

การศึกษาความเป็นไปได้ในการตั้งโรงงานผลิตโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ในประเทศไทย



นายภิตติ เจริญรังษี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๒๗

ISBN 974-563-700-9

008609

I15149535

A Feasibility Study of Polyvinyl Alcohol Plant
in Thailand

Mr. Kittti Cherdrungsi

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Industrial Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University

1984

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาความเหมาะสมในการตั้งโรงงานผลิตโพลีไวนิล-
แอลกอฮอล์ในประเทศไทย

โดย นายกิตติ เจ็ดรังษี

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ช่อม มลิลลา
ดร.กฤษฎา สุชีวะ



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต
.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประดิษฐ์ บุณนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิตร ตัณฑสุทธิ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร บุญ-หลง)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ช่อม มลิลลา)

..... กรรมการ
(ดร.กฤษฎา สุชีวะ)

..... กรรมการ
(ดร. เตชะพันธ์ แร่งขำ)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาความเป็นไปได้ในการตั้งโรงงานผลิตโพลีไวนิลแอลกอฮอล์
 ในประเทศไทย

ชื่อนิสิต นายกิตติ เจ็ดรังษี

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ชลุม มลิลลา
 ดร.กฤษฎา สุชีวะ

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา ๒๕๒๖



บทคัดย่อ

โพลีไวนิลแอลกอฮอล์เป็นโพลีเมอร์ (polymers) ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง ใช้เป็น
 วัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ มีการใช้มากในอุตสาหกรรมทอผ้า ในขั้นตอนการลงแบงเส้นด้ายยืน
 (warp sizing) และการตกแต่งสำเร็จผ้า (finishing) ปริมาณโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ที่ใช้
 ในปัจจุบันทั้งหมดมาจากการนำเข้ามาจากต่างประเทศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาความเหมาะสมในการตั้งโรงงานผลิต
 โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ขึ้นในประเทศไทย โดยจำหน่ายให้กับโรงงานทอผ้า

จากการศึกษาปริมาณการนำเข้าสารโพลีไวนิลแอลกอฮอล์พบว่ามีปริมาณและมูลค่า
 เพิ่มขึ้นทุกปี แม้โรงงานทอผ้าพยายามจะลดปริมาณการใช้สารชนิดนี้ลง เพราะราคาที่สูงขึ้น แต่
 เนื่องจากโพลีไวนิลแอลกอฮอล์มีผลทำให้ผ้าทอที่ได้มีคุณลักษณะดีกว่าการใช้สารลงแบง (sizer)
 ชนิดอื่น จึงทำให้สารนี้ยังคงเป็นที่ต้องการสำหรับอุตสาหกรรมทอผ้า

การศึกษาด้านเทคนิคพบว่าโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ผลิตได้โดยใช้ไวนิลอะซิเตท และ
 เมธานอลเป็นวัตถุดิบ ผ่านกระบวนการโพลีเมอไรเซชัน (polymerization) และแอลกอฮอล์-
 ไลซิส (alcoholysis)

การศึกษาการจัดตั้งโรงงาน สรุปได้ว่าทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมคือนิคมอุตสาหกรรม
ภาคตะวันออก (มาบตาพุด) ในบริเวณเนื้อที่ ๓,๒๐๐ ตารางเมตร (๒ ไร่) และถ้ากำหนดให้
โครงการนี้มีอายุ ๑๕ ปี มีกำลังการผลิตปีละ ๓.๕ x ๑๐^๖ กิโลกรัม เริ่มทำการผลิตในปี
พ.ศ. ๒๕๓๑ ด้วยเงินลงทุน ๖๖,๒๘๐,๐๐๐.- บาท โครงการนี้จะให้อัตราผลตอบแทนการลงทุน
ทั้งสิ้นในอัตราร้อยละ ๔๖ ต่อปี อัตราผลตอบแทนของผู้ถือหุ้น อัตราร้อยละ ๘๗ ต่อปี และมี
ระยะเวลาคืนทุนประมาณ ๓ ปี ๗ เดือน

จากผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าโครงการนี้มีความเหมาะสมในการลงทุน

Thesis Title A Feasibility Study of Polyvinyl Alcohol
 Plant in Thailand

Name Mr. Kitti Cherdrungsi

Thesis Advisor Associate Professor Cha-Um Malila
 Krisada Suchiva, Ph.D.

Department Industrial Engineering

Academic year 1983

ABSTRACT

Polyvinyl alcohol is a polymer having high molecular weight. It is used as raw materials in various kinds of industry particularly in the textile industry, for warp sizing and finishing. The polyvinyl alcohol presently utilized in the industries in Thailand is imported.

The objective of this research is to study the feasibility of the polyvinyl alcohol plant producing for domestic utilization especially in the textile industry.

Based on the import quantity and value of the polyvinyl alcohol, it was found that both the quantity and the value increase from year to year.

Since the polyvinyl alcohol is the better sizer than the other sizing agents example, starch, this chemical is unavoidably used in the textile industry even though the price increases from year to year.

From technical studies, it is found that polyvinyl alcohol can be produced by using vinyl acetate and methanol as raw materials, via the polymerization and alcoholysis processes.

From the feasibility studies, this plant should be located in the industrial estate at Mab Ta Pud, covering an area of 3200 square metres. If the plant produces 3.5×10^6 kilograms per year, 15 years life, starting production on 1988, with the investment of 66,280,000.- baht, it will provide the rate of return on total investment of 45.5% per year, rate of return on investor of 87% per year and the payback period is approximately 3 years and 7 months.

It can be concluded that this project is feasible.



กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ชุ่ม มลิลา และอาจารย์
ดร.กฤษฎา สุชีวะ ที่กรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา โดยให้คำแนะนำที่เป็น
ประโยชน์ต่อการเขียน ตลอดจนกรุณาตรวจและแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ
จนกระทั่งทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จเป็นรูปเล่ม

ขอขอบคุณพนักงานพิมพ์ดีดและเพื่อน ๆ ชาว สมอ. ที่ได้ช่วยจัดพิมพ์
ตรวจทาน และแก้ไขจนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ช
รายการตารางประกอบ	ญ
รายการรูปประกอบ	ฐ



บทที่

๑. บทนำ	๑
๒. คุณสมบัติและประโยชน์ของโพลีไวนิลแอลกอฮอล์	๕
๓. การผลิตโพลีไวนิลแอลกอฮอล์	๑๔
๔. การจัดตั้งโรงงานผลิตโพลีไวนิลแอลกอฮอล์	๓๒
๕. การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์	๔๙
๖. สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ	๑๑๔
เอกสารอ้างอิง	๑๑๗
ภาคผนวก	๑๑๘
ประวัติ	๑๖๘

รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
๒.๑	แสดงคุณสมบัติของโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ ๘
๒.๒	แสดงคุณสมบัติทางกายภาพของโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ชนิดไฮโดรไลซ์อย่างสมบูรณ์ ๙
๓.๑	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการโพลีเมอไรเซชันของไวนิลอะซิเตทที่มีผลต่อคุณสมบัติของโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ ๑๘
๔.๑	แสดงมูลค่าและปริมาณการนำเข้าโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๒๑-๒๕๒๖ ๓๒
๔.๒	แสดงราคานำเข้าของโพลีไวนิลแอลกอฮอล์เฉลี่ยต่อกิโลกรัม ๓๓
๔.๓	แสดงปริมาณผ้าทอที่ผลิตขึ้นในประเทศระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๐๙-๒๕๒๖ ๓๔
๔.๔	แสดงชนิดและปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการตกแต่งผ้า ๓๖
๔.๕	แสดงปริมาณโพลีไวนิลที่ถูกใช้ในอุตสาหกรรมทอผ้าระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๒๑-๒๕๒๖ (ด้วยวิธีการคำนวณ) ๔๐
๔.๖	แสดงการเปรียบเทียบระหว่างปริมาณโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ที่นำเข้ากับปริมาณที่ถูกใช้ไปในอุตสาหกรรมทอผ้า ระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๒๑-๒๕๒๖ ๔๑
๔.๗	แสดงการคาดคะเนปริมาณการผลิตผ้าทอระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๒๗-๒๕๔๕ (ด้วยวิธีการพิจารณาแนวโน้มในอดีต) ๔๒
๔.๘	แสดงการคาดคะเนปริมาณการผลิตผ้าทอระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๒๗-๒๕๔๕ (ด้วยการพิจารณาให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ ๕ ต่อปี) ๔๔
๔.๙	แสดงการคาดคะเนปริมาณโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ที่ต้องการในอุตสาหกรรมทอผ้าระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๓๐-๒๕๔๕ (โดยพิจารณาจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมทอผ้าอย่างมีแนวโน้ม) ๔๗
๔.๑๐	แสดงการคาดคะเนปริมาณโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ที่ต้องการในอุตสาหกรรมทอผ้าระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๓๐-๒๕๔๕ (โดยให้มีการขยายตัวของอุตสาหกรรมทอผ้าในอัตราร้อยละ ๕ ต่อปี) ๔๘

ตารางที่	หน้า
๔.๑๑ แสดงการพิจารณาข้อดีและข้อเสียของ เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต ที่ขนาดกำลังผลิตต่างกัน.....	๕๒
๔.๑๒ แสดงสภาวะของการโปลีเมอไรเซชันของไวนิลอะซิเตทใน เมธานอล โดยมีอะโซบิสไอโซบิวไทโรไนไตรล์ (เอไอบีเอ็น).....	๕๘
๔.๑๓ แสดงปริมาณไวนิลอะซิเตทและเมธานอลที่ใช้ในการผลิตโปลีไวนิลแอลกอฮอล์ ที่ปริมาณการผลิตต่างกัน.....	๖๒
๔.๑๔ แสดงกำหนดการดำเนินงานโครงการผลิตโปลีไวนิลแอลกอฮอล์.....	๖๓
๔.๑๕ แสดงแผนภูมิ (Gantt chart) สำหรับกำหนดการดำเนินงาน โครงการผลิตโปลีไวนิลแอลกอฮอล์.....	๖๔
๔.๑๖ แสดงดรรชนีราคาสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมเคมี.....	๗๕
๔.๑๗ แสดงรายการและราคาอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตโปลีไวนิล แอลกอฮอล์ สำหรับกำลังการผลิต ปีละ ๓.๕ x ๑๐ ^๖ กิโลกรัม/กะ.....	๗๗
๔.๑๘ แสดงรายละเอียด เครื่องใช้ภายในสำนักงานและราคา.....	๘๐
๔.๑๘ แสดงสรุปการประมาณค่าใช้จ่ายในด้านสินทรัพย์ถาวร.....	๘๑
๔.๒๐ แสดงอัตราเงินเดือนของพนักงาน.....	๘๖
๔.๒๑ แสดงสรุปจำนวนพนักงานและเงินเดือนในการผลิตวันละ ๑ กะและ ๒ กะ.....	๘๘
๔.๒๒ แสดงสรุปการประมาณการค่าใช้จ่ายในการผลิต.....	๙๒
๔.๒๓ แสดงสรุปการประมาณการค่าใช้จ่ายในการบริหารงานและอื่น ๆ.....	๙๕
๔.๒๔ แสดงประมาณการค่าใช้จ่ายในการลงทุนในโครงการผลิต โปลีไวนิลแอลกอฮอล์.....	๙๗
๕.๑ แสดงประมาณการต้นทุนการผลิตระหว่างปี พ.ศ.๒๕๓๑-๒๕๔๕.....	๑๐๐
๕.๒ แสดงประมาณการ เงินทุนที่ใช้สำหรับการบริหารระหว่างปี พ.ศ.๒๕๓๐- ๒๕๔๕.....	๑๐๑
๕.๓ แสดงประมาณการงบกำไร-ขาดทุนระหว่างปี พ.ศ.๒๕๓๑-๒๕๔๕.....	๑๐๒

ตารางที่	หน้า
๕.๔	แสดงการประมาณการงบการเคลื่อนไหวของเงินสระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๓๐-๒๕๔๕..... ๑๐๕
ง.๑	แสดงอุปกรณ์ของผลิตภัณฑ์จากโอเลฟินชนิดต่าง ๆ ที่สำคัญของ ประเทศไทย..... ๑๕๔

รายการรูปประกอบ

รูปที่		หน้า
๓.๑	แสดงกระบวนการผลิตโพลีไวนิลแอลกอฮอล์จากไวนิลอะซิเตท แบบต่อเนื่อง	๒๓
๓.๒	แสดงกระบวนการโพลีเมอไรเซชันโพลีไวนิลอะซิเตทแบบต่อเนื่อง.....	๒๖
๓.๓	แสดงวิธีการผลิตโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ด้วยกระบวนการนิตเคอร์.....	๒๗
๓.๔	แสดงการผลิตโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ด้วยกระบวนการเบลท์.....	๒๘
๓.๕	แสดงการผลิตโพลีไวนิลแอลกอฮอล์โดยใช้ดับเบิล-สกรู คอนเวเยอร์.....	๓๐
๔.๑	แสดงการเปรียบเทียบการคาดคะเนผลผลิตผ้าทอเมื่อพิจารณาจาก แนวโน้มในอดีตกับการเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ ๕ ต่อปี.....	๔๖
๔.๒	แสดงการเปรียบเทียบการคาดคะเนปริมาณความต้องการโพลีไวนิล แอลกอฮอล์จากการเพิ่มผลผลิตผ้าทอแบบมีแนวโน้มกับการเพิ่มในอัตรา ร้อยละ ๕ ต่อปี.....	๔๙
๔.๓	แสดงสถานที่ตั้งของนิคมอุตสาหกรรมตามโครงการพัฒนาชายฝั่งทะเล ภาคตะวันออก	๖๖
๔.๔	แสดงถนนสายต่าง ๆ ในบริเวณนิคมอุตสาหกรรมและบริเวณใกล้เคียง,..	๖๗
๔.๕	แสดงเส้นทางคมนาคมโดยรถไฟ.....	๖๘
๔.๖	แสดงสถานที่ตั้งท่าเรือตามโครงการพัฒนาชายฝั่งทะเลด้านตะวันออก.....	๖๙
๔.๗	แสดงแหล่งน้ำที่จะนำมาใช้ในโครงการพัฒนาชายฝั่งทะเลด้านตะวันออก..	๗๑
๔.๘	แสดงการวางผังอาคารในบริเวณโรงงานผลิตโพลีไวนิลแอลกอฮอล์.....	๗๔
๔.๙	แสดงแผนภูมิการจัดตั้งองค์การบริหารงานของโครงการผลิตโพลีไวนิล แอลกอฮอล์.....	๘๕
๕.๑	แสดงการหาจุดคุ้มทุนโดยวิธีกราฟ.....	๑๑๓