

การวิเคราะห์ปัญหา และปรับปรุงงานด้านการยศาสตร์ของพนักงานขนย้าย และติดตั้ง
ท่อสแตนเลสในกระบวนการติดตั้งงานระบบท่อในงานก่อสร้าง
Analytical of Ergonomics Problems and Work Improvement for a Moving
and Installation a Stainless Pipe Worker in Construction Site

โสมาตรมี เศวตชัยกุล¹, จเร เลิศสุตวิชัย²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานของพนักงานขนย้าย และติดตั้งท่อสแตนเลส ด้วยการปรับปรุงงานด้านการยศาสตร์ โดยทำศึกษาจากแบบสอบถามเพื่อสำรวจภาระงานด้านกล้ามเนื้อจากการประเมินตนเองของพนักงาน และการประเมิน REBA ในพนักงานทั้งหมด 17 คน ซึ่งได้จำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม คือ **กลุ่มที่ 1** : งานขนย้ายท่อสแตนเลสด้วยรถเข็นท่อ และงานติดตั้งท่อในแนวตั้งในช่องชาฟต์ (เป็นขั้นตอนการทำงานต่อเนื่องกัน) จำนวน 11 คน พบว่า ส่วนของร่างกายที่พนักงานรู้สึกถึงอาการปวดเมื่อยทั้งด้านซ้าย และด้านขวา คือ บริเวณหลังส่วนล่าง, ไหล่ และแขนส่วนบนตามลำดับ ผลประเมิน REBA มีคะแนน 13 ซึ่งหมายถึง ต้องทำการปรับปรุงงานทันที โดยการปรับเปลี่ยนท่าทางการทำงานด้วยการใช้อุปกรณ์ล้อผ่อนแรง แทนการออกแรงกำลังเพื่อยกท่อสแตนเลส นั้น พบว่า ส่วนของร่างกายที่พนักงานรู้สึกถึงอาการปวดเมื่อยทั้งด้านซ้าย และด้านขวา ได้แก่ บริเวณหลังส่วนล่าง, บริเวณไหล่ และบริเวณแขนส่วนบน มีระดับลดลงตามลำดับ ซึ่งผลจากการประเมิน REBA มีค่าลดลงที่คะแนน 7

กลุ่มที่ 2 : งานบังคับรถ จำนวน 6 คน พบว่า ส่วนของร่างกายที่พนักงานรู้สึกถึงอาการปวดเมื่อยทั้งด้านซ้าย และด้านขวา คือ บริเวณไหล่, แขนส่วนบน และแขนส่วนล่างตามลำดับ ผลประเมิน REBA มีคะแนน 11 ซึ่งหมายถึง ต้องทำการปรับปรุงงานทันที โดยการปรับเปลี่ยนท่าทางการทำงานด้วยการใช้รถไฟฟ้า แทนจากเดิมที่ใช้รถโซ่มีมือสวานั้นพบว่า ส่วนของร่างกายที่พนักงานรู้สึกถึงอาการปวดเมื่อยทั้งด้านซ้าย และด้านขวา ได้แก่ บริเวณไหล่, บริเวณแขนส่วนบน และบริเวณแขนส่วนล่าง มีระดับลดลงตามลำดับ ซึ่งผลจากการประเมิน REBA มีค่าลดลงที่คะแนน 4

จากแบบจำลองทางกายภาพ พบว่า การออกแรงกระทำต่อท่อสแตนเลสของพนักงานก่อนการปรับปรุงงานนั้น พนักงานต้องออกแรงกำลังเพื่อยกท่อด้วยแรงขนาด 1072.23 นิวตัน ซึ่งคิดเป็นน้ำหนัก 106.30 กิโลกรัม แต่หลังจากการปรับปรุงงานด้วยการใช้อุปกรณ์ล้อผ่อนแรงร่วมกับการทำงานของรถไฟฟ้าช่วยในการติดตั้งท่อสแตนเลสพบว่า พนักงานออกแรงเพื่อผลักเลื่อนท่อด้วยแรงขนาดเพียง 10.72 นิวตัน ซึ่งคิดเป็นน้ำหนัก 1.092 กิโลกรัมเท่านั้น ซึ่งผลที่ได้รับ คือ พนักงานมีความพอใจต่อการใช้งานอุปกรณ์ล้อผ่อนแรง เพราะสามารถลดอาการปวดเมื่อยของพนักงาน อีกทั้งส่งผลให้การทำงานมีความสะดวก และความปลอดภัยต่อพนักงานผู้ปฏิบัติงานมากยิ่งขึ้น

¹ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมความปลอดภัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อีเมล : sommarat.lin@gmail.com

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อีเมล : jan@ku.ac.th

คำสำคัญ : การประเมินทั่วทั้งร่างกายอย่างรวดเร็ว (REBA), การยศาสตร์, การปรับปรุงงาน, ท่อสแตนเลส

Abstract

This research intend to improve worker, who works in moving and installing of stainless pipe; and to design equipment that improves worker's operation, in order to reduce such muscle pain and to allow more convenient operation. The self-assessment is applied first, followed by the observation assessment REBA. This research studies 17 male workers, which are divided into 2 groups, as follow. 1) The first group of 11 workers move stainless pipe by using trolley and then install the pipe in the shaft. Using questionnaire on muscle pain reveals, the author found that muscle pain on both left and right side of the body. At lower back pain is highest, second is shoulder, and follows by upper arm, respectively. The result of REBA evaluation reveals highest score of 13 points, which means immediate improvement is required. The author hence designs labor-saving wheel for their operation. After such improvement, REBA evaluation yields the result of 7 points, and the workers depict lower average score of muscle pain, namely, the pain at their lower back, shoulder and upper arm are decreased, respectively. 2) The second group of 6 workers work with reel control. Using questionnaire on muscle pain reveals, the author found that muscle pain on both left and right side of the body. At shoulder pain is highest, second is upper arms, and follows by lower arm, respectively. The result of REBA evaluation reveals highest score of 11 points, which means immediate improvement is required. The author improves their operation by substitute manual hand reel with electric reel. After such improvement, REBA evaluation reveals the score of only 4 points, and the worker show lower average score of muscle pain, namely, for The both of shoulder, upper arms and lower arm are decreased, respectively.

From studying of worker's interaction with stainless pipe, using physical model, the author found that workers exert the force of 1072.23 N (106.30 kilograms), in order to life the pipe. In comparison, after improvement with labor-saving wheel, the author found that the required force from the worker is decreased to be only 1.092 N (1.092 kilograms). Follow up on these workers reveals that they have highest level of satisfaction toward their work, and the author believes that worker's muscle pain tend to be reduced. As a result, the worker is now enjoying more convenient and safety operation.

Keywords : Rapid Entire Body Assessment (REBA), Ergonomics, Work Improvement, Stainless Pipe

บทนำ

ปัญหาด้านการยศาสตร์ในงานก่อสร้างนั้น ส่วนใหญ่เกิดจากการทำงานที่ใช้แรงกำลังอย่างเต็มความสามารถในการออกแรงเพื่อยก แบก หาม หรือเคลื่อนย้ายวัตถุหนัก รวมถึงท่าทางการทำงานในลักษณะที่ฝืนธรรมชาติ ทำงานซ้ำๆ เป็นเวลานาน ส่งผลให้พนักงานเกิดการบาดเจ็บกล้ามเนื้อ และกระดูก

จากข้อมูลการเข้ารับบริการจากห้องพยาบาลของหน่วยงานก่อสร้างแห่งนี้ เฉพาะส่วนของพนักงานติดตั้งงานระบบท่อทั้งหมด 336 คน ระหว่างเดือนตุลาคม 2557 – สิงหาคม 2558 ตามอาการที่เข้ารับบริการทั้งหมด 8 อาการ พบว่า พนักงานเข้ารับบริการด้านกล้ามเนื้อ และกระดูก ร้อยละ 19.67 ซึ่งสูงสุดเป็นอันดับ 2 รองจากด้านระบบทางเดินหายใจ แต่หากจำแนกเฉพาะอาการด้านกล้ามเนื้อ และกระดูกแล้วนั้น พบว่า 3 อันดับแรก ที่พนักงานเข้ารับบริการทั้งในรูปแบบยาใช้ภายใน และภายนอก ได้แก่ บริเวณหลังส่วนล่าง ร้อยละ 23.61, บริเวณไหล่ ร้อยละ 15.28 และบริเวณแขนส่วนบน ร้อยละ 9.72 ตามลำดับ เมื่อจำแนกตามกลุ่มงาน พบว่าพนักงานกลุ่มงานติดตั้งระบบท่อน้ำเย็นงานปรับอากาศ มีการเข้ารับบริการด้านกล้ามเนื้อ และกระดูกสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 38.98

เนื่องจากลักษณะการทำงานติดตั้งระบบท่อน้ำเย็นงานปรับอากาศในขั้นตอนการขนย้าย และติดตั้งท่อสแตนเลส นั้น พนักงานต้องออกแรงกำลังเพื่อการยก, ดึง, ลาก และสวกรอกโซ่ เพื่อบังคับท่อให้เคลื่อนเข้าไปในช่องชาฟต์ด้วยท่าทางที่ซ้ำๆ กันอย่างต่อเนื่อง ด้วยท่อดังกล่าวซึ่งมีน้ำหนักต่อเส้นมากถึง 218.60 กิโลกรัม มีความยาว 6 เมตร หากพนักงานยังคงปฏิบัติงานในรูปแบบที่กล่าวมาข้างต้นนี้ต่อไปเรื่อยๆ ย่อมส่งผลให้เกิดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ และบาดเจ็บจากการทำงาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อลดการเกิดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานของพนักงานขนย้าย และติดตั้งท่อสแตนเลสในกระบวนการติดตั้งระบบท่อน้ำงานปรับอากาศด้วยการปรับปรุงงานด้านการยศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มประชากร

การวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาภายในหน่วยงานก่อสร้างอาคารชุดแห่งหนึ่ง เขตกรุงเทพฯ ประกอบด้วยอาคารจำนวน 2 อาคาร ความสูงจำนวน 52 และ 47 ชั้น ในกลุ่มพนักงานชายทั้งหมด 17 คน ที่ปฏิบัติงานขนย้าย และติดตั้งท่อสแตนเลสของงานระบบท่อน้ำงานปรับอากาศ โดยจำแนกพนักงานออกเป็น 2 กลุ่ม ตามลักษณะงานทั้ง 3 ขั้นตอน ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยพนักงานที่ปฏิบัติงานในขั้นตอนที่ 1: งานขนย้ายท่อ สแตนเลสด้วยรถเข็นท่อ และขั้นตอนที่ 2 : งานติดตั้งท่อ

สแตนเลสแนวตั้งภายในช่องชาฟต์ (เป็นพนักงานที่ปฏิบัติงานต่อเนื่องกัน) จำนวน 11 คน และกลุ่มที่ 2 คือพนักงานที่ปฏิบัติงานในขั้นตอนที่ 3 : งานบังคับบรอก จำนวน 6 คน

2. เครื่องมือในการศึกษา

แบบสอบถามอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานโดยประยุกต์จากแบบประเมินการรับภาระงานของกล้ามเนื้อ (Annex D) อ้างอิงมาตรฐาน ISO/TS 20646-1 ซึ่งมีช่วงคะแนนจาก 0 (ไม่รู้สึก) – 4 (รู้สึกมากเกินทนไหว) และความพึงพอใจต่อการทำงานขนย้าย และงานติดตั้งท่อสแตนเลส ซึ่งมีช่วงคะแนนจากน้อยที่สุด – มากที่สุด ด้วยการตอบแบบสอบถามจากตัวพนักงานเอง อีกทั้งใช้แบบประเมิน REBA สำหรับประเมินด้านท่าทางการทำงานของพนักงาน พร้อมทั้งการศึกษารายการออกแรงกระทำต่อท่อสแตนเลสของพนักงานด้วยแบบจำลองทางกายภาพโดยประยุกต์จากกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

3. ขั้นตอนการวิจัย

3.1. ศึกษาท่าทางการทำงานจากหน้างานจริง และวิเคราะห์อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อตามส่วนของร่างกายจากการทำงานขนย้าย และงานติดตั้งท่อสแตนเลสของพนักงาน โดยใช้แบบสอบถามอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ

3.2 ประเมินท่าทางการทำงานของพนักงานขนย้าย และงานติดตั้งท่อสแตนเลสทั้ง 3 ขั้นตอน ด้วยเทคนิค REBA ด้วยกล้องบันทึกภาพ และแบบฟอร์มสำหรับบันทึกผลคะแนนสรุปรวมของท่าทางการทำงานในแต่ละขั้นตอน

3.3 คำนวณการออกแรงกระทำต่อท่อสแตนเลสของพนักงานด้วยแบบจำลองทางกายภาพ

3.4 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาจากผลคะแนนเฉลี่ยอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อตามส่วนของร่างกาย, คะแนนสรุปรวม REBA และผลการออกแรงกระทำต่อท่อสแตนเลสด้วยแบบจำลองทางกายภาพ พร้อมทั้งออกแบบอุปกรณ์เพื่อปรับปรุงงาน

3.5 หลังปรับปรุงงานแล้วเป็นเวลา 30 วัน ทำการสอบถามอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อตามส่วนของร่างกาย, ประเมินท่าทางด้วย REBA และคำนวณผลการออกแรงกระทำต่อท่อสแตนเลสอีกครั้ง เพื่อเปรียบเทียบ, ตรวจสอบผลที่ได้จากการ

ปรับปรุงงาน พร้อมสรุปผลความพึงพอใจของพนักงานต่อการทำงานขนย้าย และงานติดตั้งท่อสแตนเลส

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มพนักงานที่ทำการศึกษ : กลุ่มพนักงานขนย้าย และติดตั้งท่อสแตนเลส เป็นเพศชาย ทั้งหมด จำนวน 17 คน อายุเฉลี่ย 27.71 ± 6.49 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 67.71 ± 10.79 ก.ก. ส่วนสูงเฉลี่ย 171.53 ± 5.00 ซม. ระยะเวลาน้อยสุดที่ทำงานในหน่วยงานก่อสร้างนี้ คือ 6 เดือน และนานที่สุด 13 เดือน พนักงานส่วนใหญ่มีการทำงานล่วงเวลา 2 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 6 วัน ภายใน 1 สัปดาห์ โดยมีลักษณะการทำงานเป็นกลุ่ม

1. ผลข้อมูลอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงาน

ทำการประเมินอาการปวดเมื่อยจากการทำงานของพนักงานทั้งสองกลุ่มแยกกันตามขั้นตอนการทำงาน ด้วยคะแนนเฉลี่ยความเจ็บปวดตามส่วนต่างๆ 12 จุดของร่างกาย แบ่งเป็นด้านซ้าย และด้านขวา เปรียบเทียบก่อน - หลังปรับปรุง พบว่า

1.1 กลุ่มที่ 1 : งานขนย้ายท่อสแตนเลสด้วยรถเข็นท่อ และงานติดตั้งท่อสแตนเลสแนวตั้งภายในช่องชาฟต์ จำนวน 11 คน ให้คะแนนเฉลี่ยของอาการปวดเมื่อยของร่างกายทั้งด้านซ้าย และด้านขวาสูงสุด คือ บริเวณหลังส่วนล่าง, บริเวณไหล่ และแขนส่วนบนตามลำดับ หลังปรับปรุงงาน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของอาการปวดเมื่อยของร่างกายบริเวณหลังส่วนล่างด้านซ้าย และด้านขวา มีระดับลดลงที่ 1.00 และ 0.82, บริเวณไหล่ด้านซ้าย และด้านขวา มีระดับลดลงที่ 0.91 และ 1.00, บริเวณแขนส่วนบนด้านซ้าย และด้านขวา มีระดับลดลงที่ 0.91 และ 0.45 ตามลำดับ โดยเรียงลำดับตามส่วนของร่างกายที่มีอาการปวดเมื่อยจากมากไปน้อย ดังแสดงในตารางที่ 1

1.2 กลุ่มที่ 2 : งานบังคับรถ จำนวน 6 คน ให้คะแนนเฉลี่ยของอาการปวดเมื่อยของร่างกายทั้งด้านซ้าย และด้านขวาสูงสุด คือ บริเวณไหล่, บริเวณแขนส่วนบน และแขนส่วนล่างตามลำดับ หลังปรับปรุงงาน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของอาการปวดเมื่อยของร่างกายบริเวณไหล่ด้านซ้าย และด้านขวา มีระดับคะแนนลดลงที่ 0.67 และ 0.83, บริเวณแขนส่วนบนทั้งด้านซ้าย และขวา มีระดับคะแนนลดลงที่ 1.16 และบริเวณแขนส่วนล่างด้านซ้าย และด้านขวา มีระดับคะแนนลดลงที่ 0.83 และ 1.00 คะแนน ตามลำดับ โดยเรียงลำดับตามส่วนของร่างกายที่มีอาการปวดเมื่อยจากมากไปน้อย ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ข้อมูลคะแนนเฉลี่ยอาการปวดเมื่อยก่อน – หลังปรับปรุง และผลต่างระดับคะแนนเฉลี่ยที่ลดลงหลังการปรับปรุง ของพนักงานขนย้ายท่อสแตนเลสด้วยรถเข็นท่อ และงานติดตั้งท่อสแตนเลสแนวตั้งภายในช่องชาฟต์

ส่วนของร่างกาย	ระดับคะแนนเฉลี่ยอาการปวดเมื่อย \pm SD				ผลต่างของระดับคะแนนเฉลี่ย	
	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง		ที่ลดลงหลังการปรับปรุง	
	ด้านซ้าย	ด้านขวา	ด้านซ้าย	ด้านขวา	ด้านซ้าย	ด้านขวา
หลังส่วนล่าง	2.27 \pm 1.01	2.64 \pm 0.67	1.27 \pm 1.19	1.82 \pm 0.75	1.00	0.82
ไหล่	2.00 \pm 1.26	2.09 \pm 1.51	1.09 \pm 0.83	1.09 \pm 0.83	0.91	1.00
แขนส่วนบน	1.73 \pm 1.35	1.45 \pm 1.44	0.82 \pm 0.75	1.00 \pm 0.89	0.91	0.45
แขนส่วนล่าง	1.27 \pm 1.19	1.09 \pm 0.83	0.73 \pm 0.65	0.55 \pm 0.52	0.54	0.54
หลังส่วนบน	1.00 \pm 1.10	1.45 \pm 1.29	0.27 \pm 0.47	0.55 \pm 0.69	0.73	0.90
หัวเข่า	1.00 \pm 1.41	0.64 \pm 1.03	0.55 \pm 0.93	0.27 \pm 0.47	0.45	0.37
สะโพก/ต้นขา	1.00 \pm 1.34	0.45 \pm 0.93	0.36 \pm 0.67	0.09 \pm 0.30	0.64	0.36
คอ	0.91 \pm 0.94	0.91 \pm 0.94	0.45 \pm 0.69	0.45 \pm 0.69	0.46	0.46
น่อง	0.73 \pm 1.01	0.45 \pm 0.69	0.27 \pm 0.47	0.27 \pm 0.47	0.46	0.18
มือ/ข้อมือ	0.64 \pm 0.81	0.91 \pm 0.83	0.00 \pm 0.00	0.09 \pm 0.30	0.64	0.82
เท้า	0.27 \pm 0.47	0.36 \pm 0.50	0.09 \pm 0.30	0.27 \pm 0.47	0.18	0.09
ข้อศอก	0.18 \pm 0.40	0.27 \pm 0.65	0.09 \pm 0.30	0.18 \pm 0.40	0.09	0.09

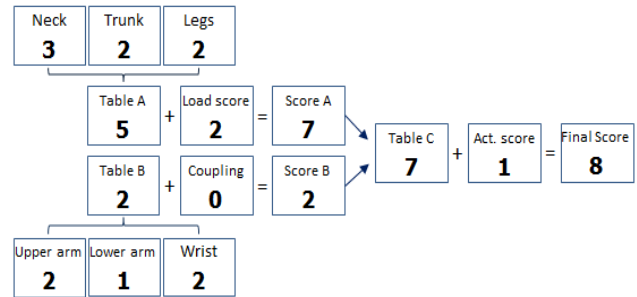
ตารางที่ 2 ข้อมูลคะแนนเฉลี่ยอาการปวดเมื่อยก่อน – หลังปรับปรุง และผลต่างระดับคะแนนเฉลี่ยที่ลดลงหลังการปรับปรุง ของพนักงานบังคับบรอก

ส่วนของร่างกาย	ระดับคะแนนเฉลี่ยอาการปวดเมื่อย \pm SD				ผลต่างของระดับคะแนน	
	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง		ที่ลดลงหลังการปรับปรุง	
	ด้านซ้าย	ด้านขวา	ด้านซ้าย	ด้านขวา	ด้านซ้าย	ด้านขวา
ไหล่	2.17 \pm 0.75	1.83 \pm 1.17	1.50 \pm 0.55	1.00 \pm 0.89	0.67	0.83
แขนส่วนบน	1.83 \pm 0.75	1.83 \pm 0.75	0.67 \pm 0.82	0.67 \pm 0.52	1.16	1.16
แขนส่วนล่าง	1.83 \pm 0.41	1.67 \pm 0.82	1.00 \pm 0.63	0.67 \pm 0.52	0.83	1.00
หลังส่วนล่าง	1.50 \pm 0.84	1.50 \pm 0.84	0.67 \pm 0.52	0.83 \pm 0.75	0.83	0.67
มือ/ข้อมือ	1.50 \pm 0.84	1.50 \pm 0.84	0.17 \pm 0.41	0.33 \pm 0.52	1.33	1.17
สะโพก/ต้นขา	1.00 \pm 1.26	1.50 \pm 1.38	0.00 \pm 0.00	1.00 \pm 0.89	1.00	0.50
หลังส่วนบน	0.67 \pm 0.82	0.33 \pm 0.52	0.33 \pm 0.52	0.17 \pm 0.41	0.34	0.16
หัวเข่า	0.67 \pm 1.03	0.67 \pm 1.03	0.33 \pm 0.52	0.33 \pm 0.52	0.34	0.34
เท้า	0.67 \pm 0.52	0.67 \pm 0.52	0.33 \pm 0.52	0.33 \pm 0.52	0.34	0.34
คอ	0.33 \pm 0.52	0.33 \pm 0.52	0.00 \pm 0.00	0.17 \pm 0.41	0.33	0.16
ข้อศอก	0.33 \pm 0.52	0.50 \pm 0.84	0.17 \pm 0.41	0.17 \pm 0.41	0.16	0.33
น่อง	0.33 \pm 0.82	0.33 \pm 0.82	0.17 \pm 0.41	0.17 \pm 0.41	0.16	0.16

2. ผลการประเมินกลุ่มพนักงานโดยแบบประเมิน REBA (ก่อนการปรับปรุงงาน)

กลุ่มที่ 1 : งานขนย้ายท่อสแตนเลสด้วยรถเข็นท่อ และงานติดตั้งท่อแนวตั้งภายในช่องชาฟต์ จำนวน 11 คน

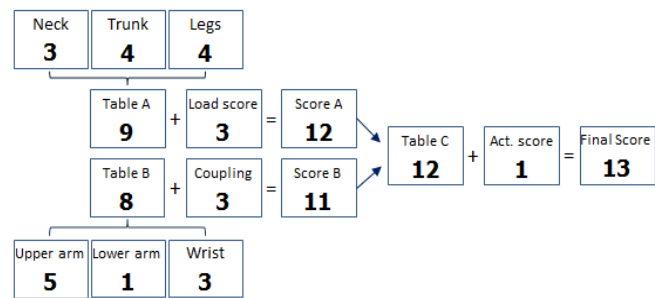
ขั้นตอนที่ 1 : งานขนย้ายท่อสแตนเลสด้วยรถเข็นท่อ (ก่อนการปรับปรุงงาน)



ภาพที่ 1 ท่าทางพนักงานขนย้ายท่อสแตนเลสด้วยรถเข็นท่อ และผลคะแนนประเมิน REBA

ผลการประเมิน REBA มีคะแนน 8 อยู่ในระดับความเสี่ยงสูง ควรมีการวิเคราะห์เพิ่มเติม และปรับปรุงโดยเร็ว เมื่อแยกวิเคราะห์ท่าทางของงานขนย้ายท่อสแตนเลสด้วยรถเข็นท่อ ทำให้ทราบถึงส่วนของร่างกายที่เป็นปัญหาจากการทำงาน ได้แก่ บริเวณส่วนคอ, ลำตัว, ขา และข้อมือทั้ง 2 ข้าง ดังแสดงในภาพที่ 1 เนื่องจากท่าทางของพนักงานมีลักษณะการบิด, หันของส่วนคอ และลำตัวตามทิศทางซ้าย - ขวา เป็นผลให้คะแนนจากการประเมินมีระดับสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะข้อจำกัดด้านพื้นที่การทำงานในตู้อาคารมีลักษณะกีดขวาง รวมถึงความยาวของท่อสแตนเลส ผู้วิจัยจึงเลือกแนวทางแก้ไขด้วยการให้ความรู้เกี่ยวกับท่าทางการทำงานอย่างถูกต้องแก่พนักงาน และได้เน้นหาทางเพื่อลดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 : งานติดตั้งท่อสแตนเลสแนวตั้งภายในช่องชาฟต์ (ก่อนการปรับปรุงงาน)

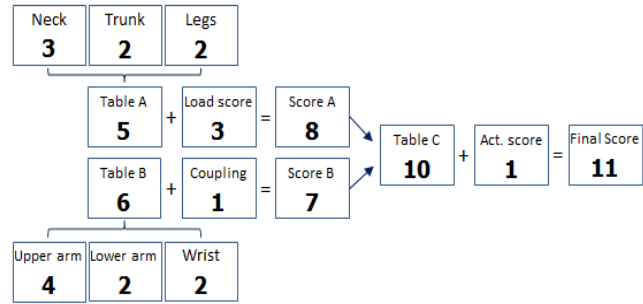


ภาพที่ 2 ท่าทางพนักงานติดตั้งท่อสแตนเลสแนวตั้งภายในช่องชาฟต์ด้วยการออกแรงยก และผลคะแนนประเมิน REBA

ผลการประเมิน REBA มีคะแนน 13 อยู่ในระดับความเสี่ยงสูงมาก ซึ่งต้องได้รับการปรับปรุงทันที เมื่อแยกวิเคราะห์ท่าทางของงานติดตั้งท่อสแตนเลสแนวตั้งภายในช่องชาฟต์ด้วยการออกแรงยก ทำให้ทราบถึงส่วนของร่างกายที่เป็นปัญหาจากการทำงาน ได้แก่ บริเวณส่วนคอ, ลำตัว, ขา ทั้ง 2 ข้าง, แขนส่วนบน และส่วนข้อมือทั้ง 2 ข้าง เนื่องจากพนักงานอยู่ในท่าทางโน้มส่วนคอ และลำตัวไปด้านหน้าช่วงมุมระหว่าง 20°-60° มีการงอเข้าด้วยมุมที่มากกว่า 60°, แขนส่วนบนอยู่ในช่วงระหว่าง 45°-90° มีการยก และกางออกของหัวไหล่ร่วมด้วย ส่วนข้อมือคว่ำลงมากกว่า 15° จากแนวระดับ ขณะที่ย่อกล้ามเนื้อออกแรงยกท่อสแตนเลสให้เคลื่อนเข้าไปในช่องชาฟต์ดังแสดงในภาพที่ 2 จึงมีแนวทางเพื่อปรับปรุงงานด้วยการออกแบบ และจัดทำอุปกรณ์ผ่อนแรงสำหรับงานติดตั้งท่อสแตนเลส

กลุ่มที่ 2 : งานบังคับรถ จำนวน 6 คน (ก่อนการปรับปรุงงาน)

ขั้นตอนที่ 3 : ทำทางของพนักงานบังคับรถไ้



ภาพที่ 3 ทำทางพนักงานบังคับรถไ้ และผลคะแนนประเมิน REBA


ผลการประเมิน REBA มีคะแนน 11 อยู่ในระดับความเสี่ยงสูงมาก ซึ่งต้องได้รับการปรับปรุงทันที เมื่อแยกวิเคราะห์ทำทางของงานบังคับรถไ้ ทำให้ทราบถึงส่วนของร่างกายที่เป็นปัญหาจากการทำงาน ได้แก่ บริเวณส่วนคอ, แขนส่วนบน ส่วนล่าง, ข้อมือทั้ง 2 ข้าง และขาทั้ง 2 ข้าง เนื่องจากพนักงานอยู่ในท่าทางเงยหน้าขึ้น โดยส่วนคอเอนไปด้านหลัง ทำมุมมากกว่า 20°, ขาทั้ง 2 ข้างแยกออกจากกันไม่สมดุล, แขนส่วนบนอยู่ที่ช่วงระหว่าง 45°-90° พร้อมทั้งมีการยกตัวของหัวไหล่, แขนส่วนล่างมีการยกขึ้นด้านบนทำมุมมากกว่า 100° จากแนวระดับ ส่วนข้อมือเคลื่อนไหวไม่เกิน 15° ในทิศทางขึ้น - ลงจากแนวระดับ มีการเอียงข้อมือร่วมด้วยสลับด้านซ้าย-ขวา ขณะออกแรงเพื่อสวารอกไ้ ซึ่งเป็นการทำงานในท่าทางเดิมซ้ำๆ อย่างต่อเนื่องดังแสดงในภาพที่ 3 จึงมีแนวทางเพื่อปรับปรุงงานด้วยการใช้รอกไฟฟ้า แทนการใช้งานรอกไ้มือสวาร

3. ผลการปรับปรุงงาน

ข้อมูลที่ได้จากการประเมินด้านการยศาสตร์ ผู้วิจัยได้ออกแบบ จัดทำอุปกรณ์ เพื่อปรับเปลี่ยนท่าทางการทำงานแต่ละขั้นตอน และลดโอกาสการเกิดอาการปวดเมื่อยจากการทำงานของพนักงานโดยแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3 ดังนี้

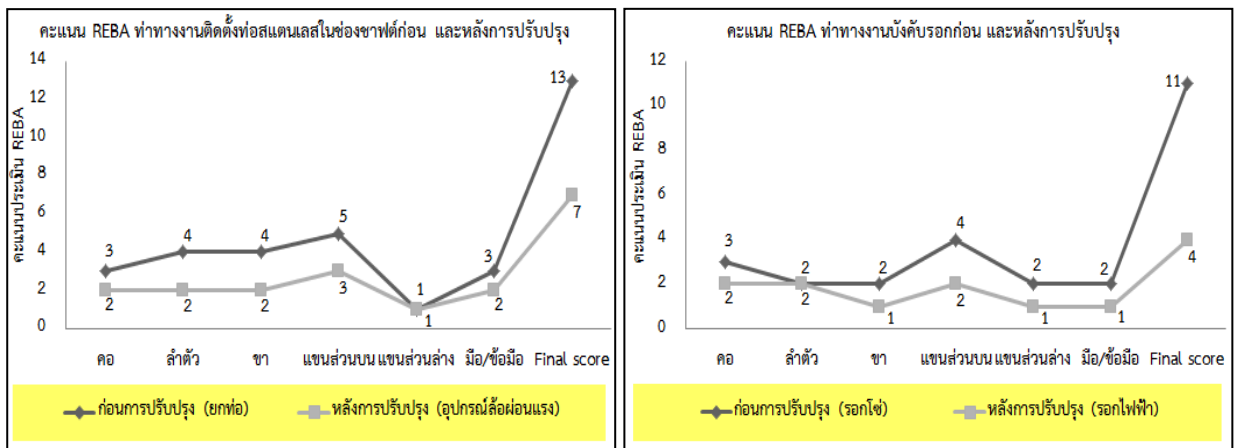
ตารางที่ 3 รายละเอียดในการปรับปรุงงานในขั้นตอนงานติดตั้งท่อสแตนเลสแนวตั้งในช่องชาฟต์ และงานบังคับรถ

3.1 การปรับปรุงงานในขั้นตอนงานติดตั้งท่อสแตนเลสแนวตั้งภายในช่องชาฟต์	
	<p>ก่อนการปรับปรุง : พนักงานออกแรงกำลังยกท่อสแตนเลส</p> <p>หลังการปรับปรุง : พนักงานใช้อุปกรณ์ล้อผ่อนแรง ซึ่งออกแบบมาเพื่อให้ใช้งานเฉพาะท่อสแตนเลส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว ความยาวไม่เกิน 6 เมตร</p> <p>ที่ฐานของตัวอุปกรณ์ติดตั้งลูกล้อชนิดล้อเป็น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว สามารถหมุนได้รอบทิศทาง เพื่อความสะดวกในการขนย้ายด้วยการผลักเลื่อน</p> <p>แทนการออกแรงกำลังในการยกท่อสแตนเลสของพนักงาน</p>

3.2 การปรับปรุงงานในขั้นตอนงานบังคับรอก	
	<p>ก่อนการปรับปรุง : ใช้รอกโซ่มือสาวขนาด 1 ตัน ความยาวเส้นโซ่ 6 เมตร</p> <p>หลังการปรับปรุง : ใช้รอกไฟฟ้าขนาด 1 ตัน ความยาวเส้นสลิง 10 เมตร แทนรอกโซ่มือสาว เพื่อลดการออกแรง และปรับเปลี่ยนท่าทางการทำงานซ้ำๆ</p> <p>จากเดิมที่ต้องออกแรงสาวรอกโซ่ เป็นการบังคับรอกโดยการควบคุมปุ่มกดรอก</p>

4. ผลการประเมินกลุ่มพนักงานโดยแบบประเมิน REBA (หลังการปรับปรุงงาน)

หลังจากทำการปรับปรุงงานของพนักงานในแต่ละขั้นตอนแล้วนั้น ผู้วิจัยได้ทำการประเมินผล REBA อีกครั้ง เพื่อเปรียบเทียบผลด้านท่าทางของพนักงานก่อน และหลังการปรับปรุงงาน ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 คะแนนเปรียบเทียบ REBA ของพนักงานติดตั้งท่อสแตนเลสแนวตั้งภายในช่องชาฟต์ระหว่างก่อนการปรับปรุงงาน (การออกแรงกำลังยก) และหลังการปรับปรุงงาน (อุปกรณ์ล้อผ่อนแรง) และคะแนนเปรียบเทียบ REBA ของพนักงานบังคับรอกระหว่างก่อนการปรับปรุงงาน (รอกโซ่มือสาว) และหลังการปรับปรุงงาน (รอกไฟฟ้า)

4.1 ท่าทางพนักงานในงานติดตั้งท่อสแตนเลสแนวตั้งภายในช่องชาฟต์ (หลังการปรับปรุงงาน) ผลการประเมิน REBA คะแนนลดลงเหลือ 7 คะแนน จากเดิมก่อนการปรับปรุงงานที่ 13 คะแนน โดยคะแนนส่วนคอ, ลำตัว, แขนส่วนบน, ข้อมือ และขามีคะแนนลดลง เนื่องจากเมื่อพนักงานใช้อุปกรณ์ล้อผ่อนแรงในการทำงานแล้วนั้น ท่าทางได้มีการปรับเปลี่ยนจากเดิมในลักษณะการก้มย่อตัวเพื่อออกแรงยกท่อ เป็นการเดินขึ้นประคองผลึกเลื่อนท่อสแตนเลสแทน

4.2 ท่าทางพนักงานบังคับรอก (หลังการปรับปรุงงาน) ผลการประเมิน REBA มีคะแนนลดลงเหลือ 4 คะแนน จากเดิมก่อนการปรับปรุงงานที่ 11 คะแนน โดยคะแนนส่วนคอ, แขนส่วนบน ส่วนล่าง, ข้อมือ และขา มีคะแนนลดลง เนื่องจากก่อนปรับปรุงงาน พนักงานออกแรงเพื่อสาวรอกโซ่อย่างรวดเร็ว ด้วยท่าทางการทำงานซ้ำๆ

อย่างต่อเนื่อง แต่เมื่อเปลี่ยนเป็นใช้งานรอกไฟฟ้าแทนแล้วนั้น สามารถลดการออกแรง และการทำงานในท่าทางเดิม ซ้ำๆ เป็นเวลานาน

5. ผลการคำนวณการออกแรงกระทำต่อทอสแตนเลสของพนักงานด้วยแบบจำลองทางกายภาพ

ก่อนการปรับปรุงงาน ขณะพนักงานบังคับรอกสวารอกโซ่เพื่อดึงให้ทอสแตนเลสเคลื่อนที่เข้าไปในช่องชาฟต์ แล้วนั้น เมื่อถึงในระดับหนึ่งจะเกิดความฝืดขึ้นระหว่างพื้นคอนกรีต และปลายท่อ ทำให้ไม่สามารถสวารอกโซ่ดึงท่อต่อไปได้ พนักงานติดตั้งจะออกแรงยกท่อช่วยตำแหน่งช่วยให้สวารอกต่อไปได้ ดังแสดงในภาพที่ 5 การกระทำนี้ส่งผลให้พนักงานเกิดอาการปวดเมื่อย แต่หลังจากทำการปรับปรุงงานโดยการใช้อุปกรณ์ล้อผ่อนแรงร่วมกับรอกไฟฟ้าแล้วนั้น ท่าทาง และการออกแรงของพนักงานติดตั้งมีการปรับเปลี่ยน เป็นลักษณะการเดินขึ้นประคอง และออกแรงผลักเลื่อนทอสแตนเลสแทน ดังแสดงในภาพที่ 6 ซึ่งสามารถลดอาการปวดเมื่อยจากการทำงานได้ เนื่องจากแรงที่พนักงานใช้ในการผลักเลื่อนท่อ มีค่าน้อยกว่าแรงที่พนักงานใช้ในการออกแรงยกทอสแตนเลส โดยแสดงการคำนวณดังนี้

กำหนดให้ $m = 218.60 \text{ kg}$ (น้ำหนักทอสแตนเลส ขนาด $\varnothing 12''$) $y =$ ความยาวท่อ (6 เมตร)
 $\theta =$ มุมที่ท่อตั้งฉากในแนวดิ่ง $T =$ แรงดึงในเส้นเชือกโดยรอก

$N =$ แรงที่พื้นกระทำต่อล้อของอุปกรณ์ล้อผ่อนแรง $W =$ น้ำหนัก (N) $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

$R_f =$ แรงต้านทานการหมุนของล้อ (N) $K_f =$ สัมประสิทธิ์แรงต้านทานการหมุนของล้อ ;

โดยที่ $K_f = 0.020$ (K_f : แรงต้านทานที่เกิดความเสียดทานระหว่างล้อกับพื้นถนนในสภาพที่

แตกต่างกัน

ในกรณีนี้ พื้นผิวเป็นพื้นคอนกรีตสภาพดีพอใช้)

กรณีที่ 1 : การคำนวณขนาดแรงที่พนักงานกระทำต่อทอสแตนเลสโดยการออกแรงยก (ก่อนการปรับปรุงงาน)

เงื่อนไข : ทอสแตนเลสไม่มีการสัมผัสกับพื้นในขณะที่พนักงานออกแรงยกท่อดังกล่าว พิจารณาที่แนวแกน y เมื่ออยู่ในภาวะสมดุล ($\sum F_y = 0$) แรงที่เกิดขึ้นในระบบดังแสดงได้ในสมการ (1)

จะได้ $mg = T + F_{ยก}$ สมการ (1)

โดยหา moment ที่ จุด A ; เมื่อ $y = 2x$

จะได้ $(F_{ยก} \cos \theta) (y) = (mg \cos \theta) (y/2)$

$F_{ยก} = mg/2$ สมการ (2)

แทนค่า $F_{ยก}$ จากในสมการ (2) ในสมการ (1)

จะได้ $mg = T + mg/2$

$T = mg/2$ สมการ (3)

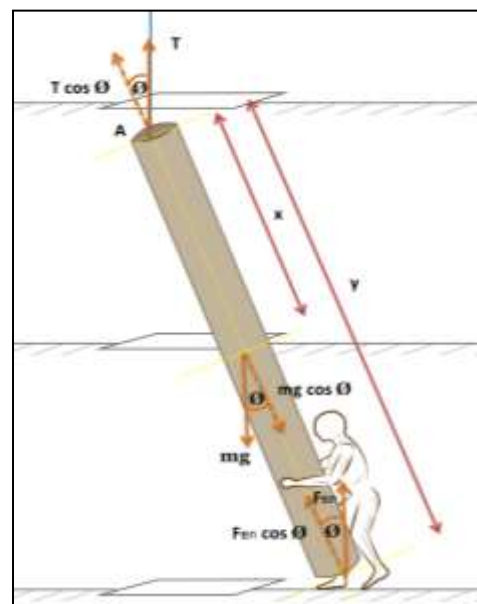
จะได้ว่า $T, F_{ยก} = mg/2$ จึงแทนค่า ตัวแปรใน สมการ (2)

$F_{ยก} = [(218.60 \text{ kg.}) (9.81 \text{ m/s}^2)]/2$
 $= 1072.23 \text{ N}$

แรงที่พนักงานใช้เพื่อยกทอสแตนเลส มีขนาด 1072.23 N

โดย

ซึ่งเป็นน้ำหนัก 106.30 กิโลกรัม



การออกแรงยก (ก่อนการปรับปรุง)

กรณีที่ 2 : การคำนวณขนาดแรงที่พนักงานกระทำต่อทอสแตนเลสโดยการผลักเลื่อน (หลังการปรับปรุงงาน)

เงื่อนไข : ทอสแตนเลสถูกติดตั้งเข้ากับอุปกรณ์ล้อย่นแรงเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ที่พิจารณาที่แนวแกน y เมื่ออยู่ใน
 ภาวะสมดุล ($\sum F_y = 0$) แรงที่เกิดขึ้นในระบบดังแสดงได้ในสมการ (4)

จะได้ $mg = T + N$ สมการ (4)

โดยหา moment ที่ จุด B ; เมื่อ $y = 2x$

จะได้ $(T \cos \theta) (y) = (mg \cos \theta) (y/2)$
 $T = mg/2$ สมการ (5)

แทนค่า T จากในสมการ (5) ในสมการ (4)

$mg = mg/2 + N$ จึงได้ว่า $T, N = mg/2$

คำนวณ : แรงต้านการหมุนของล้อ จาก $R_r = K_r W = K_r mg$ สมการ (6)

แทนค่า N ; $R_r = (0.020) [(218.60 \text{ kg.}) (9.81 \text{ m/s}^2)]/2$

$R_r = 21.44 \text{ N}$

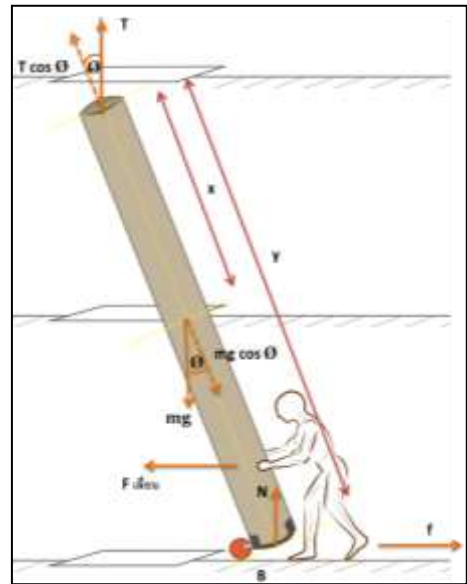
อุปกรณ์ล้อย่นแรงนี้ มีล้อจำนวน 2 ล้อ

ดังนั้น แรงที่กระทำต่อล้อ 1 ล้อ คือ $= 21.44/2 \text{ N} = 10.72 \text{ N}$

แรงที่พนักงานใช้เพื่อผลักเลื่อนทอสแตนเลส มีขนาด 10.72 นิวตัน

โดย

ซึ่งเป็นน้ำหนัก 1.092 กิโลกรัม



ภาพที่ 6 การออกแรงกระทำต่อทอ

การผลักเลื่อน (หลังการปรับปรุง)

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษา และประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของพนักงานขนย้าย และงานติดตั้งทอสแตนเลส
 สรุปได้ว่าผลการใช้งานอุปกรณ์ล้อย่นแรงร่วมกับรถไฟฟ้ามีความเหมาะสมกับกลุ่มพนักงาน ดังแสดงได้จากผล
 คะแนนเฉลี่ยอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงาน หรือหลังเลิกงานที่มีระดับคะแนนลดลง ดังนี้ ในพนักงานกลุ่มที่
 1 ซึ่งมีอาการปวดเมื่อยสูงสุดบริเวณหลังส่วนล่าง, ไหล่ และแขนส่วนบนตามลำดับ พนักงานกลุ่มที่ 2 ซึ่งมีอาการปวด
 เมื่อยสูงสุดบริเวณไหล่, แขนส่วนบน และแขนส่วนล่างตามลำดับ หลังปรับปรุงงาน พบว่า อาการปวดเมื่อยตามส่วน
 ของร่างกายของพนักงานทั้ง 2 กลุ่ม มีระดับคะแนนที่ลดลง

ผลการประเมิน REBA ของงานทั้ง 3 ขั้นตอน จากพนักงานทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการปรับปรุงในขั้นตอนที่ 1 มีผล
 คะแนนสรุป 8 คะแนน หมายถึง การทำงานนี้มีความเสี่ยงสูง ควรได้รับการตรวจสอบปรับปรุง ในขั้นตอนที่ 2 และ
 ขั้นตอนที่ 3 มีผลคะแนนสรุปคะแนน 13, 11 คะแนนตามลำดับ ซึ่งหมายถึงการทำงานนี้มีความเสี่ยงสูงมาก ต้องทำ
 การปรับปรุงโดยทันที สำหรับในขั้นตอนที่ 1 นั้น ผู้วิจัยเลือกแก้ปัญหาด้านการยศาสตร์แก่พนักงานขนย้ายทอสแตน
 เลส โดยให้ความรู้เกี่ยวกับท่าทางการทำงานอย่างถูกต้อง เพื่อลดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงาน เนื่องจาก
 ข้อจำกัดด้านพื้นที่การทำงาน แต่ทั้งนี้ยังคงหาแนวทางแก้ไขเพื่อลดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของพนักงานในขั้นตอนต่อไป
 ด้วยการออกแบบ และจัดทำอุปกรณ์ล้อย่นแรงร่วมกับการใช้งานรถไฟฟ้า แทนจากเดิมที่เป็นรถโซ่ สำหรับการ
 ทำงานของพนักงานในขั้นตอนที่ 2 และ 3 โดยหลังการปรับปรุง พบว่า คะแนนประเมิน REBA ลดลง ดังนี้ ขั้นตอนที่ 2
 งานติดตั้งทอสแตนเลสแนวตั้งในช่องชาฟต์ จาก 13 คะแนน ลดลงเหลือ 7 คะแนน เนื่องจากท่าทางการทำงานมีการ
 ปรับเปลี่ยนจากเดิมก้มย่อตัวออกแรงยกทอ เป็นการเดินผลักเข็นประคองทอสแตนเลสแทน และขั้นตอนที่ 3 งาน

บังคับรอก จาก 11 คะแนน ลดลงเหลือ 4 คะแนน เนื่องจากท่าทางพนักงานมีการปรับเปลี่ยนจากเดิมที่ต้องออกแรง
สาวรอกโซ่ด้วยท่าทางเดิมซ้ำๆ เป็นการกดปุ่มเพื่อบังคับรอกไฟฟ้าแทน

ผลคำนวณแรงที่พนักงานกระทำต่อทอสแตนเลสด้วยแบบจำลองทางกายภาพ หลังปรับปรุงงานลดลง จาก
แรงขนาด 1072.23 นิวตัน (106.30 กิโลกรัม) เหลือเพียง 10.72 นิวตัน (1.092 กิโลกรัม) เท่านั้น, ผลสำรวจความพึง
พอใจของพนักงานต่อการทำงานขนย้าย และติดตั้งทอสแตนเลส ในทั้ง 3 ขั้นตอนการทำงาน พบว่า พนักงานมีความ
พึงพอใจเพิ่มขึ้น ได้แก่ พนักงานไม่รู้สึกรถึงอาการปวดกล้ามเนื้อเมื่อปฏิบัติงานขนย้าย ติดตั้งทอสแตนเลส และพนักงาน
รู้สึกได้ถึงความปลอดภัยขณะปฏิบัติงานในระดับความพึงพอใจมาก, ความสะดวกในการปฏิบัติงานปริมาณงานเป็นไป
ตามแผนที่กำหนด และความพึงพอใจโดยรวมต่อการปฏิบัติงานขนย้าย และติดตั้งทอสแตนเลสในระดับความพึงพอใจ
มากที่สุด

อภิปรายผล

ผลการปรับปรุงงานในครั้งนี้ สามารถช่วยลดโอกาสการบาดเจ็บจากการทำงานด้วยท่าทางที่ผิดธรรมชาติ,
การออกแรงที่เกินกำลัง หรือออกแรงในท่าทางซ้ำๆ เพื่อยก ลาก หรือผลักสิ่งของขนาดใหญ่ น้ำหนักมาก ที่มีมักจะพบได้
บ่อยในงานก่อสร้าง โดยพนักงานมักจะปฏิบัติงานด้วยความเคยชิน ในช่วงแรกของการปรับปรุงงาน ผู้วิจัยได้จัดอบรม
ให้คำแนะนำการทำงานตามหลักกายศาสตร์แก่พนักงานอย่างใกล้ชิด เพื่อให้พนักงานเกิดความคุ้นเคยต่อรูปแบบการ
ทำงานใหม่ และมีการทบทวนติดตามผลอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้สอดคล้องตามกฎกระทรวงกำหนดอัตราน้ำหนักที่
นายจ้างให้ลูกจ้างทำงานได้ (2547) กำหนดให้ลูกจ้างสามารถทำงานยก แบก หาม โยง ลาก หรือเข็นได้ไม่เกิน 55
กิโลกรัมต่อลูกจ้างชายหนึ่งคน ซึ่งรูปแบบแนวทางการปรับปรุงงานสำหรับพนักงานขนย้าย และติดตั้งทอสแตน
เลสของงานติดตั้งระบบท่อน้ำเย็นงานปรับอากาศนี้ได้ถูกจัดทำในรูปแบบเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (WI) ประจำ
หน่วยงานฯ และยังสามารถประยุกต์ใช้กับงานติดตั้งระบบท่อน้ำเย็นงานอื่น เช่น ระบบงานดับเพลิง ซึ่งมีลักษณะการ
ทำงานที่คล้ายคลึงกันอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการติดตามผลการเข้ารับบริการจากทางห้องพยาบาลด้านอาการกล้ามเนื้อ และกระดูก ของ
พนักงานหลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงแบบการทำงานของพนักงานแล้วอย่างต่อเนื่อง
2. รูปแบบงานก่อสร้างมีลักษณะที่ไม่ตายตัว โดยส่วนมากเป็นการใช้แรงกำลังทำงาน เพื่อป้องกันการเกิด
ปัญหาด้านการยกยศาสตร์กับพนักงานในกลุ่มระบบงานอื่นๆ ควรมีการให้ความรู้เกี่ยวกับท่าทางการทำงาน และการออก
แรงอย่างถูกต้องแก่พนักงานทุกครั้งก่อนการเริ่มทำงาน

เอกสารอ้างอิง

กฎกระทรวงกำหนดอัตราน้ำหนักรถที่นายจ้างให้ลูกจ้างทำงานได้ พ.ศ.2547. (10 มิถุนายน 2547). ราชกิจจานุเบกษา. 121/36ก.

หลักการประเมินด้านการยศาสตร์. (2557).การประเมินความเสี่ยงโดยวิธี REBA, 16 สิงหาคม 2558.

<http://thaiergonomic-assessment.blogspot.com/2014/07/reba.html>

สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน. (2545). การค้นหา และวิเคราะห์ปัญหาการยศาสตร์เพื่อปรับปรุงสภาพการทำงาน. กรุงเทพฯ: เรียงสาม กราฟิค ดีไซน์.

สุดธิดา กรุ้งไกรวงศ์. (2551). การยศาสตร์ การค้นหา และวิเคราะห์ปัญหาการยศาสตร์โดยใช้ ISO/TS 20646-1.

นนทบุรี: ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช.