การประเมินระดับเสียงและสมรรถภาพการได้ยินของพนักงาน โรงงานซ่อมบำรุงโครงสร้างเหล็ก

EVALUATION OF NOISE LEVEL AND NOISE – INDUCED HEARING LOSS OF WORKERS AT STEEL STRUCTURE MAINTENANCE FACTORY

อรรถกร คำฉัตร* เอกนรินทร์ ธนกิจไพรินทร์ และจักรพันธ์ โพธิพัฒน์

Attakorn Khamchutra*, Aeknarin Thanakitpairin and Jakkapan Potipat

บทคัดย่อ

การประเมินระดับเสียงในโรงงานซ่อมบำรุงโครงสร้างเหล็กครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียงตามจุดที่กำหนดไว้จุดละ 5 นาที และทำแผนที่เสียงด้วยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งพบว่าในพื้นที่เปิดโล่งของโรงงานมีระดับเสียงต่ำที่สุด 51.0 เดซิเบลเอ และในพื้นที่โรงงานของแผนกพ่นทรายมีระดับเสียงสูงที่สุด 104.2 เดซิเบลเอ สำหรับผลตรวจการได้ยินของพนักงานด้วยโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ของกลุ่มตัวอย่าง 18 คน จากแผนกพ่นทราย แผนกโครงสร้างเหล็ก 1 และ 2 พบว่าพนักงานมีอายุเฉลี่ย 40.7±8.4 ปี พนักงานมีการได้ยินปกติ 12 คน เฝ้าระวัง 5 คน และผิดปกติ 1 คน ตรวจพบการเกิดร่องของการได้ยินในพนักงานทั้ง 3 กลุ่ม โดยพบร่องรูปตัววีที่หูข้างขวา 6 คน พบร่องที่หูข้างซ้าย 1 คน และพบร่องรูปตัวยูรวม 3 คน ขณะที่แผนกพ่นทรายมีระดับเสียงเฉลี่ยสูงที่สุด แต่มีสัดส่วนพนักงานที่เข้ากลุ่มเฝ้าระวังน้อยที่สุดนั้น เนื่องจากมีขั้นตอนการทำงานชัดเจน สำหรับแผนกโครงสร้างเหล็ก 1 เนื่องจากมีพื้นที่ที่ระดับเสียงเกิน 85 เดซิเบลเอ จึงควรตรวจวัดปริมาณเสียงสะสม เพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่าง จัดให้มีการตรวจสมรรถภาพการได้ยินซ้ำ และควรปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงาน

คำสำคัญ: แผนที่เสียง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การตรวจการได้ยิน โปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี 22000

Faculty of Science and Technology, Rambhai Barni Rajabhat University, Muang District, Chanthaburi Province 22000

*corresponding author e-mail: attakorn.k@rbru.ac.th

Received: 7 February 2021; Revised: 31 March 2021; Accepted: 11 April 2021

Abstract

Evaluation of noise levels in a steel structure maintenance factory done by recorded sound level each point, 5 minutes, and process noise maps with geographic information program. It found that the lowest noise level was 51.0 dB(A) in an open area and the highest noise level was 104.2 dB (A) in a sand blasting department. The hearing test conducted by mobile applications collecting data from 18 employees in sand blasting departments, steel fabrication departments 1 and 2, an average age of employees was 40.7 ± 8.4 years. The results showed that 12 employees with normal hearing, 5 employees with awareness level and another with abnormal hearing level. In addition, every group found audiometric notches, 6 employees have V-shaped notch on the right, 3 employees have U-shaped notch, and another one has V-shaped on the left ear. The highest average noise level was in sand blasting department, but it has only one awareness level employee, because of safe work procedures. And the noise level in steel fabrication department 1 was more than 85 dB(A). Therefore, they should use a noise dosimeter, increase the number of sample groups, re-check audiometric tests, and improve a safe working environment.

Keywords: Noise map, Geographic information system, Audiometry, Mobile application

บทนำ

อุตสาหกรรมในจังหวัดระยองมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีได้ใช้ทรัพยากรก๊าซธรรมชาติจากอ่าวไทยมาสร้างมูลค่าเพิ่มอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่เริ่มก่อตั้งนิคมอุตสาหกรรมในจังหวัดระยอง งานโครงสร้างโลหะของโรงงานปิโตรเคมี โรงกลั่น แท่นขุดเจาะ ต้องสามารถทนทานต่อสภาวะแวดล้อมที่รุนแรงทั้งจากสภาพแวดล้อมและสารเคมี ขั้นตอนการทำสีเพื่อป้องกันสนิมโครงสร้างเหล็กจึงมีความสำคัญมากทั้งในการก่อสร้างและการซ่อมบำรุง โดยเฉพาะโครงสร้างแท่นขุดเจาะน้ำมันที่อยู่นอกชายฝั่งที่ต้องสัมผัสไอทะเล การทำความสะอาดผิวเหล็กก่อนทำสีต้องใช้เครื่องขัด เครื่องเจียรผิวเหล็ก หรือพ่นทราย เป็นกระบวนการที่มีเสียงดัง คนงานมีโอกาสเป็นโรคประสาทหูเสื่อมจากการทำงานเพราะได้รับสัมผัสกับเสียงดังที่เกิดจากการทำงานเป็นระยะเวลานานติดต่อกัน (Noise–Induced Hearing Loss: NIHL) ทำให้ได้ยินเสียงพูดในโทนเสียงสูงไม่ชัด มีเสียงในหูนอนไม่หลับ และไม่มีสมาธิในการทำงาน (Petprapan et al., 2015) และเมื่อตรวจการได้ยิน (Audiogram) เส้นกราฟจะมีลักษณะเป็นรูปอักษรวี คือมีโอกาสมากที่จะพบร่อง (notch) หรือการได้ยินลดลงที่บริเวณความถี่ 4,000 เฮิรตซ์ (Hz) โดยพิจารณาเทียบกับความถี่ที่ 2,000 และ 8,000 Hz คือ

ต้องมีค่าต่างกันมากกว่าหรือเท่ากับ 10 Decibel A: dB(A) ซึ่งจะทราบได้จากผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน (audiogram) ด้วยเสียงบริสุทธิ์ (pure tone) ที่ความถี่ 250, 500, 1,000, 2,000, 3,000, 4,000, 6,000 และ 8,000 Hz ผู้เข้ารับการตรวจควรงดการสัมผัสเสียงดังอย่างน้อย 12 ชั่วโมงเพื่อลดความผิดพลาดจากภาวะหูตึงชั่วคราว การแปลผลทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ เกณฑ์ของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมระบุว่าระดับการได้ยินปกติ หมายถึง ระดับได้ยินเสียงของหู (hearing threshold) ที่ความถี่ 500-6,000 Hz มีค่าไม่เกิน 25 Decibel hearing loss: dB(HL) ระดับการได้ยินที่ต้องเฝ้าระวังหมายถึง มีการได้ยินที่ระดับเสียงมากกว่า 25 dB(HL) ในความถี่ใดความถี่หนึ่งและระดับการได้ยินที่ผิดปกติหมายถึง ระดับการได้ยินที่มีค่าเฉลี่ยระดับการได้ยินที่ความถี่ 500 1,000 2,000 และ 3,000 Hz มากกว่า 25 dB(HL) หรือมีค่าเฉลี่ยระดับการได้ยินที่ความถี่ 4,000 และ 6,000 Hz มากกว่าหรือเท่ากับ 45 dB(HL)

การวัดเสียงในอุตสาหกรรมเป็นการตรวจประเมินระดับเสียงเพื่อเฝ้าระวังเสียงดัง (Srisopas, 2015) โดยใช้จัดทำแผนที่เส้นเสียง (noise contour map) หรือแผนที่เสียง (Noise map) เพื่อประเมินสภาพพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงสุดจากการสัมผัสเสียงดัง นอกจากนั้นยังมีการตรวจวัดเพื่อเป็นการเฝ้าระวังให้กับคนงานในกลุ่มเสี่ยง โดยวัดปริมาณเสียงสะสม (noise dosimeter) ตลอดระยะเวลาการทำงาน (%Dose) กรณีที่ค่าปริมาณเสียงสะสมมีค่าร้อยละ 50 เมื่อใช้ค่าอ้างอิงค่าระดับเสียงที่ยอมรับได้ใน 8 ชั่วโมงต่อวัน (criteria level) ที่ 90 dB(A) ตามข้อกำหนดของ Occupational Safety and Health Administration (OSHA) จะได้ค่าระดับเสียงเฉลี่ยต่อระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน (Time weighted average: TWA) เท่ากับ 85 dB(A) และต้องจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยินในสถานที่ทำงาน ขณะที่การวัดเสียงจากสภาพแวดล้อม เช่น ค่า L_{Aeq} (Equivalent continuous sound level A) จะใช้ตัวแปรในการตรวจวัดแตกต่างกัน เครื่องวัดเสียงพื้นฐาน (Sound Level Meter: SLM) อาจใช้งานได้ไม่ดีในทางปฏิบัติ เนื่องจากต้องจดบันทึกค่าที่วัดได้ไปคำนวณอีกครั้ง การใช้เครื่องวัดที่สามารถบันทึกค่าได้หรือทำการประมวลผลค่าอัตโนมัติจะช่วยให้การทำงานสะดวกขึ้น โดยค่า L_{Aeq} 8 ชั่วโมง จะไม่เท่ากับค่าปริมาณเสียงสะสม 8 ชั่วโมง TWA-8 ที่ได้จากเครื่องวัดเสียงสะสม (Jiaujan, 2012)

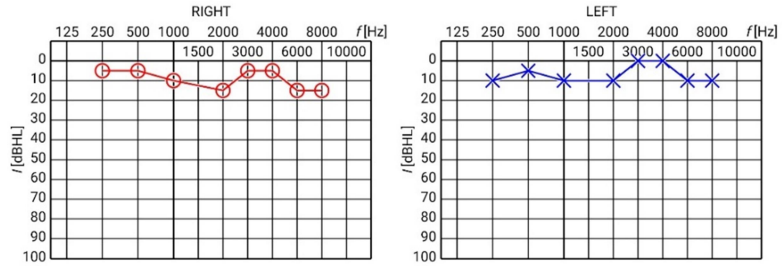
ดังนั้นจากข้อจำกัดของเครื่องมือและขั้นตอนที่มีความซับซ้อนทำให้การประเมินปัญหาจากเสียงดังในโรงงานจึงทำได้ยากและอาจไม่สามารถแก้ไขได้ทันเวลา งานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อตอบคำถามว่าวิธีการประเมินระดับเสียงดังและการสัมผัสเสียงดังของพนักงานในโรงงานซ่อมบำรุงโครงสร้างเหล็กครั้งนี้เหมาะสมหรือไม่ และสามารถนำผลการประเมินไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร

วิธีดำเนินการวิจัย

จากจำนวนแผนกในโรงงานทั้งหมด 21 แผนก ผู้วิจัยได้จัดแบ่งกลุ่มและเลือกเฉพาะแผนกที่มีเสียงดังในการทำงาน 3 แผนกได้แก่ แผนกพ่นทราย แผนกโครงสร้างเหล็ก 1 และแผนกโครงสร้างเหล็ก 2 และกำหนดจุดวัดเสียงภายในและภายนอกอาคารด้วยโปรแกรม Google map ใช้เครื่องวัดเสียง

Lutron รุ่น SL-4023SD มาตรฐาน IEC 61272 class 2 ปรับเทียบความถูกต้อง ใช้ฟองน้ำกันเสียงลม ใช้ขาตั้งวัดระดับเสียงที่ความสูงที่ระดับการได้ยิน 1.2-1.5 เมตร จุดวัดเสียงภายนอกอาคารต้องห่างจากสิ่งกีดขวางมากกว่า 3.5 เมตร จุดวัดภายในอาคารต้องห่างจากกำแพง สิ่งกีดขวาง ช่องทางออก หรือหน้าต่างมากกว่า 1.5 เมตร บันทึกระดับเสียงจุดละ 5 นาที บันทึกผลทุกนาที จำนวน 5 ค่า หาค่าเฉลี่ย และใช้โปรแกรมฟรีแวร์ด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ Qgis 3.4.2 จัดทำแผนที่เสียง

พนักงานทั้ง 3 แผนกมีประชากรรวม 62 คน ทางโรงงานใช้การสุ่มแบบอาสาสมัครเพื่อให้พนักงานเข้าทดสอบการได้ยินด้วยโปรแกรม Hearing Test ของ e-audiologia.pl บนโทรศัพท์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีผู้เข้าทดสอบที่ไม่ได้สัมผัสเสียงดังอย่างน้อย 12 ชั่วโมง จำนวน 20 คน แต่มีพนักงานที่ไม่เข้าเกณฑ์เพราะมีอาการไม่สบายที่หูจำนวน 2 คน จึงเหลือกลุ่มตัวอย่าง 18 คน ซึ่งได้ทำการทดสอบการได้ยินในห้องที่ไม่มีเสียงรบกวนด้วยอุปกรณ์ชุดเดียวกัน โดยปรับเทียบความถูกต้องโดยใช้ผู้ที่มีระดับการได้ยินปกติ จากนั้นทางผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูล เพศ อายุ ตำแหน่งงาน และกราฟผลตรวจวัดการได้ยิน ดังภาพที่ 1 (Figure 1) มาวิเคราะห์ต่อไป



Figurer 1 An example of pure-tone audiogram by Hearing Test applications

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1

พนักงานของทั้ง 3 แผนกมีจำนวนทั้งหมด 62 คน แยกเพศได้ตามตารางที่ 1 (Table 1) หน้าที่ของพนักงานในแต่ละแผนก ได้แก่ งานช่างเชื่อม ช่างเจียร ช่างประกอบ งานพ่นทราย และงานในหน้าที่อื่น ๆ เช่น ผู้ช่วยช่าง งานพ่นสี ดังตารางที่ 2 (Table 2)

Table 1 Number of employees

Department	Number of employees (Total)	Number of employees with hearing test	
		Man	Woman
Sand blasting (indoor)	13	3	1
Steel fabrication 1 (indoor)	29	0	4
Steel fabrication 2 (outdoor)	20	9	1
Total	**62**	**12**	**6**

Table 2 Types of processes

Department	Sample group	Types of processes				
		Welding	Grinding	Assembly	blasting	Others
Sand blasting	4	0	0	0	2	2
Steel fabrication 1	4	0	2	0	0	2
Steel fabrication 2	10	2	3	4	0	1
Total	**18**	**2**	**5**	**4**	**2**	**5**

ตอนที่ 2

ข้อมูลระดับเสียงในโรงงานซ่อมบำรุงโครงสร้างเหล็ก จำนวนจุดตรวจวัดเสียงจะแปรผันไปตามพื้นที่ของแต่ละแผนกและระยะห่างระหว่างจุดตรวจวัด แสดงในตารางที่ 3 (Table 3)

Table 3 Noise level

Department	Grid space (meter x meter)	Number of points	Noise level dB(A)		
			Average	Minimum	Maximum
Sand blasting	4 x 4	80	88.5	74.1	104.2
Steel fabrication 1	3 x 3	36	80.8	62.9	88.8
Steel fabrication 2	25 x 25	8	67.2	57.4	77.6
All factory	25 x 25	70	62.8	51.0	85.0

แผนที่เส้นเสียงหรือแผนที่เสียง แสดงในภาพที่ 2 (Figure 2) ระดับเสียงในแผนที่แบ่งเป็นช่วงช่วงชั้นละ 5 dB(A) ภาพ A) แสดงรายละเอียดภาพรวมของโรงงาน และแสดงแผนที่เสียงของทั้งโรงงานรวมทั้งแผนกโครงสร้างเหล็ก 2 ภาพ B) แสดงแผนที่เสียงส่วนขยายของแผนกพ่นทราย ภาพ C) แสดงแผนที่เสียงส่วนขยายของแผนกโครงสร้างเหล็ก 1 ลักษณะงานในแผนกโครงสร้างเหล็ก ได้แก่ การเจียร การประกอบ และการเชื่อมชิ้นงาน ในแผนกโครงสร้างเหล็ก 1 โครงสร้างอาคารเป็นแบบเปิดที่มีหลังคา เสียงไม่สามารถกระจายออกไปภายนอกได้ ในแผนกโครงสร้างเหล็ก 2 เป็นพื้นที่ผลิตชิ้นงานขนาดใหญ่ มีเครนช่วยยกจำนวน 2 ชุด แต่เนื่องจากเป็นลานกว้างและเปิดโล่ง เสียงจึงสามารถกระจายออกสู่ภายนอกได้ ขณะที่ในอาคารของแผนกพ่นทรายพบว่ามีระดับเสียงสูงมากกว่า 100 dB(A)

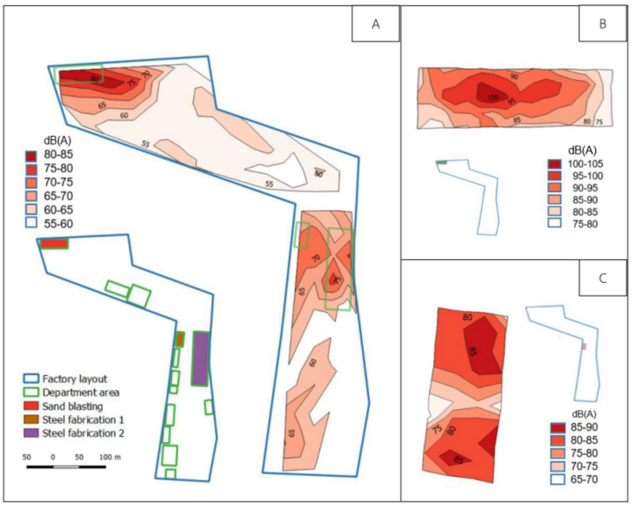


Figure 2 Noise map

A) Factory layout and Steel fabrication 2 B) Sand blasting C) Steel fabrication 1

ตอนที่ 3

ผลประเมินการได้ยินของพนักงานในแผนกพ่นทราย แผนกโครงสร้างเหล็ก 1 และแผนกโครงสร้างเหล็ก 2 แบ่งระดับการได้ยินได้ 3 ระดับ ในตารางที่ 4 (Table 4) คือระดับปกติ ระดับเฝ้าระวัง และระดับผิดปกติ พนักงานส่วนใหญ่ยังคงมีการได้ยินระดับปกติ พนักงานแต่ละแผนกมีอายุเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ พนักงานที่มีการได้ยินผิดปกติ 1 คน เป็นพนักงานเพศชายทำหน้าที่ช่างเจียรและมีอายุมากที่สุดในกลุ่มตัวอย่าง

Table 4 Hearing loss classification

Department	Sample group	Average ages	Hearing loss classification		
			Normal	Awareness	Abnormal
Sand blasting	4	39.0±11.5	3	1	0
Steel fabrication 1	4	38.5±5.2	2	2	0
Steel fabrication 2	10	42.3±8.6	7	2	1*
Total	**18**	**40.7±8.4**	**12**	**5**	**1**

Remark *Grinding Work, Age 53

การประเมินความผิดปกติจากร่องการได้ยิน แสดงในตารางที่ 5 (Table 5) พบพนักงานมีร่องในการได้ยินจำนวน 10 คน พบได้ในทุกระดับการได้ยิน ร่องที่พบส่วนใหญ่เป็นรูปตัววี พบจำนวน 7 คน อายุเฉลี่ย 37.86 ปี (ร่องที่ความถี่ 4,000 Hz 5 คน และที่ความถี่ 6,000 Hz 2 คน) และพบร่องรูปตัวยู จำนวน 3 คน อายุเฉลี่ย 46 ปี และไม่พบการเกิดร่องทั้ง 2 แบบในคนคนเดียวกัน

Table 5 Audiogram notch

Hearing loss	Average ages	Right ears		Left Ears		Both Ears	
		V-shape	U-shape	V-shape	U-shape	V-shape	U-shape
normal	40.0±9.6	4	1	1	0	0	1*
awareness	40.0±3.1	2	0	0	0	0	0
abnormal	53.0±0.0	0	0	0	1	0	0
total	40.7±8.4	6	1	1	1	0	1

Remark *Man, Age 52

อภิปรายผล

จากแผนที่เสียงพบว่าระดับเสียงในอาคารโรงงานมีค่ามากกว่า 85 dB(A) ถ้าพนักงานได้รับเสียงระดับนี้นานเกิน 8 ชั่วโมงโดยไม่มีเครื่องป้องกันอาจเป็นอันตรายได้ สำหรับแผนกโครงสร้างเหล็ก 1 พบว่าพนักงาน 2 ใน 4 คน มีระดับการได้ยินที่ต้องเฝ้าระวัง จึงควรมีการติดตามตรวจผลซ้ำ ควรใช้เครื่องวัดเสียงสะสมทั้งแบบตั้งประจำอยู่กับที่หรือแบบติดที่ตัวพนักงาน รวมทั้งใช้เครื่องวัดเสียงแบบแยกความถี่ได้มาช่วยวิเคราะห์เพื่อหาวิธีแก้ไขต่อไป เช่น ในกรณีที่เป็นเสียงจากเครื่องเจียรซึ่งมีความถี่สูง เสียงดังลักษณะนี้เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง มีทิศทางที่แน่นอน สะท้อนกับวัตถุที่มีผิวแข็งได้ จึงสามารถใช้ผนังกั้นให้เสียงสะท้อนไปยังวัสดุที่สามารถดูดซับเสียงได้ดี (The Association of Occupational and Environmental Diseases of Thailand, 2015) นอกจากนั้นการออกแบบให้มีพื้นที่ให้พนักงานได้พักการได้ยินระหว่างการทำงาน เช่น ห้องพักผ่อนที่เป็นห้องเก็บเสียงก็สามารถลดร้อยละของการสัมผัสเสียงลงได้ (Golmohammadi et al., 2014) ซึ่งในแผนกโครงสร้างเหล็ก 1 สามารถจัดส่วนของพื้นที่พักการได้ยินภายนอกอาคารที่มีระดับเสียงต่ำกว่าได้

พนักงานในแผนกพ่นทรายต้องอยู่ในพื้นที่ที่มีระดับเสียงมากกว่า 100 dB(A) แต่พบปัญหาการได้ยินน้อยกว่าพนักงานในแผนกอื่น เนื่องจากพนักงานทุกคนต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้ครบถ้วนตลอดเวลา และผู้ปฏิบัติงานพ่นทรายจะต้องเปลี่ยนให้เพื่อนร่วมงานทำงานสลับกันอย่างน้อยทุก ๆ 1 ชั่วโมง ซึ่งควรควบคุมให้มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลอย่างเข้มงวด

รูปแบบของการเกิดร่องในการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาการเกิดร่องของพนักงานในสถานประกอบการปิโตรเคมีในจังหวัดระยอง (Chernbamrung et al., 2018) คือพบร่องรูปตัววีที่หูข้างขวามากกว่าหูข้างซ้าย พบร่องรูปตัววีในกลุ่มที่มีอายุน้อยเนื่องจากเริ่มมีอาการประสาทหูเสื่อมจากการทำงาน และพบร่องรูปตัวยูที่กลุ่มอายุมากซึ่งจะเริ่มมีการเสื่อมของการได้ยินที่ช่วงความถี่สูง แต่จุดที่ไม่สอดคล้องคือพนักงานในโรงงานซ่อมบำรุงโครงสร้างเหล็กพบร่องที่ความถี่ 4,000 Hz มากกว่าร่องที่ความถี่ 6,000 Hz

สรุปผลการวิจัย

การใช้โปรแกรมด้านภูมิสารสนเทศช่วยให้การทำแผนที่เสียงมีความยืดหยุ่นมากขึ้น สามารถจัดทำแผนที่ถูกต้อง (Majidi & Rezai, 2016) ใช้ทำแผนที่ได้ทั้งในพื้นที่ขนาดเล็กและพื้นที่ขนาดใหญ่ สำหรับเครื่องวัดเสียงที่ใช้นั้น ปัจจุบันโทรศัพท์เคลื่อนที่มีโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้วัดระดับเสียงได้จำนวนมาก (Shahnaz & Brown S, 2020) สถาบันความปลอดภัยและอนามัยในการทำงานแห่งชาติ ประเทศสหรัฐอเมริกา (The National Institute for Occupational Safety and Health : NIOSH) ได้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ NIOSH SLM ขึ้นมาใช้กับโทรศัพท์ระบบไอโอเอส โดยใช้งานร่วมกับไมโครโฟนภายนอก สามารถสอบเทียบได้และใช้วัดค่า TWA-8 และ %Dose ได้ ขณะที่โทรศัพท์ระบบแอนดรอยด์แนะนำให้ใช้โปรแกรมประยุกต์ Decibel X ซึ่งสามารถปรับเทียบระดับเสียงได้เช่นกัน (Clason, 2019)

ในการทดสอบการได้ยินด้วยโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นสิ่งที่ต้องพิจารณาคือหูฟังที่ใช้ เพราะการตรวจการได้ยินต้องใช้หูฟังที่ได้มาตรฐานที่ได้รับการปรับเทียบ เพื่อให้ทราบว่าที่แต่ละความถี่เครื่องกำเนิดเสียงต้องปล่อยพลังงานเสียงเท่าใดในหน่วย dB(SPL) จึงจะให้ระดับเสียง 0 dB(HL) ที่หูฟัง (Bereau of Occupationaland Environmental Disease, 2004) ซึ่งในปัจจุบันมีการพัฒนาหูฟังแบบครอบหูที่เป็นหูฟังไร้สาย ทำงานร่วมกับอุปกรณ์ระบบไอโอเอส สามารถใช้งานนอกสถานที่ได้และมีความถูกต้องเทียบเท่าเครื่องตรวจการได้ยินอัตโนมัติ จึงช่วยลดค่าใช้จ่ายในการคัดกรองเบื้องต้นได้ (Meinke, 2017) มีวิธีการตรวจด้วยหูฟังแบบใส่ในหู (Insert earphones) ที่สามารถช่วยตัดเสียงรบกวนภายนอกและเพิ่มความน่าเชื่อถือในการตรวจที่ความถี่ 6,000 Hz (Cameron & McBain, 2019) ในประเทศไทยมีการวิจัยพบว่าโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์ระบบไอโอเอสตรวจการได้ยินให้ผลแตกต่างน้อยมากเมื่อเทียบกับผลตรวจจากเครื่องตรวจการได้ยินมาตรฐาน (Kotchawong, 2018) ส่วนโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้เก็บข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้ ก็มีงานวิจัยรองรับว่าระบบการปรับเทียบโดยผู้ใช้ทั่วไป ให้ผลการใช้งานได้เทียบเท่าเครื่องตรวจวัดการได้ยินมาตรฐาน (Masalski et al., 2018) เพราะโปรแกรมมีการเลื่อนช่วงความถี่อัตโนมัติเมื่อผู้ทดสอบระบุระดับเสียงต่ำสุดที่สามารถได้ยินได้ และสามารถเลือกวัดในความถี่ที่ต้องการได้ในกรณีที่ต้องการทวนสอบซ้ำ

ดังนั้นจึงทำให้มั่นใจได้ว่าเทคนิคในการจัดทำแผนที่เสียงร่วมกับการเก็บข้อมูลสมรรถภาพการได้ยินในงานวิจัยชิ้นนี้ มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นแนวทางเบื้องต้นในการเผ้าระวังพื้นที่ที่มีเสียงดังช่วยติดตามโรคประสาทหูเสื่อมจากการทำงานของพนักงานในโรงงาน และเป็นเทคนิคที่ประโยชน์ต่อผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานด้านอาชีวอนามัยทุกคน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าของสถานประกอบการที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล ผลการตรวจสมรรถภาพการได้ยินของพนักงานในโรงงาน และอนุญาตให้นักวิจัยเข้าไปเก็บข้อมูลระดับเสียงในพื้นที่โรงงาน

เอกสารอ้างอิง

Bereau of Occupational and Environmental Disease. Manual of noise induced hearing loss surveillance. Department of Disease Control, Ministry of Public Health, 2004. Available at: http://envocc.ddc.moph.go.th/uploads/media/manual/Page1.pdf. Accessed October 15, 2020.

Cameron I, McBain C. Occupational noise induced hearing loss and audiometry. The State Insurance Regulatory Authority, 2019. Available at: https://www.sira.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0006/603429/Occupational-Noise-Induced-Hearing-Loss-and-Audiometry-rapid-review.pdf. Accessed January 25, 2021.

Chernbamrung T, Pichetwirachai W, Chanduaywit S. et al. The presence of notch shape and notch area observed in annual audiometric test of employees from 9 factories in rayong province, Thailand, Journal of Public Health 2018;48(1):33-43.

Clason D. The best smartphone decibel meter apps to measure noise levels. Healthy Hearing, 2019. Available at: https://www.healthyhearing.com/report/47805-The-best-phone-apps-to-measure-noise-levels. Accessed January 25, 2021.

Golmohammadi R, Giahi O, Aliabadi M. et al. An intervention for noise control of blast furnace in steel industry, Journal of Research in Health Sciences 2014;14(4):278-290.

Jiaujan P. Industrial noise 2, Journal of Safety and Health 2012;5(18):77-87.

Kotchawong K. The reliability of hearing test application in smartphone to evaluate for hearing screening in Ranong hospital, Region 11 Medical Journal 2018;32(2):945-954.

Majidi F, Rezai N. Study of noise map and its features in an indoor work environment through GIS-based software, Journal of Human, Environment and Health Promotion 2016;1(3):138-142.

Masalski M, Kipi ski L, Grysi ski T. Hearing tests based on biologically calibrated mobile devices: Comparison with pure-tone audiometry, JMIR Mhealth and Uhealth 2018; 6(1):e10.

Meinke DK, Norris JA, Flynn B. et al. Going wireless and booth-less for hearing testing in industry, International Journal of Audiology 2017;56(1):41-51.

Petprapan R, Khaimook W, Chusong T. Evaluation of noise levels and noise - induced hearing loss of workers at stone milling factory, Journal of Safety and Health 2015;8(27):13-23.

Shahnaz N, Brown S. How accurate are these smartphone sound the measurement apps. Canadian audiologist, 2020. Available at: https://canadianaudiologist.ca/feature-4/. Accessed January 25, 2021.

Srisopas A. Industrial noise measurements, Journal of Safety and Health 2015;8(27):58-61.

The Association of Occupational and Environmental Diseases of Thailand. Guideline for standardization and interpretation of audiometry in occupational health setting. Bangkok, 2015.