วิทยานิพนธ์

ผลกระทบของเสียงเครื่องบินต่อการได้ยินของนักศึกษา ในมหาวิทยาลัย

THE EFFECT OF AIRCRAFT NOISE ON UNIVERSITY STUDENTS' HEARING

นางศรินธร สุกสอาด

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2550

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน)

ปริญญา

การใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน — **สาขา**

โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา — **ภาควิชา**

เรื่อง ผลกระทบของเสียงเครื่องบินต่อการได้ยินของนักศึกษาในมหาวิทยาลัย

The Effect of Aircraft Noise on University Students' Hearing

นามผู้วิจัย นางศรินธร สุกสอาด

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

(รองศาสตราจารย์พรรณนภา ศักดิ์สูง, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประธาน อารีพล, B.Sc.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จารนัย พนิชยกุล, Ph.D.)

ประธานสาขาวิชา .....

(รองศาสตราจารย์พรรณนภา ศักดิ์สูง, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์วินัย อาจคงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลกระทบของเสียงเครื่องบินต่อการได้ยินของนักศึกษาในมหาวิทยาลัย

The Effect of Aircraft Noise on University Students' Hearing

โดย

นางศรินธร สุกสอาด

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน)

พ.ศ. 2550

ศรินธร สุกสอาด 2550: ผลกระทบของเสียงเครื่องบินต่อการได้ยินของนักศึกษาในมหาวิทยาลัย ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน) สาขาการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์พรรณนภา ศักดิ์สูง, Ph.D. 121 หน้า

มลพิษทางเสียงจากเครื่องบินเป็นปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นจากการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเป็นท่าอากาศยาน ส่งผลกระทบโดยตรงต่อประชาชนและกิจกรรมการเรียนการสอนของสถานศึกษาที่อยู่โดยรอบ การวิจัยนี้ได้วัดระดับเสียงสิ่งแวดล้อมในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครที่อยู่ใกล้ท่าอากาศยานดอนเมือง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการคาดคะเนผลกระทบจากเสียงที่อาจจะเกิดกับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อท่าอากาศยาสุวรรณภูมิเปิดให้บริการ และได้วัดปริมาณเสียงที่นักศึกษาทั้งสองสถาบันได้รับในสภาพปัจจุบันที่ได้รับผลกระทบของเสียงต่อการได้ยินของนักศึกษาทั้งสองสถาบันเพื่อการป้องกันในอนาคต การตรวจวัดระดับเสียงบริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร และอยู่ในแนวเส้นทางขึ้นของเครื่องบินได้ค่าเฉลี่ย Leq 24 ชั่วโมง เท่ากับ 67.9 dB(A) และอยู่ในแนวเส้นระดับเสียง NEF 40 ในขณะที่ค่าเฉลี่ย Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีค่าเท่ากับ 57.5 dB(A) เมื่อเปรียบเทียบกับเขต NEF คาดคะเน ซึ่งอยู่ระหว่าง 30-35 ค่าระดับเสียงของทั้งสองสถาบันการศึกษา จึงแตกต่างกันถึง 10.4 dB(A) ทำให้คาดการณ์ได้ว่าสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังจะต้องมีปัญหาเรื่องเสียงรบกวนภายหลังเปิดใช้ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ อย่างไรก็ดี ผลการตรวจวัดปริมาณเสียงที่นักศึกษาทั้งสี่ชั้นปีของทั้งสองสถาบันที่ได้รับเสียงตลอดช่วงระยะเวลา 8 ชั่วโมง ที่นักศึกษาใช้เวลาอยู่ที่สถาบัน ไม่ปรากฏว่ามีผลกระทบต่อการได้ยินของตัวอย่างนักศึกษาทุกคน แม้ว่าโดยเฉลี่ยนักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครได้รับปริมาณเสียงสูงกว่าปริมาณเสียงเฉลี่ยที่นักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้รับ เมื่อเปรียบเทียบชั้นปีเดียวกันสี่ชั้นปี ยกเว้น นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ปริมาณเสียงในปัจจุบันจึงอาจจะมีผลในเรื่องการรบกวน

_____ _____ ___ / ___ / ___

ลายมือชื่อนิสิต อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Sarinthorn Suksaard 2007: The Effect of Aircraft Noise on University Students' Hearing. Master of Science (Sustainable Land Use and Natural Resource Management), Major Field: Sustainable Land Use and Natural Resource Management, Interdisciplinary Graduated Program. Thesis Advisor: Associate Professor Panapa Saksoong, Ph.D. 121 pages.

Aircraft noise is one of environmental problems from land use for airport which affects residences and educational institutes nearby it. This research work determined the Leq 24 hrs and the NEF value at Ratchapat Panakorn University, located close to Donmueng International Airport, in order to forecast the effect of aircraft noise on King Mongkut's Institute of Technology Ladkabang when Suvarnabhumi International Airport functions. The derived Leq 24 hrs and the NEF at Ratchapat Pranakorn was 67.9 dB(A) and about 40 respectively while the Leq 24 hrs and the forecast NEF at Ladkabang was 57. 5 dB(A) and about 30-35 respectively. The Difference in Leq 24 hrs between the two institutes was about 10.4 dB (A) suggests that there will be noise effect after the new airport was in use. On the other hand, the average noise dose records, at 8 hrs exposure duration of year I-IV student samples of Ratchapat students were generally higher than those of Ladkabang except for those of third year student samples. Fortunately, these dose levels did not exceed the standards and thus caused no harmful effect on hearing but interfered with teaching and learning activities and caused annoyance.

_____ _____ ___ / ___ / ___

Student's signature Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. พรรณนภา ศักดิ์สูง ประธานกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประธาน อารีพล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จารนัย พนิชยกุล กรรมการวิชาเอก และ กรรมการวิชารอง ตามลำดับ ในการให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้มาตลอด จนสำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม และบริษัท เอเอ็ม อะคูสติกส์ จำกัด ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือในการตรวจวัดระดับเสียงและเครื่องวัดเสียงสะสม และขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และภาควิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ติดตั้งเครื่องมือวัดระดับเสียง ตลอดจนนักศึกษาของทั้งสองสถาบัน ที่ให้ความร่วมมือในการติดเครื่องมือวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงและทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน และขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์พิสมัย ชัยรัตน์อุทัย ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการประสานงาน ขอขอบคุณ อาจารย์ใน KU-SLUSE ทุกท่าน ที่ช่วยเป็นกำลังส่งเสริมจนวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จ และขอขอบพระคุณอย่างสูงต่อบุพการี ผู้มีพระคุณ และครอบครัวที่สนับสนุน จนงานวิจัยก้าวมาถึง ณ จุดนี้

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์นี้จะมีส่วนช่วยก่อให้เกิดการแก้ไขและป้องกันปัญหามลพิษทางเสียงจากการใช้ที่ดินเพื่อท่าอากาศยาน ทั้งนี้เพื่อคุณภาพการศึกษาและสุขภาพที่ดีของนักศึกษาต่อไป หากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวม ผู้วิจัยขอมอบคุณความดีนี้แด่ บุพการี ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน

ศรินธร สุกสอาด

พฤษภาคม 2550

สารบัญ

หน้า

สารบัญ (1)
สารบัญตาราง (2)
สารบัญภาพ (4)
คำอธิบายสัญลักษณ์ คำย่อ และอักษรย่อ (10)
ประมวลคำศัพท์ (11)
คำนำ 1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3
การตรวจเอกสาร 4
อุปกรณ์และวิธีการ 22
อุปกรณ์ 22
วิธีการ 22
ผลการทดลอง 29
วิจารณ์ผล 45
สรุปและข้อเสนอแนะ 47
เอกสารและสิ่งอ้างอิง 49
ภาคผนวก 53
ภาคผนวก ก 54
ภาคผนวก ข 83
ภาคผนวก ค 108
ภาคผนวก ง 111
ภาคผนวก จ 116
ประวัติการศึกษา และการทำงาน 121

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1	ค่าระดับเสียงสูงสุดที่คนทำงานมากกว่า 5 ชั่วโมงในแต่ละความถี่เสียง โดยไม่มีผลต่อการสูญเสียการได้ยิน	12
2	การใช้ที่ดินตามข้อกำหนดของ Federal Aviation Administration	21
3	ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่นักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้รับ	38
4	ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครได้รับ	40

ตารางผนวกที่

ค1	ผลการตรวจวัดระดับเสียง Leq 24 ชั่วโมง ค่าระดับเสียงสูงสุด และค่าระดับเสียงต่ำสุดของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	109
ค2	ผลการตรวจวัดระดับเสียง Leq 24 ชั่วโมง ค่าระดับเสียงสูงสุด และค่าระดับเสียงต่ำสุด และค่า NEF ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร	110
ง1	ผลการตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่นักศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 2 ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้รับ	112
ง2	ผลการตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่นักศึกษาชั้นปีที่ 3 และ 4 ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้รับ	113
ง3	ผลการตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่นักศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 2 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครได้รับ	114
ง4	ผลการตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่นักศึกษาชั้นปีที่ 3 และ 4 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครได้รับ	115
จ1	ผลการทดสอบสมรรถนะการได้ยินของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 2 ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	117
จ2	ผลการทดสอบสมรรถนะการได้ยินของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 และ 4 ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	118
จ3	ผลการทดสอบสมรรถนะการได้ยินของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 2 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร	119

สารบัญตาราง

ตารางผนวกที่		หน้า
จ4	ผลการทดสอบสมรรถนะการได้ยินของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 และ 4 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร	120

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะการแพร่กระจายเสียงของเครื่องบินเป็นแบบรูปทรงกลม	6
2	กลไกผลกระทบของเสียงต่อสุขภาพ	7
3	สัดส่วนเรื่องร้องเรียนปัญหามลพิษต่างๆในปีพ.ศ.2543 รวบรวม โดยกรมควบคุมมลพิษ	13
4	ภาพถ่ายทางอากาศของท่าอากาศยานดอนเมือง และการใช้ที่ดิน บริเวณโดยรอบ	16
5	ภาพถ่ายทางอากาศของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและการใช้ที่ดิน บริเวณโดยรอบ	17
6	แผนที่ระดับเสียงโดยรอบท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ	18
7	เส้นทำนายระดับเสียง (NEF) ของท่าอากาศยานดอนเมือง	19
8	เส้นทำนายระดับเสียง (NEF) ของท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ	20
9	จุดตรวจวัดระดับเสียงภายนอกอาคารของภาควิชาวิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	23
10	เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้ในการตรวจวัดระดับเสียงภายนอกอาคาร	23
11	เครื่องมือทดสอบสมรรถนะการได้ยิน มีช่วงทดสอบความถี่ของเสียง 4 ระดับ (1-4 kHz)	24
12	ตำแหน่งติดตั้งเครื่องวัดปริมาณเสียงที่ตัวนักศึกษา	24
13	แผนผังการเปรียบเทียบข้อมูลระดับเสียงภายนอกอาคารของทั้งสองสถาบัน	27
14	แผนผังการเปรียบเทียบปริมาณเสียงที่นักศึกษาทั้งสองสถาบันได้รับ	28
15	ค่าระดับเสียงเฉลี่ย Leq 24 ชั่วโมง , ระดับเสียงสูงสุด และต่ำสุดในแต่ละวัน บริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	29
16	แผนที่ระดับเสียงโดยรอบท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ	31
17	เส้นทำนายระดับเสียง (NEF) ของท่าอากาศยานดอนเมือง	32
18	เส้นทำนายระดับเสียง (NEF) ของท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ	33
19	จุดตรวจวัดระดับเสียงภายนอกอาคารของภาควิชาวิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	34

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

20	เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้ในการตรวจวัดระดับเสียงภายนอกอาคาร	35
21	เครื่องมือทดสอบสมรรถนะการได้ยิน มีช่วงทดสอบความถี่ของเสียง 4 ระดับ (1-4 kHz)	35
22	ตำแหน่งติดตั้งเครื่องวัดปริมาณเสียงที่ตัวนักศึกษา	36
23	แผนผังการเปรียบเทียบข้อมูลระดับเสียงภายนอกอาคารของทั้งสองสถาบัน	36
24	แผนผังการเปรียบเทียบปริมาณเสียงที่นักศึกษาทั้งสองสถาบันได้รับ	37
25	ค่าระดับเสียงเฉลี่ย Leq 24 ชั่วโมง, ระดับเสียงสูงสุด และต่ำสุดในแต่ละวัน บริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	37
26	แผนที่ระดับเสียงโดยรอบท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ	41
27	เส้นทำนายระดับเสียง (NEF) ของท่าอากาศยานดอนเมือง	42
28	เส้นทำนายระดับเสียง (NEF) ของท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ	43
29	จุดตรวจวัดระดับเสียงภายนอกอาคารของภาควิชาวิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	43
30	เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้ในการตรวจวัดระดับเสียงภายนอกอาคาร	44

ภาพผนวกที่

ก1	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 5 กรกฎาคม 2549	55
ก2	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 8 กรกฎาคม 2549	56
ก3	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 9 กรกฎาคม 2549	57
ก4	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 9 กรกฎาคม 2549	58

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่ **หน้า**

ก5	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 9 กรกฎาคม 2549	59
ก6	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 12 กรกฎาคม 2549	60
ก7	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 13 กรกฎาคม 2549	61
ก8	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 14 กรกฎาคม 2549	62
ก9	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 15 กรกฎาคม 2549	63
ก10	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 16 กรกฎาคม 2549	64
ก11	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 17 กรกฎาคม 2549	65
ก12	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 18 กรกฎาคม 2549	66
ก13	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 19 กรกฎาคม 2549	67
ก14	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 20 กรกฎาคม 2549	68
ก15	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 21 กรกฎาคม 2549	69
ก16	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 22 กรกฎาคม 2549	70
ก17	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 23 กรกฎาคม 2549	71

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่ **หน้า**

ก18	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 24 กรกฎาคม 2549	72
ก19	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 25 กรกฎาคม 2549	73
ก20	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 26 กรกฎาคม 2549	74
ก21	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 27 กรกฎาคม 2549	75
ก22	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 28 กรกฎาคม 2549	76
ก23	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 29 กรกฎาคม 2549	77
ก24	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 30 กรกฎาคม 2549	78
ก25	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 31 กรกฎาคม 2549	79
ก26	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 1 สิงหาคม 2549	80
ก27	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 2 สิงหาคม2549	81
ก28	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 3 สิงหาคม2549	82
ข1	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 8 สิงหาคม 2549	84
ข2	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 9 สิงหาคม 2549	85

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
ข3	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 9 สิงหาคม 2549	86
ข4	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครในวันที่ 11 สิงหาคม 2549	87
ข5	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 12 สิงหาคม 2549	88
ข6	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครในวันที่ 17 สิงหาคม 2549	89
ข7	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครในวันที่ 18 สิงหาคม 2549	90
ข8	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 19 สิงหาคม 2549	91
ข9	แสดงผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 20 สิงหาคม 2549	92
ข10	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 21 สิงหาคม 2549	93
ข11	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 22 สิงหาคม 2549	94
ข12	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 23 สิงหาคม 2549	95
ข13	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 24 สิงหาคม 2549	96
ข14	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 25 สิงหาคม 2549	97
ข15	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 26 สิงหาคม 2549	98

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่ **หน้า**

ข16	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 27 สิงหาคม 2549	99
ข17	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 28 สิงหาคม 2549	100
ข18	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 29 สิงหาคม 2549	101
ข19	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 30 สิงหาคม 2549	102
ข20	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 31 สิงหาคม 2549	103
ข21	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 1 กันยายน 2549	104
ข22	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 5 กันยายน 2549	105
ข23	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 6 กันยายน 2549	106
ข24	ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 7 กันยายน 2549	107

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

D	=	noise dose
dB(A)	=	decibel (weighting A)
Hz	=	hertz
ICAO	=	International Civil Aviation Organization
LAeq	=	equivalent continuous sound level (weighting A)
Leq	=	equivalent continuous sound pressure level
Ldn	=	day-night average sound pressure level
L_{90}	=	Percentile Level ที่ 90
NEF	=	noise exposure forecast
TWA	=	time-weighted average sound Level

ประมวลคำศัพท์

Leq (equivalent continuous sound pressure level)

หมายถึง ระดับความดันเฉลี่ยของเสียงซึ่งมีพลังงานเทียบเท่ากับระดับความดันเสียงที่เกิดขึ้นจริงในช่วงเวลาตรวจวัด โดยค่าระดับความดันเสียงที่เกิดขึ้นจริงมักเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นลดลงอยู่ตลอดช่วงเวลาของการตรวจวัด Leq 1 hr. หมายถึง ระดับความดันเสียงเฉลี่ยหรือระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลาตรวจวัด 1 ชั่วโมง Leq 24 hr. หมายถึง ระดับความดันเสียงเฉลี่ยหรือระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลาตรวจวัด 24 ชั่วโมง

NEF (noise exposure forecast)

หมายถึง เส้นทำนายค่าระดับเสียงใช้สำหรับประเมินผลกระทบด้านเสียงที่เกิดขึ้นกับโครงการสร้างท่าอากาศยาน

dB(A)

หมายถึง หน่วยวัดของเสียงซึ่งมีหน่วยเป็นเดซิเบล สำหรับอักษร A มาจากวงจรถ่วงน้ำหนักที่ใช้ในการตรวจวัด ซึ่ง weighting A นี้ จะมีวงจรถ่วงน้ำหนักให้เหมือนกับการได้ยินของหูมนุษย์

Ldn (day –night average sound pressure level)

หมายถึงระดับความดันเสียงเฉลี่ยซึ่งมีค่าพลังงานเทียบเท่ากับระดับความดันเสียงที่เกิดขึ้นจริงในช่วงเวลาตรวจวัด ซึ่งค่า Ldn นี้ จะแบ่งค่าระดับเสียงที่วัดได้เป็น 2 ช่วงเวลาคือ ช่วงเวลากลางวัน (07.00-22.00) และช่วงเวลากลางคืน (22.00-07.00) สำหรับค่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางคืนจะบวกค่าเพิ่มขึ้นอีก 10 เดซิเบล เนื่องจากส่งผลกระทบต่อการพักผ่อนนอนหลับหน่วยในการตรวจวัด คือ dB(A)

ประมวลคำศัพท์ (ต่อ)

L_{90} (percentile level ที่ 90)

หมายถึง ระดับเสียงรบกวนที่มีค่ามากกว่าร้อยละ 90 ของเวลาในการตรวจวัด หรือเป็นระดับเสียงพื้นฐาน

Hearing

หมายถึง การได้ยินของมนุษย์ในช่วงความถี่ระหว่าง 20 -20,000 Hz

ผลกระทบของเสียงเครื่องบินต่อการได้ยินของนักศึกษาในมหาวิทยาลัย

The Effect of Aircraft Noise on University Students' Hearing

คำนำ

การพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมตลอดจนการส่งเสริมการท่องเที่ยวของประเทศอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีการขยายตัวของอุตสาหกรรมการคมนาคมขนส่งทั้งทางบก ทางน้ำและทางอากาศอย่างรวดเร็ว ท่าอากาศยานดอนเมืองเป็นท่าอากาศยานระดับนานาชาติและท้องถิ่นที่ต้องรองรับจำนวนผู้โดยสารและนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี จากสถิติการบินในปี พ.ศ. 2544 มีจำนวนเที่ยวบินเฉลี่ยประมาณ 512 เที่ยวต่อวันตลอด 24 ชั่วโมง (บริษัททท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย จำกัด (มหาชน), 2545) ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมคือปัญหาเสียงรบกวนจากเครื่องบินที่บินขึ้นและลง ตลอดจนส่งผลกระทบโดยตรงต่อประชาชนที่อยู่ในพื้นที่โดยรอบท่าอากาศยานทั้งเพื่อการอยู่อาศัย การศึกษาและอื่น ๆ (http://www.ccohs.ca/oshanswers/physagents/noise_auditory.html) การตระหนักถึงผลกระทบจากเสียงนี้ จะเห็นได้จากข้อกำหนดในเรื่องการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณโดยรอบท่าอากาศยานขององค์กรการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization, ICAO) ซึ่งได้แนะนำการใช้ประโยชน์ที่ดินควบคู่ไปกับการกำหนดเส้นทำนายระดับเสียง(Noise Exposure Forecast, NEF) จากเครื่องบินในพื้นที่ต่าง ๆ โดยรอบโดยเฉพาะพื้นที่ตั้งของสถานศึกษาที่มีข้อเสนอแนะไว้ว่าไม่ควรอยู่ในบริเวณที่มีเส้นทำนายค่าระดับเสียงมากกว่า 30 (บริษัททท่าอากาศยานสากลกรุงเทพแห่งใหม่, 2548)

การใช้ที่ดินรอบท่าอากาศยานกรุงเทพฯเพื่อกิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งเป็นที่ตั้งของสถานศึกษาจากอดีตจนถึงปัจจุบันกล่าวได้ว่าปราศจากผังเมืองควบคุมดังเช่นประเทศที่เจริญแล้วทั่วไป (ประธาน, 2547) เหตุการณ์เช่นนี้กำลังจะดำเนินการซ้ำอีกที่สนามบินสุวรรณภูมิ ซึ่งมีพื้นที่ว่างโดยรอบหากปราศจากการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดิน และกำลังได้รับการส่งเสริมสนับสนุนให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยและเพื่อการพาณิชย์ โดยให้ความสนใจต่อผลกระทบทางเสียงต่อคุณภาพชีวิตของผู้อยู่อาศัยน้อยมาก แม้จะมีรายงานเรื่องผลกระทบของเสียงต่อการได้ยินที่มีผลทำให้ประสาทหูเสื่อม การบั่นทอนพัฒนาการในด้านการเรียนรู้ของเด็กเล็ก การก่อปัญหาต่อสุขภาพในด้านสร้างความเครียด และในระยะยาวอาจนำไปสู่การเกิดภาวะความดันโลหิตสูงและโรคหัวใจได้ อย่างไรก็ดีผลกระทบต่อสุขภาพดังกล่าวมักเป็นผลกระทบระยะยาวนับเป็นเวลาหลายปี

ในระยะสั้นผลกระทบโดยทั่วไปมักเป็นการก่อความรำคาญ ในด้านการนอนหลับ และต่อการคุณภาพของชีวิตในการประกอบกิจกรรมชีวิตประจำวัน งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อการหาข้อมูลพื้นฐานของระดับเสียงที่ชุมชนในสถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้รับก่อนการเปิดใช้สนามบินสุวรรณภูมิ โดยเปรียบเทียบกับระดับเสียงในชุมชนของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ซึ่งอยู่ในแนวเส้น NEF มากกว่า 30 (การท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย, 2543) เช่นเดียวกับแนวเส้นเสียงคาดคะเนของสถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะได้รับเพื่อการอ้างอิงในอนาคต และด้วยเหตุความจำกัดของเงื่อนเวลา จึงได้เลือกศึกษาผลกระทบทางเสียงต่อการได้ยินของนักศึกษาทุกชั้นปีในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ซึ่งตั้งอยู่ทางด้านทิศใต้ของท่าอากาศยานดอนเมือง และได้รับผลกระทบโดยตรงจากเสียงของเครื่องบินที่บินขึ้นในขณะทำการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง เปรียบเทียบกับการได้ยินของนักศึกษาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แต่ยังไม่ได้รับผลกระทบจากเสียงของเครื่องบิน เพื่อคาดคะเนผลกระทบทางเสียงต่อการได้ยินของนักศึกษาที่อาจเกิดขึ้นได้จากการผนวกเสียงจากท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ซึ่งเปิดดำเนินการเมื่อวันที่ 29 กันยายน 2549 ที่ผ่านมา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาข้อมูลระดับเสียงพื้นฐาน (base line noise level) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. เพื่อเปรียบเทียบระดับเสียงในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครที่ได้รับผลกระทบจากอากาศยานและสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ยังไม่ได้รับผลกระทบจากอากาศยาน

3. เพื่อวัดปริมาณเสียงและการตอบสนองการได้ยินของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังในแต่ละชั้นปี

การตรวจเอกสาร

เสียงกับการได้ยิน

การได้ยินเกิดจากกระบวนการที่หูเปลี่ยนแปลงคลื่นเสียงเป็นสัญญาณไฟฟ้าส่งไปที่สมองและแปลออกมาเป็นเสียง หูมนุษย์แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ หูส่วนนอก หูส่วนกลางและหูส่วนใน คลื่นเสียงผ่านจากหูส่วนนอก เข้าหูส่วนกลางและทำให้แก้วหูที่อยู่ ณ ตำแหน่งนี้สั่นสะเทือน ส่งผ่านต่อไปสู่หูส่วนในที่มีรูปก้นหอย (cochlea) บุด้วยเซลล์ขน (hair cells) มีลำดับการเรียงคล้ายกับคีย์เปียโน เรียงลำดับจากปลายด้านหนึ่งที่รับเสียงความถี่สูงไปสู่อีกปลายที่รับเสียงความถี่ต่ำ ภายในหูส่วนในบรรจุของเหลว ของเหลวจะเคลื่อนสู่ส่วนบนของเซลล์ขนและถูกแปลงเป็นกระแสประสาท (nerve impulse) ไปสู่สมองแปลงออกมาเป็นเสียง (NIH Pub. No. 97-4233, 2002)

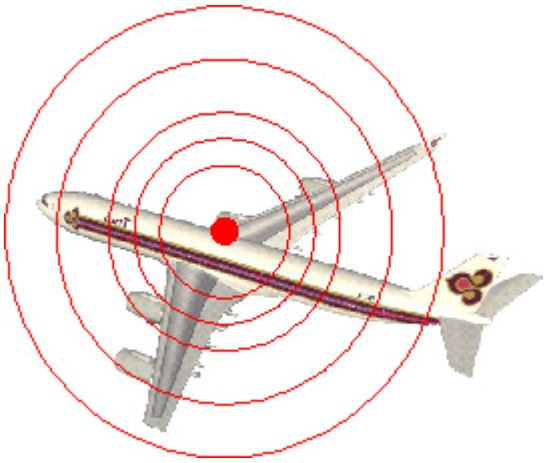
ระดับเสียงสูงต่ำ(sound pitch) เกิดจากความถี่ของคลื่นเสียงวัดเป็นหน่วยเฮิร์ซ (Hertz -Hz) โดยปกติผู้ที่อยู่ในวัยหนุ่มสาวที่สุขภาพการได้ยินปกติจะสามารถได้ยินเสียงในช่วงความถี่ประมาณ 20 ถึง 20,000 เฮิร์ซ แต่คลื่นเสียงที่หูของมนุษย์มีการตอบสนองได้ไวส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงความถี่ 1,000 ถึง 5,000 เฮิร์ซ ซึ่งเป็นช่วงความถี่สำหรับการสื่อสารระหว่างมนุษย์ด้วยกัน เสียงที่ได้ยินมีความดัง (loudness) หรือความเข้มของเสียง (intensity) แตกต่างกัน วัดความดังเป็นหน่วยของเดซิเบล (decibels-dB) ซึ่งเป็นค่าลอการิทึมของระดับความเข้มของเสียงใด ๆ ต่อค่าระดับเริ่มการได้ยิน (threshold of hearing) ระดับความเข้มของการได้ยินเริ่ม 0 dB(A) ถึง ระดับของสภาวะเกิดความเจ็บปวดที่ 130 dB(A) หรือมากกว่านั้น การวัดระดับความเข้มของเสียงจะมีหน่วยแยกย่อยออกได้เป็น dB(A) – dB(F) ขึ้นอยู่กับชนิดของวงจรถ่วงน้ำหนักที่ใช้ในการตรวจวัดนั้น ๆ การวัดเสียงสำหรับประเมินผลกระทบที่มีต่อมนุษย์จะใช้วงจรถ่วงน้ำหนักแบบ A ซึ่งมีลักษณะวงจรคล้ายกับการได้ยินของหูมนุษย์ ดังนั้นหน่วยที่ใช้ในการตรวจวัดเสียงรบกวนจึงมีหน่วยเป็น dB(A) หรือ dB(F) ในการสนทนาปกติระดับความเข้มของเสียงที่ใช้จะอยู่ประมาณ 50-70 dB(A) แหล่งกำเนิดเสียงที่ดังมากได้แก่เสียงจากรถจักรยานยนต์ ประทัด อาวุธปืน หรือระเบิด วงดนตรีร็อค ไซเรนจากรถพยาบาล และเครื่องบินเจ็ตขณะบินขึ้น ซึ่งก่อเสียงดังได้สูงถึง100-130 dB(A) (Hassall and Zaveri, 1979)

การประเมินเสียงที่มีผลต่อการได้ยินประกอบด้วย 3 ปัจจัยคือ ความเข้มเสียง ความถี่ และระยะเวลาที่สัมผัสเสียง (duration) เสียงที่มีความดังมากเกิดจากความเข้มเสียงมาก และเสียงที่ความถี่สูงจะทำลายอวัยวะรับการได้ยินได้มากกว่าเสียงที่ความถี่ต่ำ และยิ่งเวลาสัมผัสกับเสียงนานก็จะทำลายกลไกการรับการได้ยินได้มาก (สุนันทา, 2542) ระดับความเข้มเสียงจะเป็นไปตามกฎกำลังสองผกผัน (inverse square law) จากแหล่งกำเนิดเสียง (noise source) นั่นคือ เมื่อระยะห่างเพิ่มขึ้น ความเข้มเสียงจะลดลงแบบกำลังสองผกผันของระยะทาง (Hassall and Zaveri, 1979)

เสียงที่มนุษย์ได้ยินแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ เสียงธรรมดา(sound) ซึ่งหมายถึงเสียงที่คนเรายอมรับหรือมีความพึงพอใจหรือเสียงที่ไม่ก่อให้เกิดการรบกวน และเสียงรบกวน (noise) หมายถึง เสียงที่ทำให้ผู้ได้ยินเกิดความรำคาญทั้งร่างกายและจิตใจ และเป็นอุปสรรคต่อการทำงานของคนเรา องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) ได้กำหนดค่าระดับเสียงที่เหมาะสมสำหรับการพักผ่อนนอนหลับที่ดีว่าควรมีค่าระดับเสียงไม่เกิน30 dB(A) และควรหลีกเลี่ยงเหตุการณ์เสียงที่ดังมากกว่า 45dB(A) ในขณะนอนหลับ จากการศึกษาระดับเสียงรบกวนต่อการนอนหลับในประเทศแถบยุโรป พบว่าหากที่อยู่อาศัยมีค่าระดับความเข้มของเสียงสูงมากกว่า 55 dB(A) ชาวยุโรปร้อยละ 45 จะรู้สึกรบกวนและรู้สึกไม่สบาย (http://euro.who.int/Noise/activities/ 20040304_1)

เสียงของเครื่องบินจัดเป็นเสียงรบกวนประเภทหนึ่ง ที่มีลักษณะการเกิดของเสียงเป็นช่วง ๆ (intermittent noise) จากการที่เครื่องบินบินผ่านไปทีละลำ เมื่อเครื่องบินบินผ่านเหนือศรีษะระดับเสียงรบกวนจะเพิ่มขึ้น และเมื่อเครื่องบิน ๆ ผ่านไประดับเสียงจะลดลงอย่างรวดเร็ว ลักษณะของเสียงเครื่องบินจัดเป็นแหล่งกำเนิดเสียงแบบจุด (point source) ที่มีลักษณะการแพร่กระจายของเสียงออกเป็นแบบทรงกลม (spherical sound space) ซึ่งเป็นลักษณะของเสียงที่ลอยอยู่กลางอากาศ (ภาพที่ 1) นอกจากเสียงจากเครื่องยนต์เจ็ต (jet engine noise) แล้วยังมีเสียงอื่นที่เกิดจากการที่เครื่องบินเคลื่อนที่ผ่านอากาศ และเสียงจากการที่อากาศเคลื่อนที่ไหลผ่านเครื่องยนต์และปีก ขณะที่บินขึ้นและลง ปัจจัยอื่นที่มีผลก่อเสียงเพิ่มเติม ได้แก่ น้ำหนักบรรทุก วิธีการบังคับเครื่องบิน ขณะที่ไต่ระดับขึ้นลง และการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กัน การควบคุมเสียงที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดคือ การควบคุมเสียงจากแหล่งกำเนิดซึ่งหมายถึงตัวของเครื่องบินเอง ในการผลิตเครื่องบินจึงได้มีมาตรฐานควบคุมระดับเสียงที่เกิดจากเครื่องยนต์เจ็ต และระดับพลังงานเสียงที่เกิดจากการบินกำหนดโดยองค์กรการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) เครื่องบินที่จะทำการบินได้จะต้องผ่านการรับรองด้านเสียง (noise certificate) จากหน่วยงานที่ให้การรับรอง และมีการควบคุม

ระดับเสียงที่อาจส่งผลกระทบต่อชุมชนหรือประชาชนทั่วไป อย่างไรก็ดีมลพิษทางเสียงจากเครื่องบินนี้จะมีผลกระทบโดยตรงต่อพื้นที่บริเวณใกล้กับสนามบิน จึงได้ข้อกำหนดหรือระเบียบที่ว่าด้วยวิธีการบินที่ทำให้เกิดเสียงเบาที่สุดและปลอดภัย (Federal Aviation Administration [FAA], 1999) เพื่อใช้บังคับนักบินให้ปฏิบัติตามขณะนำเครื่องขึ้นหรือลงจอดที่สนามบิน ข้อกำหนดนี้แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของสนามบินแต่ละแห่ง ซึ่งมุ่งเน้นที่การป้องกันไม่ให้ประชาชนได้รับอันตรายที่เกิดจากการบินเชิงพาณิชย์



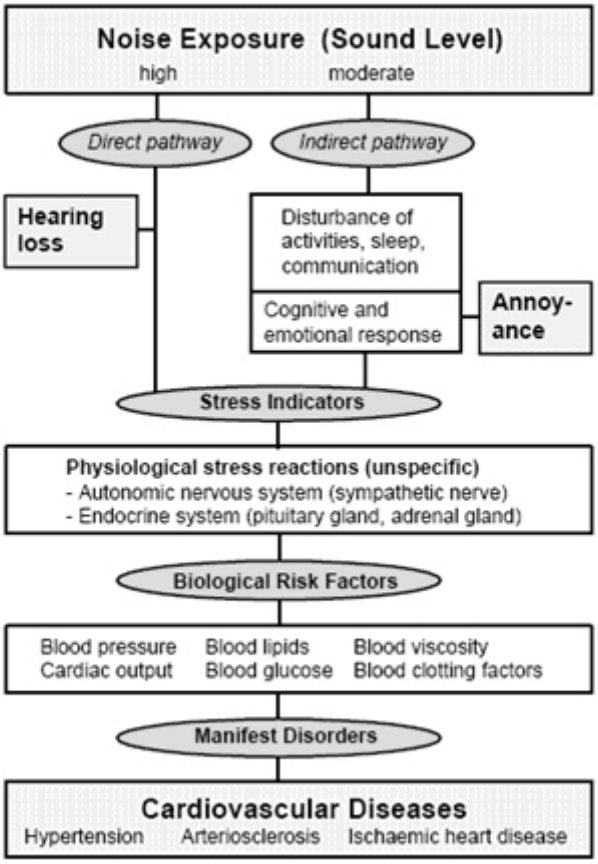
ภาพที่ 1 ลักษณะการแพร่กระจายเสียงของเครื่องบินเป็นแบบรูปทรงกลม

ผลกระทบของเสียง

ผลกระทบทางเสียงต่อมนุษย์เกิดได้ 2 ด้านหลัก คือ ผลกระทบทางอ้อมในด้านการก่อให้เกิดความรำคาญต่อการดำรงชีวิตประจำวัน เช่น การสื่อสารสนทนา (speech recognition) การนอนหลับ การรบกวนสมาธิในการเรียนรู้ (cognitive response) และอารมณ์ (emotional response) ผลกระทบโดยตรงต่อการได้ยินเนื่องจากทำให้ประสาทหูเสื่อมจากเสียง (noise induced hearing loss, NIHL) ชั่วคราวและถาวร (ภาพที่ 2)

เสียงจากเครื่องบินมีผลต่อการเรียนรู้และรับรู้ของเด็กเล็กที่อาศัยอยู่โดยรอบท่าอากาศยาน เนื่องจากเด็กนักเรียนมีแนวโน้มในการฟังต่ำลง และมีผลต่อความสามารถในการอ่านหนังสือออก (Evans,1998) นอกจากนี้ยังมีผลกระทบของเสียงเครื่องบินต่อการอ่านและการทดสอบทางคณิตศาสตร์ (Haines, 2005) พัฒนาการทางด้านภาษา การพูด และความจำของเด็กนักเรียน (Federal Interagency on Aviation Noise [FICAN], 2000) สำหรับปริมาณเสียงที่มีผลต่อพัฒนาการด้านการอ่านของ

นักเรียนมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับระดับความดันเสียงต่อเนื่องเฉลี่ย (Equivalent Continuous Sound Pressure Level, Leq) มากกว่าหรือเท่ากับ 65 dB(A) (FICAN, 1970)



ภาพที่ 2 ผลกระทบของเสียงที่มีต่อสุขภาพมนุษย์

ที่มา: Ising *et al.* (n.d.)

ประสาทหูเสื่อมจากเสียง (noise induced hearing loss, NIHL) เกิดจากสาเหตุ 2 ประการ คือ อาจเกิดจากการได้รับเสียงดังมากเพียงครั้งเดียว (acute exposure)หรือการได้รับเสียงเสียงดังในระดับต่าง ๆ อย่างต่อเนื่องเป็นช่วงระยะเวลาหนึ่ง (chronic exposure) อย่างไรก็ดี NIHL อาจเกิดเพียงชั่วคราว (Temporary Threshold Shift, TTS) เนื่องจากเซลล์ขน (hair cell bundle) สามารถซ่อมแซมโครงสร้างของตนเองได้ภายในระยะเวลาเพียง 48 ชั่วโมง (Schneider *et al.,* 2002) เช่น ในกรณีที่เสียงไม่ดังรุนแรง ผู้ได้รับเสียงอาจจะรู้สึกหูอื้อหลังการได้รับเสียงที่ดังนั้น เมื่อเสียงหายไปการตอบสนองการได้ยินก็จะคืนสู่สภาพเดิม แต่หากความเสียหายที่เกิดรุนแรงมากหรือ

เกิดซ้ำ ๆ อีกก่อนที่การตอบสนองการได้ยินจะคืนสู่สภาพเดิมอย่างสมบูรณ์ ก็ไม่อาจซ่อมแซมได้ (Bies and Hansen, 2003) ฃนอกจากนี้การได้รับสารเคมีบางชนิด เช่น ตัวทำละลายต่าง ๆ และโลหะหนักอาจมีผลเพิ่มความรุนแรงของเสียง (Morata *et al.*, 1993) หรือการอยู่ในที่ที่มีคาร์บอนมอนน็อกไซด์ระหว่างการรับเสียงจะมีผลกระทบต่อการสูญเสียการได้ยินสูงกว่าการได้รับเสียงเพียงอย่างเดียว (Lacerda *et al.*, 2005) แต่ทั้งนี้ยังมีความแปรผันของความไวต่อการสูญเสียการได้ยินที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคลซึ่งอาจเป็นผลจากพันธุกรรมและอื่น ๆ ที่ยังไม่ทราบถึงสาเหตุ การได้รับเสียงรบกวนจากเครื่องบินยังมีผลกระทบด้านการก่อความเครียด (Ward, 1995) เพิ่มความดันโลหิตในเด็กเมื่อเปรียบเทียบกับเด็กที่อยู่ในบ้านที่มีความสงบเงียบ และผลสุดท้ายอาจก่อให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง และโรคหัวใจในที่สุด (Evans, 1998)

ในต่างประเทศได้มีการศึกษาผลกระทบของเสียงเครื่องบินที่มีผลต่อพฤติกรรมการรับรู้ตลอดจนการเรียนรู้ของเด็กอย่างกว้างขวาง ซึ่งเสียงของเครื่องบินนี้ส่งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อสุขภาพของเด็ก สำหรับผลกระทบทางอ้อมจะเห็นได้จากเวลามีเสียงเครื่องบินทำให้ต้องหยุดกิจกรรมการเรียนการสอนชั่วขณะจนกว่าเสียงเครื่องบินจะผ่านไป ในประเทศอังกฤษได้มีการศึกษาและพบว่า เสียงเครื่องบินมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อการสูญเสียพัฒนาการด้านการอ่านและการจดจำของเด็ก เด็กจะมีพัฒนาการในการอ่านช้าลง 2 เดือนหากอยู่ในสภาวะที่ระดับเสียงเพิ่มขึ้นจากเดิม 5 dB (A) (http://www.qmul.ac.uk/news/newsrelease.php)

Maxwell and Evans (2000) ได้รายงานว่าเด็กมีการปรับตัวได้ง่ายในที่ที่มีเสียงดัง อย่างไรก็ตามเสียงที่ดังก็จะมีผลต่อการเรียนของเด็ก และได้กล่าวว่าในบางประเทศได้มีการศึกษาวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างเสียงของเครื่องบินกับการเรียนการสอน ซึ่งบางงานวิจัยมีหลักฐานที่เชื่อมั่นได้ว่าเสียงของเครื่องบินมีผลต่อความสามารถในการอ่าน โดยปกติเด็กทั่วไปที่มาจากสถานที่เงียบจะมีโอกาสพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ได้ดีกว่า

Nunes and Sattle (2005) ได้ศึกษาเสียงของเครื่องบินต่อการเรียนการสอนของโรงเรียน 2 แห่ง คือ Carlos barbosa Goncalves Pulbic School และ Lions Club Porto Public School ซึ่งอยู่ใกล้กับท่าอากาศยาน Salgado Filho ประมาณ 1.6 และ 1.1 กิโลเมตร ตามลำดับ ซึ่งเป็นโรงเรียนที่อยู่ในเขต Zone 1 หรือมีค่า NEF มากกว่า 38 พบว่าเสียงของเครื่องบินมีผลทำให้ต้องเพิ่มระดับเสียงในการสนทนาหรือในกิจกรรมการเรียนการสอนขณะที่มีเครื่องบินบินผ่าน หากระดับเสียงเครื่องบินที่ผ่านเข้าไปในห้องเรียนมีค่าสูงกว่า 70 dB(A) หรือถ้าอยู่นอกอาคารมีค่าสูงกว่า 80 dB(A)

การศึกษาในเรื่องเสียงของเครื่องบินกับเด็กที่เมืองลอสแอนเจลีส ประเทศสหรัฐอเมริกา และที่เมืองมิวนิค ประเทศเยอรมนี พบว่าค่าเฉลี่ยของความดันเลือดเพิ่มขึ้นในกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับเสียงจากเครื่องบิน อย่างไรก็ตามยังไม่มีหลักฐานการศึกษาที่ยืนยันแน่ชัดว่าเสียงของเครื่องบินเป็นสาเหตุความเครียดในเด็ก จากนั้นจึงได้มีการศึกษาต่อยอดจากการศึกษาเดิมที่เมืองลอสแอนเจลิส พบว่าความดันของเลือดในเด็กที่ได้รับเสียงเครื่องบินไม่แตกต่างจากระดับความดันเลือดของเด็กนักเรียนที่ไม่ได้รับเสียงเครื่องบิน ในกรณีของเมืองมิวนิค ได้ศึกษาการเพิ่มขึ้นของความดันเลือดและระดับฮอร์โมนที่ก่อให้เกิดความเครียด ซึ่งผลการศึกษาพบว่ายังไม่มีหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่าการได้รับเสียงที่ดังในวัยเด็กจะนำไปสู่โรคเครียดหรือการเป็นโรคหัวใจในช่วงต่อไปของชีวิต และการเพิ่มขึ้นของระดับความดันเลือดในเด็กที่ได้รับเสียงเครื่องบินถือว่าน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับความเครียดในเด็กที่เกิดจากสาเหตุอื่น ๆ

สำหรับผลกระทบของเสียงของเครื่องบินที่มีต่อผู้ใหญ่นั้นมีงานวิจัยที่แสดงว่าการได้รับเสียงที่ดังในเวลาสั้น ๆ สามารถเป็นสาเหตุผลกระทบแบบชั่วคราว เช่น การเต้นของหัวใจที่เพิ่มขึ้นและความดันโลหิตที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามไม่มีหลักฐานที่แน่ชัดว่าเสียงที่ดังต่อเนื่องจะนำไปสู่การเป็นโรคความดันโลหิตสูง ปัจจุบันยังไม่มีเหตุผลที่เพียงพอที่จะสรุปได้เช่นกันว่าเสียงของเครื่องบินเป็นสาเหตุของโรคหัวใจ แต่ในบางงานวิจัยได้แนะนำว่าคนที่อยู่อาศัยในที่ที่มีเสียงดังเป็นเวลาต่อเนื่องหลาย ๆ ปี เช่น เสียงจากการจราจร มีโอกาสเสี่ยงเพิ่มขึ้นต่อการเป็นโรคหัวใจ (http://www.hc-sc.gc.ca/iyh-vsv/atf_formats/cmcd-dcmc/pdf/AircraftNoiseE.pdf)

ปัญหาของเสียงได้ทวีความสำคัญมากขึ้นในโลกปัจจุบันเนื่องจากความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีในการสร้างเครื่องจักรกลอำนวยความสะดวกให้กับการดำรงชีพของมนุษย์ ในประเทศสหรัฐอเมริกา ได้มีรายงานปัญหาการได้ยินเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000-2005 โดยประชากรที่มีปัญหาการได้ยินเพิ่มขึ้นจาก 28.6 ล้านคนเป็น 31.5 ล้านคน ซึ่ง 1 ใน 6 ของประชากรที่มีอายุระหว่าง 41-59 ปี หรือ ร้อยละ 14.6 มีปัญหาด้านการได้ยินซึ่งบุคคลเหล่านี้ยังอยู่ในวัยทำงาน (http://www.hear-it.org/page.dsp) และจากรายงานของศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม (2544) ได้ศึกษาปริมาณเสียงและการสูญเสียการได้ยินของประชาชนในเขตกรุงเทพมหานครพบว่า ปริมาณเสียงสะสมของกลุ่มตัวอย่างตำรวจจราจรมีค่าเฉลี่ย Leq 24 ชั่วโมงอยู่ระหว่าง 78.8 และ 98.1 dB(A) และเมื่อทดสอบการได้ยินของตำรวจราจรพบว่ามีจำนวนที่ประสาทหูเสื่อมสูงถึงร้อยละ 55.4 จากจำนวนตำรวจจราจรที่รับการทดสอบทั้งสิ้น 65 นาย

ที่น่าสนใจคือตำรวจที่มีระยะเวลาในปฏิบัติหน้าที่ด้านการจราจรนานเกินกว่า 10 ปี มีอาการประสาทหูเสื่อมทุกนาย ในทำนองเดียวกันการศึกษาปัญหาการได้ยินของผู้ขับเรือหางยาวในจังหวัดกระบี่ปรากฏว่ามีปัญหาหูเสื่อมมากถึง 45.5 เปอร์เซ็นต์จากจำนวนผู้ขับ 101 คน (สุรัตน์ และคณะ, 2549) ดังนั้นจะเห็นได้ว่ามลพิษทางเสียงไม่ได้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพร่างกายโดยฉับพลันทันที แต่ในระยะยาวแล้วหากได้ยินเสียงที่ดังต่อเนื่องก็อาจส่งผลทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินในอนาคตต่อไป

มาตรฐานเสียงในสิ่งแวดล้อม

การที่ระบบรับเสียงของมนุษย์ไม่สามารถป้องกันหูชั้นในจากการรับพลังงานของเสียง อีกทั้งเสียงดังไม่ก่อให้เกิดความเจ็บปวด มนุษย์จึงไม่ได้ให้ความสนใจอันตรายที่เกิดจากเสียง จนกว่าเสียงมีความดังในระดับเดซิเบลที่สูงมากเกินระดับความปลอดภัย คือมีอาการปวดหูหรือมีเลือดไหลจากหู ทั้ง ๆ ที่การก่อให้เกิดอาการหูเสื่อมนั้นอาจเริ่มจากปริมาณเสียงที่เกิน 70 dB(A) เช่น เสียงไดเครื่องเป่าผม เสียงเครื่องตัดหญ้าที่ใช้น้ำมัน หรือเสียงเครื่องดูดฝุ่น ระดับเสียงเพียงเท่านี้หากได้รับติดต่อกันนานพอก็อาจมีผลให้ประสาทหูเสื่อมได้

โดยเหตุนี้มาตรฐานเสียงที่กำหนดในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานระดับนานาชาติและหน่วยงานในประเทศไทย มักเน้นผลกระทบโดยตรงของเสียงต่อการได้ยิน จะเห็นได้จากข้อกำหนดระดับเสียงที่แนะนำโดยองค์การอนามัยโลก (WHO) ในการทำงาน 8 ชั่วโมง ไม่ควรเกิน 85 dB(A) (WHO, 1986) จากข้อมูลพื้นฐานการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเสื่อมของประสาทหูกับค่าระดับเสียงต่าง ๆ ที่ได้รับขณะทำงาน 8 ชั่วโมงในช่วงระยะเวลานานแตกต่างกัน ไว้ดังนี้

ที่ระดับเสียง 85 dB(A)

- เมื่อทำงาน 5 ปีไปแล้ว มีประสาทหูเสื่อม 1%
- เมื่อทำงาน 10 ปีไปแล้ว มีประสาทหูเสื่อม 3%
- เมื่อทำงาน 15 ปีไปแล้ว มีประสาทหูเสื่อม 5%

ที่ระดับเสียง 90 dB(A) เมื่อทำงาน 5 ปีไปแล้ว มีประสาทหูเสื่อม 4%

- เมื่อทำงาน 10 ปีไปแล้ว มีประสาทหูเสื่อม 10%
- เมื่อทำงาน 15 ปีไปแล้ว มีประสาทหูเสื่อม 14%

ที่ระดับเสียง 95 dB(A)

- เมื่อทำงาน 5 ปีไปแล้ว มีประสาทหูเสื่อม 7%
- เมื่อทำงาน 10 ปีไปแล้ว มีประสาทหูเสื่อม 17%
- เมื่อทำงาน 15 ปีไปแล้ว มีประสาทหูเสื่อม 24%

ประเทศไทยมีมาตรฐานเสียงสำหรับสิ่งแวดล้อม 2 มาตรฐานที่ออกโดยกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1. มาตรฐานเสียงทั่วไป ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540)

ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 70 dB(A) ในการตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ให้ใช้มาตรวัดระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา 24 ชั่วโมงใด ๆ และค่าระดับเสียงสูงสุด ไม่เกิน 115 dB(A) การตรวจวัดค่าระดับเสียงสูงสุด ต้องใช้มาตรระดับเสียงในบริเวณที่มีคนอยู่หรืออาศัยอยู่

2. มาตรฐานเสียงรบกวน (ประกาศคณะกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 17 พ.ศ.2543)

ระดับความแตกต่างของระดับเสียงขณะมีการรบกวนกับระดับเสียงพื้นฐาน (L_{90}) มีค่าแตกต่างกันเกิน 10 dB(A) ถือเป็นเสียงรบกวน สำหรับการตรวจวัดเสียงรบกวนแบ่งเป็น 4 กรณี ดังนี้กรณีที่เสียงรบกวนเกิดขึ้นต่อเนื่อง 1 ชั่วโมงขึ้นไป ให้วัดเป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง (Leq 1 ชั่วโมง)

(ก) กรณีที่เสียงรบกวนเกิดขึ้นต่อเนื่องไม่ถึง 1 ชั่วโมง ให้วัดระดับเสียงตามเวลาที่เกิดขึ้นจริง

(ข) กรณีที่เสียงรบกวนเกิดขึ้นไม่ต่อเนื่อง มากกว่าหนึ่งช่วงเวลา และช่วงเวลาไม่ถึง 1 ชั่วโมง ให้วัดระดับเสียงทุกช่วงเวลาใน 1 ชั่วโมง

(ค) กรณีบริเวณที่ตรวจวัดเสียงรบกวนเป็นพื้นที่ที่ต้องการความเงียบสงบ เช่น โรงพยาบาล โรงเรียน และ/หรือ เกิดในช่วงเวลา 22.00-06.00 น. ให้ตรวจวัดเป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ย 5 นาที (Leq 5 นาที) และบวกเพิ่ม 3 dB(A)

เราไม่สามารถบอกได้ชัดเจนว่าระดับเสียงดังหรือรุนแรงเท่าใดที่จะทำให้สูญเสียการได้ยินแบบถาวร และผลกระทบจากการได้ยินเสียงที่ดังเป็นเวลานาน ๆ ก็ยากในการประเมินในรายงานของ Wilson (1973); Smith and Owen (1996) ได้เสนอแนะค่าระดับเสียงสูงสุดที่คนเราสามารถทำงานได้มากกว่า 5 ชั่วโมงและไม่ก่อให้เกิดการสูญเสียการได้ยินดังแสดงในตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าเสียงสามารถนำไปสู่การสูญเสียการได้ยินนั้นขึ้นอยู่กับความถี่ของเสียง เสียงที่มีความถี่เฉพาะค่าใดค่าหนึ่ง (ความถี่สูง) จะมีความรุนแรงในการก่อให้เกิดการสูญเสียการได้ยินมากกว่าเสียงที่มีความถี่กว้าง ค่าระดับเสียงที่เหมาะสมสำหรับการทำงานในระยะเวลา 40 ปี กับการทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน และ 5 วันใน หนึ่งสัปดาห์ ไม่ควรเกิน 80 dB(A)

ตารางที่ 1 ค่าระดับเสียงสูงสุดที่คนทำงานมากกว่า 5 ชั่วโมงในแต่ละความถี่เสียงโดยไม่มีผลต่อการสูญเสียการได้ยิน

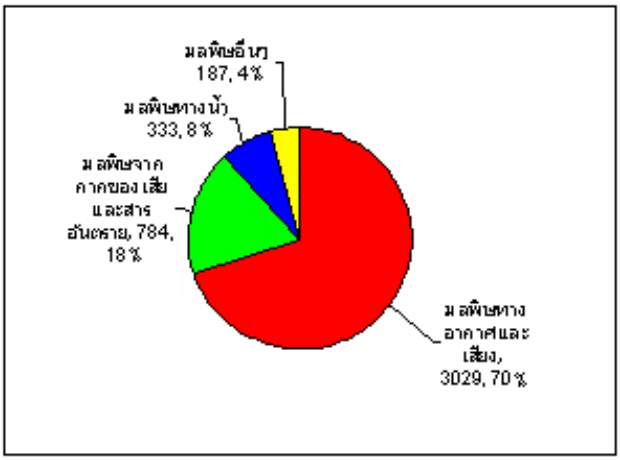
Frequency(Hz)	37.5-150	150-300	300-600	600-1200	1200-2400	2400-4800
Value(dB)	100	90	85	85	80	80

ที่มา: Smith (1996)

มลพิษทางเสียง

ปัญหามลพิษทางเสียงในประเทศไทย กำลังทวีความรุนแรงขึ้นจะเห็นได้จากสถานการณ์ความเดือดร้อนของประชาชนจากปัญหามลพิษ จากการรวบรวมสถิติของหน่วยงานที่รับผิดชอบมีจำนวนเรื่องราวร้องทุกข์ด้านมลพิษในปี 2543 ถึง 4,333 เรื่อง ในจำนวนนี้ประมาณร้อยละ 70 เป็นปัญหามลพิษทางอากาศและเสียง ได้แก่ การได้รับกลิ่นเหม็น ฝุ่นละออง เสียงดัง และ

เขม่าควัน มีจำนวนถึง 3,029 เรื่อง (กรมควบคุมมลพิษ, 2543) ส่วนเรื่องร้องเรียนเกี่ยวกับมลพิษทางน้ำ มลพิษจากกากของเสียและสารอันตราย และมลพิษอื่น ๆ มีจำนวน 784, 333 และ 187 เรื่อง ตามลำดับ (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 สัดส่วนเรื่องร้องเรียนปัญหามลพิษต่าง ๆ ในปี พ.ศ.2543

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2543)

การจัดทำแผนที่ระดับเสียงของกรุงเทพมหานครของศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในเขตกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2544 แสดงให้เห็นว่า ร้อยละ 14 ของพื้นที่ มีค่าระดับเสียงสูงกว่ามาตรฐาน (70dB(A)) ส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณเขตพื้นที่ชั้นในของกรุงเทพมหานครและพื้นที่โดยรอบท่าอากาศยานดอนเมือง (ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม, 2547) และจากการตรวจวัดเสียงของสำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษเมื่อปี 2546 พบว่าบริเวณริมถนนมีระดับเสียงเฉลี่ย Leq 24 ชั่วโมง อยู่ในช่วง 66.1 – 86.3 dB(A) และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 73 dB(A) ซึ่งเกินกว่าค่ามาตรฐานเช่นกัน สำหรับในพื้นที่ทั่วไป ได้แก่ บริเวณที่อยู่อาศัย และสถาบันการศึกษา ค่าระดับเสียงเฉลี่ย Leq 24 ชั่วโมงอยู่ในช่วง 54.3 – 70.6 dB(A) มีค่าเฉลี่ย 60 dB(A) มีพื้นที่ที่มีระดับเสียงเกินมาตรฐานไม่เกินร้อยละ 1 ในบริเวณมหาวิทยาลัยรามคำแหงและโรงเรียนสิงหราชพิทยาคม เป็นต้น มลพิษทางเสียงบริเวณริมถนนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลใน 3 ปีที่ผ่านมา มีแนวโน้มดังขึ้นจึงอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณริมเส้นทางหลายแหล่งชุมชนหนาแน่น เช่น บริเวณริมถนนพาหุรัด บริเวณสถานีตำรวจโชคชัย บริเวณริมรั้วเคหะดินแดง สถานีไฟฟ้าย่อยธนบุรี

และวงเวียน 22 กรกฎา มีระดับเสียงเกินมาตรฐานตั้งแต่ปี 2544-2546 บริเวณสนามกีฬาการเคหะชุมชนห้วยขวางจะมีปัญหามลพิษด้านเสียงเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนเกินมาตรฐานในปี 2546 และมีแนวโน้มจะเกิดปัญหาขึ้นเรื่อย ๆ (สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง, 2546)

สำหรับปัญหามลพิษทางเสียงจากอากาศยานหรือเครื่องบินในประเทศไทยนั้น มีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงขึ้นเนื่องจากมีการก่อสร้างท่าอากาศยานแห่งใหม่ (ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ) และการขยายตัวของท่าอากาศยานต่าง ๆ ในส่วนภูมิภาคเพื่อรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจและส่งเสริมการท่องเที่ยวตามนโยบายยุทธศาสตร์ของภาครัฐ (สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง, 2546) ได้ดำเนินการตรวจวัดระดับเสียงในสิ่งแวดล้อมบริเวณท่าอากาศยานดอนเมือง เพื่อประเมินสถานการณ์ระดับเสียงในรัศมีไม่เกิน 3 กิโลเมตรใต้แนวเส้นทางการบิน ซึ่งมีปริมาณการจราจรทางอากาศที่ขึ้นลงในช่วงที่มีการตรวจวัดประมาณ 5,780 เที่ยวบิน มีการตรวจวัดทั้งสิ้น 8 จุด ได้ข้อสรุปว่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงอยู่ในช่วง 61.2 – 80.0 dB(A) และมีค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวันกลางคืน (Ldn) อยู่ระหว่าง 67.0-87.0 dB(A) ซึ่งระดับเสียงดังกล่าวใกล้เคียงกับผลการทำนายค่าระดับเสียงที่ปรากฏในรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการพัฒนาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถท่าอากาศยานดอนเมืองที่คาดการณ์ไว้ในปี2548 และมีแนวโน้มที่จะมีค่าสูงเกิน มาตรฐานระดับเสียงที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน

การใช้ที่ดินโดยรอบท่าอากาศยานดอนเมืองและโดยรอบท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

ท่าอากาศยานดอนเมืองเป็นท่าอากาศยานแห่งแรกของประเทศไทย ตั้งอยู่ที่เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร ดังแสดงในภาพที่ 4 ในอดีตบริเวณโดยรอบท่าอากาศยานเป็นที่ดินเพื่อเกษตรกรรมและที่ดินของกองทัพอากาศ ซึ่งมีชุมชนอาศัยอยู่น้อย แต่ปัจจุบันสภาพการใช้ที่ดินได้เปลี่ยนจากเกษตรกรรมเป็นชุมชนที่อยู่อาศัยจำนวนมาก ท่าอากาศยานดอนเมืองมี 2 ทางวิ่งที่ไม่อิสระต่อกัน ทำให้เครื่องบินไม่สามารถขึ้น- ลง พร้อม ๆ กันได้เนื่องจากทางวิ่งอยู่ใกล้กัน ปัจจุบันท่าอากาศยานดอนเมืองเป็นท่าอากาศยานนานาชาติเปิดให้บริการตลอด 24 ชั่งโมง มีปริมาณการจราจรทางอากาศเฉลี่ย 512 เที่ยวบินต่อวัน หรือประมาณชั่วโมงละ 22 เที่ยวบินโดยเฉลี่ย ในบางชั่วโมงการจราจรทางอากาศคับคั่งทำให้เครื่องบินต้องเสียเวลาในการลงจอดและบินขึ้น การขยายสนามบินนอกจากจะกระทบต่อการเวนคืนพื้นที่บางส่วนของชุมชนแล้ว ยังอาจก่อปัญหาด้านอื่นๆต่อชุมชนใกล้เคียง เนื่องจากในปี 2546 ระดับเสียงเฉลี่ยอยู่ในระดับใกล้เคียงมาตรฐาน (สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง, 2546) และปัจจุบันน่าจะเกินมาตรฐาน ดังนั้นรัฐบาลจึงได้ก่อสร้างท่าอากาศยานกรุงเทพ

แห่งที่ 2 ให้ชื่อว่าท่าอากาศยานสุวรรณภูมิเป็นท่าอากาศยานแห่งที่ 2 ของกรุงเทพมหานคร ซึ่งตั้งอยู่ที่อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ห่างจากกรุงเทพมหานครไปทางตะวันออก ประมาณ 25 กิโลเมตร พื้นที่ของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิมีความกว้างประมาณ 4 กิโลเมตร (จากตะวันออกไปตะวันตก) และมีความยาวประมาณ 8 กิโลเมตร (จากเหนือไปใต้) มีพื้นที่โดยรวมประมาณ 32 ตารางกิโลเมตร (บริษัททท่าอากาศยานสากลกรุงเทพแห่งใหม่ จำกัด, 2548)

สำหรับท่าอากาศยานสุวรรณภูมิเปิดให้บริการเมื่อวันที่ 28 กันยายน 2549 สามารถรองรับเที่ยวบินได้สูงสุดประมาณ 76 เที่ยวบินต่อชั่วโมง หรือเท่ากับ 1,400 เที่ยวบินต่อวันซึ่งมากกว่าท่าอากาศยานดอนเมือง 3 เท่า และเป็นท่าอากาศยานที่ทันสมัยสามารถขนส่งผู้โดยสารประมาณ 45 ล้านคนต่อปี มีทางวิ่ง 2 ทางวิ่งที่อิสระต่อกันเครื่องบินสามารถขึ้นและลงได้พร้อมกัน ปัจจุบันหลังเปิดดำเนินการมีเที่ยวบินเฉลี่ย 800 เที่ยวบินต่อวัน โดยมีทิศทางการขึ้นลงของเครื่องบินซึ่งส่วนใหญ่เครื่องบินจะบินขึ้นจากทางใต้ของท่าอากาศยานด้านทางวิ่งตะวันออก และเครื่องบินจะบินลงทางเหนือของท่าอากาศยานด้านทางวิ่งฝั่งตะวันตก สำหรับการใช้ที่ดินในปัจจุบันของพื้นที่โดยรอบท่าอากาศยานสุวรรณภูมิแสดงในภาพที่ 6 พื้นที่โดยรอบท่าอากาศยานส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม (นาข้าว และบ่อปลา) และเป็นย่านที่อยู่อาศัยบางส่วน ทางด้านทิศเหนือมีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังอยู่ในแนวเครื่องบินลง และทางด้านทิศใต้มีสถานศึกษาเกริกวิทยาลัยอยู่ในแนวเครื่องบินขึ้น ซึ่งสถานศึกษาทั้งสองแห่งนี้จะได้รับผลกระทบด้านเสียงหลังจากที่ท่าอากาศยานเปิดให้บริการ

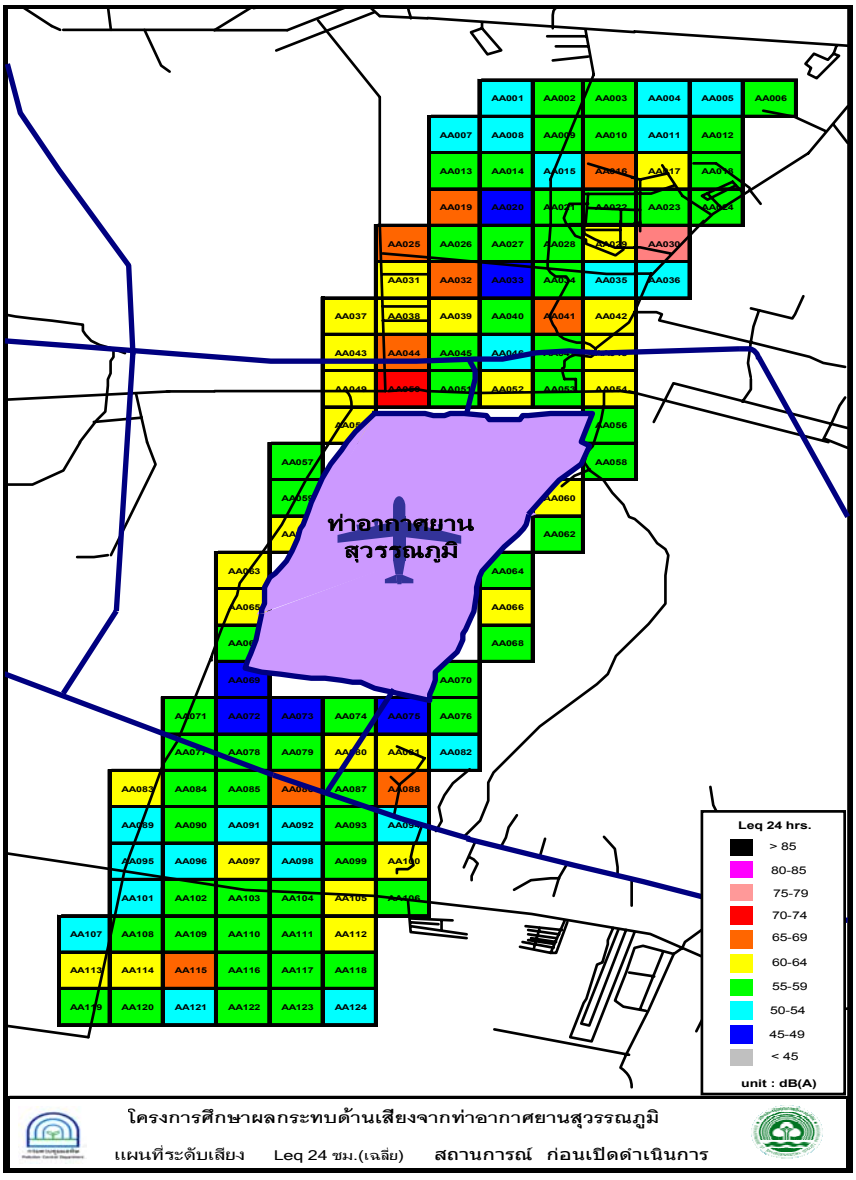
ภาพที่ 4 ภาพถ่ายทางอากาศของท่าอากาศยานดอนเมือง และการใช้ที่ดิน บริเวณโดยรอบ

ที่มา: http://www.Earth.google.com

ภาพที่ 5 ภาพถ่ายทางอากาศของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ และการใช้ที่ดินบริเวณโดยรอบ

ที่มา: http://www.PointAsia.com

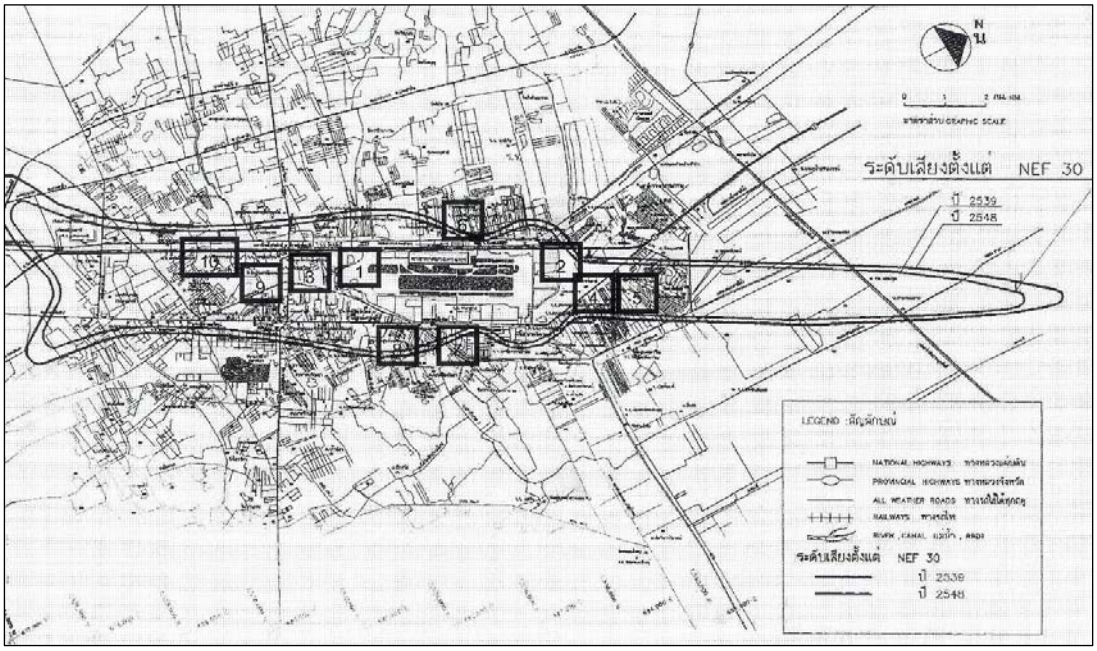
ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม และกรมควบคุมมลพิษ 2548) ได้ทำการศึกษาผลกระทบด้านเสียงจากท่าอากาศยานสุวรรณภูมิก่อนเปิดดำเนินการ ซึ่งพบว่าค่าระดับเสียงโดยรอบท่าอากาศยานสุวรรณภูมิมีค่าระดับเสียงเฉลี่ย Leq 24 ชั่วโมง อยู่ในช่วงประมาณ 55-59 dB(A) ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย ทั้งนี้ได้จัดทำแผนที่ระดับเสียงดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แผนที่ระดับเสียงโดยรอบท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

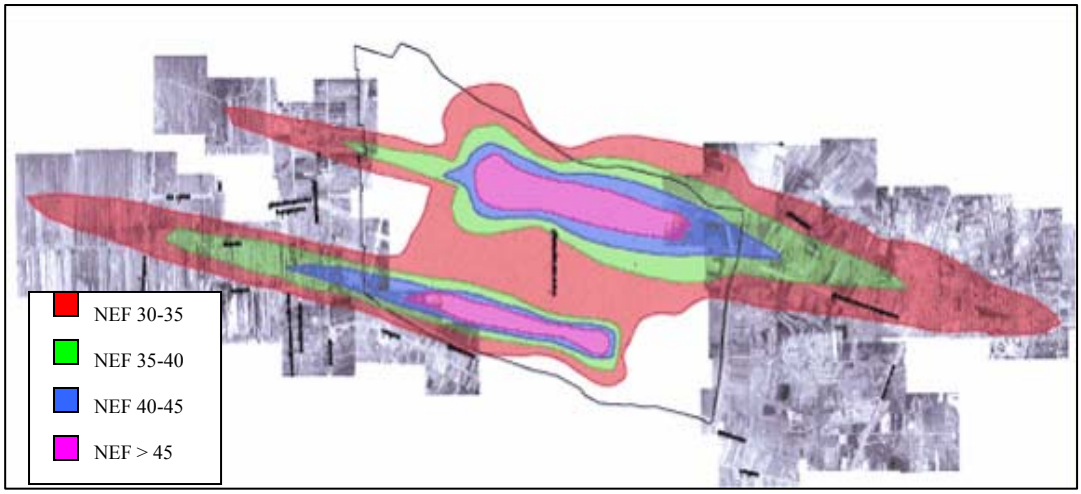
ที่มา: ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม (2548)

ปัญหามลพิษทางเสียงจากการขึ้น-ลงของเครื่องบินเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมหลักของทุก ๆ สนามบิน ดังนั้นก่อนการสร้างและหรือขยายท่าอากาศยาน จึงจำเป็นจะต้องจัดทำเส้นทำนายค่าระดับเสียงของโครงการหรือที่เรียกว่า Noise Exposure Forecast (NEF) โดยสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้เสนอแนะให้ใช้ค่าพารามิเตอร์นี้สำหรับคาดการณ์ระดับเสียงที่จะเกิดขึ้นจากโครงการท่าอากาศยานในประเทศไทย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการและวางแผนการใช้ที่ดินบริเวณโดยรอบท่าอากาศยาน สำหรับท่าอากาศยานดอนเมืองได้จัดทำเส้นทำนายระดับเสียง (NEF) ไว้เมื่อปี 2543 ดังแสดงในภาพที่ 7 ส่วนท่าอากาศยานสุวรรณภูมิได้จัดทำเส้นทำนายระดับเสียง (NEF)ไว้เมื่อปี 2548 ดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 7 เส้นทำนายระดับเสียง (NEF) ของท่าอากาศยานดอนเมือง

ที่มา: การท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย (2543)



ภาพที่ 8 เส้นทำนายระดับเสียง (NEF) ของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

ที่มา: บริษัททำอากาศยานสากลกรุงเทพแห่งใหม่ (2548)

การแบ่งโซนแนวผลกระทบด้านเสียงโดยใช้ค่า NEF เป็นเกณฑ์นี้ กำหนดว่า ไว้ดังนี้

1) ถ้าพื้นที่ใดมีค่า NEF น้อยกว่า 30 แสดงว่าพื้นที่นั้นไม่มีผลกระทบด้านเสียงจากท่าอากาศ

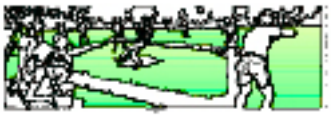
2) ถ้าพื้นที่ใดมีค่า NEF อยู่ในช่วง 30-35 จัดว่ามีเสียงรบกวนจากท่าอากาศยานและจะต้องมีมาตรการในการแก้ไข

3) ถ้าพื้นที่ใดมีค่า NEF อยู่ในช่วง 35-40 จัดว่ามีเสียงรบกวนจากท่าอากาศยานมากและจะต้องมีมาตรการในการแก้ไข

4) NEF มากกว่า 40 จัดว่ามีเสียงรบกวนรุนแรงและต้องดำเนินการเจรจาขอซื้อที่ดินหรือจ่าย ค่าชดเชย

สำหรับแผนการใช้ที่ดินที่เหมาะสม FAA (1999) ได้กำหนดแนวทางการใช้ที่ดินที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่โดยรอบท่าอากาศยานโดยใช้ค่าระดับเสียง เฉลี่ยในช่วงเวลากลางวัน-กลางคืน (Ldn) มาใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดกิจกรรมในแต่ละโซน ซึ่งค่า Ldn นี้มีค่าเท่ากับ NEF + 35 โดยประมาณ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การใช้ที่ดินตามข้อกำหนดของ Federal Aviation Administration (FAA)

ประเภทการใช้ที่ดิน		**ระดับเสียง Ldn**		
		55-65	**65-75**	**75+**
	บ้าน 1-2 ครอบครัว			
	บ้านหลายครอบครัว			
	บ้านเคลื่อนที่			
ที่อยู่อาศัย	หอพัก,อพาทเม้นต์			
	วัด,โบสถ			
	โรงเรียน			
	โรงพยาบาล			
	บ้านพักคนชรา			
สถานที่	ห้องสมุด			
	กีฬา			
	บันเทิง			
นันทนาการ	แคมปิ้ง			
ย่านธุรกิจการค้า	ทุกประเภท			
อุตสาหกรรม	ทุกประเภท			
เกษตรกรรม	ทุกประเภท			

หมายเหตุ หมายถึงเหมาะสม หมายถึงไม่เหมาะสม

ที่มา: FAA (1999)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องมือวัดเสียง (Sound Level Meter)ของ 01 dB รุ่น Solo จำนวน 1 เครื่อง
2. เครื่องวัดปริมาณเสียงที่ได้รับ (Noise Dose Meter) ของ Quest รุ่น ProDLX จำนวน 3 เครื่อง
3. เครื่องกำเนิดสัญญาณมาตรฐาน (Sound Calibrator) จำนวน 1 เครื่อง
4. ขาตั้งเครื่องมือวัดระดับเสียงชนิด 3 ขา จำนวน 1 ตัว
5. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา จำนวน 1 เครื่อง
6. แบบบันทึกข้อมูล
7. เครื่องทดสอบการได้ยิน Audiometer ของ RION รุ่น AA-55 จำนวน 1 เครื่อง

วิธีการ

การเลือกพื้นที่เพื่อวัดค่า Leq 24 ชั่วโมง

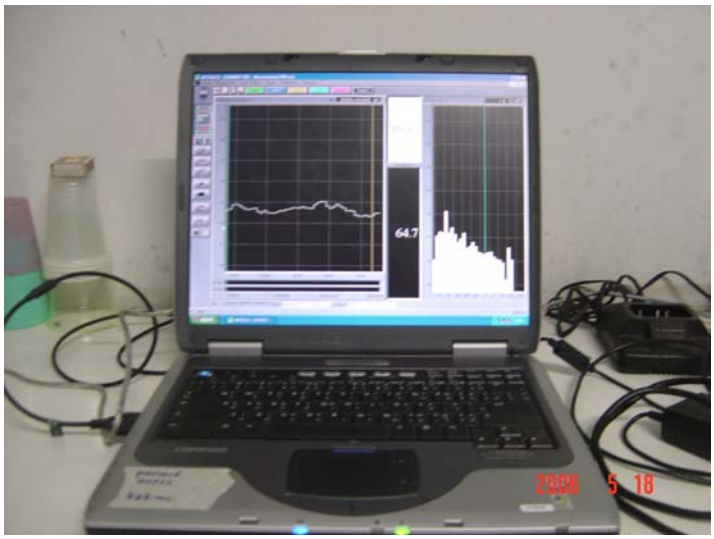
ศึกษาเส้นทางการบินของท่าอากาศยานดอนเมืองและท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (เมื่อเปิดใช้) เพื่อใช้ในการกำหนดตำแหน่งให้สอดคล้องกับเส้นทางการบิน เพื่อศึกษาผลกระทบด้านเสียงจากเครื่องบินที่มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครและสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เลือกพื้นที่ที่จะติดตั้งอุปกรณ์ เลือกพื้นที่โล่งนอกอาคารและมีระยะห่างจากกำแพง หรืออาคารอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 3 เมตร

การติดตั้งเครื่องมือวัดเสียง

ติดตั้งเครื่องมือวัดเสียง โดยให้ไมโครโฟนอยู่ที่ระดับสูงกว่าพื้นดินมากกว่า 1.2 เมตร (ภาพที่ 9) เพื่อลดปัญหาเสียงสะท้อนจากพื้น และบันทึกเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลานาน 30 วัน ตั้งแต่วันที่ 5 กรกฎาคมถึง 3 สิงหาคม 2549 ก่อนที่จะเปิดใช้ท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ

(เปิดใช้บริการ 28 กันยายน 2549) เครื่องวัดเสียงจะบันทึก เสียงที่รับจากไมโครโฟนและแปลงเป็นค่า Leq ทุกนาที (ภาพที่ 10) ตรวจสอบการทำงานของเครื่องมือตลอดระยะเวลาตรวจวัด

ภาพที่ 9 จุดตรวจวัดระดับเสียงภายนอกอาคารของภาควิชาวิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ภาพที่ 10 เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้ในการตรวจวัดระดับเสียงภายนอกอาคาร

การวัดปริมาณเสียงที่นักศึกษาได้รับ

ตัวอย่างนักศึกษาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ต้องไม่ได้พำนักในสถานศึกษาและผ่านการทดสอบความสามารถของการได้ยิน (ภาพที่ 11) ว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ โดยเครื่องมือทดสอบสมรรถนะการได้ยิน สุ่มจำนวนตัวอย่างจำนวน 60 คนจาก 4 ชั้นปี ชั้นปีละ 15 คน ทำการติดตั้งเครื่องวัดปริมาณเสียงให้ไมโครโฟนอยู่ในระดับอก (ภาพที่ 12) การรับเสียงเกิดขึ้นตลอดทั้งวันที่นักศึกษาอยู่ที่สถานศึกษาอย่างน้อย 8 ชั่วโมง

ภาพที่ 11 เครื่องมือทดสอบสมรรถนะการได้ยิน มีช่วงทดสอบความถี่ของเสียง 4 ระดับ (1-4 Hz)

ภาพที่ 12 ตำแหน่งติดตั้งเครื่องวัดปริมาณเสียงที่ตัวนักศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผล

การวิเคราะห์ค่า Leq 24 ชั่วโมง

นำข้อมูลที่ได้จากเครื่องวัดเสียงมาวิเคราะห์ค่าระดับเสียงเฉลี่ย Leq 24 ชั่วโมงของทั้งสองสถาบัน และวิเคราะห์ค่าระดับเสียงเฉลี่ย Leq 24 ชั่วโมงในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ที่มีกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สูตรคำนวณของ (Bies and Hansen, 2003)

$$L_{Aeq,T} = 10\log_{10}\left[\frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} 10^{L_i/10}\right)\right] \quad \text{dB(A)}$$

เมื่อ

n คือจำนวนครั้งของการวัด

L_i คือ ระดับเสียงที่ i

การวิเคราะห์ค่า NEF

วิเคราะห์ค่าระดับเสียง NEF ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครโดยใช้สูตรคำนวณของ (Bies and Hansen, 2003)

$$NEF_{ij} = L_{EPN,ij} = 10\log_{10}\left[\frac{n_{Dij}}{K_D} + \frac{n_{Nij}}{K_N}\right] - C$$

$$NEF = 10\log_{10}\sum_{ij} anti\log\left[\frac{NEF_{ij}}{10}\right]$$

เมื่อ $L_{EPN,ij}$ = Effective Perceived Noise level หน่วย PNdB

$L_{EPN} = L_{PN} + D + T$

i = ชนิดของเครื่องบิน

j = ทางวิ่งและเส้นทางการบินที่ใช้

n_D = จำนวนเที่ยวบินในเวลากลางวัน (07.00-22.00 น.)

n_N = จำนวนเที่ยวบินในเวลากลางคืน (22.00-07.00 น.)

K_D เป็นค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 20

K_N เป็นค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 1.2

C เป็นค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 75

NEF_{ij} = ค่า NEF ของเครื่องบินในแต่ละเส้นทางการบิน

L_{PN} = Noisiness in Noys

$$D = 10\log_{10}\frac{t_D}{15}$$

T = 2.5 dB

t_D = ระยะเวลาที่เกิดเสียงเครื่องบิน

การวิเคราะห์ปริมาณเสียงที่นักศึกษาได้รับ

วิเคราะห์ปริมาณเสียงที่นักศึกษาได้รับตลอด 8 ชั่วโมง (Noise Dose, D) โดยใช้โปรแกรม quest professional suite แปลงคลื่นความถี่ที่วัดได้เป็นตัวเลขและคำนวณเป็นปริมาณเสียงจากสูตรของ (Bies and Hansen, 2003) เมื่อช่วงเวลาที่ได้รับเสียงประกอบด้วยช่วงเวลาของเสียงที่มีระดับต่างกันมากกว่า 2 ช่วง ค่า Noise Dose (D) สามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้

$$D = 100\ (C(1)/T(1) + C(2)/T(2) + ... + C(n)/T(n))$$

C (n) คือ ค่าช่วงเวลาที่ได้รับเสียงระดับที่ 1 ถึง n

T (n) คือ ค่าระยะเวลาอ้างอิงที่สัมพันธ์กับค่าระดับเสียงที่ 1 ถึง n

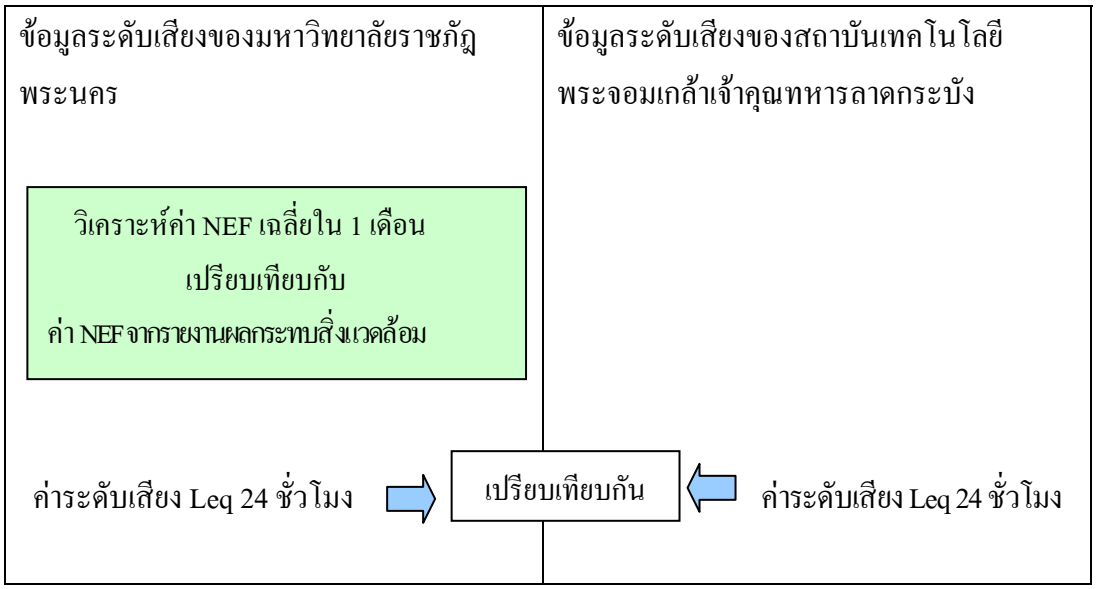
การวิเคราะห์ค่าระดับเสียงเฉลี่ย

วิเคราะห์ค่าระดับเสียงเฉลี่ยที่ได้รับในช่วงเวลา Time-weighted average sound level (TWA) ซึ่งเป็นค่าระดับเสียงค่าหนึ่งที่ได้รับในช่วงเวลาที่รับเสียงในเวลา 8 ชั่วโมง คำนวณได้จากสมการดังนี้

$$TWA = 16.61\ \log_{10}(D/100) + 90$$

การเปรียบเทียบข้อมูลเสียงภายนอกของทั้งสองสถาบัน

เปรียบเทียบข้อมูลระดับเสียง Leq 24 ชั่วโมงภายนอกอาคารของทั้งสองสถาบัน ดังภาพที่ 13

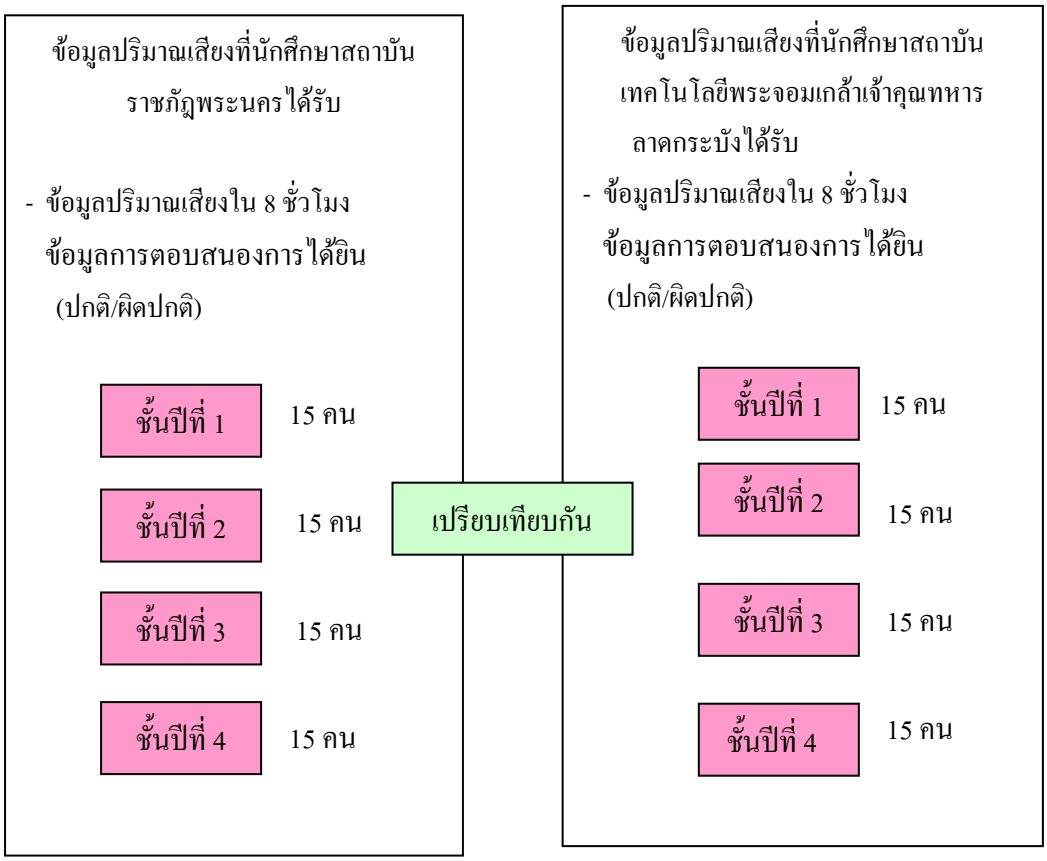


ภาพที่ 13 แผนผังการเปรียบเทียบข้อมูลระดับเสียงภายนอกอาคารของทั้งสองสถาบัน

สำหรับข้อมูลระดับเสียง NEF ของสถาบันราชภัฏพระนครจะนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูล NEF ที่คาดการณ์ไว้ในรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมของท่าอากาศยานดอนเมืองด้วย

การเปรียบเทียบปริมาณเสียงที่นักศึกษาทั้งสองสถาบันได้รับ

เปรียบเทียบปริมาณเสียงที่นักศึกษาทั้งสองสถาบันได้รับ และสมรรถนะการได้ยินของนักศึกษา โดยนำข้อมูลจากการวิเคราะห์ในหัว ข้อ 3.3 และ 3.4 มาเปรียบเทียบดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 แผนผังการเปรียบเทียบปริมาณเสียงที่นักศึกษาทั้งสองสถาบันได้รับ

สถานที่เก็บตัวอย่าง

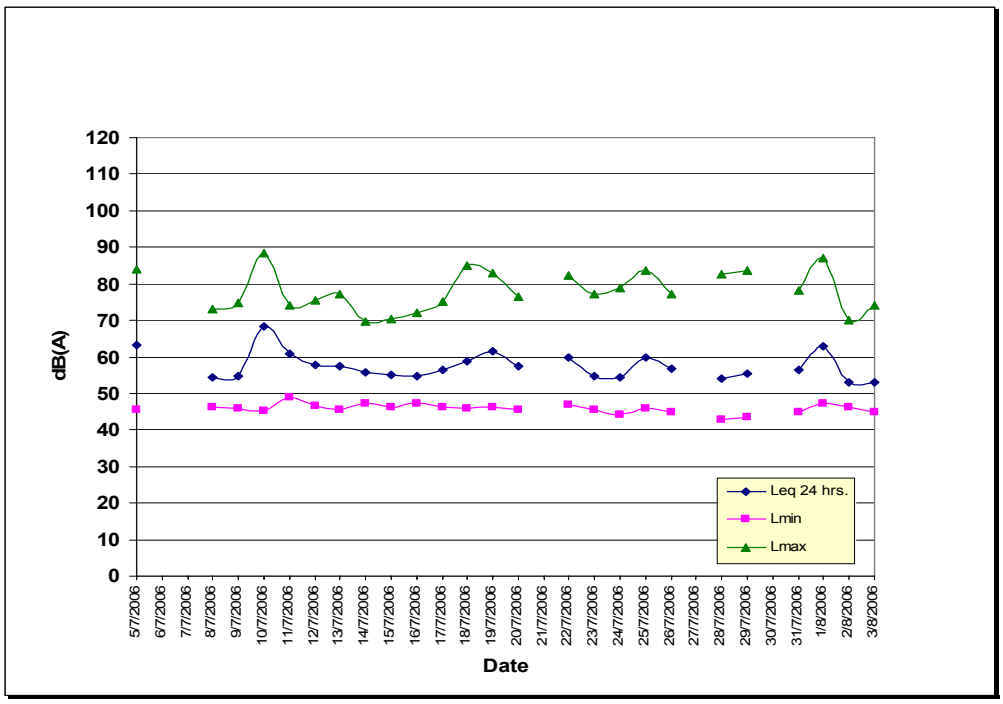
ในการทดลองนี้ใช้สถานที่บริเวณภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เป็นสถานที่เก็บตัวอย่าง

ผลการทดลอง

เสียงภายนอกอาคาร

ระดับเสียงบริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลการตรวจวัดระดับเสียงบริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ค่าเฉลี่ยระดับเสียง Leq 24 ชั่วโมงบริเวณภายนอก อาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์อยู่ในช่วง ระหว่าง 53.1- 68.2 dB(A) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 57.5 dB(A) และค่าระดับเสียงสูงสุดเท่ากับ 88.4 dB(A) และเสียงต่ำสุดเท่ากับ 42.7 dB(A) ทั้งนี้เสียงส่วนใหญ่เกิดจากการจราจรและจากกิจกรรมของนักศึกษาเอง ดังภาพที่ 15 และตารางผนวกที่ ค1 สำหรับรายละเอียดผลการตรวจวัดระดับเสียงรายวันดังแสดงในภาพผนวกที่ ก1 ถึง ก28



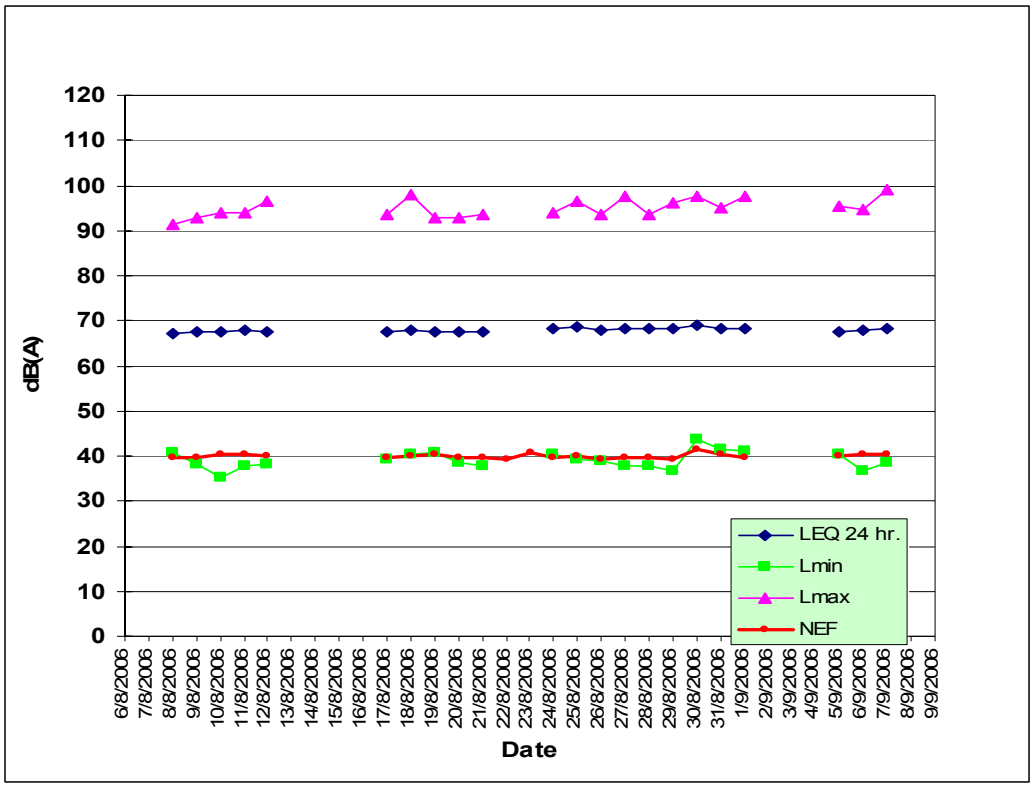
ภาพที่ 15 ค่าระดับเสียงเฉลี่ย Leq 24 ชั่วโมง, ระดับเสียงสูงสุด และต่ำสุดในแต่ละวัน ณ อาคารวิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หมายเหตุ ความไม่ต่อเนื่องของกราฟเกิดจากไฟฟ้าดับและเครื่องมือขัดข้อง

ระดับเสียงบริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

การตรวจวัดค่าระดับเสียงภายนอกอาคารบริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยติดตั้งเครื่องวัดระดับเสียงบริเวณหน้าอาคารภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ ในช่วงระหว่างวันที่ 8 สิงหาคม 2549 ถึง 7 กันยายน 2549 โดยทำการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย Leq 24 ชั่วโมง ค่าระดับเสียง EPNL (effective perceived noise level) ของเครื่องบิน ทุกลำที่ผ่านจุดตรวจวัดระดับเสียง ค่าระดับเสียง EPNL นี้จะใช้สำหรับในการคำนวณหาค่า NEF ของจุดตรวจวัดต่อไป ผลการตรวจวัดระดับเสียงพบว่า ค่าระดับเสียง Leq 24 ชั่วโมงจะอยู่ในช่วงระหว่าง 67.1-69.0 dB(A) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 67.9 dB(A) สำหรับค่าระดับ เสียงสูงสุดและต่ำสุดในช่วงที่ทำการตรวจวัดมีค่า 99.1 dB(A) และ 35.3 dB(A) ตามลำดับ ทั้งนี้แหล่งกำเนิดเสียงส่วนใหญ่เกิดจากเสียงของเครื่องบินที่บินผ่าน มหาวิทยาลัยมหาลัยราชภัฏพระนครดังแสดงในภาพที่ 16 และตารางผนวกที่ ค2 สำหรับรายละเอียดผลการตรวจวัดระดับเสียงรายวันดังแสดงในภาพผนวกที่ ข1 ถึง ข24

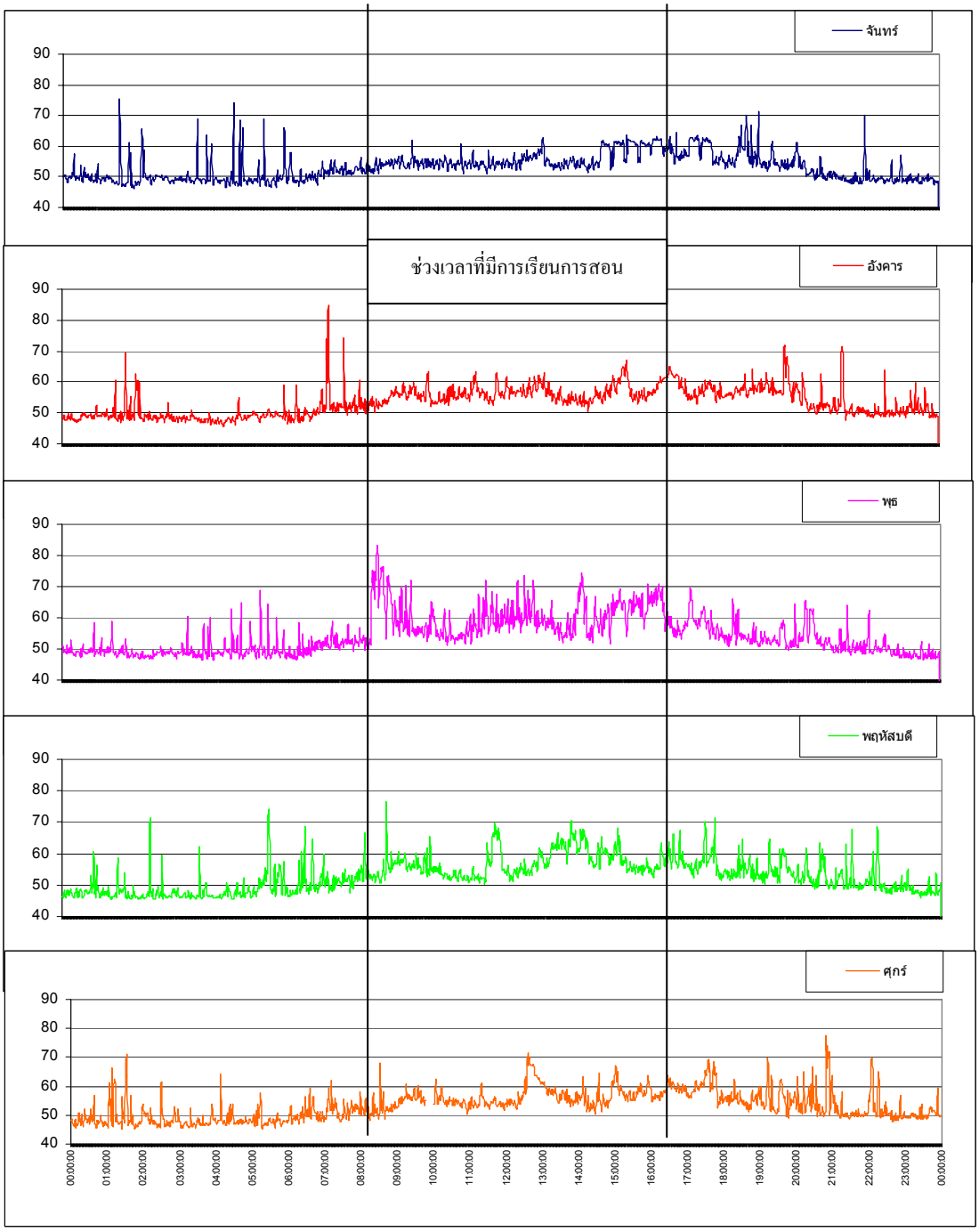
ค่า NEF บริเวณจุดตรวจวัดดังกล่าวจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40 ซึ่งอยู่ในเขตที่ไม่เหมาะสมใช้เป็นสถานศึกษา เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากเสียงเครื่องบินขาขึ้น เมื่อเปรียบเทียบค่าระดับเสียง Leq 24 ชั่วโมงของทั้งสองสถาบันพบว่าค่าระดับเสียง Leq 24 ชั่วโมง ของมหาลัยราชภัฏพระนครมีค่าสูงกว่าสถาบันเทคโนเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประมาณ 10.5 dB(A) สำหรับค่าระดับเสียงสูงสุดพบว่าเสียงเครื่องบิน ที่บินผ่านมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครมีผลทำให้เสียงในบริเวณมหาลัยสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบค่าระดับเสียงต่ำสุดของทั้งสองสถาบัน พบว่ามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครมีค่าระดับเสียงพื้นฐานต่ำกว่าสถาบัน เทคโนโลยีฯ ลาดกระบังอยู่ประมาณ 7.4 dB(A) ส่วนค่าระดับเสียงสูงสุดของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครมีค่าสูงกว่าค่าระดับเสียงสูงสุดของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังประมาณ 10.7 dB(A)



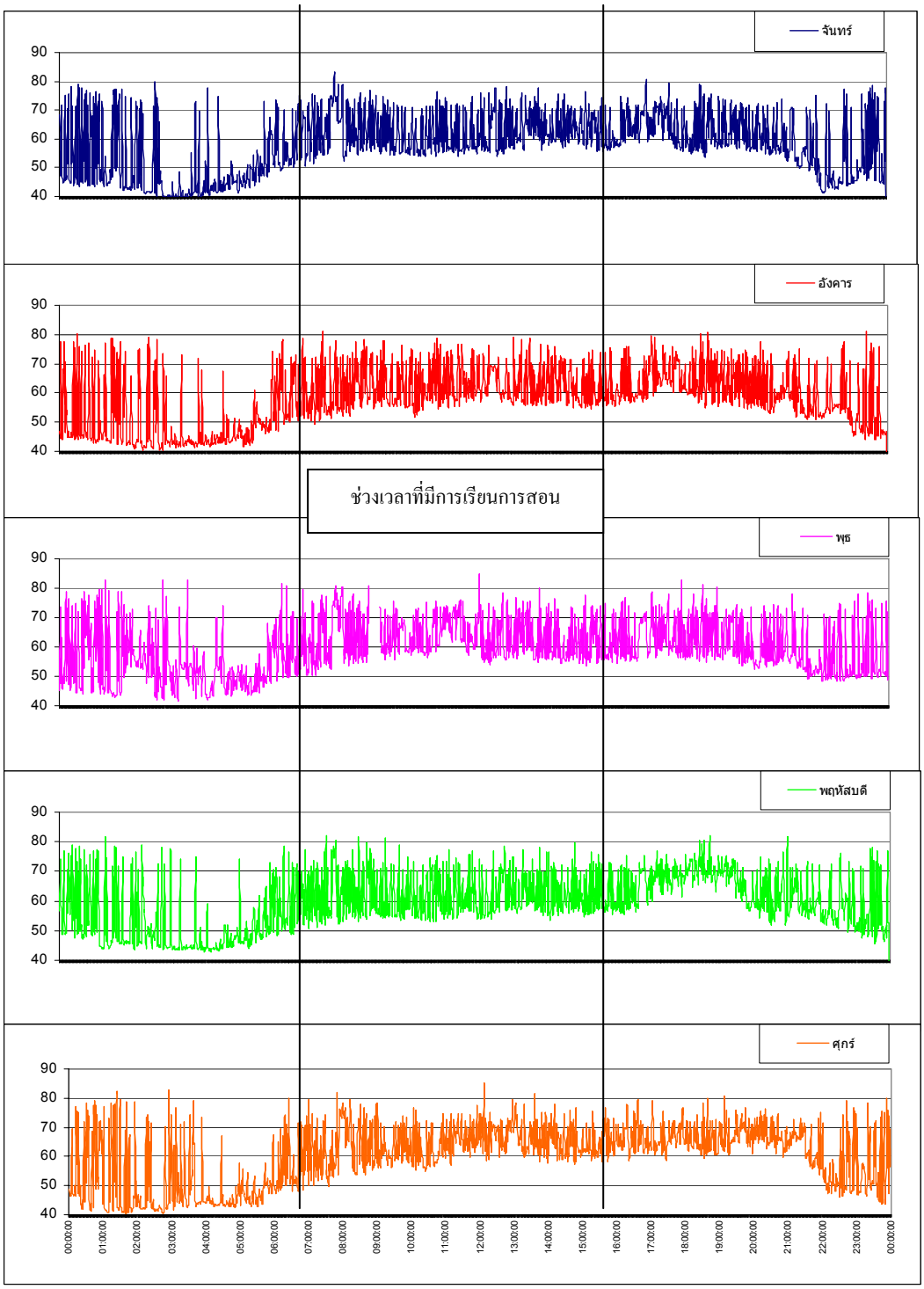
ภาพที่ 16 ค่าระดับเสียง Leq 24 ชั่วโมง ค่าระดับเสียงสูงสุดและต่ำสุดและค่า NEF ของจุดตรวจวัดบริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

การเปรียบเทียบค่าระดับเสียง Leq รายนาที ในช่วงที่มีการเรียนการสอน

จากข้อมูลผลการตรวจวัดเสียงสามารถนำมาเปรียบเทียบค่าระดับเสียงรายนาทีที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่มีการดำเนินการสอนตามปกติ(ในช่วงวันจันทร์ถึงศุกร์) ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบว่าค่าระดับเสียง Leq ของสถาบันเทคโนยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ช่วงวันจันทร์ถึงวันศุกร์ไม่แตกต่างกันมากนัก ซึ่งค่าระดับเสียงส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงประมาณ 50 dB(A) ดังภาพที่ 17 สำหรับค่าระดับเสียงของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในช่วงวันจันทร์ถึงศุกร์นั้น พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างสูง อันเนื่องมาจากอิทธิพลของเสียงเครื่องบินซึ่งระดับเสียงในเวลากลางวันจะอยู่ในช่วงประมาณ 58-60 dB(A) ส่วนเวลากลางคืน ในช่วงไม่มีเครื่องบินบินขึ้นจะมีค่าระดับเสียงอยู่ประมาณ 42 dB(A) ดังในภาพที่ 18

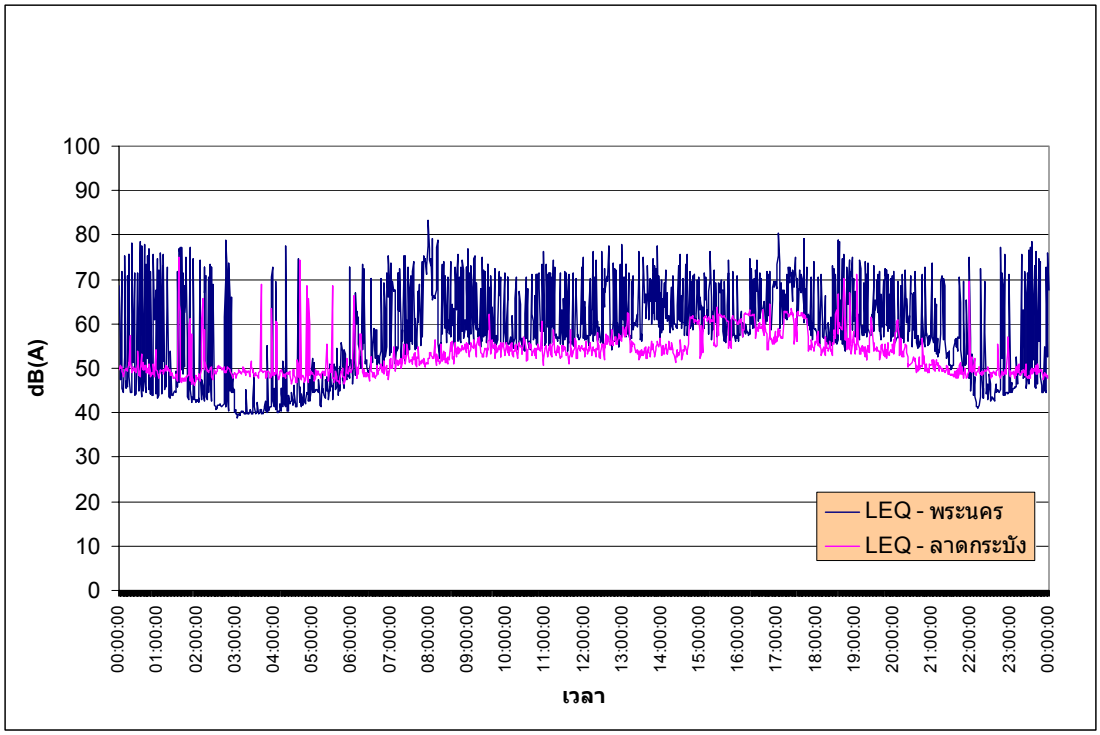


ภาพที่ 17 การเปรียบเทียบระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงที่มีการเรียนการสอน (จันทร์-ศุกร์) ของสถาบันเทคโนโลยีฯ ลาดกระบัง

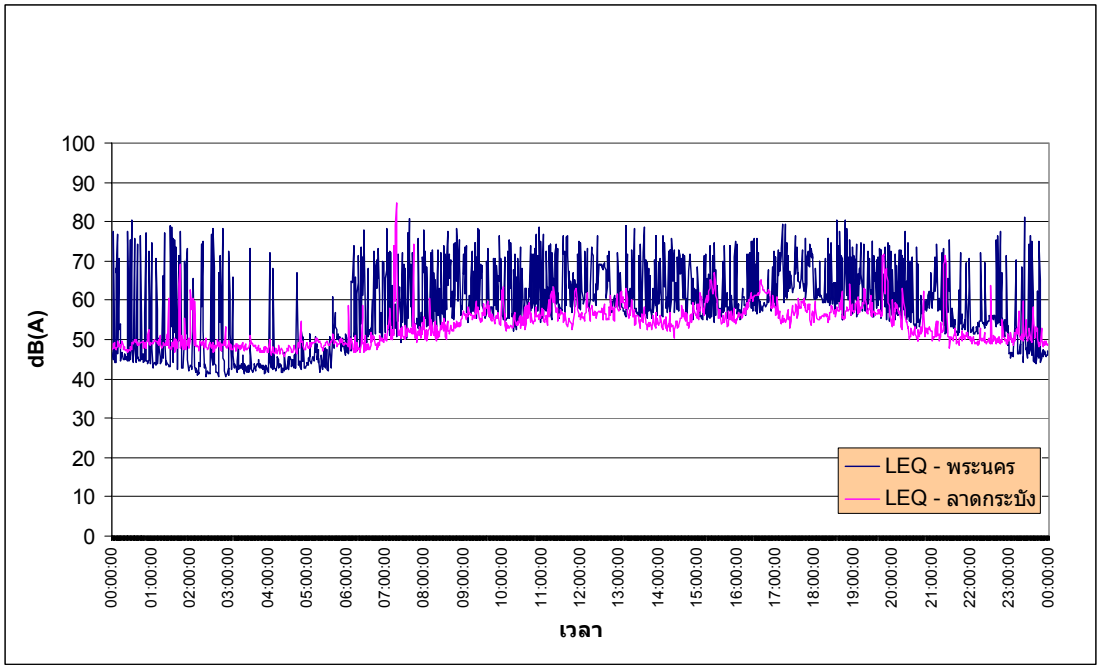


ภาพที่ 18 การเปรียบเทียบระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงที่มีการเรียนการสอน (จันทร์-ศุกร์) ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

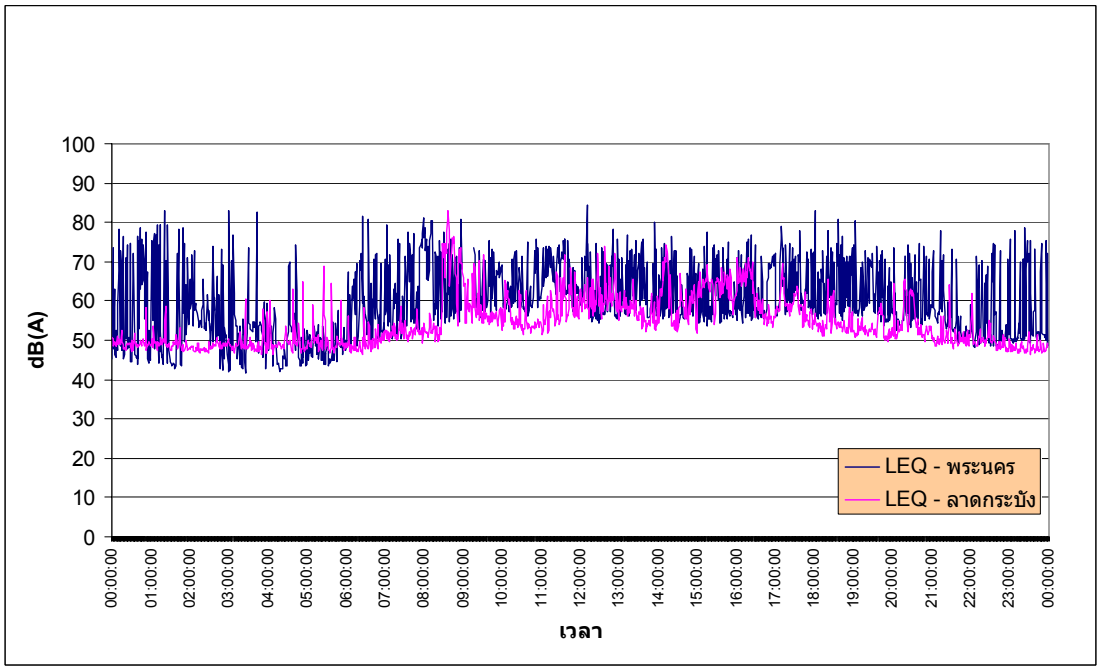
สำหรับการเปรียบเทียบระดับเสียง Leq รายวันระหว่างสองสถาบัน พบว่าในช่วงที่มีการเรียนการสอนค่าระดับเสียงของทั้งสองสถาบันแตกต่างกันมาก โดยเสียงในสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครจะมีอิทธิพลของเสียงเครื่องบินทำให้ค่าระดับเสียงแตกต่างจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังค่อนข้างมาก ดังภาพที่ 19 ถึง 25



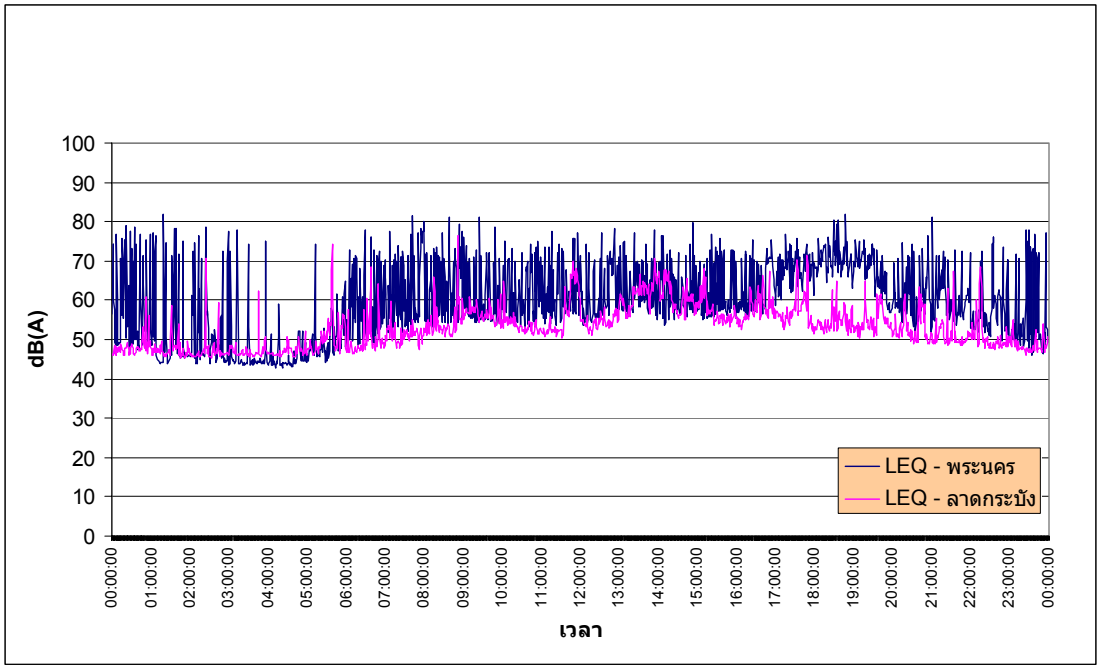
ภาพที่ 19 การเปรียบเทียบระดับเสียง Leq ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร A: วันจันทร์



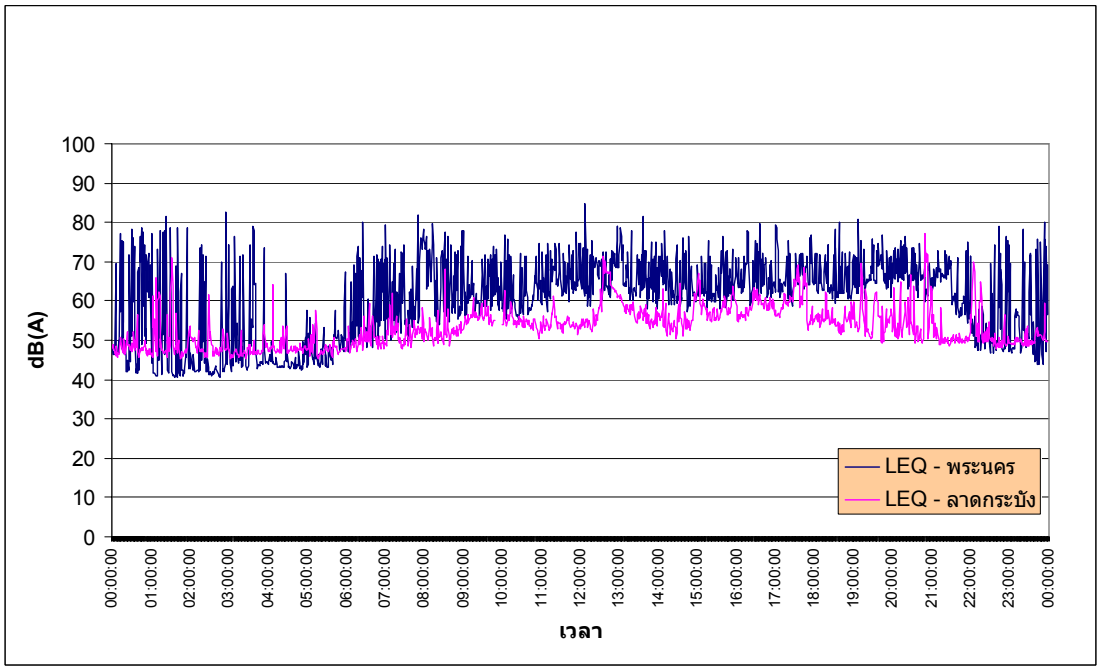
ภาพที่ 20 การเปรียบเทียบระดับเสียง Leq ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังและมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร B: วันอังคาร



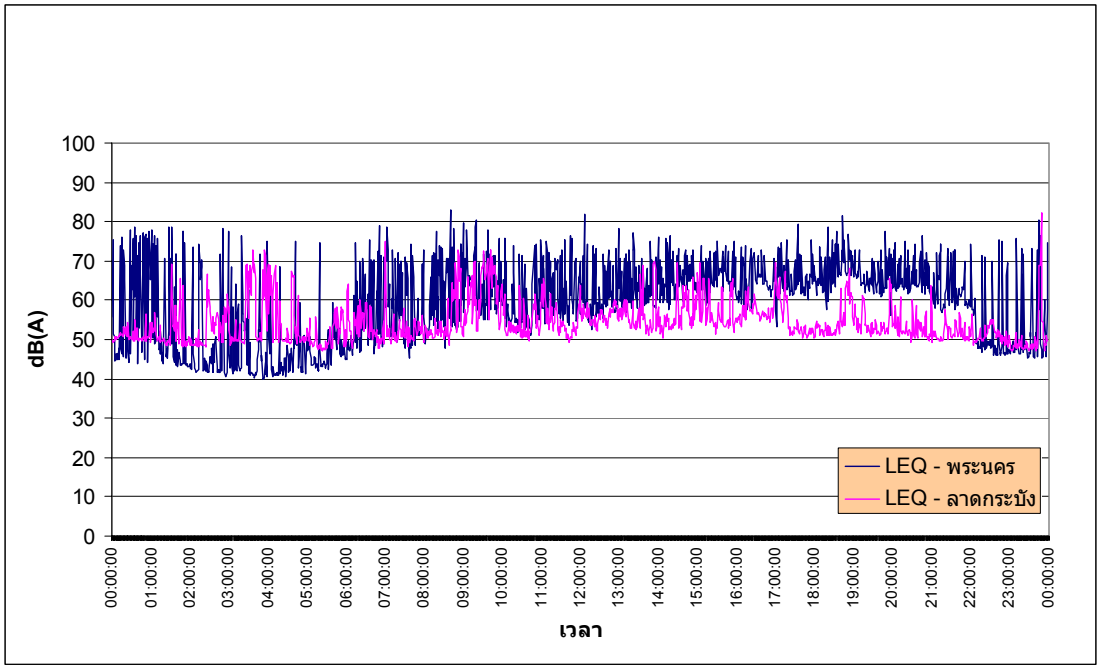
ภาพที่ 21 การเปรียบเทียบระดับเสียง Leq ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังและมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร C: วันพุธ



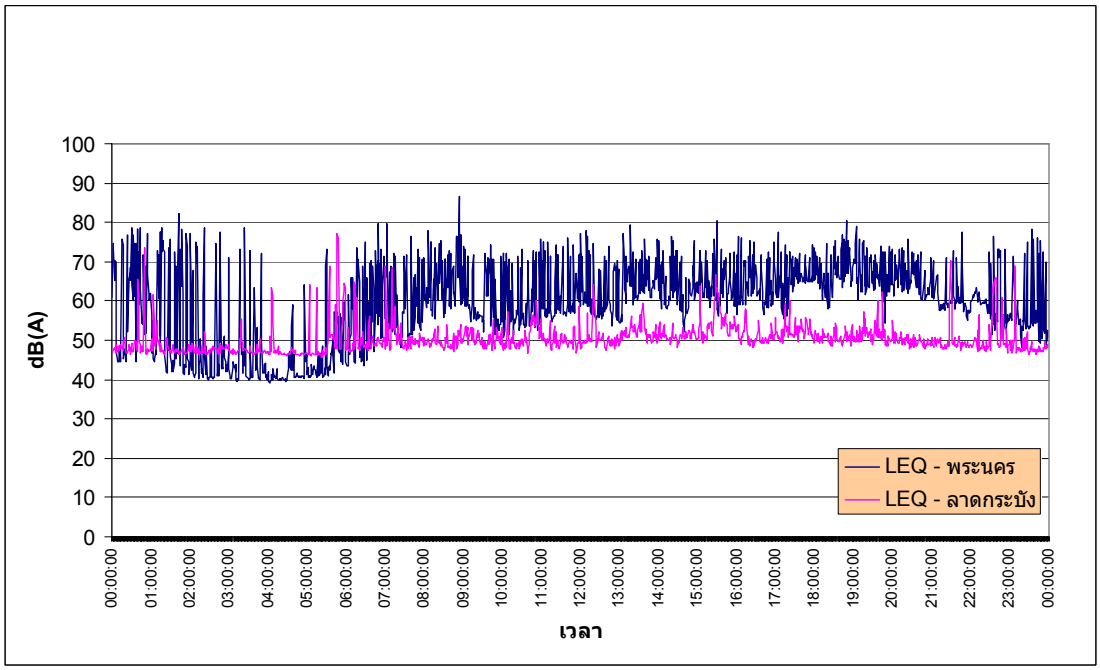
ภาพที่ 22 การเปรียบเทียบระดับเสียง Leq ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังและมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร D: วันพฤหัสบดี



ภาพที่ 23 การเปรียบเทียบระดับเสียง Leq ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังและมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร E: วันศุกร์



ภาพที่ 24 การเปรียบเทียบระดับเสียง Leq ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร F: วันเสาร์



ภาพที่ 25 การเปรียบเทียบระดับเสียง Leq ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังและมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร G: วันอาทิตย์

ปริมาณเสียงที่นักศึกษาได้รับ

ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่นักศึกษาได้รับ

ผลการศึกษาพบว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่นักศึกษาได้รับ ปรากฏว่าโดยรวมแล้ว นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครได้รับสูงกว่านักศึกษาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังประมาณ 2.5 dB(A) กล่าวคือนักศึกษาของสถาบันเทคโนเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 15 คน ตั้งแต่ชั้นปีที่1-4 มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง เท่ากับ 65.0, 66.1, 67.6, และ 62.2 dB(A) ตามลำดับ และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละชั้นปีเท่ากับ 3.79, 6.24, 3.68 และ 4.83 ตามลำดับ ในขณะที่ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ชั้นปีที่ 1-4 มีค่าเท่ากับ 67.0, 66.1, 71.1, และ 66.8 dB(A) ตามลำดับ และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละชั้นปี เท่ากับ 4.78, 4.67, 4.07 และ 3.08 ตามลำดับ (ตารางที่ 3 และ 4) ซึ่งถ้าแปลงเป็นรูปของพลังงานเสียง ระดับพลังงานหรือความดังที่นักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครได้รับใน 8 ชั่วโมงโดยเฉลี่ยแล้วมากกว่าเกือบเป็น 2 เท่าของค่าระดับที่นักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้รับดังภาพที่ 26

ตารางที่ 3 ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่นักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้รับ

คนที่	ปี 1	ปี 2	ปี3	ปี4
1	67.6	63.9	70.4	64.8
2	66.2	61.2	67.5	63.4
3	65.4	58.8	64.4	60.1
4	67.3	56.9	73.7	59.4
5	73.3	70.0	70.6	56.1
6	61.3	64.1	68.5	66.2
7	57.9	62.0	72.1	65.8
8	67.4	73.2	67.8	67.3
9	60.5	61.0	58.5	63.2

ตารางที่ 3 (ต่อ)

คนที่	ปี 1	ปี 2	ปี3	ปี4
10	67.7	71.5	63.8	55.7
11	62.8	76.2	66.8	66.1
12	61.7	71.8	67.1	53.7
13	63.8	66.6	68.0	70.2
14	64.9	74.3	65.7	62.9
15	67.1	60.2	69.2	57.9
average	65.0	66.1	67.6	62.2
SD	3.79	6.24	3.68	4.83

หน่วย: dB(A)

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงของนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังชั้นปีที่ 1 นั้น นักศึกษาได้รับเสียงเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 73.3 dB(A) ในขณะที่คนที่ได้รับเสียงเฉลี่ยต่ำสุด คือ 57.9 dB(A) สำหรับค่าเฉลี่ยของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จะได้รับเสียงประมาณ 65 dB(A) โดยมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.76 นักศึกษาชั้นปีที่ 2 คนที่ได้รับเสียงสูงสุดมีค่าเท่ากับ 76.2 dB(A) ส่วนคนที่ได้รับเสียงต่ำสุดเท่ากับ 56.9 dB(A) สำหรับค่าเฉลี่ยของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จะได้รับเสียงประมาณ 66.1 dB(A) ซึ่งสูงกว่านักศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 4 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 พบว่ามีค่ามากที่สุดเมื่อเทียบกับนักศึกษาชั้นปีอื่น ๆ โดยมีค่าเท่ากับ 6.24 ส่วนนักศึกษาชั้นปีที่ 3 คนที่ได้รับเสียงสูงสุดมีค่าเท่ากับ 72.1 dB(A) และคนที่ได้รับเสียงต่ำสุดเท่ากับ 58.5 dB(A) ทั้งนี้ค่าระดับเสียงเฉลี่ยของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ได้รับจะมีค่ามากที่สุดเมื่อเทียบกับนักศึกษาชั้นปีอื่นโดยมีค่าประมาณ 67.6 dB(A) ส่วนนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ค่าระดับเสียงเฉลี่ยโดยรวมที่นักศึกษาได้รับมีค่าน้อยที่สุดคือ 62.2 dB(A) คนที่ได้รับเสียงสูงสุดของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 มีค่าระดับเสียงเท่ากับ 70.2 dB(A) ส่วนคนที่ได้รับเสียงเฉลี่ยต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 53.7 dB(A) โดยมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.83

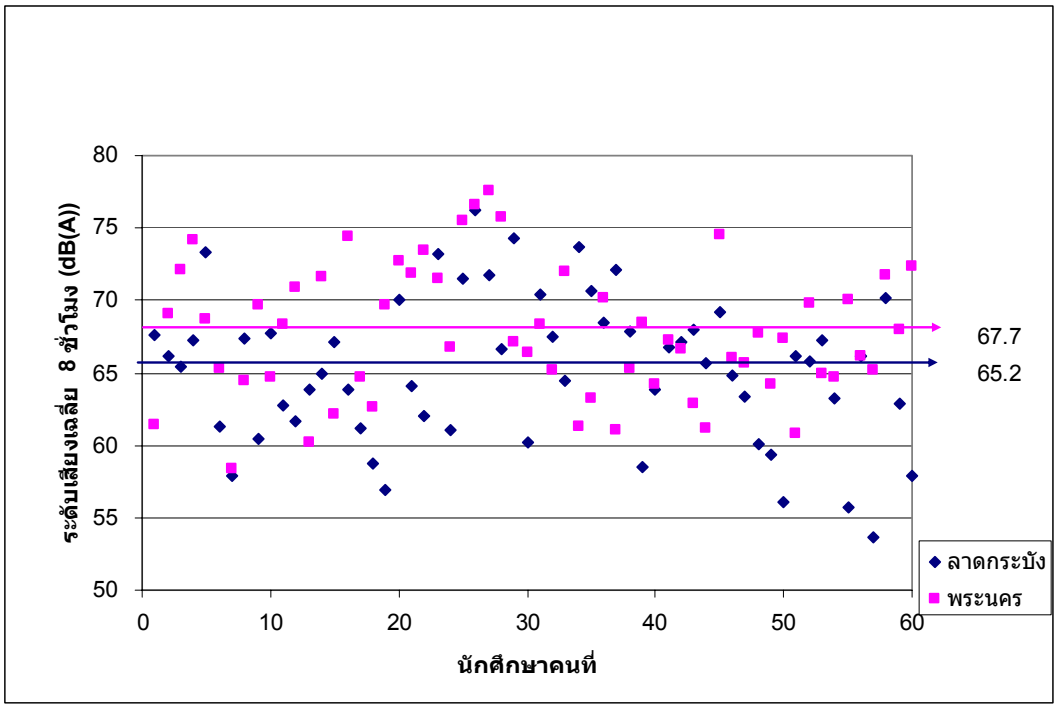
ตารางที่ 4 ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครได้รับ

คนที่	ปี 1	ปี 2	ปี3	ปี4
1	61.4	74.4	68.4	66.0
2	69.1	64.7	65.2	65.7
3	72.1	62.6	72.0	67.7
4	74.2	69.7	61.3	64.2
5	68.7	72.7	63.2	67.4
6	65.3	71.9	70.2	60.8
7	58.4	73.4	61.0	69.8
8	64.5	71.5	65.3	65.0
9	69.7	66.8	68.5	64.7
10	64.7	75.5	64.2	70.0
11	68.4	76.6	67.2	66.1
12	70.9	77.6	66.7	65.2
13	60.2	75.8	62.9	71.8
14	71.6	67.1	61.2	68.0
15	62.1	66.4	74.5	72.4
average	67.0	66.1	71.1	66.8
SD	4.78	4.67	4.07	3.08

หน่วย: dB(A)

จากตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ชั้นปีที่ 1 นั้น นักศึกษาได้รับเสียงเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 74.2 dB(A) ในขณะที่คนที่ได้รับเสียงเฉลี่ยต่ำสุด คือ 58.4 dB(A) สำหรับค่าเฉลี่ยของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จะได้รับเสียงประมาณ 67 dB(A) โดยมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.78 นักศึกษาชั้นปีที่ 2 คนที่ได้รับเสียงสูงสุดมีค่าเท่ากับ 77.6 dB(A) ส่วนคนที่ได้รับเสียงต่ำสุดเท่ากับ 62.6 dB(A) สำหรับค่าเฉลี่ยของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จะได้รับเสียงประมาณ 66.1 dB(A) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 6.24 ส่วนนักศึกษาชั้นปีที่ 3 คนที่ได้รับเสียงสูงสุดมีค่าเท่ากับ 74.5 dB(A) และ

คนที่ได้รับเสียงต่ำสุดเท่ากับ 61.0 dB(A) ทั้งนี้ค่าระดับเสียงเฉลี่ยของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ได้รับจะมีค่ามากที่สุดเมื่อเทียบกับนักศึกษาชั้นปีอื่นโดยมีค่าประมาณ 71.1 dB(A) ส่วนนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ค่าระดับเสียงเฉลี่ยโดยรวมที่นักศึกษาได้รับมีค่าเท่ากับ 66.8 dB(A) คนที่ได้รับเสียงสูงสุดของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 มีค่าระดับเสียงเท่ากับ 72.4 dB(A) ส่วนคนที่ได้รับเสียงเฉลี่ยต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 64.2 dB(A) โดยมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.08

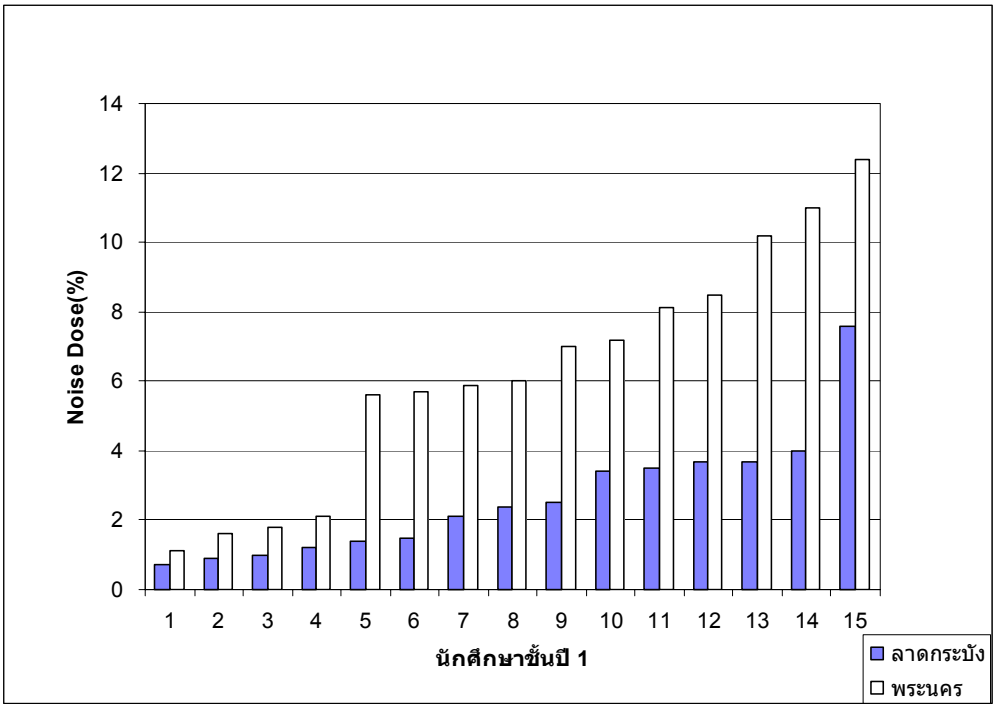


ภาพที่ 26 การเปรียบเทียบค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่นักศึกษาทั้งสองสถาบันได้รับ

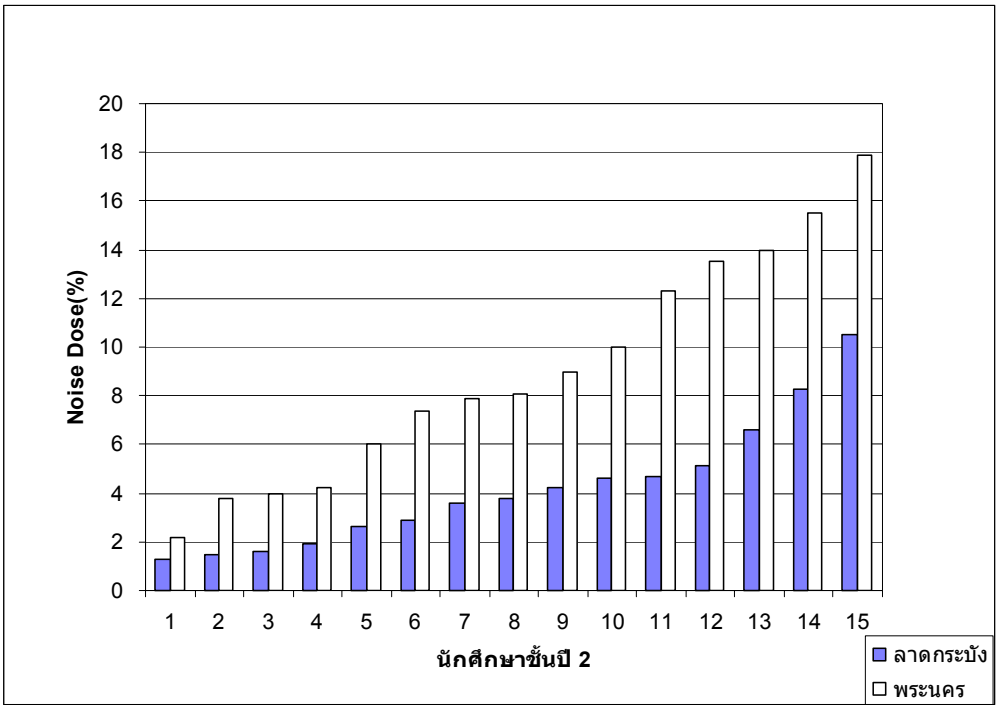
จากภาพที่ 26 จะเห็นได้ว่านักศึกษาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้รับเสียงเฉลี่ยใน 8 ชั่วโมงประมาณ 65.2 dB(A) ในขณะที่นักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครได้รับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงประมาณ 67.7 dB(A) และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณเสียงโดยรวมของนักศึกษาทั้งสองสถาบัน จะพบว่านักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครจะได้รับเสียงเฉลี่ยใน 8 ชั่วโมงสูงกว่านักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังประมาณ 2.5 dB(A)

ปริมาณเสียงที่นักศึกษาได้รับ

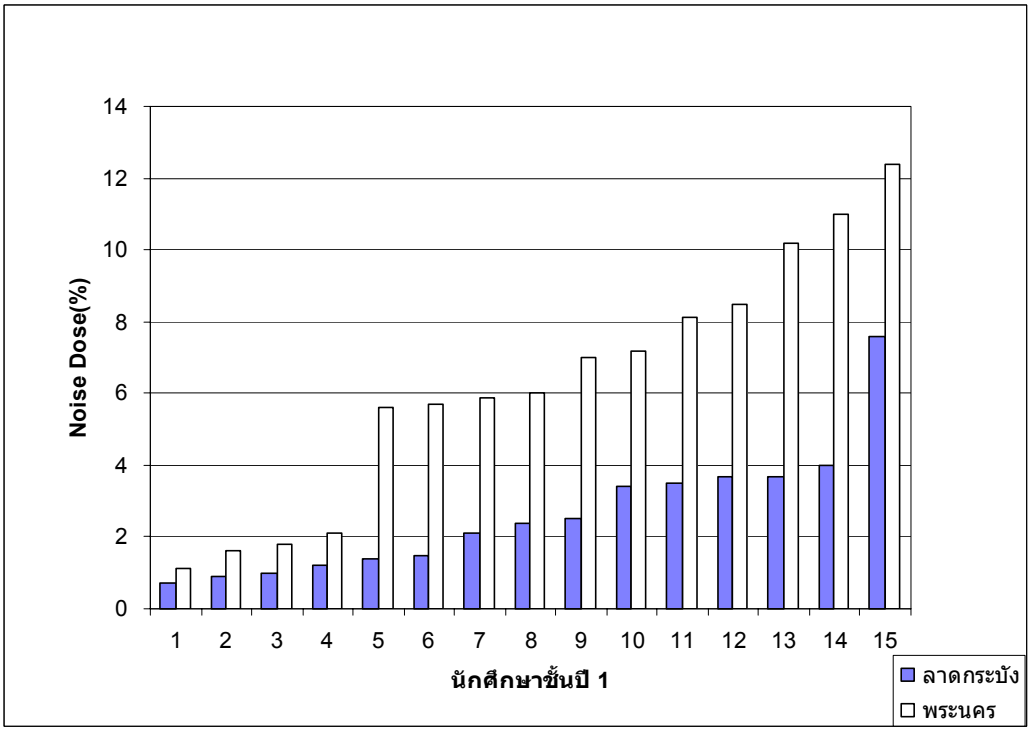
ตาม OSHA (The Occupational Safety and Health Agency) กำหนดให้ปริมาณเสียง (noise dose) ใน 8 ชั่วโมงที่มีผลกระทบต่อการได้ยินต้องไม่เกิน 85 dB(A) (Clerk and Bohne, 1999) ในการวัดผลกระทบต่อการได้ยินจึงใช้ค่าเปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ปริมาณเสียง (dose%) หมายความว่าหากบุคคลได้รับเสียงที่มากกว่า 85 dB(A) ต่อเนื่องเกินกว่า 8 ชั่วโมง หมายถึงว่าบุคคลนั้นได้รับปริมาณเสียงเกินกว่า 100 เปอร์เซ็นต์ (Bies and Hansen, 2003) จากการตรวจวัดปริมาณเสียงของนักศึกษาทั้งสองสถาบันการศึกษา พบว่ามีค่าเปอร์เซ็นต์ปริมาณเสียงที่นักศึกษาได้รับไม่เกิน 100 หมายถึงนักศึกษาได้รับปริมาณเสียงใน 8 ชั่วโมงน้อยกว่า 85 dB(A) ดังภาพที่ 27 ถึง 30 และตารางผนวกที่ ง1 ถึง ง4



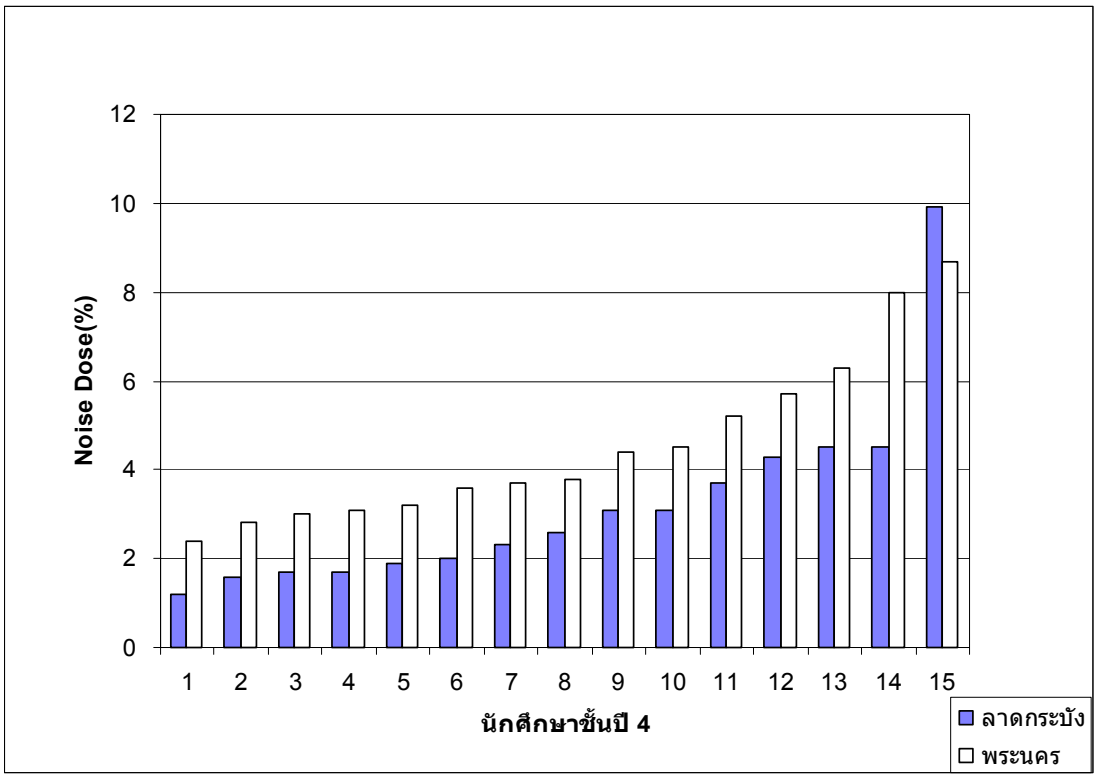
ภาพที่ 27 การเปรียบเทียบค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของทั้งสองสถาบัน



ภาพที่ 28 การเปรียบเทียบค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่นักศึกษาชั้นปีที่2 ของทั้งสองสถาบัน



ภาพที่ 29 การเปรียบเทียบค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ของทั้งสองสถาบัน



ภาพที่ 30 การเปรียบเทียบค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ของทั้งสองสถาบัน

ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครได้รับส่วนใหญ่จะสูงกว่านักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีฯ ลาดกระบังทุกชั้นปี ยกเว้นชั้นปีที่ 3 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกิจกรรมของนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีฯ ลาดกระบังที่มีการเรียนปฏิบัติมากขึ้นในช่วงปีที่ 3

การทดสอบสมรรถนะการได้ยินของนักศึกษา

จากการทดสอบสมรรถนะการได้ยินของนักศึกษาทั้งสองสถาบัน โดยใช้เครื่องมือทดสอบสมรรถนะการได้ยิน และทำการทดสอบการได้ยินกับนักศึกษาที่ความถี่ต่าง ๆ 4 ย่านความถี่ที่หูมีการตอบสนองไวสุด คือ 1000 Hz 2000 Hz 3000 Hz และ 4000 Hz พบว่านักศึกษาทุกคนที่ได้รับการทดสอบสมรรถนะการได้ยินผ่านการทดสอบทุกคน แสดงว่านักศึกษาที่เข้าทำการทดสอบของทั้งสองสถาบันมีการได้ยินปกติดังตารางผนวกที่ จ1 ถึง จ4

วิจารณ์ผล

1. การเปรียบเทียบค่าระดับเสียงภายนอกอาคารของทั้งสองสถาบัน

การเปรียบเทียบค่าระดับเสียงภายนอกอาคารของทั้งสองสถาบันซึ่งมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครมีค่าระดับเสียงเฉลี่ย Leq 24 ชั่วโมงสูงกว่าสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังถึง 10.4 dB(A) ซึ่งเป็นเสียงที่ได้รับอิทธิพลจากเสียงเครื่องบินเป็นหลัก ทั้งนี้จำนวนเที่ยวบินที่บินผ่านมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เป็นเที่ยวบินขาขึ้นที่บินขึ้นจากทางวิ่งฝั่งตะวันตกของท่าอากาศยานดอนเมืองประมาณ 300 เที่ยวบินต่อวัน ทั้งนี้วันที่ 7 กันยายน 2549 มีเที่ยวบินผ่านมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครสูงสุดคือ 386 เที่ยวบินในขณะที่วันที่ 26 สิงหาคม 2549 มีจำนวนเที่ยวบินน้อยที่สุดคือ 207 เที่ยวบิน ค่า NEF ที่คำนวณได้จากการตรวจวัดระดับเสียงของวันที่มีเที่ยวบินสูงสุดและต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 40.5 และ 39.1 ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ย NEF ของช่วงที่ทำการตรวจวัดตลอดระยะเวลา 1 เดือนมีค่าเท่ากับ 40 ซึ่งค่า NEF มากกว่าหรือเท่ากับ 40 นี้ไม่เหมาะสมสำหรับการใช้ที่ดินเพื่อเป็นสถานศึกษาหรือที่อยู่อาศัยตามข้อกำหนดของ ICA0 (1984) โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินผลกระทบด้านเสียงโดยใช้ค่า NEF กล่าวคือ ที่NEF > 40 เป็นค่าระดับเสียงก่อการรบกวนต่อประชาชนที่อาศัยอยู่โดยรอบสนามบินอย่างมาก ไม่ควรให้มีการก่อสร้างที่อยู่อาศัย โรงเรียน สถานพยาบาล ฯลฯ หากมีที่อยู่อาศัยอยู่ก่อนต้องดำเนินการ เจรจาขอซื้อที่ดินหรือจ่ายค่าชดเชย (ซึ่งจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จก่อนเปิดดำเนินการอย่างน้อย 5 เดือน) ในกรณีพื้นที่ที่อยู่ในแนวเส้นเสียงNEF ที่อยู่ระหว่าง 30 ถึง 40 ค่าระดับ อาจก่อให้เกิดการรบกวนบ้างในส่วนที่พักอาศัย จึงควรป้องกันด้วยวัสดุป้องกันเสียงรบกวน อย่างไรก็ดีในกรณีของสนามบินดอนเมืองยังไม่เคยมีการเรียกร้องขอค่าชดเชย อาจเป็นเพราะชุมชนได้เกิดขึ้นช่วงหลังการสร้างเป็นสนามบินและก่อนการมีกฎข้อบังคับการใช้ที่ดินรอบบริเวณสนามบิน จึงถือเป็นข้อยกเว้นหรือเป็นการสมยอม

เป็นที่น่าสังเกตว่าความแตกต่างระหว่างระดับเสียงพื้นฐานและระดับเสียงสูงสุดในช่วงเวลหนึ่ง ๆ (Min. and Max.) ณ มหาวิทยาลัยพระนครซึ่งเกิดจากอิทธิพลของเสียงเครื่องบินจะมีช่วงกว้างมากกว่าความแตกต่างกันของความดังของเสียงในเวลาหนึ่ง ๆ ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (ภาพที่ 19- 25) และยังเกิดอย่างต่อเนื่องมากกว่าด้วย ความแตกต่างนี้น่าจะมีผลต่อความเครียดได้มากกว่าระดับความดังของเสียงที่ไม่แตกต่างกันมาก ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าให้ความสนใจศึกษาต่อไป

สำหรับที่แหล่งกำเนิดเสียงหลักของสถาบันเทคโนโลยีฯลาดกระบัง จะเป็นเสียงจากกิจกรรมของนักศึกษาและการจราจรบริเวณภายในสถาบันเองซึ่งมีทั้งรถไฟและรถยนต์เนื่องจากมีถนนสาธารณะผ่านกลางสถาบัน ทั้งนี้ระดับเสียงที่แตกต่างกันกว่า 10 dB (A) นี้ถือว่าสูงมากหากมีเสียงเครื่องบิน

บินผ่านที่สถาบันเทคโนโลยีฯลาดกระบัง ในจำนวนเที่ยวบินที่เท่ากันเมื่อสนามบินสุวรรณภูมิเปิดบริการก็จะส่งผลกระทบโดยตรงทำให้ระดับเสียง Leq 24 ชั่วโมงเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกับเสียงสิ่งแวดล้อมที่มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เพราะที่ตั้งของทั้งสองสถาบันอยู่ใกล้กับสนามบินเป็นระยะทางใกล้เคียงกันประมาณ 4 กิโลเมตรจากปลายทางวิ่งและอยู่ในแนวเส้นเสียงใกล้กัน

2. ผลกระทบของมลพิษทางเสียงต่อการได้ยิน

มลพิษทางเสียงที่มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครและสถาบันเทคโนโลยีฯ ลาดกระบังตลอดช่วงระยะเวลา 8 ชั่งโมงอยู่ในช่วงระหว่าง 58-60 dB(A) และที่ตัวนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 เฉลี่ยเท่ากับ 65.0, 66.1, 67.6, และ 62.2 dB(A) ตามลำดับ จะเห็นได้ว่านักศึกษาในสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์แต่ละชั้นปีได้รับมลพิษทางเสียงไม่แตกต่างกันมากนัก ความแตกต่างนี้เนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นหลัก ในขณะที่นักศึกษาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ชั้นปีที่ 1-4 ได้รับมลพิษทางเสียงแปรผันในแต่ละชั้นปี ซึ่งนอกจากเป็นผลจากความแปรผันของมลพิษทางเสียงรวมกับเสียงเครื่องบินเท่ากับ 67.0, 66.1, 71.1, และ 66.8 dB(A) ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าทุกชั้นปียกเว้นชั้นปีที่ 2 แม้ว่าจะไม่ทราบค่าปริมาณเสียงที่มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครเมื่อปราศจากจากเสียงเครื่องบิน แต่ส่วนหนึ่งของความแตกต่างก็คงปฏิเสธไม่ได้ว่าเป็นเพราะมลพิษทางเสียงจากเครื่องบิน การที่มลพิษของเสียงทั้งสองสถาบันไม่มีผลกระทบต่อการได้ยินเป็นเพราะนักศึกษาใช้เวลาส่วนมากในชั้นเรียนซึ่งมีส่วนช่วยในการกรองเสียง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเป็นห้องติดเครื่องปรับอากาศซึ่งมีส่วนช่วยในการดูดซับเสียงออกไปบ้าง อีกทั้งนักศึกษายังไม่ได้อยู่ประจำและมีวันหยุดสุดสัปดาห์ ซึ่งมีส่วนช่วยในการลดผลกระทบต่อการได้ยินลงเนื่องจากหูของนักศึกษามีเวลาที่จะปรับตัวในช่วงระยะเวลาที่อยู่นอกสถาบันและในช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์ (Schneider *et al.,* 2002) ผลกระทบจึงยังไม่ชัดเจนเพราะส่วนหนึ่งที่กระทบต่อประสาทหูจำเป็นต้องใช้ระยะเวลานานด้วย (สุนันทา, 2542 ; WHO,1986) ดังนั้น จากข้อมูลที่มีผลกระทบจากมลพิษทางเสียง ณ สองสถาบันการศึกษาจึงเป็นแต่เพียงเสียงรบกวนจากคำบอกเล่าของนักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครในระหว่างที่ผู้วิจัยปฏิบัติงาน ตลอดช่วงระยะเวลากว่า 30 วัน ณ สถาบันแห่งนี้ โดยเฉพาะเมื่อมีกิจกรรมกลางแจ้งและจำเป็นต้องได้รับการวิจัยต่อไปว่าจะมีผลต่อการเรียนหรือไม่ เช่น ผลกระทบต่อการเรียนรู้ในเด็กนักเรียน(FICAN, 2000; Haines,2005) และต่อการได้ยินและสุขภาพสุขภาพของผู้ที่อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงโดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อแม่บ้าน เด็กก่อนวัยเรียน และผู้สูงอายุซึ่งใช้เวลาในบ้านเรือนเนื่องจากกราฟ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เสียงจากภายนอกโดยเฉลี่ยที่ค่อนข้างจะเป็นเส้นตรงตลอดช่วงระยะเวลาที่ตรวจวัดอย่างต่อเนื่องยาวนาน 30 วันซึ่งอนุมาณได้ว่าคงจะเป็นเช่นนี้ตลอดปี

สรุปผลและข้อแสนอแนะ

1. ระดับเสียง Leq เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ภายนอกอาคารของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร มีค่า 67.9 dB(A) สำหรับค่าระดับเสียงสูงสุดและต่ำสุดในช่วงที่ทำการตรวจวัดมีค่าเท่ากับ 99.1 dB(A) และ 36.8 dB(A) ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าระดับเสียงที่มีผลต่อการได้ยินหากได้รับเป็นระยะเวลานานติดต่อกัน

2. ซึ่งค่าระดับเสียง leq ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 65 dB(A) น่าจะมีผลกระทบต่อการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย

3. ลักษณะเส้นกราฟที่ค่อนข้างจะเป็นเส้นตรงตลอดช่วงระยะเวลาที่ตรวจวัดอย่างต่อเนื่องนาน 30 วัน ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร อาจเป็นอันตรายต่อการได้ยินและสุขภาพของผู้ที่อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงโดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อแม่บ้าน เด็กก่อนวัยเรียน และผู้สูงอายุ ซึ่งใช้เวลาในบ้านเรือนเกือบตลอด 24 ชั่วโมง

4. ระดับเสียงในขณะที่ยังไม่มีการเปิดใช้สนามบินที่บริเวณสถาบันเทคโนโลยีฯ ลาดระบัง มีค่าระดับเสียง Leq เฉลี่ย 24 ชั่วโมงเท่ากับ 57.5 dB(A) และ ค่าระดับเสียงสูงสุดมีค่าเท่ากับ 88.4 dB(A) Leq เฉลี่ย 24 ชั่วโมง และเสียงต่ำสุด มีค่าเท่ากับ 42.7 dB(A) ซึ่งค่อนข้างสูงอยู่แล้ว โดยสาเหตุส่วนใหญ่เป็นเสียงจากการจราจรและแม้จะยังไม่ถึงขีดกำหนดให้ที่อยู่อาศัย ควรต่ำกว่า 65 dB(A) ก็ตามเมื่อได้รับเสียงจากอากาศยานจากสนามบินสุวรรณภูมิที่มีอัตราการรองรับเที่ยวบินมากกว่าสนามบินดอนเมืองถึง 200 เที่ยวบินต่อวันย่อมส่งผลกระทบมากขึ้น จึงควรได้มีการศึกษาอีกครั้งหลังจากการเปิดใช้สนามบินสุวรรณภูมิ

5. ผลกระทบของมลพิษทางเสียงต่อการได้ยินของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครและสถาบันเทคโนโลยีฯ ลาดระบัง ซึ่งใช้เวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมงต่อวันในระยะเวลา 0-4 ปี ยังอยู่ในระดับกล่าวคือยังมีการได้ยินปกติ แต่ควรได้มีการศึกษาผลกระทบของเสียงต่อการได้ยินต่อนักศึกษาที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นระยะ ๆ จากการใช้สนามบินสุวรรณภูมิและปรับเพิ่มของปริมาณเที่ยวบิน

โดยสรุปผลการวิจัยนี้แสดงถึงความต้องการการวางแผนการใช้ที่ดินโดยรอบสนามบินสุวรรณภูมิให้เหมาะสมโดยด่วน รวมถึงการหามาตรการการลดเสียงรบกวนจากอากาศยานในสถานศึกษาและอาคารที่อยู่อาศัยที่อยู่ในแถบเส้นเสียงที่สูงกว่า NEF 30 ซึ่งได้ตั้งอยู่ก่อนการใช้ที่ดินเพื่อการสร้างสนามบิน นอกจากนี้ควรได้มีการศึกษาเสียงสะสมที่มีผลกระทบต่อการได้ยิน การเรียนรู้และต่อสุขภาพต่อผู้ที่อยู่อาศัยในบริเวณโดยรอบสนามบิน ทั้งที่ดอนเมืองเนื่องจากจะมีการเปิดใช้อีกครั้งในวันที่ 25 มีนาคม 2550 ตามมติคณะรัฐมนตรีวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2550 และที่สนามบินสุวรรณภูมิด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป ควรเลือกกลุ่มตัวอย่างศึกษาที่อยู่ใกล้กับท่า อากาศยานและอยู่ในบริเวณดังกล่าวตลอดวันที่มีระยะเวลามากกว่า 4 ปีขึ้นไปโดยอาจจะเป็นกลุ่มอาจารย์แม่บ้านหรือเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัย ทั้งนี้กลุ่มดังกล่าวอยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยินอันเนื่องมาจากเสียงของเครื่องบิน

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2543. **รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย.** กรมควบคุมมลพิษ, กรุงเทพฯ

การท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย. 2543. **รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการพัฒนาเพิ่มขีดความสามารถของท่าอากาศยานกรุงเทพฯ (ดอนเมือง).** ม.ป.ท.

บริษัททท่าอากาศยานสากลกรุงเทพแห่งใหม่. 2548. **รายงานฉบับสมบูรณ์ การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ (สืบเนื่องจากการเพิ่มจำนวนผู้โดยสารในปีดำเนินการ)**. ม.ป.ท.

ประธาน อารีพล. 2547. **เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรเทคนิคการประเมินค่าระดับเสียงจากการจราจรทางอากาศ.** ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม, เทคโนธานี, ปทุมธานี

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม. 2547. **รายงานผลงานวิจัยศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม.** ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม, เทคโนธานี, ปทุมธานี

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม และ กรมควบคุมมลพิษ. 2548. **รายงานการจัดทำแผนที่ระดับเสียงของท่าอากาศยานนานาชาติกรุงเทพ (สุวรรณภูมิ)**

สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง. 2546. **รายงานสถานการณ์และการจัดการปัญหามลพิษทางอากาศและเสียง.** กรมควบคุมมลพิษ, กรุงเทพฯ

สุนันทา พลปัถพี 2542. สุนันทา พลปัถพี. 2542. **เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการการจัดการปัญหามลพิษทางเสียง.** สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

สุรัตน์ ตันติทวีวรกุล, จริยา ฮ่อบุตร และ โสภา ยังบุญคง. 2549. สภาพปัญหาการได้ยินในผู้ประกอบการขับเรือยนต์หางยาวในจังหวัดกระบี่ **วารสารวิชาการสาธารณสุข** 15 (4): 587-593.

Bies, D.A. and C.H. Hansen. 2003. **Engineering Noise Control Theory and Practice.** 3 ed. Spon Press, London.

Burns, W. and D.W. Robinson. 1970. **Hearing and Noise Industry, United States Federal Aviation Administration, Noise Control and Compatibility for Airport.** AC.

Clerk, W.W.and B.A. Bohne. 1999. "Effect of Noise on Hearing." **JAMA** 281 (17): 1658-1659.

Eagan, M.E. 2006. **Using Supplemental Metrics to Communicate Aircraft Noise Effects.** n.p.

Evans, G. 1998. **Airport Noise is harmful to the health and well-being of children and may cause lifelong problem**. Available Source: http://www.news.cornell.edu/releases /march98/ noise/stress.ssl.html, July 12, 2006.

Federal Aviation Administration. 1999. **Report on Land Use Compatibility and Airports.** Federal Aviation Administration. USA.

Federal Interagency on Aviation Noise (FICAN). 2000. **FICAN Position on Research in to Effects of Aircraft Noise on Classroom Learning**. Available Source: http://www.fican.org, July 12, 2006.

Haines, M.M., S.A. Stansfel, J. Head and R.F.S. Job. 2005. **Multilevel modeling of Aircraft Noise on Performance tests in schools around Heathrow Airport London**. Available Source: http://www.jech.bmjournals.com, June 12, 2006.

Health Canada. 2003. **Aircraft Noise in Vicinity of Airports**. Available Source: http://www.hc-sc.gc.ca/iyh-vsv/alf_formats/cmcd-dcmc/pdf/AircraftNoiseE.pdf, May 4, 2007

Hassall, J.R. and K. Zaveri. 1979. **Acoustic Noise Measurements.** 4 ed. N/ERUM, Denmark.

Huff, D.L. 2000. **Technology Development for Aircraft Noise Alleviation.** Engine Noise Reduction Research, NASA Glenn Research Center, Cleveland, OHIO:

International Civil Aviation Organization. 1984 **Airport Planning Manual Part 2 Land Use Environmental Control** . AN/902

Ising, H., W. Badisch, R. Guski, B. Kruppa,, and C. Marchke (eds.). n.d. **Exposure and Effect indicator of Environmental Noise - Meeting Background Paper.** Available Source: http://www.euro.who.int/document/NOH/isingpaper.pdf, May 20, 2007.

Maxwell, L.E. and G.Evan. 2000. "The Effect of Noise on Pre-school child's pre-reading skills." **Journal of Environmental Psychology** 20: 91-97.

NIH Pub. No. 97-4233. 2002. **Noise-Induced Hearing Loss**. Available Source: http://www.nidcd.nih.gov/health/hearing/noise.asp, May 20, 2007.

Nunes, M.F.O. and M.A. Sattler. 2005. **Evaluation of Aircraft Noise Perception in shool: Study in Zona 1 of PAER of Salgado Filho International Airport.** The 2005 Congress and Exposition on Noise Control Engineering, Jeneiro., Brazil.

Rabinowitz, P.M. 2000. Noise-induced hearing loss. **Am. Fam. Physican** 61(9): 2749-2756.

Smith, B.J., R.J. Peters and LLB.S. Owen. 1996. **Acoustics and Noise Control.** 2 Ed. Addison Wesley Longman, England.

World Health Organization. 1986. **Early Detection of Occupational Diseases.** Nat Printers, Singapore

Schneider M.E., I.A. Belyantseva, R.B. Azevedo and B. Kachar. 2002. Rapid renewal of auditory hair bundles. **Nature**. 418 (6900): 837-838.

Anonymous. 2004. **Noise and Sleep**. Available Source: http://www.euro.who.int/Noise/activities/20040304_1, May 3, 2007.

Anonymous. 2005. **Hearing Loss, Hearing Impairment and Hearing People in North America: Hear it.** Available Source: http://hear-it.org/page.dsp, May 20, 2007.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

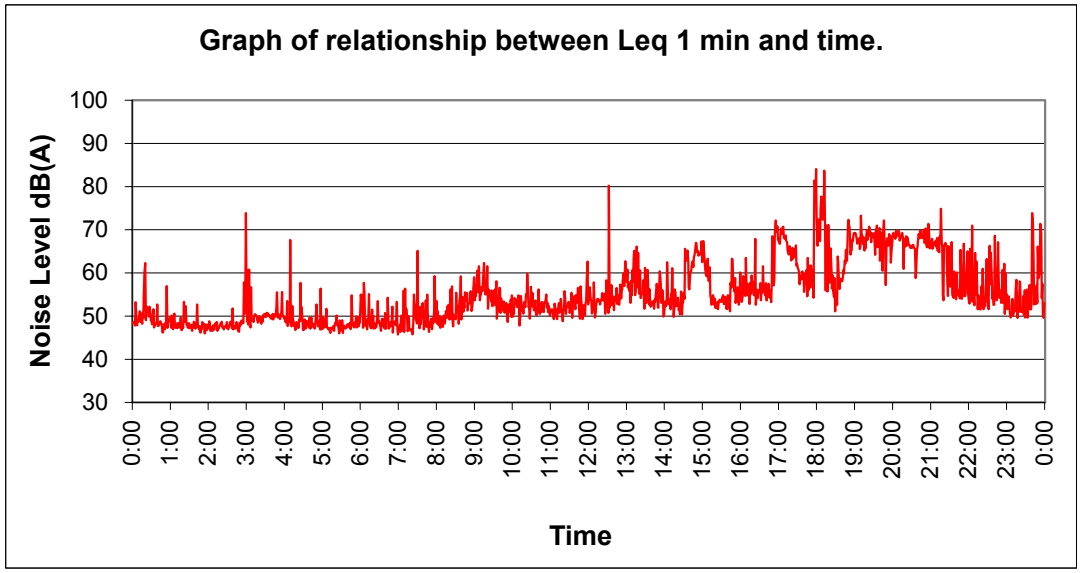
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 5 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	51.5				
2	2:00	48.3				
3	3:00	56.9				
4	4:00	51.8				
5	5:00	52.7				
6	6:00	48.3				
7	7:00	50.3				
8	8:00	52.3				
9	9:00	52.8				
10	10:00	55.6				
11	11:00	53.1				
12	12:00	53.4				
13	13:00	63.2				
14	14:00	57.8				
15	15:00	61.2				
16	16:00	58.3				
17	17:00	62.2				
18	18:00	70.8				
19	19:00	70.8				
20	20:00	68.3				
21	21:00	67.8				
22	22:00	64.7				
23	23:00	60.5				
24	0:00	61.3	63.3			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก1 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 5 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

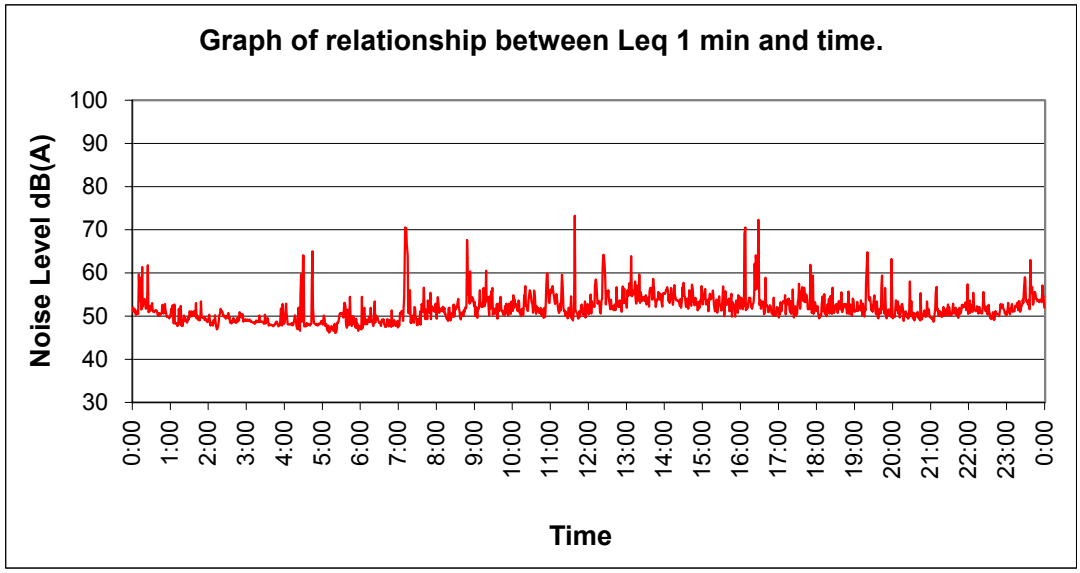
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 8 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	53.2				
2	2:00	50.0				
3	3:00	49.4				
4	4:00	48.7				
5	5:00	53.8				
6	6:00	49.1				
7	7:00	49.1				
8	8:00	59.0				
9	9:00	54.9				
10	10:00	53.0				
11	11:00	53.5				
12	12:00	57.3				
13	13:00	55.7				
14	14:00	55.5				
15	15:00	54.4				
16	16:00	53.4				
17	17:00	59.5				
18	18:00	53.8				
19	19:00	52.3				
20	20:00	54.8				
21	21:00	51.2				
22	22:00	51.6				
23	23:00	51.5				
24	0:00	54.3	54.3			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก2 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 8 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

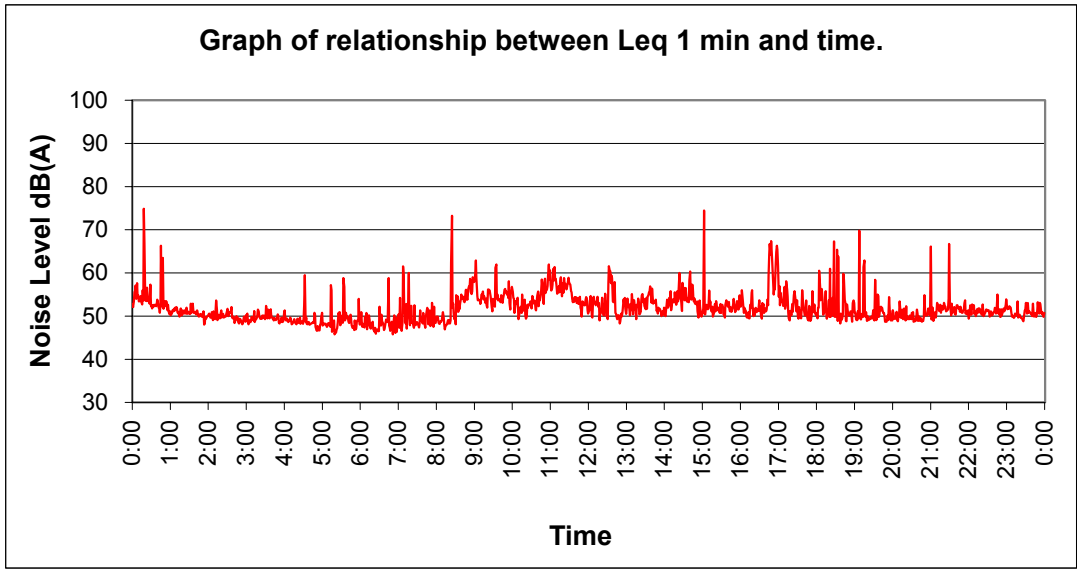
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 9 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	59.6				
2	2:00	50.8				
3	3:00	50.1				
4	4:00	49.7				
5	5:00	49.6				
6	6:00	50.2				
7	7:00	49.0				
8	8:00	51.7				
9	9:00	57.7				
10	10:00	55.7				
11	11:00	54.8				
12	12:00	56.1				
13	13:00	54.2				
14	14:00	53.0				
15	15:00	54.4				
16	16:00	58.0				
17	17:00	58.6				
18	18:00	52.9				
19	19:00	55.9				
20	20:00	55.2				
21	21:00	50.3				
22	22:00	54.6				
23	23:00	51.3				
24	0:00	51.0	54.6			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก3 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 9 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

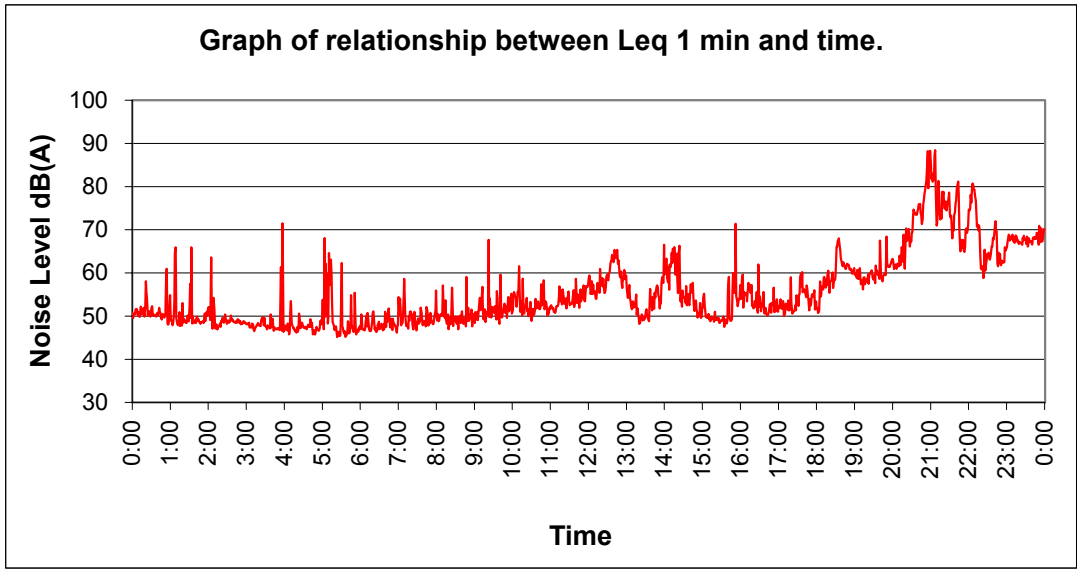
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 10 July 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	52.1				
2	2:00	54.3				
3	3:00	50.7				
4	4:00	55.0				
5	5:00	47.8				
6	6:00	55.7				
7	7:00	48.4				
8	8:00	50.5				
9	9:00	50.8				
10	10:00	54.2				
11	11:00	53.6				
12	12:00	54.2				
13	13:00	60.1				
14	14:00	54.9				
15	15:00	59.5				
16	16:00	56.0				
17	17:00	54.4				
18	18:00	54.4				
19	19:00	61.3				
20	20:00	60.6				
21	21:00	77.7				
22	22:00	78.4				
23	23:00	72.3				
24	0:00	68.0	68.2			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก4 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 10 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

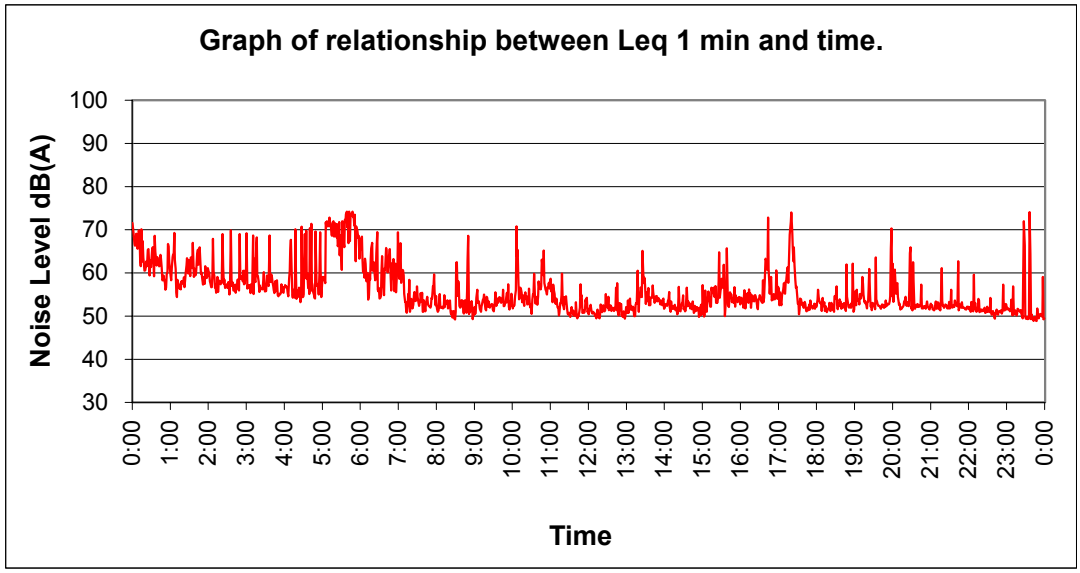
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 11 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	65.0				
2	2:00	61.5				
3	3:00	60.5				
4	4:00	60.2				
5	5:00	62.9				
6	6:00	70.6				
7	7:00	62.6				
8	8:00	56.7				
9	9:00	55.9				
10	10:00	53.4				
11	11:00	58.6				
12	12:00	53.3				
13	13:00	51.9				
14	14:00	55.2				
15	15:00	52.5				
16	16:00	56.3				
17	17:00	58.7				
18	18:00	62.0				
19	19:00	53.8				
20	20:00	57.2				
21	21:00	56.0				
22	22:00	53.4				
23	23:00	52.1				
24	0:00	59.8	60.9			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก5 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 11 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

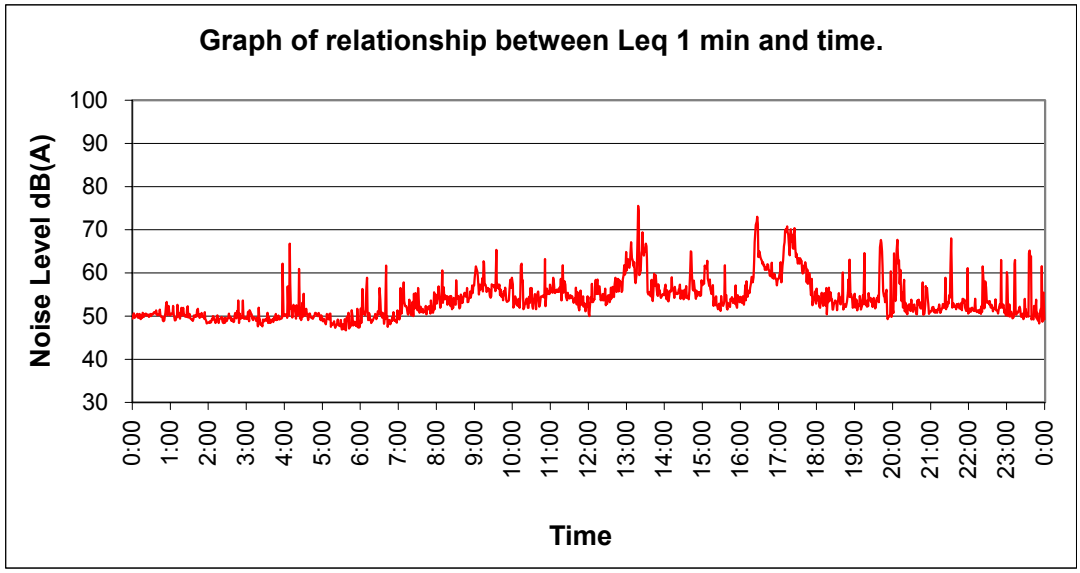
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 12 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	50.4				
2	2:00	50.2				
3	3:00	49.6				
4	4:00	50.6				
5	5:00	53.6				
6	6:00	48.7				
7	7:00	51.8				
8	8:00	52.6				
9	9:00	54.7				
10	10:00	57.6				
11	11:00	55.4				
12	12:00	55.3				
13	13:00	56.7				
14	14:00	64.0				
15	15:00	56.9				
16	16:00	56.1				
17	17:00	63.4				
18	18:00	64.8				
19	19:00	54.6				
20	20:00	57.8				
21	21:00	57.1				
22	22:00	55.4				
23	23:00	53.6				
24	0:00	56.0	57.7			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก6 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 12 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

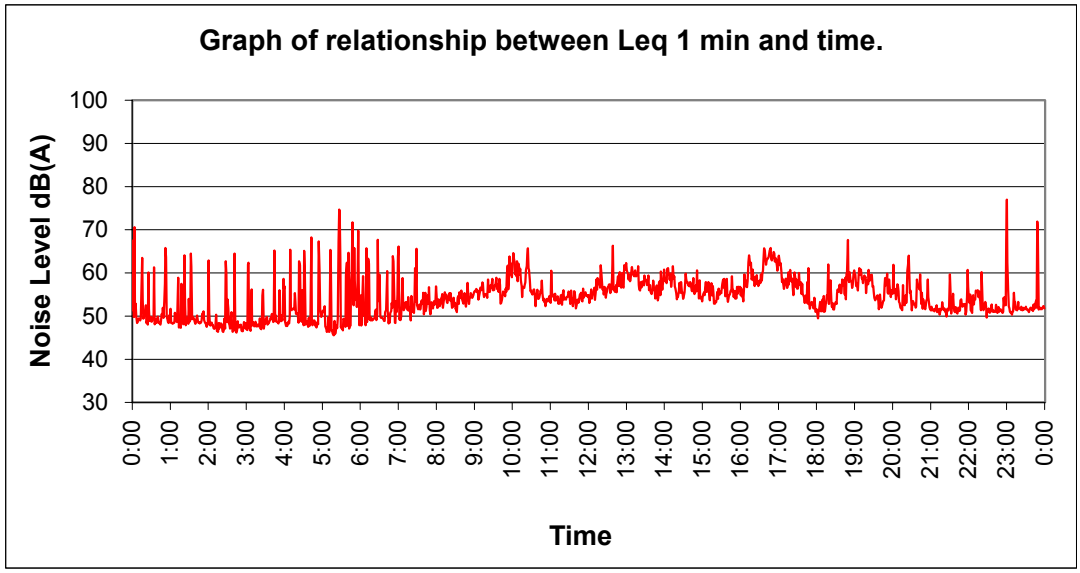
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 13 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	57.5				
2	2:00	53.3				
3	3:00	52.8				
4	4:00	53.4				
5	5:00	57.0				
6	6:00	62.6				
7	7:00	57.0				
8	8:00	55.3				
9	9:00	54.1				
10	10:00	57.2				
11	11:00	58.8				
12	12:00	54.6				
13	13:00	58.0				
14	14:00	58.3				
15	15:00	57.5				
16	16:00	55.9				
17	17:00	61.5				
18	18:00	57.8				
19	19:00	57.0				
20	20:00	57.5				
21	21:00	56.0				
22	22:00	52.9				
23	23:00	54.9				
24	0:00	61.6	57.6			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก7 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 13 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

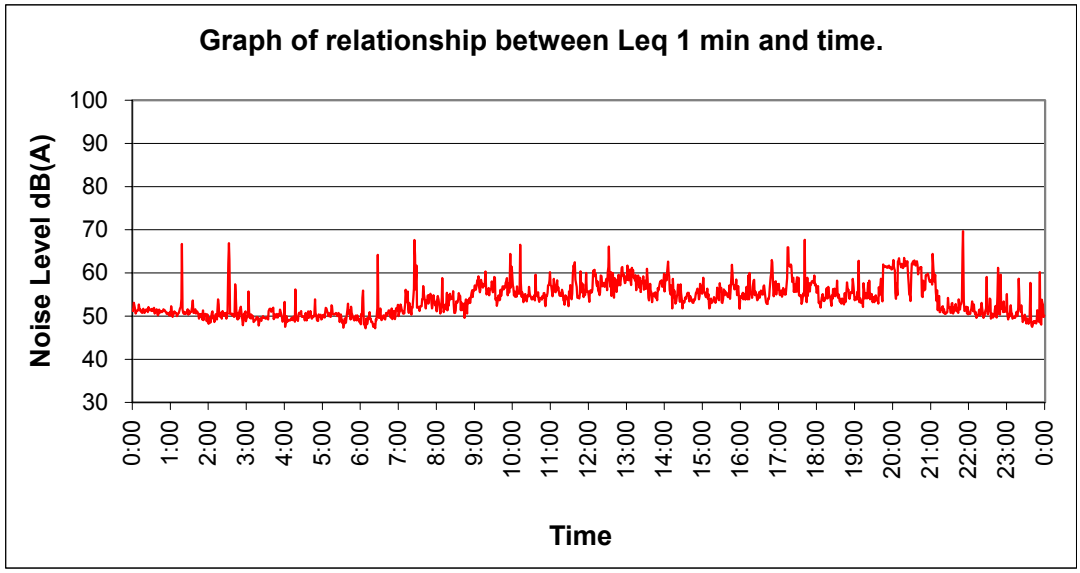
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 14 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	51.3				
2	2:00	53.0				
3	3:00	54.1				
4	4:00	50.2				
5	5:00	50.2				
6	6:00	50.3				
7	7:00	51.7				
8	8:00	55.6				
9	9:00	53.6				
10	10:00	57.3				
11	11:00	56.2				
12	12:00	56.7				
13	13:00	58.5				
14	14:00	57.8				
15	15:00	56.0				
16	16:00	55.8				
17	17:00	56.5				
18	18:00	58.7				
19	19:00	55.0				
20	20:00	57.8				
21	21:00	60.7				
22	22:00	56.9				
23	23:00	52.6				
24	0:00	51.5	55.9			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก8 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 14 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

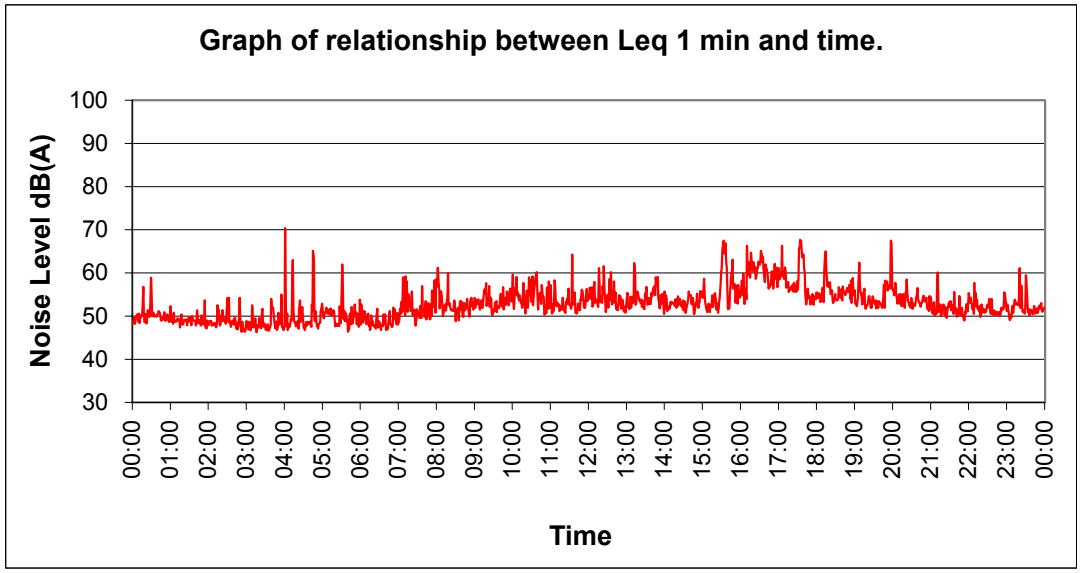
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 15 July 2006 **Location : 2 m.**

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	01:00	50.9				
2	02:00	49.1				
3	03:00	49.3				
4	04:00	49.0				
5	05:00	56.0				
6	06:00	51.4				
7	07:00	49.1				
8	08:00	53.2				
9	09:00	53.6				
10	10:00	53.7				
11	11:00	55.5				
12	12:00	54.2				
13	13:00	55.0				
14	14:00	55.0				
15	15:00	53.3				
16	16:00	58.9				
17	17:00	60.7				
18	18:00	60.2				
19	19:00	56.6				
20	20:00	56.9				
21	21:00	54.1				
22	22:00	52.4				
23	23:00	52.3				
24	00:00	52.9	55.1			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก9 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 15 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

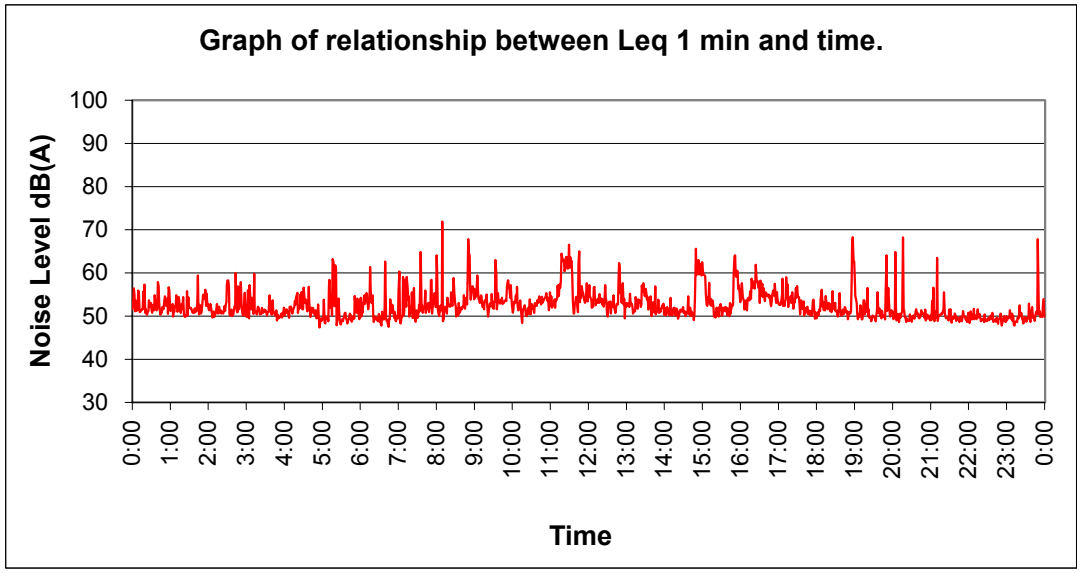
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 16 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	53.2				
2	2:00	52.7				
3	3:00	53.0				
4	4:00	51.9				
5	5:00	52.2				
6	6:00	54.0				
7	7:00	52.8				
8	8:00	54.6				
9	9:00	58.5				
10	10:00	54.9				
11	11:00	52.9				
12	12:00	59.3				
13	13:00	54.6				
14	14:00	53.3				
15	15:00	55.9				
16	16:00	56.0				
17	17:00	55.8				
18	18:00	53.5				
19	19:00	56.1				
20	20:00	53.0				
21	21:00	54.2				
22	22:00	51.6				
23	23:00	49.6				
24	0:00	53.1	54.6			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก10 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 16 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

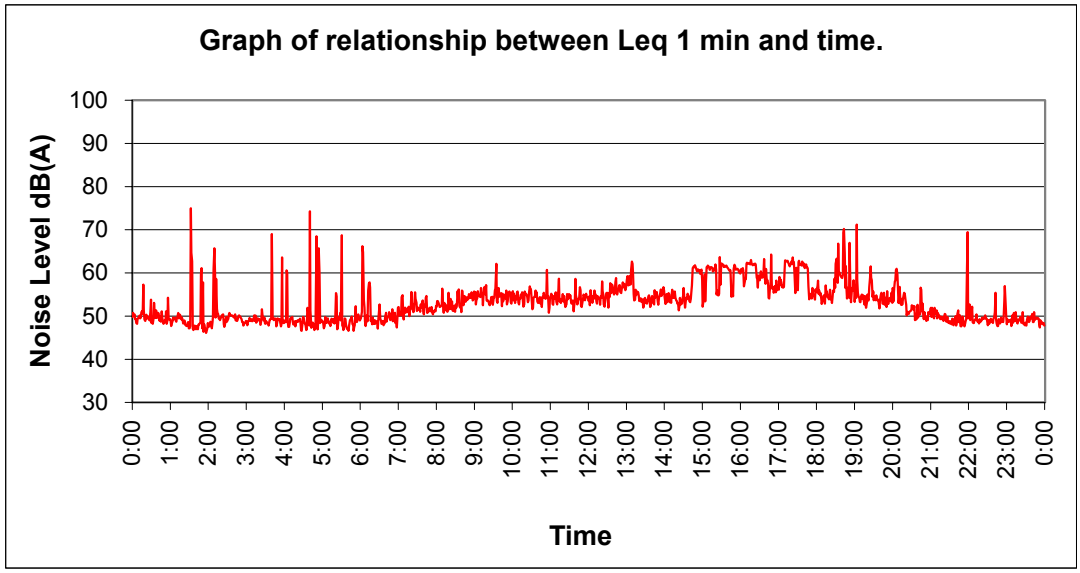
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 17 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	50.3				
2	2:00	58.6				
3	3:00	52.9				
4	4:00	54.0				
5	5:00	58.7				
6	6:00	53.1				
7	7:00	53.8				
8	8:00	52.1				
9	9:00	53.4				
10	10:00	55.0				
11	11:00	54.6				
12	12:00	54.3				
13	13:00	55.5				
14	14:00	56.0				
15	15:00	57.1				
16	16:00	60.3				
17	17:00	60.0				
18	18:00	60.4				
19	19:00	60.1				
20	20:00	57.2				
21	21:00	53.9				
22	22:00	54.1				
23	23:00	50.0				
24	0:00	49.1	56.4			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก11 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 17 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

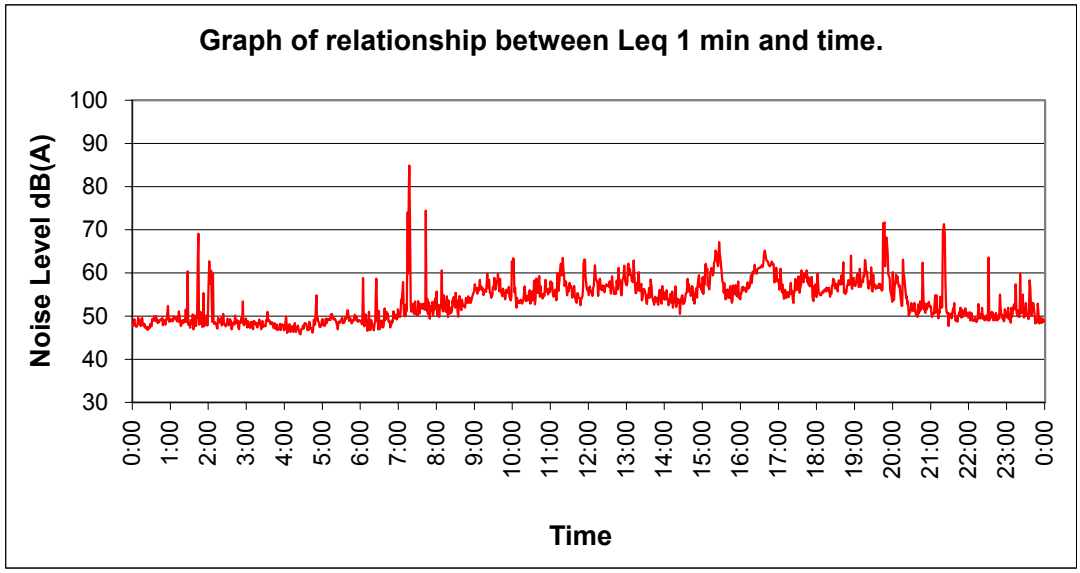
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 18 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	48.7				
2	2:00	54.4				
3	3:00	52.2				
4	4:00	48.1				
5	5:00	48.0				
6	6:00	49.2				
7	7:00	50.3				
8	8:00	68.9				
9	9:00	53.3				
10	10:00	56.7				
11	11:00	56.0				
12	12:00	57.8				
13	13:00	57.5				
14	14:00	57.0				
15	15:00	55.1				
16	16:00	59.8				
17	17:00	60.6				
18	18:00	57.2				
19	19:00	57.3				
20	20:00	62.1				
21	21:00	55.4				
22	22:00	59.1				
23	23:00	51.4				
24	0:00	51.9	58.7			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก12 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 18 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

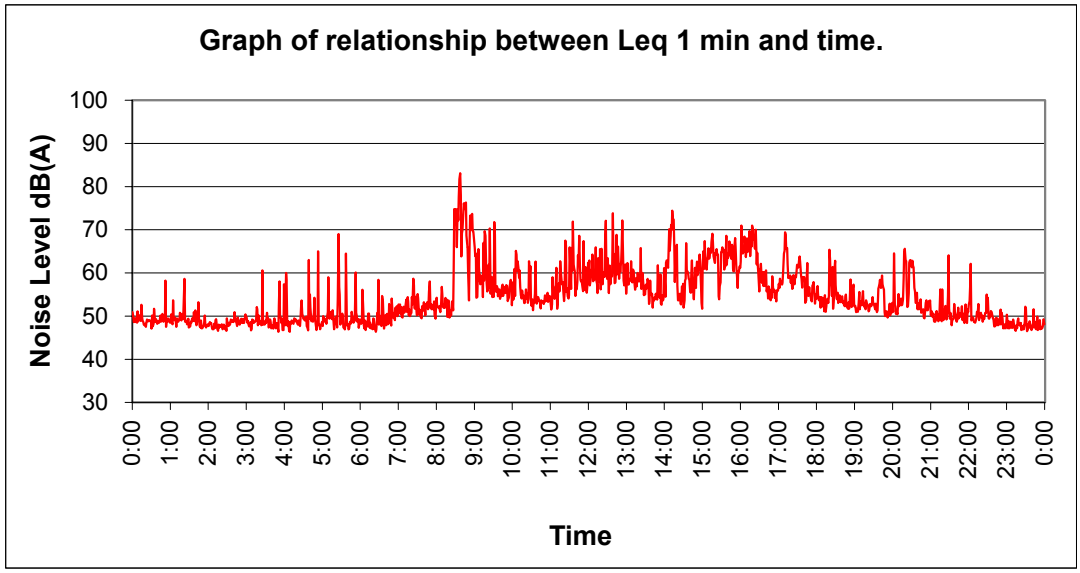
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 19 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	49.7				
2	2:00	49.9				
3	3:00	48.4				
4	4:00	50.4				
5	5:00	52.9				
6	6:00	54.8				
7	7:00	50.4				
8	8:00	52.7				
9	9:00	72.0				
10	10:00	61.9				
11	11:00	57.3				
12	12:00	61.4				
13	13:00	63.8				
14	14:00	58.0				
15	15:00	64.4				
16	16:00	64.4				
17	17:00	64.4				
18	18:00	60.7				
19	19:00	56.2				
20	20:00	53.7				
21	21:00	57.8				
22	22:00	52.0				
23	23:00	51.3				
24	0:00	48.2	61.6			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก13 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 19 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

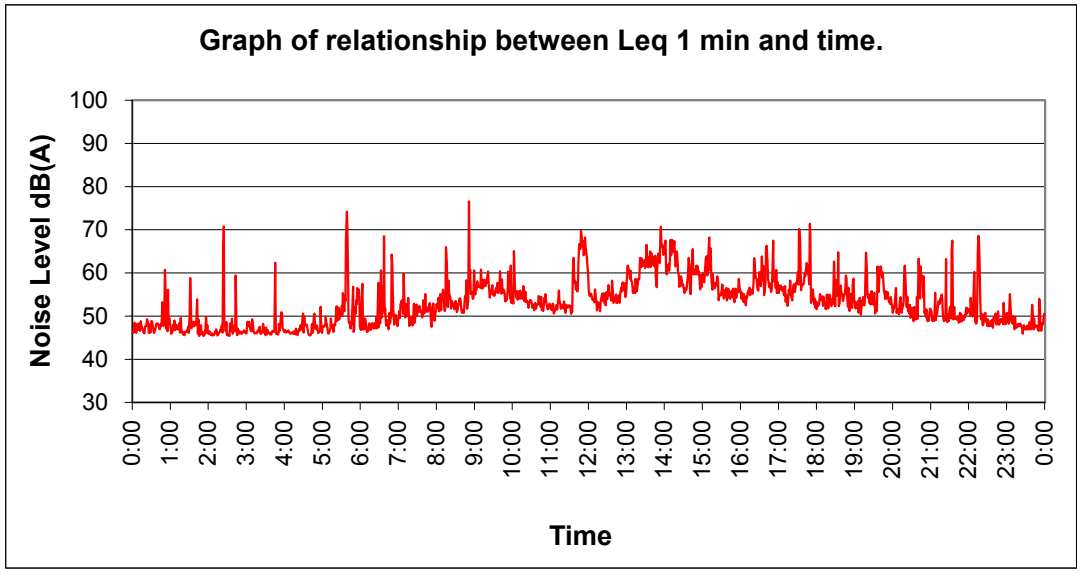
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 20 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	49.7				
2	2:00	48.5				
3	3:00	54.8				
4	4:00	49.0				
5	5:00	47.3				
6	6:00	59.5				
7	7:00	54.9				
8	8:00	51.8				
9	9:00	60.5				
10	10:00	57.0				
11	11:00	54.7				
12	12:00	61.1				
13	13:00	54.7				
14	14:00	62.8				
15	15:00	62.1				
16	16:00	58.9				
17	17:00	59.2				
18	18:00	61.0				
19	19:00	55.7				
20	20:00	56.4				
21	21:00	54.8				
22	22:00	54.8				
23	23:00	56.1				
24	0:00	49.0	57.6			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก14 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 20 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

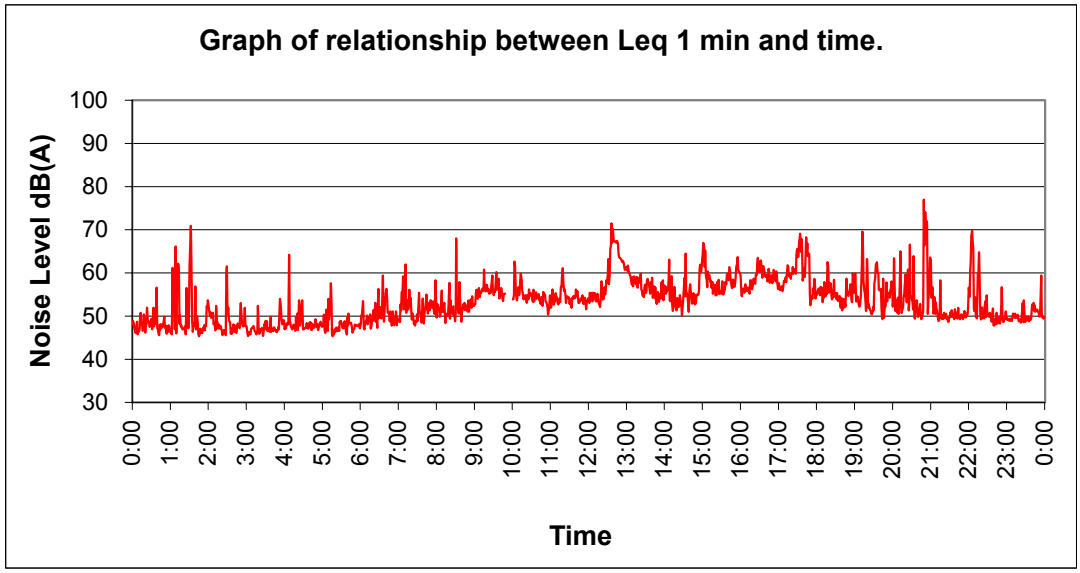
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 21 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	48.6				
2	2:00	57.8				
3	3:00	50.4				
4	4:00	47.8				
5	5:00	50.5				
6	6:00	48.9				
7	7:00	51.2				
8	8:00	53.1				
9	9:00	54.3				
10	10:00	56.2				
11	11:00	55.4				
12	12:00	54.7				
13	13:00	63.0				
14	14:00	57.5				
15	15:00	56.7				
16	16:00	59.6				
17	17:00	59.1				
18	18:00	62.1				
19	19:00	55.9				
20	20:00	58.2				
21	21:00	63.9				
22	22:00	52.2				
23	23:00	58.4				
24	0:00	50.8	57.5			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก15 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 21 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

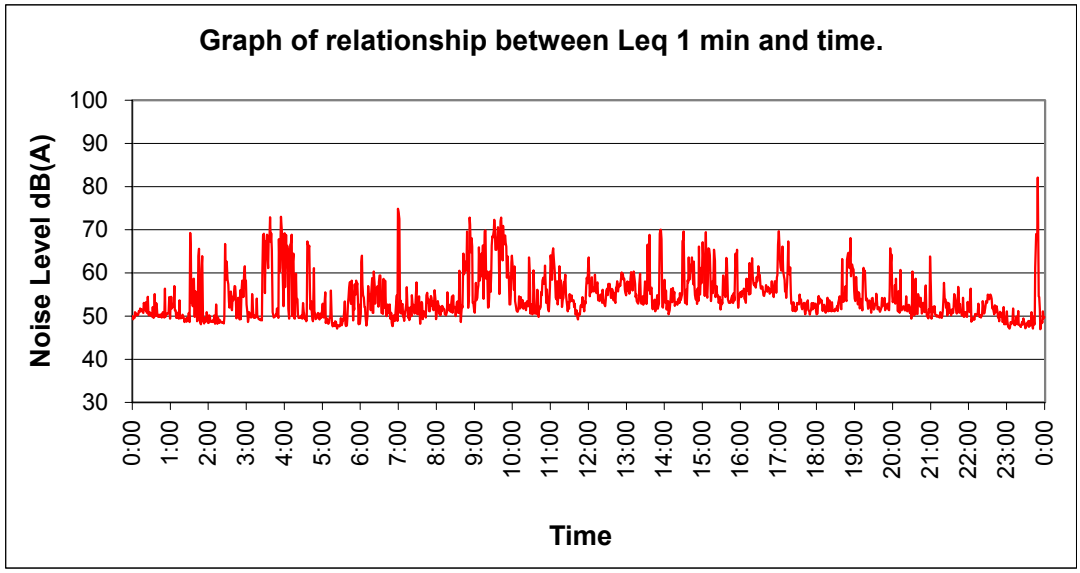
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 22 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	51.2				
2	2:00	56.9				
3	3:00	55.7				
4	4:00	63.9				
5	5:00	60.9				
6	6:00	52.4				
7	7:00	59.3				
8	8:00	59.5				
9	9:00	61.0				
10	10:00	65.9				
11	11:00	55.7				
12	12:00	57.3				
13	13:00	56.8				
14	14:00	60.4				
15	15:00	59.5				
16	16:00	60.2				
17	17:00	58.0				
18	18:00	58.8				
19	19:00	57.6				
20	20:00	56.1				
21	21:00	54.3				
22	22:00	52.2				
23	23:00	51.7				
24	0:00	65.0	59.7			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก16 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 22 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

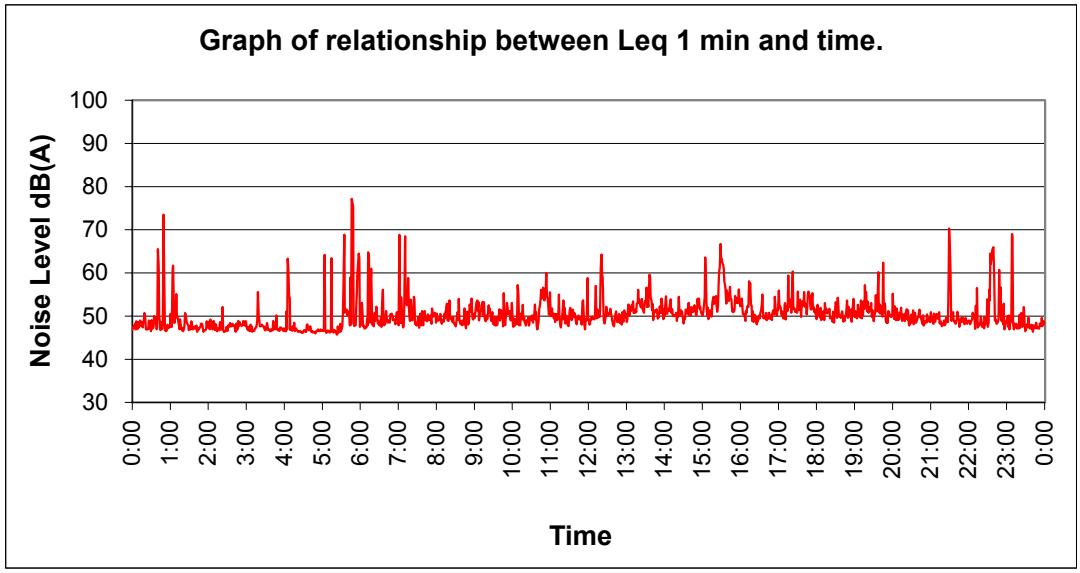
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 23 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	57.2				
2	2:00	50.5				
3	3:00	47.8				
4	4:00	47.8				
5	5:00	50.5				
6	6:00	64.1				
7	7:00	53.2				
8	8:00	55.6				
9	9:00	50.1				
10	10:00	50.9				
11	11:00	52.1				
12	12:00	50.6				
13	13:00	52.9				
14	14:00	52.9				
15	15:00	51.4				
16	16:00	57.1				
17	17:00	51.6				
18	18:00	53.3				
19	19:00	50.9				
20	20:00	52.7				
21	21:00	49.9				
22	22:00	55.4				
23	23:00	56.3				
24	0:00	54.9	54.9			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก17 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 23 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

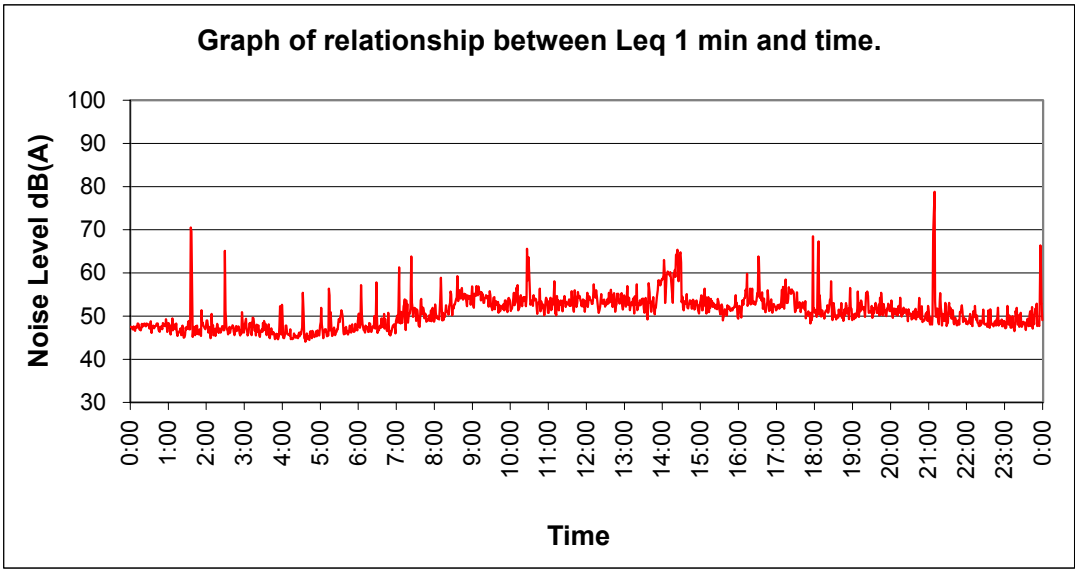
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 24 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	47.6				
2	2:00	56.1				
3	3:00	50.3				
4	4:00	47.3				
5	5:00	46.5				
6	6:00	48.3				
7	7:00	48.9				
8	8:00	52.5				
9	9:00	53.6				
10	10:00	53.8				
11	11:00	55.4				
12	12:00	53.4				
13	13:00	53.8				
14	14:00	54.3				
15	15:00	58.6				
16	16:00	52.4				
17	17:00	54.7				
18	18:00	55.2				
19	19:00	54.7				
20	20:00	52.0				
21	21:00	50.9				
22	22:00	62.7				
23	23:00	49.0				
24	0:00	52.6	54.5			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก18 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 24 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

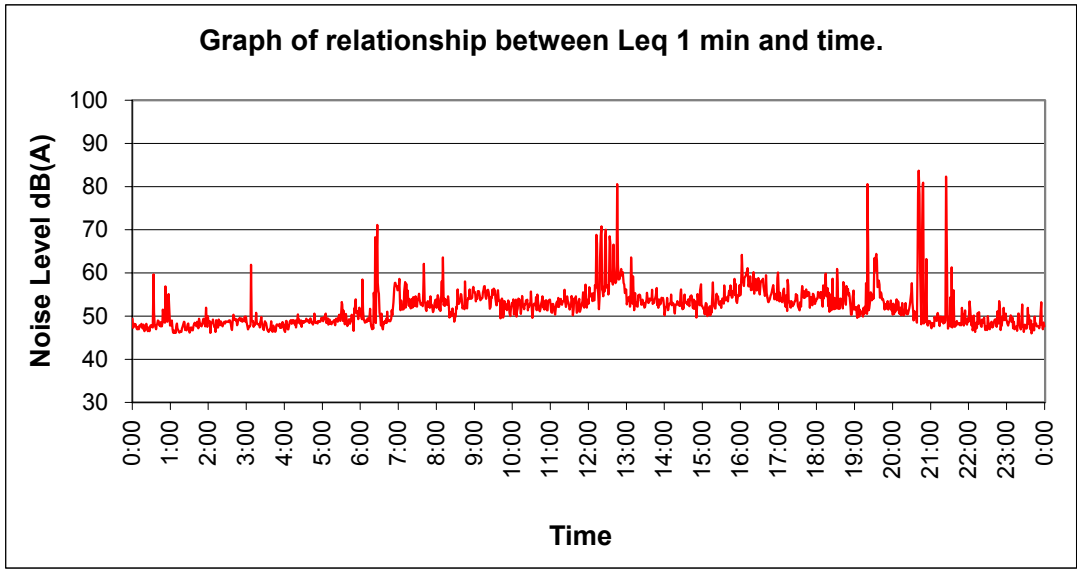
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 25 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	49.7				
2	2:00	47.8				
3	3:00	48.6				
4	4:00	49.4				
5	5:00	48.7				
6	6:00	49.8				
7	7:00	57.1				
8	8:00	54.1				
9	9:00	54.1				
10	10:00	54.2				
11	11:00	52.9				
12	12:00	53.1				
13	13:00	65.4				
14	14:00	54.5				
15	15:00	53.2				
16	16:00	54.2				
17	17:00	57.6				
18	18:00	54.2				
19	19:00	54.9				
20	20:00	63.7				
21	21:00	70.1				
22	22:00	65.1				
23	23:00	49.1				
24	0:00	48.6	59.9			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก19 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 25 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

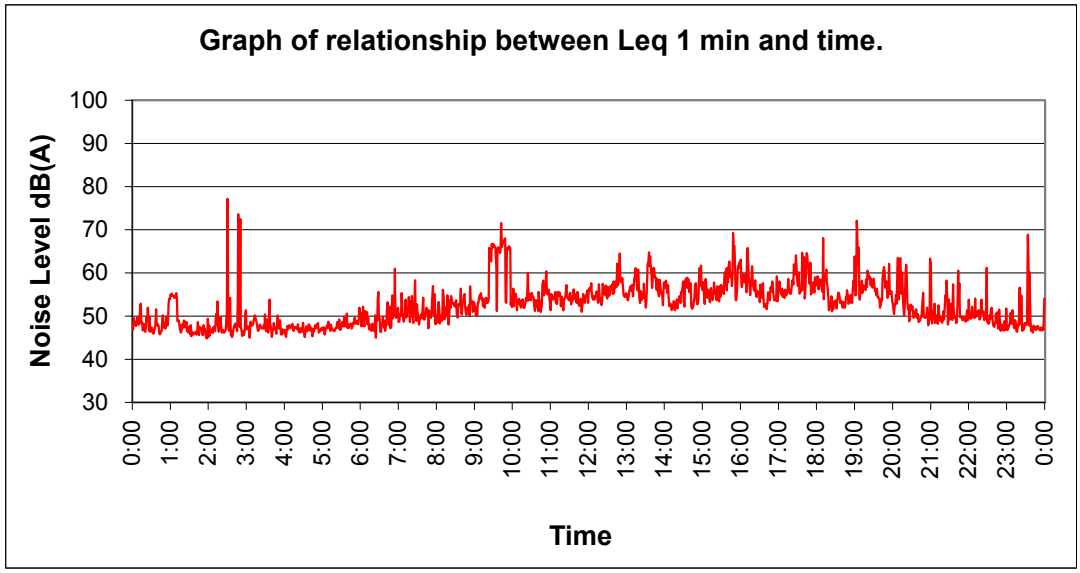
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 26 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	48.9				
2	2:00	49.8				
3	3:00	62.2				
4	4:00	47.9				
5	5:00	47.1				
6	6:00	48.0				
7	7:00	50.6				
8	8:00	51.7				
9	9:00	52.4				
10	10:00	63.6				
11	11:00	54.6				
12	12:00	54.3				
13	13:00	56.8				
14	14:00	58.1				
15	15:00	55.9				
16	16:00	59.4				
17	17:00	57.5				
18	18:00	59.0				
19	19:00	56.6				
20	20:00	60.1				
21	21:00	55.9				
22	22:00	52.5				
23	23:00	50.8				
24	0:00	54.0	56.8			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก20 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 26 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

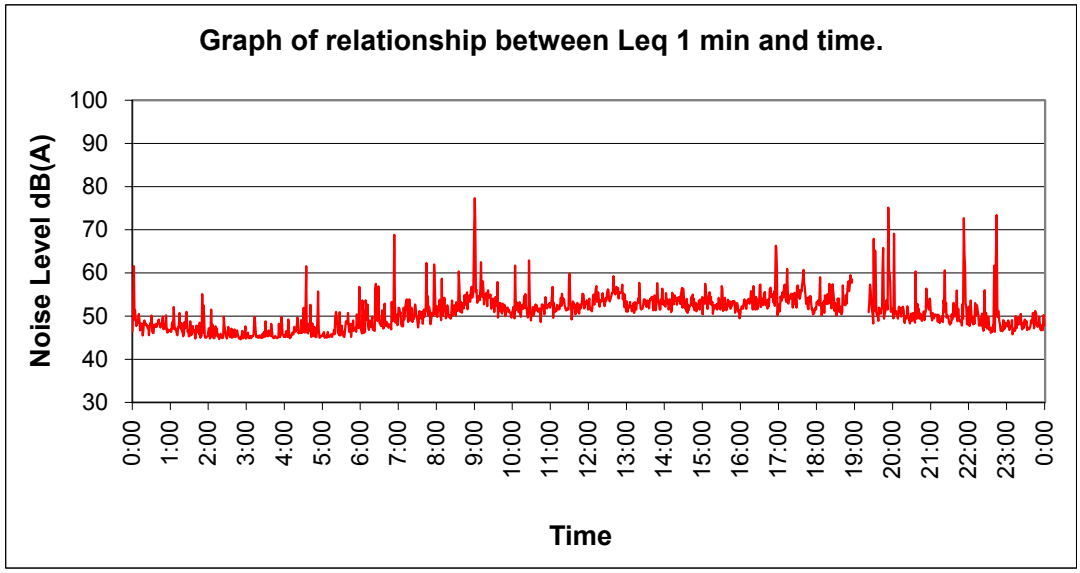
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 27 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	49.4				
2	2:00	47.8				
3	3:00	46.2				
4	4:00	46.0				
5	5:00	49.1				
6	6:00	47.8				
7	7:00	53.7				
8	8:00	52.6				
9	9:00	55.6				
10	10:00	61.5				
11	11:00	53.2				
12	12:00	53.2				
13	13:00	54.8				
14	14:00	53.2				
15	15:00	53.4				
16	16:00	53.1				
17	17:00	55.8				
18	18:00	55.0				
19	19:00	54.9				
20	20:00	61.4				
21	21:00	54.4				
22	22:00	57.0				
23	23:00	57.3				
24	0:00	48.3	55.1			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก21 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 27 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

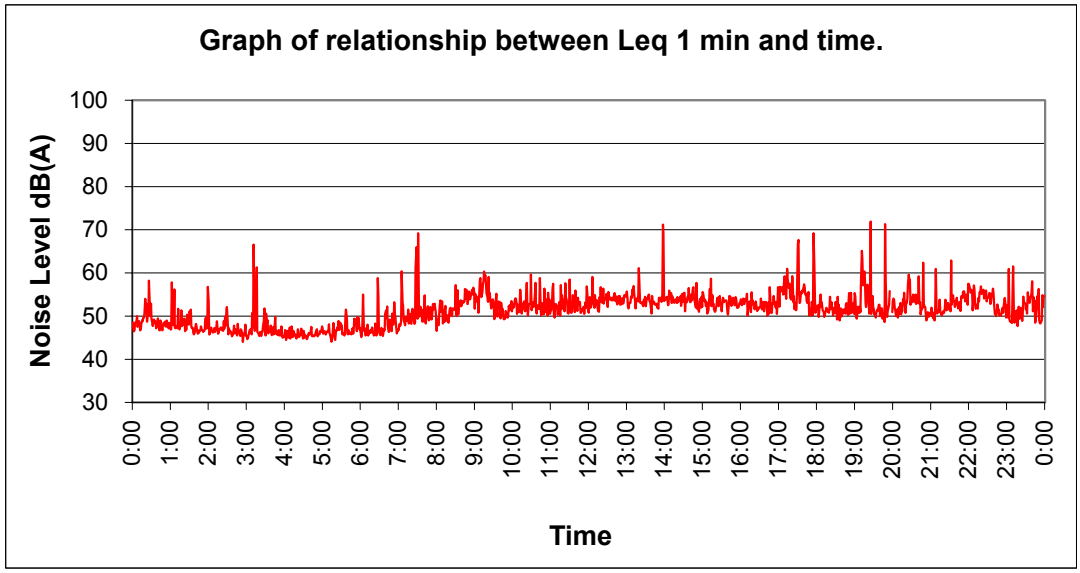
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 28 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	49.6				
2	2:00	49.4				
3	3:00	47.3				
4	4:00	51.9				
5	5:00	46.0				
6	6:00	47.2				
7	7:00	49.0				
8	8:00	55.4				
9	9:00	53.0				
10	10:00	54.4				
11	11:00	53.4				
12	12:00	53.3				
13	13:00	54.0				
14	14:00	57.8				
15	15:00	54.1				
16	16:00	53.4				
17	17:00	53.0				
18	18:00	58.2				
19	19:00	52.0				
20	20:00	58.9				
21	21:00	54.0				
22	22:00	53.8				
23	23:00	54.1				
24	0:00	53.3	53.9			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก22 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 28 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

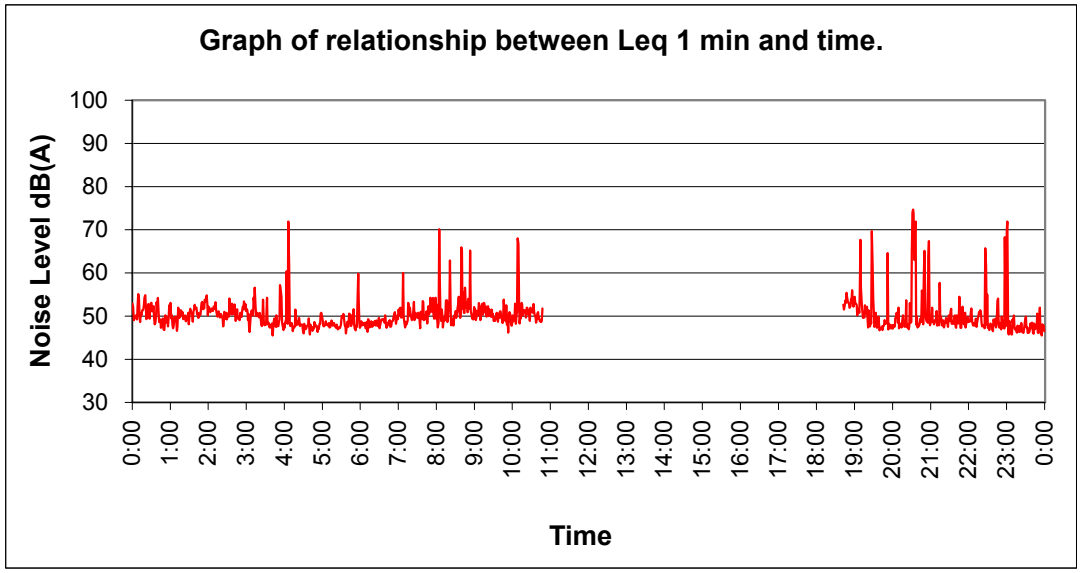
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 29 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	51.2				
2	2:00	51.0				
3	3:00	51.0				
4	4:00	50.6				
5	5:00	55.6				
6	6:00	49.4				
7	7:00	48.6				
8	8:00	51.3				
9	9:00	57.1				
10	10:00	50.6				
11	11:00					
12	12:00					
13	13:00					
14	14:00					
15	15:00					
16	16:00					
17	17:00					
18	18:00					
19	19:00					
20	20:00	56.3				
21	21:00	63.3				
22	22:00	49.7				
23	23:00	54.9				
24	0:00	56.9	55.4			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก23 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 29 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

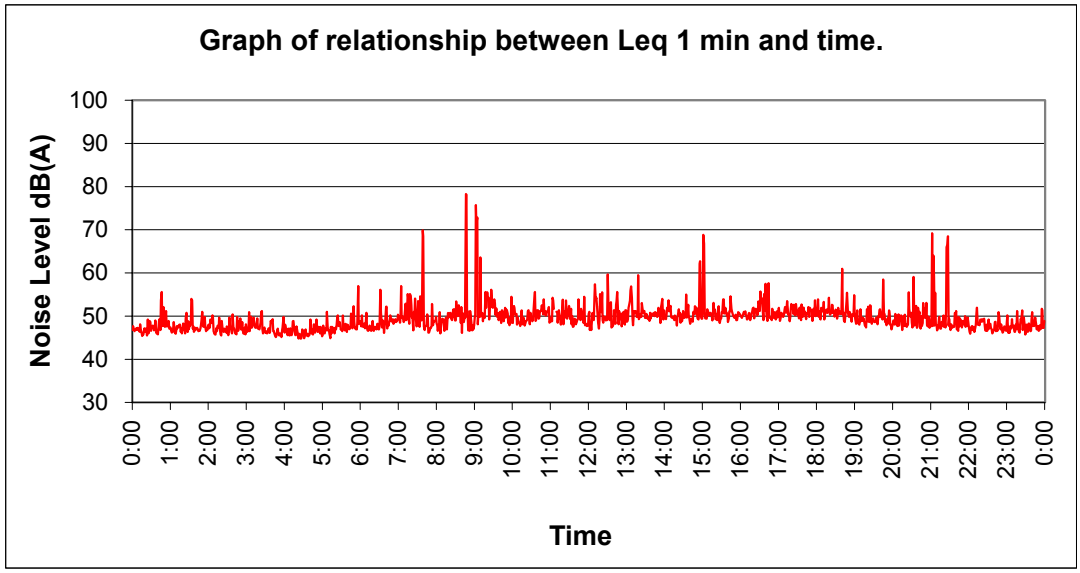
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 30 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	48.2				
2	2:00	48.0				
3	3:00	47.5				
4	4:00	47.6				
5	5:00	46.6				
6	6:00	48.3				
7	7:00	48.8				
8	8:00	56.0				
9	9:00	63.6				
10	10:00	61.3				
11	11:00	50.5				
12	12:00	50.5				
13	13:00	51.6				
14	14:00	51.5				
15	15:00	52.2				
16	16:00	55.1				
17	17:00	51.6				
18	18:00	51.1				
19	19:00	51.8				
20	20:00	50.0				
21	21:00	50.2				
22	22:00	57.2				
23	23:00	47.9				
24	0:00	48.2	54.5			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก24 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 30 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

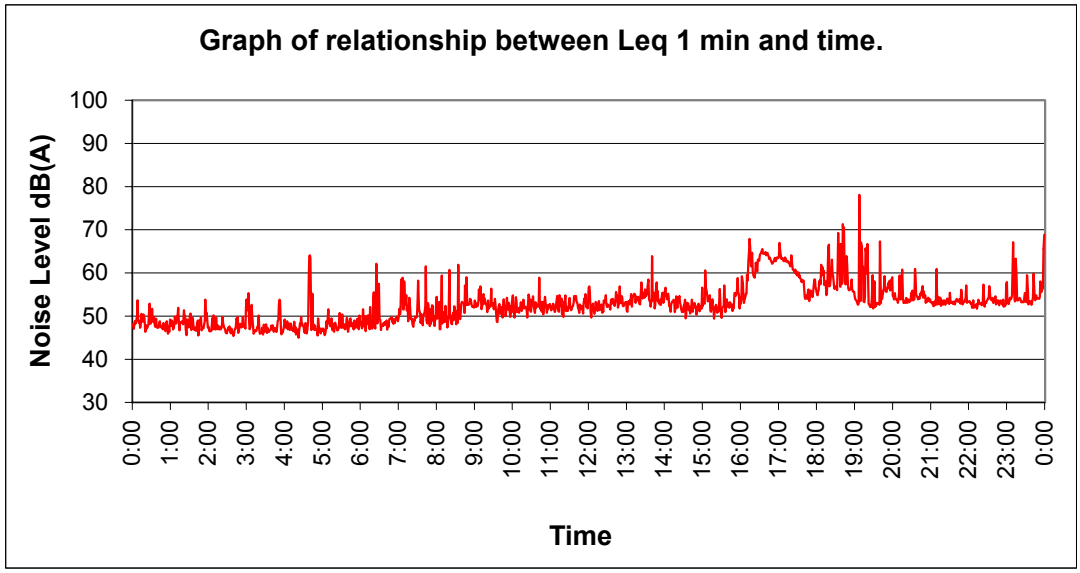
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 31 July 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	48.8				
2	2:00	48.7				
3	3:00	47.7				
4	4:00	48.8				
5	5:00	52.8				
6	6:00	48.1				
7	7:00	51.0				
8	8:00	52.7				
9	9:00	53.2				
10	10:00	52.8				
11	11:00	52.7				
12	12:00	52.6				
13	13:00	53.2				
14	14:00	55.0				
15	15:00	53.0				
16	16:00	53.8				
17	17:00	62.8				
18	18:00	60.8				
19	19:00	61.9				
20	20:00	62.9				
21	21:00	55.1				
22	22:00	53.8				
23	23:00	53.6				
24	0:00	57.9	56.4			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก25 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 31 กรกฎาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

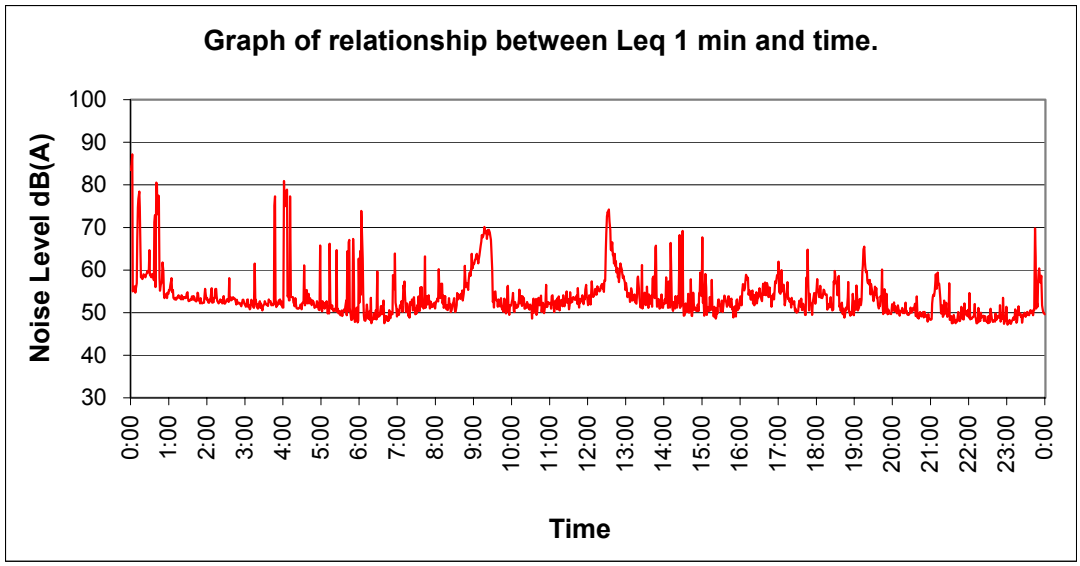
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 1 August 2006 **Location :** 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	74.3				
2	2:00	53.9				
3	3:00	53.1				
4	4:00	62.1				
5	5:00	68.9				
6	6:00	57.6				
7	7:00	59.0				
8	8:00	53.1				
9	9:00	55.8				
10	10:00	63.9				
11	11:00	52.2				
12	12:00	53.0				
13	13:00	64.4				
14	14:00	55.8				
15	15:00	57.2				
16	16:00	54.3				
17	17:00	55.3				
18	18:00	54.8				
19	19:00	54.1				
20	20:00	56.4				
21	21:00	50.2				
22	22:00	52.4				
23	23:00	49.2				
24	0:00	55.4	62.9			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก26 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 1 สิงหาคม 2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

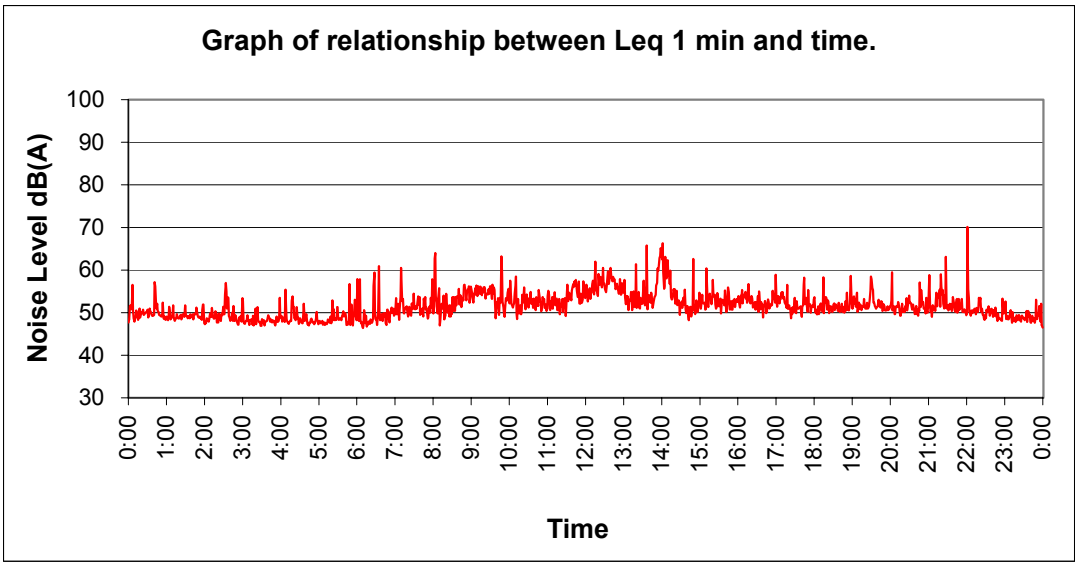
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 2 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	50.7				
2	2:00	49.4				
3	3:00	50.1				
4	4:00	48.5				
5	5:00	49.1				
6	6:00	49.2				
7	7:00	51.2				
8	8:00	52.2				
9	9:00	54.2				
10	10:00	54.9				
11	11:00	52.9				
12	12:00	53.9				
13	13:00	56.9				
14	14:00	57.0				
15	15:00	56.4				
16	16:00	53.2				
17	17:00	53.1				
18	18:00	52.5				
19	19:00	52.1				
20	20:00	52.5				
21	21:00	52.0				
22	22:00	53.3				
23	23:00	54.5				
24	0:00	49.2	53.2			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก27 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 2 สิงหาคม2549

ENVIRONMENTAL NOISE

Position : คณะวิศวกรรมศาสตร์

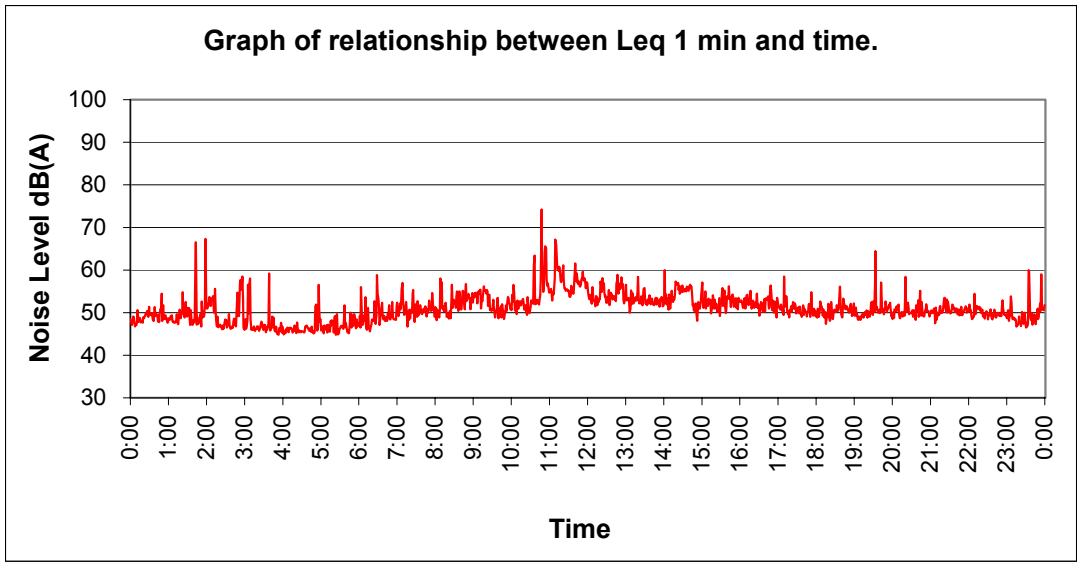
Station name : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Date : 3 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	49.2				
2	2:00	54.3				
3	3:00	51.2				
4	4:00	49.2				
5	5:00	47.2				
6	6:00	47.2				
7	7:00	50.2				
8	8:00	51.3				
9	9:00	52.8				
10	10:00	52.8				
11	11:00	59.4				
12	12:00	58.4				
13	13:00	54.7				
14	14:00	53.3				
15	15:00	54.5				
16	16:00	52.8				
17	17:00	52.4				
18	18:00	51.3				
19	19:00	50.9				
20	20:00	52.2				
21	21:00	50.9				
22	22:00	50.7				
23	23:00	50.1				
24	0:00	51.0	53.1			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ก28 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในวันที่ 3 สิงหาคม2549

ภาคผนวก ข

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

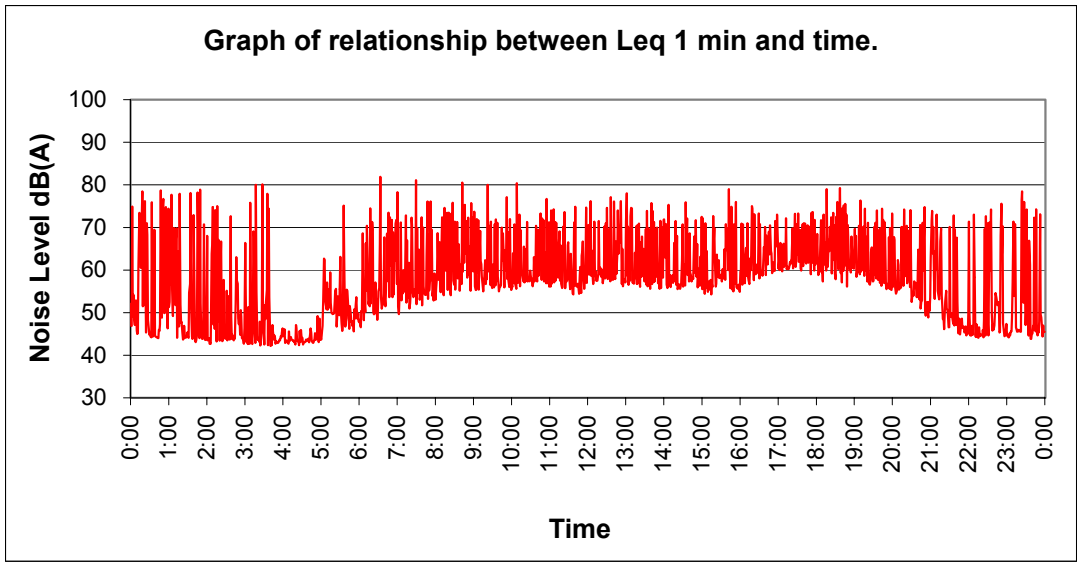
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 8 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	69.5				
2	2:00	68.4				
3	3:00	64.2				
4	4:00	67.7				
5	5:00	44.3				
6	6:00	59.1				
7	7:00	67.8				
8	8:00	68.4				
9	9:00	69.5				
10	10:00	67.8				
11	11:00	67.7				
12	12:00	66.7				
13	13:00	67.9				
14	14:00	68.5				
15	15:00	66.2				
16	16:00	67.1				
17	17:00	66.9				
18	18:00	67.0				
19	19:00	69.6				
20	20:00	67.4				
21	21:00	65.0				
22	22:00	63.9				
23	23:00	64.8				
24	0:00	67.1	67.1			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข1 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 8 สิงหาคม 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

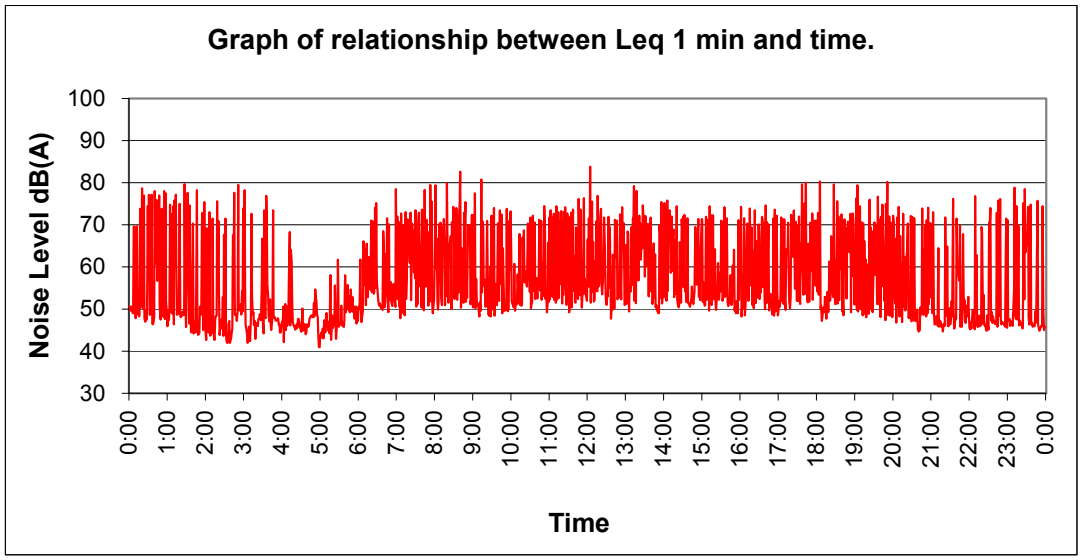
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 9 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	70.4				
2	2:00	69.6				
3	3:00	66.9				
4	4:00	65.3				
5	5:00	54.1				
6	6:00	50.9				
7	7:00	65.6				
8	8:00	68.9				
9	9:00	70.9				
10	10:00	68.2				
11	11:00	64.2				
12	12:00	68.6				
13	13:00	69.6				
14	14:00	68.8				
15	15:00	67.3				
16	16:00	65.2				
17	17:00	67.1				
18	18:00	68.8				
19	19:00	68.7				
20	20:00	69.9				
21	21:00	66.5				
22	22:00	63.1				
23	23:00	65.9				
24	0:00	67.9	67.7			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข2 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 9 สิงหาคม 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยา 0

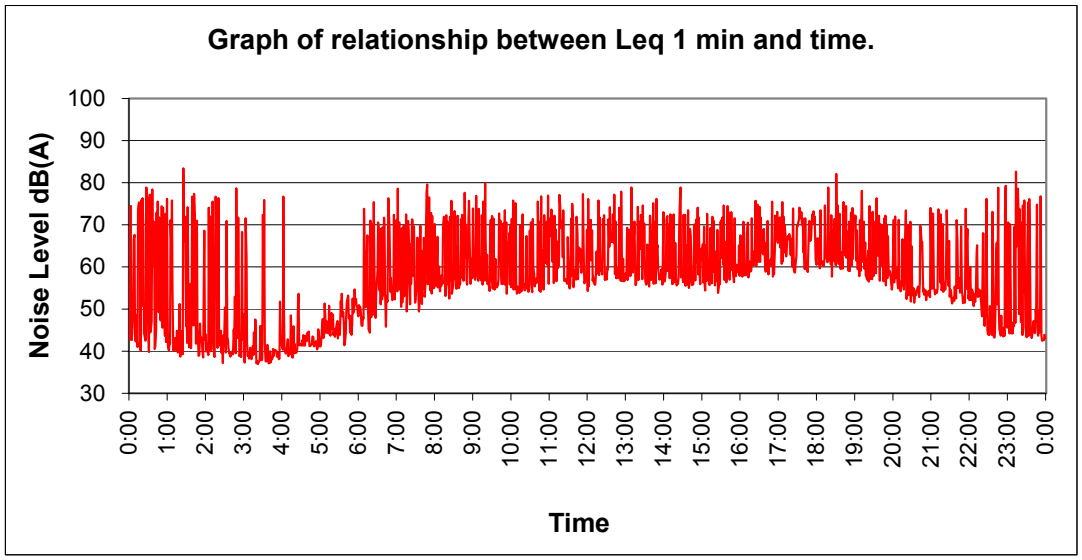
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 10 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	70.3				
2	2:00	68.9				
3	3:00	66.8				
4	4:00	60.9				
5	5:00	59.0				
6	6:00	48.5				
7	7:00	66.3				
8	8:00	68.9				
9	9:00	67.8				
10	10:00	68.5				
11	11:00	67.9				
12	12:00	68.4				
13	13:00	68.5				
14	14:00	68.3				
15	15:00	68.0				
16	16:00	66.7				
17	17:00	67.8				
18	18:00	69.1				
19	19:00	70.2				
20	20:00	68.0				
21	21:00	64.3				
22	22:00	65.6				
23	23:00	67.1				
24	0:00	70.3	67.7			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข3 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 10 สิงหาคม 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : 0

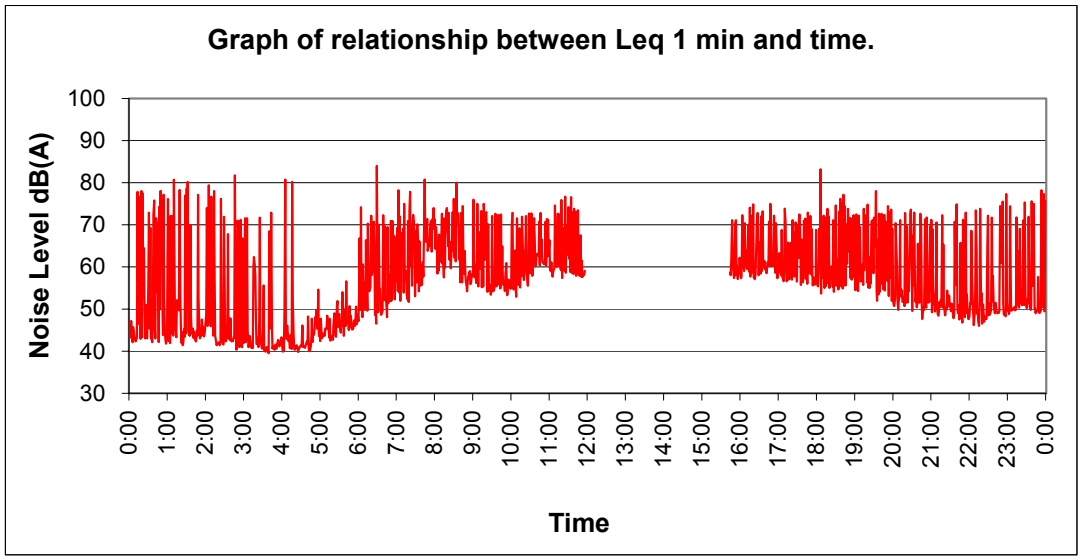
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 11 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	69.6				
2	2:00	69.7				
3	3:00	69.3				
4	4:00	61.2				
5	5:00	65.8				
6	6:00	47.6				
7	7:00	68.6				
8	8:00	69.9				
9	9:00	69.3				
10	10:00	67.3				
11	11:00	66.8				
12	12:00	68.5				
13	13:00					
14	14:00					
15	15:00					
16	16:00					
17	17:00	67.5				
18	18:00	66.7				
19	19:00	70.5				
20	20:00	68.8				
21	21:00	65.4				
22	22:00	63.9				
23	23:00	65.9				
24	0:00	68.0	67.8			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข4 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครในวันที่ 11 สิงหาคม 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

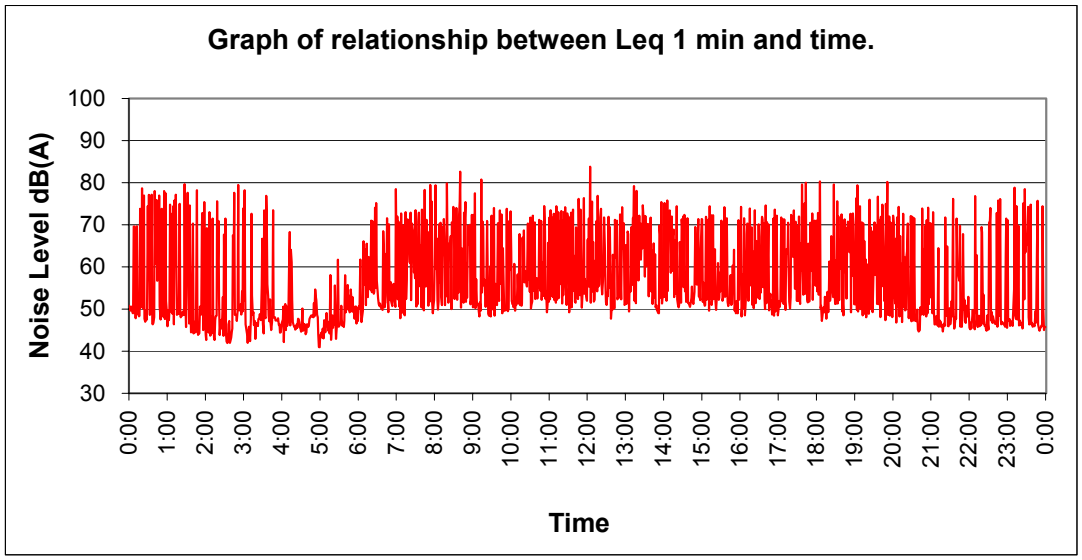
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 12 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	70.4				
2	2:00	69.6				
3	3:00	66.9				
4	4:00	65.3				
5	5:00	54.1				
6	6:00	50.9				
7	7:00	65.6				
8	8:00	68.9				
9	9:00	70.9				
10	10:00	68.2				
11	11:00	64.2				
12	12:00	68.6				
13	13:00	69.6				
14	14:00	68.8				
15	15:00	67.3				
16	16:00	65.2				
17	17:00	67.1				
18	18:00	68.8				
19	19:00	68.7				
20	20:00	69.9				
21	21:00	66.5				
22	22:00	63.1				
23	23:00	65.9				
24	0:00	67.9	67.7			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข5 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 12 สิงหาคม 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

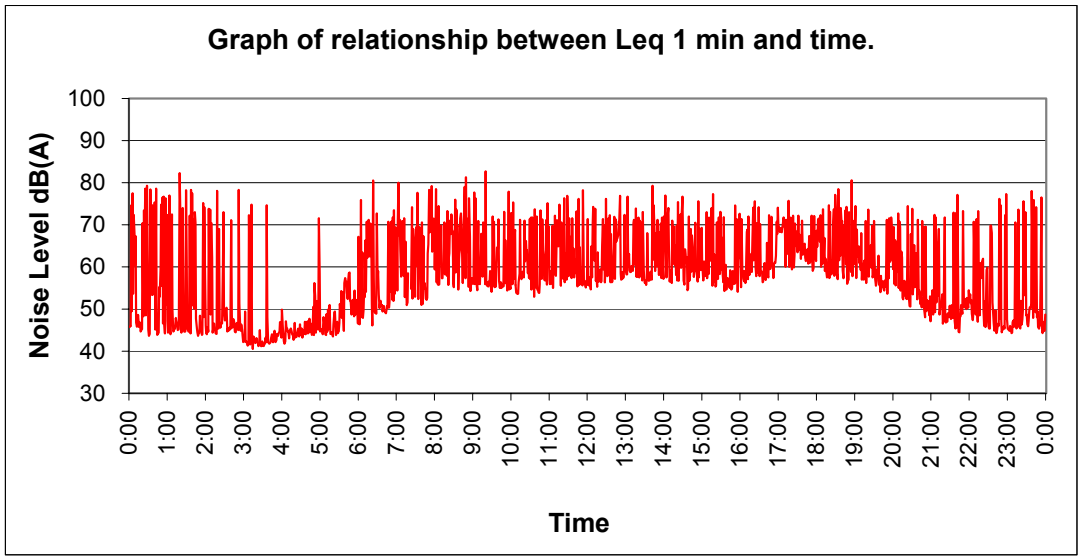
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 17 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	70.8				
2	2:00	70.0				
3	3:00	65.9				
4	4:00	61.2				
5	5:00	54.7				
6	6:00	51.3				
7	7:00	67.3				
8	8:00	69.8				
9	9:00	70.6				
10	10:00	69.1				
11	11:00	67.0				
12	12:00	68.5				
13	13:00	67.8				
14	14:00	68.0				
15	15:00	68.5				
16	16:00	66.9				
17	17:00	66.9				
18	18:00	67.9				
19	19:00	70.4				
20	20:00	65.6				
21	21:00	64.8				
22	22:00	64.8				
23	23:00	65.7				
24	0:00	66.5	67.6			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข6 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครในวันที่ 17 สิงหาคม 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

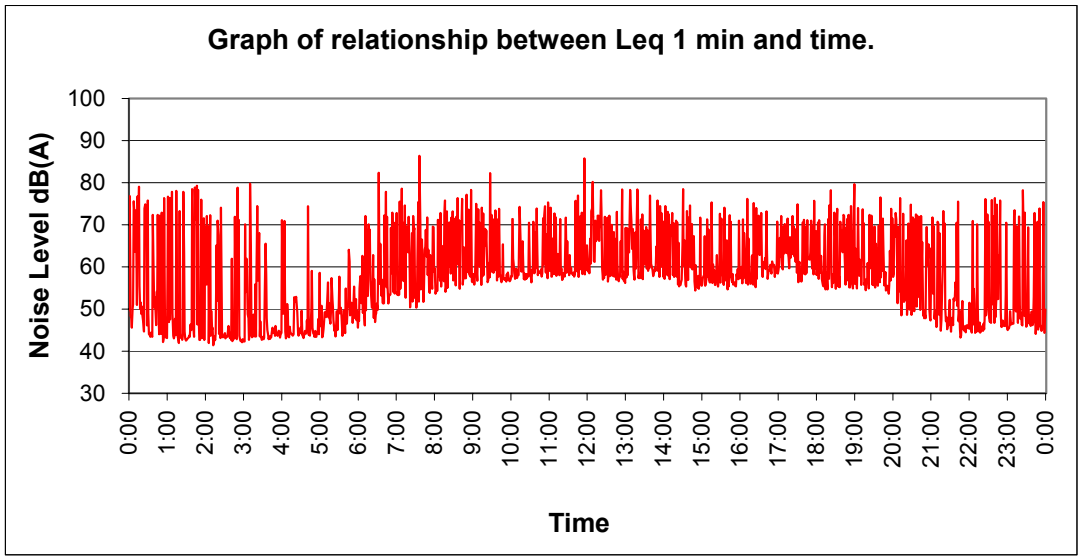
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 18 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	69.3				
2	2:00	70.9				
3	3:00	65.4				
4	4:00	64.1				
5	5:00	59.8				
6	6:00	52.3				
7	7:00	68.1				
8	8:00	71.2				
9	9:00	69.3				
10	10:00	68.8				
11	11:00	66.4				
12	12:00	70.5				
13	13:00	69.6				
14	14:00	69.5				
15	15:00	67.9				
16	16:00	65.2				
17	17:00	66.7				
18	18:00	67.1				
19	19:00	69.0				
20	20:00	66.7				
21	21:00	66.9				
22	22:00	63.7				
23	23:00	66.8				
24	0:00	66.4	67.8			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข7 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครในวันที่ 18 สิงหาคม 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

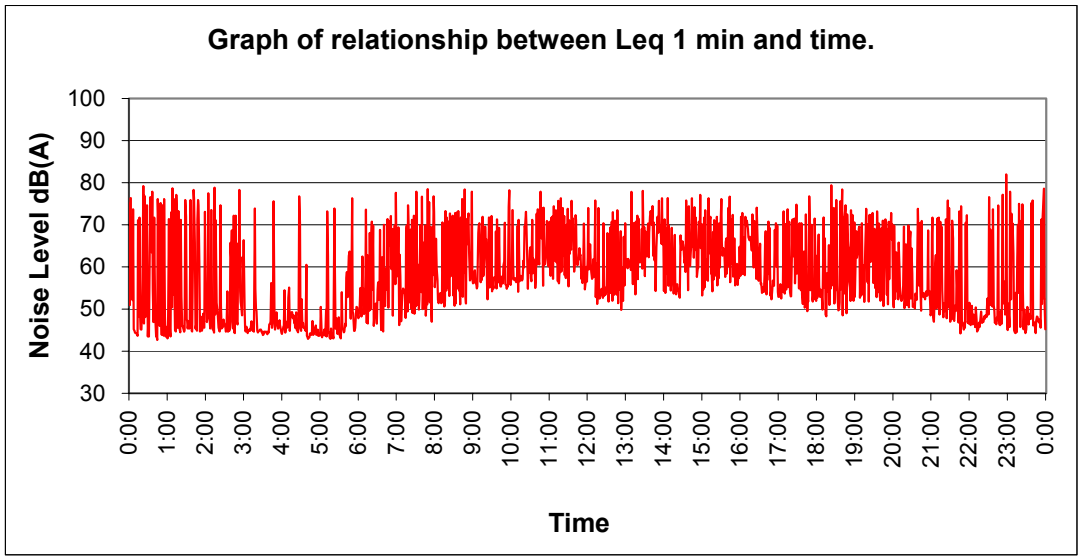
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 19 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	70.2				
2	2:00	69.7				
3	3:00	67.3				
4	4:00	60.6				
5	5:00	60.2				
6	6:00	62.2				
7	7:00	65.7				
8	8:00	68.7				
9	9:00	68.8				
10	10:00	66.5				
11	11:00	67.6				
12	12:00	68.5				
13	13:00	65.9				
14	14:00	69.4				
15	15:00	68.3				
16	16:00	68.1				
17	17:00	66.6				
18	18:00	67.0				
19	19:00	68.9				
20	20:00	67.5				
21	21:00	63.2				
22	22:00	66.2				
23	23:00	67.3				
24	0:00	68.2	67.4			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข8 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 19 สิงหาคม 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

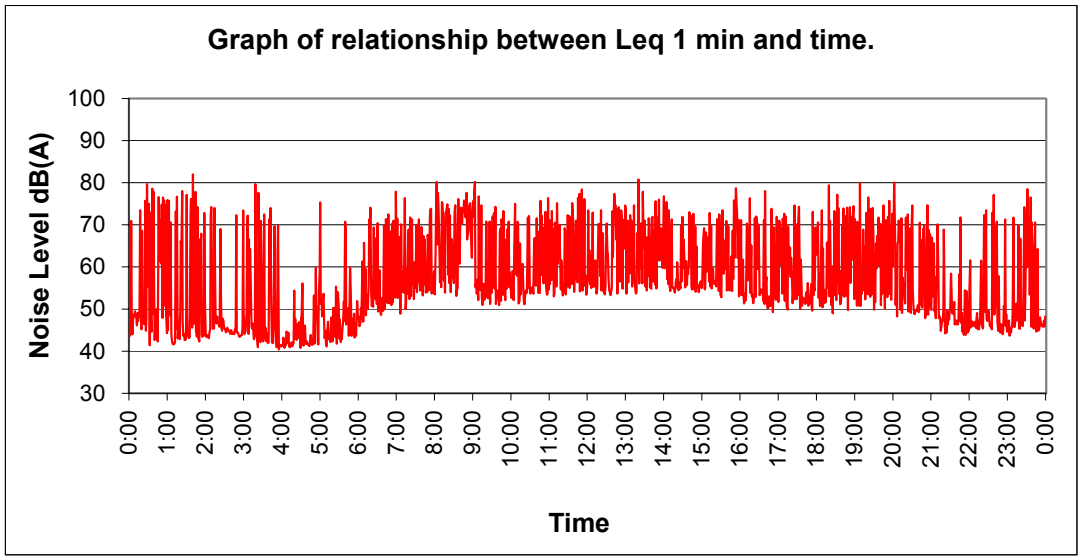
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 20 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	69.8				
2	2:00	70.1				
3	3:00	62.9				
4	4:00	66.6				
5	5:00	48.5				
6	6:00	59.9				
7	7:00	66.0				
8	8:00	66.3				
9	9:00	72.0				
10	10:00	69.1				
11	11:00	66.8				
12	12:00	69.1				
13	13:00	68.9				
14	14:00	69.8				
15	15:00	66.4				
16	16:00	68.0				
17	17:00	66.9				
18	18:00	65.7				
19	19:00	68.9				
20	20:00	69.0				
21	21:00	67.7				
22	22:00	59.1				
23	23:00	64.1				
24	0:00	66.1	67.6			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข9 แสดงผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 20 สิงหาคม 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

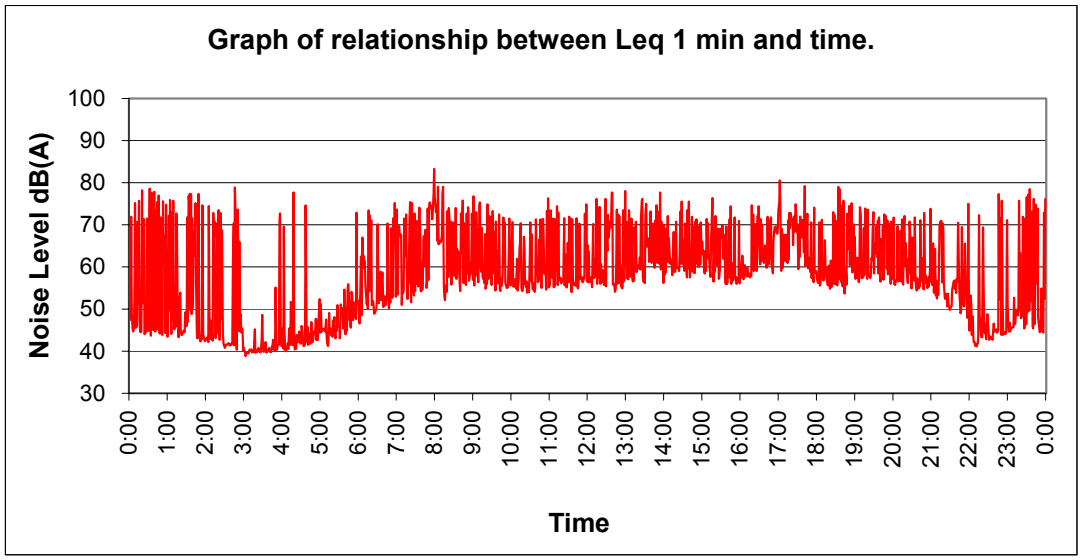
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 21 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	69.9				
2	2:00	69.2				
3	3:00	66.5				
4	4:00	57.1				
5	5:00	62.2				
6	6:00	56.0				
7	7:00	64.4				
8	8:00	71.1				
9	9:00	70.5				
10	10:00	67.8				
11	11:00	65.4				
12	12:00	66.8				
13	13:00	69.1				
14	14:00	69.0				
15	15:00	67.2				
16	16:00	66.7				
17	17:00	66.8				
18	18:00	70.4				
19	19:00	68.8				
20	20:00	67.4				
21	21:00	65.2				
22	22:00	63.7				
23	23:00	64.1				
24	0:00	68.6	67.6			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข10 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 21 สิงหาคม 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

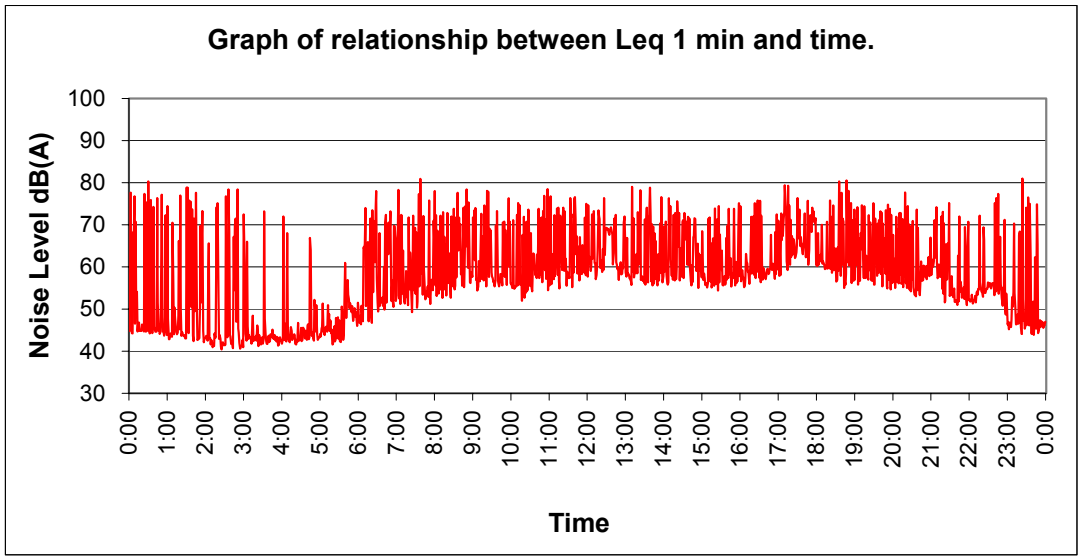
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 22 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	69.3				
2	2:00	68.8				
3	3:00	66.8				
4	4:00	58.8				
5	5:00	57.2				
6	6:00	49.6				
7	7:00	67.1				
8	8:00	68.9				
9	9:00	69.3				
10	10:00	68.5				
11	11:00	68.7				
12	12:00	69.1				
13	13:00	67.8				
14	14:00	69.0				
15	15:00	68.1				
16	16:00	66.3				
17	17:00	67.1				
18	18:00	70.8				
19	19:00	70.4				
20	20:00	68.4				
21	21:00	66.7				
22	22:00	65.1				
23	23:00	65.1				
24	0:00	67.1	67.7			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข11 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 22 สิงหาคม 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาตร์

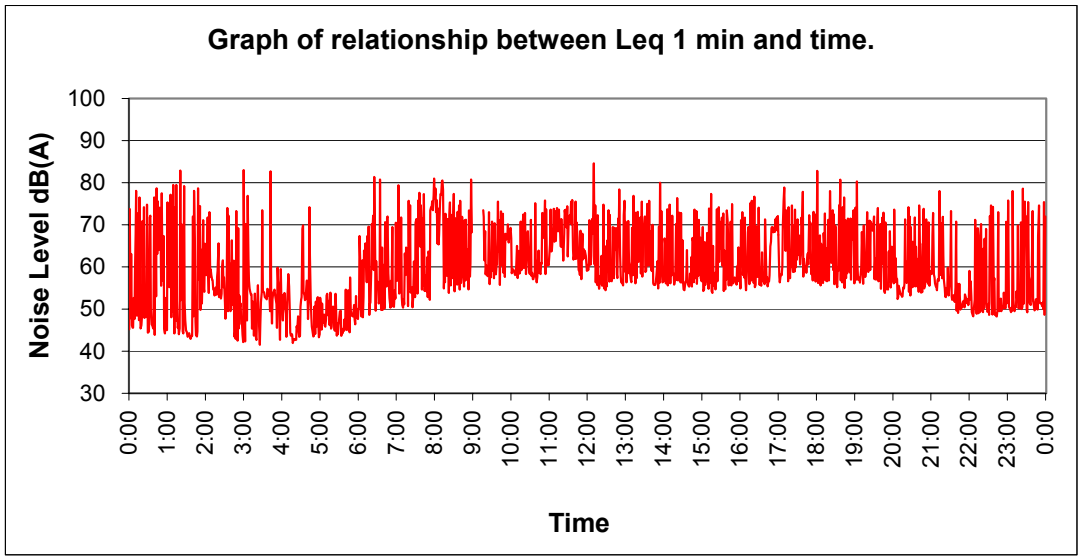
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 23 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	69.7				
2	2:00	71.7				
3	3:00	63.5				
4	4:00	69.0				
5	5:00	59.4				
6	6:00	49.8				
7	7:00	68.3				
8	8:00	71.0				
9	9:00	72.9				
10	10:00					
11	11:00	66.8				
12	12:00	69.6				
13	13:00	70.5				
14	14:00	69.2				
15	15:00	67.0				
16	16:00	67.3				
17	17:00	68.1				
18	18:00	69.3				
19	19:00	70.9				
20	20:00	68.0				
21	21:00	65.7				
22	22:00	64.5				
23	23:00	64.5				
24	0:00	68.4	68.6			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข12 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 23 สิงหาคม 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

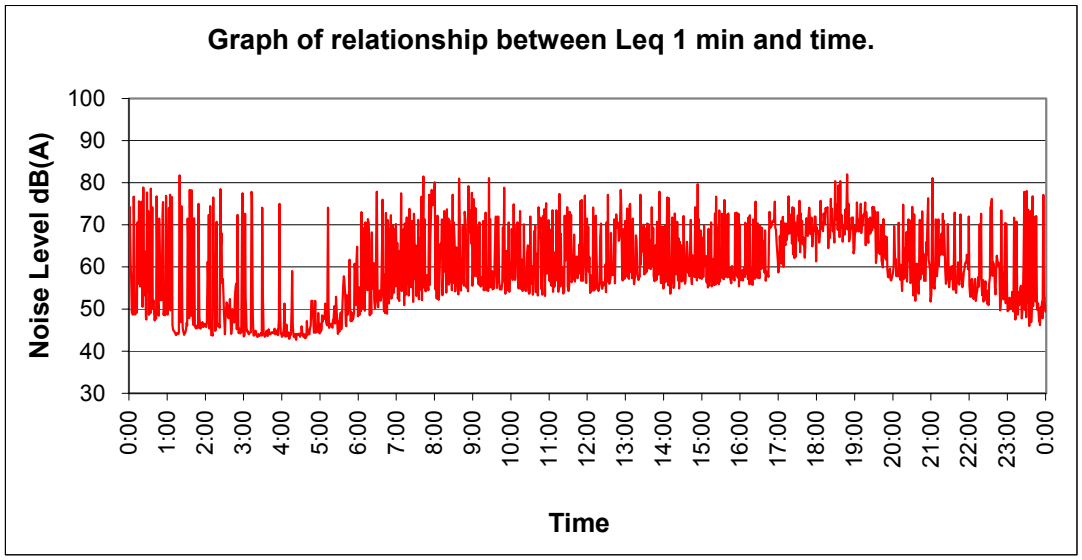
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 24 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	70.3				
2	2:00	69.3				
3	3:00	66.6				
4	4:00	64.9				
5	5:00	47.3				
6	6:00	58.1				
7	7:00	67.0				
8	8:00	70.9				
9	9:00	70.8				
10	10:00	68.7				
11	11:00	67.3				
12	12:00	68.2				
13	13:00	68.0				
14	14:00	68.1				
15	15:00	68.2				
16	16:00	67.9				
17	17:00	67.5				
18	18:00	69.9				
19	19:00	72.9				
20	20:00	69.6				
21	21:00	66.4				
22	22:00	67.2				
23	23:00	65.1				
24	0:00	68.1	68.4			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข13 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 24 สิงหาคม 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

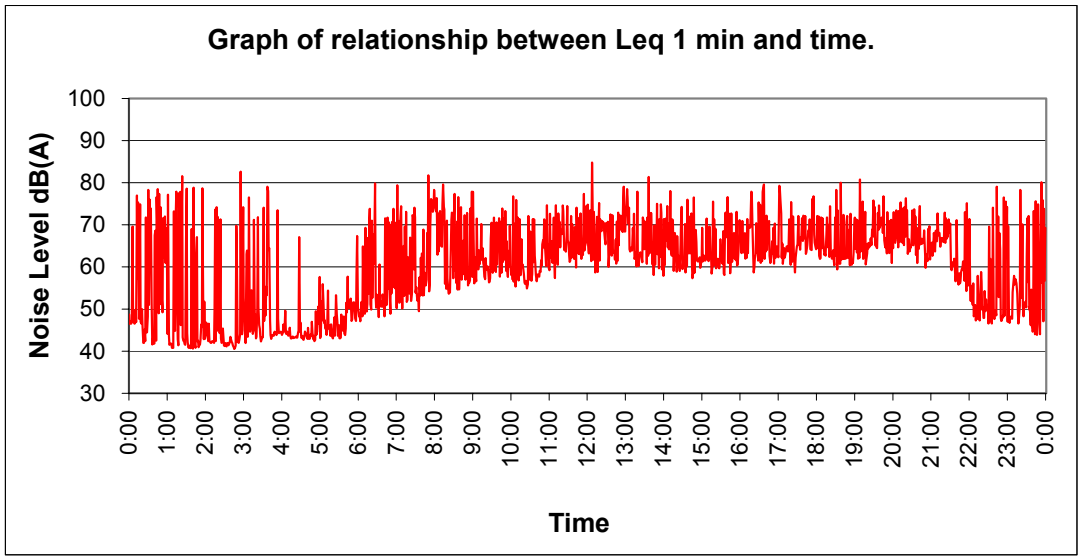
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 25 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	69.6				
2	2:00	70.4				
3	3:00	67.1				
4	4:00	66.7				
5	5:00	50.9				
6	6:00	52.6				
7	7:00	66.8				
8	8:00	70.5				
9	9:00	71.0				
10	10:00	67.0				
11	11:00	66.7				
12	12:00	69.0				
13	13:00	71.7				
14	14:00	70.8				
15	15:00	68.6				
16	16:00	67.7				
17	17:00	70.5				
18	18:00	70.0				
19	19:00	69.2				
20	20:00	70.3				
21	21:00	69.3				
22	22:00	66.8				
23	23:00	66.7				
24	0:00	68.1	68.8			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข14 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 25 สิงหาคม 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

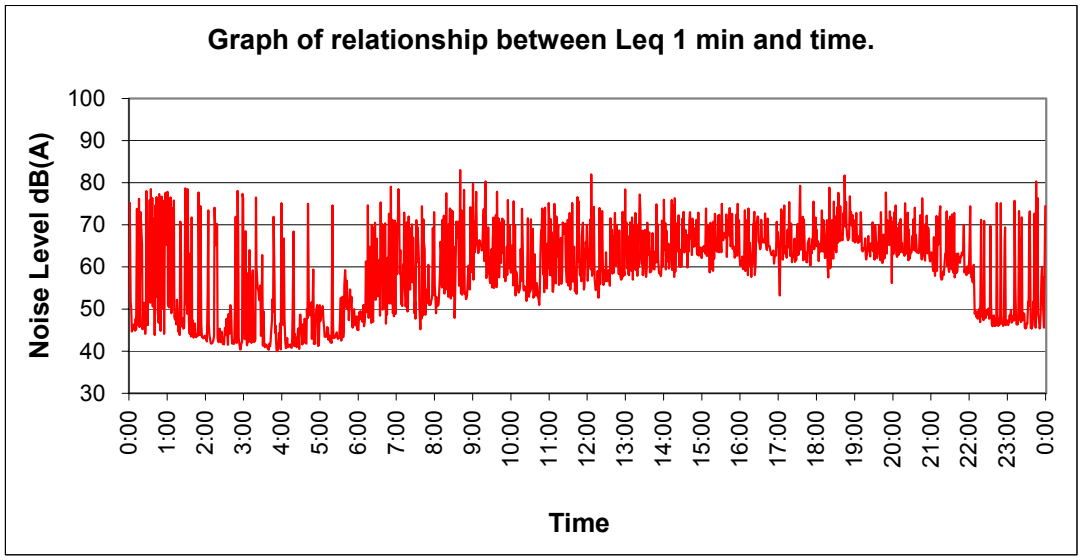
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 26 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	70.9				
2	2:00	69.0				
3	3:00	66.4				
4	4:00	62.7				
5	5:00	59.0				
6	6:00	57.6				
7	7:00	66.7				
8	8:00	67.0				
9	9:00	70.0				
10	10:00	70.5				
11	11:00	66.4				
12	12:00	68.0				
13	13:00	68.8				
14	14:00	67.3				
15	15:00	68.7				
16	16:00	68.5				
17	17:00	67.4				
18	18:00	68.6				
19	19:00	71.2				
20	20:00	67.9				
21	21:00	68.2				
22	22:00	66.2				
23	23:00	64.0				
24	0:00	67.2	67.9			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข15 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 26 สิงหาคม 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

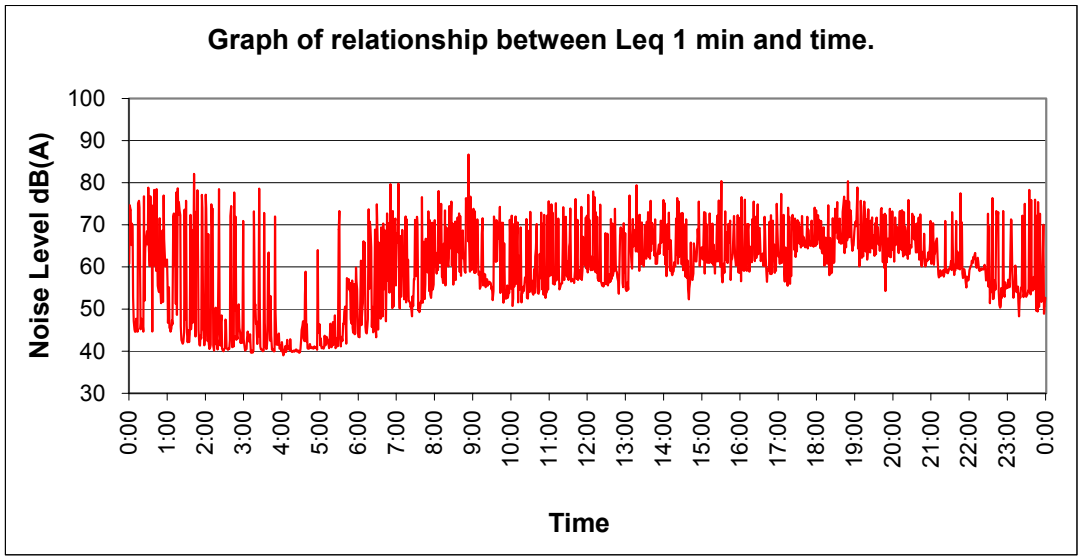
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 27 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	70.5				
2	2:00	70.7				
3	3:00	67.7				
4	4:00	63.5				
5	5:00	48.6				
6	6:00	57.7				
7	7:00	67.4				
8	8:00	67.2				
9	9:00	72.2				
10	10:00	66.0				
11	11:00	66.1				
12	12:00	67.6				
13	13:00	68.0				
14	14:00	69.1				
15	15:00	67.7				
16	16:00	68.5				
17	17:00	68.4				
18	18:00	68.6				
19	19:00	70.4				
20	20:00	70.3				
21	21:00	68.0				
22	22:00	64.9				
23	23:00	65.3				
24	0:00	67.2	68.1			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข16 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 27 สิงหาคม 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

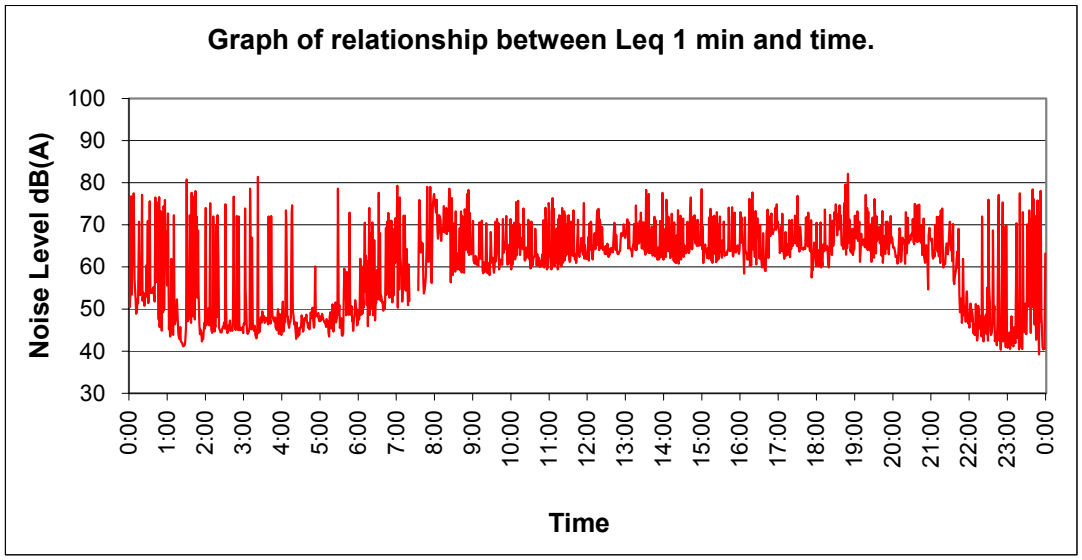
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 28 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	69.5				
2	2:00	68.0				
3	3:00	65.5				
4	4:00	66.6				
5	5:00	61.5				
6	6:00	62.1				
7	7:00	65.9				
8	8:00	70.3				
9	9:00	71.4				
10	10:00	65.5				
11	11:00	67.9				
12	12:00	68.2				
13	13:00	67.1				
14	14:00	69.6				
15	15:00	69.3				
16	16:00	67.6				
17	17:00	69.6				
18	18:00	67.7				
19	19:00	70.6				
20	20:00	69.1				
21	21:00	67.7				
22	22:00	65.5				
23	23:00	64.9				
24	0:00	68.1	68.1			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข17 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 28 สิงหาคม 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

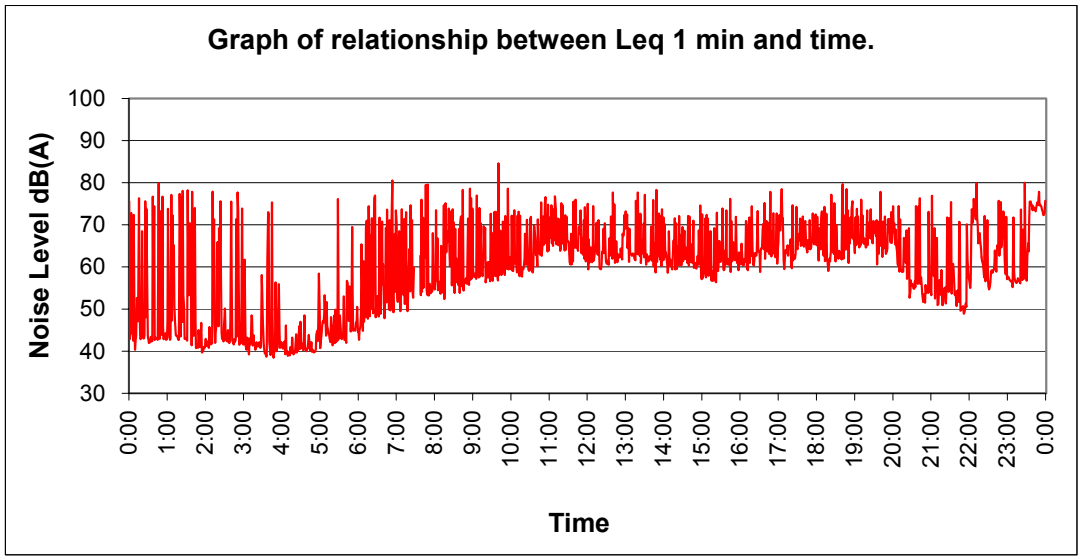
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 29 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	68.6				
2	2:00	68.7				
3	3:00	66.8				
4	4:00	61.1				
5	5:00	44.5				
6	6:00	59.5				
7	7:00	68.4				
8	8:00	69.4				
9	9:00	69.1				
10	10:00	70.2				
11	11:00	68.4				
12	12:00	69.8				
13	13:00	67.5				
14	14:00	69.4				
15	15:00	65.9				
16	16:00	66.8				
17	17:00	67.9				
18	18:00	68.9				
19	19:00	70.3				
20	20:00	69.5				
21	21:00	66.5				
22	22:00	64.8				
23	23:00	69.5				
24	0:00	71.7	68.2			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข18 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 29 สิงหาคม 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

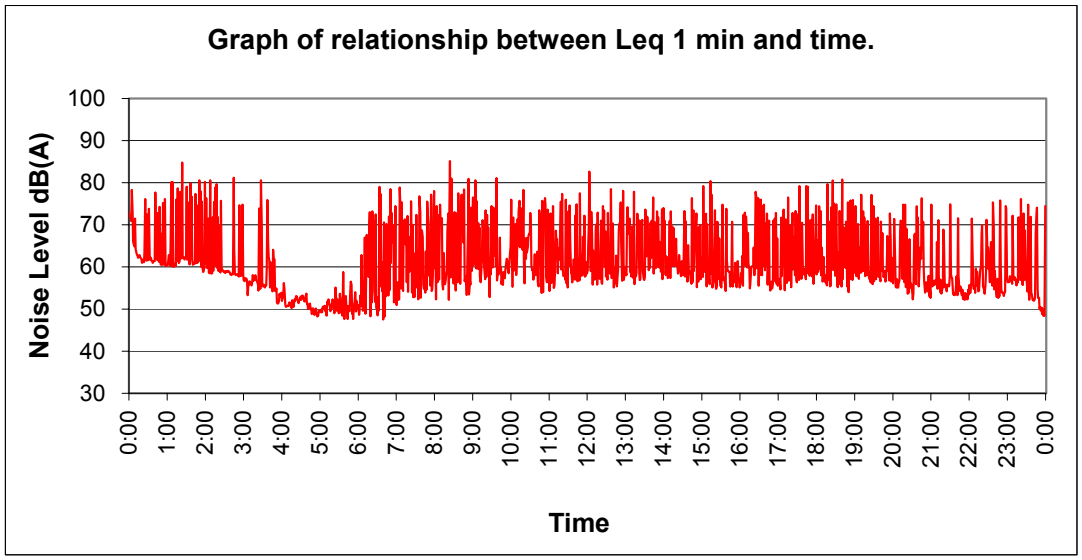
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 30 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	69.3				
2	2:00	73.8				
3	3:00	70.6				
4	4:00	65.8				
5	5:00	51.6				
6	6:00	51.6				
7	7:00	68.6				
8	8:00	70.0				
9	9:00	72.7				
10	10:00	69.8				
11	11:00	69.8				
12	12:00	68.7				
13	13:00	70.0				
14	14:00	69.0				
15	15:00	66.5				
16	16:00	68.7				
17	17:00	68.9				
18	18:00	69.9				
19	19:00	70.8				
20	20:00	67.8				
21	21:00	66.4				
22	22:00	63.2				
23	23:00	65.4				
24	0:00	66.2	69.0			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข19 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 30 สิงหาคม 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

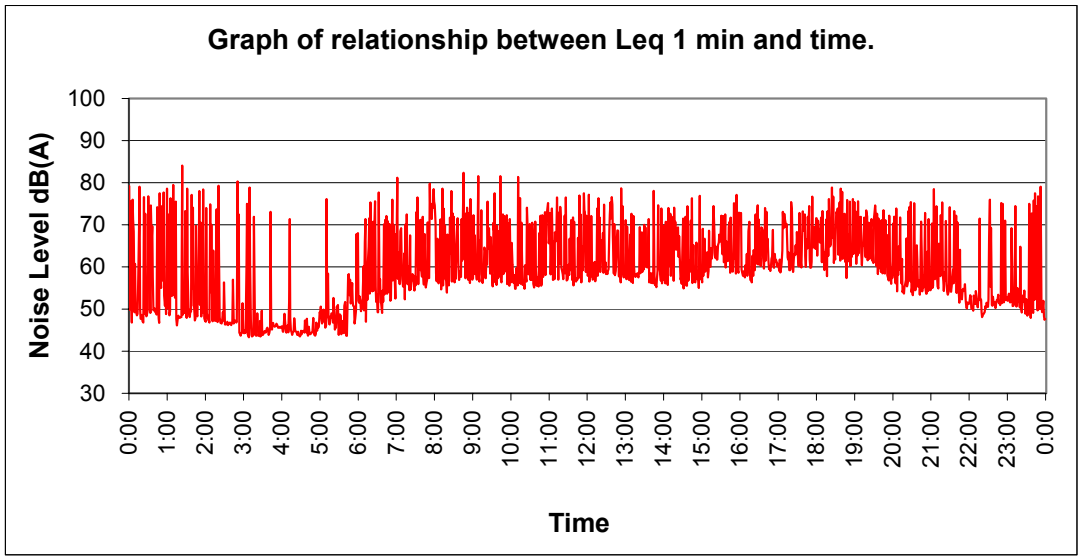
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 31 August 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	70.5				
2	2:00	71.4				
3	3:00	67.1				
4	4:00	64.0				
5	5:00	54.2				
6	6:00	60.0				
7	7:00	67.4				
8	8:00	70.3				
9	9:00	70.5				
10	10:00	70.1				
11	11:00	68.9				
12	12:00	69.3				
13	13:00	69.3				
14	14:00	66.5				
15	15:00	67.8				
16	16:00	67.9				
17	17:00	66.4				
18	18:00	68.5				
19	19:00	71.3				
20	20:00	68.6				
21	21:00	66.4				
22	22:00	66.6				
23	23:00	64.2				
24	0:00	68.1	68.3			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข20 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 31 สิงหาคม 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

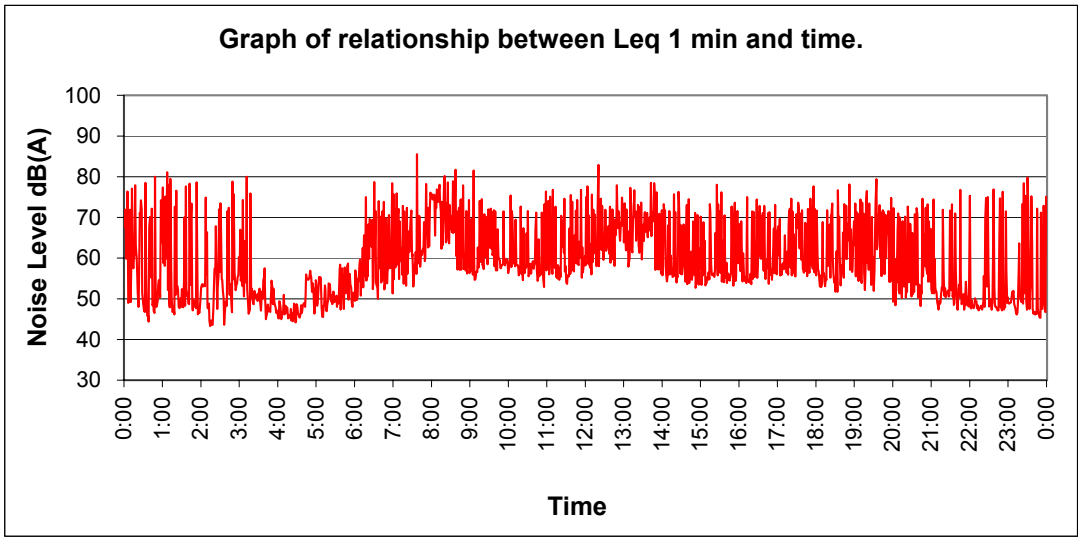
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 1 September 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	69.4				
2	2:00	70.7				
3	3:00	66.1				
4	4:00	64.8				
5	5:00	50.4				
6	6:00	52.9				
7	7:00	67.8				
8	8:00	71.4				
9	9:00	73.4				
10	10:00	68.2				
11	11:00	66.0				
12	12:00	68.1				
13	13:00	71.0				
14	14:00	70.8				
15	15:00	67.2				
16	16:00	67.1				
17	17:00	66.3				
18	18:00	68.0				
19	19:00	67.3				
20	20:00	69.6				
21	21:00	66.2				
22	22:00	63.9				
23	23:00	66.4				
24	0:00	67.9	68.3			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข21 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 1 กันยายน 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

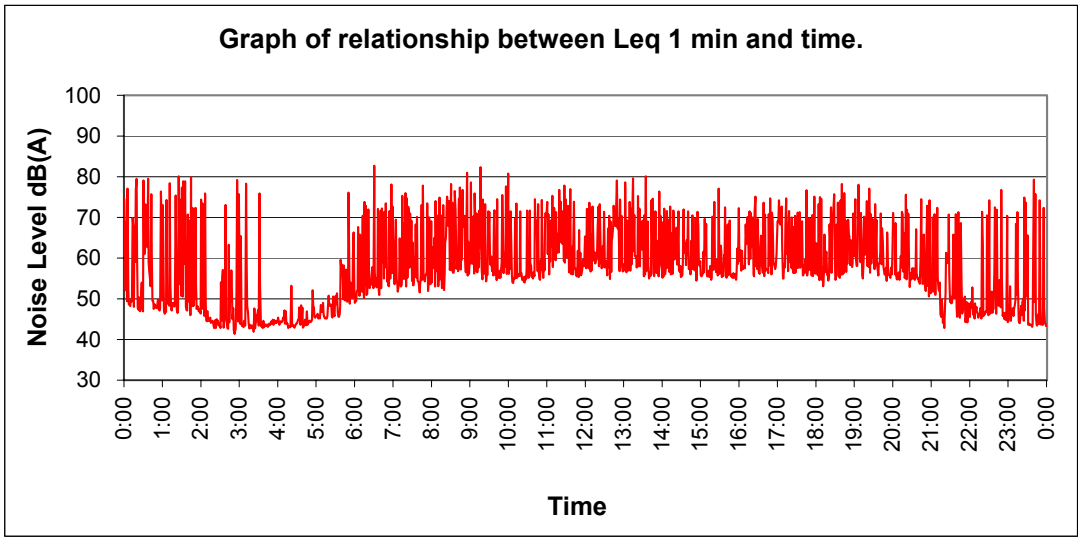
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 5 September 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	69.6				
2	2:00	70.4				
3	3:00	66.1				
4	4:00	62.7				
5	5:00	45.6				
6	6:00	59.5				
7	7:00	69.0				
8	8:00	67.5				
9	9:00	70.4				
10	10:00	70.7				
11	11:00	66.3				
12	12:00	69.0				
13	13:00	68.4				
14	14:00	69.9				
15	15:00	65.8				
16	16:00	65.0				
17	17:00	66.6				
18	18:00	67.7				
19	19:00	68.8				
20	20:00	67.5				
21	21:00	65.9				
22	22:00	62.3				
23	23:00	64.4				
24	0:00	66.3	67.5			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข22 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 5 กันยายน 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

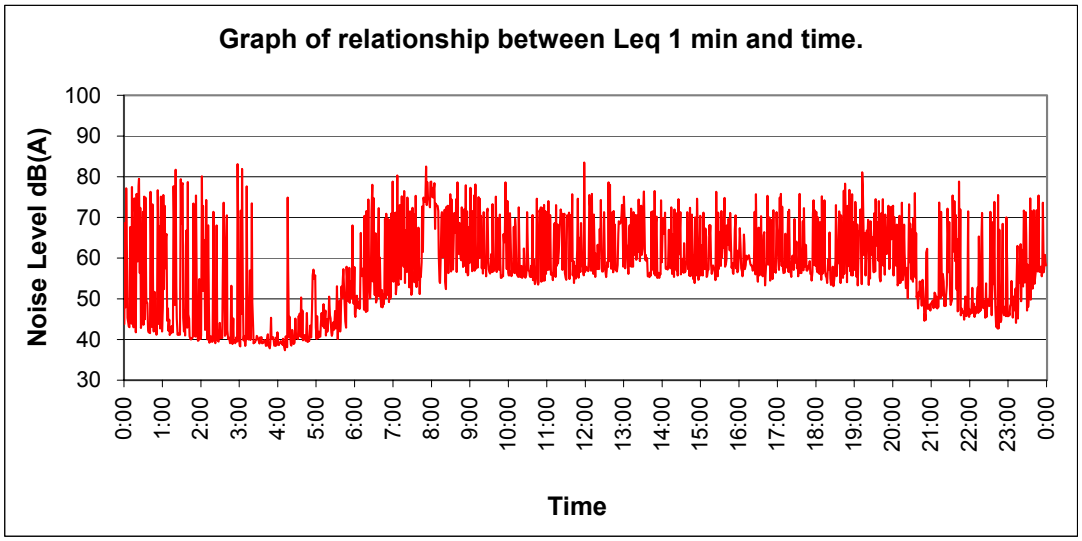
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 6 September 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	70.2				
2	2:00	70.3				
3	3:00	68.5				
4	4:00	66.2				
5	5:00	57.6				
6	6:00	53.3				
7	7:00	67.3				
8	8:00	72.3				
9	9:00	71.2				
10	10:00	69.2				
11	11:00	65.8				
12	12:00	69.6				
13	13:00	68.4				
14	14:00	68.1				
15	15:00	66.7				
16	16:00	66.1				
17	17:00	65.3				
18	18:00	66.7				
19	19:00	69.0				
20	20:00	69.6				
21	21:00	64.9				
22	22:00	66.3				
23	23:00	63.3				
24	0:00	65.5	68.0			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข23 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 6 กันยายน 2549

AIRPORT NOISE

BANGKOK INTERNATIONAL AIRPORT

Position : คณะวิทยาศาสตร์

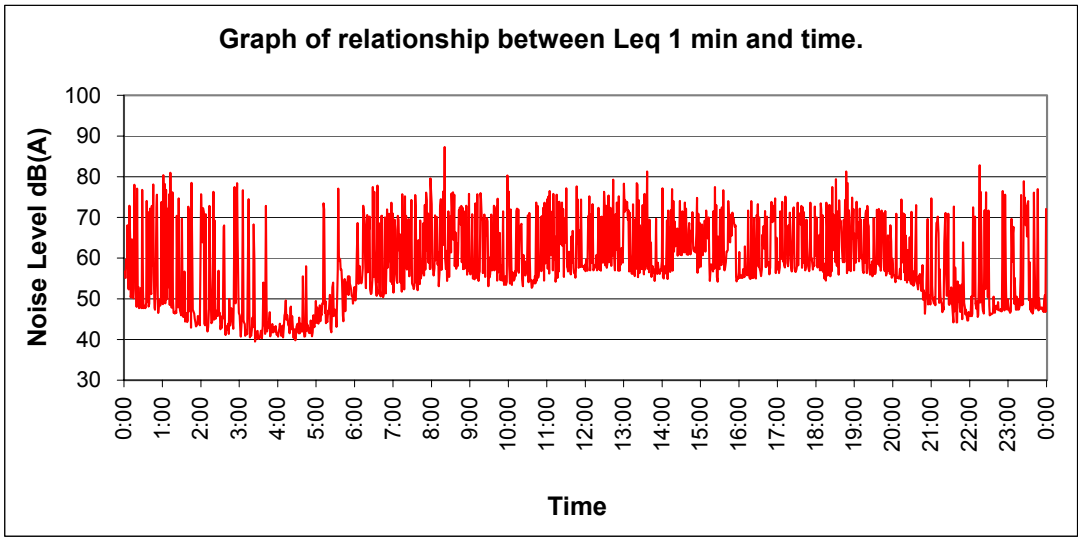
Station name : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Date : 7 September 2006 Location : 2 m.

Title A : Leq 1 hr. and 24 hrs.

No.	Time	Leq 1 hr.	Leq 24 hrs.	L	T	Remark
1	1:00	68.5				
2	2:00	70.1				
3	3:00	67.2				
4	4:00	62.4				
5	5:00	46.1				
6	6:00	62.2				
7	7:00	67.8				
8	8:00	69.3				
9	9:00	72.5				
10	10:00	68.7				
11	11:00	67.1				
12	12:00	69.5				
13	13:00	68.8				
14	14:00	70.3				
15	15:00	68.5				
16	16:00	67.9				
17	17:00	66.7				
18	18:00	67.4				
19	19:00	70.7				
20	20:00	66.7				
21	21:00	63.6				
22	22:00	63.2				
23	23:00	68.6				
24	0:00	67.8	68.1			

Title B: Graph of relationship between Leq 1 min and time.



ภาพผนวกที่ ข24 ผลการตรวจวัดเสียง Leq 1 ชั่วโมง และ Leq 24 ชั่วโมง ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในวันที่ 7 กันยายน 2549

ภาคผนวก ค

ตารางผนวกที่ ค1 ผลการตรวจวัดระดับเสียง Leq 24 ชั่วโมง ค่าระดับเสียงสูงสุด และค่าระดับเสียงต่ำสุดของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วันที่ตรวจวัด	ค่าระดับเสียง Leq 24 ชั่วโมง (dB(A))	ค่าระดับเสียงต่ำสุด(Lmin) (dB(A))	ค่าระดับเสียงสูงสุด (Lmax) (dB(A))
5/7/2006	63.3	45.7	84.1
6/7/2006	N/A	N/A	N/A
7/7/2006	N/A	N/A	N/A
8/7/2006	54.3	46.1	73.2
9/7/2006	54.6	45.8	74.9
10/7/2006	68.2	45.1	88.4
11/7/2006	60.9	48.9	74.2
12/7/2006	57.7	46.7	75.5
13/7/2006	57.6	45.6	77
14/7/2006	55.9	47.2	69.7
15/7/2006	55.1	46.3	70.4
16/7/2006	54.6	47.4	71.9
17/7/2006	56.4	46.1	75
18/7/2006	58.7	45.8	84.9
19/7/2006	61.6	46.4	83.1
20/7/2006	57.6	45.4	76.6
21/7/2006	57.5	45.3	77.0
22/7/2006	59.7	47	82.1
23/7/2006	54.9	45.7	77.2
24/7/2006	54.5	44.1	78.8
25/7/2006	59.9	46	83.7
26/7/2006	56.8	44.8	77.2
27/7/2006	55.1	44.3	77.3
28/7/2006	53.9	42.7	82.5
29/7/2006	N/A	N/A	N/A
30/7/2006	54.5	44.8	78.3
31/7/2006	56.4	45	78.1
1/8/2006	62.9	47.2	87.1
2/8/2006	53.2	46.4	70.1
3/8/2006	53.1	44.8	74.2
ค่าเฉลี่ย	57.4	42.7	88.4

N/A ข้อมูลที่ตรวจวัดไม่ครบ 24 ชั่วโมงและเครื่องมือขัดข้อง

ตารางผนวกที่ ค2 ผลการตรวจวัดระดับเสียง Leq 24 ชั่วโมง ค่าระดับเสียงสูงสุด และค่าระดับเสียงต่ำสุด และค่า NEF ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

วันที่ตรวจวัด	ค่าระดับเสียง Leq 24 ชั่วโมง (dB(A))	ค่าระดับเสียงต่ำสุด (Lmin) (dB(A))	ค่าระดับเสียงสูงสุด (Lmax) (dB(A))	เส้นระดับเสียง NEF
8/8/2006	67.1	40.6	91.2	39.5
9/8/2006	67.7	38.3	93	39.8
10/8/2006	67.7	35.3	93.9	40.4
11/8/2006	67.8	37.7	94.1	40.5
12/8/2006	67.7	38.2	96.5	40
13/8/2006	N/A	N/A	N/A	N/A
14/8/2006	N/A	N/A	N/A	N/A
15/8/2006	N/A	N/A	N/A	N/A
16/8/2006	N/A	N/A	N/A	N/A
17/8/2006	67.6	39.1	93.4	39.8
18/8/2006	67.8	40.3	97.9	40.1
19/8/2006	67.4	40.8	92.9	40.2
20/8/2006	67.6	38.7	92.8	39.5
21/8/2006	67.6	37.8	93.5	39.6
22/8/2006	67.7	40.4	80.1	39.2
23/8/2006	68.7	41.5	84.6	40.7
24/8/2006	68.4	40.3	94	39.5
25/8/2006	68.8	39.3	96.4	39.9
26/8/2006	67.9	38.8	93.5	39.1
27/8/2006	68.1	37.7	97.5	39.7
28/8/2006	68.1	37.9	93.5	39.5
29/8/2006	68.2	36.8	96.1	39.2
30/8/2006	69	43.8	97.5	41.3
31/8/2006	68.3	41.4	94.9	40.5
1/9/2006	68.3	41.2	97.6	39.8
2/9/2006	N/A	N/A	N/A	N/A
3/9/2006	N/A	N/A	N/A	N/A
4/9/2006	N/A	N/A	N/A	N/A
5/9/2006	67.5	40.5	95.4	40
6/9/2006	68	36.6	94.5	40.5
7/9/2006	68.1	38.4	99.1	40.5
ค่าเฉลี่ย	67.9	35.3	99.1	40.0

N/A ข้อมูลที่ตรวจวัดไม่ครบ 24 ชั่วโมงเนื่องจากไฟฟ้าดับและเครื่องมือขัดข้อง

ภาคผนวก ง

ตารางผนวกที่ ง1 ผลการตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่นักศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 2 ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้รับ

Student No.	Year	Date	Serial No.	Start time	Lmax	Event Time	LAVG	TWA	Dose	SEL
					db(A)		dB(A)	dB(A)	(%)	dB(A)
1	1	26/7/2006	40002	8:59:17	105.5	16:46:05	64.8	64.8	3.4	139.7
2	1	26/7/2006	40003	9:51:26	111.8	14:02:07	63.4	63.4	2.5	135.3
3	1	26/7/2006	40004	9:50:02	100.4	12:05:50	60.1	60.1	1.5	124.5
4	1	27/7/2006	40002	8:35:34	103.2	14:00:02	59.4	59.4	1.4	130.2
5	1	27/7/2006	40003	9:01:42	97.4	15:12:12	56.1	56.1	1.0	129.6
6	1	27/7/2006	40004	8:45:51	102.5	11:07:18	66.2	66.2	3.7	139.2
7	1	28/7/2006	40002	8:01:27	106.3	10:51:45	65.8	65.8	3.5	141.2
8	1	28/7/2006	40003	8:05:46	100.6	9:02:36	67.3	67.3	4.0	142.0
9	1	28/7/2006	40004	9:46:04	97.7	9:48:05	63.2	63.2	2.4	138.6
10	1	31/7/2006	40002	9:20:30	102.9	14:14:54	55.7	55.7	0.9	130.2
11	1	31/7/2006	40003	9:08:12	110.2	14.:51:23	66.1	66.1	3.7	140.6
12	1	31/7/2006	40004	9:05:31	92.3	13:56:11	53.7	53.7	0.7	128.2
13	1	1/8/2006	40002	8:49:24	110.5	12:15:46	70.2	70.2	7.6	145.1
14	1	1/8/2006	40003	8:46:12	108.4	16:34:58	62.9	62.9	2.1	131.0
15	1	1/8/2006	40004	8:44:16	104.9	13:32:54	57.9	57.9	1.2	132.2
16	2	19/7/2006	40002	9:31:03	108.3	13:43:56	70.4	70.4	6.6	144.7
17	2	19/7/2006	40003	9:30:05	112.2	17:08:06	67.5	67.5	4.6	141.8
18	2	19/7/2006	40004	9:16:53	108.4	15:02:07	64.4	64.4	2.9	138.7
19	2	20/7/2006	40002	9:14:13	106	10:22:56	73.7	73.7	10.5	147.8
20	2	20/7/2006	40003	8:43:03	99.4	9:05:03	70.6	70.6	3.6	134.0
21	2	20/7/2006	40004	8:59:05	109.9	15:44:43	68.5	68.5	5.1	142.6
22	2	21/7/2006	40002	10:16:28	132.9	12:10:34	72.1	72.1	8.3	146.2
23	2	21/7/2006	40003	8:16:01	107	9:41:17	67.8	67.8	1.9	125.6
24	2	21/7/2006	40004	8:08:02	89.3	10:55:27	58.5	58.5	1.3	132.9
25	2	24/7/2006	40002	9:08:09	104.4	9:08:26	63.8	63.8	2.6	137.9
26	2	24/7/2006	40003	9:59:38	100.3	16.19.44	66.8	66.8	1.5	124.1
27	2	24/7/2006	40004	8:54:26	95.9	16:05:50	67.1	67.1	1.6	126.4
28	2	25/7/2006	40002	8:24:43	109.2	14:22:04	68.0	68.0	4.7	142.0
29	2	25/7/2006	40003	8:25:56	107.1	15:00:34	65.7	65.7	3.8	139.5
30	2	25/7/2006	40004	8:54:45	101.2	10:42:25	69.2	69.2	4.2	141.5

ตารางผนวกที่ ง2 ผลการตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่นักศึกษาชั้นปีที่ 3 และ 4 ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้รับ

No.	Year	Date	Serial No.	Start time	Lmax	Event Time	LAVG	TWA	Dose	SEL
					db(A)		dB(A)	dB(A)	(%)	dB(A)
31	3	12/7/2006	40002	9:10:32	105.5	10:40:03	63.9	63.9	2.7	138.5
32	3	12/7/2006	40003	9:09:57	98.1	10:49:17	61.2	61.2	1.9	135.8
33	3	12/7/2006	40004	8:58:33	94.4	10:37:44	58.8	58.8	1.3	133.3
34	3	13/7/2006	40002	8:58:08	102.9	15:54:57	56.9	56.9	1.0	131.0
35	3	13/7/2006	40003	8:46:17	103.7	10:06:24	70.0	70.0	6.3	144.1
36	3	13/7/2006	40004	8:34:57	105	12:32:21	64.1	64.1	2.8	138.2
37	3	14/7/2006	40002	8:24:08	100.5	8:34:51	62.0	62.0	2.1	136.4
38	3	14/7/2006	40003	9:39:04	104.3	12:56:53	73.2	73.2	9.8	147.4
39	3	14/7/2006	40004	8:25:35	104	13:54:00	61.0	61.0	1.8	135.3
40	3	17/7/2006	40002	10:00:04	109.3	11:35:35	71.5	71.5	7.7	145.6
41	3	17/7/2006	40003	9:33:37	125.6	15:55:26	76.2	76.2	14.8	151.2
42	3	17/7/2006	40004	9:47:13	121.4	12:30:53	71.8	71.8	8.0	145.9
43	3	18/7/2006	40002	9:18:56	103.9	12:08:02	66.6	66.6	3.9	140.7
44	3	18/7/2006	40003	9:20:19	105.6	11:37:13	74.3	74.3	11.3	148.3
45	3	18/7/2006	40004	9:07:00	111.1	9:27:13	60.2	60.2	1.6	134.2
46	4	3/7/2006	40002	9:24:22	102.7	10:12.:04	67.6	67.6	4.5	141
47	4	3/7/2006	40003	9:23:07	98.1	11:53:51	66.2	66.3	3.7	140.3
48	4	3/7/2006	40004	9:25:08	100.2	13:51:49	65.4	65.4	3.1	138.1
49	4	4/7/2006	40002	9:29:40	107.9	14:05:55	67.3	67.3	4.3	141.3
50	4	4/7/2006	40003	9:00:13	112.7	15:41:15	73.3	73.3	9.9	147.4
51	4	4/7/2006	40004	9:00:42	100.7	14:55:00	61.3	61.3	1.9	135.4
52	4	5/7/2006	40002	8:12:46	103.8	13:41:58	57.9	58.3	1.2	132.3
53	4	5/7/2006	40003	8:11:36	100.3	16:10:39	67.4	67.4	1.7	120.4
54	4	5/7/2006	40004	8:10:13	97.5	14:54:42	60.5	60.5	1.7	134.5
55	4	6/7/2006	40002	8:32:12	102.3	14:05:08	67.7	67.7	4.5	142.6
56	4	6/7/2006	40003	9:53:24	100.9	13:24:13	62.8	62.8	2.3	136.7
57	4	6/7/2006	40004	8:21:38	96.4	14:03:02	61.7	61.7	2.0	136.6
58	4	7/7/2006	40002	9:08:09	104.4	9:08:26	63.8	63.8	2.6	137.9
59	4	7/7/2006	40003	9:18:18	109.2	15:02:23	64.9	64.9	3.1	139.0
60	4	7/7/2006	40004	8:45:34	103.8	16:05:50	67.1	67.1	1.6	111.7

ตารางผนวกที่ ง3 ผลการตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่นักศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 2 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครได้รับ

Student No.	Year	Date	Serial No.	Start time	Lmax	Event Time	LAVG	TWA	Dose	SEL
					db(A)		dB(A)	dB(A)	(%)	dB(A)
61	1	14/8/2006	40002	7:53:34	97.4	9:34:23	61.4	61.4	1.8	138.2
62	1	14/8/2006	40003	8:12:34	101.9	15:34:56	69.1	69.1	5.9	141.7
63	1	14/8/2006	40004	8:23:45	105.9	12:23:34	72.1	72.1	8.5	146.2
64	1	15/8/2006	40002	7:56:45	114.0	11:13:23	74.2	74.2	12.4	146.5
65	1	15/8/2006	40003	8:21:05	107.0	11:27:58	68.7	68.7	5.6	134.5
66	1	15/8/2006	40004	8:43:21	100.5	16:12:46	65.3	65.3	8.1	140.1
67	1	16/8/2006	40002	7:54:43	96.8	13:19:02	58.4	58.4	1.1	130.1
68	1	16/8/2006	40003	8:20:28	102.4	13:02:11	64.5	64.5	7.2	139.1
69	1	16/8/2006	40004	7:25:44	110.1	8:51:48	69.7	69.7	6.0	143.8
70	1	17/8/2006	40002	7:45:31	98.7	11:23:24	64.7	64.7	7.0	135.2
71	1	17/8/2006	40003	8:01:32	103.5	10:49:48	68.4	68.4	5.7	139.9
72	1	17/8/2006	40004	8:25:43	108.7	11:48:38	70.9	70.9	10.2	137.6
73	1	18/9/2006	40002	9:07:00	111.1	9:27:14	60.2	60.2	1.6	134.2
74	1	18/9/2006	40003	8:47:30	106.2	14:51:00	71.6	71.6	11.0	146.7
75	1	18/9/2006	40004	8:23:24	99.2	11:12:46	62.1	62.1	2.1	137.5
76	2	21/8/2006	40002	7:34:32	111.2	10:23:34	74.4	74.4	12.3	146.2
77	2	21/8/2006	40003	7:50:45	103.2	11:22:54	64.7	64.7	7.4	139.5
78	2	21/8/2006	40004	8:12:45	104.1	14:15:18	62.6	62.6	2.2	140.3
79	2	22/8/2006	40002	8:42:21	100.1	12:46:37	69.7	69.7	6.0	143.8
80	2	22/8/2006	40003	8:45:13	101.9	11:25:31	72.7	72.7	9.0	146.8
81	2	22/8/2006	40004	8:34:44	112.4	9:08:04	71.9	71.9	8.1	133.4
82	2	23/8/2006	40002	7:32:22	106.7	11:12:08	73.4	73.4	10.0	147.5
83	2	23/8/2006	40003	8:45:17	108.6	14.08:09	71.5	71.5	7.9	140.1
84	2	23/8/2006	40004	8:46:51	109.3	13:02:23	66.8	66.8	4.0	142.7
85	2	24/8/2006	40002	7:34:20	111.8	11:09:03	75.5	75.5	13.5	149.5
86	2	24/8/2006	40003	7:25:27	116.8	13:33:53	76.6	76.6	15.5	150.6
87	2	24/8/2006	40004	7:54:23	113.3	10:12:56	77.6	77.6	17.9	136.3
88	2	25/8/2006	40002	8:10:23	109.5	11:11:14	75.8	75.8	14.0	126.0
89	2	25/8/2006	40003	8:20:10	110.2	11:21:31	67.1	67.1	4.2	128.5
90	2	25/8/2006	40004	8:33:26	107.0	12:31:04	66.4	66.4	3.8	140.5

ตารางผนวกที่ ง4 ผลการตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่นักศึกษาชั้นปีที่ 3 และ 4 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครได้รับ

Student No.	Year	Date	Serial No.	Start time	Lmax	Event Time	LAVG	TWA	Dose	SEL
					db(A)		dB(A)	dB(A)	(%)	dB(A)
91	3	7/8/2006	40002	8:00:16	98.1	15:59:15	68.4	68.4	5.0	143.2
92	3	7/8/2006	40003	7:46:56	105.3	13:32:50	65.2	65.2	3.7	134.1
93	3	7/8/2006	40004	7:39:29	101.1	13:23:42	72.0	72.0	8.6	146.4
94	3	8/8/2006	40002	7:46:50	98.2	14:12:45	61.3	61.3	1.9	134.8
95	3	8/8/2006	40003	8:01:20	99.8	13:38:21	63.2	63.2	2.4	138.5
96	3	8/8/2006	40004	8:07:34	105.4	15:27:58	70.2	70.2	6.2	142.3
97	3	9/8/2006	40002	7:36:13	110.2	12:24:38	61.0	61.0	1.8	130.1
98	3	9/8/2006	40003	7:30:23	104.9	11:13:49	65.3	65.3	3.8	140.1
99	3	9/8/2006	40004	7:21:38	107.8	10:54:45	68.5	68.5	5.1	142.5
100	3	10/8/2006	40002	8:16:10	119.2	15:58:10	64.2	64.2	2.8	138.3
101	3	10/8/2006	40003	8:46:20	100.1	14:35:23	67.2	67.2	4.6	142.0
102	3	10/8/2006	40004	7:37:43	108.8	12:54:54	66.7	66.7	4.0	140.6
103	3	11/8/2006	40002	8:23:17	104.2	14:53:21	62.9	62.9	2.6	135.1
104	3	11/8/2006	40003	8:29:34	98.4	12:12:33	61.2	61.2	2.0	138.1
105	3	11/8/2006	40004	8:10:52	105.6	11:10:47	74.5	74.5	11.7	148.6
106	4	28/8/2006	40002	7:29:12	98.7	13:23:47	66.0	66.0	3.6	140.1
107	4	28/8/2006	40003	8:01:53	94.4	9:17:48	65.7	65.7	3.8	140.5
108	4	28/8/2006	40004	8:38:26	97.6	11:06:40	67.7	67.7	4.5	141.7
109	4	29/8/2006	40002	7:29:20	96.4	7:30:29	64.2	64.2	2.8	138.5
110	4	29/8/2006	40003	8:44:49	113.6	15:08:49	67.4	67.4	4.4	138.7
111	4	29/8/2006	40004	8:30:56	97.5	12.44:22	60.8	60.8	2.4	126.0
112	4	30/8/2006	40002	8:12:34	105.7	13:45:47	69.8	69.8	5.7	141.0
113	4	30/8/2006	40003	7:54:43	109.4	11:12:39	65.0	65.0	3.1	146.1
114	4	30/8/2006	40004	7:34:23	106.4	9:42:38	64.7	64.7	3.0	138.8
115	4	31/8/2006	40002	7:29:24	109.2	15:31:10	70.0	70.0	6.3	144.2
116	4	31/8/2006	40003	7:50:11	110.2	14:12:45	66.1	66.1	3.7	140.6
117	4	31/8/2006	40004	7:29:05	102.5	15:31:15	65.2	65.2	3.2	139.3
118	4	1/9/2006	40002	7:54:12	113.5	12:31:13	71.8	71.8	8.0	146.2
119	4	1/9/2006	40003	7:59:30	107.8	11:14:49	68.0	68.0	5.2	146.0
120	4	1/9/2006	40004	8:13:45	113.4	15:46:49	72.4	72.4	8.7	142.3

ภาคผนวก จ

ตารางผนวกที่ จ1 ผลการทดสอบสมรรถนะการได้ยินของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 2 ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Student No.	Year	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz
1	1	P	P	P	P
2	1	P	P	P	P
3	1	P	P	P	P
4	1	P	P	P	P
5	1	P	P	P	P
6	1	P	P	P	P
7	1	P	P	P	P
8	1	P	P	P	P
9	1	P	P	P	P
10	1	P	P	P	P
11	1	P	P	P	P
12	1	P	P	P	P
13	1	P	P	P	P
14	1	P	P	P	P
15	1	P	P	P	P
16	2	P	P	P	P
17	2	P	P	P	P
18	2	P	P	P	P
19	2	P	P	P	P
20	2	P	P	P	P
21	2	P	P	P	P
22	2	P	P	P	P
23	2	P	P	P	P
24	2	P	P	P	P
25	2	P	P	P	P
26	2	P	P	P	P
27	2	P	P	P	P
28	2	P	P	P	P
29	2	P	P	P	P
30	2	P	P	P	P

P = ผ่านการทดสอบ

ตารางผนวกที่ จ2 ผลการทดสอบสมรรถนะการได้ยินของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 และ 4 ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

No.	Year	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz
31	3	P	P	P	P
32	3	P	P	P	P
33	3	P	P	P	P
34	3	P	P	P	P
35	3	P	P	P	P
36	3	P	P	P	P
37	3	P	P	P	P
38	3	P	P	P	P
39	3	P	P	P	P
40	3	P	P	P	P
41	3	P	P	P	P
42	3	P	P	P	P
43	3	P	P	P	P
44	3	P	P	P	P
45	3	P	P	P	P
46	4	P	P	P	P
47	4	P	P	P	P
48	4	P	P	P	P
49	4	P	P	P	P
50	4	P	P	P	P
51	4	P	P	P	P
52	4	P	P	P	P
53	4	P	P	P	P
54	4	P	P	P	P
55	4	P	P	P	P
56	4	P	P	P	P
57	4	P	P	P	P
58	4	P	P	P	P
59	4	P	P	P	P
60	4	P	P	P	P

P = ผ่านการทดสอบ

ตารางผนวกที่ จ3 ผลการทดสอบสมรรถนะการได้ยินของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 2 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Student No.	Year	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz
61	1	P	P	P	P
62	1	P	P	P	P
63	1	P	P	P	P
64	1	P	P	P	P
65	1	P	P	P	P
66	1	P	P	P	P
67	1	P	P	P	P
68	1	P	P	P	P
69	1	P	P	P	P
70	1	P	P	P	P
71	1	P	P	P	P
72	1	P	P	P	P
73	1	P	P	P	P
74	1	P	P	P	P
75	1	P	P	P	P
76	2	P	P	P	P
77	2	P	P	P	P
78	2	P	P	P	P
79	2	P	P	P	P
80	2	P	P	P	P
81	2	P	P	P	P
82	2	P	P	P	P
83	2	P	P	P	P
84	2	P	P	P	P
85	2	P	P	P	P
86	2	P	P	P	P
87	2	P	P	P	P
88	2	P	P	P	P
89	2	P	P	P	P
90	2	P	P	P	P

P = ผ่านการทดสอบ

ตารางผนวกที่ จ4 ผลการทดสอบสมรรถนะการได้ยินของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 และ 4 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Student No.	Year	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz
91	3	P	P	P	P
92	3	P	P	P	P
93	3	P	P	P	P
94	3	P	P	P	P
95	3	P	P	P	P
96	3	P	P	P	P
97	3	P	P	P	P
98	3	P	P	P	P
99	3	P	P	P	P
100	3	P	P	P	P
101	3	P	P	P	P
102	3	P	P	P	P
103	3	P	P	P	P
104	3	P	P	P	P
105	3	P	P	P	P
106	4	P	P	P	P
107	4	P	P	P	P
108	4	P	P	P	P
109	4	P	P	P	P
110	4	P	P	P	P
111	4	P	P	P	P
112	4	P	P	P	P
113	4	P	P	P	P
114	4	P	P	P	P
115	4	P	P	P	P
116	4	P	P	P	P
117	4	P	P	P	P
118	4	P	P	P	P
119	4	P	P	P	P
120	4	P	P	P	P

P = ผ่านการทดสอบ

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางศรินธร สุกสอาด
วัน เดือน ปี ที่เกิด	10 พฤศจิกายน 2517
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	คบ.(วิทยาศาสตร์ทั่วไป)
ตำแหน่งปัจจุบัน	
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	
ผลงานดีเด่นและ/ หรือรางวัลทางวิชาการ	
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	