การประเมินการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนและอาการปวดหลังส่วนล่าง ในพนักงานขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือน ของงานก่อสร้างเขื่อนป้องกันตลิ่งพังแห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

THE ASSESSMENT OF VIBRATION EXPOSURE AND LOW BACK PAIN AMONG VIBRATORY HAMMER PILE DRIVERS IN THE BANK PROTECTION DAM CONSTRUCTION, PHRA NAKHONSI AYUTTHAYA PROVINCE

สุภาวดี บุญจง[1*], พรทิพย์ เย็นใจ[2], ปวีณา มีประดิษฐ์[2]
Suphawadi Bunchong[1*], Pornthip Yenjai[2], Parvena Meepradit[2]

[1]หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี 20110
[2 3]สาขาสุขสาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี 20110
*Corresponding author: suphawadi.bunchong@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนและอาการปวดหลังส่วนล่างในพนักงานขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือน เป็นการวิจัยแบบภาคตัดขวาง คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงจากพนักงานขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือนของงานก่อสร้างเขื่อนป้องกันตลิ่งพังแห่งหนึ่ง ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา กำหนดเกณฑ์คัดเข้าคือขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มระบบสั่นสะเทือนในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา ยินดีเข้าร่วมการวิจัย และไม่เป็นโรคประจำตัวที่เกี่ยวกับกล้ามเนื้อและกระดูก จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลได้แก่ แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป แบบสอบถามอาการปวดหลังส่วนล่างจากอาการปวดกล้ามเนื้อและกระดูกของนอร์ดิกเฉพาะหลังส่วนล่าง และเครื่องวัดแรงสั่นสะเทือน ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 43 ปี (S.D.10.62) น้ำหนักเฉลี่ย 68 กิโลกรัม (S.D. 6.6) ในหนึ่งวันขับรถเฉลี่ย 8 ชั่วโมง ขับรถต่อเนื่องยาวนานที่สุดในหนึ่งวันเฉลี่ย 4.6 ชั่วโมง (S.D.1.18) ประสบการณ์ในการขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืด โดยเฉลี่ยคือ 15.87 ปี (S.D. 9.87) ผลแรงสั่นสะเทือนพบว่ากลุ่มตัวอย่างรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนเกินกว่าค่ามาตรฐาน ISO 2631-1,1997[(1)] (0.5 m/s^2) จำนวน 13 คน ร้อยละ 86.67 กลุ่มตัวอย่างที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างภายในระยะ 7 วันที่ผ่านมา มีอาการปวดปานกลาง ร้อยละ 13.33 และมีอาการปวดมาก ร้อยละ 33.33 กลุ่มตัวอย่างที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างภายในระยะ 12 เดือนที่ผ่านมา มีอาการปวดปานกลาง ร้อยละ 40 และมีอาการปวดมาก ร้อยละ 13.33 จากผลการศึกษาดังกล่าว การขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือนเป็นงานที่อาจเกิดอันตรายต่อสุขภาพ จำเป็นต้องมีลดการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือน และเฝ้าระวังอันตรายต่อสุขภาพต่อไป

คำสำคัญ : แรงสั่นสะเทือน/การรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือน/พนักงานขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือน/การตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือน

Abstract

The aims of this study are to assess vibration exposure and low back pain among Vibratory Hammer Pile Drivers in The Bank Protection Dam Construction, Phra Nakhon Si Ayutthaya province. The cross-sectional design study was carried out on 15 Vibratory Hammer Pile Drivers were purposively selected with the inclusion criteria, including the willingness to participate in the research, drive Vibratory Hammer Pile during the study period and without musculoskeletal disorders. The tools used for General info of the respondents Questionnaire, the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) for the low back pain and vibration Meter. Analysis revealed that the average age of these participants was 43 (S.D. 10.62) years. The average body weight was 68 (S.D. 6.6) kilograms. The average working time 8 hours per day. The average continuous work hours per day was 4.6 (S.D. 1.18) hours. The average experience of the Vibratory Hammer Pile Drivers was

15.87 (S.D. 9.87) years. The results showed that Vibratory Hammer Pile Drivers exposed to vibration levels exceeded the ISO 2631-1-1997 (0.5m/s$^{2)}$ 13 subjects (86.67%). The participants had Low Back Pain (LBP) last seven days that two subjects (13.33%) had moderate pain, and five subjects (33.33%) had severe pain, Eight subjects had LBP during the last twelve months that two subjects (13.33%) had severe pain, and six subjects (40%) had moderate pain. The results suggest that the Vibratory Hammer Pile Drivers may have health, injury, in long term, there the need for action to reduce exposure and health surveillance of the Vibratory Hammer Pile Drivers exposed to harmful levels of vibration.

Keywords: VIBRATION /VIBRATORY HAMMER PILE DRIVERS/SHEET PILE DRIVING.

1.บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ เกิดมีการขยายตัวทางด้านต่างๆ เพิ่มมากขึ้น ทำให้มีการสร้างสิ่งปลูกสร้างต่างๆ เพื่อรองรับภาคอุตสาหกรรมจากการพัฒนาดังกล่าว ทำให้ภาคอุตสาหกรรมมีการใช้แรงงานจำนวนมากในกิจการก่อสร้างส่งผลทำให้แรงงานในกิจการก่อสร้างประสบอันตรายและการเจ็บป่วยจากการทำงานมากเป็นอันดับหนึ่งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554-2558 เฉลี่ย 5 ปี มีจำนวนลูกจ้างกิจการก่อสร้าง ประสบอันตรายเฉลี่ย 8,637 รายต่อปี หรือร้อยละ 7.58 ต่อปี ของจำนวนการประสบอันตรายทั้งหมด[2]

การก่อสร้างมีการดำเนินงานหลายขั้นตอนและหลายรูปแบบ ทั้งนี้ขั้นตอนสิ่งปลูกสร้างโครงสร้างต่างๆ ในพื้นที่ดินอ่อน หรือพื้นที่ตามแนวชายฝั่ง ริมแม่น้ำ และในเขตบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทย ที่มีลักษณะเป็นดินเหนียวอ่อน[3] จำเป็นต้องมีการสร้างระบบป้องกันการพังทลายของดิน โดยเฉพาะในพื้นที่ริมแม่น้ำป่าสัก ซึ่งเป็นเส้นทางหลักในการขนส่งสินค้าเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมทางน้ำ เชื่อมโยงภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือกับ แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำเจ้าพระยาและชายฝั่งทะเล ทำให้การจราจรในแม่น้ำมีความหนาแน่นคับคั่ง ทางเดินเรือแคบและตลิ่งพัง กระทบกับวิถีชีวิตของชุมชนริมแม่น้ำ อาจทำให้บ้านเรือนและสิ่งปลูกสร้างริมตลิ่งพังลง เกิดความเสียหาย จึงมีการดำเนินการก่อสร้างเขื่อนป้องกันตลิ่งแนวตั้งมีความสูงชันมากโดยใช้เสาเข็มพืด เพื่อป้องกันตลิ่งพัง ไม่ให้สูญเสียพื้นที่เส้นทางการขนส่งทางน้ำ เพิ่มศักยภาพในการขนส่งทางน้ำของประเทศ และเนื่องด้วยการขนส่งด้วยทางน้ำประหยัดกว่าการขนส่งทางถนน[4]

การตอกเสาเข็มพืดเป็นรูปแบบโครงสร้างการป้องกันดินพังทลายที่ถูกนำมาใช้โดยเสาเข็มพืดจะถูกตอกลงไปในพื้นดินด้วยตัวตอกเสาเข็มระบบสั่นสะเทือน (Vibratory Hammer) ส่วนใหญ่ติดตั้งกับรถขุดตัก (Backhoe) จึงเรียกว่า รถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือน (Vibratory Hammer Pile) ทำให้พนักงานขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือนนั้นมีความเสี่ยงในการรับแรงสั่นสะเทือนชนิดทั้งร่างกาย (Whole-Body Vibration) ที่ส่งผ่านมายังนั่งขณะขับรถทำให้มีความเสี่ยงต่อสุขภาพอนามัย[5] และแรงสั่นสะเทือนในช่วงความถี่ 0.50-80 เฮิร์ต ที่สัมผัสผ่านที่นั่งมายังอวัยวะของร่างกายอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ เช่นกระดูกสันหลังส่วนล่างและระบบประสาท[6]

ทบทวนวรรณกรรมพบว่า การรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนทั้งร่างกาย กับผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์ทางสุขภาพพบว่ามีความชุกต่อการปวดหลังส่วนล่างในพนักงานขับรถส่งของรถไฟฟ้าใต้ดิน ที่รับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนทั้งร่างกาย[7] พนักงานควบคุมรถไฟใต้ดิน ของการรถไฟใต้ดินขนส่งมวลชนแห่งเมืองนิวยอร์ค มีความชุกระดับสูงที่บริเวณหลังโดยเฉพาะหลังส่วนล่างที่พบว่าการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนสูงเกินมาตรฐาน ISO 2631 (0.5 m/s$^{2)}$ และมาตรฐาน VDI 2057[8] อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บเกี่ยวกับกล้ามเนื้อและกระดูกจากการวัดบนที่นั่งของพนักงานควบคุมรถใต้ดิน และการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของการสั่นสะเทือนทางกลพบว่า การรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนทั้งร่างกายในระยะยาวมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงของความผิดของกระดูกสันหลังส่วนล่างและระบบประสาท[9] รวมทั้งการศึกษาของอนุชิต ที่ศึกษาพบว่าขนาดของความสั่นสะเทือนที่เข้าสู่ร่างกาย มีความสัมพันธ์กับอาการปวดหลังส่วนล่างของพนักงานควบคุมเครื่องจักรกลหนักในเหมืองหิน[10] และการศึกษาของ Carel ที่สรุปว่าการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนทั้งร่างกายระยะยาวเป็นอันตรายต่อระบบประสาทไขสันหลัง[11]

จากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมายังไม่พบการศึกษาวิจัยการประเมินการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนที่มีผลกระทบต่อสุขภาพในกลุ่มพนักงานขับติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือน จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาวิจัยการประเมินการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนที่มีผลต่อสุขภาพตามแนวทางของ ISO 2631-1 และอาการปวดหลังส่วนล่างในกลุ่มพนักงานขับติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือนของก่อสร้างเขื่อนป้องกันตลิ่งพังแห่งหนึ่ง ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการหาแนวทางลดการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือน และการเฝ้าระวังอันตรายจากแรงสั่นสะเทือนที่อาจส่งผลต่อสุขภาพ

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาการวิจัยเป็นแบบศึกษาวิจัยเชิงสำรวจ โดยเก็บข้อมูลแบบภาคตัดขวาง (Cross sectional study) ช่วงเวลา เดือนกุมภาพันธ์ 2560 ถึงเดือน มีนาคม พ.ศ.2560 ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงจากพนักงานขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่น

สะเทือนของงานก่อสร้างเขื่อนป้องกันตลิ่งพังแห่งหนึ่ง ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการรับสัมผัสค่าความเร่งของแรงสั่นสะเทือนและระดับอาการปวดหลังส่วนล่างในพนักงานขับติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือน

2.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษา คือ พนักงานขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มระบบสั่นสะเทือนของงานก่อสร้างเขื่อนป้องกันตลิ่งพังในโครงการก่อสร้างแห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ทั้งหมดจำนวน 15 คน

การกำหนดขนาดตัวอย่าง ใช้การสุ่มตัวอย่างเป็นแบบเจาะจง (Judgmental sampling) โดยเจาะจงเลือกพนักงานขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มระบบสั่นสะเทือนของงานก่อสร้างเขื่อนป้องกันตลิ่งพังของก่อสร้างแห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ตามเกณฑ์การคัดเข้าดังต่อไปนี้

2.1.1 ปฏิบัติงานในการขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มระบบสั่นสะเทือน ในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา

2.1.2 ไม่เป็นโรคประจำตัวที่เกี่ยวกับกล้ามเนื้อและกระดูกเช่น โรคเก๊าท์ หรือไม่มีประวัติเคยผ่าตัดกระดูกสันหลัง

2.1.3 ยินยอมและให้ความร่วมมือในการศึกษาวิจัย ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่

2.2.1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย อายุ น้ำหนัก ระยะเวลาในขับรถต่อวัน ระยะเวลาขับรถต่อเนื่องยาวนานที่สุดต่อวัน ประสบการณ์ในการขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือน

2.2.2 แบบสัมภาษณ์อาการปวดหลังส่วนล่างจากแบบสอบถาม Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ)[12] โดยใช้เฉพาะหลังส่วนล่าง ใช้ร่วมกับแบบประเมินวัดระดับความรุนแรงของอาการปวด คือ Visual Analog scale (VAS)[13] เพื่อประเมินระดับอาการปวดตั้งแต่ไม่มีอาการจนถึงมีอาการมากที่สุด ตั้งแต่ 0 ถึง 10 คะแนน โดยแปลผลระดับของอาการปวดเป็น 5 ระดับ คือ คะแนน 0 หมายถึงไม่มีอาการปวด คะแนน 1-3 หมายถึง มีอาการปวดน้อย คะแนน 4-6 หมายถึง มีอาการปวดปานกลาง คะแนน 7-9 หมายถึง มีอาการปวดมาก และคะแนน 10 หมายถึงมีอาการปวดมากที่สุด[14]

2.2.3 เครื่องมือวิเคราะห์ความสั่นสะเทือน (Vibration Meter) ที่เป็นไปตามมาตรฐาน ISO 8041: 2005 ยี่ห้อ Quest Technologies, Inc. รุ่น:VI-410 SN :21729 / SENSOR:4146 ทำการตรวจวัดค่าความเร่งของแรงสั่นสะเทือนทั้งร่างกาย สอบเทียบเครื่องมือและอุปกรณ์เกี่ยวกับความสั่นสะเทือนจะทำการปรับความถูกต้องตามมาตรฐานปฐมภูมิด้วย Laser Interferometer ที่จะทำการสอบเทียบหัววัดความเร่ง (Accelerometer) ในช่วงความถี่ 50-50,000 Hz โดยมีใบรับรองการสอบเทียบหมายเลข 0307/10760 จากกรมวิทยาสาสตร์บริการ เมื่อวันที่ 13 กันยายน 2559

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.3.1 จัดทำหนังสือขออนุญาตดำเนินการเก็บข้อมูล

2.3.2 ประสานงานขออนุญาตดำเนินการเก็บข้อมูลกับผู้มีอำนาจของงานก่อสร้างเขื่อนป้องกันตลิ่งพังแห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยกำหนด วัน เวลา และสถานที่ เพื่อดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.3.3 สำรวจและคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้ พร้อมชี้แจงวัตถุประสงค์ และขั้นตอนการเก็บข้อมูล ให้กลุ่มตัวอย่างทราบตามใบชี้แจง ผู้ที่เยินยอมเข้าร่วมในการวิจัยลงนามยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

2.3.4 เก็บรวบรวมข้อมูลทั่วไป อาการปวดหลังส่วนล่าง และตรวจวัดค่าความเร่งของแรงสั่นสะเทือนขณะขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มระบบสั่นสะเทือน ติดตั้งหัววัดความเร่งของแรงสั่นสะเทือนบริเวณเบาะนั่งของผู้ขับรถ ดังภาพที่ 1 ทำตรวจวัดค่าความเร่งทั้ง 3 แนวแกน X, Y, และ Z เป็นระยะเวลา 20 นาที ทำการคำนวณค่าความเร่ง ที่ปรับถ่วงน้ำหนักสำหรับแต่ละความถี่ในช่วงความถี่ที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ (0.5 - 80 m/s$^{2)}$ เมื่อได้ค่าความเร่งของแรงสั่นสะเทือนทั้งสามแนวแกน (X, Y,Z) แล้วนำมาหาค่าความเร่งของแรงสั่นสะเทือนรวม โดยใช้สูตร

$$a_v = \left(k_x^2 a_{wx}^2 + k_y^2 a_{wy}^2 + k_z^2 a_{wz}^2\right)^{\frac{1}{2}}$$

เมื่อ a_{wx}, a_{wy}, a_{wz} = ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความเร่งตามแนวแกน x,y และ z

k_x, k_y, k_z = แฟกเตอร์ตัวคูณ ที่ระบุไว้ในผลกระทบต่อสุขภาพในแนวแกน X และ

Y = 1.4 และแนวแกน Z = 1

และคำนวณเป็นค่าความเร่งที่ได้รับสัมผัส 8 ชั่วโมงการทำงานจากสูตร $A(8) = a_{hw}\sqrt{\frac{T}{T_0}}$

เมื่อ A(8) = ค่าแรงสั่นสะเทือนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับในหนึ่งวัน (8 ชั่วโมง)

T = ระยะเวลาที่ได้รับแรงสั่นสะเทือนในขณะทำงาน

T0 = เวลาที่ทำงานอ้างอิงที่ 8 ชั่วโมง

โดยประเมินผลค่าความเร่งรวม 3 แนวแกนตามมาตรฐานที่กำหนดใน ISO 2631-1: 1997[1] ซึ่งไม่ควรเกิน 0.5 m/s2

2.3.5 บันทึกผลและทำการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล และนำไปอภิปรายผลการวิจัยต่อไป

ภาพที่ 1 ภาพการติดตั้งเครื่องวัดแรงสั่นสะเทือน

ที่มา : ภาพถ่ายโดยนางสาวอัจฉราพรรรณ พรมพยอม เมื่อวันที่ 1 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2560

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย อายุ น้ำหนัก ระยะเวลาในขับรถต่อวัน ระยะเวลาขับรถต่อเนื่องยาวนานที่สุดต่อวัน ประสบการณ์ในการขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือน แบบสอบถามอาการปวดกล้ามเนื้อและกระดูกนอร์ดิกเฉพาะหลังส่วนล่าง แรงสั่นสะเทือนที่ตรวจวัดได้

การศึกษานี้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมในงานวิจัยในมนุษย์คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หมายเลขอ้างอิง 002/2560

3. ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า พนักงานขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มระบบสั่นสะเทือนของงานก่อสร้างเขื่อนป้องกันตลิ่งพังแห่งหนึ่ง ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีอายุเฉลี่ย 43 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 10.62 ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 30–39 ปี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 46.67 รองลงมา คือ อายุระหว่าง 40–49 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67 อายุระหว่าง 50–59 ปี และ 60 ปี ขึ้นไป จำนวนช่วงอายุละ 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 เท่ากัน น้ำหนักตัวเฉลี่ยของพนักงานขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มระบบสั่นสะเทือน เท่ากับ 68 กิโลกรัม (S.D.= 6.6) ส่วนใหญ่มีน้ำหนักตัว 60-69 กิโลกรัม จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 60 รองลงมา คือ 70-79 กิโลกรัม จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67 และน้อยที่สุดคือ 80-89 กิโลกรัม จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 พนักงานขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มระบบสั่นสะเทือนขับรถต่อวันเฉลี่ยคือ 8 ชั่วโมง ขับรถต่อเนื่องยาวนานที่สุดต่อวันโดยเฉลี่ยคือ 4.6 ชั่วโมง (S.D.= 1.18) พนักงานขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มระบบสั่นสะเทือนมีประสบการณ์ในการขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือน โดยเฉลี่ยคือ 15.87 ปี (S.D.= 9.87) ดังนำเสนอในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน (คน) (n=15)	ร้อยละ
อายุ		
30-39 ปี	7	46.67
40-49 ปี	4	26.67
50-59 ปี	2	13.33
60 ปี ขึ้นไป	2	13.33
($\bar{x}$ = 43.6 ปี, S.D.= 10.62, Max = 65 ปี , Min = 31 ปี)		
น้ำหนัก		
60-69 กิโลกรัม	9	60.00
70-79 กิโลกรัม	4	26.67
80-89 กิโลกรัม	2	13.33
($\bar{x}$ = 68 กก., S.D. = 6.6 ,Max = 80 กก. , Min = 60 กก.)		
ระยะเวลาในขับรถต่อวัน		
8 ชั่วโมง	15	100
($\bar{x}$ = 8 ชม., S.D. =0, Max = 8 ชม., Min = 8 ชม.)		
ระยะเวลาขับรถต่อเนื่องยาวนานที่สุดต่อวัน		
1-2 ชั่วโมง	1	6.67
3-4 ชั่วโมง	6	40.00
5-6 ชั่วโมง	8	5.33
($\bar{x}$ = 4.6 ชม., S.D. = 1.18 , Max = 6 ชม., Min = 2 ชม.)		

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน (คน) (n=15)	ร้อยละ
ประสบการณ์ในการขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือน		
1-5 ปี	4	26.67
6-10 ปี	1	6.67
11-15 ปี	3	20.00
16-20 ปี	3	20.00
21-25 ปี	0	0.00
26-30 ปี	4	26.67
($\bar{x}$ = 15.87 ปี., S.D. = 9.87 , Max = 30 ปี, Min = 3 ปี)		

ผลการประเมินการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนที่มีผลกระทบต่อสุขภาพตามมาตรฐาน ISO 2631-1 :1997[1] โดยการตรวจวัดบริเวณที่นั่งของพนักงานขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มระบบสั่นสะเทือน จำนวน 15 คน พบว่า กลุ่มตัวอย่างรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือน สูงสุด 3.174 m/s^2 รองลงมาคือ 3.087 m/s^2 และต่ำสุดคือ 0.105 m/s^2 ดังนำเสนอในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าแรงสั่นสะเทือนที่กลุ่มตัวอย่างรับสัมผัส

คนที่	ค่าความเร่งของแรงสั่นสะเทือน m/s^2
1	0.600
2	1.479
3	0.853
4	0.371
5	0.105
6	0.667
7	0.943
8	1.494
9	1.390
10	3.174
11	1.456
12	3.065
13	1.078
14	2.176
15	3.087

ค่าความเร่งของแรงสั่นสะเทือนที่กลุ่มตัวอย่างรับสัมผัสเทียบกับค่าแนะนำการเฝ้าระวังอันตรายต่อสุขภาพ ISO 2631-1 1997[1] สำหรับระยะเวลาปฏิบัติงาน 8 ชั่วโมง / วัน พบว่า กลุ่มตัวอย่างรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนเกินกว่าค่าขีดจำกัดที่แนะนำที่ไม่ให้พนักงานรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือน (มากกว่า 1.15 เมตร/วินาที^{2}) จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 53.33 รับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนอยู่ในช่วงที่ต้องดำเนินการเฝ้าระวังอันตรายต่อสุขภาพ (0.5 เมตร/วินาที 2- 1.15 เมตร/วินาที^{2}) จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 และ น้อยกว่าค่าแนะนำการเฝ้าระวังอันตรายต่อสุขภาพ (น้อยกว่า 0.5 เมตร/วินาที^{2}) จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33

ตารางที่ 3 ค่าแรงสั่นสะเทือนที่กลุ่มตัวอย่างรับสัมผัสเทียบกับค่าแนะนำการเฝ้าระวังอันตรายต่อสุขภาพ ISO 2631-1,1997

ค่าความเร่งของแรงสั่นสะเทือนเทียบกับค่ามาตรฐาน ISO 2631-1	จำนวน (คน) (n=15)	ร้อยละ
แรงสั่นสะเทือน		
ไม่เกิน 0.5 เมตร/วินาที^{2}	2	13.33
0.5 เมตร/วินาที^{2} - 1.15 เมตร/วินาที^{2}	5	33.33
มากกว่า 1.15 เมตร/วินาที^{2}	8	53.33

ผลการประเมินอาการปวดหลังส่วนล่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เริ่มมีอาการปวดหลังส่วนล่างภายในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา จำนวน 8 คน มีอาการปวดมาก จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 40 และมีอาการปวดปานกลาง จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 กลุ่มตัวอย่างที่เริ่มมีอาการปวดภายในระยะเวลา 7 วันที่ผ่านมา มีจำนวน 7 คน มีอาการปวดปานกลาง จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 และมีอาการปวดมาก จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 ดังรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินอาการปวดหลังส่วนล่าง

ระดับอาการปวดหลังส่วนล่าง	จำนวน (คน) (n=15)	ร้อยละ
ระดับอาการปวดหลังส่วนล่าง (เริ่มมีอาการปวดภายใน 12 เดือนที่ผ่านมา)		
ไม่มีอาการปวด	0	0.00
มีอาการปวดน้อย	0	0.00
มีอาการปวดปานกลาง	2	13.33
มีอาการปวดมาก	6	40.00
มีอาการปวดรุนแรงจนทนไม่ไหว	0	0.00
ระดับอาการปวดหลังส่วนล่าง (เริ่มมีอาการปวดภายใน 7 วันที่ผ่านมา)		
ไม่มีอาการปวด	0	0.00
มีอาการปวดน้อย	0	0.00
มีอาการปวดปานกลาง	5	33.33
มีอาการปวดมาก	2	13.33
มีอาการปวดรุนแรงจนทนไม่ไหว	0	0.00

4. อภิปรายผล

จากผลการประเมินการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนในพนักงานขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือน ด้วยเครื่องวัดแรงสั่นสะเทือน (Vibration Meter) ประเมินการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนชนิดทั้งร่างกาย (Whole Body Vibration) เปรียบเทียบค่าแรงสั่นสะเทือนกับข้อกำหนดของ European Commission ตามมาตรฐาน ISO 2631-1:1997[1] สำหรับ 8 ชั่วโมงการทำงานใน 1 วัน (Daily Vibration

Exposure) ไม่ควรรับสัมผัสเกิน 0.5 เมตร/วินาที^{2} สอดคล้องกับงานวิจัยของ[8] ที่พบกว่าเกิดความชุกระดับสูงที่บริเวณหลังโดยเฉพาะหลังส่วนล่างที่พบว่าการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนสูงเกินมาตรฐาน ISO 2631 (0.5 เมตร/วินาที^{2} และ อนุชิต เกตุรวม[10] ที่มีการศึกษาผลกระทบของความสั่นสะเทือนที่ทำให้เกิดความรู้สึกไม่สบายและอาการปวดหลัง พบว่าถ้ารับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนที่ มีขนาด ระยะเวลาในการทำงานต่อเนื่อง มีความสัมพันธ์กับอาการปวดหลัง ข้อมูลจากการประเมินอาการปวดหลังส่วนล่างจากแบบสอบถาม Nordic Musculo-skeletal Questionnaire (NMQ)[12] โดยใช้เฉพาะหลังส่วนล่าง พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างภายในระยะ 7 วัน ภายในระยะ 12 เดือนที่ผ่านมา สอดคล้องการศึกษาการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนทั้งร่างกายกับผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์ทางสุขภาพ ทำให้เกิดความชุกการปวดหลังส่วนล่างในพนักงานที่รับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนทั้งร่างกาย ศุภัทธนันท์ รักพงษ์[15] ที่พบว่า การรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนทำให้เกิดความรู้สึกผิดปกติของหลังส่วนล่างปานกลาง และมยุรี หน่อพัฒน์[16] ที่พบว่าการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนในการขับรถหนักส่งผลให้เกิดความเมื่อยล้าบริเวณหลังส่วนล่าง

จากผลการศึกษาดังกล่าว การขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือนเป็นงานที่อาจเกิดอันตรายต่อสุขภาพ จำเป็นต้องมีลดการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือน และเฝ้าระวังอันตรายต่อสุขภาพต่อไป

5. สรุปผล

การประเมินการรับสัมผัสแรงสั่นสั่นสะเทือนในพนักงานขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือน พบว่างานขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือนเป็นงานที่รับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนและมีความเสี่ยงที่จะเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ โดยเฉพาะอาการปวดหลังส่วนล่าง

จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยได้เห็นถึงความเสี่ยงต่อสุขภาพที่เกิดจากการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนในพนักงานขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือน จึงเห็นควรที่จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้เป็นแนวทางในการลดการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือน ในการขับรถขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือน โดยมีแนวทางที่จะใช้เบาะรองนั่งที่มีประสิทธิภาพที่มีการออกแบบเพื่อลดการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือน และมีการเฝ้าระวังสุขภาพ เพื่อไม่ให้พนักงานขับรถขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มพืดระบบสั่นสะเทือนเกิดอันตรายต่อสุขภาพ

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้จัดการโครงการก่อสร้างเขื่อนป้องกันตลิ่งพังในแม่น้ำป่าสัก และผู้ควบคุมงานทุกท่านที่อนุญาตให้เข้าเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย ขอบพระคุณพนักงานขับรถติดตั้งตัวตอกเสาเข็มระบบสั่นสะเทือนทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลเป็นอย่างดี

7. เอกสารอ้างอิง

1. International Standard. Evaluation of Whole-body vibration involves the assessment of risk associated with exposure to vibration. Switzerland: International Organization for Standardization. ISO-2631 ,1997.

2. สำนักงานกองทุนเงินทดแทน. สถานการณ์การประสบอันตรายหรือเจ็บป่วย เนื่องจากการทำงาน ปี 2554 – 2558 ประเภทกิจการก่อสร้าง. [อินเตอร์เน็ต]. (2559). [เข้าถึงเมื่อ 1 มกราคม 2560]. เข้าถึงได้จาก http://www.sso.go.th/wpr/uploads/uploadImages/file/accidentbuild54-58.pdf

3. ยิ่งยศ บุณยานันต์.การประยุกต์ใช้วัสดุสังเคราะห์ในการเพิ่มเสถียรภาพของคันทางถนนในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา. [วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา]. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี; 2556.

4. กรมเจ้าท่า กระทรวงคมนาคม. โครงการก่อสร้างเขื่อนป้องกันตลิ่งพังในแม่น้ำป่าสัก[อินเตอร์เน็ต]. (2558). [เข้าถึงเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2560]. เข้าถึงได้จาก https://sites.google.com/site/mdpasak/about-us

5. อนามัย ธีรวิโรจน์.อาชีวอนามัยและความปลอดภัย (ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์ 2556.

6. ประมุข โอศิริ. การตรวจวัดและประเมินความสั่นสะเทือน แสงสว่าง และความดันบรรยากาศ (ชุดวิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรม : การประเมิน). [อินเตอร์เน็ต]. (2555). [เข้าถึงเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2560]. เข้าถึงได้จาก www.safety-stou.com/UserFiles/File/54113%20unit%207.doc

7. Ozlem Ovayolu, Nimet Ovayolu, Mehtap Genc, Nilgun Col-Araz. Frequency and severity of low back pain in nurses working in intensive care units and influential factors. *Pakistan journal of medical sciences* 2014;30: 70-76.

8. Johanning Eckardt, Wilder, David G., Landrigan Philip J., Pope Malcolm H, Whole-Body Vibration Exposure in Subway Cars and Review of Adverse Health Effects. *Journal of Occupational Medicine* 1991;33: 605-612

9. Bovenzi M. Health effects of mechanical vibration. *Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia* 2005; 27:1, 58-64

10. อนุชิต เกตุรวม. การศึกษาผลกระทบของความสั่นสะเทือนที่ทำให้เกิดความรู้สึกไม่สบายและอาการปวดหลังแก่พนักงานควบคุมเครื่องจักรกลหนักในเหมืองหิน. [วิทยานิพนธ์วิศวกรรมมหบัณฑิต, สาขาการจัดการอุตสาหกรรม]. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ; 2545

11. Carel Hulshof, Brinio Veldhuijzen van Zanten. Whole-body vibration and low-back pain. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 1987; 59: 205–220.

12. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, Jørgensen K. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics* 1987;18: 233-237.

13. Olanrewaju O. Okunribidoa M, Marianne Magnusson, Malcolm Pope. Delivery drivers and low-back pain: A study of the exposures to posture demands, manual materials handling and whole-body vibration. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2006;36: 265-273.

14. Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Research in Nursing and Health* 1990;13: 227-236

15. ศุภัทธนันท์ รักพงษ์. ประสิทธิผลของอุปกรณ์ลดแรงสั่นสะเทือนที่เท้าในพนักงานแผนกเย็บผ้าของโรงงานแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี. [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต,สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย].ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา; 2558.

16.มยุรี หน่อพัฒน์. การออกแบบเบาะรอนั่งรถบรรทุกเพื่อลดความสั่นสะเทือนและความรู้สึกเมื่อยล้าของพนักงานขับรถบรรทุกหนัก. [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต,สาขาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย].กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล; 2547.