

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ขอบเขตการศึกษา	2
การตรวจเอกสาร	3
เสียงและธรรมชาติของเสียง	3
มลพิษทางเสียงและแหล่งกำเนิด	21
ผลกระทบของมลพิษทางเสียงและการควบคุมผลกระทบทางเสียง	35
ความสามารถในการลดระดับความดังของเสียงของวัสดุกันและดูดซับเสียง	42
อุปกรณ์และวิธีการ	52
อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลอง	52
วิธีการทดลอง	54
สถานที่ทำการวิจัย	59
ระยะเวลาในการวิจัย	59
ผลการทดลองและวิจารณ์	60
การทดลองในห้องปฏิบัติการ	60
การทดลองในภาคสนาม	77
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	84
สรุปผลการศึกษา	84
ข้อเสนอแนะ	85
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	86

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	90
ภาคผนวก ก ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนด มาตรฐานเสียงโดยทั่วไป	91
ภาคผนวก ข ภาพเครื่องมือ อุปกรณ์การทดลอง และภาพการทดลอง	94

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความเร็วของคลื่นเสียงในก๊าซ ของเหลวและของแข็ง	5
2	ลักษณะการลดทอนเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียง ชนิด จุด เส้น และระนาบ	18
3	ค่าระดับความดังเสียงจากเครื่องจักรในพื้นที่ก่อสร้าง	24
4	ค่ามาตรฐานระดับเสียงชุมชนในพื้นที่ต่าง ๆ	27
5	ประเภทของพื้นที่	28
6	มาตรฐานระดับเสียงในย่านต่าง ๆ	28
7	ระดับเสียงสูงสุดที่จะไม่ก่อให้เกิดการรบกวนต่อประชาชน	29
8	ระดับเสียงสูงสุดที่จะไม่ก่อให้เกิดการรบกวนต่อประชาชน	29
9	ระดับเสียงสูงสุดที่จะไม่ก่อให้เกิดการรบกวนต่อประชาชน	30
10	ค่าระดับเสียงดังที่อาจได้ยินหรือสัมผัสในระยะหนึ่ง ๆ	32
11	ระยะเวลาที่สามารถสัมผัสเสียงได้	33
12	มาตรฐานระดับเสียงที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของคน ในโรงงานอุตสาหกรรมสำหรับเสียงที่ดังต่อเนื่องกันตลอดเวลา	34
13	แสดงวัสดุสำหรับการใช้ในการออกแบบกำแพงกันเสียง	51
14	สัมประสิทธิ์การส่งผ่านเสียงของวัสดุกันเสียงต่อเสียงจาก Jack hammer, Piling rig และ Backhoe ในห้องปฏิบัติการ	61
15	ระดับความดังเสียง (dB(A)) จากเครื่องจักรแต่ละชนิดแยกตาม ความถี่เสียง (Hz)	66
16	ค่าสูญเสียขณะส่งผ่านเสียง (dB(A)) ของวัสดุกันเสียงต่อเสียงจาก Jack hammer, Piling rig และ Backhoe ในห้องปฏิบัติการ	69
17	สัมประสิทธิ์การดูดกลืนเสียงของวัสดุกันเสียงต่อเสียงจาก Jack hammer, Piling rig และ Backhoe ในห้องปฏิบัติการ	73
18	การลดระดับความดังเสียงของวัสดุกันเสียงต่อเสียงจาก Jack hammer, Piling rig และ Backhoe ในห้องปฏิบัติการ	76
19	สัมประสิทธิ์การส่งผ่านเสียงของวัสดุกันเสียงต่อเสียงจาก Jack hammer, Piling rig และ Backhoe ในภาคสนาม	78

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
20	ค่าสูญเสียขณะส่งผ่านเสียง (dB(A)) ของวัสดุกั้นเสียงต่อเสียงจาก Jack hammer, Piling rig และ Backhoe ในภาคสนาม	81

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ระดับความถี่และความดังเสียงที่มนุษย์สามารถได้ยินในช่วงต่าง ๆ	8
2	คลื่นเสียงจากจุดกำเนิด S สะท้อนจากผนังสะท้อนที่สมบูรณ์	12
3	การหักเหของคลื่นเสียงมีอัตราเร็วในตัวกลางที่ 1 มากกว่าอัตราเร็วในตัวกลางที่ 2	14
4	การเลี้ยวเบนของคลื่นเสียงผ่านช่องแคบลักษณะต่าง ๆ	15
5	การแทรกสอดของคลื่นเสียง	17
6	ผลของกำแพงกั้นเสียงเมื่อมีคลื่นเสียง	43
7	ปรากฏการณ์สะท้อน คูดคลื่น และส่งผ่านเสียงของวัตถุ	46
8	การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดเสียงในห้องปฏิบัติการ	56
9	สัมประสิทธิ์การส่งผ่านเสียงของวัสดุกั้นเสียงแต่ละชนิดต่อเสียง Jack hammer	63
10	สัมประสิทธิ์การส่งผ่านเสียงของวัสดุกั้นเสียงแต่ละชนิดต่อเสียง Piling rig	63
11	สัมประสิทธิ์การส่งผ่านเสียงของวัสดุกั้นเสียงแต่ละชนิดต่อเสียง Backhoe	64
12	ระดับความดังเสียงของเครื่องจักรเมื่อแยกตามความถี่เสียง	67
13	ค่าสูญเสียขณะส่งผ่านเสียง (dB(A)) ของวัสดุกั้นเสียงต่อเสียง Jack hammer	70
14	ค่าสูญเสียขณะส่งผ่านเสียง (dB(A)) ของวัสดุกั้นเสียงต่อเสียง Piling rig	70
15	ค่าสูญเสียขณะส่งผ่านเสียง (dB(A)) ของวัสดุกั้นเสียงต่อเสียง Backhoe	71
16	สัมประสิทธิ์การดูดกลืนเสียงของวัสดุกั้นเสียงต่อเสียง Jack hammer	74
17	สัมประสิทธิ์การดูดกลืนเสียงของวัสดุกั้นเสียงต่อเสียง Piling rig	74
18	สัมประสิทธิ์การดูดกลืนเสียงของวัสดุกั้นเสียงต่อเสียง Backhoe	75
19	สัมประสิทธิ์การส่งผ่านเสียงของวัสดุกั้นเสียงต่อเสียง Jack hemmer ในภาคสนาม	79
20	สัมประสิทธิ์การส่งผ่านเสียงของวัสดุกั้นเสียงต่อเสียง Piling rig ในภาคสนาม	79
21	สัมประสิทธิ์การส่งผ่านเสียงของวัสดุกั้นเสียงต่อเสียง Backhoe ในภาคสนาม	80

### สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
22	ค่าสูญเสียขณะส่งผ่านเสียงของวัสดุกันเสียงต่อเสียง Jack hammer ในภาคสนาม	82
23	ค่าสูญเสียขณะส่งผ่านเสียงของวัสดุกันเสียงต่อเสียง Piling rig ในภาคสนาม	82
24	ค่าสูญเสียขณะส่งผ่านเสียงของวัสดุกันเสียงต่อเสียง Backhoe ในภาคสนาม	83
ภาพผนวกที่		
ข1	ชุดกล่องเก็บเสียงบุฟองน้ำ	95
ข2	ชุดเครื่องกำเนิดเสียงและเครื่องขยายเสียง	95
ข3	เครื่องวิเคราะห์ความถี่เสียง ยี่ห้อ RION รุ่น SA -29	96
ข4	การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดเสียง	96
ข5	การตรวจวัดการลดระดับความดังเสียงของเศษผ้า	97
ข6	การตรวจวัดการลดระดับความดังเสียงของรังไข่กระดาษ	97
ข7	การตรวจวัดการลดระดับความดังเสียงของไม้อัด	98
ข8	การตรวจวัดการลดระดับความดังเสียงของถังกะสี	98
ข9	การตรวจวัดการลดระดับความดังเสียงของเศษผ้าในภาคสนาม (เสียงจาก Jack hammer)	99
ข10	การตรวจวัดการลดระดับความดังเสียงของไม้อัดในภาคสนาม (เสียงจาก Jack hammer)	99
ข11	การตรวจวัดการลดระดับความดังเสียงของเศษผ้าในภาคสนาม (เสียงจาก Piling rig)	100
ข12	การตรวจวัดการลดระดับความดังเสียงของไม้อัดในภาคสนาม (เสียงจาก Piling rig)	100

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
ข13	การตรวจวัดการลดระดับความดังเสียงของเศษผ้าในภาคสนาม (เสียงจาก Backhoe)	101
ข14	การตรวจวัดการลดระดับความดังเสียงของไม้อัดในภาคสนาม (เสียงจาก Backhoe)	101