



เอกสารอ้างอิง

1. มณฑป วัลยะเพ็ชร์, "Tinplate", เอกสารการบรรยายพิเศษของกรมทรัพย์สินทางปัญญา  
ครั้งที่ 3/2528, กองโลหกรรม, กรมทรัพย์สินทางปัญญา, กรุงเทพมหานคร, 2528.
2. กองเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, สำนักงานปลัดกระทรวง, กระทรวงอุตสาหกรรม,  
"อุตสาหกรรมแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก", รายงานภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรม เฉพาะ  
ประเภท ปี 2526, กรุงเทพมหานคร, 2526.
3. กองเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, สำนักงานปลัดกระทรวง, กระทรวงอุตสาหกรรม,  
"อุตสาหกรรมแผ่นเหล็กอาบสังกะสี", รายงานภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรม เฉพาะ  
ประเภท ปี 2525, กรุงเทพมหานคร, 2525.
4. กองเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, สำนักงานปลัดกระทรวง, กระทรวงอุตสาหกรรม,  
"อุตสาหกรรมท่อเหล็ก", รายงานภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรม เฉพาะประเภท  
ปี 2526, กรุงเทพมหานคร, 2526.
5. บุษบา วงศ์วรเชษฐ์, "ผลกระทบของการขึ้นค่ากระแสไฟฟ้าต่อภาคเศรษฐกิจ (วิเคราะห์ผล  
กระทบต่อต้นทุนการผลิตและดัชนีราคาผู้บริโภค)", วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต,  
คณะเศรษฐศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร, 2525.
6. Jiri Skolka, Use of Input-Output Model in the Preparation of Price  
Reform in China, UNIDO, Industry and Development No 8, 1985.
7. Hergert H.Fullerton & James R.Perseott, An Economic Simulation  
Model for Regional Development Planning, Michigan, Ann Arbor  
Science Publishers inc, 1977.
8. ถวิล นิลใบ, เศรษฐกิจ 1, ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เชิงปริมาณ, คณะเศรษฐศาสตร์,  
มหาวิทยาลัยรามคำแหง, แสงจันทร์การพิมพ์, 2524.
9. Johnston J, Econometrics Method, New York, Mc Graw Hill, 1972.
10. กองบัญชีรายได้ประชาชาติ, สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ,  
"เปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ประชาชาติและปัจจัยการผลิตและผลผลิต", กรุงเทพมหานคร,  
1975.

11. ดวงกมล โชติกนิษฐ์, เศรษฐกิจประยุกต์, คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพมหานคร, สิงหาคม 2525.
12. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, การจำลองแบบปัญหา, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร, กรกฎาคม 2529.
13. วัชรภรณ์ สุริยาภักดิ์, โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ DAISY & SPS, สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร, 2525.
14. วิจิต หล่อจ๊ะระชุกกุลและคณะ, เทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ, โครงการส่งเสริมเอกสารวิชาการ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, กรุงเทพมหานคร, โรงพิมพ์เรือนแก้ว การพิมพ์, 2524.
15. สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมหลัก, สำนักงานปลัดกระทรวง, กระทรวงอุตสาหกรรม, "อุตสาหกรรมเหล็กในประเทศไทย", เอกสารเผยแพร่, กรุงเทพมหานคร, มีนาคม 2528.
16. ทองคำ คุ่มสิน, สถิติวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์, คณะวิศวกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร, พฤศจิกายน 2527.
17. มนูญ พาหิระ, ทฤษฎีราคา, โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ กรุงเทพมหานคร, 2518.
18. คงศักดิ์ สันติพิทักษ์วงศ์, เศรษฐกิจ, สำนักพิมพ์รุ่งแจ้ง, กรุงเทพมหานคร, 1986.
19. Roger A. Bowles, David K. Whynes, Macroeconomic Planning, George Allen & Unwin (Publishers) Ltd., 1979.
20. Henri Theil, John C.G. Boot & Tevn Klock, Operation Research and Quantitative Economics, New York, Mc Graw Hill, 1965.
21. Eugene F. Brigham, John L. Pappas, Managerial Economics, (Second edition) Cobb/Dunloi Inc, 1976.
22. Howard L. Timms, P.E., D.B.A., The Production Function in Business, Richard D., Irwin Inc., 1966.
23. The Late James Mc. Evoy III & Thomas Dietz, Handbook for Environment Planning The Social Consequences of Environmental Change, New York, Awiley-Interscience Publication John Wiley & Sons, 1977.



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ภาคผนวก ก.

## การเก็บข้อมูลและปัญหาในการเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลเพื่อทำการศึกษาในครั้งนี้ ใช้วิธีการแบ่งกลุ่มโรงงานในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทั้ง 3 อุตสาหกรรม โดยเก็บข้อมูลจากโรงงานในกลุ่มโดยที่แบ่งไว้ เพื่อนำมาเป็นตัวแทนของกลุ่มอุตสาหกรรมนั้น ๆ โดยที่คำนวณโรงงานทั้งหมดใน 3 อุตสาหกรรมมีจำนวนถึง 25 โรงงาน

การแบ่งกลุ่มโรงงาน

ในแต่ละอุตสาหกรรมจะมีโรงงานอยู่หลายโรง (ยกเว้นอุตสาหกรรมแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกที่มีเพียงโรงงานเดียว) โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมท่อเหล็กมีโรงงานทั้งสิ้น 20 โรงงาน การที่จะนำข้อมูลมาจากโรงงานทั้งหมดเป็นเรื่องยาก ดังนั้นจึงใช้การสุ่มตัวอย่างเก็บข้อมูลจากกลุ่มโรงงานที่กำลังการผลิตใกล้เคียงกันและมีขบวนการผลิตที่เหมือนกันเพื่อใช้ตัวแทนของกลุ่ม ซึ่งในแต่ละอุตสาหกรรมมีการแบ่งกลุ่มโรงงานและโรงงานที่ให้ข้อมูลในการศึกษานี้ มีรายละเอียดดังนี้

1. อุตสาหกรรมแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก

เนื่องจากอุตสาหกรรมนี้มีอยู่เพียงโรงงานเดียว คือ บ. แผ่นเหล็กวิลาสไทย จ.ก. จึงเก็บข้อมูลเพียงโรงงานเดียว

2. อุตสาหกรรมแผ่นเหล็กอาบสังกะสี

มีอยู่ 4 โรงงาน คือ

ชื่อโรงงาน	กำลังการผลิต (ตัน/ปี)
- บ. ไทยแลนด์ไอออนเวอร์ด จก.	60,000
- บ. สังกะสีไทย จก.	84,000
- บ. สังกะสีฟาร์อีส จก.	60,000
- บ. กรุงเทพผลิตเหล็ก จก.	60,000

แต่เนื่องจาก บ. กรุงเทพลีตเหล็ก จก. เพิ่งเริ่มเปิดดำเนินการในต้นปี พ.ศ. 2528 จึงตัดทิ้งไปพิจารณา เพราะในการศึกษานี้เก็บข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521-2527 นอกนั้น แต่ละโรงงานมีกำลังการผลิตและสภาวะการผลิตและสภาวะการผลิตที่ใกล้เคียงกัน จึงเลือกเก็บเพียงโรงงานเดียว ซึ่งโรงงานที่ให้ข้อมูลในการศึกษานี้คือ บ. สังกะสีไทย จก.

### 3. อุตสาหกรรมท่อเหล็ก

ในอุตสาหกรรมนี้มียังทั้งสิ้น 20 โรงงาน โดยแยกเป็นโรงงานที่ผลิตท่อเหล็กกล้าขนาดเล็ก 12 โรงงาน และเป็นโรงงานที่ผลิตท่อเหล็กกล้าขนาดใหญ่ 8 โรงงาน ดังนั้นจึงแยกการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ (กลุ่มโรงงานผลิตท่อเหล็กกล้าขนาดเล็กและขนาดใหญ่) ซึ่งในแต่ละกลุ่มแยกเป็นกลุ่มโรงงานย่อยตามกำลังการผลิต และขบวนการผลิต โดยแยกเก็บข้อมูลกลุ่มย่อยกลุ่มละ 1 โรงงาน ซึ่งการแบ่งตามกำลังการผลิตในแต่ละกลุ่ม มีรายละเอียดดังนี้

#### จำแนกกลุ่มโรงงานผลิตท่อเหล็กกล้าขนาดเล็กตามกำลังการผลิต

กลุ่มที่ 1 กำลังการผลิตตั้งแต่ 50,000 ตัน/ปี ขึ้นไป

ชื่อโรงงาน	กำลังการผลิต (ตัน/ปี)
1. บ. ไทยซังสตีล ไพล์ จก.	96,000
2. บ. อุตสาหกรรมท่อเหล็ก จก.	60,000
3. บ. เมืองไทยเหล็กกล้า จก.*	57,000
4. บ. ไทยยูเนี่ยนสตีล จก.	50,000
5. บ. ไทยเอเชียสตีล ไพล์ จก.	50,000

กลุ่มที่ 2 กำลังการผลิตตั้งแต่ 10,000-40,000 ตัน/ปี

ชื่อโรงงาน	กำลังการผลิต (ตัน/ปี)
1. บ. สหไทยสตีล ไพล์ จก.*	40,000
2. บ. กรุงเทพบริการอุตสาหกรรม จก.	32,000
3. บ. เฟิสส์สตีล ไพล์ จก.	12,000
4. บ. สยามสตีล ไพล์ จก.	12,000

\* หมายเหตุ - คือ โรงงานที่ให้ข้อมูลในการศึกษานี้

กลุ่มที่ 3 กำลังการผลิตตั้งแต่ 10,000 ตัน/ปี ลงมา

ชื่อโรงงาน	กำลังการผลิต (ตัน/ปี)
1. บ. เฮงฮวดสตีลไทม์ จก.	5,184
2. บ. อุตสาหกรรมท่อสแตนเลสไทย จก.*	3,887
3. บ. กิตติสตีลเวอร์ค จก.	1,008

จำแนกกลุ่มโรงงานผลิตท่อเหล็กกล้าขนาดใหญ่ตามกำลังการผลิต

กลุ่มที่ 1 กำลังการผลิตตั้งแต่ 30,000 ตัน/ปี ขึ้นไป

ชื่อโรงงาน	กำลังการผลิต (ตัน/ปี)
1. บ. ชิโนไทย จก.	32,400
2. บ. อุตสาหกรรมท่อสตีลเหล็กกล้า จก.*	31,000
3. บ. ซาทาสต์เดรียม	30,000

กลุ่มที่ 2 กำลังการผลิตตั้งแต่ 30,000 ตัน/ปี ลงมา

ชื่อโรงงาน	กำลังการผลิต (ตัน/ปี)
1. บ. สยามสตีล จก.*	10,800
2. หจก. เจวิญไทยยูโอสตีลไทม์ จก.	10,000
3. บ. ทวีสินเอ็นอีเนียร์ริงแอนด์ชิปปิงคิง จก.	5,000
4. บ. พี.เอช.แอนด์.พี จก.	4,000

กลุ่มที่ 3 มีโรงงานเดียว คือ บ. วัชนะไพศาลเอ็นอีเนียร์ริง จก.\* มีกำลังผลิต

6,000 ตัน/ปี เพราะโรงงานนี้มีกระบวนการผลิตที่แตกต่างจากทั้ง 2 กลุ่ม คือ โรงงานนี้ใช้กระบวนการผลิตท่อเหล็กกล้าชนิดมีตะเข็บ เชื่อมต่อแนวตรง (Straighten Weld Pipe) ส่วนทั้ง 2 กลุ่มนั้นเป็นท่อเหล็กกล้าชนิดมีตะเข็บ เชื่อมต่อแบบพันเป็นเกลียว (Spiral Weld Pipe)

\* หมายเหตุ - คือ โรงงานที่ให้ข้อมูลในการศึกษานี้



### ข้อมูลที่ได้รับ

ข้อมูลที่ได้รับจากโรงงานซึ่งใช้เป็นตัวแทนของแต่ละกลุ่มโรงงานนั้น เป็นข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยการผลิตและผลผลิต โดยในส่วนของปัจจัยการผลิตจะเน้นถึงด้านวัตถุดิบ แรงงาน น้ำมัน เชื้อเพลิง และสาธารณูปโภคต่าง ๆ ส่วนผู้บริโภคมผลผลิตและเป็นภาคอุตสาหกรรม ภาครัฐบาล ภาคเอกชน และการส่งออก ซึ่งหลังจากที่ได้รับข้อมูลจากตัวแทนของกลุ่มโรงงานแล้ว ใช้ค่าคงที่ (ซึ่งเป็นสัดส่วนของกำลังการผลิตรวมของทั้งกลุ่มโรงงานนั้นต่อกำลังการผลิตของโรงงานที่เป็นตัวแทนกลุ่ม) เป็นตัวคูณกับข้อมูลที่เก็บมา ซึ่งจะได้ค่าที่ใช้เป็นมูลค่ารวมของทั้งกลุ่มโรงงานนั้น ๆ ซึ่งตัวอย่างแบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษานี้ได้แนบไว้ท้ายบทแล้ว

### ปัญหาในการเก็บข้อมูล

อุตสาหกรรมที่มีปัญหาในการเก็บข้อมูลมี 2 อุตสาหกรรม คือ อุตสาหกรรมแผ่นเหล็ก เคลือบดีบุกและอุตสาหกรรมท่อเหล็ก โดยภาวะอุตสาหกรรมท่อเหล็กมีปัญหาสูงมาก ซึ่งมีผลทำให้เก็บข้อมูลได้เพียง 6 โรงงานและอาจจะมีคามผิดพลาดสูง ซึ่งจะได้แยกชี้ปัญหาของการเก็บข้อมูลในแต่ละอุตสาหกรรม ดังนี้

#### อุตสาหกรรมแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก

เนื่องจากในประเทศไทยมีโรงงานผลิตแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกเพียงโรงงานเดียว ดังนั้นทำให้ทางโรงงานต้องคอยระวังเกี่ยวกับการให้ข้อมูล (เพราะทางโรงงานถือเป็นปัจจัยที่มีผลต่อนโยบายการบริหารอย่างหนึ่ง) โดยเฉพาะการศึกษานี้มีการเก็บข้อมูลที่ละเอียด กล่าวคือ เก็บข้อมูลในด้านปัจจัยการผลิตและผลผลิตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521-2527 ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะทำให้ทราบสถานการณ์และแนวโน้มเกี่ยวกับอุตสาหกรรมนี้ได้ ทำให้ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจให้ข้อมูล (กรรมการบริหารบริษัท) มีการตรวจสอบเกี่ยวกับจุดประสงค์ของการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้อย่างละเอียด (ซึ่งในที่สุดท่านก็ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี) จึงทำให้ผู้ทำการศึกษานี้ ต้องใช้เวลามากในการติดต่อขอข้อมูลจากโรงงาน

#### อุตสาหกรรมท่อเหล็ก

1. การเก็บข้อมูลในการศึกษานี้ เป็นการเก็บข้อมูลที่ละเอียด กล่าวคือ เป็นข้อมูลด้านปัจจัยการผลิตและผลผลิต ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521-2527 ซึ่งทำให้ต้องสิ้นเปลืองเวลาสูงมากในการค้นเอกสารและข้อมูลเก่า ๆ เพื่อกรอกแบบสอบถาม จึงทำให้ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจให้

ข้อมูล (ส่วนมากเป็นเจ้าของโรงงาน) ปฏิเสธเนื่องจากไม่มีเวลา

2. กลุ่มโรงงานผลิตท่อเหล็ก ส่วนใหญ่จะมีการบริหารแบบครอบครัว ดังนั้นส่วนใหญ่ระบบการเก็บข้อมูลของโรงงานไม่ดีพอ และส่วนใหญ่กลัวปัญหาเรื่องภาษีและกลัวข้อมูลจะรั่วไหลไปยังโรงงานคู่แข่ง จึงปฏิเสธที่จะให้ข้อมูล

3. ช่วงระยะเวลาที่เก็บข้อมูลคือ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521-2527 มีช่วงเวลานานถึง 7 ปี ดังนั้นทำให้บางโรงงานมีการเปลี่ยนแปลงเปลี่ยนมือเจ้าของกิจการ ทำให้ระบบบัญชีต่าง ๆ ไม่ต่อเนื่องครบทั้ง 7 ปี ตามที่ต้องการ จึงต้องตัดโรงงานในส่วนนี้ไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตัวอย่างแบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษา

ชื่อโรงงาน.....

ผลิตภัณฑ์.....

ปี พ.ศ. 252.....

1. วัตถุดิบมี.....ชนิด

1.1 ชื่อวัตถุดิบ.....

- |                       |          |            |                                   |
|-----------------------|----------|------------|-----------------------------------|
| - แหล่งที่มา          | ในประเทศ | ต่างประเทศ | ทั้งในและต่าง<br>ประเทศให้แยกระบุ |
| - ปริมาณที่ใช้ทั้งปี  | .....    | .....      |                                   |
| - คิดเป็นมูลค่าทั้งปี | .....    | .....      |                                   |

1.2 ชื่อวัตถุดิบ.....

- |                       |          |            |                                   |
|-----------------------|----------|------------|-----------------------------------|
| - แหล่งที่มา          | ในประเทศ | ต่างประเทศ | ทั้งในและต่าง<br>ประเทศให้แยกระบุ |
| - ปริมาณที่ใช้ทั้งปี  | .....    | .....      |                                   |
| - ปริมาณที่ใช้ทั้งปี  | .....    | .....      |                                   |
| - คิดเป็นมูลค่าทั้งปี | .....    | .....      |                                   |

1.3 ชื่อวัตถุดิบ.....

- |                       |          |            |                                   |
|-----------------------|----------|------------|-----------------------------------|
| - แหล่งที่มา          | ในประเทศ | ต่างประเทศ | ทั้งในและต่างประ<br>เทศให้แยกระบุ |
| - ปริมาณที่ใช้ทั้งปี  | .....    | .....      |                                   |
| - คิดเป็นมูลค่าทั้งปี | .....    | .....      |                                   |

## 1.4 ชื่อวัดถุดิบ.....

- |                       |          |            |                                   |
|-----------------------|----------|------------|-----------------------------------|
| - แหล่งที่มา          | ในประเทศ | ต่างประเทศ | ทั้งในและต่างประเทศ<br>ให้แยกระบุ |
| - ปริมาณที่ใช้ทั้งปี  | .....    | .....      |                                   |
| - คิดเป็นมูลค่าทั้งปี | .....    | .....      |                                   |

## 1.5 ชื่อวัดถุดิบ.....

- |                       |          |            |                                   |
|-----------------------|----------|------------|-----------------------------------|
| - แหล่งที่มา          | ในประเทศ | ต่างประเทศ | ทั้งในและต่างประเทศ<br>ให้แยกระบุ |
| - ปริมาณที่ใช้ทั้งปี  | .....    | .....      |                                   |
| - คิดเป็นมูลค่าทั้งปี | .....    | .....      |                                   |

## 1.6 ชื่อวัดถุดิบ.....

- |                       |          |            |                                   |
|-----------------------|----------|------------|-----------------------------------|
| - แหล่งที่มา          | ในประเทศ | ต่างประเทศ | ทั้งในและต่างประเทศ<br>ให้แยกระบุ |
| - ปริมาณที่ใช้ทั้งปี  | .....    | .....      |                                   |
| - คิดเป็นมูลค่าทั้งปี | .....    | .....      |                                   |

## 1.7 ชื่อวัดถุดิบ.....

- |                       |          |            |                                   |
|-----------------------|----------|------------|-----------------------------------|
| - แหล่งที่มา          | ในประเทศ | ต่างประเทศ | ทั้งในและต่างประเทศ<br>ให้แยกระบุ |
| - ปริมาณที่ใช้ทั้งปี  | .....    | .....      |                                   |
| - คิดเป็นมูลค่าทั้งปี | .....    | .....      |                                   |

## 1.8 ชื่อวัตถุดิบ.....

- |                       |          |            |                               |
|-----------------------|----------|------------|-------------------------------|
| - แหล่งที่มา          | ในประเทศ | ต่างประเทศ | ทั้งในและต่างประเทศให้แยกระบุ |
| - ปริมาณที่ใช้ทั้งปี  | .....    | .....      |                               |
| - คิดเป็นมูลค่าทั้งปี | .....    | .....      |                               |

## 2. แรงงานและสวัสดิการ

จำนวนคนงาน.....คน

ค่าใช้จ่ายด้านแรงงานรวมสวัสดิการทั้งปี .....บาท

## 3. ค่าใช้จ่ายด้านสาธารณูปโภค

คิดเป็นมูลค่าทั้งปี

ไฟฟ้า

.....

น้ำประปา

.....

อื่น ๆ .....

.....

## 4. ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง

คิดเป็นมูลค่าทั้งปี

น้ำมันเตา

.....

น้ำมันดีเซล

.....

น้ำมันเบนซิน

.....

แก๊ส

.....

อื่น ๆ .....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## 5. ลูกจ้างจำแนกเป็น

## - ประเภทโรงงานอุตสาหกรรม

ระบุประเภทของอุตสาหกรรม	ปริมาณที่ใช้ทั้งปี	คิดเป็นมูลค่าทั้งปี
1. ....	.....	.....
2. ....	.....	.....
3. ....	.....	.....
4. ....	.....	.....
5. ....	.....	.....

## - ประเภทผู้รับเหมาหรือเอกชน

ระบุประเภทงานของผู้รับเหมา	ปริมาณที่ใช้ทั้งปี	คิดเป็นมูลค่าทั้งปี
1. ....	.....	.....
2. ....	.....	.....
3. ....	.....	.....
4. ....	.....	.....
5. ....	.....	.....

## - หน่วยงานรัฐบาล

ระบุชื่อหน่วยงาน	ปริมาณที่ใช้ทั้งปี	คิดเป็นมูลค่าทั้งปี
1. ....	.....	.....
2. ....	.....	.....
3. ....	.....	.....
4. ....	.....	.....
5. ....	.....	.....

- ประเภทส่งออก		
ระบุประเภทของอุตสาหกรรม	ปริมาณที่ใช้ทั้งปี	คิดเป็นมูลค่าทั้งปี
1. ....	.....	.....
2. ....	.....	.....
3. ....	.....	.....
4. ....	.....	.....
5. ....	.....	.....



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ข.

## ตารางการไหลของปัจจัยการผลิตและผลผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น

ในภาคผนวกนี้เป็นตารางการไหลของปัจจัยการผลิตและผลผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่นที่ใช้เหล็กแผ่นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521-2527 ซึ่งเก็บข้อมูลจากโรงงานตัวอย่าง จากตารางมีตัวเลขและสัญลักษณ์ดังนี้

1. คือ อุตสาหกรรมผลิตเหล็กแผ่น
2. คือ อุตสาหกรรมแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก
3. คือ อุตสาหกรรมแผ่นเหล็กอาบสังกะสี
4. คือ อุตสาหกรรมท่อเหล็ก
5. คือ อุตสาหกรรมก่อสร้าง
6. คือ อุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง
7. คือ อุตสาหกรรมอื่น ๆ

## - ผู้บริโภคสุดท้าย

EX = ภาคการส่งออก

H = ภาคเอกชน (ครัวเรือน)

G = ภาครัฐบาล

## - ปัจจัยสนับสนุนการผลิต

L = ด้านค่าแรงงาน

E = ด้านค่าไฟฟ้า

W = ด้านค่าน้ำประปา

O = ด้านค่าน้ำมันเชื้อเพลิง



ตารางที่ ข-1 ตารางการไหลของปัจจัยการผลิตและผลผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น  
ในปี พ.ศ. 2521 (หน่วย : ล้านบาท)

To	Industry Sales							Final Demand			Gross Output	
	From	1	2	3	4	5	6	7	Ex	H		G
1		353.500	726.929	808.011								
2							470.316	201.564				671.880
3					1396.445					9.714		1406.159
4					131.426		485.777		15.410	254.298	244.783	1131.694
5												
6												
7		98.615	158.612	130.411								
L		15.040	56.999	56.059								
E		6.740	3.376	20.972								
W		-	-	0.338								
O		1.720	9.132	30.536								
Value added & Others		196.265	451.111	75.074								
Gross Output		671.880	1406.159	1131.694								

ตารางที่ ข-2 ตารางการไหลของปัจจัยการผลิตและผลผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น  
ในปี พ.ศ. 2522 (หน่วย : ล้านบาท)

To	Industry Sales							Final Demand :			Gross Output	
	From	1	2	3	4	5	6	7	Ex	H		G
1		608.800	1127.016	825.989								
2							565.500	275				840.500
3					1675.734				4.857			1680.591
4					157.952		553.943		280.665	260.693		1253.253
5												
6												
7		162.400	238.659	129.725								
L		19.800	76.598	57.851								
E		8.600	4.153	21.747								
W		-	-	0.462								
O		2.520	13.527	43.013								
Value added & Others		38.380	220.638	158.643								
Gross Output		840.500	1680.591	1253.253								

ตารางที่ ข-3 ตารางการไหลของปัจจัยการผลิตและผลผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น  
ในปี พ.ศ. 2523 (หน่วย : ล้านบาท)

To	Industry Sales							Final Demand			Gross Output	
	From	1	2	3	4	5	6	7	Ex	H		G
1		727	1155.188	925.199								
2							644.400	415.400				1059.800
3					2010.881					9.714		2020.595
4					182.917			457.558	0.872	377.870	318.607	1337.822
5												
6												
7		180.460	258.986	155.356								
L		24.600	69.652	61.573								
E		13.000	6.047	24.831								
W		-	-	0.484								
O		4.460	16.782	55.874								
Value added & Others		110.280	513.940	96.252								
Gross Output		1059.800	2020.595	1337.822								



ตารางที่ ๒-4 ตารางการไหลของปัจจัยการผลิตและผลผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น  
ในปี พ.ศ. 2524 (หน่วย : ล้านบาท)

To	Industry Sales							Final Demand			Gross Output	
	From	1	2	3	4	5	6	7	Ex	H		G
1		934	1499.175	815.622								
2							714.200	522.600				1236.800
3					2304.741				7.286			2312.027
4					319.288		426.207		349.215	314.715		1409.425
5												
6												
7		176.380	345.128	123.634								
L		27.660	84.102	60.617								
E		21.100	11.196	34.146								
W		-	-	0.198								
O		5.830	25.379	78.293								
Value added & Others		71.830	347.047	294.002								
Gross Output		1236.800	2312.027	1409.425								

ตารางที่ ข-5 ตารางการไหลของปัจจัยการผลิตและผลผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น  
ในปี พ.ศ. 2525 (หน่วย : ล้านบาท)

To	Industry Sales							Final Demand			Gross Output	
	From	1	2	3	4	5	6	7	Ex	H		G
1		797.300	1447.713	841.346								
2							559.302	583.910				1143.212
3					2246.455					29.143		2275.598
4					140.558			372.562	3.405	292.064	294.985	1103.574
5												
6												
7		152.990	356.810	92.099								
L		28.800	90.125	56.936								
E		22.300	11.147	43.275								
W		-	-	0.091								
O		5.880	23.921	70.140								
Value added & Others		135.942	345.882	20.793								
Gross Output		1143.212	2275.598	1103.574								

ตารางที่ ข-6 ตารางการไหลของปัจจัยการผลิตและผลผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น  
ในปี พ.ศ. 2526 (หน่วย : ล้านบาท)

To	Industry Sales							Final Demand			Gross Output
	1	2	3	4	5	6	7	Ex	H	G	
1	912	1229.576	1214.857								
2						521.209	838				1359.209
3					2530.601				7.286		2537.887
4					298.816		407.402	31.017	392.447	365.098	1494.780
5											
6											
7	168	290.436	103.132								
L		30.300	100.641	60.844							
E		23.300	14.329	51.642							
W		-	-	0.131							
O		6.120	22.635	79.745							
Value added & Others		219.489	880.270	9.601							
Gross Output		1359.209	2537.887	1494.780							



ตารางที่ ๒-7 ตารางการไหลของปัจจัยการผลิตและผลผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น  
ในปี พ.ศ. 2527 (หน่วย : ล้านบาท)

To	Industry Sales							Final Demand			Gross	
	From	1	2	3	4	5	6	7	Ex	H	G	Output
1		1209.600	1294.258	1675.258								
2							665.683	1056				1721.683
3					2387.314					7.286		2394.600
4					444.489		469.650		165.591	616.809	512.087	2208.626
5												
6												
7		215.100	340.174	303.244								
L		38.429	96.318	73.140								
E		28.600	11.827	57.913								
W		-	-	0.125								
O		7.980	25.015	88.971								
Value added & Others		221.974	627.162	15.586								
Gross Output		1721.683	2394.600	2208.626								

## ภาคผนวก ค

การหาพารามิเตอร์ของสมการถดถอยเชิงเส้นด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

การวิเคราะห์การถดถอยแบบเส้นตรง (14)

(Linear Regression Analysis)

1. การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายแบบเชิงเส้น (Simple Linear Regression Analysis)

การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายแบบเชิงเส้นเป็นการพยากรณ์ค่าของตัวแปรไม่อิสระ Y โดยอาศัยค่าของตัวแปรอิสระ X เพียงตัวเดียว Y และ X มีความสัมพันธ์ในลักษณะเชิงเส้นซึ่งเขียนเป็นสมการการถดถอยได้ดังนี้

$$\mu_Y = \alpha + \beta X \quad (1)$$

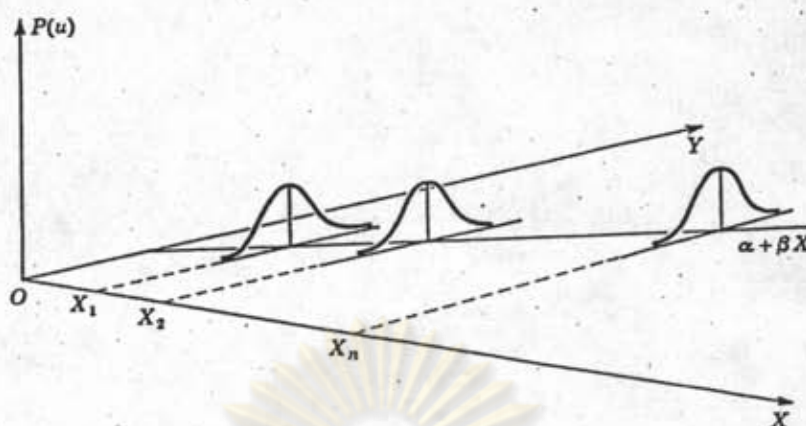
เมื่อ  $\mu_Y$  คือค่าเฉลี่ยของ Y สำหรับค่าหนึ่งของ X

$\alpha$  เรียกว่า intercept คือ  $\mu_Y$  เมื่อ  $X = 0$  ในข้อมูลบางประเภทเราสามารถอธิบายความหมายของค่า intercept นี้ได้ แต่สำหรับข้อมูลบางประเภทค่านี้ไม่ได้ให้ความหมายอะไรที่น่าสนใจ

$\beta$  เรียกว่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (regression coefficient) คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยของ Y เมื่อ X เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย

$\alpha$  และ  $\beta$  เป็นพารามิเตอร์ (parameter) ของสมการการถดถอย

สมการ (1) มาจากความจริงที่ว่าแต่ละค่าของ X นั้น Y เป็นตัวแปรเชิงสุ่ม (random variable) ซึ่งมีได้หลายค่า การวิเคราะห์การถดถอยซึ่งสนใจความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของ Y และค่าใดค่าหนึ่งของ X สมมติว่า Y มีการกระจายเป็นแบบปกติ (normal distributed) ในแต่ละค่าของ X เส้นตรงที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของ Y และ X ตามสมการ (1) จะแสดงได้ตามรูปที่ 1 ดังนี้



รูปที่ ค.1 เส้นตรงการถดถอย (regression line)

นอกจากค่าเฉลี่ยของ  $Y$  ค่า  $Y$  แต่ละค่าก็เป็นสิ่งที่น่าสนใจ ค่า  $Y$  แต่ละค่านี้จะแทนด้วย  $Y_i$  ซึ่งสามารถแสดงเป็นตัวแบบการถดถอย (regression model) ได้ดังนี้

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + \epsilon_i \quad (2)$$

เมื่อ  $i$  คือความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการที่  $Y_i$  แตกต่างไปจากค่าเฉลี่ย  $\mu_Y$

$$\text{นั่นคือ } \epsilon_i = Y_i - \mu_Y$$

ข้อสมมุติเกี่ยวกับ  $\epsilon_i$  ได้แก่

1.  $\epsilon_i$  มีการกระจายแบบปกติ
2.  $\epsilon_i$  มีค่าคาดหวัง (expected value) เป็น 0 นั่นคือ  $E(\epsilon) = 0$
3.  $\epsilon_i$  มีความแปรปรวนคงที่ นั่นคือ  $E(\epsilon^2) = \sigma^2$  ไม่ว่า  $X$  จะมีค่าเท่าใด
4.  $\epsilon_i$  และ  $\epsilon_j$  มีความแปรปรวนร่วม (covariance) เป็น 0 นั่นคือ

$$E(\epsilon_i \epsilon_j) = 0$$

ข้อสมมุติข้างต้นบางข้อจำเป็นสำหรับการหาค่าประมาณของ  $\alpha$  และ  $\beta$  และบางข้อจำเป็นสำหรับการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับค่าของ  $\alpha$  และ  $\beta$  รวมทั้งการหาช่วงความเชื่อมั่นของค่าประมาณของ  $\alpha$  และ  $\beta$  กล่าวคือ ในการหาค่าประมาณของ  $\alpha$  และ  $\beta$  โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Method of Least Squares) ซึ่งจะได้กล่าวต่อไป ข้อสมมุติที่จำเป็นคือข้อ 2 และ 4 แต่ถ้าใช้วิธี Maximum Likelihood ข้อสมมุติที่ 1 ก็จำเป็นด้วย นอกจากนี้ถ้าข้อ



สมมุติที่ 2, 3, 4 และข้อสมมุติที่ว่าตัวแปร  $\epsilon_1$  ไม่ขึ้นอยู่กับค่าของ  $X$  เป็นจริง จะได้ว่าค่าประมาณของ  $\alpha$ ,  $\beta$  และ  $\mu_Y$  ที่ได้จากวิธีกำลังสองน้อยสุดจะมีคุณสมบัติเป็น Best Linear Unbiased Estimators (BLUE) ส่วนในการทดสอบสมมุติฐานและการหาช่วงความเชื่อมั่นนั้น ข้อสมมุติที่จำเป็นคือข้อ 1 และ 3

เนื่องจากค่าที่แท้จริงของ  $\alpha$  และ  $\beta$  เป็นค่าที่ไม่สามารถทราบได้ จึงจำเป็นที่จะต้องประมาณโดยใช้ข้อมูลตัวอย่าง สมการการถดถอยตัวอย่าง (sample regression equation) จะเป็น

$$\hat{Y} = a + bX \quad (3)$$

เมื่อ  $\hat{Y}$ ,  $a$ ,  $b$  คือค่าประมาณของ  $\mu_Y$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  ตามลำดับ

ที่ค่า  $X$  ค่าใดค่าหนึ่ง สมมุติเป็น  $X_1$  จะพยากรณ์ค่าเฉลี่ยของ  $Y$  ได้จากสมการ (3)

นั่นคือ

$$\hat{Y}_1 = a + bX_1$$

ให้  $e_1$  เป็นผลต่างระหว่างค่าที่สังเกตได้  $Y_1$  (observed  $Y_1$ ) และค่าพยากรณ์  $\hat{Y}_1$  ซึ่งได้มาจาก  $X_1$

$$e_1 = Y_1 - \hat{Y}_1$$

$$Y_1 = \hat{Y}_1 + e_1$$

$$Y_1 = a + bX_1 + e_1$$

สมการ (4) เรียกว่า ตัวแบบการถดถอยตัวอย่าง (sample regression model)

และ  $e_1$  เรียกว่า residual

เมื่อทราบลักษณะของสมการการถดถอยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการหาค่า  $a$  และ  $b$  ในสมการ (3) การหาค่าประมาณ  $a$  และ  $b$  สามารถทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่เป็นที่นิยมใช้กันมากได้แก่ วิธีกำลังสองน้อยสุด (Method of Least Squares) คือการหาค่า  $a$  และ  $b$  ในเทอมของ  $X$  และ  $Y$  เพื่อให้ผลรวมของความคลาดเคลื่อน (ผลต่างระหว่างค่าที่พยากรณ์ได้และค่าที่สังเกต

ได้) กำลังสองมีค่าน้อยที่สุด นั่นคือ ทำให้

$$\sum_{i=1}^n e^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \text{ มีค่าน้อยที่สุด}$$

วิธีหาค่าประมาณของสัมประสิทธิ์การถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด

หาค่า  $a$  และ  $b$  ซึ่งทำให้  $E = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$  มีค่าน้อยที่สุด

$$E = \sum_{i=1}^n (Y_i - a - bX_i)^2$$

$$= \sum_{i=1}^n (Y_i^2 - 2aY_i - 2bX_iY_i + a^2 + 2abX_i + b^2X_i^2)$$

$$= \sum_{i=1}^n Y_i^2 - 2a \sum_{i=1}^n Y_i - 2b \sum_{i=1}^n X_iY_i + na^2 + 2ab \sum_{i=1}^n X_i + b^2 \sum_{i=1}^n X_i^2$$

$$\frac{\partial E}{\partial a} = -2 \sum_{i=1}^n Y_i + 2an + 2b \sum_{i=1}^n X_i$$

$$\frac{\partial E}{\partial b} = -2 \sum_{i=1}^n X_iY_i + 2a \sum_{i=1}^n X_i + 2b \sum_{i=1}^n X_i^2$$

ให้  $\frac{\partial E}{\partial a}$  และ  $\frac{\partial E}{\partial b} = 0$  จะได้สมการปกติ (normal equations)

$$an + b \sum_{i=1}^n X_i = \sum_{i=1}^n Y_i$$

$$a \sum_{i=1}^n X_i + b \sum_{i=1}^n X_i^2 = \sum_{i=1}^n X_iY_i$$

(6)  $\times$  n - (5)  $\times$   $\sum_{i=1}^n X_i$  จะได้

$$bn \sum_{i=1}^n X_i^2 - b \left( \sum_{i=1}^n X_i \right)^2 = n \sum_{i=1}^n X_iY_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{\sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{n}}{\sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n X_i)^2}{n}}$$

จาก (5)  $a = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i - b \sum_{i=1}^n X_i}{n}$

$$= \bar{Y} - b\bar{X}$$



ข้างต้นเป็นการแสดงวิธีหาค่า  $a$  และ  $b$  แบบกำลังสองน้อยสุดของการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย ซึ่งเป็นกรณีที่ง่ายที่สุดใน การคิดคำนวณ ส่วนในเรื่องการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณการคำนวณอาจยุ่งยากเนื่องจากมีสมการปกติมากกว่า 2 สมการ อย่างไรก็ตามหลักเกณฑ์ในการหาค่าประมาณจะใช้หลักเกณฑ์เดียวกับการถดถอยอย่างง่าย

## 2. การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis)

ในทางปฏิบัติมักจะใช้ตัวแปรอิสระหลายตัวในการพยากรณ์ตัวแปรไม่อิสระ สมมติจะพิจารณาตัวแปรอิสระ  $k$  ตัว สมการและตัวแบบในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุจะเป็นดังนี้

สมการการถดถอย  $\mu_Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k \quad (7)$

ตัวแบบการถดถอย  $Y_i = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \epsilon_i \quad (8)$

สมการการถดถอยตัวอย่าง  $\hat{Y} = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_k X_k \quad (9)$

ตัวแบบการถดถอยตัวอย่าง  $Y_i = a + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + \dots + b_k X_{ki} + e_i \quad (10)$

$a, b_1, b_2, \dots, b_k$  เป็นค่าประมาณของ  $\alpha, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$  ซึ่งเรียกว่าสัมประสิทธิ์การถดถอยบางส่วน (partial regression coefficient)



ใช้วิธีกำลังสองน้อยสุด ทำให้ได้สมการปกติดังนี้

$$na + b_1 \Sigma X_{11} + b_2 \Sigma X_{21} + \dots + b_k \Sigma X_{k1} = \Sigma Y_1$$

$$a \Sigma X_{11} + b_1 \Sigma X_{11}^2 + b_2 \Sigma X_{11}X_{21} + \dots + b_k \Sigma X_{11}X_{k1} = \Sigma X_{11}Y_1$$

$$a \Sigma X_{12} + b_1 \Sigma X_{11}X_{21} + b_2 \Sigma X_{21}^2 + \dots + b_k \Sigma X_{11}X_{k1} = \Sigma X_{11}Y_1$$

:

:

$$a \Sigma X_{k1} + b_1 \Sigma X_{11}X_{k1} + b_2 \Sigma X_{21}X_{k1} + \dots + b_k \Sigma X_{k1} = \Sigma X_{k1}Y_1$$

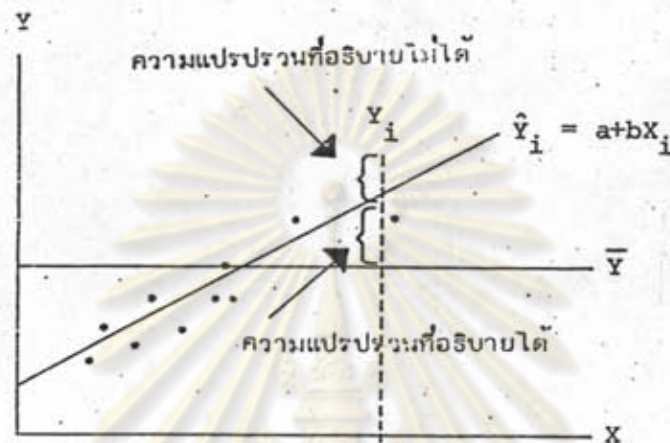
ถ้าจำนวนตัวแปรอิสระมีไม่มาก การแก้สมการปกติข้างต้นเพื่อหาค่า  $a, b_1, b_2, \dots, b_k$  อาจทำได้โดยวิธีการแก้สมการแบบขรรคมดาตังที่ใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย แต่ถ้าจำนวนตัวแปรอิสระมีมาก การแก้สมการอาจยุ่งยาก วิธีหนึ่งที่ใช้ในกรณีของการถดถอยพหุคูณคือ การใช้เมตริกซ์ในการแก้สมการ

จากตัวแบบการถดถอยของตัวอย่าง (10) จะเขียนสมการในรูปเมตริกซ์ได้ดังนี้

$$\underline{Y} = \underline{X} \underline{B} + \underline{E}$$

$$\text{เมื่อ } \underline{Y} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ Y_n \end{bmatrix} = \underline{X} \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{21} & \dots & X_{k1} \\ 1 & X_{12} & X_{22} & \dots & X_{k2} \\ 1 & X_{13} & X_{23} & \dots & X_{k3} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 1 & X_{1n} & X_{2n} & \dots & X_{kn} \end{bmatrix}$$

### 3. ความแปรปรวนของตัวแปรไม่อิสระ



รูปที่ ค.2 ความแปรปรวนของตัวแปรไม่อิสระ

จากข้อมูลตัวอย่าง เราสามารถพิจารณาลักษณะความแปรปรวนของ  $Y_i$  จากค่าเฉลี่ย  $\bar{Y}$  ได้จากรูปที่ 2 ซึ่งแสดงกราฟของการถดถอยอย่างง่าย จะเห็นว่าความแปรปรวนทั้งหมดประกอบด้วยความแปรปรวน 2 ส่วน ส่วนแรกคือส่วนที่  $Y_i$  แตกต่างจากค่าประมาณที่ได้จากเส้นตรงการถดถอย ( $\hat{Y}_i$ ) ซึ่งเรียกว่าความแปรปรวนที่อธิบายไม่ได้ (unexplained variation) ส่วนที่สองคือส่วนที่  $\hat{Y}_i$  แตกต่างจาก  $\bar{Y}$  ซึ่งเรียกว่าความแปรปรวนที่อธิบายได้ (explained variation) นั่นคือ

$$Y_i - \bar{Y} = (Y_i - \hat{Y}_i) + (\hat{Y}_i - \bar{Y})$$

จากสมการข้างต้นหาผลบวกกำลังสองจะได้

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 + \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2$$

ให้

$$SST = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2$$

$$SSE = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

และ

$$SSE = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2$$

จะได้

$$SST = SSE + SSR$$

ส่วนการถดถอยเชิงพหุคูณจะเป็นไปในลักษณะเดียวกัน เพียงแต่เปลี่ยนจากเส้นตรง การถดถอย (regression line) เป็นระนาบการถดถอย (regression plane) ในกรณีที่มี ตัวแปรอิสระ 2 ตัว และจะเป็นรูปในหลาย ๆ มิติ เมื่อมีตัวแปรอิสระมากกว่า 2 ตัว

ให้  $R^2$  = ความแปรปรวนที่อธิบายได้

$$\begin{aligned} & \text{ความแปรปรวนทั้งหมด} \\ & \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \end{aligned}$$

$R^2$  นี้เรียกว่า coefficient of determination ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 ค่า  $R^2 \times 100$  จะหมายถึงเปอร์เซ็นต์ของความแปรปรวนของตัวแปรไม่อิสระที่สามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรอิสระ หรืออีกนัยหนึ่งคือเปอร์เซ็นต์ของบทบาทของตัวแปรอิสระที่มีส่วนในการพยากรณ์ตัวแปรไม่อิสระ

ในการวิเคราะห์ความถดถอย ค่า  $R^2$  ที่สูง เป็นสิ่งที่ต้องการเพราะมันหมายถึงตัวแปรอิสระสามารถใช้ในการพยากรณ์ตัวแปรไม่อิสระได้ดี หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือสมการการถดถอยสามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรไม่อิสระได้ ส่วนค่า  $R$  ซึ่งเรียกว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงพหุ (multiple correlation coefficient) ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรไม่อิสระกับตัวแปรอิสระทั้งหมด โดยทั่ว ๆ ไปมักจะพิจารณา  $R^2$  มากกว่า  $R$  เพราะ  $R^2$  ให้ความหมายที่ชัดเจนกว่า และใช้ในการพิจารณาว่าตัวแปรอิสระตัวใดควรจะเข้าในสมการการถดถอยหรือไม่โดยดูว่าเปอร์เซ็นต์ของความแปรปรวนที่อธิบายได้เพิ่มขึ้นเท่าใดจากการเพิ่มตัวแปรอิสระนั้นในสมการ

เมื่อกล่าวถึง  $R^2$  และ  $R$  ควรจะได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรไม่อิสระ



และตัวแปรอิสระแต่ละตัว ซึ่งวัดด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วน (partial correlation coefficient) ซึ่งใช้สัญลักษณ์  $r_{yx}$

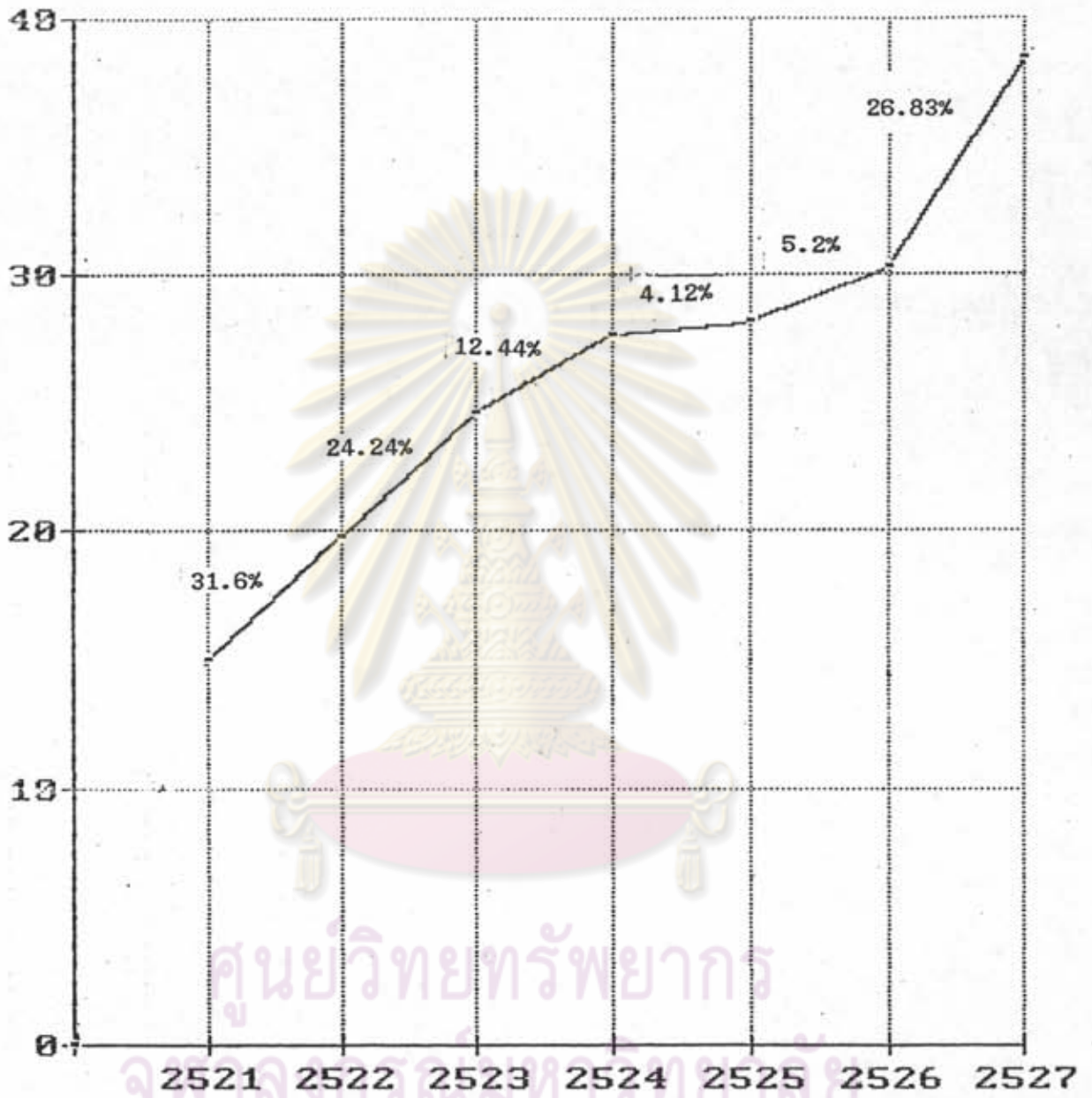
$$r_{yx} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

$r_{yx}$  มีค่าระหว่าง -1 และ 1 ถ้าค่าใกล้ -1 หรือ 1 แสดงว่า X และ Y มีความสัมพันธ์กันมากในทางตรงกันข้าม (-) หรือในทางเดียวกัน (+) ถ้า  $r_{yx}$  มีค่าเป็น 0 หมายถึงตัวแปรทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์กันเลยในเชิงเส้นตรง

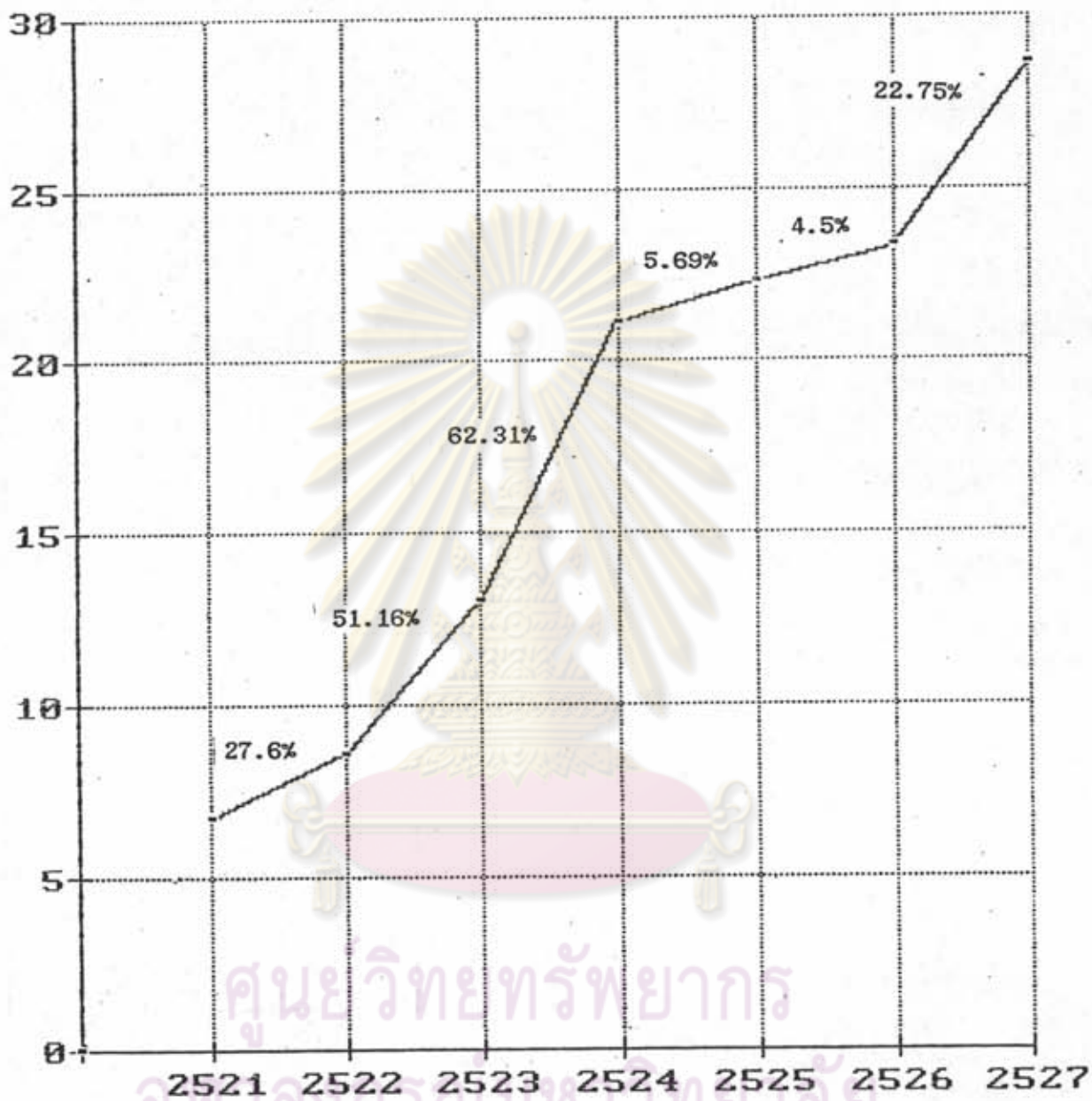
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปแสดงมูลค่าการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตชนิดต่าง ๆ ของแต่ละอุตสาหกรรม

หน่วย : ล้านบาท

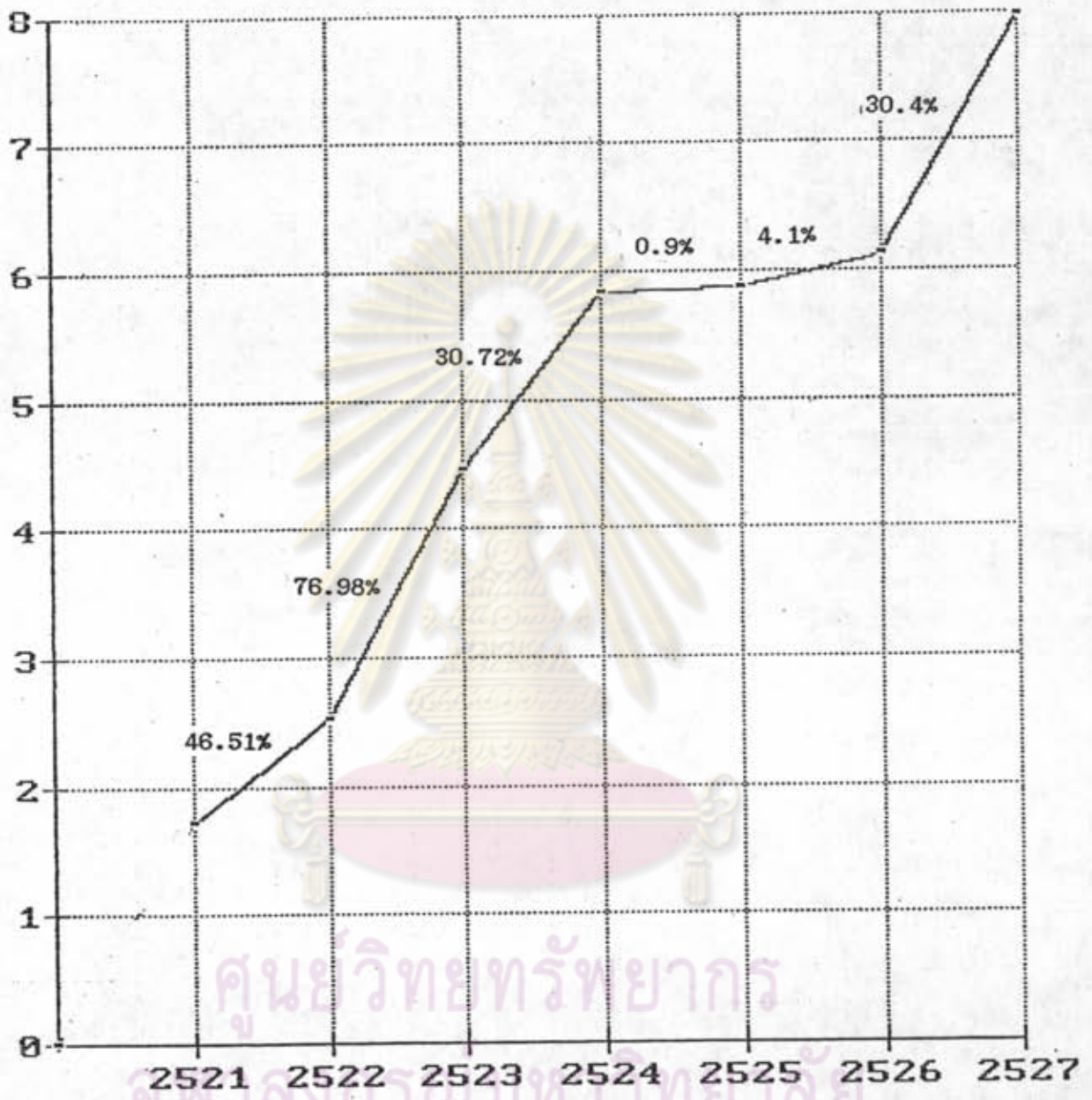


รูปกราฟที่ ง.1 แสดงมูลค่าการใช้แรงงานของอุตสาหกรรมแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก

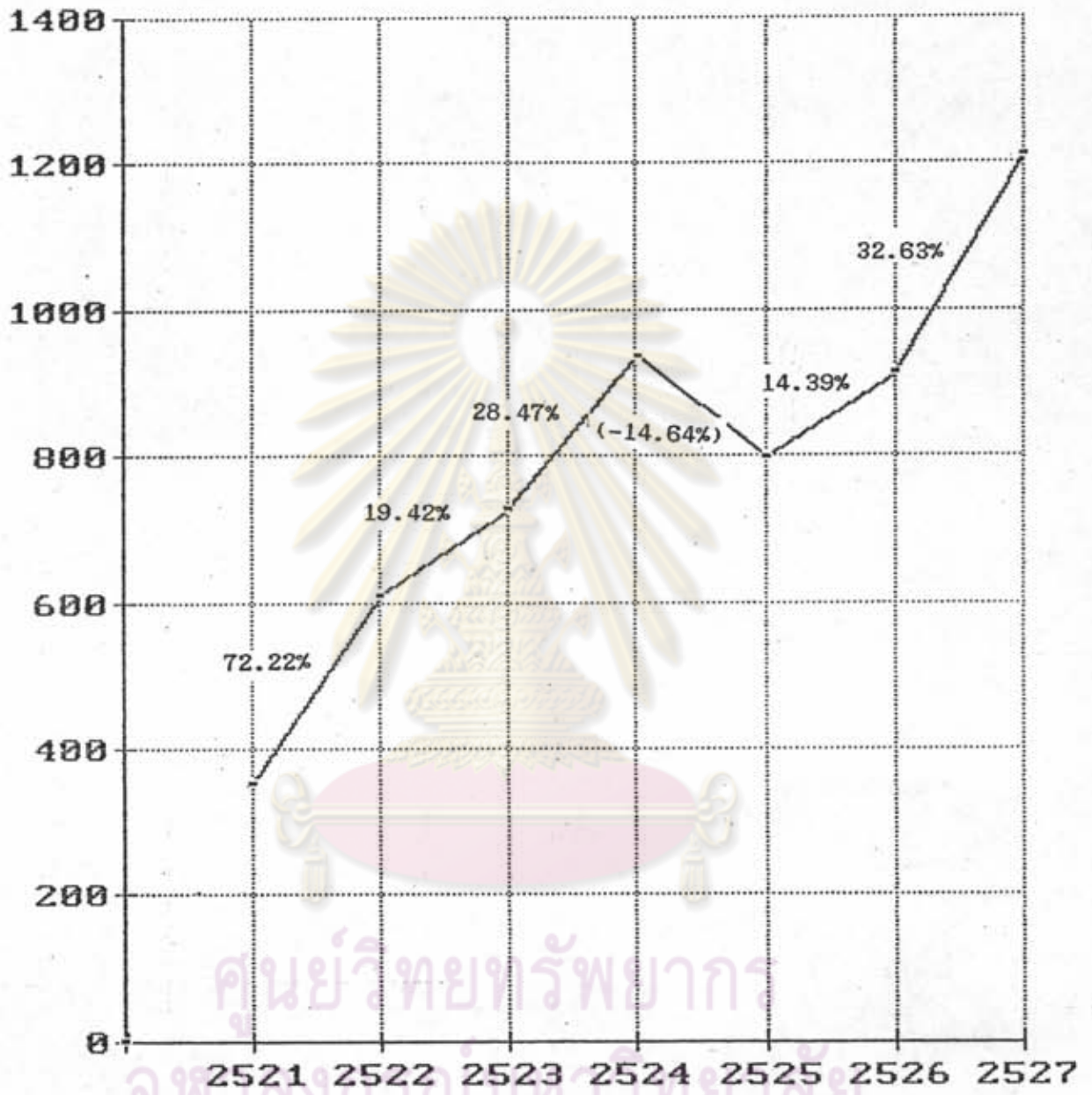


รูปกราฟที่ 4.2 แสดงมูลค่าการใช้ไฟฟ้าของอุตสาหกรรมแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก

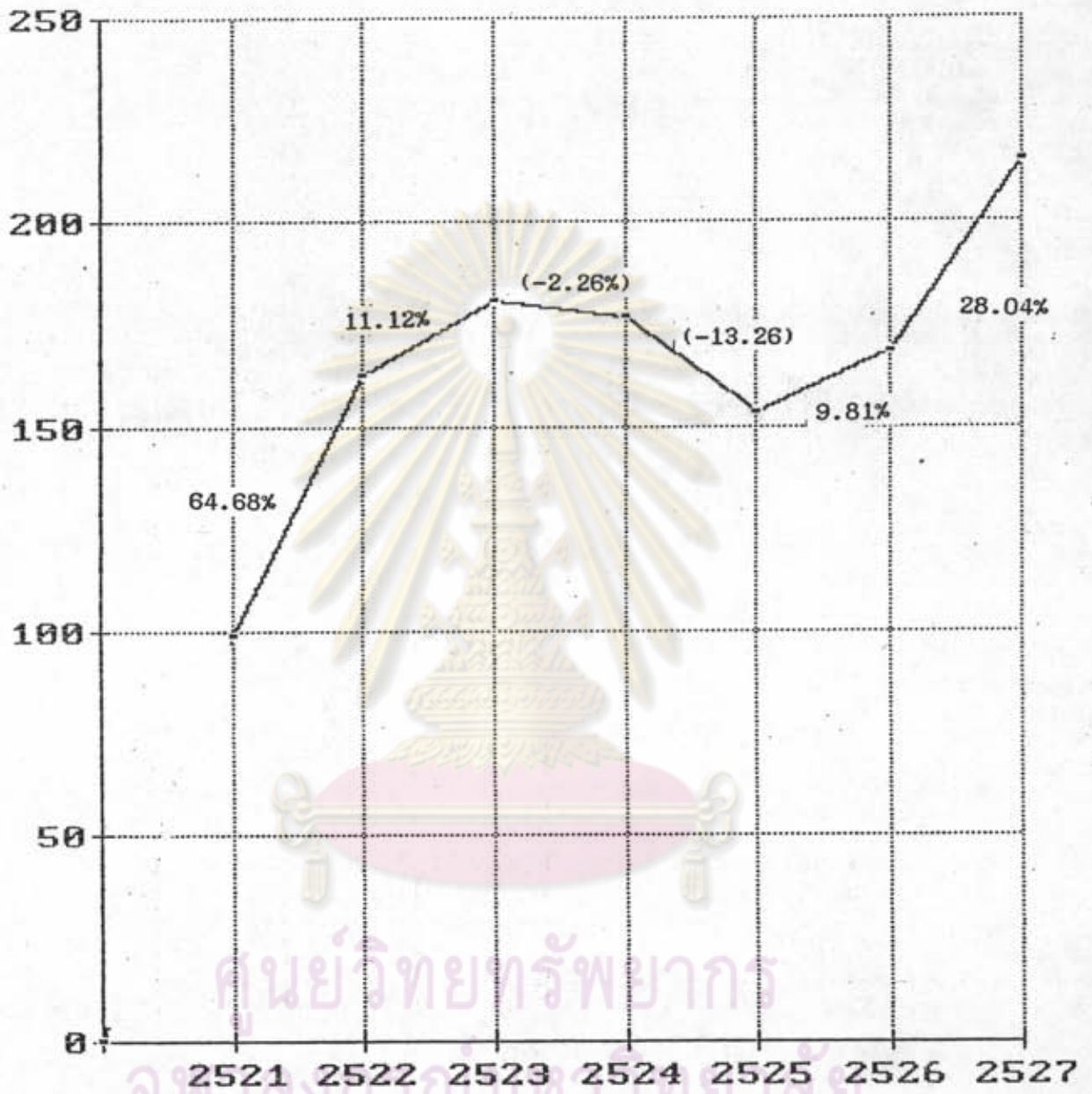




รูปกราฟที่ ง.3 แสดงมูลค่าการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของอุตสาหกรรมแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก



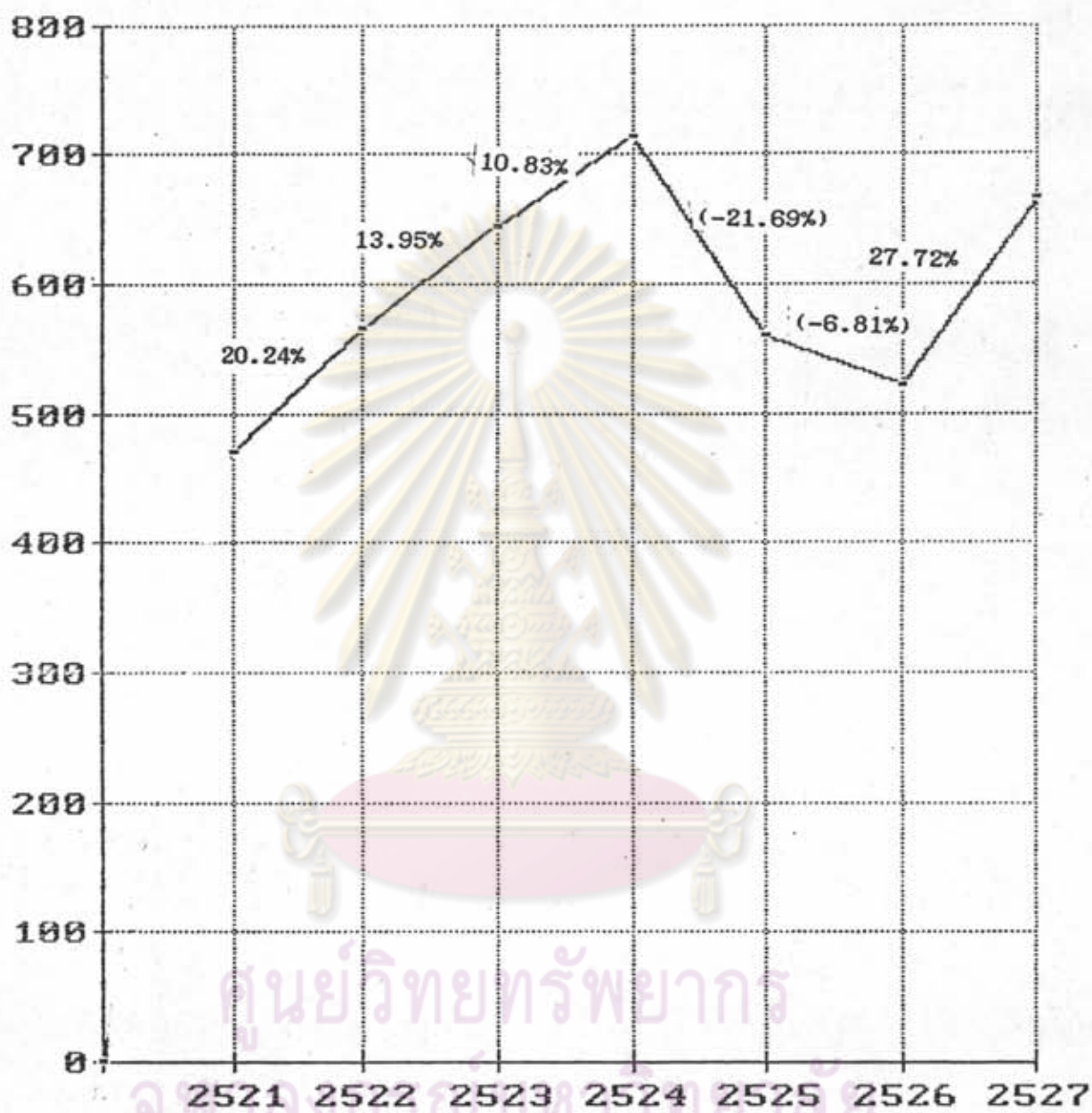
รูปกราฟที่ ๔.๔ แสดงมูลค่าการใช้หลักแผ่นของอุตสาหกรรมแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก



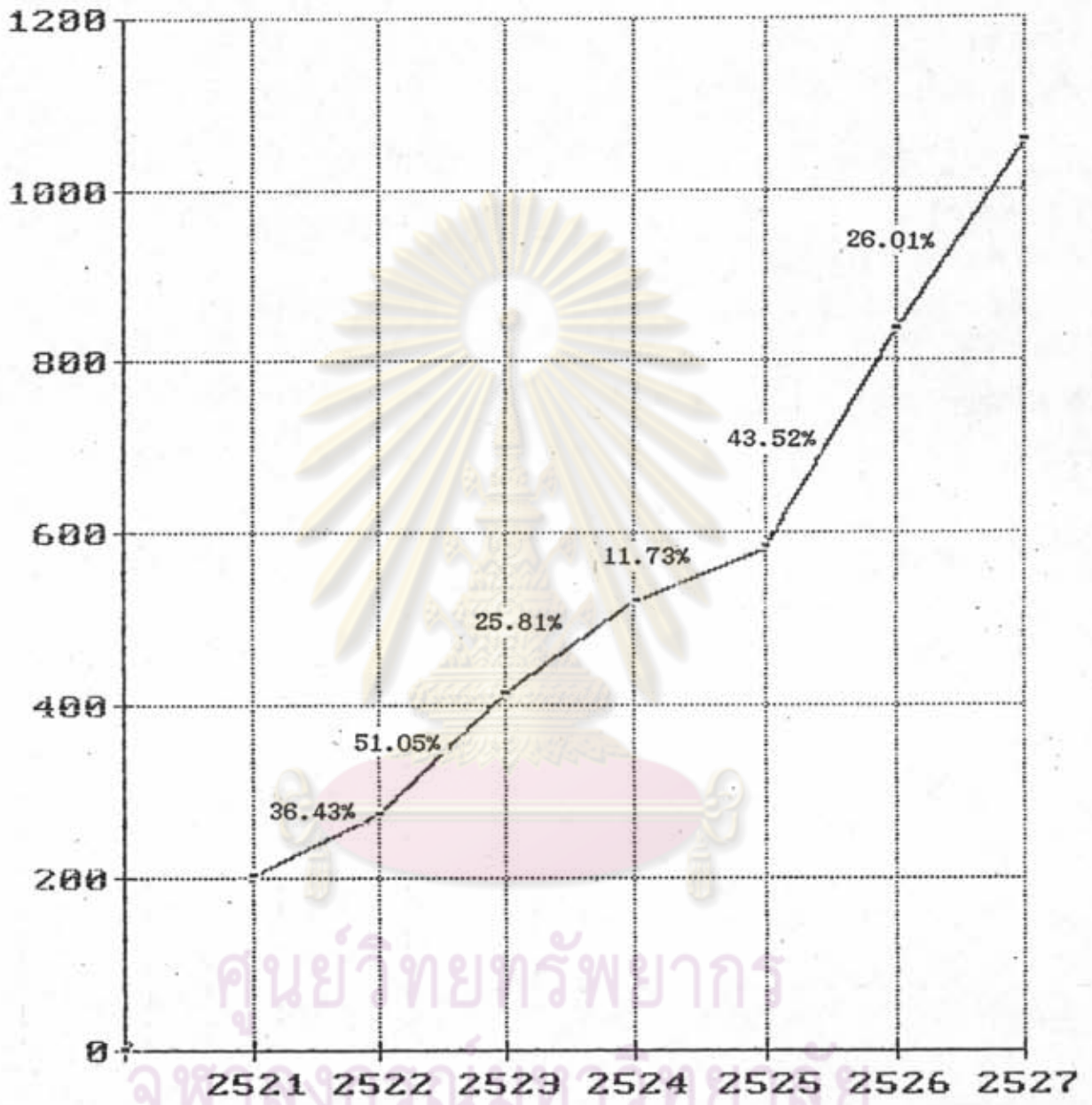
รูปกราฟที่ 5.5 แสดงมูลค่าการใช้วัตถุอื่น ๆ ของอุตสาหกรรมแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก



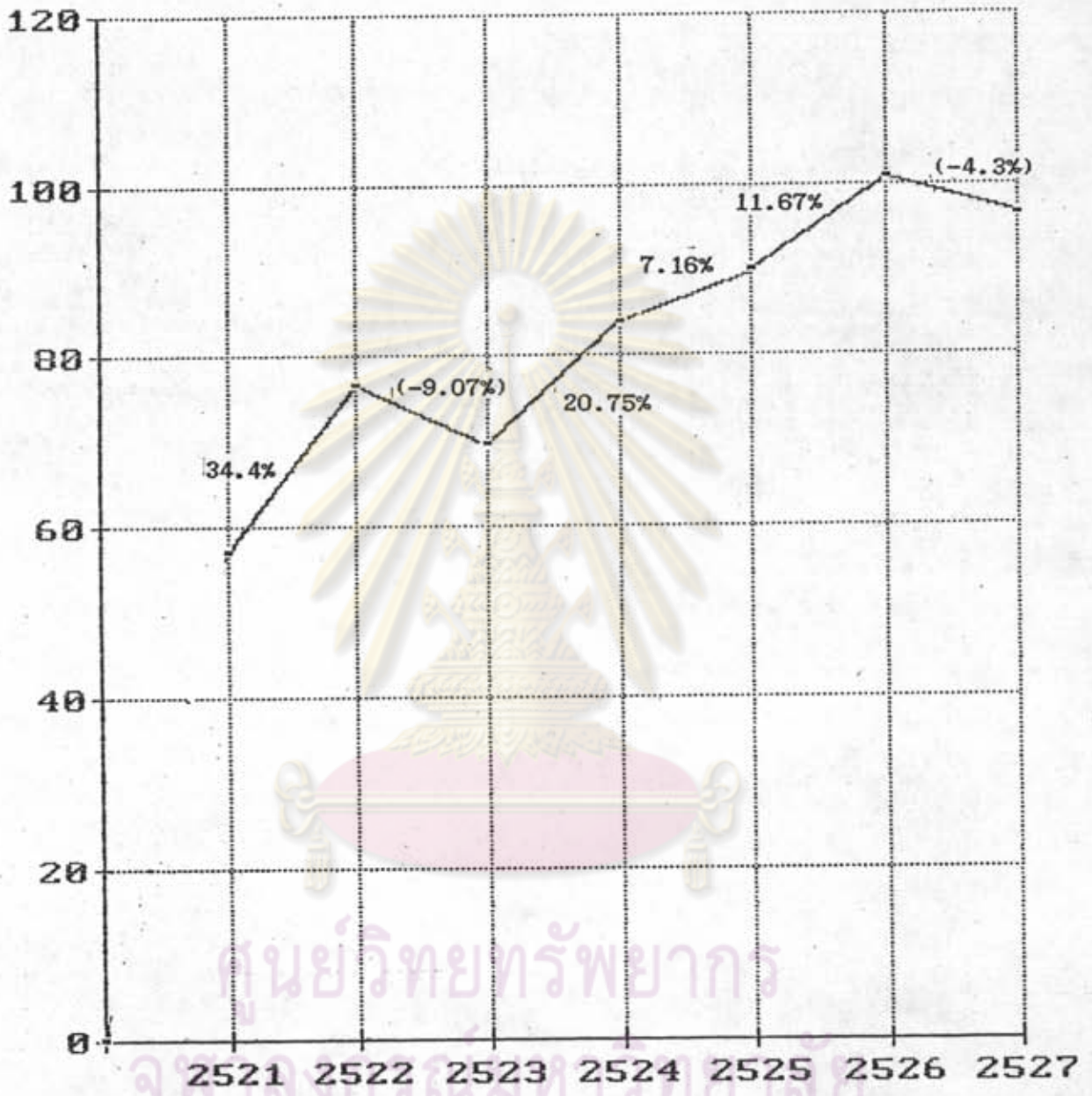
หน่วย : ล้านบาท



รูปกราฟที่ ๖.6 แสดงมูลค่าผ่านเหล็กเคลือบดีบุกที่ส่งไปยังอุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง



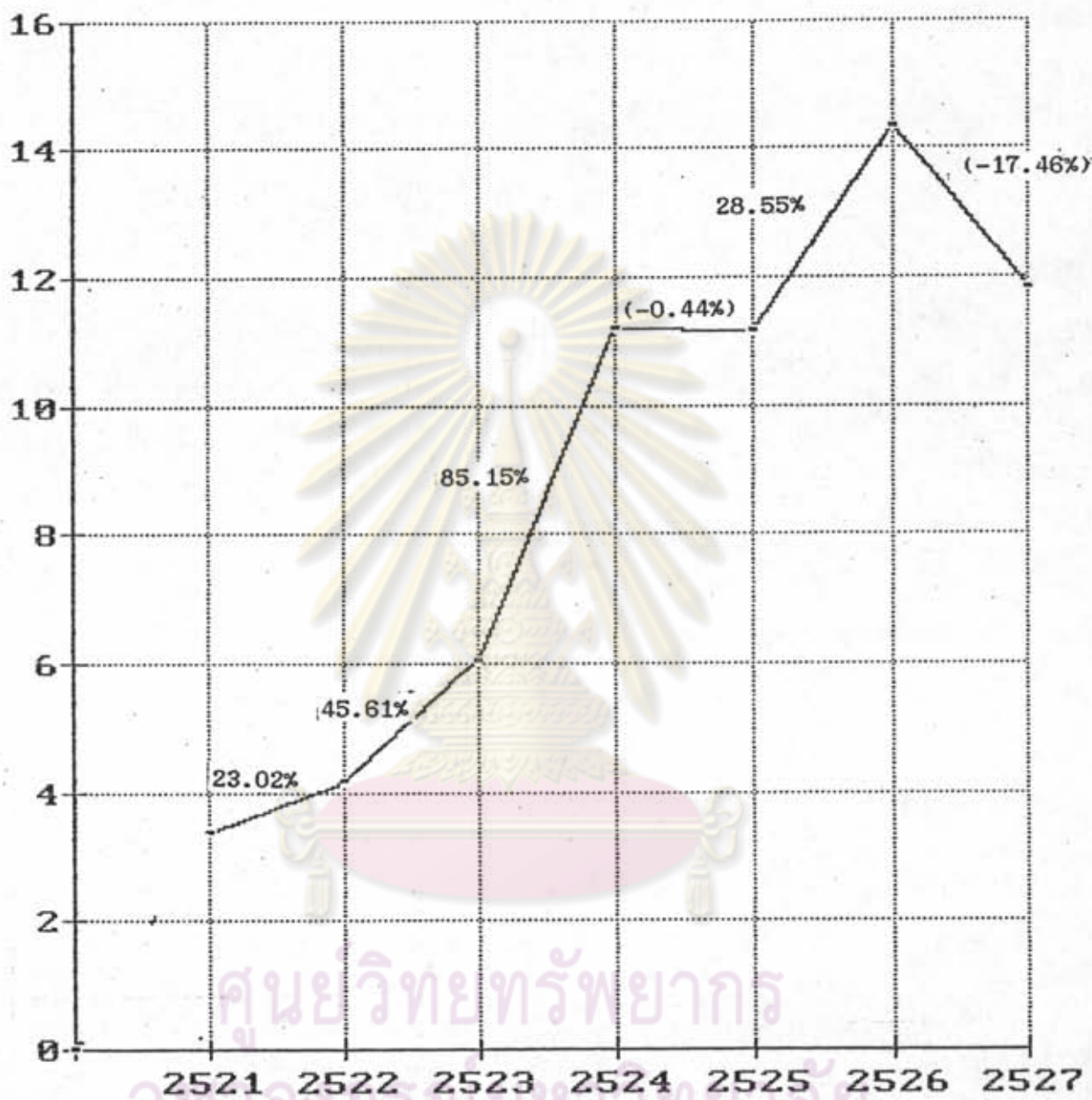
รูปกราฟที่ ง.7 แสดงมูลค่าผ่านเหล็กเคลือบดีบุกที่ส่งไปยังอุตสาหกรรมอื่น ๆ



รูปกราฟที่ ง.8 แสดงมูลค่าการใช้แรงงานของอุตสาหกรรมแผ่นเหล็กอาบสังกะสี

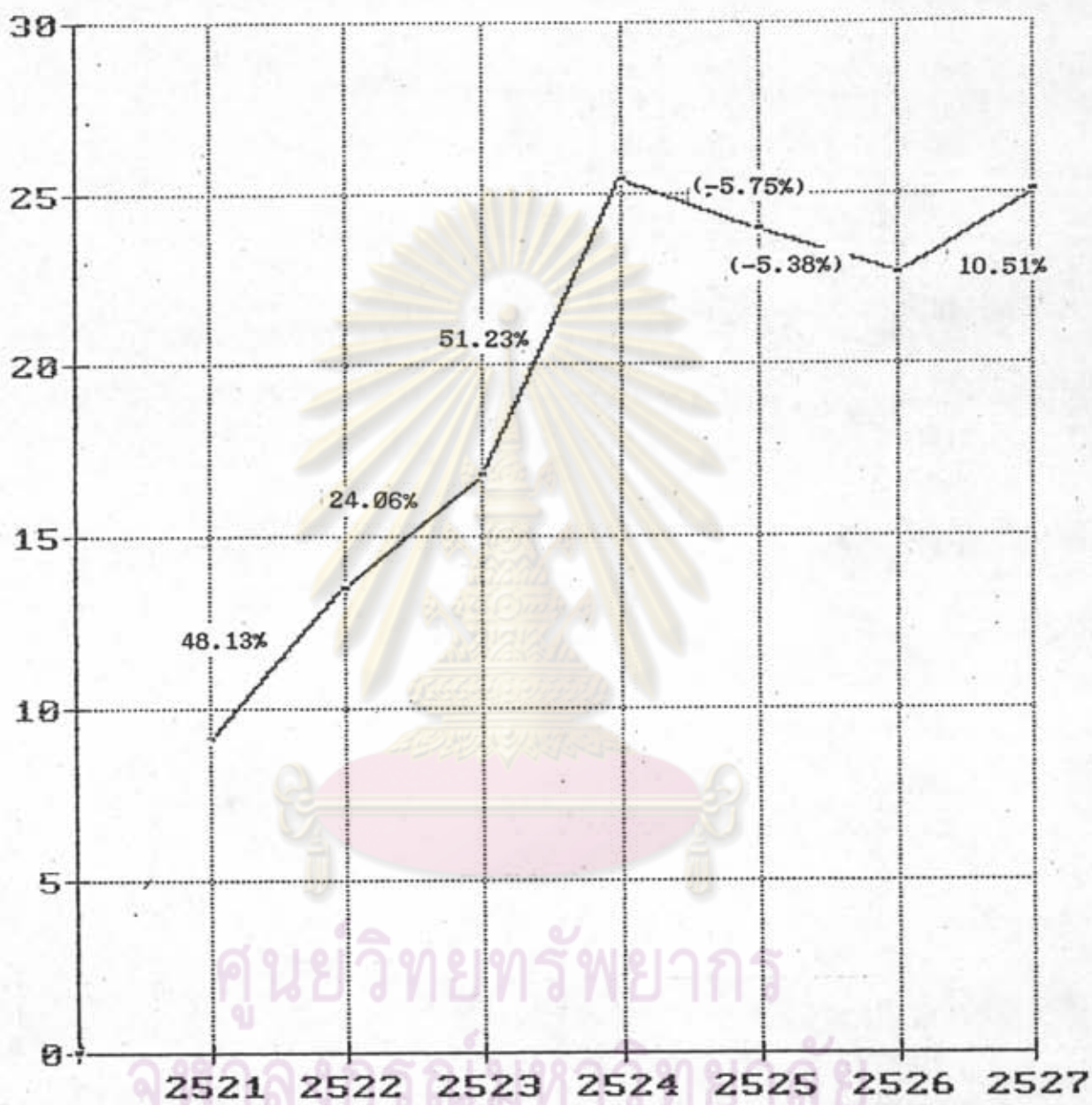


หน่วย : ล้านบาท

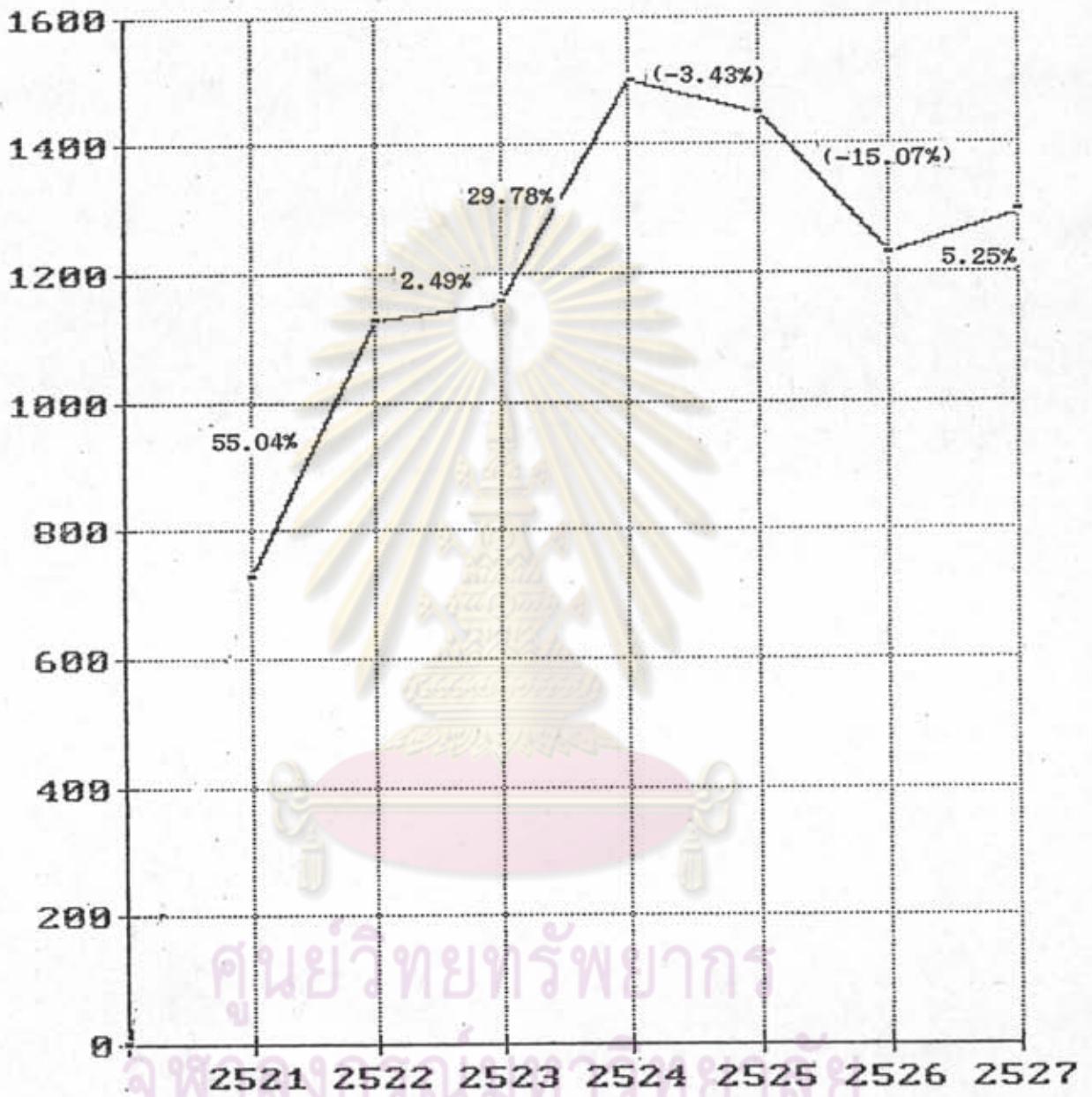


รูปกราฟที่ ๙.๙ แสดงมูลค่าการใช้ไฟฟ้าของอุตสาหกรรมแผ่นดินเหล็กอาบสังกะสี

หน่วย : ล้านบาท



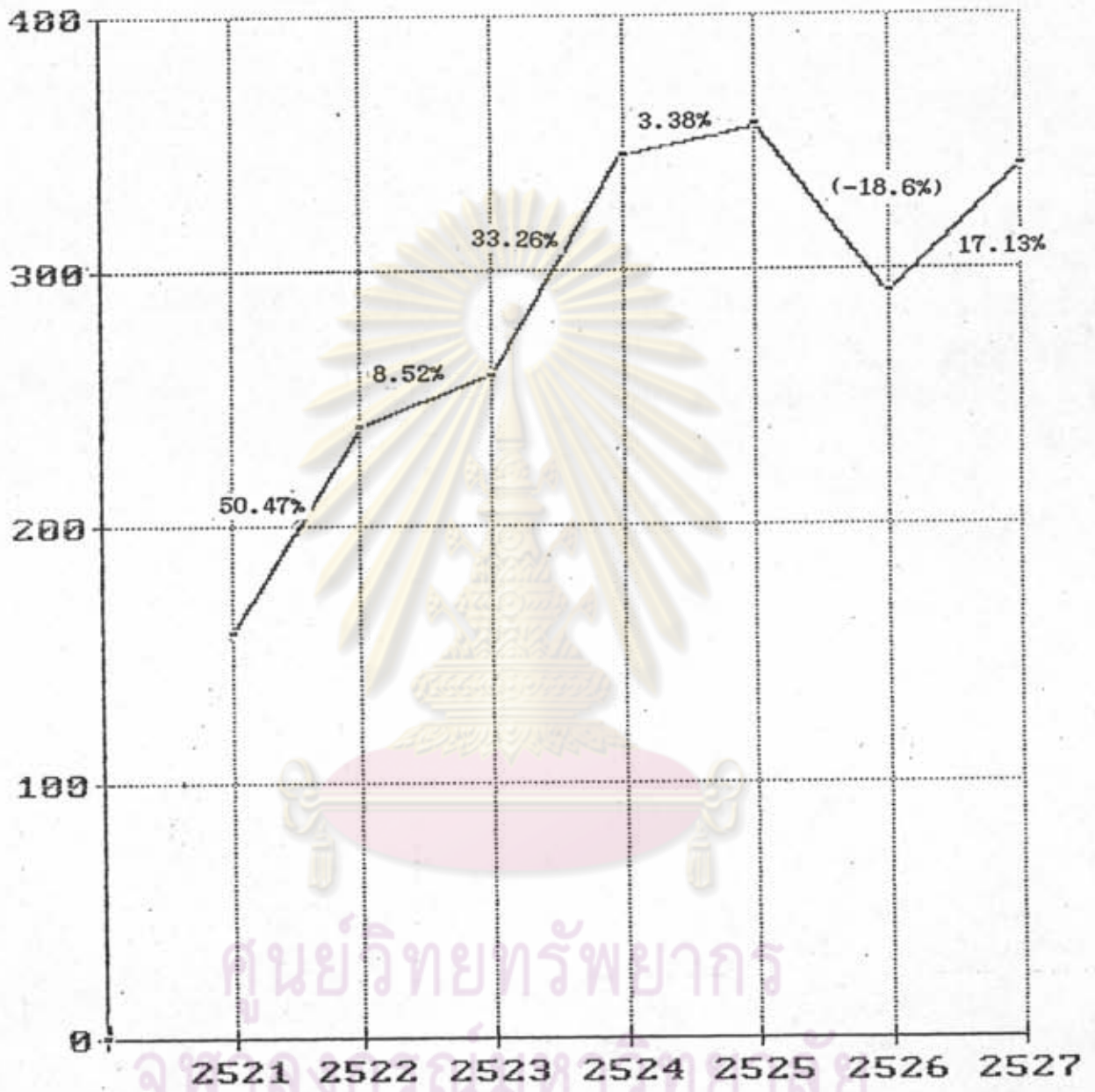
รูปกราฟที่ ๑.10 แสดงมูลค่าการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของอุตสาหกรรมแผ่นเหล็กอาบสังกะสี



รูปกราฟที่ ๑.11 แสดงมูลค่าการใช้เหล็กแผ่นของอุตสาหกรรมแผ่นเหล็กอาบสังกะสี

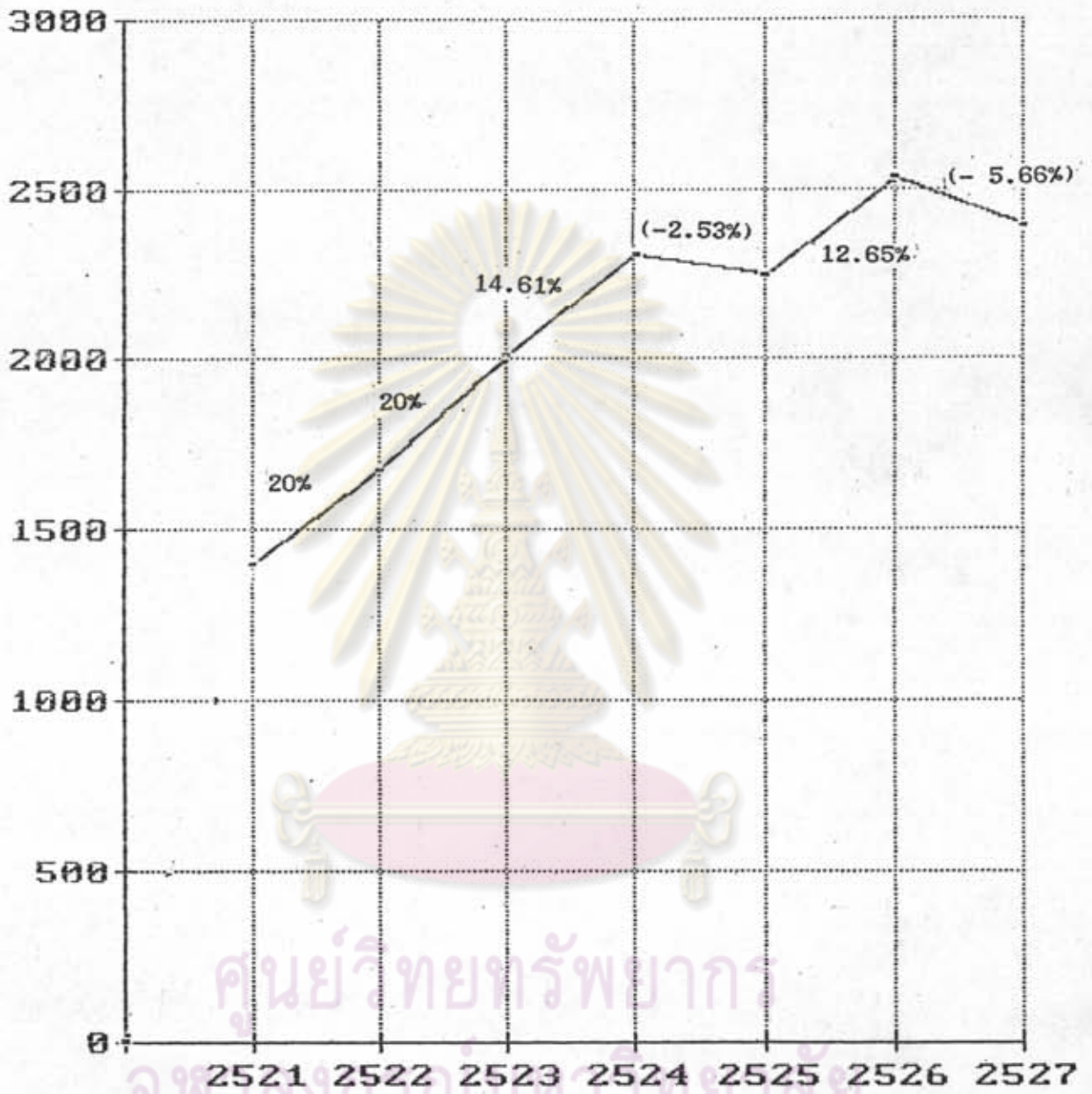


หน่วย : ล้านบาท



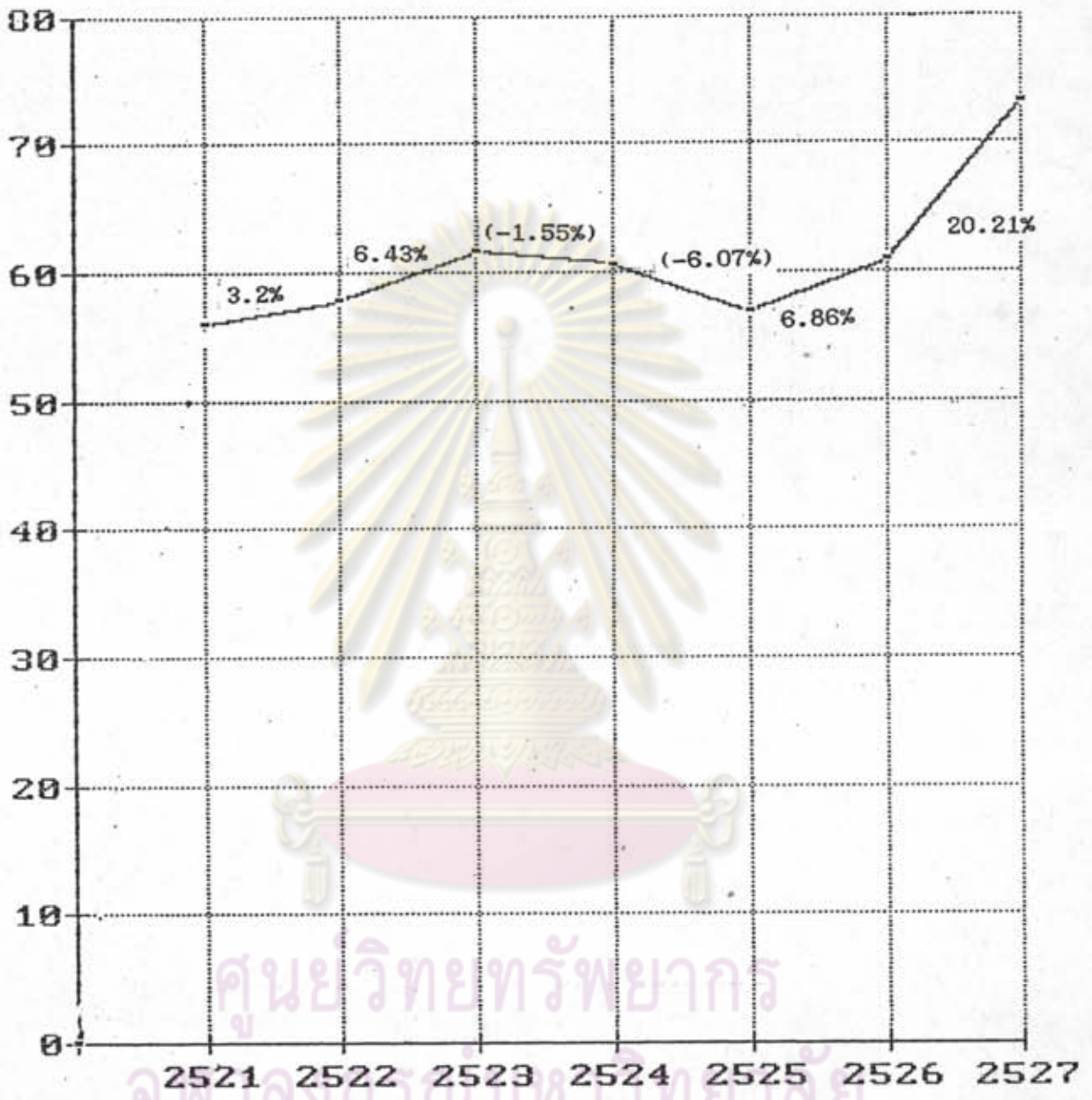
รูปกราฟที่ ๑.12 แสดงมูลค่าการใช้วัตถุอื่น ๆ ของอุตสาหกรรมแผ่นเหล็กอาบสังกะสี

หน่วย : ล้านบาท



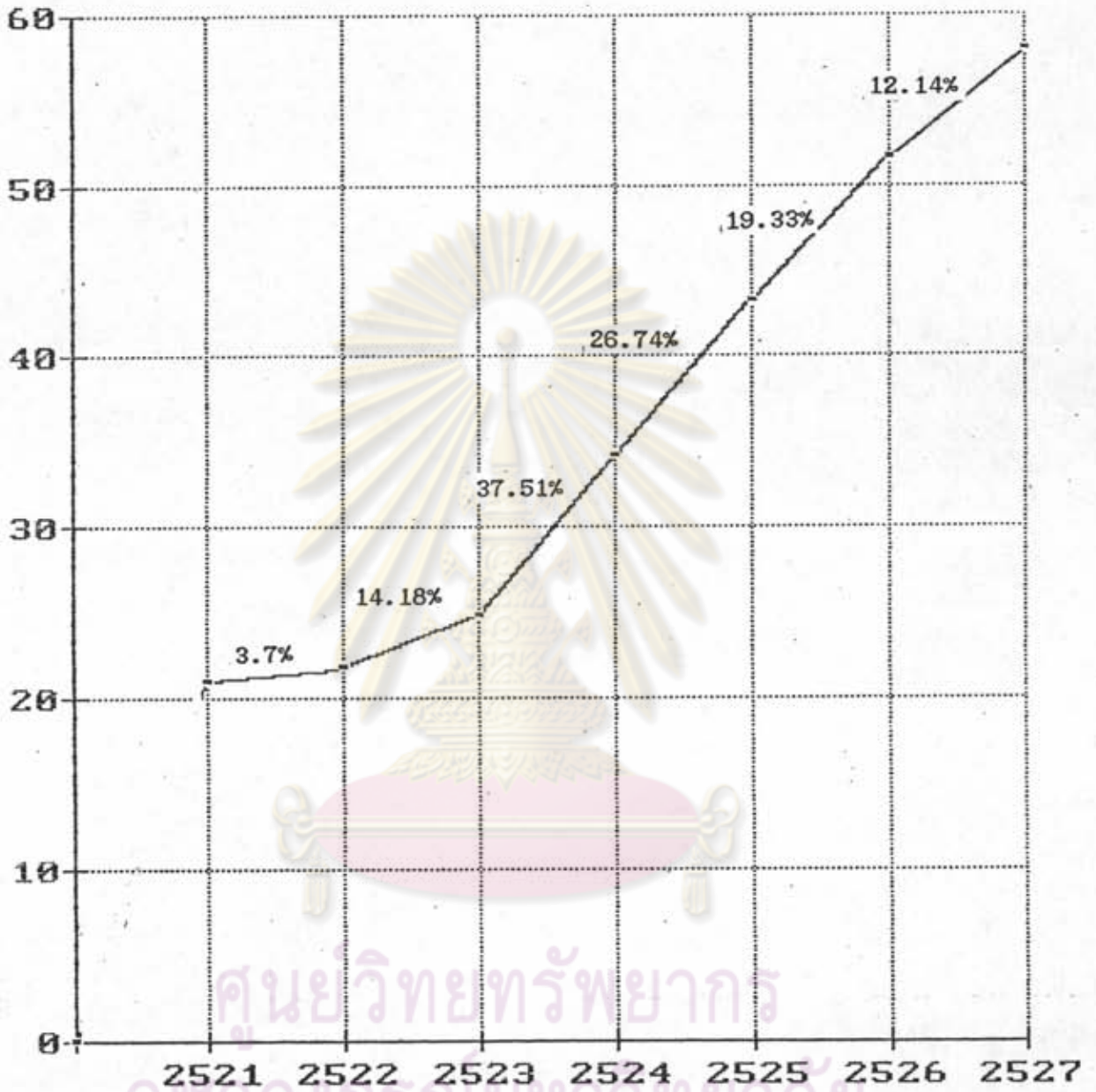
รูปกราฟที่ ง.13 แสดงมูลค่าแผ่นเหล็กอาบสังกะสีที่ส่งไปยังอุตสาหกรรมก่อสร้าง

หน่วย : ล้านบาท



รูปกราฟที่ ง.14 แสดงมูลค่าการใช้แรงงานของอุตสาหกรรมท่องเที่ยว



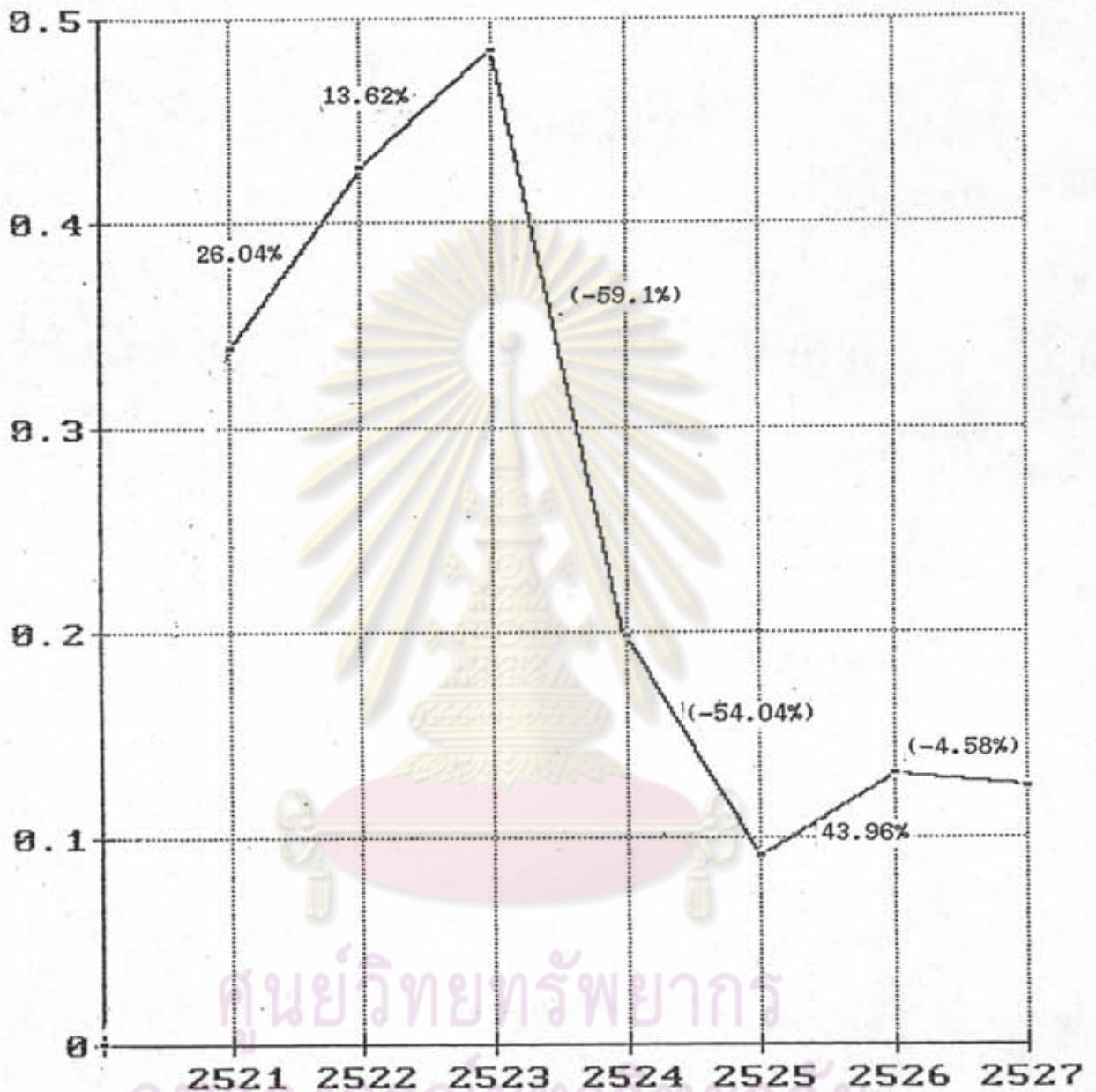


ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปกราฟที่ 4.15 แสดงมูลค่าการใช้ไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อหลัก

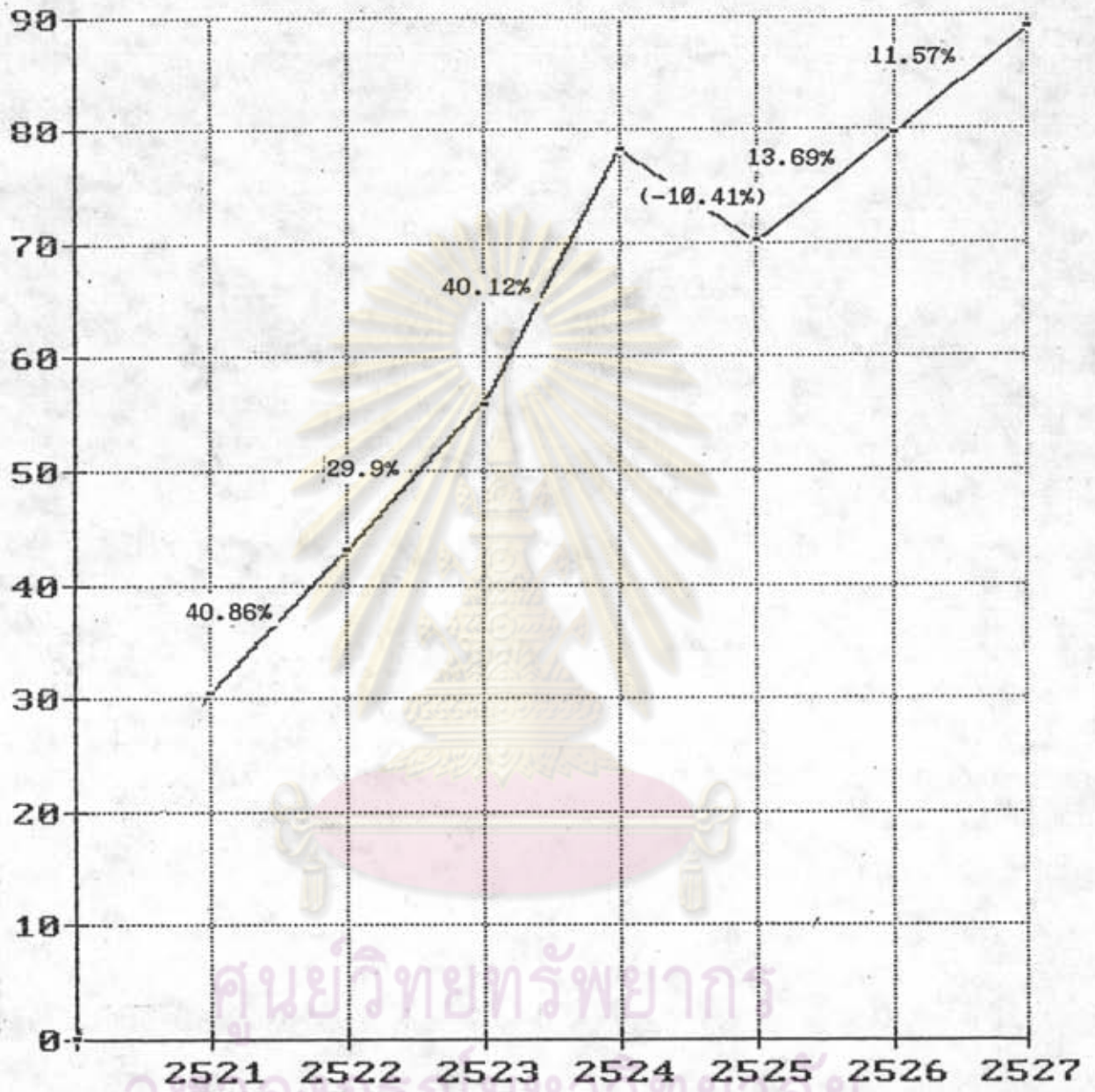


หน่วย : ล้านบาท



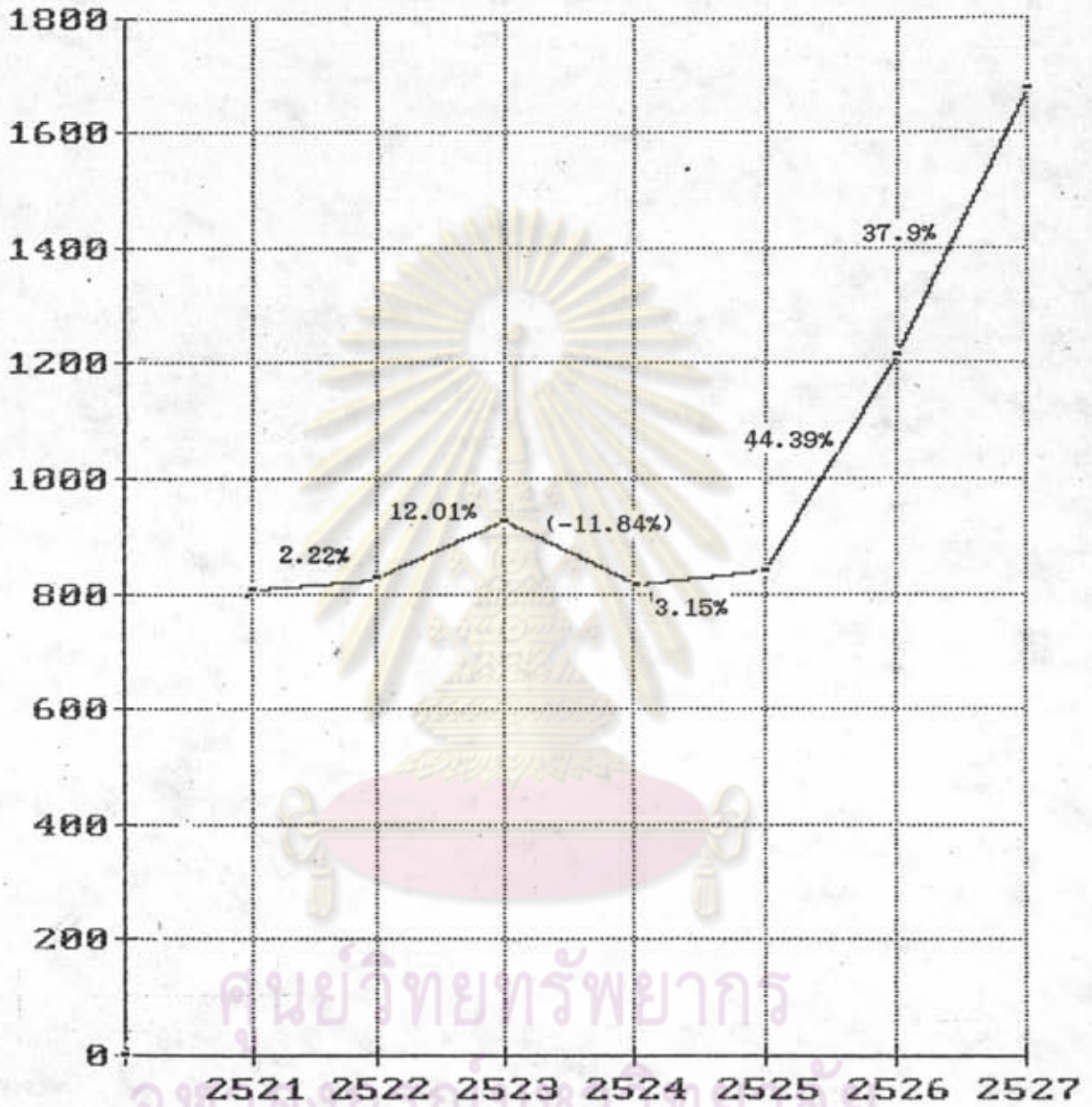
รูปกราฟที่ 4.16 แสดงมูลค่าการใช้จ่ายประปาของอุตสาหกรรมท่องเที่ยว

หน่วย : ล้านบาท

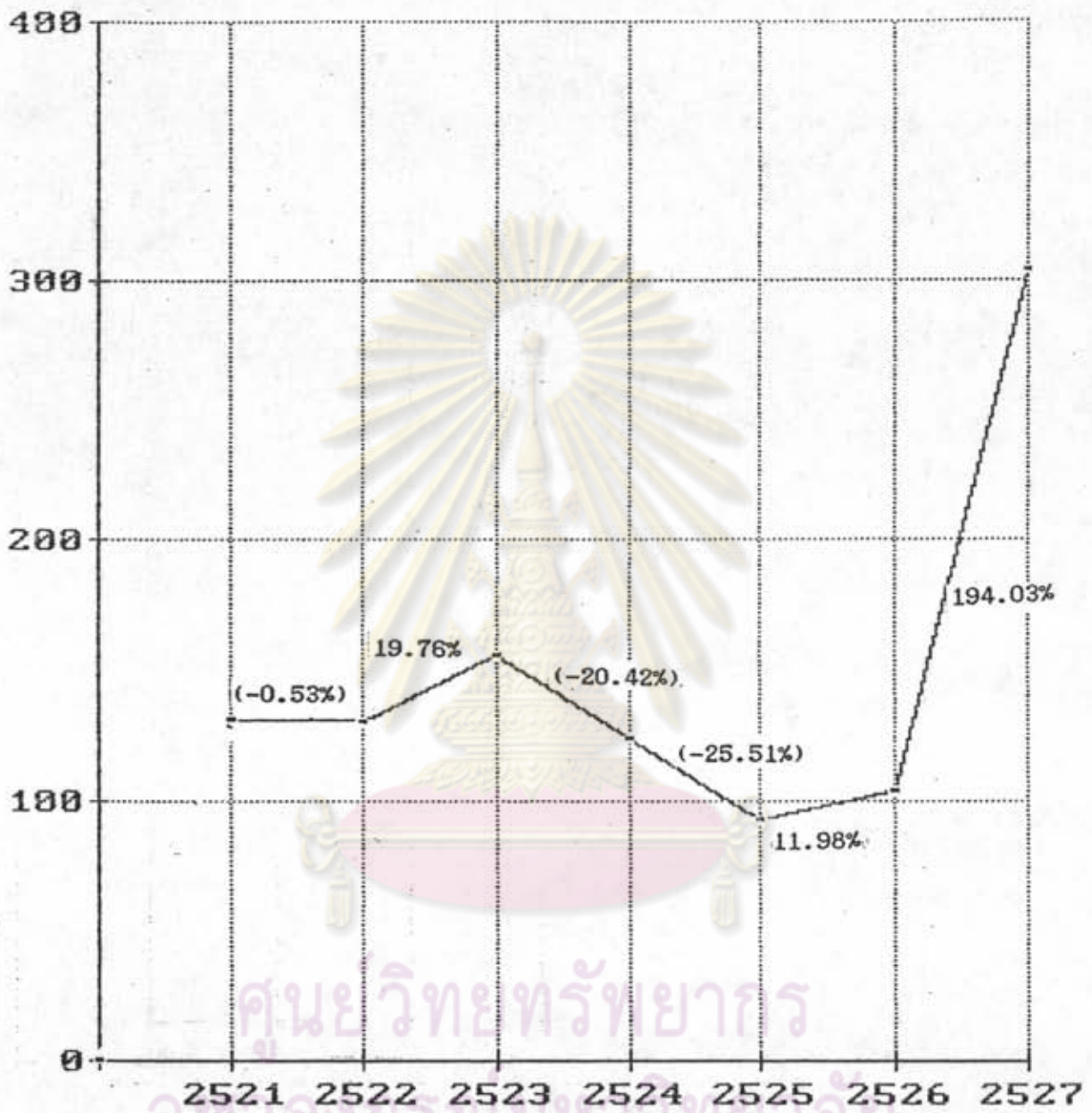


รูปกราฟที่ ง . 17 แสดงมูลค่าการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของอุตสาหกรรมท่อเหล็ก





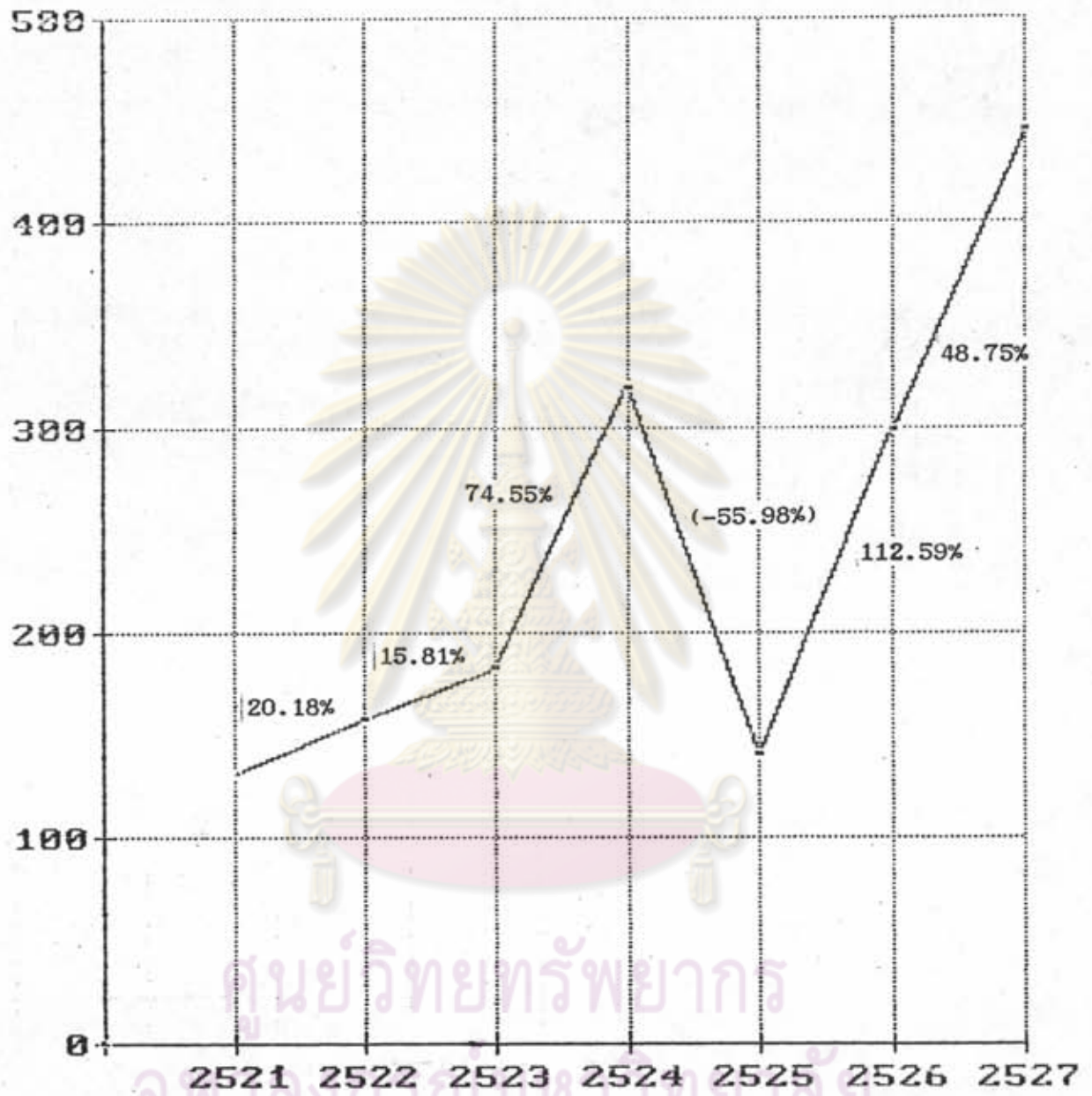
รูปกราฟที่ 18 แสดงมูลค่าการใช้เหล็กแผ่นของอุตสาหกรรมต่อเหล็ก



ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปกราฟที่ ๔.19 แสดงมูลค่าการใช้วัตถุดิบอื่น ๆ ของอุตสาหกรรมท่องเที่ยว

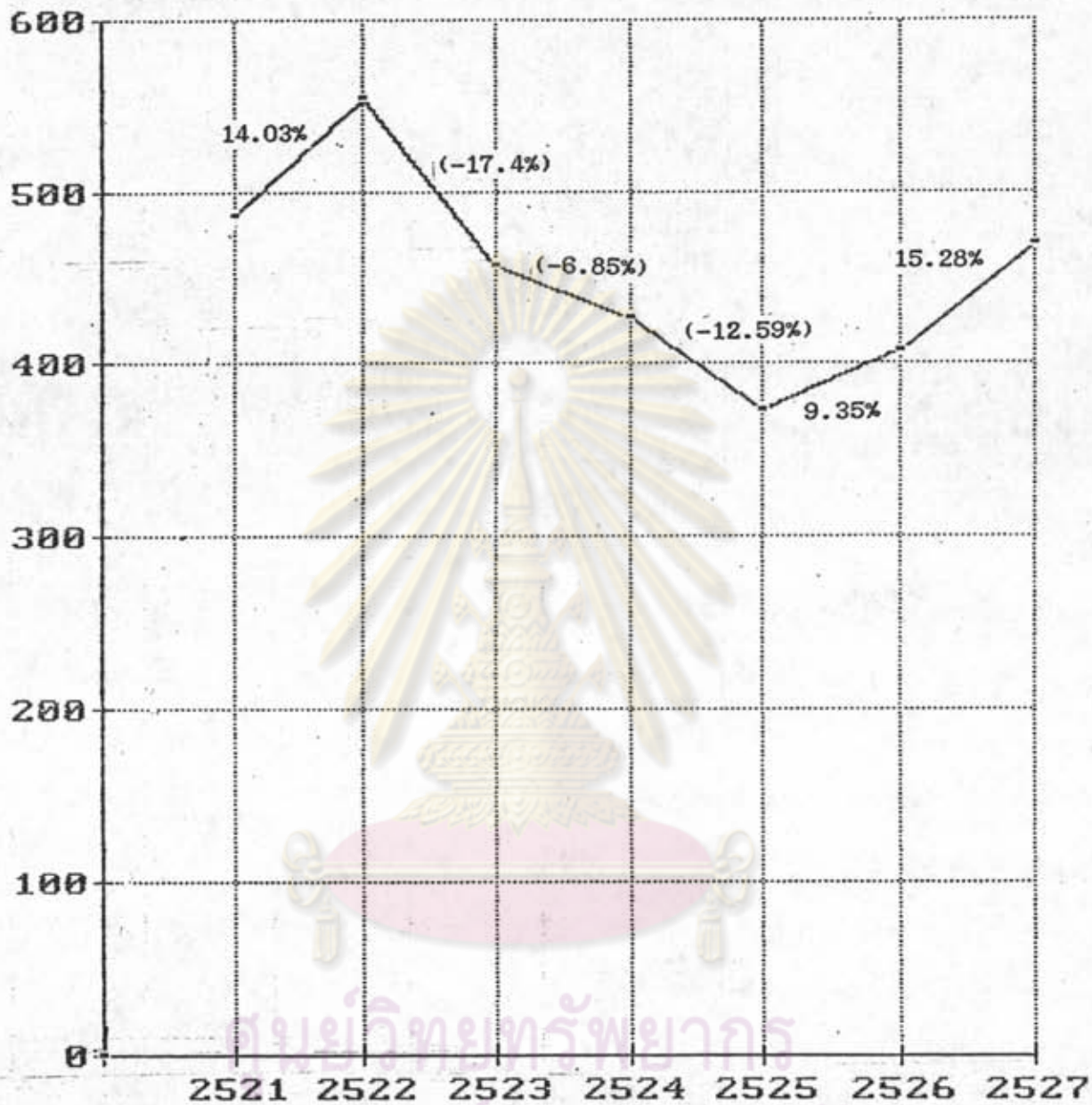
หน่วย : ล้านบาท



รูปกราฟที่ 20 แสดงมูลค่าการใช้ท่อเหล็กที่ส่งไปยังอุตสาหกรรมก่อสร้าง



หน่วย : ล้านบาท



ศูนย์วิทยพัชกร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปกราฟที่ ง.21 แสดงมูลค่าต่อหลักที่ส่งไปยังอุตสาหกรรมอื่น ๆ

## ภาคผนวก จ.

สภาวะการผลิตและแนวโน้มการผลิตของอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น

ในส่วนนี้จะแสดงถึงสภาวะการผลิต ลักษณะตลาด ปริมาณความต้องการ รวมทั้งแนวโน้มในอนาคต ของอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น โดยแยกแสดงแต่ละอุตสาหกรรม คือ

อุตสาหกรรมแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกกำลังการผลิตและปริมาณการผลิต

ในระยะเริ่มแรกคือปี 2501 กำลังการผลิตแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก โดยวิธีจุ่มร้อน (Hot Dipped) มีเพียงจำนวน 6,000 ตันต่อปี ต่อมาปี 2504 ได้ขยายกำลังการผลิตเพิ่มเป็น 22,000 ตันต่อปี และเนื่องจากอุตสาหกรรมผลิตอาหารและผลไม้กระป๋องได้ขยายตัวและมีการส่งออกเพิ่มมากขึ้น ทำให้ความต้องการแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกเพิ่มตามไปด้วย บริษัทจึงขยายกำลังผลิตโดยวิธีเคลือบดีบุกด้วยไฟฟ้า (Electrolyt plating) อีก 60,000 ตันต่อปี รวมกำลังการผลิตทั้ง 2 วิธี เป็น 82,000 ตันต่อปี แต่ในปี 2518 บริษัทได้เลิกการผลิตแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกด้วยวิธีจุ่มร้อน เนื่องจากการผลิตวิธีนี้ล่าช้า คือสามารถผลิตได้วันละ 10 ตัน จึงมีการผลิตแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกเฉพาะวิธีไฟฟ้า ซึ่งสามารถผลิตได้วันละ 250 ตัน หรือมีการผลิต 60,000 ตันต่อปี

จากการที่อุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปและผลไม้กระป๋องได้มีการพัฒนาและขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วอันเนื่องมาจากการขยายการส่งออก ทำให้ความต้องการแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกเพื่อใช้ผลิตกระป๋องบรรจุอาหารสำเร็จรูปและผลไม้ได้เพิ่มสูงขึ้น ในกลางปี 2525 บริษัทจึงขยายกำลังการผลิตอีกครั้ง โดยการติดตั้งเครื่องจักรชุดที่สองซึ่งสามารถผลิตได้ทั้งแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกและแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียม (Tin Free Steel) มีกำลังการผลิต 90,000 ตันต่อปี บริษัทจึงมีกำลังการผลิตรวมทั้งสิ้นประมาณ 150,000 ตันต่อปี

สำหรับปริมาณการผลิตแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกในระยะปี 2519-2524 มีปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นทุกปี ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากการส่งออกของอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป และผลไม้



กระป๋องที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความต้องการใช้แผ่นเหล็กเคลือบตีบุกเพิ่มขึ้นด้วย แต่ในช่วง ปี 2525-2528 ปริมาณการผลิตกลับมีแนวโน้มลดลง ยกเว้นปี 2527 ทั้งนี้เนื่องจากกำลังซื้อของประชาชนต่อสินค้าลดลง ทำให้อุตสาหกรรมบางชนิดที่ใช้ภาชนะบรรจุที่ผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบตีบุกมีการผลิตลดลง เป็นผลทำให้ความต้องการใช้แผ่นเหล็กเคลือบตีบุกลดลงประการหนึ่ง อีกประการหนึ่งมีการนำเข้าแผ่นเหล็กเคลือบตีบุกในช่วงดังกล่าวเป็นจำนวนมาก เนื่องจากราคาดำเนินการต่ำกว่าราคาจำหน่ายภายในประเทศ

ตารางที่ จ.1 กำลังการผลิตและปริมาณการผลิตแผ่นเหล็กเคลือบตีบุก

ปี	กำลังการผลิต	ปริมาณการผลิต	อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)	การใช้กำลังการผลิต (ร้อยละ)
2519	60,000	26,215	25.5	43.7
2520	60,000	36,118	37.8	60.2
2521	60,000	43,959	21.7	73.3
2522	60,000	64,843	47.5	108.1*
2523	60,000	70,184	8.2	117.0*
2524	60,000	78,936	12.5	131.6*
2525	150,000	63,248	-19.9	42.2
2526	150,000	73,085	15.6	48.7
2527	150,000	91,976	25.8	61.3
2528	150,000	68,176	-25.9	45.5

ที่มา : จากการสำรวจของกองเศรษฐกิจอุตสาหกรรม สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม

หมายเหตุ : \* กำลังการผลิตที่เกิน 100 เนื่องจากบริษัทเพิ่มเวลาการผลิตโดยทำงานในวันหยุดด้วย



## การตลาด

### ลักษณะการตลาด

ตลาดแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกของประเทศไทยสามารถจำแนกได้ 2 ประเภท ได้แก่ ตลาดแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกชนิดดี มีคุณภาพได้มาตรฐานสำหรับทำภาชนะบรรจุอาหาร (Open top can) เพื่อบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศ เช่น สับปะรดกระป๋อง และอาหารทะเลกระป๋องและทำภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์สำหรับจำหน่ายในประเทศ เช่น นม น้ำมันพืช ฝาจุ๊กจืด และแอร์โรโซล เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ดังกล่าวนี้นี้จำเป็นต้องใช้แผ่นเหล็กเคลือบดีบุกตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ สำหรับแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกมาตรฐานนี้ แม้ว่าขณะนี้จะมีผู้ผลิตภายในประเทศแล้วก็ตาม แต่ก็ยังมีการนำเข้าแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกจากต่างประเทศทำให้ตลาดอุตสาหกรรมแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกมีลักษณะเป็นการแข่งขันกัน

ส่วนตลาดแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกอีกประการหนึ่ง เป็นตลาดแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกชนิดคุณภาพชั้นรอง ซึ่งมีราคาต่ำกว่าแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกชนิดคุณภาพมาตรฐาน นำมาใช้ทำภาชนะบรรจุสิ่งของแห่งบางอย่าง เช่น ขมปังกรอบ ใบชา หรือแม้แต่กระป๋องใส่สี เป็นต้น แต่มีผู้ผลิตผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋องบางรายที่นำไปทำภาชนะบรรจุอาหารบางอย่าง เช่น ผัก ผลไม้ หรือแม้แต่ปลากระป๋องเพื่อจำหน่ายในประเทศในราคาถูก โดยเฉพาะตามชนบทอันเป็นการเสี่ยงต่อความปลอดภัยของผู้บริโภค แผ่นเหล็กเคลือบดีบุกประเภทนี้นำเข้าจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ และบางส่วนเป็นแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก ส่วนที่มีต้นกำเนิดจากโรงงานภายในประเทศ ตลาดสำหรับแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกคุณภาพชั้นรองนี้เป็นของผู้นำเข้า และไม่มีการแข่งขันกับผู้ผลิตเหล็กเคลือบดีบุกในประเทศ

### ปริมาณความต้องการ

#### ตลาดในประเทศ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการเกษตรได้รับการพัฒนาให้เจริญก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น โดยได้มีการนำผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรมาแปรรูปเป็นอาหารสำเร็จรูปและผลไม้กระป๋องจนกลายเป็นอุตสาหกรรมที่ทำการได้เข้าสู่ประเทศเป็นจำนวนมาก กล่าวคือ การส่งออกอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปและผลไม้กระป๋องตั้งแต่ปี 2515-2528 นี้แนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเป็นลำดับ ทั้งปริมาณและมูลค่า ซึ่งในปี 2515 มีปริมาณการส่งออกเพียงประมาณ 1,487 ตัน<sup>1</sup> มูลค่าประมาณ 78 ล้านบาทแต่ในปี 2528 ปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นประมาณ 3.34 แสนตัน มูลค่าประมาณ 10,599 ล้านบาท

ดังนั้นปริมาณความต้องการแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกในประเทศ จึงเพิ่มสูงขึ้นเป็นลำดับ ยก

ในปี 2523, 2525 และ 2528 ซึ่งปริมาณความต้องการแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกลดลงปริมาณความต้องการแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ผลิตในประเทศและส่วนที่นำเข้า ความต้องการส่วนที่ผลิตภายในประเทศมีอัตราเพิ่มขึ้นทุกปี ยกเว้นปี 2525 และ 2528 กล่าวคือในปี 2518 ปริมาณการจำหน่ายของบริษัท แผ่นเหล็กวิลาสไทย จำกัด มีจำนวน 22,627 ตัน เพิ่มขึ้นเป็น 26,320 ตันในปี 2519 และ 36,366 ตัน, 45,782 ตัน, 60,637 ตัน, 70,830 ตัน, 76,248 ตัน ในปี 2520, 2521, 2522, 2523, 2524 ตามลำดับ สำหรับปี 2525 ปริมาณการจำหน่ายแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกที่ผลิตในประเทศลดลงเหลือ 63,728 ตัน ส่วนปี 2526 ปริมาณการจำหน่ายกลับเพิ่มขึ้นเป็น 70,622 ตัน และในปี 2527 เพิ่มขึ้นเป็น 87,508 ตัน สำหรับในปี 2528 ปริมาณจำหน่ายลดลงเหลือ 74,665 ตัน ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณความต้องการลดลงอันเป็นผลสืบเนื่องจากภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ และการขาดแคลนวัตถุดิบ นอกจากนี้ปริมาณนำเข้าแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกยังเพิ่มขึ้นด้วย เนื่องจากราคานำเข้าต่ำกว่าราคาในประเทศ

ส่วนการนำเข้าแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกนับตั้งแต่ปี 2518-2524 มีปริมาณและมูลค่านำเข้าไม่สม่ำเสมอ สำหรับระยะปี 2525-2528 การนำเข้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทั้งปริมาณและมูลค่า เนื่องจากการนำเข้าแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกชนิดคุณภาพดี (Prime Grade) มีปริมาณเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะปี 2527 มีการนำเข้าแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกชนิดคุณภาพดีประมาณร้อยละ 76 ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมด ขณะที่ปี 2526 มีการนำเข้าเพียงประมาณร้อยละ 22 ส่วนปี 2528 มีการนำเข้าแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกชนิดคุณภาพดีประมาณร้อยละ 64 การที่ในช่วงปี 2527-2528 มีการนำเข้าแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกชนิดคุณภาพดีเพิ่มขึ้น เนื่องจากมาตรการส่งเสริมการส่งออก โดยบริษัทผู้ผลิตผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋องเพื่อการส่งออกจะได้รับคืนอากรสำหรับวัตถุดิบที่นำเข้ามาเพื่อใช้ในการผลิตเพื่อการส่งออกตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่กำหนดในมาตรา 19 ทวิแห่งพระราชบัญญัติศุลกากร (ฉบับที่ 9) พ.ศ. 2482 และประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 329 นอกจากนี้บริษัทผู้ผลิตผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋องบางบริษัท มีบริษัทแม่อยู่ต่างประเทศจัดส่งแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกมาให้ ซึ่งบริษัทแม่ดังกล่าวมีบริษัทสาขาอยู่ตามประเทศต่าง ๆ การจัดซื้อแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกคราวละมาก ๆ ทำให้สามารถ

<sup>1</sup> เป็นตัวเลขเฉพาะอุตสาหกรรมลับปะรดกระป๋อง อาหารทะเลกระป๋อง นมข้นหวาน และนมระเหยน้ำ



ซื้อแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกได้ในราคาต่ำลง ประกอบกับผู้ผลิตต่างประเทศโดยเฉพาะญี่ปุ่นได้ใช้กลยุทธ์ทางการตลาดโดยผู้ซื้อนำแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกไปผลิตภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร หากผลิตภัณฑ์อาหารเสียหายอันเนื่องมาจากคุณภาพแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก ผู้ซื้อสามารถเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้ผลิตได้จากกลยุทธ์ทางการตลาดดังกล่าว จึงทำให้มีการนำเข้าแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกจากญี่ปุ่นเพิ่มขึ้นในปี 2528 เป็นจำนวน 55,974 ตัน หรือเป็นร้อยละ 83 ของปริมาณนำเข้ามูลค่า 1,032.2 ล้านบาท ขณะที่ปี 2525 มีการนำเข้า 27,857 ตันหรือคิดเป็นร้อยละ 67 ของปริมาณนำเข้ามูลค่า 339.2 ล้านบาท นอกจากนี้การนำเข้าแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกชนิด scoll plate ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ทำฝาตรงมุมแผ่นเหล็กตัดแบบมน จึงทำให้ส่วนสูญเสียของแผ่นเหล็กลดลง ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้ประมาณร้อยละ 5 ของราคาแผ่นเหล็ก



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ จ.2 ปริมาณความต้องการแผ่นเหล็กเคลือบตีบก ปี 2518 - 2528

หน่วย : ตัน

ปี	ปริมาณการจำหน่ายส่วนที่ผลิตในประเทศ	ปริมาณนำเข้า	ปริมาณความต้องการทั้งหมด	อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)	เปรียบเทียบปริมาณนำเข้ากับปริมาณความต้องการทั้งหมด
2518	22,627	24,613	47,240	-	52.1
2519	26,320	44,746	71,066	50.4	63.0
2520	36,366	50,434	86,800	22.1	58.1
2521	45,782	43,882	89,664	3.3	48.9
2522	60,637	65,667	126,304	40.9	52.0
2523	70,830	27,069	97,899	-22.5	27.7
2524	76,218	62,422	138,640	41.6	45.0
2525	63,728	41,358	105,086	-24.2	39.4
2526	70,622	61,112	131,734	25.4	46.4
2527	87,508	62,094	149,602	13.6	41.5
2528	74,665	67,714	142,379	-4.8	47.6
เฉลี่ย					47.4

ที่มา : (1) จากการสำรวจของกองเศรษฐกิจอุตสาหกรรม สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม  
(2) กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง

ตารางที่ จ.3 ปริมาณนำเข้าผ่านหลักเคลือบตีบุก

หน่วย : ปริมาณ : ตัน

มูลค่า : ล้านบาท

ปี	ปริมาณ	มูลค่า
2518	24,613	161.7
2519	44,746	284.1
2520	50,434	383.1
2521	43,882	315.4
2522	65,667	441.7
2523	27,069	299.5
2524	62,422	790.5
2525	41,358	536.0
2526	61,112	748.4
2527	62,094	934.4
2528	67,714	1,167.2

ที่มา : กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง

สำหรับกลุ่มผู้นำเข้าผ่านหลักเคลือบตีบุกในปี 2527 แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มผู้นำเข้าผ่านหลักเคลือบตีบุกชนิดคุณภาพดีมีร้อยละ 76.3 ซึ่งประกอบด้วย ผู้ผลิตอาหารกระป๋องร้อยละ 33.4 ผู้ผลิตกระป๋องร้อยละ 20.9 ผู้นำเข้าเพื่อจำหน่าย และอื่น ๆ ร้อยละ 22.0

2. กลุ่มผู้นำเข้าผ่านหลักเคลือบตีบุกชนิดคุณภาพชั้นรองมีจำนวนร้อยละ 23.7 ซึ่งประกอบด้วยผู้ผลิตกระป๋องร้อยละ 8.7 ผู้นำเข้าเพื่อจำหน่าย และอื่น ๆ ร้อยละ 15.0



อนึ่ง คณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน 2527 อนุมัติให้มีการควบคุมนำเข้าแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกที่มีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมให้การใช้กระป๋องบรรจุอาหาร ได้มาตรฐานและเป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกในประเทศนั้น ปรากฏว่าต่อมากระทรวงพาณิชย์ได้เสนอขอให้คณะกรรมการรัฐมนตรีฝ่ายเศรษฐกิจทบทวนมติของคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับการควบคุมการนำเข้าแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกดังกล่าว โดยมีเหตุผลประกอบ การพิจารณา ดังนี้

1. การประกาศให้แผ่นเหล็กเคลือบดีบุกเป็นสินค้าที่ต้องขออนุญาตนำเข้า นั้น มีปัญหาในทางปฏิบัติ เนื่องจากกรมศุลกากร ไม่สามารถตรวจสอบคุณภาพของแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกได้
2. ปัจจุบันมีผู้ผลิตแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกในประเทศเพียงรายเดียว และปริมาณการผลิตแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก โดยเฉพาะชนิดคุณภาพชั้นสอง ยังไม่พอเพียงกับความต้องการใช้ในประเทศ จำต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ ขณะเดียวกันราคาจำหน่ายแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกในประเทศ สูงกว่าต้นทุนการนำเข้า เพราะฉะนั้น การกำหนดให้แผ่นเหล็กเคลือบดีบุกเป็นสินค้าที่ต้องขออนุญาตในการนำเข้า จึงเป็นการสร้างภาระและเพิ่มค่าใช้จ่ายในการนำเข้าของอุตสาหกรรมที่ใช้แผ่นเหล็กเคลือบดีบุก รวมทั้งจะมีผลกระทบต่อผู้บริโภคและการส่งออกสินค้าอาหารกระป๋อง
3. โดยเหตุที่กรมศุลกากรมีปัญหาในด้านปฏิบัติเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพ การประกาศให้แผ่นเหล็กเคลือบดีบุกเป็นสินค้าที่ต้องขออนุญาตในการนำเข้า จะไม่สามารถควบคุมกระป๋องบรรจุอาหารให้มีคุณภาพมาตรฐาน ได้สมตามเจตนารมณ์

จากเหตุผลดังกล่าว กระทรวงพาณิชย์จึงเห็นว่า ควรจะดำเนินการกำหนดมาตรฐานบังคับสำหรับกระป๋องที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร โดยเร็วตามที่คณะรัฐมนตรีได้มีมติไว้แล้วนั้นน่าจะเหมาะสมกว่า และ ไม่ต้องประกาศควบคุมการนำเข้าแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก

คณะกรรมการรัฐมนตรีฝ่ายเศรษฐกิจ ได้พิจารณาข้อเสนอดังกล่าวและมีมติอนุมัติตามที่เสนอ เมื่อวันที่ 18 มีนาคม 2528

#### ตลาดต่างประเทศ

การส่งออกแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกในระยะปี 2518-2528 มีจำนวนน้อยมาก บางปีไม่มีการส่งออกเลย ตลาดต่างประเทศได้แก่ ประเทศมาเลเซีย สิงคโปร์ สหรัฐอเมริกา อินโดนีเซีย และฮ่องกง เนื่องจากค่าระวางขนส่งแพง ทำให้ไม่สามารถแข่งขันกับตลาดต่างประเทศได้ นอกจากนี้ที่ต่างประเทศได้ขยายตลาดโดยการทุ่มตลาด (Dumping) จึงยังทำให้บริษัท แผ่นเหล็ก





วิลาศไทย จำกัด ไม่สามารถที่จะแข่งขันกับตลาดต่างประเทศได้

ตารางที่ ๖.4 ปริมาณการส่งออกแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก ปี 2518-2528

หน่วย : ปริมาณ : ตัน

มูลค่า : บาท

ปี	ปริมาณ	มูลค่า
2518	1,630	20,147,374
2519	-	-
2520	-	-
2521	106	965,169
2522	50	675,498
2523	-	-
2524	158	2,700,240
2525	-	-
2526	-	-
2527	297	3,964,873
2528	1,489	23,103,720

ที่มา : กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง

#### ปัญหาการตลาด

1. ปัญหาสินค้าทดแทน เนื่องจากปัจจุบันได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้ผลิตภาชนะหลายชนิดได้แก่ แก้ว พลาสติก กระดาษชนิดต่าง ๆ ไม้ไผ่สังเคราะห์ อลูมิเนียม แผ่นเหล็กชุบโครเมียม เป็นต้น ทำให้สามารถนำมาใช้ทดแทนแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกเพิ่มขึ้น

สำหรับความนิยมผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำภาชนะบรรจุอาหารและเครื่องต้มในประเทศ มีดังนี้

ประเภทของสินค้า (จำแนกอาหารและเครื่องต้ม)	วัสดุที่นิยมใช้ทำภาชนะบรรจุ (เรียงตามลำดับความนิยม)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- เครื่องต้มประเภทไม่มีแอลกอฮอล์</li> <li>- เครื่องต้มประเภทมีแอลกอฮอล์</li> <li>- นมและผลิตภัณฑ์จากนม</li> <li>- ผลไม้และผลิตภัณฑ์จากผลไม้</li> <li>- อาหารทะเลและผลิตภัณฑ์จากอาหารทะเล</li> <li>- เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์</li> </ul>	<p>แก้ว กระจก พลาสติก</p> <p>แก้ว อลูมิเนียม แผ่นเหล็กเคลือบดีบุก</p> <p>แผ่นเหล็กเคลือบดีบุก กระจก</p> <p>แผ่นเหล็กเคลือบดีบุก พลาสติก</p> <p>แผ่นเหล็กเคลือบดีบุก</p> <p>แผ่นเหล็กเคลือบดีบุก</p>

ที่มา : สมาคมการบรรจุหีบห่อไทย รายงานการคัดเลือกบรรจุภัณฑ์ ที่ปรากฏอยู่ในรายงานการวิจัยเรื่อง การศึกษาการตลาดแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกในประเทศไทย โดยนางอัจฉราพรรณลีหัวขันธ์ และคณะ พ.ศ. 2528

ส่วนปริมาณการใช้แผ่นเหล็กชุบโครเมียมทดแทนแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ทั้งนี้เนื่องจากราคาแผ่นเหล็กชุบโครเมียมมีราคาถูกกว่าแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกประมาณร้อยละ 30 ซึ่งทำให้บริษัทผู้ผลิตอาหารกระป๋องโดยเฉพาะปลากระป๋องมีแนวโน้มหันมาใช้แผ่นเหล็กชุบโครเมียมกันมากขึ้น สำหรับปริมาณการใช้แผ่นเหล็กชุบโครเมียมในประเทศมีดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๖.5 ปริมาณการใช้แผ่นเหล็ก ชุบโครเมียมและโลหะอื่น ๆ

หน่วย : ตัน

รายการ	2525	2526	2527	2528
- ปริมาณการจำหน่ายส่วนที่ผลิตภายในประเทศ	1,892 *	6,700	12,988	17,836
- ปริมาณนำเข้าแผ่นเหล็กชุบโครเมียมและโลหะอื่น ๆ	10,675	37,963	46,487	66,810
รวม	12,567	44,653	59,475	84,706

ที่มา : (1) จากการสำรวจของกองเศรษฐกิจอุตสาหกรรม สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม

(2) กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง

หมายเหตุ \* เป็นแผ่นเหล็กชุบโครเมียมประมาณร้อยละ 68

2. ปัญหาการส่งออก เนื่องจากราคาส่งออกแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกไม่สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ โดยเฉพาะญี่ปุ่นซึ่งมีราคาส่งออกต่ำกว่าและใช้กลยุทธ์ทางการตลาดที่เหนือกว่า

3. ปัญหาการนำเข้า เนื่องจากราคาจำหน่ายในต่างประเทศต่ำกว่าภายในประเทศ และบริษัทผลิตผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋องเพื่อการส่งออกได้รับคืนอากรนำเข้า จึงทำให้บริษัทผู้ผลิตอาหารกระป๋องเพื่อการส่งออกนำเข้าแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกมาใช้ทำภาชนะบรรจุ

ลู่วางในอนาคต

จากการสอบถามบริษัทผู้ผลิตถึงโครงการที่จะขยายกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นในอนาคตมีรายละเอียด ดังนี้



1. บริษัท แผ่นเหล็กวิลาสไทย จำกัด มีโครงการจะขยายกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นอีกปีละ 120,000 ตัน ขณะนี้อยู่ในขั้นเตรียมการ
2. บริษัท ชะอำไพนธ์แอปเปิ้ลกินเฟลต จำกัด จะตั้งโรงงานผลิตแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก โดยมีกำลังการผลิตปีละ 60,000 ตัน ขณะนี้กำลังอยู่ในระหว่างการดำเนินงานสั่งซื้อเครื่องจักรจากต่างประเทศ

เนื่องจากปริมาณการส่งออกอาหารทะเลบรรจุกระป๋องและผลไม้กระป๋องของไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากผลิตภัณฑ์อาหารทะเลกระป๋องและผลไม้กระป๋องของไทยมีคุณภาพและมาตรฐานและมีราคาต่ำ นอกจากนี้หลังจากเกิดเหตุระเบิดที่โรงงานนิวเคลียร์ในสหภาพโซเวียต ทำให้ประเทศต่าง ๆ ระมัดระวังการสั่งซื้ออาหารเข้าประเทศมากขึ้นและทุกประเทศต่างได้หันมาสั่งซื้อและบริโภคอาหารกระป๋องเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้คาดว่าแนวโน้มความต้องการอาหารกระป๋องจากต่างประเทศจะเพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ความต้องการแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกเพิ่มขึ้นด้วย สำหรับตลาดในประเทศ จำนวนโรงงานผลิตปลากระป๋องขนาดเล็ก ได้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งก็ส่งผลให้ความต้องการใช้แผ่นเหล็กเคลือบดีบุกเพิ่มขึ้นด้วย

#### อุตสาหกรรมแผ่นเหล็กอาบสังกะสี

##### กำลังการผลิตและปริมาณการผลิต

ในปี 2527 โรงงานแผ่นเหล็กอาบสังกะสี 3 ราย มีกำลังการผลิตรวมกันทั้งสิ้น 195,000 ตัน/ปี ปริมาณการผลิต 129,112 ตัน คิดเป็นร้อยละ 66.21 ของกำลังการผลิต โดยเพิ่มขึ้นจากปี 2526 ในอัตราร้อยละ 7.96 การผลิตของโรงงานทั้ง 3 ส่วนใหญ่จะเป็นแผ่นเหล็กอาบสังกะสีลูกฟูกเบอร์ 35 ถึงร้อยละ 90 ของปริมาณการผลิตแผ่นเหล็กอาบสังกะสีทุกประเภท ซึ่งมีตั้งแต่เบอร์ 14 - 35 ตามมาตรฐานของ United Standard Gage (U.S.C.) และ Birmingham Wire Gage (B.W.G.) โดยเบอร์เล็กที่สุดจะมีความหนาและน้ำหนักมากที่สุด ส่วนเบอร์ที่ใหญ่ขึ้นก็จะมีน้ำหนักและน้ำหนักลดลง ตามลำดับ แต่ทุกเบอร์จะมีความกว้างเท่ากัน

ตารางที่ จ. 6 กำลังการผลิตและปริมาณการผลิต

หน่วย : ตัน

ปี	กำลังการผลิต	ปริมาณการผลิต	คิดเป็นร้อยละของกำลังการผลิต
2521	195,000	106,936	54.85
2522	195,000	127,880	65.58
2523	195,000	124,006	63.60
2524	195,000	145,264	74.49
2525	195,000	123,819	63.50
2526	195,000	119,582	61.32
2527	195,000	129,112	66.21

ที่มา : จากการสำรวจของกองเศรษฐกิจอุตสาหกรรม  
สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม

การตลาด

ลักษณะตลาด

ตลาดของแผ่นเหล็กอาบสังกะสีส่วนใหญ่อยู่ในต่างจังหวัด และลูกค้าสำคัญคือเกษตรกร ผู้ผลิตจึงมุ่งการตลาดไปยังตลาดต่างจังหวัด ซึ่งอำนาจซื้อของเกษตรกร ขึ้นอยู่กับผลผลิตทางการเกษตรที่จำหน่ายได้ ในแต่ละปี แต่อุตสาหกรรมนี้มีผู้ผลิตน้อยราย ดังนั้นผู้ผลิตจึงต้องปรับการผลิต และการจำหน่ายให้สอดคล้องกัน ลักษณะตลาดจึงเป็นแบบตลาดกึ่งผูกขาดโดยผู้ผลิตน้อยราย และตลาดแผ่นเหล็กอาบสังกะสีส่วนใหญ่จะอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รองลงไปได้แก่ ภาคกลางและภาคเหนือ ส่วนภาคใต้เน้นเนื่องจากฝนตกชุก แผ่นเหล็กอาบสังกะสีเป็นสินมือง่าย ความต้องการของตลาดจึงน้อยกว่าภาคอื่น ๆ

### ความต้องการ

ตลาดในประเทศ ส่วนใหญ่นิยมใช้กันมากในต่างจังหวัด โดยใช้มุงหลังคาบ้าน ส่วนที่เหลือใช้ทำเป็นอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ เช่น ก่อไอเย็น รางน้ำ ฝาตุ่มน้ำ เป็นต้น ซึ่งความต้องการนี้จะสูงในช่วงระหว่างเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม เพราะเป็นช่วงฤดูแล้งและเป็นช่วงที่สะดวกแก่การปลูกสร้างบ้านเรือนหรือเปลี่ยนหลังคาบ้าน ส่วนในฤดูฝนระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม ความต้องการจะลดต่ำลง ตั้งแต่ปี 2524 - 2526 ปริมาณความต้องการเพิ่มขึ้นทุกปี โดยในปี 2524 มีความต้องการทั้งสิ้น 164,331 ตัน เพิ่มขึ้นเป็น 167,117 ตัน ในปี 2525 และเพิ่มขึ้นเป็น 174,861 ตัน ในปี 2526 สำหรับในปี 2527 มีความต้องการลดลงจากปี 2526 คือมีเพียง 171,110 ตัน ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณการก่อสร้างชะลอลงจากปีก่อน ดังรายละเอียดปริมาณความต้องการในตารางที่ จ.6

ในด้านการนำเข้าส่วนใหญ่นำเข้าจากประเทศญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นประเทศที่มีต้นทุนการผลิตต่ำและมีเทคนิคการผลิตที่ทันสมัย แต่การนำเข้ามีปริมาณเปลี่ยนแปลงทุกปี เช่น ในปี 2525 ปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้นจากปี 2524 ถึง 24,251 ตัน ปี 2526 ปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้นจากปี 2525 จำนวน 11,961 ตัน แต่ในปี 2527 ปริมาณการนำเข้ากลับลดลงจากปี 2526 จำนวน 13,249 ตัน เป็นต้น ดังรายละเอียดการนำเข้าในตารางที่ จ.8

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ จ.7 ปริมาณความต้องการแผ่นเหล็กอาบสังกะสีภายในประเทศ

หน่วย : ตัน

ปี	ปริมาณการผลิต (1)	ปริมาณการนำเข้า (2)	ปริมาณการส่งออก (3)	ปริมาณความต้องการ $(1)+(2)-(3)=(4)$
2521	106,936	24,576	1	131,511
2522	127,880	39,056	-	166,936
2523	124,016	21,144	89	145,071
2524	145,264	19,067	-	164,331
2525	123,819	43,318	20	167,117
2526	119,582	55,279	-	174,860
2527	129,112	42,030	32	171,110

ที่มา : (1) จากการสำรวจของกองเศรษฐกิจอุตสาหกรรม สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม  
(2) และ (3) กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๖.๘ ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าแผ่นเหล็กอาบสังกะสี

หน่วย : ปริมาณ : ตัน

มูลค่า : บาท

ปี	ปริมาณ	มูลค่า
2521	24,576	200,354,508
2522	39,056	382,928,400
2523	21,144	221,891,375
2524	19,067	215,926,963
2525	43,318	353,666,765
2526	55,279	565,344,240
2527	42,030	445,043,691

ที่มา : กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง

ตลาดต่างประเทศ การส่งออกแผ่นเหล็กอาบสังกะสีมีน้อย และบางปีไม่มีการส่งออก การส่งออกส่วนใหญ่ส่งไปขายในประเทศเพื่อนบ้าน ส่วนตลาดในประเทศอื่น ๆ ผู้ผลิตของไทยไม่สามารถแข่งขันกับประเทศผู้ผลิตรายใหญ่ เช่น สหรัฐอเมริกาหรือญี่ปุ่นได้ เพราะต้นทุนการผลิตภายในประเทศสูงกว่า แต่ปัจจุบันก็ได้มีการพยายามส่งออกไปในประเทศแถบตะวันออกกลาง ซึ่งมีการขยายตัวของ การก่อสร้างสูง ดังรายละเอียดปริมาณและมูลค่าการส่งออกในตารางที่ ๖.๙

ตารางที่ จ. 9 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกแผ่นเหล็กอาบสังกะสี

หน่วย : ปริมาณ : ตัน

มูลค่า : บาท

ปี	ปริมาณ	มูลค่า
2521	1	31,316
2522	-	-
2523	89	872,861
2524	-	-
2525	20	137,850
2526	-	-
2527	32	593,468

ที่มา : กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง

ปัญหาการตลาด

ปัญหาตลาดภายในประเทศ

1. ปัญหาการแข่งขัน เนื่องจากปัจจุบันมีผู้ผลิตเพิ่มขึ้น มีการใช้เครื่องจักรที่ทันสมัย ทำให้ลดต้นทุนการผลิต และสามารถจำหน่ายได้ในราคาต่ำกว่าผู้ผลิตเดิม ทำให้เกิดการแข่งขันในด้านราคา ดังนั้น ผู้ผลิตเดิมที่ต้องการรักษาส่วนแบ่งตลาดหรือยอดขายเพิ่มขึ้นก็จะต้องลดราคาจำหน่ายลงด้วย ทำให้มีกำไรน้อยลงหรือพอดู่มเท่ากัน และนอกจากการแข่งขันกันเองแล้วยังต้องแข่งขันกับแผ่นเหล็กอาบสังกะสีที่นำเข้ามาจากต่างประเทศที่จำหน่ายในราคาที่ใกล้เคียงกันแต่มีคุณภาพดีกว่า เป็นต้น

2. ปัญหาการแข่งขันกับสินค้าอื่น ๆ ที่ใช้ทดแทนกันได้ เช่น กระเบื้องมุงหลังคา อิฐ ทำรั้ว เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันได้มีบทบาทเพิ่มขึ้นมาก อีกทั้งมีความคงทนและสวยงามกว่า ซึ่งทำให้มีผู้นิยมใช้วัสดุเหล่านี้แทนแผ่นเหล็กอาบสังกะสีมากขึ้น



### ปัญหาตลาดต่างประเทศ

1. ปัญหาราคาจำหน่าย เนื่องจากต้นทุนการผลิตภายในประเทศสูง เมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศที่มีวัตถุดิบภายในประเทศของตนเองและใช้กรรมวิธีการผลิตที่ทันสมัย จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ประเทศไทยไม่สามารถแข่งขันในตลาดต่างประเทศได้

2. ปัญหาการขนส่ง เนื่องจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสีเป็นสินค้าที่มีน้ำหนักและกินเนื้อที่เสียค่าระวางเรือสูง หากส่งไปจำหน่ายระยะทางไกล ๆ ก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงขึ้นอีก และสินค้าอาจชำรุดและเป็นสนิม ทำให้ไม่สามารถจำหน่ายได้

### ลู่ทางในอนาคต

ปริมาณความต้องการแผ่นเหล็กอาบสังกะสีจะขึ้นอยู่กับ การขยายตัวทางเศรษฐกิจบางประเทศ การก่อสร้าง การเพิ่มขึ้นของรายได้ประชาชาติ คุณภาพและมาตรฐานของสินค้า และราคาของแผ่นเหล็กอาบสังกะสีเมื่อเปรียบเทียบกับราคาของสินค้าชนิดอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบหรือทดแทนกันได้ ปัจจุบันได้มีการผลิตโลหะสังกะสีภายในประเทศซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการผลิต อีกทั้งมีผู้ผลิตรายใหม่เพิ่มขึ้น คือ บริษัท กรุงเทพผลิตเหล็ก จำกัด ซึ่งใช้เครื่องจักรทันสมัยทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำ สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ จึงคาดว่า ในอนาคตแนวโน้มการนำเข้าแผ่นเหล็กอาบสังกะสีจะลดลงและปริมาณความต้องการจะเพิ่มขึ้นหากเป็นเช่นนี้ก็หวังได้ว่าอุตสาหกรรมประเภทนี้จะมีลู่ทางที่ดี

### อุตสาหกรรมท่อเหล็ก

#### กำลังการผลิต และปริมาณการผลิต

กำลังการผลิตท่อเหล็กในปัจจุบัน (ปี 2528) มีจำนวนประมาณ 681,031 ตัน โดยเป็นกำลังการผลิตท่อเหล็กขนาดเล็กจำนวนประมาณ 523,271 ตัน กำลังการผลิตท่อเหล็กขนาดใหญ่มีจำนวนประมาณ 153,000 ตัน

ปริมาณการผลิตท่อเหล็ก แยกเป็นรายชนิดมีดังนี้

การผลิตท่อเหล็กกล้าขนาดเล็กในระยะปี 2521 - 2527 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นกล่าวคือ ในปี 2521 ปริมาณการผลิตมีจำนวนประมาณ 117,037 ตัน เพิ่มขึ้นเป็น 128,016 ตัน ในปี 2522 และ 177,567 ตัน ในปี 2523 ทั้งนี้เนื่องจากความต้องการใช้ท่อเหล็กกล้าขนาดเล็กรวมทั้งการ

ส่งออกมีปริมาณเพิ่มขึ้น ปี 2524 และปี 2525 ปริมาณการผลิตลดลงจากปี 2523 เหลือ 131,185 ตัน และ 100,113 ตัน ตามลำดับ เนื่องจากปริมาณความต้องการใช้และการส่งออก ลดลงสืบเนื่องจากประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ได้ลดปริมาณนำเข้าท่อเหล็กกล้าจากประเทศไทย ในระยะปี 2526-2528 ปริมาณการผลิตกลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอีก โดยในปี 2526 มีปริมาณการผลิตจำนวน 142,750 ตัน ปี 2527 มีจำนวน 227,779 ตัน และเพิ่มเป็น 285,746 ตัน ในปี 2528 ทั้งนี้เนื่องจากความต้องการใช้รวมทั้งการส่งออกมีปริมาณเพิ่มขึ้น

ส่วนการผลิตท่อเหล็กกล้าขนาดใหญ่ในระยะปี 2522 - 2528 ไม่สม่ำเสมอ ซึ่งโดยในปี 2522 ปริมาณการผลิตท่อขนาดใหญ่มีจำนวน 27,055 ตัน เพิ่มขึ้น 35,950 ตัน ในปี 2523 การที่ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีโครงการวางท่อแก๊สของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย แต่ ปี 2524 ปริมาณการผลิตกลับลดลงเหลือ 29,752 ตัน ในปี 2525 ปริมาณการผลิตกลับเพิ่มขึ้นเป็น 44,927 ตัน เนื่องจากการประปานครหลวงมีโครงการปรับปรุงท่อส่งน้ำสายประชาชนในเขตกรุงเทพมหานคร สำหรับปี 2526 มีปริมาณการผลิตลดลงเหลือ 27,110 ตัน ปี 2527 ปริมาณการผลิตเพิ่มเป็น 45,535 ตัน และลดลงเหลือ 36,835 ตัน ในปี 2528



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ตารางที่ จ.10 กำลังการผลิตและปริมาณการผลิต ปี 2521-2528

หน่วย : ตัน

ปี	ท่อเหล็กกล้าขนาดเล็ก			ท่อเหล็กกล้าขนาดใหญ่			การใช้กำลังการผลิต (ร้อยละ)		
	กำลังการผลิต	ปริมาณการผลิต	อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)	กำลังการผลิต	ปริมาณการผลิต	อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)	ท่อเหล็กกล้าขนาดเล็ก	ท่อเหล็กกล้าใหญ่	การใช้กำลังการผลิตรวม
2521	312,079	117,037	-	-	-	-	36.6	-	-
2522	312,079	128,061	9.4	125,000	27,055	-	40.0	21.6	34.9
2523	408,079	177,567	38.7	130,000	35,950	32.9	42.7	27.7	39.2
2524	420,079	131,185	-26.6	130,000	29,752	-17.2	30.7	22.9	28.9
2525	420,079	100,103	-23.7	130,000	44,927	51.0	23.4	34.6	26.0
2526	453,871	142,750	42.6	130,000	27,110	-40.3	43.6	20.9	38.5
2527	505,871	227,779	59.6	153,000	45,535	67.9	45.0	29.8	41.5
2528	523,271	285,746	25.5	153,000	36,835	-32.1	54.6	24.1	47.7
เฉลี่ย							39.6	25.9	36.7

ที่มา : จากการสำรวจของกองเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม

การใช้กำลังการผลิตในการผลิตท่อเหล็กกล้าขนาดเล็กในระยะปี 2521 - 2528 โดยเฉลี่ยรายปี มีอัตราการใช้กำลังการผลิตร้อยละ 39.6 ท่อเหล็กกล้าขนาดใหญ่มีอัตราการใช้กำลังการผลิตโดยเฉลี่ยร้อยละ 25.9 เมื่อคำนวณการใช้กำลังการผลิตรวมท่อเหล็กกล้าขนาดเล็กและ



ท่อเหล็กกล้าขนาดใหญ่ โดยเฉลี่ยมีอัตราเพียงร้อยละ 36.7

### การตลาด

#### ลักษณะตลาด

1. ตลาดท่อเหล็กกล้าขนาดเล็ก ลักษณะตลาดของท่อเหล็กกล้าชนิดนี้ผู้ผลิตจำนวนมากถึง 14 ราย ท่อให้เกิดการแข่งขันกันในด้านราคา ผู้ผลิตได้พยายามขยายตลาดไปต่างประเทศ แต่ก็ยังมีผู้ผลิตบางรายไม่สามารถแข่งขันหรือไม่สามารถหาตลาดต่างประเทศได้ จึงต้องหยุดดำเนินการผลิตชั่วคราวหรือขายกิจการไปในที่สุด ท่อเหล็กกล้าขนาดเล็กที่ผลิตจำหน่ายในตลาดเป็นท่ออบสังกะสีประมาณร้อยละ 75 ท่อดำ ท่อเฟอร์นิเจอร์ ท่อแอสเทนเลส ท่อโครงสร้าง และอื่น ๆ ประมาณร้อยละ 25 สำหรับตลาดท่อเหล็กกล้าชุบสังกะสีมีแนวโน้มที่จะต้องประสบปัญหาการทดแทนจากท่อพิวซีมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากท่อพิวซีมีคุณสมบัติที่ไม่เป็นสนิม น้ำหนักเบา ติดตั้งง่าย แต่ท่อโครงสร้างสำหรับใช้ในการก่อสร้างมีแนวโน้มดีขึ้น เนื่องจากสามารถใช้ทดแทนไม้ที่เคยใช้เป็นโครงสร้าง ซึ่งไม้ในวันจะหายากและมีราคาแพง ส่วนท่อแอสเทนเลสแม้ขณะนี้จะมีผู้ผลิตเพียง 2 ราย เนื่องจากความต้องการใช้ภายในประเทศยังมีไม่มากนัก จึงได้ขยายตลาดไปยังต่างประเทศ แต่ก็ประสบปัญหาการแข่งขันกับตลาดต่างประเทศในด้านราคา

2. ตลาดท่อเหล็กกล้าขนาดใหญ่ ลักษณะของตลาดท่อเหล็กกล้าขนาดใหญ่มีผู้ซื้อที่สำคัญคือ หน่วยงานรัฐบาลมีปริมาณการใช้ถึงร้อยละ 90 ได้แก่ การประปานครหลวง การประปาภูมิภาค กรมชลประทาน และการไฟฟ้าผลิตแห่งประเทศไทย ส่วนทางด้านเอกชนมีปริมาณการใช้เพียงประมาณร้อยละ 10 แนวโน้มตลาดของท่อเหล็กชนิดนี้หากมีการพัฒนากรรมวิธีการผลิตให้ดีขึ้น ก็จะสามารถนำไปเป็นท่อแก๊ส ท่อน้ำมันทดแทนการนำเข้าได้เป็นอย่างดี

#### ความต้องการ

##### ตลาดในประเทศ

ความต้องการท่อเหล็กกล้าในระยะเวลา 7 ปีที่ผ่านมา (ปี 2522-2528) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 7.6 โดยความต้องการท่อเหล็กกล้าขนาดเล็กที่ผลิตในประเทศมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 7.8 ท่อเหล็กกล้าขนาดใหญ่ที่ผลิตในประเทศมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 11.6 สำหรับการนำเข้าท่อเหล็กเพิ่ม

ขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 38.8 ของปริมาณความต้องการทั้งหมด แต่ในปี 2525 ปริมาณความต้องการท่อเหล็กกล้าขนาดเล็กและการนำเข้ามาลดลง ทั้งนี้เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจตกต่ำโดยเฉพาะปัญหาด้านการเงินซึ่งอัตราดอกเบี้ยที่เพิ่มขึ้นเป็นผลทำให้การก่อสร้างชะงัก นอกจากนี้ความนิยมในการใช้ท่อพีวีซีทดแทนท่อเหล็กกล้าขนาดเล็กมีจำนวนมากขึ้น แต่สำหรับท่อเหล็กกล้าขนาดใหญ่กลับมีปริมาณความต้องการเพิ่มขึ้น ในปี 2525 และปี 2527 ทั้งนี้เพราะการประปานครหลวงได้ปรับปรุงระบบการส่งน้ำและมีโครงการวางท่อส่งน้ำดอกกรวย-มาบตาพุด จึงทำให้ความต้องการท่อเหล็กกล้าขนาดใหญ่เพิ่มขึ้น

สำหรับปริมาณความต้องการท่อเหล็กกล้าขนาดเล็ก ท่อเหล็กกล้าขนาดใหญ่โดยคำนวณจากปริมาณการจำหน่ายและการนำเข้ามาท่อเหล็ก มีรายละเอียดดังปรากฏในตารางที่ จ. 11



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ จ.11 ปริมาณความต้องการท่อเหล็กกล้า

หน่วย : ตัน

ปี	ปริมาณการ จำหน่ายท่อ เหล็กกล้า ขนาดเล็ก	อัตรา การ เปลี่ยน แปลง	ปริมาณการ จำหน่ายท่อ เหล็กกล้า ขนาดใหญ่	อัตรา การ เปลี่ยน แปลง	การนำเข้า	อัตรา การ เปลี่ยน แปลง	ความต้องการ ใช้ท่อเหล็ก	อัตรา การ เปลี่ยน แปลง
2522	78,248	4.5	25,115	-	22,276.2	78.8	125,639.6	-
2523	84,248	8.4	30,580	21.8	20,995.2	-5.7	136,407.2	8.5
2524	92,723	9.3	26,811	-22.3	41,554.7	97.9	161,088.7	18.1
2525	58,562	-36.8	44,602	66.4	20,763.1	-50.0	123,927.1	-23.1
2526	73,291	25.2	23,580	-47.1	57,158.7	175.3	154,029.7	24.3
2527	100,382	36.9	42,465	80.1	49,733.5	-13.0	192,516.5	-25.0
2528	107,548	7.2	29,906	-29.6	40,543.5	-18.5	177,997.5	7.5
เฉลี่ย		7.8		11.6		38.8		7.6

ที่มา : (1) จากการสำรวจของกองเศรษฐกิจอุตสาหกรรม  
สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม

(2) กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง

การนำเข้าท่อเหล็กกล้าชนิดต่าง ๆ ในช่วงปี 2522-2528 เฉลี่ยปริมาณการนำเข้าท่อเหล็กหล่อร้อยละ 29.7 ท่อเหล็กกล้าชนิดไร้ตะเข็บร้อยละ 29.5 และท่อเหล็กกล้าชนิดอื่น ๆ อีกร้อยละ 40.8 รายละเอียดการนำเข้าท่อเหล็กกล้าแต่ละชนิด มีดังตารางที่ จ.12



ตารางที่ จ.12 การนำเข้าท่อเหล็กกล้าระหว่างปี 2522-2528

หน่วย : ปริมาณ : ตัน

มูลค่า : ล้านบาท

ปี	ท่อเหล็กหล่อ		ท่อเหล็กกล้าชนิด ไร้ตะเข็บ		ท่อเหล็กกล้าชนิดอื่น ๆ		รวม	
	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า
2522	75.8	3.4	6,580.6	99.8	15,614.2	260.1	22,270.6	363.3
2523	45.8	1.8	10,760.3	160.2	10,189.1	196.2	20,995.2	358.2
2524	3,170.0	75.7	24,429.9	404.9	13,954.8	246.2	41,554.7	726.8
2525	3,677.4	129.0	5,353.6	111.6	11,732.0	200.8	20,763.0	441.4
2526	25,023.1	375.4	8,759.8	147.4	23,375.9	463.4	57,158.7	986.2
2527	25,481.7	387.7	7,144.9	126.4	17,106.9	340.8	49,733.5	854.9
2528	17,769.2	415.2	11,541.4	280.4	11,233.0	331.8	40,543.6	1,027.4

ที่มา : กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง

ตลาดต่างประเทศ

ในระยะปี 2522-2528 ท่อเหล็กกล้าที่ส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศ ได้แก่ ท่อเหล็กกล้าขนาดเล็กเป็นส่วนใหญ่ การส่งออกท่อเหล็กและท่อเหล็กกล้าขนาดใหญ่มีปริมาณน้อย เนื่องจากต้องใช้เงินที่ในการขนส่ง ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง ในช่วงปี 2522-2523 การส่งออกท่อเหล็กกล้าเพิ่มขึ้นทั้งปริมาณและมูลค่า เนื่องจากการส่งออกท่อเหล็กกล้าไปยังประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนและประเทศในตะวันออกกลาง ออสเตรเลีย ฮองกง เป็นจำนวนมาก แต่ในระยะปี 2524-2526 การส่งออกลดลง เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจตกต่ำที่เกิดขึ้นโดยทั่วไป โดยเฉพาะปัญหาทางด้านการเงิน ซึ่งอัตราดอกเบี้ยที่เพิ่มขึ้นทำให้มีการแข่งขันในตลาดต่างประเทศมากขึ้น คู่แข่งที่สำคัญของไทย คือ ใต้หวันและเกาหลีใต้ ญี่ปุ่น นอกจากนี้ยังมีประเทศในทวีปยุโรป ประกอบกับต้นทุน

การผลิตของไทยสูงกว่าประเทศผู้ส่งออกอื่น ๆ นอกจากนี้สาธารณรัฐประชาชนซึ่งเคยเป็นตลาดประจำที่สำคัญของไทย ได้ลดลงการสั่งซื้อลงมาก เพราะสาธารณรัฐประชาชนจีนมีนโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมเบาแทนอุตสาหกรรมหนักและต้องการลดการนำเข้า แต่ในช่วงปี 2527-2528 ปริมาณการส่งออกได้เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากได้มีการส่งออกไปยังประเทศกลุ่มตะวันออกกลางและสหรัฐอเมริกาเพิ่มมากขึ้น

อย่างไรก็ตามการที่ไทยส่งท่อเหล็กไปยังสหรัฐอเมริกาเพิ่มขึ้นเป็นผลทำให้กระทบกระเทือนต่อผู้ผลิตท่อเหล็กในสหรัฐอเมริกา ทางสหรัฐอเมริกาจึงได้ใช้มาตรการกีดกันการนำเข้าโดยใช้มาตรการภาษีตอบโต้ ทั้งนี้ได้กำหนดอัตราภาษีป้องกันการค้าทุ่มตลาดร้อยละ 1.9 ซึ่งอัตราดังกล่าวยังไม่สามารถสกัดกั้นการนำเข้าท่อเหล็กจากไทยได้ สหรัฐอเมริกาจึงได้พิจารณาบทกนกำหนดอัตราภาษีป้องกันการค้าทุ่มตลาดใหม่สำหรับประเทศไทยเป็นร้อยละ 15 เมื่อต้นปี 2529 ซึ่งอัตราดังกล่าวมีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท่อเหล็กประเทศไทยเป็นอย่างมาก และผู้ผลิตในประเทศไทยได้ร่วมกันยื่นอุทธรณ์ต่อศาลสหรัฐอเมริกาเพื่อขอความเป็นธรรมต่อไป รายละเอียดปริมาณการส่งออกปรากฏในตารางที่ จ. 13

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ จ.13 การส่งออกท่อเหล็กกล้า ปี 2522-2528

หน่วย : ปริมาณ : ตัน

มูลค่า : ล้านบาท

ปี	ท่อเหล็กหล่อ		ท่อเหล็กกล้าชนิดอื่น ๆ		รวม		อัตราการเปลี่ยนแปลง	
	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า
2522	2,508.4	20.1	37,675.4	373.5	40,183.8	393.6	39.8	80.0
2523	10,296.8	103.4	75,668.4	828.9	85,965.2	932.2	113.9	136.8
2524	6,263.1	65.2	48,772.3	514.9	55,035.4	580.1	-36.0	-37.8
2525	7,496.3	80.3	40,083.3	389.0	47,579.6	467.3	-13.5	-19.4
2526	12,999.9	107.8	37,056.5	321.6	50,056.4	429.4	5.2	-8.1
2527	43,380.0	373.5	59,071.8	493.8	102,451.8	867.3	104.7	102.0
2528	34,397.8	344.6	128,595.7	1,304.1	162,993.4	1,648.7	59.1	90.1

ที่มา : กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง

ปัญหาการตลาด

1. ท่อเหล็กกล้าขนาดเล็ก ประสบปัญหาทางการตลาด ดังนี้คือ

1.1 ปัญหาสินค้าทดแทน ผลิตภัณฑ์ประเภทท่อนิวรีซี ได้เข้ามามีบทบาททดแทนท่อเหล็กกล้ามากขึ้น เนื่องจากมีคุณสมบัติที่ดีกว่าในด้านความทนทาน ไม่เป็นสนิม น้ำหนักเบา ติดตั้งง่าย และราคาถูก

1.2 ปัญหาการแข่งขันระหว่างผู้ผลิต ทำให้มีการแข่งขันทางด้านราคา

1.3 ปัญหาการส่งออก จากการที่ประเทศไทยส่งท่อเหล็กไปจำหน่ายยังสหรัฐอเมริกาเพิ่มขึ้น เมื่อปี 2527-2528 ก่อให้เกิดผลกระทบต่อผู้ผลิตในสหรัฐอเมริกา ทางการสหรัฐอเมริกาจึงใช้มาตรการกีดกันทางการค้าด้วยมาตรการภาษี ทำให้ราคานำเข้าจากไทยมีราคาสูง



ขึ้น เป็นผลให้การส่งออกท่อเหล็กของไทยไปยังสหรัฐอเมริกาชะลอตัวลง

1.4 ปัญหาการขนส่ง การขนส่งท่อเหล็กกล้าไปยังต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศตะวันออกกลางมักไม่สะดวกมากนัก เนื่องจากต้องอาศัยเรือเดินทะเลจากต่างประเทศที่แวะจอดท่าเรือประเทศไทย หากเรือต่างประเทศไม่แวะจอดก็จะทำให้การขนส่งท่อเหล็กกล้าต้องล่าช้าไปอีก

## 2. ท่อเหล็กกล้าขนาดใหญ่ ประสบปัญหาทางการตลาด ดังนี้

2.1 ตลาดเป็นผู้ซื้อ ส่วนใหญ่ผู้ซื้อเหล็กกล้าขนาดใหญ่ คือ หน่วยงานของรัฐบาล ซึ่งจะต้องมีการแข่งขันในด้านการแข่งขันในด้านการประมูลราคา และจะต้องผลิตให้ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด

2.2 ค่าระวางเรือ เนื่องจากท่อเหล็กกล้าขนาดใหญ่ต้องใช้เนื้อที่ในการขนส่งมาก ทำให้ค่าระวางเรือสำหรับขนส่งสินค้าไปต่างประเทศสูง

2.3 การแข่งขันกับบริษัทต่างชาติ เนื่องจากบางโครงการเป็นโครงการที่ได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศ โดยมีเงื่อนไขต้องซื้อวัสดุที่ใช้จากต่างประเทศผู้ให้ความช่วยเหลือทำให้ผู้ผลิตภายในประเทศไม่สามารถแข่งขันกับบริษัทต่างชาติได้

## ลู่วางในอนาคต

จากการที่ราคาน้ำมัน อัตราดอกเบี้ยและอัตราภาษีเงินได้ลดลง เป็นผลทำให้ภาวะเศรษฐกิจซึ่งซบเซาในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมาเริ่มฟื้นตัวขึ้น ส่งผลให้ภาคการก่อสร้างเริ่มกระตือรือร้นประกอบกับการปราบปรามหลวงและการปราบปรามส่วนภูมิภาค ได้มีโครงการปรับปรุงขยายการประปาตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 และยังมีโครงการจัดหาน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม จังหวัดสมุทรปราการ โดยกระทรวงอุตสาหกรรมจะให้สัมปทานแก่เอกชนไปดำเนินการ ทำให้คาดว่าความต้องการใช้ท่อเหล็กกล้าทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต นอกจากนี้รัฐมีโครงการเปิดแนวชายแดนด้านประเทศสาธารณรัฐประชาชนลาว ตลอดจนความสามารถขยายตลาดท่อเหล็ก ไปต่างประเทศของผู้ผลิต ทำให้คาดว่า การใช้กำลังการผลิตของอุตสาหกรรมท่อเหล็กกล้าจะเพิ่มขึ้น



## ประวัติการศึกษา

นายทรงชัย อรุณตกุล เกิดวันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2502 ที่โรงพยาบาลศิริราช  
จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิตเกียรตินิยมอันดับ 2  
สาขาเทคโนโลยีการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนคร  
เหนือ เมื่อปีการศึกษา 2525 ปัจจุบันรับราชการตำแหน่ง วิศวกรประจำฝ่ายตรวจการ กอง  
ควบคุมมาตรฐาน สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย