

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

”ผลิตภาพ” มีความจำเป็นต่อบริษัทผู้รับผิดชอบโครงการเป็นอย่างมากเพื่อให้บริษัทผู้รับผิดชอบโครงการมีแนวทางในการวางแผนและได้กำไรมากขึ้นจึงมีการนำเทคนิควิธีแบบใหม่มาใช้ในงานก่อสร้าง โดยมีวิธีดังนี้

2.1. การประเมินผลิตภาพ (Productivity) ^[1]

การประเมินผลิตภาพโดยการสุ่มตัวอย่าง (Work Sampling) เป็นเทคนิคในการใช้เก็บข้อมูลของการทำงานที่ ประหยัด และรวดเร็ว โดยมีความถูกต้องในระดับที่กำหนด ทำโดยการสังเกตการณ์ในภาคสนามหลายๆครั้งพร้อมการจดบันทึก แล้วนำข้อมูลที่ทำกรเก็บรวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์ผลที่ได้จะสะท้อนเห็นถึงภาพรวมในงานนั้นๆ และนอกจากนั้นวิธีการสุ่มตัวอย่าง (Work Sampling) ยังสามารถให้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบผลิตภาพ สำหรับการวัดของโครงการ และองค์กรได้อีกด้วย ทั้งนี้วิธีการวัดสามารถทำได้ 3 วิธี ได้แก่ การประเมินหน้างาน (Field Ratings) การประเมินค่าผลิตภาพ (Productivity Rating) และการประเมินแบบ 5 นาที (5 Minute Ratings) กิจกรรมทั่วไปทั่วไปในการหาผลิตภาพจะมีความถี่ในการทำงานของแต่ละกลุ่ม ซึ่งสามารถ หาได้โดยการใช้สูตรดังนี้

$$\text{ความถี่ในการทำงาน} = \frac{\text{จำนวนครั้งที่คนงานทำงานก่อให้เกิดผลิตภาพ}}{\text{จำนวนครั้งที่สังเกตการณ์ทั้งหมด}} \times 100 \% \quad (2-1)$$

$$\text{ผลิตภาพ (Productivity)} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \quad (2-2)$$

เมื่อ Productivity = ผลิตภาพในการทำงาน

Output = ผลผลิตที่ได้รับ มักมีหน่วยเป็น เมตร, ตารางเมตร, ลูกบาศก์เมตร

Input = ทรัพยากรที่ใช้ไป มักมีหน่วยเป็น ชั่วโมง, วัน, คน, บาท

2.1.1. วิธีการประเมินผลผลิตภาพ

งานวิจัยของวิสูตร (2546) ได้นำแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กับกิจกรรมการ ก่อสร้างในประเทศไทย โดยรายละเอียดเทคนิควิธีที่ใช้ในการเก็บข้อมูล 3 วิธี มีดังต่อไปนี้

2.1.1.1. วิธีการประเมินผลผลิตภาพภาคสนาม (Field Rating) เป็นวิธีการประเมินการทำงานของ คนงานโดยแบ่งการนับจำนวนการทำงานของคนงานออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ทำงานกับไม่ทำงาน แล้วนำมาคำนวณหาสัดส่วนของการทำงานออกมาในรูปของร้อยละโดยมีแบบฟอร์มการเก็บข้อมูล ดังตารางที่ 2-1 ซึ่งผู้นับจะต้องสามารถแยกแยะระหว่างลักษณะของการทำงานและไม่ทำงานได้เป็น อย่างดีโดยอาจจะแบ่งดังนี้

2.1.1.1.1. คนงานที่อยู่ในลักษณะทำงาน คือ คนงานที่ทำงานที่ก่อให้เกิดงาน หรือ คนงาน ที่ยกหรือจับวัสดุอุปกรณ์ หรือคนงานที่ร่วมทำงานกับชิ้นงานอาจเป็นการช่วยถืออุปกรณ์หรืออ่าน แบบปรึกษาหารือในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับงานและอยู่ในพื้นที่ที่ก่อให้เกิดผลงานของกิจกรรมไม่เกิน 3 เมตร เช่น งานเทคอนกรีต งานก่ออิฐ และงานไม้แบบ เป็นต้นดังภาพ 2-1

2.1.1.1.2. คนงานที่ไม่อยู่ในลักษณะไม่ทำงาน คือ คนงานที่ไม่ได้ทำงานที่ก่อให้เกิดงาน คนงานที่ยืนนิ่งหรือยืนรอให้ผู้อื่นทำงานเสร็จ พุดคุยในสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ไม่ได้ถือสิ่งของที่เกี่ยวข้องกับงาน นั่งพักผ่อน หรืออยู่ห่างจากพื้นที่ที่ก่อให้เกิดผลงานของกิจกรรมเกินกว่า 10 เมตร เช่น การหยุดรอเครื่องมือหรือวัสดุ การหยุดพักสูบบุหรี่หรือดื่มน้ำ เป็นต้นดังภาพ 2-2



ภาพ 2-1 แสดงลักษณะของคนทำงาน



ภาพ 2-2 แสดงลักษณะของคนไม่ทำงาน

จำนวนคนงานทั้งหมด 120 คน					
เวลาที่เริ่มบันทึก	จำนวนคนงาน(คน)		รวมจำนวนคนงานที่ถูกประเมิน		ค่าประเมิน
	ทำงาน	ไม่ทำงาน	คน	ร้อยละทั้งหมด	ร้อยละ "ทำงาน "
8.45	90	20	110	91.67	81.82
9.15	80	20	100	83.33	80
10	85	20	105	87.5	80.95
10.45	80	25	105	87.5	76.19
รวม	335	85	420		79.76

ตารางที่ 2-1 แบบฟอร์มเก็บข้อมูลวิธีการประเมินผลผลิตภาพภาคสนาม

2.1.1.2. วิธีการประเมินผลผลิตภาพ (Productivity Rating) เป็นวิธีการประเมินการทำงานของ คนงาน แต่ละคน หรืออาจเก็บข้อมูลคนงานโดยแบ่งแยกตามประเภทของคนงานตามแบบฟอร์มดัง ตารางที่ 2-3 โดยได้แบ่งการนับจำนวนการทำงานของคนงานออกเป็น 3 ลักษณะ คือ การทำงานที่ได้ ประสิทธิภาพ การทำงานสนับสนุนงาน และการทำงานที่ไร้ประสิทธิภาพ โดยอาจจะแบ่งดังนี้

2.1.1.2.1. คนงานที่ทำงานได้ประสิทธิภาพ คือ คนงานที่ทำกิจกรรมแล้วก่อให้เกิด ผลงาน นั้นโดยตรง เช่น ก่ออิฐ ฉาบปูน และผสมปูนซีเมนต์ เป็นต้น

2.1.1.2.2. คนงานที่ทำงานสนับสนุนการทำงาน คือ คนงานที่ทำกิจกรรมนั้นๆแล้ว ไม่ได้ ก่อให้เกิดผลงานโดยตรง แต่จำเป็นต้องทำเพื่อสนับสนุนให้งานที่ได้ประสิทธิภาพดำเนินไป จน สำเร็จได้ เช่น ทำการติดตั้งไม้แบบเพื่อเตรียมเทคอนกรีต วัดขนาดความยาวของเหล็กเสริมก่อน ตัด เป็นต้น

2.1.1.2.3. คนงานที่ทำงานไร้ประสิทธิภาพ คือ คนงานที่ทำกิจกรรมนั้นๆแล้วไม่ ก่อให้เกิด ผลประโยชน์ต่อผลงาน รวมถึงงานที่ทำแล้วเกิดผลสูญเสียเปล่า เช่น การเดินมือเปล่า หรือเดิน ถือของ แต่อยู่ห่างจากตำแหน่งที่ทำงานเป็นระยะทางเกิน 35 ฟุต ทำงานซ้ำใหม่ หยุตรอคอย พักดื่ม น้ำ พุดคุยเรื่องอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องหรือนอกเหนือจากงาน

ดังนั้นเพื่อให้เกิดความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ผู้สังเกตจึงควรกำหนดแนวทางในการตัดสินใจก่อนว่าจะตัดสินใจให้การทำงานใดเป็นงานที่ได้ประสิทธิผล การทำงานงานใดเป็นงานสนับสนุนและการทำงานใดเป็นงานที่ไร้ประสิทธิผลดังตาราง 2-2 ซึ่งจะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละกิจกรรมของงานก่อสร้าง

ประเภทงาน

งานได้ประสิทธิผล (Effective work)	งานสนับสนุนที่จำเป็น (Essential contributory work)	งานไร้ประสิทธิผล (Ineffective work or idle)
<ul style="list-style-type: none"> - ทาสีผนัง - ก่ออิฐ - ต่อท่อ, ทำเกลียวท่อ - ขนวัสดุที่ขุดขึ้นมา - ผสมปูนทรายเพื่อส่งให้ช่างก่ออิฐ - เลื่อยไม้เพื่อนำไปตอกเข้าที่ - ตอกตะปูเพื่อประกอบชิ้นงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - ติดตั้งนั่งร้าน - วัดระยะท่อเพื่อตัด - วิ่งรถเปล่าไปปรับดิน - เดินไปมาในรัศมี 3 ถึง 12 เมตรจากจุดทำงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - เดินมือเปล่า - เดินไปมามากกว่ารัศมี 12 เมตร จากจุดทำงาน - เดินกลับไปเอาเครื่องมือ - หยุดพักกินของว่าง - รอคอยรถบรรทุกดิน - นั่งโดยสารไปกับรถบรรทุก - แก้วในงานที่ผิดพลาด

ตารางที่ 2-2 ตัวอย่างงานในประเภทต่างๆ ของการประเมินค่าผลผลิตภาพ

คนงาน	ทำงาน	สนับสนุน	ไม่ทำงาน	สัดส่วนการใช้คน
ช่างก่ออิฐ	42	33	25	50.25
ช่างไม้	29	38	33	38.50
ช่างไฟฟ้า	28	35	37	36.75
ช่างทาสี	46	26	28	52.50
ช่างประปา	27	36	37	36.00
เฉลี่ย	34.40	33.60	32.00	42.80

ตารางที่ 2-3 แบบฟอร์มเก็บข้อมูลวิธีการประเมินผลผลิตภาพ

2.1.1.3. วิธีการประเมินผลผลิตภาพแบบ 5 นาที (Five-Minute Rating) เป็นวิธีประเมินการทำงาน 51 ในแต่ละช่วงเวลาสั้น ๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งช่วงเวลาสังเกตการณ์ทั้งหมดจะถูกแบ่งออกเป็นช่วงย่อย ๆ ประมาณ 30 วินาที – 5 นาที โดยมีเงื่อนไขในการเก็บข้อมูล คือ จำนวนช่วงเวลาที่ทำกรสังเกต ในแต่ละงานนั้นต้องไม่น้อยกว่าจำนวนของคนงานที่ถูกสังเกตการณ์อยู่ในขณะนั้น เช่น ต้องการ เก็บข้อมูลการทำงานของช่าง 12 คน ดังนั้นเวลาที่บันทึกการทำงานของคนงานแต่ละคนต้อง มีไม่น้อยกว่า 12 ช่วง เป็นต้น และทำการสังเกตว่าในช่วงเวลานั้นคนงานแต่ละคนกำลังทำงานอะไร หรือไม่ได้ทำงาน โดยผู้เฝ้าสังเกตต้องเข้าไปอยู่ในที่ที่สามารถสังเกตการทำงานของคนงานได้โดยที่ ผู้ถูกสังเกตไม่รู้ตัวว่าถูกสังเกตอยู่ และไม่แสดงปฏิกิริยาต่อการสังเกตอันจะส่งผลให้ผลการสังเกตคลาดเคลื่อน โดยมีหลักเกณฑ์ในการตัดสินคนงานคล้ายกับวิธีการประเมิน ผลผลิตภาพภาคสนาม และทำการบันทึกข้อมูลการสังเกตลงบนตารางข้อมูลการทำงานของคนงาน ดังตารางที่ 2-4

เวลา	ช่วง 1	ช่วง 2	ช่วง 3	ช่วง 4	ช่วง 5	ช่วง 6	รายงานการทำงาน
14.11	1			1	1		ปล่อยคอนกรีตลงถัง
14.12	1						ปล่อยคอนกรีตลงถัง
14.13				1	1		ยกถังขึ้นไปยังตำแหน่ง
14.14		1	1				ยกถังขึ้นไปยังตำแหน่ง
14.15	1	1	1	1	1	1	เทคอนกรีต พร้อมเขย่า
14.16	1			1			เทคอนกรีต พร้อมเขย่า
14.17	1		1				เทคอนกรีต พร้อมเขย่า
14.18		1	1			1	เทคอนกรีต พร้อมเขย่า
14.19	1	1	1				เทคอนกรีต พร้อมเขย่า
14.2	1		1		1	1	เทคอนกรีต พร้อมเขย่า
14.21		1					ยกถังขึ้นไปยังตำแหน่ง
14.22	1			1	1		ยกถังขึ้นไปยังตำแหน่ง
รวม	8	5	6	5	5	3	

รวมที่ให้ผลผลิตผล 32 คน/นาที่

จำนวนนาที่

สังเกต 12 นาที่

รวมทั้งหมด 72

อัตราส่วนผลผลิตผล 44.44%

ตารางที่ 2-4 แบบฟอร์มเก็บข้อมูลวิธีการประเมินผลผลิตภาพแบบ 5 นาที่

2.1.2. เทคนิควิธีการประเมินผลผลิตภาพ

เพื่อให้การเก็บข้อมูลการทำงานเป็นไปอย่างถูกต้องและแน่ใจว่าข้อมูลของคณงานแต่ละ คน นั้นเป็นอิสระต่อกัน Oglesby และคณะ (1989) จึงได้อธิบายถึงเทคนิคเกี่ยวกับการเก็บข้อมูล การทำงาน ดังนี้

1. ผู้สังเกตการณ์ควรมีเครื่องมือเพื่อช่วยในการเก็บข้อมูล
2. ผู้สังเกตการณ์ควรมีสมาธิในการเก็บข้อมูล
3. ผู้สังเกตการณ์ต้องตัดสินใจอย่างรวดเร็ว และชัดเจนว่าคณงานทำงานหรือไม่
4. การเก็บข้อมูลควรครอบคลุมอย่างน้อยร้อยละ 75 ของคณงานที่ทำงานนั้น ๆ
5. ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูลไม่ควรเป็นช่วงเวลา 30 นาทีแรกและหลังของการทำงาน

2.2. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลิตภาพ ^[1]

ปัจจัยที่ส่งผลให้ผลิตภาพในการทำงานลดลงแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

2.2.1. ปัจจัยภายใน

2.2.1.1. การจัดการ ในงานก่อสร้างต้องมีการวางแผนและการบริหารจัดการที่ดี ไม่ว่าจะเป็นการจัดการด้านการเงิน และด้านจัดการด้านตารางเวลาทำงานเช่น ใช้จ่ายภายในโครงการไม่เกินงบประมาณที่ตั้งเอาไว้หรือไม่ จะให้คนงานทำงานเกินเวลาหรือล่วงเวลาหรือไม่ หรืออย่างเช่นการขนส่งวัสดุส่งอย่างไร เมื่อไหร่ ตีตั่งเมื่อไหร่ ด้วยวิธีใด เป็นตัวที่ส่งผลต่อผลิตภาพเช่นกัน

2.2.1.2. เทคโนโลยี ในสมัยปัจจุบันเทคโนโลยีมีความสำคัญต่อโครงการก่อสร้างมาก ถ้าฝ่ายบริหารของผู้รับเหมาสามารถซื้อเทคโนโลยีที่ตอบสนองต่อโครงการและคนงานสามารถเรียนรู้ได้ จะสามารถเพิ่มผลิตภาพด้านการทำงานเป็นอย่างมาก

2.2.1.3. คนงาน แรงงานถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการประเมินผลิตภาพของงานก่อสร้าง และนอกจากนี้ค่าผลิตภาพจะสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับคนงาน เพราะเป็นส่วนที่ทำให้เกิดผลผลิตเกิดขึ้นและทำให้โครงการสำเร็จลุล่วงไปได้

2.2.2. ปัจจัยภายนอก

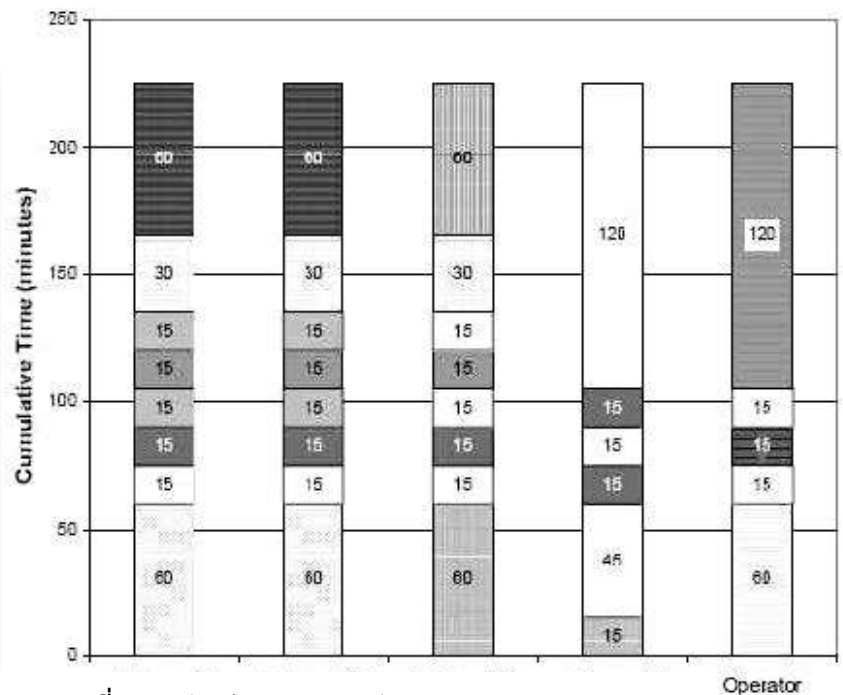
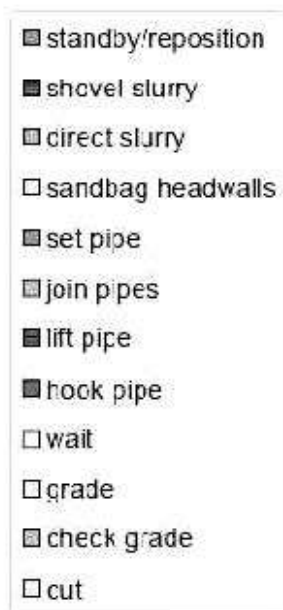
2.2.2.1 ธรรมชาติของงานก่อสร้าง ในงานก่อสร้างนั้นจะมีความแตกต่างด้านการออกแบบด้านภูมิประเทศ เทคนิคการก่อสร้าง และระยะเวลาในการก่อสร้าง ซึ่งทุกสิ่งส่งผลต่อค่าผลิตภาพ

2.2.2.2 เจ้าของงาน ส่วนใหญ่มักไม่มีความรู้ด้านงานก่อสร้างมากนัก ถ้ายังขาดวิศวกรที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญแล้วยิ่งส่งผลต่อผลิตภาพในการทำงานได้ เช่น เมื่อต้องมีการรื้อ การทุบ จะส่งผลให้งานล่าช้าและใช้ทุนมากขึ้น เมื่องานหยุดชะงักหรือถูกขัดจังหวะก็จะทำให้งานไม่ราบรื่น

2.3. แผนภูมิสมดุลคนงาน (Crew Balance Chart) [2]

ซึ่งวิธี Crew Balance Chart แสดงให้เห็นว่าคนงานแต่ละคนทำอะไรอยู่ใน ช่วงเวลาต่าง ๆ ที่เก็บข้อมูลการทำงานโดยได้แสดงออกมาอยู่ในรูปภาพดังภาพที่ 2-3 จึงทำให้ผู้อ่านสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย จากกราฟแกน X จะแสดงถึงคนงานแต่ละคนที่ทำการเก็บข้อมูล และแกน Y จะแสดงถึงช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล ซึ่งเมื่อนำข้อมูลการทำงานของคนงานมา วาดกราฟแล้ว ทำให้เราสามารถเห็นถึงความสัมพันธ์กันระหว่างคนงานแต่ละคนภายในช่วงเวลา นั้น ซึ่งทำให้สามารถทำการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานหรือทำการปรับจำนวนคนงานให้เหมาะสม เพื่อเพิ่มผลผลิตภาพในการทำงาน

Figure 1



ภาพที่ 2-3 ตัวอย่างแผนภูมิปรับสมดุลคนงาน

2.4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยของ นายธีรวัฒน์ เกตุหอม เรื่อง “ ผลกระทบของจำนวนคนงานและลำดับขั้นตอนการทำงานต่อผลิตภาพ ในงานก่อสร้างบ้านพักอาศัย 2 ชั้น ” โดยวิจัยเกี่ยวกับ

- ผลกระทบของขนาดกลุ่มคนงานและลำดับขั้นตอนการทำงานต่อผลิตภาพ ในการก่อสร้าง

นำข้อมูลวิเคราะห์ที่ได้วิจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลิตภาพตามการศึกษาหน้างานและการเก็บข้อมูลได้ดังนี้ ผลกระทบของจำนวนคนงานต่อผลิตภาพในการทำงาน พบว่าการจัดจำนวนคนงานให้กลุ่มคนงานที่ไม่เหมาะสม หรือการจัดให้มีจำนวนคนงานที่มีหน้าที่เหมือนกันมากเกินไป ทำให้ผลิตภาพในการทำงานลดลง ดังจะเห็นได้จากกิจกรรมผูกเหล็กเสาซึ่งเมื่อมีคนงานต่อกลุ่มมากเกินไป จะทำให้คนงานจะมีการรอคอยงานส่งผลให้ผลิตภาพในการทำงานลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่มีลำดับการทำงานเหมือนกัน ในขณะที่บางกิจกรรมการมีจำนวนคนงานมากจะทำให้ได้ ปริมาณงานมากขึ้น

- แนวทางเพิ่มผลิตภาพในการทำงานของกลุ่มคนงาน

งานกิจกรรมผูกเหล็กเสา จำนวนคนงานและลำดับขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสม ควรจัดให้มีจำนวนคนงานให้มี ประมาณ 1-2 คนต่อกลุ่มย่อยในการผูกเหล็กเสา 1 ต้น หากมีคนงานมากกว่านั้นควรจะแบ่งออกเป็น กลุ่มใหม่ เนื่องจากการทำงานในแต่ละกลุ่มย่อยไม่ต้องรอคอยงานระหว่างกัน ซึ่งหากปรับปรุงการทำงานของกลุ่มที่ 101 พบว่าผลิตภาพในการทำงานเพิ่มขึ้นจากเดิมเท่ากับ 17.15%

2.5. สรุปท้ายบท

จากงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการประเมินผลิตภาพของงานก่อสร้าง ซึ่งผลิตภาพสามารถเพิ่มขึ้นและลดลงเนื่องจากผลกระทบต่อผลิตภาพ โดยปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือ กลุ่มคนงานหรือแรงงานเนื่องจากกลุ่มคนงานก่อให้เกิดผลงานอย่างโดยตรง การศึกษาผลิตภาพนั้นมีหลายวิธีเช่น วิธีการประเมินผลิตภาพภาคสนาม วิธีการประเมินผลิตภาพ และวิธีการประเมินผลิตภาพแบบ 5 นาที เป็นต้น โดยแต่ละวิธีนั้นมีข้อดี - ข้อเสียที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นโครงการนี้จึงเลือกใช้วิธีการเก็บข้อมูลผลิตภาพแรงงานก่อสร้าง ด้วยวิธีการประเมินผลิตภาพแบบ 5 นาที ซึ่งเป็นวิธีการที่ง่ายและเหมาะสมกับระยะเวลาที่สุดและนำข้อมูลที่ได้มาประยุกต์ใช้ร่วมกับวิธีแผนภูมิปรับสมดุลคนงาน เพื่อที่จะให้เห็นข้อมูลการทำงานของกลุ่มคนงานอย่างชัดเจน