

21 JUN 2002



**APPLICATION OF CLEANER TECHNOLOGY TO REDUCE STARCH
AND ELECTRICAL ENERGY LOSSES IN NATIVE
STARCH INDUSTRY
CASE STUDY : TANG SONG CHUA FLOUR MILL LIMITED
PARTNERSHIP AT RAYONG PROVINCE**

SUKUMAL AHINGSAKO

๒

With compliments
of

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(ENVIRONMENTAL PLANNING FOR COMMUNITY
AND RURAL DEVELOPMENT)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

2002

ISBN 974-04-1381-1

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
S948a
2002
c.2

Copyright by Mahidol University

4236524 ENRD/M : MAJOR : ENVIRONMENTAL PLANNING FOR
COMMUNITY AND RURAL DEVELOPMENT ; M.Sc.
(ENVIRONMENTAL PLANNING FOR COMMUNITY AND
RURAL DEVELOPMENT)

KEY WORDS : CLEANER TECHNOLOGY / NATIVE STARCH INDUSTRY
SUKUMAL AHINGSAKO : APPLICATION OF CLEANER TECHNOLOGY
TO REDUCE STARCH AND ELECTRICAL ENERGY LOSSES IN NATIVE
STARCH INDUSTRY. CASE STUDY : TANG SONG CHUA FLOUR MILL
LIMITED PARTNERSHIP AT RAYONG PROVINCE. THESIS ADVISORS :
SANCHAI SUTIPANWIHAN, M.Sc., BUNDIT CHANNARONG, M.Eng.,
SUDKLA BOONYANANTH, B.Eng. 142 p. ISBN 974-04-1381-1

This study reports the result of a study and analysis of the flowing of starch and electrical energy utilization in the native starch industry, through a detailed assessment of the production processes, by using the principle of cleaner technology. It recommends the cleaner technology options of management which may help to reduce both starch and electrical energy losses.

The starch analysis showed that the total amount of starch lost was about 1.288 ton/ton product and the cost of starch lost was 6,412,583 Baht/year. The greatest loss occurred in the starch extraction unit, which was leaking pulp and protein pellicle. The total amount of starch lost was 948.48 ton/year or 66% of total loss and the cost of the loss was 5,880,576 Baht/year. The electrical energy consumption analysis showed that the amount of electrical energy consumption was 231.06 kWh/ton of product and the cost was 4,728,973.78 Baht/year. The number of motors, which had a degree of capacity utilization lower than 80%, was more than half of the total devices and the highest number of devices found in starch extraction unit, pulp press unit and flash dryer unit in order.

The results of reducing the electrical energy consumption by implementing the DSM screens replace the extractors showed that reduction of spinning motors and bag filters can save up to 172,876 kWh/year and 275,000 Baht/year while the investment cost is 3,817,500 Baht. The net present value (NPV) is 2,438,732.64 Baht and the financial internal rate of return (IRR) is 19% respectively. The reduction of starch loss by using the Venturi Scrubber showed that it could reduce the loss of starch by about 5,016.45 ton/year or save up to 244,800 Baht/year while the investment cost is 1,074,000 Baht/year. The pay back period is 8.29 years, NPV and IRR are 129,500 Baht/year and 10% respectively.

Further studies should be considered to reduce the starch and electrical energy losses in the other production processes such as packaging units and chopping and grinding units and their should be more studies to reduce the losses in other sources such as water use because water is one of the important factors, which effect directly the amount of starch in the wastewater.

4236524 ENRD/M : สาขาวิชา : การวางแผนสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชุมชนและชนบท ; วท.ม.
(การวางแผนสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชุมชนและชนบท)

สุขุมล อหิงสโก : การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในการลดการสูญเสียแป้งและพลังงานไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง กรณีศึกษา : ห้างหุ้นส่วนจำกัดตั้งซ่งจิว จังหวัดระยอง (APPLICATION OF CLEANER TECHNOLOGY TO REDUCE STARCH AND ELECTRICAL ENERGY LOSSES IN NATIVE STARCH INDUSTRY. CASE STUDY : TANG SONG CHUA FLOUR MILL LIMITED PARTNERSHIP AT RAYONG PROVINCE) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : สัตยชัย สุนธิพันธ์วิหาร, วท.ม., บัณฑิต ชาญณรงค์, วท.ม., สุกกล้า บุญญนันท์, วท.บ. 142 หน้า. ISBN 974-04-1381-1

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงผลการวิเคราะห์การไหลเวียนของพลังงานและแป้งในโรงงานอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง รวมทั้งการประเมินปัญหาและการเสนอแนวทางเลือกในการลดการสูญเสียแป้งและพลังงานไฟฟ้า โดยการประยุกต์ใช้หลักการเทคโนโลยีสะอาด

จากการวิเคราะห์การสูญเสียแป้งพบว่า ปริมาณแป้งที่สูญเสียมีค่าประมาณ 1.288 ตัน/ตันผลิตภัณฑ์ คิดเป็น 6,412,583 บาท/ปี ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการสูญเสียแป้งที่หน่วยสกัด (Extractor unit) โดยคิดเป็นปริมาณการสูญเสีย 948.48 ตัน/ปี หรือ 66% ของปริมาณการสูญเสียทั้งหมด มูลค่าการสูญเสียเท่ากับ 5,880,576 บาท/ปี สำหรับการใช้พลังงานไฟฟ้าพบว่า โรงงานมีการใช้พลังงานไฟฟ้าประมาณ 231.06 กิโลวัตต์/ตันผลิตภัณฑ์ คิดเป็น 4,728,973.78 บาท/ปี และมีมอเตอร์มากกว่าครึ่งหนึ่งของทั้งหมด มีประสิทธิภาพการใช้งานต่ำกว่า 80%

ผลการวิเคราะห์การลดการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยการติดตั้งเครื่อง DSM Screens แทนการใช้เครื่องสกัดพบว่าสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ 172,876 กิโลวัตต์/ปี และประหยัดการใช้ผ้ากรองได้ 275,000 บาท/ปี โดยใช้เงินลงทุน 3,817,500 บาท ค่าเงินปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,438,732.64 บาท และอัตราผลตอบแทนการลงทุนเท่ากับ 19% สำหรับการลดการสูญเสียแป้งโดยการติดตั้งเครื่อง Venturi Scrubber สามารถลดการสูญเสียแป้งได้ 5,016.45 ตัน/ปี คิดเป็นมูลค่า 244,800 บาท/ปี โดยใช้เงินลงทุน 1,074,000 บาท/ปี ระยะเวลาคืนทุน 8.29 ปี ค่าเงินปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 129,500 บาท/ปี และอัตราผลตอบแทนการลงทุนเท่ากับ 10%

การศึกษาดังต่อไปนี้ ควรมีการศึกษาถึงการลดการสูญเสียแป้งและพลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตอื่นๆ เช่น หน่วยการบรรจุ และหน่วยสับและบด นอกจากนี้ควรศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของการลดปริมาณการสูญเสียในด้านอื่นๆ เช่น การลดปริมาณการใช้น้ำ เป็นต้น