

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

งานก่อสร้างถนนเป็นงานวิศวกรรมโยธาที่อาศัยกระบวนการผลิตจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ การเคลียร์พื้นที่บดอัดดินเดิม บดอัดลูกรัง ทราयरองพื้น รวมถึงการเข้าแบบเทคอนกรีตหรือลาดยาง จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่เป็นหลักมากกว่ากำลังแรงงานคน เพื่อให้ได้ถนนที่มีคุณภาพ ระยะเวลา และค่าใช้จ่ายตามที่วางแผนไว้ ดังนั้นประสิทธิภาพของเครื่องจักรกลจึงเป็นปัจจัยหลักที่มีผลกระทบต่อ ผลผลิตที่ได้ทั้งในแง่ คุณภาพ ระยะเวลาที่ใช้ก่อสร้าง และค่าใช้จ่ายของโครงการ โดยมีการวางแผนการทำงานที่รอบคอบ เพื่อให้ผลผลิตที่ออกมามีประสิทธิภาพมากที่สุด

แต่อย่างไรก็ตามเครื่องจักรที่ไม่มีประสิทธิภาพในการจัดการอาจทำให้ต้องหยุดการทำงานก็จะทำให้ คุณภาพ และระยะเวลาของโครงการ ไม่เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้ และยังไม่มีการควบคุม การเก็บประวัติและการประเมินผลที่ดีก็ไม่สามารถควบคุมค่าใช้จ่าย และเวลาที่ประมาณการไว้ได้ในรูปที่ 1.1 แสดงให้เห็นว่าเครื่องจักรที่ไม่มีผู้ชำนาญการในการขับเคลื่อนอย่างมีประสิทธิภาพทำให้ถูกใช้งานอย่างไม่ถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะสภาพของงาน



รูปที่ 1.1 ความผิดพลาดที่ผู้ขับเคลื่อนเครื่องจักรขาดความชำนาญ

เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพ แต่ขาดการวางแผน การควบคุม การเก็บประวัติและการประเมินผลและการจัดการที่ดีมีผลกระทบต่อคุณภาพ ระยะเวลา และค่าใช้จ่ายของโครงการ ซึ่งเป็นสาเหตุหลักๆของการจัดการใช้เครื่องจักรไม่สามารถทำงานให้มีประสิทธิภาพหรือไม่สามารถควบคุมให้เครื่องจักรมีสมรรถนะสูงสุด ดังนั้น การศึกษานี้จะนำทฤษฎีการประเมินประสิทธิภาพรวมของเครื่องจักรมาประเมินประสิทธิภาพการจัดการเครื่องจักรในโครงการตัวอย่าง

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาการประเมินประสิทธิผลรวมการทำงานของรถเกรดมอเตอร์
2. เพื่อทำการเก็บข้อมูลการทำงานของรถเกรดมอเตอร์ในงานเกรดทรายถมของชั้นผิวถนน
3. เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิผลของโครงการลดลงจากการจัดการเครื่องจักร

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

การเก็บข้อมูลภาคสนามการทำงานของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถเกรดมอเตอร์ที่ใช้ก่อสร้างในโครงการปรับปรุงก่อสร้างงานถนนและสะพาน ในงานเกรดทรายถม และลูกรังเท่านั้น ศึกษาที่บริษัท วิซชากร จำกัด ณ โครงการก่อสร้างถนน นย.3001 แยก ทล.305 - บ้านบางน้ำเปรี้ยว จ.นครนายก, จ.ฉะเชิงเทรา ตั้งแต่วันที่ 9 มกราคม 2560 ถึง 28 เมษายน 2560

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้รับเหมาและผู้ควบคุมงานนำผลประเมินประสิทธิผลของโครงการจากการจัดการเครื่องจักรตามหลักการใช้ในการหาปริมาณงานของเครื่องจักรประเภทรถเกรดมอเตอร์
2. เป็นประโยชน์กับผู้รับเหมาที่เกี่ยวกับสาเหตุและปัจจัยที่ทำให้เกิดความสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งในระบบการทำงาน
3. เป็นแนวทางให้ผู้รับเหมานำไปปรับปรุงแก้การทำงานและวางแผนขององค์กรต่อไป

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

จากปัญหาที่เกิดขึ้นในบทที่ 1 ผู้ศึกษาจึงนำทฤษฎีการประเมินประสิทธิผลรวมของเครื่องจักรมาทำการศึกษา และทำการประเมินการทำงานของเครื่องจักร

2.1 การประเมินประสิทธิผลรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness)

เครื่องจักรที่ดีไม่ใช่เป็นเพียงแค่เครื่องจักรที่ไม่เสีย หากแต่ต้องเป็นเครื่องจักรที่เปิดขึ้นมาแล้วทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพคือ เดินเครื่องได้เต็มกำลังความสามารถ แต่ถ้าเครื่องจักรใช้งานได้ตลอดเวลาและเดินเครื่องได้เต็มกำลัง แต่ชิ้นงานที่ผลิตออกมาไม่มีคุณภาพ ก็คงไม่มีประโยชน์อะไร ดังนั้นเรื่องคุณภาพของงานที่ออกมาจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จะใช้ในการพิจารณาเครื่องจักร การประเมินประสิทธิผลการทำงานของเครื่องจักรนั้นมีเป้าหมาย เพื่อสะท้อนภาพการใช้ งานของเครื่องจักร หรือเพิ่มผลผลิตและการการจัดความสูญเปล่า โดยมีดัชนีในการวัดซึ่งสามารถแสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะโดยรวมของเครื่องจักรนั้นเราเรียกว่า “ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร” (Overall Equipment Effectiveness: OEE) มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ซึ่งประกอบไปด้วยดัชนีย่อย 3 ตัว ได้แก่ อัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง และอัตราคุณภาพ



รูปที่ 2.1 การประเมินประสิทธิผลการทำงานของเครื่องจักรในโครงการ

2.1.1 อัตราการเดินเครื่อง (Availability)

เวลาและความสูญเสียในการคำนวณค่า OEE



รูปที่ 2.2 เวลาและความสูญเสียในการคำนวณค่า OEE [3]

ความพร้อมของเครื่องจักร นับตั้งแต่เวลาที่เครื่องจักรเริ่มทำงาน เดินเครื่องหรือสตาร์ทเครื่อง โดยการนับเวลาการเดินเครื่องได้นั้นจะแบบเป็น 2 ช่วง ได้แก่

เวลาทั้งหมด (Total Time) หมายถึง เวลาที่เรามีเครื่องจักรอยู่ในโรงงาน แต่ไม่ได้หมายความว่าเราต้องวางแผนการใช้เครื่องให้เท่ากับเวลาที่มีทั้งหมด เราคงต้องมีเวลาหยุดเพื่อการบำรุงรักษาประจำวัน เวลาหยุดเพื่อการประชุมชี้แนะ เวลาหยุดเพื่อทำกิจกรรมต่างๆ

เวลาหยุดตามแผน (Planned Shutdown) ดังนั้นเวลาที่เรากำลังต้องการให้เครื่องจักรใช้งานได้ตลอดจึงไม่ใช่เวลาทั้งหมด

เวลารับภาระงาน (Loading Time) หมายถึง เวลาที่มีการวางแผนไว้ว่าต้องใช้ในการผลิต โดยนำเวลาทั้งหมดมาหักออกด้วยเวลาหยุดตามแผน และเวลารับภาระนี้เองที่เราต้องการให้เดินได้ตลอดเวลา

จากที่กล่าวมาข้างต้นมีสมการดังต่อไปนี้

$$\text{เวลาเดินเครื่อง} = \text{เวลารับภาระงาน} - \text{เวลาสูญเสียของเครื่องจักรหยุด}$$

$$\text{อัตราการเดินเครื่อง (Availability)} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่อง (Operating Time)}}{\text{เวลารับภาระงาน (Loading Time)}} \quad (1)$$

2.1.2 ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency) [3]

เวลาเดินเครื่องจะไม่เท่ากับเวลารับภาระงาน หากเกิดความสูญเสียที่ทำให้เครื่องหยุดทำงาน แต่ความสูญเสียที่มีโอกาสเกิดขึ้นยังไม่หมดเพียงแค่นั้น ยังมีความสูญเสียที่ทำให้เครื่องเสียกำลังซึ่งทำให้เวลาเดินเครื่องที่น้อยอยู่แล้วเหลือน้อยลงไปอีก เรียกว่า เวลาเดินเครื่องสุทธิมีสมการดังต่อไปนี้

$$\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ} = \text{เวลาเดินเครื่อง} - \text{เวลาสูญเสียของเครื่องเสียกำลัง}$$

$$\text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance)} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ (Net Operating Time)}}{\text{เวลาเดินเครื่อง (Operating Time)}} \quad (2)$$

2.1.3 อัตราคุณภาพ (Quality Rate)

เวลาเดินเครื่องสุทธิบางครั้งก็ไม่ได้เกิดมูลค่าทั้งหมด (หมายถึง ผลิตของดีมีคุณภาพ) เพราะเสียเวลาส่วนหนึ่งไปกับการผลิตของเสียหรือเรียกว่า เวลาสูญเสียจากการผลิตของเสีย ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า} = \text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ} - \text{เวลาสูญเสียจากการผลิตของเสีย}$$

$$\text{อัตราคุณภาพ (Quality)} = \frac{\text{งานที่ทำได้}}{\text{งานทั้งหมด}} \quad (3)$$

2.1.4 เกณฑ์มาตรฐานของ OEE [1]

ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness : OEE) คือการนำ Factor ทั้ง 3 ตัวมาคูณกันดังสมการต่อไปนี้

$$\text{OEE} = \text{อัตราการเดินเครื่อง} \times \text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง} \times \text{อัตราคุณภาพ} \quad (4)$$

ซึ่ง OEE นั้นมีค่าเป็นมาตรฐานโดยทั่วไปเท่ากับ

$$\text{อัตราการเดินเครื่อง (Availability)} = 90\%$$

$$\text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance)} = 95\%$$

$$\text{อัตราคุณภาพ (Quality Rate)} = 99\%$$

ดังนั้น ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness : OEE) ตามมาตรฐาน

$$0.90 \times 0.95 \times 0.99 \times 100 = 85\%$$

2.2 เครื่องจักรที่ใช้ในงานก่อสร้างถนน เกรดมอเตอร์

รถเกรดมอเตอร์เป็นเครื่องจักรกลประเภทหนึ่งของเครื่องจักรกลงานถนน ซึ่งจะใช้งานชุดเกสลิย และตบแต่งผิว สำหรับงาน สำหรับงานสร้างถนนหรืองานปรับระดับพื้น รถเกสลิยจะเป็นเครื่องจักรกลล้อแบบขับเคลื่อนด้วย มีทั้งแบบ 4 ล้อขับเคลื่อน 2 ล้อ และ 4 ล้อ แบบ 6 ล้อขับเคลื่อน 2 ล้อ, 4 ล้อ และ 6 ล้อ ขนาดของตัวรถซึ่งนิยมนำหนดด้วยขนาดของเครื่องยนต์มีให้เลือกตั้งแต่ขนาด 50 แรงม้าจนถึง 350 แรงม้า



รูปที่ 2.3 รถเกรดมอเตอร์

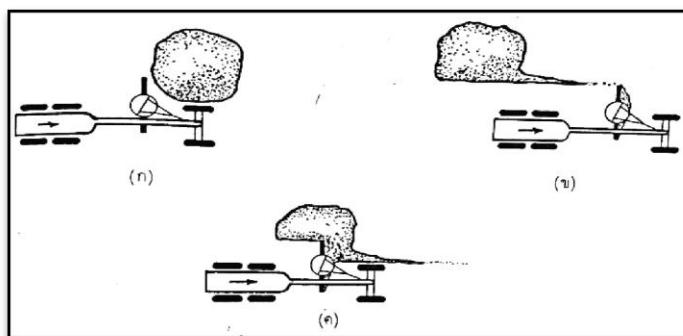
ตารางที่ 2.1 ความเร็วเฉลี่ยของรถเกรดมอเตอร์ตามลักษณะของงาน

ลักษณะของงาน	ความเร็วในการทำงาน (กม./ชม.)
ซ่อมถนนดิน	4-10
ขุดร่องน้ำข้างทาง	2-4
ขุดพื้น	2-3
ปรับระดับพื้นที่กว้าง	4-8
กระจายกองวัสดุ	4-8
ตบแต่งผิว	4-10
ผสมวัสดุ	6-10

2.2.1 ลักษณะการทำงานของรถเกรดมอเตอร์

1. การกระจายกองวัสดุ (Spreading a pile)

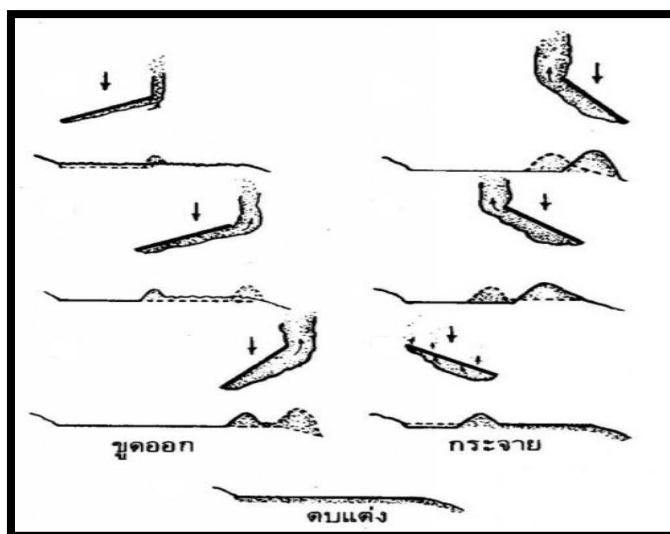
สามารถทำได้โดยการเลื่อนไถมีดออกด้านข้าง แล้วเข้าไปดันให้กองวัสดุกระจายออกทีละน้อย ซึ่งล้อของรถเกลี่ยจะไม่เป็นกองวัสดุ และในขณะที่ดันกองวัสดุออกก็ค่อยๆ ยกไถมีดขึ้นเพื่อจะเกลี่ยวัสดุด้านหน้าของไถมีดให้กระจายออกตามรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 การกระจายกองวัสดุของรถเกรดมอเตอร์

2. การปรับระดับพื้นที่ขรุขระ

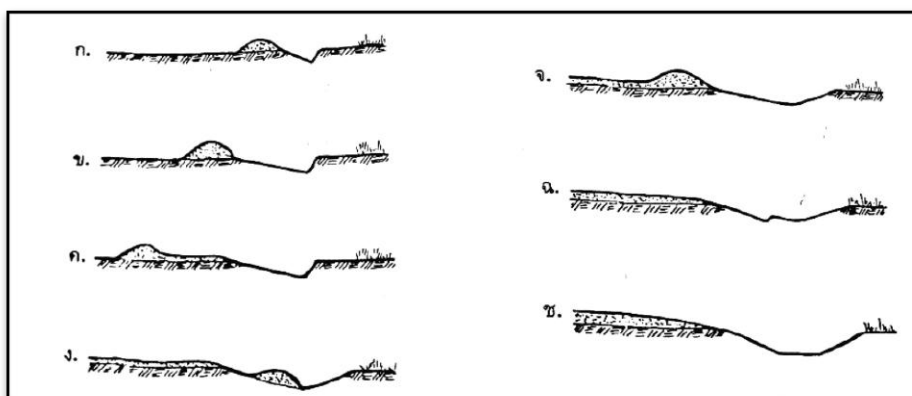
การซ่อมถนนลูกรังหรือถนนดินประเภทอื่น การปรับระดับสามารถกระทำได้โดยการขูดผิวพื้นเดิมที่ขรุขระออก ซึ่งในการขูดนั้นไถมีดของรถเกลี่ยจะลดลงและเอียงให้วัสดุที่ถูกขูดออกไปกองไว้ด้านข้าง หลังจากนั้นก็จะเกลี่ยกองวัสดุมายังบริเวณที่ถูกขูดออกอีกและปรับให้ได้ระดับซึ่งรายละเอียดของขั้นตอนการทำงานตามรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 การปรับระดับของพื้นของรถเกรดมอเตอร์

3. การตัดร่องน้ำ (Cutting gutter)

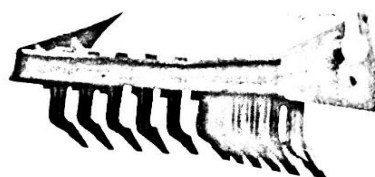
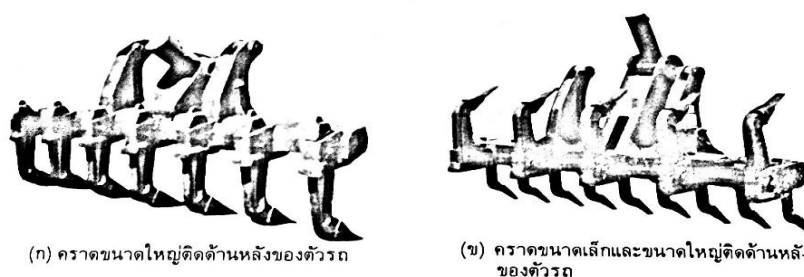
โดยทั่วไปแล้วในกาสร้างถนน ขอบของถนนจะตัดเป็นร่องน้ำ ซึ่งรถเกลี่ยจะทำการตัดร่องน้ำ โดยการกดใบมีดด้านที่จะตัดลง และแยกใบมีดอีกด้านหนึ่งขึ้นพร้อมกับเอียงใบมีดเพื่อให้วัสดุที่ถูกตัดออกมาทางด้านข้างการตัดนี้จะค่อยๆทำหลายๆ ครั้งจนได้ความลึกและกว้างตามต้องการ ซึ่งการตัดอาจกระทำสลับกับการเกลี่ยกองวัสดุที่ถูกตัดออกขึ้นมาบนถนนตามรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 การตัดร่องน้ำของรถเกรดมอเตอร์

2.2.2 อุปกรณ์ที่ติดตั้งเพิ่มเติมของรถเกรดมอเตอร์

1. คราดลากขนาดเล็ก (Scarifier) ซึ่งสามารถติดตั้งได้ทั้งข้างหน้าและข้างหลังของตัวรถแต่ที่นิยมใช้กันจะเป็นแบบที่ติดตั้งไว้ด้านหน้าของไบริม ใช้ในงานซ่อมบำรุงถนนซึ่งจะทำหน้าที่ขูดพื้นถนนเดิมออก แล้วใช้ไบริมเกลี่ยออกด้านข้างทำให้สามารถขูดพื้นที่แข็งได้
2. ไบริมด้านหน้า (Front Blade) ซึ่งจะติดตั้งไว้ด้านหน้าสุดของตัวรถใช้ในการดันกองวัสดุลักษณะเดียวกับการทำงานของรถตักดิน
3. คราดขนาดใหญ่ (Ripper) โดยทั่วไปจะติดตั้งไว้ด้านหลังของตัวรถ ควบคุมการทำงานด้วยระบบไฮดรอลิก ใช้ในการขูดพื้นที่แข็งมีลักษณะการทำงานเช่นเดียวกับคราดที่ติดหลังรถแทรกเตอร์ [1]



(ค) คราดขนาดเล็กจัดเป็นรูปตัววี (V) ติดด้านหน้าของตัวรถ
รูปที่ 10.16 คราดขนาดเล็กและขนาดใหญ่

รูปที่ 2.7 อุปกรณ์ติดตั้งเพิ่มจอรถเกรดมอเตอร์

2.2.3 การบดอัดและเกลี่ย

ในงานก่อสร้างที่มีการนำวัสดุมาถมเพื่อทำเป็นคัตหรือถมที่ให้ต่ำสูงขึ้นหรือทำเป็นฐานของถนน จำเป็นที่จะต้องการบดและเกลี่ยอัด ทั้งนี้เพื่อให้วัสดุที่นำมาถมนี้สามารถรับแรงได้โดยไม่มีทรุดตัว ในข้อเท็จจริงขณะที่เครื่องจักรต่างๆ ทำงานถมวัสดุดังกล่าว ในการดัน การเกลี่ยและการปรับแต่ง เครื่องจักรก็จะทำการบดอัดไปด้วยอยู่แล้ว แต่ยังไม่เป็นการเพียงพอ จำเป็นที่จะต้องมีการบดอัดเพิ่มโดยเครื่องบดอัดและเครื่องเกลี่ยเพื่อให้ได้ความแน่นตามต้องการ การบดอัดสามารถทำได้หลายลักษณะโดยเครื่องบดอัดประเภทต่าง ๆ ซึ่งการเลือกใช้รถบดอัดนั้นจะขึ้นอยู่กับชนิด ประเภท และคุณสมบัติของวัสดุที่จะทำการบดอัด [1]

2.2.4 การนำข้อมูลไปใช้เพื่อหาปริมาณงานที่รถเกรตมอเตอร์สามารถทำได้

ปริมาณงานที่ทำได้อคิดเป็นเวลาที่ต้องการใช้ในการทำงานโดยประมาณ ซึ่งหาได้จากสมการดังต่อไปนี้ [1]

T คือ เวลาที่ต้องการใช้ในการทำงานโดยประมาณ เป็นชั่วโมง

$$T = \frac{P_1 D_1}{V_1 E} + \frac{P_2 D_2}{V_2 E} + \frac{P_3 D_3}{V_3 E} \quad (5)$$

โดยที่ P คือ จำนวนรอบในการทำงาน

D คือ ระยะทางที่ต้องทำงาน เป็นกิโลเมตร

V คือ ความเร็วของตัวถังรถ เป็นกิโลเมตรต่อชั่วโมง

E คือ ค่าประสิทธิภาพของการทำงาน

ปริมาณงานที่คิดได้เป็นตารางเมตรต่อชั่วโมง

$$A_t = \frac{60 \times D \times W \times E}{\sum (P \times C_m)} \quad (6)$$

$$C_m = \frac{0.06 \times D}{V} + t$$

A คือ จำนวนพื้นที่ที่ทำงานเป็นตารางเมตรต่อชั่วโมง

D คือ ระยะทางที่ต้องทำงาน เป็นเมตร

W คือ ความกว้างของงาน เป็นเมตร

$\sum (P \times C_m)$ คือ เวลาที่ใช้ทั้งหมดในการทำงาน โดย P คือรอบหรือเที่ยวในการทำงาน

C_m คือ เวลาที่ใช้ในแต่ละรอบหรือเที่ยวเป็นนาที

t คือ เวลาที่ใช้ในการเลี้ยวจะอยู่ที่ประมาณ 1.33 นาที

2.3 ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 ศศิวิมล จันทรังษี และ รักน้อย อัครรุ่งเรืองกุล (2551) ได้ศึกษาระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) นำมาประยุกต์ใช้เพื่อตั้งระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์เชิงป้องกันของเครื่องจักรและอุปกรณ์แบบรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือนและรายปีรวมทั้งปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์ด้วยดัชนีชี้วัดคือ เวลาที่สูญเสียเนื่องจากการหยุดของเครื่องจักร อัตราการเดินเครื่อง (Availability) และประสิทธิภาพโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness: OEE) พร้อมกับการจัดตั้งระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจากการจัดตั้งระบบได้ว่า เวลาที่สูญเสียเนื่องจากการหยุดของเครื่องจักรและอุปกรณ์มีค่าลดลงโดยเฉลี่ย 66.44% อัตราการเดินเครื่องเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 6.78% และประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรและอุปกรณ์มีค่าเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 9.76%

2.3.2 ยอดนภา เกษเมือง, เถลิง พลเจริญ, ศุภชัย แสงจันทร์ และกิตติพงษ์ วิศวกรกุล (2552) งานวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร ศึกษาจากปัญหาต่างๆ ที่มีผลให้เครื่องจักรหยุดทำงานบ่อยครั้ง ทำให้เครื่องจักรขาดประสิทธิภาพในการทำงาน ทั้งนี้ได้มีการนำหลักการปรับปรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) มาใช้ในการบำรุงรักษาเครื่องจักร ทำให้เครื่องจักร สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยนำค่าอัตราความพร้อม (Availability) อัตราการผลิต (Performance) และอัตราคุณภาพ (Quality Rate) ใช้เฉลี่ยก่อนการปรับปรุง และหลังการปรับปรุง มาเทียบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) หลังการปรับปรุงเพิ่มขึ้น 4.02 % การ Brake down ก่อนการปรับปรุง 68 ครั้ง หลังการปรับปรุง ลดเหลือ 32 ครั้ง

2.3.3 วีรชัย มัญญารักษ์ และ วิมล จันนิวงค์ (2553) การเพิ่มผลผลิตด้วยวิธีการปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร: กรณีศึกษา โรงงานผลิตอาหารสัตว์ โดยเพิ่มผลผลิตด้วยวิธีการ OEE หรือการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอัตโนมัติในโรงงานผลิตอาหารสัตว์น้ำโดยทำการศึกษาถึงเหตุที่มีผลทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องอัตโนมัติมีค่าต่ำ ด้วยวิธีการแก้ปัญหาแบบคิวซีสเตอริของ JUSE การวิเคราะห์ข้อมูลก่อนปรับปรุงด้วยผังก้างปลาพบว่าตัวแปรที่มีค่าต่ำมีอยู่ 2 ตัวแปร คือ ค่าความพร้อมของเครื่องจักรและค่าสมรรถนะเครื่องจักร ดังนั้นจึงได้จัดทำมาตรการตอบโต้เหตุเพื่อปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรให้สูงขึ้นตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ 3% ภายหลังจากการปรับปรุงพบว่าค่าประสิทธิผลโดยรวมในสายการผลิตที่ 2 เครื่องมีค่าสูงขึ้นจากเดิมเฉลี่ยอยู่ที่ 74% สูงขึ้นเป็น 84% ส่วนสายการผลิตที่ 3 เครื่องมีค่าเฉลี่ย 75% สูงขึ้นเป็น 93%

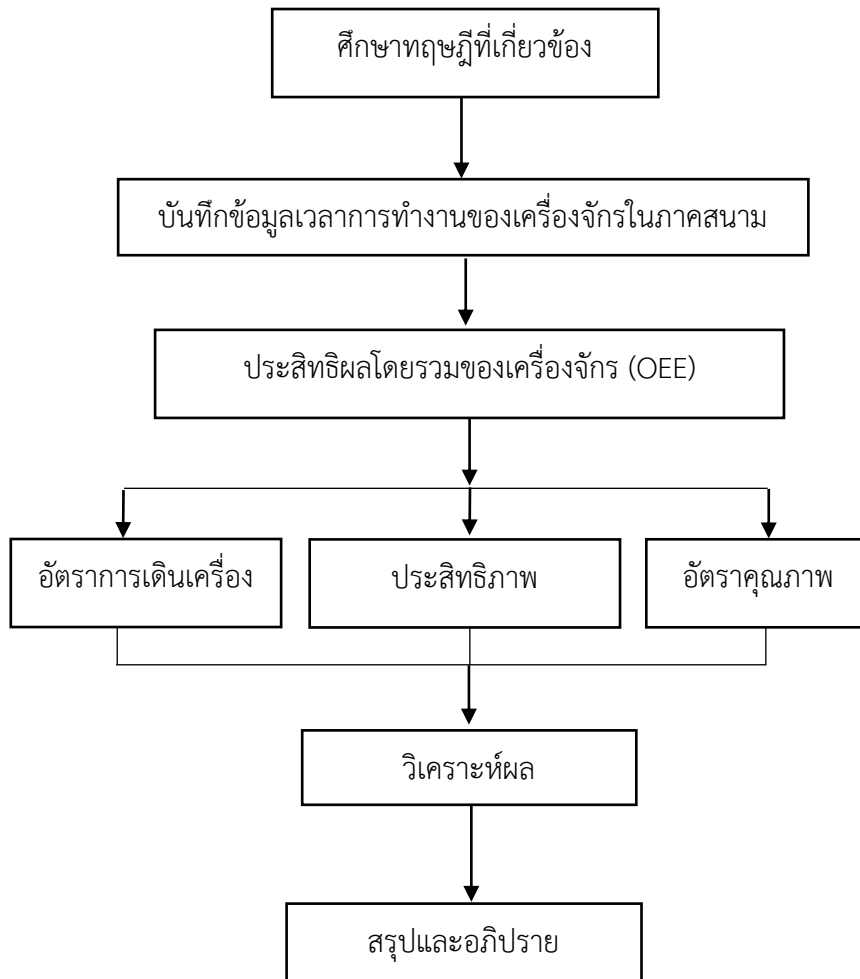
2.4 สรุปการศึกษาทฤษฎี

จากการศึกษาทฤษฎีการคำนวณประสิทธิภาพโดยรวม (Overall Equipment Efficiency : OEE) พบว่าหากนำไปประยุกต์ใช้ในโครงการจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรในการดำเนินงานในโครงการได้ และสามารถนำผลการวิเคราะห์ OEE ไปหาปัจจัยที่ทำให้เกิดความล่าช้าของโครงการ โดยนำค่า Factor แต่ละตัวมาเปรียบเทียบกับค่าไหนต่ำที่สุด เกิดจากสาเหตุใด และสามารถนำไปคำนวณเป็นปริมาณงานของเครื่องจักรเกรดมอเตอร์ได้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

โดยการศึกษาการประเมินนี้จะศึกษาเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพเครื่องจักรงานเกลียว และงานตบแต่งผิวถนนเพื่อที่จะให้การดำเนินการประเมินนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการประเมิน ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

ก่อนจะเริ่มดำเนินงานจะต้องศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเสียก่อน จึงสามารถออกแบบตารางการบันทึกข้อมูลได้ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ในทฤษฎีหาค่าจากตัวแปรทั้งสามตัว หลังจากนั้นจึงเริ่มทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลออกมา

3.1 ศึกษากิจกรรมในการปรับปรุงและขยายถนนเดิม

ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางของการวัดงานโดยเริ่มจากศึกษารายละเอียดของงานที่จะทำการเก็บข้อมูลของเครื่องจักรประเภทรถเกรดมอเตอร์โนโครงการก่อสร้างถนน ของกรมทางหลวงชนบท สาย นย.3001 แยก ทล.305 – บ.บางน้ำเปรี้ยว จ.นครนายก, ฉะเชิงเทรา ซึ่งดำเนินการเพื่อปรับปรุงถนนเดิมให้เป็นถนนประเภทลาดยางแอสฟัลคอนกรีต ขนาด 4 ช่องจราจร โดยจะมีกิจกรรมในการดำเนินงานเรียงลำดับ ดังนี้

3.1.1 งาน Clearing หรืองานกรุยแนวและขุดตอ หมายถึงการกำจัดสิ่งต่างๆ ที่ขวางแนวทางของพื้นที่ก่อสร้าง เช่น ต้นไม้ใหญ่ หนักร้าง และคูน้ำเล็ก ๆ

3.1.2 งานลงวัสดุชั้นรองพื้นทางในที่นี้คือ ทรายถมคันทาง และลูกรัง ซึ่งเป็นวัสดุใช้สำหรับรองพื้นชั้นทางในงานก่อสร้างถนน ลงในพื้นที่ที่ทำการ Clearing แล้ว

3.1.3 งานเกรด หรือเกลี่ยวัสดุ คือการใช้รถเกรดมอเตอร์ เกลี่ยทราย หรือลูกรังให้เป็นแนวระนาบเดียวกันตามข้อกำหนดในการก่อสร้างถนน

3.1.4 งานตัดเกรดชั้นทรายบดอัดสำเร็จ (Finish sub grade) หมายถึง การใช้รถเกรดมอเตอร์ทำการปรับพื้นผิวที่ได้ทำการลงวัสดุทรายถม หรือลูกรัง ให้ได้ตามค่าระดับในงานก่อสร้าง

ซึ่งในการเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรประเภทรถเกรดมอเตอร์ในครั้งนี้ จะอยู่ในกิจกรรมการดำเนินงานที่ 3.1.3 และ 3.1.4 เท่านั้น



รูปที่ 3.2 ตัวอย่างการลงวัสดุรองพื้นทาง

3.2 การเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรรถเกรดมอเตอร์

การเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรรถเกรดมอเตอร์นั้น ไม่ได้มีการวางแผนล่วงหน้าโดยจะเริ่มจากที่ตรวจสอบรายงานบันทึกประจำวันหรือ ใบขอปฏิบัติงานของทางผู้ปฏิบัติงาน โดยไม่ได้ระบุเวลาในการเก็บข้อมูลที่แน่นอน เนื่องจากพื้นที่ก่อสร้างของโครงการมีระยะทางถึง 32 กิโลเมตร และในบางครั้งการทำงานก็ไม่ได้ตรงกับตามใบขอปฏิบัติงาน ข้อมูลที่เก็บได้นั้นต้องนำไปวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปของการทำงานในแต่ละวัน



รูปที่ 3.3 การทำงานของรถเกรดมอเตอร์

3.2.1 รายงานบันทึกประจำวัน

รายการบันทึกข้อมูลการทำงาน ในการที่ต้องไปดูทั้งนี้การทำงานเก็บข้อมูลการนั้นจะทำการตรวจเช็คความคืบหน้าของงานที่และมีการจัดบันทึกงานต่างๆ ตามแผนงานทั้งนี้เพื่อใช้ในการวางแผนล่วงหน้าเพื่อจะเตรียมงานในส่วนอื่นต่อไป

แบบฟอร์มที่ 1

สำนักก่อสร้างทาง กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม						
โครงการ : โครงการถนนสาย นย.3001 แยก ทล.305-บ.บางน้ำเปรี้ยว จนครนายก, ฉะเชิงเทรา		เลขที่.....แผนที่.....ของ.....				
ผู้ควบคุมงาน : บริษัท วิซซาคาร จำกัด, บริษัท เซบี เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด		วันที่แจ้ง : 13 สิงหาคม 2560				
ผู้รับจ้าง : บริษัท ยูนิค เอ็นจิเนียริง แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)		ขอทำงานวันที่ 14 สิงหาคม 2560				
ใบแจ้งการปฏิบัติงานและขอตรวจสอบประจำวัน						
<input checked="" type="checkbox"/> การปฏิบัติงาน <input type="checkbox"/> การตรวจสอบ						
ประเภทของงาน <input checked="" type="checkbox"/> สักราง <input checked="" type="checkbox"/> ทาง <input checked="" type="checkbox"/> โครงสร้าง <input type="checkbox"/> ทดสอบวัสดุ <input type="checkbox"/> อื่นๆ.....						
รายการ	รายละเอียด	สถานที่	ผู้ควบคุมงาน	เวลา	บันทึกผลการปฏิบัติงาน	
1.	รถเข็นผสมคอนกรีต	LT กม 14+100 - 1+300		8.00-17.00		
2.	รถเข็นผสมคอนกรีต สลัก	LT RT กม 14+700 - 2+000	P.ชาตรี	8.00-17.00		
	" "	LT กม 37+000 - 37+500				
3.	รถเข็นหินกรวด	RT กม 22+500 - 24+000	P.ชาตรี	8.00-17.00		
	" " สลักทำทาง	LT RT กม 6+200 - 7+000				
4.	รถ Mixed process ขยะผสม	LT RT กม 24+000 - 25+000	เจตต์	8.00-17.00		
5.	รถเข็นใส่คอนกรีต	LT RT กม 5+000 - 33+000				
6.	รถหอบ : ขยะใส่ สลัก		เจตต์	8.00-17.00		
	- รถหอบ 1.00 ร.ส.	LT กม 30+417				
7.	รถเข็นใส่คอนกรีต	LT กม 30+417	เจตต์	8.00-17.00		
	- รถเข็นใส่คอนกรีต 1.00 ร.ส.	LT กม 30+417				
8.	รถ Mixed process ขยะผสม	LT RT กม 24+000 - 25+000	เจตต์	8.00-17.00		
9.	รถเข็นผสมคอนกรีต สลัก	LT กม 27+400 - 28+000				
เสนอ <u>นายคัมภีร์ ศรีภักดิ์</u> รับเอกสารโดย <u>เจตต์ เขมวาทนะ</u> ชื่อเสนอ / ความคิดเห็น <u>นายพนิช แสงแก้ว</u> วิศวกรโครงการของบริษัทที่ปรึกษา						

รูปที่ 3.4 รายงานบันทึกประจำวัน

3.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้บันทึกข้อมูล

โทรศัพท์มือถือที่ใช้ถ่ายรูปเมื่อเก็บข้อมูลขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาบันทึกลงตารางเก็บข้อมูลดังรูปที่ 3.2 และ 3.3



ก. การเก็บข้อมูลโดยรูปภาพ



ข. การเก็บข้อมูลการจับเวลา

รูปที่ 3.5 แสดงการเก็บข้อมูลโดยถ่ายภาพและจับเวลา

3.2.3 เอกสารเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลนั้น หากต้องการได้ข้อมูลที่แน่นอนควรมีแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลโดยใช้การจับเวลา และสำรวจงานเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนสำหรับการนำไปวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่.....เวลา.....			
ประเภทเครื่องจักร.....Sta.....			
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	60	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	60	นาที	
พักเบรก	1	นาที	
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	2	นาที	
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	3	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	57	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	5	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	0	นาที	
อื่นๆ	0	นาที	
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	5	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	52	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	100	ตร.ม	

รูปที่ 3.6 ตัวอย่างตารางเก็บข้อมูลภาคสนามของรถเกรดมอเตอร์

ในตารางเก็บข้อมูลนั้นประกอบด้วยช่องในการลงรายละเอียดข้อมูล ดังนี้

- | | |
|-----------------------|--|
| (1) วันที่ | วันที่ที่ทำการเก็บข้อมูล |
| (2) เวลา | ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูล |
| (3) ประเภทเครื่องจักร | เครื่องจักรในที่นี่คือรถเกรดมอเตอร์ |
| (4) STA | Station ช่วงของระยะหน้างานที่ทำการเก็บข้อมูล |

ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณและ วิเคราะห์นั้นแบ่งออกเป็น 3 ช่วงด้วยกัน ซึ่งเราจะแบ่งได้จากตามทฤษฎี OEE ในบทที่ 2 ได้ดังนี้

1. ขั้นตอนการเก็บข้อมูลอัตราการเดินเครื่อง (Availability)

รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด (1)		นาที	
เวลาหยุดตามแผน (2)		นาที	
เวลารับภาระงาน (3)		นาที	
พักเบรก (4)		นาที	
ทำความสะอาดเครื่อง (5)		นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์ (6)		นาที	
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด (7)		นาที	
เวลาเดินเครื่อง (8)		นาที	

- | | |
|-----------------------------------|---|
| (1) เวลาทั้งหมด | เวลาตั้งแต่เริ่มทำการเก็บข้อมูล |
| (2) เวลาหยุดตามแผน | เนื่องจากขณะที่ทำการเก็บข้อมูลเป็นช่วงเวลาในการทำงาน ฉะนั้นเวลาหยุดตามแผน จึงเป็น 0 |
| (3) เวลารับภาระงาน | เวลาทั้งหมด – เวลาหยุดตามแผน |
| (4) พักเบรก | คือการพักเครื่องชั่วคราว |
| (5) ทำความสะอาดเครื่อง | หยุดการเดินเครื่องเพื่อทำความสะอาด เศษดินทรายที่ติดอยู่กับใบเกลี่ย |
| (6) รอวัสดุและอุปกรณ์ | ช่วงเวลาที่รอการลงวัสดุจำพวก ทรายถม และลูกรัง |
| (7) เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด | พักเบรก + ทำความสะอาดเครื่อง + รอวัสดุและอุปกรณ์ |
| (8) เวลาเดินเครื่อง | เวลารับภาระงาน – เวลาเดินเครื่อง |

ตัวอย่างการคำนวณอัตราการเดินเครื่อง

เวลาทั้งหมด 60 นาที หยุดตามแผนงาน 0 นาที เวลารับภาระงาน = $60 - 0 = 0$ นาที
 พักเบรก 5 นาที ทำความสะอาดเครื่อง 5 นาที รอลงวัสดุทรายถม 0 นาที เวลาสูญเสียของเครื่องจักร
 หยุด = $5 + 5 + 0 = 10$ นาที

เวลาเดินเครื่อง = เวลารับภาระงาน - เวลาสูญเสียของเครื่องจักรหยุด

$$50 = 60 - 10 \text{ นาที}$$

$$\text{อัตราการเดินเครื่อง (Availability)} = \frac{50 \text{ นาที}}{60 \text{ นาที}}$$

$$\text{อัตราเดินเครื่อง} = 0.83$$

2. ขั้นตอนการเก็บข้อมูลประสิทธิภาพในการเดินเครื่อง (Performance)

รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย (1)		นาที	
เติมเชื้อเพลิง (2)		นาที	
อื่นๆ (3)		นาที	
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง (4)		นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ (5)		นาที	

- (1) เครื่องจักรเสีย อันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องจักรเกิดการ
 ล้มเหลว หรือเกิดอุบัติเหตุกับเครื่องจักร เช่น ปะเกน
 แตก หม้อน้ำรั่ว หรือใบเกรดชำรุด
- (2) เติมเชื้อเพลิง ช่วงเวลาในการเติมเชื้อเพลิงของเครื่องจักร
- (3) อื่น ๆ เหตุสุดวิสัยอื่นที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร เช่น ล้อเกิดการฟรี
 ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ เนื่องจากติดหลุมของทราย
- (4) เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง เครื่องจักรเสีย + เติมเชื้อเพลิง + อื่น
- (5) เวลาเดินเครื่องสุทธิ เวลาเดินเครื่อง - เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง

ตัวอย่างการคำนวณประสิทธิภาพในการเดินเครื่อง

เครื่องจักรเสีย 0 นาที เต็มเชื้อเพลิง 10 นาทีและอื่นๆ 5 นาที เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง
= 15 นาที

เวลาเดินเครื่องสุทธิ = เวลาเดินเครื่อง - เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง

$$35 = 50 - 15 \text{ นาที}$$

$$\text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance)} = \frac{35 \text{ นาที}}{50 \text{ นาที}}$$

$$\text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง} = 0.7$$

3. ขั้นตอนการเก็บข้อมูลอัตราคุณภาพ (Quality Rate)

รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด (1)	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข (2)		ตร.ม	
ผลการประเมินพนักงาน			ผู้ประเมิน

การเก็บข้อมูลของอัตราคุณภาพนั้นไม่ได้เก็บเป็นช่วงเวลา จะเก็บข้อมูลโดยการประมาณของผู้ประเมินงาน (ช่างเทคนิคควบคุมงาน)

(1) จำนวนพื้นที่ทั้งหมด ในการเก็บข้อมูลนี้จะทำการเก็บช่วงความยาว 200 เมตร และหน้าตัดความกว้าง 4 เมตร ฉะนั้นจำนวนพื้นที่ทั้งหมดคือ 800 ตารางเมตร

(2) พื้นที่ที่ต้องแก้ไข พื้นที่ที่รถเกรดมอเตอร์ได้ทำงานออกมาแล้ว ยังมีจุดที่ต้องแก้ไข เช่น ยังมีทรายที่ยังเกรดไม่หมด มีทรายก้อนใหญ่ทำให้พื้นไม่เรียบ หรือมีร่องที่ต้องเกรดใหม่ เป็นต้น

ตัวอย่างการคำนวณอัตราคุณภาพ

พื้นที่ทั้งหมด 800 ตารางเมตร มีจำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไขอยู่ประมาณ 100 ตารางเมตร

$$\text{อัตราคุณภาพ (Quality)} = \frac{800 - 100}{800}$$

$$\text{อัตราคุณภาพ (Quality)} = 0.875$$

$$\begin{aligned} \text{Overall Equipment Effectiveness} &= \text{Availability} \times \text{Performance} \times \text{Quality Rate} \\ &= 0.83 \times 0.7 \times 0.875 \\ &= 0.51 \end{aligned}$$

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากทฤษฎี OEE

การวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ได้จากการนำที่เก็บข้อมูลมานั้นใช้สูตรหาค่า Factor ทั้ง 3 ตัว ได้แก่ อัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพของเครื่องจักร และอัตราคุณภาพ ซึ่งเรานำค่าที่ได้ของแต่ละตัวนั้นมาทำการประเมินการทำงานของแต่ละวัน โดยนำค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่เก็บมาทั้งหมดมาเป็นตัวกลางในการเปรียบเทียบตารางที่ 3.1 ตารางเปรียบเทียบค่าประสิทธิผลของทฤษฎี OEE

ประเภท	วันที่	Availability	Performance	Quality	E (OEE)
รถเกรดมอเตอร์	1	0.95	0.91	0.88	0.76
รถเกรดมอเตอร์	2	0.97	0.91	0.80	0.70
รถเกรดมอเตอร์	3	0.97	0.91	0.90	0.79
รถเกรดมอเตอร์	4	0.95	0.96	0.90	0.82
รถเกรดมอเตอร์	5	0.97	0.90	0.85	0.74
รถเกรดมอเตอร์	6	0.93	0.93	0.98	0.85
รถเกรดมอเตอร์	7	0.90	0.91	0.93	0.76
เฉลี่ย		0.95	0.91	0.89	0.77

3.4 สรุปวิธีการดำเนินงาน

จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วัตถุประสงค์ และวิธีการดำเนินงานจะเห็นได้ว่า การทำงานจัดการการทำงานของรถเกรดมอเตอร์นั้น ยังไม่มีการวางแผนที่ดี จึงได้ทำทฤษฎี OEE มาช่วยในการวิเคราะห์การทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงานในโครงการ จากข้อมูลการทำงานของรถเกรดมอเตอร์ที่เก็บมานั้น นำไปเป็นแนวทางในการวิเคราะห์หาความผิดพลาดที่เกิดขึ้นตาม Factor ต่างๆ ของทฤษฎีของโครงการก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึงการวิเคราะห์ผลการวัดประสิทธิภาพของ งานเคลื่อนขน งานปรับผิวถนน และสรุปผลการวิเคราะห์จากการทำงานบันทึกเพื่อหาค่าประสิทธิภาพรวมของเครื่องจักร

4.1 วิเคราะห์ข้อมูลการทำงาน

4.1.1 ข้อมูลที่ทำการรวบรวมมาจากการทำงานของรถเกรดมอเตอร์

โครงการนี้ทำการเก็บข้อมูลแบบการบันทึกในรูปแบบเวลา ของกิจกรรมงานรองพื้นทาง ซึ่งมีการเก็บข้อมูลจากหน้างาน เพื่อนำข้อมูลไปหาค่าประสิทธิภาพรวมของเครื่องจักร ไปใส่ในตารางเก็บข้อมูล

ตารางที่ 4.1 ตารางเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพของการทำงานของรถเกรดมอเตอร์

ประเภท	วันที่	Availability	Performance	Quality	E (OEE)
รถเกรดมอเตอร์	1	0.95	0.91	0.88	0.76
รถเกรดมอเตอร์	2	0.97	0.91	0.80	0.70
รถเกรดมอเตอร์	3	0.97	0.91	0.90	0.79
รถเกรดมอเตอร์	4	0.95	0.96	0.90	0.82
รถเกรดมอเตอร์	5	0.97	0.90	0.85	0.74
รถเกรดมอเตอร์	6	0.93	0.93	0.98	0.85
รถเกรดมอเตอร์	7	0.90	0.91	0.93	0.76
รถเกรดมอเตอร์	8	0.97	0.93	0.90	0.81
รถเกรดมอเตอร์	9	0.87	0.92	0.98	0.78
รถเกรดมอเตอร์	10	0.90	0.96	0.88	0.76
รถเกรดมอเตอร์	11	0.88	0.96	0.98	0.83
รถเกรดมอเตอร์	12	0.92	0.96	0.88	0.78
รถเกรดมอเตอร์	13	0.90	0.96	0.98	0.85
รถเกรดมอเตอร์	14	0.83	0.96	0.98	0.78

ตารางที่ 4.1 ตารางเปรียบเทียบค่าประสิทธิผลของการทำงานของรถเกรดมอเตอร์ (ต่อ)

ประเภท	วันที่	Availability	Performance	Quality	E (OEE)
รถเกรดมอเตอร์	15	0.92	0.95	0.80	0.70
รถเกรดมอเตอร์	16	0.95	0.91	0.95	0.82
รถเกรดมอเตอร์	17	0.90	0.93	0.99	0.83
รถเกรดมอเตอร์	18	0.90	0.96	0.98	0.85
รถเกรดมอเตอร์	19	0.90	0.81	0.98	0.71
รถเกรดมอเตอร์	20	0.87	1.00	0.85	0.74
รถเกรดมอเตอร์	21	0.93	0.93	0.98	0.85
รถเกรดมอเตอร์	22	0.92	0.91	0.81	0.68
รถเกรดมอเตอร์	23	0.93	0.93	0.88	0.76
รถเกรดมอเตอร์	24	0.97	0.97	0.75	0.71
รถเกรดมอเตอร์	25	0.90	0.96	0.75	0.65
รถเกรดมอเตอร์	26	0.87	0.96	0.85	0.71
รถเกรดมอเตอร์	27	0.93	0.93	0.81	0.70
รถเกรดมอเตอร์	28	0.90	0.89	0.88	0.70
รถเกรดมอเตอร์	29	0.97	1.00	0.75	0.73
เฉลี่ย		0.92	0.94	0.89	0.76

ตารางเปรียบเทียบค่าประสิทธิผลของการทำงานจริง และการประเมินงานจริงซึ่งค่าดังกล่าวในตารางนั้นได้จากการคำนวณตามสูตรในทฤษฎีการหาประสิทธิผลรวมของเครื่องจักรของรถเกรดมอเตอร์ จะเห็นได้ว่าค่าประสิทธิผลต่ำสุดอยู่ที่ Quality Rate จากการที่ทำการตรวจสอบพบที่เกิดจากคนงานบางคนทำการขับเคลื่อนเครื่องจักรยังขาดความชำนาญ และวัสดุในชั้นรองพื้นทางที่นำมาใช้นั้น ไม่ได้มาตรฐานที่กำหนด เช่นในชั้นทรายถม มีดินเหนียว และเศษหินปะปนมาด้วย

4.2 การหาปริมาณงานของรถเกรตมอเตอร์

ต้องการหาปริมาณงานในหน้างานจริงของรถเกรตมอเตอร์มีพื้นที่กว้าง 9 เมตร ระยะทาง 0.5 กิโลเมตร โดยการทำงาน 5 เที่ยวไปกลับ ซึ่งจะขุดด้านข้าง 2 เที่ยว ใช้ความเร็ว 4 กม./ชม. เคลี่ยด้านบนถนน 2 เที่ยว ใช้ความเร็ว 5 กม./ชม. และตบแต่งผิว 1 เที่ยว ใช้ความเร็ว 6 กม./ชม. ค่า E = 0.76 จากการคำนวณ OEE ดังตัวอย่างการคำนวณดังนี้

ปริมาณงานที่หน่วยเป็นชั่วโมง

$$T = \frac{2 \times 0.5}{4 \times 0.76} + \frac{2 \times 0.5}{5 \times 0.76} + \frac{1 \times 0.5}{6 \times 0.76}$$

$$T = 0.7 \text{ ชั่วโมง หรือ } 42 \text{ นาที}$$

ปริมาณงานที่หน่วยเป็นตารางเมตรต่อชั่วโมง

$$C_{m1} = \frac{0.06 \times 500}{4} + 1.33 = 8.83 \text{ นาที}$$

$$C_{m2} = \frac{0.06 \times 500}{5} + 1.33 = 7.33 \text{ นาที}$$

$$C_{m3} = \frac{0.06 \times 500}{6} + 1.33 = 6.33 \text{ นาที}$$

$$A_t = \frac{60 \times 500 \times 9 \times 0.76}{(2 \times 8.83) + (2 \times 7.33) + (1 \times 6.33)}$$

$$A_t = 5,309.18 \text{ ตารางเมตร/ชั่วโมง}$$

4.3 สรุปผลการวิเคราะห์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น จะเห็นได้ว่าค่าประสิทธิผลรวมของเครื่องจักรรถเกรดมอเตอร์ที่ได้จากการเก็บข้อมูลและนำมาวิเคราะห์นั้น อยู่ที่ 0.76 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่า OEE มาตรฐานนั้น จะเห็นได้ว่าห่างกันไม่มาก โดยค่าเฉลี่ยที่ต่ำสุดของการคำนวณทางทฤษฎี OEE นั้น คือ Quality Rate ที่ 0.89 ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากวัสดุอุปกรณ์เช่นใบตัดเกรดไม่ตรงกับงานที่ได้รับมอบหมายหรือวัสดุชั้นรองพื้นทางที่ไม่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนดงานก่อสร้างทาง ในขณะที่อัตราการเดินเครื่อง และประสิทธิภาพการเดินเครื่องอยู่ที่ 0.92 และ 0.94 ตามลำดับ ซึ่งในการนำค่า OEE ที่ได้มานั้นมาคิดหาปริมาณงานที่เก็บจากหน้างานจริงในงานตบแต่งผิวถนนพบว่า เวลาที่เครื่องจักรรถเกรดมอเตอร์นั้นสามารถทำได้ในระยะทาง 500 เมตร จะอยู่ที่ 0.7 ชั่วโมง หรือ 42 นาที

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

โครงการสหกิจศึกษาเรื่องการประเมินประสิทธิภาพรวมของเครื่องจักรรถเกรดมอเตอร์ในโครงการก่อสร้างถนน จะเห็นได้ว่างานเกรดทรายถม และตบแต่งผิวถนนในช่วงระยะ 500 เมตรนั้น ได้ค่าประสิทธิภาพรวมของเครื่องจักรรถเกรดมอเตอร์อยู่ที่ 0.76 ซึ่งเมื่อนำไปคำนวณในทฤษฎีหาปริมาณงานของเครื่องจักรรถเกรดมอเตอร์ในช่วงความยาว 500 เมตร ทำได้ 0.7 ชั่วโมง ซึ่งในบทนี้ผู้จัดทำเล่มสหกิจศึกษา ขอสรุปการศึกษา และนำเสนอผลของการที่ได้ทำโครงการสหกิจศึกษาตามลำดับดังนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 ค่าประสิทธิภาพของเครื่องจักรรถเกรดมอเตอร์ในโครงการก่อสร้างถนนมีค่าเท่ากับ 0.76

5.1.2 ค่า Factor ใน 3 ตัวที่มีค่าต่ำสุด คือ Quality Rate ที่ 0.89 ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยการปรับปรุงใบตัดเกรดที่ใช้ให้เหมาะสมกับชนิดของชั้นรองพื้นทาง เปลี่ยนแปลงแหล่งที่นำวัสดุชั้นรองพื้นทางมาใช้ในโครงการ

5.1.3 ปริมาณงานที่รถเกรดมอเตอร์สามารถทำได้ในช่วงความยาว 500 เมตร คือ 0.7 ชั่วโมง

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะ

1. การเก็บข้อมูลควรมีระยะเวลาที่มากเพียงพอ เพื่อค่าที่ได้มาจะได้แม่นยำมากขึ้น
2. คนที่ใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องจักรนั้น ควรเป็นผู้ชำนาญการทางด้านการใช้งานเพื่อให้เครื่องจักรทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. วัสดุที่นำมาใช้ในงานชั้นรองพื้นทางนั้น ควรทำการตรวจสอบให้ตรงตามมาตรฐานก่อนที่จะนำมาใช้

5.2.2 ปัญหาที่พบในการดำเนินงาน

1. ฝนตกทำให้ไม่สามารถปฏิบัติงานได้ อีกทั้งทำให้วัสดุชั้นรองพื้นทางเกิดความชื้นมากเกินไป
2. เครื่องจักรที่ใช้ในโครงการก่อสร้างมีอายุการใช้งานมาก เกิดการเสื่อมสภาพทำให้ไม่สามารถทำงานได้ตามที่วางแผนไว้

3. วัสดุที่ใช้เป็นชั้นรองพื้นทางไม่ได้มาตรฐาน เช่น ชั้นทรายถม มีการบดดินเหนียวปะปนมาด้วย
4. การจัดการจราจรในโครงการยังมีความล่าช้าเนื่องจากในขณะทำการลงวัสดุทรายถมนั้น จำเป็นต้องกันถนนเพื่อให้รถบรรทุกสามารถลงวัสดุทรายได้

บรรณานุกรม

- [1] รศ.วีระศักดิ์ ทรัพย์วิเชียร. (2541). เครื่องจักรกลงานก่อสร้าง. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [2] คณะกรรมการกลุ่มปรับปรุงชุดวิชาเครื่องกลและอุปกรณ์งานก่อสร้าง. (2553). เครื่องจักรกลและอุปกรณ์การก่อสร้าง. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- [3] dspace.bu.ac.th/bitstream/123456789/870/1/chakkapan_sang.pdf
- [4] <https://www.rmuti.ac.th/faculty/production/ie/html/Oee.htm>
- [5] <http://www.drr.go.th/sites/default/files/aebbmaatthaanngaanthaangaekaikhkrangthii1-16-05-2556.pdf>
- [6] แบบก่อสร้าง โครงการสำรวจและออกแบบรายละเอียด ถนน สาย นย.3001 แยก ทล.305-บ.บางน้ำเปรี้ยว จ.นครนายก , ฉะเชิงเทรา
- [7] หนังสือข้อกำหนดหมายเลข 4 ในการก่อสร้างถนนของกรมทางหลวงชนบท

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม

ตารางที่ ก 1 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 21/01/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	21/01/60	เวลา 13:00 – 14:00 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 21+100 – 21+300	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	60	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	60	นาที	
พักเบรก	1	นาที	คนขับพักดื่มน้ำ
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	2	นาที	รอลงทรายถม
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	3	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	57	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	5	นาที	Battery หมด
เติมเชื้อเพลิง	0	นาที	
อื่นๆ	0	นาที	
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	5	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	52	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	100	ตร.ม	

ตารางที่ ก 2 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 30/01/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	30/01/60	เวลา 11:00 – 12:00 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 14+800 – 15+300	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	60	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	60	นาที	
พักเบรก	2	นาที	คนขับพักดื่มน้ำ
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	0	นาที	
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	2	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	58	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	5	นาที	เติมน้ำมัน
อื่นๆ	0	นาที	
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	5	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	53	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	160	ตร.ม	

ตารางที่ ก 3 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 17/02/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	17/02/60	เวลา 10:00 – 11:00 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 4+600 – 4+800	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	60	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	60	นาที	
พักเบรก	0	นาที	
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	2	นาที	รอลงทรายถม
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	2	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	58	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	5	นาที	เติมน้ำมัน
อื่นๆ	0	นาที	
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	5	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	53	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	80	ตร.ม	

ตารางที่ ก 4 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 18/02/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	18/02/60	เวลา 09:30 – 10:30 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 20+750 – 20+950	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	60	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	60	นาที	
พักเบรก	0	นาที	
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	3	นาที	รอวัสดุทรายถม
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	3	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	57	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	0	นาที	
อื่นๆ	2	นาที	หยอดน้ำมันหล่อลื่น
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	2	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	55	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	80	ตร.ม	

ตารางที่ ก 5 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 20/02/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	20/02/60	เวลา 10:30 – 11:00 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 21+300 – 21+500	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	30	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	30	นาที	
พักเบรก	1	นาที	คนขับพักดื่มน้ำ
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	0	นาที	
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	1	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	29	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	3	นาที	เติมน้ำมัน
อื่นๆ	0	นาที	
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	3	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	26	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	120	ตร.ม	

ตารางที่ ก 6 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 21/02/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	21/02/60	เวลา 13:30 – 14:30 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 21+300 – 21+500	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	60	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	60	นาที	
พักเบรก	2	นาที	คนขับพักดื่มน้ำ
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	2	นาที	รอลงทรายถม
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	4	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	56	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	3	นาที	เติมน้ำมัน
อื่นๆ	1	นาที	ล้อติดทราย
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	4	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	52	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	16	ตร.ม	

ตารางที่ ก 7 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 23/02/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	23/02/60	เวลา 10:30 – 11:30 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 4+100 – 4+300	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	60	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	60	นาที	
พักเบรก	0	นาที	
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	6	นาที	รอลงทรายถม
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	6	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	54	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	5	นาที	เติมน้ำมัน
อื่นๆ	0	นาที	
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	5	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	49	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	60	ตร.ม	

ตารางที่ ก 8 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 24/02/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	24/02/60	เวลา 14:00 – 14:30 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 23+800 – 24+000	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	30	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	30	นาที	
พักเบรก	1	นาที	คนขับพักดื่มน้ำ
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	0	นาที	
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	1	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	29	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	2	นาที	เติมเชื้อเพลิง
อื่นๆ	0	นาที	
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	2	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	27	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	80	ตร.ม	

ตารางที่ ก 9 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 25/02/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	25/02/60	เวลา 14:00 – 14:30 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 24+700 – 24+900	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	30	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	30	นาที	
พักเบรก	0	นาที	
ทำความสะอาดเครื่อง	4	นาที	ทำความสะอาดมีด
รอวัสดุและอุปกรณ์	0	นาที	
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	4	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	26	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	0	นาที	
อื่นๆ	2	นาที	รถตกหลุมทราย
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	2	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	24	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	20	ตร.ม	

ตารางที่ ก 10 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 27/02/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	27/02/60	เวลา 11:00 – 11:30 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 4+100 – 4+300	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	30	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	30	นาที	
พักเบรก	0	นาที	
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	3	นาที	
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	3	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	27	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	1	นาที	เครื่องจักรตัวเอง
เติมเชื้อเพลิง	0	นาที	
อื่นๆ	0	นาที	
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	1	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	26	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	100	ตร.ม	

ตารางที่ ก 11 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 28/02/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	28/02/60	เวลา 14:00 – 15:00 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 3+800 – 4+000	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	60	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	60	นาที	
พักเบรก	1	นาที	คนขับพักดื่มน้ำ
ทำความสะอาดเครื่อง	3	นาที	ทำความสะอาดมิด
รอวัสดุและอุปกรณ์	3	นาที	รอลงทรายถม
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	7	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	53	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	0	นาที	
อื่นๆ	2	นาที	รถตกหลุมทราย
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	2	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	51	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	20	ตร.ม	

ตารางที่ ก 12 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 01/03/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	01/03/60	เวลา 10:40 – 11:40 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 24+700 – 24+900	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	60	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	60	นาที	
พักเบรก	2	นาที	คนขับพักดื่มน้ำ
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	3	นาที	รอลงวัสดุลูกรัง
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	5	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	55	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	2	นาที	เติมเชื้อเพลิง
อื่นๆ	0	นาที	
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	2	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	53	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	100	ตร.ม	

ตารางที่ ก 13 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 02/03/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	02/03/60	เวลา 13:00 – 13:30 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 17+800 – 18+000	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	60	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	60	นาที	
พักเบรก	3	นาที	คนขับพักการขับ
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	3	นาที	รอลงวัสดุลูกรัง
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	6	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	54	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	0	นาที	
อื่นๆ	2	นาที	หยุดน้ำมันหล่อลื่น
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	2	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	52	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	20	ตร.ม	

ตารางที่ ก 14 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 03/03/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	03/03/60	เวลา 10:00 – 11:00 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 6+800 – 7+000	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	60	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	60	นาที	
พักเบรก	5	นาที	คนขับพักสูบบุหรี่
ทำความสะอาดเครื่อง	2	นาที	ทำความสะอาดมีด
รอวัสดุและอุปกรณ์	3	นาที	รอลงทรายถม
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	10	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	40	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	2	นาที	เติมน้ำมัน
อื่นๆ	0	นาที	
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	2	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	48	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	20	ตร.ม	

ตารางที่ ก 15 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 04/03/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	04/03/60	เวลา 10:30 – 11:00 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 23+600 – 23+800	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	60	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	60	นาที	
พักเบรก	2	นาที	คนขับพักดื่มน้ำ
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	3	นาที	รอลงทรายถม
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	5	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	55	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	3	นาที	เติมน้ำมัน
อื่นๆ	0	นาที	
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	3	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	52	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	160	ตร.ม	

ตารางที่ ก 16 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 06/03/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	06/03/60	เวลา 10:45 – 11:15 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 15+800 – 16+000	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	60	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	60	นาที	
พักเบรก	3	นาที	คนขับพักดื่มน้ำ
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	0	นาที	
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	3	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	57	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	3	นาที	เติมน้ำมัน
อื่นๆ	2	นาที	หยุดน้ำมันหล่อลื่น
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	5	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	52	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	40	ตร.ม	

ตารางที่ ก 17 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 07/03/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	07/03/60	เวลา 09:30 – 10:00 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 23+400 – 23+600	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	30	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	30	นาที	
พักเบรก	1	นาที	คนขับพักดื่มน้ำ
ทำความสะอาดเครื่อง	2	นาที	ทำความสะอาดมีดเกลี่ย
รอวัสดุและอุปกรณ์	0	นาที	
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	3	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	27	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	0	นาที	
อื่นๆ	2	นาที	ล้อฟรี
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	2	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	25	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	12	ตร.ม	

ตารางที่ ก 18 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 08/03/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	08/03/60	เวลา 13:30 – 14:00 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 6+700 – 6+900	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	30	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	30	นาที	
พักเบรก	0	นาที	
ทำความสะอาดเครื่อง	3	นาที	ทำความสะอาดมีดเกลี่ย
รอวัสดุและอุปกรณ์	0	นาที	
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	3	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	27	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	0	นาที	
อื่นๆ	1	นาที	หยอดน้ำมันหล่อลื่น
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	1	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	26	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	20	ตร.ม	

ตารางที่ ก 19 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 09/03/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	09/03/60	เวลา 13:00 – 13:30 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 6+700 – 6+900	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	30	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	30	นาที	
พักเบรก	3	นาที	คนขับพักดื่มน้ำ
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	0	นาที	
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	3	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	27	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	5	นาที	ไฮดรอลิกขัดข้อง
เติมเชื้อเพลิง	0	นาที	
อื่นๆ	0	นาที	
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	5	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	22	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	20	ตร.ม	

ตารางที่ ก 20 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 13/03/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	13/03/60	เวลา 10:30 – 11:00 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 24+000 – 24+200	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	30	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	30	นาที	
พักเบรก	1	นาที	คนขับพักดื่มน้ำ
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	3	นาที	รอลงทรายถม
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	4	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	26	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	0	นาที	
อื่นๆ	0	นาที	
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	0	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	26	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	120	ตร.ม	

ตารางที่ ก 21 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 15/03/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	15/03/60	เวลา 10:30 – 11:00 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 24+200 – 24+400	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	30	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	30	นาที	
พักเบรก	2	นาที	คนขับพักดื่มน้ำ
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	0	นาที	
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	2	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	28	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	0	นาที	
อื่นๆ	2	นาที	ล้อฟรี
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	2	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	26	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	20	ตร.ม	

ตารางที่ ก 22 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 23/03/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	23/03/60	เวลา 14:00 – 15:00 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 24+200 – 24+400	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	60	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	60	นาที	
พักเบรก	3	นาที	คนขับพักดื่มน้ำ
ทำความสะอาดเครื่อง	2	นาที	ทำความสะอาดมีดเกลี่ย
รอวัสดุและอุปกรณ์	3	นาที	รอลงวัสดุลูกรัง
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	5	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	55	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	3	นาที	เติมน้ำมัน
อื่นๆ	2	นาที	หยอดน้ำมันหล่อลื่น
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	5	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	50	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	150	ตร.ม	

ตารางที่ ก 23 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 25/03/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	25/03/60	เวลา 10:00 – 10:30 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 23+100 – 23+300	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	30	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	30	นาที	
พักเบรก	0	นาที	
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	2	นาที	รอลงทรายถม
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	2	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	28	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	0	นาที	
อื่นๆ	2	นาที	เติมน้ำมันเครื่อง
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	2	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	26	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	100	ตร.ม	

ตารางที่ ก 24 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 26/03/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	26/03/60	เวลา 14:00 – 14:30 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 25+300 – 25+500	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	30	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	30	นาที	
พักเบรก	1	นาที	คนขับพักดื่มน้ำ
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	0	นาที	
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	1	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	29	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	0	นาที	
อื่นๆ	1	นาที	รถตกหลุมทราย
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	1	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	28	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	200	ตร.ม	

ตารางที่ ก 25 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 27/03/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	27/03/60	เวลา 10:00 – 10:30 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 19+200 – 19+400	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	30	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	30	นาที	
พักเบรก	3	นาที	คนขับพักดื่มน้ำ
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	0	นาที	
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	3	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	27	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	0	นาที	
อื่นๆ	1	นาที	ล้อรถฟรี
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	1	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	26	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	200	ตร.ม	

ตารางที่ ก 26 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 29/03/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	29/03/60	เวลา 14:00 – 14:30 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 27+200 – 27+400	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	30	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	30	นาที	
พักเบรก	2	นาที	คนขับพักดื่มน้ำ
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	2	นาที	รอลงวัสดุลูกรัง
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	4	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	26	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	คันเร่งขัดข้อง
เติมเชื้อเพลิง	0	นาที	
อื่นๆ	0	นาที	
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	1	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	25	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	120	ตร.ม	

ตารางที่ ก 27 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 30/03/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	30/03/60	เวลา 15:00 – 15:30 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 28+100 – 28+300	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	30	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	30	นาที	
พักเบรก	2	นาที	คนขับพักดื่มน้ำ
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	0	นาที	
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	2	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	28	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	2	นาที	เติมเชื้อเพลิง
อื่นๆ	0	นาที	
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	2	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	26	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	150	ตร.ม	

ตารางที่ ก 28 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 01/04/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	01/04/60	เวลา 09:00 – 09:30 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 19+200 – 19+400	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	30	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	30	นาที	
พักเบรก	2	นาที	คนขับพักดื่มน้ำ
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	1	นาที	รอลงวัสดุลูกรัง
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	3	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	27	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	3	นาที	เติมน้ำมัน
อื่นๆ	0	นาที	
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	3	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	24	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	100	ตร.ม	

ตารางที่ ก 29 ตารางบันทึกข้อมูล วันที่ 02/04/60

ตารางการเก็บข้อมูลภาคสนาม			
วันที่	02/04/60	เวลา 10:00 – 10:30 น.	
ประเภทเครื่องจักร	รถเกรดมอเตอร์	Sta. 8+000 – 8+200	
รายการ	จำนวน	หน่วย	หมายเหตุ
อัตราการเดินเครื่อง			
เวลาทั้งหมด	30	นาที	
เวลาหยุดตามแผน	0	นาที	
เวลารับภาระงาน	30	นาที	
พักเบรก	1	นาที	คนขับพักดื่ม
ทำความสะอาดเครื่อง	0	นาที	
รอวัสดุและอุปกรณ์	0	นาที	
เวลาสูญเสียที่เครื่องจักรหยุด	1	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	29	นาที	
ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง			
เครื่องจักรเสีย	0	นาที	
เติมเชื้อเพลิง	0	นาที	
อื่นๆ	0	นาที	
เวลาที่เครื่องจักรสูญเสียกำลัง	0	นาที	
เวลาเดินเครื่องสุทธิ	29	นาที	
อัตราคุณภาพ			
จำนวนพื้นที่ทั้งหมด	800	ตร.ม	4 ม. x 200 ม.
จำนวนพื้นที่ที่ต้องแก้ไข	200	ตร.ม	

ภาคผนวก ข.

ตารางวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าประสิทธิผลของเครื่องจักรรถเกรดมอเตอร์

ตารางที่ ข 1 ตารางวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพของเครื่องจักรรถเกรดมอเตอร์

ประเภท	วันที่	Availability	Performance	Quality	E (OEE)
รถเกรดมอเตอร์	1	0.95	0.91	0.88	0.76
รถเกรดมอเตอร์	2	0.97	0.91	0.80	0.70
รถเกรดมอเตอร์	3	0.97	0.91	0.90	0.79
รถเกรดมอเตอร์	4	0.95	0.96	0.90	0.82
รถเกรดมอเตอร์	5	0.97	0.90	0.85	0.74
รถเกรดมอเตอร์	6	0.93	0.93	0.98	0.85
รถเกรดมอเตอร์	7	0.90	0.91	0.93	0.76
รถเกรดมอเตอร์	8	0.97	0.93	0.90	0.81
รถเกรดมอเตอร์	9	0.87	0.92	0.98	0.78
รถเกรดมอเตอร์	10	0.90	0.96	0.88	0.76
รถเกรดมอเตอร์	11	0.88	0.96	0.98	0.83
รถเกรดมอเตอร์	12	0.92	0.96	0.88	0.78
รถเกรดมอเตอร์	13	0.90	0.96	0.98	0.85
รถเกรดมอเตอร์	14	0.83	0.96	0.98	0.78
รถเกรดมอเตอร์	15	0.92	0.95	0.80	0.70

ตารางที่ ข 2 ตารางวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพของเครื่องจักรรถเกรดมอเตอร์

ประเภท	วันที่	Availability	Performance	Quality	E (OEE)
รถเกรดมอเตอร์	16	0.95	0.91	0.95	0.82
รถเกรดมอเตอร์	17	0.90	0.93	0.99	0.83
รถเกรดมอเตอร์	18	0.90	0.96	0.98	0.85
รถเกรดมอเตอร์	19	0.90	0.81	0.98	0.71
รถเกรดมอเตอร์	20	0.87	1.00	0.85	0.74
รถเกรดมอเตอร์	21	0.93	0.93	0.98	0.85
รถเกรดมอเตอร์	22	0.92	0.91	0.81	0.68
รถเกรดมอเตอร์	23	0.93	0.93	0.88	0.76
รถเกรดมอเตอร์	24	0.97	0.97	0.75	0.71
รถเกรดมอเตอร์	25	0.90	0.96	0.75	0.65
รถเกรดมอเตอร์	26	0.87	0.96	0.85	0.71
รถเกรดมอเตอร์	27	0.93	0.93	0.81	0.70
รถเกรดมอเตอร์	28	0.90	0.89	0.88	0.70
รถเกรดมอเตอร์	29	0.97	1.00	0.75	0.73
เฉลี่ย		0.92	0.94	0.89	0.76

ภาคผนวก ค.

รูปภาพประกอบการทำงานของหน้างาน



รูปที่ ค 1 แสดงการกรุยแนวและขุดตอ



รูปที่ ค 2 แสดงการลงวัสดุทรายถมคันทาง



รูปที่ ค 3 งาน Mixed Process ทรายถมคันทาง



รูปที่ ค 4 งาน Mixed Process ชั้นลูกรัง

ภาคผนวก ง.

รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ประวัติสถานประกอบการ

ชื่อบริษัท	บริษัท วิชชากร จำกัด
ตั้งอยู่ที่	7/38-40 ถนนพหลโยธิน แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10220
โทรศัพท์	02-972-8899, 02-972-8882
Fax	02-986-0192
Email	wskthai@gmail.com
รูปแบบบริษัท	เป็นบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาให้บริการ งานสำรวจ ออกแบบ ควบคุมงานด้าน วิศวกรรมงานศึกษาความเหมาะสม งานศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม และเป็นที่ ปรึกษาด้านวิศวกรรม

รายละเอียดโครงการ

โครงการก่อสร้างถนนสาย นย.3001 แยกทล.305 – บ.บางน้ำเปรี้ยว จ.นครนายก, ฉะเชิงเทรา ดำเนินการเพื่อปรับปรุงถนนเดิมโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ถนนโครงการลาดยางแอสฟัลคอนกรีต หนา 0.1 เมตร ขนาด 4 ช่องจราจร ผิวจราจร กว้างช่องละ 3.50 เมตร ไหล่ทางกว้าง 2.50 เมตร บริเวณชุมชนมีทางเท้ากว้าง 3.40 เมตรถนนบาง ช่วงก่อสร้างบนพื้นที่ดินอ่อนจำเป็นต้องมีการปรับปรุงความมั่นคงแข็งแรงของชั้นโครงสร้างทาง
2. มีการก่อสร้างสะพาน คสล. 10 แห่ง ในจำนวนนี้มีสะพานขนาดใหญ่ จำนวน 2 แห่ง

วันที่	กิจกรรม	หมายเหตุ
9/1/60	ศึกษาการประมาณราคาที่ใช้เวเนคืนด้วย Excel	-
10/1/60	แบ่งงานรับผิดชอบ,ร่วมประชุมกับวิศวกรโครงการ	-
11/1/60	งาน Mixed Process ทราয়ถมคั่นทาง STA. 19+800 – 21+000 - ควบคุมการทำงานของคณงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทราয়ถม	-
12/1/60	งานท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก STA. 23+603.020 - ควบคุมการทำงานของคณงาน	-
13/1/60	ตรวจสอบความลึกของชั้นดินเดิม Boring Log - ควบคุมคณงานที่กำลังตรวจเช็คระดับความลึกของชั้นดินเดิม	-
14/1/60	เจาะสำรวจชั้นดินเดิมที่ STA. 6+850 RT - ควบคุมคณงานที่กำลังตรวจเช็คระดับความลึกของชั้นดินเดิม	-
16/1/60	ชุดสำรวจชั้นทราয়ถมเพื่อหาระดับดินเดิม - ควบคุมคณงานที่กำลังตรวจเช็คระดับความลึกของชั้นดินเดิม	-
17/1/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคั่นทาง STA. 19+700 – 19+900 - ควบคุมการทำงานของคณงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทราয়ถม	-
18/1/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคั่นทาง STA. 20+200 – 20+400 - ควบคุมการทำงานของคณงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทราয়ถม	-
19/1/60	งานสำรวจระดับแผ่นการทรุดตัว (Settlement Plate) - หาค่าระดับโดยการส่งกล้องระดับของแผ่นการทรุดตัว	-
20/1/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคั่นทาง STA. 11+400 – 11+600 - ควบคุมการทำงานของคณงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทราয়ถม	-
21/1/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคั่นทาง STA. 11+400 – 11+600 - ควบคุมการทำงานของคณงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทราয়ถม	-

23/1/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคัันทาง STA. 19+200 – 20+100 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรตมอเตอร์เกรต ทราয়ถม	-
24/1/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคัันทาง STA. 30+600 – 30+800 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรตมอเตอร์เกรต ทราয়ถม	-
25/1/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคัันทาง STA. 4+000 – 4+200 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรตมอเตอร์เกรต ทราয়ถม	-
26/1/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคัันทาง STA. 21+100 – 21+400 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรตมอเตอร์เกรต ทราয়ถม	-
27/1/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคัันทาง STA. 21+000 – 21+200 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรตมอเตอร์เกรต ทราয়ถม	-
28/1/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคัันทาง STA. 11+000 – 11+200 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรตมอเตอร์เกรต ทราয়ถม	-
30/1/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคัันทาง STA. 21+500 – 21+700 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรตมอเตอร์เกรต ทราয়ถม	-
31/1/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคัันทาง STA. 10+800 – 11+000 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรตมอเตอร์เกรต ทราয়ถม	-
1/2/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคัันทาง STA. 10+800 – 11+000 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรตมอเตอร์เกรต ทราয়ถม	-
2/2/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคัันทาง STA. 10+600 – 10+800 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรตมอเตอร์เกรต ทราয়ถม	-

3/2/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคัันทาง STA. 14+750 – 14+950 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอรืเกรด ทราয়ถม	-
4/2/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคัันทาง STA. 10+600 – 10+800 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอรืเกรด ทราয়ถม	-
6/2/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคัันทาง STA..11+200 – 11+400 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอรืเกรด ทราয়ถม	-
7/2/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคัันทาง STA. 10+400 – 10+600 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอรืเกรด ทราয়ถม	-
8/2/60	งาน วางแนวถนนและทางแยก STA.18+900 – 19+075 - ควบคุมการทำงานของคนงานให้	-
9/2/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคัันทาง STA. 10+150 – 10+350 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอรืเกรด ทราয়ถม	-
10/2/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคัันทาง STA. 14+600 – 14+800 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอรืเกรด ทราয়ถม	-
11/2/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคัันทาง STA. 11+700 – 11+900 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอรืเกรด ทราয়ถม	-
13/2/60	ทดสอบ Drilling Monitoring Test เสาเข็มเจาะ - ร่วมตรวจสอบการทำงานของเครื่องทดสอบกับวิศวกรโครงการ	-
14/2/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคัันทาง STA. 20+000 – 20+200 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอรืเกรด ทราয়ถม	-

15/2/60	งานท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก STA. 22+712 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทรายถม	-
16/2/60	งาน Mixed process ทรายถมคันทาง STA.20+100 – 20+300 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทรายถม	-
17/2/60	งาน Mixed process ทรายถมคันทาง STA. 4+600 – 4+800 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทรายถม	-
18/2/60	งาน Mixed process ทรายถมคันทาง STA. 20+700 – 20+900 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทรายถม	-
20/2/60	งาน Mixed process ทรายถมคันทาง STA. 21+300 – 21+500 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทรายถม	-
21/2/60	งาน Mixed process ทรายถมคันทาง STA. 21+050 – 21+250 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทรายถม	-
22/2/60	งาน Mixed process ทรายถมคันทาง STA. 21+000 – 21+200 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทรายถม	-
23/2/60	งาน Mixed process ทรายถมคันทาง STA. 22+900 – 23+100 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทรายถม	-
24/2/60	งาน Mixed process ทรายถมคันทาง STA. 23+700 – 23+900 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทรายถม	-
25/2/60	งาน Mixed process ทรายถมคันทาง STA. 24+700 – 24+900 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทรายถม	-

27/2/60	งานรองพื้นชนิดลูกรัง ลงวัสดุ STA. 17+800 – 18+000 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรดวัสดุ ชั้นลูกรัง	-
28/2/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคันทาง STA. 3+800 – 4+000 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทราয়ถม	-
1/3/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคันทาง STA. 3+600 – 3+800 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทราয়ถม	-
2/3/60	งานรองพื้นชนิดลูกรัง ลงวัสดุ STA. 17+800 – 18+000 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรดวัสดุ ชั้นลูกรัง	-
3/3/60	งานทำทางเบียงชนิดหินคลุก ลงวัสดุ STA. 17+800 – 18+000 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรดวัสดุ ลูกรัง และปรับผิวถนน	-
4/3/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคันทาง STA. 23+600 – 23+800 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทราয়ถม	-
6/3/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคันทาง STA. 15+800 – 15+900 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทราয়ถม	-
7/3/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคันทาง STA. 15+600 – 15+800 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทราয়ถม	-
8/3/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคันทาง STA. 23+300 – 23+600 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทราয়ถม	-
9/3/60	งาน Mixed process ทราয়ถมคันทาง STA. 23+225 – 23+900 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทราয়ถม	-

10/3/60	งานตรวจสอบระดับทรายถมคันทาง - ตรวจสอบระดับด้วยการส่งกล้องระดับเพื่อเช็คค่าลาดชันของ ช่องจราจร	-
11/3/60	งาน Mixed Process ทรายถมคันทาง STA. 3+500 – 3+700 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทรายถม	-
13/3/60	งาน Mixed process ทรายถมคันทาง STA. 22+650 - 22+850 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทรายถม	-
14/3/60	งาน Mixed Process ทรายถมคันทาง STA. 24+000 – 24+800 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทรายถม	-
15/3/60	งาน Mixed Process ทรายถมคันทาง STA. 23+850 – 24+050 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทรายถม	-
16/3/60	งาน Mixed Process ทรายถมคันทาง STA. 25+250 – 25+450 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทรายถม	-
17/3/60	งาน Mixed Process ทรายถมคันทาง STA. 25+250 – 25+450 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทรายถม	-
18/3/60	งาน Mixed Process ทรายถมคันทาง STA. 24+700 – 24+900 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทรายถม	-
20/3/60	งาน Mixed Process ทรายถมคันทาง STA. 21+500 – 21+700 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทรายถม	-
21/3/60	งาน Mixed Process ทรายถมคันทาง STA. 21+500 – 21+700 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร์เกรด ทรายถม	-

22/3/60	งาน Mixed Process ทราয়ถมคัันทาง STA. 21+800 – 22+000 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร้เกรด ทราয়ถม	-
23/3/60	งาน ทราয়ถมคัันทาง ลงวัสดุ STA. 29+400 – 29+600 - ควบคุมการลงวัสดุทราয়ถมคัันทางในส่วนของทางภาคสนาม	-
24/3/60	งาน Mixed Process ทราয়ถมคัันทาง STA. 24+300 – 24+800 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร้เกรด ทราয়ถม	-
27/3/60	งาน Mixed Process ทราয়ถมคัันทาง STA. 20+500 – 20+700 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร้เกรด ทราয়ถม	-
28/3/60	งาน Mixed Process ทราয়ถมคัันทาง STA. 20+500 – 20+700 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร้เกรด ทราয়ถม	-
29/3/60	งาน Mixed Process ทราয়ถมคัันทาง STA. 25+500 – 25+700 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร้เกรด ทราয়ถม	-
30/3/60	งาน Mixed Process ทราয়ถมคัันทาง STA. 29+800 – 30+000 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร้เกรด ทราয়ถม	-
31/3/60	ฝนตกหนักไม่สามารถทำงานในสายทางได้	-
1/4/60	งาน Mixed Process ทราয়ถมคัันทาง STA. 20+050 – 20+250 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร้เกรด ทราয়ถม	-
3/4/60	งาน Mixed Process ทราয়ถมคัันทาง STA. 19+800 – 20+000 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร้เกรด ทราয়ถม	-
4/4/60	งาน Mixed Process ทราয়ถมคัันทาง STA. 20+000 – 20+200 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรดมอเตอร้เกรด ทราয়ถม	-

5/4/60	งาน Mixed Process ทrolley คั่นทาง STA. 19+300 – 19+500 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรตมอเตอร์เกรต ทrolley	-
7/4/60	งาน Mixed Process ทrolley คั่นทาง STA. 10+800 – 11+000 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรตมอเตอร์เกรต ทrolley	-
19/4/60	งาน Mixed Process ทrolley คั่นทาง STA. 2+900 – 3+100 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรตมอเตอร์เกรต ทrolley	-
20/4/60	งาน Mixed Process ทrolley คั่นทาง STA. 1+300 – 2+100 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรตมอเตอร์เกรต ทrolley	-
21/4/60	งาน Mixed Process วัสดุลูกรัง STA. 16+000 – 16+300 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรตมอเตอร์เกรตวัสดุ ชั้นลูกรัง	-
22/4/60	งาน Mixed Process วัสดุลูกรัง STA. 30+400 – 30+900 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรตมอเตอร์เกรตวัสดุ ชั้นลูกรัง	-
24/4/60	งานตรวจสอบระดับทrolley คั่นทาง - ตรวจสอบระดับทrolley คั่นทางด้วยกล้องระดับ	-
25/4/60	งานตรวจสอบระดับชั้นลูกรัง - ตรวจสอบระดับชั้นลูกรังโดยการส่องกล้องระดับหาค่าปริมาณ งานของผู้รับเหมา	-
26/4/60	งาน Mixed Process วัสดุลูกรัง STA. 24+900 – 25+200 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรตมอเตอร์เกรตวัสดุ ชั้นลูกรัง	-
27/4/60	งาน Mixed Process วัสดุลูกรัง STA. 25+100 – 25+400 - ควบคุมการทำงานของคนงานในการขับรถเกรตมอเตอร์เกรตวัสดุ ชั้นลูกรัง	-

28/4/60	งานตรวจสอบระดับชั้นลูกครึ่ง - ตรวจสอบระดับชั้นลูกครึ่งโดยการส่งกล้องระดับหาค่าปริมาณ งานของผู้รับเหมา	-
29/4/60	งานตรวจสอบระดับชั้นลูกครึ่ง - ตรวจสอบระดับชั้นลูกครึ่งโดยการส่งกล้องระดับหาค่าปริมาณ งานของผู้รับเหมา	-

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อและนามสกุล

นายนิพิฐพนธ์ คุณานพวงศ์

ประวัติการศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร ปริญญาตรี

ข้อมูลในการติดต่อ

4/50 หมู่ที่ 7 ซอยนวมินทร์ 68 แยก 6-8 ถ.นวมินทร์ แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม
กรุงเทพมหานคร 10230

เบอร์โทร 083-0323339 e-mail : nipitphon.kun@gmail.com