

การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในคนงานทำไม้ ในสวนป่าไม้สักจังหวัดแพร่

Ergonomic Risk Assessments of Timber Harvesting Workers in Teak Plantations, Phrae Province

ชาคริต ณ ตะกั่วทุ่ง* และ ปิยวัฒน์ ดิลกสัมพันธ์

ภาควิชาวิศวกรรมป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Chakrit Na Takuathung and Piyawat Diloksumpun

Department of Forest Engineering, Faculty of Forestry, Kasetsart University

Received: April 28, 2021 ; Accepted: June 9, 2021

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่องความเสี่ยงทางการยศาสตร์ต่อระบบกล้ามเนื้อและกระดูกในคนงานทำไม้ในสวนป่าสัก จ.แพร่ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางในการทำงานของคนงานทำไม้สัก เพื่อปรับปรุงความปลอดภัยและสุขภาพที่ดีของคนงาน ดำเนินการศึกษาในพื้นที่สวนป่าไม้สักจำนวน 4 สวน ป่า ประเมินท่าทางการทำงานด้วยเทคนิค REBA และ RULA และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ผล การศึกษาพบว่า การประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี REBA ส่วนใหญ่มีค่าความเสี่ยงอยู่ที่ระดับปานกลาง (action level 2) (81.25%) คือต้องศึกษาและอาจจะต้องมีการปรับปรุง ส่วนการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี RULA ส่วน ใหญ่มีความเสี่ยงอยู่ที่ระดับสูง (action level 3) (56.25%) คือต้องศึกษาและต้องมีการปรับปรุง งานที่ต้องมีการปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ประกอบด้วยงาน ความอึดอัด คอปวดหลังของรถเข็น คนปลดโซ่ของรถแทรกเตอร์ งานตีเลขเรียง งานทอนไม้ และงานล้มไม้ สามารถปรับปรุงโดยพยายามปรับเปลี่ยนท่าทางให้ลดการก้มของ ลำตัวให้ได้มากที่สุด และอาจมีอุปกรณ์เพิ่มเติม เช่น ไม้เกี่ยวโซ่ เพิ่มความยาวของบาร์โซ่ให้มากขึ้นหรือ ปรับเปลี่ยนรูปแบบของเลื่อยยนต์เพื่อให้ท่าทางในการตัดไม้อยู่ในตำแหน่งหลังตรง หากมีงบประมาณที่ เพียงพอก็อาจจะนำเครื่องจักรที่ทันสมัยมากขึ้นมาใช้ในงานทำไม้ได้

คำสำคัญ : ความเสี่ยงทางการยศาสตร์; REBA; RULA; คนงานทำไม้; สวนป่าไม้สัก

Abstract

The study of the ergonomic risk assessments of timber harvesting workers in teak plantations, Phrae province was aimed at assessing the ergonomic risks of the work posture of teak workers to improve safety and health of workers. The study was carried out in four teak plantations. Work postures were assessed by using REBA and RULA techniques, and analyzed using descriptive statistics. The

results of the study showed that most of REBA risk assessments had a moderate (action level 2) (81.25%) risk value, meaning investigations and possible work changes were required. The majority of RULA risk assessments were at a high (action level 3) (56.25%) risk value, meaning investigations were required, as well as possible quickly work changes. Tasks that need urgent improvement consisted of the mahout, crane choker setting, tractor choker setting, log number marking, cutting to length, and tree feller. The works could be improved by adjusting the posture to minimize the stooping of the torso as much as possible. Additional tools such as chainsaw hooker, increase the length of the chainsaw bar, or modify the design of the chainsaw could be applied to keep the cutting posture in a straight back position. If there is an adequate budget, the modern machinery may be used in the timber harvesting work.

Keywords: Ergonomics risk assessment; REBA; RULA; Timber harvesting worker; Teak plantation

1. บทนำ

ประเทศไทยมีการปลูกสร้างสวนปามาอย่างยาวนาน โดยเฉพาะไม้สักซึ่งถือเป็นไม้เศรษฐกิจที่มีความสำคัญในลำดับต้น ๆ ของประเทศ ในปี 2562 มีปริมาณไม้สักที่เป็นไม้ซุงจากสวนปามากถึง 57,451.32 ลูกบาศก์เมตร (Royal Forest Department, 2020) ซึ่งมาจากพื้นที่สวนป่าขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ที่กระจายอยู่ในหลายพื้นที่ของประเทศ โดยเฉพาะภาคเหนือซึ่งเป็นพื้นที่กระจายพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้สัก (Sungkaew, 2019) ทั้งนี้ระบบการทำไม้ยังเป็นในรูปแบบการพึ่งพาแรงงานคนและเครื่องจักรเป็นหลัก เช่น การล้มไม้โดยการไต่เลื่อยยนต์ การชักลากไม้โดยใช้แทรกเตอร์ การขนส่งไม้โดยใช้รถจอบหนึ่งหรือรถเครน เป็นต้น

งานการทำไม้ถือเป็นงานที่มีความเสี่ยงและอันตรายค่อนข้างมาก คนงานเกิดโรคจากการประกอบอาชีพและการเกษียณก่อนเวลาปกติในอัตราสูง (ILO, 1998) ในประเทศอินโดนีเซียมีรายงานการเสียชีวิตของคนงานป่าไม้ 1.3 คนต่อการทำไม้ 10⁶ ลูกบาศก์เมตร และอาจจะมีมากกว่านี้เพราะเป็นการศึกษาเฉพาะคนงานในระบบเท่านั้น

(Yovi & Yamada, 2019) มีการประมาณการจำนวนการเกิดโรคและอุบัติเหตุทั่วโลกในงานป่าไม้ต่อปีว่ามีมากกว่า 170,000 ครั้งต่อปี (Garland, 2018) โรคกระดูกและกล้ามเนื้อเป็นหนึ่งในโรคที่พบได้บ่อยที่สุดในคนงานทั่วไป และจัดเป็นโรคจากการประกอบอาชีพที่สำคัญที่สุดในยุโรป (European Agency for Safety and Health at Work, 2007) จากการศึกษาคนงานป่าไม้ในประเทศโปแลนด์พบว่ามีการปวดบริเวณหลังส่วนล่างมากที่สุด (65.7%) รองลงมาคือหัวเข่า (51.7%) (Choina, Solecki, Gozdziwska, & Buczaj, 2018) คนงานปลูกป่าในประเทศแคนาดาพบอาการที่เกี่ยวข้องกับโรคกระดูกและกล้ามเนื้อมากในบริเวณ เท้า ข้อมือ และหลัง (Slot & Dumas, 2010) แม้จะไม่มีสถิติที่ชัดเจนในงานทำไม้ในสวนป่าของประเทศไทย แต่จากรายงานภาพรวมของโรคและภัยสุขภาพจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมของทุกอาชีพในปี 2561 พบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นโรคกระดูกและกล้ามเนื้อคิดเป็นอัตราป่วยต่อประชากรแสนรายเท่ากับ 189.37 ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2560 (Bureau of Occupational and Environmental Diseases, 2019) สาเหตุของโรคนี้เกิดจากการ

ทำงานที่มีการเคลื่อนไหวหรือใช้ท่าทางที่ซ้ำ ๆ หรือท่าทางที่ไม่เหมาะสม หรือเป็นงานที่ต้องออกแรงและใช้กำลังมาก ส่งผลให้เกิดความเมื่อยล้า การบาดเจ็บต่อผู้ปฏิบัติงาน และโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุทางร่างกายและความเจ็บป่วยตามมาได้โดยง่าย

วิธีการการยศาสตร์ที่ใช้ประเมินความเสี่ยงจากสาเหตุที่อาจก่อให้เกิดโรคกระดูกและกล้ามเนื้อสามารถแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบ ได้แก่ การรายงานด้วยตนเอง การสังเกต และการวัดโดยตรง โดยรูปแบบที่เป็นที่นิยมคือการสังเกต เช่น Ovako Working Posture Analyzing System (OWAS), Checklist, Rapid Upper Limb Assessment (RULA), Rapid Entire Body Assessment (REBA), NIOSH lifting equation และ PLIBLE เป็นต้น (David, 2005) การวิเคราะห์ความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในคนงานท่าไม้กระถินเทพา ประเทศอินโดนีเซีย ด้วยวิธี REBA พบระดับความเสี่ยงปานกลางถึงสูงมาก ในงานล้มไม้ (12) ลิดกิ่ง (5) ทอนไม้ (9) และชักลาก (14) (Yovi & Prajawati, 2015)

การเจ็บป่วยเหล่านี้ นอกจากจะมีผลโดยตรงต่อคนงานแล้ว เมื่อคนงานจำเป็นต้องหยุดงาน ก็จะมีผลกระทบต่อระบบการทำงานขององค์กรต่อเนื่องไปกับระบบอื่น ๆ ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลผลิตของงานในอุตสาหกรรมสวนป่าไม้สักของประเทศไทย มีการศึกษาเกี่ยวกับสุขภาพของคนงานน้อยมาก ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเกี่ยวกับผลผลิตและการจัดการสวนป่า ทำให้ยังไม่มีข้อมูลที่ชัดเจนเกี่ยวกับสุขภาพของคนงานซึ่งมีตำแหน่งงานที่หลากหลายตามขั้นตอนการทำไม้ ในการศึกษาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางในการทำงานของคนงานท่าไม้สักด้วยวิธี REBA และ RULA ซึ่งทั้ง 2 วิธีมีวิธีการเก็บข้อมูลที่เหมือนกัน แต่มีวิธีวิเคราะห์แตกต่างกันเล็กน้อย ทั้งนี้การศึกษาโดยใช้ 2 วิธีเพื่อช่วยยืนยันผล

การศึกษาที่เกิดขึ้น (Micheletti et al., 2019; Paini, Lopes, Souza, Oliveira & Rodrigues, 2019) และเพื่อนำผลที่ได้ไปจัดทำข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงความปลอดภัยและสุขภาพที่ดีของคนงานต่อไป

2. วิธีการ

2.1 พื้นที่ศึกษา

ดำเนินการศึกษาในพื้นที่สวนป่าไม้สักจำนวน 4 สวนป่า ได้แก่ สวนป่าแม่คำปอง สวนป่าแม่สรอย สวนป่าขุนแม่คำมี และสวนป่าวังชัน ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ ในพื้นที่จังหวัดแพร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกสร้างสวนป่าสักจำนวนมาก มีเครื่องจักรและคนงานในตำแหน่งการทำไม้ครบทุกขั้นตอน ทั้งในบริเวณสวนป่าและหมอนไม้ โดยพื้นที่ปลูกสร้างสวนป่าส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นที่สูงชัน ส่วนในบริเวณหมอนไม้มีลักษณะเป็นที่ราบ ซึ่งเหมาะแก่การจัดเรียงกองและการเข้าถึงจากเส้นทางหลัก

2.2 การเก็บข้อมูลภาคสนาม

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ใช้วิธีการสุ่มตัวแบบเจาะจง (purposive sampling) (Chanthalakhana & Uecheawchankit, 2005) สำรวจโดยการบันทึก สังเกต และวัด ในคนงานในขั้นตอนการทำไม้ทั้งหมดที่ปรากฏว่าทำงานอยู่ในช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลนั้นและยินดีให้ความร่วมมือ ในบางสวนป่าอาจมีไม่ครบทุกตำแหน่งงาน เนื่องจากความแตกต่างเรื่องอุปกรณ์และเครื่องจักรกลที่มีการใช้งานในสวนป่านั้น ๆ ซึ่งแจ้งคนงานท่าไม้สักในสวนป่าสำหรับผู้ที่ได้รับการประเมิน เพื่อสื่อสารถึงวัตถุประสงค์ในการประเมินให้กับคนงานท่าไม้สักให้ทราบ เพื่อให้คนงานท่าไม้สักทำงานได้อย่างปกติ ไม่เกิดอาการเกร็ง หรือทำงานในท่าทางที่แตกต่างไปจากการทำงานที่ทำเป็นอยู่เป็นประจำ ดำเนินการโดยการถ่ายภาพ และบันทึกวิดีโอในการทำงานของคนงานท่าไม้สัก สังเกตท่าทางการ

ทำงาน ในรอบเวลาที่ใช้ในการทำงาน ตำแหน่ง และ ทำทางของคนงานรวมไปถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานของคนงาน

2.3 ประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์

ศึกษาท่าทางในการทำงานของแต่ละตำแหน่งงาน โดยเลือกท่าทางที่มีความเสี่ยงมากที่สุด ใน 1 รอบการทำงาน จากการถ่ายวิดีโอในการทำงานของคนงานท่าไม้สัก ประเมินท่าทางฝั่งซ้าย และฝั่งขวาของร่างกาย และหาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้เป็นค่าความเสี่ยงของตัวอย่างในตำแหน่งงานนั้น

ประเมินท่าทางการทำงานด้วยเทคนิค (REBA) (Hignett & McAtamney, 2000) ซึ่งเป็นการประเมินร่างกายโดยพิจารณาการทำงานของกล้ามเนื้อแบบคงที่ การวัดมุมของการเคลื่อนไหว การยกน้ำหนัก การทำงานซ้ำ และคุณภาพที่จับของอุปกรณ์ คะแนนท่าทางจะได้รับการเปรียบเทียบกับตารางการพิจารณามุมของอวัยวะต่าง ๆ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่กลุ่ม A (หลัง คอและขา) และ B (แขนท่อนล่าง แขนท่อนบน และข้อมือ) (Figure 1)

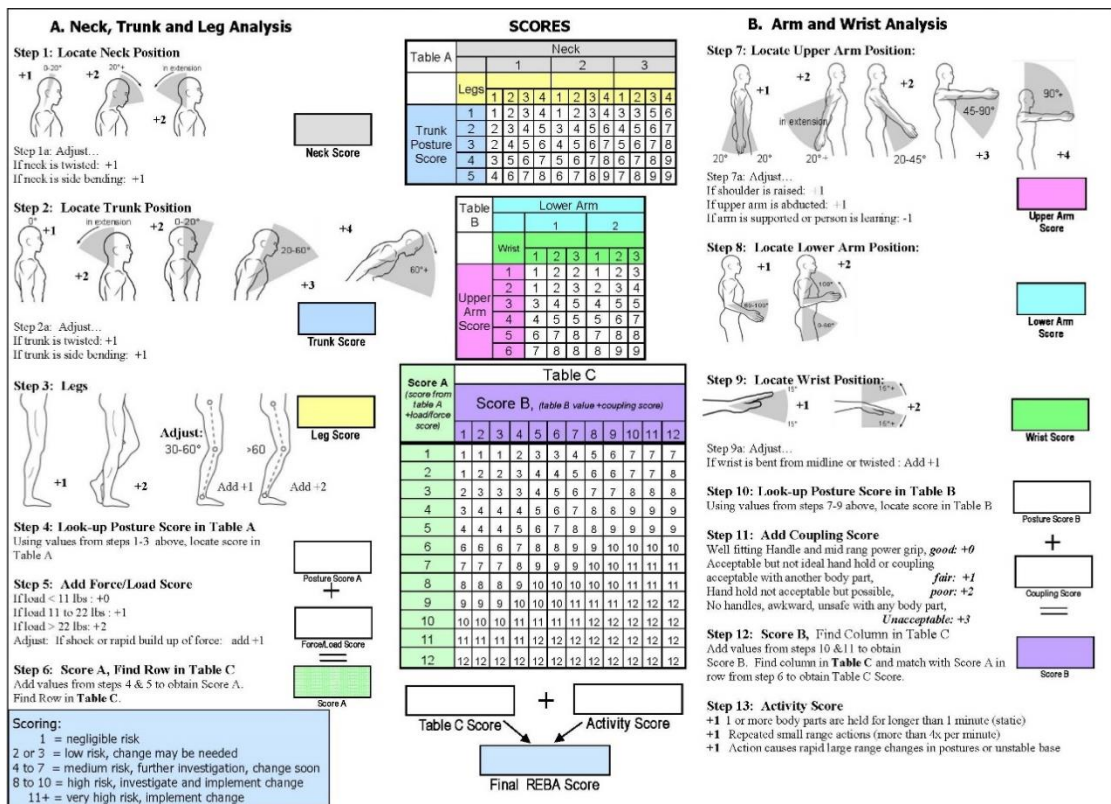


Figure 1 REBA assessment worksheet.

Source: Neese consulting inc (2004a)

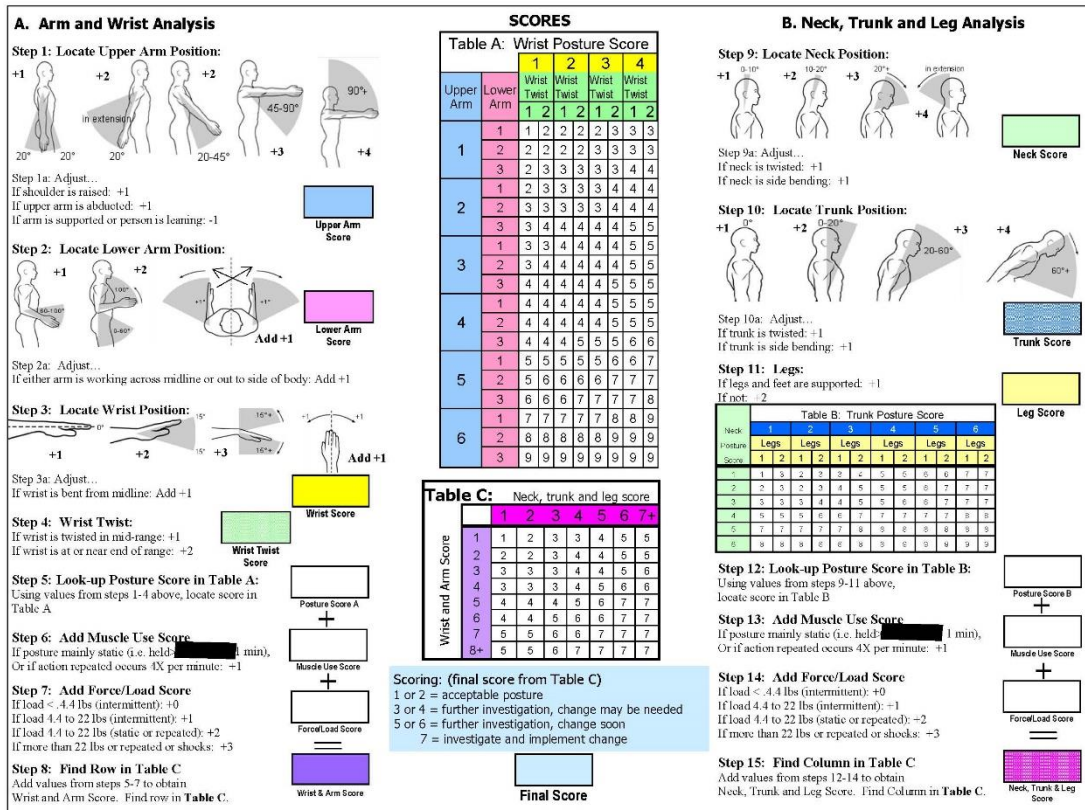


Figure 2 RULA assessment worksheet.

Source: Neese consulting inc (2004b)

ประเมินท่าทางการทำงานด้วยเทคนิค RULA (McAtamney & Corlett, 1993) ซึ่งเป็นการประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อแบบคงที่ของร่างกายส่วนบน โดยการวัดมุมของการเคลื่อนไหว การทำงานซ้ำ และการยกน้ำหนัก คะแนนท่าทางจะ ได้จากการเปรียบเทียบกับตารางการพิจารณาของอวัยวะต่าง ๆ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่กลุ่ม A (แขนท่อนล่าง แขนท่อนบน ข้อมือ และการหมุนของข้อมือ) และ B (คอ หลังและขา) (Figure 2)

คะแนนท่าทางจากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค REBA และ RULA สามารถแปลผลระดับความเสี่ยง และแนวทางการดำเนินการสำหรับแต่ละระดับ แสดงใน Table 1

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา นำผลของแบบการประเมินทั้ง 2 วิธีมาหาค่าเฉลี่ยของแต่ละงาน และความถี่ของระดับความเสี่ยง เพื่อประเมินสถานะปัจจุบันของงานต่าง ๆ ในขั้นตอนการทำงานไม่ในสวนป่าไม้สัก และเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงงานและท่าทางในการทำงานเพื่อลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับคนงาน

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

จากการเก็บข้อมูลใน 4 สวนป่า มีตำแหน่งงานที่สามารถศึกษาได้ในครั้งนี้ทั้งหมด 16 ตำแหน่ง จากคนงานทั้งหมด 118 คน โดยมีผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยวิธี REBA และวิธี RULA (Table 2) ประเภทงานที่พบมากที่สุด ได้แก่

Table 1 Interpretation postural results by REBA and RULA methods

Score	Action level	Risk	Action (providence)
REBA (Rapid Entire Body Assessment)			
1	0	Insignificant	Acceptable posture; actions are not required
2 or 3	1	Low	Actions may be required
4 to 7	2	Medium	Actions are required
8 to 10	3	High	Actions are quickly required
11 to 15	4	Very high	Actions are immediately required
RULA (Rapid Upper-Limb Assessment)			
1 or 2	1	Low	Acceptable posture if not maintained or repeated for long period
3 or 4	2	Medium	Investigations and possible work changes are required
5 or 6	3	High	Investigations are required, as well as possible quickly work changes
7 or more	4	Very high	Investigations are required, as well as possible immediately work changes

คนงานทั่วไปในหมอนไม้ ซึ่งทำหน้าที่หลายงาน สลับกันไป เช่น มัดไม้ และคัตขนาดไม้ เป็นต้น ส่วนประเภทงานที่พบรองลงไป ได้แก่ คนทำยารถแทรกเตอร์ ซึ่งทำหน้าที่ปลดและผูกโซ่ สำหรับการชักลากในบริเวณหมอนไม้ และคนวัดขนาดท่อนไม้ ส่วนงานที่พบน้อยที่สุด คือคนขับรถเครน และคนขับรถสก็ดเดอร์ เนื่องจากเป็นเครื่องจักรที่มีจำกัดแค่ในบางสวนป่าเท่านั้น จากตำแหน่งงานทั้งหมด จะเห็นได้ว่าขั้นตอนต่าง ๆ ในการทำไม้สักในสวนป่า ยังพึ่งพิงแรงงานคนเป็นหลัก ซึ่งแตกต่างจากในต่างประเทศที่มีความพร้อมเรื่องอุปกรณ์ มีการปรับเปลี่ยนไปใช้เครื่องจักรที่ใช้คนเพียงแค่นคนเดียว แต่สามารถทำงานได้หลายประเภท เช่น รถ Harvester ที่สามารถทำงานล้มไม้ ลิดกิ่ง และตัดท่อน ทำให้ลดผลกระทบต่อร่างกายของคนงานอัน

เนื่องจากท่าทางการทำงานที่ผิดปกติดีได้มาก แต่จะเจอปัญหาเรื่องท่าทางการทำงานที่ซ้ำ ๆ แทน (Paini, Lopes, Souza, Oliveira, & Rodrigues, 2019) ซึ่งเป็นปัญหาที่เบากว่า อย่างไรก็ตามการทำงานโดยยังพึ่งพิงแรงงานในประเทศไทย ก็อาจจะมีความเหมาะสม สำหรับบริบทของประเทศไทยที่ราคาไม้ และปริมาณไม้ที่ส่งออก ยังไม่เหมาะสมที่จะปรับเปลี่ยนเป็นเครื่องจักรที่ทันสมัย นอกจากนี้การสร้างงานให้กับชุมชน ก็ยังมีความจำเป็นสำหรับการปลูกสร้างสวนป่า ที่มีชุมชนอยู่ล้อมรอบสวนป่าเช่นกัน

ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงด้วยวิธี RULA พบว่าส่วนใหญ่มีความเสี่ยงอยู่ที่ระดับปานกลาง (action level 2) (81.25%) คือต้องมีการปรับปรุงรองลงมาคือระดับสูง (action level 3) (18.75%) คือ

Table 2 REBA and RULA score results from 4 plantations

Work type	N	Score		Action level	
		REBA	RULA	REBA	RULA
Skidder driver	1	4.5 (0)	5 (0)	2	3
Crane driver	1	4 (0)	4.5 (0)	2	3
Tractor driver	9	6.28 (1.82)	5.28 (0.83)	2	3
Front-loading tractor driver	2	5 (0)	5 (0)	2	3
Self-loading truck driver	4	4.25 (0.29)	5 (0.82)	2	3
Mahout	6	8.17 (1.17)	6.83 (0.41)	3	4
Log yard general workers	21	6.02 (1.01)	6 (0.89)	2	3
Data recorder	5	4 (1.7)	4 (0.71)	2	2
Log number marking	11	6.77 (0.79)	6.5 (0.32)	2	4
Cutting to length	6	7 (2.49)	6.42 (0.66)	2	4
Skidder choker setting	3	5.5 (0.87)	4.67 (0.29)	2	3
Crane choker setting	3	8 (2.65)	7 (0)	3	4
Tractor choker setting	15	8.27 (1.82)	6.63 (0.77)	3	4
Self-loading truck choker setting	9	6.83 (2.28)	6.22 (0.91)	2	3
Tree feller	7	7.86 (2.85)	6.57 (0.73)	2	4
Log measurement	15	6.7 (2.01)	6.03 (1.06)	2	3

Remarks: the number in parentheses are standard deviation value.

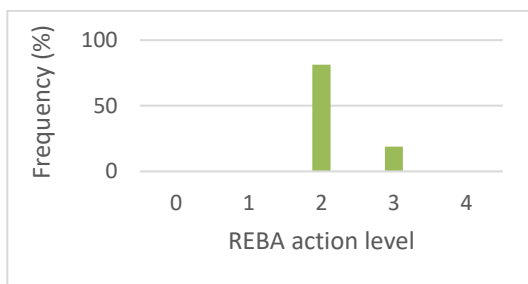


Figure 3 Frequency of REBA action level.

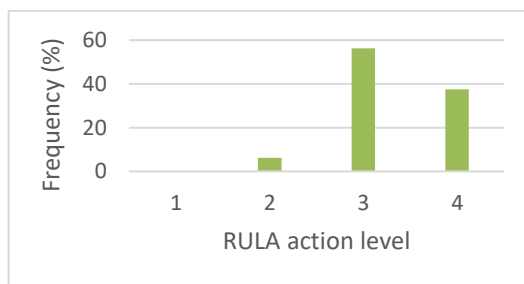


Figure 4 Frequency of RULA action level.

ต้องมีการปรับปรุงอย่างเร่งด่วน (Figure 3) ในขณะที่การวิเคราะห์ด้วยวิธี RULA พบว่าส่วนใหญ่มีความเสี่ยงอยู่ที่ระดับสูง (action level 3) (56.25%) คือต้องมีการศึกษาและปรับปรุงอย่างเร่งด่วน รองลงมาคือระดับสูงมาก (action level 4) (37.5%)

คือต้องมีการศึกษาและปรับปรุงทันที และระดับปานกลาง (action level 2) (6.25%) คือต้องมีการศึกษาและอาจจะต้องมีการปรับปรุง ตามลำดับ (Figure 4) แม้ว่าระดับคะแนนของทั้ง 2 วิธีจะมีสเกลที่ไม่เท่ากัน และเกิดจากการประเมินโดยมีตำแหน่ง

อวัยวะที่ใช้ในการประเมินไม่เหมือนกันทั้งหมด แต่ผลการสรุปเป็นระดับกิจกรรมที่ต้องทำเพื่อปรับปรุง (action level) มีระดับที่เหมือนกัน (Table 1) จึงนิยมศึกษาทั้ง 2 วิธีเพื่อนำผลมาเปรียบเทียบหรือยืนยันผลลัพธ์ซึ่งกันและกัน (Jones & Kumar, 2007; Kumar & Jones, 2009; Micheletti et al., 2019; Paini, Lopes, Souza, Oliveira, & Rodrigues, 2019; Qutubuddin, Hebbal, & Kumar, 2013; Unver-Okan, 2018; Yayli & Caliskan, 2019) ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้ถือว่ามีผลสอดคล้องใกล้เคียงกัน โดยงานส่วนใหญ่จำเป็นต้องมีการปรับปรุง โดยคะแนนของวิธี RULA มีแนวโน้มที่สูงกว่า ซึ่งในการศึกษาในคนงานบรรจุไม้ในเครื่องบดไม้ และคนงานในเรือนเพาะชำก็พบแนวโน้มแบบเดียวกัน (Micheletti et al., 2019; Unver-Okan, Acar, & Kaya, 2017) ทั้งนี้ น่าจะเกิดจากประเมินด้วยวิธี RULA เน้นไปที่การประเมินส่วนบน ซึ่งมีรายละเอียดปลีกย่อยเรื่องขององศาของมือและแขนในแนวราบและการบิดของลำตัว และมือที่มีน้ำหนักคะแนนมากกว่า REBA ซึ่งมีการกระจายคะแนนไปยังส่วนขาด้วย เป็นต้น การศึกษาอื่นในประเทศไทย ที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของคนงานป่าไม้ พบว่าคนงานล้มไม้และทอนไม้ยุคาลิปตัสด้วยเลื่อยยนต์ และเลื่อยจานมีความเสี่ยงจากการประเมินด้วยวิธี REBA อยู่ในระดับปานกลางขึ้นไป (Manavakun, 2014) คนงานล้มไม้ คนขับรถสก็ดเดอร์ และคนงัดไม้ในสวนป่าไม้สักมีความเสี่ยงจากการประเมินด้วยวิธี REBA อยู่ในระดับสูง (Diloksumpun, Na Takuathung, & Niyom, 2016)

งานที่ต้องมีการปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ที่มีข้อมูลยืนยันสอดคล้องกันทั้ง 2 วิธี ประกอบด้วย งาน ความข้าง คนปลดสลิงของรถเครน และคนปลดโซ่ของรถแทรกเตอร์ ซึ่งเมื่อพิจารณาสาเหตุของคะแนนความเสี่ยงที่สูง พบว่าเกิดในบริเวณ

ลำตัวและคอ ซึ่งเป็นเหตุมาจากการลักษณะการทำงาน ที่ต้องก้มเพื่อใช้โซ่ผูกไม้ก่อนชักลาก และก้มอีกครั้งเพื่อปลดโซ่หลังจากชักลากเสร็จ ส่วนวิธี RULA มีงานที่ต้องมีการปรับปรุงอย่างเร่งด่วนเพิ่มเติมอีก 3 งาน ได้แก่ งานตีเลขเรียง งานทอนไม้ และงานล้มไม้ ซึ่งมีสาเหตุหลักมาจากการท่าทางการก้มของหลังและคอเช่นกัน จากผลการวิเคราะห์สามารถหาสาเหตุและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงท่าทางการทำงานได้พยายามปรับเปลี่ยนท่าทางให้ลดการก้มของลำตัวให้ได้มากที่สุด และอาจมีอุปกรณ์เพิ่มเติม เช่น ไม้เกี่ยวโซ่ เพื่อเป็นการลดองศาการก้มของลำตัวเพื่อผูกหรือปลดโซ่ที่ทอนไม้ การปรับปรุงโดยเพิ่มความยาวของบาร์โซ่ให้มากขึ้นหรือปรับเปลี่ยนรูปแบบของเลื่อยยนต์ เพื่อให้ท่าทางในการตัดไม้อยู่ในตำแหน่งหลังตรง หากมีงบประมาณที่เพียงพออาจจะนำเครื่องจักรที่ทันสมัยมากขึ้นมาใช้ในงานสวนป่า การศึกษาในเครื่อง Harvester และ Forwarder ในประเทศโครเอเชีย พบว่าความเสี่ยงอยู่ในระดับต่ำร้อยละ 98.81 และ 100 ตามลำดับ (Landekic, Katusa, Mijoc, & Sporcic, 2019) อย่างไรก็ตามการใช้เครื่องจักรก็มักจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องของการทำงานด้วยท่าทางที่ซ้ำ ๆ หรืออยู่กับที่เป็นเวลานาน (Paini, Lopes, Souza, Oliveira, & Rodrigues, 2019) เกิดผลกระทบต่อร่างกายได้เช่นกัน การเลือกวิธีปรับปรุงงาน จึงขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ ในสถานที่ทำงานด้วย

4. สรุป

จากการศึกษาประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ต่อระบบกล้ามเนื้อและกระดูกในคนงานทำไม้ในสวนป่าสัก จ.แพร่ในพื้นที่สวนป่าแม่คำปอง สวนป่าแม่สรอย สวนป่าขุนแม่คำมี และสวนป่าวังชัน คนงานที่ทำกรประเมินทั้งหมด 118 คน การประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี REBA พบว่างานส่วน

ใหญ่มีความเสี่ยงอยู่ที่ระดับปานกลาง (action level 2) (81.25%) คือต้องมีการปรับปรุง ส่วนของการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี RULA พบว่าส่วนใหญ่มีความเสี่ยงอยู่ที่ระดับสูง (action level 3) (56.25%) งานที่ต้องมีการปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ที่มีข้อมูลยืนยันสอดคล้องกันทั้ง 2 วิธี ประกอบด้วยงาน ความรู้ช่าง คนปลดสลิงของรถเครน และคนปลดโซ่ของรถแทรกเตอร์ ส่วนวิธี RULA มีงานที่ต้องมีการปรับปรุงอย่างเร่งด่วนเพิ่มเติมอีก 3 งาน ได้แก่ งาน หมายไม้ งานทอนไม้ และงานล้มไม้ สามารถปรับปรุงท่าทางการทำงานโดยพยายามปรับเปลี่ยนท่าทางให้ลดการก้มของลำตัวให้ได้มากที่สุด และอาจมีอุปกรณ์เพิ่มเติม เช่น ไม้เกี่ยวโซ่ เพื่อเป็นการลดองศาการก้มของลำตัวเพื่อผูกหรือปลดโซ่ที่ทอนไม้ การปรับปรุงโดยเพิ่มความยาวของบาร์โซ่ให้มากขึ้นหรือปรับเปลี่ยนรูปแบบของเลื่อยยนต์เพื่อให้ท่าทางในการตัดไม้อยู่ในตำแหน่งหลังตรง หากมีงบประมาณที่เพียงพอก็อาจจะนำเครื่องจักรที่ทันสมัยมากขึ้นมาใช้ในงานสวนป่าได้

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย และขอขอบคุณองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และสนับสนุนการเก็บข้อมูลภาคสนาม

5. References

Bureau of Occupational and Environmental Diseases. (2019). *Report on Situation of Occupational Health and Environment Diseases and Health Hazards 2018*. Bangkok: Department of Disease Control. (in Thai)

Chanthalakhana, C., & Uecheawchankit, K.

(2005). *Research Scripture and International Publication*. Bangkok: The Thailand Research Fund. (in Thai)

Choina, P., Solecki, L., Gozdziwska, M., & Buczaj, A. (2018). Assessment of Musculoskeletal System Pain Complaints Reported by Forestry Workers. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 25(2), 338–344. doi:10.26444/aaem/86690

David, G. C. (2005). Ergonomic Methods for Assessing Exposure to Risk Factors for Work-Related Musculoskeletal Disorders. *Occupational Medicine*, 55(3), 190–199. doi:10.1093/occmed/kqi082

Diloksumpun, P., Na Takuathung, C., & Niyom, A. (2016, December). Ergonomics Risk Assessment of Teak Harvesters by REBA and AI Techniques. In N. Kurusatien, T. Kawdok, & L. Kanokchaipramote (Eds.), *Thailand national ergonomics conference 2016* (pp. 140–148). Bangkok: Ergonomics Society of Thailand. (in Thai)

European Agency for Safety and Health at Work. (2007). *Work-Related Musculoskeletal Disorders (MSDs): An Introduction*. Retrieved from <https://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact09/view>

Garland, J. J. (2018). *Accident Reporting and Analysis in Forestry: Guidance on Increasing the Safety of Forest Work*. Rome: FAO.

Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205.

- ILO. (1998). *Safety and Health in Forestry Work: An ILO Code of Practice*. Geneva: International Labour Office.
- Jones, T., & Kumar, S. (2007). Comparison of Ergonomic Risk Assessments in a Repetitive High-Risk Sawmill Occupation: Saw-Filer. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37(9–10), 744–753. doi:10.1016/j.ergon.2007.05.005
- Kumar, S., & Jones, T. (2009). Comparison of Ergonomic Risk Assessment Methodology with an Example of a Repetitive Sawmill Board Edgar Occupation. In C. M. Schlick (Ed.), *Industrial Engineering and Ergonomics: Visions, Concepts, Methods and Tools* (pp. 427–440). Berlin: Springer-Verlag.
- Landekic, M., Katusa, S., Mijoc, D., & Sporcic, M. (2019). Assessment and Comparison of Machine Operators' Working Posture in Forest Thinning. *South-East European Forestry*, 10(1), 29–37. doi:10.15177/seefer.19-02
- Manavakun, N. (2014, September). A Comparison of OWAS and REBA Observational Techniques for Assessing Postural Loads in Tree Felling and Processing. In C. Kanzian (Ed.), *47th International Symposium on Forestry Mechanisation: "Forest engineering: propelling the forest value chain"*. Gerardme: Formec.
- McAtamney, L., & Corlett, N. E. (1993). RULA: A Survey Method for the Investigation of Work-Related Upper Limb Disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91–99. doi:10.1016/0003-6870(93)90080-S
- Micheletti, M. C., Giustetto, A., Caffaro, F., Colantoni, A., Cavallo, E., & Grigolato, S. (2019). Risk Assessment for Musculoskeletal Disorders in Forestry: A Comparison between RULA and REBA in the Manual Feeding of a Wood-Chipper. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(5), 793. doi:10.3390/ijerph16050793
- Neese consulting inc. (2004a). REBA Employee Assessment Worksheet. Retrieved from <https://health.usf.edu/publichealth/tbernard/~media/77A4926D7CCF4F5BBF9788466DD8C949.ashx>
- Neese consulting inc. (2004b). RULA Employee Assessment Worksheet. Retrieved from <https://health.usf.edu/publichealth/tbernard/~media/F56F586400444D8EB9D4EE798B27C6B7.ashx>
- Paini, A. D. C., Lopes, E. D. S., Souza, A. P. D., Oliveira, F. M. D., & Rodrigues, C. K. (2019). Repetitive Motion and Postural Analysis of Machine Operators in Mechanized Wood Harvesting Operations. *CERNE*, 25(2), 214–220. doi:10.1590/01047760201925022617
- Qutubuddin, S. M., Hebbal, S. S., & Kumar, A. C. S. (2013). An Ergonomic Study of Work Related Musculoskeletal Disorder Risks in Indian Saw Mills. *Journal of Mechanical and Civil Engineering*, 7(5), 7–13.
- Royal Forest Department. (2020). *Forest Statistics Data 2019*. Bangkok: Information

- and Communication Technology Center, Royal Forest Department. (in Thai)
- Slot, T. R., & Dumas, G. A. (2010). Musculoskeletal Symptoms in Tree Planters in Ontario, Canada. *Work*, 36(1), 67–75. doi:10.3233/WOR-2010-1008
- Sungkaew, S. (2019). *Field Dendrology*. Bangkok: Kasetsart University. (in Thai)
- Unver-Okan, S. (2018). Assessment of Working Postures of Nursery Workers in Seedling Production Activities. In I. Christov, E. Strauss, A. A. Gad, & I. Curebal (Eds.), *Science, Ecology and Engineering Research in the Globalizing World* (pp. 344–354). Sofia: St. Kliment Ohridski University Press.
- Unver-Okan, S., Acar, H. H., & Kaya, A. (2017). Determination of Work Postures with Different Ergonomic Risk Assessment Methods in Forest Nurseries. *Fresenius Environmental Bulletin*, 26(12), 7362–7371.
- Yayli, D., & Caliskan, E. (2019). Comparison of Ergonomic Risk Analysis Methods for Working Postures of Forest Nursery Workers. *European Journal of Forest Engineering*, 5(1), 18–24. doi:10.33904/ejfe.556997
- Yovi, E. Y., & Prajawati, W. (2015). High Risk Posture on Motor-Manual Short Wood Logging System in Acacia Mangium Plantation. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 21(1), 11–18.
- Yovi, E. Y., & Yamada, Y. (2019). Addressing Occupational Ergonomics Issues in Indonesian Forestry. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 40(2), 351–363. doi:10.5552/crojfe.2019.558