

Hearing Conservation Program (HCP)

- ให้ความรู้เกี่ยวกับอันตรายของการสัมผัสเสียงดัง ทั้งฝ่ายนายจ้างและลูกจ้าง
- จัดให้มีการตรวจวัดสมรรถภาพการได้ยินประจำปีแก่พนักงานทุกคนที่ต้องสัมผัสเสียงดัง
- ระบุได้ว่าเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตใด เป็นแหล่งกำเนิดเสียงที่ดังเกินกว่าข้อกำหนด
- มีแผนและวิธีการจัดการหรือควบคุมแหล่งกำเนิดเสียงนั้น
- นำเสนอโครงการจัดการหรือควบคุมแหล่งกำเนิดเสียงนั้นต่อฝ่ายบริหาร
- จัดให้มีการทบทวนถึงสาเหตุของการสูญเสียการได้ยินของพนักงานเป็นประจำทุกปี

องค์ประกอบสำคัญในการจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยิน

1. การเก็บข้อมูลเสียง (Noise Survey)

1.1) การสำรวจหน้างาน (Onsite Walk-through)

หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลเหล่านี้มาวางแผนในการวัดเสียงเพื่อจัดทำแผนที่เสียง (noise contour/ octave contour) ถึงแม้ว่าระดับเสียงไม่เกิน 85 dBA ตามที่กฎหมายกำหนด แต่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อการได้ยินของพนักงานในระยะยาว ผู้สำรวจหรือผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องก็อาจกำหนดค่าความดังเสียงขึ้นมาเองได้ตามความเหมาะสมกับสภาพการทำงานนั้น เช่น จะทำโครงการฯ สำหรับพื้นที่ที่มีพนักงานสัมผัสเสียงอยู่ทั้งหมด 50 คน และพื้นที่นั้นมีระดับเสียงเฉลี่ยเกินกว่า 80 dBA เป็นต้น

1.2) การสัมผัสเสียงของแต่ละบุคคล (Individual Dosimetry)

การที่พนักงานได้ยินเสียงในบริเวณที่ทำงานเป็นเวลาต่อเนื่องกันเรียกว่า ระยะเวลาที่สัมผัสเสียง ซึ่งการสัมผัสเสียงนี้เกิดขึ้นได้ทั้งแบบเต็มเวลาทำงานหรือเพียงบางช่วงเวลา การบันทึกค่าการสัมผัสเสียงแบ่งย่อยได้อีก 3 แบบคือ

1.2.1) single dose – เป็นการวัดการสัมผัสเสียงแบบค่าเดียว ไม่เหมาะสำหรับการนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

1.2.2) time history – เป็นการบันทึกค่าการสัมผัสเสียงของพนักงานเต็มเวลาการทำงาน ทำให้ทราบถึงสถานที่ เวลาและระดับเสียงที่พนักงานสัมผัสจริง ส่งผลให้มีข้อมูลที่ครบถ้วนในการแก้ปัญหา

1.2.3) octave measurement – เป็นการบันทึกค่าการสัมผัสเสียงตลอดระยะเวลาในการทำงานของตัวแทนพนักงานเหมือนวิธีการแบบ time history แต่เครื่องมือที่ใช้บันทึกเสียงจะมีความสามารถในการเก็บความถี่หรือแยกความถี่เสียงได้ด้วย เพื่อให้ผู้วิเคราะห์หรือวิศวกรที่มีหน้าที่ออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาเสียงดัง ได้ใช้เป็นข้อมูลในการพยากรณ์หรือทำตัวแบบจำลองในการแก้ปัญหาเสียงดังนั้นได้ตรงจุดและมีประสิทธิภาพ ด้วยค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมต่อไป

2. การทดสอบการได้ยินของพนักงาน
3. ตัวแทนฝ่ายพนักงานและฝ่ายบริหาร
4. การฝึกอบรมให้ความรู้แก่ทุกฝ่าย
5. การบันทึกผลการดำเนินโครงการ
6. การลดระดับเสียงดังในพื้นที่ทำงาน

สามารถกระทำได้สามรูปแบบคือ

6.1) **Personal Protection** หรือการใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงเช่น earplugs, earmuffs

6.2) **Engineering Controls** หรือการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิศวกรรม เริ่มตั้งแต่การเก็บข้อมูล การทำแผนที่เสียง การแยกความถี่เสียงรวม ไปถึงการทำให้แบบจำลองและเลือกวิธีการแก้ปัญหาแบบต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงานของผู้ที่ได้รับผลกระทบด้านเสียง และมีค่าใช้จ่ายที่ทำให้โครงการสามารถดำเนินการได้จริงจนเป็นผลสำเร็จ

6.3) **Administrative Controls** หรือ กรณีที่ไม่สามารถดำเนินการลดเสียงด้วยวิธีการทางวิศวกรรมได้ การแก้ปัญหาด้วยการบริหารเวลาหรือจำนวนชั่วโมงที่สัมผัสเสียงของพนักงานก็เป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญแทน แม้ว่าจะ เป็นวิธีการป้องกันเสียงดังที่ได้ผลน้อยที่สุดแต่สามารถทำได้ทันที ข้อเสียคืออาจส่งผลกระทบต่อแผนการผลิตหรือการบริหารงานบุคคล

7. การประเมินผลของการจัดทำโครงการฯ

เมื่อมีการริเริ่มและดำเนินโครงการอนุรักษ์การได้ยิน จะต้องมีการประเมินผลโครงการฯ โดยนำผลหรือข้อมูลที่ได้ภายหลังการ ดำเนิน (หลังการปรับปรุง) งานเปรียบเทียบกับข้อมูลก่อนจัดทำโครงการฯ (ก่อนการปรับปรุง) โดยการประเมินผลของโครงการฯ ควรคำนึงถึง คุณภาพและผลสัมฤทธิ์ของโครงการด้วย ซึ่งผลสัมฤทธิ์ของโครงการสามารถวัดได้ด้วยตัวเลขของพนักงานที่ได้รับการทดสอบสมรรถภาพการได้ยิน หากตัวเลขนี้ไม่เพิ่มขึ้นและผู้ที่เกี่ยวข้องการได้ยินในบางส่วนไปแล้วไม่ได้มีอาการแย่ลง ก็ถือว่า โครงการฯ สัมฤทธิ์ผลตามเป้าประสงค์ที่ตั้งไว้ ส่วนโครงการฯ ที่มีคุณภาพนั้น คือการติดตามผลและให้ความรู้แก่พนักงานหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการอย่างต่อเนื่องและนำไปใช้ได้จริงนั่นเอง

Noise Vibration Effects

ผลกระทบของเสียงรบกวนสำหรับแต่ละคนนั้น มีความรุนแรงไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับระดับความไวต่อเสียงและความอ่อนไหวที่แต่ละคนสัมผัสได้ รวมไปถึงลักษณะของเสียงเช่นเสียงต่ำ เสียงสูง เสียงกระแทก เสียงดังแบบไม่สม่ำเสมอ และเสียงเคาะแบบ กังวานที่ไม่ได้ดังแบบต่อเนื่อง

1. เสียงกระแทกหรือเสียงดังแบบไม่สม่ำเสมอ

เสียงกระแทกจะทำให้กระดูกหูโหวงและเซลล์ขนเสื่อม (ไม่สามารถฟื้นฟูได้) ที่โชคร้ายกว่านั้นคือปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐาน กำหนดว่าอุปกรณ์หรือเครื่องจักรอะไรบ้างที่จัดเป็นแหล่งกำเนิดของเสียงกระแทก และผลกระทบที่ได้รับจากการรับเสียง

กระแทกก็ไม่ได้มีความสัมพันธ์กับระดับพลังงานเสียงที่หูได้รับในขณะนั้นเพียงอย่างเดียวแต่ยังขึ้นกับความถี่และช่วงเวลาที่หูสัมผัสเสียงด้วย ยกตัวอย่างเช่น การที่หูได้รับพลังงานเสียงกระแทกที่ระดับเสียง 140 dBA แค่เพียง 1/4 วินาที ก็อาจทำให้สูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราวหรือแบบถาวรได้เลยในขณะนั้น ในขณะที่อีกคนได้รับเสียงกระแทก 90 dBA ในสภาพแวดล้อมที่มีเสียงดังต่อเนื่องเฉลี่ย 84 dBA เริ่มมีอาการสูญเสียการได้ยินที่บางความถี่เมื่อทำงานบริเวณนั้นเกินกว่า 12 เดือน เป็นต้น

2. ความเข้มข้นของเสียงและการสูญเสียการได้ยิน

โดยปกติหูชั้นกลางจะทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้ระบบหูสูญเสียการได้ยินจากเสียงที่ดังเกินไป แต่ช่วยกรองได้ไม่เกิน 5 dB เท่านั้น ซึ่งแน่นอนว่าไม่เพียงพอในหลายกรณีสำหรับคนทำงานที่ต้องสัมผัสเสียงที่มีความเข้มข้นสูง เราสามารถแยกการสูญเสียการได้ยินออกได้ 2 ลักษณะคือ 1) การสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว หรือหูอื้อชั่วคราวและสามารถกลับมาได้ยินเหมือนปกติภายในระยะเวลา 24-48 ชั่วโมง และ 2) สูญเสียการได้ยินแบบถาวร คือการสูญเสียที่ไม่สามารถกลับมาได้ยินเหมือนเดิมอีกต่อไป แม้ว่า จะเลิกสัมผัสระดับเสียงที่เข้มข้นเป็นระยะเวลาสั้นแล้วก็ตาม

มาตรฐานการสัมผัสเสียงในช่วงระยะเวลาต่างๆ

ระยะเวลาที่สัมผัสเสียง (ชั่วโมง/วัน)	ระดับเสียงที่ยอมให้สัมผัสได้ (dBA)		
	ACGIH	NIOSH	OSHA
16	82	82	85
8	85	85	90
4	88	88	95
2	91	91	100
1	94	94	105
0.5	97	97	110
0.25	100	100	115
0.13	103	103	-

ห้ามสัมผัสเสียงกระแทกที่มีค่าเกิน 140 dBA

ACGIH – The American Conference of Governmental Industrial Hygienists

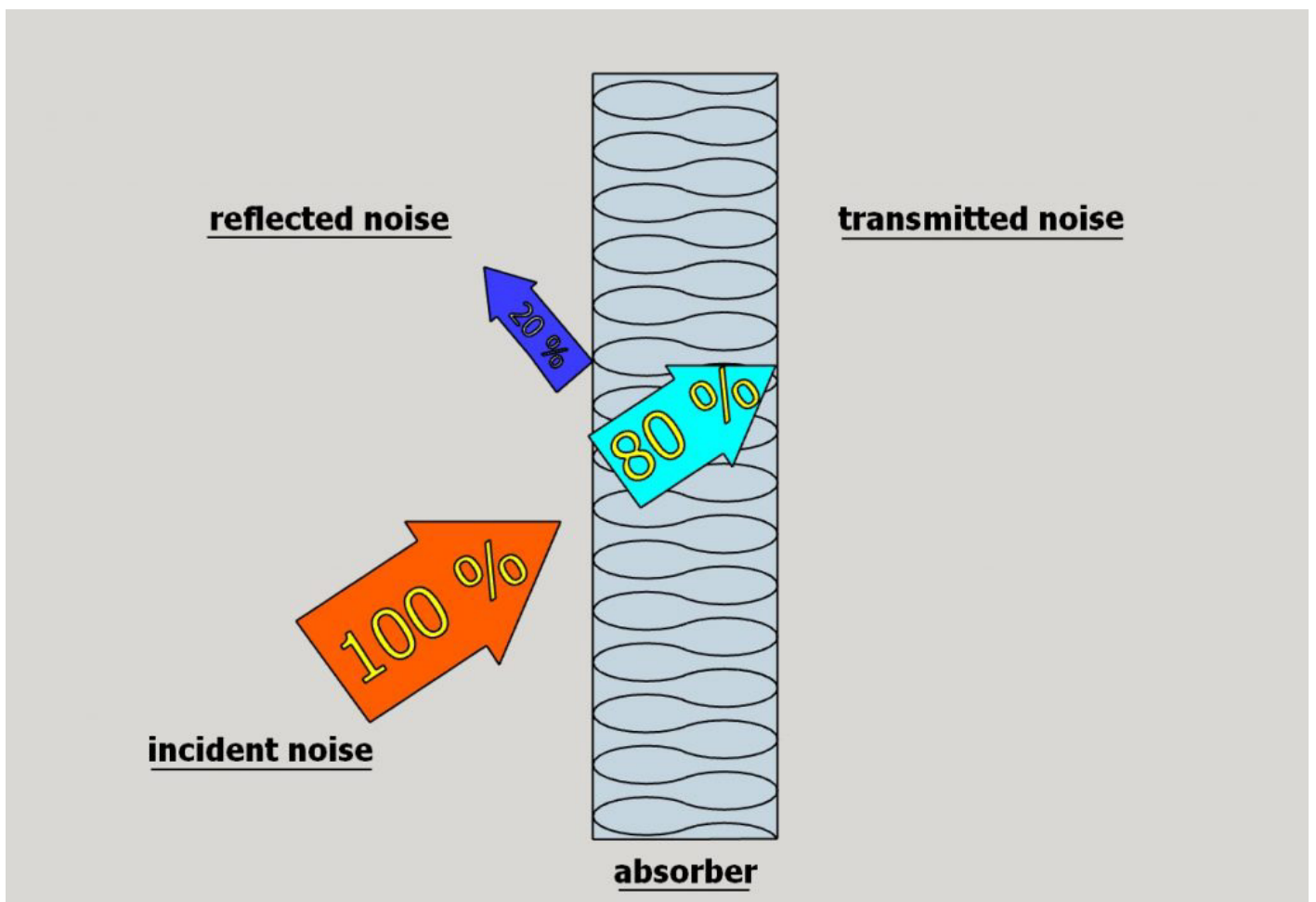
NIOSH – National Institute for Occupational Safety and Health

OSHA – Occupational Safety and Health Administration

SAC and NRC

SAC หรือ **Sound Absorption Coefficient** หรือ ค่าสัมประสิทธิ์การดูดกลืนเสียง เป็นค่าที่ทำให้เราประเมินได้ว่าวัสดุนั้นมีคุณสมบัติในการดูดซับพลังงานเสียงได้ดีเพียงไร ยิ่งมีค่า SAC มาก หรือเข้าใกล้ 1 แสดงให้เห็นว่าวัสดุนั้นสามารถดูดกลืนเสียงได้มาก เพราะค่าสัมประสิทธิ์ของการดูดกลืนเสียงนั้นจะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ยิ่งมีค่าน้อยแสดงว่าดูดกลืนเสียงได้ไม่ดี หรือมีการสะท้อนเสียงออกไปได้มากนั่นเอง ยกตัวอย่างเช่น หากวัสดุซับเสียงนั้นมีค่า SAC = 0.80 ที่ 500 Hz ความหมายคือเมื่อมีพลังงานเสียงมากระทบกับวัสดุนั้น ตัววัสดุจะสามารถดูดกลืนพลังงานเสียงนั้นที่ย่านความถี่ 500 Hz ไปได้ถึงร้อยละ 80 ที่เหลืออีกร้อยละ 20 ก็จะสะท้อนกลับออกไป

NRC หรือ **Noise Reduction Coefficient** หรือ ค่าสัมประสิทธิ์การลดเสียง เป็นค่าที่บอกให้เราทราบถึงพลังงานเสียงที่ลดลงเมื่อใช้วัสดุนั้นมาช่วยในการซับเสียง ค่า NRC เป็นค่าที่คำนวณได้จากค่าเฉลี่ยของ SAC ที่ช่วง 250Hz 500Hz 1000Hz และ 2000Hz เพราะฉะนั้นเมื่อเราทราบค่า SAC เราก็จะทราบค่า NRC ด้วย ซึ่งค่า NRC ควรจะดูประกอบกับค่า SAC เพราะจะช่วยให้เราเลือกวัสดุซับเสียงมาแก้ไขปัญหาได้สอดคล้องกับแหล่งกำเนิดเสียง

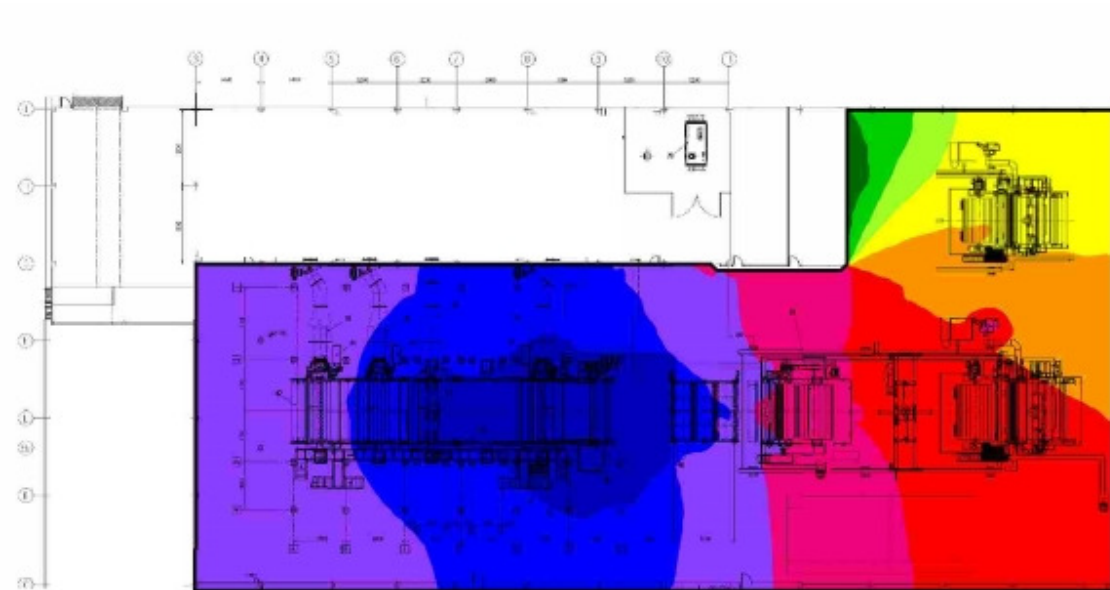


ตัวอย่างค่า SAC และ NRC ของวัสดุต่างๆ

Materials	Frequency (Hz)						NRC
	125	250	500	1000	2000	4000	
คอนกรีต	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
แผ่นยิปซัมบอร์ด	0.29	0.10	0.05	0.04	0.07	0.09	0.07
ไม้	0.15	0.11	0.10	0.07	0.06	0.07	0.09
แผ่นไม้อัดหนา 10 มม	0.28	0.22	0.17	0.09	0.10	0.11	0.15
กระจก	0.35	0.25	0.18	0.12	0.08	0.04	0.16
พรมบนพื้นคอนกรีต	0.02	0.06	0.14	0.37	0.60	0.66	0.29
แผ่นโฟมโพลีเอทิลีนเซลล์ 12mm	0.05	0.12	0.25	0.57	0.89	0.98	0.46
ฉนวนใยแก้ว 160K 25mm	0.09	0.30	0.80	1.12	1.01	0.79	0.80

Noise contour

Noise contour หรือแผนที่ระดับความดังเสียง ช่วยทำให้เราเข้าใจและเห็นภาพรวมของระดับเสียงที่เกิดขึ้นทั้งพื้นที่ที่มีการจัดทำ ทำให้เราเข้าใจสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น และเราสามารถนำข้อมูล noise contour ที่ได้ไปวางแผนและบริหารจัดการกับปัญหาเสียงดังที่เกิดขึ้นได้ต่อไป แต่ข้อจำกัดของ noise contour คือแสดงให้เห็นแค่ระดับความดังเสียงเฉลี่ย (LAeq) ในระยะเวลาหนึ่งที่ทำกรเก็บข้อมูลเสียงมาเท่านั้น แต่ไม่ทราบว่าเสียงดังรบกวนที่เกิดขึ้นนั้นมีสาเหตุมาจากความถี่เสียงในย่านใด ทำให้การวิเคราะห์และออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาเสียงดัง ทำได้ยาก



Crushing Machines Area-P04

Octave contour หรือแผนที่แสดงความถี่เสียง (1/1 Octave) เป็นข้อมูลเสียงเชิงลึกที่แสดงทั้งค่าเฉลี่ย (LAeq) ค่าความดังสูงสุด (Lmax) และค่าความดังเสียงที่ย่านความถี่ตั้งแต่ 125-4000 Hz หรือสำหรับบางปัญหาที่ต้องการความละเอียดมากกว่านี้ก็สามารถเก็บข้อมูลให้ละเอียดมากขึ้นได้อีก (1/3 Octave) ตั้งแต่ 31-16000 Hz รวมไปถึงการทำ impulsive noise contour หรือแผนที่ระดับเสียงกระแทก สำหรับกิจกรรมหรือโรงงานที่ไม่ได้มีแหล่งกำเนิดเสียงแบบต่อเนื่อง ซึ่ง Octave contour เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการแก้ปัญหาด้านเสียง ทำได้ตรงจุดและลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นลงได้มาก (ไม่ต้องลองผิดลองถูกในการเลือกวัสดุหรือวิธีการแก้ปัญหา)

การตรวจวัดเสียงในโรงงาน

1. ตรวจวัดเพื่อประเมินการสัมผัสเสียงตามกฎหมาย
2. ตรวจวัดเพื่อดำเนินการโครงการอนุรักษ์การได้ยิน
3. ตรวจวัดเพื่อดำเนินการควบคุมเสียง

การกำหนดพื้นที่ตรวจวัดพิจารณาจาก

1. ข้อมูลการวัดเสียงในปีที่ผ่านมา
2. การพิจารณาจุดที่ตรวจวัด หากเป็นไปได้ให้ตรวจวัดทุกจุดที่พนักงานปฏิบัติงานอยู่ กรณีที่มีพนักงานจำนวนมากให้เลือกจุดที่เป็นตัวแทนเลือกจุดที่มีเสียงดังมากหรือใกล้แหล่งกำเนิดเสียง
 - กรณีที่พนักงานทำงานในพื้นที่ที่มีเสียงดังไม่คงที่ และทำงานจุดๆ เดียวแต่สัมผัสเสียงดังไม่คงที่ระดับเสียงเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

Sound pressure level (dBA)

