หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

การปรับปรุงการผลิต

<u>กำนำ</u>

ในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ หน่วยงานที่มีความสำคัญต่อโรงงานมากที่สุดอีกหน่วยงานหนึ่งคือฝ่ายผลิต ซึ่งการผลิตจะสามารถให้ผลผลิตที่ดีได้นั้นจะต้องขึ้นอยู่กับกำลังคน วัตถุดิบ การจัดวางผังโรงงาน การควบคุมการผลิตตลอดไปจนถึงการวางแผนการผลิต การปรับปรุงการผลิตสามารถทำได้โดยการกำจัดขั้นตอนงานบางส่วนที่ไร้ประโยชน์ออกไป(Eliminate) การรวมขั้นตอนงานหลายส่วนเข้าด้วยกัน (Combine) การจัดลำดับขั้นตอนของงานใหม่ (Rearrange) และการปรับปรุงงานขั้นตอนหนึ่ง ๆ ให้ดีขึ้น (Improve) สำหรับการผลิตของโรงงานช่างนึ่งนี้ ปัญหาที่ทำให้เกิดความยุ่งยากในการผลิตเป็นปัญหาเกี่ยวกับกำลังคนและการขนถ่ายวัสดุเป็นส่วนใหญ่ คนงานต่าง ๆ ทางโรงงานได้จ้างในอัตราค่าแรงที่ค่อนข้างต่ำ แต่จะมีเบี้ยขยันเป็นสิ่งจูงใจในการทำงาน การทำงานต่าง ๆ ไม่มีระบบและการวางแผนที่แน่นอน ในบทนี้จะเป็นการปรับปรุงการผลิต ซึ่งเกี่ยวกับกำลังคนและการขนถ่ายวัสดุของโรงงานช่างนึ่งในบางส่วน เพื่อที่จะทำให้ทางโรงงานสามารถลดค่าใช้จ่ายลงหรือได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากปัจจุบันนี้

<u>การปรับปรุงการผลิต</u>

การปรับปรุงการผลิตเพื่อเป็นประโยชน์ต่อโรงงานในที่นี้ได้วิเคราะห์ทำการปรับปรุงการผลิตเกี่ยวกับกำลังคน และระบบการขนถ่ายวัสดุของโรงงานตัวอย่าง เพื่อลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ และเกิดผลประโยชน์ต่อโรงงานตามข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมมาได้

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ก. การปรับปรุงการผลิตของหน่วยหม้อน้ำ

ในการผลิตไอน้ำ มีการปฏิบัติงานอยู่ 2 หน่วยซึ่งมีขั้นตอนการทำงานเหมือนกัน คือทั้งหน่วยหม้อน้ำหมายเลข 1, 2 และหน่วยหม้อน้ำหมายเลข 3, 5 ดังได้กล่าวรายละเอียดในบทที่ 3 หม้อน้ำทั้ง 4 ลูกนี้ในปัจจุบันใช้ผลิตไอน้ำ เพื่อใช้ในการผลิตข้าวนึ่งวันละ 96 เกวียน โดยใช้ไอน้ำที่ผลิตได้เพื่อการต้มน้ำร้อนนึ่งข้าวเปลือกและให้ความร้อนแก่เครื่องตากแห้ง จากตารางที่ 13 ได้แสดงให้เห็นถึงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานของคนงาน ฝ่ายหม้อน้ำโดยใช้เวลาทำงานเพียง 18.38 นาที/คน – ชั่วโมง และคนงานฝ่ายตักป้อนแกลบ ใช้เวลาทำงาน 22.64 นาที/คน – ชั่วโมง ซึ่งทางโรงงานจะต้องเสียค่าใช้จ่าย 501.38 บาทต่อวัน เฉพาะการผลิตไอน้ำของหม้อน้ำหมายเลข 3 และ 5 หรือต้องใช้จ่าย 1,002.76 บาทต่อวัน สำหรับการผลิตข้าวนึ่ง 96 เกวียนหรือใช้จ่าย 10.45 บาทต่อเกวียนนั่นเอง

แต่จากการปฏิบัติงานของคนงานในการสร้างไอน้ำ เพื่อใช้ในการผลิตไอน้ำนี้ ถ้าหากให้คนงานฝ่ายหม้อน้ำทำหน้าที่ตักแกลบป้อนใส่กระพอลำเลียงด้วยจะต้องใช้เวลาทำงานทั้งหมดประมาณ 41.02 นาที/แรงงาน – ชั่วโมง ซึ่งจะยังมีเวลาว่างสำหรับการพักผ่อนอีก 18.98 นาที และในการป้อนแกลบนั้นในขณะที่มีการสีข้าวจะมีการปล่อยแกลบมาตลอดเวลา และแกลบเหล่านี้ได้ถูกปล่อยลงมาที่ยุ้งแกลบเหนือเตาไฟของหม้อน้ำ ถ้าหากปริมาณแกลบในยุ้งมีปริมาณเพียงพอก็อาจจะไม่ต้องทำหน้าที่ป้อนแกลบเลย จึงทำให้ผู้ทำหน้าที่ป้อนแกลบให้กระพอลำเลียงจะมีเวลาว่างมากขึ้น ดังนั้นทางโรงงานจึงสามารถลดคนงานที่ทำหน้าที่ป้อนแกลบทั้ง 2 คน ต่อหม้อน้ำ 2 ลูก โดยให้มีเพียงแต่คนงานฝ่ายหม้อน้ำเพียงอย่างเดียว โดยทำงานทั้ง 2 อย่างในเวลาเดียวกัน แต่ในการที่ทางโรงงานจะลดคนงานลงเพียงอย่างเดียวนั้น ย่อมไม่เป็นการจูงใจให้คนงานหน่วยหม้อน้ำปฏิบัติงานอย่างแน่นอน ดังนั้นจึงควรจะมีการจูงใจคนงานโดยมีการเพิ่มเงินเดือนให้แก่คนงาน ถ้าหากคนงานได้เพิ่มเงินเดือนจาก 2,700 บาท เป็น 2,900 บาท หรือเป็นเงิน

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

111.54 บาทต่อวัน ดังนั้นจะทำให้ทางโรงงานต้องใช้จ่ายเงินเกี่ยวกับแรงงานทั้งหมด 111.54 + 4 = 446.15 บาทต่อวัน หรือจะต้องใช้จ่ายในการผลิตข้าวนึ่ง 96 เกวียน/วันโดยใช้หน่วยหมอนำ 2 หน่วยเป็นเงิน(446.15 + 2) / 96 = 9.30 บาท/เกวียน ซึ่งจากที่ผู้เขียนได้สอบถามกับคนงานหน่วยหมอนำ คนงานหน่วยหมอนำก็มีความเห็นว่าคนงานฝ่ายปอนแกลบไม่ค่อยจะมีงานอะไรมากนัก เป็นงานที่สบาย ดังนั้นทางโรงงานจึงให้ผู้หญิงเป็นผู้ปฏิบัติงานในการปอนแกลบ เพื่อจ่ายให้คนงานหน่วยหมอนำสามารถทำงานได้สะดวกสบายเพิ่มขึ้น และคนงานฝ่ายหมอนำสามารถทำงานปอนแกลบแทนได้โดยไม่มีปัญหาอะไร ถ้าเป็นความต้องการของทางโรงงาน แม้ว่าจะไม่ขึ้นเงินเดือนให้ ก็จะต้องปฏิบัติตามเพราะเป็นคำสั่งของฝ่ายหัวหน้าโรงงาน

ดังนั้นเมื่อทำการตัดคนงานฝ่ายกัปอนแกลบออกในหน่วยหมอนำ 1 หน่วย นั้นทางโรงงานตัวอย่างสามารถลดค่าใช้จ่ายได้ = 501.38 − 446.15 = 55.23 บาทต่อวัน หรือถ้าตัดทั้ง 2 หน่วยหมอนำ จะลดค่าใช้จ่ายลงได้เป็นเงิน 55.23 + 2 = 110.46 บาทต่อวัน และในวันหนึ่ง ๆ ทางโรงงานได้ทำการผลิตข้าวนึ่งจำนวน 96 เกวียน ดังนั้นทางโรงงานสามารถลดค่าใช้จ่ายได้ 1.15 บาท/เกวียน

จากตารางที่ 12 ซึ่งได้แสดงผลพยากรณ์ปริมาณการส่งออกของข้าวนึ่งของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งหมายถึงปริมาณการผลิตของโรงงานนั่นเอง เนื่องจากข้าวนึ่งไม่มีการบริโภคภายในประเทศ ในปี พ.ศ.2524 จากการพยากรณ์ทางโรงงานจะมีการส่งออก 54,447 เมตริกตัน จากการสอบถามเจ้าหน้าที่ของโรงงานตัวอย่างได้ว่าข้าวเปลือก 1 เกวียน เมื่อสีออกมาเป็นข้าวนึ่งแล้วจะมีน้ำหนักประมาณ 0.6 เมตริกตัน ดังนั้นในปี พ.ศ.2524 ทางโรงงานตัวอย่างต้องใช้ข้าวเปลือกเพื่อผลิตออกเป็นข้าวนึ่งจำนวน 54,447/0.6 = 90,745 เกวียน ดังนั้นหากตัดคนงานฝ่ายปอนแกลบออกไปจะทำให้ทางโรงงานตัวอย่างสามารถลดค่าใช้จ่ายได้เป็นเงินจำนวน 90,745 + 1.15 = 104,356.75 บาท หรือลดค่าใช้จ่ายจาก 10.45 + 90,745 = 948,285.25 บาท เหลือเพียง 9.30 + 90,745=

= 843,928.50 บาท นั่นเองหรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้= 104,356.75 + 100/ 948,285.25 = 11 %

แต่ถ้าหากทางโรงงานตัวอย่างทำการผลิตข้าวนึ่งในอัตราปริมาณการผลิตร้อยละ 96 เกวียนตลอดไป ทางโรงงานตัวอย่างจะลดค่าใช้จ่ายเนื่องจากการตัดคนงานฝ่ายปั่นแกลบออกไปได้เป็นเงิน 110.46 + 26 + 12= 34,463.52 บาทต่อปี

สรุปได้ว่าทางโรงงานตัวอย่างสามารถลดค่าใช้จ่ายของโรงงานโดยลดคนงานฝ่ายตักปั่นแกลบได้อย่างแน่นอน แต่หากทางโรงงานตัวอย่างเกรงคนงานหน่วยหม้อน้ำเกิดความไม่พอใจก็สามารถให้คนงานฝ่ายตักปั่นแกลบใส่หลุมกระผ่อลำเลียงทำงานเพียงคนเดียวก็ได้ แต่การประหยัดค่าใช้จ่ายย่อมน้อยลง จากการสังเกตของผู้เขียนในขณะที่ได้ทำการศึกษาโรงงานตัวอย่างอยู่นั้น จะเห็นคนงานทั้ง 4 คนจะนั่งจับกลุ่มคุยกันอยู่บริเวณเก้าอี้นั่งพักของคนงานฝ่ายหม้อน้ำอยู่เสมอ ๆ และปัญหาที่ทางโรงงานมักใช้กำลังคนงานมากเกินไป เนื่องจากผู้บริหารให้ความสนใจในเรื่องการปฏิบัติงานไม่เต็มที่ของคนงานน้อย และฝ่ายเจ้าของโรงงานตัวอย่างก็จำเป็นต้องไปควบคุมกิจการซึ่งมีอยู่หลายแห่งด้วยกัน จึงเป็นเหตุให้ไม่สามารถบริหารงานในแต่ละแห่งได้เต็มที่ จะต้องอาศัยความสามารถของผู้จัดการโรงงานแต่ละแห่ง

ข. <u>การปรับปรุงขั้นตอนการนึ่งข้าวเปลือก</u>

การนึ่งข้าวเปลือกเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการผลิตข้าวนึ่ง เป็นขั้นตอนที่เปลี่ยนข้าวเปลือกให้เป็นข้าวเปลือกนึ่ง โดยการเพิ่มความร้อนให้แก่ข้าวเปลือกที่ผ่านการแช่มาแล้วโดยการนำมาอบไอน้ำ ดังได้แสดงรายละเอียดในบทที่ 3

ในการปฏิบัติงานของหน่วยนึ่งข้าวเปลือก โดยปกติแล้วจะต้องใช้คนงานจำนวน 3 คน ต่อการนึ่งข้าวเปลือก 1 ครั้งซึ่งจะต้องใช้เวลาทั้งหมดเป็นเวลา 51.1 นาที คนงานที่ใช้ปฏิบัติงานได้แก่คนขับรถตักข้าวเปลือก 1 คนต่อครั้ง คนขับรถนึ่ง 1 คนต่อครั้ง

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

และคนงานปิดเปิดวาล์วอีก 1 คนต่อครั้ง ดังได้กล่าวรายละเอียดในบทที่ 3 และแสดงในรูปที่ 15 สำหรับการทำงานของคนงานปิดเปิดวาล์วในช่วงเวลาที่มีการนึ่งข้าวเปลือก ซึ่งเป็นเวลา 33 นาทีที่ใช้ในการปิดเปิดวาล์ว คลุมและเก็บกระสอบ และเวลาที่ใช้ในการนึ่ง โดยคนงานปิดเปิดวาล์วใช้เวลาทำงานจริง ๆ เพียง 14.6 นาที และเวลาที่ทำงาน 14.6 นาทีนี้จะต้องเสียเวลาไปโดยไร้ประโยชน์ในการคลุมและเก็บกระสอบที่ใช้ป้องกันไม่ให้ไอน้ำมีการกระจายตัวได้เร็วจนเกินไป การคลุมข้าวเปลือกนี้ทางโรงงานได้ใช้กระสอบเป็นใบ ๆ มาทำการคลุมข้าวเปลือกในรถนึ่งก่อนที่จะทำการนึ่ง โดยคนงานปิดเปิดวาล์วจะหยิบกระสอบที่วางกองอยู่กับพื้นซึ่งห่างจากตำแหน่งของรถนึ่งประมาณ 1 – 4 เมตร ในการนึ่งครั้งหนึ่ง ๆ จะต้องใช้กระสอบจำนวน 8 – 10 ใบ คลุมข้าวเปลือกในรถนึ่งโดยคนงานปิดเปิดวาล์วจะหยิบกระสอบซึ่งวางกองอยู่ทีละใบ เพื่อทำการคลุมข้าวเปลือกก่อนจะนึ่ง โดยใช้เวลา 3.7 นาที และหลังจากที่มีการนึ่งเรียบร้อยแล้วคนงานก็จะทำการเก็บกระสอบไปวางกองไว้เช่นเดิม โดยใช้เวลาอีก 5.6 นาที สาเหตุที่ใช้เวลาในการเก็บกระสอบมากกว่าการคลุม เนื่องจากความร้อนจากไอน้ำที่ยังคงเหลืออยู่ในข้าวเปลือก จะเห็นได้ว่าในการคลุมและเก็บกระสอบที่ใช้คลุมข้าวเปลือกเพื่อทำการนึ่งนี้จะต้องใช้เวลา 9.3 นาที

จะเห็นได้ว่าสาเหตุที่คนงานต้องเสียเวลาในการคลุมและเก็บกระสอบนั้น เนื่องจากจะต้องเสียเวลาเพื่อหยิบกระสอบจากพื้นครั้งละ 1 – 2 กระสอบ และต้องมีการจัดเรียงกระสอบให้ดีด้วย ภายหลังจากนึ่งข้าวเปลือกเสร็จแล้วยังจะต้องเผชิญกับความร้อนจากไอน้ำที่ยังเหลืออยู่ในข้าวเปลือก ดังนั้นจึงควรมีการแก้ไขปรับปรุงลักษณะของกระสอบที่ใช้คลุมใหม่ โดยแทนที่จะใช้กระสอบเป็นใบ ๆ ในการคลุมข้าวเปลือก ควรนำกระสอบมาเย็บติดกันเป็นผืนใหญ่ เพื่อสะดวกในการใช้งาน แต่การที่ใช้กระสอบที่เย็บติดต่อกันเป็นผืนใหญ่มาคลุมข้าวเปลือกเพื่อนึ่งเลยนั้น ผู้ที่ทำหน้าที่คลุมข้าวเปลือกย่อมมีความยุ่งยากในการทำงาน เนื่องจากกระสอบผืนใหญ่เกินไป ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงานควรจะติดขอบด้านหนึ่งของกระสอบไว้กับรถนึ่ง โดยติดไว้ที่ขอบตัวถังด้านที่อยู่ด้านหลังของคนขับ เพื่อสะดวกในการปฏิบัติงานควรจะต้องมีตัวยึดที่สามารถ

ผูกมัดกระสอบในขณะที่ไม่ใช้งานได้ จากที่กล่าวมาข้างต้นปัญหาที่ทำให้การเก็บกระสอบเกิดความล่าช้า เนื่องจากยังมีความร้อนจากไอน้ำอยู่ ทำให้คนงานปิดเปิดวาล์วไม่สามารถปฏิบัติงานได้คล่องตัว จากวิธีที่เสนอใหม่หลังจากผ่านขั้นตอนการนึ่งข้าวเปลือกจนกระทั่งเรียบร้อยแล้ว คนงานปิดเปิดวาล์วไม่จำเป็นจะต้องเก็บกระสอบในทันทีเลย เพื่อเป็นการตัดปัญหาเกี่ยวกับความร้อน ควรให้คนขับรถนึ่งนำข้าวเปลือกนึ่งไปเทที่หลุมกระพอกอน (หรือไปเทที่ลานตากแห้งหากเป็นการตากลาน) และหลังจากเทข้าวเปลือกเรียบร้อยแล้วจึงให้ผู้ขับรถนึ่งเป็นผู้มาเก็บกระสอบซึ่งจะทำให้เสียเวลาในการเก็บกระสอบประมาณ 1.5 นาทีเท่านั้น และจากวิธีเสนอใหม่นี้จะทำให้คนงานปิดเปิดวาล์วไอน้ำมีเวลาที่จะทำงาน เพื่อเตรียมการนึ่งข้าวเปลือกกับรถนึ่งคันใหม่ได้มากขึ้น หรือใช้เวลาในการทำงานเกี่ยวกับการนึ่งในวันหนึ่ง ๆ ลดลง สำหรับขั้นตอนการทำงานในการนึ่งข้าวเปลือกตามวิธีเสนอใหม่ได้เสนอรายละเอียดไว้ในรูปที่ 25

ตามวิธีเสนอใหม่ จะต้องใช้กระสอบที่ใช้บรรจุข้าวมาคลี่เป็นผืนสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 107 x 140 เซนติเมตรจำนวน 6 ใบต่อรถนึ่ง 1 คัน โดยกระสอบใหม่มีราคาใบละ 14.50 บาท แต่อย่างไรก็ตามราคาของกระสอบจะไม่มีผลต่อการลงทุนเพิ่มในการปรับปรุงขั้นตอนการผลิต เนื่องจากโดยปกติทางโรงงานตัวอย่างจะต้องใช้กระสอบอยู่แล้ว โดยจะต้องมีการเปลี่ยนใหม่โดยประมาณทุก 1 เดือน ดังนั้นทางโรงงานจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเย็บกระสอบและการติดตั้งกระสอบที่เย็บเรียบร้อยแล้วกับรถนึ่ง ซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายทั้งหมดประมาณ 40 บาทต่อรถนึ่ง 1 คัน ดังนั้นเสียค่าเย็บกระสอบสำหรับรถนึ่ง 5 คัน เป็นเงิน 40×5 บาท

$= 200$ บาท

กระสอบชุดหนึ่งจะใช้งานได้ประมาณ 3 เดือน

ดังนั้นในเวลา 1 ปี จะต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นเงิน $200 \times \frac{12}{3}$ บาท

$= 800$ บาท

จากวิธีเสนอใหม่นี้ในการผลิตข้าวนึ่ง 4 เกวียน (4,000 ก.ก.) จะต้องใช้เวลาในการนึ่งจนกระทั่งเรียบร้อย เป็นเวลา 44.3 นาที

ทดสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชนิดของวัสดุ : ข้าวเปลือกที่ผ่านการแช่	ตารางสรุปผลวิธีการทำงานแบบเก่า		
	กิจกรรม	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
	ทำงาน ○	1	1
	ขนส่ง ⇨	4	4
กิจกรรม : การนึ่งข้าวเปลือก	หยุดรอ D	6	6
	ตรวจสอบ □	–	–
	เก็บรักษา ▽	1	1
จัดทำโดย : นายปรมัตถ์ ตรีวงศ์	ระยะทาง (เมตร)		
17 พ.ย.24	เวลา (นาที)	51.1	44.3

ลำดับ	รายละเอียดของงาน	จำนวน (เกวียน)	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญญลักษณ์ ○ ⇨ D □ ▽	จำนวนผู้ปฏิบัติงาน
1	ขาวเปลือกในบอแช่					
2	ขาวเปลือกรอการตัก					
3	ตักขาวเปลือกใสรถนึ่ง	4		4.3		
4	ขนขาวเปลือกไปนึ่ง	4	300	4.1		
5	คลุมขาวเปลือกควยกระสอบ			1.0		
6	ตอหลอไอน้ำและเปิดวาล์ว			2.6		
7	นึ่งขาวเปลือก	4		18.4		
8	ปิดวาล์วและตอหอ			2.7		
9	ขนขาวเปลือกไปเท		20	2.3		
10	เทขาวเปลือกนึ่ง			0.8		
11	เก็บผ้าคลุมกระสอบ			1.5		
12	ขับรถกลับไปรับข้าวเปลือกใหม่		320	6.6		
รวม				44.3		

รูปที่ 25 แผนภูมิแสดงการนึ่งของข้าวเปลือกตามวิธีเสนอใหม่

โดยใช้คนงานจำนวน 3 คน

คิดเป็นประสิทธิภาพการทำงาน $= \frac{4}{44.3 \div 3}$ เกวียน/แรงงาน–นาที

$= 0.0301$ เกวียน/แรงงาน–นาที

หรือเป็น $= 1.80587$ เกวียน/แรงงาน– ชั่วโมง

สำหรับวิธีปัจจุบันจะต้องใช้คนงาน 3 คน ในการนึ่งข้าวเปลือกจนกระทั่งนำไปตากแห้งโดยใช้เวลาในการนึ่ง 51.1 นาที

คิดเป็นประสิทธิภาพการทำงาน $= \frac{4}{51.1 \div 3}$ เกวียน/แรงงาน–นาที

$= 0.0261$ เกวียน/แรงงาน–นาที

หรือ. $= 0.0261 \div 60$ เกวียน/แรงงาน–ช.ม.

$= 1.56556$ เกวียน/แรงงาน–ช.ม.

ซึ่งแสดงให้เห็นได้ว่าวิธีเสนอใหม่ จะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น

$= 1.80587 - 1.56556$ เกวียน/แรงงาน – ชั่วโมง

$= 0.24031$ เกวียน/แรงงาน – ชั่วโมง

หรือคิดเป็นแรงงานประหยัดได้

$= \frac{1}{1.56556} - \frac{1}{1.80587}$ แรงงาน–ช.ม./เกวียน

$= 0.63875 - 0.55375$ แรงงาน–ช.ม./เกวียน

$= 0.085$ แรงงาน – ชั่วโมง/เกวียน

หรือลดแรงงานจาก 0.63875 แรงงาน–ชั่วโมง/เกวียน เหลือเพียง 0.55375 แรงงาน–ชั่วโมง/เกวียน

จากตารางที่ 12 ซึ่งแสดงผลผลกระทบปริมาณการส่งออกของข้าวนึ่งของโรงงานในปี พ.ศ.2524 เป็นจำนวน 54,447 เมตริกตัน ซึ่งหมายถึงปริมาณการผลิตของโรงงานตัวอย่างนั่นเอง โดยประมาณว่าข้าวเปลือก 1 เกวียนเมื่อสีเป็นข้าวนึ่งแล้วจะมีน้ำหนัก 0.6 เมตริกตัน ดังนั้นในปี พ.ศ.2524 จะต้องใช้ข้าวเปลือก

จำนวน 54,447/0.6 = 90,745 เกวียน ในการผลิตข้าวเพื่อการส่งออก

ดังนั้นถ้าใช้วิธีเสนอใหม่จะประหยัดแรงงานได้ถึง

= 0.085 * 90,745 = 7,713.33 แรงงาน – ชั่วโมง

หรือลดแรงงานจาก 0.63875 * 90,745 = 57,963.37 แรงงาน–ชั่วโมง เหลือเพียง 0.55375 * 90,745 = 50,250.04 แรงงาน–ชั่วโมง แต่ทางโรงงานได้จ่ายค่าแรงงานต่ำสุดให้แก่คนงานในอัตราค่าแรง 7 บาท/แรงงาน–ชั่วโมง ดังนั้นวิธีเสนอใหม่จะช่วยประหยัดค่าจ้างในการจ้างแรงงาน = 7 * 7,713.33 = 53,993.31 บาท แต่ทางโรงงานต้องใช้จ่ายในการเย็บกระสอบคลุมข้าวเปลือกใหม่ = 800 บาท/ปี ดังนั้นจึงสามารถประหยัดได้ปีละ

= 53,993.31–800 = 53,193.31 บาท

หรือลดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานจาก 57,963.37 * 7 = 405,743.59 บาท เหลือค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานเพียง (50,250.04 * 7) + 800 = 352,550.28 บาท

โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดได้ = 53,193.31 * 100 / 405,743.59 = 13 %

สรุปได้ว่าหากทางโรงงานมีการปรับปรุงป้องกันมิให้ไอน้ำมีการกระจายตัวได้เร็วเกินไปตามวิธีเสนอใหม่ จะทำให้โรงงานประหยัดค่าใช้จ่ายจ้างแรงงานได้ปีละ 53,193.31 บาท โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดได้ 13 %ต่อปี ซึ่งทางโรงงานตัวอย่างควรให้ความสนใจในวิธีเสนอใหม่ เนื่องจากสามารถทำให้คนงานทำงานได้สะดวกยิ่งขึ้นและใช้เวลาในการทำงานน้อยลง ซึ่งทางโรงงานสามารถทำการปรับปรุงได้อย่างง่าย โดยเฉพาะในการทำกระสอบ สามารถให้คนงานเย็บกระสอบคลุมออกมาได้อย่างง่าย เนื่องจากทางโรงงานมีอุปกรณ์อยู่พร้อมแล้ว ไม่ว่าจะเป็นเชือกหรือเข็มที่ใช้เย็บกระสอบ

ก. <u>การปรับปรุงการตากแห้งข้าวเปลือกนึ่งโดยพลังงานกล</u>

การตากแห้งข้าวเปลือกนึ่งโดยพลังงานกลนี้ ปัญหาส่วนใหญ่เกิดขึ้นเนื่องจากการใช้เวลาในการรอคอยงานมากเกินไป สาเหตุเนื่องจากการใช้อุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุไม่ถูกต้องและไม่สมบูรณ์ นอกจากนี้ทางโรงงานไม่ได้ให้ความสนใจต่อเครื่องตากแห้งมากเท่าที่ควร เนื่องจากโรงงานตัวอย่างได้มีลานตากแห้งเป็นพื้นที่กว้างมาก และยังไม่ต้องใช้จ่าย

เกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้า แต่ต้องใช้จ่ายค่าแรงต่าง ๆ ในการจ้างคนงานเกลี่ยข้าวเปลือกนึ่ง ซึ่งทางโรงงานพยายามจ่ายค่าแรงในอัตราต่ำ แต่จะจ่ายเงินพิเศษให้หากสามารถตากแห้งได้ในเวลาที่ต้องการ แต่ภายหลังจากที่คนงานมีการเรียกร้องค่าแรงเพิ่มขึ้นทางโรงงานจึงให้ความสนใจต่อการตากแห้งข้าวเปลือกนึ่งโดยพลังงานกลมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีปัญหาอีกประการหนึ่งคือทางโรงงานตัวอย่างไม่สามารถควบคุมคุณภาพของข้าวนึ่งที่ได้จากการตากแห้งโดยพลังงานกล สาเหตุส่วนใหญ่ซึ่งผู้เขียนสอบถามจากเจ้าหน้าที่เนื่องจากการคายความชื้นเร็ว ทำให้เกิดความเค้นในเมล็ดข้าวเปลือก แต่ปัญหานี้จำเป็นจะต้องมีการศึกษาต่อไปเพื่อปรับปรุงคุณภาพของข้าวนึ่งไม่ให้มีเปอร์เซ็นต์การหักในขณะสีมากเกินไปกว่าการตากแห้งโดยการตากลาน

จากรายละเอียดในบทที่ 4 รูปที่ 24 ซึ่งได้แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานของการตากแห้งโดยใช้เครื่องตากแห้งแบบ แอล.เอส.ยู ของโรงงานตัวอย่างจะเห็นได้ว่ามีปัญหาในการขนถ่ายวัสดุอย่างมากโดยเฉพาะลำดับการทำงานที่ 53 – 56 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ก) จากลำดับที่ 53 ต้องจัดสายพานลำเลียงชนิดเคลื่อนที่ได้เป็นเวลา 13 นาที

ข) จากลำดับที่ 54 ต้องรอรถบรรทุกเป็นเวลา 12 นาที

ค) จากลำดับที่ 55 ต้องเสียเวลาในการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่งขึ้นรถบรรทุกเป็นเวลา 25 นาที

ง) จากลำดับที่ 56 การขนถ่ายข้าวเปลือกไปยังหลุมกระพ้อลำเลียง ต้องเสียเวลา 4 นาที

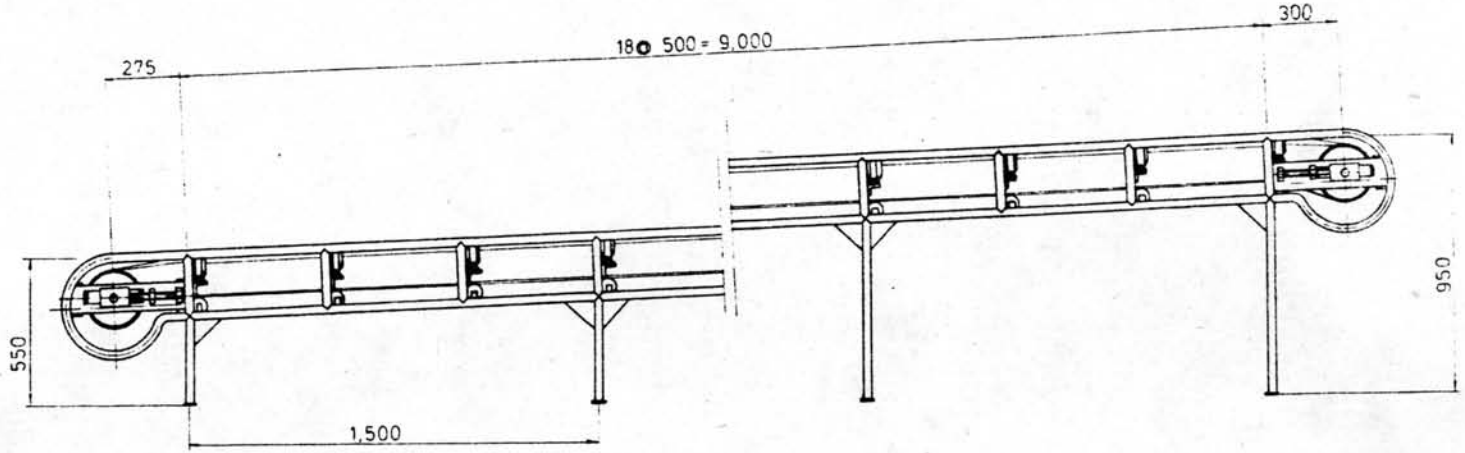
จากรายการทั้ง 4 รายการนี้แสดงให้เห็นว่าจะต้องเสียเวลาเนื่องจากการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่งจากเครื่องตากแห้งไปเก็บรักษาไว้ในไซโล เพื่อทำการอบคืนตัว ต้องใช้เวลาทั้งหมด 54 นาที สำหรับการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่งเป็นระยะทางประมาณ 15 – 40 เมตร ซึ่งจะขึ้นอยู่กับตำแหน่งของเครื่องตากแห้ง ดังนั้นหากหาวิธีลดเวลาที่ใช้ในการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่งไปยังหลุมกระพ้อลำเลียงของไซโลได้ก็จะทำให้สามารถทำการตากแห้งข้าวเปลือกนึ่งได้ปริมาณมากขึ้น เนื่องจากการ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตากแห้งนั้นจะมีการตากแห้งข้าวเปลือกนึ่งชุดใหม่ จะกระทำได้เมื่อการตากแห้งชุดเก่าจะต้องถึงลำดับขั้นตอนที่ 56 เป็นอย่างน้อย

การปรับปรุงการตากแห้งโดยพลังงานกล สามารถทำการปรับปรุงได้โดยการจัดวางระบบการขนถ่ายวัสดุใหม่โดยจัดสายพานลำเลียง ซึ่งมีความยาว 10 เมตร มีความสามารถในการขนถ่ายข้าวเปลือก 30 เกวียนต่อชั่วโมง จำนวน 3 ชุดให้เหมาะสมใหม่ ซึ่งแต่เดิมนั้นสายพานลำเลียงทั้ง 3 ชุดนี้ได้ออกแบบสร้างมาเพื่อใช้ในการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่งแบบต่อเนื่อง กล่าวคือใช้สำหรับการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่งจากเครื่องตากแห้งตัวหนึ่งไปยังหลุมกระพอลำเลียงของเครื่องตากแห้งอีกตัวหนึ่งในแนวระดับ แต่ในปัจจุบันได้เลิกใช้สายพานลำเลียงทั้ง 3 ชุด เนื่องจากการตากแห้งแบบต่อเนื่องไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ดังนั้นจึงสมควรนำสายพานลำเลียงทั้ง 3 ชุดมาใช้ใหม่ โดยนำไปจัดวางเรียงบริเวณด้านหลังของเครื่องตากแห้งแต่ละเครื่อง เนื่องจากสายพานลำเลียงแต่ละตัวมีความสูง 550 มิลลิเมตร ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการดัดแปลงชุดสายพานลำเลียงทั้ง 3 ชุดนี้ใหม่ เพื่อให้เหมาะสมต่อการปฏิบัติงานในการขนถ่ายข้าวเปลือก และเนื่องจากสายพานลำเลียงแต่ละชุดยาว 10 เมตร แต่ช่วงห่างของศูนย์กลางของเครื่องตากแห้งแต่ละเครื่องเป็นระยะทาง 8 เมตร ดังนั้นจะต้องจัดวางให้ชุดสายพานลำเลียงแต่ละตัวเหลื่อมกันประมาณ 1 เมตร โดยจะต้องจัดวางชุดสายพานลำเลียงให้เอียงเป็นมุมประมาณ 3 ° การดัดแปลงทำได้โดยเปลี่ยนขาของชุดโครงสร้างรองรับชุดสายพานลำเลียงดังแสดงในรูปที่ 26 ซึ่งได้ทำการดัดแปลงปรับปรุงสายพานลำเลียงให้อยู่ในลักษณะการขนถ่ายในแนวเอียง โดยให้ด้านปลายออกของชุดสายพานลำเลียงสูงขึ้นอีก 400 มิลลิเมตร จากการสอบถามค่าใช้จ่ายในการดัดแปลงชุดสายพานลำเลียงจากโรงงานสร้างเครื่องจักรแห่งหนึ่งได้ประเมินราคาประมาณ 3,000 บาท ในการดัดแปลงปรับปรุงชุดสายพานลำเลียง

เมื่อจัดวางสายพานลำเลียงระหว่างเครื่องตากแห้งแต่ละเครื่อง เพื่อขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่งที่ผ่านการตากแห้งแล้ว จะต้องมีการสร้างสายพานลำเลียงเพื่อขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่งจากช่องทางออกของข้าวเปลือกนึ่งที่เครื่องตากแห้งไปยังสายพานลำเลียงขนาดความยาว 10 เมตร สายพานลำเลียงที่สร้างขึ้นใหม่นี้ เพื่อให้มีความ



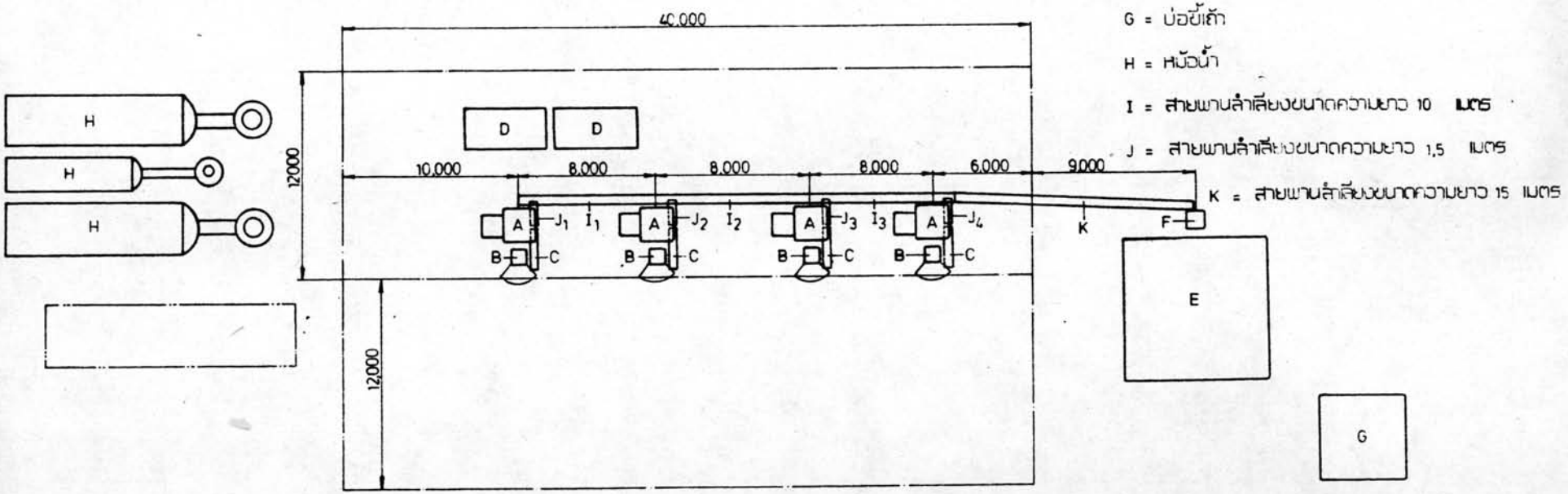
รูปที่ 26 แสดงลักษณะสายพานลำเลียง
ที่ปรับปรุงตามวิธีเสนอใหม่

หอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

สมกุลย์กับสายพานลำเลียงเก่าซึ่งมีความยาว 10 เมตร จึงต้องให้มีความสามารถในการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่ง 30 เกวียนต่อชั่วโมง โดยมีความยาว 1.50 เมตร และมีความสูง 650 มิลลิเมตร ชุดสายพานลำเลียงขนาดความยาว 1.50 เมตรนี้จะต้องวางอยู่บนฐานคอนกรีตของเครื่องตากแห้ง ซึ่งสูงกว่าระดับพื้นโดยทั่วไป 250 มิลลิเมตร สายพานลำเลียงขนาดความยาว 1.50 เมตรนี้จะต้องใช้ในการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่งจำนวน 4 ชุด จากการให้ทางโรงงานสร้างเครื่องจักรกลแห่งหนึ่งทำการประเมินราคาสร้างชุดสายพานลำเลียงพร้อมการติดตั้ง สำหรับสายพานลำเลียงชุดนี้มีราคาชุดละ 13,000 บาท รวมเป็นเงิน 52,000 บาท

และในการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่งไปเก็บรักษาไว้ในไซโล ซึ่งอยู่ในตำแหน่งที่ห่างจากเครื่องตากแห้งหมายเลข 4 เป็นระยะทางประมาณ 15 เมตร ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้สายพานลำเลียงเพื่อขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่งไปยังไซโล โดยออกแบบให้สายพานลำเลียงมีความยาว 15 เมตร มีความสามารถในการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่ง 30 เกวียนต่อชั่วโมง โดยอยู่ในแนวระดับสูงจากพื้น 550 มิลลิเมตร จากการประเมินราคาของโรงงานสร้างเครื่องมือกลชุดสายพานลำเลียงชุดนี้มีราคาประมาณ 105,000 บาท พร้อมการติดตั้ง

แผนผังการจัดวางอุปกรณ์ขนถ่ายตามวิธีเสนอใหม่ได้แสดงไว้ในรูปที่ 27 จะทำให้เกิดความเป็นอิสระและรวดเร็วในการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่งไปเก็บไว้ในไซโล เมื่อข้าวเปลือกนึ่งผ่านขั้นตอนการตากแห้ง จนกระทั่งมีความชื้นเหลืออยู่ในระดับที่พอเหมาะตามต้องการ ก็สามารถทำการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่งไปยังไซโลได้โดยทันที ซึ่งจะช่วยให้สามารถประหยัดเวลาในการทำงาน ดังรายละเอียดในรูปที่ 28 มีขั้นตอนการทำงานทั้งหมด 54 ขั้นตอน สำหรับวิธีปัจจุบันนั้นมีขั้นตอนในการทำงานทั้งหมด 58 ขั้นตอน โดยที่ขั้นตอนการทำงานของวิธีปัจจุบันและวิธีเสนอใหม่ 50 ขั้นตอนแรกมีลักษณะการทำงานที่เหมือนกัน และใช้เวลาในการทำงานเท่ากัน วิธีเสนอใหม่ในขั้นตอนที่ 51 เป็นการเริ่มเดินเครื่องของชุดสายพานลำเลียงใช้เวลา 1.5 นาที ขั้นตอนที่ 52 เป็นการสับเปลี่ยนทางออกของข้าวเปลือกนึ่งใช้เวลา 4 นาที



รูปที่ 27 แสดงการจัดวางอุปกรณ์ขนส่งวัสดุของโรงงานข้าวนึ่งในชุดตากแห้งโดยพลังกล ตามวิธีเสนอใหม่

ชนิดของวัสดุ : ข้าวเปลือกนึ่ง

กิจกรรม : การตากแห้ง

จัดทำโดย : นายปรมัตถ์ ตรีวงศ์

1 ธ.ค.24

ตารางสรุปผลวิธีการทำงานแบบเก่า

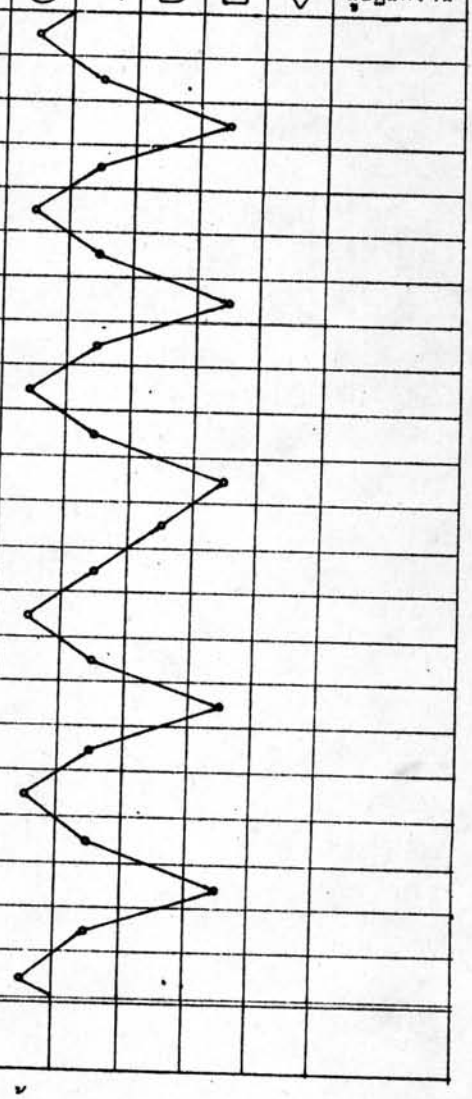
กิจกรรม		ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
ทำงาน	○	10	10
ขนส่ง	⇨	27	25
หยุดรอ	D	11	9
ตรวจสอบ	□	8	8
เก็บรักษา	▽	2	2
ระยะทาง (เมตร)			
เวลา (นาที)		362.9	302.7

ลำดับ	รายละเอียดของงาน	จำนวน (เกวียน)	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญญลักษณ์ ○	⇨	D	□	▽	จำนวนผู้ปฏิบัติงาน
1	ข้าวเปลือกนึ่งในรถนึ่ง	4								
2	ขนถ่ายไปหลุมกระพอ	4	15	1.5						
3	เทข้าวเปลือกลงหลุม	4		1.0						
4	ขนถ่ายไปหลุมกระพอคันที่ 2	4	15	1.5						
5	เทข้าวเปลือกลงหลุม	4		1.0						
6	เปิดเครื่องกระพอลำเลียง			2.2						
7	ขนถ่ายใส่เครื่องตากแห้ง			15.0						
8	เกลี่ยข้าวเปลือกปากหลุม	8		3.5						
9	ขนถ่ายข้าวเปลือกใส่ถังพักนึ่ง			4.5						
10	เปิดหม้อไอน้ำ			3.2						
11	ตรวจสอบความดัน			1.5						
12	เปิดพัดลม			0.8						
13	ตรวจสอบอุณหภูมิ			0.5						
14	ปรับความดันและอุณหภูมิ			12.0						
15	ตากแห้งข้าวเปลือกนึ่ง			5.0						
16	เปิดทางออกข้าวเปลือก			2.0						
17	ขนถ่ายโดยสายพานลำเลียง			0.1						
18	ขนถ่ายโดยกระพอลำเลียง			0.3						
19	ตากแห้งข้าวเปลือกนึ่ง	8		25						
20	ขนถ่ายโดยสายพานลำเลียง			0.1						
21	สุ่มข้าวเปลือกครั้งที่ 1									
22	ขนถ่ายโดยกระพอลำเลียง			0.3						
รวม										

รูปที่ 28 แสดงรายละเอียดขั้นตอนการตากแห้ง
โดยเครื่องตากแห้งแบบ แอล.เอส.ยู ตามวิธีเสนอใหม่

ชนิดของวัสดุ : ข้าวเปลือกนึ่ง			ตารางสรุปผลวิธีการทำงานแบบเก่า		
			กิจกรรม	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
			ทำงาน ○	10	10
			ขนส่ง ⇨	27	25
กิจกรรม : การตากแห้ง			หยุดรอ D	11	9
			ตรวจสอบ □	8	8
			เก็บรักษา ▽	2	2
จัดทำโดย : นายปรมัตถ์ ตรีวงศ์	1 ม.ค.24		ระยะทาง (เมตร)		
			เวลา (นาที)	362.9	302.7

ลำดับ	รายละเอียดของงาน	จำนวน (เกวียน)	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญญลักษณ์ ○ ⇨ D □ ▽	จำนวนผู้ปฏิบัติงาน
23	ตากแห้งข้าวเปลือกนึ่ง	8		25		
24	ขนถ่ายโดยสายพานลำเลียง			0.1		
25	สุ่มครั้งที่ 2					
26	ขนถ่ายโดยกระพอลำเลียง			0.3		
27	ตากแห้งข้าวเปลือกนึ่ง	8		25.0		
28	ขนถ่ายโดยสายพานลำเลียง			0.1		
29	สุ่มครั้งที่ 3					
30	ขนถ่ายโดยกระพอลำเลียง			0.3		
31	ตากแห้งข้าวเปลือกนึ่ง	8		25.0		
32	ขนถ่ายโดยสายพานลำเลียง			0.1		
33	สุ่มครั้งที่ 4					
34	ปรับคุณภาพและความชื้น			10.0		
35	ขนถ่ายโดยกระพอลำเลียง			0.3		
36	ตากแห้งข้าวเปลือกนึ่ง	8		25.0		
37	ขนถ่ายโดยสายพานลำเลียง			0.1		
38	สุ่มครั้งที่ 5					
39	ขนถ่ายโดยกระพอลำเลียง			0.3		
40	ตากแห้งข้าวเปลือกนึ่ง	8		25.0		
41	ขนถ่ายโดยสายพานลำเลียง			0.1		
42	สุ่มครั้งที่ 6					
43	ขนถ่ายโดยกระพอลำเลียง			0.3		
44	ตากแห้งข้าวเปลือกนึ่ง	8		25.0		
	รวม					



รูปที่ 28 แสดงรายละเอียดขั้นตอนการตากแห้ง
โดยเครื่องตากแห้งแบบ แอล.เอส.ยู ตามวิธีเสนอใหม่ (ต่อ)

ชนิดของวัสดุ : ข้าวเปลือกนึ่ง

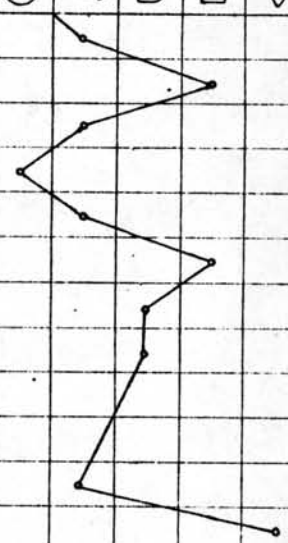
กิจกรรม : การตากแห้ง

จัดทำโดย : นายปรมัตถ์ ตรีวงศ์ 1 ส.ค.24

ตารางสรุปผลวิธีการทำงานแบบเก่า

กิจกรรม		ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
ทำงาน	○	10	10
ขนส่ง	⇨	27	25
หยุดรอ	D	11	9
ตรวจสอบ	□	8	8
เก็บรักษา	▽	2	2
ระยะทาง (เมตร)			
เวลา (นาที)			

ลำดับ	รายละเอียดของงาน	จำนวน (เกวียน)	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญญลักษณ์ ○	⇨	D	□	▽	จำนวนผู้ปฏิบัติงาน
45	ขนขึ้นรถบรรทุกลำเลียง			0.1						
46	รถบรรทุกลำเลียง									
47	ขนลงจากรถบรรทุกลำเลียง			0.3						
48	ขนส่งข้าวเปลือกนึ่ง	8		25						
49	ขนขึ้นรถบรรทุกลำเลียง			0.1						
50	รถบรรทุกลำเลียง									
51	เดินทางกลับรถบรรทุกลำเลียง			1.5						
52	สับเปลี่ยนทางออก			4.0						
53	ขนขึ้นรถบรรทุกลำเลียงไปยัง									
	พื้นที่ตากและขนลงจากรถ									
	ไซโล	8		28.7						
54	เก็บรักษาในไซโล									
รวม				302.7						



รูปที่ 28 แสดงรายละเอียดขั้นตอนการตากแห้ง
โดยเครื่องตากแห้งแบบ แอล.เอส.ยู. ตามวิธีเสนอใหม่(ต่อ)

ส่วนขั้นตอนที่ 53 เป็นการลำเลียงข้าวเปลือกนึ่งไปเก็บรักษาไว้ในไซโล โดยการใช้สายพานลำเลียงเป็นระยะทางสูงสุด 40 เมตร สายพานลำเลียงมีความเร็ว 1 เมตร/วินาที ดังนั้นต้องใช้เวลาประมาณ 40 วินาที และมีการขนถ่ายโดยกระพ้อลำเลียงเป็นระยะทางอีก 25 เมตร โดยใช้เวลาประมาณ 25 วินาที ดังนั้นจะต้องใช้เวลาในการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่งจากทางออกของถังตากแห้ง จนกระทั่งเก็บรักษาไว้ในไซโลเป็นเวลาทั้งหมด 65 วินาที หรือ 1.1 นาที ในการปล่อยข้าวเปลือกนึ่งจำนวน 8 เกวียนออกจากถังตากแห้งจะต้องใช้เวลา 25 นาที และการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่งเป็นการขนถ่ายแบบต่อเนื่อง ซึ่งสายพานลำเลียงมีความสามารถในการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่ง 30 เกวียนต่อชั่วโมง หรือ 12.5 เกวียนต่อ 25 นาที ดังนั้นสายพานลำเลียงสามารถขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่งจำนวน 8 เกวียนในเวลา 25 นาทีได้

∴ ใช้เวลาในการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่ง = 25 + 1.1 นาที

= 26.1 นาที

แต่ในการปฏิบัติงานจริง ๆ อาจจะเกิดความผิดพลาดทำให้เกิดความล่าช้าในการปฏิบัติงานได้ ดังนั้นจะต้องมีการเผื่อความผิดพลาดต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นอีก 10 % ของเวลาที่ใช้ในการขนถ่ายข้าวเปลือก

∴ จะต้องใช้เวลาในการขนถ่าย = 26.1 + (26.1 ÷ 0.1)

= 28.7 นาที

ดังนั้นเมื่อรวมเวลาในการตากแห้งจนกระทั่งเก็บรักษาไว้ในไซโล เป็นเวลาทั้งหมดประมาณ 302.7 นาที ซึ่งแต่เดิมจะต้องใช้เวลาทั้งหมดในการตากแห้ง 362.9 นาที ดังแสดงรายละเอียดในรูปที่ 24

วิธีเสนอใหม่นี้ใช้ในการผลิตข้าวนึ่ง 8 เกวียนโดยใช้เวลาในการตากแห้งจนกระทั่งเก็บรักษาไว้ในไซโลเป็นเวลา 309 นาที โดยใช้คนงานทั้งหมดจำนวน 7 คน

คิดเป็นประสิทธิภาพการทำงาน = $\frac{8}{302.7 \div 7}$ เกวียน/แรงงาน–นาที

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$= \frac{8 + 60}{302.7 + 7} \text{ เกวียน/แรงงาน–ช.ม.}$$

$$= 0.22.653 \text{ เกวียน/แรงงาน–ช.ม.}$$

สำหรับวิธีปัจจุบันจะต้องใช้คนงานจำนวน 7 คน เพื่อปฏิบัติงานใช้ชุดเครื่องตากแห้งข้าวเปลือกนึ่ง 8 เกวียน ใช้เวลา 362.9 นาที

คิดเป็นประสิทธิภาพการทำงาน $= \frac{8}{302.9 + 7}$ เกวียน/แรงงาน–นาที

$$= \frac{8 + 60}{362.9 + 7} \text{ เกวียน/แรงงาน–ช.ม.}$$

$$= 0.18895 \text{ เกวียน/แรงงาน–ช.ม.}$$

ซึ่งแสดงให้เห็นได้ว่าวิธีเสนอใหม่ จะทำให้ประสิทธิภาพของการทำงานเพิ่มขึ้น $= 0.22653 - 0.18895$ เกวียน/แรงงาน–ชั่วโมง

$= 0.03758$ เกวียน/แรงงาน–ชั่วโมง

หรือคิดเป็นแรงงานประหยัดได้ $= \left(\frac{1}{0.18895} - \frac{1}{0.22653}\right)$ แรงงาน–ช.ม./เกวียน

$= 5.292405 - 4.414426$ แรงงาน–ช.ม./เกวียน

$= 0.877979$ แรงงาน–ช.ม./เกวียน

หรือประหยัดแรงงานจาก 5.292402 แรงงาน–ชั่วโมง/เกวียน เหลือเพียง 4.414426 แรงงาน–ชั่วโมง/เกวียน

จากตารางที่ 12 ซึ่งแสดงผลพยากรณ์ปริมาณการส่งออกข้าวนึ่งของโรงงานตัวอย่างในปี 2524 เป็นจำนวน 54,447 เมตริกตัน ซึ่งหมายถึงปริมาณการผลิตของโรงงานตัวอย่าง โดยประมาณว่าข้าวเปลือก 1 เกวียน เมื่อสีเป็นข้าวนึ่งแล้วจะมีน้ำหนักประมาณ 0.6 เมตริกตัน ดังนั้นในปี พ.ศ.2524 จะต้องใช้ข้าวเปลือกจำนวน 54,447/0.6 = 90,745 เกวียน แต่ในการผลิตข้าวนึ่งของโรงงานตัวอย่าง

ได้มีการตากแห้งข้าวเปลือกนึ่งด้วยเครื่องตากแห้งพลังงานกลและการตากลานโดยพลังงานธรรมชาติ จากการสอบถามจากเจ้าหน้าที่ของโรงงานตัวอย่างทราบว่าทางโรงงานตัวอย่างจะใช้การตากแห้งโดยพลังงานกลด้วยเครื่องตากแห้ง 4 ชุดนี้ ประมาณ 20 % ของปริมาณข้าวนึ่งที่ผลิตทั้งหมด ซึ่งจะได้ว่าเครื่องตากแห้งจะต้องทำการผลิตข้าวเปลือกนึ่งจำนวน 90,745 + 0.2 = 18,149 เกวียน

ดังนั้นถ้าใช้วิธีเสนอใหม่จะประหยัดแรงงานได้ปีละ

= 0.877979 + 18,149 แรงงาน – ชั่วโมง

= 15,934.44 แรงงาน – ชั่วโมง

หรือจากแรงงานปีละ 5.292405 + 18,149 = 96,051.86 แรงงาน – ชั่วโมง

เหลือเพียง 4.414426 + 18,149 = 80,117.42 แรงงาน – ชั่วโมง

ค่าแรงงานขั้นต่ำสุด ซึ่งทางโรงงานจ่ายให้คนงาน = 7 บาท/แรงงาน – ชั่วโมง

ดังนั้นวิธีเสนอใหม่จะช่วยประหยัดค่าจ้างแรงงานปีละ

= 7 + 15,934.44 บาท

= 111,541.10 บาท

โดยลดค่าจ้างแรงงานจากปีละ 96,051.86 + 7 = 672,363.03 บาท

เหลือเพียงปีละ 80,117.42 + 7 = 560,821.93 บาท

หรือสามารถประหยัดได้ในอัตรา 7 + 0.877979 = 6.1459 บาทต่อเกวียน

1. <u>การประมาณค่าใช้จ่ายในการลงทุนและการดำเนินงานปรับปรุงระบบการขนถ่ายวัสดุของชุดตากแห้งโดยพลังงานกล</u>

1.1 ค่าใช้จ่ายเนื่องจากการเสื่อมราคาของชุดสายพานลำเลียงในการปรับปรุงระบบการขนถ่ายวัสดุของเครื่องตากแห้ง จะต้องใช้จ่ายในการลงทุนดังต่อไปนี้

ค่าปรับปรุงชุดสายพานลำเลียงขนาดความยาว 10 เมตร = 3,000 บาท

ลงทุนสร้างชุดสายพานลำเลียงขนาดความยาว 1.5 เมตร = 52,000 บาท

ลงทุนสร้างชุดสายพานลำเลียงขนาดความยาว 15 เมตร = 105,000 บาท

รวมเป็นเงิน = 187,000 บาท

ในการใช้งานชุดสายพานลำเลียงนี้ กำหนดให้มีอายุการใช้งาน 8 ปี และไม่มีราคาเมื่อหมดอายุการใช้งาน มีการใช้งานเดือนละ 26 วัน ๆ ละ 8 ชั่วโมง โดยมีการคิดค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรงมีสัมประสิทธิการใช้งาน

อัตราค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง = (P - L) / N

= (/187,000 - 0)/8

= 23,375 บาทต่อปี

ชุดสายพานลำเลียงมีความสามารถในการขนถ่ายได้ 8 เกวียน ในเวลา 28.7 นาที

ในเวลา 1 ปี จะขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่งได้ = (8 + 60 + 8 + 26 + 12)/28.7

= 41,744.95 เกวียน

สัมประสิทธิการใช้งาน (Sj) = จำนวนการผลิตของปี/อัตราการผลิต

อัตราค่าเสื่อมราคาต่อปี = $\{(P - L) / N\}$ Sj

ดังนั้นรายละเอียดของค่าเสื่อมราคาที่ปริมาณการผลิตต่าง ๆ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 15

1.2 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องจักร และค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง ซึ่งแยกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1.2-1 ค่าใช้จ่ายคงที่ ได้แก่ค่าบำรุงรักษาประจำเดือน ค่าทำความสะอาดทั่วไป ค่าตรวจสอบประจำเดือน เป็นต้น

อัตราค่าใช้จ่ายคงที่เดือนละ 800 บาท

หรือปีละ 9,600 บาท

1.2-2 ค่าใช้จ่ายแปรผัน ได้แก่ค่าน้ำมันหล่อลื่น ค่าอาหลัยต่าง ๆ ที่ต้องทำการเปลี่ยนเมื่อหมดอายุการใช้งาน เป็นต้น

อัตราค่าใช้จ่ายเดือนละ 2,500 บาท

หรือชั่วโมงละ 2,500 / (26 + 8) = 12.019 บาท

แต่ในการผลิตต้องใช้เวลาทำงาน = 0.05979 ชั่วโมงต่อเกวียน

∴ ค่าใช้จ่ายแปรผัน = 0.05979 + 12.019 = 0.7186 บาท/เกวียน

= ปริมาณการผลิตต่อปี + 0.7186 บาท/ปี

ตารางที่ 15

แสดงค่าเสื่อมราคาของชุดสายพานลำเลียง
โดยวิธีเส้นตรงมีสัมประสิทธิการใช้งาน

ปริมาณการผลิต (เกวียน/วัน)	ปริมาณการผลิต (เกวียน/ปี)	สัมประสิทธิการใช้งาน	ค่าเสื่อมราคา บาท/ปี
24	7,488	0.1794	4,192.89
32	9,984	0.2392	5,590.52
40	12,480	0.2990	6,988.15
48	14,976	0.3587	8,385.78
56	17,472	0.4185	9,783.41
64	19,968	0.4783	11,181.04
72	22,464	0.5381	12,578.67
80	24,960	0.5979	13,976.30
88	27,456	0.6577	15,373.93
96	29,952	0.7175	16,771.56
104	32,448	0.7773	18,169.19
112	34,944	0.8371	19,566.82
120	37,440	0.8969	20,964.45

1.3 ค่าใช้จ่ายเนื่องจากการใช้พลังงานไฟฟ้า ในการปรับปรุงระบบการขนถ่ายวัสดุของโรงงานข้าวนึ่งตัวอย่าง ไม่จำเป็นที่จะต้องใช้แสงสว่างภายในโรงงานเพิ่มเติม เนื่องจากทางโรงงานมีแสงสว่างอยู่อย่างเพียงพอแล้ว ดังนั้นพลังงานไฟฟ้าที่ต้องใช้เพิ่มเติม จะต้องใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับชุดสายพานลำเลียง โดยมีมอเตอร์ขนาด 1/3 แรงม้า หรือ 0.2487 กิโลวัตต์ จำนวน 3 ตัว รวมเป็นขนาดกำลังขับ 0.746 กิโลวัตต์ และมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดกำลังขับ 1 แรงม้า

หรือ 0.746 กิโลวัตต์ อีก 1 ตัว ดังนั้นมอเตอร์ไฟฟ้าจะต้องใช้กำลังขับทั้งสิ้น 1.492 กิโลวัตต์ แต่อัตราการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่ง = 0.05979 ชั่วโมง/เกวียน

∴ อัตราความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้า = 1.492 ÷ 0.05979

= 0.089207 กิโลวัตต์–ช.ม./เกวียน

ความต้องการพลังงานไฟฟ้าในการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่งตามวิธีเสนอใหม่ของโรงงานข้าวนึ่งตัวอย่าง มีอัตราความต้องการ 0.089207 กิโลวัตต์–ช.ม./เกวียน ซึ่งจะต้องนำค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าไปรวมกับความต้องการพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้สำหรับแสงสว่างและเครื่องจักร อุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดของโรงงาน ซึ่งโรงงานตัวอย่างได้ถูกจัดให้อยู่ในลักษณะการใช้ไฟฟ้าประเภทที่ 4 อุตสาหกรรมขนาดเล็ก การคำนวณอัตราค่าไฟฟ้าต่อเดือนตามอัตราใหม่ของการไฟฟ้ามีดังนี้

ค่าพลังงานไฟฟ้า 50 กิโลวัตต์–ชั่วโมงแรก 98.00 บาท

ค่าพลังงานไฟฟ้า 50–150 กิโลวัตต์–ชั่วโมงต่อไปหน่วยละ 1.48 บาท

ค่าพลังงานไฟฟ้า 150–200 กิโลวัตต์–ชั่วโมงต่อไปหน่วยละ 1.47 บาท

ค่าพลังงานไฟฟ้า 200–400 กิโลวัตต์–ชั่วโมงต่อไปหน่วยละ 1.46 บาท

ค่าพลังงานไฟฟ้าเกิน 400 กิโลวัตต์–ชั่วโมงหน่วยละ 1.45 บาท

จากการตรวจสอบการใช้พลังงานไฟฟ้าของโรงงานข้าวนึ่งตัวอย่างในแต่ละเดือน มีการใช้พลังงานไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 300 กิโลวัตต์–ชั่วโมง ดังนั้นค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าของชุดสายพานลำเลียงคิดเฉลี่ยได้ดังนี้

ค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าที่ไม่เกิน 100 กิโลวัตต์–ชั่วโมง/เดือน

= (ปริมาณการผลิต/ปี) ÷ 0.089207 ÷ 1.46 บาทต่อปี

= (ปริมาณการผลิต/ปี) ÷ 0.13024 บาทต่อปี

ค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าที่เกิน 100 กิโลวัตต์–ชั่วโมง/เดือน

= (1.46÷100÷12) + (ปริมาณการผลิตต่อเดือน ÷ 0.89207–100)÷12÷1.45

= 1752 (ปริมาณการผลิตต่อเดือน÷ 0.089207–100) ÷ 17.4

1.4 ค่าใช้จ่ายเนื่องจากการจ้างแรงงานเพิ่มเติม หากมีการใช้อุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุในโรงงานข้าวนึ่งตัวอย่างแล้ว โอกาสที่จะลดจำนวนคนงานจะมีโอกาส

เป็นไปได้มาก เนื่องจากเกิดความสะดวกในการทำงานมากขึ้น แต่ในที่นี้จะไม่นำค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานมาเกี่ยวข้อง โดยถือว่าให้คนงานปฏิบัติงาน 7 คน เท่ากับวิธีปัจจุบัน ซึ่งทางโรงงานจะต้องมีการใช้จ่ายค่าแรงงานเป็นปกติอยู่แล้ว

รายละเอียดของค่าใช้จ่ายในการลงทุนและดำเนินการเพื่อปรับปรุงระบบขนถ่ายวัสดุของโรงงานตัวอย่างได้แสดงในตารางที่ 16

2. อัตราผลตอบแทน คือผลที่ได้จากการลงทุนเป็นอัตราร้อยละเทียบต่อเวลาหนึ่งปีที่ได้ลงทุนไป หรืออีกในหนึ่งคืออัตราดอกเบี้ยนั่นเอง ในการปรับปรุงระบบการขนถ่ายวัสดุของโรงงานข้าวนึ่ง ผลที่ได้จากการปรับปรุงก็คือมูลค่าที่ประหยัดได้นั่นเอง โดยมูลค่าที่ประหยัดได้จะขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิตของโรงงานข้าวนึ่งตัวอย่าง

การผลิตของโรงงานข้าวนึ่งตัวอย่าง กำลังการผลิตสูงสุดจะขึ้นอยู่กับกำลังการผลิตสูงสุดของโรงสี ซึ่งมีอยู่ 3 โรง มีกำลังการผลิตสูงสุดทั้งหมด 470 เมตริกตัน/วัน

ดังนั้นจะมีกำลังการผลิตสูงสุด = 470 + 26 + 12 เมตริกตัน/ปี

= 146,640 เมตริกตัน/ปี

แต่ในการปฏิบัติงานจริง ๆ อาจจะผลิตได้ไม่เต็มที่สาเหตุมาจากการหยุดซ่อมเปลี่ยนชิ้นส่วนของเครื่องจักร การนัดหยุดงานของคนงานเป็นต้น จึงให้กำลังการผลิตสูงสุดในการปฏิบัติงานจริง ๆ เพียง 80 % ของกำลังการผลิตสูงสุด

ดังนั้นฝ่ายโรงสีจึงมีกำลังการผลิตในการปฏิบัติงานจริง --

= 146,640÷0.8 = 117,312 เมตริกตัน/ปี = 470÷0.8 = 376 เมตริกตัน/วัน

ในการผลิตข้าวนึ่งจะต้องนำไปผ่านการตากแห้ง โดยนำไปผ่านเครื่องตากแห้งประมาณ 20 % ของปริมาณการผลิตทั้งหมด และจากนั้นนำไปสีจะได้ข้าวนึ่งเพียง 60 % ดังนั้นจะต้องตากแห้งโดยเครื่องตากแห้งได้ในอัตรา (376÷0.2) / 0.6 = 125 เกวียน/วัน

เครื่องตากแห้งซึ่งได้ทำการปรับปรุงการขนถ่ายวัสดุใหม่ มีอยู่จำนวน 4 เครื่อง แต่ละเครื่องสามารถตากแห้งข้าวเปลือกนึ่งตามวิธีเสนอใหม่ครั้งละ 8 เกวียนในเวลา 302.7 นาที หรือ 5.045 ชั่วโมง เพราะฉะนั้นจะต้องตากแห้งโดยใช้เวลาปฏิบัติงาน = (5.045 + 125) / (8 + 4) ชั่วโมง/วัน = 19.71 ชั่วโมง/วัน

ตารางที่ 16

แสดงค่าใช้จ่ายในการทำงานของชุดสายพานลำเลียง

ปริมาณการผลิต เกวียน/วัน	ปริมาณการผลิต เกวียน/ปี	ค่าเสื่อมราคา บาท/ปี	ค่าบำรุงรักษา บาท/ปี	ค่าพลังงานไฟฟ้า บาท/ปี	รวมค่าใช้จ่าย บาท/ปี
24	7,488	4,192.89	14,981.00	975.25	20,149.14
32	9,984	5,590.52	16,774.66	1,300.34	23,665.52
40	12,480	6,988.15	18,568.33	1,625.42	27,181.90
48	14,976	8,385.78	20,361.99	1,949.15	30,696.92
56	17,472	9,783.41	22,155.65	2,272.00	34,211.06
64	19,968	11,181.04	23,949.32	2,594.86	37,725.22
72	22,464	12,578.67	25,742.99	2,917.72	41,239.38
80	24,960	13,976.30	27,536.66	3,240.58	44,753.54
88	27,456	15,373.93	29,330.32	3,563.43	48,267.68
96	29,952	16,771.56	31,123.99	3,886.29	51,781.84
104	32,448	18,169.19	32,917.65	4,209.15	55,295.99
112	34,944	19,566.82	34,711.32	4,532.01	58,810.15
120	37,440	20,964.45	36,504.98	4,854.87	62,324.30

ตารางที่ 17

แสดงการหาอัตราผลตอบแทนเป็นรายปี

ของชุดสายพานลำเลียงที่ปริมาณการผลิตต่าง ๆ

ปริมาณการผลิต เกวียน/วัน	ปริมาณการผลิต เกวียน/ปี	มูลค่าประหยัดได้ บาท/ปี	ค่าใช้จ่ายต่างๆ บาท/ปี	กำไรสุทธิ บาท/ปี	อัตราผลตอบแทน %
24	7,488	46,020.15	20,149.14	25,871.01	13.83
32	9,984	61,360.20	23,665.52	37,694.68	20.16
40	12,480	76,700.25	27,181.90	49,518.35	26.48
48	14,976	92,040.29	30,696.92	61,343.37	32.80
56	17,472	107,380.34	34,211.06	73,169.28	39.13
64	19,968	122,720.39	37,725.22	84,995.17	45.45
72	22,464	138,060.44	41,239.38	96,821.06	51.78
80	24,960	153,400.49	44,753.54	108,646.95	58.10
88	27,456	168,740.54	48,267.68	120,472.86	64.42
96	29,952	184,080.59	51,781.84	132,298.75	70.75
104	32,448	199,420.64	55,292.99	144,127.65	77.07
112	34,944	214,760.69	58,810.15	155,950.54	83.40
120	37,440	230,100.74	62,324.30	167,776.44	89.72

ดังนั้นเครื่องตากแห้งจะมีความสามารถที่จะรับการผลิตของโรงงานในอัตรา 117,312 เมตริกตันต่อปี ได้อย่างแน่นอน โดยมีการทำงานของคนงานเป็นกะ และในการหาอัตราผลตอบแทนนี้ มีจุดประสงค์ที่จะหาปริมาณการผลิตที่เหมาะสมให้ผลกำไรสูงสุด และวิเคราะห์ว่าสมควรที่จะลงทุนสร้างชุดสายพานลำเลียงเพื่อปรับปรุงการขนถ่ายวัสดุของชุดเครื่องตากแห้งหรือไม่ โดยคิดอัตราผลตอบแทนเป็นรายปี ซึ่งได้แสดงรายละเอียดในตารางที่ 17 โดยคิดที่ปริมาณการผลิตต่าง ๆ และคิดที่ค่าหวีดูณของ 8 เกวียน มูลค่าที่ประหยัดได้จะขึ้นอยู่กับปริมาณที่ผลิต โดยมีอัตรามูลค่าที่ประหยัดได้ 6.1459 บาทต่อเกวียน โดยลดจากอัตราค่าจ้างแรงงาน 5.292402 ÷ 7 = 36.046814 บาท/เกวียน และมีการลงทุนสร้างชุดสายพานลำเลียง 187,000 บาท

ในการนำเงินไปฝากธนาคาร ซึ่งกำหนดให้มีผลตอบแทนเป็นดอกเบี้ย 13 % ต่อปี และเมื่อหักภาษีจะได้รับดอกเบี้ย 11.7 % ต่อปี หรือหากนำไปลงทุนในแหล่งเงินทุนจะได้รับดอกเบี้ย 16 % ต่อปี โดยไม่ต้องเสียภาษี ดังนั้นปริมาณการผลิตต่ำสุดของชุดเครื่องตากแห้งที่ให้ผลตอบแทนในการลงทุนที่ดีจากตารางที่ 17 จะได้ว่าต้องมีการผลิตไม่ต่ำกว่า 32 เกวียนต่อวัน โดยมีอัตราผลตอบแทน 20.16 % ต่อปี และหากมีการผลิตสูงจะทำให้อัตราผลตอบแทนสูงด้วย เนื่องจากโรงงานตัวอย่างไม่มีจ่ายค่าแรงงานล่วงเวลาแต่จะทำงานเป็นกะ และสาเหตุที่อัตราการตอบแทนการลงทุนสูงเนื่องจากไม่ได้มีการหักค่าใช้จ่ายการจ้างแรงงาน เพราะการลงทุนครั้งนี้เพื่อการปรับปรุง จะมีคนงานทำงานอยู่แล้ว และทำให้คนงานเหล่านั้นทำงานได้สะดวกยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าทางโรงงานควรจะมีการปรับปรุงการขนถ่ายวัสดุของชุดตากแห้งพลังงานกล เนื่องจากปริมาณการผลิตขั้นต่ำ 32 เกวียนต่อวันนี้ เป็นปริมาณการผลิตขั้นต่ำของโรงงานตัวอย่างที่ทำการผลิตในช่วงฤดูฝนหรือช่วงที่มีการส่งออกประจำเดือนต่ำ หากในสภาวะปกติทางโรงงานจะมีการผลิตในอัตราที่สูงกว่าวันละ 32 เกวียนอย่างแน่นอน

จากการพยากรณ์แนวโน้มในการส่งออกในปี 2524 มีการส่งออกของข้าวนึ่งจำนวน 54,447 เมตริกตัน คิดเป็นปริมาณที่ผ่านการตากแห้งโดยเครื่องตากแห้ง = (54,447 ÷ 0.2)/0.6 = 18,149 เกวียนต่อปี ซึ่งสามารถหาผลตอบแทนได้ดังนี้

สัมประสิทธิการใช้งาน = 18,149 / 41,744.95 = 0.4347

ค่าเสื่อมราคาปีละ = 0.4347 + 23,375 = 10,162.50 บาท

ค่าบำรุงรักษาปีละ = 9,600 + (18,149 + 0.718)

= 22,641.87 บาท

ค่าพลังงานไฟฟ้าปีละ = 1,752 + (18,149 + 0.089207 − 100) + 17.4

= 1,752 + 607.58 บาท

= 2,359.58 บาท

รวมค่าใช้จ่ายปีละ = 10,162.50 +22,641.87+ 2,359.58

= 35,163.95 บาท

มูลค่าประหยัดได้ปีละ = 18,149 + 6.1459

= 111,541.94 บาท

∴ กำไรสุทธิ = 111,541.94 − 35,163.95 บาท

= 76,377.99 บาท

อัตราผลตอบแทน = (76,377.99 + 100) / 187,000

= 40.84 % ต่อปี

หรือสามารถลดค่าจ้างแรงงานจากปีละ = 672,363.03 บาท

เหลือค่าจ้างแรงงานปีละ = 560,821.93 + 35,163.95

= 595,985.88 บาท

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงมา = (76,377.99 + 100) / 672,363.03

= 11.36 %

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ทางโรงงานตัวอย่างควรจะมีการปรับปรุงระบบการขนถ่ายวัสดุของชุดเครื่องตากแห้งพลังงานกลใหม่ โดยมีปริมาณต่ำสุดในการตากแห้งโดยเครื่องตากแห้ง 32 เกวียนต่อวัน ซึ่งมีอัตราผลตอบแทนรายปี 20.16 % ต่อปี แต่หากมีปริมาณการผลิตตามการพยากรณ์แนวโน้มการส่งออกในปี 2524 ซึ่งจะมีปริมาณการส่งออก 54,447 เมตริกตัน จะมีอัตราผลตอบแทนการลงทุน 40.84 % ต่อปี หรือสามารถที่จะลดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานได้ 11.36 %

3. การออกแบบอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุ[1)]

3.1 การออกแบบสายพานลำเลียงขนาดความยาว 1.50 เมตร ในการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่งจากเครื่องตากแห้งไปยังชุดสายพานลำเลียง โดยการใช้สายพานลำเลียงขนาด 1.50 เมตรนี้สายพานลำเลียงต้องมีความสามารถในการขนถ่ายได้ประมาณ 30 เกวียนต่อชั่วโมง หรือประมาณ 295 กิโลนิวตันต่อชั่วโมง โดยข้าวเปลือกนึ่งจะมีความหนาแน่นประมาณ 6 กิโลนิวตันต่อลูกบาศก์เมตร ดังนั้นจะต้องมีความสามารถในการขนถ่ายประมาณ 50 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง โดยเลือกใช้สายพานขนาดความกว้าง 400 มิลลิเมตร และใช้ลูกกลิ้งก้นแอ่นมีมุมเอียงของลูกกลิ้ง 20°

จากการเปรียบเทียบกับข้าวชนิดอื่น ๆ ตามตารางในภาคผนวก ง. ข้าวเปลือกนึ่งจะมีมุมกองพื้นระดะแล้น $\beta_b = 25°$

จากสูตร $A = (\frac{b}{2})^2 (\tan\beta_1 + \frac{3}{4} \tan\alpha)$

เมื่อ A = พื้นที่หน้าตัดของข้าวเปลือกนึ่งในขณะขนถ่าย (ตารางเมตร)

β_1 = มุมกองพื้นของข้าวเปลือกนึ่ง (องศา)

α = มุมเอียงของลูกกลิ้ง (องศา)

B = ความกว้างของสายพานลำเลียง (เมตร)

b = ความกว้างของกองข้าวเปลือกนึ่ง (เมตร)

$= 0.9 \quad B - 0.05$

$= 0.9 + 0.4 - 0.05$

$\therefore \quad b = 0.31$ เมตร

แทนค่า $A = (\frac{0.31}{2})^2 (\tan 25° + \frac{3}{4} \tan 20)$

$= 0.024 + 0.739$

$= 0.01776$ ตารางเมตร

---

1) บุญฌศักดิ์ ใจจงกิจ . เครื่องกลขนถ่าย . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า , 2524

ดังนั้น พื้นที่หน้าตัดของข้าวเปลือกนึ่ง = 0.01776 ตารางเมตร

จากสูตร $Iv = 3600 \cdot A \cdot K$

เมื่อ Iv = ปริมาณการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่ง (ลูกบาศก์เมตร/ช.ม.)

v = ความเร็วแล่นในการขนถ่าย (เมตร/วินาที)

A = พื้นที่หน้าตัดของข้าวเปลือกนึ่ง (ตารางเมตร)

K = แฟคเตอร์ตัวคูณให้ค่าลดลงในกรณีขนถ่ายขึ้นเป็นมุมชัน

K = 1 ในกรณีขนถ่ายในแนวระดับ

แทนค่า $50 = 3600 \cdot 0.01776 \div 1$

$v = 0.78$ เมตร/วินาที

ดังนั้นเลือกใช้ความเร็วแล่น = 1 เมตร/วินาที

ในการออกแบบได้เลือกใช้ขนาดของลูกกลิ้งจากตารางในภาคผนวก จ. เนื่องจากตารางในภาคผนวก จ. ไม่มีสายพานขนาดความกว้าง 400 มิลลิเมตร จึงเลือกใช้ขนาดลูกกลิ้งซึ่งใช้ร่วมกับสายพานขนาดความกว้าง 500 มิลลิเมตร ได้ขนาดลูกกลิ้งกันแอง ϕ 63.5 มิลลิเมตร ยาว 160 มิลลิเมตร โดยมีน้ำหนักในการใช้งาน 57 นิวตัน และในฉะสายพานแล่นกลับเลือกใช้ลูกกลิ้งราบขนาด ϕ 63.5 มิลลิเมตร ยาว 500 มิลลิเมตร น้ำหนัก 32 นิวตัน และลักษณะของลูกกลิ้งได้เลือกใช้การประกอบของแบริ่งลูกกลิ้งตามภาคผนวก ฉ.

จากสูตร $Fu = fges \cdot L \cdot \left(Gm + \frac{IG}{3600\ v}\right) \pm \frac{IG \cdot H}{3600\ v}$

เมื่อ Fu = แรงฉุดที่ขอบลอสายพาน (กิโลนิวตัน)

fges = สัมประสิทธิ์แรงฉุดรวม

= f.c

เมื่อ f = แฟคเตอร์แรงเสียดทาน (จากภาคผนวก ช.)

= 0.020

C = สัมประสิทธิ์ระบบสายพาน (จากภาคผนวก ช.)

= 9

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$\therefore$ fges = 0.020 + 9

= 0.18

Gm = น้ำหนักของสายพานและน้ำหนักของลูกกลิ้งหมุน (กิโลนิวตัน/เมตร)

$= 2 G_b + G_{ro} + G_{ru}$

G_b = น้ำหนักของสายพาน(กิโลนิวตัน/เมตร)จากตาราง ในภาคผนวก ฌ และภาคผนวก ญ. เลือกใช้สายพาน B50 จำนวนชั้นผ้าใบ 2 ชั้น มีน้ำหนัก 30 นิวตัน/ตารางเมตร มีความหนาของชั้นยางรับน้ำหนัก 2 มิลลิเมตร และยางแผ่น 1 มิลลิเมตร โดยยางมีความหนาแน่น 11.6 กิโลนิวตัน/ลูกบาศก์เมตร

G_b =(30 + 0.4) +(0.003 + 0.4 + 11,600)

= 12 +13.92

= 25.92 นิวตัน/เมตร

G_{ro} = น้ำหนักขณะใช้งานของลูกกลิ้งส่วนบนของสายพาน (นิวตัน/เมตร)

= 57/0.5 (เนื่องจากระยะลูกกลิ้งห่างกันช่องละ 0.5 เมตร)

= 114 นิวตัน/เมตร

G_{ru} = น้ำหนักขณะใช้งานของลูกกลิ้งส่วนล่างของสายพาน (นิวตัน/เมตร)

=32/1 (เนื่องจากระยะลูกกลิ้งห่างกันช่องละ 1 เมตร)

=32 นิวตัน/เมตร

แทนค่า Gm $= \frac{2 + 25.92}{1000} + \frac{114}{1000} + \frac{32}{1000}$

= 0.19784 กิโลนิวตัน/เมตร

IG = น้ำหนักปริมาณวัสดุขนถ่าย (กิโลนิวตัน/ชั่วโมง)

v = ความเร็วแล่นในการขนถ่ายขาวเปลือกนึ่ง (เมตร/วินาที)

H = ความสูงที่ต้องการขนถ่าย (เมตร)

จาก $Fu = fges.L\left(Gm + \frac{IG}{3600\ v.}\right) \pm \frac{IG \cdot H}{3600\ v.}$

แทนค่า $Fu = 0.18 + 1.5\left(0.19784 + \frac{295}{3600 + 1}\right) \pm \frac{295 + 0}{3600 + 1}$

∴ แรงขับรอบล้อ = 0.076 KN

จากสูตร $Pv = \frac{Fu.v}{\eta}$

เมื่อ Pv = กำลังขับ (กิโลวัตต์)

Fu = แรงขับที่รอบล้อสายพาน (กิโลนิวตัน)

v = ความเร็วแล่นในการขนถ่าย (กิโลนิวตัน/วินาที)

η = ประสิทธิภาพรวม

= 0.75

แทนค่า $Pv = \frac{0.076 + 1}{0.75}$

= 0.101 กิโลวัตต์

เพื่อความสะดวกในการเลือกใช้และจัดซื้อมอเตอร์ ให้ใช้มอเตอร์ขนาดกำลังขับ 0.249 กิโลวัตต์ หรือ 1/3 แรงม้า

จากสูตร $Z = \frac{V_z \sigma_z}{B \cdot K_z}$

เมื่อ Z = จำนวนชั้นของสายพาน

V_z = แฟกเตอร์ความปลอดภัย (มีค่า 5 – 10) เลือกใช้ 9

σ_z = ความเค้นแรงดึงขณะใช้งาน (กิโลนิวตัน)

B = ความกว้างของสายพาน (เซ็นติเมตร)

K_z = ค่ากำลังความเค้นดึงของสายพาน (กิโลนิวตัน/เซ็นติเมตร) เนื่องจากเลือกใช้สายพานแกนฝ้ายดังแสดงไว้ในข้างต้นชนิด B 50 จะมีค่ากำลังความเค้นแรงดึง 500 นิวตัน/เซ็นติเมตร–ชั้น

จากสูตร $\sigma_z = Fu\left(1 + \frac{1}{e^{\mu\alpha} - 1}\right)$

เมื่อ Fu = แรงขับที่ขอบลอสายพาน (กิโลนิวตัน)

= 0.076 กิโลนิวตัน

μ = ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่างล้อขับสายพานกับสายพาน

= 0.35 (จากภาคผนวก ฎ)

α = มุมสัมผัสลอสายพาน (เรเดียน)

= 3.14 เรเดียน

แทนค่า $\sigma_z = 0.076\left(1 + \frac{1}{e^{0.35 \times 3.14} - 1}\right)$

$= 0.076\left(1 + \frac{1}{3.0 - 1}\right)$

$= 0.076 + 1.5$

$= 0.114$ กิโลนิวตัน

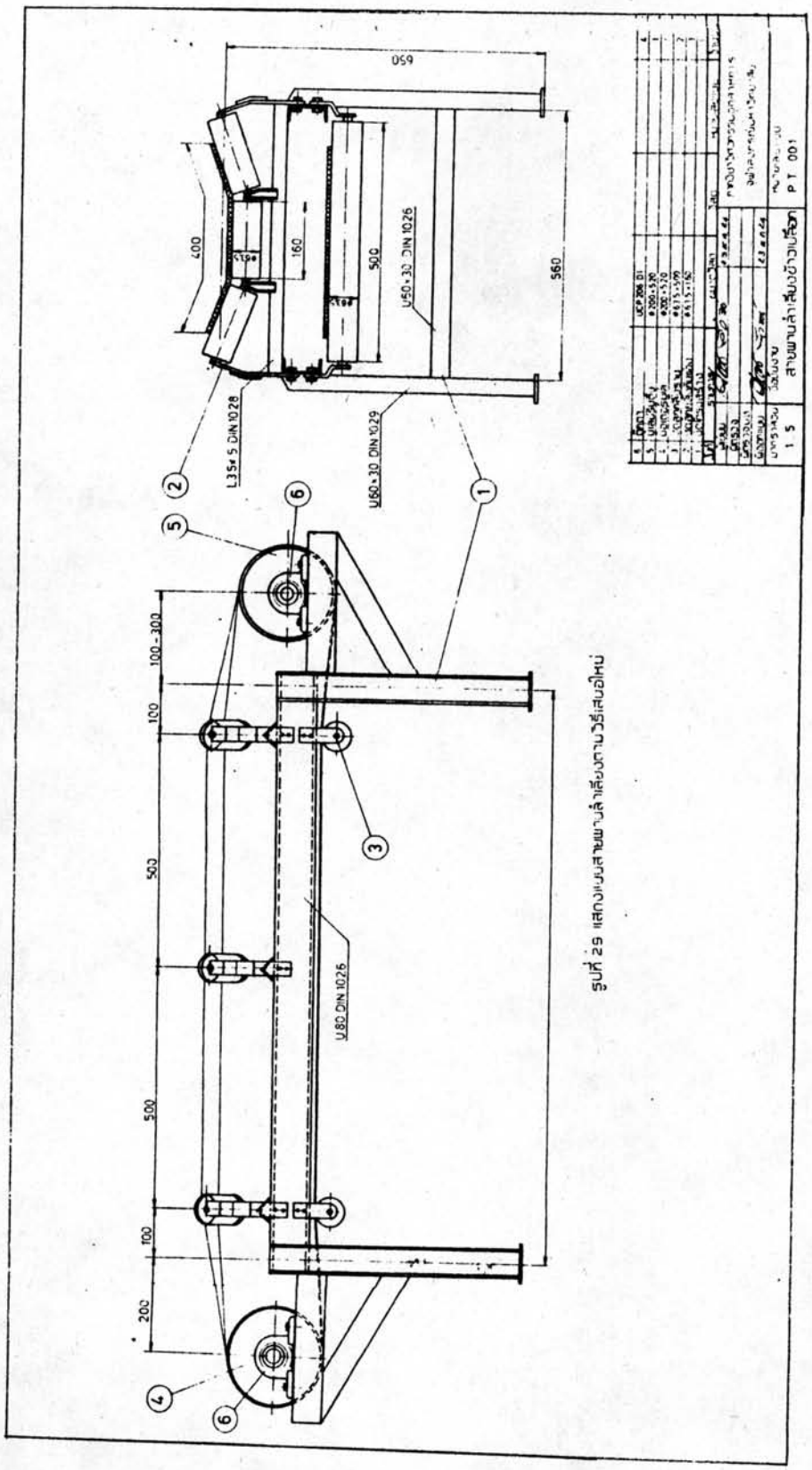
จำนวนชั้นสายพาน $Z = \frac{9 + 0.114}{40 + 0.5}$

$= 0.0513$ ชั้น

สายพานชนิด B 50 ที่ใช้จำนวนชั้นต่ำสุด 2 ชั้น ดังนั้นสามารถใช้สายพาน 2 ชั้นได้ ดังที่คำนวณข้างต้นโดยสายพาน 2 ชั้นสามารถทนต่อค่าความเค้นแรงดึงได้

ลักษณะของสายพานลำเลียงข้าวเปลือกนึ่งขนาดความยาว 1.50 เมตร ได้แสดงลักษณะชิ้นส่วนต่าง ๆ ตามวิธีการออกแบบไว้ในรูปที่ 29

3.2 การออกแบบสายพานลำเลียงขนาดความยาว 15.0 เมตร เพื่อใช้ในการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่งจากเครื่องตากแห้งหมายเลข 4 ไปยังไซโล โดยชุด



รูปที่ 29 แสดงแบบสายพานลำเลียงตามวิธีเสนอใหม่

สายพานลำเลียงขนาดความยาว 15 เมตรนี้จะต้องมีความสามารถในการขนถ่ายเท่ากับสายพานลำเลียงขนาดความยาว 1.50 เมตร กล่าวคือมีความสามารถในการขนถ่าย 30 เกวียนต่อชั่วโมง หรือ 295 กิโลนิวตันต่อชั่วโมง โดยเลือกใช้สายพานกว้าง 400 มิลลิเมตร เป็นสายพานชนิด B 50 และใช้ลูกกลิ้งกันแอ่งซึ่งมีมุมเอียงของลูกกลิ้ง 20° เช่นเดียวกัน ดังนั้นพื้นที่หน้าตัดของด้านเปลือกนิ่งในขณะขนถ่ายมีค่าเท่ากับ 0.01776 ตารางเมตร และมีความเร็วแล่นของสายพานเท่ากับ 1 เมตรต่อวินาที และในการเลือกใช้ลูกกลิ้งจากภาคผนวก จ. ได้เลือกใช้ลูกกลิ้งกันแอ่งขนาด ϕ63.5 มิลลิเมตร ยาว 160 มิลลิเมตร โดยมีน้ำหนักในการใช้งาน 57 นิวตัน และในขณะสายพานแล่นกลับเลือกใช้ลูกกลิ้งราบขนาด ϕ63.5 มิลลิเมตร ยาว 500 มิลลิเมตร มีน้ำหนักในการใช้งาน 32 นิวตัน เช่นเดียวกับสายพานลำเลียงขนาด 1.50 เมตร

จากสูตร $Fu = f_{ges} \cdot L \cdot (Gm + \frac{IG}{3600v}) \pm \frac{IG \cdot H}{3600v}$

เมื่อ Fu = แรงขับที่ขอบลอสายพาน (กิโลนิวตัน)

f_{ges} = สัมประสิทธิ์แรงขับรวม = f.c

เมื่อ f = แฟคเตอร์แรงเสียดทาน (จากภาคผนวก ช.)

= 0.020

C = สัมประสิทธิ์ระบบสายพาน (จากภาคผนวก ช.)

= 3.8

f_{ges} = 0.02 + 3.8

= 0.076

Gm = น้ำหนักของสายพานและน้ำหนักของลูกกลิ้งหมุน (กิโลนิวตัน/เมตร)

= $2 G_b + G_{ro} + G_{ru}$

G_b = น้ำหนักของสายพาน (กิโลนิวตัน/เมตร) จากตารางในภาคผนวก ฌ. และ ญ.

เลือกใช้สายพาน B 50 โดยมีจำนวนชั้นของผ้าใบ 2 ชั้น มีน้ำหนัก 30 นิวตัน/ตารางเมตร โดยมีความหนาของชั้นยางรับน้ำหนัก 2 มิลลิเมตร และกันแดน 1 มิลลิเมตร โดยยางมีความหนาแน่น 11.6 กิโลนิวตัน/ลูกบาศก์เมตร

G_b = (30 + 0.4 + 0.003)+(0.4 + 11,600)

= 12 + 13.92

= 25.92 นิวตัน/เมตร

G_{ro} = น้ำหนักจะใช้งานของลูกกลิ้งส่วนบนของสายพาน (นิวตัน/เมตร)

= 57/0.5

= 114 นิวตัน/เมตร

G_{rv} = น้ำหนักจะใช้งานของลูกกลิ้งส่วนล่างของสายพาน(นิวตัน/เมตร)

= 32/1

= 32 นิวตัน/เมตร

แทนค่า $G_m = 2 + \frac{25.92}{1000} + \frac{114}{1000} + \frac{32}{1000}$

= 0.19784 กิโลนิวตัน/เมตร

IG = น้ำหนักปริมาณวัสดุขนถ่าย(กิโลนิวตัน/ชั่วโมง)

v = ความเร็วแสนในการขนถ่ายข้าวเปลือกนึ่ง (เมตร/วินาที)

H = ความสูงที่ต้องการขนถ่าย(เมตร)

จาก $F_u = f g_{ss} L.(G_m + \frac{IG}{3600v.}) \pm \frac{IG.H}{3600v.}$

แทนค่า $F_u = 0.076 + 15\ (0.19784 + \frac{295}{3600 + 1}) + 0$

$\therefore$ แรงดึงขอบลอ = 0.319 กิโลนิวตัน

จากสูตร $P_v = \frac{Fu \cdot v}{\eta}$

เมื่อ P_v = กำลังขับ (กิโลวัตต์)

Fu = แรงดึงขอบลอสายพาน (กิโลนิวตัน)

v = ความเร็วแล่นในการขนถ่าย(กิโลนิวตัน/วินาที)

η = ประสิทธิภาพรวม

= 0.75

แทนค่า $P_v = \frac{0.319 \times 1}{0.75}$

= 0.43 กิโลวัตต์

เพื่อความสะดวกและเหมาะสมในการเลือกใช้และจัดซื้อมอเตอร์ เลือกใช้มอเตอร์ขนาด 0.746 กิโลวัตต์ หรือขนาด 1 แรงม้า

จากสูตร $Z = \frac{V_z \sigma_z}{B K_z}$

เมื่อ Z = จำนวนชั้นของสายพาน

V_z = แฟกเตอร์ความปลอดภัย (มีค่า 5 – 10) เลือกใช้ 9

σ_z = ความเค้นแรงดึงขณะใช้งาน(กิโลนิวตัน)

B = ความกว้างของสายพาน(เซ็นติเมตร)

K_z = ค่ากำลังความเค้นดึงของสายพาน (กิโลนิวตัน/ เซ็นติเมตร) เนื่องจากเลือกใช้สายพานแกนฝ้าย B 50 ซึ่งมีค่ากำลังเค้นดึง 500 นิวตัน/ เซ็นติเมตร – ชั้น

จากสูตร $\sigma_z = Fu \left(1 + \frac{1}{\mu\alpha} \right)$

เมื่อ Fu = แรงดึงที่ขอบลอสายพาน (กิโลนิวตัน)

=0.319 กิโลนิวตัน

μ = ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่างล้อขับสายพานกับสายพาน

= 0.35 (จากภาคผนวก ฎ.)

α = มุมสัมผัสระหว่างสายพานกับล้อขับสายพาน (เรเดียน)

=3.14 เรเดียน

แทนค่า $C_z = 0.319 \left(1 + \frac{1}{\frac{0.35}{e-1} + 3.14}\right)$

$= 0.319 + 1.5$

$= 0.4785$ กิโลนิวตัน

จำนวนชั้นสายพาน $z = \frac{9 + 0.4785}{40 + 0.5}$

$= 0.2153$ ชั้น

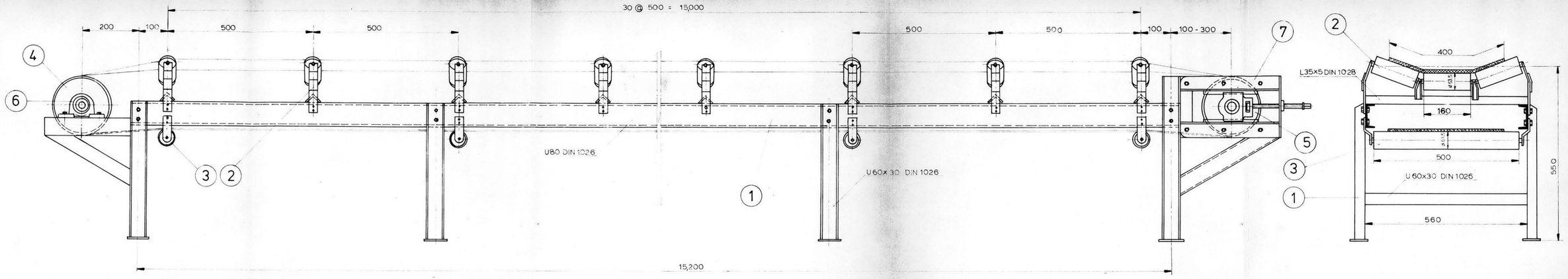
สายพานชนิด B 50 มีจำนวนชั้นต่ำสุด 2 ชั้น ดังนั้นจากการคำนวนข้างต้นซึ่งเลือกใช้สายพาน 2 ชั้น เป็นการเลือกใช้ที่ถูกต้อง เนื่องจากสายพาน 2 ชั้นสามารถทนต่อกำลังความเค้นแรงดึงในการทำงานได้

ลักษณะของสายพานลำเลียงข้าวเปลือกนึ่ง ขนาดความยาว 15 เมตร ได้แสดงรูปร่างและชิ้นส่วนต่าง ๆ ตามวิธีการออกแบบไว้ในรูปที่ 30

<u>สรุป</u>

ในบทการปรับปรุงการผลิตนี้ มุ่งแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่จะช่วยให้การผลิตข้าวนึ่งเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีการปรับปรุงทั้งด้านกำลังงาน กรรมวิธีการผลิต และระบบการขนถ่ายวัสดุ โดยปรับปรุงในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตข้าวนึ่ง และการตากแห้งโดยพลังงานกล ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

ก. การปรับปรุงการผลิตของหน่วยหม้อน้ำ ในการผลิตไอน้ำวิธีปัจจุบันได้ใช้กำลังงานฝ่ายหม้อน้ำ 8 กน หรือ 2 กนต่อหม้อน้ำ 1 ลูกและกำลังงาน



รูปที่ 30 แสดงแบบสายพานลำเลียงตามวิธีเลขยกใหม่

ชิ้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
7	ชุดกวดแน่น	UCT 206-15D1			2
6	ตีตา	UCP 206-D1			2
5	มู่เล่ปรับ	ϕ200x520			1
4	มอเตอร์มู่เล่	ϕ200x520			1
3	ชุดลูกกลิ้งรางบน	ϕ63.5x500			16
2	ชุดลูกกลิ้งกันเอียง	ϕ63.5x160			31
1	ชุดโครงสร้าง				1

ผู้เขียน	11 มี.ค. 25	ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ	
ผู้ตรวจ		จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	
ผู้ตรวจ ม.ม.			
ผู้อนุมัติแบบ	11 มี.ค. 25		
มาตราส่วน 1:7	ชื่อชิ้นงาน สายพานลำเลียงย้าวเปลี่ยก	หมายเลขแบบ P.T. 002	

ฝ่ายตักป้อนแกลบอีก 4 คน หรือ 2 คนต่อ 1 ชุดกระพ้อลำเลียง ทำให้เกิดการว่างงานมากเกินไป เห็นสมควรที่จะลดจำนวนคนงาน โดยตัดคนงานฝ่ายตักป้อนแกลบออกไป และเพิ่มเงินเดือนให้แก่คนงานฝ่ายหม้อน้ำจากอัตราเงินเดือน ๆ ละ 2,700 บาท เป็น 2,900 บาท เพื่อเป็นการจูงใจในการทำงาน ซึ่งจะทำให้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการว่างแรงงานเป็นเงิน 110.46 บาท/วัน หรือ 1.15 บาทต่อเกวียน ซึ่งหากทางโรงงานข้าวนึ่งตัวอย่างมีการผลิตข้าวนึ่งในอัตราปริมาณการผลิตวันละ 96 เกวียนตลอดไป ทางโรงงานก็จะสามารถลดค่าใช้จ่ายได้เป็นเงิน 110.46 + 26 + 12 = 34,463.52 บาท/ปี หรือหากในปี 2524 มีการผลิตข้าวนึ่ง 54,447 เมตริกตัน หรือข้าวเปลือกนึ่ง 54,447/0.6 = 90,745 เกวียน ตามการพยากรณ์ก็จะทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายได้เป็นเงินจำนวน 104,356.75 บาท คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ในการลดค่าใช้จ่ายจ้างคนงานได้ 11 % ซึ่งการลดจำนวนคนงานลงนี้จะไม่เป็นผลร้ายต่อคนงานที่ถูกตัดออกด้วย เนื่องจากสามารถให้คนงานไปทำงานในการตากแห้งด้วยลานตาก ซึ่งต้องการใช้คนงานจำนวนมากได้ และจะเป็นผลประโยชน์ต่อโรงงานอย่างมาก เนื่องจากหากไม่ลดจำนวนคนงานหน่วยนึ่งจะทำให้คนงานฝ่ายอื่น ๆ มองเห็นว่าคนงานฝ่ายตักป้อนแกลบและฝ่ายหม้อน้ำมีเวลาว่างมากเกินไป

ข. การปรับปรุงขั้นตอนการนึ่งข้าวเปลือก ในการนึ่งข้าวเปลือกโดยรถนึ่ง คนงานจะมีความยุ่งยากในการกลุมข้าวเปลือกที่จะนึ่งด้วยกระสอบ เนื่องจากจะต้องใช้กระสอบเป็นใบ ๆ ทำการกลุมทำให้ต้องใช้เวลาในการทำงานมาก โดยมิได้ให้ผลผลิตที่ดี ดังนั้นจึงสมควรปรับปรุงกระสอบที่ใช้กลุมข้าวเปลือกเสียใหม่ โดยเย็บกระสอบให้เป็นถุงเกี่ยวกันเป็นผืนใหญ่ และนำไปคิดกับรถนึ่ง จะทำให้เวลาการทำงานในการนึ่งข้าวเปลือกลดลงจาก 51.1 นาที/ครั้ง เหลือเพียง 44.3 นาทีต่อครั้ง โดยต้องมีการลงทุนเพิ่มเติมเป็นเงิน 800 บาท/ปี แต่สามารถประหยัดค่าจ้างแรงงานได้ 0.085 แรงงาน-ชั่วโมง/เกวียน หรือคิดตามการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกของโรงงาน

ในปี 2524 มีการส่งออก 54,447 เมตริกตัน จะสามารถประหยัดค่าจ้างแรงงานได้ถึง 53,193.31 บาท โดยเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดการจ้างแรงงานได้ 13 % ต่อปี ซึ่งจะทำให้ทางโรงงานตัวอย่างได้รับประโยชน์จากการใช้เวลาในการนึ่งข้าวเปลือกน้อยกว่าวิธีปัจจุบัน

ค. การปรับปรุงการตากแห้งข้าวเปลือกนึ่งโดยพลังงานกล ปัญหาที่ยุ่งยากในการตากแห้งด้วยพลังงานกลคือ การจัดระบบการขนถ่ายวัสดุใหม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงได้ทำการออกแบบชุดสายพานลำเลียงเพิ่มเติม และดัดแปลงสายพานลำเลียงที่มีอยู่เก่า เพื่อทำการจัดระบบขนถ่ายวัสดุใหม่ให้มีประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้น โดยลงทุนเป็นเงินทั้งหมด 187,000 บาท ทำให้สามารถประหยัดแรงงานได้ 0.877979 แรงงาน – ชั่วโมง/เกวียน ลดขั้นตอนการขนส่งจาก 27 ขั้นตอน ให้เหลือเพียง 25 ขั้นตอน และลดขั้นตอนการหยุดรอจาก 11 ขั้นตอน ให้เหลือ 9 ขั้นตอน และจากการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนการลงทุน เพื่อหาปริมาณการผลิตที่เหมาะสม ได้ว่าปริมาณต่ำสุดที่โรงงานตัวอย่างจะต้องทำการตากแห้งโดยใช้เครื่องตากแห้งคือวันละ 32 เกวียน ซึ่งจะให้อัตราผลตอบแทนการลงทุน 40.36 % ต่อปี และปริมาณการตากแห้งจำนวน 32 เกวียน/วันนี้ เป็นปริมาณการผลิตที่ต่ำของโรงงานตัวอย่าง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าทางโรงงานตัวอย่างควรจะมีการลงทุนเพื่อทำการปรับปรุงระบบการขนถ่ายวัสดุของชุดเครื่องตากแห้ง โดยมีอัตราผลตอบแทนสูงสุดเมื่อมีการผลิตสูงสุด และจากปริมาณการผลิตเพื่อการส่งออกในปี 2524 ตามการพยากรณ์แนวโน้มการส่งออก จำนวน 54,447 เมตริกตัน จะมีอัตราผลตอบแทนการลงทุน 40.84 % ต่อปี โดยสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 76,377.99 บาทต่อปี หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นที่ลดค่าใช้จ่ายได้ 11.36 % นอกจากนี้ทางโรงงานตัวอย่างยังสามารถลดค่าใช้จ่ายเนื่องจากไม่ต้องนำรถบรรทุกมาทำการขนถ่ายได้อีกด้วย

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าทางโรงงานตัวอย่างสามารถที่จะปรับปรุงระบบการผลิตกำลังคน และระบบการขนถ่ายวัสดุใหม่มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานสูงขึ้นได้ ซึ่งจะทำให้ทางโรงงานตัวอย่างได้รับประโยชน์ในการผลิตจากการปรับปรุงเพิ่มขึ้น

ผลประโยชน์ที่ทางโรงงานตัวอย่างจะได้รับจะขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิตของโรงงานตัวอย่าง หากมีการผลิตปริมาณมาก ก็จะทำให้สามารถลดจำนวนต้นทุนในการผลิตได้มากขึ้น เช่นตามปริมาณการผลิตในปี 2524 ซึ่งได้พยากรณ์แนวโน้มการส่งออกไว้ ทางโรงงานตัวอย่างจะมีการผลิตข้าวนึ่งเพื่อการส่งออกจำนวน 54,447 เมตริกตัน โดยสามารถลดค่าใช้จ่ายตามวิธีเสนอใหม่ได้เป็นมูลค่า = 104,356.75 + 53,193.31 + 76,377.99 = 233,928.05 บาท โดยลดค่าใช้จ่ายจากเดิมได้ดังนี้

ค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานหน่วยหม้อน้ำปีละ	948,285.25	บาท
ค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานหน่วยนึ่งข้าวเปลือกปีละ	405,743.59	บาท
ค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานหน่วยเครื่องตากแห้งปีละ	672,363.03	บาท
รวม	2,026,391.87	บาท
เหลือเป็นค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานหน่วยหม้อน้ำปีละ	843,928.50	บาท
ค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานหน่วยนึ่งข้าวเปลือกปีละ	352,550.28	บาท
ค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานหน่วยเครื่องตากแห้งปีละ	595,985.88	บาท
รวม	1,792,464.66	บาท

ดังนั้นหากมีการปรับปรุงโรงงานตัวอย่างตามวิธีเสนอใหม่แล้ว จะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานได้เป็นมูลค่า 233,928.05 บาท ตามปริมาณการพยากรณ์แนวโน้มการส่งออกในปี 2524 หรือคิดเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงมาได้ดังนี้

จำนวนเปอร์เซ็นต์ของการลดค่าใช้จ่าย = 233,928.05 + 100/2,026,391.87

= 11.54 %

ซึ่งหมายความว่าหากมีการปรับปรุงโรงงานตัวอย่างตามวิธีเสนอใหม่แล้ว ทางโรงงานตัวอย่างสามารถค่าใช้จ่ายในการผลิตตามปริมาณของการพยากรณ์แนวโน้มการส่งออกในปี 2524 ได้ถึง 11.54 % ซึ่งเมื่อเทียบจากค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานทั้งหมดแล้ว ก็เป็นอัตราที่สูงพอสมควรในการที่จะได้รับผลประโยชน์จากการปรับปรุงโรงงานตัวอย่างตามวิธีเสนอใหม่