

โครงการที่ 28/2562

“การประเมินและการลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์
ในการผลิตเสารั้วลวดหนาม”
: บริษัทพีบูลย์คอนกรีต จำกัด

“ERGONOMICS RISK REDUCTION IN CONCRETE FENCING POST PRODUCTION”
:PIBOON CONCRETE CO., LTD.

สมาชิก



นาย ศิวนาถ ปวรรณ
รหัสนักศึกษา 590610341



นาย ศุภเกียรติ์ ไทยกรณ
รหัสนักศึกษา 590610342

อาจารย์ที่ปรึกษา
รศ.ดร.นิวัต เจริญใจ

ที่มาและความสำคัญ

งานยกย้ายในการผลิตเสาเข็มของ บริษัท พิบูลย์คอนกรีต จำกัด มีกระบวนการทำงานส่วนใหญ่เป็นงานที่ต้องใช้กำลังคนในการยกย้ายวัสดุสิ่งของ และเป็นการยกด้วยมือและท่าทางการทำงานในแต่ละขั้นตอนการผลิตล้วนเป็น ท่าทางการทำงานแบบซ้ำๆ รวมทั้งพนักงานส่วนใหญ่มีอาการปวดเมื่อยตามหลัง และที่ต่างๆ



วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์
ของงานยกย้ายที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการ
ผลิตเสาเข็มลวดหนาม

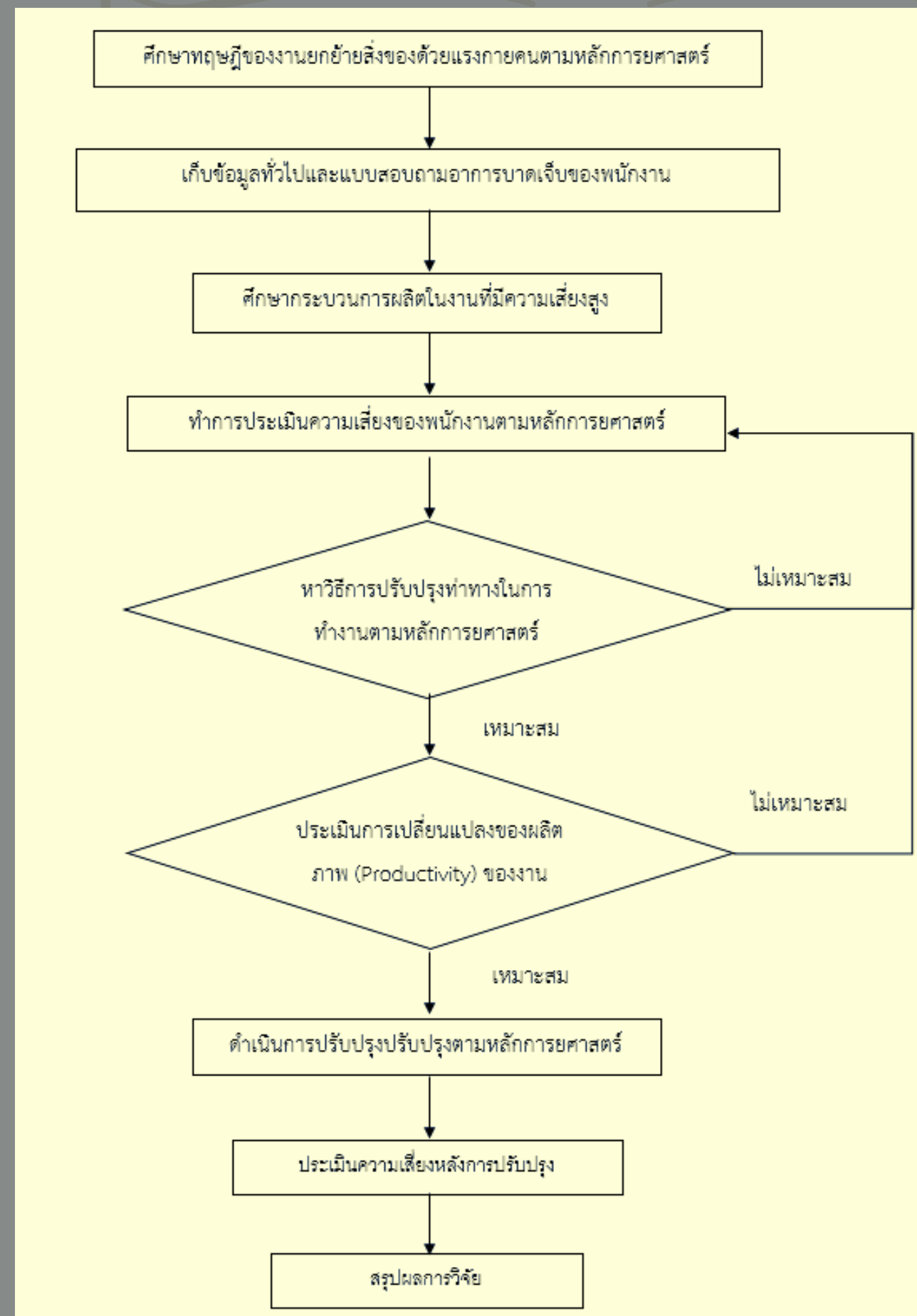
เพื่อลดความเสี่ยงในการบาดเจ็บและปรับปรุง
งานยกย้ายให้ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์เพื่อให้
มนุษย์มีความเป็นอยู่ที่ดีที่สุด และระบบได้ทำงาน
อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ขอบเขตการศึกษา

- กระบวนการผลิตจนถึงแปรรูปของเข้าสต็อก
- ศึกษาและประเมินความเสี่ยงของงานยกย้ายในกระบวนการผลิตเสาเข็มลวดหนาม
- บ่งชี้ปัญหาและเสนอแนวทางปรับปรุงของงานยกย้าย



การดำเนินงาน



ศึกษากระบวนการผลิต

- 1 ดึงลวดพร้อมเข้าแบบ การดึงลวดใช้แรงประมาณ 700N ให้เข้าไปในแบบ
- 2 ใส่หัวลวดแบบ
- 3 งานตัดลวด
- 4 ดึงเสาดออกจากแบบหนัก 30 กิโลกรัม
- 5 ยกเสาดเพื่อแป็คเสาดเข้าสต็อกหนัก 30 กิโลกรัม



1



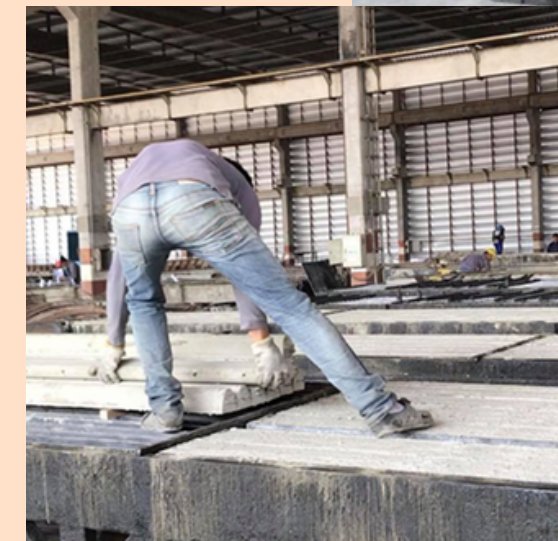
2



3



4



5

ผลการเก็บข้อมูลทั่วไป

หัวข้อ	ช่วง	ความถี่ (คน)	เปอร์เซ็นต์	เฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน
1.อายุ (ปี)	20-30 ปี	4	50	31	4.29
	31-40 ปี	4	50		
	41-50 ปี	0	0		
2. น้ำหนัก (กก.)	40-50 กก.	1	12.5	60	8.77
	51-60 กก.	3	37.5		
	61-70 กก.	4	50		
3. ความสูง (ซม.)	140-150 ซม.	3	37.5	160	10.61
	151-160 ซม.	0	0		
	161-180 ซม.	5	72.5		
4. ประสบการณ์ในการทำงาน (ปี)	น้อยกว่า 1 ปี	0	0		
	1-5 ปี	4	50		
	6-10 ปี	4	50		
5. เวลาในการทำงานต่อวัน (ชั่วโมง)	1-4 ชั่วโมง	0	0	7	0.53
	5-8 ชั่วโมง	8	100		
	9-12 ชั่วโมง	0	0		
6. ทำงานต่อสัปดาห์ (วัน)	1-5 วัน	0	0	6	0
	5-7 วัน	8	100		
7. ท่านมีโรคประจำตัว ดังต่อไปนี้ หรือไม่	มีโรคประจำตัว	0	0	-	-
	ไม่เป็นโรคใดๆ เลย	8	100		
8. ท่านทำงานอดิเรก(ใน วันหยุดหรือหลังเลิกงาน) หรือไม่	ไม่ทำ	8	100	-	-
	ทำ	0	0		

ข้อมูลอาการผิปกตึกหรือการบาดเจ็บ ที่เกิดขึ้นในการทำงาน

หัวข้อ	ความถี่ (คน)	เปอร์เซ็นต์รวม
1. ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา ท่านเคยมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อหรือเมื่อยลำหรือไม		
ไม่เคย	0	0
เคย	8	100
2. ท่านเคยประสบอุบัติเหตุจนทำให้เกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหรือกระดูกหรือไม่		
ไม่เคย	7	87.5
เคย	1	12.5
3. ส่วนของร่างกายที่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อเป็นประจำ (ตอบได้มากกว่า 1)		
หลัง	6	75
เข่า	5	62.5
ไหล่	3	37.5
คอ	1	12.5
4. ช่วงเวลาไหนที่มีความรู้สึกปวดเมื่อยกล้ามเนื้อหรือเมื่อยล้ามากที่สุด		
ก่อนทำงาน	0	0
ระหว่างทำงานช่วงเช้า (8.00-12.00 น.)	0	0
ระหว่างทำงานช่วงบ่าย (13.00-17.00 น.)	0	0
หลังเลิกงาน	8	100
5. ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมาความถี่ (โดยประมาณ) ในการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อหรือเมื่อยล้า		
ไม่เคยปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ	0	0
ทุกวัน	6	75
สัปดาห์ละ 1 ครั้ง	2	25
2 สัปดาห์ต่อ 1 ครั้ง	0	0
3 สัปดาห์ต่อ 1 ครั้ง	0	0
เดือนละ 1 ครั้ง	0	0
มากกว่า 1 เดือนต่อ 1 ครั้ง	0	0

ข้อมูลอาการผิดปกติหรือการบาดเจ็บ ที่เกิดขึ้นในการทำงาน[ต่อ]

6. เมื่อมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อหรือเมื่อยล้า แต่ละครั้งจะปวดเมื่อยเป็นเวลานานเท่าใด		
ไม่เกิน 1 วัน	1	12.5
1-3 วัน จึ่งทุเลา	5	62.5
มากกว่า 1-3 วัน จึ่งทุเลา	2	25
7. ทำอย่างไรเมื่อมีอาการปวดกล้ามเนื้อหรือเมื่อยล้า (ตอบได้มากกว่า 1)		
ไม่ทำอะไรเลย	2	25
ซื้อยามารับประทาน	6	75
ปรึกษาแพทย์	0	0
หยุดงาน	0	0
ใช้ยาทา นวด	6	75
วิธีอื่นๆ	0	0
8. มีการออกกำลังกายประเภทใดบ้าง		
ไม่ออกกำลังกาย	7	87.5
เล่นฟุตบอล	1	12.5
วิ่งเหยาะ	0	0
ออกกำลังกายทั่วไป	0	0
กีฬาอื่นๆ	0	0

9. ความถี่ในการออกกำลังกาย (ตอบเฉพาะผู้ออกกำลังกาย)		
สม่ำเสมอ (ทุกวัน)	0	0
เป็นบางครั้ง (สัปดาห์ละ 1 ครั้ง)	1	12.5
นานๆ ครั้ง (เดือนละ 1 ครั้ง)	0	0
10. ความถี่ในการสูบบุหรี่		
ไม่สูบบุหรี่	6	75
สูบทุกวัน	1	12.5
นานๆ สูบครั้ง	1	12.5
11. ความถี่ในการดื่มแอลกอฮอล์ (เช่น เหล้า ไวน์ กระแช่ สาโท เป็นต้น)		
ไม่ดื่มแอลกอฮอล์	2	25
ดื่มทุกวัน	0	0
นานๆ ดื่มครั้ง	6	75
12. ดื่มแอลกอฮอล์ก่อนและหลังเลิกงานหรือไม่ (ตอบเฉพาะผู้ที่ดื่มแอลกอฮอล์)		
ไม่ดื่ม	2	25
ดื่มก่อนมาทำงานเป็นประจำ	0	0
ดื่มหลังเลิกงานเป็นประจำ	0	0
ดื่มก่อนมาทำงานในบางครั้ง	0	0
ดื่มหลังเลิกงานในบางครั้ง	6	75

หลักการประเมินท่าทางการทำงานด้วยแบบ ประเมิน REBA

REBA Employee Assessment Worksheet

Task Name:

Date:

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position

Neck Score:

Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Step 2: Locate Trunk Position

Trunk Score:

Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Step 3: Legs

Leg Score:

Adjust:

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A.

Posture Score A:

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs.: +0
If load 11 to 22 lbs.: +1
If load > 22 lbs.: +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

Force / Load Score:

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.
Find Row in Table C.

Score A:

Scoring

1 = Negligible Risk.
2-3 = Low Risk. Change may be needed.
4-7 = Medium Risk. Further Investigate. Change Soon.
8-10 = High Risk. Investigate and Implement Change
11+ = Very High Risk. Implement Change

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:

Upper Arm Score:

Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

Step 8: Locate Lower Arm Position:

Lower Arm Score:

Step 9: Locate Wrist Positions:

Wrist Score:

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

Posture Score B:

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid range power grip, *good*: +0
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, *fair*: +1
Hand hold not acceptable but possible, *poor*: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part, *Unacceptable*: +3

Coupling Score:

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

Score B:

Step 13: Activity Score

+1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
+1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
+1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Table C Score:

Activity Score:

REBA Score:

	Neck											
	1				2				3			
Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5
Posture	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6
Score	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9

	Lower Arm					
	1			2		
Wrist	1	2	3	1	2	3
Upper Arm	1	1	2	2	1	2
Score	2	1	2	3	2	3
	3	3	4	5	4	5
	4	4	5	5	5	6
	5	6	7	8	7	8
	6	7	8	8	8	9

Score A	Score B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	10	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Table C Score:

+

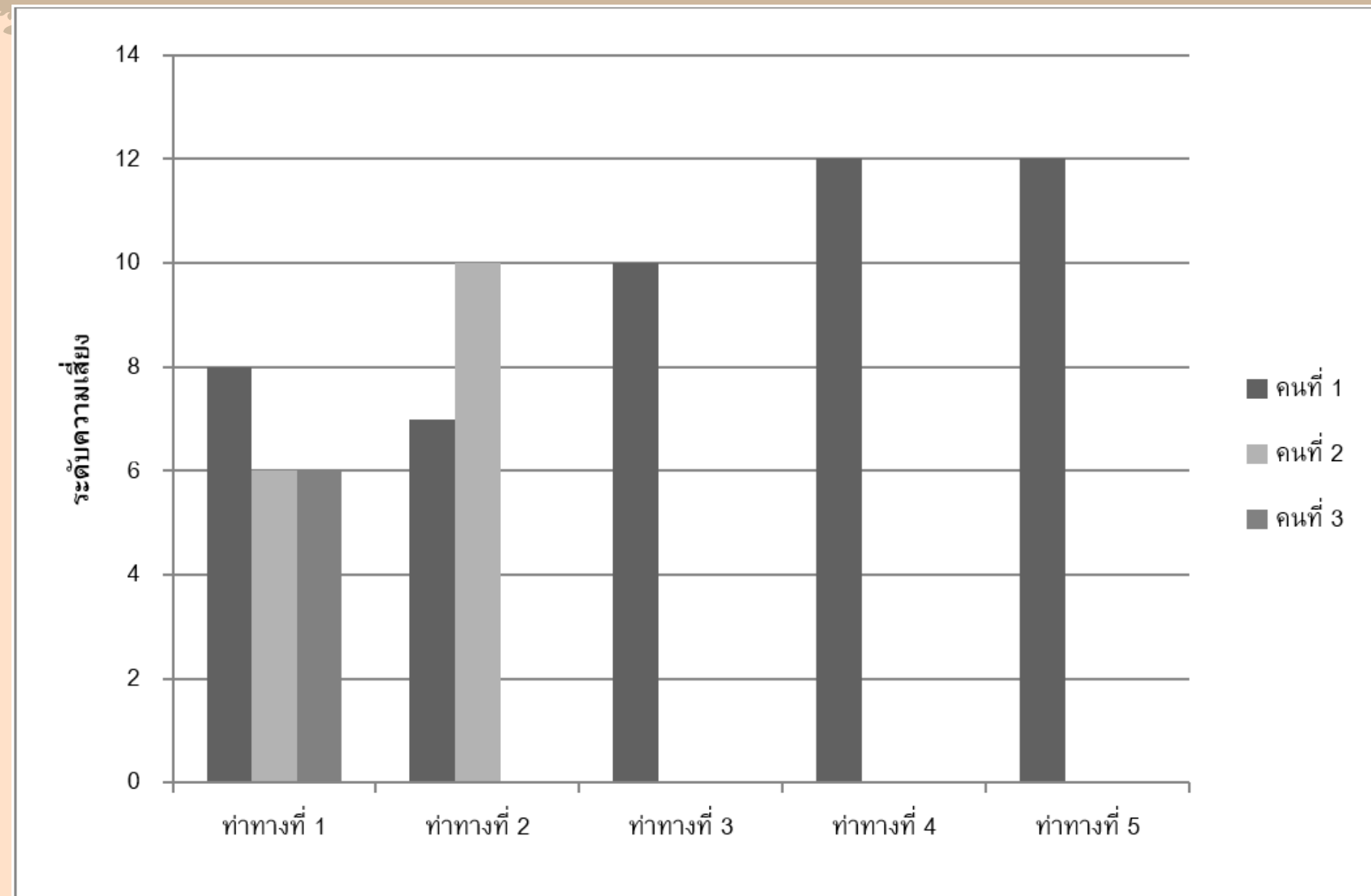
Activity Score:

=

REBA Score:

Original Worksheet Developed by Dr. Alan Hedge. Based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

การประเมินท่าทางการทำงานด้วยแบบ ประเมิน REBA (ก่อนปรับปรุง)



จะเห็นได้ว่าในท่าทางงานที่ 4 และ 5 มีคะแนนความเสี่ยงที่มีค่ามากกว่า 10 ทั้ง 2 ท่าทาง ซึ่งถือว่ามีปัญหาหรือความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ควรปรับปรุงโดยเร็วและโดยทันที และในงานย่อยที่ 2 และ 3 มีคะแนนความเสี่ยงมากกว่า 8 ในบางท่าทางแต่ไม่เกิน 10 จึงถือว่างานดังกล่าวต้องได้รับการปรับปรุงการทำงานด้วยและวิเคราะห์เพิ่มเติม

ตัวอย่างการคำนวณสมการการยกของ NIOSH ในงานย่อยที่ 1 ของพนักงานคนที่ 1 ตอนเริ่มต้น [ก่อนปรับปรุง]

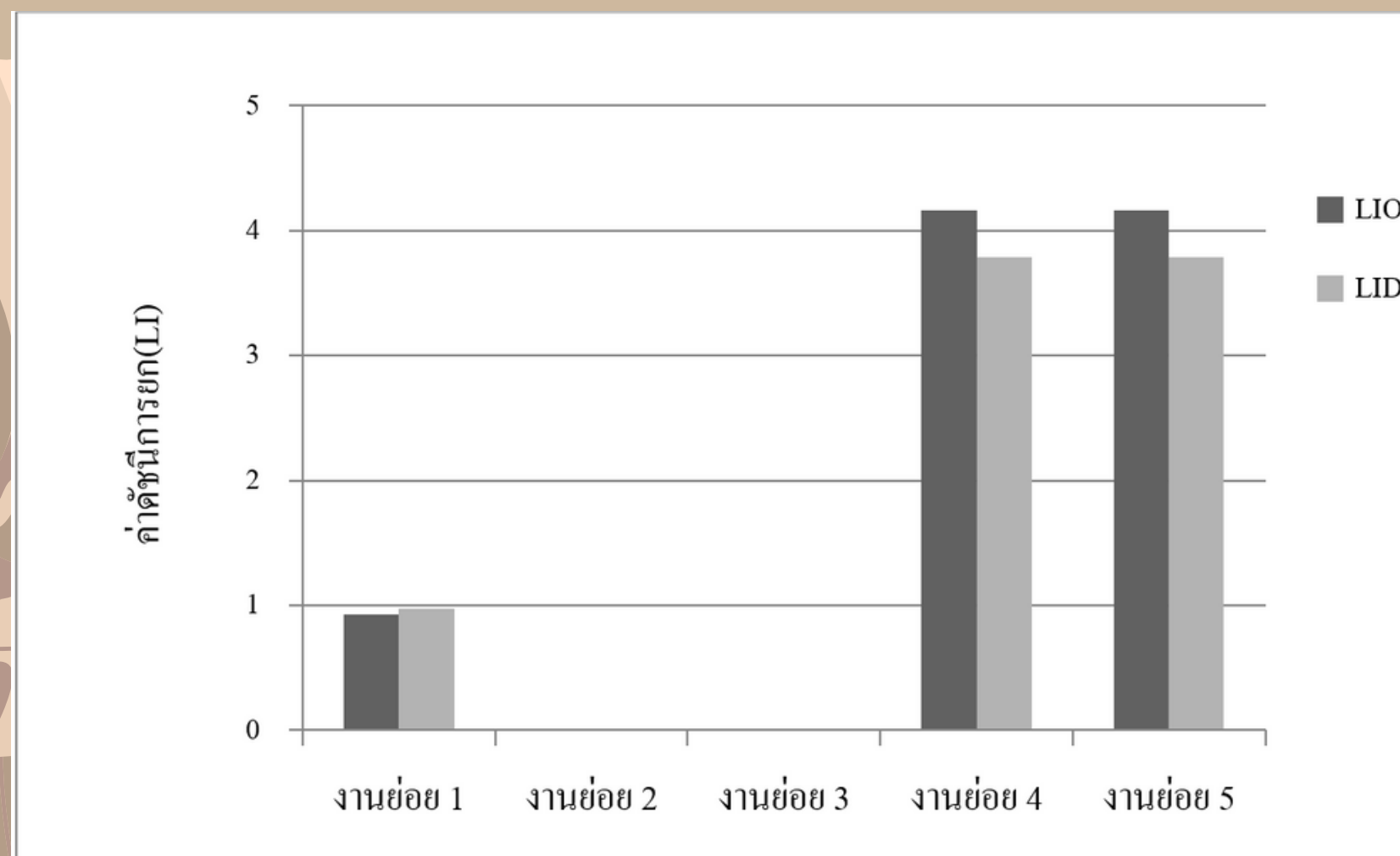
ตัวแปร	การคำนวณ	ค่าที่ได้
	Load weight (L)	= 7.5 กิโลกรัม
	Horizontal (H_o)	= 25 เซนติเมตร
	Vertical (V_o)	= 147 เซนติเมตร
	Asymmetry Angle (A_o)	= 0 องศา
	Distance (D)= $ V_D - V_o = 147-142 $	= 5 เซนติเมตร
	Lifting Frequency (F)	= 10 ครั้ง/นาที
	Lifting Duration	= 22 นาที
	Coupling	= ปานกลาง
	LC_o = Load constant (Origin)	= 23 กิโลกรัม
	HM_o = Horizontal Multiplier (Origin)	= 1.00 (ตาราง ก2)
	VM_o = Vertical Multiplier (Origin)	= 0.78 (ตาราง ก3)
	DM = Distance Multiplier (Origin)	= 1.00 (ตาราง ก4)
	AM_o = Asymmetric Multiplier (Origin)	= 1.00 (ตาราง ก5)
	FM_o = Frequency Multiplier (Origin)	= 0.45 (ตาราง ก6)
	CM = Coupling Multiplier	= 1.00 (ตาราง ก7)
RWL_o =Recommended Weight Limit (Origin)	= $LC_o \times HM_o \times VM_o \times DM \times AM_o \times FM_o \times CM_o$	= 8.11
LI_o = Lifting Index (Origin)	= $L/RWL_o = 7.5/8.11$	= 0.92

ตัวอย่างการคำนวณสมการการยกของ NIOSH ในงานย่อยที่ 1 ของพนักงานคนที่ 1 ตอนหลังถึง [ก่อนปรับปรุง]



ตัวแปร	การคำนวณ	ค่าที่ได้
	Load weight (L)	= 7.5 กิโลกรัม
	Horizontal (H_D)	= 25 เซนติเมตร
	Vertical (V_D)	= 142 เซนติเมตร
	Asymmetry Angle (A_D)	= 15 องศา
	Distance (D) = $ V_D - V_O = 147 - 142 $	= 5 เซนติเมตร
	Lifting Frequency (F)	= 10 ครั้ง/นาที
	Lifting Duration	= 22 นาที
	Coupling	= ปานกลาง
	LC_D = Load constant (Destination)	= 23 กิโลกรัม
	HM_D = Horizontal Multiplier (Destination)	= 1.00 (ตาราง ก2)
	VM_D = Vertical Multiplier (Destination)	= 0.80 (ตาราง ก3)
	DM = Distance Multiplier (Destination)	= 1.00 (ตาราง ก4)
	AM_D = Asymmetric Multiplier (Destination)	= 0.95 (ตาราง ก5)
	FM_D = Frequency Multiplier (Destination)	= 0.45 (ตาราง ก6)
	CM = Coupling Multiplier	= 1.00 (ตาราง ก7)
RWL_D = Recommended Weight Limit (Destination)	= $LC_D \times HM_D \times VM_D \times DM \times AM_D \times FM_D \times CM$	= 7.87
LI_D = Lifting Index (Destination)	= $L/RWL_D = 7.5/7.87$	= 0.95

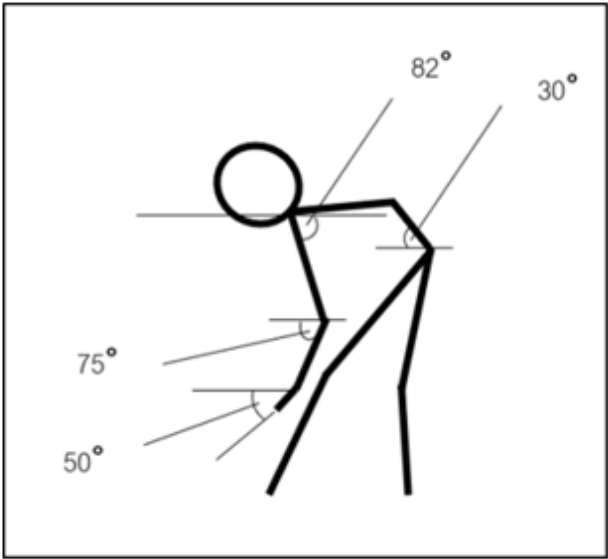
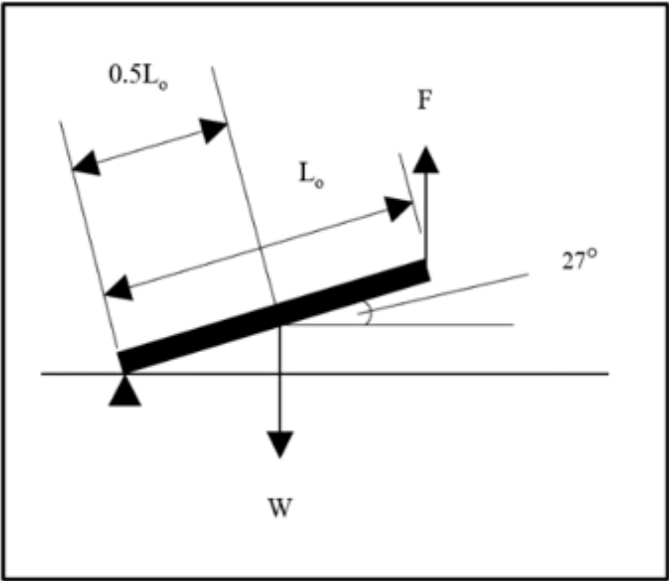
ผลการประเมินท่าทางการทำงานด้วยสมการการยกของ NIOSH เพื่อหาค่าดัชนีการยก (LI) [ก่อนปรับปรุง]



ในงานย่อยที่ 1 มีค่า LI น้อยกว่า 1 ทั้งตอนเริ่มตึงและตอนหลังตึง แสดงว่า สถานการณ์งานยกย้ายที่ปฏิบัติอยู่มีความปลอดภัย
ไม่จำเป็นต้องมีมาตรการแก้ไขปรับปรุงงานนี้แต่อย่างใด

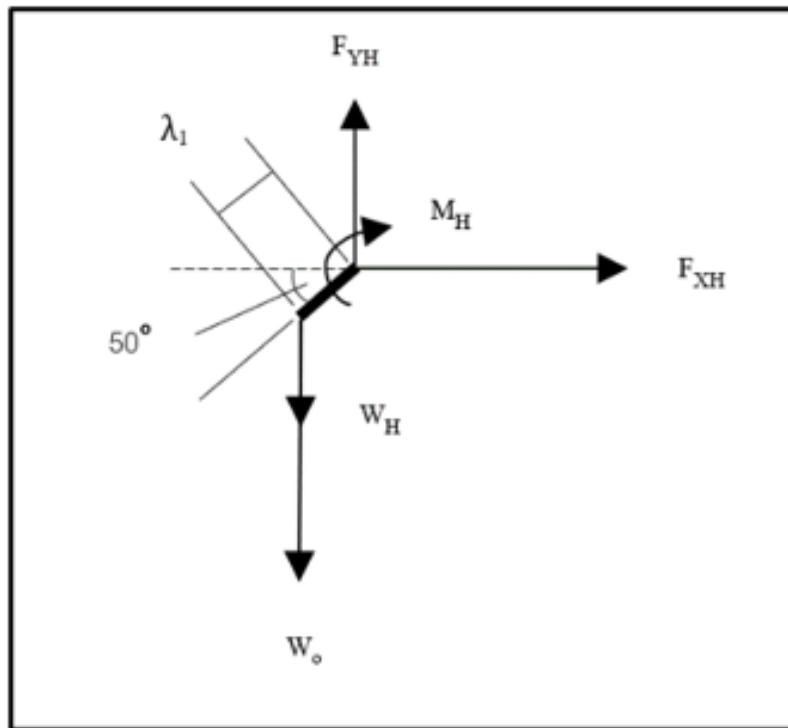
สำหรับงานย่อยที่ 4 และ 5 ในตอนเริ่มยกและตอนวาง มีค่าดัชนีการยก (LI) มากกว่า 3 แสดงว่าสถานการณ์งานยกย้ายที่ปฏิบัติอยู่มีอันตรายมาก
ต้องสั่งห้ามมิให้มีการทำงานดังกล่าวโดยเด็ดขาดและโดยทันที และในส่วนองงานย่อยที่ 2 และ 3 ไม่สามารถคำนวณแบบ NIOSH ได้
จึงจะใช้การคำนวณทางชีวกลศาสตร์ (Biomechanics) แทนในส่วนนี้

ตัวอย่างการคำนวณภาระทางชีวกลศาสตร์ค่าแรงกดที่บริเวณ L5/S1 ในงานย่อยที่ 4 พนักงานคนที่ 1 [ก่อนปรับปรุง]

Free Body Diagram	ตัวแปร	ค่าที่ได้ (หน่วย)
	พนักงานเป็นผู้ชาย กำลังยกเสาหัววดหนามหนัก	30 กิโลกรัม
	ความยาวเสาหัววดหนาม (L_0)	2.5 เมตร
	มุมของมือวัดกับแนวราบ (θ_1)	50 องศา
	มุมของแขนส่วนล่างวัดกับแนวราบ (θ_2)	75 องศา
	มุมของแขนส่วนบนวัดกับแนวราบ (θ_3)	82 องศา
	มุมของลำตัววัดกับแนวราบ (θ_4)	30 องศา
	น้ำหนักตัว (มวล)	70 กิโลกรัม
วัตถุ	$W = 30 \times 9.8$	294 นิวตัน
	$F = (294 \times 0.5 \times 2.5)/2.5$	147 นิวตัน

ตัวอย่างการคำนวณภาระทางชีวกลศาสตร์ค่าแรงกดที่บริเวณ
L5/S1 ในงานย่อยที่ 4 พนักงานคนที่ 1
[ก่อนปรับปรุง] [ต่อ]

มือ



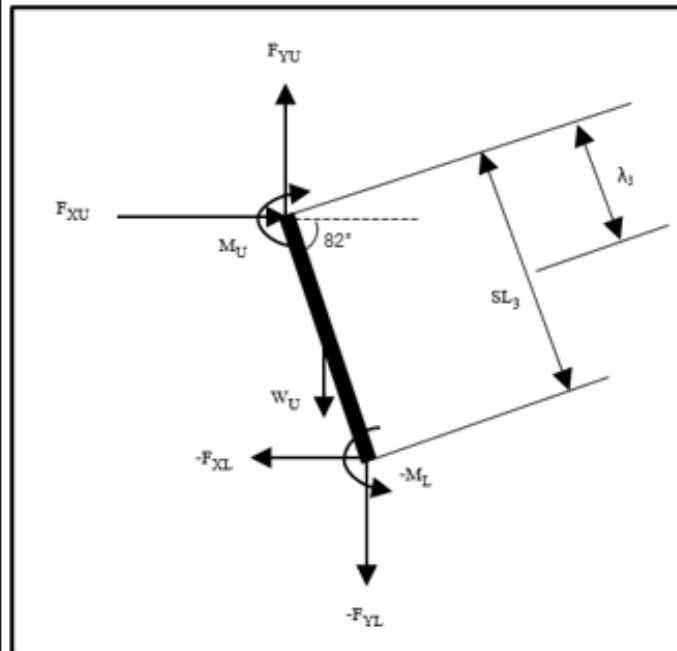
$W_o = 147/2$	73.5 นิวตัน
$m_H = (70 \times 0.65)/100$	0.45 กิโลกรัม
$W_H = 0.455 \times 9.8$	4.459 นิวตัน
θ_1	50 องศา
SL_1	0.176 เมตร
$\lambda_1 = (0.176 \times 42.82)/100$	0.08 เมตร
F_{XH}	0 นิวตัน
$F_{YH} = W_o + W_H = 73.5 + 4.459$	77.96 นิวตัน
$M_H = (W_o + W_H) \times \lambda_1 \times \cos \theta_1 = 77.96 \times 0.08 \times \cos 60^\circ$	3.12 นิวตัน-เมตร

ตัวอย่างการคำนวณภาระทางชีวกลศาสตร์หาค่าแรงกดที่บริเวณ
L5/S1 ในงานย่อยที่ 4 พนักงานคนที่ 1
[ก่อนปรับปรุง] [ต่อ]

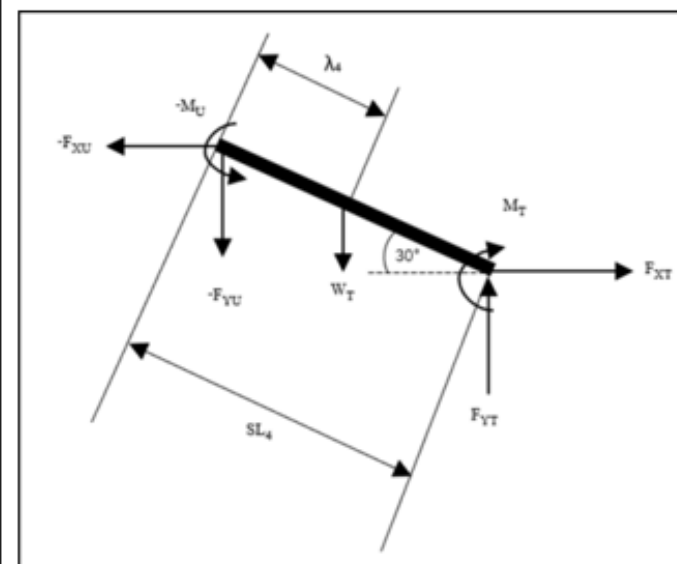
Free Body Diagram	ตัวแปร	ค่าที่ได้ (หน่วย)
<u>แขนส่วนล่าง</u>	$m_L = (70 \times 1.67)/100$	1.17 กิโลกรัม
	$W_L = 1.17 \times 9.8$	11.47 นิวตัน
	θ_2	75 องศา
	$SL_2 = 0.448 - 0.176$	0.272 เมตร
	$\lambda_2 = (0.272 \times 42.22)/100$	0.11 เมตร
	$F_{XL} = -F_{XH}$	0 นิวตัน
	$F_{YL} = F_{YH} + W_L = 77.96 + 11.47$	89.43 นิวตัน
	$M_L = M_H + (W_L \times \lambda_2 \times \cos \theta_2) + (F_{YH} \times SL_2 \times \cos \theta_2) + (F_{XH} \times SL_2 \times \sin \theta_2)$ $= 3.12 + (11.47 \times 0.11 \times \cos 75^\circ) + (77.96 \times 0.272 \times \cos 75^\circ) + (0 \times 0.272 \times \sin 75^\circ)$	8.97 N-เมตร

ตัวอย่างการคำนวณภาระทางชีวกลศาสตร์หาค่าแรงกดที่บริเวณ L5/S1 ในงานย่อยที่ 4 พนักงานคนที่ 1 [ก่อนปรับปรุง] [ต่อ]

แขนส่วนบน

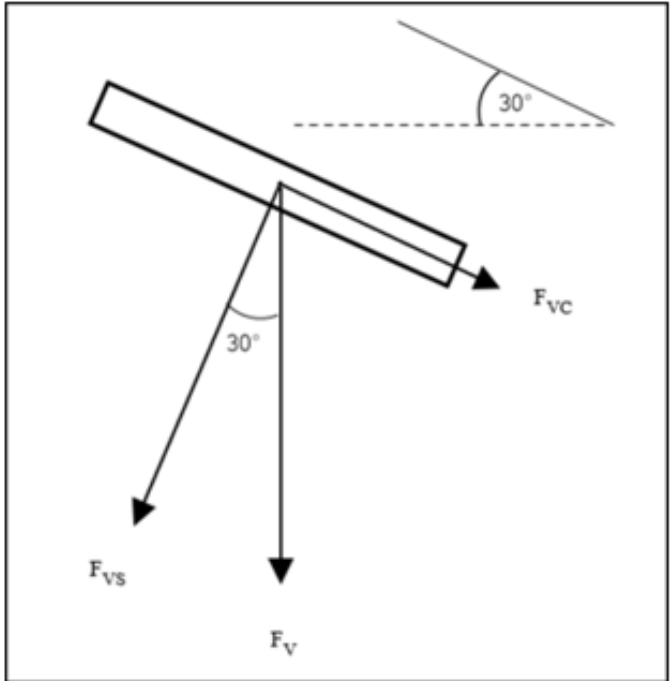


ลำตัว



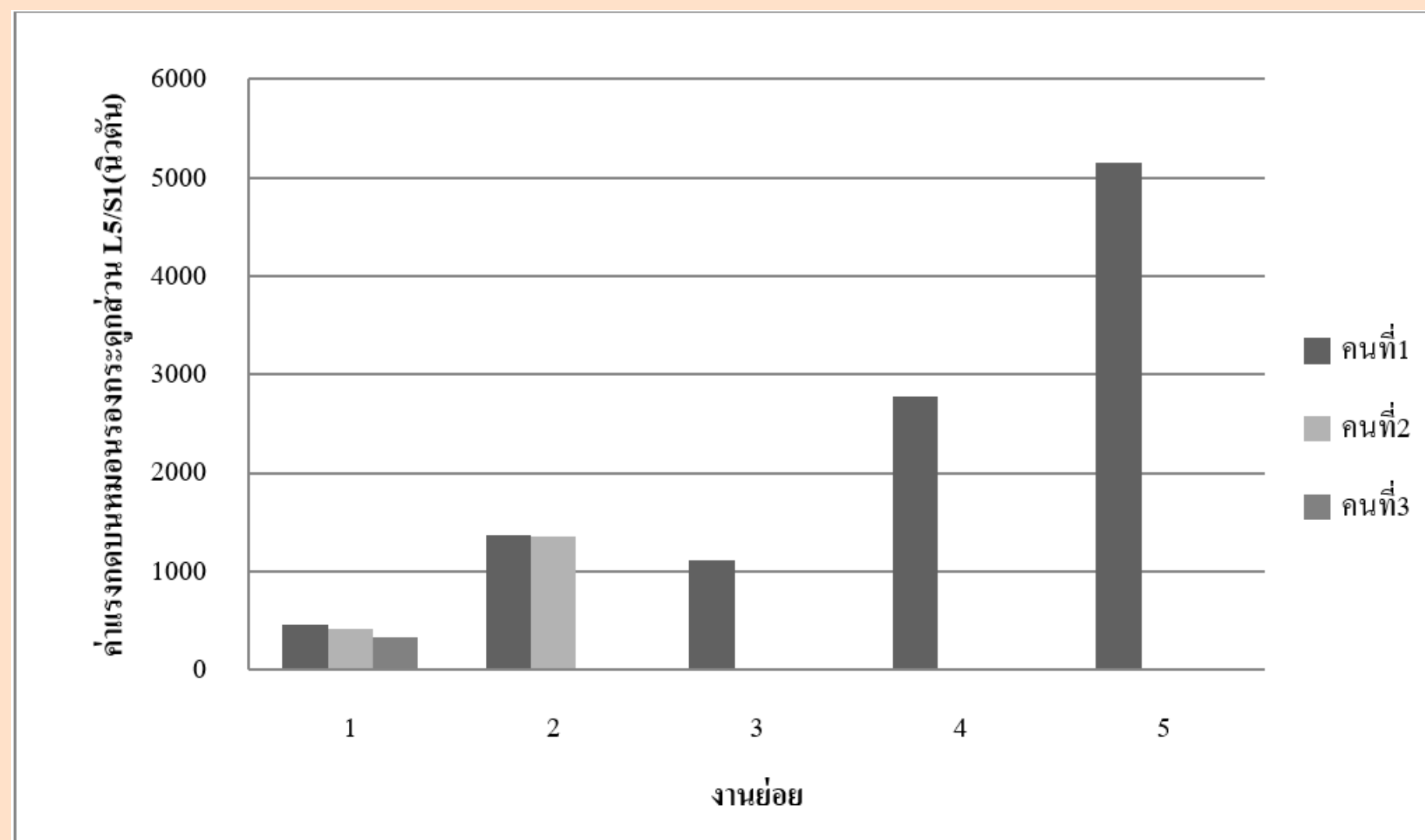
$m_U = (70 \times 3.37)/100$	2.36 กิโลกรัม
$W_U = 2.36 \times 9.8$	23.13 นิวตัน
θ_3	82 องศา
SL_3	0.343 เมตร
$\lambda_3 = (0.343 \times 45.83)/100$	0.16 เมตร
$F_{XU} = -F_{XL}$	0 นิวตัน
$F_{YU} = F_{YL} + W_U = 89.43 + 23.13$	112.6 นิวตัน
$M_U = M_L + (W_U \times \lambda_3 \times \cos \theta_3) + (F_{YL} \times SL_3 \times \cos \theta_3) + (F_{XU} \times SL_3 \times \sin \theta_3) = 8.97 + (23.13 \times 0.16 \times \cos 82^\circ) + (89.43 \times 0.343 \times \cos 82^\circ) + (0 \times 0.343 \times \sin 82^\circ)$	13.75 นิวตัน-เมตร
$m_T = 70 \times (48.72 \times 7.88)/100$	39.6 กิโลกรัม
$W_T = 39.62 \times 9.8$	388.3 นิวตัน
θ_4	30 องศา
SL_4	0.333 เมตร
λ_4	0.2 เมตร
$F_{XT} = -F_{XU}$	0 นิวตัน
$F_{YT} = F_{YU} + W_T = 112.56 + 388.28$	500.8 นิวตัน

ตัวอย่างการคำนวณภาระทางชีวกลศาสตร์ค่าแรงกดที่บริเวณ L5/S1 ในงานย่อยที่ 4 พนักงานคนที่ 1 [ก่อนปรับปรุง] [ต่อ]

Free Body Diagram	ตัวแปร	ค่าที่ได้ (หน่วย)
	$M_T = M_U + (W_T \times \lambda_4 \times \cos \theta_4) + (F_{YU} \times SL_4 \times \cos \theta_4) + (F_{XT} \times SL_4 \times \sin \theta_2) = 13.75 + (388.28 \times 0.16 \times \cos 30^\circ) + (112.56 \times 0.343 \times \cos 30^\circ) + (0 \times 0.343 \times \sin 30^\circ)$	101 นิวตัน
	$F = M_T/d = 101/0.04$	2525 นิวตัน
	$F_V = W_O + W_H + W_L + W_U + W_T$	500.789 นิวตัน
	$F_{VC} = F_V \sin 30^\circ = 500.789 \times \sin 30^\circ$	250.39 นิวตัน
	$F_{VS} = F_V \cos 30^\circ = 500.789 \times \cos 30^\circ$	433.7 นิวตัน
	$F_C = 2525 + 250.39$	2775.39 นิวตัน
	$F_S = F_{VS}$	433.7 นิวตัน

ตัวอย่างการแสดงวิธีการคำนวณในงานย่อยที่ 4 พนักงานคนที่ 1 ผลการคำนวณจะเห็นได้ว่าแรงกดที่หมอนรองกระดูกบริเวณ L5/S1 ในงานย่อยที่ 4 นี้มีค่า 2775.39 นิวตัน ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 3,400 นิวตันอยู่เล็กน้อย จึงสรุปว่ามีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ เพราะ NIOSH ได้แนะนำว่าหากค่าแรงกดบนหมอนรองกระดูกส่วน L5/S1 มีค่าสูงกว่า 3,400 นิวตัน จะทำให้เกิดอันตรายกับผู้ปฏิบัติงานได้

ผลการประเมินท่าทางการทำงานด้วยสมการการยกของ NIOSH เพื่อหาค่าดัชนีการยก (LI) [ก่อนปรับปรุง]



ผลการคำนวณภาระทางชีวกลศาสตร์หาแรงกดที่หมอนรองกระดูกบริเวณ L5/S1 ก่อนปรับปรุงโดยสรุปพบว่า งานย่อยที่ 4 มีค่าแรงกดบริเวณหมอนรองกระดูก L5/S1 ประมาณ 3,400 นิวตัน ซึ่งถือว่ามีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ต้องได้รับการปรับปรุง และในงานย่อยที่ 5 มีค่าแรงกดบริเวณหมอนรองกระดูก L5/S1 มากกว่า 3,400 นิวตัน จึงถือว่างานดังกล่าวต้องได้รับการปรับปรุงการทำงานด้วยเช่นกัน

สรุปความเสี่ยงที่พบและส่วนของร่างกายที่มีคะแนนความเสี่ยงสูงที่สุดของแต่ละวิธีการประเมินในแต่ละงานย่อย

งานย่อย	ส่วนของร่างกายที่มีคะแนนความเสี่ยงสูงที่สุดของแต่ละวิธีการประเมิน		
	แบบประเมินREBA	สมการการยกของ NIOSH	คำนวณภาระทางชีวกลศาสตร์ หาค่าแรงกดที่บริเวณ L5/S1
1	มีความเสี่ยงแต่ไม่สูงมากบริเวณ ลำตัวหรือแขนส่วนบน	ไม่มีความเสี่ยง	ไม่มีความเสี่ยงบริเวณลำตัว
2	มีความเสี่ยงสูงบริเวณลำตัวหรือหลัง ขา มือและข้อมือ	ไม่สามารถคำนวณได้	ไม่มีความเสี่ยงบริเวณลำตัว
3	มีความเสี่ยงสูงบริเวณลำตัวหรือหลัง ขา มือและข้อมือ	ไม่สามารถคำนวณได้	ไม่มีความเสี่ยงบริเวณลำตัว
4	มีความเสี่ยงสูงมากบริเวณลำตัวหรือ หลัง ขาและเท้า แขนส่วนบน	มีความเสี่ยงสูง	มีความเสี่ยงบริเวณลำตัว
5	มีความเสี่ยงสูงมากบริเวณลำตัวหรือ หลัง ขาและเท้า แขนส่วนบน	มีความเสี่ยงสูง	มีความเสี่ยงสูงบริเวณลำตัว



การวิเคราะห์และการปรับปรุงงานย่อยที่ 1

จากแบบประเมิน REBA และการประเมินอื่นๆ พบว่างาน ย่อยที่ 1 มีคะแนนความเสี่ยงแต่ไม่สูงมาก ในท่าทางที่พนักงานปฏิบัติ ดังนั้นสามารถทำต่อไปได้ แต่เน้นให้ความรู้กับพนักงานและให้พนักงานได้ปรับเปลี่ยนท่าทางเล็กน้อย รวมถึงเน้นใช้ลำตัวมากกว่าใช้แขนเพื่อลดอาการเจ็บปวดหรือเมื่อยล้าของ แขนตามหลักการยศาสตร์



การวิเคราะห์และการปรับปรุงงานย่อยที่ 2



ปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานจากการนั่งก้ม
สลับมายืนปฏิบัติสลับกันไป
เพื่อลดการนั่งก้มที่ทำให้เกิดอาการเมื่อยล้า
ของกล้ามเนื้อ ทำให้พนักงานทำงานได้มี
ประสิทธิภาพมากขึ้น

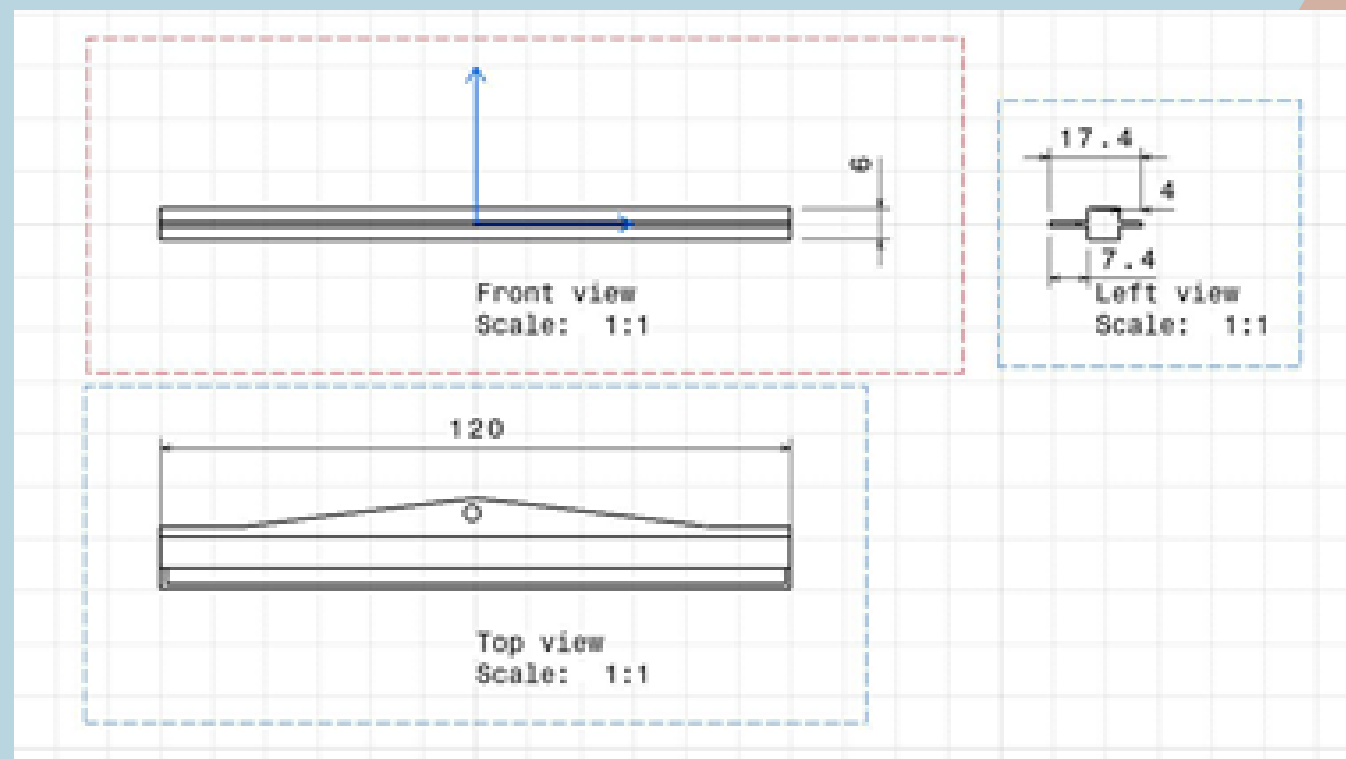


การวิเคราะห์และการปรับปรุงงานย่อยที่ 3



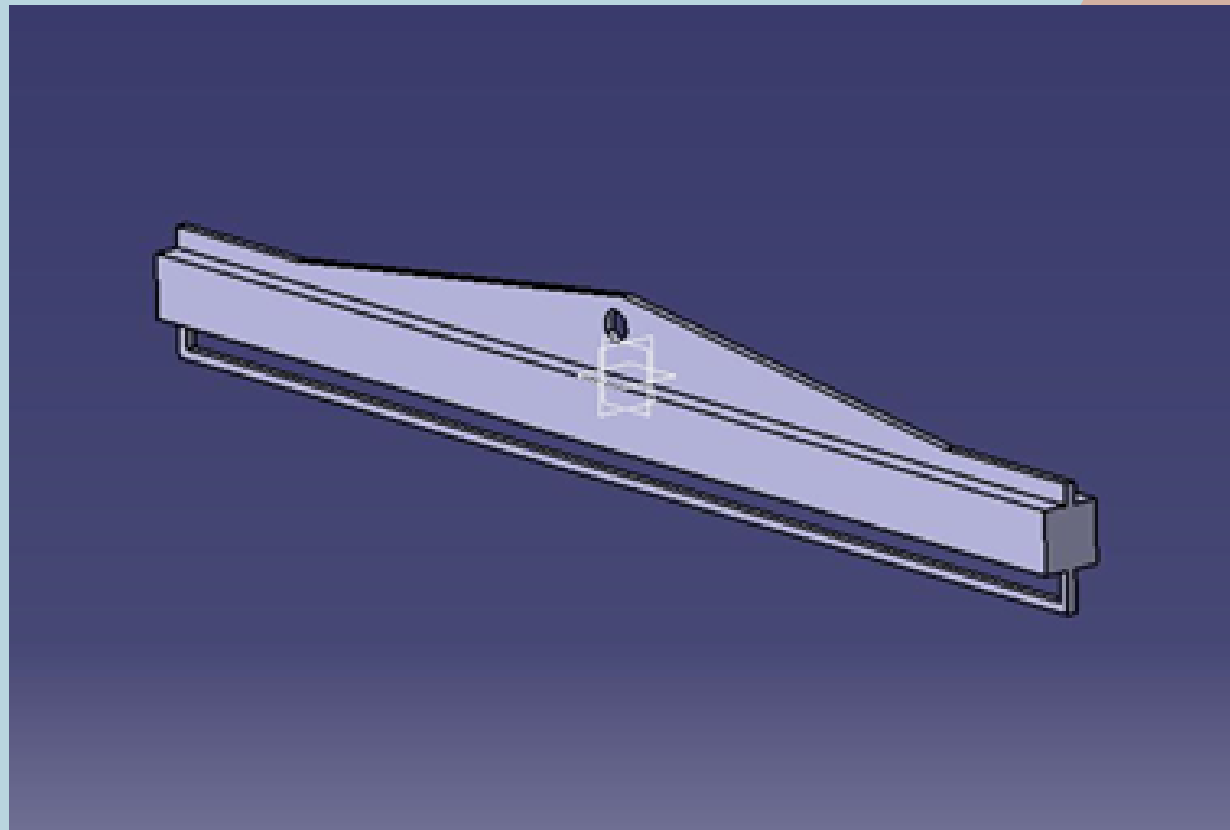
ปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานจากการนั่งก้มสลับมา
ยืนปฏิบัติสลับกันไปเหมือนกับงานย่อยที่ 2
เพื่อลดการนั่งก้มที่ทำให้เกิดอาการเมื่อยล้าของ
กล้ามเนื้อ

การวิเคราะห์และการปรับปรุงงานย่อยที่ 4



เนื่องจากเสาหัวหลอดหมามมีน้ำหนักค่อนข้างสูง และทำซ้ำหลายครั้ง มีการก้มลงไปตึงเสาบ่อยครั้ง แสดงว่าต้อง รับผิดชอบต่อโดยทันที จึงได้หาแนวทางการปรับปรุงเพื่อลดความ เสี่ยงดังต่อไปนี้ ออกแบบอุปกรณ์ตึงเสาโดยใช้เครนช่วยในการ ตึงเสา การตึงเสาออกจากแบบทำให้พนักงานต้องก้มตัวลงมา เพื่อตึงเสาออกจากแบบ และยังต้องระวังไม่ให้เสาเสียหายหรือ เกิดอันตรายต่อพนักงาน เพื่อหลีกเลี่ยงการอันตรายต่างๆ

การวิเคราะห์และการปรับปรุงงานย่อยที่ 4 (ต่อ)



จึงได้ออกแบบอุปกรณ์ตั้งเสาโดยใช้เครนช่วย ซึ่งตัวตั้งแบบจะมีความยาว 120 เซนติเมตรกว้างรวม 17.4 เซนติเมตร
ข้อดี - ลดภาระของพนักงานในตอนตั้งเสาออกจากแบบและตัดงานย่อยที่ 4 ออกไปได้
ข้อเสีย - ต้องใช้เครนในการติดตั้งนั้นต้องให้ผู้ควบคุมเครนเป็นผู้บังคับในการตั้งในงานย่อยนี้

การวิเคราะห์และการปรับปรุงงานย่อยที่ 5



เพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น จึงได้ปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานจากการยก 1 คน เปลี่ยนเป็นการยกแบบ 2 คนช่วยกันยก

- ข้อดี
- ลดภาระน้ำหนักจากการยกลงไปได้
 - ทำให้ลดหรือช่วยป้องกันการเกิดอาการปวดหลังในระยะยาว
 - ลดความเสี่ยงต่อการทำงาน

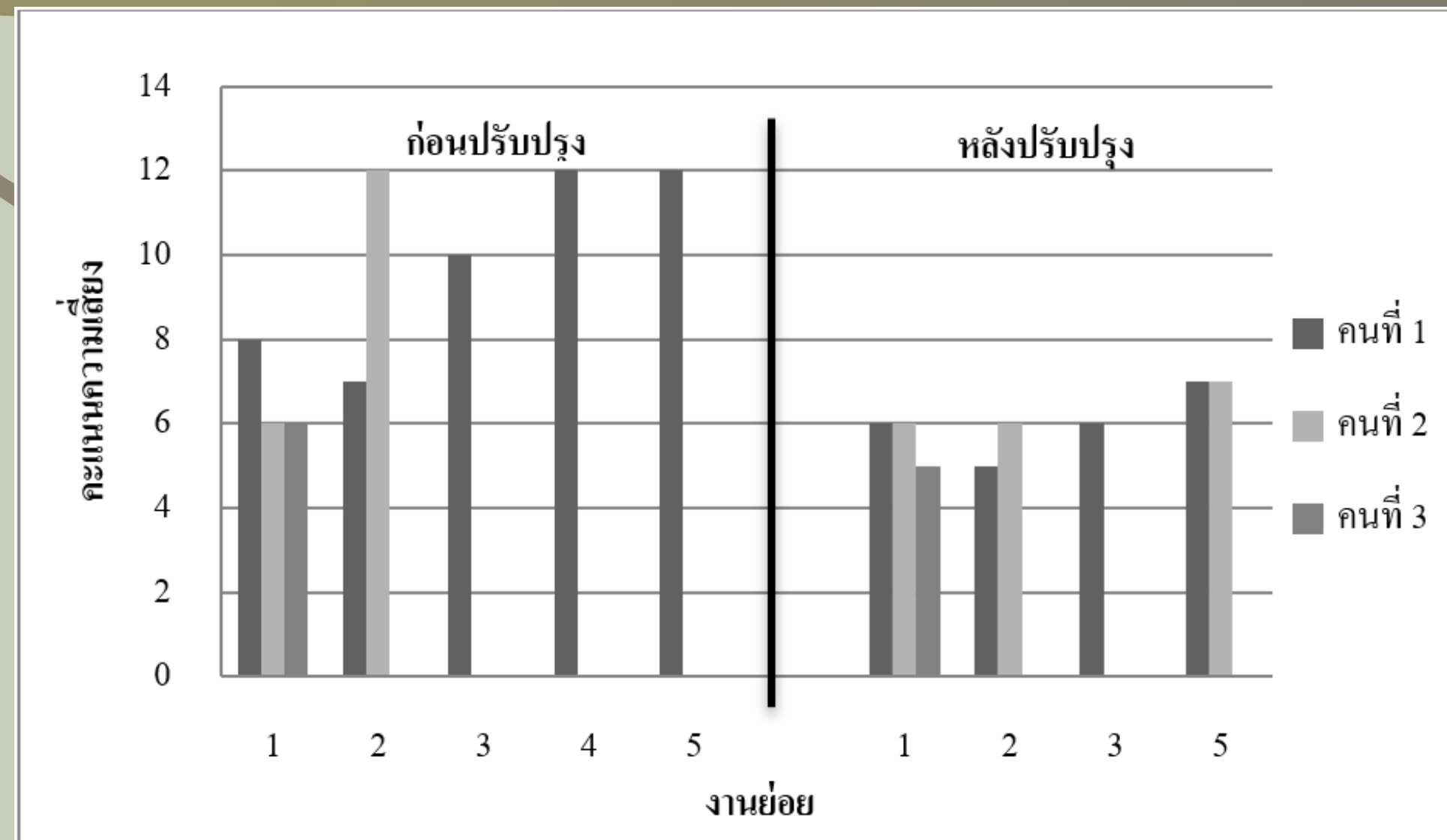
ข้อเสีย - พนักงานใช้เวลาในการทำงานเท่าเดิม

ข้อมูลความพึงพอใจในการทำงาน [หลังจากการปรับปรุงงาน]

รายการประเมิน	จำนวนพนักงานในแต่ละระดับความพึงพอใจ (เปอร์เซ็นต์)				
	1	2	3	4	5
1. ความปลอดภัยในการทำงาน	-	-	-	3(37.5)	5(62.5)
2. ท่าทางในการทำงาน	-	-	-	7(87.5)	1(12.5)
3. ความสะดวกในการใช้งานเครนแทนคน	-	3(37.5)	3(37.5)	2(25)	-
4. ไม่มีผลกระทบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	-	-	3(37.5)	3(37.5)	2(25)
5. ความพึงพอใจโดยรวมในการปรับปรุง	-	-	-	6(75)	2(25)

การประเมินท่าทางการทำงานโดยใช้แบบประเมิน REBA ได้เลือกประเมินทั้งหมด 4 งานย่อย คือ งานย่อยที่ 1, 2, 3 และ 5 เนื่องจากงานย่อยที่ 4 มีการใช้เครนปรับปรุงจึงไม่มีการประเมินในงานย่อยนี้แล้วและงานย่อยที่ 5 มีคนทำงานเพิ่ม 1 คนจึงประเมินในงานย่อยที่ 5 เพิ่ม 1 คน

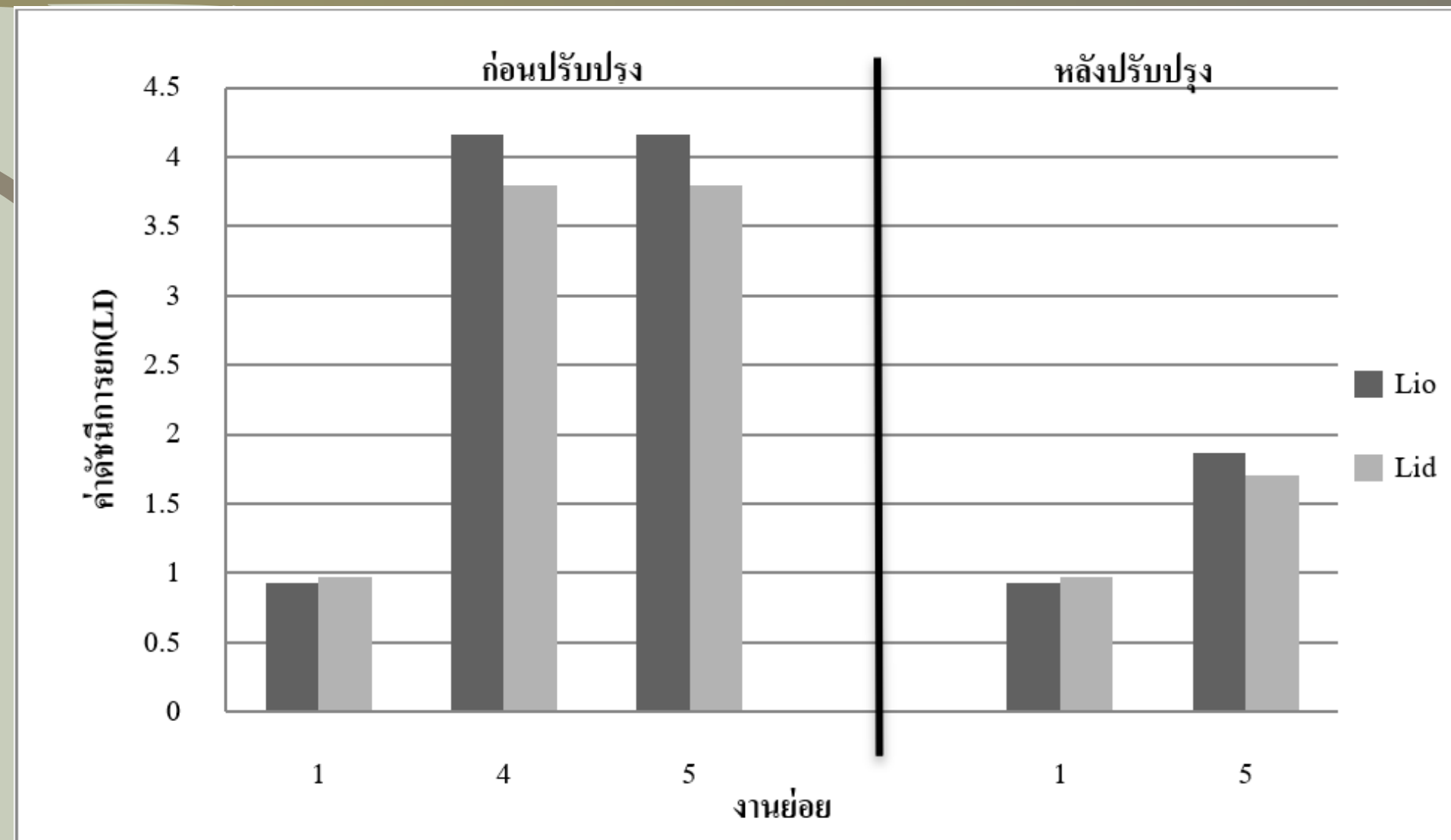
ผลการประเมินท่าทางการทำงานโดยใช้แบบประเมิน REBA (ก่อนและหลังการปรับปรุงงาน)



จะเห็นได้ว่าการปรับปรุงคะแนนความเสี่ยงจากแบบประเมิน REBA มีค่าลดลงอย่างชัดเจนโดยลดลงเฉลี่ย 36.67 เปอร์เซ็นต์ในทุกงานย่อย ทั้งนี้คะแนนความเสี่ยงหลังจากการปรับปรุงจากแบบประเมิน REBA ส่วนใหญ่มีคะแนนความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งหมายความว่าท่าทางการทำงานในงานย่อยดังกล่าวควรได้รับการวิเคราะห์และปรับปรุงเพิ่มเติมต่อยอดในงานวิจัยต่อไป

สำหรับหลังการปรับปรุง ได้ประเมิน 1 งานย่อยที่คือนงานย่อยที่ 5 เนื่องจากงานย่อยที่ 1 มีค่าที่เหมาะสมอยู่แล้ว งานย่อยที่ 2 และ 3 ประเมินไม่ได้ และงานย่อยที่ 4 ถูกตัดออกไปเนื่องจากใช้เครื่องมือช่วยในการยกแทนคนงาน

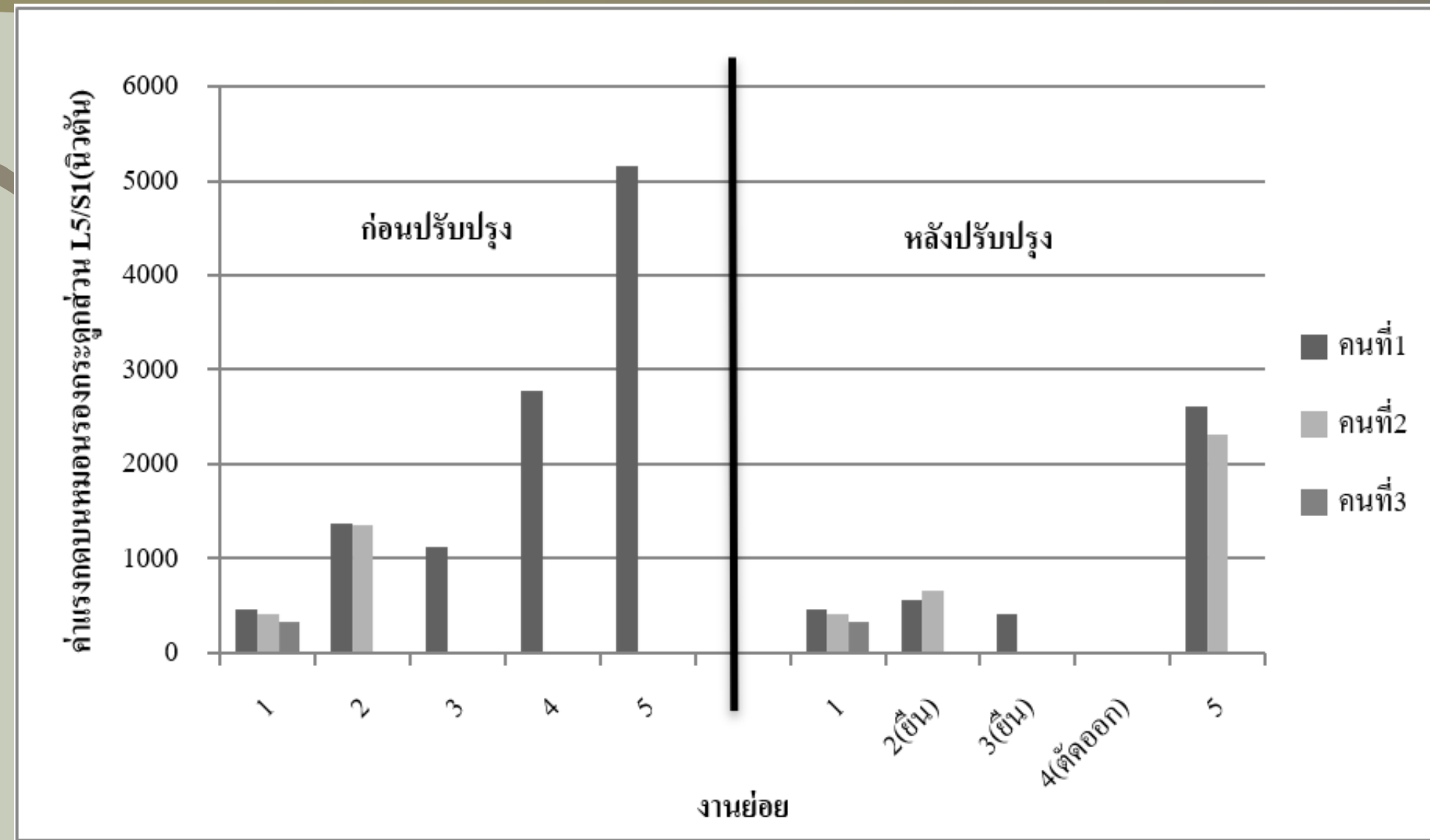
ผลการประเมินโดยใช้สมการการยกของ NIOSH [ก่อนและหลังการปรับปรุงงาน]



สำหรับหลังการปรับปรุง ได้ประเมิน 1 งานย่อยที่คืองานย่อยที่ 5 เนื่องจากงานย่อยที่ 1 มีค่าที่เหมาะสมอยู่แล้ว งานย่อยที่ 2 และ 3 ประเมินไม่ได้ และงานย่อยที่ 4 ถูกตัดออกไปเนื่องจากใช้เครนช่วยในการยกแทนคนงาน

จะเห็นได้ว่าหลังการปรับปรุงค่าดัชนีการยก [LI] ณ จุดเริ่มยก [LIO] และจุดวาง [LID] ในงานย่อยที่ 5 มีค่าลดลงอย่างชัดเจน โดยลดลงเฉลี่ย 54.97 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเหลืออยู่ระหว่าง 1-3 แสดงว่างานยกย้ายที่กำลังปฏิบัติอยู่ยังไม่มีความปลอดภัย แต่สามารถกระทำต่อไปได้โดยจำเป็นต้องมีมาตรการทางด้านวิศวกรรมเข้ามาวิเคราะห์ และแก้ไขปรับปรุงเพิ่มเติมต่อไป

ผลการประเมินโดยใช้คำนวณภาระทางชีวกลศาสตร์ [Biomechanics] [ก่อนและหลังการปรับปรุงงาน]



สำหรับหลังการปรับปรุง ได้ประเมิน 1 งานย่อยที่คืองานย่อยที่ 5 เนื่องจากงานย่อยที่ 1 มีค่าที่เหมาะสมอยู่แล้ว งานย่อยที่ 2 และ 3 ประเมินไม่ได้ และงานย่อยที่ 4 ถูกตัดออกไปเนื่องจากใช้เครนช่วยในการยกแทนคนงาน

จะเห็นได้ว่าหลังการปรับปรุงค่าแรงกดที่หมอนรองกระดูกบริเวณ L5/S1 มีค่าลดลงอย่างชัดเจน โดยลดลงเฉลี่ย 59.81 เปอร์เซ็นต์ในทุกงานย่อย โดยเฉพาะในงานย่อยที่ 5 สามารถลดค่าแรงกดบริเวณหมอนรองกระดูก L5/S1 ในงานดังกล่าวลงได้จนมีค่าน้อยกว่า 3,400 นิวตัน ซึ่งถือว่าไม่มีความเสี่ยงทางการยศาสตร์

สรุปผลการดำเนินโครงการงานวิจัย

งาน ย่อย	ก่อนปรับปรุง	การปรับปรุง	หลังปรับปรุง
1	มีความปลอดภัยที่สามารถรับได้ ท่าทางการทำงานมีความเสี่ยงสูง บริเวณลำตัว/หลัง แขนส่วนบน และมือ ทำงานหนักที่สุด	ให้ความรู้กับพนักงานและให้ พนักงานได้ปรับเปลี่ยนท่าทาง เล็กน้อย รวมถึงการใช้ลำตัว มากกว่าใช้แขนเพื่อลดอาการ เจ็บปวดหรือเมื่อยล้าของแขน	ปลอดภัย ท่าทางการทำงานไม่ มีความเสี่ยง
2	ไม่มีความปลอดภัย ท่าทางการ ทำงานมีความเสี่ยงสูง บริเวณ ลำตัว/หลัง ขา มือและข้อมือ	ปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานจากการ นั่งก้มสลับมายืนปฏิบัติสลับกันไป เพื่อลดการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ ของพนักงาน	ความเสี่ยงปานกลางสามารถ ทำต่อไปได้ ควรวิเคราะห์ เพิ่มเติมและควรได้รับการ ปรับปรุง
3	ไม่มีความปลอดภัย ท่าทางการ ทำงานมีความเสี่ยงสูง บริเวณ ลำตัว/หลัง ขา มือและข้อมือ	ปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานจากการ นั่งก้มสลับมายืนปฏิบัติสลับกันไป เพื่อลดการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ ของพนักงาน	ความเสี่ยงปานกลางสามารถ ทำต่อไปได้ ควรวิเคราะห์ เพิ่มเติมและควรได้รับการ ปรับปรุง
4	ไม่มีความปลอดภัย ท่าทางการ ทำงานมีความเสี่ยงสูง บริเวณ ลำตัว/หลัง ขา และกล้ามเนื้อหลัง ส่วนกลาง ทำงานหนักที่สุด	ใช้เครนช่วยในการดึงเสาออกจาก แบบแทนแรงงานคน	ปลอดภัย ท่าทางการทำงานไม่ มีความเสี่ยง
5	ไม่มีความปลอดภัย ท่าทางการ ทำงานมีความเสี่ยงสูง บริเวณ ลำตัว/หลัง ขาและเท้า และแขน ส่วนบน และกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ทำงานหนักที่สุด	การปรับเปลี่ยนวิธีการทำงาน - ปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานจาก ยก 1 คนเป็นการยกแบบ 2 คน	ท่าทางการทำงานมีความเสี่ยง ลดลง และการทำงานของ กล้ามเนื้อหลังลดลง แต่ยังไม่ มีความปลอดภัย สามารถทำ ต่อไปได้โดยวิเคราะห์และแก้ไข ปรับปรุงเพิ่มเติม

