

คู่มือการจัดทำ

โครงการการอนุรักษ์การได้ยินในโรงงานอุตสาหกรรมสำหรับประเทศไทย

(คู่มือนี้ คัดลอกมาจากรายงานการวิจัยเรื่อง “โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาระบบเฝ้าระวังสุขภาพ และสิ่งแวดล้อมในโรงงานที่มีมลพิษทางเสียง” โดย รองศาสตราจารย์สราวุธ สุธรรมมาตา และคณะ ด้วยการสนับสนุนทุนวิจัยจากสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข)

คำนำ

ปัญหามลพิษทางเสียงจากอุตสาหกรรม เป็นปัญหาสำคัญปัญหาหนึ่งของประเทศไทย แต่การดำเนินการต่าง ๆ ตั้งแต่การประเมินการสัมผัสเสียงดัง การตรวจการได้ยิน และการจัดการมลพิษทางเสียงของหน่วยงานต่าง ๆ และโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ยังไม่ปรากฏผลเป็นที่น่าพอใจในแง่มาตรฐานการเทคนิคและการจัดการ

คู่มือการจัดทำโครงการการอนุรักษ์การได้ยินในโรงงานอุตสาหกรรมสำหรับประเทศไทย จึงถูกพัฒนาขึ้น เพื่อให้ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานผู้ให้บริการ และหน่วยงานผู้รับบริการ สามารถนำไปใช้งานได้อย่างได้มาตรฐาน อันจะส่งผลให้ประเทศไทยและผู้บริหารโรงงาน สามารถนำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการดำเนินการตามคู่มือไปใช้ในการวางแผนและกำหนดนโยบายด้านการป้องกันควบคุมปัญหามลพิษทางเสียงจากอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม

คู่มือฉบับนี้ เป็นผลจากการวิจัยโครงการ ศึกษาวิจัยและพัฒนาระบบเฝ้าระวังสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในโรงงานที่มีมลพิษทางเสียง ที่ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข หากท่านต้องการรายละเอียดทั้งหมด สามารถขอศึกษาได้จาก สวรส.

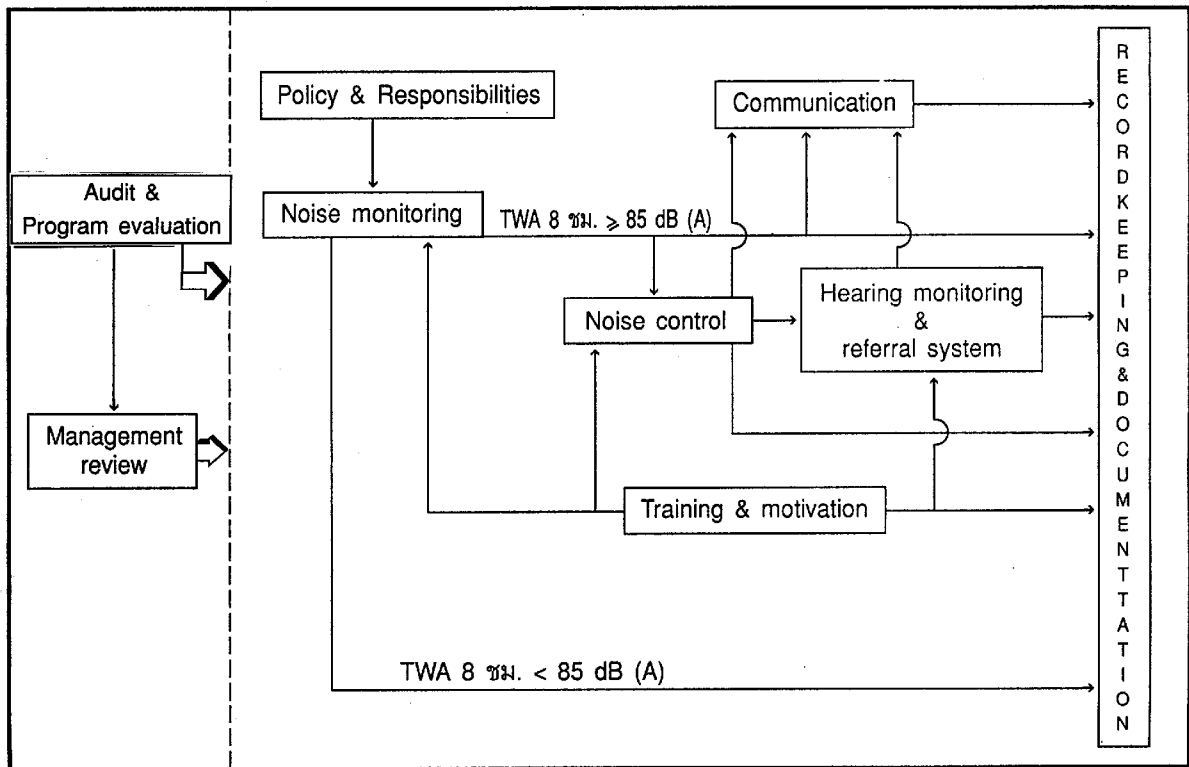
รองศาสตราจารย์สราวุธ สุธรรมมาสา และคณะ

การจัดทำโครงการการอนุรักษ์การได้ยินในโรงงานอุตสาหกรรมสำหรับประเทศไทย

ก. องค์ประกอบหลักของโครงการ

ในการจัดทำโครงการการอนุรักษ์การได้ยินในโรงงานอุตสาหกรรมสำหรับประเทศไทยนี้ มีองค์ประกอบของโครงการ ประกอบด้วยองค์ประกอบหลักดังต่อไปนี้ (ภาพที่ 1)

1. นโยบายการอนุรักษ์การได้ยิน และการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ (Hearing conservation policy and responsibilities)
2. การเฝ้าระวังเสียงดัง (noise monitoring)
3. การควบคุมเสียงดัง (noise control)
4. การเฝ้าระวังการได้ยินและระบบการส่งต่อ (hearing monitoring and referral system)
5. การสื่อสาร (communication)
6. การฝึกอบรมและการจูงใจ (training and motivation)
7. การเก็บบันทึกข้อมูลและการจัดทำเอกสาร (recordkeeping and documentation)
8. การตรวจประเมิน (audit) และการประเมินผลโครงการ (program evaluation)
9. การทบทวนการจัดการ (management review)



ภาพที่ 12-1 โครงสร้างและองค์ประกอบหลักของโครงการอนุรักษ์การได้ยินในโรงงานอุตสาหกรรมสำหรับประเทศไทย

ข. อธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของโครงการในภาพที่ 1

โครงการการอนุรักษ์การได้ยินในโรงงาน เริ่มต้นด้วยองค์ประกอบแรกคือ การกำหนดนโยบายและหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้องต่าง ๆ จากนั้นจึงดำเนินการเฝ้าระวังเสียงดัง (noise monitoring) หากพบว่าการสัมผัสเสียงของผู้ปฏิบัติงาน (noise exposure) มีค่า TWA 8 ชั่วโมง < 85 dB (A) แสดงว่าระดับการสัมผัสปลอดภัยต่อการสูญเสียการได้ยินนั้น ไม่ต้องดำเนินการใด ๆ แต่ให้จัดเก็บข้อมูลและจัดทำเป็นเอกสารให้เรียบร้อย กรณีพบว่าการสัมผัสเสียงมีค่า TWA 8 ชั่วโมง ≥ 85 dB (A) แสดงว่าผู้สัมผัสมีโอกาสสูญเสียการได้ยินเนื่องจากเสียงดัง กรณีเช่นนี้จะต้องดำเนินการ 2 ด้าน ๆ หนึ่งส่งเรื่องเก็บข้อมูลไว้ อีกด้านคือการพิจารณาจัดทำมาตรการควบคุมเสียง (noise control) หากสามารถทำการควบคุมด้วยวิธีการทางวิศวกรรมได้จนระดับการสัมผัสเสียง TWA 8 ชั่วโมง < 85 dB (A) ก็ให้เก็บบันทึกเป็นเอกสารได้ แต่หากไม่สามารถทำการควบคุมเสียงได้ จะต้องเข้าสู่การตรวจการได้ยินและดำเนินการจัดการส่งต่อถ้าพบว่ามีกรณีการสูญเสียการได้ยินเกิดขึ้น

การดำเนินงานตามโครงการการอนุรักษ์การได้ยิน จะต้องมีการสื่อสาร (communication) ให้ผู้เกี่ยวข้องรับทราบและเข้าใจ ต้องมีการบันทึกและจัดทำเป็นเอกสารในทุก ๆ องค์ประกอบ และต้องมีการฝึกอบรมและสนใจผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดด้วย

เมื่อดำเนินงานไประยะหนึ่ง โดยปกติคือ 1 ปี ก็ต้องทำการตรวจประเมิน (audit) และประเมินผลโครงการ (program evaluation) โดยบุคลากรภายในโรงงานหรือบุคลากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญและมีความเป็นอิสระ และองค์ประกอบสุดท้ายก็เป็นการทบทวนการจัดการ (management review) โดยผู้บริหารเพื่อการปรับปรุงโครงการให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ค. ค่ามาตรฐานระดับการสัมผัสเสียงดัง

เพื่อให้การดำเนินงานโครงการการอนุรักษ์การได้ยิน มีเป้าหมายชัดเจนในการป้องกันการสูญเสียการได้ยินของผู้ปฏิบัติงานชาวไทย ขอเสนอค่ามาตรฐานระดับการสัมผัสเสียงดัง เป็น

ระดับการสัมผัสตลอดระยะเวลา 8 ชั่วโมง เท่ากับ 85 เดซิเบล (เอ)
 หรือ TWA 8 ชั่วโมง = 85 เดซิเบล (เอ)
 โดยมี exchange rate เท่ากับ 3 เดซิเบล

ซึ่งสามารถพิจารณารายละเอียดของมาตรฐานนี้เพื่อการประเมินการสัมผัสเสียง ได้ดังนี้

1. ระดับเสียงดัง (exposure levels) และระยะเวลาสัมผัสเสียง (duration of exposure)

เนื่องจากการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ จะมีการสัมผัสเสียงในระดับความดังต่าง ๆ กัน และการสัมผัสเสียงก็อาจใช้เวลาแตกต่างกันเช่นกัน ดังนั้น ผู้รับผิดชอบเรื่องนี้ สามารถประเมินการสัมผัสได้โดยใช้สูตรคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างระดับเสียงดังกับระยะเวลาสัมผัส ต่อไปนี้

$$T = \frac{480}{2^{(L-85)/3}}$$

เมื่อ T = ระยะเวลาที่สัมผัสเสียง (นาที)

L = ระดับเสียงดัง (เดซิเบล เอ)

และค่าอัตราแลกเปลี่ยนพลังงานเสียงเท่ากับ 3 เดซิเบล

ตัวอย่างเช่น ถ้าสัมผัสกับเสียงดังที่ 85 เดซิเบล (เอ) ควรมีระยะเวลาสัมผัสเสียงที่ชั่วโมง วิธีการพิจารณาที่ทำได้โดยแทนค่า L = 85 จะคำนวณค่า T ได้เท่ากับ 480 นาที หรือ 8 ชั่วโมง นั่นเอง

เพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน ผู้รับผิดชอบสามารถใช้ตารางที่ 1 ในการประเมินการสัมผัสเสียงดัง แทนการใช้สูตรข้างต้น

ตารางที่ 1 ระดับความดังที่อนุญาตให้สัมผัสได้ในระยะเวลาที่กำหนด

Exposure level, L (dBA)	Duration, T			Exposure level, L (dBA)	Duration, T		
	Hours	Minutes	Seconds		Hours	Minutes	Seconds
80	25	24	-	106	-	3	45
81	20	10	-	107	-	2	59
82	16	-	-	108	-	2	22
83	12	42	-	109	-	1	53
84	10	5	-	110	-	1	11
85	8	-	-	111	-	1	11
86	6	21	-	112	-	-	56
87	5	2	-	113	-	-	45
88	4	-	-	114	-	-	35
89	3	10	-	115	-	-	28
90	2	31	-	116	-	-	22
91	2	-	-	117	-	-	18
92	1	35	-	118	-	-	14
93	1	16	-	119	-	-	11
94	1	-	-	120	-	-	9

ตารางที่ 1 (ต่อ)

Exposure level, L (dBA)	Duration, T			Exposure level, L (dBA)	Duration, T		
	Hours	Minutes	Seconds		Hours	Minutes	Seconds
	95	-	47		37	121	-
96	-	37	48	122	-	-	6
97	-	30	-	123	-	-	4
98	-	23	49	124	-	-	3
99	-	18	59	125	-	-	3
100	-	15	-	126	-	-	2
101	-	11	54	127	-	-	1
102	-	9	27	128	-	-	1
103	-	7	30	129	-	-	1
104	-	5	57	130-140	-	-	<1
105	-	4	43	-	-	-	-

ที่มา : NIOSH, 1998

2. ปริมาณเสียงที่สัมผัสในแต่ละวัน (Daily noise dose)

เมื่อสัมผัสกับเสียงดังที่มีระดับความดังแตกต่างกัน ค่ามาตรฐานการสัมผัสเสียงเหล่านั้นจะคิดเป็นปริมาณเสียงที่สัมผัส ซึ่งจะต้องน้อยกว่าร้อยละ 100 เมื่อคำนวณตามสูตรต่อไปนี้

$$D = [C1/T1 + C2/T2 + \dots + Cn/Tn] \times 100$$

เมื่อ C_n = ระยะเวลาทั้งหมดที่สัมผัสเสียงระดับหนึ่ง ๆ

T_n = ระยะเวลาสัมผัสเสียงที่อนุญาตให้สัมผัสสำหรับเสียงระดับนั้น ๆ

ปริมาณเสียงที่คำนวณตามสูตรข้างต้น สามารถนำมาคำนวณเป็นค่า TWA 8 ชั่วโมงได้ ตามสูตรต่อไปนี้

$$TWA = 10 \log \left(\frac{D}{100} \right) + 85$$

ซึ่งสามารถใช้ตารางที่ 2 มาเป็นเครื่องมือในการหาค่า TWA แทนการคำนวณข้างต้นก็ได้

ตารางที่ 2 การคิดค่า TWA 8 ชั่วโมง จากค่าปริมาณเสียงที่คำนวณได้

dBA as		dBA as		DBA as	
Dose (%)	8-hr TWA	Dose (%)	8-hr TWA	Dose (%)	8-hr TWA
20	78.0	2,000	98.0	450,000	121.5
30	79.8	2,500	99.0	500,000	122.0
40	81.0	3,000	99.8	600,000	122.8
50	82.0	3,500	100.4	700,000	123.5
60	82.8	4,000	101.0	800,000	124.0
70	83.5	4,500	101.5	900,000	124.5
80	84.0	5,000	102.0	1,000,000	125.0
90	84.5	6,000	102.8	1,100,000	125.4
100	85.0	7,000	103.5	1,200,000	125.8
110	85.4	8,000	104.0	1,300,000	126.1
120	85.8	9,000	104.5	1,400,000	126.5
130	86.1	10,000	105.0	1,600,000	127.0
140	86.5	12,000	105.8	1,800,000	127.6
150	86.8	14,000	106.5	2,000,000	128.0
170	87.3	16,000	107.0	2,200,000	128.4
200	88.0	18,000	107.6	2,400,000	128.8
250	89.0	20,000	108.0	2,600,000	129.1
300	89.8	25,000	109.0	2,800,000	129.5
350	90.4	30,000	109.8	3,000,000	129.8
400	91.0	35,000	110.4	3,500,000	130.4
450	91.5	40,000	111.0	4,000,000	131.0
500	92.0	45,000	111.5	4,500,000	131.5
550	92.4	50,000	102.0	5,000,000	132.0
600	92.8	60,000	112.8	6,000,000	132.8
650	93.1	70,000	113.5	7,000,000	133.5
700	93.5	80,000	114.0	8,000,000	134.0
750	93.8	90,000	114.5	9,000,000	134.5
800	94.0	100,000	115.0	10,000,000	135.0

ตารางที่ 2 (ต่อ)

dBA as		dBA as		DBA as	
Dose (%)	8-hr TWA	Dose (%)	8-hr TWA	Dose (%)	8-hr TWA
900	94.5	110,000	115.4	12,000,000	135.8
1,000	95.0	120,000	115.8	14,000,000	136.5
1,050	95.2	130,000	116.1	16,000,000	137.0
1,100	95.4	140,000	116.5	18,000,000	137.6
1,150	95.6	150,000	116.8	20,000,000	138.0
1,200	95.8	175,000	117.4	22,000,000	138.4
1,300	96.1	200,000	118.0	24,000,000	138.8
1,400	96.5	225,000	118.5	26,000,000	139.0
1,500	96.8	250,000	119.0	28,000,000	139.5
1,600	97.0	275,000	119.4	30,000,000	139.8
1,700	97.3	300,000	119.8	32,500,000	140.1
1,800	97.6	350,000	120.4		
1,900	97.8	400,000	121.0		

$$\text{TWA} = 10 \times \text{Log} (D/100) + 85$$

ที่มา : NIOSH, 1998

3. ค่ามาตรฐานระดับเสียงดังสูงสุด

ระดับเสียงดังสูงสุดที่ผู้ปฏิบัติงานสัมผัส ไม่ว่าจะเป็นเสียงดังสม่ำเสมอติดต่อกัน เสียงที่ดังในระดับที่แตกต่างกันไป หรือเสียงกระแทกก็ตาม **จะต้องไม่เกินกว่าค่า 140 เดซิเบล (เอ)**

ง. รายละเอียดองค์ประกอบต่าง ๆ

1. นโยบายการอนุรักษ์การได้ยินและการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ

ถึงแม้ว่าอันตรายจากเสียงดังจะทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินอย่างถาวร และมีกฎหมายเกี่ยวกับมลพิษทางเสียงมาบังคับใช้แล้วก็ตาม ก็ต้องยอมรับว่าระดับความสำคัญของเรื่องนี้ยังอยู่ในระดับที่ต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับปัญหาการเกิดอุบัติเหตุ ปัญหาอคูสติกส์ และปัญหาเกี่ยวกับการใช้สารเคมีอันตราย ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอว่าองค์ประกอบแรกที่ต้องดำเนินการในโครงการการอนุรักษ์การได้ยินคือ การกำหนดค่านโยบายการอนุรักษ์การได้ยิน และการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้อง

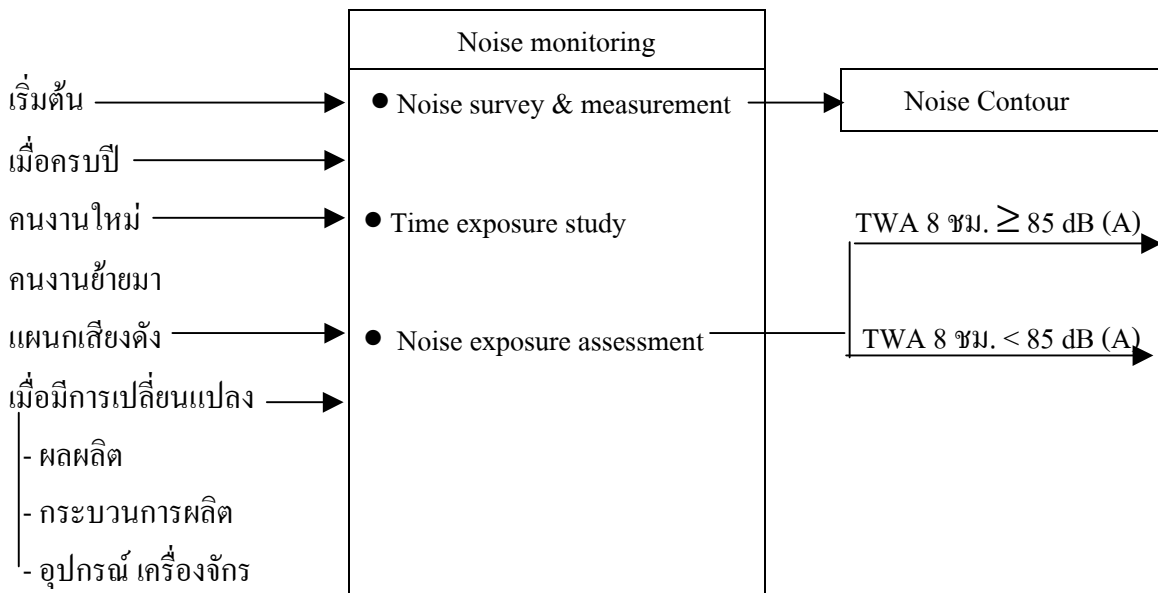
ผู้บริหารสูงสุดของโรงงานต้องเป็นผู้กำหนดนโยบาย โดยอาศัยการมีส่วนร่วมของผู้ปฏิบัติงาน ในการกำหนดนโยบายดังกล่าว ต้องจัดทำนโยบายเป็นเอกสาร ลงนามโดยผู้บริหารสูงสุดและเผยแพร่ให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายทราบและถือปฏิบัติ

โรงงานควรกำหนดผู้ประสานงานโครงการ (Program implementator) (NOISH, 1998) เพื่อทำหน้าที่ประสานงานให้มีการดำเนินงานต่าง ๆ ตามที่ได้มีการวางแผนไว้ รวมถึงการตรวจประเมินด้วย ผู้ประสานงานโครงการควรเป็นบุคลากรในฝ่ายอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และมีความรู้ความเข้าใจในองค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงการการอนุรักษ์การได้ยินเป็นอย่างดี กรณีเป็นโรงงานที่ไม่มีฝ่ายดังกล่าว ก็มอบหมายให้เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ (จป.วิชาชีพ) เป็นผู้ประสานงานโครงการ ถ้าเป็นโรงงานขนาดเล็กที่ไม่มี จป.วิชาชีพ ก็มอบหมายให้ จป.ระดับบริหารคนใดคนหนึ่งเป็นผู้ประสานงานดังกล่าว

โรงงานต้องมอบหมายให้แต่ละหน่วยงานย่อยและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง มีหน้าที่ความรับผิดชอบตามแต่ที่จะกำหนดที่สอดคล้องกับโครงการการอนุรักษ์การได้ยินที่จัดทำขึ้น

การดำเนินการตามองค์ประกอบนี้ รวมถึงการจัดสรรทรัพยากรที่เพียงพอต่อการดำเนินงานโครงการด้วย

2. การเฝ้าระวังเสียงดัง



ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 3 องค์ประกอบ คือ

- การสำรวจและการวัดระดับเสียง (noise survey and noise measurement)
- การศึกษาระยะเวลาสัมผัสเสียงดัง (time exposure study)
- การประเมินการสัมผัสเสียงดัง (noise exposure assessment)

2.1 การสำรวจและการวัดระดับเสียง

- 2.1.1 เดินสำรวจให้ทั่วโรงงาน เพื่อกำหนดพื้นที่ที่น่าจะมีปัญหาเสียงดัง โดยการใช้เครื่องวัดเสียงที่ได้มาตรฐาน IEC 651 : 1979 type 3 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่าที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องแล้ว หรือใช้วิธีสังเกตว่าต้องยืนตะโกนคุยกันในระยะห่างระหว่างผู้พูดกับผู้ฟังประมาณ 1 เมตร หากผลการวัดเสียงปรากฏว่าเสียงดังประมาณ 85 เดซิเบล (เอ) หรือต้องยืนตะโกนดังกล่าว แสดงว่าพื้นที่บริเวณนั้น ๆ น่าจะมีปัญหาเสียงดัง ให้ดำเนินการตามข้อ 2.1.2 ต่อไป

ขณะเดินสำรวจ ควรมีแผนผังโรงงาน เพื่อความสะดวกในการสำรวจและวัดเสียง

- 2.1.2 จัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องวัดเสียงที่ได้มาตรฐานตามข้อ 2.1.3 ให้พร้อมจะใช้งาน โดยทำการตรวจสอบความถูกต้อง (calibration check) ด้วยอุปกรณ์ตรวจสอบความถูกต้องที่ได้มาตรฐาน IEC 942 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า และตรวจกำลังของแบตเตอรี่ที่จะใช้กับเครื่องวัดเสียง
- 2.1.3 เครื่องวัดเสียงที่ใช้วัดเสียงในที่ที่จะทำการประเมินการสัมผัสเสียงดัง จะต้องได้มาตรฐาน IEC 651 type 2 หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า กรณีเป็นเสียงที่ดังไม่สม่ำเสมอหรือเป็นเสียงกระแทก ต้องใช้เครื่องวัดเสียงที่ได้มาตรฐาน IEC 804 type 2 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า หรือถ้าระดับเสียงดังเป็นช่วง ๆ ก็อาจใช้เครื่องวัดปริมาณเสียงที่ได้มาตรฐาน IEC61252 หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 2.1.4 ตรวจสอบอุปกรณ์ประกอบการวัดเสียงที่จำเป็นต้องใช้ให้ครบถ้วนและถูกต้อง เช่น ฟองน้ำกันลม ขนาด 3 ขา แบบบันทึกการวัดเสียง เป็นต้น
- 2.1.5 ทำการตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือตามวิธีการที่ระบุในคู่มือการใช้งานของบริษัทผู้ผลิต
- 2.1.6 กรณีต้องขนย้ายเครื่องมือวัดเสียงไปตรวจวัดในโรงงานที่อยู่ไกล ต้องระวังไม่ให้เกิดการกระทบกระเทือนต่อเครื่องมือวัดเสียง
- 2.1.7 การกำหนดจุดที่จะวัดเสียง

2.1.7.1 กรณีเป็นห้องหรือพื้นที่ที่มีการทำงานแบบเดียวกัน และมีระดับเสียงดังสม่ำเสมอต่อเนื่องกัน

2.1.7.1.1 กำหนดจำนวนจุดที่จะวัดเสียง ดังนี้ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 จำนวนจุดวัดเสียงในพื้นที่ที่มีการทำงานแบบเดียวกัน และเสียงดังสม่ำเสมอ

จำนวนจุดทั้งหมด	จำนวนจุดที่ต้องวัดเสียง (อย่างน้อยที่สุด)
6-8	6
9-11	7
12-14	8
15-18	9
19-26	10
27-43	11
44-50	12
>50	14

2.1.7.1.2 กระจายจำนวนจุดเหล่านั้นให้ทั่วห้องหรือพื้นที่

2.1.7.1.3 ณ จุดเหล่านั้น ทำการวัดเสียงตามวิธีที่ระบุในข้อ 2.1.8

2.1.7.1.4 ถ้าพบว่าเสียงดังที่วัดได้มีความแตกต่างระหว่างค่าสูงสุดและต่ำสุดมากกว่า 5 เดซิเบล (เอ) ให้จัดแบ่งพื้นที่ใหม่ให้เหมาะสม (ให้เล็กลงกว่าเดิม) แล้วตั้งต้นดำเนินการตามข้อ 2.1.7.1.1 ใหม่

2.1.7.2 กรณีห้องหรือพื้นที่ที่จะวัดเสียง มีการทำงานที่แตกต่างกัน และหรือมีระดับเสียงดังแตกต่างกัน

2.1.7.2.1 พยายามจัดพื้นที่ให้พื้นที่ลักษณะเดียวกันอยู่ด้วยกัน (หมายถึงแบ่งบนกระดานแผนผังโรงงาน)

2.1.7.2.2 ดำเนินการตามข้อ 2.1.7.1.1-2.1.7.1.4

2.1.7.3 กรณีผู้ปฏิบัติงานมีการเคลื่อนย้ายทำงานในพื้นที่ต่าง ๆ ที่มีระดับเสียงดังไม่เท่ากัน

2.1.7.3.1 เลือกคนที่น่าจะเป็นคนที่เสี่ยงต่อการสัมผัสเสียงดังมากที่สุด (worst case) แล้วทำการวัดเสียงด้วยเครื่องวัดเสียงตามวิธีที่ระบุในข้อ 2.1.8 หรือติดตั้งเครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม ตามวิธีที่ระบุในข้อ 2.1.10 (วิธีหลังจะสะดวกกว่า)

- 2.1.8 วิธีการวัดเสียงด้วยเครื่องวัดเสียง
- 2.1.8.1 ทำการตรวจสอบเทียบความถูกต้องของเครื่องมือก่อนวัดเสียง ณ ห้องทำงานที่เงียบของโรงงาน ตามวิธีการที่ระบุไว้ในคู่มือการใช้งานของบริษัทผู้ผลิต
- 2.1.8.2 ณ จุดที่จะทำการตรวจวัด ให้ตั้งเครื่องวัดเสียงที่ปุ่มต่าง ๆ ดังนี้
- 2.1.8.2.1 สเกล เอ
- 2.1.8.2.2 การตอบสนองแบบช้า
- 2.1.8.2.3 ปุ่มอื่น ๆ ให้ปฏิบัติตามคู่มือการใช้งานของบริษัทผู้ผลิต
- 2.1.8.3 ถ้าเป็นไปได้ ขอให้ผู้ปฏิบัติงาน ณ จุดนั้น เดินออกไปจากบริเวณนั้น จากนั้นก็ทำงานวัดเสียง โดยให้ถือเครื่องวัดเสียงห่างจากตัวผู้วัดเสียงมากที่สุด (ยื่นมือข้างที่ถือเครื่องวัดเสียงให้สุดแขน) ถ้าทำไม่ได้หรือมีข้อสงสัยว่าร่างกายผู้วัดเสียงจะบังหรือสะท้อนเสียง ให้ใช้ขาตั้ง 3 ขาแทนคนถือเครื่อง
- ถ้าจำเป็นที่ผู้ปฏิบัติงานต้องทำงาน ณ จุดนั้น ให้วางเครื่องวัดเสียงอยู่ข้างหูที่ได้รับเสียงที่ดังกว่าและห่างออกมาจากหูผู้ปฏิบัติงานประมาณ 0.1 เมตร
- 2.1.8.4 การวางตำแหน่งไมโครโฟน ถ้าไมโครโฟนเป็นแบบ “random-incidence” ให้วางไมโครโฟนในทิศทางที่ทำมุมประมาณ 70-80 องศากับแหล่งกำเนิดเสียง แต่ถ้าเป็นแบบ “free-field” ให้วางไมโครโฟนชี้ตรงไปยังแหล่งกำเนิดเสียง
- 2.1.8.5 อ่านค่าระดับเสียง และบันทึกลงในแบบบันทึกการวัดเสียง
- 2.1.8.6 ดำเนินการวัดเสียงเช่นนี้ จนเสร็จสิ้นการวัดเสียง
- 2.1.8.7 เมื่อเสร็จสิ้นการวัดเสียงในช่วงก่อนเที่ยง หรือเมื่อเสร็จสิ้นการวัดเสียง ณ อาคารหนึ่ง แล้วต้องเก็บเครื่องวัดเสียงเพื่อเดินทางไปวัดเสียงที่อื่น หรือเมื่อเสร็จสิ้นการวัดเสียงในวันนั้น ต้องทำการตรวจสอบเทียบความถูกต้องอีกครั้ง ถ้าพบว่ามีค่าแตกต่างจากเมื่อทำการตรวจสอบก่อนทำการวัดเสียงมากกว่า 1.0 เดซิเบล แสดงว่าค่าที่วัดมาทั้งหมดใช้ไม่ได้ ให้ส่งเครื่องไปตรวจสอบรายละเอียดต่อไป
- 2.1.8.8 ตรวจสอบว่าได้บันทึกข้อมูลต่าง ๆ ครบถ้วนตามแบบบันทึกการวัดเสียงหรือไม่ ขณะนี้ถือว่าเสร็จสิ้นกระบวนการวัดเสียงแล้ว

- 2.1.9 การทำ Noise contour map โดยนำผลการวัดเสียงมาทำแผนผังดังกล่าว แล้วใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสารกับผู้ปฏิบัติงานโดยกำหนดเป็นพื้นที่อันตรายจากเสียง (Hazardous noise area) ที่จะมีการติดป้ายเตือน และกำหนดให้มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยิน ถ้าข้อมูลมีจำนวนไม่เพียงพอให้ทำการวัดเสียงเพิ่มเติมตามวิธีการในข้อ 2.1.8
- 2.1.10 วิธีการวัดเสียงด้วยเครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม
 - 2.1.10.1 อธิบายวัตถุประสงค์ ข้อควรปฏิบัติและข้อห้ามต่าง ๆ ให้ผู้ที่จะถูกติดตั้งเครื่อง เข้าใจอย่างถ่องแท้
 - 2.1.10.2 ติดตั้งตัวเครื่องที่ผ่านการตรวจสอบว่าไม่มีข้อมูลเก๋าค้างอยู่กับเข็มขัดหรือกระเป๋าสื่อของผู้ปฏิบัติงานตามเหมาะสม และไม่สร้างความรำคาญกับผู้ปฏิบัติงาน ส่วนไมโครโฟนนั้น ให้ติดบนบ่าผู้ปฏิบัติงาน หรือบริเวณปกเสื้อในตำแหน่งที่จะไม่เกิดเสียงสะท้อนจากตัวผู้ปฏิบัติงาน ที่เหมาะสมที่สุดควรห่างจากหูออกมาในช่วง 0.1-0.3 เมตร ตรวจสอบให้แน่ใจว่าติคม ไมโครโฟนมั่นคงแล้ว ไม่หลุดขณะใช้งาน
 - 2.1.10.3 เปิดเครื่อง และบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ตามแบบบันทึกที่เตรียมมา
 - 2.1.10.4 ติดตามเป็นระยะ ๆ ว่าเครื่องมือวัดปริมาณเสียงสะสมยังคงติดตั้งดีอยู่
 - 2.1.10.5 เมื่อครบกำหนดเวลาให้ปิดเครื่อง แล้วอ่านค่าที่วัดได้

2.2 การศึกษาระยะเวลาสัมผัสเสียงดัง

- 2.2.1 ทุกจุดที่ทำการวัดเสียง ต้องสอบถามข้อมูลว่าผู้ปฏิบัติงาน ณ จุดนั้น ทำงานนานแค่ไหน
- 2.2.2 กรณีมีการย้ายพื้นที่ทำงาน ก็ต้องบันทึกให้ชัดเจนว่า ณ พื้นที่ (จุด) หนึ่ง ๆ มีระยะเวลาทำงานนานแค่ไหน
- 2.2.3 ถ้ามีการพักในสถานที่ที่ไม่มีเสียงดัง ต้องบันทึกไว้ด้วยว่าพักนานแค่ไหนใน 1 วัน (1 กะ)
- 2.2.4 ข้อมูลข้างต้น สามารถนำมาสรุปได้ว่าระยะเวลาสัมผัสเสียงดังของผู้ปฏิบัติงานเป็นเท่าใดให้จดบันทึกไว้ แล้วนำไปประกอบการพิจารณาการประเมินการสัมผัสเสียงดังต่อไป

2.3 การประเมินการสัมผัสเสียงดัง

2.3.1 กรณีใช้เครื่องวัดเสียง มีวิธีการประเมินดังนี้

2.3.1.1 เมื่อระดับเสียงคงที่ตลอดระยะเวลาที่ทำงาน ให้ใช้สูตร

$$T = \frac{480}{2^{(L-85)/3}}$$

คำนวณหาระยะเวลาที่สามารถทำงานในที่ที่มีเสียงดังระดับนั้นได้ หรือใช้ตารางที่ 1 ก็ได้ ถ้าปรากฏว่าระยะเวลาที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าระยะเวลาที่ผู้ปฏิบัติงานสัมผัสจริงตามที่บันทึกไว้ในข้อ 2.2

แสดงว่าผู้ปฏิบัติงานคนนั้น มีโอกาสเสี่ยงต่อการสูญเสียการได้ยิน

2.3.1.2 เมื่อระดับเสียงดังไม่คงที่ หรือผู้ปฏิบัติงานต้องย้ายที่ทำงานไปในแผนกต่าง ๆ ที่มีระดับเสียงดังแตกต่างกัน ให้ใช้สูตร

$$D = [C_1/T_1 + C_2/T_2 + \dots + C_n/T_n] \times 100$$

คำนวณปริมาณเสียงที่ได้รับ ค่าที่คำนวณได้สามารถนำมาแปลผลได้ดังนี้

1) ถ้าค่า $D > 100\%$ แสดงว่าผู้ปฏิบัติงานสัมผัสเสียงมากกว่า TWA 8 ชั่วโมง 85 เดซิเบล (เอ)

2) ถ้าค่า $D \leq 100\%$ แสดงว่าผู้ปฏิบัติงานสัมผัสเสียงน้อยกว่าหรือเท่ากับ TWA 8 ชั่วโมง 85 เดซิเบล (เอ)

2.3.1.3 ค่าปริมาณเสียงที่ได้รับ สามารถนำมาคำนวณหาค่า TWA 8 ชั่วโมงได้ด้วยวิธีการคำนวณโดยใช้สูตร $TWA = 10 \times \log (D/100) + 85$ หรือใช้ตารางที่ 2 ก็ได้

2.3.2 กรณีใช้เครื่องวัดปริมาณเสียง เมื่อสิ้นสุดการตรวจวัด ให้อ่านค่าจากเครื่องวัดปริมาณเสียงหรือจากตัวอ่านค่า (read out) ขึ้นกับชนิดของเครื่องมือที่มีอยู่ตามวิธีการที่ระบุในคู่มือการใช้งานของบริษัทผู้ผลิต ส่วนวิธีการแปลผลนั้นให้ปฏิบัติตามข้อ 2.3.1.2 ถ้าต้องการทราบเป็นค่า TWA 8 ชั่วโมง ก็ให้ปฏิบัติตามข้อ 2.3.1.3

3. การควบคุมเสียงดัง

3.1 การควบคุมเสียงดัง ต้องพิจารณาดำเนินการที่แหล่งกำเนิดเสียง (Noise Source) เป็นลำดับแรก หากยังไม่ได้ผลเป็นที่พอใจให้พิจารณาดำเนินการเพิ่มเติมที่บริเวณทางผ่านของเสียง (Noise path) และที่ตัวผู้ปฏิบัติงาน ตามลำดับ

3.2 วิธีการควบคุมเสียงดัง ให้พิจารณาใช้วิธีการทางวิศวกรรม (Engineering controls) เป็นลำดับแรก และเสริมด้วยวิธีการทางบริหารจัดการ (Administration Controls)) ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของวิธีการทั้ง 2 ข้างต้น (ตัวอย่างที่นำเสนอไม่ได้เรียงตามลำดับความสำคัญแต่อย่างใด)

ตัวอย่างวิธีการทางวิศวกรรม

1. ติดตั้งอุปกรณ์วัสดุลดเสียงต่อไปนี้ที่แหล่งกำเนิด เช่น

1.1 silencers

1.2 muffler

1.3 vibration isolators

1.4 damping treatments

2. ปิดคลุมเครื่องจักร

3. ติดตั้งวัสดุดูดซับเสียงที่บริเวณทางผ่านของเสียง (Barrier) หรือที่ผนังและเพดาน

4. จัดทำฉากกันเสียง

5. บำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างเป็นระบบและสม่ำเสมอ

ตัวอย่างวิธีการทางบริหารจัดการ

1. จัดแบบแผนการทำงานใหม่ เพื่อลดการสัมผัสเสียงดัง

2. ลดระยะเวลาการสัมผัสเสียงดังของผู้ปฏิบัติงาน

3. ลดจำนวนผู้ปฏิบัติงานที่ต้องสัมผัสเสียงดังให้เหลือน้อยที่สุด

4. จัดทำ “buy-quiet policy” ซึ่งมีกระบวนการสำคัญ 4 ขั้นตอน ดังนี้

(1) กำหนดการผลิตที่จะลดเสียงด้วยการซื้อเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ใหม่

(2) กำหนดเกณฑ์ระดับเสียงจากเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ใหม่

(3) ขอข้อมูลจำเพาะ (specifications) จากบริษัทผู้ผลิต

(4) บรรจข้อมูลการลดเสียงดังในการพิจารณาผลการประมูลการสั่งซื้อ

5. จัดทำโปรแกรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยิน และผลักดันให้มีการดำเนินการจริง

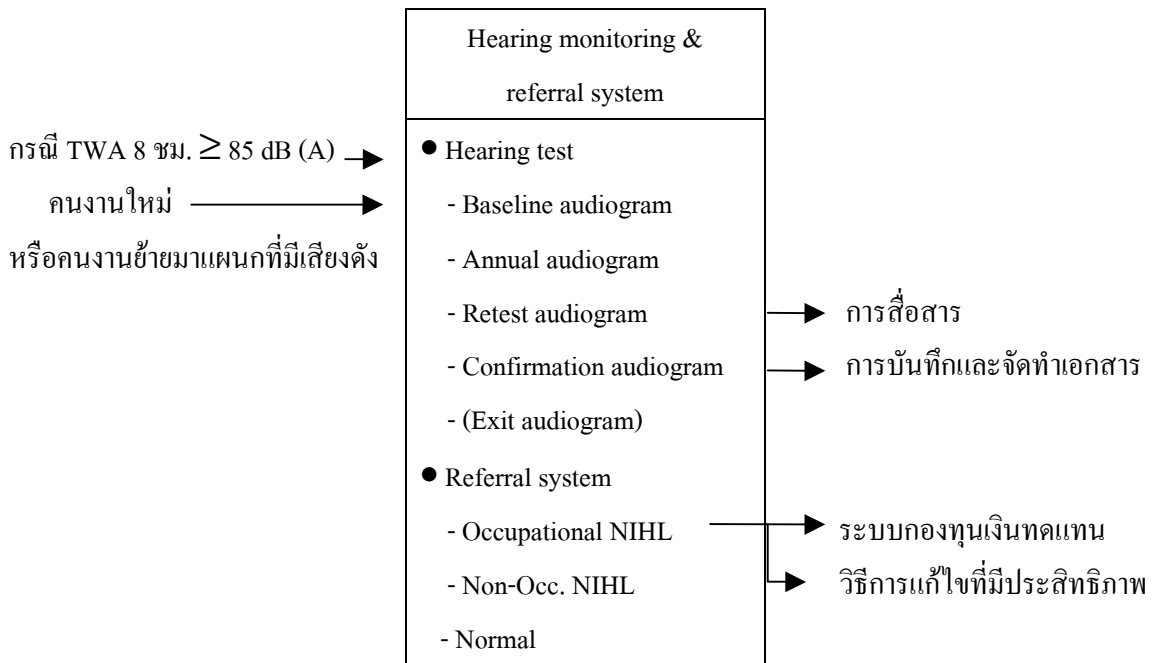
3.3 เมื่อจำเป็น ต้องให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินตลอดระยะเวลาที่สัมผัสกับเสียง

3.4 การเลือกใช้อุปกรณ์ดังกล่าวมีดังนี้

- 3.4.1 พิจารณาว่าควรใช้ที่ครอบหู หรือที่อุดหู โดยพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความสะดวกในการใช้งาน ความสกปรกของมือที่จะหยิบอุปกรณ์สวมใส่ อุปกรณ์ในเรื่องพื้นที่คับแคบต้องใช้ควบคู่กับอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลอื่น ๆ เช่น หมวกนิรภัย แวนตานิรภัย เป็นต้น
- 3.4.2 พิจารณาค่า Noise attenuation หรือ Noise reduction rate (NRR) ของอุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินนั้น ว่าเหมาะสมกับระดับเสียงดังในที่นั้น ๆ หรือไม่
- 3.4.3 ปัจจัยอื่น ๆ ที่ควรพิจารณาประกอบการตัดสินใจเลือกชนิด รุ่น ยี่ห้อ ของอุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินมีมากมาย ตัวอย่างเช่น
 - 1) สวมใส่สบาย ไม่เจ็บหู
 - 2) สวมใส่ได้กระชับ
 - 3) สอดคล้องกับรสนิยมผู้ใช้
 - 4) ราคาถูก
 - 5) ไม่ต้องการการบำรุงรักษา
 - 6) ใช้งานง่ายเป็นต้น

ขอเน้นย้ำว่าการจัดการมลพิษทางเสียงที่มีประสิทธิภาพ ต้องพิจารณาควบคุมเสียงดังที่แหล่งกำเนิดเสียง ซึ่งสอดคล้องกับปรัชญาและแนวคิดของงานอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ตลอดจนเจตนารมณ์ของกฎหมายเสียงดังของประเทศไทยและของต่างประเทศ และข้อเขียนของนักวิชาการด้านนี้ในตำราวิชาการหลายเล่ม

4. การเฝ้าระวังการได้ยินและระบบการส่งต่อ



การตรวจการได้ยินมีความสำคัญมากที่จะทำให้ทราบว่าเกิดการสูญเสียการได้ยินของผู้ปฏิบัติงานหรือไม่ และเป็นเครื่องมือสำคัญในการประเมินผลโครงการการอนุรักษ์การได้ยิน

เนื่องจากการตรวจการได้ยินต้องดำเนินการโดยผู้ที่มีคุณสมบัติเหมาะสม เป็นนักโสตสัมผัสวิทยา (Audiologist) หรือผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรการตรวจการได้ยิน (an occupational hearing conservationist) และมีค่าใช้จ่ายสูง รวมทั้งใช้เวลาของผู้เกี่ยวข้องมาก ดังนั้นจึงควรดำเนินการทดสอบการได้ยินเฉพาะกับคนที่จำเป็นจริง ๆ เท่านั้น (ซึ่งสามารถทราบได้จากการทำองค์ประกอบที่ 2 การเฝ้าระวังเสียงดัง) โดยสรุปผู้ที่ต้องได้รับการเฝ้าระวังการได้ยิน คือ

- 1) ผู้ที่สัมผัสกับเสียงมีค่า TWA ≥ 85 เดซิเบล (เอ) ส่วนผู้ที่มีการสัมผัสเสียงที่ค่า TWA อยู่ระหว่าง 80-84.99 เดซิเบล (เอ) ควรเข้ารับการตรวจการได้ยินทุก ๆ 3 ปี เพื่อเป็นการเฝ้าระวังว่าการได้ยินยังคงเป็นปกติอยู่
- 2) พนักงานใหม่หรือพนักงานเก่าที่ย้ายมาทำงานในแผนกที่มีเสียงดังที่ค่า TWA มากกว่าหรือเท่ากับ 85 เดซิเบล (เอ)

สำหรับรายละเอียดในองค์ประกอบใหญ่ข้อ 4 นี้ มีดังนี้

4.1 การตรวจการได้ยินในโครงการการอนุรักษ์การได้ยิน ให้ใช้วิธี Pure-tone air-conduction threshold test ที่หูแต่ละข้างที่ความถี่ 500, 1,000, 2,000, 3,000, 4,000, 6,000 และ 8,000 เฮิรตซ์

4.2 ห้องตรวจการได้ยินต้องมีเสียงดังภายในห้องไม่เกินกว่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4 (ในที่นี่เสนอให้ใช้ค่าที่เสนอไว้ใน ANSI S 3.1-1991 แทนที่จะใช้ค่าที่กำหนดไว้ใน ISO 6189-1983 เพราะค่าที่เสนอโดย ISO มีความเข้มงวดมากกว่า อาจไม่เหมาะสมกับกรณีของประเทศไทย)

ตารางที่ 4 ระดับเสียงสูงสุดที่อนุญาตให้ดังได้ภายในห้องตรวจการได้ยิน สำหรับการทดสอบ
การได้ยินที่ความถี่ 500-8,000 เฮิรตซ์ โดยใช้ที่ครอบหูแบบ supra-aural cushion
(TDH38 earphone with MX 41/AR cushion)

Octave band (เฮิรตซ์)	125	250	500	1,000	2,000	4,000	8,000
ระดับเสียงดังสูงสุด (dB)	47.5	33.5	19.5	26.5	28.0	34.5	43.5

ที่มา : ANSI S 3.1-1991

4.3 การวัดเสียงในห้องตรวจการได้ยิน ต้องวัดในช่วงที่คาดว่าจะมีเสียงรบกวนมากที่สุด
ถ้ามีแหล่งกำเนิดเสียงภายในห้องนั้น เช่น พัดลมดูดอากาศ เครื่องปรับอากาศ เป็นต้น ต้องเปิดใช้
งานตามปกติเหมือนเช่นที่จะเปิดในขณะที่ทำการตรวจการได้ยิน

เครื่องวัดเสียงต้องเป็นชนิด type 2 หรือเทียบเท่าหรือดีกว่าตามมาตรฐาน ANSI S 1.4-1983
(หรือ IEC 651-1979) ขณะวัดเสียงให้วางไมโครโฟน ณ ระดับศีรษะของผู้จะตรวจการได้ยิน
และผู้วัดเสียงไม่อยู่ในตำแหน่งที่จะมีผลต่อระดับเสียงที่จะเข้ามาที่ไมโครโฟน

ถ้ามีค่าเสียงดังที่ความถี่ใดความถี่หนึ่ง หรือมากกว่า ดังกว่าที่ระบุในตารางที่ 4 แสดงว่า
ห้องนั้น

ไม่เหมาะที่จะเป็นห้องตรวจการได้ยิน at reference equivalent threshold levels

หมายเหตุ เนื่องจากในสถานการณ์ปัจจุบัน ประเทศไทยยังขาดแคลนห้องตรวจการได้ยิน
ที่ได้มาตรฐานดังกล่าว ผู้วิจัยจึงขอเสนอให้ในระยะ 5 ปีแรกของการพัฒนาโครงการการอนุรักษ์การ
ได้ยินที่ผู้วิจัยเสนอมานี้ อาจใช้มาตรฐานระดับเสียงดังสูงสุดที่ OSHA กำหนด ดังนี้

Octave band (เฮิรตซ์)	500	1,000	2,000	4,000	8,000
ระดับเสียงดังสูงสุด (dB)	40	40	47	57	62

4.4 เกี่ยวกับเครื่องตรวจการได้ยิน

4.4.1 ต้องได้มาตรฐาน IEC Publication 645 หรือ ANSI S 3.6-1989 โดยควรใช้
type 4 และในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะ Manual audiometer เท่านั้น

4.4.2 ต้องได้รับการสอบเทียบความถูกต้อง (basic calibration) โดยห้องปฏิบัติการที่
มีความชำนาญทุก ๆ 2 ปี หรือเมื่อพบความผิดปกติจากการตรวจเช็คก่อนใช้
งาน

4.4.3 การตรวจเช็คก่อนใช้งาน (check procedure) ตามข้อกำหนดของ ISO 6189-
1983 (E) ดังนี้

- 4.4.3.1 ทำ Listening check ก่อนใช้งานในแต่ละวัน โดยผู้ทดสอบที่มีประสบการณ์และมีการได้ยินปกติ ต้องฟังอย่างตั้งใจว่ามีเสียงผิดปกติใด ๆ เกิดขึ้นหรือไม่ ขณะทำการปรับปุ่มที่ทุก ๆ ความถี่ ถ้าพบว่ามีความถี่ใดผิดปกติ ต้องส่งเครื่องไปซ่อมแซม
- 4.4.3.2 ทำ Subjective test อย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง หรือถ้าให้ดีกว่าทำวันละครั้ง การทดสอบนี้ทำโดยการตรวจการได้ยินคนที่มีการได้ยินคงที่ และระดับการได้ยินไม่เกินกว่า 25 เดซิเบลในแต่ละความถี่ แล้วทำการเปรียบเทียบผลการตรวจ (audiogram) กับผลการตรวจที่ทราบค่าแล้ว ถ้ามีค่าความแตกต่างมากกว่า 10 เดซิเบล ที่ความถี่ใดก็ตาม ต้องหยุดการใช้เครื่อง แล้วส่งทำการสอบเทียบความถูกต้องของเครื่องมือต่อไป

4.5 เกี่ยวกับผู้ถูกตรวจการได้ยิน

- 4.5.1 หลีกเลี่ยงการสัมผัสเสียงดังที่บ้าน จนกระทั่งก่อนเข้ารับการตรวจการได้ยิน
- 4.5.2 ต้องไม่สัมผัสเสียงดังก่อนเข้าทำการตรวจการได้ยินอย่างน้อยที่สุดเป็นเวลา 14 ชั่วโมง
- 4.5.3 กรณีต้องสัมผัสกับเสียงดังก่อนเข้ารับการตรวจการได้ยิน ให้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินที่ผ่านการพิจารณาเลือกใช้ตามวิธีที่ระบุในข้อ 3.4 อย่างถูกต้องและตลอดระยะเวลาที่สัมผัสเสียงดัง
- 4.5.4 ออกจากที่ที่มีเสียงดัง ก่อนถึงเวลาทดสอบการได้ยินอย่างน้อย 15 นาที
- 4.5.5 มาถึงห้องตรวจการได้ยินอย่างน้อย 5 นาทีก่อนรับการทดสอบ เพื่อป้องกันการเหนื่อหอบขณะตรวจวัด

4.6 ชนิดของการตรวจการได้ยิน

- 4.6.1 Baseline audiogram
 - 4.6.1.1 เมื่อรับผู้ปฏิบัติงานคนใหม่ หรือเมื่อมีการย้ายเปลี่ยนงานมาทำงานในที่ที่มีเสียงดัง (TWA 8 ชม. ≥ 85 dB (A)) ต้องทำการตรวจการได้ยินเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับคน ๆ นั้น ข้อมูลนี้สำคัญมาก จึงควรดำเนินการตรวจการได้ยินด้วยวิธีการที่ถูกต้อง เพื่อจะได้ผลการตรวจที่เป็นจริงมากที่สุด

- 4.6.1.2 ควรทำการตรวจก่อนเข้าทำงานในที่ที่มีเสียงดัง ถ้าทำไม่ได้ควรดำเนินการภายใน 30 วัน และให้ทำการตรวจภายหลังการไม่สัมผัสเสียงดังอย่างน้อย 14 ชั่วโมง และปฏิบัติตามข้อ 4.5.1-4.5.5
 - 4.6.1.3 ผลการตรวจวัดนี้ จะใช้เป็นฐานการพิจารณาว่าเกิดการสูญเสียการได้ยินหรือไม่เมื่อมีการตรวจครั้งต่อไป (Annual audiogram)
 - 4.6.1.4 มีโอกาสเป็นไปได้ที่ผลการตรวจการได้ยินครั้งหลัง ๆ ปรากฏว่าการได้ยินดีกว่าเดิม กรณีเช่นนี้ให้ใช้ค่าที่ตรวจได้ใหม่มาเป็น New baseline audiogram
- 4.6.2 Annual audiogram
- 4.6.2.1 ทำการตรวจประจำปี โดยผู้ถูกตรวจการได้ยิน ต้องปฏิบัติตามข้อ 4.5.1-4.5.5
 - 4.6.2.2 ถ้าเป็นไปได้ ผู้ที่สัมผัสเสียงดังที่ระดับ 100 เดซิเบล (เอ) ขึ้นไป ควรตรวจการได้ยินทุก ๆ 6 เดือน
 - 4.6.2.3 ถ้าพบว่าการสูญเสียการได้ยิน 15 เดซิเบล หรือมากกว่า ที่ความถี่ 500, 1,000, 2,000, 3,000, 4,000 หรือ 6,000 เฮิรตซ์ ในหูข้างใดข้างหนึ่ง ต้องทำการตรวจการได้ยินใหม่ทันที (Retest audiogram) ด้วยวิธีการเช่นนี้ ผู้ทำการตรวจการได้ยิน ต้องอ่านผลการตรวจทันที จะนำมาอ่านค่าในภายหลังไม่ได้
- 4.6.3 Retest audiogram
- 4.6.3.1 ทำการทดสอบใหม่ทันทีที่พบว่าผลการตรวจเป็นไปตามข้อ 4.6.2.3 โดยผู้ทำการตรวจการได้ยิน ต้องอธิบายวิธีการตรวจใหม่ ต้องสวมใส่ที่ครอบหูใหม่ให้กับผู้ถูกตรวจ เพื่อให้แน่ใจว่าสวมใส่ได้ถูกต้อง
 - 4.6.3.2 ถ้าผลการตรวจไม่เหมือนเดิม ให้ใช้ผลการตรวจใหม่เป็นตัวอ้างอิงและบันทึก
 - 4.6.3.3 ถ้าผลการตรวจพบว่าการสูญเสียการได้ยิน 15 เดซิเบล หรือมากกว่า ที่ความถี่ 500, 1,000, 2,000, 3,000, 4,000 หรือ 6,000 เฮิรตซ์ ในหูข้างใดข้างหนึ่ง ให้ทำการตรวจการได้ยินเพื่อยืนยันผล (Confirmation audiogram)

4.6.4 Confirmation audiogram

4.6.4.1 ให้ทำการตรวจการได้ยินเพื่อยืนยันผลการตรวจ ภายใน 30 วัน นับจากวันที่ทำ annual หรือ retest audiogram แนะนำว่าควรทำการตรวจให้เร็วที่สุด และระหว่างนั้นควรมีการตรวจสอบเรื่องการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยิน ว่าสวมใส่ถูกต้องหรือไม่ เลือกใช้ถูกต้องหรือไม่ ให้ทำการแก้ไขหรือปรับปรุง ถ้าพบว่ายังทำไม่ถูกต้อง

4.6.4.2 ผู้ถูกตรวจการได้ยิน ปฏิบัติตามระบุในข้อ 4.5.1-4.5.5

4.6.4.3 ผลการตรวจครั้งนี้ ให้ถือเป็นผลการตรวจการได้ยินที่จะถูกเก็บบันทึกไว้

4.6.4.4 การแปลผลการตรวจการได้ยิน (ดูหัวข้อ 4.9)

4.6.5 Exit audiogram

4.6.5.1 การตรวจการได้ยินตามข้อ 4.6.5 ให้ขึ้นกับความพร้อมของโรงงานที่จะดำเนินการ

4.6.5.2 เมื่อผู้ปฏิบัติงานจะลาออกจากงาน เพื่อไปทำงานที่อื่น ควรมีการทำการตรวจการได้ยินก่อนการลาออก เพื่อใช้เป็นผลอ้างอิงต่อไป

4.6.5.3 ผู้ถูกตรวจการได้ยิน ปฏิบัติตามระบุในข้อ 4.5.1-4.5.5

4.6.5.4 ผลการตรวจให้เก็บบันทึกไว้ที่หน่วยงาน 1 ชุด และมอบให้กับผู้ปฏิบัติงานไว้ 1 ชุด เพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานที่ใหม่ต่อไป

4.7 การเตรียมการการตรวจการได้ยิน

กรณีของผู้ทำการตรวจการได้ยิน

4.7.1 ทำการตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องตรวจการได้ยิน ก่อนใช้งาน

4.7.1.1 การทำ Listening check ดังนี้
ขอให้ดำเนินการตามข้อ 4.4.3.1

4.7.1.2 การทำ Subjective test
ขอให้ดำเนินการตามข้อ 4.4.3.2

4.7.2 ตรวจวัดระดับเสียงดังในห้องที่จะทำการตรวจการได้ยินด้วยวิธีการตามข้อ 4.3 บันทึกผลการวัดเสียงในแบบบันทึกที่กำหนดไว้ และห้องนั้น ๆ ต้องมีระดับเสียงภายในตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4

4.7.3 ติดตั้งอุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ ให้พร้อมจะใช้งาน

กรณีของผู้ประสานงานโครงการของโรงงานและผู้เข้ารับการตรวจการได้ยิน

- 4.7.4 ถ้าเป็นไปได้ควรตรวจการได้ยินในวันแรกของการทำงาน โดยก่อนตรวจอย่างน้อย 1 วัน ต้องชี้แจงให้ผู้เข้ารับการตรวจการได้ยินเข้าใจว่าต้องหลีกเลี่ยงการฟังเสียงดังอย่างน้อย 14 ชั่วโมงก่อนเข้ารับการตรวจ และประชาสัมพันธ์ติดต่อสื่อสารให้ผู้เกี่ยวข้องทราบเรื่องการตรวจการได้ยิน จะได้ไม่มีปัญหาเรื่องการประสานงานต่าง ๆ
 - 4.7.5 คิดป้ายบอกที่กำลังทำการตรวจการได้ยิน โปรดเขียนบริเวณหน้าห้องตรวจการได้ยิน และบริเวณอื่นที่อาจมีเสียงดังจนมีผลรบกวนการตรวจการได้ยิน เช่น เสียงจากการจราจรภายในโรงงาน เป็นต้น
 - 4.7.6 ให้ผู้ที่กำลังทำงานและรอการเรียกตัวเข้าตรวจการได้ยิน สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการสูญเสียการได้ยินที่ผ่านการพิจารณาการเลือกใช้ที่ถูกต้องมาแล้ว โดยต้องใส่ให้ถูกต้องและตลอดเวลาที่ทำงานในที่ที่มีเสียงดัง
 - 4.7.7 ให้ผู้ที่กำลังจะถึงคิวตรวจการได้ยิน เดินออกจากโรงงานมายังบริเวณที่เสียที่จัดไว้อย่างน้อย 15 นาที ก่อนทำการตรวจ และต้องพร้อมอยู่หน้าห้องตรวจการได้ยินอย่างน้อย 5 นาทีก่อนรับการตรวจ
- 4.8 ขั้นตอนการตรวจการได้ยิน
- 4.8.1 ชักประวัติตามแบบบันทึกที่กำหนดไว้
 - 4.8.2 ตรวจสอบสภาพของหูทั่ว ๆ ไป เพื่อว่ามีขี้หูอุดตัน มีน้ำไหลออกจากหู ช่องหูอุดตันหรือไม่ ถ้ามีขี้หูอุดตันให้แกะออก นอกจากนี้ก็ตรวจสอบว่ามีปัญหาอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อการตรวจการได้ยิน เช่น กรณีเป็นหวัดก็ไม่สามารถรับการตรวจได้ เป็นต้น
 - 4.8.3 อธิบายในประเด็นต่อไปนี้
 - 4.8.3.1 ความสำคัญของการตรวจการได้ยินและวิธีการตรวจการได้ยิน เพื่อให้เกิดความเข้าใจและร่วมมืออย่างเต็มที่
 - 4.8.3.2 วิธีการตอบสนองเมื่อได้ยินเสียงสัญญาณและเมื่อไม่ได้ยินเสียงสัญญาณ รวมทั้งวิธีการที่จะขอยุติการตรวจชั่วคราว ถ้าผู้เข้ารับการตรวจมีเหตุจำเป็นต้องทำเช่นนั้น
 - 4.8.3.3 ระดับเสียงที่จะได้ยินอาจเบามาก ถ้ายังได้ยินเสียง ก็ขอให้มีปฏิกิริยาตอบสนองด้วย
 - 4.8.4 เปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการตรวจการได้ยิน ได้ซักถามต่าง ๆ และได้รับคำตอบจนเข้าใจ

- 4.8.5 จัดที่นั่งให้ผู้เข้ารับการตรวจการได้ยิน อยู่ในตำแหน่งที่มองไม่เห็นผู้ทำการตรวจการได้ยิน เพราะถ้ามองเห็นเพียงเล็กน้อย หรือมองเห็นการขยับตัว ก็อาจมีผลต่อการตัดสินใจว่าได้ยินเสียงสัญญาณหรือไม่ แนะนำให้นั่งท่ามุม 90 องศากับผู้ทำการตรวจ (คือนั่งหันข้างให้ผู้ตรวจนั่นเอง)
- 4.8.6 ก่อนเริ่มทำการตรวจการได้ยิน ให้ตรวจตราและดำเนินการดังนี้
 - 4.8.6.1 ให้ถอดสิ่งของใด ๆ ที่จะขัดขวางการตรวจการได้ยิน เช่น แว่นตา หมวก อุปกรณ์ช่วยการได้ยิน ตุ่มหู ต่างหู เป็นต้น
 - 4.8.6.2 รวบเส้นผมให้เรียบร้อย ห้ามให้เส้นผมอยู่ระหว่างหูฟังและศีรษะ
 - 4.8.6.3 เตือนไม่ให้ผู้เข้ารับการตรวจการได้ยิน ทำให้เกิดเสียงรบกวนขณะทำการตรวจ เช่น การเคลื่อนไหวไปมา การขยับตัว เป็นต้น
 - 4.8.6.4 สวมใส่หูฟังให้แนบสนิท และไม่รู้สึกรีดอัด โดยหูฟังสีแดงอยู่ที่หูขวา หูฟังสีน้ำเงินอยู่หูซ้าย ขยับให้กระชับตรงช่องหูพอดี หลังจากสวมใส่ดีแล้ว อย่าแตะต้องอีก
- 4.8.7 เริ่มต้นการตรวจการได้ยิน ด้วยการสร้างความคุ้นเคยเกี่ยวกับสัญญาณเสียง ดังนี้ ที่ความถี่ 1,000 เฮิรตซ์ ปล่อยสัญญาณเสียงที่ระดับ 30 เดซิเบล เข้าหูข้างที่มีการได้ยินดีกว่า (ทราบจากการถามผู้เข้ารับการตรวจการได้ยิน) ถ้าได้ยินเสียงชัดเจน ให้ดำเนินการตรวจการได้ยินในข้อ 4.8.8 ได้ แต่ถ้าไม่ได้ยินเสียงก็ให้เพิ่มระดับเสียงเป็น 50 เดซิเบล และเพิ่มทุก ๆ 10 เดซิเบล จนกว่าจะได้ยิน
- 4.8.8 จากนั้นจึงเริ่มตรวจวัดระดับการได้ยิน ดังนี้
 - 4.8.8.1 ที่ความถี่ 1,000 เฮิรตซ์ ปล่อยสัญญาณเสียงต่ำกว่าระดับเสียงที่ได้ยินครั้งสุดท้ายในข้อ 4.8.7 ลงมา 10 เดซิเบล และทดสอบว่าได้ยินเสียงหรือไม่ ถ้ายังได้ยินก็ให้ลดเสียงลงขั้นละ 10 เดซิเบล จนในที่สุดไม่ได้ยินเสียงสัญญาณ
 - 4.8.8.2 จากนั้นให้เพิ่มสัญญาณเสียงขึ้นขั้นละ 5 เดซิเบล ปล่อยสัญญาณเสียงรวมทั้งหมด 3 ครั้ง ถ้าไม่มีการตอบสนองกลับมา หรือมีการตอบสนองว่าได้ยินเสียงเพียงครั้งเดียวในจำนวน 3 ครั้ง ให้เพิ่มระดับเสียงขึ้นไปอีก 5 เดซิเบล และดำเนินการเช่นเดิม
 - 4.8.8.3 ดำเนินการตามข้อ 4.8.8.2 จนกระทั่งผู้เข้ารับการตรวจการได้ยินได้ยินเสียงที่ระดับความดังนั้น ๆ เป็นจำนวนอย่างน้อย 2 ครั้งในจำนวน 3 ครั้ง ให้บันทึกระดับการได้ยินนี้ลงในแบบบันทึกผลการตรวจการได้ยิน

- 4.8.8.4 ดำเนินการตามข้อ 4.8.8.1-4.8.8.3 กับความถี่ 2,000, 3,000, 4,000, 6,000, 8,000, 500 กลับมาที่ 1,000 เฮิรตซ์ อีกครั้ง ตามลำดับ โดยเริ่มต้นด้วยการปล่อยสัญญาณเสียงต่ำกว่าสัญญาณเสียงครั้งล่าสุดของความถี่ติดกัน 10 เดซิเบล
- 4.8.8.5 ถ้าผลการทดสอบที่ 1,000 เฮิรตซ์ในครั้งหลัง แตกต่างจากผลการทดสอบที่ความถี่ 1,000 เฮิรตซ์ในครั้งแรก เท่ากับ 5 เดซิเบล หรือน้อยกว่า ให้ยึดค่าที่ต่ำกว่าเป็นระดับการได้ยินที่จะถูกบันทึกไว้และให้ดำเนินการทดสอบกับหูอีกข้างต่อไป แต่ถ้าแตกต่างกันมากกว่า 5 เดซิเบล ให้ยึดค่าที่ต่ำกว่าเป็นระดับการได้ยินที่จะถูกบันทึกไว้ และต้องทำการทดสอบใหม่ที่ความถี่อื่นอีกอย่างน้อยหนึ่งความถี่สำหรับค่าความแตกต่างที่มากกว่า 10 เดซิเบล ควรทำการตรวจการได้ยินใหม่ทั้งหมด
- 4.8.8.6 ถ้าระดับการได้ยินที่ความถี่ใดความถี่หนึ่งของหูทั้งสองข้างมีความแตกต่างถึง 40 เดซิเบล หรือมากกว่า ต้องทำการตรวจโดยใช้เสียงรบกวน (masking) ช่วยกลบเสียงในหูข้างที่ดีกว่า
- 4.8.9 ดำเนินการด้วยกระบวนการเดียวกันกับหูอีกข้างหนึ่ง
- 4.8.10 อาจบันทึกผลการตรวจการได้ยิน ลงในแบบบันทึกที่เป็นตาราง ดังเช่นตารางที่ 5 หรือเป็นรูปภาพดังเช่นภาพที่ 2

ตารางที่ 5 แบบบันทึกผลการตรวจการได้ยินเป็นตาราง

ความถี่, เฮิรตซ์	500	1,000	2,000	3,000	4,000	6,000	8,000
หูข้างซ้าย, dB							
หูข้างขวา, dB							

4.8.10.1 ในรูปกราฟบันทึกผลการตรวจการไถ่คืน หนึ่งออกเทปบนแกน
ความถี่ (แกน X) ต้องสัมพันธ์กับ 20 เดซิเบล บนแกนระดับการ
ไถ่คืน (แกน Y) ยกตัวอย่างเช่น ระยะระหว่างความถี่ 125 ถึง
250 เฮิรตซ์ จะเท่ากับระยะห่างระหว่างระดับการไถ่คืนที่ 110 ถึง
90 เดซิเบล เป็นต้น

4.8.10.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ เป็นดังนี้

ที่หูข้างขวา ใช้สัญลักษณ์

ที่หูข้างซ้าย ใช้สัญลักษณ์ X

กรณีปล่อยเสียงดังสูงสุดแล้ว แต่ผู้เข้ารับการตรวจการไถ่คืนก็
ไม่ได้ยิน ให้ใช้สัญลักษณ์ดังนี้

ที่หูข้างขวา ใช้สัญลักษณ์

ที่หูข้างซ้าย ใช้สัญลักษณ์ X

4.8.10.3 การเขียนสัญลักษณ์ลงบนกราฟ ให้เขียนโดยจุดกึ่งกลางของ
สัญลักษณ์ อยู่ตรงจุดตัดกันของเส้นแกนความถี่ กับเส้นระดับ
การไถ่คืน กรณีระดับการไถ่คืนเท่ากันทั้งหูซ้ายและหูขวา ให้
เขียนสัญลักษณ์หูข้างซ้าย อยู่ภายในสัญลักษณ์หูข้างขวา ดังนี้

แบบบันทึกการสัมผัสเสียง

แบบบันทึกการสัมผัสเสียง

วัน เดือน ปี.....ชื่อผู้สำรวจ 1. 2. 3.
 แผนกที่สำรวจ 1. 2. 3. 4.
 เครื่องมือ 1. เครื่องวัดเสียง ยี่ห้อ..... รุ่น..... เลขประจำเครื่อง..... Type.....
 2. เครื่องวัดปริมาณเสียงสะสม ยี่ห้อ..... รุ่น..... เลขประจำเครื่อง.....
 3. อุปกรณ์วิเคราะห์ความถี่ ยี่ห้อ..... รุ่น..... เลขประจำเครื่อง.....
 4. อุปกรณ์ตรวจเทียบความถูกต้อง ยี่ห้อ..... รุ่น..... เลขประจำเครื่อง.....
 5. อุปกรณ์ประกอบอื่น ขาดัง ฟองน้ำกันลม อื่น ๆ (ระบุ).....
 6. การตรวจเทียบความถูกต้องของเครื่องวัดเสียง ทำก่อนและหลังการตรวจวัด ทำเฉพาะก่อนใช้งาน ทำเมื่อเสร็จงานแล้ว ไม่ได้ทำ

ผลการวัดเสียง (แนบแผนผังแสดงจุดวัดเสียง)

แผนก/จุด ที่วัดเสียง	จำนวนคน สัมผัสเสียง	ระยะเวลา สัมผัสเสียง (ชม.)	L _{eq, 8hr} dB (A)	TWA 8 ชม.		สัมผัสเสียงเกินมาตรฐาน ?		หมายเหตุ
				ตามมาตรฐาน	คำนวณได้	เกิน	ไม่เกิน	

แบบบันทึกการสัมผัสเสียง (ต่อ)

ผลการวัดเสียงแยกตามความถี่

แผนก/จุดวัดเสียง	Over all level (dB)	ระดับเสียง (dB)									หมายเหตุ
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	

แบบบันทึกการสัมผัสเสียง (ต่อ)

ผลการวัดปริมาณเสียงสะสม

ชื่อ นามสกุล	แผนก	ทำงานแผนกนี้ นาน (ปี)	ระยะเวลา สัมผัสเสียง (ชม.)	% Dose	คิดเป็น TWA 8 ชม.	สัมผัสเสียงเกินมาตรฐาน ?		หมายเหตุ
						เกิน	ไม่เกิน	

แบบบันทึกการตรวจการได้ยิน

แบบบันทึกการตรวจการได้ยิน

ชื่อผู้รับการตรวจการได้ยิน.....อายุ.....ปี ทำงานแผนก.....ปี.....นาน.....ปี
 การสัมผัสเสียงในปัจจุบัน ที่ทำงานนาน.....ชั่วโมง ที่บ้าน.....ชั่วโมง ที่อื่น ๆ (ระบุ).....นาน.....ชั่วโมง
 ผลการตรวจสุขภาพหู.....
 ประวัติการทำงานในอดีต.....
 ผลการตรวจการได้ยินล่าสุด.....
 การสัมผัสเสียงที่มีผลต่อการได้ยิน (otoxic chemical) (ระบุชื่อ) 1.2. 3.....
 เครื่องตรวจการได้ยิน ยี่ห้อ.....รุ่น.....เลขประจำเครื่อง.....Type.....
 การตรวจเทียบความถูกต้อง

Listening check ทำ ได้ผลดี ไม่ได้ทำ ไม่ทราบ

Subjective check ทำ ได้ผลดี ไม่ได้ทำ ไม่ทราบ

Basic calibration ทุก 2 ปี ทำ โดยส่งไปที่บริษัท.....
 ไม่ได้ทำ ไม่ทราบ

ชื่อผู้ทำการตรวจการได้ยิน.....เป็น แพทย์ชำนาญการด้านการตรวจการได้ยิน
 วัน เดือน ปี ที่ทำการตรวจ..... นักโสตสัมผัสวิทยา
 อื่น ๆ (ระบุ).....
 ซึ่งผ่านการอบรมหลักสูตรการตรวจการได้ยินจากสถาบัน.....

 ซึ่งผ่าน on the job training อย่างเป็นระบบ
 ไม่เคยผ่านการอบรมข้างต้น

แบบบันทึกการตรวจการได้ยิน (ต่อ)

ระดับเสียงในห้องตรวจการได้ยิน

ความถี่ (Hz)	500	1K	2K	4K	8K
ระดับเสียงตาม ANSIS 3.1 (dB)					
ระดับเสียงที่วัดได้ (dB)					

ผลการตรวจการได้ยิน (Hearing Threshold Level)

ความถี่ (Hz)	250	500	1K	2K	3K	4K	6K	8K
หูข้างซ้าย (dB)								
หูข้างขวา (dB)								

ประเภทของการตรวจการได้ยินในครั้งนี้

- Baseline audiogram Confirmation audiogram
 Annual audiogram Exit audiogram
 Retest audiogram

สรุป การได้ยินปกติ

การได้ยินผิดปกติ

- ช่วงความถี่สนทนา มีการได้ยินเฉลี่ย.....dB
 ช่วงความถี่สูง ๆ.....
 ช่วงความถี่ต่ำ ๆ.....
 Occ. NIHL
 Non - Occ. NIHL

ควรส่งไปตรวจอย่างละเอียดที่โรงพยาบาล

