สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

# การศึกษาระดับเสียงที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้รับผลกระทบจากท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

T107816

นางสาวนริศรา รังสินธุ์
นางสาวพิศุทธี จุลจำเริญทรัพย์
นางสาววฤษาย์ สารทรัพย์

เลขหมู่ 660
ล76ก
2553
เลขทะเบียน 107816
วัน,เดือน,ปี 14 พ.ค. 2553
b 12211766
i

โครงงานพิเศษเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาเคมีทรัพยากรสิ่งแวดล้อม
ภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Study of Suwanabhumi Airport Sound Level on KMITL**


Ms. Narisara Rungsin

Ms. Pisuttee Juljumroensup

Ms. Warisa Sansup


**A Special Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for**

**the Degree of Bachelor of Science**

**Department of Chemistry**

**Faculty of Science**

**King Mongkut's Institute of Technology Lardkrabrabang**

**Academic Year 2006**


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**โครงงานพิเศษเรื่อง** การศึกษาระดับเสียงที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้รับผลกระทบจากท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ


**นักศึกษา** นางสาวนริศรา รังสินธุ์

นางสาวพิศุทธี จุลจำเริญทรัพย์

นางสาววฤษาย์ สารทรัพย์

**ภาควิชา** เคมี

**สาขาวิชา** เคมีทรัพยากรสิ่งแวดล้อม

**อาจารย์ที่ปรึกษา** ผศ. พิสมัย ชัยรัตน์อุทัย


ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

| คณะกรรมการการตรวจสอบ | ลายมือชื่อ |
|---|---|
| ประธานกรรมการ ผศ. กรองแก้ว ทิพยศักดิ์ | ..... |
| กรรมการ อาจารย์ธนาพันธ์ สุกสอาด | ..... |
| กรรมการ ผศ. พิสมัย ชัยรัตน์อุทัย | ..... |

.....

ผศ.ดร. ประยงค์ ดวงดี

หัวหน้าภาควิชา


ลิขสิทธิ์ของภาควิชา เคมี คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| **ชื่อโครงงานพิเศษ** | การศึกษาระดับเสียงที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้รับผลกระทบจากท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ | |
| **นักศึกษา** | นางสาวนริศรา รังสินธุ์ | 46050332 |
| | นางสาวพิศุทธี จุลจำเริญทรัพย์ | 46050342 |
| | นางสาววฤษาย์ สารทรัพย์ | 46050765 |
| **ปริญญา** | วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมีสิ่งแวดล้อม | |
| **ปีการศึกษา** | 2549 | |
| **อาจารย์ที่ปรึกษา** | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิสมัย ชัยรัตน์อุทัย | |

## บทคัดย่อ


งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลกระทบทางเสียงอันเนื่องมาจากการเปิดดำเนินการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานหรืออ้างอิงสำหรับการศึกษาเพื่อลดผลกระทบทางเสียงของสถาบันฯ โดยทำการตรวจวัดระดับเสียงและเก็บค่าระดับเสียงทุก 500 มิลลิวินาที บริเวณดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น และภายในห้องพักชั้นที่12 ระหว่างวันที่ 20 -29 มกราคม 2550 เพื่อหา Noise Exposure Forecast (NEF) และระดับเสียงพื้นฐานทั้งภายในและภายนอกอาคาร ระดับเสียงเฉลี่ยภายในอาคารขณะที่มีเครื่องบิน บินผ่าน รวมทั้งศึกษาการกระจายของความถี่เสียงจากแหล่งกำเนิดเครื่องบินและรถไฟ ผลการวิเคราะห์พบว่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง บริเวณดาดฟ้าอาคารอยู่ในช่วง 54.9-58.5 เดซิเบลเอ และภายในอาคารอยู่ในช่วง 39.4 - 41.7 เดซิเบลเอ จำนวนเที่ยวบินที่ใช้ทางวิ่งฝั่งตะวันออก (รันเวย์ 19L/01R) 81 เที่ยวบิน คำนวณหาเส้นแสดงระดับเสียง(NEF) ได้เท่ากับ 32.2 และเมื่อเครื่องบินโบอิ้ง 741 บินผ่านดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้นโดยใช้ระยะเวลาบินผ่าน 34 วินาที วัดค่าระดับเสียงสูงสุดบริเวณดาดฟ้า และภายในห้อง ได้เท่ากับ 94.3, 76.8 เดซิเบลเอ ระดับเสียงเฉลี่ยเท่ากับ 84.5, 64.9 เดซิเบลเอ และค่าระดับเสียงที่สัมผัส(SEL)เท่ากับ 99.8, 80.2 เดซิเบลเอ สำหรับรูปแบบการกระจายของความถี่เสียงเครื่องบินจะกว้าง กว่าเสียงรถไฟ ส่วนมากอยู่ในช่วงความถี่ 12.5-8000 เฮิร์ต และมีระดับเสียงสูงสุดภายนอกอาคารสูงที่สุดเท่ากับ 89.4 เดซิเบลเอ ระดับเสียงสูงสุดภายในอาคารสูงที่สุดเท่ากับ 77.5 เดซิเบลเอ สำหรับรถไฟมีระดับเสียงเฉลี่ยสูงในช่วงความถี่ประมาณ 12.5-500 เฮิร์ต และมีระดับเสียงสูงสุด เท่ากับ 92.9 เดซิเบลเอ



**คำสำคัญ** ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง , Noise Exposure Forecast (NEF) , เสียงรบกวนจากเครื่องบิน , เสียงรถไฟ , เสียงเครื่องบิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| **Thesis Title** | Study of Suwanabhumi Airport Sound Level on KMITL |
| **Student** | Ms.Narisara Rungsin 46050332 |
| | Ms.Pisuttee Juljumroensup 46050342 |
| | Ms.Warisa Sansup 46050765 |
| **Degree** | Master of Science |
| **Programme** | Environmental Chemistry |
| **Year** | 2007 |
| **Thesis Advisor** | Assistant Professor Pitsamai Chairatutai |


## ABSTRACT

This research studied on the sound effect caused by Suwanabhumi airport as the basic information and references of KMIT sound effect reducing project. We measured the sound level and recorded the result in every 500 milliseconds in the rooftop of the 12 floor resident officer building and inside the 12 floor rooms. The experiment was done between 20-29 of January 2007 to find Noise Exposure Forecast (NEF) , Blackground noise all inside and outside the building, the average sound level inside the building while the aircraft transit and the distributed sound frequency from plane and train sound source. The result showed that Equivalent Continuous Sound Pressure Level 24 hours ( $L_{eq}$ 24 hr)from the rooftop is 54.9-58.5 decibel and, inside the building is 39.4-41.7 decibel. The number of flights using the east runway (19L/01R) is 81 which are computed 32.2 of NEF. When the Boing 747 aircraft transit the 12 floor resident officer building for 34 seconds, Maximum Sound Pressure Level ($L_{max}$) of the rooftop and inside the rooms is 94.3, 76.8 decibel , Equivalent Continuous Sound Pressure Level ( $L_{eq}$ ) is 84.5, 64.9 decibel and Sound Exposure Level (SEL) is 99.8, 80.2 decible. We found that the plane distributed sound frequency is wider than train's, which is about 12.5-8000 Hz. Maximum Sound Pressure Level ($L_{max}$) outside the building is 89.4 decibel and 77.5 decibel inside the building. The train have hight average sound in frequency 12.5-500 Hz and Maximum Sound Pressure Level is 92.9 decibel



**Keywords :** Equivalent Continuous Sound Pressure Level 24 hours , Noise Exposure Forecast



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

ทางคณะผู้จัดทำใคร่ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิสมัย ชัยรัตน์อุทัย ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เป็นอย่างสูง ที่กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ และเสนอแนะแนวทางในการศึกษา ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์กรองแก้ว ทิพยศักดิ์ และคุณธนาพันธ์ สุกสอาด ที่ได้ตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

ทางคณะผู้จัดทำใคร่ขอกราบขอบพระคุณ คุณธนาพันธ์ สุกสอาดและเจ้าหน้าที่กรมควบคุมมลพิษที่เอื้อเฟื้อข้อมูลและให้คำปรึกษาที่ดีตลอดการทำวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์กฤษฎา อินทรสถิตย์ ที่ได้กรุณาให้ความรู้ เอื้อเฟื้อข้อมูล และเครื่องมือ คุณอภินันท์ ชอุ่มชัยศิริที่ได้ให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการวัดเสียง บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการทำโครงงานพิเศษ

ผู้จัดทำรู้สึกสำนึกในพระคุณของบิดา มารดา ที่ได้ให้ความสนับสนุนในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจให้แก่ผู้จัดทำจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา รวมทั้งพระคุณของครู-อาจารย์ที่อบรมสั่งสอน ให้ความรู้ และประสบการณ์ในด้านต่างๆแก่ผู้เขียนตั้งแต่เล็กจนโต และขอขอบคุณบุคคลที่ได้ให้ความช่วยเหลือแก่ผู้จัดทำอีกหลายท่านซึ่งมิได้กล่าวนาม ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

หน้า


บทคัดย่อภาษาไทย.....ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ข

กิตติกรรมประกาศ.....ค

สารบัญตาราง.....ฉ

สารบัญรูป.....ช

**บทที่ 1 บทนำ**

1.1 ความเป็นมาของโครงงานพิเศษ.....1

1.2 วัตถุประสงค์.....2

1.3 ขอบเขตงานวิจัย.....2

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....3

**บทที่ 2 ทฤษฎี**

2.1 ฟิสิกส์ของเสียง.....4

2.2 ประเภทของเสียง.....9

2.3 ประเภทของเสียงรบกวน.....10

2.4 แหล่งกำเนิดเสียงรบกวน.....10

2.5 การแพร่ของเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อม.....18

2.6 มาตรฐานของเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดระดับเสียง.....21

2.7 อันตรายของเสียง.....22

2.8 ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ.....23

2.9 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....24

**บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย**

3.1 การศึกษาระดับเสียงพื้นฐานของอาคารที่ตั้งอยู่ในแนวเส้นเสียง 30-35 (NEF 30-35) .....26

3.2 การประเมินผลกระทบด้านเสียงจากท่าอากาศยานสุวรรณภูมิต่อ สถาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....34

3.3 การศึกษาระดับเสียงของเครื่องบินแต่ละชนิดภายในห้องพักชั้น 12 ของอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น.....35

3.4 การศึกษาช่วงความถี่ของเสียงเครื่องบินและรถไฟ .....35



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

หน้า

**บทที่ 4 ผลการทดลอง**

4.1 การศึกษาระดับเสียงพื้นฐานของอาคารที่ตั้งอยู่ในแนวเส้นเสียง 30-35 (NEF 30-35).....37

4.2 ผลการวิเคราะห์ผลกระทบเสียงจากการเปิดดำเนินการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ.....48

4.3 ผลการวิเคราะห์ระดับเสียงภายในอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น ในขณะที่มีเครื่องบินผ่าน.....50

4.4 การศึกษาช่วงความถี่ของเสียงเครื่องบินและรถไฟ.....53

**บทที่ 5 สรุปผลการตรวจวัด**.....58

เอกสารอ้างอิง.....60

ภาคผนวก ก.....61

ภาคผนวก ข.....66

ภาคผนวก ค.....71

ภาคผนวก ง.....115

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 แสดงจุดตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานบริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....28

ตารางที่ 4.1 ก แสดงค่าระดับสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงและค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน- กลางคืนของอาคารเรียนที่อยู่ในแนวเส้นเสียง 30-35 (NEF 30-35) ช่วงปิดภาคเรียน(แสดงค่าระดับเสียงเฉลี่ย3 วัน).....38

ตารางที่ 4.1 ข แสดงค่าระดับสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงและค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน- กลางคืนของอาคารที่พักอาศัยที่อยู่ในแนวเส้นเสียง 30-35 (NEF 30-35) ช่วงปิดภาคเรียน(แสดงค่าระดับเสียงเฉลี่ย3 วัน).....42

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ( $L_{eq}$ 24 hr ) ระดับเสียงสูงสุด ($L_{max}$) ของอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น.....46

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงบริเวณอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น.....48

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียง (NEF) บริเวณอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น (ดาดฟ้า) และสนามฟุตบอล.....49

ตารางที่ 4.5 แสดงระดับเสียงในขณะที่มีเครื่องบินแต่ละชนิดบินผ่านภายในและภายนอกอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น.....50

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าระดับเสียงเฉลี่ย ($L_{eq}$) และระดับเสียงสูงสุด ($L_{max}$) ของแหล่งกำเนิดเสียงเครื่องบินและรถไฟ.....53

ตารางที่ 1 แสดงแนวทางการใช้ที่ดินที่สอดคล้องกับข้อกำหนดของ ICAO.....64

ตารางที่ 2 แสดงการตรวจวัดระดับเสียง 24 ชั่วโมงและระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน (ช่วงปิดภาคเรียน) 22 อาคาร.....72

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น วันที่ 20 มกราคม 2550 รันเวย์ 19L (Approach).....84

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น วันที่ 23 มกราคม 2550 รันเวย์ 19L (Approach).....88

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น วันที่ 24 มกราคม 2550 รันเวย์ 19L (Approach) .....91

ตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น วันที่ 25 มกราคม 2550 รันเวย์ 01R (Departure) .....91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น วันที่ 26 มกราคม 2550 รันเวย์ 01R (Departure) .....92
ตารางที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น วันที่ 27 มกราคม 2550 รันเวย์ 01R (Departure).....93
ตารางที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น วันที่ 28 มกราคม 2550 รันเวย์ 01R (Departure).....93
ตารางที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของสนามฟุตบอลด้านข้างอาคารวิจิตรศิลป์ หน้าอาคารวิศวกรรมเคมี วันที่ 20 มกราคม 2550 รันเวย์ 19L (Approach).....94
ตารางที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของสนามฟุตบอลด้านข้างอาคารวิจิตรศิลป์ หน้าอาคารวิศวกรรมเคมี วันที่ 23 มกราคม 2550 รันเวย์ 19L(Approach).....97
ตารางที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของสนามฟุตบอลด้านข้างอาคารวิจิตรศิลป์ หน้าอาคารวิศวกรรมเคมี วันที่ 24 มกราคม 2550 รันเวย์ 19L(Approach).....99
ตารางที่ 13 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของสนามฟุตบอลด้านข้างอาคารวิจิตรศิลป์ หน้าอาคารวิศวกรรมเคมี วันที่ 25 มกราคม 2550 รันเวย์ 01R(Departure).....100
ตารางที่ 14 แสดงระดับเสียงขณะที่มีเครื่องบินแต่ละชนิดบินผ่านอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการเปรียบเทียบภายในและภายนอกอาคาร.....101
ตารางที่ 15 แสดงการคำนวณค่า Noise Exposure Forecast ของวันที่ 26 มกราคม 2550.....114

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป

หน้า


รูปที่ 1 แผนภูมิระดับเสียงเฉลี่ยภายในและภายนอกอาคารเรียน ที่ตั้งอยู่ในแนวเส้นเสียง 30-35 (NEF 30-35)....44

รูปที่ 2 แผนภูมิระดับเสียงเฉลี่ยภายในและภายนอกอาคารที่พักอาศัย ที่ตั้งอยู่ในแนวเส้นเสียง 30-35 (NEF 30-35)....45

รูปที่ 3 กราฟระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงสูงสุด และระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ภายในและภายนอกอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น วันที่ 21-29 มกราคม 2550....47

รูปที่ 4 กราฟแสดงระดับเสียงเฉลี่ยกับชนิดเครื่องบินแต่ละชนิดที่บินผ่าน ดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น ในวันที่ 20 มกราคม 2550....51

รูปที่ 5 กราฟแสดงระดับเสียงที่ได้รับกับชนิดเครื่องบินแต่ละชนิดที่บินผ่านดาดฟ้า อาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น ในวันที่ 20 มกราคม 2550....52

รูปที่ 6 กราฟแสดงระดับเสียงสูงสุดกับชนิดเครื่องบินแต่ละชนิดที่บินผ่าน ดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น ในวันที่ 20 มกราคม 2550....52

รูปที่ 7 กราฟแสดงระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินที่ความถี่ 12.5 – 20000 เฮิร์ทซ์ ภายในและภายนอกอาคาร....55

รูปที่ 8 กราฟแสดงระดับเสียงสูงสุดของเครื่องบินที่ความถี่ 12.5 – 20000 เฮิร์ทซ์ ภายในและภายนอกอาคาร....55

รูปที่ 9 กราฟแสดงระดับเสียงเฉลี่ย และ ระดับเสียงสูงสุดของรถไฟที่ความถี่ 12.5 – 20000 เฮิร์ทซ์....56

รูปที่ 10 กราฟระดับเสียงที่ความถี่ 12.5 Hz-20 kHz จากแหล่งกำเนิดเสียงประเภทเครื่องบิน (B741) ทำการตรววัดวันที่ 20 มกราคม 2550....56

รูปที่ 11 กราฟระดับเสียงที่ความถี่ 12.5 Hz-20 kHz จากแหล่งกำเนิดเสียงประเภทรถไฟ (ดีเซลราง 282 ฉะเชิงเทรา-กรุงเทพ )ทำการตรวจวัดวันที่ เวลา วันที่ 9 มกราคม 2550....57

รูปที่ 12 Noise Contour Map ของสถานการณ์ที่ 3....67

รูปที่ 13 เครื่องวัดระดับเสียงยี่ห้อ RION รุ่น NL-21 และ เครื่อง Standard Noise Generator หรือ Acoustic Calibrator....67

รูปที่ 14 เครื่องวัดระดับเสียงยี่ห้อ 01 dB รุ่น Oper@ EX #10249 และอุปกรณ์เสริมอื่นๆ....68

รูปที่ 15 จุดตรวจวัดภายในอาคารเรียนรวมคณะวิศวกรรมศาสตร์12 ชั้น ห้องบรรยายE12-402 ตรวจวัดโดยบริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด....68



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า


รูปที่ 16 จุดตรวจวัดภายนอกอาคารเรียนรวมคณะวิศวกรรมศาสตร์12 ชั้น สนามหญ้า(หน้าอาคาร)ตรวจวัดโดยบริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด.....69

รูปที่ 17 จุดตรวจวัดภายในอาคารที่พักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น ห้อง 1205.....69

รูปที่ 18 จุดตรวจวัดภายนอกอาคารที่พักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น (ดาดฟ้า).....70

รูปที่ 19 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยภายในห้อง 1205 และดาดฟ้า วันที่ 20 มกราคม 2550.....80

รูปที่ 20 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยภายในห้อง 1205 และดาดฟ้า วันที่ 23 มกราคม 2550.....80

รูปที่ 21 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยภายในห้อง 1205 และดาดฟ้า วันที่ 24 มกราคม 2550.....81

รูปที่ 22 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยภายในห้อง 1205 และดาดฟ้า วันที่ 25 มกราคม 2550.....81

รูปที่ 23 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยภายในห้อง 1205 และดาดฟ้า วันที่ 26 มกราคม 2550.....82

รูปที่ 24 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยภายในห้อง 1205 และดาดฟ้า วันที่ 27 มกราคม 2550.....82

รูปที่ 25 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยภายในห้อง 1205 และดาดฟ้า วันที่ 28 มกราคม 2550.....83

รูปที่ 26 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยภายในห้อง 1205 และดาดฟ้า วันที่ 29 มกราคม 2550.....83

รูปที่ 27 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด B 734 เวลา 9:13:28 ถึง 9:13:49 นาฬิกา.....102

รูปที่ 28 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด B 733 เวลา 9:16:50 ถึง 9:17:14 นาฬิกา.....103

รูปที่ 29 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด A 333 เวลา 9:32:50 ถึง 9:33:17 นาฬิกา.....103

รูปที่ 30 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด MD82 เวลา 9:47:27 ถึง 9:47:51 นาฬิกา.....104

รูปที่ 31 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด AT 72 เวลา 10:20:12 ถึง 10:20:30 นาฬิกา.....104

รูปที่ 32 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด A 306 เวลา 10:23:55 ถึง 10:24:26 นาฬิกา.....105

รูปที่ 33 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด B 712 เวลา 10:45:09 ถึง 10:45:27 นาฬิกา.....105

รูปที่ 34 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด A 320 เวลา 10:49:33 ถึง 10:49:53 นาฬิกา.....106

รูปที่ 35 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด C 208 เวลา 12:36:59 ถึง 12:37:10 นาฬิกา.....106

รูปที่ 36 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด B 741 เวลา 15:02:38 ถึง 15:03:12 นาฬิกา.....107

รูปที่ 37 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด E 145 เวลา 15:17:24 ถึง 15:17:43 นาฬิกา.....107

รูปที่ 38 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด B 772 เวลา 16:33:52 ถึง 16:34:17 นาฬิกา.....108

รูปที่ 39 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด B 773 เวลา 20:35:56 ถึง 20:36:23 นาฬิกา.....108

รูปที่ 40 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด A 319 เวลา 21:35:22 ถึง 21:35:43 นาฬิกา.....109

รูปที่ 41 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด B 744 เวลา 22:06:30 ถึง 22:07:04 นาฬิกา.....109

รูปที่ 42 กราฟระดับเสียงพื้นฐานของวันที่ 20/1/50 ( เมื่อตัดเสียงจากเครื่องบินออก ).....110

รูปที่ 43 กราฟระดับเสียงพื้นฐานของวันที่ 23/1/50 ( เมื่อตัดเสียงจากเครื่องบินออก ).....110



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

รูปที่ 44 กราฟระดับเสียงพื้นฐานของวันที่ 24/1/50 ( เมื่อตัดเสียงจากเครื่องบินออก )……..111
รูปที่ 45 กราฟระดับเสียงพื้นฐานของวันที่ 25/1/50 ( เมื่อตัดเสียงจากเครื่องบินออก )……..111
รูปที่ 46 กราฟระดับเสียงพื้นฐานของวันที่ 26/1/50 ( เมื่อตัดเสียงจากเครื่องบินออก )……..112
รูปที่ 47 กราฟระดับเสียงพื้นฐานของวันที่ 27/1/50 ( เมื่อตัดเสียงจากเครื่องบินออก )……..112
รูปที่ 48 กราฟระดับเสียงพื้นฐานของวันที่ 28/1/50 ( เมื่อตัดเสียงจากเครื่องบินออก )……..113

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาของโครงการพิเศษ

ในปีพุทธศักราช 2503 ได้มีการศึกษาการวางผังเมืองสำหรับกรุงเทพมหานคร และได้ระบุว่าในปี 2533 ควรจะมีสนามบินพาณิชย์แห่งใหม่เกิดขึ้นเพื่อแยกเครื่องบินพลเรือนออกจากเครื่องบินทหาร ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาขององค์การบริหารการบินพลเรือนแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (FAA) ที่ได้ทำการศึกษาในปี 2503 และระบุไว้ว่า กรุงเทพจำเป็นต้องมีสนามบินพานิชย์แห่งที่สอง ภายในปี 2513 เพื่อที่จะแยกเครื่องบินไอพ่นขนาดใหญ่ที่จะใช้กับการบินพลเรือนออกจากเครื่องบินทหาร เพื่อรองรับการเจริญเติบโตของกิจการ การบินพาณิชย์ต่อไป

ผังเมืองของกรุงเทพมหานครจะมีการเจริญเติบโตไปทางทิศตะวันออกของเมือง โดยเฉพาะการเจริญเติบโตด้านอุตสาหกรรม กระทรวงคมนาคมจึงทำการศึกษาเกี่ยวกับสถานที่เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดผังเมือง ปรากฏว่าจุดที่สมควรใช้เป็นที่ก่อตั้งท่าอากาศยานแห่งใหม่ คือ ที่ดินบริเวณคลองลาดกระบัง คลองประเวศ และ คลองหนองงูเห่า อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งจะมีระยะห่างจากสนามบินดอนเมืองและสนามบินแห่งใหม่ประมาณ 30 กิโลเมตร เป็นระยะห่างที่อยู่ในมาตรฐานสากล ทางคณะรัฐมนตรีในวันที่ 7 พฤษภาคม 2534 จึงได้มีมติอนุมัติโครงการท่าอากาศยานสากลกรุงเทพแห่งที่สอง หรือในปัจจุบันคือท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (http//thainews.prd.go.th./suwanapum/suwan.html) และในปี 2536 คณะรัฐมนตรีได้อนุมัติให้ก่อสร้างโครงการแห่งใหม่ การท่าอากาศยานแห่งประเทศไทยจึงได้มอบหมายให้บริษัท เจเนอรัล เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ทำการศึกษา สำรวจ จัดทำ วิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของโครงการ ที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนรอบข้าง (รายงานการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานบริเวณสถานที่อ่อนไหวในแนว NEF 30-40 บริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2549)

ในวันที่ 28 กันยายน 2549 ทางรัฐบาลได้กำหนดให้ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิเริ่มเปิดดำเนินการ ในการเปิดดำเนินการท่าอากาศยานสุวรรณภูมินี้ได้ก่อให้เกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมหลายด้านคือ ผลกระทบทางอากาศ ผลกระทบทางน้ำ และผลกระทบหลัก คือ ผลกระทบทางเสียง เนื่องจากมีการประมาณไว้ว่าจะมีจำนวนเครื่องบินโดยสารและเครื่องบินขนส่งบินขึ้นลงมากที่สุดถึงชั่วโมงละ 76 เที่ยวบิน การขึ้นลงของเครื่องบินจำนวนมากนี้จะก่อให้เกิดผลกระทบด้านเสียงกับผู้ที่อาศัยอยู่บริเวณชุมชนโดยรอบ ทั้งทางด้านจิตใจ การพักผ่อน ความเครียด ประสิทธิภาพในการรับฟัง และ สมรรถภาพในการทำงานลดลง นอกจากนี้ยังมีการศึกษาพบว่า เสียงที่ดังมากและดัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นครั้งคราว เช่นเสียงเครื่องบินนี้จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการทำงานได้มากกว่าเสียงที่ดังติดต่อกันตลอดเวลา (http//thainews.prd.go.th./suwanapum/suwan.html)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ และตั้งอยู่บนแนวเส้นทางการบินของรันเวย์ทางฝั่งตะวันออกทำให้สถาบันฯ ได้รับผลกระทบทางเสียงจากการบินขึ้น-ลงทางรันเวย์ฝั่งตะวันออก ซึ่งตรงกับผลการศึกษาในรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม (รายงานฉบับสมบูรณ์ การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิเพิ่มเติม(สืบเนื่องมาจากการเพิ่มจำนวนผู้โดยสารในปีเปิดดำเนินการ) , 2549) ที่ ระบุว่า สถาบัน ฯ ได้รับผลกระทบด้านเสียงโดยตรงจากการดำเนินการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ คือ อยู่ในแนวเส้นเสียง 30-35 (NEF 30-35) ตามข้อกำหนดขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization ; ICAO) ได้เสนอแนะแนวทางการใช้ประโยชน์ในที่ดินที่สอดคล้องกับความดังของเสียงจากเครื่องบินไว้ โดยกำหนดว่า พื้นที่ที่อยู่ในแนวเส้นระดับเสียงต่ำกว่า 30 (Noise Exposure Forecast <30) สามารถใช้เป็นที่อยู่อาศัยได้ ในแนวเส้นเสียงระดับ 30 – 40 หรือสูงกว่า 40 (Noise Exposure Forecast > 40) ไม่เหมาะสำหรับเป็นพื้นที่ที่ใช้เพื่อสถาบันการศึกษา ดังนั้นอาคารเรียนและอาคารพักอาศัยควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขเพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อการเรียนการสอน และการพักอาศัยของบุคลากรในสถาบัน ในการปรับปรุงอาคารเรียนและอาคารพักอาศัยเพื่อลดผลกระทบด้านเสียงนั้นจำเป็นต้องมีข้อมูลระดับเสียงพื้นฐานของอาคารและผลกระทบทางเสียงที่สถาบันฯได้รับ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานหรืออ้างอิงสำหรับการศึกษาเพื่อลดผลกระทบต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาระดับเสียงพื้นฐานของอาคารที่ตั้งอยู่ในแนวเส้นเสียง 30-35 (NEF 30-35)
2. ประเมินผลกระทบด้านเสียงจากการเปิดดำเนินการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ
3. ศึกษาระดับเสียงเฉลี่ยภายในอาคารขณะที่มีเครื่องบิน บินผ่าน
4. ศึกษาช่วงความถี่เสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงเครื่องบิน และรถไฟ

## 1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1. ตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานของอาคารที่ตั้งอยู่ในแนวเส้นเสียง 30-35 (NEF 30-35) จำนวน 22 อาคาร ในช่วงปิดภาคเรียน ก่อนเปิดดำเนินการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ซึ่งค่าที่ใช้การตรวจวัดคือค่าระดับเสียงเฉลี่ยทุก 1วินาที มาคำนวณเป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ($L_{eq}$ 24 hr) และค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน - กลางคืน ($L_{dn}$) โดยทำการตรวจวัดต่อเนื่อง 3 วันทั้งภายในและภายนอกอาคารที่ทำการตรวจวัด
2. ตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานของอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น ช่วงเปิดภาคเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีการเปิดดำเนินการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ โดยค่าที่ทำการตรวจวัด คือ ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ($L_{eq}$ 24 hr) และตรวจวัดทั้งภายในอาคาร ( ชั้น 12 ห้อง 1205) และ ภายนอกอาคาร(ดาดฟ้า)ของอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น ต่อเนื่อง เป็นเวลา 7 วัน

3. ประเมินผลกระทบด้านเสียงจากการเปิดดำเนินการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ค่าที่ใช้ใน การตรวจวัด คือ ค่าระดับเสียงเฉลี่ยทุก 500 มิลลิวินาทีมาทำการวิเคราะห์ความถี่แบบ 1/3 ออกเทฟ เพื่อหาค่า Perceived Noise Level (PNL) Tone corrected perceived noise level (PNLT) และระดับเสียงที่ได้รับ Sound exposure level (SEL) มาวิเคราะห์ค่า Noise Exposure Forecast (NEF) โดยทำการตรวจวัดบริเวณดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น เป็นเวลา 7 วัน
4. ตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ยภายในอาคารขณะที่มีเครื่องบินแต่ละชนิดบินผ่าน โดยวิเคราะห์ ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ($L_{eq}$ 24 hr) ค่าระดับเสียงที่ได้รับ (Sound Exposure Level , SEL) และค่าระดับเสียงสูงสุด($L_{max}$)โดยทำการตรวจวัดภายในอาคาร (ชั้น 12 ห้อง 1205) และ ภายนอกอาคาร(ดาดฟ้า)ของชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น ต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง ณ วันที่ 20 มกราคม 2550
5. ตรวจวัดระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงประเภทเครื่องบิน โบอิ้ง741 ขณะที่บินผ่าน วันที่ 20 มกราคม 2550 ณ ดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น ขณะที่เสียงจากแหล่งกำเนิดรถไฟทำการตรวจวัด บริเวณด้านหน้าหอสมุดกลาง โดยตั้งเครื่องตรวจวัดต่อเนื่อง 1 ชั่วโมง ตั้งแต่ช่วงความถี่ 12.5 – 20 kHz

**1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ**

1. ทราบถึงผลกระทบที่สถาบันฯ ได้รับจากเปิดดำเนินการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ
2. ทราบถึงระดับเสียงในแต่ละช่วงความถี่ของแหล่งกำเนิดเสียงประเภท รถไฟ และเครื่องบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 2
# ทฤษฎี

## 2.1 ฟิสิกส์ของเสียง

เสียง เป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งซึ่งเปลี่ยนแปลงมาจากพลังงานรูปอื่น และสามารถเปลี่ยนไปเป็นพลังงานรูปอื่นได้ด้วย อีกทั้งยังทำให้โสตประสาทของคนปกติเกิดความรู้สึกในการได้ยิน เสียงไม่มีตัวตนไม่ต้องการที่อยู่ และไม่มีมวล ดังนั้นจึงอาจจะเชื่อได้ว่าเสียงไม่เป็นสสาร เสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุไม่ว่าจะเป็นสสารใดๆ แม้แต่อากาศเมื่อทำให้เกิดการสั่นด้วยความเร็วที่พอเหมาะก็จะทำให้เกิดเสียงได้

### 2.1.1 รูปแบบการสั่นของคลื่นเสียง

คลื่นเสียง เกิดจากการสั่นของวัตถุหรือการแปรปรวนของอากาศ คลื่นเสียงจะเดินทางผ่านตัวกลาง เช่น อากาศซึ่งมีมวลและความยืดหยุ่น(Elasticity) โมเลกุลของอากาศจะเคลื่อนที่ไปมาหรือขึ้นลงผ่านจุดสมดุล โมเลกุลที่อยู่ใกล้กับวัตถุที่สั่นจะถูกกดอัดเป็นอันดับแรก การกดอัดนี้ทำให้โมเลกุลเคลื่อนที่และอัดต่อกัน ซึ่งผลของการสั่นของวัตถุทำให้อากาศเกิดการอัดและการขยาย เป็นคลื่นตามจังหวะของการสั่นวัตถุ โดยเราทำการแบ่งลักษณะการสั่นของคลื่นเป็น 2 รูปแบบ คือ

(ก) การสั่นตามขวาง (Transverse Vibration)

คลื่นตามขวาง คือ คลื่นที่เมื่อเคลื่อนที่ไปในตัวกลางใด อนุภาคตัวกลางนั้นจะสั่นในแนวตั้งฉากกับแนวทางของการเคลื่อนที่ของคลื่น เช่น คลื่นแสง , คลื่นความร้อน , คลื่นวิทยุ

(ข) การสั่นตามยาว (Longitudinal Vibration)

คลื่นตามยาว คือ คลื่นที่เมื่อเคลื่อนไปในตัวกลางใด อนุภาคของตัวกลางนั้นจะสั่นในแนวเดียวกับแนวทางที่คลื่นเคลื่อนที่ไป เช่น คลื่นเสียง

### 2.1.2 รูปแบบการเคลื่อนที่ของคลื่น (Wave motion and Sound wave)

รูปแบบการเคลื่อนที่ของคลื่น เป็นการเคลื่อนที่ที่มีจังหวะสม่ำเสมอ เป็นลักษณะเฉพาะเรียกว่า การเคลื่อนที่ชนิด Simple Harmonic ซึ่งคลื่นเสียงก็มีลักษณะการเคลื่อนแบบ Simple Harmonic ด้วย ซึ่งลักษณะการเคลื่อนที่ของคลื่นเสียงจะประกอบด้วย

- การแกว่งครบ 1 รอบ (One complete vibration)
- ช่วงกว้างของการสั่น (Amplitude)
- คาบของการสั่น (Period)
- ความถี่ (Frequency)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว ความยาวคลื่น และ ความถี่ของคลื่นเสียง

**(ก) ความเร็วของคลื่น (Velocity of wave)**

ความเร็วของคลื่น คือ ระยะทางที่คลื่นๆหนึ่งสามารถเคลื่อนที่ได้ใน 1 วินาที มีหน่วยเป็นระยะทางต่อหน่วยเวลา

ความเร็วของเสียงมีผลต่อผู้ฟังอย่างมาก โดยปกติแล้วความเร็วของเสียงจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศ และความดันอากาศ ซึ่งความเร็วของเสียงที่ถูกต้อง คือ 331.4 เมตรต่อวินาที ที่ 0 องศาเซลเซียส

ความเร็วของเสียงในอากาศที่มีลักษณะอย่างเดียวกันจะมีค่าคงที่เสมอเมื่อความดันคงที่ แต่เมื่ออุณหภูมิเกิดการเปลี่ยนแปลงจะสามารถหาความเร็วเสียงได้จากสมการที่ 2.1และ 2.2

$$V = 20.06\sqrt{273 + c} \tag{2.1}$$

$$V' = V_0' \sqrt{1 + \frac{t}{273}} \tag{2.2}$$

เมื่อ $V_0'$ คือ ความเร็วของเสียงในอากาศที่ 0 องศาเซลเซียส (เมตรต่อวินาที)

$V'$ คือ ความเร็วของเสียงในอากาศที่ t องศาเซลเซียส (เมตรต่อวินาที)

$V$ คือ ความเร็วของเสียงในอากาศ (เมตรต่อวินาที)

t คือ อุณหภูมิของอากาศ (องศาเซลเซียส)

**(ข) ความยาวของคลื่นเสียง (Wave Length)**

ความยาวของคลื่น 1 ลูก ประกอบด้วยหลังคลื่นกับท้องคลื่น (หรือลูกอัดกับลูกขยาย) หรือระยะทางระหว่างจุด ซึ่งอยู่ในเฟสเดียวกันบนคลื่นที่อยู่ติดกัน มีหน่วยเป็นความยาวคลื่นหรือระยะทางต่อคลื่น

**(ค) ความถี่ของคลื่น (Frequency of waves)**

ความถี่ของคลื่น คือ จำนวนที่คลื่นวิ่งผ่านจุดคงที่จุดหนึ่งในเวลา 1 วินาที มีหน่วยเป็นรอบต่อวินาที ซึ่งความเร็วของคลื่น , ความยาวของคลื่น และความถี่ของคลื่นเสียงจะมีความสัมพันธ์กันดังแสดงในสมการที่ 2.3 คือ

$$v = f\lambda \tag{2.3}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ v คือ ความเร็วของเสียงในอากาศ (เมตรต่อวินาที)

f คือ ความถี่ของคลื่น (เฮิรตซ์)

$\lambda$ คือ ความยาวของคลื่น (เมตร)

### 2.1.4 ค่าความดันของเสียง (Pressure)

ค่าความดันต่ำที่สุดคนสามารถรับฟังได้เท่ากับ 0.0002 ไมโครบาร์ ที่ความถี่ 1000 เฮิร์ตซ์ และค่าความดันสูงที่สุดที่คนปกติสามารถรับฟังได้มีค่าเท่า 1 บรรยากาศ หรือ 100 ไมโครบาร์ เป็นความดันอ้างอิง (Reference Pressure) และสำหรับการวัดความดันเสียง เรานิยมใช้ในรูปแบบของระดับความดันเสียง (Sound Pressure Level , SPL) ดังแสดงในสมการที่ 2.4

$$SPL = 20\log\frac{P}{P_0} \tag{2.4}$$

เมื่อ SPL คือ ระดับความดันเสียง

$P_0$ คือ ความดันอ้างอิงมีค่าเท่ากับ 0.0002 ไมโครบาร์

### 2.1.5 ความเข้มของคลื่นเสียง (Intensity of sound wave)

ความเข้มของคลื่นเสียง ณ จุดใดๆ คือ ปริมาณของพลังงานของคลื่นเสียงที่ตกตั้งฉากบนพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร ณ จุดนั้นในเวลา 1 วินาที โดยความเข้มมีหน่วยเป็น วัตต์ต่อตารางเซนติเมตร ให้ $I_0$ เป็นความเข้มของเสียงที่เบาที่สุดที่หูสามารถเริ่มได้ยินได้

$$I_0 = \frac{P_0^2}{dc} \tag{2.5}$$

เมื่อ d คือ ความหนาแน่นของอากาศ (0.00118 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)

c คือ ความเร็วของเสียง (34450 เซนติเมตรต่อวินาที)

$P_0$ คือ ความดันอ้างอิง (0.0002 ไมโครบาร์)

$$I_0 = \frac{(0.0002)^2}{41} \tag{2.6}$$

ค่า $I_0$ ขึ้นกับความหนาแน่นของอากาศ (Density of Air) ความเร็วเสียง (Sound velocity) ซึ่งทั้งสองค่านี้ขึ้นกับอุณหภูมิและความดันแต่สำหรับงานทางด้านArchitectural Acoustics จะมีผลกระทบน้อยและในการกล่าวถึงความเข้มเสียงเรานิยมพูดกันในรูปของระดับความเข้มเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Intensity Level) ซึ่งมีหน่วยเป็น เดซิเบล (Decibel) โดยใช้ $I_0$ เป็นความเข้มเสียงอ้างอิง (Reference level)

### 2.1.6 ระดับความเข้ม (Intensity Level)

$$IL = 10 \log \frac{I}{I_0} \tag{2.7}$$

$$IL = 10 \log \frac{P^2 / dc}{P_0^2 / d_0 c_0} \tag{2.8}$$

$$IL = 20 \log \frac{P}{0.0002} \tag{2.9}$$

= SPL (Sound Pressure Level)

### 2.1.7 พลังงานเสียง (Sound Power)

เป็นพลังงานที่ได้จากแหล่งกำเนิดของเสียงในช่วงความถี่ทั้งหมด หรือในช่วงความถี่ที่เราจะการศึกษา ซึ่งโดยปกติแล้ว เราจะวัดปริมาณนี้เป็น วัตต์

พลังงานของเสียงที่ต่ำที่สุดที่หูคนปกติธรรมดาจะได้ยินได้ เป็นพลังงานอ้างอิง (Reference power) ซึ่งมีค่าเป็น $10^{-12}$ วัตต์

### 2.1.8 ความดังของเสียง (Loudness)

ความดัง คือ ความรู้สึกที่เกิดขึ้นจากการที่พลังงานเสียง ซึ่งมีความเข้มต่างๆ กันตกกระทบเยื่อแก้วหูของเรา ซึ่งจากนิยามจะเห็นได้ว่า ความดังของเสียงขึ้นอยู่กับความเข้มของเสียงพลังงาน ถ้าเราเพิ่มความเข้มของเสียงในขณะที่ผู้รับฟังยังคงอยู่ห่างจากต้นกำเนิดเสียงในระยะทางเท่าเดิม จะมีความรู้สึกว่าเสียงดังมากขึ้น ถ้าความเข้มของพลังงานเสียงน้อยลงเสียงก็จะเบาลง

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มของเสียงและความดังไม่เป็นสัดส่วนโดยตรงต่อกันแต่สัมพันธ์กันในรูปของมาตราส่วนลอการิทึม

การวัดความดังของเสียง เราวัดเป็นระดับความเข้ม(Intensity Level, IL) ของเสียงโดยเอาความเข้มของเสียงที่เบาที่สุด ซึ่งหูมนุษย์เริ่มได้ยิน(Threshold of hearing) ซึ่งมีระดับความเข้มเท่ากับ $10^{-16}$วัตต์ต่อตารางเซนติเมตร เป็นมาตรฐาน แล้วหาความเข้มของเสียงที่ได้ยินนั้นอยู่ในระดับใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากที่ได้กล่าวมาแล้วการคำนวณหาระดับความเข้มของเสียงต่างๆ เราใช้สูตร (เอกสารโครงการ ศึกษาการลดผลกระทบของโครงสร้างทางยกระดับต่อค่าระดับเสียงในเขตเมือง)

$$IL = 10\log\frac{I}{I_0} \qquad (2.10)$$

เมื่อ IL คือ ระดับความเข้มของเสียง (เดซิเบล)

$I_0$ คือ $10^{-16}$ วัตต์ต่อตารางเซนติเมตร

**ตารางที่ 2.1** ระดับความเข้มของเสียงในสถานการณ์ต่างๆ

| ชนิดของสียง | ระดับความเข้ม (เดซิเบล) |
|---|---|
| เสียงที่เบาที่สุดที่หูมนุษย์เริ่มได้ยิน | 0 |
| เสียงกระซิบ | 10-20 |
| เสียงในสถานที่ทำงานที่มีเสียงเบาๆ | 20-40 |
| เสียงรถยนต์ที่มีเครื่องยนต์ทำงานเรียบ | 40-50 |
| การพูดคุยอย่างธรรมดา | 60 |
| การจราจรในถนนที่คับคั่ง | 70-80 |
| รถไฟที่กำลังแล่น | 90-100 |
| ฟ้าร้อง | 110 |
| เสียงดังที่มนุษย์ทนฟังได้ | 120 |

**ที่มา** เอกสารโครงการศึกษาการลดผลกระทบของโครงสร้างทางยกระดับต่อค่าระดับเสียงในเขตเมือง

### 2.1.9 วงจรถ่วงน้ำหนักความถี่ (Frequency Weighting Network)

สัญญาณเสียงที่ผ่านจากไมโครโฟนและวงจรขยายสัญญาณแล้ว จะต้องผ่านวงจรถ่วงน้ำหนักความถี่ ที่จะถ่วงน้ำหนักความถี่ เพื่อให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน วงจรถ่วงน้ำหนักมีหลายรูปแบบ เช่น วงจรถ่วงน้ำหนักแบบเอ (A-weighted in dB(A)) วงจรถ่วงน้ำหนักแบบซี (C-weighted in dB(C)) วงจรถ่วงน้ำหนักแบบดี (D-weighted in dB(D)) โดยทั่วไปแล้วการวัดระดับเสียงตามมาตรฐานหรือข้อกำหนดต่างๆ กำหนดให้ใช้การถ่วงน้ำหนักแบบเอ เนื่องจากเป็นวงจรที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอบสนองของเสียงที่ความถี่ต่างๆ เหมือนการได้ยินของหูมนุษย์ ส่วนวงจรถ่วงน้ำหนักแบบซี ค่อนข้างเข้าใกล้เสียงจริงที่ไม่ได้ผ่านวงจรถ่วงน้ำหนัก

### 2.1.10 ขอบข่ายการได้ยิน (Limit of Audibility)

ถ้าเราฟังเสียงจากที่เกิดเสียง ซึ่งทำให้เสียงที่เริ่มต้นด้วยระดับความเข้ม (ความดัง) ต่ำมาก เราจะไม่ได้ยินเสียงเลย แค่ถ้าเพิ่มความเข้มมากขึ้นต่อไปอีกเราก็จะได้ยินเสียงดังมากขึ้น จนในที่สุดความรู้สึกในการได้ยินมากจนเรารู้สึกปวดหู เช่นนี้เรียกว่า Feel เสียงนั้นและจุดต่ำสุดของความเข้มทำให้เราเริ่มได้ยินเรียกว่า Threshold of Audibility และจุดสูงสุดที่เราเริ่มรู้สึกปวดหู เรียกว่า Threshold of Feeling ขีดจำกัดทั้งสองนี้ เปลี่ยนแปลงได้แล้วแต่บุคคลและความถี่ของเสียง

ความถี่ของเสียงที่ต่ำที่สุดที่คนธรรมดา รู้สึกได้ยินเสียงได้ คือ ประมาณ 20 เฮิรตซ์ และความถี่ของเสียงที่สูงที่สุดที่คนธรรมดารู้สึกได้ยินเสียงได้ คือ ประมาณ 20,000 เฮิรตซ์ ขีดจำกัดนี้จะเปลี่ยนแปลงตามวัย ซึ่งความถี่ต่างๆ ที่หูคนได้ยิน เรียกว่า Audio frequency เสียงที่ความถี่เกินขีดจำกัดที่หูคนธรรมดาได้ยิน เรียกว่า Ultrasonic ส่วนเสียงที่มีความถี่ที่หูมนุษย์จะได้ยินเป็นเสียงได้ เรียกว่า เสียง Infrasonic (เอกสารโครงการศึกษาการลดผลกระทบของโครงสร้างทางยกระดับต่อค่าระดับเสียงในเขตเมือง)

## 2.2 ประเภทของเสียง

เสียงแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ เสียงธรรมดา และ เสียงรบกวน เสียงที่ดังไม่เกิน 60 เดซิเบล เป็นเสียงที่ฟังสบาย เสียงดังระหว่าง 80-120 เดซิเบลเป็นเสียงดัง ซึ่งอาจทำลายสุขภาพ มีการแบ่งเสียงตามความได้ยินหรือสัมผัสออกเป็น

**เสียง (Sound)** คือ เสียงที่คนเรายอมรับ หรือ เสียงที่ไม่ก่อให้เกิดการรบกวน

**เสียงรบกวน (Noise)** คือ เสียงที่ทำให้ผู้ได้ยินเกิดความรำคาญทั้งร่างกายและจิตใจ และเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานของคนเรา เสียงที่ดังมากเกินไปเป็นปัญหาสำคัญในปัจจุบัน และจะยิ่งเพิ่มอันตรายมากขึ้นทุกที องค์การอนามัยโลก (WHO)ได้กำหนดระดับเสียงโดยทั่วไปสำหรับชุมชนที่อยู่อาศัยในเมืองในช่วงกลางวันไว้ที่ระดับเสียงเฉลี่ย ($L_{eq}$) ไม่เกิน 55 dBA และในช่วงกลางคืนไม่เกิน 45 dBA ระดับของการรบกวน ( Degree of annoyance ) ก็ยังขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งที่มีเสียงเกิดขึ้นในรอบ 24 ชั่วโมง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเวลากลางคืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 ประเภทของเสียงรบกวน

สามารถจำแนกประเภทของเสียงรบกวนออกตามลักษณะออกเป็นได้ 5 ประเภท คือ

**1. เสียงรบกวนแบบต่อเนื่อง (Continuous noise หรือ Steady-state noise)** เกิดจากเครื่องจักรที่เดินแบบต่อเนื่อง โดยไม่หยุดชะงัก มีการสั่นสะเทือนแบบเดียวกันตลอด มีการเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 5 เดซิเบล ใน 1 วินาที

**2. เสียงรบกวนแบบไม่ต่อเนื่อง เกิดเป็นช่วงๆ(Intermittent noise)** เกิดจากเครื่องจักรที่ทำงานเป็นรอบหรือเป็นคาบ หรือกรณีรถยนต์หรือเครื่องบินผ่านไปทีละคัน ทีละลำ ระดับเสียงรบกวนจะเพิ่มขึ้นและลดลงอย่างรวดเร็ว

**3. เสียงรบกวนแบบช่วงสั้นๆ (Impulsive noise)** คือเสียงรบกวนจากการกระแทก หรือระเบิด มีระยะเวลาที่เกิดน้อยกว่า 0.5 วินาที และ ระดับความดังจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างน้อย 40 เดซิเบล ลักษณะเสียงที่เกิดสั้นดังกล่าวทำให้เกิดความรำคาญได้มากแม้จะวัดระดับเสียงของเสียงนั้นด้วยเครื่องวัดแล้วได้ค่าน้อยก็ตาม

**4. ความถี่ในเสียงรบกวน (Tone in noise)** เสียงสูงต่ำที่ทำให้เกิดความรำคาญ อาจเกิดจากเครื่องจักรที่มีชิ้นส่วนหมุน หรือการไม่สมดุลของชิ้นส่วนเครื่องจักรจะทำให้เกิดความสั่นสะเทือนบริเวณพื้นผิว ทำให้เกิดเสียงสูงต่ำ และ เสียงจากการไหลเป็นช่วงๆ ของของเหลวหรือก๊าซ

**5. เสียงรบกวนความถี่ต่ำ (Low frequency noise)** เสียงรบกวนความถี่ต่ำมีพลังงานเสียงที่สำคัญอยู่ในช่วงความถี่ระหว่าง 8-10 Hz เสียงรบกวนนี้ยากที่จะกั้นเสียง และง่ายต่อการแพร่ของเสียงในทุกทิศทาง สามารถได้ยินเสียงเป็น ไมล์ๆ เสียงรบกวนความถี่ต่ำจะทำให้เกิดความรำคาญมากกว่าผลที่คาด (กฤษฎา อินทรสถิตย์ , 2545)

## 2.4 แหล่งกำเนิดเสียงรบกวน

แหล่งที่ก่อให้เกิดเสียงรบกวน แบ่งออกได้เป็นประเภทใหญ่ ดังนี้

**2.4.1 เสียงจากการจราจรทางบก** เช่น รถไฟ รถบรรทุก รถยนต์ รถจักรยานยนต์ ฯลฯ

### 2.4.1.1 เสียงจากรถไฟ

แหล่งกำเนิดเสียงอีกอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งได้แก่ รถไฟ การส่งเสียงที่สำคัญที่สุดเกิดจากส่วนต่างๆ ที่มีการเคลื่อนที่ และการกระทำระหว่างล้อกับราง ระดับของเสียงที่ส่งออกมาโดยพื้นฐานหลักแล้วขึ้นอยู่กับความเร็วของรถไฟ แต่มีการแปรผันในระดับเสียงได้ตาม(ขึ้นอยู่กับ) ชนิดของเครื่องยนต์ ตู้รถ และราง โดยเฉพาะรถไฟความเร็วสูงจะมีปัญหาทางเสียงมากเมื่อเทียบกับเสียงยานยนต์ทางถนน และเครื่องบิน ผลการศึกษาพบว่า การตอบสนองของประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากรถไฟยังไม่สู้จะวิกฤตเหมือนที่เกิดจากระบบขนส่งอย่างอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสียงที่ส่งออกมาจากรถไฟขณะเคลื่อนที่ มีแหล่งกำเนิดและพารามิเตอร์ของอุปกรณ์ต่างๆ ในการดำเนินการ เช่น

: ชนิดของรถไฟ ขบวนรถต่างชนิดกัน เช่น รถด่วนรถเร็ว รถธรรมดา รถชานเมือง เป็นต้นมีความยาวเฉลี่ยต่างกัน วิ่งด้วยความเร็วต่างกัน ย่อมจะให้เสียงดังต่างกัน

: ห้ามล้อ ร้อยละของช่วงรถใช้ห้ามล้อจาน ต่อความยาวของรถทั้งขบวน ก็มีอิทธิพลต่อระดับเสียงรถไฟ

: ความยาวของรถไฟ จำนวนและความยาวของขบวนรถ โดยคิดเป็นผลรวมความยาวของรถไฟชนิดหนึ่งๆ ต่อชั่วโมง จะมีผลต่อระดับเสียงต่างกัน

: ความเร็ว มีส่วนทำให้เสียงดังขึ้นเมื่อวิ่งเร็วขึ้น

: ชนิดของราง ซึ่งวางบนหมอนรถไฟชนิดไม้หรือคอนกรีตจะทำให้เกิดเสียงดังต่างกัน

: สะพานรถไฟ รางรถไฟที่วางไปตามสะพานจะเพิ่มระดับเสียงสูงขึ้นประมาณ 3 dB

: รางไขว้ ทำให้มี dB เพิ่มขึ้นนอกจากจุดวัดเสียงจะอยู่ไกลพอสมควร

: ความโค้งของราง รถไฟที่ขับเคลื่อนผ่านรางที่มีความโค้งแคบๆ หากไม่สามารถมีมาตรการทางเทคนิคในกาขจัดเสียงได้จะเกิดเสียงดังเอี๊ยดจากล้อเบียดราง ถ้ารัศมีความโค้งของรางน้อยกว่า 300 m ระดับเสียงจะเพิ่ม 8 dB จาก 300 ถึงน้อยกว่า 500 จะเพิ่ม 3 dB และถ้า มากกว่าหรือเท่ากับ 500 m เสียงจะไม่เพิ่ม

โดยทั่วๆ ไปแล้วเสียงจากแหล่งกำเนิดจะเผยแผ่ออกไปโดยรอบจะเป็นต้องอาศัยตัวกลางซึ่งในกรณีนี้คือ อากาศรอบๆขบวนรถไฟ ที่จะมีอิทธิพล หรือผลกระต่อการเดินทางของเสียงก่อนที่จะมาถึงจุดผู้รับเสียง

: กำแพงกั้นเสียง เมื่อเดินทางไปมาถึงกำแพงกั้นเสียง จะเกิดการเลี้ยวเบนที่ขอบบนของกำแพง ( หากกำแพงมีขนาดยาวมาก การเลี้ยวเบนที่ขอบด้านทั้งสองก็ไม่มีผล ) กล่าวคือกำแพงจะช่วยกั้นเสียงไว้บ้าง

: ฉากกั้นเสียง เมื่อเสียงเดินทางมายังฉากกั้นเสียงจะเคลื่อนที่อย่างอ้อมจากแหล่งกำเนิดเสียงไปยังผู้ฟังซึ่งผู้ฟังจะได้รับเสียงที่แตกต่างไปจากการได้รับเสียงที่เคลื่อนที่อย่างตรงไปตรงมา (http://wiki.thaigamedevx.com/index.php?title=EAX)

: ขอบคันดิน การกั้นเสียงเช่นเดียวกันนี้เกิดขึ้นได้จากขอบคันดิน (ถ้ามี) คั่นระหว่างจุดส่งเสียงของรถไฟกับจุดรับเสียง

: แนวอาคาร อาคารแนวยาวช่วยกันเสียง แต่ถ้าเป็นแนวอาคารที่อยู่ฝั่งตรงกันข้ามจุดรับเสียง อาจเกิดการสะท้อนของเสียงมาสู่ผู้ฟัง ทำให้ระดับเสียงเพิ่มขึ้นก็ได้

: ต้นไม้ บริเวณที่มีต้นไม้ทึบขวางทางเดินของเสียงช่วยลดเสียงได้เช่นกัน: การสะท้อนแนวอาคารหรือกำแพงที่ไม่ดูดกลืนเสียงที่ตั้งขนานกับรางรถ สามารถจะเพิ่มระดับเสียงโดยการสะท้อนให้กับอีกด้านหนึ่งได้บ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.4..1.2 เสียงจากเครื่องบิน**

**Noise Description สำหรับการาตรวจวัดระดับเสียงจากเครื่องบิน**

การติดตามตรวจสอบสถานการณ์ และการประเมินระดับเสียงจากโครงการสนามบิน ในกรณีนี้จะเป็นการตรวจวัดระดับเสียงที่เกิดจากเหตุการณ์ที่เครื่องบินผ่านผู้รับเสียงหรือชุมชนที่อยู่บนพื้นดินซึ่งเรียกว่า Noise events of fly-over airplane หรือ aircraft noise events heard on the ground มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อจะให้ทราบถึงระดับเสียงที่ผู้รับเสียงหรือชุมชนได้รับจากการที่เครื่องบินบินขึ้น- ลงที่สนามบินแล้วบินผ่านจุดสังเกตหรือชุมชน ทั้งนี้ไม่รวมถึงการตรวจวัดระดับเสียงเพื่อการทดสอบหรือออกใบอนุญาตสมควร

**ลักษณะของเสียงเครื่องบิน**

เมื่อพิจารณาเสียงจากเครื่องบินที่ผ่านเหนือศีรษะของผู้สังเกตพบว่า นอกจากเสียงจากเครื่องยนต์(Jet engine noise) ยังมีเสียงอื่นอีกเช่น จากเครื่องบินเคลื่อนที่ผ่านอากาศ อากาศเคลื่อนที่ไหลผ่านเครื่องยนต์และปีก ขณะที่บินขึ้นและบินลง การใช้หลักอากาศพลศาสตร์ในการหยุดหรือทำให้เครื่องบินเคลื่อนที่ช้าลง เป็นต้น ดังนั้นปัจจัยที่มีผลต่อเสียงหรือแหล่งกำเนิดเสียงประเภทนอกเหนือจากเสียงจากเครื่องยนต์เจ็ท ได้แก่ น้ำหนักบรรทุก วิธีการบังคับเครื่องบิน ขณะที่ไต่ระดับขึ้นและลง การใช้อุปกรณ์ต่างๆ ให้สัมพันธ์กันในขณะบินขึ้นและบินลง การควบคุมเสียงที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ การควบคุมเสียงที่แหล่งกำเนิด ในการผลิตเครื่องบินจึงมีมาตรฐานควบคุมระดับพลังงานเสียงที่มาจากเครื่องยนต์เจ็ท และระดับพลังงานเสียงที่มาจากการบินไว้โดยองค์กรการบินระหว่างประเทศ (ICAO) หรือข้อกำหนดของกรมการขนส่งทางอากาศประเทศต่างๆ กำหนดระดับสียงสูงสุดที่ยอมให้มีได้ในการผลิตเครื่องบินเพื่อการพาณิชย์ รวมทั้งวิธีการทดสอบและรายงานผลไว้ ซึ่งในทางการค้าจะเป็นที่รู้จักกันดีในนามของ Noise Certificate หรือ Noise Emission requirements ใน Airworthiness Certificate

ต่อมาเมื่อผู้ผลิตขายเครื่องบินให้แก่สายการบินต่างๆ มาใช้ในกิจกรรมการขนส่งทางอากาศ จึงต้องมีการควบคุมระดับเสียงที่อาจส่งผลกระทบต่อชุมชนหรือประชาชนทั่วไป ซึ่งมลพิษทางเสียงที่เกิดขึ้น ( Noise Emission )เนื่องจากการใช้เครื่องบิน โดยเฉพาะบริเวณใกล้ๆกับสนามบิน จึงต้องมีข้อกำหนดหรือกฎระเบียบ ที่ว่าด้วยวิธีการบินที่ทำให้เกิดเสียงเบาที่สุดและปลอดภัย เพื่อใช้บังคับให้นักบินปฏิบัติขณะที่นำเครื่องบินขึ้นหรือลงจอดสนามบิน ซึ่งข้อกำหนดในแต่ละประเทศจะแตกต่างกัน ขึ้นกับว่าจะใช้ขององค์กรใด เช่นข้อกำหนดของ ICAO ข้อกำหนดตาม ISO 3891 ซึ่งมาตรการเหล่านี้มุ่งป้องกันไม่ให้ประชาชนได้รับอันตรายจากเสียงที่เกิดจากอุตสาหกรรมการบิน

การพิจารณาเสียงจากเครื่องบินที่ผ่านชุมชนหรือผ่านศีรษะไปนั้น มือภิปรายในรูปแบบของกราฟเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น คือ นำค่าระดับเสียงที่ตรวจวัดได้จากเหตุการณ์ที่เครื่องบินผ่านมาเขียนกราฟระหว่างระดับเสียงกับเวลา พบว่าระดับเสียงของเครื่องบินที่ระดับความสูงของ

เอกสารนี้เป็นกรรมสิทธิ์ของผู้เขียน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องบินไม่เกิน 1,000 ฟุต นั้นมีระดับเสียงสูงสุดตั้งแต่ 75 เดซิเบลเอ ขึ้นไป และมีระยะเวลานานประมาณ 10 วินาทีขึ้นไป ด้วยเหตุนี้เองทำให้สามารถแยกเสียงของเครื่องบินออกจากเสียงของแหล่งกำเนิดประเภทอื่นๆ หรือเสียงในสภาวะแวดล้อมขณะนั้นได้ ลักษณะของเสียงเครื่องบินที่เกิดขึ้นจะมีรูปแบบการกระจายความถี่ที่กว้าง (Broadband noise) และคล้ายกันในเครื่องบินประเภทเดียวกัน และต่างกันเล็กน้อยในเครื่องบินคนละประเภท (กฤติกา เลิศสวัสดิ์ , 2547)

นอกจากนี้แล้วการประเมินเสียงจากเครื่องบินต้องอธิบายลักษณะของพลังงานเสียงจากเหตุการณ์เครื่องบินผ่านในขณะใดขณะหนึ่งในเทอมฟังก์ชันของเวลา แต่เนื่องจากลักษณะเสียงเครื่องบินมีช่วงความถี่เสียงที่กว้าง ผลกระทบต่อการรบกวนของมนุษย์ที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากความแตกต่างกันของความถี่เสียงด้วย คือ ฟังก์ชันของความถี่ จากผลการศึกษาเรื่องความรู้สึกต่อเสียงของมนุษย์ แสดงให้เห็นว่า หูของมนุษย์ได้ยินเสียงในช่วงความถี่สูงได้ดีกว่าช่วงความถี่ต่ำ ดังนั้นแนวโน้มที่มนุษย์จะได้รับอันตรายหรือเหตุรำคาญเสียงความถี่สูงจะมีมากกว่าเสียงความถี่ต่ำ แต่มิใช่ว่าเสียงความถี่ต่ำจะไม่มีผลต่อมนุษย์หากแต่เราไม่ค่อยจะได้ยินเสียงนั้นเนื่องจากหูเราไม่ไวต่อเสียงความถี่ต่ำ เมื่อพิจารณาผลกระทบของเสียงจากเครื่องบินทั้งสองฟังก์ชันแล้วมีแนวโน้มที่อาจทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพกาย สุขภาพใจ การพัฒนาการเรียนรู้ในเด็ก และ รบกวนการทำกิจกรรมต่างๆของมนุษย์ได้ (กฤติกา เลิศสวัสดิ์ , 2547)

ในการอภิปรายผลกระทบของเสียงเครื่องบินต่อบุคคลทั่วไป มีความจำเป็นต้องพัฒนา Noise descriptor ที่จะเป็นตัวแทนที่ได้ และสื่อสารให้เห็นถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อมนุษย์ในทั้งสองฟังก์ชันของเสียง เพื่อป้องกันพิษภัยที่เกิดจากเสียงดังเกินไป ดังนั้น มาตรวัดระดับเสียง (Noise descriptor) ที่ง่ายและสามารถบอกถึงระดับของผลกระทบได้ถูกต้องและแม่นยำ จึงถูกพัฒนาขึ้นโดยนักวิชาการด้านเสียงในต่างประเทศ โดยมีการทดสอบความถูกต้องและความเหมาะสมกับการใช้งาน ที่สามารถอธิบายเสียงจากแหล่งกำเนิดต่างๆ รวมทั้งเสียงเครื่องบินด้วย ซึ่งปรากฏในรายงานผลการศึกษาและเอกสารข้อกำหนดระดับชาติและนานาชาติ ในอดีตมาตรวัดระดับเสียงที่ใช้มีหลายพารามิเตอร์และแต่ละประเทศก็นำมาใช้แตกต่างกัน ดังนั้นในปัจจุบันจึงมีความพยายามที่จะใช้ มาตรวัดระดับเสียง ที่เหมือนกันหรือมีความสัมพันธ์กันเพื่อใช้อธิบายผลกระทบจากแหล่งกำเนิดเสียง และสามารถนำผลการศึกษามาเปรียบเทียบกันได้

มาตรวัดระดับเสียง ที่สัมพันธ์กับฟังก์ชันเวลาและความถี่ที่แนะนำให้ใช้กันในระดับนานาชาติ และ ระดับภูมิภาค คือ **Effective Perceived Noise Level , EPNL** ที่เป็นเทอมที่สำคัญในการศึกษาเสียงจากเหตุการณ์เครื่องบิน (noise emission) ที่ส่งผลกระทบต่อประชาชนที่อาศัยรอบสนามบิน การหาค่า EPNL นั้นมีความซับซ้อนยุ่งยากทั้งวิธีการตรวจวัดและการคำนวณ ดังนั้นจึงได้มีผู้เสนอให้ใช้มาตรวัดระดับเสียง ที่ง่ายและสามารถอธิบายผลกระทบของพลังงานเสียงต่อมนุษย์ได้ดี คือ ระดับเสียงสมมูลในช่วงเวลา หรือ **Equivalent Continuous Sound Pressure Level** , $L_{eq,t}$ ซึ่งเป็นที่นิยมมากเนื่องจากตรวจวัดง่าย บ่งบอกถึงระดับพลังงานเสียงต่อมนุษย์สัมผัสใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงเวลาที่ได้รับเสียงนั้นจริง สามารถนำหลักการมาประยุกต์ใช้กับเสียงเหตุการณ์ที่เครื่องบินผ่านได้เช่นเดียวกันเพียงแต่มีความแตกต่างจากการตรวจวัดเสียงสมมูล 24 ชั่วโมง ในสิ่งแวดล้อมปกติ คือ ตรวจวัดระดับเสียงของเหตุการณ์เครื่องบินผ่านนั้นๆในช่วงเวลาหนึ่ง เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณและจำเป็นจะต้องมีวิธีการตรวจวัดพลังงานเสียงของเครื่องบินที่บินผ่าน ระดับการบินและระยะเวลาที่เหตุการณ์นั้นๆเกิดขึ้น

## ฟังก์ชันของเวลา (Time Domain)

### 1. Sound Pressure Level , $L_p$ in dBA

เดซิเบล (Decibel , dB) คือ หน่วยวัดในสเกลของลอการิทึมของระดับความเข้มของเสียงใดๆ (sound intensity) ต่อระดับความเข้มของเสียงมาตรฐานหรือระดับขีดเริ่มการได้ยิน (the thresity of hearing)

$$L_p = 10\log_{10}(\frac{P}{P_{ref}})^2 = 20\log_{10}(\frac{P}{P_{ref}}) \quad \text{dB} \qquad (2.17)$$

โดยที่ $P_{ref.} = 20\ \mu Pa$

ระดับเสียง (Sound Level or Noise Level in dB) คือ ระดับเสียงซึ่งมักใช้แทนคำว่าระดับความดันเสียง (Sound Pressure Level , $L_p$ in dBA)

### 2. Maximum Sound Pressure Level , $L_{max}$ in dBA

ระดับความดันเสียงสูงสุด (Maximum Sound Pressure Level , $L_{max}$) คือ ค่าสูงสุดของระดับความดันเสียงที่ซึ่งปรากฏในช่วงเวลาที่กำหนด ค่านี้จะขึ้นอยู่กับ frequency weighting และ time weighting เช่น ค่าสูงสุดของ slow A-weighted sound pressure level ขณะที่เครื่องบินบินผ่านไปซึ่งใช้ในการประเมินเสียงจากเครื่องบิน

### 3. Equivalent Continuous Sound Pressure Level , $L_{eq}$,t in dBA

ระดับเสียงสมมูล 24 ชั่วโมง (Equivalent Sound Pressure Level , $L_{eqr}$ 24 hr , dB) คือ ค่าระดับเสียงในอุดมคติที่บอกการเปลี่ยนแปลงของระดับพลังงานเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาซึ่งเรียกว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง โดยมีการคำนวณได้จากสมการข้างล่าง

$$L_{A_{eq}.T} = 10\log_{10}[\frac{1}{n}(\sum_{i=1}^{n}10^{L/10_i})] \qquad \text{dB(A)} \qquad (2.18)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ N คือ จำนวนครั้งของการวัด

$L_i$ คือ ระดับเสียงที่ i

**4. Day-Night Equivalent Continuous Sound Pressure Level , $L_{dn}$ in dBA**

ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวันกลางคืน (Day-Night Equivalent Sound Pressure Level , $L_{dn}$ in dBA) คือ ค่า $L_{eq}$ 24 hrที่ใช้ในการประเมินด้วยการบวก 10 dB เพิ่มเข้าไปกับค่า $L_{eq}$ 1 hr ในชั่วโมงของช่วงเวลากลางคืน (22:00-07:00 น.)

$$L_{DN} = 10\log_{10}[\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{n} g_i 10^{0.1L_i}] \qquad (2.19)$$

โดยที่ $g_i$ คือ 1 (07:00-22:00)

10 (22:00-07:00)

T = 86400 seconds

$L_i$ คือ Equivalent Continuous Sound Pressure Level in dBA

n คือ จำนวนข้อมูล

5. **Sound Exposure Level , SEL in dBA**

ระดับเสียงที่ได้รับ (Sound Exposure Level , SEL in dB) คือ ค่าระดับเสียงทางทฤษฎีที่ใช้ในการอภิบายระดับเสียงคงที่ในระยะเวลา 1 วินาที โดยรวมพลังงานเสียงทั้งหมดในช่วงเวลาที่ตรวจวัดช่วงสั้นๆ ของเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง

$$SEL = 10\log\int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2}dt \quad \text{dB} \qquad (2.20)$$

โดย p(t) คือ ความดันเสียงที่เปลี่ยนไปในช่วงเวลา T นิยมใช้ถ่วงน้ำหนักแบบ A สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างค่า SEL กับ $L_{eq}$ ได้

$$L_{eq,T} = SEL - 10\log T \quad \text{dB} \qquad (2.21)$$

โดยที่ T คือ เวลาในหน่วยวินาทีในช่วงที่ตรวจวัด $L_{eq}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ฟังก์ชันความถี่(Frequency Domain)**

**1. Perceived Noise Level , PNL in PNdB or in dBA**

Perceived Noise Level , PNL คือ ระดับความดันเสียงที่แสดงถึงความรู้สึกรำคาญของมนุษย์เมื่อได้ยินเสียงที่ความถี่และระดับต่างๆ กัน มีพื้นฐานจาก Noisiness ใช้เป็นค่าพื้นฐานในการประเมินเสียงจากเครื่องบิน ที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์ที่ความถี่ต่างๆ

$$PNL = 40 + 33.3\log_{10}(N_t) \qquad (2.22)$$

โดย $N_t$ คือ ค่าผลรวมของค่า Perceived noisiness

**2. Effective Perceived Noise Level , EPNL in EPNdB or in dBA**

Effective Perceived Noise Level , EPNL in dB คือ ค่าใช้อธิบายเสียงจากเครื่องบิน ซึ่งพัฒนามาจาก PNL ที่คำนึงถึง ระยะเวลาที่ได้รับเสียง และลักษณะเสียงที่เป็น Pure tone ค่า EPNL นี้มีการคำนวณที่ซับซ้อนยุ่งยาก โดยมีลำดับดังนี้

ตรวจวัดและบันทึกเสียงบันทึกสัญญาณของเสียงเครื่องบิน ขณะที่วิ่งขึ้นและลงที่ทางวิ่ง และนำสัญญาณเสียงที่บันทึกไว้ขณะเครื่องบินขึ้น-ลง แต่ละลำ มาเขียนกราฟฟังก์ชันของเวลาโดยเก็บตัวอย่างทุก 5 วินาที หรือ บันทึกข้อมูลขณะที่ทำการตรวจวัดเลยไปพร้อมกันก็ได้

- นำข้อมูลสัญญาณเสียงที่บันทึกไว้นั้นมาวิเคราะห์ความถี่แบบ 1/3 ออกเทฟ และเขียนกราฟในฟังก์ชันของความถี่ จะได้สเปกตรัมของเสียงเครื่องบิน
- หาค่า PNL จากกราฟสเปกตรัมของการวิเคราะห์ความถี่แบบ 1/3 ออกเทฟ ตามวิธีข้างต้น
- สามารถหาได้จาก EPNL ดังสมการข้างล่าง

$$EPNL = 10\log_{10}\left[\frac{1}{10\int_{t_1}^{t_2} 10^{PNLT/10}\,dt}\right] \qquad (2.23)$$

$$EPNL = PNLTM + D$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

**3. Noise Exposure Forecast , NEF**

Noise Exposure Forecast , NEF คือ ค่าพารามิเตอร์พัฒนาโดยสหรัฐอเมริกา และ ใช้โดยหน่วยงานของรัฐบาลกลางอยู่หลายปีในการจัดทำนโยบายเรื่องจากเครื่องบิน ซึ่งมีพื้นฐานในการคำนวณมาจาก EPNL และมีข้อกำหนดในการบินช่วงกลางวันและกลางคืน (กฤติกา เลิศสวัสดิ์ , 2547)

$$NEF_{ij} = L_{EPN,ij} + 10\log_{10}[\frac{n_{D_{ij}}}{K_D} + \frac{n_{N_{ij}}}{K_N}] - C \qquad (2.24)$$

$L_{EPN,ij}$ : effective perceived noise level in PNdB

i : ชนิดของเครื่องบิน

j : ทางวิ่งและเส้นทางการบินที่ใช้

$n_D$ : จำนวนเที่ยวบินในช่วงเวลากลางวัน (07:00-22:00)

$n_N$ : จำนวนเที่ยวบินในช่วงเวลากลางคืน (22:00-07:00)

$K_D$ : 20

$K_N$ : 1.2

C : 75

$NEF_{ij}$ : NEF of each aircraft in their route

**2.4.2 เสียงในประกอบการต่างๆ** ได้แก่ โรงงานต่างๆ อาทิ โรงงานทอผ้า โรงงานเฟอร์นิเจอร์ โรงไม้ โรงกลึง โรงงานผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า โรงงานชุบและขัดโลหะ โรงงานผลิตฝาจุกขวด โรงพิมพ์ โรงงานผลิตเม็ดพลาสติก โรงงานผลิตอาหารกระป๋อง โรงงานผลิตยา โรงงานทำน้ำแข็ง อู่ซ่อมรถยนต์ การก่อสร้าง เช่น เครื่องเจาะคอนกรีต เครื่องสูบน้ำ เครื่องตอกเสาเข็ม เป็นต้น

**2.4.3 เสียงในชุมชนที่อยู่อาศัยหรือธุรกิจ การ แหล่งบันเทิง และ สถานเริงรมย์ต่างๆ** อาทิ โรงแรม สถานอาบอบนวดไนต์คลับ เป็นต้น

**2.4.4 เสียงจากการจราจรทางน้ำ** เช่น เรือยนต์ เรือหางยาว

**2.4.5 เสียงจากการจราจรทางอากาศ** ได้แก่ เครื่องบินประเภทต่างๆ เสียงของเครื่องบินที่ขึ้นลงและวิ่งตามลาดบินเป็นแหล่งเสียงรบกวนที่สำคัญแหล่งหนึ่ง เครื่องบินแต่ละชนิดให้เสียงต่างๆ กัน เช่น เฮลิคอปเตอร์ ใบพัด ไอพ่น โดยเฉพาะเครื่องบินเจ็ทและไอพ่นเป็นเครื่องบินที่มีความถี่สูงมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
107816

## 2.5 การแพร่ของเสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อม (Environmental Noise Propagation)

### 2.5.1 ตัวแปรที่สำคัญที่มีผลต่อการแพร่ของเสียงรบกวน คือ

2.5.1.1 ชนิดของแหล่งเสียงเป็นแบบจุด (Point source) หรือ แบบเส้น (Line source)

**- แหล่งเสียงแบบจุด (Point source)**

ถ้าขนาดของแหล่งเสียงรบกวนมีขนาดเล็ก เทียบกับระยะทางจากแหล่งเสียงกับผู้ฟังเสียง จะเรียกแหล่งเสียงประเภทนี้ว่า **แหล่งเสียงแบบจุด (Point source)** ตัวอย่างเช่น พัดลม ปล่องไฟ พลังงานเสียงจะกระจายออกเป็นทรงกลม ซึ่งระดับเสียงจะมีค่าเดียวกันในทุกจุดที่มีระยะทางเดียวกับจากแหล่งเสียง และ ระดับเสียงลดลง 6 dB เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นสองเท่า ข้อมูลส่วนนี้จะเป็นจริงเมื่อพื้น และ อากาศไม่มีผลต่อการลดทอนของระดับเสียง

สำหรับแหล่งเสียงแบบจุด (point source) ที่แหล่งอยู่ใกล้กับพื้น และ มีระดับกำลังเสียงเป็น $L_w$ ระดับความดังเสียง $L_p$ ที่ระยะทาง r เมตร จากแหล่งเสียง สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$L_p = L_w - 20\log_{10}(r) - 11 \quad \text{dB} \qquad (2.25)$$

**- แหล่งเสียงแบบเส้น (Line source)**

ถ้าแหล่งเสียงรบกวนมีลักษณะที่ทิศทางหนึ่งแคบ ส่วนอีกทางหนึ่งยาว เมื่อเปรียบเทียบระยะทางจากแหล่งเสียงถึงผู้ฟัง จะเรียกแหล่งเสียงประเภทนี้ว่า **แหล่งเสียงแบบเส้น (Line source)** อาจจะเป็นแหล่งเสียงเดี่ยว เช่น ท่อยาวๆ ที่นำการไหลของของเหลว หรืออาจประกอบขึ้นจากแหล่งเสียงแบบจุดจำนวนมากที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องไม่ขาดสาย เช่น บนถนนที่มียานพาหนะวิ่งขวักไขว่ตลอดเวลา

ระดับเสียงจะกระจายออกเป็นรูปทรงกระบอก ดังนั้นระดับความดันเสียงจะมีค่าเดียวกันในทุกจุดที่ระยะทางเดียวกันจากแนวเส้นของแหล่งเสียง และระดับเสียงจะลดลง 3 dB เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า เช่นเดียวกัน ข้อมูลส่วนนี้จะเป็นจริงเมื่อพื้นและอากาศไม่มีผลต่อการลดทอนของระดับเสียง

สำหรับแหล่งเสียงแบบเส้น ที่แหล่งเสียงอยู่ใกล้กับพื้น ที่ระดับกำลังเสียงต่อเมตร คือ $L_w/m$ หาระดับเสียง $L_p$ ที่ระยะทาง r เมตร จากแหล่งเสียง ได้จากสมการ

$$L_p = L_w - 10\log_{10}(r) - 8 \quad \text{dB} \qquad (2.26)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1.2 ระยะทางจากแหล่งเสียง

จุดที่อยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงจะได้รับผลกระทบจากเสียงน้อยกว่าจุดที่อยู่ใกล้จากแหล่งกำเนิดเสียง

2.5.1.3 สภาวะการดูดกลืนเสียงของบรรยากาศ (Atmospheric attenuation)

สภาวะการดูดกลืนเสียงของบรรยากาศ คือ การลดลงของเสียงรบกวนเมื่อผ่านในอากาศ ขึ้นอยู่กับหลายตัวแปร ประกอบด้วย

- ระยะทางจากแหล่งเสียง
- ส่วนประกอบความถี่ของเสียงรบกวน
- อุณหภูมิบรรยากาศ
- ความชื้นสัมพัทธ์
- ความดันบรรยากาศ

ซึ่งตัวแปร 2 ตัวแรก คือ ระยะทางแหล่งเสียง และ ส่วนประกอบความถี่ของเสียงรบกวน เป็นตัวแปรที่มีผลต่อการลดทอนของเสียง

2.5.1.4 ลม (wind)

ความเร็วลมเพิ่มขึ้นตามความสูงจากระดับพื้นดิน ซึ่งการวัดเสียงจะทำการวัดเสียงที่ท้ายลม เนื่องจากที่ระยะทางสั้นๆ ถึง 50 เมตรลมจะมีผลค่อนข้างน้อยต่อการวัดระดับเสียง ที่ระยะทางไกลขึ้นลมจะมีผลต่อการวัดมากขึ้น

ที่บริเวณท้ายลม ระดับเสียงอาจเพิ่มขึ้นเพียง 2-3 dB ขึ้นกับความเร็วลม แต่การวัดเสียงที่ต้นลม หรือด้านข้างลม (side wind) ระดับเสียงสามารถลดลงมากกว่า 20 dB ขึ้นกับความเร็วลม และ ระยะทาง ดังนั้นจึงเป็นเหตุผลที่การวัดเสียงควรทำการวัดที่ท้ายลม ซึ่งจะทำให้ผลที่ได้ไม่ผิดพลาดมากนัก

2.5.1.5 อุณหภูมิ (temperature)

แนวการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิมีผลต่อเสียงคล้ายกับกรณีของแนวการเปลี่ยนแปลงของลม ยกเว้นถ้าอุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลงในทุกทิศทุกทางจากแหล่งเสียง ในวันที่มีแดดจัดและไม่มีลม อุณหภูมิจะลดลงตามความสูงจากระดับพื้นดิน ทำให้เกิดบริเวณปราศจากเสียงในเวลากลางคืนที่อากาศสดใส อุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นตามความสูงจากระดับพื้นดิน ทำให้เกิดเส้นทางของเสียงไปรวมกันที่บริเวณพื้นผิวของพื้นดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1.6 ตัวกีดขวางเสียง เช่น วัตถุกั้นเสียง และ ตึก

ตัวกีดขวางเสียง จะทำให้ความเข้มของเสียงในทิศทางที่ไม่ต้องการถูกปิดกั้น ที่กั้นเสียงจะกั้นทางเดินของเสียงตรง ทำให้เกิดบริเวณเงาเสียง ซึ่งจะมีระดับเสียงต่ำ แต่ในสถานที่ๆ มีการสะท้อนของเสียที่ดี ที่กั้นี้อาจจะไม่มีประโยชน์นัก เพาะเสียงสามารถสะท้อนเข้าสู่บริเวณเงาได้ นอกจากนี้เสียงความถี่ต่ำ (ความยาวคลื่นยาวกว่าขนาดของที่กั้น) ยังสามารถหักมุมได้มาก ทำให้บริเวณเงาได้รับเสียง ดั้งนั้นที่กั้นเสียงจึงเหมาะสมสำหรับเสียงความถี่สูง นอกจากนี้การออกแบบรูปร่างอาคารและการจัดวางตัวอาคารก็มีผลต่อการเกิดเสียงรบกวนได้เช่นกัน โดยเฉพาะอาคารที่อยู่ติดกับถนนที่มีการสัญจรหนาแน่น เช่นตัวอาคารที่ออกแบบเป็นรูปตัวยู โดยหันปีกทั้งสองข้างออกสู่ถนนก็จะทำให้เกิดการสะท้อนของเสียงภายในระหว่างตัวอาคารเป็นการเสริมความดังขึ้นอีกมฃ ทำให้เกิดการรบกวนสูง แต่ถ้าจัดวางหันด้านท้ายออกสู่ถนนก็จะลดปัญหาที่เกิดขึ้น เพราะจะมีด้านที่รับเสียงมากอยู่เพียงด้านเดียว (กฤติกา เลิศสวัสดิ์ , 2549)

2.5.1.7 การดูดกลืนเสียงของพื้นดิน

ผลจากพื้นดินแตกต่างกันตามลักษณะของพื้นผิว เช่น พื้นผิวที่ปราศจากการยืดหยุ่นทางเสียง (acoustically hard) เช่น คอนกรีต หรือ น้ำ , พื้นผิวที่ยืดหยุ่นทางเสียง (acoustically soft) เช่น ทุ่งหญ้า ต้นไม้ หรือสวน , พื้นผิวผสม (mixed surface) การลดทอนของเสียงจากพื้นดินจะคำนวณตามแถบความถี่ ซึ่งคำนึงถึงส่วนประกอบความถี่ของแหล่งเสียงรบกวนและชนิดของพื้นดินระหว่างแหล่งเสียงและผู้ฟัง

2.5.1.8 การสะท้อนเสียง

เมื่นคลื่นเสียงแผ่กระจายจากแหล่งกำเนิดมากระทบกันสิ่งกีดขวาง หรือบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติอย่างรวดเร็วของตัวกลาง จะทำให้เกิดปรากฏการณ์ ที่เรียกว่า การสะท้อนขึ้นที่ผิวตัวกลางหรือสิ่งกีดขวางที่คลื่นเสียงตกกระทบ ทำให้ความดังเสียงมากขึ้น

2.5.1.9 ผลจากฝนหิมะ ลูกเห็บ น้ำค้าง หรือรวมกัน

ฝนหิมะ ลูกเห็บ น้ำค้าง สามารถลดทอนเสียงได้อย่างชัดเจนเนื่องจากการลดลงของเสียงมีผลมาจากการดูดกลืนเสียงจากพื้นดิน และนอกจากนี้ทำให้เกิดแนวการเปลี่ยนแปลงอุณภูมิอากาศที่สูงด้วย (พจมาน ท่าจีน , 2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 มาตรฐานของเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดระดับเสียง

มาตรฐานของเครื่องมือวัดเสียงในปัจจุบันจะอ้างอิงกับมาตรฐานนานาชาติของการผลิตเครื่องมือ คือ มาตรฐาน IEC60651:1979, Sound Level Meter และ IEC 60804:1988, Integrating-Averaging Sound Level Meter ที่เป็นที่ยอมรับจากทุกประเทศทั่วโลก ซึ่งมีความสำคัญมากในการสร้างความยอมรับระหว่างกันในเรื่องของผลการตรวจวัดที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน แต่ปัจจุบันมาตรฐานทั้งสองกำลังจะถูกยกเลิกโดยมาตรฐานใหม่ คือ IEC61672-1:Sound Level Meters-Part1:Specification มาใช้เป็นมาตรฐานในการผลิตเครื่องมือแทนซึ่งในมาตรฐาน IEC60651 และ IEC 60804 จะกำหนดความแม่นยำของเครื่องมือไว้ 4 ระดับ ดังนี้

Type 0 (Class 0) เป็นเครื่องมือที่มีความแม่นยำสูงมาก มีการเปลี่ยนแปลงต่อการตอบสนองต่อความถี่ และการตอบสนองต่อทิศทางน้อยมาก ใช้เป็นอุปกรณ์มาตรฐานในห้องปฏิบัติการ

Type 1 (Class 1) เป็นเครื่องมือที่มีความแม่นยำในการวัดเสียงรบกวน เมื่อการวัดในสนามเสียงต้องการความแม่นยำสูงตลอดพิสัยของการวัด

Type 2 (Class 2) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในวัตถุประสงค์ทั่วๆ ไป ในสภาวะที่ไม่เข้มงวดนัก ต่อความแม่นยำ เครื่องวัดระดับเสียงชนิด 2 ถูกกำหนดเพียงว่าต้องมี A-Frequency Weighting ส่วน Frequency weighting อื่นๆเป็นเพียงทางเลือก

Type 3 (Class 3) เป็นเครื่องมือที่มีความแม่นยำน้อยกว่าชนิดอื่นๆ แต่ก็เป็นชนิดที่ใช้งานง่ายที่สุด ใช้กับงานสำรวจข้อมูลเบื้องต้น

### 2.6.1 วงจรถ่วงน้ำหนักเวลา (Time-weighting Network)

ในเครื่องวัดระดับเสียงโดยทั่วไป จะมีการออกแบบค่าคงที่ของเวลา(Exponential time weighting) ไม่เท่ากันจะมี 4 แบบคือ

แบบ Fast จะมีค่าคงที่ของเวลาเท่ากับ 125 ms สำหรับสัญญาณเสียงที่เพิ่มขึ้น มีประโยชน์เมื่อตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ยที่เปลี่ยนแปลงขึ้นลงอย่างรวดเร็วบางมาตรฐานการวัดเสียงอาจจะเจาะจงให้ใช้วงจรนี้

แบบ Slow จะมีค่าคงที่ของเวลาเท่ากับ 1000 ms สำหรับสัญญาณเสียงที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น มีประโยชน์เมื่อตรวจวัดระดับเสียงที่ค่อนข้างสม่ำเสมอ หรือเปลี่ยนแปลงในช่วงแคบๆ

แบบ Impulse จะมีค่าคงที่ของเวลาเท่ากับ 35 ms สำหรับสัญญาณเสียงที่เพิ่มขึ้นเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น และ 1500 ms สำหรับสัญญาณเสียงที่ลดลงเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น ใช้ประโยชน์ในการวัดระดับเสียงที่เกิดในช่วงสั้นๆ วงจรนี้จะปรากฏในเครื่องวัดระดับเสียงบางเครื่องเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบ Peak การตอบสนองต่อขีดสูงสุด ที่ใช้ในการวัดระดับความดันเสียงที่ยอดสัมบูรณ์ (Absolute Peak) มีประโยชน์ในการประเมินค่าการสูญเสียการได้ยินของผู้ปฏิบัติงาน เมื่อเกิดสัญญาณระดับเสียงดังในช่วงสั้นๆ (กฤติกา เลิศสวัสดิ์ , 2549)

## 2.7 อันตรายของเสียง

### 2.7.1 ผู้ที่ได้รับอันตรายของเสียงแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.7.1.1 บุคคลผู้ประกอบกิจการ

ได้แก่ คนงาน ลูกจ้างในโรงงานและผู้ที่สัมผัสกับเสียงโดยตรงอย่างใกล้ชิด ซึ่งมีโอกาสที่จะได้รับอันตรายจากเสียงตลอดเวลา เพราะต้องรับเสียงที่ดังระหว่าง 80-105 เดซิเบล ติดต่อกันไม่น้อยกว่า 8ชั่วโมง ผลสุดท้ายของกลุ่มคนดังกล่าวนี้ก็คือ การสูญเสีย สมรรถภาพของการได้ยินทำให้หูพิการ หูตึง และ หูหนวกได้

2.7.1.2 บุคคลคนผู้อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง

บุคคลเหล่านี้ไม่ได้สัมผัสกับเสียงรบกวนโดยตรง แต่อาจได้รับอยู่บ่อยๆ ทำให้เกิดการรบกวนทางด้านจิตใจ ในการทำงาน การพักผ่อน ทำให้ความเครียดและหย่อนสมรรถภาพในการปฏิบัติงานตามไปด้วย

### 2.7.2 อันตรายของเสียงอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

2.7.2.1 อันตรายต่อระบบการได้ยิน เนื่องจากอวัยวะรับเสียงของคนเรามีขนาดเล็กและละเอียดอ่อนมาก และมีการสั่นสะเทือนอยู่ตลอดเวลาได้ยินเสียง ไม่ว่าเสียงนั้นจะดังหรือเบา เสียงยินดังมากก็ยิ่งทำให้อวัยวะรับเสียงสั่นสะเทือนมากขึ้น การสั่นสะเทือนนี้อาจเกิดขึ้นมาเพื่อให้รับเสียงอยู่ตลอดเวลา และแม้ว่าภายในหูชั้นกลางจะมีเนื้อเล็กๆ ไว้คอยกันความสั่นสะเทือนของเสียงที่ดังมากเกินไปแต่เสียงที่ดังมากเกินไปและดังอยู่นานก็อาจทำให้กล้ามเนื้อฉีกขาด ทำลายเซลล์ประสาท และ ปลายประสาททำให้เกิด

1.หูตึงหรือหูอื้อชั่วคราว ได้อาการนี้เกิดขึ้นเนื่องจากเสียงที่ดังนั้นยังไม่ดังมาก และนานพอที่จะทำลายประสาทและเซลล์ประสาทอย่างถาวรได้

2. หูตึงและหูหนวกอย่างถาวร เนื่องจากเสียงที่ได้รับนั้นดังเกินไปจนถึงขั้นทำลายปลายประสาทและเซลล์ประสาทไปอย่างถาวรทำให้สูญเสียการได้ยินโดยไม่อาจคืนดีได้อีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อันตรายแบบเฉียบพลัน เป็นอาการของหูหนวกที่เกิดขึ้นอย่างเฉียบพลันจากการได้รับเสียงที่ดังมากเกินไปจนทำให้ปลายประสาท เซลล์ประสาท และ แก้วหูฉีกขาดไปในทันที เช่น เสียงระเบิด เสียงประทัด เสียงฟ้าผ่า

2.7.2.2 อันตรายและเสียงต่อสุขภาพทั่วไปและจิตใจ ได้แก่ การรบกวน การนอนหลับ ทำให้เกิดความหงุดหงิด และรบกวนประสิทธิภาพในการทำงาน การศึกษาพบว่าเสียงที่ดังมากๆ และดังเป็นครั้งคราวทำลายประสิทธิภาพในการทำงานได้มากกว่าเสียงที่ดังติดต่อกันตลอดเวลา ทำให้เกิดความล่าช้าในการปฏิบัติงานและทำให้ความถูกต้องของงานลดลงด้วย ได้มีข้อยืนยันว่า เสียงที่ดังมากเกินไปอาจกระตุ้นอาการทางประสาท ซึ่งอาจมีแฝงอยู่ในคนๆ

## 2.8 ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

### 2.8.1 ที่ตั้งโครงการ

ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ตั้งอยู่ในพื้นที่ตำบลราชาเทวะ ตำบลหนองปรือ และ ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ห่างจากศูนย์กลางของกรุงเทพฯ ไปทางตะวันออกเฉียงใต้ประ มาณ 30 กิโลเมตร พื้นที่โครงการมีความยาวประมาณ 8 กิโลเมตร กวาง 4 กิโลเมตร ( แนวตะวันออก-ตะวันตก ) คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 3,200 เฮกแตร์ ( 20,000 ไร่ ) โดยมีขอบเขตพื้นที่โดยรอบดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| ทิศเหนือ | จด | พื้นที่เขตลาดกระบัง |
| ทิศใต้ | จด | คลองเทวะตรง |
| ทิศตะวันตก | จด | คลองลาดกระบัง |
| ทิศตะวันออก | จด | คลองหนองงูเห่า |

### 2.8.2 ลักษณะโครงการ

การพัฒนาโครงการนี้ แบ่งเป็นระยะๆ โดยระยะแรกจะพัฒนาให้สามารถรองรับผู้โดยสารได้ 30 ล้านคนต่อปี และ ขนถ่ายสินค้าได้ 1.46 ล้านตันต่อปี ส่วนในระยะสุดท้ายจะสามารถพัฒนาให้มีขีดความสามารถสูงสุดได้ถึง 100 ล้านคนต่อปี และ 6.4 ล้านตันต่อปี สำหรับลักษณะโครงการและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากกรณีเพิ่มความสามารถในการรองรับผู้โดยสาร 45 ล้านคนต่อปี เมื่อเริ่มเปิดดำเนินโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.8.3 รูปแบบท่าอากาศยาน

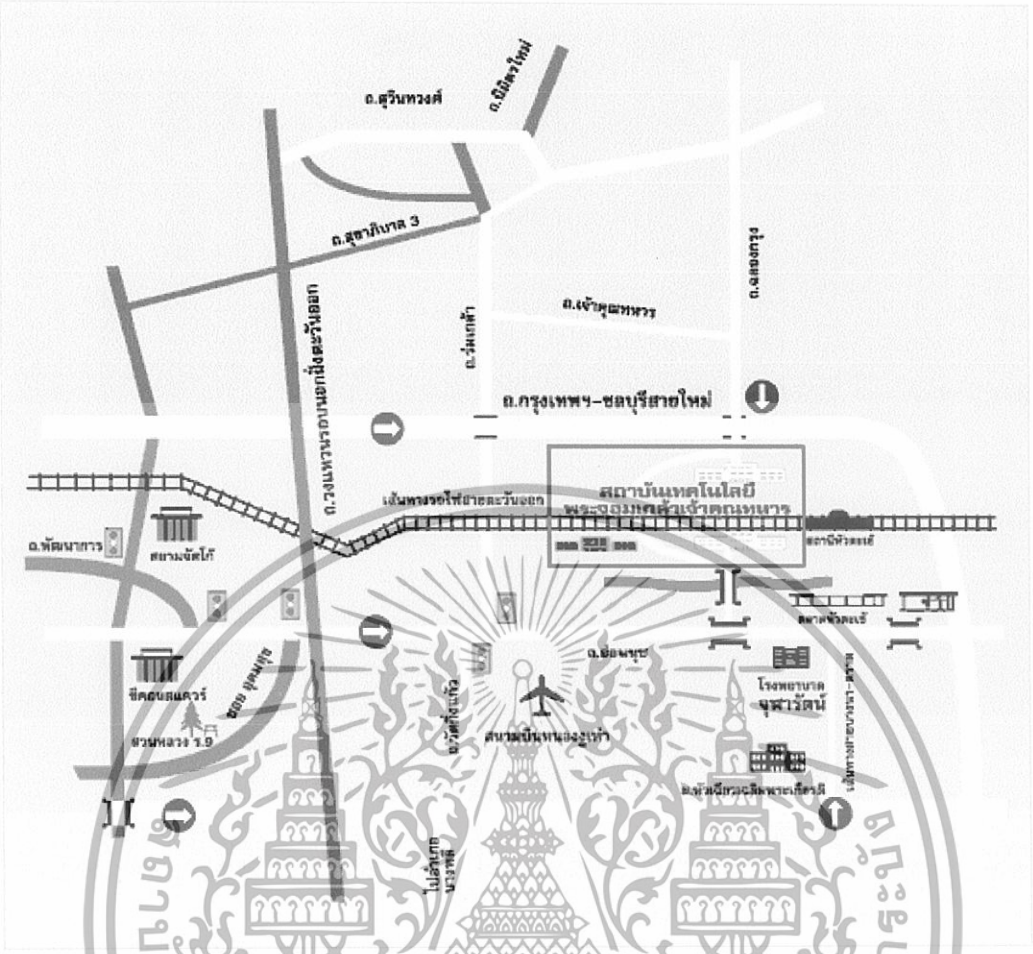
ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิในระยะแรกที่จะเปิดดำเนินการในปี พ.ศ. 2547 ประกอบด้วยทางวิ่งคู่ขนาน 1 คู่วางขนานกันในทิศทาง 01/19 รวมทางวิ่งจำนวน 2 เส้น มีความยาว 3,700 เมตร มีระยะห่างของทางวิ่งเท่ากับ 2,200 เมตร ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ในระยะสุดท้ายประกอบด้วย ทางวิ่งคู่ขนาน 2 คู่ วางขนานกันในทิศทาง 01/19 รวมเป็นทางวิ่งทั้งหมด จำนวน 4 เส้น มีความยาว 3,700 เมตร มีระยะห่างของทางวิ่งในแต่ละคู่เท่ากับ 400 เมตร และ ระหว่างคู่เท่ากับ 2,200 เมตร ( ทางวิ่งด้านในของแต่ละคู่ ) ซึ่งสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังอยู่ห่างจากศูนย์กลางวิ่งขึ้น-ลง 1-2 ประมาณ 7.0 กิโลเมตร และอยู่ห่างจากวิ่งขึ้น-ลง 3-4 ไปทางเหนือตะวันออกเฉียงเหนือ ประมาณ 6.4 กิโลเมตร (บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด , 2547)

## 2.9 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่ตั้ง เลขที่ 3 หมู่2 ถนนฉลองกรุง แขวงลำปะทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

บริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังอยู่ห่างจากศูนย์กลางวิ่งขึ้น-ลง 1-2 ประมาณ 7.0 กิโลเมตร และอยู่ห่างจากวิ่งขึ้น-ลง 3-4 ไปทางเหนือตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ 6.4 กิโลเมตร (www.kmitl.ac.th)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 2.1 ที่ตั้งของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

ที่มา : www.kmitl.ac.th/map1.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 3
# วิธีการดำเนินการวิจัย

## 3.1 การศึกษาระดับเสียงพื้นฐานของอาคารที่ตั้งอยู่ในเขตแนวเส้นเสียง 30-35 ( NEF 30-35 )

**ตอนที่ 1 ศึกษาระดับเสียงพื้นฐานของอาคารที่ตั้งอยู่ในเขตแนวเส้นเสียง 30-35 ( NEF 30-35 ) จำนวน 22 อาคาร ช่วงปิดภาคเรียนก่อนเปิดดำเนินการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ**

**3.1 ก เครื่องมือและอุปกรณ์**

1. เครื่องวัดระดับเสียงยี่ห้อ RION รุ่น NL-21
2. ขาตั้งเครื่องวัดระดับเสียง (ขาตั้งกล้อง)
3. ที่กั้นลม (Wind screen)
4. ที่กั้นนก
5. เครื่อง Standard Noise Generator หรือ Acoustic Calibrator

**3.2 ก การดำเนินการทดลอง**

**1. การเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือ**

- ศึกษาคู่มือการใช้งานเครื่องวัดเสียง และอุปกรณ์ประกอบ
- การตรวจสอบสัญญาณไฟฟ้า และสัญญาณเสียงในเครื่องวัดเสียง และการตรวจสอบแบตเตอรี่ก่อนนำออกใช้งานว่ามีเพียงพอต่อการตรวจวัด
- การสอบเทียบไมโครโฟน ก่อนและหลังการตรวจวัดทุกครั้งด้วย Pistonphone หรือ Acoustic Calibrator

**2. การเลือกจุดตรวจวัด**

**จุดตรวจวัด**

ในการเลือกจุดตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน บริเวณอาคารของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังนั้น กำหนดตามจำนวนอาคารภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังซึ่งมีจำนวนอาคารที่ถูกเลือก 22 อาคาร การตรวจวัดระดับเสียงได้ดำเนินการทั้งภายในและภายนอกอาคาร โดยมีหลักเกณฑ์ในการเลือกจุดตรวจวัดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

■ **จุดตรวจวัดภายในอาคาร**

อาคารที่ถูกเลือกให้ทำการตรวจวัดทั้งหมดเป็นอาคารสำคัญที่อยู่ในแนวเขตพื้นที่ NEF 30-35 อาคารเหล่านี้มีการใช้ประโยชน์แตกต่างกันไป แต่ส่วนมากเป็นอาคารที่ใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งมีห้องบรรยาย ห้องปฏิบัติการเป็นจุดตรวจวัดที่ได้เลือก นอกจากนี้ เป็นอาคารที่ใช้ประโยชน์อื่นๆ ได้แก่ อาคารที่พักของข้าราชการ อาคารหอพักนักศึกษา เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้การตรวจวัดระดับเสียงเป็นไปในแนวทางเดียวกันมากที่สุด การเลือกจุดตรวจวัดระดับเสียงจึงได้กำหนดเกณฑ์ในการเลือกไว้ดังนี้

- เลือกห้องบรรยายหรือห้องเรียนที่อยู่ชั้นล่างสุดของอาคาร หากชั้นล่างของอาคารนั้นๆ ถูกใช้ประโยชน์อย่างอื่น ได้แก่ ห้องพักอาจารย์ สำนักงาน เป็นต้น ให้เลี่ยงไปใช้ห้องบรรยายหรือห้องเรียนบนชั้นที่สูงถัดขึ้นไป
- ห้องที่ถูกเลือกจะต้องอยู่ติดกับพื้นที่โล่งภายนอกอาคาร โดยที่โล่งๆนั้น ได้ถูกเลือกเป็นจุดตรวจวัดภายนอกอาคารด้วย ทั้งนี้เพื่อให้จุดตรวจวัดภายในอาคารและ ภายนอกอาคารอยู่ใกล้กันมากที่สุด
- ห้องเรียนที่ถูกเลือกจะต้องเป็นห้องที่มีการใช้ในการเรียนการสอนตามปกติ แต่ห้องที่ถูกเลือกทำการตรวจวัดระดับเสียงครั้งนี้ จะต้องเป็นห้องที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ใดในช่วงปิดภาคเรียน
- ในกรณีที่ เป็นห้องพักของอาคารหอพักข้าราชการหรือหอพักนักศึกษา จะต้องไม่มีการใช้ประโยชน์ระหว่างที่ทำการตรวจวัดระดับเสียง หรือถ้ามีการใช้ประโยชน์จะต้องให้อยู่ในสภาพที่เป็นอยู่เดิม
- ห้องเรียนหรือห้องพักต่างๆที่ถูกเลือกนั้น ขณะทำการตรวจวัดระดับเสียงจะต้องให้มีสภาพเสมือนกับการใช้ห้องตามปกติ เช่น ปิดหน้าต่างห้องถ้าเป็นห้องที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ เปิดหน้าต่างห้องถ้าเป็นห้องที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น
- ห้องที่ถูกเลือกต้องมีความกว้างเพียงพอให้แก่การติดตั้งมาตรระดับเสียงได้ โดยลักษณะของจุดที่เลือกเป็นไปตามข้อกำหนดของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติโดยการติดตั้งมาตรระดับเสียงจะต้องอยู่กึ่งกลางห้อง

■ **จุดตรวจวัดภายนอกอาคาร**

จุดตรวจวัดระดับเสียงภายนอกอาคารนั้นเป็นจุดที่อยู่ในบริเวณของอาคารที่ถูกเลือก ซึ่งจุดเหล่านี้ได้ถูกเลือกตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

-เลือกจุดที่อยู่บนพื้นที่โล่งมากที่สุดภายนอกอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จุดที่เลือกจะต้องอยู่ไม่ไกลจากจุดตรวจวัดระดับเสียงภายในอาคาร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระดับเสียงภายในและภายนอกอาคาร
- เลือกจุดตรวจวัดให้อยู่ห่างจากเส้นทางจราจรภายในสถาบัน ให้มากที่สุด เพื่อหลีกเลี่ยงเสียงจากการจราจร
- จุดที่ถูกเลือกมีความกว้างเพียงพอให้แก่การติดตั้งมาตรระดับเสียงได้ โดยลักษณะของ จุดที่เลือกเป็นไปตามข้อกำหนดของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (ภาคผนวก ง)

**ตารางที่ 3.1 จุดตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน บริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

| คณะ/พื้นที่ | ลำดับ | อาคาร | จุดตรวจวัด | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ภายในอาคาร | ภายนอกอาคาร |
| คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ | 1 | อาคารเรียนรวมภาคสถาปัตยกรรม ข | ภาควิชาการวางแผนภาคและผังเมือง ห้อง Urban 1 | หน้าอาคาร (สนามหญ้า) |
| | 2 | อาคารเรียนรวมภาคสถาปัตยกรรม ก | ห้องสมุดสถาปัตยกรรมศาสตร์ | ด้านหน้าอาคาร (สนามฟุตบอล) |
| | 3 | อาคารและห้องปฏิบัติการถ่ายภาพยนตร์ | ห้องบรรยาย 4 | ด้านหลังอาคาร (ติดสระน้ำ) |
| | 4 | อาคารวิจิตรศิลป์ | ห้อง 213 | สนามหญ้า |
| คณะวิศวกรรมศาสตร์ | 5 | อาคารเรียนรวมคณะวิศวกรรมศาสตร์12 ชั้น | ห้องบรรยาย E12-402 | หน้าอาคาร (สนามหญ้า) |
| | 6 | อาคารโรงประลองเครื่องกล | ห้องบรรยาย IE202 | ด้านหน้าอาคาร |
| | 7 | อาคารภาควิชาเครื่องกล | ห้องบรรยาย ME 201 | ด้านข้างอาคาร |
| | 8 | อาคารภาควิชาวัดคุมทางอุตสาหกรรม | ห้อง Basic Instrument | ด้านข้างอาคาร |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| คณะ/พื้นที่ | ลำดับ | อาคาร | จุดตรวจวัด | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ภายในอาคาร | ภายนอกอาคาร |
| | 9 | อาคารโรงปฏิบัติการรวมZone A,B,C | ห้อง Che-101 | ด้านข้างอาคาร |
| | 10 | อาคารโรงปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี | อาคารโรงปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี | ด้านหน้าอาคาร |
| | 11 | อาคารปฏิบัติการไฟฟ้า | อาคารปฏิบัติการไฟฟ้า | สนามหญ้าด้านหน้าอาคาร |
| พื้นที่ส่วนกลาง | 12 | อาคารเรียนรวมพระเทพฯ 2 ชั้น | ห้องC-101 | ภายนอกอาคาร |
| | 13 | อาคารเรียนรวมพระเทพฯ 5 ชั้น | ห้อง D-206 | ด้านหลังอาคาร |
| พื้นที่พักอาศัย | 14 | อาคารหอพักนักศึกษา 2 ชั้น | ห้อง 1-204 | สนามหญ้าระหว่างอาคาร |
| | 15 | อาคารหอพักนักศึกษา 4 ชั้น | ห้อง 3-228 | สนามหญ้าระหว่างอาคาร |
| | 16 | อาคารหอพักนักศึกษา 4 ชั้น | ห้อง 5 -222 | สนามหญ้าระหว่างอาคาร |
| | 17 | อาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ | ห้อง 210 | สนามหญ้าด้านหลังห้อง 210 |
| | 18 | แฟลตข้าราชการ 8 | ห้อง 10 | สนามหญ้าด้านหลังห้อง 210 |
| | 19 | แฟลตข้าราชการ 7 | ห้อง 720 | สนามหญ้าด้านหน้าห้อง 702 |
| | 20 | แฟลตข้าราชการ 6 | ห้อง 203 | สนามหญ้าด้านหลังห้อง 203 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| คณะ/พื้นที่ | ลำดับ | อาคาร | จุดตรวจวัด | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ภายในอาคาร | ภายนอกอาคาร |
| | 21 | แฟลตข้าราชการ 5 | ห้อง 202 | สนามหญ้าระหว่างแฟลต 6 กับแฟลต 5 |
| | 22 | แฟลตข้าราชการ 4 | ห้อง 201 | สนามหญ้าระหว่างแฟลต 6 กับแฟลต 4 |

**3. วิธีการตรวจวัดระดับเสียง**

การตรวจวัดระดับเสียงได้ดำเนินการตามข้อกำหนดในประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (ภาคผนวก ก ) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป การตรวจวัดได้ทำการเก็บข้อมูลในรูประดับเสียงเฉลี่ย 1 นาที ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง($L_{eq}$ 1 ชั่วโมง) จากนั้นได้นำค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ตลอด 24 ชั่วโมงอย่างต่อเนื่องมาคำนวณหาค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ($L_{eq}$ 24 ชั่วโมง) และระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน ($L_{dn}$) โดยมีขั้นตอนสำคัญดังนี้

- การตรวจวัดระดับเสียงได้ใช้มาตรระดับเสียงชนิด Integrated Sound Level Meter ยี่ห้อ Rion รุ่น NL -04 หรือ NL-21 ซึ่งเป็นมาตรระดับเสียงที่มีค่าความเที่ยงตรงสูง และมีค่าความคลาดเคลื่อนอยู่ในช่วง ±0.5 dB(A) โดยใช้วงจรถ่วงน้ำหนักเวลาแบบ Fast
- มาตรระดับเสียงที่ได้นำมาทำการตรวจวัดเป็นเครื่องประเภท Type 1 ที่มีส่วนประกอบที่สำคัญได้แก่ Outdoor Microphone ขนาด 0.5 นิ้วเป็นอุปกรณ์สำหรับรับคลื่นเสียงแล้วแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้า มีที่กันลม( Wind screen) ติดที่หัวไมโครโฟน เพื่อป้องกันและกำบังลมซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในกรณีที่มีลมพัด ระดับเสียงในรูปสัญญาณไฟฟ้าถูกส่งผ่านวงจรขยายและผ่านตัวกรองเสียงเพื่อให้เหมาะสมกับกรณีการใช้งาน ที่ถ่วงวงจรน้ำหนัก (Weighting Network) ที่ A,C และ F ซึ่งการตรวจวัดนี้จะใช้สเกลถ่วงน้ำหนัก A เพื่อกลั่นกรองระดับเสียงที่วิเคราะห์ให้ใกล้กับคุณสมบัติของหูคนมากที่สุดแล้วจึงผ่านไปยัง Preamplifier ก่อนที่จะถูกแสดงผลทางหน้าปัทม์
- การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายนอกอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.2 เมตรและ ในระยะรัศมีโดยรอบแกนไมโครโฟน 3.5 เมตรตามแนวราบรอบไมโครโฟนต้อง ไม่มีวัสดุหรือสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการดูดซับหรือ สะท้อนเสียงอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายในอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.2 เมตรและ ในระยะรัศมีโดยรอบแกนไมโครโฟน 1 เมตรตามแนวราบรอบไมโครโฟนต้อง ไม่มีวัสดุหรือสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการดูดซับหรือสะท้อนเสียงอยู่ และต้องห่างจากช่องหน้าต่างหรือช่องทางที่เปิดออกนอกอาคารอย่างน้อย 1.5 เมตร
- ก่อนทำการตรวจวัดระดับเสียงได้ปรับเทียบมาตรระดับเสียงด้วย Standard Noise Generator หรือ Acoustic Calibrator ซึ่งเป็น Standard Noise Generator ผลิตคลื่นเสียงความถี่ 1,000 Hertz ที่ระดับ 94 เดซิเบล ป้อนเข้าทางไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงในขณะที่ใช้การถ่วงน้ำหนักสเกล C( ตามข้อกำหนดในคู่มือการใช้งาน (Instruction Manual) ของมาตรระดับเสียงยี่ห้อ RION รุ่น NL-21 ขณะทำการ Calibrate มาตรระดับเสียงจะปรับเป็นวงจรถ่วงน้ำหนัก C โดยอัตโนมัติ ) แล้วปรับมาตรระดับเสียงให้อ่านที่ 94 เดซิเบลเอ ณ จุดตรวจวัดทุกครั้งก่อนดำเนินการ ( ทำการตรวจวัดโดยบริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด)

**4. การวิเคราะห์ข้อมูลระดับเสียง**

นำ ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 วินาที มาคำนวณเป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมงและนำค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มาคำนวณหาค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงอย่างต่อเนื่อง และ ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน โดยข้อมูลทั้งหมดได้จากการวัดโดยเจ้าหน้าที่ของบริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด ( รายงานการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานบริเวณสถานที่อ่อนไหวในแนว NEF 30-40 บริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง )

**ตอนที่ 2 ศึกษาระดับเสียงพื้นฐานของอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น ในช่วงเปิดภาคเรียนและมีการเปิดดำเนินการของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ**

**3.1 ข เครื่องมือและอุปกรณ์**

1. เครื่องวัดระดับเสียงยี่ห้อ 01 dB รุ่น Oper@ EX #10249
2. ไมโครโฟนแบบ Type MCE 212
3. ขาตั้งเครื่องวัดระดับเสียง (ขาตั้งกล้อง)
4. ที่กั้นลม (Wind screen)
5. ที่กั้นนก
6. เครื่อง Standard Noise Generator หรือ Acoustic Calibrator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**3.2 ข การดำเนินการทดลอง**

**1. การเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือ**

- ศึกษาคู่มือการใช้งานเครื่องวัดเสียง และอุปกรณ์ประกอบ
- การตรวจสอบสัญญาณไฟฟ้า และสัญญาณเสียงในเครื่องวัดเสียง และการตรวจสอบแบตเตอรี่ก่อนนำออกใช้งานว่ามีเพียงพอต่อการตรวจวัด
- การสอบเทียบไมโครโฟน ก่อนและหลังการตรวจวัดทุกครั้งด้วย Pistonphone หรือ Acoustic Calibrator

**2. การเลือกจุดตรวจวัด**

<u>จุดตรวจวัด</u>

ทำการตรวจวัด บริเวณอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น( บริเวณดาดฟ้า และ ห้องพักชั้น 12 หมายเลข 1205)

<u>ลักษณะจุดตรวจวัด</u>

ดาดฟ้า ( ภายนอกอาคาร) : อาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น เป็นพื้นปูน โดยรอบไม่มีอาคารอื่นที่สูงกว่า

ห้องพัก 1205 (ภายในอาคาร) : เป็นห้องปิดขนาดเล็กในห้องใหญ่ (กว้าง 2.80 เมตร ยาว 3.30 เมตร สูง 2.6 เมตร) ผนังก่ออิฐ ฉาบปูน ทาสีน้ำพลาสติก ฝ้าเพดานเป็นยิปซั่มบอร์ด ประตูไม้อัดทาสีน้ำมัน และ ใช้แผ่นเรียบปิดทับประตูอีกหนึ่งชิ้น พื้นปูกระเบื้องยาง มีหน้าต่าง 3 ด้านโดยเป็นหน้าต่างวงกบอลูมิเนียม ชนิดบานเลื่อนกระจกใส กระจกหนา 6 มิลลิเมตร หันหน้าเข้าสู่ทิศทางการขึ้น-ลง ของเครื่องบินโดยตรง ทางรันเวย์ฝั่งตะวันออกของท่าอากาศยาน

**3. วิธีการตรวจวัดระดับเสียง**

การตรวจวัดระดับเสียงได้ดำเนินการตามข้อกำหนดในประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (ภาคผนวก) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป การตรวจวัดได้ทำการเก็บข้อมูลทุกๆ 500 มิลลิวินาทีและนำมาทำการวิเคราะห์เป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงโดยมีขั้นตอนสำคัญดังนี้

- การตรวจวัดระดับเสียงได้ใช้มาตรระดับเสียงชนิด Integrated Sound Level Meter ยี่ห้อ 01 dB – Metravibรุ่น Oper@-EX ซึ่งเป็นมาตรระดับเสียงที่มีค่าความเที่ยงตรงสูงและมีค่าความคลาดเคลื่อนอยู่ในช่วง ±0. 1dB(A) โดยใช้วงจรถ่วงน้ำหนักเวลาแบบ Fast
- มาตรระดับเสียงที่ได้นำมาทำการตรวจวัดเป็นเครื่องประเภท Type 1 ที่มีส่วนประกอบที่สำคัญได้แก่ไมโครโฟนสำหรับตรวจวัดภายนอก(Outdoor Microphone) ขนาด 0.5 นิ้วเป็นอุปกรณ์สำหรับรับคลื่นเสียงแล้วแปลงเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญญาณไฟฟ้า มีที่กั้นนก และ ที่กั้นลม( Wind screen ) ติดที่หัวไมโครโฟน เพื่อป้องกันและกำบังลมซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในกรณีที่มีลมพัด ระดับเสียงในรูปสัญญาณไฟฟ้าถูกส่งผ่านวงจรขยายและผ่านตัวกรองเสียงเพื่อให้เหมาะสมกับกรณีการใช้งาน ที่ถ่วงวงจรน้ำหนัก (Weighting Network) ที่ A,C และ F ซึ่งการตรวจวัดนี้จะใช้สเกลถ่วงน้ำหนัก A เพื่อกลั่นกรองระดับเสียงที่วิเคราะห์ให้ใกล้กับคุณสมบัติของหูคนมากที่สุดแล้วจึงผ่านไปยัง Preamplifier ก่อนที่จะถูกแสดงผลทางหน้าปัด

- การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายนอกอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.2 เมตรและ ในระยะรัศมีโดยรอบแกนไมโครโฟน 3.5 เมตรตามแนวราบรอบไมโครโฟนต้อง ไม่มีวัสดุหรือสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการดูดซับหรือ สะท้อนเสียงอยู่
- การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายในอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.2 เมตรและ ในระยะรัศมีโดยรอบแกนไมโครโฟน 1 เมตรตามแนวราบรอบไมโครโฟนต้อง ไม่มีวัสดุหรือสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการดูดซับหรือสะท้อนเสียงอยู่ และต้องห่างจากช่องหน้าต่างหรือช่องทางที่เปิดออกนอกอาคารอย่างน้อย 1.5 เมตร
- ก่อนทำการตรวจวัดระดับเสียงได้ปรับเทียบมาตรระดับเสียงด้วย Standard Noise Generator หรือ Acoustic Calibrator ซึ่งเป็น Standard Noise Generator ผลิตคลื่นเสียงความถี่ 1,000 Hertz ที่ระดับ 94.0 เดซิเบลเอ ป้อนเข้าทางไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงในขณะที่ใช้การถ่วงน้ำหนักสเกล C ขณะทำการปรับเทียบ (Calibrate) มาตรระดับเสียงจะปรับเป็นวงจรถ่วงน้ำหนัก C โดยอัตโนมัติ แล้วปรับมาตรระดับเสียงให้อ่านที่ 94.0 เดซิเบลเอ ณ จุดตรวจวัดทุกครั้งก่อนดำเนินการ

**4. การวิเคราะห์ข้อมูลระดับเสียง**

ใช้โปรแกรม dB-Trait ในการค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ( $L_{eq}$ 24 hr) และ ค่าระดับเสียงสูงสุด ($L_{max}$) มาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์

**5. การประกันคุณภาพของข้อมูล**

ทำการปรับเทียบมาตรฐานระดับเสียงให้ได้ 94.0 ± 0.1 เดซิเบลเอก่อนและหลังการตรวจวัดทุกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**3.2 การ ประเมินผลกระทบด้านเสียงจากท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ต่อสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

**3.2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์**

เช่นเดียวกับ ข้อ 3.2 ก

**3.2.2 การดำเนินการทดลอง**

**3.2.2.1 การเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือ**

เช่นเดียวกับข้อ 3.2 ข

**3.2.2.2 การเลือกจุดตรวจวัด**

<u>จุดตรวจวัด</u>

ทำการตรวจวัดบริเวณดาดฟ้าของอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น

<u>ลักษณะจุดตรวจวัด</u>

ดาดฟ้า (ภายนอกอาคาร) : อาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น เป็นพื้นปูน โดยรอบไม่มีอาคารอื่นที่สูงกว่า

**3.2.3 วิธีการตรวจวัดระดับเสียง**

เช่นเดียวกับข้อ 3 ของข้อ 3.2

**3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลระดับเสียง**

ใช้ค่าระดับเสียงที่ได้รับ(Sound Exposure Level ,SEL) มาคำนวณหาแนวเส้นเสียง (Noise Exposure Level , NEF ) (ภาคผนวก ก)

**3.2.5 การประกันคุณภาพของข้อมูล**

ทำการปรับเทียบมาตรฐานระดับเสียงให้ได้ 94.0 ± 0.1 เดซิเบลเอก่อนและหลังการตรวจวัดทุกครั้ง และใช้โปรแกรม Oper@desktop ฟังเสียงจากเอ็มพี 3 ของสถานการณ์ที่มีระดับเสียงเกิน 60 เดซิเบลเอ ว่ามาจากแหล่งกำเนิดเสียงเครื่องบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**3.3 การศึกษาระดับเสียงของเครื่องบินแต่ละชนิด ภายในห้องพักชั้น 12 ของอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น**

**3.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูล**

นำผลการวัดระดับเสียงของวันที่ 20 มกราคม 2550 มาเปรียบเทียบกับตารางการบินของบริษัท ท่าอากาศยานไทย เพื่อเลือกข้อมูลระดับเสียงเฉพาะช่วงเวลาที่เครื่องบินผ่านอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น มาทำการวิเคราะห์ระดับเสียงของเครื่องบินแต่ละชนิดเปรียบเทียบระหว่างดาดฟ้าและห้องพัก 1205 ของอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น โดยพารามิเตอร์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบคือระดับเสียงเฉลี่ย ($L_{eq}$24 hr ) , ค่าระดับเสียงที่ได้รับ (Sound Exposure Level : SEL) และ ค่าระดับเสียงสูงสุด ($L_{max}$)

**3.4 การศึกษาช่วงความถี่ของเสียงเครื่องบิน และ รถไฟ**

**3.4.1 เครื่องมือและอุปกรณ์**

1. เครื่องวัดระดับเสียงยี่ห้อ 01 dB รุ่น Oper@ EX #10249 (สำหรับวัดเสียงเครื่องบิน)
2. เครื่องวัดระดับเสียงยี่ห้อ 01 dB รุ่น BlueSolo USB # 60212 (สำหรับวัดเสียงรถไฟ)
3. ไมโครโฟนแบบ Type MCE 212
4. ขาตั้งเครื่องวัดระดับเสียง
5. ที่กั้นลม (Wind screen)
6. ที่กั้นนก
7. เครื่อง Standard Noise Generator หรือ Acoustic Calibrator

**3.4.2 การเลือกจุดตรวจวัด**

เสียงเครื่องบิน : ทำการตรวจวัดบริเวณดาดฟ้าของอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น วันที่ 20 มกราคม 2550 เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

เสียงรถไฟ : ทำการตรวจวัดบริเวณหน้าอาคารสำนักหอสมุดกลาง ฝั่งติดกับทางรถไฟ ห่างจากรางรถไฟประมาณ 20 เมตร ตรวจวัดเวลา 14:23:58-15:23:58 วันที่ 9 มกราคม 2550

**3.4.3 วิธีการตรวจวัด**

เสียงเครื่องบิน ทำการตรวจวัดเช่นเดียวกับข้อ 3. ของข้อ 3.2 ข ส่วนเสียงรถไฟ ทำการตรวจวัดเช่นเดียวกับเสียงเครื่องบิน แต่การตรวจวัดระดับเสียงได้ใช้มาตรระดับเสียงชนิด Integrated Sound Level Meter ยี่ห้อ 01 dB – Metravibรุ่น BlueSolo USB # 60212 เนื่องจากบริเวณที่ทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจวัดห่างไกลจากปลั๊กไฟจึงไม่สะดวกที่จะใช้เครื่องวัดระดับเสียงยี่ห้อ 01 dB รุ่น Oper@ EX #10249 แต่ทำการเทียบมาตรฐานเช่นเดียวกับเครื่องวัดระดับเสียงยี่ห้อ 01 dB ซึ่ง Integrated Sound Level Meter ยี่ห้อ 01 dB – Metravibรุ่น BlueSolo USB # 60212 เป็นมาตรระดับเสียงที่มีค่าความเที่ยงตรงสูงและมีค่าความคลาดเคลื่อนอยู่ในช่วง ±0. 1dB(A) โดยใช้วงจรถ่วงน้ำหนักเวลาแบบ Slow

### 3.4.4 การประกันคุณภาพของข้อมูล

ทำการปรับเทียบมาตรฐานระดับเสียงให้ได้ 94.0 ± 0.1 เดซิเบลเอก่อนและหลังการตรวจวัดทุกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 4
# ผลการทดลอง

## 4.1 การศึกษาระดับเสียงพื้นฐานของอาคารที่ตั้งอยู่ในเขตแนวเส้นเสียง 30-35 ( NEF 30-35 )

**ตอนที่ 1 ผลการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานของอาคารที่อยู่ในแนวเส้นเสียง 30-35 (NEF 30-35) จำนวน 22 อาคาร ช่วงปิดภาคเรียน ก่อนเปิดดำเนินการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ**

ผลการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานเปรียบเทียบภายในและภายนอกอาคารดังแสดงในตารางที่ 4.1 ก และ ตารางที่ 4.1ข และรูปที่ 1 และ รูปที่ 2 โดยค่าระดับเสียงที่แสดงในตารางได้จากการนำระดับเสียงเฉลี่ย24 ( $L_{eq}$24 hr) ชั่วโมง 3 วัน มาหาค่าเฉลี่ยพบว่า ระดับเสียงภายนอกอาคารเรียนและอาคารพักอาศัยจะมีระดับเสียงเฉลี่ยสูงกว่าภายในอาคารทั้งค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ($L_{eq}$24 hr) และ ค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน($L_{dn}$) โดยค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน- กลางคืน ($L_{dn}$) จะมีค่าสูงกว่า ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ( $L_{eq}$24 hr) เพราะได้ทำการบวกค่าระดับเสียงช่วง 22.00 น. – 07.00 น. เพิ่ม 10 เดซิเบลเอ เนื่องจากเป็นช่วงเวลากลางคืน เหมาะแก่การพักผ่อน โดยที่ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง( $L_{eq}$24 hr) ภายในอาคารเรียนมีค่าระหว่าง 36.4-53.9 เดซิเบลเอ และภายนอกอาคารเรียนมีค่าระหว่าง 52.5-61.0 เดซิเบลเอ ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน($L_{dn}$) ภายในอาคารเรียนมีค่าระหว่าง 41.7-62.4 เดซิเบลเอ และภายนอก อาคารเรียนมีค่าระหว่าง 56.3-69.9 เดซิเบลเอ ขณะที่ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง( $L_{eq}$24 hr) ภายในอาคารพักอาศัยมีค่าระหว่าง 39.3-60.5 เดซิเบลเอ และภายนอกอาคารพักอาศัยมีค่าระหว่าง 51.3-60.8 เดซิเบลเอ ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน($L_{dn}$) ภายในอาคารพักอาศัยมีค่าระหว่าง 44.2-68.3 เดซิเบลเอ และภายนอกอาคารพักอาศัยมีค่าระหว่าง 56.5-68.5 เดซิเบลเอ จะเห็นว่าระดับเสียงภายในและภายนอกอาคารของแฟลตที่พักจะแตกต่างกันน้อยมาก ยกเว้นบริเวณ แฟลตข้าราชการ 5 ซึ่งจะมีระดับเสียงภายในสูงกว่าภายนอกเนื่องจากมีกิจกรรมภายในห้องที่ทำการตรวจวัด อย่างไรก็ตาม ระดับเสียงภายนอกและภายในอาคารก็มีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนด โดยระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงมีค่าได้ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (ภาคผนวก ง ) ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน ยังไม่มีการกำหนดเป็นมาตรฐานสำหรับการควบคุมในประเทศไทย จึงไม่สามารถนำผลการตรวจวัดไปเป็นเกณฑ์ในการตัดสินปัญหาระดับเสียงบนพื้นที่ใดๆได้ แต่ในต่างประเทศ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้กำหนดระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน- กลางคืนของพื้นที่รอบสนามบินไว้ให้มีได้ไม่เกิน 65 เดซิเบลเอ และองค์การอนามัยโลก (WHO )ได้กำหนดระดับเสียงโดยทั่วไปสำหรับชุมชนที่อยู่อาศัยในเมืองในช่วงกลางวันไว้ที่ระดับเสียงเฉลี่ย ($L_{eq}$) ไม่เกิน 55 dBA และในช่วงกลางคืนไม่เกิน 45 dBA (www.aqnis.pcd.co.th/noise/regulation_th/laws.pdf)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.1 ก** แสดงค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน- กลางคืน ของอาคารเรียนที่อยู่ในแนวเส้นเสียง 30-35 (NEF 30-35) ช่วงปิดภาคเรียน (แสดงค่าระดับเสียงเฉลี่ย 3 วัน)

| สถานที่ | สถานที่ | ตำแหน่งที่วัด | จุดตรวจวัด | ผลการตรวจวัด (dBA) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ระดับแสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง | ระดับเสียงเฉลียกลางวัน-กลางคืน |
| 1 | คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ | อาคารเรียนรวมสถาปัตยกรรม ก | ภายในอาคาร<br>-ห้องสมุดสถาปัตยกรรมศาสตร์ | 43.5 | 46.9 |
| | | | ภายนอกอาคาร<br>-หน้าอาคาร(สนามหญ้า) | 55.3 | 63.9 |
| 2 | คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ | อาคารเรียนรวมสถาปัตยกรรม ข | ภายในอาคาร<br>-ภาควิชาการวางแผนภาคและผังเมืองห้องUEBAN1 | 39.9 | 41.7 |
| | | | ภายนอกอาคาร<br>-หน้าอาคาร(สนามหญ้า) | 59.6 | 61.8 |
| 3 | คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ | อาคารและห้องปฏิบัติการถ่ายภาพยนตร์ | ภายในอาคาร | 48.9 | 59.5 |
| | | | ภายนอกอาคาร<br>-ด้านหลังอาคาร(ติดสระน้ำ) | 58.5 | 69.9 |
| 4 | คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ | อาคารวิจิตรศิลป์ | ภายในอาคาร<br>-ห้อง 213 | 43.2 | 49.8 |
| | | | ภายนอกอาคาร<br>-สนามหญ้า | 57.3 | 65.9 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| สถานที่ | สถานที่ | ตำแหน่งที่วัด | จุดตรวจวัด | ผลการตรวจวัด (dBA) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง | ระดับเสียงเฉลียกลางวัน-กลางคืน |
| 5 | คณะวิศวกรรมศาสตร์ | อาคารเรียนรวมคณะวิศวกรรมศาสตร์ 12 ชั้น | ภายในอาคาร<br>-ห้องบรรยาย E12-402 | 47.6 | 52.7 |
| | | | ภายนอกอาคาร<br>-หน้าอาคาร(สนามหญ้า) | 61.0 | 64.6 |
| 6 | คณะวิศวกรรมศาสตร์ | อาคารโรงประลองเครื่องกล (วิศวอุตสาหการ) | ภายในอาคาร<br>-ห้องบรรยาย IE 202 | 43.5 | 46.9 |
| | | | ภายนอกอาคาร<br>-หน้าอาคาร | 55.3 | 63.9 |
| 7 | คณะวิศวกรรมศาสตร์ | อาคารภาควิชาเครื่องกล | ภายในอาคาร<br>-ห้องบรรยาย ME 202 | 45.2 | 48.9 |
| | | | ภายนอกอาคาร<br>-ด้านข้างอาคาร | 58.1 | 63.0 |
| 8 | คณะวิศวกรรมศาสตร์ | อาคารภาควิชาวัดคุมทางอุตสาหกรรม | ภายในอาคาร<br>-ห้อง Basic Instrument | 42.7 | 49.2 |
| | | | ภายนอกอาคาร<br>-ด้านข้างอาคาร | 56.4 | 60.7 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| สถานที่ | สถานที่ | ตำแหน่งที่วัด | จุดตรวจวัด | ผลการตรวจวัด (dBA) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ระดับแสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง | ระดับเสียงเฉลียกลางวัน-กลางคืน |
| 9 | คณะวิศวกรรมศาสตร์ | อาคารโรงปฏิบัติการรวม Zone A,B,C | ภายในอาคาร<br>-ห้อง Che-101 | 45.9 | 49.1 |
| | | | ภายนอกอาคาร<br>-ด้านข้างอาคาร | 53.0 | 56.3 |
| 10 | คณะวิศวกรรมศาสตร์ | อาคารโรงปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี | ภายในอาคาร<br>-อาคารโรงปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี | 50.8 | 56.1 |
| | | | ภายนอกอาคาร<br>-ด้านหน้าอาคาร | 52.5 | 57.7 |
| 11 | คณะวิศวกรรมศาสตร์ | อาคารโรงปฏิบัติการฟ้า | ภายในอาคาร<br>-อาคารโรงปฏิบัติการไฟฟ้า | 53.9 | 62.4 |
| | | | ภายนอกอาคาร<br>-สนามหญ้าด้านหน้าอาคาร | 57.2 | 62.1 |
| 12 | พื้นที่ส่วนกลาง | อาคารเรียนรวมพระเทพ 2 ชั้น | ภายในอาคาร<br>-ห้อง C-101 | 36.4 | 41.7 |
| | | | ภายนอกอาคาร<br>-ด้านหน้าอาคาร | 57.2 | 65.0 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| สถานที่ | สถานที่ | ตำแหน่งที่วัด | จุดตรวจวัด | ผลการตรวจวัด (dBA) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง | ระดับเสียงเฉลียกลางวัน-กลางคืน |
| 13 | พื้นที่ส่วนกลาง | อาคารเรียนรวมพระเทพ 5 ชั้น | ภายในอาคาร<br>-ห้อง D-206 | 49.5 | 54.1 |
| | | | ภายนอกอาคาร<br>-ด้านหลังอาคาร | 56.9 | 61.3 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.1 ข** แสดงค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน- กลางคืน ของพื้นที่พักอาศัยที่อยู่ในแนวเส้นเสียง 30-35 (NEF 30-35) ช่วงปิดภาคเรียน (แสดงค่าระดับเสียงเฉลี่ย 3 วัน)

| สถานที่ | สถานที่ | ตำแหน่งที่วัด | จุดตรวจวัด | ผลการตรวจวัด (dBA) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง | ระดับเสียงเฉลียกลางวัน-กลางคืน |
| 1 | พื้นที่พักอาศัย | อาคารหอพักนักศึกษา 2 ชั้น | ภายในอาคาร -ห้อง 2-204 | 47.8 | 57.3 |
| | | | ภายนอกอาคาร -สนามหญ้าระหว่างอาคาร | 58.2 | 67.4 |
| 2 | พื้นที่พักอาศัย | อาคารหอพักนักศึกษา 4 ชั้น | ภายในอาคาร -ห้อง 3-228 | 39.3 | 44.8 |
| | | | ภายนอกอาคาร -สนามหญ้าระหว่างอาคาร | 54.5 | 59.8 |
| 3 | พื้นที่พักอาศัย | อาคารหอพักนักศึกษา 4 ชั้น | ภายในอาคาร -ห้อง 5-222 | 39.8 | 44.2 |
| | | | ภายนอกอาคาร - สนามหญ้าระหว่างอาคาร | 51.3 | 56.5 |
| 4 | พื้นที่พักอาศัย | อาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ | ภายในอาคาร -ห้อง 210 | 39.7 | 44.9 |
| | | | ภายนอกอาคาร -สนามหญ้าด้านหลังห้อง 210 | 53.2 | 58.8 |

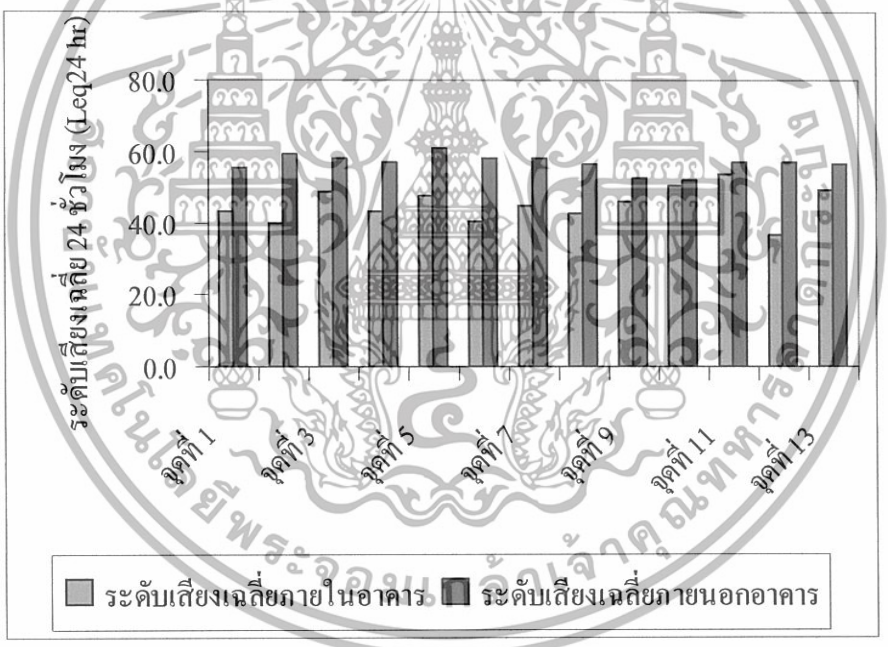
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| สถานที่ | สถานที่ | ตำแหน่งที่วัด | จุดตรวจวัด | ผลการตรวจวัด (dBA) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง | ระดับเสียงเฉลียกลางวัน-กลางคืน |
| 5 | พื้นที่พักอาศัย | แฟลตข้าราชการ 8 | ภายในอาคาร -ห้อง 10 | 55.5 | 61.3 |
| | | | ภายนอกอาคาร -สนามหญ้าด้านหลังห้อง 210 | 60.8 | 68.5 |
| 6 | พื้นที่พักอาศัย | แฟลตข้าราชการ 7 | ภายในอาคาร -ห้อง 702 | 52.4 | 56.7 |
| | | | ภายนอกอาคาร -สนามหญ้าด้านหน้าห้อง 702 | 55.5 | 58.8 |
| 7 | พื้นที่พักอาศัย | แฟลตข้าราชการ 6 | ภายในอาคาร -ห้อง 203 | 47.3 | 52.4 |
| | | | ภายนอกอาคาร -สนามหญ้าด้านหลังห้อง 203 | 52.1 | 59.0 |
| 8 | พื้นที่พักอาศัย | แฟลตข้าราชการ 5 | ภายในอาคาร -ห้อง 202 | 59.3 | 68.3 |
| | | | ภายนอกอาคาร -สนามหญ้าระหว่างแฟลต 6 กับ แฟลต 5 | 53.3 | 60.2 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| สถานที่ | สถานที่ | ตำแหน่งที่วัด | จุดตรวจวัด | ผลการตรวจวัด (dBA) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง | ระดับเสียงเฉลียกลางวัน-กลางคืน |
| 9 | พื้นที่พักอาศัย | แฟลตข้าราชการ 4 | ภายในอาคาร -ห้อง 201 | 60.5 | 67.4 |
| | | | ภายนอกอาคาร -สนามหญ้าระหว่างแฟลต 6 กับ แฟลต 4 | 59.6 | 67.4 |

**แผนภูมิการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานเปรียบเทียบภายในและภายนอกอาคาร**




**รูปที่ 1 แผนภูมิระดับเสียงเฉลี่ยภายในและภายนอกอาคารเรียน ที่ตั้งอยู่ในแนวเส้นเสียง 30-35 (NEF 30-35)**

**หมายเหตุ** : จุดที่ 1 คือ อาคารเรียนรวมสถาปัตยกรรม ก

จุดที่ 2 คือ อาคารเรียนรวมสถาปัยตกรรม ข

จุดที่ 3 คือ อาคารและห้องปฏิบัติการถ่ายภาพยนต์

จุดที่ 4 คือ อาคารวิจิตรศิลป์

จุดที่ 5 คือ อาคารเรียนรวมคณะวิศวกรรมศาสตร์ 12 ชั้น

จุดที่ 6 คือ อาคารโรงประลองเครื่องกล (วิศวอุตสาหการ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดที่ 7 คือ อาคารภาควิชาเครื่องกล

จุดที่ 8 คือ อาคารภาควิชาวัดคุมทางอุตสาหกรรม

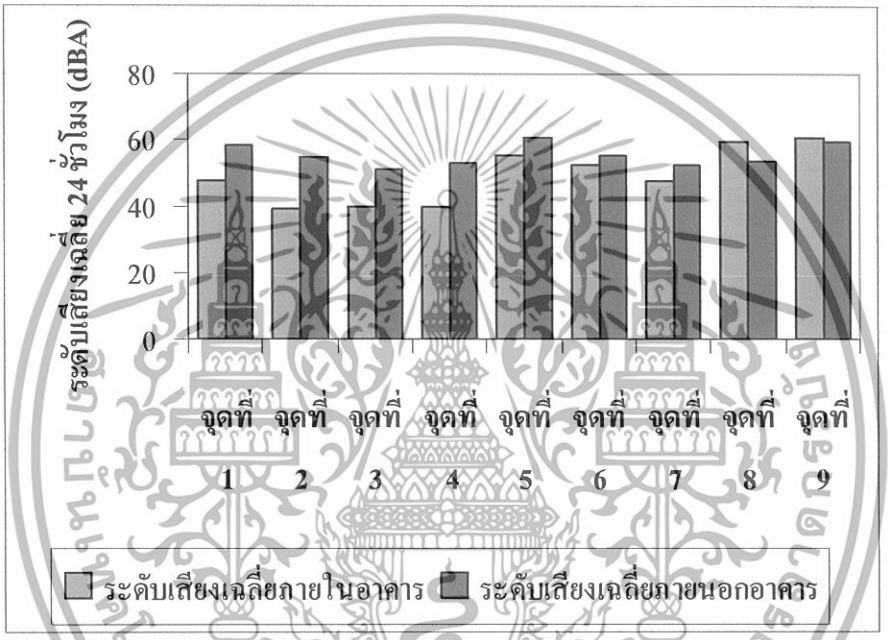
จุดที่ 9 คือ อาคารโรงปฏิบัติการรวม Zone A,B,C

จุดที่ 10 คือ อาคารโรงปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี

จุดที่ 11 คือ อาคารโรงปฏิบัติการฟ้า

จุดที่ 12 คือ อาคารเรียนรวมพระเทพ 2 ชั้น

จุดที่ 13 คือ อาคารเรียนรวมพระเทพ 5 ชั้น




**รูปที่ 2 แผนภูมิระดับเสียงเฉลี่ยภายในและภายนอกอาคารที่พักอาศัยที่ตั้งอยู่ในแนวเส้นเสียง 30-35 (NEF 30-35)**

หมายเหตุ : จุดที่ 1 คือ อาคารหอพักนักศึกษา 2 ชั้น

จุดที่ 2 คือ อาคารหอพักนักศึกษา 4 ชั้น ห้อง 3-228

จุดที่ 3 คือ อาคารหอพักนักศึกษา 4 ชั้น ห้อง 5-222

จุดที่ 4 คือ อาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ

จุดที่ 5 คือ แฟลตข้าราชการ 8

จุดที่ 6 คือ แฟลตข้าราชการ 7

จุดที่ 7 คือ แฟลตข้าราชการ 6

จุดที่ 8 คือ แฟลตข้าราชการ 5

จุดที่ 9 คือ แฟลตข้าราชการ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตอนที่ 2 ผลการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานของอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น ช่วงเปิดภาคเรียน และมีการเปิดดำเนินการของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ**

ในช่วงที่ทำการตรวจวัด 8 วัน ระหว่างวันที่ 20 มกราคม 2550 – 29 มกราคม 2550 จะมีเครื่องบินที่ใช้ทางวิ่งฝั่งตะวันออก (รันเวย์ 19L/01R) สูงสุด ในวันที่ 20 มกราคม 2550 จำนวน 81 เที่ยวบิน ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง( $L_{eq}$24 hr) ภายนอกและภายในอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น เท่ากับ 63.9 เดซิเบลเอ และ45.3 เดซิเบลเอ ตามลำดับ ค่าระดับเสียงสูงสุด( $\mathbf{L_{max}}$) ภายนอกและภายในอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น เท่ากับ 97.8 เดซิเบลเอ และ80.2 เดซิเบลเอ ตามลำดับ และในวันที่29 มกราคม 2550ซึ่งไม่มีเครื่องบินบินผ่าน (เนื่องจากปิดซ่อมทางวิ่ง) ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง( $L_{eq}$24 hr) ภายนอกและภายในอาคาร เท่ากับ 56.6 เดซิเบลเอ และ39.5 เดซิเบลเอ และค่าระดับเสียงสูงสุด( $L_{max}$) ภายนอกและภายในอาคาร เท่ากับ 81.7 เดซิเบลเอ และ 71.3 เดซิเบลเอ แสดงให้เห็นว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ( $L_{eq}$24 hr) ภายนอกและภายในอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้นเพิ่มขึ้น จากการที่เครื่องบินใช้ทางวิ่งฝั่งตะวันออก อย่างไรก็ตามค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง( $L_{eq}$24 hr) ทั้งภายในและภายนอกอาคารก็ยังไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดเท่ากับ 55 เดซิเบลเอ และ70 เดซิเบลเอ ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (ภาคผนวก ง )

สำหรับค่าระดับเสียงพื้นฐานที่ได้จากการคำนวณเมื่อทำการตัดเสียงเครื่องบินในวันที่ 20 มกราคม 2550 ออก พบว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ( $L_{eq}$24 hr) ภายนอกและภายในอาคาร เท่ากับ 55.9 เดซิเบลเอ และ40.5 เดซิเบลเอ ดังตารางที่ 4.2 เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ทำการวัดในช่วงปิดภาคเรียน(ตารางที่ 4.1) บริเวณภายในห้อง204 ชั้น 2 และภายนอกอาคารบริเวณสนามหญ้าของอาคารชุดพักอาศัย ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงเท่ากับ47.8 เดซิเบลเอ และ58.2 เดซิเบลเอ ตามลำดับซึ่งต่ำกว่าระดับเสียงพื้นฐานในช่วงเปิดภาคเรียนที่มีกิจกรรมต่างๆมากขึ้น

**ตารางที่ 4.2** แสดงผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง( $L_{eq}$24 hr) และ ระดับเสียงสูงสุด ( $L_{max}$) ณ อาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น

| วัน/เดือน/ปี | ดาดฟ้า | | | ภายในห้องชั้น 12 ห้อง 1205 | | | จำนวน[2] เที่ยวบิน |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ระดับเสียงพื้นฐาน[1] (dBA) | $L_{eq}$24 hr (dBA) | $L_{max}$ (dBA) | ระดับเสียงพื้นฐาน[1] (dBA) | $L_{eq}$24 hr (dBA) | $L_{max}$ (dBA) | |
| 20/1/50(ส.) | 55.9 | 63.9 | 97.8 | 40.5 | 45.3 | 80.2 | 81 |
| 23/1/50(อ.) | 54.9 | 61.4 | 94.6 | 39.5 | 43.4 | 77.9 | 73 |
| 24/1/50(พ.) | 56.3 | 57.0 | 88.4 | 39.5 | 39.9 | 71.3 | 7 |
| 25/1/50(พฤ.) | 55.6 | 59.1 | 94.7 | 39.4 | 42.5 | 77.4 | 30 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| วัน/เดือน/ปี | ดาดฟ้า | | | ภายในห้องชั้น 12 ห้อง 1205 | | | จำนวน[2] เที่ยวบิน |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ระดับเสียงพื้นฐาน[1] (dBA) | $L_{eq}$24 hr (dBA) | $L_{max}$ (dBA) | ระดับเสียงพื้นฐาน[1] (dBA) | $L_{eq}$24 hr (dBA) | $L_{max}$ (dBA) | |
| 26/1/50(ศ.) | 55.8 | 57.4 | 89.3 | 39.4 | 40.9 | 74.4 | 6 |
| 27/1/50(ส.) | 57.6 | 58.4 | 90.1 | 40.4 | 41.3 | 74.6 | 6 |
| 28/1/50(อา.) | 58.5 | 58.5 | 91.2 | 41.7 | 41.8 | 75.5 | 2 |
| 29/1/50(จ.) | 56.6 | 56.6 | 81.7 | 39.5 | 39.4 | 71.3 | 0 |

**หมายเหตุ :** [1] ระดับเสียงพื้นฐานเป็นระดับเสียงเฉลี่ยที่ได้จากการตัดเสียงเครื่องบินออก

[2] ข้อมูลจากการท่าอากาศยาน

**รูปที่ 3 กราฟระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงสูงสุด และระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ภายในและภายนอกอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น วันที่ 21-29 มกราคม 2550**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4.2 ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของเสียงจากการเปิดดำเนินการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ**

การวิเคราะห์ผลกระทบของเสียงจากการเปิดดำเนินการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ โดยการหาค่า Noise Exposure Forecast (NEF) บริเวณอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น มาเปรียบเทียบกับที่ระดับพื้นดิน ขณะที่มีจำนวนเที่ยวบินสูงสุด 81 เที่ยวบิน และต่ำสุด 7 เที่ยวบิน พบว่าค่า NEF ที่ระดับพื้นดิน(สนามฟุตบอล) เท่ากับ 27.8 และ 9.5 ตามลำดับ ส่วนบนอาคารสูง 12 ชั้น(อาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ) เท่ากับ 32.2 และ 13.9 ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 4.3 และตารางที่ 4.4) ดังนั้นถ้าจำนวนเที่ยวบินเพิ่มขึ้นเป็น 76 เที่ยวบินต่อชั่วโมง ประมาณ 1300 เที่ยวบินต่อวันและมีการจำลองให้ใช้ทางวิ่งกรณีเลวร้ายทั้งสี่ทิศทาง ค่า NEF ของพื้นที่นี้จะอยู่ในแนวเส้นเสียง 40 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาโดยกรมควบคุมมลพิษร่วมกับศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ที่ได้ทำการศึกษาระดับเสียงบริเวณพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบเรื่องเสียงรอบท่าอากาศยานสุวรรณภูมิตั้งแต่วันที่ 4-10 ตุลาคม 2549 , 10 พฤศจิกายน 2550 ถึง 28 กุมภาพันธ์ 2550 และนำผลการศึกษามาคาดการณ์เส้นแสดงระดับเสียง(noise contour)ที่ได้กรณี 76 เที่ยวบินต่อชั่วโมง เมื่อใช้ทางวิ่งฝั่งตะวันออกเป็นทางขึ้น-ทางลง พื้นที่บางส่วนของสถาบัน ฯ ที่ตั้งอยู่ในเส้นแสดงระดับเสียง 30- 35 เดิม จะอยู่ในแนวเส้นแสดงระดับเสียง 35 – 40 (www.pcd.co.th )

**ตารางที่ 4.3** แสดงผลการวิเคราะห์ค่า NEF บริเวณอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น

| วัน/เดือน/ปี | จำนวนเที่ยวบิน | | NEF |
|---|---|---|---|
| | กลางวัน | กลางคืน | |
| 20/01/50(ส.) | 64 | 17 | 32.2 |
| 23/01/50(อ.) | 52 | 21 | 30.6 |
| 24/01/50(พ.) | 7 | 0 | 13.9 |
| 25/01/50(พฤ.) | 27 | 3 | 23.9 |
| 26/01/50(ศ.) | 6 | 0 | 16.9 |
| 27/01/50(ส.) | 6 | 0 | 15.3 |
| 28/01/50(อา.) | 2 | 0 | 3.7 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.4** แสดงผลการวิเคราะห์หาค่า NEF บริเวณอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น(ดาดฟ้า) และ สนามฟุตบอล

| วัน/เดือน/ปี | NEF | | จำนวนเที่ยวบิน (ขาลง) |
|---|---|---|---|
| | สนามฟุตบอล[1] | ดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัย | |
| 20/01/50 (ส.) | 27.8 | 32.2 | 81 |
| 23/01/50 (อ.) | 26.1 | 29.9 | 73 |
| 24/01/50 (พ.) | 9.5 | 13.9 | 7 |
| 25/01/50 (พฤ.) | 18.3 | 20.7 | 30 |

**หมายเหตุ :** การเปรียบเทียบโดยใช้ฐานจำนวนเที่ยวบินเท่ากัน

[1] เป็นข้อมูลทุติยภูมิ จากกรมควบคุมมลพิษ และกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4.3 ผลการวิเคราะห์ระดับเสียงภายในอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้นในขณะที่มีเครื่องบินผ่าน**

ผลการศึกษาระดับเสียงของเครื่องบินแต่ละชนิดที่ใช้ทางวิ่งฝั่งตะวันออก(รันเวย์19L/01R) ของวันที่ 20 มกราคม 2550 ที่มีเครื่องบินผ่าน 15 ประเภท ระยะเวลาที่บินผ่าน 11-34 วินาที ค่าระดับเสียงเฉลี่ย($L_{eq}$) ภายในของอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น มีค่าระหว่าง 51.1-67.6 เดซิเบลเอ ภายนอกอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น มีค่าระหว่าง 70.7-84.5 เดซิเบลเอ โดยเครื่องบินชนิด B741 ซึ่งมีระยะเวลาบินผ่าน 34 วินาที มีค่าระดับเสียงสูงสุด($L_{max}$) สูงที่สุดเท่ากับ 94.3 เดซิเบลเอ ระดับเสียงเฉลี่ย($L_{eq}$)เท่ากับ 84.5 เดซิเบลเอ และค่าระดับเสียงที่ได้รับ(SEL)เท่ากับ 99.8 เดซิเบลเอ ซึ่งระดับเสียงเฉลี่ย($L_{eq}$)ภายในอาคารลดลงเท่ากับ 19.6 เดซิเบลเอ ดังแสดงในตารางที่ 4.5 ซึ่งค่าระดับเสียงของเครื่องบินขึ้นกับ ชนิด เครื่องยนต์ ขนาดบรรทุก วิธีการบินและทิศทางการขึ้นลง

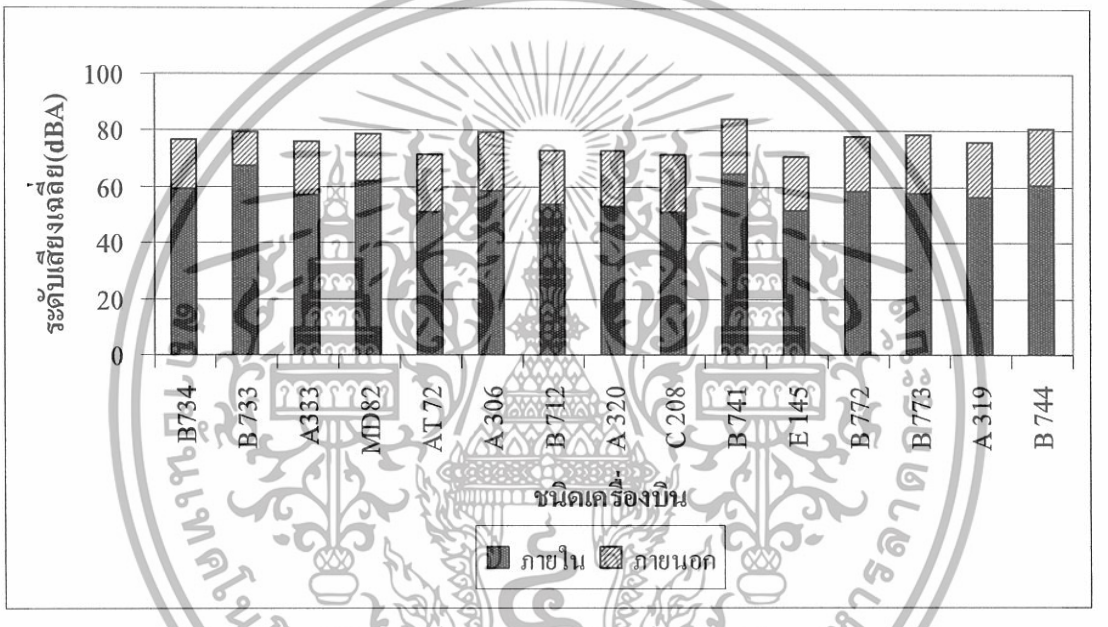
**ตารางที่ 4.5** แสดงระดับเสียงในขณะที่มีเครื่องบินแต่ละชนิดบินผ่าน ภายในและภายนอกอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น

| ชนิดเครื่องบิน* | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$(dBA) | | SEL(dBA) | | $L_{max}$(dBA) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ภายใน | ภายนอก | ภายใน | ภายนอก | ภายใน | ภายนอก |
| B734 | 0:00:21 | 59.1 | 77.0 | 72.3 | 90.2 | 68.4 | 84.4 |
| B 733 | 0:00:24 | 67.6 | 79.9 | 74.2 | 92.7 | 70.8 | 86.6 |
| A333 | 0:00:27 | 56.9 | 76.4 | 71.2 | 90.8 | 65.9 | 82.9 |
| MD82 | 0:00:24 | 62.1 | 79.2 | 76.0 | 93.0 | 72.0 | 86.9 |
| AT 72 | 0:00:18 | 51.2 | 71.3 | 63.8 | 83.9 | 57.4 | 76.5 |
| A 306 | 0:00:26 | 58.6 | 79.4 | 72.8 | 93.5 | 68.3 | 85.2 |
| B 712 | 0:00:18 | 54.0 | 72.7 | 66.5 | 85.3 | 62.1 | 77.8 |
| A 320 | 0:00:20 | 53.0 | 72.9 | 66.0 | 86.0 | 60.9 | 78.8 |
| C 208 | 0:00:11 | 51.1 | 71.5 | 61.5 | 81.9 | 55.6 | 77.8 |
| B 741 | 0:00:34 | 64.9 | 84.5 | 80.2 | 99.8 | 76.8 | 94.3 |
| E 145 | 0:00:19 | 51.4 | 70.7 | 64.2 | 83.5 | 59.1 | 76.0 |
| B 772 | 0:00:25 | 58.8 | 78.4 | 72.8 | 92.4 | 68.1 | 85.3 |
| B 773 | 0:00:27 | 58.1 | 79.1 | 72.4 | 93.4 | 67.1 | 84.5 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

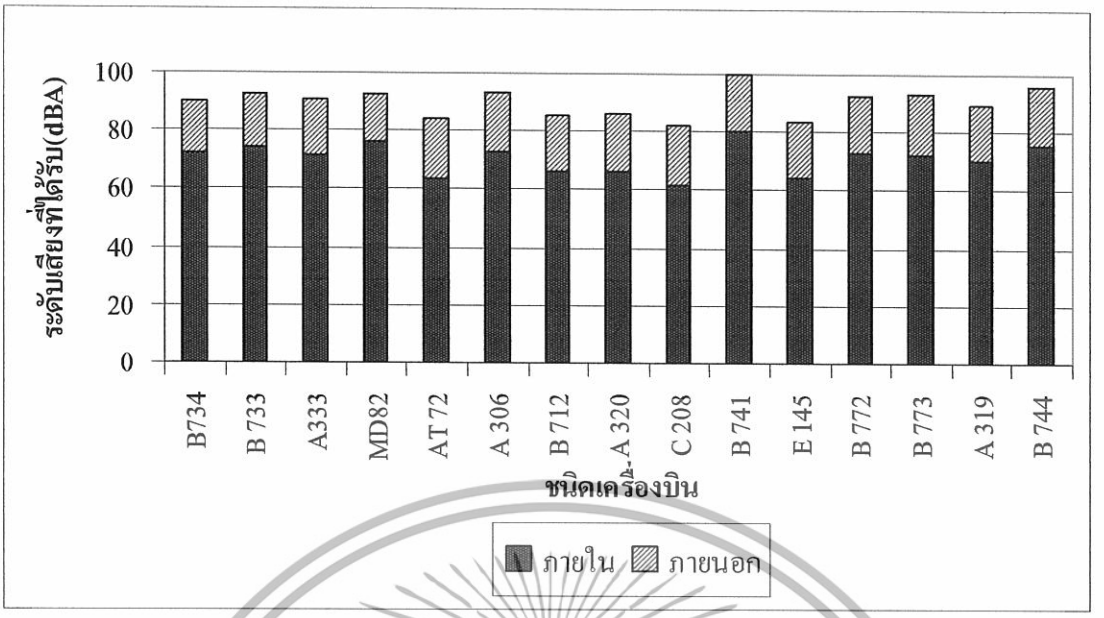
| ชนิดเครื่องบิน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$(dBA) | | SEL(dBA) | | $L_{max}$(dBA) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ภายใน | ภายนอก | ภายใน | ภายนอก | ภายใน | ภายนอก |
| A 319 | 0:00:21 | 56.7 | 75.9 | 69.9 | 89.2 | 65.3 | 81.9 |
| B 744 | 0:00:34 | 60.4 | 80.9 | 75.7 | 96.2 | 70.6 | 87.9 |

**หมายเหตุ** : * ชนิดเครื่องบินจากตารางการบินของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

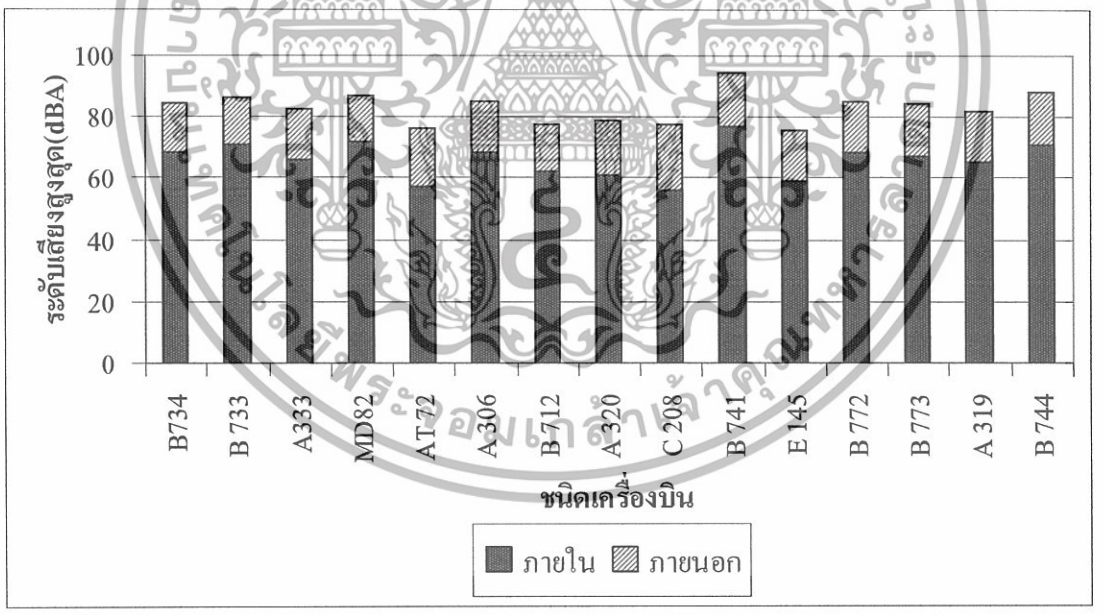



**รูปที่ 4 กราฟแสดงระดับเสียงเฉลี่ยกับชนิดเครื่องบินแต่ละชนิดที่บินผ่านดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น ในวันที่ 20 มกราคม 2550**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 5 กราฟแสดงระดับเสียงที่ได้รับกับชนิดเครื่องบินแต่ละชนิดที่บินผ่านดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น ในวันที่ 20 มกราคม 2550**




**รูปที่ 6 กราฟแสดงระดับเสียงสูงสุดกับชนิดเครื่องบินแต่ละชนิดที่บินผ่านดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น ในวันที่ 20 มกราคม 2550**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4.4 การศึกษาช่วงความถี่ของเสียงเครื่องบิน และ รถไฟ**

แหล่งกำเนิดเครื่องบิน และรถไฟมีการกระจายของความถี่เสียง (Frequency Distributor)ที่แตกต่างกัน โดยเสียงเครื่องบินจะมีรูปแบบการกระจายของความถี่เสียงที่กว้าง (Broadband noise) กว่ารถไฟ โดยส่วนมากอยู่ในช่วงความถี่ 12.5-8000 เฮิร์ต และมีระดับเสียงสูงสุด($L_{max}$)ภายนอกอาคารสูงที่สุดเท่ากับ 89.4 เดซิเบลเอ ระดับเสียงสูงสุด($L_{max}$)ภายในอาคารสูงที่สุดเท่ากับ 69.0 เดซิเบลเอ สำหรับรถไฟมีระดับเสียงเฉลี่ยสูงในช่วงความถี่ประมาณ 12.5-500 เฮิร์ต และมีระดับเสียงสูงสุด($L_{max}$) เท่ากับ92.9เดซิเบลเอ ดังตารางที่ 4.6 และรูปที่ 7 ถึง 11

**ตารางที่ 4.6** แสดงค่าระดับเสียงเฉลี่ย($L_{eq}$)และระดับเสียงสูงสุด ($L_{max}$) ของแหล่งกำเนิดเครื่องบิน และ รถไฟ

| ความถี่ | เครื่องบิน B 741[1] | | | | รถไฟ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ภายนอก | | ภายใน | | | |
| | ระดับเสียงเฉลี่ย ($L_{eq}$)dBA | ระดับเสียงสูงสุด ($L_{max}$)dBA | ระดับเสียงเฉลี่ย ($L_{eq}$)dBA | ระดับเสียงสูงสุด ($L_{max}$)dBA | ระดับเสียงเฉลี่ย ($L_{eq}$)dBA | ระดับเสียงสูงสุด ($L_{max}$)dBA |
| 1/3 Octave 12.5Hz | 79.7 | 88.9 | 60.4 | 67.3 | 64.1 | 73.9 |
| 1/3 Octave 16Hz | 78.5 | 88.4 | 69.0 | 77.5 | 65.2 | 76.3 |
| 1/3 Octave 20Hz | 76.1 | 86.1 | 66.3 | 76.7 | 66.8 | 76.2 |
| 1/3 Octave 25Hz | 75.9 | 82.0 | 59.6 | 70.8 | 71.3 | 80.7 |
| 1/3 Octave 31.5Hz | 74.6 | 83.0 | 59.3 | 66.8 | 70.2 | 77.9 |
| 1/3 Octave 40Hz | 75.2 | 83.3 | 58.6 | 65.6 | 71.0 | 78.8 |
| 1/3 Octave 50Hz | 73.6 | 79.8 | 55.7 | 63.7 | 76.6 | 87.1 |
| 1/3 Octave 63Hz | 72.6 | 78.3 | 53.2 | 61.7 | 76.8 | 84.8 |
| 1/3 Octave 80Hz | 71.8 | 78.7 | 48.6 | 57.2 | 79.6 | 87.7 |
| 1/3 Octave 100Hz | 71.2 | 79.2 | 54.8 | 63.9 | 81.0 | 92.9 |
| 1/3 Octave125Hz | 72.3 | 82.3 | 58.5 | 69.5 | 72.7 | 81.6 |
| 1/3 Octave 160Hz | 75.7 | 85.2 | 59.7 | 70.7 | 68.6 | 76.6 |
| 1/3 Octave200Hz | 77.5 | 88.1 | 57.6 | 68.9 | 68.9 | 76.1 |
| 1/3 Octave 250Hz | 75.2 | 85.6 | 58.2 | 70.2 | 63.7 | 72.1 |
| 1/3 Octave 315Hz | 76.9 | 89.4 | 59.5 | 73.4 | 63.7 | 74.3 |
| 1/3 Octave 400Hz | 73.8 | 84.2 | 55.1 | 65.9 | 60.9 | 70.3 |
| 1/3 Octave 500Hz | 73.2 | 83.5 | 54.3 | 66.5 | 57.7 | 66.2 |

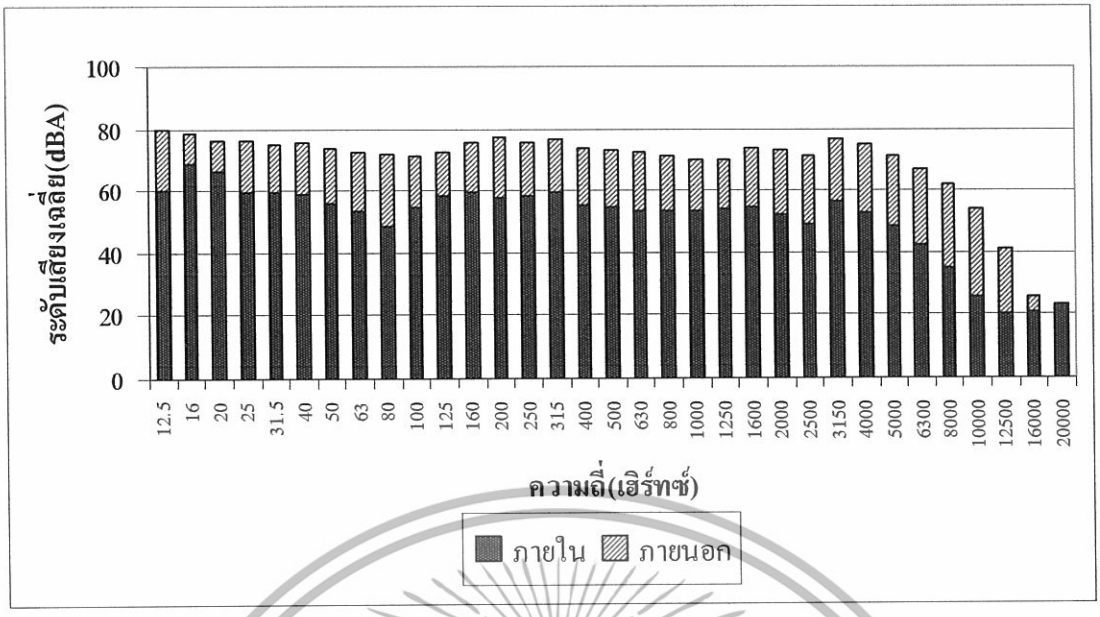
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ความถี่ | เครื่องบิน B 741[1] | | | | รถไฟ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ภายนอก | | ภายใน | | | |
| | ระดับเสียงเฉลี่ย ($L_{eq}$)dBA | ระดับเสียงสูงสุด ($L_{max}$)dBA | ระดับเสียงเฉลี่ย ($L_{eq}$)dBA | ระดับเสียงสูงสุด ($L_{max}$)dBA | ระดับเสียงเฉลี่ย ($L_{eq}$)dBA | ระดับเสียงสูงสุด ($L_{max}$)dBA |
| 1/3 Octave 630Hz | 72.6 | 83.1 | 53.1 | 64.9 | 56.8 | 64.1 |
| 1/3 Octave 800Hz | 71.2 | 80.7 | 53.5 | 65.6 | 56.1 | 61.9 |
| 1/3 Octave 1kHz | 69.9 | 79.1 | 53.6 | 64.7 | 55.6 | 60.8 |
| 1/3 Octave 1.25kHz | 69.9 | 79.2 | 54.0 | 66.2 | 55.9 | 61.5 |
| 1/3 Octave 1.6kHz | 73.6 | 82.8 | 54.7 | 66.5 | 56.3 | 62.2 |
| 1/3 Octave 2kHz | 72.8 | 84.0 | 52.4 | 63.9 | 56.8 | 64.9 |
| 1/3 Octave 2.5kHz | 71.4 | 81.3 | 49.3 | 62.0 | 55.0 | 60.5 |
| 1/3 Octave 3.15kHz | 76.9 | 88.6 | 56.2 | 68.4 | 53.9 | 60.8 |
| 1/3 Octave 4kHz | 74.9 | 85.2 | 52.9 | 64.9 | 52.8 | 65.6 |
| 1/3 Octave 5kHz | 70.9 | 81.2 | 48.3 | 60.7 | 49.0 | 59.3 |
| 1/3 Octave 6.3kHz | 67.1 | 77.1 | 42.6 | 55.2 | 49.1 | 63.8 |
| 1/3 Octave 8kHz | 62.2 | 72.5 | 35.2 | 47.7 | 44.0 | 57.7 |
| 1/3 Octave 10kHz | 54.1 | 65.1 | 26.0 | 38.0 | 39.3 | 51.0 |
| 1/3 Octave 12.5kHz | 41.2 | 52.7 | 20.2 | 25.3 | 35.5 | 47.3 |
| 1/3 Octave 16kHz | 26.0 | 35.6 | 20.9 | 21.3 | 31.6 | 39.5 |
| 1/3 Octave 20kHz | 23.2 | 25.0 | 23.1 | 23.4 | 34.2 | 40.9 |
| Leq | 84.5 | 94.3 | 64.9 | 76.8 | 69.4 | 77.0 |

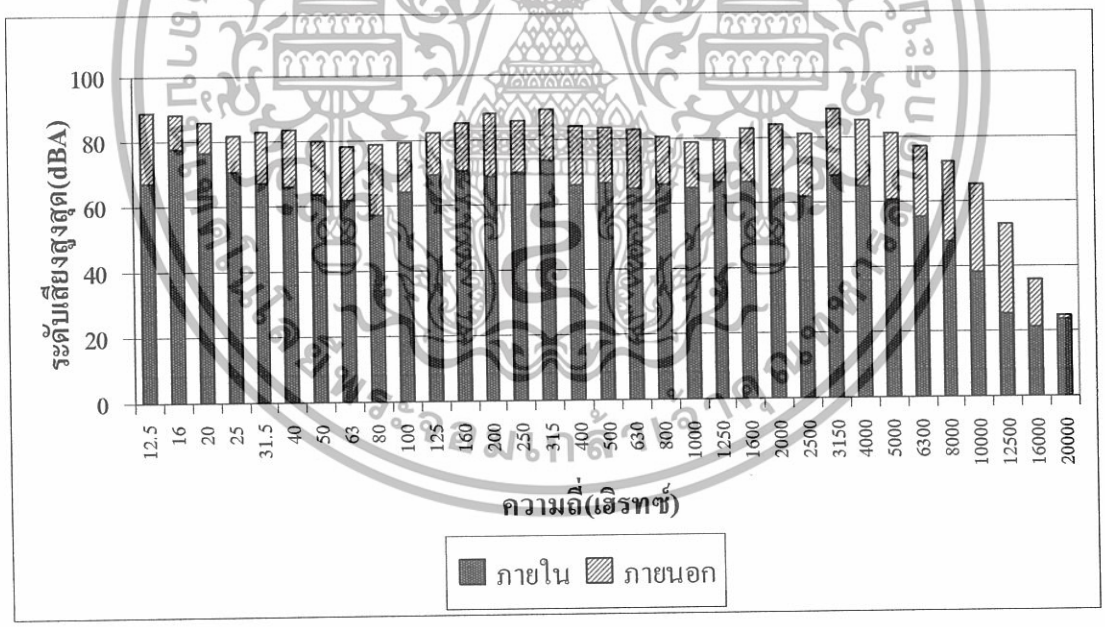
**หมายเหตุ** : เครื่องบินโบอิ้ง 741 บินลงรันเวย์ 19L ผ่านดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น เวลา 15:02:38 น. เป็นเวลา 34 วินาที เมื่อวันที่ 20 มกราคม 2550

รถไฟดีเซลราง 282 ฉะเชิงเทรา-กรุงเทพ ผ่านหอสมุดกลางเวลา 14:56:27 เมื่อวันที่ 9 มกราคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

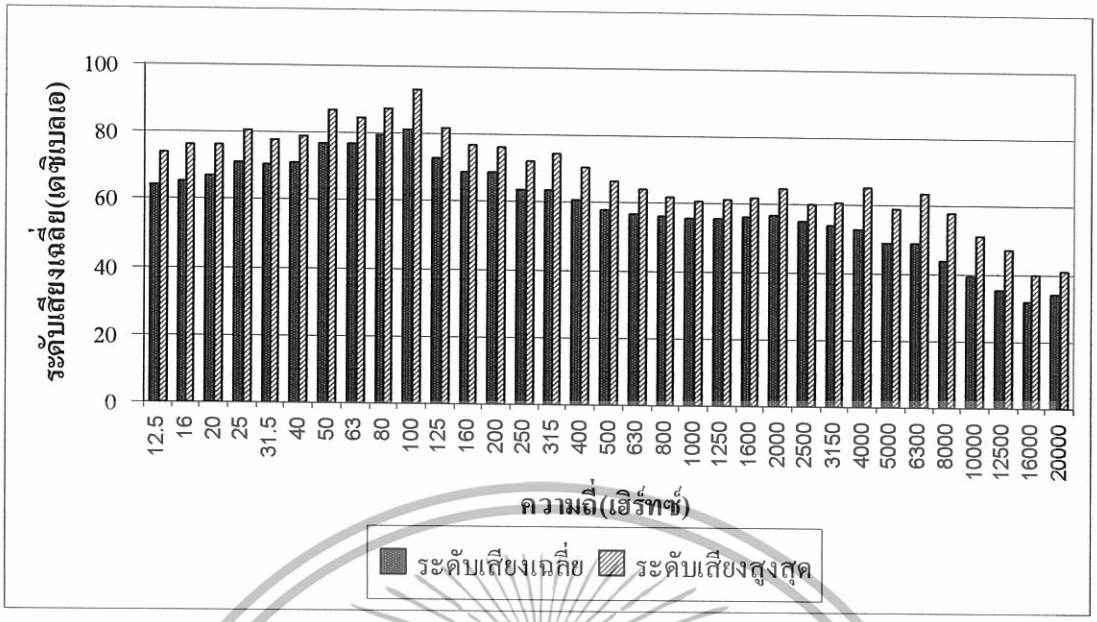



**รูปที่ 7 กราฟแสดงระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินโบอิ้ง 741 ที่ความถี่ 12.5 – 20000 เฮิร์ทซ์ ภายใน และภายนอกอาคาร**




**รูปที่ 8 กราฟแสดงระดับเสียงสูงสุดของเครื่องบินโบอิ้ง 741 ที่ความถี่ 12.5 – 20000 เฮิร์ทซ์ ภายใน และภายนอกอาคาร**

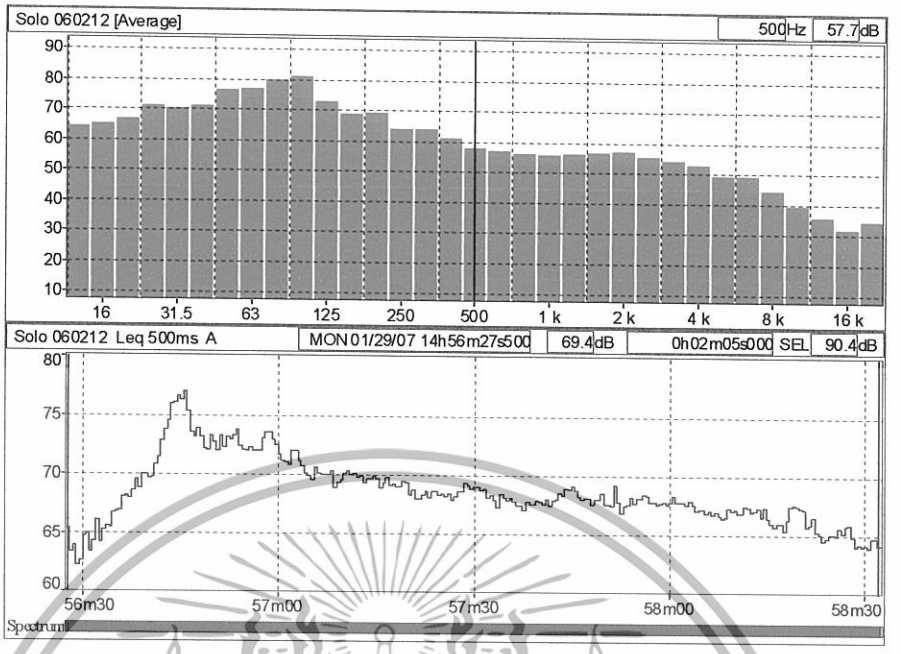
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 9 กราฟแสดงระดับเสียงเฉลี่ย และ ระดับเสียงสูงสุดของรถไฟที่ความถี่ 12.5 – 20000 เฮิร์ทซ์**

**รูปที่ 10 กราฟระดับเสียงที่ความถี่ 12.5 Hz- 20 kHz จากแหล่งกำเนิดเสียงประเภทเครื่องบิน ( B 741 ) ทำการตรวจวัดวันที่ 20 มกราคม 2550**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 11 กราฟระดับเสียงที่ความถี่ 12.5 Hz- 20 kHz จากแหล่งกำเนิดเสียงประเภทรถไฟ ( ดีเซลราง 282 ฉะเชิงเทรา-กรุงเทพ )ทำการตรวจวัดวันที่ เวลา วันที่ 9 มกราคม 2550**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 5
# สรุปผลการตรวจวัด

1. ผลการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในเขตพื้นที่แนวเส้นเสียง 30-35 (NEF 30-35) ระหว่าง มีนาคม ถึง พฤษภาคม 2549 ซึ่งเป็นช่วงปิดภาคเรียน โดยทำการตรวจวัดทั้งภายในและภายนอกอาคาร ค่าที่ตรวจวัด คือระดับเสียงเฉลี่ย 1 นาที วัดอย่างต่อเนื่อง 3 วัน และนำมาคำนวณเป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง($L_{eq}$24 hr) และระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน- กลางคืน ($L_{dn}$)โดยแบ่งระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงกลางวันซึ่งอยู่ระหว่าง 07.00-22.00 น. กับระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงกลางคืนซึ่งอยู่ระหว่างเวลา 22.00-07.00 นาฬิกา ที่บวกค่าชดเชยระดับเสียง 10 เดซิเบลเอ ได้ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงภายในอาคาร 22 อาคาร มีค่าอยู่ระหว่าง 32.0-66.0 เดซิเบลเอ ภายนอกอาคารมีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงมีค่าระหว่าง 49.6-65.1 เดซิเบลเอ ซึ่งมีค่าไม่เกินมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปที่กำหนดให้ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงมีค่าได้ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (ภาคผนวก ง ) ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน ($L_{dn}$) ภายในอาคารมีค่าระหว่าง 39.8-71.8 เดซิเบลเอ ภายนอกอาคารมีค่าระหว่าง 56.1 – 74.2 เดซิเบลเอ

2. ผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ช่วงเปิดภาคเรียนและมีการเปิด ดำเนินการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ โดยดำเนินการตรวจวัดต่อเนื่อง 7 วัน พบว่าการตรวจวัดภายในอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ ห้อง 1205 ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงมีค่าระหว่าง 39.0- 45.3 เดซิเบลเอ บริเวณดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงมีค่าระหว่าง 56.6-63.9 เดซิเบลเอ ซึ่งมีค่าไม่เกินมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปที่กำหนดให้ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงมีค่าได้ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (ภาคผนวก ง ) ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงของวันที่ 20 มกราคม 2550 มีค่าสูงที่สุด สอดคล้องกับจำนวนเที่ยวบินที่ผ่านมากที่สุด แสดงว่าเสียงจากเครื่องบินที่บินผ่านจุดตรวจวัดในแต่ละวันส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงระดับเสียงพื้นฐานเดิม ก่อนเปิดดำเนินการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

3. การวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปิดดำเนินการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิต่อสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังระหว่างวันที่ 20 มกราคม 2550 – 28 มกราคม 2550 พบว่ามีจำนวนเที่ยวบินที่ผ่านสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังสูงสุด 81 เที่ยวบิน/วัน โดยบินในเวลากลางวัน 64 เที่ยวบิน และกลางคืน 17 เที่ยวบิน และวิเคราะห์ค่า NEF ได้ 32.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ระดับเสียง ณ จุดตรวจวัดบนดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้นขณะที่มีเครื่องบินชนิด B741บินผ่านอาคาร พบว่าระดับเสียงเฉลี่ย($L_{eq}$)คือ 84.5 เดซิเบลเอ และระดับเสียงที่ได้รับ(SEL) คือ 99.8 เดซิเบลเอ

5. แหล่งกำเนิดเครื่องบิน และรถไฟจะมีรูปแบบการกระจายของความถี่เสียง ที่แตกต่างกัน โดยเครื่องบินจะมีรูปแบบการกระจายของความถี่เสียง ที่กว้างกว่ารถไฟ

**ข้อเสนอแนะ**

ควรทำการศึกษาการกระจายของความถี่เสียงเปรียบเทียบภายนอกและภายในอาคารที่ได้รับผลกระทบจากแหล่งกำเนิดรถยนต์ รถไฟ และเครื่องบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# เอกสารอ้างอิง


กฤติกา เลิศสวัสดิ์ , เอกสารประกอบการบรรยาย หลักสูตร เทคนิคการประเมินระดับเสียงจากการจราจรทางอากาศ 6 – 10 มิ.ย. 2547 .

กฤติกา เลิสสวัสดิ์ , เอกสารประกอบการบรรยาย วิชามลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 6 พฤศจิกายน 2549.

กฤษฎา อินทรสถิตย์ , สภาพแวดล้อมภายใน : เสียง . แขนงวิชาวิจัยสภาพแวดล้อมภายใน คณะสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุรุทหารลาดกระบัง , 2545.

บริษัท ทีม คอลซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด ,แผนแม่บทการจัดการและมาตรฐานการลดและติดตามศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2547.

บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด , รายงานฉบับสมบูรณ์ การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิเพิ่มเติม (สืบเนื่องจากการเพิ่มจำนวนผู้โดยสารในปีเปิดดำเนินการ) , 2548.

บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด , รายงานการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานบริเวณสถานที่อ่อนไหวในแนวเส้น NEF 30-40 บริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง บริษัท ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ , 2549.

พจมาน ท่าจีน , มลภาวะทางเสียงในสิ่งแวดล้อม , บริษัท บรูล์ แอนด์ แคร์.

วราวุธ เสือดี , มลพิษทางเสียง , ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ , 2544.

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านเสียง , 2540.

http://gendb.pcd.go.th/SWPNOISE/noiselevel.asp

http//thainews.prd.go.th./suwanapum/suwan.html

www.aqnis.pcd.co.th/noise/regulation_th/laws.pdf

www.kmitl.ac.th/map1.html

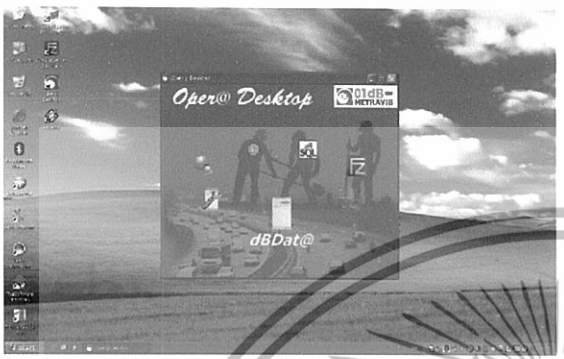


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

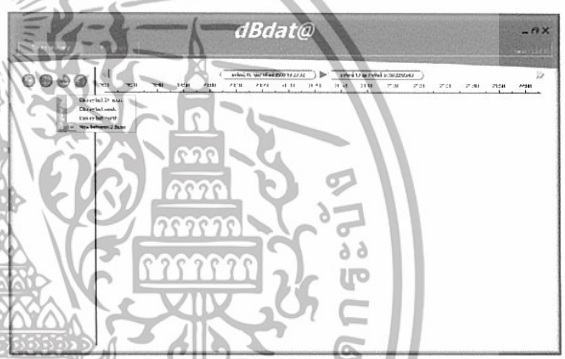
# ภาคผนวก ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

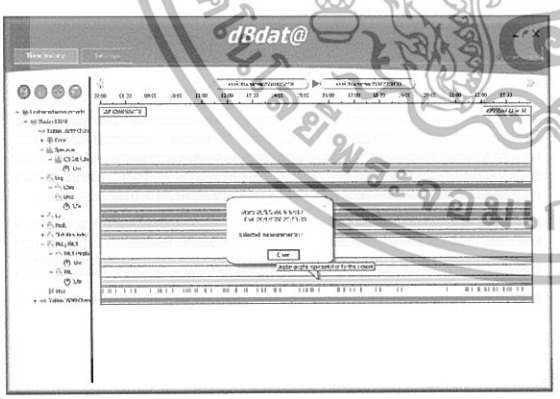
## การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อคำนวณค่า Noise Exposure Level
## ด้วยโปรแกรม Oper@ Desktop



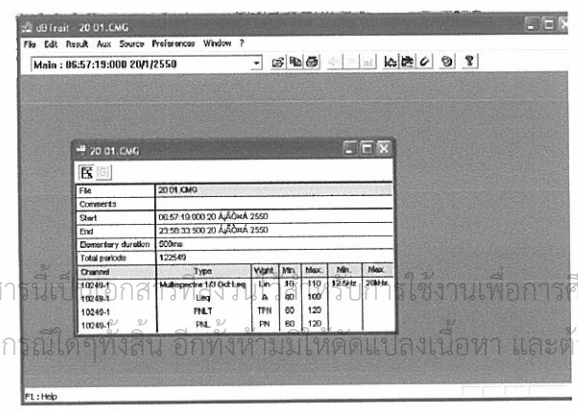

1. เปิดโปรแกรม Opera Desktop และเลือก dBData ดังรูป




2. เลือกช่วงเวลาที่จะทำการวิเคราะห์ NEF ที่ Define time display และกด Refresh

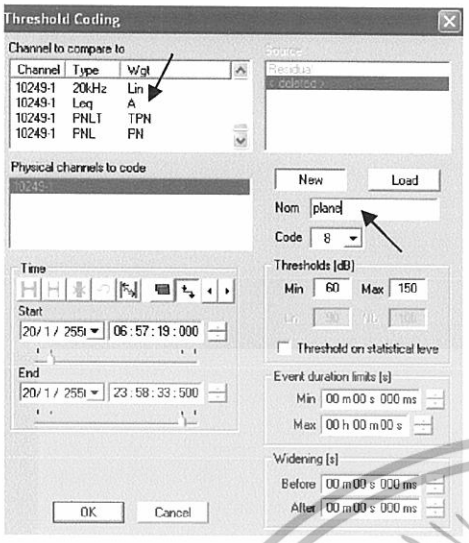



3. เลือก 1/3 Octave Band Leq PNL PNLT ที่ 0.5 วินาที และกด Open เพื่อเปิด dB Viewer

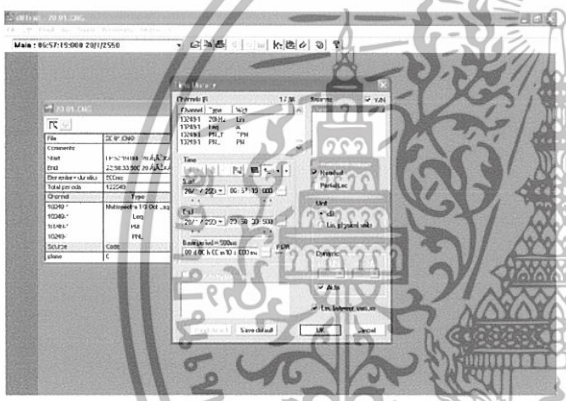



4. เปิดข้อมูล file cmg ใน โปรแกรม dB-Trait
5. เลือก Source และ Threshold Coding

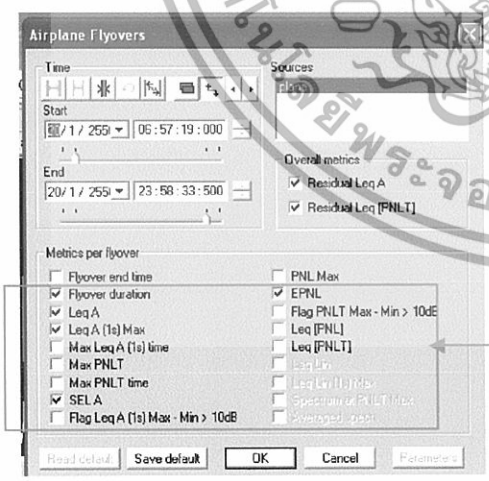
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



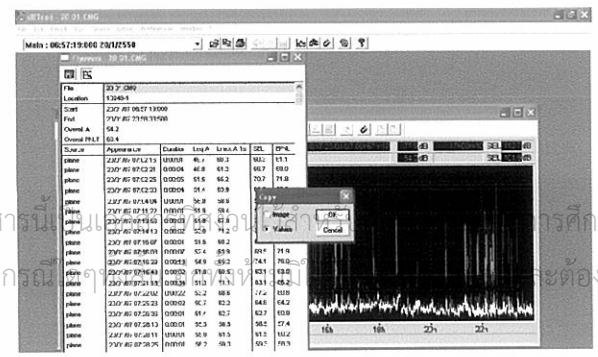

6. เลือก $L_{eq}$ A
7. กำหนดชื่อข้อมูลที่ทำการ Coding ว่า plane
8. กด O.K



9. ไปที่ Time History เลือก Leq A และเลือก Y/N และกด O.K.
10. ไปที่ Result และ Airplane flyovers




11. เลือก Metrics per flyover 5 ค่า



12. คัดลอกตารางเป็น Value ไปวางใน Excel

เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. นำมาคำนวณในโปรแกรม Excelนำข้อมูลที่ได้มาเทียบกับตารางการบินดูว่าเวลาใดบ้างที่มีเครื่องบินผ่านเพื่อจะนำค่า Leq A SEL EPNL มาคำนวณดังสูตร

$$\mathbf{NEF = L_{dn} - 35}$$

$$\mathbf{L_{dn} = L_{EX} + 10*LOG(N) - 49.4}$$

$$\mathbf{L_{EX} = 10Log((SUM10\text{^}SEL/10)/N)}$$

$$\mathbf{N = (Nd+10Nn)}$$

NEF = Noise Exposure Forecast

$L_{dn}$ = ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวันกลางคืน

SEL = Sound Exposure Level ระดับเสียงทางทฤษฎีในระยะเวลา 1 วินาที

$N_d$ = จำนวนเที่ยวบินในเวลากลางวัน

$N_n$ = จำนวนเที่ยวบินในเวลากลางคืน

**ตารางแสดงแนวทางการใช้ที่ดินที่สอดคล้องกับข้อกำหนดของ ICAO**

| การใช้ที่ดิน | พื้นที่ในแนวระดับเสียง (NEF) | | |
|---|---|---|---|
| | ต่ำกว่า 30 | 30-40 | มากกว่า 40 |
| ที่อยู่อาศัย | ใช่ | (ข) | ไม่ใช่ |
| ย่านการค้า | ใช่ | ใช่ | (ค) |
| โรงแรม โมเต็ล | ใช่ | (ค) | ไม่ใช่ |
| สำนักงาน อาคารสาธารณะ | ใช่ | (ค) | ไม่ใช่ |
| **โรงเรียน โรงพยาบาล โบสถ์** | **(ค)** | **ไม่ใช่** | **ไม่ใช่** |
| โรงภาพยนต์ อาคารห้องประชุม | (ก) , (ค) | ไม่ใช่ | ไม่ใช่ |
| อัฒจันทร์กลางแจ้ง โรงภาพยนต์ | (ค) | ไม่ใช่ | ไม่ใช่ |
| นันทนาการกลางแจ้ง (ไม่มีผู้ชม) | ใช่ | ใช่ | ใช่ |
| อุตสาหกรรม | ใช่ | ใช่ | (ค) |

**หมายเหตุ** : (ก) ควรวิเคราะห์ผลกระทบเสียงอย่างละเอียดสำหรับอาคารห้องประชุมทั้งในร่มและกลางแจ้ง และโรงภาพยนต์กลางแจ้งทั้งหมด

(ข) อาจมีการร้องเรียนเนื่องจากผลกระทบด้านเสียง

(ค) การวิเคราะห์วิธีการลดระดับเสียงจากสิ่งก่อสร้างควรดำเนินการ และการควบคุมเสียงที่จำเป็นควรจะรวมอยู่ในการออกแบบสิ่งก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ที่มา** : International Civil Aviation Organization, *Airport* Planning Manual – Part 2 – Land Use and *Environmental Control*, 1984 – AN/902

## การคำนวณระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ( $L_{eq}$24 hr)

ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง สามารถคำนวณได้จากสมการข้างล่าง

$$L_{A_{eq},T} = 10\log_{10}[\frac{1}{n}(\sum_{i=1}^{n}10^{L/10_i})] \qquad \text{dB(A)}$$

โดยที่ N คือ จำนวนครั้งของการวัด

$L_i$ คือ ระดับเสียงที่ i

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาพแสดงการศึกษาระดับเสียงภายในอาคารอันเนื่องมาจากท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ**

**รูปที่ 12 Noise Contour Map ของสถานการณ์ที่ 3**

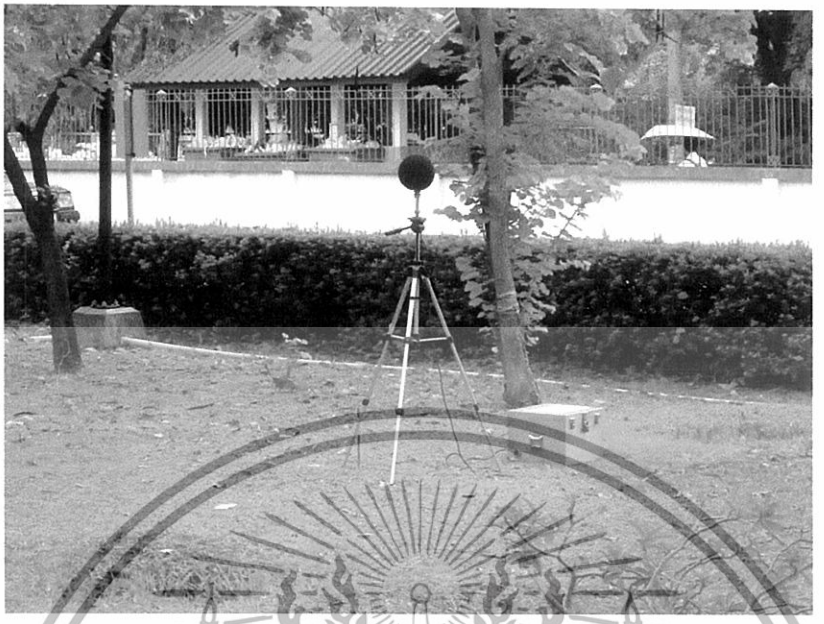
**รูปที่ 13 เครื่องวัดระดับเสียงยี่ห้อ RION รุ่น NL-21 และ**
**เครื่อง Standard Noise Generator หรือ Acoustic Calibrator**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

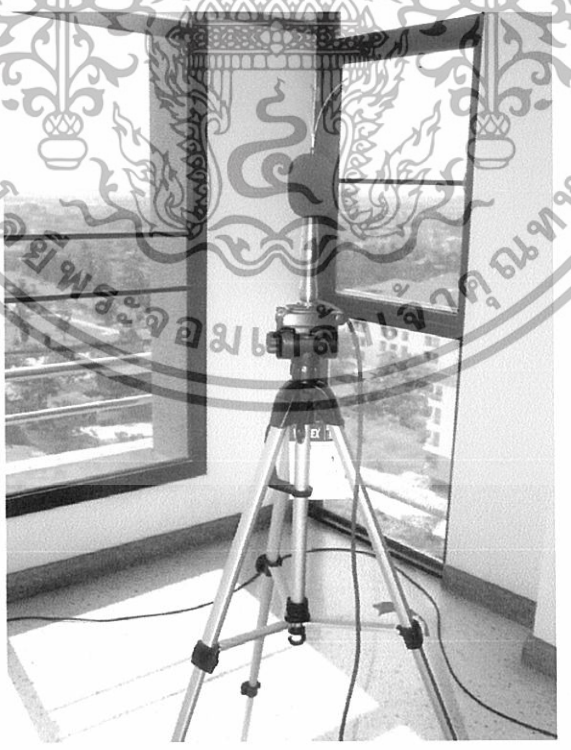
**รูปที่ 14 เครื่องวัดระดับเสียงยี่ห้อ 01 dB รุ่น Oper@ EX #10249 และอุปกรณ์เสริมอื่นๆ**

**รูปที่ 15 จุดตรวจวัดภายในอาคารเรียนรวมคณะวิศวกรรมศาสตร์12 ชั้น ห้องบรรยายE12-402 ตรวจวัดโดยบริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**รูปที่ 16 จุดตรวจวัดภายนอกอาคารเรียนรวมคณะวิศวกรรมศาสตร์12 ชั้น สนามหญ้า(หน้าอาคาร) ตรวจวัดโดยบริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด**



**รูปที่ 17 จุดตรวจวัดภายในอาคารที่พักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น ห้อง 1205**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปที่ 18 จุดตรวจวัดภายนอกอาคารที่พักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น (ดาดฟ้า)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 2 แสดงการตรวจวัดระดับเสียง 24 ชั่วโมงและระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน (ช่วงปิดภาคเรียน) 22 อาคาร**

| สถานที่ | สถานที่ | ตำแหน่งที่ตรวจวัด | จุดตรวจวัด | วัน/เดือน/ปี | ผลการตรวจวัด(dBA) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง | ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน |
| 1 | คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ | อาคารเรียนรวมสถาปัตยกรรม ก | ภายในอาคาร -ห้องสมุดสถาปัตยกรรมศาสตร์ | 30/3/49 | 47.2 | - |
| | | | | 31/3/49 | 41.3 | 48.7 |
| | | | | 1/4/49 | 42.1 | 45.1 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 43.5 | 46.9 |
| | | | ภายนอกอาคาร -ด้านหน้าอาคาร (สนามฟุตบอล) | 30/3/49 | 55.3 | - |
| | | | | 31/3/49 | 61.2 | 71.0 |
| | | | | 1/4/49 | 50.1 | 57.6 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 55.3 | 63.9 |
| 2 | คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ | อาคารเรียนรวมสถาปัตยกรรม ข | ภายในอาคาร -ภาควิชาการวางแผนภาคและผังเมืองห้องUEBAN1 | 30/3/49 | 42.4 | - |
| | | | | 31/3/49 | 38.9 | 43.7 |
| | | | | 1/4/49 | 38.6 | 39.8 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 39.9 | 41.7 |
| | | | ภายนอกอาคาร -หน้าอาคาร (สนามหญ้า) | 30/3/49 | 53.7 | - |
| | | | | 31/3/49 | 61.6 | 61.0 |
| | | | | 1/4/49 | 63.9 | 62.6 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 59.6 | 61.8 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| สถานที่ | สถานที่ | ตำแหน่งที่ตรวจวัด | จุดตรวจวัด | วัน/เดือน/ปี | ผลการตรวจวัด(เดซิเบล) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง | ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน |
| 3 | คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ | อาคารและห้องปฏิบัติการถ่ายภาพยนตร์ | ภายในอาคาร | 30/3/49 | 49.1 | - |
| | | | | 31/3/49 | 53.6 | 60.0 |
| | | | | 1/4/49 | 44.4 | 59.1 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 48.9 | 59.5 |
| | | | ภายนอกอาคาร -ด้านหลังอาคาร (ติดสระน้ำ) | 30/3/49 | 59.1 | - |
| | | | | 31/3/49 | 62.5 | 72.2 |
| | | | | 1/4/49 | 54.2 | 67.6 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 58.5 | 69.9 |
| 4 | คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ | อาคารวิจิตรศิลป์ | ภายในอาคาร -ห้อง 213 | 30/3/49 | 45.7 | - |
| | | | | 31/3/49 | 44.8 | 52.5 |
| | | | | 1/4/49 | 39.4 | 47.2 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 43.2 | 49.8 |
| | | | ภายนอกอาคาร -สนามหญ้า | 30/3/49 | 57.7 | - |
| | | | | 31/3/49 | 60.0 | 68.5 |
| | | | | 1/4/49 | 54.4 | 63.4 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 57.3 | 65.9 |
| 5 | คณะวิศวกรรมศาสตร์ | อาคารเรียนรวมคณะวิศวกรรมศาสตร์ 12 ชั้น | ภายในอาคาร -ห้องบรรยาย E12-402 | 30/3/49 | 47.8 | - |
| | | | | 31/3/49 | 48.1 | 53.4 |
| | | | | 1/4/49 | 46.8 | 52.0 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 47.6 | 52.7 |
| | | | ภายนอกอาคาร -หน้าอาคาร (สนามหญ้า) | 30/3/49 | 61.0 | - |
| | | | | 31/3/49 | 62.0 | 67.8 |
| | | | | 1/4/49 | 60.0 | 61.5 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 61.0 | 64.6 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| สถานที่ | สถานที่ | ตำแหน่งที่ตรวจวัด | จุดตรวจวัด | วัน/เดือน/ปี | ผลการตรวจวัด(dBA) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง | ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน |
| 6 | คณะวิศวกรรมศาสตร์ | อาคารโรงประลองเครื่องกล (วิศอุตสาหการ) | ภายในอาคาร -ห้องบรรยาย IE 202 | 30/3/49 | 43.0 | - |
| | | | | 31/3/49 | 41.0 | 45.7 |
| | | | | 1/4/49 | 37.8 | 43.1 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 40.5 | 44.4 |
| | | | ภายนอกอาคาร -ด้านหน้าอาคาร | 30/3/49 | 60.4 | - |
| | | | | 31/3/49 | 60.5 | 67.8 |
| | | | | 1/4/49 | 54.5 | 61.7 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 58.4 | 64.7 |
| 7 | คณะวิศวกรรมศาสตร์ | อาคารภาควิชาเครื่องกล | ภายในอาคาร -ห้องบรรยาย ME-201 | 30/3/49 | 44.3 | - |
| | | | | 31/3/49 | 47.0 | 49.6 |
| | | | | 1/4/49 | 44.4 | 48.3 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 45.2 | 48.9 |
| | | | ภายนอกอาคาร -ด้านข้างอาคาร | 30/3/49 | 57.8 | - |
| | | | | 31/3/49 | 59.9 | 63.9 |
| | | | | 1/4/49 | 56.6 | 62.1 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 58.1 | 63.0 |
| 8 | คณะวิศวกรรมศาสตร์ | อาคารภาควิชาวัดคุมทางอุตสาหกรรม | ภายในอาคาร -ห้อง Basic Instrument | 4/4/49 | 43.1 | - |
| | | | | 5/4/49 | 43.0 | 49.2 |
| | | | | 6/4/49 | 42.1 | 49.2 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 42.7 | 49.2 |
| | | | ภายนอกอาคาร -ด้านข้างอาคาร | 4/4/49 | 57.1 | - |
| | | | | 5/4/49 | 57.3 | 61.0 |
| | | | | 6/4/49 | 54.9 | 60.4 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 56.4 | 60.7 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| สถานที่ | สถานที่ | ตำแหน่งที่ตรวจวัด | จุดตรวจวัด | วัน/เดือน/ปี | ผลการตรวจวัด (dBA) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง | ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน |
| 9 | คณะวิศวกรรมศาสตร์ | อาคารโรงปฏิบัติการรวม Zone A,B,C | ภายในอาคาร -ห้อง Che-101 | 4/4/49 | 50.7 | - |
| | | | | 5/4/49 | 43.2 | 51.7 |
| | | | | 6/4/49 | 44.1 | 46.7 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 45.9 | 49.1 |
| | | | ภายนอกอาคาร - ด้านข้างอาคาร | 4/4/49 | 51.9 | - |
| | | | | 5/4/49 | 53.2 | 56.3 |
| | | | | 6/4/49 | 53.8 | 56.3 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 53.0 | 56.3 |
| 10 | คณะวิศวกรรมศาสตร์ | อาคารโรงปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี | ภายในอาคาร -อาคารโรงปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี | 9/4/49 | 50.5 | - |
| | | | | 10/4/49 | 51.2 | 56.7 |
| | | | | 11/4/49 | 50.7 | 55.6 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 50.8 | 56.1 |
| | | | ภายนอกอาคาร - ด้านหน้าอาคาร | 9/4/49 | 51.8 | - |
| | | | | 10/4/49 | 53.0 | 57.7 |
| | | | | 11/4/49 | 52.7 | 57.7 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 52.5 | 57.7 |
| 11 | คณะวิศวกรรมศาสตร์ | อาคารโรงปฏิบัติการไฟฟ้า | ภายในอาคาร -อาคารโรงปฏิบัติการไฟฟ้า | 18/5/49 | 51.6 | - |
| | | | | 19/5/49 | 56.1 | 64.5 |
| | | | | 20/5/49 | 54.0 | 60.3 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 53.9 | 62.4 |
| | | | ภายนอกอาคาร -สนามหญ้าด้านหน้าอาคาร | 18/5/49 | 57.1 | - |
| | | | | 19/5/49 | 56.8 | 61.5 |
| | | | | 20/5/49 | 57.7 | 62.8 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 57.2 | 62.1 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| สถานที่ | สถานที่ | ตำแหน่งที่ตรวจวัด | จุดตรวจวัด | วัน/เดือน/ปี | ผลการตรวจวัด(dBA) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง | ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน |
| 12 | พื้นที่ส่วนกลาง | อาคารเรียนรวมพระเทพ 2 ชั้น | ภายในอาคาร -ห้อง C-101 | 4/4/49 | 39.5 | - |
| | | | | 5/4/49 | 38.1 | 42.3 |
| | | | | 6/4/49 | 32.0 | 41.1 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 36.4 | 41.7 |
| | | | ภายนอกอาคาร - ด้านหน้าอาคาร | 4/4/49 | 57.6 | - |
| | | | | 5/4/49 | 59.6 | 68.2 |
| | | | | 6/4/49 | 55.3 | 62.0 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 57.2 | 65.0 |
| 13 | พื้นที่ส่วนกลาง | อาคารเรียนรวมพระเทพ 5 ชั้น | ภายในอาคาร -ห้อง D-206 | 5/4/49 | 49.6 | - |
| | | | | 6/4/49 | 47.3 | 53.4 |
| | | | | 7/4/49 | 51.6 | 54.8 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 49.5 | 54.1 |
| | | | ภายนอกอาคาร - ด้านหลังอาคาร | 5/4/49 | 58.6 | - |
| | | | | 6/4/49 | 55.5 | 61.6 |
| | | | | 7/4/49 | 56.7 | 61.1 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 56.9 | 61.3 |
| 14 | พื้นที่พักอาศัย | อาคารหอพักนักศึกษา 2 ชั้น | ภายในอาคาร -ห้อง 2-204 | 4/4/49 | 47.2 | - |
| | | | | 5/4/49 | 51.0 | 58.8 |
| | | | | 6/4/49 | 45.3 | 55.8 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 47.8 | 57.3 |
| | | | ภายนอกอาคาร -สนามหญ้าระหว่างอาคาร | 4/4/49 | 58.2 | - |
| | | | | 5/4/49 | 62.1 | 68.7 |
| | | | | 6/4/49 | 54.5 | 66.2 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 58.2 | 67.4 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| สถานที่ | สถานที่ | ตำแหน่งที่ตรวจวัด | จุดตรวจวัด | วัน/เดือน/ปี | ผลการตรวจวัด(dBA) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง | ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน |
| 15 | พื้นที่พักอาศัย | อาคารหอพักนักศึกษา 4 ชั้น | ภายในอาคาร -ห้อง 3-228 | 4/4/49 | 41.7 | - |
| | | | | 5/4/49 | 38.2 | 46.2 |
| | | | | 6/4/49 | 38.1 | 43.5 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 39.3 | 44.8 |
| | | | ภายนอกอาคาร -สนามหญ้า ระหว่างอาคาร | 4/4/49 | 56.2 | - |
| | | | | 5/4/49 | 53.7 | 60.7 |
| | | | | 6/4/49 | 53.7 | 59.0 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 54.5 | 59.8 |
| 16 | พื้นที่พักอาศัย | อาคารหอพักนักศึกษา 4 ชั้น | ภายในอาคาร -ห้อง 5-222 | 4/4/49 | 39.6 | - |
| | | | | 5/4/49 | 39.6 | 44.1 |
| | | | | 6/4/49 | 40.2 | 44.4 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 39.8 | 44.2 |
| | | | ภายนอกอาคาร -สนามหญ้า ระหว่างอาคาร | 4/4/49 | 51.5 | - |
| | | | | 5/4/49 | 52.1 | 56.1 |
| | | | | 6/4/49 | 50.4 | 56.9 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 51.3 | 56.5 |
| 17 | พื้นที่พักอาศัย | อาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ | ภายในอาคาร -ห้อง 210 | 27/4/49 | 45.2 | - |
| | | | | 28/4/49 | 37.1 | 46.9 |
| | | | | 29/4/49 | 37.4 | 42.9 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 39.7 | 44.9 |
| | | | ภายนอกอาคาร -สนามหญ้าด้านหลัง ห้อง 210 | 27/4/49 | 53.6 | - |
| | | | | 28/4/49 | 52.8 | 59.4 |
| | | | | 29/4/49 | 53.3 | 58.3 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 53.2 | 58.8 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

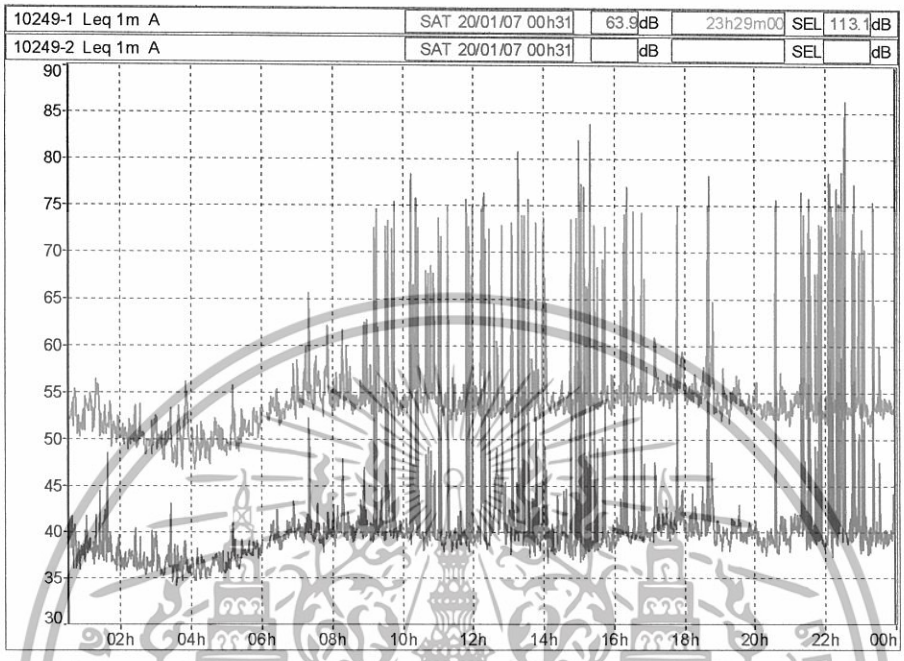
| สถานที่ | สถานที่ | ตำแหน่งที่ตรวจวัด | จุดตรวจวัด | วัน/เดือน/ปี | ผลการตรวจวัด(dBA) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง | ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน |
| 18 | พื้นที่พักอาศัย | แฟลตข้าราชการ 8 | ภายในอาคาร -ห้อง 10 | 18/5/49 | 56.8 | - |
| | | | | 19/5/49 | 58.0 | 69.1 |
| | | | | 20/5/49 | 52.0 | 54.4 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 55.5 | 61.3 |
| | | | ภายนอกอาคาร -สนามหญ้าด้านหลัง ห้อง 210 | 18/5/49 | 62.1 | - |
| | | | | 19/5/49 | 63.7 | 74.2 |
| | | | | 20/5/49 | 56.9 | 63.2 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 60.8 | 68.5 |
| 19 | พื้นที่พักอาศัย | แฟลตข้าราชการ 7 | ภายในอาคาร -ห้อง 702 | 18/5/49 | 52.5 | - |
| | | | | 19/5/49 | 52.0 | 56.2 |
| | | | | 20/5/49 | 52.7 | 57.3 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 52.4 | 56.7 |
| | | | ภายนอกอาคาร -สนามหญ้าด้านหน้า ห้อง 702 | 18/5/49 | 54.1 | - |
| | | | | 19/5/49 | 53.2 | 59.2 |
| | | | | 20/5/49 | 59.3 | 57.8 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 55.5 | 58.8 |
| 20 | พื้นที่พักอาศัย | แฟลตข้าราชการ 6 | ภายในอาคาร -ห้อง 203 | 27/4/49 | 47.3 | - |
| | | | | 28/4/49 | 47.8 | 53.4 |
| | | | | 29/4/49 | 46.8 | 51.4 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 47.3 | 52.4 |
| | | | ภายนอกอาคาร -สนามหญ้าด้านหลัง ห้อง 203 | 27/4/49 | 51.3 | - |
| | | | | 28/4/49 | 52.6 | 58.7 |
| | | | | 29/4/49 | 52.4 | 59.3 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 52.1 | 59.0 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

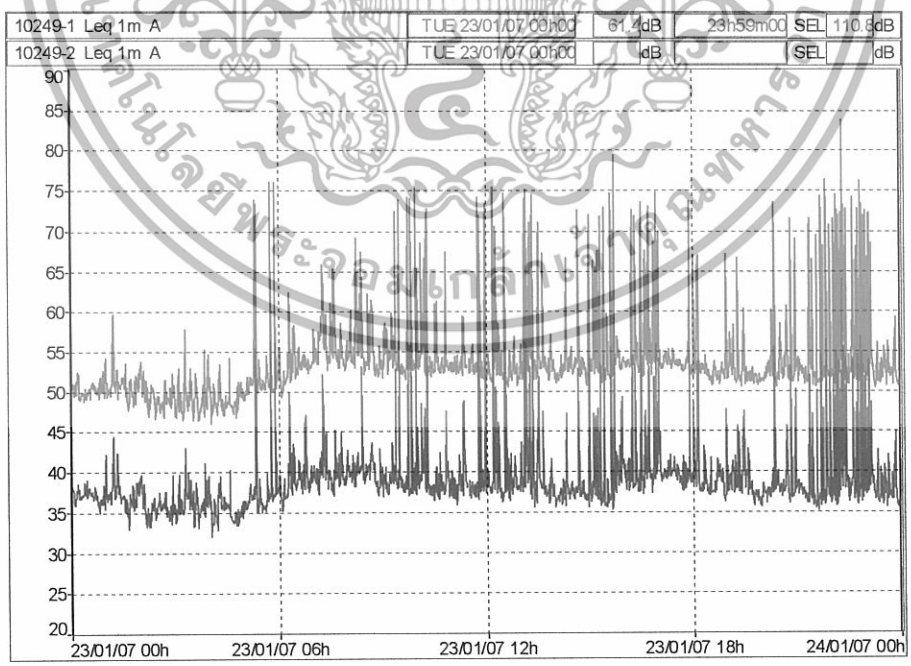
| สถานที่ | สถานที่ | ตำแหน่งที่ตรวจวัด | จุดตรวจวัด | วัน/เดือน/ปี | ผลการตรวจวัด(dBA) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง | ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน |
| 21 | พื้นที่พักอาศัย | แฟลตข้าราชการ 5 | ภายในอาคาร -ห้อง 202 | 27/4/49 | 59.7 | 67.2 |
| | | | | 28/4/49 | 62.3 | 67.8 |
| | | | | 29/4/49 | 56.0 | 69.8 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 59.3 | 68.3 |
| | | | ภายนอกอาคาร -สนามหญ้าระหว่างแฟลต 6กับแฟลต 5 | 27/4/49 | 53.4 | 58.4 |
| | | | | 28/4/49 | 52.2 | 62.8 |
| | | | | 29/4/49 | 54.4 | 59.5 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 53.3 | 60.2 |
| 22 | พื้นที่พักอาศัย | แฟลตข้าราชการ 4 | ภายในอาคาร -ห้อง 201 | 18/5/49 | 58.9 | 71.8 |
| | | | | 19/5/49 | 62.7 | 64.5 |
| | | | | 20/5/49 | 60.1 | 66.1 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 60.5 | 67.4 |
| | | | ภายนอกอาคาร -สนามหญ้าระหว่างแฟลต 6 กับแฟลต 4 | 18/5/49 | 57.3 | 69.8 |
| | | | | 19/5/49 | 61.5 | 66.0 |
| | | | | 20/5/49 | 60.0 | 66.6 |
| | | | | เฉลี่ย 3 วัน | 59.6 | 67.4 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**กราฟผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง( $L_{eq}$24 hr) ณ อาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น**

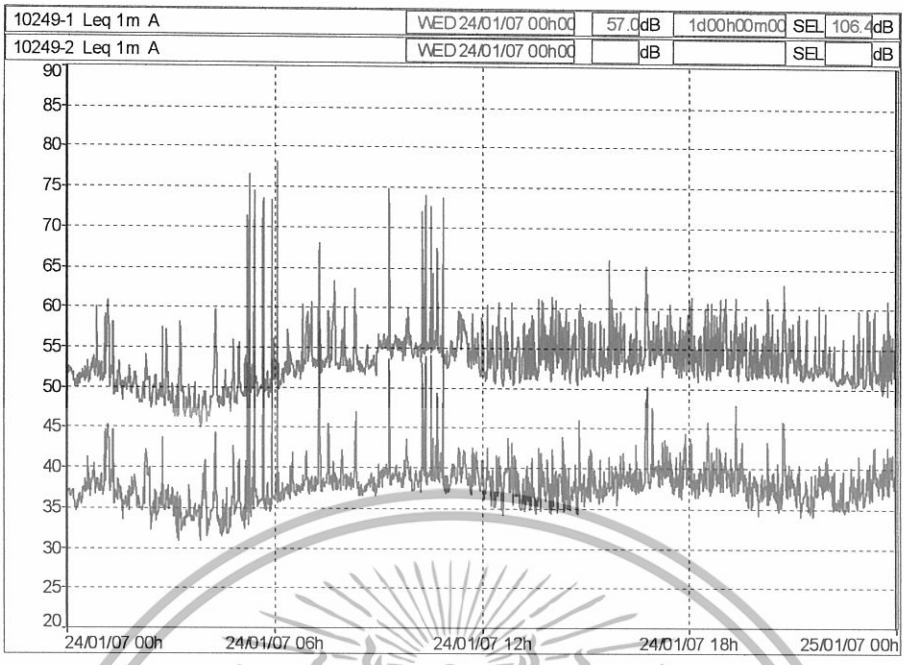



**รูปที่ 19 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยภายในห้อง 1205 และดาดฟ้า วันที่ 20 มกราคม 2550**

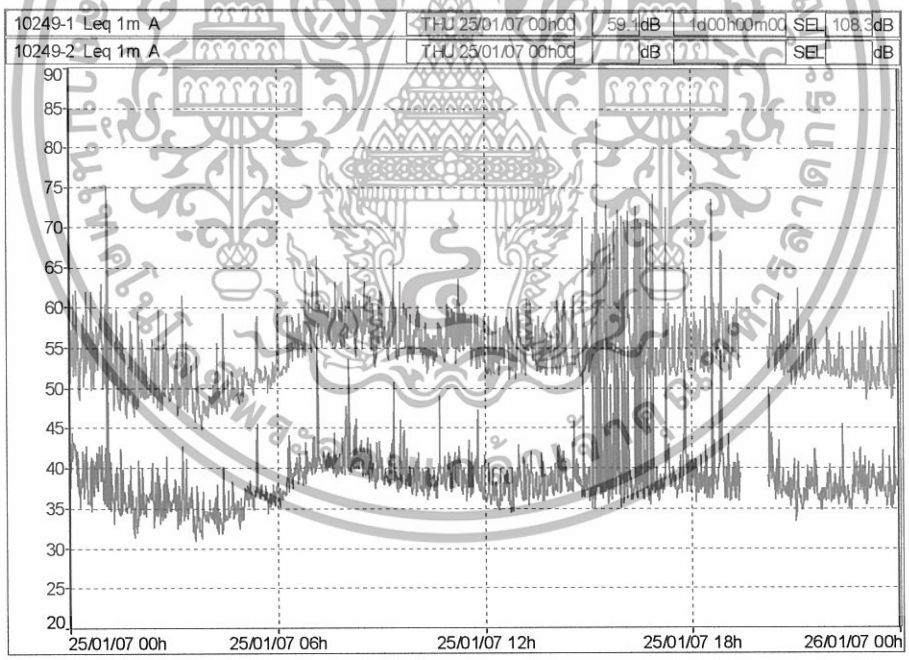



**รูปที่ 20 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยภายในห้อง 1205 และดาดฟ้า วันที่ 23 มกราคม 2550**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

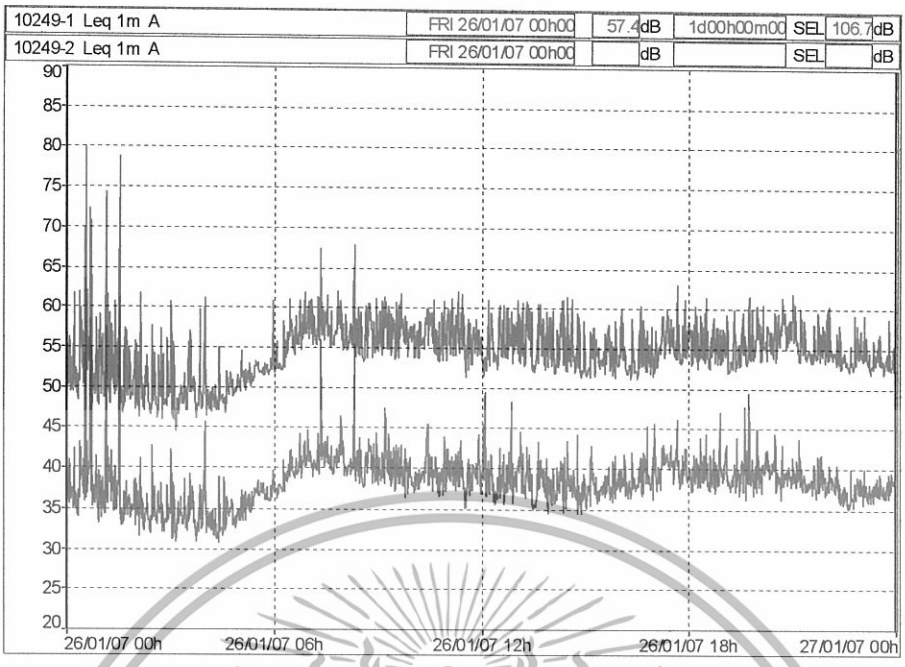



**รูปที่ 21 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยภายในห้อง 1205 และดาดฟ้า วันที่ 24 มกราคม 2550**

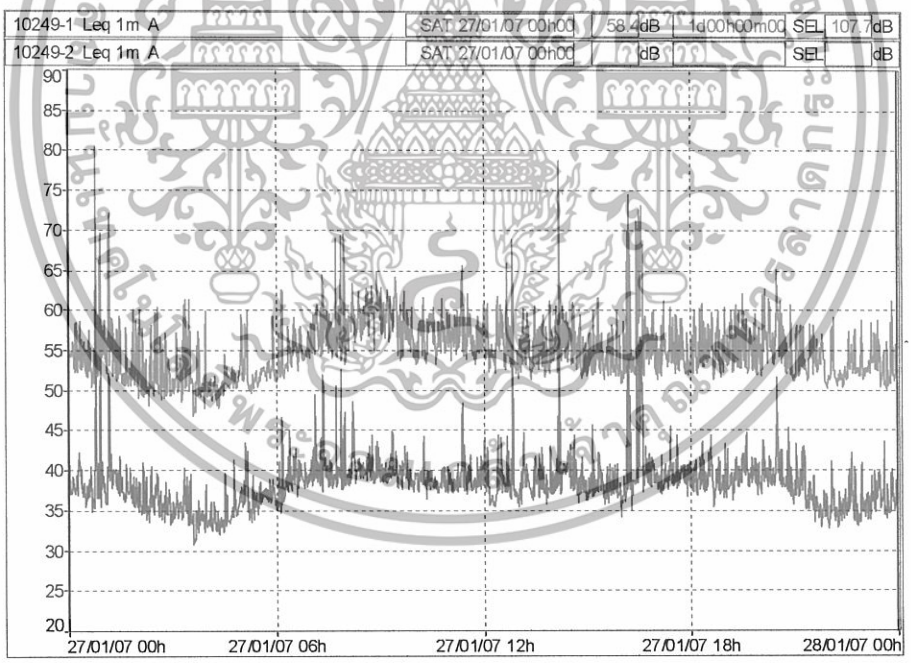



**รูปที่ 22 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยภายในห้อง 1205 และดาดฟ้า วันที่ 25 มกราคม 2550**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

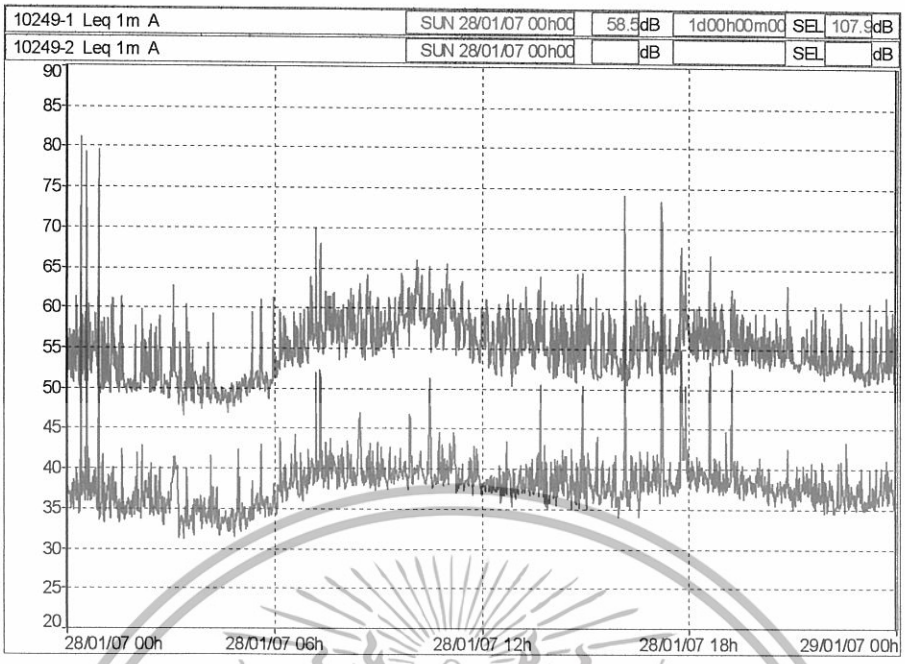



**รูปที่ 23 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยภายในห้อง 1205 และดาดฟ้า วันที่ 26 มกราคม 2550**

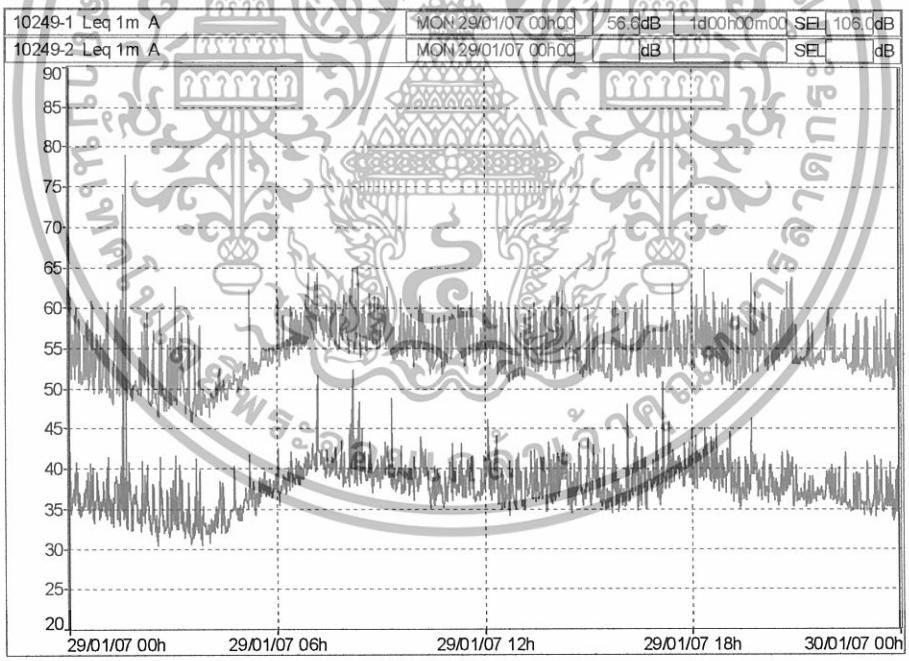



**รูปที่ 24 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยภายในห้อง 1205 และดาดฟ้า วันที่ 27 มกราคม 2550**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 25 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยภายในห้อง 1205 และดาดฟ้า วันที่ 28 มกราคม 2550**




**รูปที่ 26 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยภายในห้อง 1205 และดาดฟ้า วันที่ 29 มกราคม 2550**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น วันที่ 20 มกราคม 2550 รันเวย์ 19L (Approach)**

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) | EPNL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B734 | 20/1/50 | 9:13:28 | 0:00:21 | 63.6 | 89.9 | 91.5 |
| B733 | 20/1/50 | 9:16:50 | 0:00:24 | 59.8 | 92.7 | 95.5 |
| A333 | 20/1/50 | 9:32:50 | 0:00:27 | 61.8 | 90.4 | 93.4 |
| B733 | 20/1/50 | 9:36:45 | 0:00:21 | 56.9 | 91.0 | 93.4 |
| B733 | 20/1/50 | 9:42:59 | 0:00:22 | 56.6 | 89.9 | 91.4 |
| MD82 | 20/1/50 | 9:47:27 | 0:00:24 | 62.2 | 92.9 | 95.4 |
| MD82 | 20/1/50 | 10:13:56 | 0:00:25 | 72.8 | 95.8 | 97.8 |
| B733 | 20/1/50 | 10:15:57 | 0:00:22 | 56.9 | 90.0 | 91.8 |
| AT72 | 20/1/50 | 10:20:12 | 0:00:18 | 58.6 | 83.6 | 87.0 |
| A306 | 20/1/50 | 10:23:55 | 0:00:26 | 72.2 | 93.4 | 95.4 |
| B734 | 20/1/50 | 10:28:43 | 0:00:24 | 67.4 | 90.2 | 92.1 |
| AT72 | 20/1/50 | 10:40:54 | 0:00:25 | 58.6 | 85.5 | 89.1 |
| B712 | 20/1/50 | 10:45:09 | 0:00:18 | 62.6 | 85.1 | 88.2 |
| A320 | 20/1/50 | 10:49:33 | 0:00:20 | 61.5 | 85.7 | 88.3 |
| A320 | 20/1/50 | 10:54:47 | 0:00:20 | 61.0 | 85.6 | 88.6 |
| B733 | 20/1/50 | 11:03:34 | 0:00:19 | 66.2 | 91.0 | 92.9 |
| B734 | 20/1/50 | 11:05:53 | 0:00:21 | 68.3 | 89.8 | 92.2 |
| B734 | 20/1/50 | 11:18:45 | 0:00:22 | 60.7 | 92.4 | 94.8 |
| A306 | 20/1/50 | 11:50:26 | 0:00:28 | 74.7 | 93.1 | 96.7 |
| B734 | 20/1/50 | 11:55:05 | 0:00:21 | 68.2 | 90.1 | 92.3 |
| A306 | 20/1/50 | 12:00:00 | 0:00:27 | 70.4 | 92.3 | 95.7 |
| A306 | 20/1/50 | 12:15:35 | 0:00:26 | 66.5 | 92.1 | 95.3 |
| B734 | 20/1/50 | 12:22:40 | 0:00:22 | 56.1 | 88.9 | 91.2 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) | EPNL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B734 | 20/1/50 | 12:28:53 | 0:00:02 | 54.1 | 65.0 | 66.0 |
| C208 | 20/1/50 | 12:36:59 | 0:00:11 | 60.5 | 81.6 | 84.5 |
| B734 | 20/1/50 | 12:36:59 | 0:00:11 | 60.5 | 81.6 | 84.5 |
| A333 | 20/1/50 | 13:07:49 | 0:00:24 | 64.6 | 91.6 | 94.8 |
| B744 | 20/1/50 | 13:18:19 | 0:00:37 | 66.7 | 98.4 | 102.0 |
| B734 | 20/1/50 | 13:25:24 | 0:00:20 | 63.3 | 91.4 | 92.1 |
| B733 | 20/1/50 | 13:28:15 | 0:00:22 | 67.1 | 91.2 | 93.6 |
| B734 | 20/1/50 | 13:36:13 | 0:00:23 | 64.4 | 93.0 | 95.7 |
| B772 | 20/1/50 | 13:49:33 | 0:00:27 | 75.2 | 90.5 | 93.3 |
| B733 | 20/1/50 | 13:59:56 | 0:00:21 | 58.3 | 91.1 | 93.3 |
| B712 | 20/1/50 | 14:02:42 | 0:00:29 | 73.9 | 84.5 | 87.5 |
| AT72 | 20/1/50 | 14:05:52 | 0:00:15 | 63.1 | 84.0 | 87.1 |
| B734 | 20/1/50 | 14:48:05 | 0:00:21 | 65.9 | 90.8 | 92.8 |
| B734 | 20/1/50 | 14:56:38 | 0:00:20 | 69.9 | 91.1 | 93.2 |
| B741 | 20/1/50 | 15:02:38 | 0:00:34 | 79.7 | 99.4 | 104.3 |
| B773 | 20/1/50 | 15:05:30 | 0:00:30 | 71.9 | 94.8 | 98.4 |
| A306 | 20/1/50 | 15:10:19 | 0:00:27 | 65.8 | 94.6 | 96.5 |
| AT72 | 20/1/50 | 15:13:57 | 0:00:19 | 73.9 | 83.9 | 87.3 |
| E145 | 20/1/50 | 15:17:24 | 0:00:19 | 84.7 | 83.3 | 86.3 |
| B741 | 20/1/50 | 15:20:09 | 0:00:37 | 80.1 | 101.4 | 105.0 |
| B733 | 20/1/50 | 15:28:15 | 0:00:21 | 73.8 | 90.1 | 91.0 |
| A320 | 20/1/50 | 15:33:26 | 0:00:19 | 62.9 | 85.7 | 88.4 |
| A320 | 20/1/50 | 15:43:23 | 0:00:21 | 64.5 | 86.6 | 89.4 |
| B733 | 20/1/50 | 15:46:35 | 0:00:22 | 66.1 | 90.1 | 92.3 |
| C208 | 20/1/50 | 16:13:17 | 0:00:11 | 75.0 | 80.7 | 83.9 |
| MD82 | 20/1/50 | 16:18:26 | 0:00:25 | 71.7 | 91.4 | 94.0 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) | EPNL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B744 | 20/1/50 | 16:21:50 | 0:00:34 | 69.7 | 94.7 | 97.6 |
| B772 | 20/1/50 | 16:33:52 | 0:00:25 | 74.3 | 92.0 | 95.0 |
| B734 | 20/1/50 | 16:48:12 | 0:00:20 | 67.8 | 91.6 | 94.2 |
| AT72 | 20/1/50 | 16:52:24 | 0:00:19 | 64.9 | 84.3 | 87.8 |
| MD82 | 20/1/50 | 17:48:15 | 0:00:27 | 66.8 | 92.3 | 95.0 |
| B773 | 20/1/50 | 20:35:56 | 0:00:27 | 67.5 | 93.2 | 96.0 |
| A306 | 20/1/50 | 21:20:15 | 0:00:27 | 69.3 | 94.0 | 96.3 |
| MD82 | 20/1/50 | 21:23:34 | 0:00:26 | 79.3 | 91.4 | 94.6 |
| B712 | 20/1/50 | 21:26:46 | 0:00:20 | 63.0 | 85.0 | 87.9 |
| A306 | 20/1/50 | 21:32:07 | 0:00:27 | 77.7 | 93.3 | 96.6 |
| A319 | 20/1/50 | 21:35:22 | 0:00:21 | 74.7 | 89.0 | 91.4 |
| B712 | 20/1/50 | 21:44:00 | 0:00:19 | 77.8 | 85.2 | 88.5 |
| AT72 | 20/1/50 | 21:48:25 | 0:00:22 | 70.2 | 85.0 | 88.8 |
| B772 | 20/1/50 | 21:50:26 | 0:00:27 | 67.2 | 90.5 | 93.7 |
| B733 | 20/1/50 | 21:53:52 | 0:00:22 | 66.7 | 90.6 | 92.8 |
| B744 | 20/1/50 | 22:06:30 | 0:00:34 | 67.5 | 96.1 | 99.2 |
| B744 | 20/1/50 | 22:08:48 | 0:00:31 | 69.6 | 96.3 | 99.7 |
| A306 | 20/1/50 | 22:11:17 | 0:00:30 | 69.1 | 92.4 | 95.8 |
| A333 | 20/1/50 | 22:14:36 | 0:00:28 | 65.5 | 91.4 | 94.1 |
| B744 | 20/1/50 | 22:20:15 | 0:00:33 | 70.8 | 94.4 | 97.7 |
| B734 | 20/1/50 | 22:22:56 | 0:00:24 | 65.6 | 89.7 | 91.3 |
| A306 | 20/1/50 | 22:25:27 | 0:00:25 | 72.0 | 92.9 | 96.6 |
| B733 | 20/1/50 | 22:27:48 | 0:00:20 | 64.2 | 90.4 | 92.8 |
| B744 | 20/1/50 | 22:29:12 | 0:00:30 | 71.6 | 96.2 | 99.4 |
| B741 | 20/1/50 | 22:33:47 | 0:00:36 | 71.4 | 104.8 | 108.8 |
| B733 | 20/1/50 | 22:47:29 | 0:00:22 | 64.9 | 91.8 | 93.9 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) | EPNL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B712 | 20/1/50 | 22:49:11 | 0:00:18 | 66.6 | 84.8 | 87.8 |
| B773 | 20/1/50 | 22:51:12 | 0:00:27 | 70.5 | 94.8 | 97.9 |
| A320 | 20/1/50 | 22:58:39 | 0:00:23 | 60.6 | 87.4 | 90.4 |
| B734 | 20/1/50 | 23:03:26 | 0:00:19 | 61.8 | 90.1 | 91.8 |
| B734 | 20/1/50 | 23:07:41 | 0:00:20 | 65.0 | 87.8 | 88.8 |
| B734 | 20/1/50 | 23:23:02 | 0:00:25 | 61.5 | 92.8 | 95.9 |

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางแสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น**

**วันที่ 23 มกราคม 2550 รันเวย์ 19L (Approach)**

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) | EPNL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B772 | 23/1/50 | 9:24:01 | 0:00:25 | 71.0 | 90.0 | 93.3 |
| B734 | 23/1/50 | 9:30:22 | 0:00:22 | 70.3 | 91.2 | 93.3 |
| MD82 | 23/1/50 | 9:45:09 | 0:00:22 | 62.6 | 91.7 | 94.4 |
| B733 | 23/1/50 | 9:51:00 | 0:00:19 | 64.3 | 91.5 | 92.0 |
| MD82 | 23/1/50 | 9:59:12 | 0:00:24 | 73.2 | 92.8 | 95.7 |
| C208 | 23/1/50 | 10:02:41 | 0:00:13 | 68.1 | 82.7 | 85.9 |
| AT72 | 23/1/50 | 10:08:41 | 0:00:21 | 77.1 | 85.9 | 89.2 |
| B712 | 23/1/50 | 10:14:28 | 0:00:19 | 71.6 | 83.7 | 86.6 |
| A306 | 23/1/50 | 10:17:46 | 0:00:26 | 66.2 | 91.1 | 93.3 |
| A320 | 23/1/50 | 10:51:03 | 0:00:19 | 75.6 | 84.7 | 87.6 |
| B733 | 23/1/50 | 12:34:19 | 0:00:21 | 64.7 | 92.0 | 94.6 |
| B734 | 23/1/50 | 13:08:21 | 0:00:22 | 80.8 | 91.5 | 93.6 |
| A306 | 23/1/50 | 13:11:20 | 0:00:25 | 66.5 | 92.7 | 95.9 |
| B734 | 23/1/50 | 13:15:53 | 0:00:20 | 71.7 | 88.6 | 90.3 |
| B744 | 23/1/50 | 13:21:43 | 0:00:30 | 65.3 | 93.8 | 96.4 |
| B733 | 23/1/50 | 13:32:36 | 0:00:19 | 58.7 | 88.5 | 89.9 |
| A320 | 23/1/50 | 13:40:38 | 0:00:18 | 64.9 | 84.6 | 87.5 |
| B712 | 23/1/50 | 14:20:19 | 0:00:16 | 59.6 | 83.8 | 86.5 |
| B772 | 23/1/50 | 14:41:39 | 0:00:24 | 65.5 | 90.2 | 93.3 |
| B734 | 23/1/50 | 15:00:37 | 0:00:22 | 56.6 | 89.4 | 91.0 |
| AT72 | 23/1/50 | 15:07:18 | 0:00:18 | 56.3 | 83.5 | 87.1 |
| E145 | 23/1/50 | 15:11:45 | 0:00:17 | 58.0 | 82.9 | 85.8 |
| A320 | 23/1/50 | 15:15:05 | 0:00:17 | 62.4 | 84.9 | 87.3 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) | EPNL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B733 | 23/1/50 | 15:19:01 | 0:00:19 | 56.0 | 89.2 | 90.7 |
| A333 | 23/1/50 | 15:25:54 | 0:00:23 | 60.5 | 90.7 | 93.3 |
| B734 | 23/1/50 | 15:38:35 | 0:00:25 | 59.9 | 92.3 | 95.0 |
| B743 | 23/1/50 | 15:44:14 | 0:00:33 | 66.3 | 96.8 | 101.0 |
| B733 | 23/1/50 | 16:13:52 | 0:00:24 | 69.1 | 90.3 | 91.7 |
| A333 | 23/1/50 | 16:20:34 | 0:00:24 | 71.0 | 89.2 | 91.7 |
| MD82 | 23/1/50 | 16:30:32 | 0:00:24 | 67.8 | 91.1 | 93.3 |
| AT72 | 23/1/50 | 16:36:20 | 0:00:17 | 72.4 | 84.8 | 88.6 |
| C208 | 23/1/50 | 16:41:12 | 0:00:15 | 62.8 | 83.2 | 86.2 |
| A320 | 23/1/50 | 16:56:29 | 0:00:26 | 67.9 | 92.3 | 96.1 |
| A306 | 23/1/50 | 16:58:38 | 0:00:21 | 67.5 | 85.0 | 87.8 |
| A320 | 23/1/50 | 17:00:47 | 0:00:22 | 62.1 | 89.1 | 90.6 |
| A306 | 23/1/50 | 17:53:52 | 0:00:31 | 63.8 | 91.2 | 94.7 |
| E145 | 23/1/50 | 18:01:13 | 0:00:18 | 55.8 | 84.3 | 87.4 |
| AT72 | 23/1/50 | 18:57:56 | 0:00:17 | 56.2 | 84.5 | 88.4 |
| C208 | 23/1/50 | 19:18:28 | 0:00:14 | 57.2 | 83.8 | 87.0 |
| MD82 | 23/1/50 | 20:22:07 | 0:00:21 | 60.8 | 91.0 | 93.6 |
| B733 | 23/1/50 | 20:50:39 | 0:00:21 | 55.2 | 88.8 | 90.3 |
| A319 | 23/1/50 | 20:58:25 | 0:00:21 | 61.0 | 86.2 | 88.3 |
| A343 | 23/1/50 | 21:22:46 | 0:00:20 | 53.5 | 89.4 | 90.6 |
| B712 | 23/1/50 | 21:28:10 | 0:00:18 | 57.6 | 83.9 | 86.9 |
| AT72 | 23/1/50 | 21:36:00 | 0:00:23 | 56.8 | 87.0 | 90.3 |
| A306 | 23/1/50 | 21:43:09 | 0:00:28 | 64.3 | 91.8 | 95.5 |
| AT72 | 23/1/50 | 21:47:02 | 0:00:20 | 57.4 | 85.5 | 89.5 |
| B744 | 23/1/50 | 21:52:27 | 0:00:30 | 65.7 | 93.7 | 96.9 |
| MD82 | 23/1/50 | 21:59:28 | 0:00:20 | 55.2 | 88.1 | 90.6 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) | EPNL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A306 | 23/1/50 | 22:05:11 | 0:00:25 | 62.6 | 88.9 | 91.4 |
| B744 | 23/1/50 | 22:12:01 | 0:00:29 | 61.7 | 89.9 | 93.0 |
| B772 | 23/1/50 | 22:14:21 | 0:00:21 | 56.4 | 89.4 | 90.8 |
| B733 | 23/1/50 | 22:17:36 | 0:00:28 | 62.2 | 89.8 | 92.7 |
| A333 | 23/1/50 | 22:20:38 | 0:00:33 | 66.4 | 101.4 | 105.5 |
| B741 | 23/1/50 | 22:22:47 | 0:00:28 | 65.3 | 92.1 | 96.0 |
| A306 | 23/1/50 | 22:26:09 | 0:00:22 | 58.4 | 90.1 | 91.8 |
| B734 | 23/1/50 | 22:37:53 | 0:00:27 | 63.0 | 91.9 | 94.2 |
| A306 | 23/1/50 | 22:44:19 | 0:00:22 | 57.8 | 85.2 | 89.0 |
| AT72 | 23/1/50 | 22:47:17 | 0:00:21 | 62.4 | 90.1 | 91.7 |
| B733 | 23/1/50 | 22:51:18 | 0:00:34 | 65.8 | 93.7 | 96.8 |
| B744 | 23/1/50 | 22:53:58 | 0:00:29 | 67.7 | 90.8 | 94.0 |
| A306 | 23/1/50 | 22:56:32 | 0:00:22 | 60.1 | 89.4 | 91.5 |
| B734 | 23/1/50 | 22:59:30 | 0:00:25 | 72.3 | 90.1 | 93.8 |
| B772 | 23/1/50 | 23:02:56 | 0:00:19 | 63.6 | 84.4 | 87.5 |
| B712 | 23/1/50 | 23:07:23 | 0:00:20 | 59.6 | 89.5 | 91.4 |
| B734 | 23/1/50 | 23:10:36 | 0:00:25 | 62.1 | 85.9 | 89.0 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น วันที่ 24 มกราคม 2550 รันเวย์ 19L (Approach)**

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) | EPNL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B773 | 24/1/50 | 9:20:18 | 0:00:26 | 71.9 | 92.2 | 95.6 |
| B733 | 24/1/50 | 10:17:43 | 0:00:23 | 68.5 | 89.3 | 91.0 |
| A306 | 24/1/50 | 10:23:11 | 0:00:27 | 76.4 | 91.4 | 95.1 |
| B733 | 24/1/50 | 10:31:55 | 0:00:20 | 68.1 | 90.3 | 92.8 |
| C208 | 24/1/50 | 10:36:38 | 0:00:10 | 68.8 | 81.2 | 84.3 |
| B712 | 24/1/50 | 10:43:59 | 0:00:16 | 71.5 | 84.8 | 87.8 |
| B734 | 24/1/50 | 10:53:31 | 0:00:20 | 69.5 | 91.1 | 92.7 |

**ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น วันที่ 25 มกราคม 2550 รันเวย์ 01R (Departure)**

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) | EPNL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A306 | 25/1/50 | 14:52:27 | 0:00:43 | 68.8 | 88.8 | 91.5 |
| A320 | 25/1/50 | 15:08:40 | 0:00:26 | 72.1 | 86.7 | 88.0 |
| B744 | 25/1/50 | 15:20:40 | 0:00:41 | 63.9 | 89.2 | 92.0 |
| A333 | 25/1/50 | 15:14:35 | 0:00:38 | 72.5 | 90.0 | 92.2 |
| B742 | 25/1/50 | 15:17:09 | 0:00:52 | 74.1 | 101.2 | 104.3 |
| B734 | 25/1/50 | 15:23:39 | 0:00:35 | 63.3 | 86.9 | 88.5 |
| A306 | 25/1/50 | 15:28:51 | 0:00:34 | 70.3 | 87.2 | 89.4 |
| A320 | 25/1/50 | 15:39:03 | 0:00:38 | 70.2 | 85.3 | 88.5 |
| A320 | 25/1/50 | 15:34:08 | 0:00:26 | 64.1 | 90.3 | 90.4 |
| B712 | 25/1/50 | 15:44:29 | 0:00:31 | 60.8 | 81.9 | 83.4 |
| A310 | 25/1/50 | 15:50:40 | 0:00:31 | 66.4 | 88.0 | 90.3 |
| B744 | 25/1/50 | 15:46:48 | 0:00:32 | 71.1 | 88.7 | 91.2 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | Leq A (dBA) | SEL(dBA) | EPNL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A333 | 25/1/50 | 15:54:34 | 0:00:29 | 68.3 | 89.5 | 92.3 |
| B744 | 25/1/50 | 15:59:58 | 0:00:41 | 64.0 | 88.9 | 91.5 |
| A330 | 25/1/50 | 16:10:21 | 0:00:33 | 66.4 | 89.3 | 92.8 |
| A300 | 25/1/50 | 16:05:38 | 0:00:39 | 62.9 | 90.2 | 93.3 |
| B733 | 25/1/50 | 16:26:49 | 0:00:27 | 56.2 | 83.5 | 84.9 |
| A333 | 25/1/50 | 16:22:49 | 0:00:38 | 67.2 | 90.3 | 93.0 |
| B772 | 25/1/50 | 16:30:22 | 0:00:36 | 62.7 | 87.3 | 89.2 |
| A333 | 25/1/50 | 16:28:35 | 0:00:35 | 66.8 | 88.6 | 91.8 |
| B744 | 25/1/50 | 16:37:35 | 0:00:45 | 62.3 | 88.1 | 90.8 |
| A320 | 25/1/50 | 16:32:43 | 0:00:25 | 59.3 | 88.4 | 89.4 |
| B762 | 25/1/50 | 16:50:24 | 0:00:35 | 65.2 | 90.4 | 93.3 |
| B744 | 25/1/50 | 16:42:53 | 0:00:38 | 63.7 | 88.7 | 91.4 |
| B773 | 25/1/50 | 16:54:04 | 0:00:31 | 66.7 | 91.5 | 94.2 |
| B773 | 25/1/50 | 17:15:55 | 0:00:36 | 64.5 | 89.8 | 92.2 |
| B773 | 25/1/50 | 18:36:09 | 0:00:34 | 66.3 | 91.0 | 94.1 |
| B772 | 25/1/50 | 0:30:21 | 0:00:18 | 56.2 | 77.0 | 78.9 |
| B772 | 25/1/50 | 0:38:03 | 0:00:28 | 55.9 | 79.0 | 80.7 |
| A346 | 25/1/50 | 1:05:42 | 0:00:33 | 68.6 | 94.1 | 96.9 |

**ตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น วันที่ 26 มกราคม 2550 รันเวย์ 01R (Departure)**

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) | EPNL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B772 | 26/1/50 | 0:32:26 | 0:00:40 | 62.1 | 87.5 | 88.9 |
| B744 | 26/1/50 | 0:33:52 | 0:00:39 | 69.4 | 97.4 | 100.2 |
| B772 | 26/1/50 | 0:40:57 | 0:00:37 | 64.7 | 89.6 | 91.4 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | Leq A (dBA) | SEL(dBA) | EPNL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B772 | 26/1/50 | 0:43:04 | 0:00:41 | 62.3 | 88.2 | 89.7 |
| A346 | 26/1/50 | 1:09:19 | 0:00:35 | 66.8 | 91.8 | 94.2 |
| B744 | 26/1/50 | 1:32:43 | 0:00:45 | 68.7 | 96.5 | 99.4 |

**ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น วันที่ 27 มกราคม 2550 รันเวย์ 01R (Departure)**

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) | EPNL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| B733 | 27/1/50 | 7:45:09 | 0:00:40 | 76.7 | 86.3 | 87.7 |
| B734 | 27/1/50 | 7:53:17 | 0:00:28 | 70.2 | 86.6 | 88.1 |
| B744 | 27/1/50 | 14:12:39 | 0:00:45 | 84.1 | 97.5 | 100.3 |
| B743 | 27/1/50 | 16:30:19 | 0:00:49 | 66.2 | 90.1 | 92.4 |
| B772 | 27/1/50 | 16:32:05 | 0:00:38 | 64.1 | 88.0 | 89.6 |
| A343 | 27/1/50 | 16:33:51 | 0:00:41 | 63.7 | 90.5 | 92.4 |

**ตารางที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของดาดฟ้าอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ 12 ชั้น วันที่ 28 มกราคม 2550 รันเวย์ 01R (Departure)**

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) | EPNL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A306 | 28/1/50 | 7:12:54 | 0:00:35 | 79.5 | 87.5 | 89.7 |
| B733 | 28/1/50 | 7:19:30 | 0:00:14 | 88.8 | 79.2 | 83.2 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของสนามฟุตบอลด้านข้างอาคารวิจิตรศิลป์ หน้าอาคารวิศวกรรมเคมี วันที่ 20 มกราคม 2550 รันเวย์ 19L (Approach)**

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|
| B734 | 20/1/50 | 9:13:40 | 00:17.1 | 72.6 | 84.9 |
| B733 | 20/1/50 | 9:16:58 | 00:21.7 | 74.4 | 87.8 |
| A333 | 20/1/50 | 9:33:03 | 00:19.8 | 72.5 | 85.5 |
| B733 | 20/1/50 | 9:36:54 | 00:18.8 | 73.1 | 85.9 |
| B733 | 20/1/50 | 9:43:11 | 00:16.6 | 72.0 | 84.2 |
| MD82 | 20/1/50 | 9:47:38 | 00:17.9 | 75.2 | 87.7 |
| MD82 | 20/1/50 | 10:14:06 | 00:19.7 | 75.8 | 88.7 |
| B733 | 20/1/50 | 10:16:07 | 00:17.3 | 72.7 | 85.1 |
| AT72 | 20/1/50 | 10:20:24 | 00:11.1 | 66.5 | 76.9 |
| A306 | 20/1/50 | 10:24:02 | 00:24.2 | 75.5 | 89.4 |
| B734 | 20/1/50 | 10:28:51 | 00:20.9 | 72.5 | 85.7 |
| AT72 | 20/1/50 | 10:41:08 | 00:11.7 | 67.9 | 78.6 |
| B712 | 20/1/50 | 10:45:19 | 00:15.3 | 68.5 | 80.3 |
| A320 | 20/1/50 | 10:49:39 | 00:18.7 | 68.7 | 81.5 |
| A320 | 20/1/50 | 10:54:58 | 00:14.3 | 68.6 | 80.2 |
| B733 | 20/1/50 | 11:03:42 | 00:16.6 | 73.4 | 85.6 |
| B734 | 20/1/50 | 11:06:05 | 00:15.4 | 73.0 | 84.9 |
| B734 | 20/1/50 | 11:18:55 | 00:18.2 | 74.2 | 86.8 |
| A306 | 20/1/50 | 11:50:34 | 00:24.8 | 74.3 | 88.3 |
| B734 | 20/1/50 | 11:55:15 | 00:16.0 | 72.8 | 84.8 |
| A306 | 20/1/50 | 12:00:10 | 00:24.3 | 73.7 | 87.6 |
| A306 | 20/1/50 | 12:15:41 | 00:25.6 | 73.5 | 87.6 |
| B734 | 20/1/50 | 12:22:47 | 00:21.6 | 71.1 | 84.4 |
| B734 | 20/1/50 | 12:29:05 | 00:19.1 | 72.1 | 84.9 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|
| C208 | 20/1/50 | 12:37:09 | 00:08.5 | 67.4 | 76.7 |
| B734 | 20/1/50 | 12:50:28 | 00:19.7 | 72.3 | 85.2 |
| A333 | 20/1/50 | 13:07:57 | 00:22.0 | 74.1 | 87.5 |
| B744 | 20/1/50 | 13:18:32 | 00:25.9 | 78.5 | 92.6 |
| B734 | 20/1/50 | 13:25:34 | 00:16.1 | 73.3 | 85.4 |
| B733 | 20/1/50 | 13:28:24 | 00:18.8 | 73.5 | 86.2 |
| B734 | 20/1/50 | 13:36:20 | 00:21.7 | 74.7 | 88.0 |
| B772 | 20/1/50 | 13:49:43 | 00:21.0 | 72.6 | 85.8 |
| B733 | 20/1/50 | 14:00:08 | 00:15.2 | 74.4 | 86.2 |
| B712 | 20/1/50 | 14:02:58 | 00:13.1 | 68.1 | 79.3 |
| AT72 | 20/1/50 | 14:06:03 | 00:10.3 | 67.0 | 77.1 |
| B734 | 20/1/50 | 14:48:15 | 00:17.0 | 74.0 | 86.2 |
| B734 | 20/1/50 | 14:56:47 | 00:17.3 | 73.9 | 86.3 |
| B741 | 20/1/50 | 15:02:46 | 00:28.1 | 79.5 | 94.0 |
| B773 | 20/1/50 | 15:05:41 | 00:22.3 | 76.3 | 89.8 |
| A306 | 20/1/50 | 15:10:26 | 00:23.0 | 76.9 | 90.5 |
| AT72 | 20/1/50 | 15:14:07 | 00:12.4 | 66.4 | 77.3 |
| E145 | 20/1/50 | 15:17:39 | 00:09.5 | 65.9 | 75.7 |
| B741 | 20/1/50 | 15:20:18 | 00:28.9 | 81.0 | 95.6 |
| B733 | 20/1/50 | 15:28:27 | 00:15.8 | 72.5 | 84.5 |
| A320 | 20/1/50 | 15:33:36 | 00:13.6 | 68.9 | 80.3 |
| A320 | 20/1/50 | 15:43:33 | 00:15.1 | 69.9 | 81.7 |
| B733 | 20/1/50 | 15:46:42 | 00:25.3 | 72.4 | 86.4 |
| C208 | 20/1/50 | 16:13:21 | 00:40.4 | 69.4 | 85.5 |
| MD82 | 20/1/50 | 16:18:26 | 00:59.2 | 72.9 | 90.6 |
| B744 | 20/1/50 | 16:21:57 | 00:31.4 | 75.5 | 90.4 |
| B772 | 20/1/50 | 16:33:51 | 00:45.2 | 73.9 | 90.4 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|
| B734 | 20/1/50 | 16:47:28 | 01:35.7 | 75.7 | 95.5 |
| AT72 | 20/1/50 | 16:52:08 | 00:21.7 | 72.4 | 85.8 |
| MD82 | 20/1/50 | 17:48:25 | 00:29.4 | 75.7 | 90.4 |
| B773 | 20/1/50 | 20:36:04 | 00:23.7 | 74.8 | 88.5 |
| A306 | 20/1/50 | 21:20:22 | 00:26.4 | 76.3 | 90.5 |
| MD82 | 20/1/50 | 21:23:45 | 00:21.3 | 73.7 | 86.9 |
| B712 | 20/1/50 | 21:26:56 | 00:15.4 | 68.3 | 80.2 |
| A306 | 20/1/50 | 21:32:13 | 00:24.8 | 75.1 | 89 |
| A319 | 20/1/50 | 21:35:30 | 00:17.3 | 70.8 | 83.2 |
| B712 | 20/1/50 | 21:44:08 | 00:15.1 | 68.6 | 80.4 |
| AT72 | 20/1/50 | 21:48:35 | 00:15.1 | 67.0 | 78.8 |
| B772 | 20/1/50 | 21:50:35 | 00:24.4 | 72.0 | 85.9 |
| B733 | 20/1/50 | 21:54:04 | 00:17.2 | 72.9 | 85.2 |
| B744 | 20/1/50 | 22:06:39 | 00:25.6 | 78.7 | 92.8 |
| B744 | 20/1/50 | 22:09:00 | 00:23.1 | 78.1 | 91.7 |
| A306 | 20/1/50 | 22:11:29 | 00:23.6 | 73.5 | 87.2 |
| A333 | 20/1/50 | 22:14:44 | 00:21.5 | 73.5 | 86.8 |
| B744 | 20/1/50 | 22:20:25 | 00:26.4 | 76.6 | 90.8 |
| B734 | 20/1/50 | 22:23:05 | 00:21.6 | 71.9 | 85.2 |
| A306 | 20/1/50 | 22:25:33 | 00:24.4 | 74.7 | 88.6 |
| B733 | 20/1/50 | 22:27:56 | 00:19.6 | 72.5 | 85.4 |
| B744 | 20/1/50 | 22:29:20 | 00:24.7 | 77.2 | 91.1 |
| B741 | 20/1/50 | 22:33:56 | 00:28.2 | 84.8 | 99.3 |
| B733 | 20/1/50 | 22:47:36 | 00:21.1 | 72.9 | 86.1 |
| B712 | 20/1/50 | 22:49:19 | 00:16.1 | 67.6 | 79.7 |
| B773 | 20/1/50 | 22:51:19 | 00:23.9 | 76.8 | 90.5 |
| A320 | 20/1/50 | 22:58:52 | 00:16.5 | 69.9 | 82.0 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|
| B734 | 20/1/50 | 23:03:34 | 00:17.7 | 72.6 | 85.0 |
| B734 | 20/1/50 | 23:07:50 | 00:16.4 | 70.5 | 82.7 |
| B734 | 20/1/50 | 23:23:09 | 00:22.5 | 73.9 | 87.4 |

**ตารางที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของสนามฟุตบอลด้านข้างอาคารวิจิตรศิลป์ หน้าอาคารวิศวกรรมเคมี วันที่ 23 มกราคม 2550 รันเวย์ 19L(Approach)**

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|
| B772 | 23/1/50 | 9:24:12 | 00:24.0 | 72.5 | 86.4 |
| B734 | 23/1/50 | 9:30:38 | 00:15.6 | 75.6 | 87.5 |
| MD82 | 23/1/50 | 9:45:20 | 00:20.2 | 74.9 | 88.0 |
| B733 | 23/1/50 | 9:51:12 | 00:16.9 | 74.2 | 86.5 |
| MD82 | 23/1/50 | 9:59:25 | 00:20.6 | 75.8 | 89.0 |
| C208 | 23/1/50 | 10:02:55 | 00:07.5 | 69.1 | 77.8 |
| AT72 | 23/1/50 | 10:08:56 | 00:14.8 | 68.9 | 80.5 |
| B712 | 23/1/50 | 10:14:44 | 00:12.1 | 68.9 | 79.7 |
| A306 | 23/1/50 | 10:18:00 | 00:22.6 | 72.6 | 86.1 |
| A320 | 23/1/50 | 10:51:17 | 00:14.5 | 69.1 | 80.7 |
| B733 | 23/1/50 | 12:34:15 | 00:40.8 | 72.3 | 88.4 |
| B734 | 23/1/50 | 13:08:33 | 00:19.8 | 74.4 | 87.3 |
| A306 | 23/1/50 | 13:11:35 | 00:19.9 | 74.6 | 87.6 |
| B734 | 23/1/50 | 13:16:10 | 00:15.8 | 71.9 | 83.8 |
| B744 | 23/1/50 | 13:22:01 | 00:21.9 | 75.5 | 89.0 |
| B733 | 23/1/50 | 13:32:52 | 00:14.6 | 72.4 | 84.1 |
| A320 | 23/1/50 | 13:40:55 | 00:12.7 | 68.6 | 79.6 |
| B712 | 23/1/50 | 14:20:36 | 00:10.8 | 68.6 | 78.9 |
| B772 | 23/1/50 | 14:41:53 | 00:21.1 | 72.5 | 85.8 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|
| B734 | 23/1/50 | 15:00:51 | 00:18.4 | 72.7 | 85.3 |
| AT72 | 23/1/50 | 15:07:36 | 00:10.4 | 67.4 | 77.5 |
| E145 | 23/1/50 | 15:12:02 | 00:09.8 | 66.7 | 76.6 |
| A320 | 23/1/50 | 15:15:21 | 00:13.2 | 69.0 | 80.2 |
| B733 | 23/1/50 | 15:19:13 | 00:19.5 | 71.9 | 84.8 |
| A333 | 23/1/50 | 15:26:10 | 00:17.3 | 73.9 | 86.3 |
| B734 | 23/1/50 | 15:38:50 | 00:20.5 | 74.4 | 87.5 |
| B743 | 23/1/50 | 15:44:31 | 00:23.8 | 78.0 | 91.8 |
| B733 | 23/1/50 | 16:14:07 | 00:27.8 | 73.8 | 88.2 |
| A333 | 23/1/50 | 16:20:42 | 00:35.4 | 71.5 | 87.0 |
| MD82 | 23/1/50 | 16:30:40 | 00:26.3 | 72.7 | 86.9 |
| AT72 | 23/1/50 | 16:36:21 | 00:38.8 | 71.8 | 87.7 |
| C208 | 23/1/50 | 16:41:23 | 00:22.9 | 72.7 | 86.3 |
| A320 | 23/1/50 | 16:56:53 | 00:49.4 | 70.7 | 87.6 |
| A306 | 23/1/50 | 17:00:25 | 01:37.7 | 73.6 | 93.5 |
| A320 | 23/1/50 | 17:02:47 | 00:49.8 | 70.5 | 87.4 |
| A306 | 23/1/50 | 17:57:14 | 02:04.7 | 72.6 | 93.6 |
| E145 | 23/1/50 | 18:05:21 | 00:29.4 | 72.2 | 86.9 |
| AT72 | 23/1/50 | 19:02:16 | 00:10.3 | 67.7 | 77.8 |
| C208 | 23/1/50 | 19:22:46 | 00:08.9 | 69.8 | 79.3 |
| MD82 | 23/1/50 | 20:26:26 | 00:16.2 | 73.9 | 86.0 |
| B733 | 23/1/50 | 20:54:57 | 00:17.7 | 71.5 | 84.0 |
| A319 | 23/1/50 | 21:02:44 | 00:14.5 | 69.8 | 81.4 |
| B712 | 23/1/50 | 21:32:30 | 00:10.3 | 68.0 | 78.1 |
| AT72 | 23/1/50 | 21:40:16 | 00:18.2 | 69.9 | 82.5 |
| A306 | 23/1/50 | 21:47:30 | 00:18.8 | 74.1 | 86.9 |
| AT72 | 23/1/50 | 21:51:22 | 00:11.7 | 68.3 | 79.0 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|
| B744 | 23/1/50 | 21:56:44 | 00:23.9 | 75.5 | 89.3 |
| MD82 | 23/1/50 | 22:03:47 | 00:15.0 | 71.8 | 83.6 |
| A306 | 23/1/50 | 22:09:32 | 00:17.5 | 72.2 | 84.7 |
| B744 | 23/1/50 | 22:12:16 | 00:20.9 | 74.2 | 87.4 |
| B772 | 23/1/50 | 22:16:21 | 00:22.9 | 71.7 | 85.3 |
| B733 | 23/1/50 | 22:18:38 | 00:17.8 | 72.1 | 84.6 |
| A333 | 23/1/50 | 22:21:58 | 00:18.4 | 72.3 | 84.9 |
| B741 | 23/1/50 | 22:24:57 | 00:24.6 | 82.3 | 96.2 |
| A306 | 23/1/50 | 22:27:06 | 00:20.0 | 74.4 | 87.4 |
| B734 | 23/1/50 | 22:30:29 | 00:15.3 | 73.1 | 85.0 |
| A306 | 23/1/50 | 22:42:11 | 00:22.4 | 74.4 | 87.9 |
| AT72 | 23/1/50 | 22:48:40 | 00:11.6 | 67.9 | 78.6 |
| B733 | 23/1/50 | 22:51:35 | 00:16.3 | 73.0 | 85.1 |
| B744 | 23/1/50 | 22:55:34 | 00:26.3 | 75.1 | 89.3 |
| A306 | 23/1/50 | 22:58:18 | 00:19.7 | 73.8 | 86.8 |
| B734 | 23/1/50 | 23:00:51 | 00:16.0 | 72.4 | 84.4 |
| B772 | 23/1/50 | 23:03:48 | 00:18.3 | 72.7 | 85.4 |
| B712 | 23/1/50 | 23:07:16 | 00:11.9 | 68.4 | 79.2 |
| B734 | 23/1/50 | 23:11:41 | 00:16.0 | 72.4 | 84.4 |

**ตารางที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของสนามฟุตบอลด้านข้างอาคารวิจิตรศิลป์ หน้าอาคารวิศวกรรมเคมี วันที่ 24 มกราคม 2550 รันเวย์ 19L(Approach)**

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|
| B773 | 24/1/50 | 9:24:34 | 00:22.6 | 73.3 | 86.9 |
| B733 | 24/1/50 | 10:22:01 | 00:20.9 | 72.4 | 85.6 |
| A306 | 24/1/50 | 10:27:29 | 00:22.5 | 73.7 | 87.3 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|
| B733 | 24/1/50 | 10:36:10 | 00:20.0 | 72.5 | 85.5 |
| C208 | 24/1/50 | 10:40:55 | 00:13.9 | 67.5 | 79.0 |
| B712 | 24/1/50 | 10:48:14 | 00:17.3 | 70.0 | 82.4 |
| B734 | 24/1/50 | 10:57:48 | 00:17.6 | 74.1 | 86.5 |

**ตารางที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์แนวเส้นเสียงของสนามฟุตบอลด้านข้างอาคารวิจิตรศิลป์ หน้าอาคารวิศวกรรมเคมี วันที่ 25 มกราคม 2550 รันเวย์ 01R(Departure)**

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|
| A320 | 25/1/50 | 15:08:45 | 00:18.0 | 71.6 | 84.2 |
| A333 | 25/1/50 | 15:14:41 | 00:31.3 | 72.5 | 87.4 |
| B742 | 25/1/50 | 15:17:21 | 00:35.2 | 82.9 | 98.4 |
| B744 | 25/1/50 | 15:20:45 | 00:36.1 | 71.5 | 87.1 |
| B734 | 25/1/50 | 15:23:45 | 00:25.0 | 70.2 | 84.2 |
| A306 | 25/1/50 | 15:28:56 | 00:30.8 | 70.5 | 85.4 |
| A320 | 25/1/50 | 15:34:12 | 00:20.3 | 74.7 | 87.8 |
| A320 | 25/1/50 | 15:39:13 | 00:21.6 | 67.9 | 81.2 |
| B712 | 25/1/50 | 15:44:47 | 00:09.9 | 65.9 | 75.9 |
| B744 | 25/1/50 | 15:46:58 | 00:23.3 | 72.5 | 86.1 |
| A310 | 25/1/50 | 15:50:47 | 00:23.3 | 72.2 | 85.9 |
| A333 | 25/1/50 | 15:54:39 | 00:25.6 | 73.1 | 87.2 |
| B744 | 25/1/50 | 16:00:02 | 00:35.3 | 72.1 | 87.6 |
| A300 | 25/1/50 | 16:05:49 | 00:25.3 | 73.5 | 87.6 |
| A330 | 25/1/50 | 16:10:23 | 00:29.9 | 72.2 | 87.0 |
| A333 | 25/1/50 | 16:22:55 | 00:26.8 | 74.5 | 88.8 |
| B733 | 25/1/50 | 16:26:54 | 00:23.3 | 68.6 | 82.3 |
| A333 | 25/1/50 | 16:28:37 | 00:30.1 | 71.8 | 86.6 |
| B772 | 25/1/50 | 16:30:27 | 00:28.5 | 70.0 | 84.5 |
| A320 | 25/1/50 | 16:32:43 | 00:26.3 | 72.3 | 86.5 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ชนิดของเครื่องบิน | วัน/เดือน/ปี | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$ A (dBA) | SEL(dBA) |
|---|---|---|---|---|---|
| B744 | 25/1/50 | 16:37:37 | 00:40.8 | 70.2 | 86.3 |
| B744 | 25/1/50 | 16:42:57 | 00:36.3 | 71.7 | 87.3 |
| B762 | 25/1/50 | 16:50:29 | 00:30.3 | 74.3 | 89.1 |
| B773 | 25/1/50 | 16:54:12 | 00:23.1 | 75.1 | 88.7 |
| B773 | 25/1/50 | 17:16:03 | 00:28.9 | 73.7 | 88.3 |
| B773 | 25/1/50 | 18:36:17 | 00:25.7 | 73.8 | 87.9 |

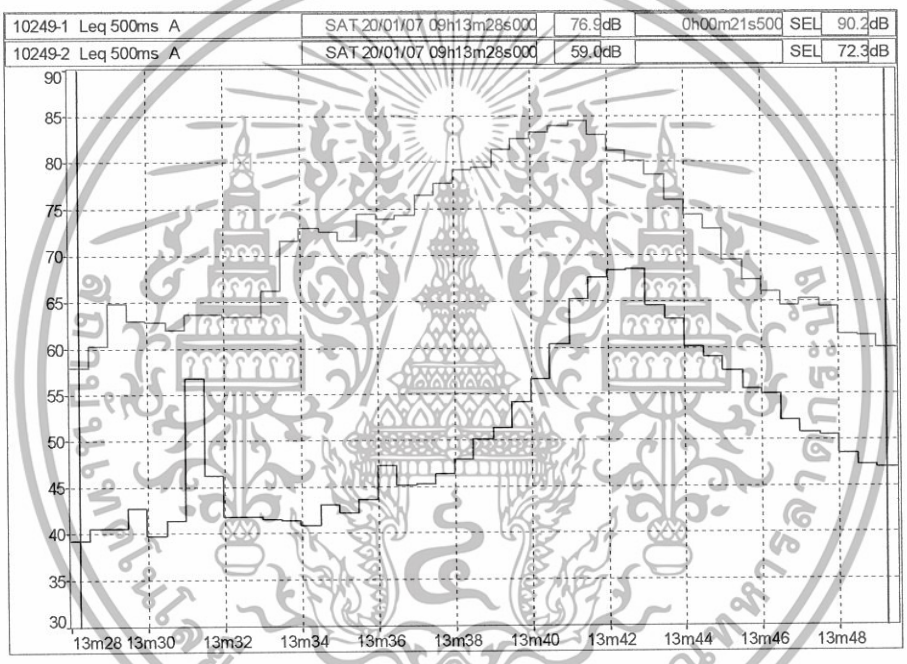
**หมายเหตุ :** ข้อมูลระดับเสียงของสนามฟุตบอลเป็นข้อมูลทุติยภูมิ จากศูนย์วิจัยสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

**ตารางที่ 13 แสดงระดับเสียงขณะที่มีเครื่องบินแต่ละชนิดบินผ่านอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ เปรียบเทียบภายในและภายนอกอาคาร**

| ชนิดเครื่องบิน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$(dBA) | | SEL(dBA) | | $L_{max}$(dBA) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ภายใน | ภายนอก | ภายใน | ภายนอก | ภายใน | ภายนอก |
| B734 | 0:00:21 | 59.1 | 77.0 | 72.3 | 90.2 | 68.4 | 84.4 |
| B 733 | 0:00:24 | 67.6 | 79.9 | 74.2 | 92.7 | 70.8 | 86.6 |
| A333 | 0:00:27 | 56.9 | 76.4 | 71.2 | 90.8 | 65.9 | 82.9 |
| MD82 | 0:00:24 | 62.1 | 79.2 | 76.0 | 93.0 | 72.0 | 86.9 |
| AT 72 | 0:00:18 | 51.2 | 71.3 | 63.8 | 83.9 | 57.4 | 76.5 |
| A 306 | 0:00:26 | 58.6 | 79.4 | 72.8 | 93.5 | 68.3 | 85.2 |
| B 712 | 0:00:18 | 54.0 | 72.7 | 66.5 | 85.3 | 62.1 | 77.8 |
| A 320 | 0:00:20 | 53.0 | 72.9 | 66.0 | 86.0 | 60.9 | 78.8 |
| C 208 | 0:00:11 | 51.1 | 71.5 | 61.5 | 81.9 | 55.6 | 77.8 |
| B 741 | 0:00:34 | 64.9 | 84.5 | 80.2 | 99.8 | 76.8 | 94.3 |
| E 145 | 0:00:19 | 51.4 | 70.7 | 64.2 | 83.5 | 59.1 | 76.0 |

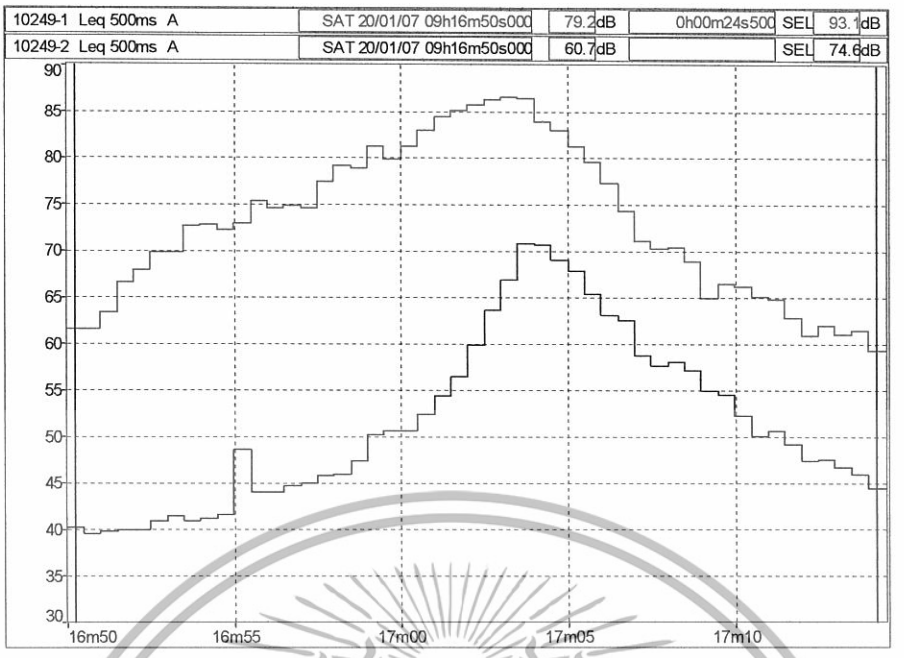
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ชนิดเครื่องบิน | ระยะเวลาที่บินผ่าน (วินาที) | $L_{eq}$(dBA) | | SEL(dBA) | | $L_{max}$(dBA) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ภายใน | ภายนอก | ภายใน | ภายนอก | ภายใน | ภายนอก |
| B 772 | 0:00:25 | 58.8 | 78.4 | 72.8 | 92.4 | 68.1 | 85.3 |
| B 773 | 0:00:27 | 58.1 | 79.1 | 72.4 | 93.4 | 67.1 | 84.5 |
| A 319 | 0:00:21 | 56.7 | 75.9 | 69.9 | 89.2 | 65.3 | 81.9 |
| B 744 | 0:00:34 | 60.4 | 80.9 | 75.7 | 96.2 | 70.6 | 87.9 |

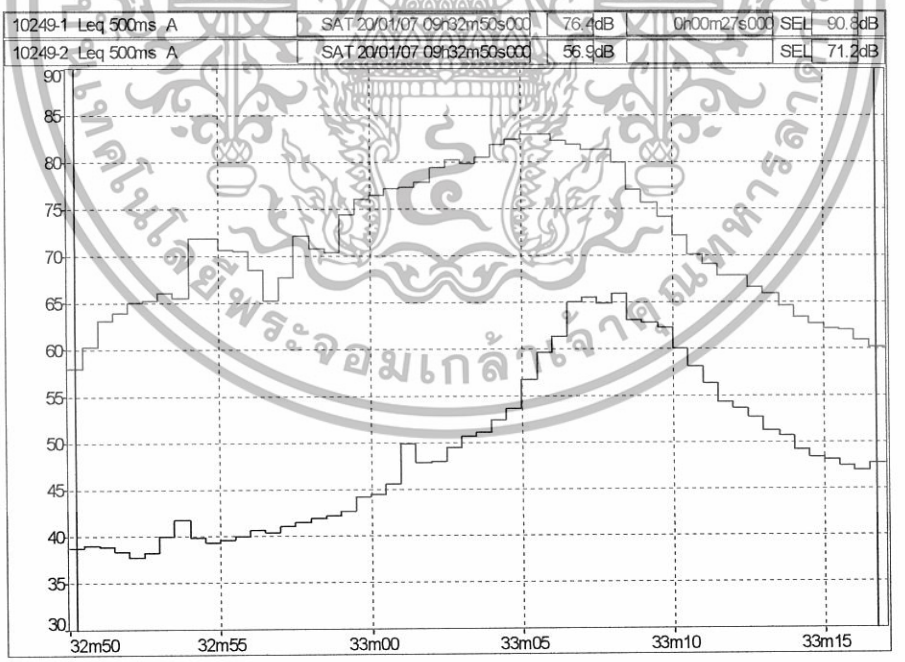



**รูปที่ 27 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด B 734 เวลา 9:13:28 ถึง 9:13:49 นาฬิกา**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

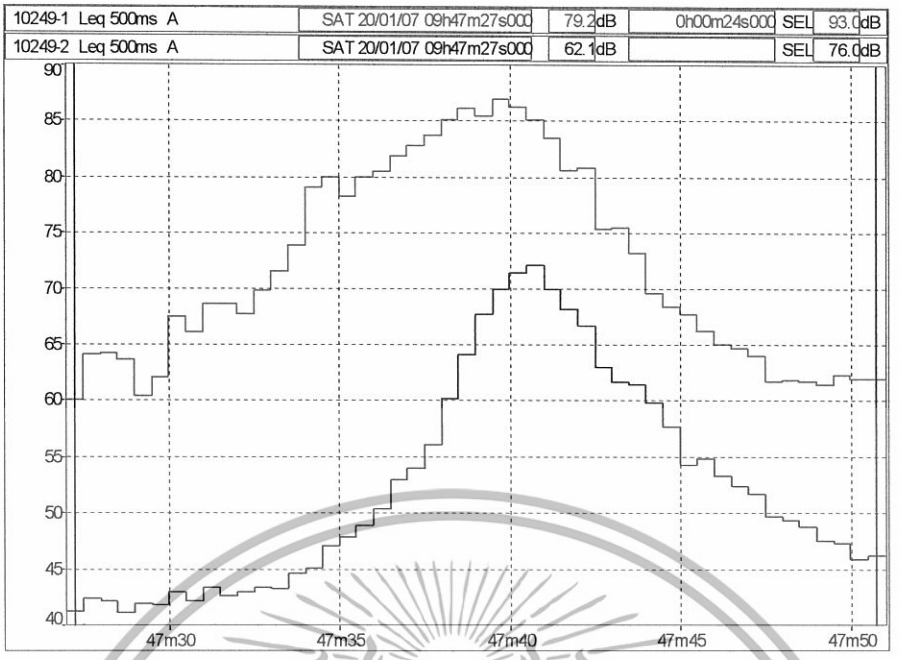



**รูปที่ 28 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด B 733 เวลา 9:16:50 ถึง 9:17:14 นาฬิกา**

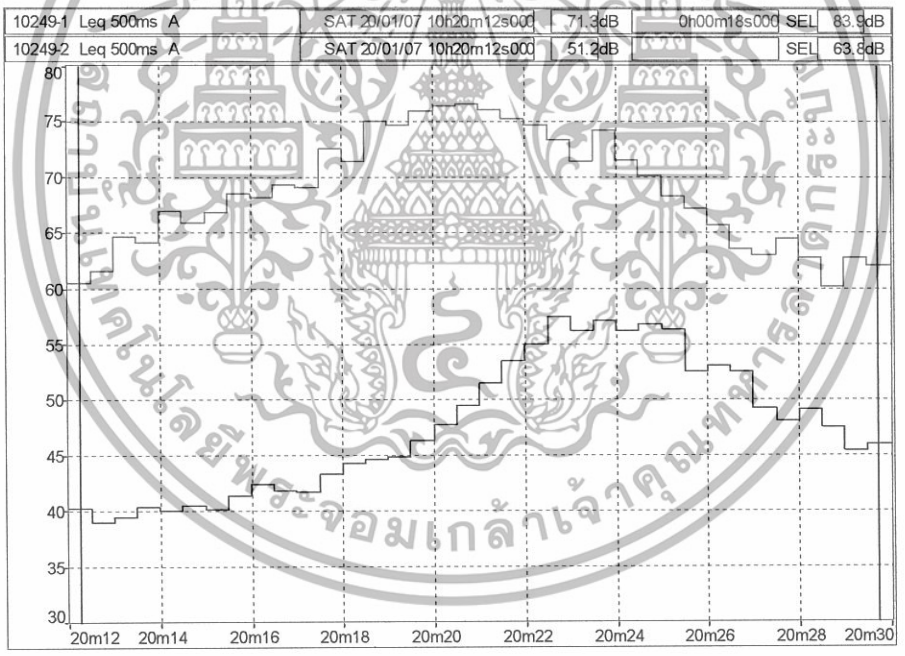



**รูปที่ 29 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด A 333 เวลา 9:32:50 ถึง 9:33:17 นาฬิกา**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

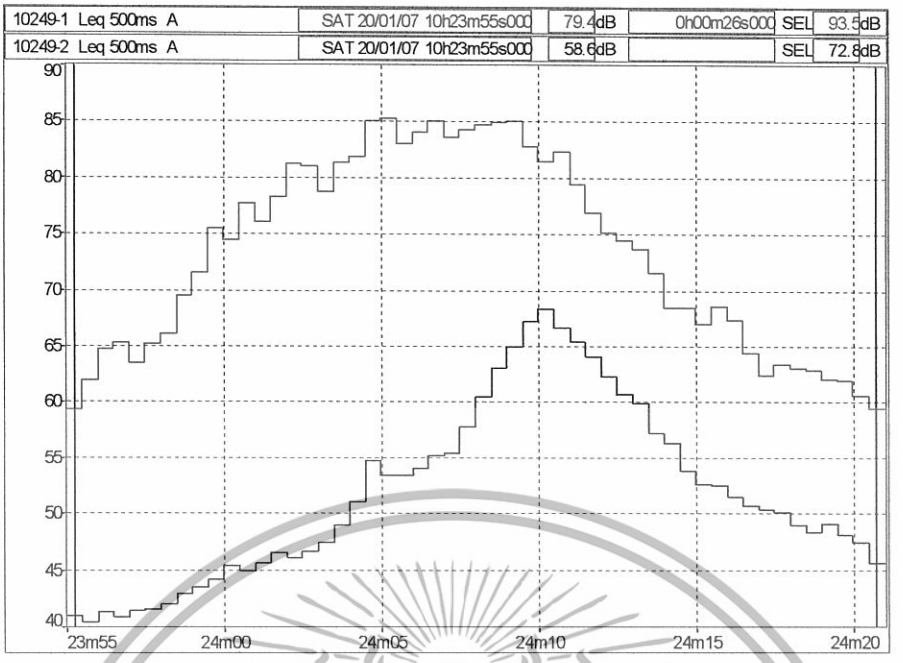



**รูปที่ 30 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด MD82 เวลา 9:47:27 ถึง 9:47:51 นาฬิกา**

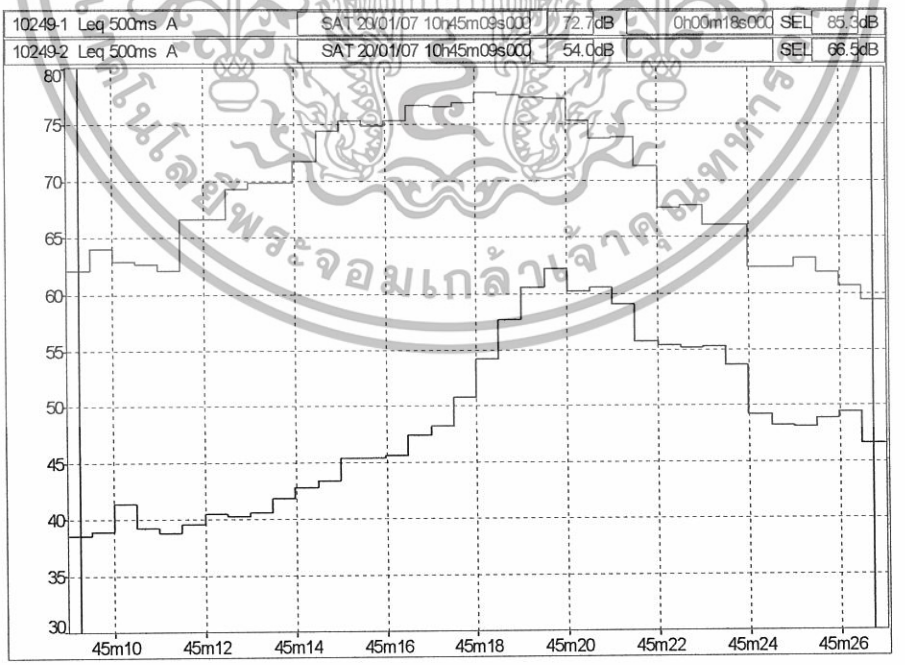



**รูปที่ 31 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด AT 72 เวลา 10:20:12 ถึง 10:20:30 นาฬิกา**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

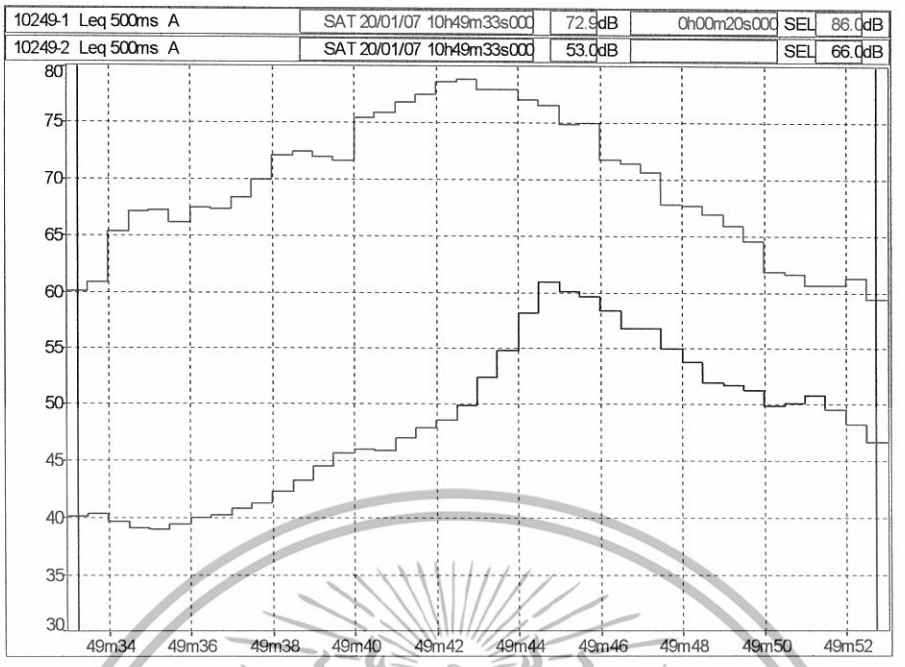



**รูปที่ 32 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด A 306 เวลา 10:23:55 ถึง 10:24:26 นาฬิกา**

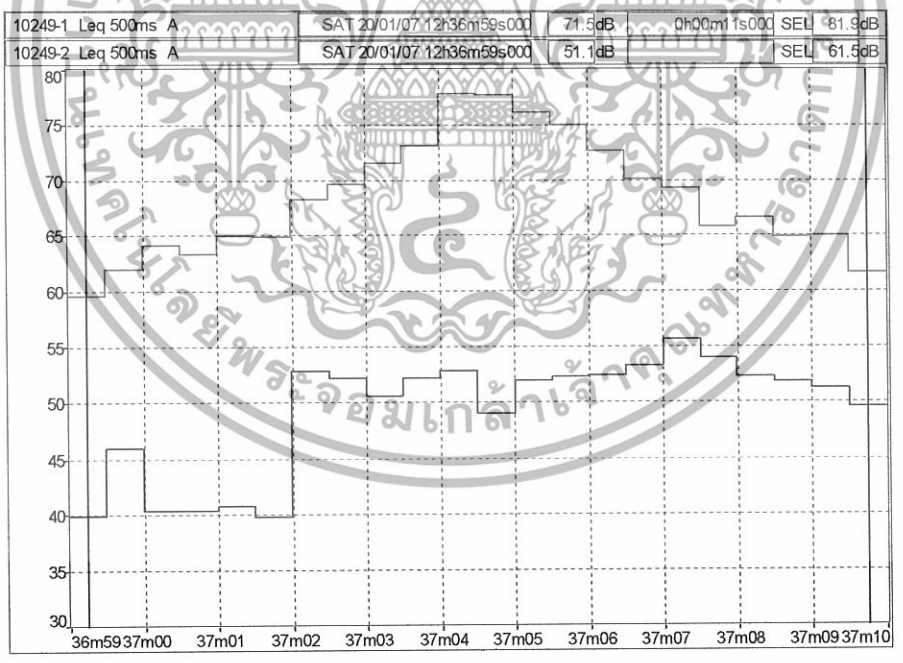



**รูปที่ 33 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด B 712 เวลา 10:45:09 ถึง 10:45:27 นาฬิกา**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

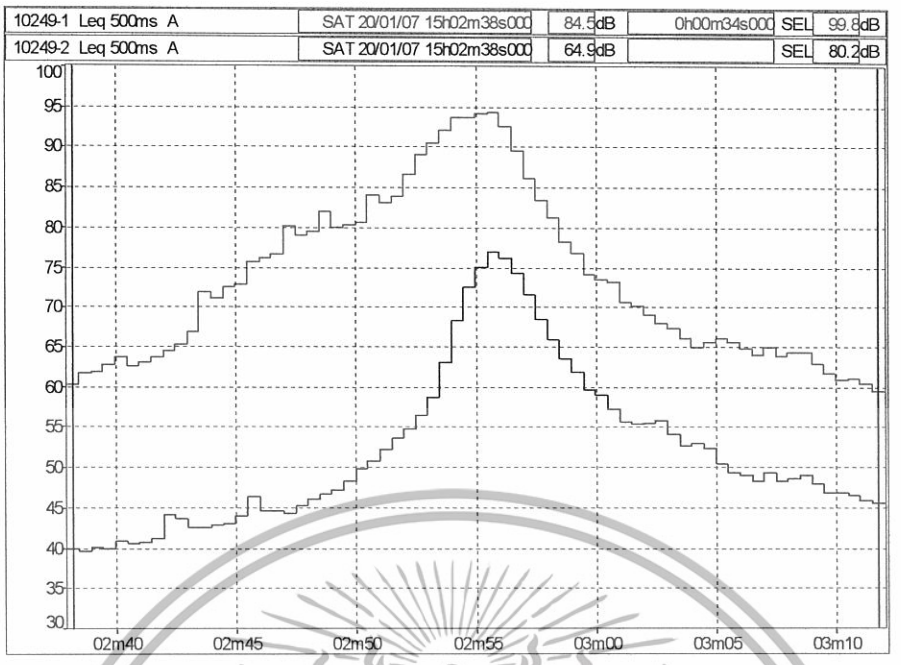



**รูปที่ 34 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด A 320 เวลา 10:49:33 ถึง 10:49:53 นาฬิกา**

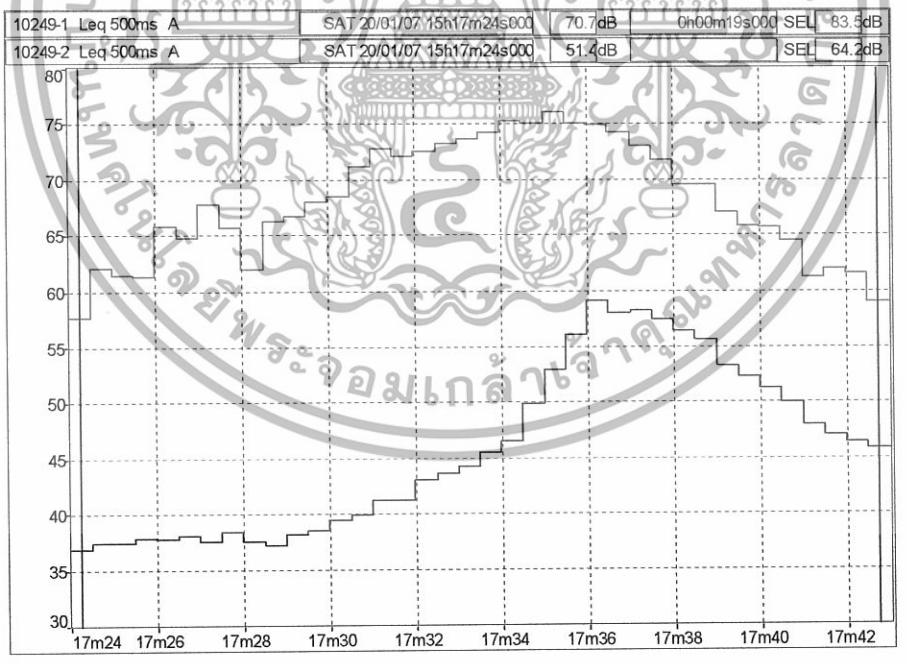



**รูปที่ 35 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด C 208 เวลา 12:36:59 ถึง 12:37:10 นาฬิกา**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

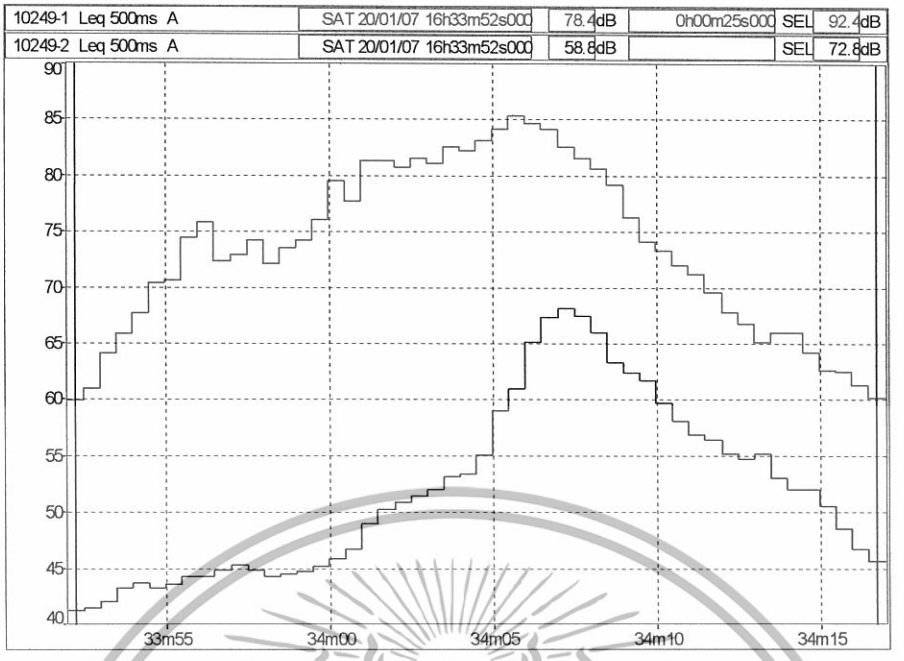



**รูปที่ 36 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด B 741 เวลา 15:02:38 ถึง 15:03:12 นาฬิกา**

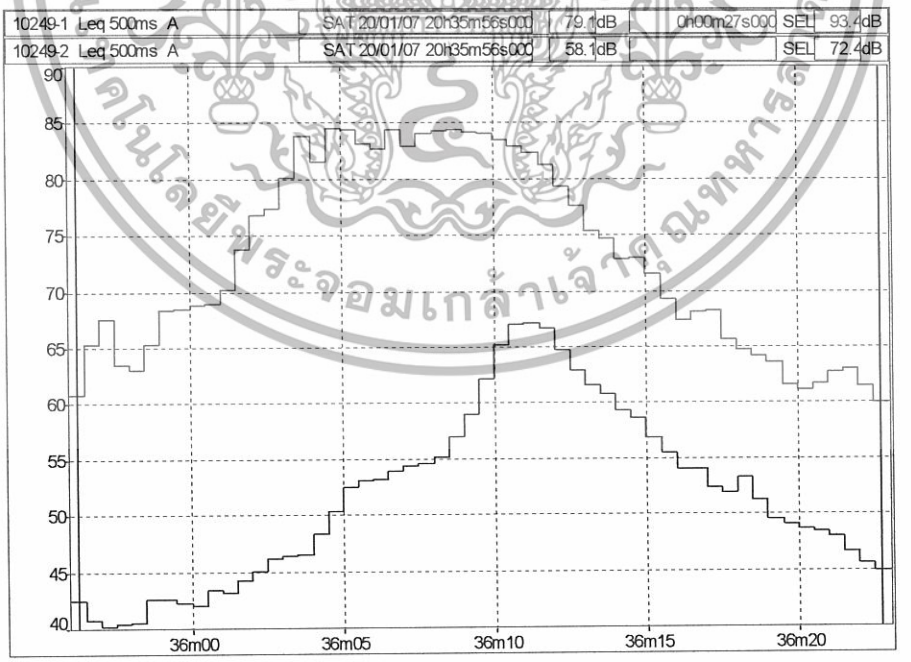



**รูปที่ 37 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด E 145 เวลา 15:17:24 ถึง 15:17:43 นาฬิกา**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

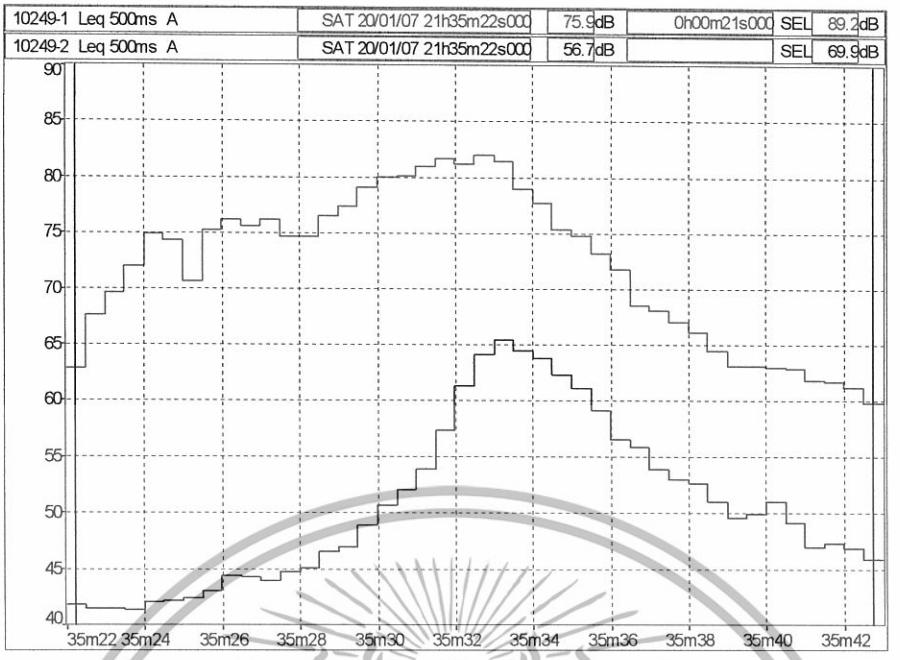



**รูปที่ 38 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด B 772 เวลา 16:33:52 ถึง 16:34:17 นาฬิกา**

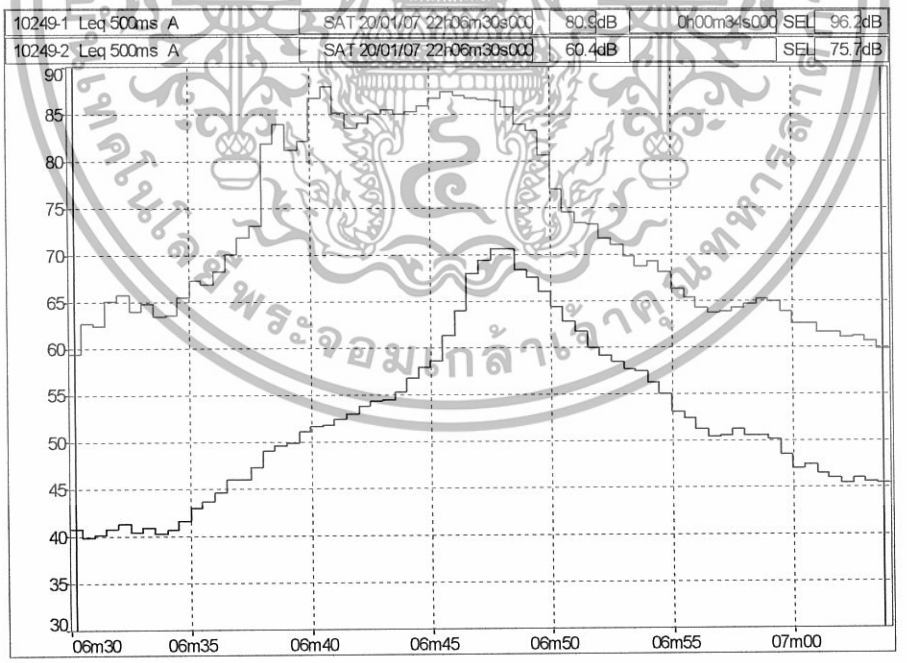



**รูปที่ 39 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด B 773 เวลา 20:35:56 ถึง 20:36:23 นาฬิกา**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



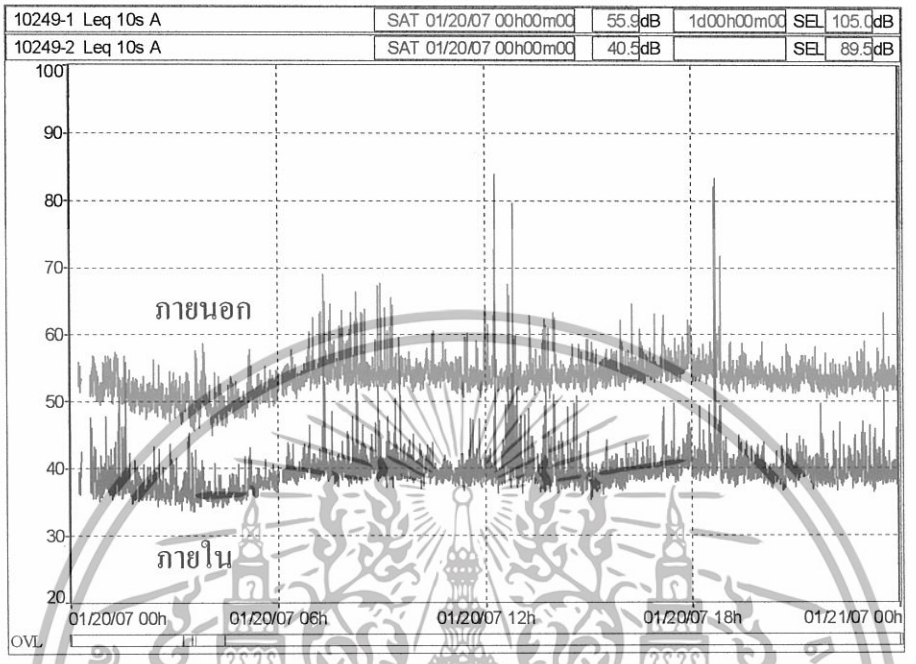

**รูปที่ 40 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด A 319 เวลา 21:35:22 ถึง 21:35:43 นาฬิกา**



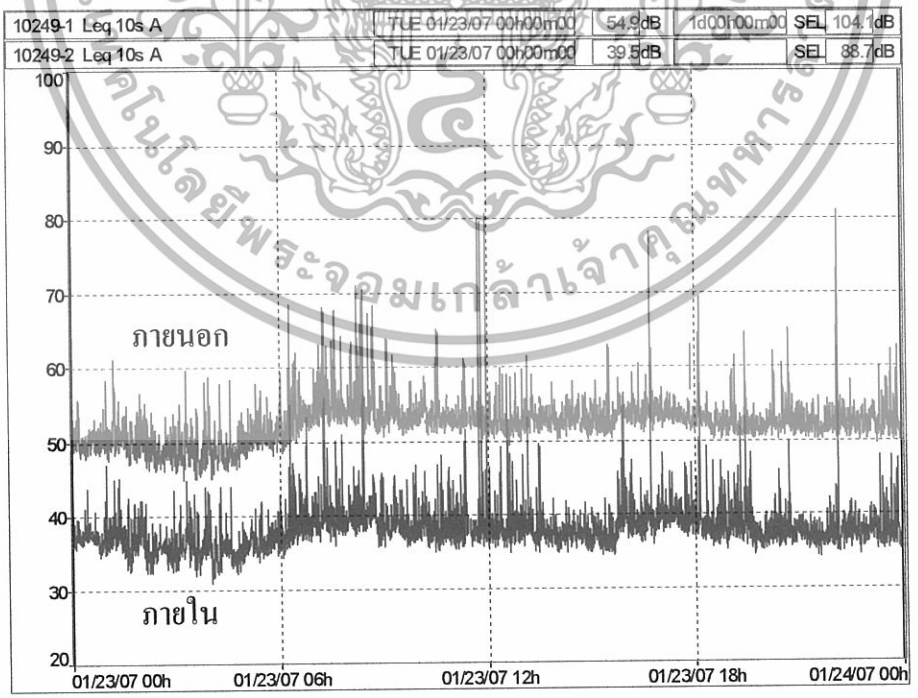

**รูปที่ 41 กราฟระดับเสียงเฉลี่ยของเครื่องบินชนิด B 744 เวลา 22:06:30 ถึง 22:07:04 นาฬิกา**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**กราฟระดับเสียงฉลี่ย 24 ชั่วโมงของอาคารชุดพักอาศัยข้าราชการ เมื่อทำการตัดเสียงเครื่องบินออก**

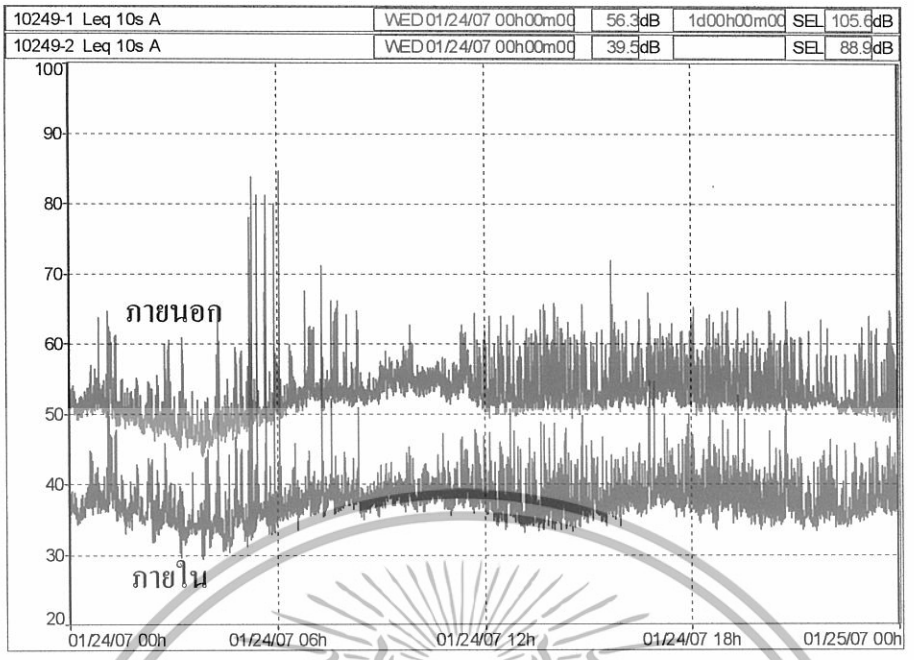



**รูปที่ 42 กราฟระดับเสียงพื้นฐานของวันที่ 20/1/50 ( เมื่อตัดเสียงจากเครื่องบินออก )**

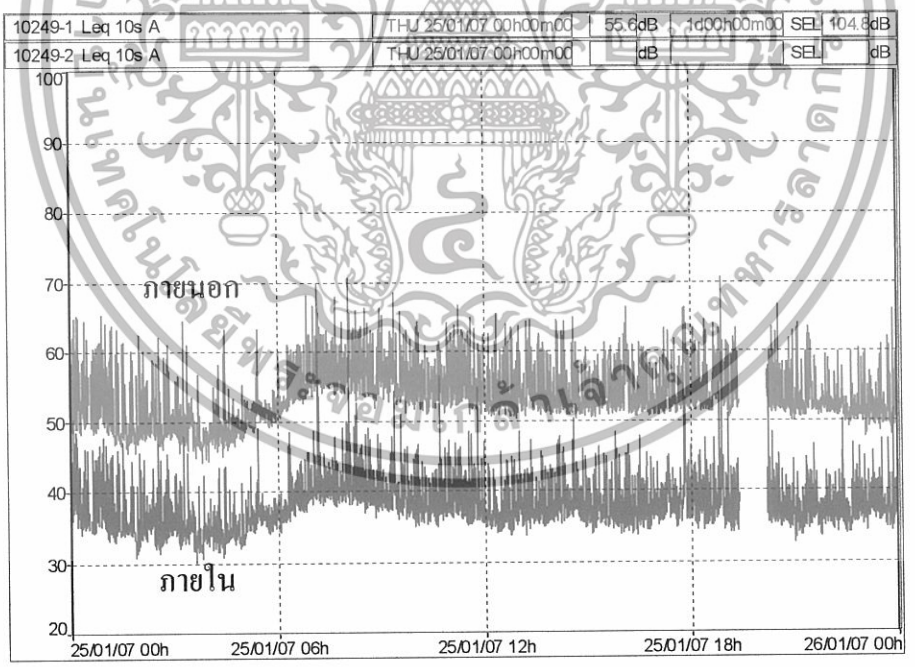



**รูปที่ 43 กราฟระดับเสียงพื้นฐานของวันที่ 23/1/50 ( เมื่อตัดเสียงจากเครื่องบินออก )**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

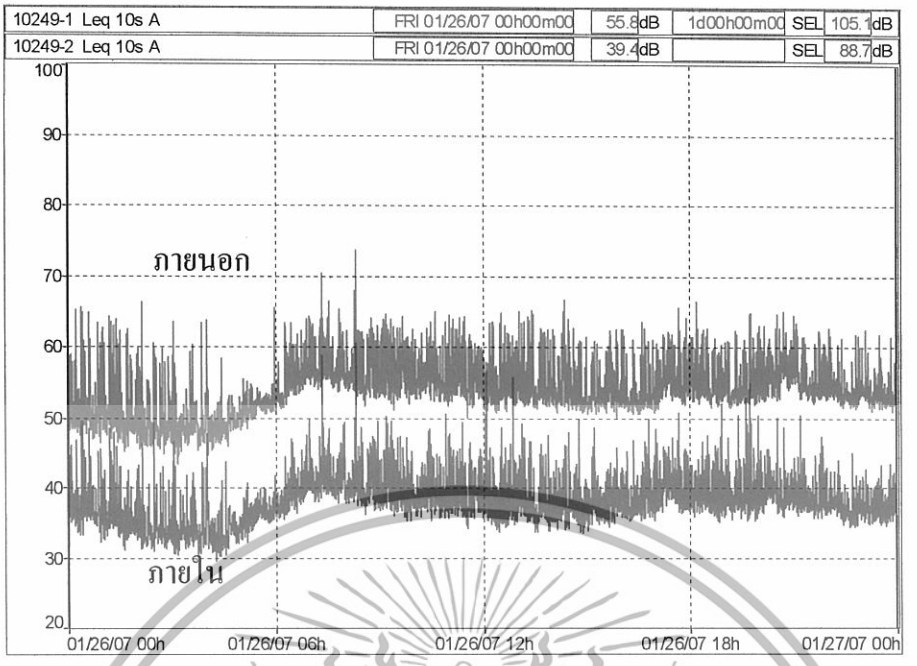



**รูปที่ 44 กราฟระดับเสียงพื้นฐานของวันที่ 24/1/50 ( เมื่อตัดเสียงจากเครื่องบินออก )**

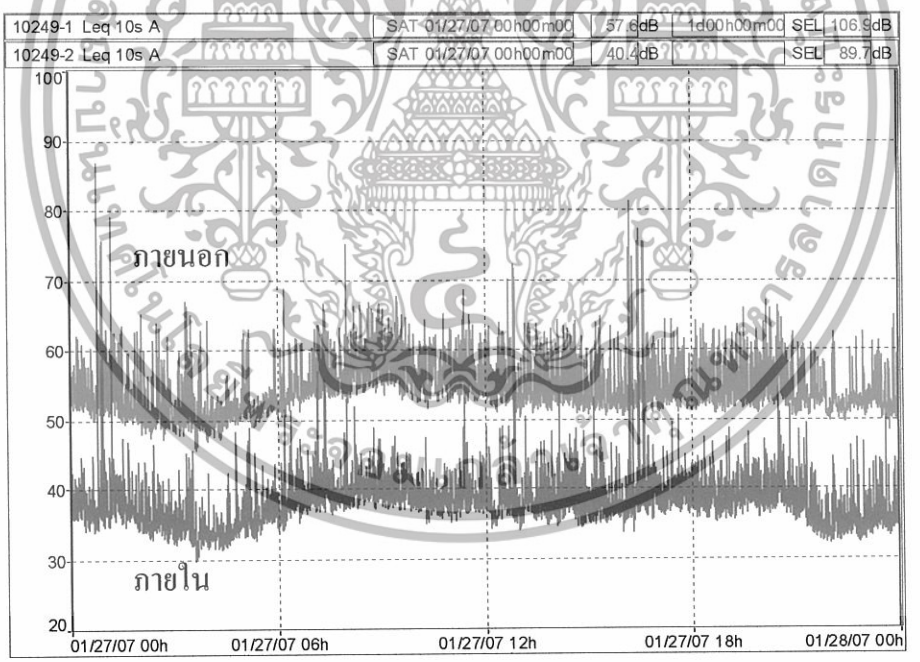



**รูปที่ 45 กราฟระดับเสียงพื้นฐานของวันที่ 25/1/50 ( เมื่อตัดเสียงจากเครื่องบินออก )**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

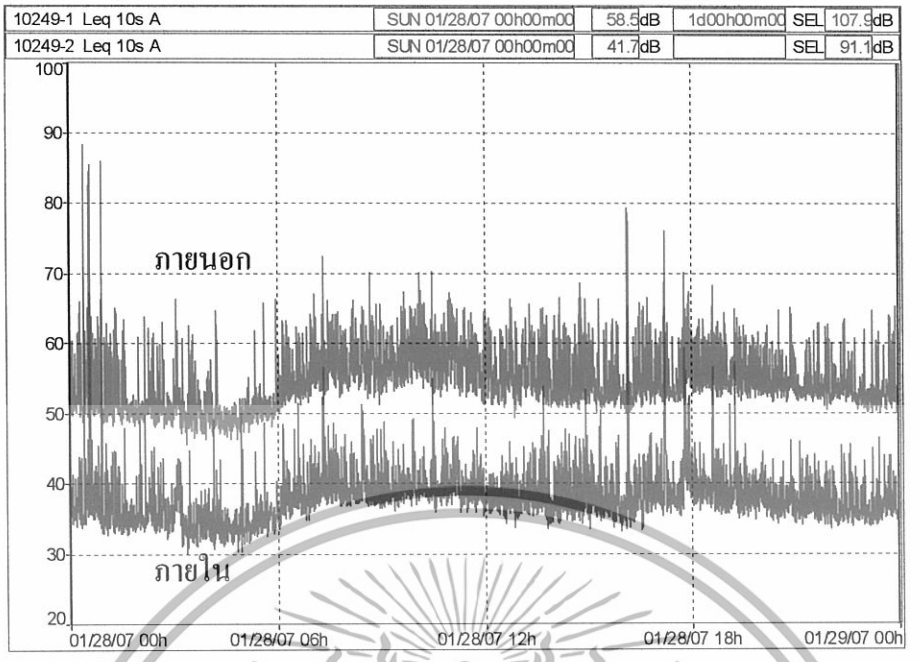



**รูปที่ 46 กราฟระดับเสียงพื้นฐานของวันที่ 26/1/50 ( เมื่อตัดเสียงจากเครื่องบินออก )**




**รูปที่ 47 กราฟที่ระดับเสียงพื้นฐานของวันที่ 27/1/50 ( เมื่อตัดเสียงจากเครื่องบินออก )**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 48 กราฟระดับเสียงพื้นฐานของวันที่ 28/1/50 ( เมื่อตัดเสียงจากเครื่องบินออก )**

**หมายเหตุ : เป็นกราฟที่ได้จากการตัดเสียงเครื่องบินที่บินผ่านขณะนั้นออกไป**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 แสดงการคำนวณค่า Noise Expoosure Forecast ของวันที่ 26 มกราคม 2550

| ชนิดเครื่องบิน | วัน | เวลาที่สนามบิน | รันเวย์ | เวลาเครื่องบินบินผ่าน | ระยะเวลาที่บินผ่าน(วินาที) | Leq A | SEL | 10^SEL/10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B772 | 26/01/50 | 0:31:20 | 01R | 0:32:26 | 0:00:40 | 62.1 | 87.5 | 562341325.2 |
| B744 | 26/01/50 | 0:32:53 | 01R | 0:33:52 | 0:00:39 | 69.4 | 97.4 | 5495408739 |
| B772 | 26/01/50 | 0:39:53 | 01R | 0:40:57 | 0:00:37 | 64.7 | 89.6 | 912010839.4 |
| B772 | 26/01/50 | 0:41:59 | 01R | 0:43:04 | 0:00:41 | 62.3 | 88.2 | 660693448 |
| A346 | 26/01/50 | 1:08:19 | 01R | 1:09:19 | 0:00:35 | 66.8 | 91.8 | 1513561248 |
| B744 | 26/01/50 | 1:31:45 | 01R | 1:32:43 | 0:00:45 | 68.7 | 96.5 | 4466835922 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| n (Flight) | 6 | | (SUM10^SEL/10) | 13610851521 |
| Nd = | 6 | | (SUM10^SEL/10)/n = | 2268475254 |
| Nn = | 0 | $L_{EX}$ = | 10Log((SUM10^SEL/10)/N) | 93.55734046 |
| N = (Nd+10Nn) | 6 | Ldn = | $L_{EX}$+10*LOG(N) -49.4 | 51.93885296 |
| | | NEF = | Ldn-35 | 16.9 |

หมายเหตุ : n (Flight) = จำนวนเที่ยวบินทั้งหมด

Nn = จำนวนเที่ยวบินในเวลากลางคืน (เวลา 22.00-07.00 น.)

Ldn = ค่าระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน

Nd = จำนวนเที่ยวบินในเวลากลางวัน (เวลา 07.00-22.00 น.)

$L_{EX}$ = ค่าพลังงานเฉลี่ยของ SEL

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

# ภาคผนวก ง

**(มาตรฐาน ฉบับที่ 15)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
# ฉบับที่ ๑๕ (พ.ศ. ๒๕๔๐)
# เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

---

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๕) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

"ระดับเสียงโดยทั่วไป" หมายความว่า ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม

"ค่าระดับเสียงสูงสุด" หมายความว่า ค่าระดับเสียงสูงสุดที่เกิดขึ้นในขณะใดขณะหนึ่งระหว่างการตรวจวัดระดับเสียง โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบลเอ หรือ dB (A)

"ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง" หมายความว่า ค่าระดับเสียงคงที่ที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งมีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง ๒๔ ชั่วโมง (๒๔ hours A-weighted Equivalent Continuous Sound Level) ซึ่งเรียกโดยย่อว่า Leq ๒๔ hr โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบลเอ หรือ dB (A)

"มาตรระดับเสียง" หมายความว่า เครื่องวัดระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC ๖๕๑ หรือ IEC ๘๐๔ ของคณะกรรมาธิการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission, IEC

ข้อ ๒ ให้กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ไว้ดังต่อไปนี้

(๑) ค่าระดับเสียงสูงสุด ไม่เกิน ๑๑๕ เดซิเบลเอ

(๒) ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ไม่เกิน ๗๐ เดซิเบลเอ

ข้อ ๓ การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจวัดค่าระดับเสียงสูงสุด ให้ใช้มาตรระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงในบริเวณที่มีคนอยู่หรืออาศัยอยู่

(๒) การตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ให้ใช้มาตรระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ๒๔ ชั่วโมงใด ๆ

(๓) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายนอกอาคาร ให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๓.๕๐ เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่

(๔) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายในอาคาร ให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๑.๐๐ เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่ และต้องห่างจากช่องหน้าต่างหรือช่องทางที่เปิดออกนอกอาคารอย่างน้อย ๑.๕๐ เมตร

ข้อ ๔ การคำนวณค่าระดับเสียงจะต้องเป็นไปตามวิธีการที่องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน (International Organization for Standardization, ISO)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้