



การตรวจวัดระดับเสียงกระแทกบริเวณพื้นที่ชุมชนใกล้โครงการก่อสร้างอุโมงค์  
ทางเดินลอดถนน กรุงเทพมหานคร

Measurement of impulse noise in the community area near the Rood Tunnel  
Construction project in Bangkok

ปัญจภัชพร บัญพร้อม<sup>1\*</sup>, สุคนธ์ ขาวกริบ<sup>1</sup>, เบญจมาศ ทองไข่มุกต์<sup>1</sup>, อุมารัตน์ ศิริจรูญวงศ์<sup>2</sup>

<sup>1</sup>สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม กรุงเทพมหานคร 10600

<sup>2</sup>สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ สมุทรปราการ 10540

Punpaphatporn Bunprom<sup>1\*</sup>, Sukon Khawgrib<sup>1</sup>, Benchamart Thongkhimuk<sup>1</sup>, Umarat Sirijaroonwong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Division of Occupational Health and Safety, Faculty of Health Science,

Siam Technology College, Bangkok 10600

<sup>2</sup>Division of Occupational Health and Safety, Faculty of Public and Environmental Health,

Huachiew Chalermprakiet University, Samut Prakan 10540

\*Corresponding authors, e-mail : punpaphatpornb@siamtechno.ac.th

### บทคัดย่อ

ปัจจุบันในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครมีการก่อสร้างอุโมงค์จำนวนมากหลายแห่งล้วนเป็นการก่อสร้างที่อยู่ในเขตชุมชนเมืองมีประชาชนอาศัยอยู่หนาแน่น งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงระดับเสียงกระแทกจากเครื่องจักรก่อสร้าง กรณีศึกษาโครงการก่อสร้างอุโมงค์ทางเดินลอดถนนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครและเปรียบเทียบความแตกต่างระดับเสียงกระแทกของเครื่องจักรก่อสร้างต่อชุมชนใกล้เคียงขณะมีและไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง ได้ดำเนินการตรวจวัดระดับเสียงกระแทก  $L_{C,peak}$  5 min กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียงพ.ศ. 2559 ด้วยมาตรวัดระดับเสียงชนิด Integrating Sound Level ในระยะก่อสร้างงานฐานราก เป็นเวลา 8 ชั่วโมง รวม 7 วัน บริเวณพื้นที่ก่อสร้างและชุมชนรวม 4 จุด รวมข้อมูลทั้งหมด 756 ข้อมูลต่อจุด สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าต่ำสุด (Min) ค่าสูงสุด (Max) และค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ใช้สถิติเชิงอนุมาน Independent t-test วิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

ผลการศึกษาพบว่า ผลการเปรียบเทียบระดับเสียงกระแทก  $L_{C,peak}$  5 min บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง Area A พบว่า ในช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ มีค่าระดับเสียงกระแทกเฉลี่ยเท่ากับ 99.9 dB(C) บริเวณชุมชนใกล้พื้นที่ก่อสร้าง Area A มีค่าระดับเสียงกระแทกเฉลี่ยเท่ากับ 103.7 dB(C) และบริเวณชุมชนใกล้พื้นที่ก่อสร้าง ช่วงที่ไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง มีค่าระดับเสียงกระแทกเฉลี่ยเท่ากับ 103.3 dB(C) เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย



$L_{C,peak}$  5 min บริเวณชุมชนใกล้พื้นที่ก่อสร้าง มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าภายในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ( $P < .001$ ) และค่าเฉลี่ย  $L_{C,peak}$  5 min บริเวณชุมชนใกล้พื้นที่ก่อสร้างระหว่างช่วงที่มีและไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง พบว่า ไม่แตกต่างกันเนื่องจากพื้นที่ภายนอกในชุมชนมีรถสัญจรไปมาเป็นครั้งคราวเนื่องจากการปิดถนน มีเพียงรถยนต์เจ้าหน้าที่ภายในโครงการ รถจักรยานยนต์ และรถบรรทุกที่เข้าออกภายในโครงการก่อสร้าง Area B ช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง มีค่า  $L_{C,peak}$  สูงสุด 134.6 dB(C) ภายในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างมีค่าเฉลี่ย  $L_{C,peak}$  5 min สูงกว่าบริเวณชุมชนใกล้พื้นที่ก่อสร้าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ( $P < .001$ ) และค่าเฉลี่ย  $L_{C,peak}$  5 min ในชุมชนระหว่างช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง มีค่าสูงกว่าช่วงที่ไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ( $P < .001$ ) ดังนั้น ควรมีการเฝ้าระวังหรือทำการออกแบบมาตรการลดเสียงประเภทที่เกิดจากการตอกเสาเข็ม การขุดเจาะพื้นคอนกรีตที่เหมาะสมเพื่อป้องกันเสียงที่เกิดจากการทำงานไม่ให้มีระดับเสียงเพิ่มมากขึ้น การใช้วัสดุซับแรงกระแทกในหน้างาน และลดเสียงที่ทางผ่านของเสียง โดยใช้กำแพงกันเสียง (Noise barrier) เพื่อให้เสียงจากการทำงานออกสู่ชุมชนภายนอกน้อยลง

**คำสำคัญ:** เสียงกระแทก เครื่องจักรก่อสร้าง การก่อสร้างอุโมงค์ใต้ดิน

## Abstract

At present, in Bangkok, many tunnels are being built, all of which are in urban areas with densely populated populations. This research studied the impact of impulse noise from construction machinery. A case study of a road tunnel construction project in Bangkok and compare the difference in the impulse noise level of construction machinery to nearby communities with and without construction activities. Impulse noise level (LC, peak 5 min) according to the 2016 A.D. standards of ministerial regulations for management and performance safety measurements were performed by integrating sound level meters during foundation construction for 8 hours, for a total of 7 days at the construction area and in the community (total of 4 stations). Data were analyzed using descriptive statistics, including minimum, maximum, and mean. The differences between groups were analyzed using the independent t-test inferential statistics.

The results of the Area A study showed that the average of LC peak 5 min in the community near the construction site is higher than the construction site with statistical significance at the .001 level ( $P < .001$ ). The difference between the average of LC, peak 5 min in the community near the construction site during with and without construction activity was found to be no different and during the construction period of Area A, the highest LC peak was 134.6 dB (C). Area B in the construction site had an average of LC, peaking 5 minutes higher than the community near the construction site with statistical significance at the .001 level. The difference between the average of LC peak 5 min in the community near the construction site during with and without construction

activity showed that during the construction activity period, the average of LC peak 5 min was higher than the period of inactivity with statistical significance at the.001 level and During the construction period of Area A, the highest Lcpeak was 133.6 dB (C). Therefore, there should be monitoring or measurement to reduce impulse noise from pile drivers and concrete floor drilling, which could decrease the noise levels.

**Keywords:** impulse noise, construction machine, underground tunnel construction

## บทนำ

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่ในเขตเมือง เป็นปัจจัยที่สำคัญในการเพิ่มขีดความสามารถการพัฒนาประเทศให้สามารถรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ยกระดับ สาธารณูปโภคในประเทศ และตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลง ทางสังคมในหลายมิติ โดยการก่อสร้างใต้ดินและอุโมงค์เป็น โครงการหนึ่งซึ่งช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กล่าวมาในช่วงต้น อันเนื่องมาจากข้อจำกัดบนพื้นดินที่มีจำนวนมาก เช่น การเวนคืนที่ดิน ปัญหาทางด้านจรรยา ความขัดแย้งของมวลชน ทศนิยมภาพ ฯลฯ<sup>(1)</sup> สอดคล้องกับนโยบายของภาครัฐที่มีการอนุมัติโครงการที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอุโมงค์ใต้ดินเป็นจำนวนมาก เช่น โครงการก่อสร้างอุโมงค์สำหรับรถไฟใต้ดิน โครงการก่อสร้างอุโมงค์ในงานเขื่อน โครงการก่อสร้างอุโมงค์ส่งน้ำ เป็นต้น ทั้งนี้การก่อสร้างอุโมงค์ใต้ดินสำหรับรถไฟฟ้านั้น เป็นโครงการหนึ่งที่กำลังดำเนินการในปัจจุบัน มีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มระดับศักยภาพการคมนาคมสาธารณะ ลดอัตราการ เกิดอุบัติเหตุ แก่ปัญหาการจราจรแออัด และลดภาระค่าครองชีพของประชาชน<sup>(2)</sup>

ปัจจุบันในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครมีการก่อสร้างอุโมงค์ใต้ดินซึ่งเป็นกิจกรรมที่สำคัญในการก่อสร้างแนวเส้นทางรถไฟซึ่งเป็นโครงสร้างใต้ดินด้วยการใช้เครื่องเจาะอุโมงค์ (Tunnel Boring Machine: TBM) หรือจะเป็นอุโมงค์สัญจรของยานพาหนะ อุโมงค์ทางเดินลอดถนน ล้วนเป็นการก่อสร้างที่อยู่ในเขตชุมชนเมืองมีประชาชนอาศัยอยู่หนาแน่น ย่านการค้า ธุรกิจ รวมถึงการท่องเที่ยว การก่อสร้างย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนใกล้เคียง โดยเฉพาะเสียงดังที่เกิดจากการก่อสร้าง เช่น การตอกเสาเข็ม การสกัดผิวถนน และเสียงการทำงานของเครื่องจักร โดยเฉพาะในช่วงงานฐานรากเสียงที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เป็นเสียงกระแทก เสียงเป็นคลื่นกลที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุเมื่อวัตถุเกิดการสั่นสะเทือนจะทำให้เกิดการอัดตัวและขยายตัวของคลื่นเสียงและถูกส่งผ่านตัวกลางที่เป็นสสารในสถานะก๊าซของเหลว ของแข็ง ไปยังหูทำให้ได้ยินเสียงเกิดขึ้นมนุษย์สามารถรับรู้ความถี่เสียงได้ตั้งแต่ 20Hz-20kHz ความสามารถในการรับรู้ในย่านของความถี่นั้นจะแตกต่างกันซึ่งผู้หญิงและผู้ชายสามารถได้ยินที่ความถี่สูงสุดที่ 20,000 Hz ส่วนในวัยกลางคนและผู้สูงอายุจะได้ยินลดลงไปในย่านความถี่สูงสุดอาจได้สูงสุดที่ 14 kHz<sup>(3)</sup>

โดยเสียงของคนเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่กำหนดไว้เพื่อให้สะดวกในการหาค่าระดับความดังของเสียง (Intensity) เสียงยิ่งดังมากเท่าไรก็ยิ่งมีค่าเดซิเบลสูงมากเท่านั้น ค่าระดับการได้ยินของหูคนปกติให้ไว้ประมาณ 25 เดซิเบล ถ้ามากกว่านี้ถือว่าหูคนนั้นผิดปกติ เสียงมีความสำคัญสำหรับสังคมมนุษย์ที่จะต้องใช้เป็นสื่อในการทำความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ทั้งที่เป็นเรื่องธุรกิจ สนทนา ปราศรัย หรือโต้แย้งกันในปัญหาต่าง ๆ ถ้าฟังเสียงเหล่านี้คงจะไม่ก่อเกิด



ปัญหาเกี่ยวกับเสียง เสียงอื่น ๆ ที่รบกวนจิตใจ อารมณ์และความคิดมักจะเป็นเสียงที่สืบเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ ได้แก่ เสียงดังจากเครื่องจักรกล เครื่องยนต์ เครื่องบิน และสิ่งประดิษฐ์อื่น ๆ มีผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของคนโดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านสุขภาพจิต เสียงเหล่านี้ในวันจะเพิ่มมากขึ้น จัดว่าเป็นมลพิษอย่างหนึ่งที่กำลังเป็นปัญหาที่เติบโตอยู่ในปัจจุบัน<sup>(4)</sup>

ประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษเรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวนการตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวนและแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน พ.ศ. 2565 <sup>(4)</sup> ได้แบ่งเสียงออกเป็น 3 ประเภท คือ 1) เสียงดังแบบต่อเนื่อง (Continuous noise) 2) เสียงดังเป็นช่วง (Intermittent Noise) เป็นเสียงที่ดังไม่ต่อเนื่อง มีความเงียบหรือเบากว่าเป็นระยะ ๆ สลับไปมา 3) เสียงกระแทก (Impulsive Noise) หมายความว่า เสียงที่เกิดจากการตก ตี เคาะ หรือกระทบของวัตถุหรือลักษณะอื่นใดซึ่งมีระดับเสียงสูงกว่าระดับเสียงทั่วไปในขณะนั้น และเกิดขึ้นในทันทีทันใดและสิ้นสุดลงภายในเวลาน้อยกว่า 1 วินาที เช่น การตอกเสาเข็ม การบ่มชิ้นรูปวัสดุ<sup>(5)</sup>

การวิจัยในครั้งนี้ใช้ค่าถ่วงน้ำหนักความถี่ของเสียง C- Weighting dB(C) ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดระดับความดังเสียงตั้งแต่ 100 เดซิเบลขึ้นไป จะทำให้หูของมนุษย์ไม่ตอบสนองโดยปกติจะใช้วัดระดับเสียงสูงสุด (Peak) ใช้ในการตรวจวัดเสียงจากเครื่องจักรโดยละเอียด ซึ่งจะแตกต่างจากการใช้ค่าถ่วงน้ำหนักความถี่ของเสียง A- Weighting ของแหล่งกำเนิดเสียงจะมีค่าใกล้เคียงกับหูของมนุษย์รับสัมผัสมากที่สุด ดังนั้นเมื่อความดังของเสียงที่มนุษย์สัมผัสมีความดังมาก ๆ หูมนุษย์จะสนองความถี่แบบ C-Weighting ด้วยเหตุนี้เองตามกฎหมายเสียงจึงกำหนดให้  $L_{Peak}$  จะต้องไม่เกิน 140 dB(C) อันตรายของเสียงกระแทกต่อระบบการได้ยิน เสียงที่มีความดังเกินกว่า 85 เดซิเบลเอ ถ้าสัมผัสนานเกินไปไปอันตรายของเสียงจะเกิดขึ้นในอวัยวะรับเสียงในหูเป็นส่วนใหญ่เสียงดังมากจะทำให้เกิดการสั่นสะเทือนของอวัยวะรับเสียงมากขึ้นทำให้เกิดการฉีกขาดของเนื้อเยื่อเกิดการหูตึงและหูหนวก<sup>(6)</sup> การก่อสร้างอุโมงค์ใต้ดินเป็นกิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่งในการก่อสร้างแนวเส้นทางรถไฟไฟฟ้าที่เป็นโครงสร้างใต้ดินด้วยการใช้เครื่องเจาะอุโมงค์ (Tunnel Boring Machine: TBM) ในการดำเนินการ เนื่องจากเครื่องจักรดังกล่าวสร้างความเสียหายให้แก่อุโมงค์น้อยมากเมื่อเทียบกับการก่อสร้างอุโมงค์ใต้ดินแบบดั้งเดิม เหมาะสมกับการทำงานในทุกสภาพทางธรณีวิทยา มีความปลอดภัยสูง<sup>(1)</sup> การลำเลียงดินด้วยระบบสายพานลำเลียงส่งมายังขบวนรถบรรทุกดินเพื่อนำไปทิ้งนอกอุโมงค์ ประหยัดระยะเวลาก่อสร้าง และลดปริมาณการขุดเจาะดิน<sup>(7)</sup> ลดปริมาณเศษดินที่จะหกหล่นทำให้เสียเวลาการเก็บกวาดของพนักงานอย่างไรก็ตามการใช้งานเครื่องเจาะอุโมงค์ยังมีข้อจำกัดไม่ว่าจะเป็นการเคลื่อนย้ายเครื่องเจาะอุโมงค์ การเปลี่ยนหัวเจาะ และมีค่าใช้จ่ายสูง<sup>(8)</sup> นอกจากนี้การก่อสร้างอุโมงค์ใต้ดินด้วยการใช้งานเครื่องเจาะอุโมงค์ยังมีความเสี่ยง หรือเหตุการณ์ไม่คาดคิดที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการทำงานภายใต้ความไม่แน่นอนเป็นจำนวนมาก เช่น ความเสี่ยงทางธรณีวิทยา ความเสี่ยงจากเครื่องจักร ความเสี่ยงจากการบริหารงานก่อสร้าง ความเสี่ยงเรื่องภาวะอับอากาศ ปริมาณออกซิเจนไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน หรือความเสี่ยงจากปัจจัยด้านอื่น ๆ<sup>(9)</sup>



พื้นที่ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือโครงการก่อสร้างอุโมงค์ทางเดินลอดถนน หรือที่เรียกว่าอุโมงค์หน้าพระลาน เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร ตั้งอยู่บริเวณฝั่งประตูมณีนพรัตน์ พระบรมมหาราชวัง นักท่องเที่ยวสามารถเชื่อมต่อไปยังศาลหลักเมือง หน้ากรมศิลปากร ถนนหน้าพระธาตุและสนามหลวง โดยอุโมงค์แห่งนี้จะช่วยอำนวยความสะดวก และเป็นจุดเช็คอินแห่งใหม่ของกรุงเทพมหานคร ให้กับนักท่องเที่ยวที่เดินทางท่องเที่ยวพระบรมมหาราชวัง และวัดพระแก้ว สำหรับโครงการก่อสร้างอุโมงค์ทางเดินลอดถนนหน้าพระลาน มีจำนวน 2 จุด วงเงิน 945 ล้านบาท มีระยะเวลาก่อสร้างจำนวน 540 วัน ได้แก่ อุโมงค์ทางเดินลอดหน้าพระลาน จุดที่ 1 ระยะทาง 96 เมตร มีพื้นที่รวม 6,280 ตารางเมตร พร้อมห้องน้ำชาย 21 ห้อง ห้องน้ำหญิง 55 ห้อง โถงพักคอยและทางเดิน อาคารกองอำนวยการ และอุโมงค์ทางเดินลอดถนนหน้าพระลาน จุดที่ 2 ระยะทาง 37 เมตร พื้นที่รวม 350 ตารางเมตร พร้อมงานก่อสร้างระบบสุขาภิบาล ระบบระบายน้ำ ระบบไฟแสงสว่าง ระบบระบายอากาศและปรับอากาศ ระบบจราจรและงานปรับปรุงภูมิทัศน์ และงานอื่นที่เกี่ยวข้อง

ในชีวิตประจำวันของเราทุกคนจะต้องแวดล้อมไปด้วยเสียงต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว เสียงที่ดังมาก ๆ เช่น เสียงการจราจร เสียงประทัด เสียงระเบิด เสียงเครื่องจักร เสียงตอกเสาเข็ม ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินที่เล็กน้อยอย่างช้า ๆ อาจจะใช้ระยะเวลานานเป็นปีจึงจะสังเกตเห็นได้ชัด และมักจะไม่มีอาการเจ็บปวด การได้รับเสียงดัง ๆ เป็นระยะเวลานาน ๆ บ่อย ๆ จะทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยินอย่างถาวร แต่สามารถป้องกันได้โดยการใช้อุปกรณ์ป้องกัน เช่น ปลั๊กอุดเสียง (Ear Plugs) หรือ ที่ครอบหูลดเสียง (Ear Muffs)<sup>(7)</sup> ซึ่งมาตรการป้องกันกันเสียงในบริเวณก่อสร้างและชุมชนใกล้เคียงทางผู้รับเหมาได้จัดทำมาตรการรองรับไว้ก่อนการก่อสร้าง ได้แก่ การสร้างรั้วชั่วคราวป้องกันเสียงดังระหว่างที่เครื่องจักรทำงาน และหาที่อุดหูหรือที่ครอบหูให้กับคนงานก่อสร้างที่ทำงานในบริเวณที่มีเสียงดังเกิน 85 dBA การก่อสร้างได้มีโครงการก่อสร้างที่อยู่ในเขตชุมชนจึงอาจส่งผลกระทบต่อการบิน การสื่อสาร และรบกวนการใช้ชีวิตประจำวันโดยเฉพาะในช่วงงานฐานรากที่มีการใช้เครื่องจักรกลหนัก และงานวิจัยนี้ได้สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) สอดคล้องกับเป้าหมายที่ 9 สร้างโครงสร้างพื้นฐานที่มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรม ที่ครอบคลุมและยั่งยืน และส่งเสริมนวัตกรรม โครงสร้างพื้นฐานที่ดีจะช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในสังคมและมากขึ้น และสอดคล้องกับเป้าหมายที่ 8 ส่งเสริมการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ต่อเนื่อง ครอบคลุม และยั่งยืน การจ้างงานเต็มที่มีผลิตภาพ และการมีงานที่เหมาะสมสำหรับทุกคน รวมทั้งส่งเสริมสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ปลอดภัยให้แก่ลูกจ้าง ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการตรวจวัดค่าระดับเสียงกระแทกจากเครื่องจักรก่อสร้าง เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระดับเสียงกระแทกภายในโครงการก่อสร้างและในชุมชนภายนอกที่ขณะมีและไม่มีกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการก่อสร้างอุโมงค์ทางเดินลอดถนนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร เพื่อสร้างมาตรการป้องกันให้เสียงจากการก่อสร้างรบกวนประชาชนที่อยู่รอบโครงการและพนักงานที่ทำงานบริเวณก่อสร้างป้องกันปัญหาทางสุขภาพที่จะเกิดขึ้น



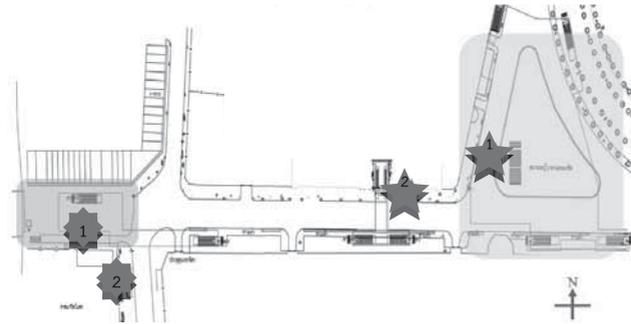
## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อตรวจวัดระดับเสียงกระแทกบริเวณพื้นที่ชุมชนใกล้โครงการก่อสร้างอุโมงค์ทางเดินลอดถนน กรุงเทพมหานคร
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระดับเสียงกระแทกของเครื่องจักรก่อสร้างต่อชุมชนใกล้เคียง ขณะมีและไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง

## วิธีดำเนินการวิจัย

กำหนดจุดเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจวัดระดับเสียงบริเวณพื้นที่ศึกษาแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ได้แก่ บริเวณภายในพื้นที่โครงการก่อสร้าง และนอกพื้นที่โครงการก่อสร้างบริเวณชุมชนใกล้เคียง ออกแบบการวิจัยเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (Cross-sectional study) โดยตรวจวัดระดับเสียงกระแทก (Impulse noise) หรือ  $L_{C,peak}^{(8)}$  ออกแบบการตรวจวัดเป็น 2 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง และช่วงที่ไม่มีกิจกรรมการก่อสร้างเพื่อเป็นข้อมูลเปรียบเทียบ (Background noise)

**ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง** พื้นที่ที่ทำการศึกษาเขตพระนคร กรุงเทพมหานคร ได้แก่ บริเวณภายในพื้นที่โครงการก่อสร้าง และนอกพื้นที่โครงการก่อสร้างบริเวณชุมชนใกล้เคียง รวม 4 จุด โดยจุดที่ 1 และ 2 ห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง Area A เป็นระยะทางประมาณ 100 เมตร จุดที่ 1 และ 2 ห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง Area B เป็นระยะทาง 150 เมตร ซึ่งเป็นบริเวณที่มีความปลอดภัยในการตั้งเครื่องมือตรวจวัดเสียง แสดงดังรูปที่ 1 แต่ละจุดตรวจวัดระดับเสียงกระแทก 2 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง ทำการตรวจวัดในเวลาเดียวกันทั้งในโครงการและบริเวณชุมชน ตั้งแต่เวลา 08.00-17.00 น. เป็นเวลา 7 วัน ครอบคลุมวันธรรมดาและวันหยุด และช่วงที่ไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง ตรวจวัดในบริเวณชุมชนแต่ละพื้นที่ก่อสร้าง เพื่อเป็นข้อมูลเปรียบเทียบ (Background noise) ทำการตรวจวัด ตั้งแต่เวลา 08.00-17.00 น. เป็นเวลา 1 วัน



**คำอธิบายสัญลักษณ์**

-  พื้นที่ก่อสร้าง Area A
-  จุดตรวจวัดเสียงภายในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง Area A
-  จุดตรวจวัดเสียงบริเวณชุมชนใกล้พื้นที่ก่อสร้าง Area A
-  พื้นที่ก่อสร้าง Area B
-  จุดตรวจวัดเสียงภายในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง Area B
-  จุดตรวจวัดเสียงบริเวณชุมชนใกล้พื้นที่ก่อสร้าง Area B

รูปที่ 1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา และตำแหน่งจุดสุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจวัดระดับเสียง  
ที่มา : ทีมผู้วิจัย

**เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล**

การเก็บตัวอย่างระดับเสียงกระแทก หรือ  $L_{C,peak}$  ใช้มาตรวัดระดับเสียงชนิด Integrating Sound Level Meter ยี่ห้อ RION รุ่น NL42 Class 2 (Serial No.01161050) ที่ได้มาตรฐาน เครื่องวิเคราะห์เสียง ที่ 94 dB ความถี่ 1,000 Hz เป็นเครื่องวัดระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC 61672-1 Type 2 พร้อมอุปกรณ์ป้องกันลม ขาดังกล่าง โดยสอบเทียบมาตรวัดระดับเสียงด้วยเครื่องกำเนิดเสียงมาตรฐาน (Acoustic calibrator) ยี่ห้อ RION รุ่น NC74 ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60942 ก่อนทำการตรวจวัดทุกครั้ง บันทึกสภาพแวดล้อมและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องขณะทำการเก็บตัวอย่างด้วยแบบบันทึกและกล้องถ่ายภาพตามประกาศกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559<sup>(10)</sup>

**การรวบรวมและแปลผลข้อมูล**

เตรียมมาตรวัดเสียงโดย Calibrate มาตรวัดเสียงก่อนนำไปตรวจวัด ตั้งค่ามาตรวัดเสียงที่วางจรวดงน้ำหนักแบบ C (C-weighting) ความไวการวัดแบบเร็ว (Fast scale) บันทึกข้อมูลระดับเสียงอัตโนมัติทุก 5 นาที อ้างอิงตามมาตรฐานของประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีกิจกรรมรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีกิจกรรมรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน พ.ศ. 2565 จากนั้นนำเครื่องไปติดตั้งตามจุดที่กำหนดไว้ โดยมีระดับความสูงจากพื้นเป็นระยะ 1.5 เมตร โดยบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง Area A ตรวจวัดช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง ตั้งแต่วันที่ 1-7 มีนาคม 2564



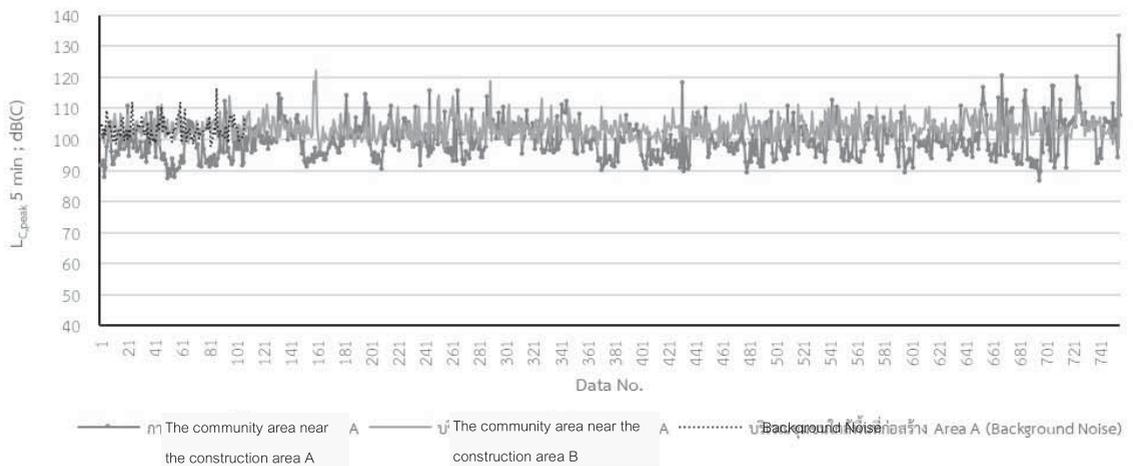
และช่วงที่ไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง ตรวจวัดในวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2564 บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง Area B ตรวจวัดช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง ตั้งแต่วันที่ 8 - 15 มีนาคม 2564 และช่วงที่ไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง ตรวจวัดในวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2564 ทำการอ่านค่าระดับเสียงกระแส (L<sub>C,peak</sub> 5 min) และบันทึกข้อมูลที่ได้ในแต่ละวัน เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าต่ำสุด (Min) ค่าสูงสุด (Max) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของระดับเสียงกระแสภายในพื้นที่ก่อสร้าง ภายนอกพื้นที่ก่อสร้าง ระหว่างมีและไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง ด้วยสถิติ Independent t-test

### ผลการศึกษา

ผลการศึกษาระดับเสียงกระแสบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ผลการตรวจวัดระดับเสียง L<sub>C,peak</sub> 5 min บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง Area A และ Area B ช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง บริเวณภายในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง และภายนอกพื้นที่ก่อสร้างบริเวณชุมชนใกล้เคียง รวม 108 ข้อมูลต่อวัน รวมข้อมูลทั้งหมด 756 ข้อมูลต่อจุด และช่วงที่ไม่มีกิจกรรมการก่อสร้างบริเวณภายนอกพื้นที่ก่อสร้างบริเวณชุมชนใกล้เคียง รวม 108 ข้อมูล แสดงข้อมูลผลการตรวจวัดดังตารางที่ 1 และ 2 และ รูปที่ 2 และ 3



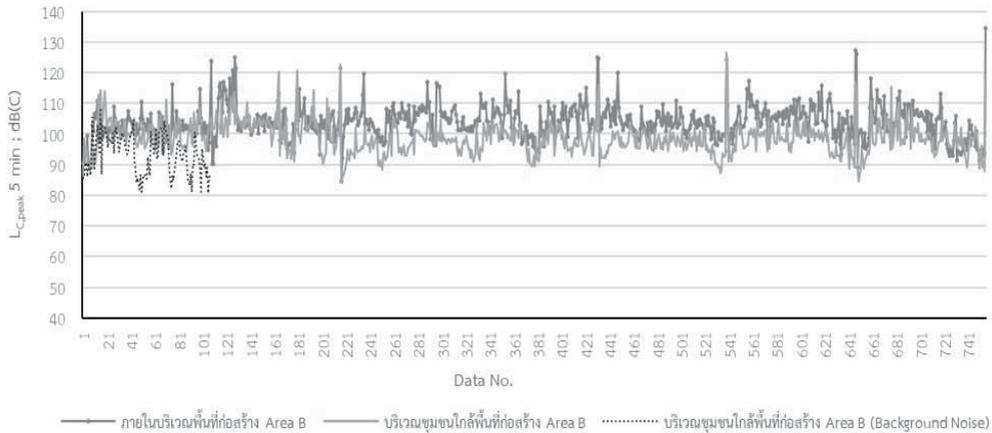
รูปที่ 2 ระดับเสียงกระแส (L<sub>C,peak</sub> 5 min) บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง Area A



ตารางที่ 1 ระดับเสียงกระแทก ( $L_{C,peak}$  5 min) บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง Area A

จุดตรวจวัด	วันที่	N	$L_{C,peak}$ 5 min ; dB(C)			
			min	max	mean	S.D.
ภายในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง Area A ช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง	01/03/64	108	87.5	112.5	96.9	5.3
	02/03/64	108	90.7	114.8	100.3	5.3
	03/03/64	108	91.8	115.8	101.2	4.9
	04/03/64	108	90.3	118.5	99.0	5.4
	05/03/64	108	89.3	110.9	99.4	4.9
	06/03/64	108	89.5	112.7	99.5	4.8
	07/03/64	108	86.9	133.6	102.6	8.5
บริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง Area A ช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง	01/03/64	108	97.7	114.1	103.3	3.0
	02/03/64	108	96.7	122.2	103.4	3.9
	03/03/64	108	97.1	118.7	103.8	3.9
	04/03/64	108	96.4	113.3	103.1	3.1
	05/03/64	108	97.9	111.8	103.4	3.2
	06/03/64	108	98.3	112.2	104.4	3.0
	07/03/64	108	97.4	121.4	104.3	3.6
บริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง Area A ช่วงที่ไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง (Background)	25/02/64	108	97.7	116.6	103.3	3.3

ผลการตรวจวัดช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง Area A พบว่าภายในพื้นที่ก่อสร้าง ทั้งหมด 756 ข้อมูล มีค่า  $L_{C,peak}$  5 min ต่ำสุด 86.9 dB(C) และสูงสุด 133.6 dB(C) ในวันที่ 7 มีนาคม 2564 บริเวณ ชุมชน ทั้งหมด 756 ข้อมูล มีค่า  $L_{C,peak}$  5 min ต่ำสุด 96.4 dB(C) ในวันที่ 4 มีนาคม 2564 และสูงสุด คือ 122.2dB (C) ในวันที่ 2 มีนาคม 2564 จากการสำรวจสภาพแวดล้อมภายในโครงการก่อสร้างและชุมชนใกล้เคียงในช่วงการ ตรวจวัด ในโครงการมีการทำงานปัก Sheet pile และงานวางท่อโดยใช้รถแบคโฮในการขุดดิน เคลื่อนย้ายท่อ และ ปัก Sheet Pile โดยใช้บั้งก์ของรถกระแทกปลาย Sheet pile สำหรับพื้นที่ในชุมชนมีรถสัญจรไปมาตลอดเวลา เช่น รถโดยสาร รถยนต์ส่วนบุคคล รถจักรยานยนต์ รถสามล้อเครื่อง และรถบรรทุกที่เข้าออกภายในโครงการก่อสร้าง เป็น ต้น<sup>(11)</sup> ผลการตรวจวัดช่วงที่ไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง บริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง Area A รวม 108 ข้อมูล มีค่า  $L_{C,peak}$  5 min ต่ำสุด คือ 97.7 dB(C) ช่วงเวลา 14.50 น. และสูงสุด 116.6 dB(C) ช่วงเวลา 15.10 น. แสดงดังตาราง ที่ 1 และรูปที่ 2

รูปที่ 3 ระดับเสียงกระแทก ( $L_{C,peak}$  5 min) บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง Area Bตารางที่ 2 ระดับเสียงกระแทก  $L_{C,peak}$  5 min บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง Area B

จุดตรวจวัด	วันที่	N	$L_{C,peak}$ 5 min ; dB(C)			
			min	max	mean	S.D.
ภายในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง Area B ช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง	08/03/64	108	90.4	123.8	102.0	4.8
	09/03/64	108	90.1	124.8	104.6	6.3
	11/03/64	108	84.7	119.5	104.7	4.9
	12/03/64	108	93.9	124.8	104.9	5.5
	13/03/64	108	96.3	124.1	103.7	4.1
	14/03/64	108	93.5	127.3	105.7	5.5
บริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง Area B ช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง	15/03/64	108	89.1	134.6	102.5	6.9
	08/03/64	108	86.4	114.4	99.9	5.3
	09/03/64	108	90.3	122.7	102.5	6.0
	11/03/64	108	84.3	105.2	96.5	4.0
	12/03/64	108	89.5	116	98.2	4.4
บริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง Area B ช่วงที่ไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง (Background)	13/03/64	108	87.1	126.4	97.2	4.9
	14/03/64	108	88.9	117.1	98.3	4.4
	15/03/64	108	84.7	118.1	98.3	5.4
	25/02/64	108	80.8	108.5	93.1	6.5

ผลการตรวจวัดช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง ภายในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง Area B ทั้งหมด 756 ข้อมูล มีค่า  $L_{C,peak}$  5 min ต่ำสุด 84.7 dB(C) ในวันที่ 11 มีนาคม 2564 และสูงสุด 134.6 dB(C) ในวันที่ 15 มีนาคม 2564 ผลการตรวจวัดช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง บริเวณชุมชนทั้งหมด 756 ข้อมูล มีค่า  $L_{C,peak}$  5 min ต่ำสุด 84.3 dB(C) ในวันที่ 11 มีนาคม 2564 และสูงสุด 126.4 dB(C) ในวันที่ 13 มีนาคม 2564 จากการตรวจสอบสภาพแวดล้อมภายใน



โครงการก่อสร้างและชุมชนใกล้เคียงในช่วงการตรวจวัด โครงการมีการทำงานเจาะเสาเข็ม (Bored pile) และงานสกัดผิวถนนโดยใช้รถแบคโฮใส่หัวเจาะกระแทก สำหรับพื้นที่ภายนอกในชุมชนมีรถสัญจรไปมาเป็นครั้งคราวเนื่องจากการมีการปิดถนน มีเพียงรถยนต์เจ้าหน้าที่ภายในโครงการ รถจักรยานยนต์ และรถบรรทุกที่เข้าออกภายในโครงการก่อสร้าง เป็นต้น ผลการตรวจวัดช่วงที่ไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง บริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง Area B รวม 108 ข้อมูล มีค่า  $L_{C,peak}$  5 min ต่ำสุด 80.8 dB(C) ช่วงเวลา 16.50 น. และสูงสุด 108.5 dB(C) ช่วงเวลา 09.20 น. แสดงดังตารางที่ 1 รูปที่ 3

**เปรียบเทียบความแตกต่างระดับเสียงกระแทกของเครื่องจักรก่อสร้างต่อชุมชนใกล้เคียง** การเปรียบเทียบระดับเสียงกระแทกขณะมีกิจกรรมก่อสร้างระหว่างภายในโครงการและบริเวณชุมชนภายนอกโครงการ และการเปรียบเทียบระดับเสียงกระแทกบริเวณชุมชนภายนอกโครงการ ระหว่างการมีและไม่มีกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ แสดงผลการเปรียบเทียบดังตารางที่ 3 และ 4

**ตารางที่ 3** เปรียบเทียบระดับเสียงกระแทก  $L_{C,peak}$  5 min บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง Area A

จุดตรวจวัด	N	mean	S.D.	t	df	sig.
- ภายในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง (ช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง)	756	99.9	5.92	15.409	1207.31	.000*
- บริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง (ช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง)	756	103.7	3.41			
- บริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง (ช่วงที่ไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง)	756	103.7	3.41	1.219	862.00	.223
- บริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง(ช่วงที่ไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง)	108	103.3	3.29			

หมายเหตุ \* มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .001$ )

ผลการเปรียบเทียบระดับเสียงกระแทก  $L_{C,peak}$  5 min บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง Area A พบว่า ในช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ มีค่าระดับเสียงกระแทกเฉลี่ยเท่ากับ 99.9 dB(C) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.92 บริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง Area A มีค่าระดับเสียงกระแทกเฉลี่ยเท่ากับ 103.7 dB(C) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.41 และบริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง ช่วงที่ไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง มีค่าระดับเสียงกระแทกเฉลี่ยเท่ากับ 103.3 dB(C) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.29 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย  $L_{C,peak}$  5 min ช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้างระหว่างภายในและภายนอกพื้นที่ก่อสร้าง พบว่า บริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าภายในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ( $P < .001$ ) และเมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย  $L_{C,peak}$  5 min บริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้างระหว่างช่วงที่มีและไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง พบว่า ไม่แตกต่างกัน แสดงดังตารางที่ 3



ตารางที่ 4 เปรียบเทียบระดับเสียงกระแทก  $L_{C,peak}$  5 min บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง Area B

จุดตรวจวัด	N	mean	S.D.	t	df	sig.
- ภายในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง (ช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง)	756	104.0	5.60	19.036	1510.00	.000*
- บริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง (ช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง)	756	98.7	5.27			
- บริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง (ช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง)	756	98.7	5.27	8.479	127.874	.000*
- บริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง (ช่วงที่ไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง)	108	93.1	6.50			

หมายเหตุ \* มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < .001$ )

ผลการเปรียบเทียบระดับเสียงกระแทก  $L_{C,peak}$  5 min บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง Area B พบว่า ในช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ มีค่าระดับเสียงกระแทกเฉลี่ย 104.0 dB(C) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.60 บริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง Area B มีค่าระดับเสียงกระแทกเฉลี่ยเท่ากับ 98.7 dB(C) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.27 และบริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง ช่วงที่ไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง มีค่าระดับเสียงกระแทกเฉลี่ยเท่ากับ 93.1 dB(C) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.50 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย  $L_{C,peak}$  5 min ช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้างระหว่างภายในและภายนอกพื้นที่ก่อสร้าง พบว่า ภายในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าบริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ( $P < .001$ ) และเมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย  $L_{C,peak}$  5 min บริเวณชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้างระหว่างช่วงที่มีและไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง พบว่า ช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้างมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าช่วงที่ไม่มีกิจกรรมการก่อสร้าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ( $P < .001$ ) แสดงดังตารางที่ 4

### สรุปและอภิปรายผล

ผลจากการศึกษาพื้นที่ก่อสร้าง Area A พบว่าภายในพื้นที่ก่อสร้าง ทั้งหมด 756 ข้อมูล มีค่า  $L_{C,peak}$  5 min ต่ำสุด 86.9 dB(C) และสูงสุด 133.6 dB(C) บริเวณชุมชนมีค่า  $L_{C,peak}$  5 min ต่ำสุด 96.4 dB(C) และสูงสุด คือ 122.2 dB (C) โดยระดับเสียงบริเวณชุมชนภายนอกโครงการส่วนใหญ่มาจากกิจกรรมในโครงการก่อสร้าง ที่มีการเสาะเข็มที่ใช้ 3 ขา ในการตอกเสาะเข็ม การใช้รถเครนขุดดินเพื่อวางบล็อกแม่แบบ งานสกัดผิวถนนโดยรถแบคโฮ พื้นที่ภายนอกโครงการมียานพาหนะสัญจรไปมา น้อยมาก สอดคล้องกับผลการศึกษาของสุชาติดา จิตรชนะ และสิรินารี เงินเจริญ<sup>(12)</sup> ที่ศึกษาระดับเสียงภายในอาคารพักอาศัยที่ใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้างพบว่าระดับเสียงเฉลี่ย 7 ชั่วโมง ในช่วงที่มีกิจกรรมก่อสร้างมีค่ามากกว่าขณะไม่มีกิจกรรมก่อสร้างอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < .05$ ) ส่วนบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง Area B ทั้งหมด 756 ข้อมูล มีค่า  $L_{C,peak}$  5 min ต่ำสุด 84.7 dB(C) และสูงสุด 134.6 dB(C) ผลการตรวจวัดช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง บริเวณชุมชนทั้งหมด 756 ข้อมูล มีค่า  $L_{C,peak}$  5 min ต่ำสุด 84.3 dB(C) และสูงสุด จากการสำรวจสภาพแวดล้อมภายในโครงการก่อสร้างและชุมชนใกล้เคียงในช่วงการตรวจวัด โครงการมีการทำงานเจาะเสาะเข็ม (Bored pile) และงานสกัดผิวถนนโดยใช้รถแบคโฮใส่หัวเจาะกระแทก สำหรับพื้นที่ภายนอกในชุมชนมีรถ



สัญจรไปมาเป็นครั้งคราวเนื่องจากการปิดถนน มีเพียงรถยนต์เจ้าหน้าที่ภายในโครงการ รถจักรยานยนต์ และรถบรรทุกที่เข้าออกภายในโครงการก่อสร้าง เป็นต้น

ผลการเปรียบเทียบระดับเสียงกระแทก  $L_{C,peak}$  5 min บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง Area A พบว่า ในช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ มีค่าระดับเสียงกระแทกเฉลี่ยเท่ากับ 99.9 dB(C) และพื้นที่ก่อสร้าง B มีค่าระดับเสียงกระแทกเฉลี่ย 104.0 dB(C) โดยส่วนใหญ่มาจากการขุดเปิดหน้าดิน การตอกเสาเข็มซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชลธิชา พรหมทุ่ง<sup>(13)</sup> การศึกษาระดับเสียงและเสียงรบกวนภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ จังหวัดพิจิตรโลกพบว่าการใช้เครื่องมือก่อสร้างในช่วงทำฐานราก ได้แก่ การตอกเสาเข็มและการใช้เลื่อยไฟฟ้าเป็นแหล่งกำเนิดเสียงซึ่งการตอกเสาเข็มกำเนิดเสียงดังประมาณ 110 dB(A) ส่วนเสียงจากเลื่อยไฟฟ้ากำเนิดเสียงดังได้สูงสุดถึง 113 dB(A) ซึ่งเสียงจากการตอกเสาเข็มนับเป็นเสียงกระแทกแบบลูกโดด (Single impulse) บางครั้งเกิดขึ้นติด ๆ กัน หรือเกิดขึ้นนาน ๆ ครั้งแต่เกิดแบบทันทีทันใดและสิ้นสุดลงภายในเวลาน้อยกว่า 1 วินาทีจึงทำให้ไม่มีผลต่อระดับเสียงที่เกิดขึ้นทั้งหมด ขณะตรวจวัด ข้อมูลจากการวิจัยนี้และงานวิจัยก่อนหน้านี้ระบุว่าเสียงจากการตอกเสาเข็มเป็นเสียงกระแทกที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาสั้นไม่มีผลต่อระดับเสียงเฉลี่ยแต่ก็ฟังระงว้างเรื่องเสียงจากการตอกเสาเข็มเช่นกันเนื่องจากระดับความดังจากการตอกเสาเข็มนั้นสูงมากเมื่อมีปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ความถี่หรือจำนวนครั้งของการตอกเสาเข็ม และการกำทอนของเสียงจะทำให้ระดับเสียงเพิ่มสูงขึ้นก็เป็นผลให้ระดับเสียงเฉลี่ยสูงขึ้นจนอาจทำให้เกิดผลกระทบต่อผู้อยู่อาศัยในอาคารได้การวิเคราะห์ผลเกี่ยวกับระดับเสียงรบกวนจึงไม่ควรวิเคราะห์เพียงระดับเสียงเฉลี่ยแต่ควรพิจารณาระดับเสียงแต่ละค่าด้วยเพื่อจะได้จัดการมลพิษทางเสียงได้อย่างเหมาะสม

การก่อสร้างอุโมงค์ทางลอดถนนจะมีเสียงกระแทกที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้าง เช่น การขุดเจาะเปิดพื้นผิวถนน การตอกเสาเข็ม การขุดเจาะอุโมงค์ซึ่งระดับเสียงที่ทำการตรวจวัดยังไม่เกินที่ค่ามาตรฐานกำหนด แต่ทั้งนี้ บริเวณที่ทำการก่อสร้างก็มีมาตรการลดเสียงกระแทกที่เกิดขึ้นโดย มีการตรวจรับรองเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขุดเจาะให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีและปลอดภัยเป็นประจักษ์ก่อนนำเครื่องจักรและอุปกรณ์เหล่านั้นไปใช้งาน การเลือกใช้เครื่องมือรุ่นที่ออกแบบมาเป็นพิเศษ ทำงานได้โดยไม่ก่อให้เกิดเสียงดังเกินมาตรฐาน การออกแบบเครื่องจักร อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่ช่วยลดเสียง รวมถึงตรวจสอบขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียด หากมีขั้นตอนใดที่ก่อให้เกิดเสียงดังต้องทำการแก้ไขหรือหาวิธีการอื่นทดแทนเพื่อให้เสียงลดลง เช่น ใช้วัสดุซับแรงกระแทกในหน้างาน และลดเสียงที่ทางผ่านของเสียง โดยใช้กำแพงกันเสียง (Noise barrier) เพื่อให้เสียงจากการทำงานออกสู่ชุมชนภายนอกน้อยลง ขณะที่ทำการตอกเสาเข็มได้มีการใช้ยางรถยนต์เก่ารองตรงลูกตุ้มเพื่อลดเสียงดังจากการกระแทกที่เกิดขึ้นระหว่างการตอกเสาเข็ม



### เอกสารอ้างอิง

1. Nitidetch K. Prioritizing risks of underground tunnel construction with tunnel boring machine using hybrid multiple criteria decision-making approach. *J Sci Technol.* 2021;23(3):12–24. (in Thai)
2. Ballesteros MJ, Berlanga MDF, Quintana S, Ballesteros JA, Gonzalez I. Noise emission evolution on construction sites. Measurement for controlling and assessing its impact on the people and on the environment. *Build Environ.* 2010;45(3):711-17.
3. Kongsakulsuk U. Ministerial regulations prescribing standards for management and safety related to occupational health, work environment, heat, light, and noise in 2016. In Academic seminar papers. presented at the 32nd National Occupational Safety and Health Fair; 2018 Jun 29; Nonthaburi: Ministry of Labor; 2016.
4. Pollution Control Department. Method for measuring basic sound levels [Internet]. 2022 [cited 2024 May 24]. Available from: <http://www.pcd.go.th/law/27921> (in Thai)
5. Lertsuvanpisan P. Research report on the study of noise pollution at regular intervals and time. Urgently affecting listening to traffic police Muang district police station Phitsanulok province. Phitsanulok: Pibulsongkram Rajabhat University; 2009. (in Thai)
6. Phetpraphan R. Evaluation of noise levels and noise-induced hearing loss of workers at a stone milling factory in Nakornsithammarat province. *Saf Health J.* 2015;8(27):13–23. (in Thai)
7. Zhang Q, Liu Z, Tan J. Prediction of geological conditions for a tunnel boring machine using big operational data. *Autom Constv.* [internet]. 2019;100:73–83.
8. Huo J. Application of a small-timescale fatigue, crack-growth model to the plane stress/strain transition in predicting the lifetime of a tunnel-boring-machine cutter head. *Eng Fail Anal.* 2017;71(1):11-30.
9. Liu W, Zhao T, Zhou W, Tang J. Safety risk factors of metro tunnel construction in China: an integrated study with EFA and SEM. *Saf Sci.*2018;105(2):98-113.
10. Ministry of Labor. Ministerial regulations specifying standards for safety administration and management: occupational health and working environment regarding heat, light and noise 2016 [Internet]. 2022 [cited 2022 Mar 7]. Available from: <http://cste.sut.ac.th/csteshe/wp-content/lews/Law06.p> (in Thai)



11. MGR. 5 Interesting facts about "Na Phra Lan Tunnel", an underpass connecting tourist attractions Sanam Luang - Wat Phra Kaew - City Pillar Shrine [Internet]. 2023 [cited 2024 Apr 26]. Available from: <https://mgronline.com/travel/detail/9660000001721> (in Thai)
12. Jitchana S. Measurement of indoor sound level in residential building nearby the construction area: a case study of Burapha University, Sakaeo campus. RMUTSB Acad J. 2017;5(2):146–57. (in Thai)
13. Phromthung C. A study of noise levels. and noise within the area of Naresuan university[dissertation]. Phitsanulok: Naresuan university; 2015. (in Thai)