

## การศึกษาการลดความสูญเปล่าของธุรกิจบ้านน็อคดาวน ในจังหวัดเชียงราย

### A Study of Waste Reduction for Knock Down Home Business in Chiangrai Province

จักรพงศ์ จันทะวงศ์

อีเมล: benbb123\_@hotmail.com

หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

สำนักวิชาการจัดการ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ดร.สุเทพ นิมสาย

อีเมล: suthep.nim@mfu.ac.th

สำนักวิชาการจัดการ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษากระบวนการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ของธุรกิจบ้านน็อคดาวน จังหวัดเชียงราย (2) ลดความสูญเปล่าของกระบวนการดำเนินงานโดยใช้สายธารแห่งคุณค่าของธุรกิจบ้านน็อคดาวน จังหวัดเชียงราย โดยการมุ่งเน้นการลดเวลาในกระบวนการผลิตสินค้า โดยผู้วิจัยประยุกต์ใช้ การจัดการโซ่อุปทาน การวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่า การวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ และกระบวนการผลิตแบบลีนในการดำเนินงานวิจัย จากการศึกษาพบว่า ความสูญเปล่าส่วนใหญ่เกิดจากความสูญเปล่าจากการรอคอย ความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม และความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น แนวทางการลดความสูญเปล่าของกระบวนการผลิต ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้หลักการ การกำจัด การรวมกัน การจัดใหม่ การทำให้ง่าย ในลดความสูญเปล่า ผลการดำเนินการพบว่า สามารถลดกระบวนการผลิตบ้านน็อคดาวนจาก 21 ขั้นตอน เหลือ 12 ขั้นตอน ซึ่งสามารถลดได้ 9 ขั้นตอน ลดระยะเวลาจำนวนวันทำงานจาก 271.5 วันทำงานต่อหลัง เหลือ 240.5 วันทำงานต่อหลัง สามารถลดได้ 31 วันทำงานต่อหลัง คิดเป็นร้อยละ 11.42 ซึ่งสามารถคิดเป็นมูลค่าต้นทุนแรงงานอยู่ที่ 13,950 บาทต่อหลัง หรือประหยัดต้นทุนการผลิตลงได้ประมาณ 111,600 บาทต่อปี

คำสำคัญ: กระบวนการผลิตแบบลีน / ลดความสูญเปล่า / สายธารแห่งคุณค่า / บ้านน็อคดาวน

## Abstract

The purposes of this study are (1) to study the logistics and supply chain management of knock down home business, and (2) to reduce the waste by using Value Stream Mapping for knock down home business focus on time waste of process. Therefore, Researcher have assessed the sampling company's potential by using Supply Chain Analysis, Value Stream Mapping (VSM) 7 Waste and Lean Manufacturing. Research results found that the core waste was waiting time, processing and inventory. Researcher using ECRS techniques for reduce the waste. The results of this study showed that the production can be decreased from 21 steps to 12 steps estimating as 9 steps, the operating time can be decreased from 271.5 Manday per unit to 240.5 Manday per unit estimating as 31 Manday per unit, approximating as 11.42 % and the operating costs can be decreased about 13,950 baht per unit, approximating as 111,600 baht per year.

**Keywords:** Lean Manufacturing / Reduce Waste / Value Stream Mapping (VSM) / Knock Down Home

## บทนำ

ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตสินค้าประเภท ไม้แปรรูป งานก่อสร้างจากไม้ ที่มีชื่อเสียงในหลายจังหวัดและเป็นที่ยึดกันอย่างแพร่หลาย โดย ภาควิชา ไม้ ก้าว (2554) ได้กล่าวว่าธุรกิจไม้แปรรูปในจังหวัดเชียงรายเป็นตลาดที่สำคัญแห่งหนึ่ง ปัจจุบันมีผู้ประกอบการไม้แปรรูปมากกว่า 50 ราย ส่วนใหญ่เป็นวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม แรงงานส่วนใหญ่เป็นช่างไม้ในพื้นที่จังหวัดเชียงราย ส่วนด้านการตลาด ธุรกิจไม้แปรรูปในเชียงรายยังเป็นสินค้าที่ไม่มีแบรนด์เนม แต่สามารถทำรายได้ให้กับจังหวัดปีละไม่ต่ำกว่า 100 ล้านบาท จุดเด่นของไม้แปรรูปในเชียงราย คือ มีราคาต่ำกว่าไม้แบรนด์เนมที่ขายโดยทั่วไป แม้ว่าธุรกิจไม้แปรรูปจะสร้างรายได้ปีละหลายล้านบาทแต่ปัจจุบันมีสถานะการแข่งขันที่สูงขึ้น ทั้งทางด้านราคา และรูปแบบของสินค้า เนื่องจากการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ส่วนใหญ่ยังคงใช้รูปแบบการลอกเลียนแบบกันเองทำให้ผลิตภัณฑ์มีรูปแบบที่ซ้ำกันไม่มีความหลากหลายประกอบกับความไม่แน่นอนของทางด้านเศรษฐกิจ การเมือง กฎหมาย และสภาพการณ์อื่น ๆ ส่งผลทำให้ผู้ประกอบการมีรายได้ที่ลดน้อยลงจากปัญหาที่เกิดขึ้นทำให้โรงงาน บริษัท และผู้ประกอบการจำเป็นต้องพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ การลดต้นทุนการดำเนินงาน รวมถึงการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการดำเนินงานตั้งแต่ต้นน้ำ

จนถึงปลายน้ำ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า สร้างความพึงพอใจสูงสุดให้กับลูกค้า และความได้เปรียบด้านการแข่งขันทางการค้า

ธุรกิจบ้านน็อคดาวน์ จังหวัดเชียงราย ซึ่งเป็นบริษัทกรณีศึกษา ตั้งอยู่อำเภอขุนตาล จังหวัดเชียงราย ได้ดำเนินธุรกิจการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ประเภทไม้ ไม้แปรรูปมากกว่า 10 ปี จำหน่ายผลิตภัณฑ์ทั้งไม้ซุง และไม้ที่ผ่านกระบวนการแปรรูปตามที่ถูกค้าต้องการ เช่น ไม้เป็นท่อน ไม้ซุง รวมถึงผลิตภัณฑ์ประเภทไม้ที่ผ่านกระบวนการประกอบให้เป็นผลิตภัณฑ์พร้อมใช้งาน เช่น บ้านน็อคดาวน์ ศาลาทรงไทย ประตู หน้าต่าง และวงกบ เป็นต้น จากการศึกษาข้อมูลยอดขายของบริษัทกรณีศึกษา พบว่าสินค้าของบริษัทกรณีศึกษามีทั้งหมด 7 รายการ โดยปริมาณการสินค้ารวมทั้งหมด ของบริษัทกรณีศึกษา ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึง วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2558 อยู่ที่ 2,471 หน่วย คิดเป็นมูลค่ายอดขายรวมทั้งหมด 9,345,000 บาท เมื่อทำการเรียงลำดับมูลค่ายอดขายของสินค้า พบว่ามูลค่าจากการขายสินค้า บ้านน็อคดาวน์ มีมูลค่าสูงที่สุดอยู่ที่ 3,121,200 บาท คิดเป็น 33.40% ของมูลค่ายอดขายทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดยอดขายสินค้า

ลำดับ	รายละเอียดยอดขายสินค้าตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึง วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2558				
	ชื่อสินค้า	ปริมาณ (หน่วย)	มูลค่าการขาย (บาท)	สัดส่วน	สัดส่วนสะสม
1	บ้านน็อคดาวน์	6	3,121,200	33.40%	33.40%
2	บานประตู	347	2,082,000	22.28%	55.68%
3	ศาลาทรงไทย	1,280	1,920,000	20.55%	76.22%
4	ไม้แปรรูปขนาดต่าง ๆ	350	875,000	9.36%	85.59%
5	ไม้ซุง	37	743,700	7.96%	93.55%
6	วงกบ	367	477,100	5.11%	98.65%
7	บานหน้าต่าง	84	126,000	1.35%	100.00%
รวม			9,345,000	100.00%	

จากข้อมูลดังกล่าวบริษัทกรณีศึกษาได้เล็งเห็นความสำคัญในการเพิ่มขีดความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า โดยการลดความสูญเปล่าในกระบวนการดำเนินงาน ซึ่งผู้วิจัยมีแนวคิดในการประยุกต์ใช้ ทฤษฎี Supply Chain Analysis ทฤษฎีการวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping :VSM) การวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ และทฤษฎีกระบวนการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) ในการลดความสูญเปล่าของกระบวนการ

ดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน และเพิ่มขีดความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าให้สูงขึ้น

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษากระบวนการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ของธุรกิจบ้านน็อคดาวน์ จังหวัดเชียงราย
2. ลดความสูญเปล่าของกระบวนการดำเนินงาน โดยใช้สายธารแห่งคุณค่าของธุรกิจบ้านน็อคดาวน์ จังหวัดเชียงราย โดยการมุ่งเน้นการลดเวลาในกระบวนการผลิตสินค้า

### ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากร/กลุ่มตัวอย่าง  
ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ระบบการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ในธุรกิจการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ประเภทไม้ ไม้แปรรูป ที่ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตสินค้า โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎี การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) ของธุรกิจบ้านน็อคดาวน์ ในจังหวัดเชียงราย
2. ขอบเขตด้านเวลา  
เก็บข้อมูลเพื่อทำการศึกษาใช้ระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึง วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2558

### การทบทวนวรรณกรรม

1. แนวคิดหลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
  - 1.1 การจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management)  
งานวิจัยนี้ให้ความสำคัญกับการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์เป็นหลักในการวิเคราะห์การบริหารจัดการของธุรกิจการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ประเภทไม้ ไม้แปรรูป โดยมีผู้ให้ความหมายของการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ ดังนี้  
The International Center for Competitive Excellence ได้ให้ความหมายว่า การจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) คือ การประสานรวมกระบวนการทางธุรกิจ ที่ครอบคลุมจากผู้จัดส่งวัตถุดิบ ผ่านระบบธุรกิจอุตสาหกรรมไปสู่ผู้บริโภคขั้นสุดท้ายซึ่งมีการส่งผ่านผลิตภัณฑ์ การบริการและข้อมูลสารสนเทศควบคู่กันไป อันเป็นการสร้างคุณค่าในตัวผลิตภัณฑ์ และนำเสนอสิ่งเหล่านี้สู่ผู้บริโภคขั้นสุดท้าย

จากนั้น Christopher (2005) ได้กล่าวว่า การจัดการความสัมพันธ์ระหว่างต้นน้ำกับปลายน้ำ หรือเป็นความสัมพันธ์ระหว่างผู้ส่งมอบสินค้ากับลูกค้า เพื่อส่งมอบคุณค่าที่เพิ่มขึ้นให้กับลูกค้าโดยที่มีต้นทุนของทั้งโซ่อุปทานน้อยลง

นอกจากนี้ Grant et. al. (2006) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการโซ่อุปทาน คือ การบูรณาการ และจัดการของโซ่ระหว่างองค์กร และกิจกรรมต่าง ๆ โดยการร่วมมือของแต่ละองค์กรซึ่งมีกระบวนการทางธุรกิจที่เข้าร่วมกันอยู่ และมีการแบ่งปันข้อมูลข่าวสารระหว่างกันในระดับที่มาก เพื่อสร้างระบบปฏิบัติการที่มีคุณค่า อันจะทำให้ทุกองค์กรที่เกี่ยวข้องมีความได้เปรียบในการแข่งขันแบบยั่งยืน

รวมถึง Grant et. al. (2006) ได้กล่าวไว้อีกว่า การบูรณาการของโซ่อุปทาน หมายถึง การบูรณาการของกระบวนการทางธุรกิจที่เริ่มต้นจากผู้บริโภคชั้นสุดท้ายผ่าน ไปจนถึงผู้จัดจำหน่ายชั้นแรกสุดที่ทำหน้าที่จัดหาสินค้า บริการ และสารสนเทศ เพื่อเพิ่มมูลค่าให้แก่ผู้บริโภค โดยครอบคลุมการจัดการลูกค้าสัมพันธ์ การจัดการให้บริการลูกค้า การจัดการคำสั่งซื้อและการจัดหาจัดซื้อ ฯลฯ

## 1.2 สายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping :VSM)

เกียรติกมล โนมมานะสิน (2551) ได้ให้ความหมายของ แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า ไว้ว่า แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า คือเครื่องมือที่ใช้เขียนแผนภาพที่แสดงถึงแนวทางการผลิตของผลิตภัณฑ์ ซึ่งแผนภาพจะแสดงทั้งการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลในการผลิตนั้น มีประโยชน์ในการจำแนกหรือระบุถึงขั้นตอนที่เป็นการเพิ่มคุณค่าและที่ไม่เพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์หรือที่เรียกว่า ความสูญเปล่า แล้วจึงหาวิธีการเพื่อทำการกำจัดความสูญเปล่านั้นออกไป ลักษณะของแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า จะเปลี่ยนเครื่องมือง่าย ๆ คือใช้เพียงกระดาษกับดินสอเท่านั้นก็ทำให้การผลิตนั้น มีประโยชน์ในการใช้จำแนกหรือระบุถึงขั้นตอนที่เป็นการเพิ่มคุณค่าและที่ไม่เพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์หรือที่เรียกว่า ความสูญเปล่า แล้วจึงหาวิธีการเพื่อกำจัดความสูญเปล่านั้นออกไป ลักษณะของแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า คือการที่ทำให้มองเห็นกิจกรรม และการไหลทั้งหมดในการเคลื่อนย้ายสินค้าตั้งแต่วัตถุดิบจน ไปสู่ผู้บริโภคชั้นสุดท้าย ซึ่งเพื่อความสะดวกและง่ายต่อการพิจารณาแผนภาพนั้น ได้มีการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการวาด แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่า ถือเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการพยายามผลักดันองค์กรให้เข้าสู่การผลิตแบบลีนก่อนที่จะไปใช้เครื่องมืออื่น ๆ

### 1.3 ความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Waste)

วิทยา สุหฤทธดำรง และคณะ (2550) ได้กล่าวว่า ความสูญเสียนั้น (Wastes) คือ การสูญเสียด้านทรัพยากรการผลิตที่ส่งผลกระทบต่อต้นทุน คุณภาพ และการส่งมอบ ซึ่งเป็นแนวคิดที่คิดค้นโดย Mr.Shigeo Shing และ Mr.Taiichi Ohno คือ ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System) ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ แม้ว่าแนวคิดนี้จะเกิดจากแวดวงอุตสาหกรรมการผลิตแต่ในภาคบริการ หรืองานสนับสนุนก็สามารถนำหลักการดังกล่าวไปพัฒนาประยุกต์ใช้ได้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความสูญเสียนั้น 7 ประการ ดังนี้

1. การผลิตมากเกินไป (Overproduction)
2. การเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)
3. การขนส่ง (Transportation)
4. การเคลื่อนไหว (Motion)
5. กระบวนการผลิตไม่เหมาะสม (Processing)
6. การรอคอย (Delay)
7. การผลิตของเสีย (Defect)

### 1.4 กระบวนการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

วิทยา สุหฤทธดำรง และคณะ (2550) ได้กล่าวว่า ลีน หมายถึง แนวคิดในการบริหารจัดการการผลิต หรือองค์กรให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยปราศจากความสูญเปล่า (Waste) ในทุก ๆ กระบวนการไม่ว่าจะเป็นกระบวนการทางโลจิสติกส์ หรือกระบวนการในสายการผลิตไปจนถึงตอบสนองความต้องการของตลาดไปถึงลูกค้าแบบทันที โดยเน้นสร้างประสิทธิผลสูงสุด และลดการสูญเสียนั้นในวงจรการผลิตที่มุ่งเน้นในเรื่องการไหล (Flow) ของงานเป็นหลัก

### 1.5 หลักการ ECRS

วิทยา สุหฤทธดำรง และคณะ (2550) ได้กล่าวว่า หลักการ ECRS เป็นหลักการที่ลดความสูญเปล่าซึ่งประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และ การทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่าย ๆ ที่สามารถใช้ในการเริ่มต้นลดความสูญเปล่าหรือ MUDA ลงได้เป็นอย่างดี ซึ่งอธิบายเป็นตัวอย่างได้ดังนี้

1. การกำจัด (Eliminate) หมายถึง การพิจารณาการทำงานปัจจุบันและทำการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ที่พบในการผลิตออกไป คือการผลิตมากเกินไป การรอคอย การเคลื่อนที่/เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ การเก็บสินค้าที่มากเกินไป การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น และ ของเสีย

2. การรวมกัน ( Combine ) สามารถลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลงได้ โดยการพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่ เช่น จากเดิมเคยทำ 5 ขั้นตอนก็รวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน ทำให้ขั้นตอนที่ต้องทำลดลงจากเดิม การผลิตก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้นและลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลงอีกด้วย เพราะถ้ามีการรวมขั้นตอนกัน การเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนก็ลดลง

3. การจัดใหม่( Rearrange ) คือ การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น หรือ การรอคอย เช่น ในกระบวนการผลิต หากทำการสลับขั้นตอนที่ 2 กับ 3 โดยทำขั้นตอนที่ 3 ก่อน 2 จะทำให้ระยะเวลาการเคลื่อนที่ลดลง เป็นต้น

4. การทำให้ง่าย ( Simplify ) หมายถึง การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยอาจจะออกแบบจิ๊ก (jig) หรือ fixture เข้าช่วยในการทำงานเพื่อให้การทำงานสะดวกและแม่นยำมากขึ้น ซึ่งสามารถลดของเสียลงได้ จึงเป็นการลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นและลดการทำงานที่ไม่จำเป็น

## 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สนั่น เกษาริ และระพีพันธ์ ปิตาคะโส (2555) ได้ประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่า เพื่อวิเคราะห์ความสูญเปล่าในระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าวของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นเป็นเวลาที่ใช้ในกิจกรรมการจัดเก็บข้าวเปลือก ในคลังสินค้าของสหกรณ์การเกษตร การจัดเก็บข้าวเปลือก ข้าวสารในคลังสินค้าของโรงสี สหกรณ์การเกษตร และคลังข้าวสารของพ่อค้าส่งออก ซึ่งเมื่อบริหารกิจกรรมดังกล่าว จะช่วยลดเวลาและต้นทุนโลจิสติกส์ในแต่ละเส้น ที่สำคัญคือ เส้น เกษตรกร-โรงสี-หยัง-พ่อค้าส่งออก เวลาลดลง 67.12% ต้นทุนลดลง 4.42% เส้น เกษตรกร-สหกรณ์การเกษตร-โรงสี-หยัง-พ่อค้าส่งออก เวลาลดลง 76.00% ต้นทุนลดลง 5.71% เส้น เกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง -โรงสี-หยัง-พ่อค้าส่งออก เวลาลดลง 67.08% ต้นทุนลดลง 4.34% เส้น เกษตรกร-กลุ่มเกษตรกร-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี-หยัง-พ่อค้าส่งออก เวลาลดลง 67.05% ต้นทุนลดลง 4.30% เส้น เกษตรกร-ตลาดกลาง-พ่อค้าคนกลาง-โรงสี-หยัง-พ่อค้าส่งออก เวลาลดลง 66.99% ต้นทุนลดลง 4.09% ซึ่งต้นทุน และเวลาที่ลดลงดังกล่าวจะส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว

รมิตา มุสิกพงศ์ (2558) ได้เสนอแนวทางในการลดความสูญเปล่าโดยประยุกต์ใช้เครื่องมือวิเคราะห์แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าซึ่งทำให้มองเห็นกระบวนการผลิตฟิล์มของบริษัท TPK และนำไปสู่การจำแนกกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าออกได้ ประกอบกับเครื่องมือโซ่อุปทาน เช่น แผนภูมิก้างปลา การวิเคราะห์ทางสถิติ ฯ เพื่อนำมาวิเคราะห์สาเหตุและรากของปัญหาซึ่งจะนำไปสู่การเสนอแนะแนวทางในการกำจัดปัญหาต่อไป จากการศึกษาพบว่า ในกระบวนการผลิต

ฟิล์มของบริษัท TPK นั้นยังมีความสูญเปล่าแฝงอยู่ ซึ่งส่งผลให้มีเวลานำที่ยาวนานและก่อให้เกิดต้นทุนโดยไม่จำเป็น เช่น ความสูญเปล่าจากของเสียที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิต ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่าสาเหตุมาจากปัญหาการปฏิบัติงานของเครื่องจักร จึงได้เสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยการเพิ่มเวลาในการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันให้มากขึ้น จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานให้แก่พนักงานเพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการตั้งค่าเครื่องจักร เพิ่มความเข้มงวดในการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบเพื่อป้องกันสิ่งปลอมปนที่ส่งผลต่อคุณภาพของฟิล์มได้ ส่วนความสูญเปล่าจากการรอคอยการผลิตงานอันเนื่องมาจากปัญหาการขาดวัตถุดิบนั้น ได้มีการเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยการนำระบบสารสนเทศเข้ามาใช้ในการจัดการจำนวนสินค้าคงคลัง เพื่อลดความผิดพลาดอันเกิดมาจากวิธีการปฏิบัติงานด้วยการบันทึกจำนวนสินค้าคงคลังด้วยพนักงาน โดยสรุปแล้วเมื่อทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะที่วางไว้ ผลการปรับปรุงจะแสดงในแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในสถานการณ์อนาคต พบว่าเวลารวมของกระบวนการทำงานลดลงถึงร้อยละ 6.27

อิงอร เทศประสิทธิ์(2553) ประยุกต์ใช้แนวความคิดแบบลีนเพื่อปรับปรุงการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตขึ้น ส่วนโคมเพดานแก้ว จุดมุ่งหมายของงานวิจัยนี้ คือ ช่วยเป็นแนวทางการประยุกต์ใช้แนวความคิดแบบลีนในส่วนกระบวนการผลิต โดยใช้เครื่องมือการผลิตแบบลีน ได้แก่ แผนภาพสายธารคุณค่าซึ่งจะช่วยจำแนกคุณค่าของกระบวนการผลิตและใช้การออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียลแบบ 2<sup>2</sup> ซึ่งการผลิตที่ผ่านมามีชิ้นงานเสียเกิดขึ้นในกระบวนการอบสูงถึงร้อยละ 13.50 เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อชิ้นงานเสีย คือ อุณหภูมิการอบและเวลาการอบ ซึ่งมีผลต่อการเกิดขึ้นงานเสียอย่างมีนัยสำคัญ ผลการวิจัยพบว่าระดับปัจจัยที่เหมาะสมต่ออุณหภูมิการอบ คือ 165 °C และเวลาการอบ คือ 75 นาที จึงนำระดับปัจจัยดังกล่าวอบชิ้นงานตัวอย่างจำนวน 400 ชิ้น ซึ่งชิ้นงานนี้เคยเกิดขึ้นงานเสียสูงถึงร้อยละ 14.25 พบว่า สามารถลดจำนวนชิ้นงานเสียเหลือร้อยละ 6 สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการอบได้ถึงร้อยละ 57.89 และผลจากการกำจัดความสูญเปล่าสามารถลดเวลาการผลิตรวมจาก 33วัน ลดเหลือ 26 วัน หรือคิดเป็นร้อยละ 21.21 จากนั้นนำมาสร้างแผนภาพสายธารคุณค่าสถานะอนาคต

### วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาและวิเคราะห์โซ่อุปทานต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำของธุรกิจบ้านน็อคดาวน์ จังหวัดเชียงราย โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Analysis)
2. วิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่าของแต่ละกระบวนการ ตั้งแต่กระบวนการต้นน้ำจนถึงกระบวนการปลายน้ำ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping :VSM)



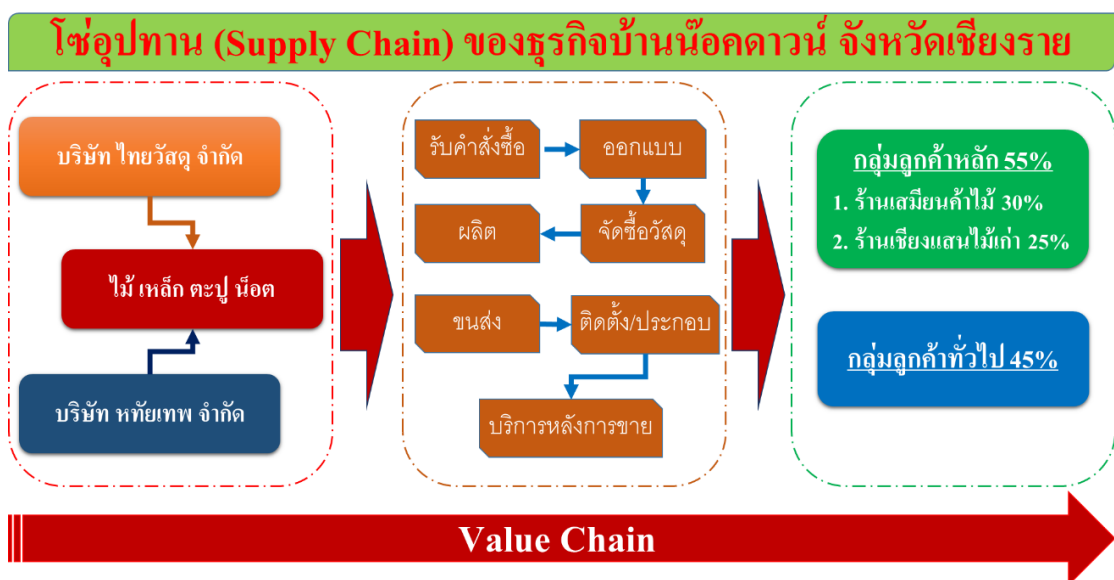
3. วิเคราะห์ความสูญเปล่าในแต่ละกระบวนการของการผลิต โดยประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Waste)

4. เสนอแนวทางการลดความสูญเปล่าของกระบวนการผลิต โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีกระบวนการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

### ผลการวิจัย

#### 1. การจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Analysis)

จากการวิเคราะห์โซ่อุปทานของบริษัทกรณีศึกษา โดยใช้ Supply Chain Analysis ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์กรที่เกี่ยวข้องกันในกระบวนการผลิต โดยวิเคราะห์ตั้งแต่ต้นน้ำ (วัตถุดิบ) จนถึงปลายน้ำ (สินค้าสำเร็จรูปส่งไปยังลูกค้า) ดังแสดงในภาพที่ 1 โดยรายละเอียดขององค์ประกอบของโซ่อุปทานของธุรกิจมีดังนี้



ภาพที่ 1 โซ่อุปทานของธุรกิจบ้านน็อคดาวณ์ จังหวัดเชียงราย

1. โซ่อุปทานระดับต้นน้ำ คือ ผู้ส่งมอบวัสดุที่ใช้ในกระบวนการผลิต ได้แก่ ตะปู เหล็ก น็อต ไม้ เป็นต้น โดยผู้ส่งมอบวัสดุคือ บริษัท ไทยวัสดุ จำกัด และ บริษัท หทัยเทพ จำกัด

2. โซ่อุปทานระดับกลางน้ำ คือ บริษัทกรณีศึกษา โดยมีกระบวนการเริ่มตั้งแต่ การรับคำสั่งซื้อ การออกแบบสินค้า การจัดซื้อวัสดุในการผลิต การผลิตสินค้า การขนส่งสินค้า การติดตั้ง/ประกอบสินค้า การบริการหลังการขาย

3. โซ่อุปทานระดับปลายน้ำ คือ ลูกค้าของบริษัทกรณีศึกษามีทั้งหมด 2 กลุ่ม คือ กลุ่มลูกค้าหลัก ได้แก่ 1.ร้านเสริมไม้ มีสัดส่วนของการซื้อสินค้าอยู่ที่ 30% ของมูลค่ายอดขาย

ทั้งหมด 2.ร้านเชียงแสนไม้เก่า มีสัดส่วนของการซื้อสินค้าอยู่ที่ 25% ของมูลค่ายอดขายทั้งหมด และ กลุ่มลูกค้าทั่วไป เป็นลูกค้าاجر ที่เข้ามาซื้อสินค้าจากบริษัทกรณีศึกษา โดยมีสัดส่วนของการซื้อสินค้าอยู่ที่ 45% ของมูลค่ายอดขายทั้งหมด

## 2. การวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping :VSM)

ก่อนปรับปรุง พบว่ากระบวนการผลิตบ้านน็อคดาวน์ มีทั้งหมด 21 กระบวนการใช้เวลาทั้งหมด 46 วัน คิดเป็น 271.5 วันทำงาน โดยที่กระบวนการเก็บรายละเอียดใช้ระยะเวลาการทำงานที่นานที่สุดอยู่ที่ 40 วันทำงาน คิดเป็น 14.73 % ของสัดส่วนงานทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 2 กระบวนการที่ก่อให้เกิดคุณค่า (Value Added) มี 17 กระบวนการ กระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (Non-Value Added) มี 2 กระบวนการ และ กระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่จำเป็นต้องมี (Non-Value Added but Require) มี 2 กระบวนการ ดังแสดงในภาพที่ 2

โดยที่  $\uparrow$  คือ จำนวนพนักงานที่ใช้ในกระบวนการผลิต (หน่วยเป็น คน)

CT คือ รอบเวลาที่ใช้ในการผลิตในแต่ละกระบวนการ (หน่วยเป็น วัน)

% คือ สัดส่วนของงานในแต่ละกระบวนการผลิต

→ คือ การส่งต่องานในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต

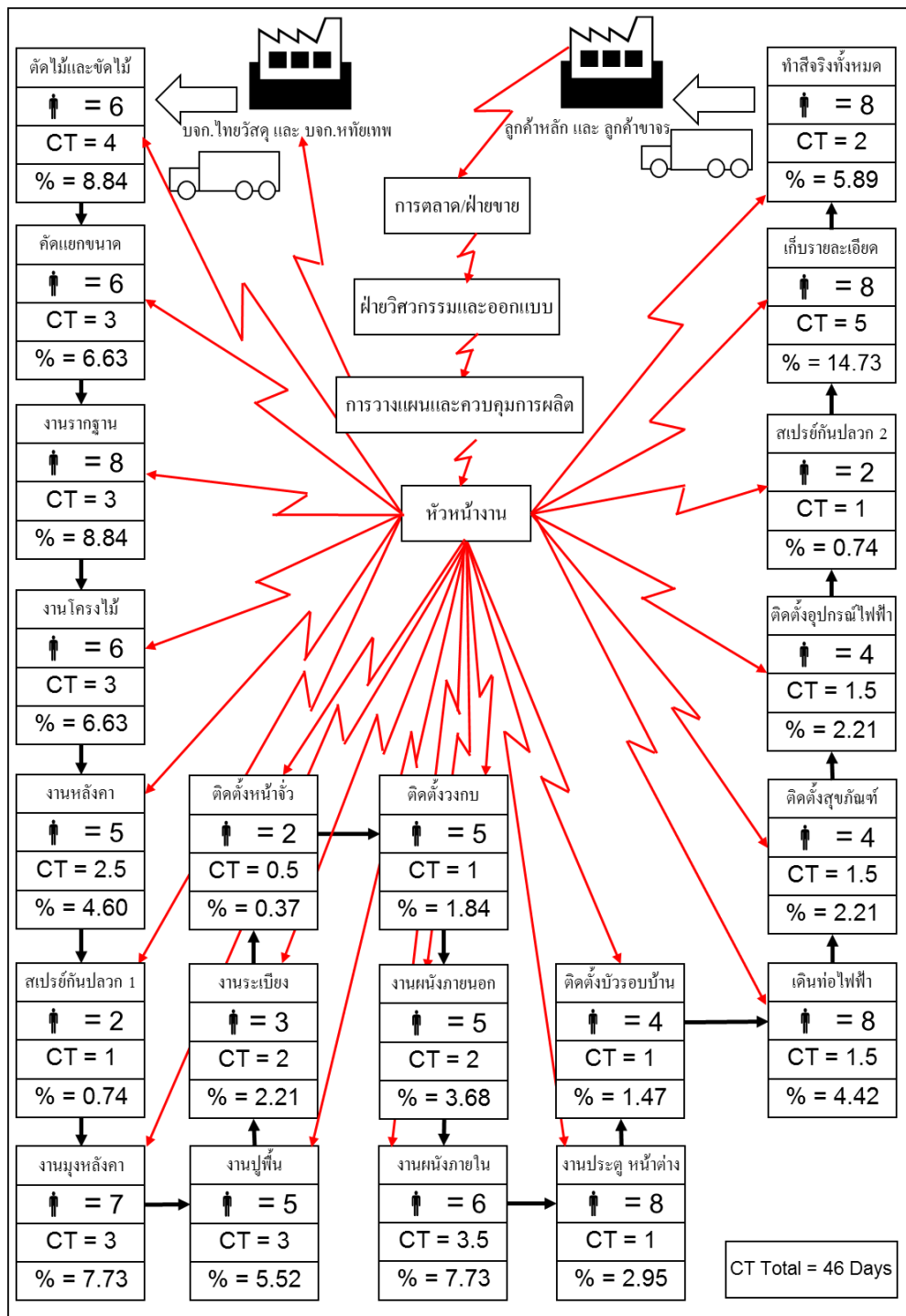
↘ คือ การประสานงาน/สื่อสารงานในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตหรือหน่วยงาน

ตารางที่ 2 ขั้นตอนและเวลาการผลิตบ้านน็อคดาวน์ ในอดีต (ก่อนปรับปรุง)

ลำดับที่	รายละเอียดงาน	เวลาดำเนินงาน (วัน)	จำนวน พนง. (คน)	จำนวน วันทำงาน (วัน)	สัดส่วนของ งาน (%)
1	ตัดไม้และขัดไม้	4	6	24	8.84
2	คัดแยกตามขนาด	3	6	18	6.63
3	งานรากฐาน	3	8	24	8.84
4	งานโครงไม้เนื้อแข็ง	3	6	18	6.63
5	งานฝ้าเพดาน คานรับ หลังคาไม้เนื้อแข็ง	2.5	5	12.5	4.60
6	งานสปรีย์น้ำยากันปลวกรอบที่ 1	1	2	2	0.74
7	งานมุงหลังคากระเบื้อง	3	7	21	7.73
8	ปูพื้นทั้งหมด	3	5	15	5.52
9	งานระเบียบ	2	3	6	2.21
10	ติดตั้งหน้าจั่วพร้อมช่องระบายอากาศ	0.5	2	1	0.37
11	ติดตั้งวงกบไม้ประตู หน้าต่าง	1	5	5	1.84

ตารางที่ 2 ขั้นตอนและเวลาการผลิตบ้านน็อคดาวนั ในอดีต (ก่อนปรับปรุง) (ต่อ)

ลำดับที่	รายละเอียดงาน	เวลาดำเนินงาน (วัน)	จำนวน พนง. (คน)	จำนวน วันทำงาน (วัน)	สัดส่วนของ งาน (%)
12	ผนังภายนอกทั้งสี่ด้านกรุไม้เต็งเนื้อแข็ง	2	5	10	3.68
13	ผนังภายในกรุไม้เต็งเนื้อแข็ง	3.5	6	21	7.73
14	งานประตู หน้าต่าง	1	8	8	2.95
15	ติดตั้งบัวรอบบ้าน	1	4	4	1.47
16	เดินท่อไฟฟ้าฝังบล็อกร	1.5	8	12	4.42
17	งานติดตั้งสุขภัณฑ์	1.5	4	6	2.21
18	งานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า	1.5	4	6	2.21
19	งานสเปรย์น้ำยากันปลวกรอบที่ 2	1	2	2	0.74
20	เก็บรายละเอียด	5	8	40	14.73
21	งานทำสีจริงทั้งหมด	2	8	16	5.89
<b>รวม</b>		<b>46</b>		<b>271.5</b>	<b>100.00</b>



ภาพที่ 2 สายธารแห่งคุณค่าของกระบวนการผลิตบ้านน็อคดาวน์ในอดีต (ก่อนปรับปรุง)

### 3. การวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Waste)

พบว่า ส่วนใหญ่เกิดจากความสูญเปล่าจากการรอคอย ความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม และความสูญเปล่าจากจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความสูญเปล่าของกระบวนการผลิตบ้านน็อคดาวน์

ลำดับ	ชนิดความสูญเปล่า	รายละเอียด
1	ความสูญเปล่าจากการผลิตที่มากเกินไป	รอบระยะเวลาในแต่ละสถานีงานไม่เท่ากัน
2	ความสูญเปล่าจากการรอคอย	กระบวนการผลิตเป็นการผลิตแบบดั้งเดิมที่เน้นการใช้วัสดุแยกชิ้นและคนงานจำนวนมากจึงทำให้เกิดการสิ้นเปลืองทั้งด้านต้นทุนและระยะเวลา ทำให้เกิดการรอคอยของกระบวนการ
3	ความสูญเปล่าจากการขนส่ง	จากการศึกษากระบวนการขนส่งไม่พบปัญหาในกระบวนการเนื่องจากใช้การ Out Sourcing ในการขนส่ง
4	ความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น	มีการจัดเตรียมวัตถุดิบสำหรับการผลิตล่วงหน้า 2-3 วัน จึงต้องมีพื้นที่สำหรับจัดเก็บวัตถุดิบ ก่อนการผลิต
5	ความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม	เกิดความสูญเปล่าจากกระบวนการตรวจสอบที่ไม่เหมาะสม ซึ่งพบการตรวจสอบ 100% จากการตรวจสอบระหว่างการทำงานและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเช่นการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์และการเก็บรายละเอียดงานที่ค่อนข้างละเอียดจนเกินไป
6	ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม	กระบวนการคลังรายการวัสดุที่บ้านก่อนแล้วจึงนำไปโรงงานผลิตอีกต่อทำให้เกิดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวซ้ำซ้อน
7	ความสูญเปล่าจากข้อบกพร่อง	ปัญหา จำนวนชิ้นงานเสีย จากการผลิตทั้งหมด เช่นไม้แตก หัก

### 4. แนวทางการลดความสูญเปล่าของกระบวนการผลิต

การลดความสูญเปล่าผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้หลักการ ECRS ในลดความสูญเปล่า ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

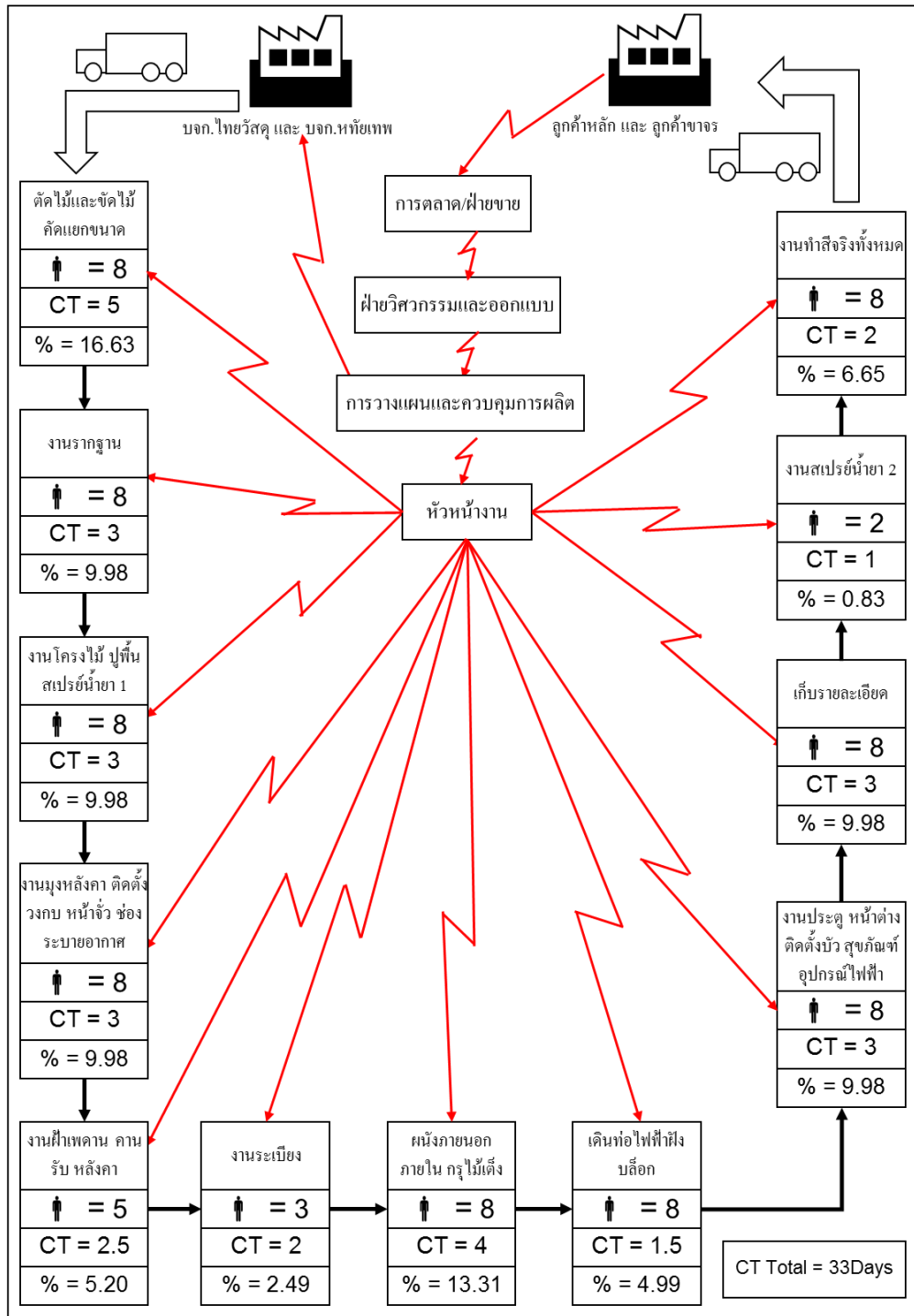
1. การกำจัด (Eliminate) เป็นการกำจัดกระบวนการที่ไม่สร้างคุณค่าให้กับสินค้า เช่น การรอคอยวัสดุ รอคอยกระบวนการก่อนหน้า เป็นต้น
2. การรวมกัน (Combine) เป็นการรวมกันของกระบวนการที่ใช้เครื่องมือร่วมกัน ใช้พนักงานร่วมกัน และใช้วัสดุร่วมกัน เพื่อลดเวลาการขนย้าย การเดินทาง และการรอคอย
3. การจัดใหม่ (Rearrange) เป็นการจัดลำดับของกระบวนการผลิตเพื่อให้สอดคล้องกับการใช้เครื่องมือ พนักงาน และวัสดุร่วมกัน

4. การทำให้ง่าย (Simplify) เป็นการจัดการที่ทำให้การผลิตทำได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และทำให้พนักงานทำงานด้วยความสบาย

จากการลดความสูญเปล่าดังกล่าว ผู้วิจัยสามารถลดเวลาในกระบวนการผลิตบ้านน็อคดาวน์ ก่อนปรับปรุง มีทั้งหมด 21 ขั้นตอน หลังปรับปรุงลดเหลือ 12 ขั้นตอน ก่อนปรับปรุงใช้เวลาในการผลิต 46 วัน/หลัง หลังปรับปรุงลดเหลือ 33 วัน/หลัง ลดลง 13 วัน ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4 อีกทั้งสามารถเขียนสายธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping :VSM) ของกระบวนการผลิตบ้านน็อคดาวน์ หลังปรับปรุงดังแสดงในภาพที่ 3

ตารางที่ 4 ขั้นตอนและเวลาการผลิตบ้านน็อคดาวน์ ในปัจจุบัน (หลังปรับปรุง)

ลำดับที่	รายละเอียดงาน	เวลาดำเนินงาน (วัน)	จำนวน พนง. (คน)	จำนวน วันทำงาน (วัน)	สัดส่วนของ งาน (%)
1	ตัดไม้ ขัดไม้ และกัดแยก	5	8	40	16.63
2	งานรากฐาน	3	8	24	9.98
3	งานโครงไม้ ปูพื้น สเปรย์น้ำยากันปลวก รอบที่ 1	3	8	24	9.98
4	งานมุงหลังคา ติดตั้งวงกบ หน้าจั่ว ช่อง ระบายอากาศ	3	8	24	9.98
5	งานฝ้าเพดาน คานรับ หลังคาไม้เนื้อแข็ง	2.5	5	12.5	5.20
6	งานระเบียบ	2	3	6	2.49
7	ผนังภายนอก ภายใน กรุไม้ตั้งเนื้อแข็ง	4	8	32	13.31
8	เดินท่อไฟฟ้าฝังบล็อกร	1.5	8	12	4.99
9	งานประตู หน้าต่าง ติดตั้งบัว สุขภัณฑ์ อุปกรณ์ไฟฟ้า	3	8	24	9.98
10	เก็บรายละเอียด	3	8	24	9.98
11	งานสเปรย์น้ำยากันปลวกรอบที่ 2	1	2	2	0.83
12	งานทำสีจริงทั้งหมด	2	8	16	6.65
<b>รวม</b>		<b>33</b>		<b>240.5</b>	<b>100.00</b>



ภาพที่ 3 สายธารแห่งคุณค่าของกระบวนการผลิตบ้านน็อคดาวน์ในปัจจุบัน (หลังปรับปรุง)

จากการลดความสูญเปล่าของกระบวนการผลิตบ้านน็อคดาวน์ สามารถสรุปได้ดังนี้  
 ค่าแรงงานช่างฝีมือ อยู่ที่ 450 บาท/วันทำงาน หรือ 450 บาท/วันทำงาน ซึ่งก่อนการปรับปรุงใช้  
 กำลังคนในการผลิตอยู่ที่ 271.5 วันทำงาน/หลัง หลังการปรับปรุงใช้กำลังคนในการการผลิตอยู่ที่

240.5 วันทำงาน/หลัง ลดลงจากเดิมอยู่ที่ 31 วันทำงาน/หลัง คิดเป็น มูลค่าต้นทุนแรงงานอยู่ที่ 13,950 บาท/หลัง จากข้อมูลปี 2559 มีความต้องการสั่งผลิตบ้านน็อคดาว์นทั้งหมด 8 หลัง ผู้วิจัยคาดว่าสามารถลดต้นทุนค่าแรงงานของการผลิต ได้ประมาณ 111,600 บาท/ปี ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5

**ตารางที่ 5** การเปรียบเทียบกระบวนการผลิตบ้านน็อคดาว์นก่อนและหลังการปรับปรุง

ลำดับที่	รายละเอียด	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ผลต่าง	หน่วย
1	ขั้นตอนการผลิต	21	12	- 9	ขั้นตอน
2	ระยะเวลาการผลิต	46	33	- 13	วัน/หลัง
3	กำลังการผลิตที่ใช้	271.5	240.5	- 31	วันทำงาน (วัน)
4	ต้นทุนค่าแรงในการผลิต	122,175	108,225	- 13,950	บาท/หลัง
จากข้อมูลยอดขายบ้านน็อคดาว์นจำนวน 8 หลัง/ปี ทำให้สามารถลดต้นทุนค่าแรงการผลิต		977,400	865,800	- 111,600	บาท/ปี
				11.42	%

### อภิปรายผลการวิจัย

โซ่อุปทานระดับต้นน้ำ คือ บริษัท ไทยวัสดุ จำกัด และ บริษัท หทัยเทพ จำกัด โซ่อุปทานระดับกลางน้ำ คือ บริษัทกรณีสึกษา และ โซ่อุปทานระดับปลายน้ำ คือ ร้านเสริมย่นค้าไม้ ร้านเชียงแสนไม้เก่า ลูกค้าขาจร การวิเคราะห์สายธารแห่งคุณค่า ก่อนปรับปรุง พบว่า กระบวนการผลิตบ้านน็อคดาว์น มีทั้งหมด 21 กระบวนการใช้เวลาทั้งหมด 46 วัน คิดเป็น 271.5 วันทำงาน กระบวนการที่ก่อให้เกิดคุณค่า (Value Added) มี 17 กระบวนการ กระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (Non-Value Added) ) มี 2 กระบวนการ และ กระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่จำเป็นต้องมี (Non-Value Added but Require) มี 2 กระบวนการ การวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ พบว่า ส่วนใหญ่เกิดจากความสูญเปล่าจากการรอคอย ความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม และความสูญเปล่าจากการขนส่ง แนวทางการลดความสูญเปล่าของกระบวนการผลิต ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้หลักการ ECRS ในลดความสูญเปล่า สามารถลดเวลาในกระบวนการผลิตบ้านน็อคดาว์น ได้ 9 ขั้นตอน ลดระยะเวลาในการผลิตได้ 13 วัน คิดเป็นร้อยละ 28.26 ลดกำลังคนในการการผลิตอยู่ที่ 31 วันทำงาน /หลัง คิดเป็น มูลค่าต้นทุนแรงงานอยู่ที่ 13,950 บาท/หลัง หรือประมาณ 111,600 บาท/ปี คิดเป็นร้อยละ 11.42



## ข้อเสนอแนะ

1. บริษัทกรณีศึกษาควรประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ความสูญเปล่า 7 ประการ ในการวิเคราะห์กระบวนการอื่น ๆ เพื่อลดความสูญเปล่าของการทำงาน
2. บริษัทกรณีศึกษาควรแต่งตั้งทีมงานที่ดำเนินงานและติดตามการดำเนินการผลิตที่ได้ปรับปรุงให้มีขั้นตอนการทำงานที่ลดลง และสามารถลดระยะเวลาการทำงาน

## รายการอ้างอิง

เกียรติขจร โฆมานะสิน. (2551). *เกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ เพื่อองค์กรที่เป็นเลิศ*. กรุงเทพฯ: บริษัท อินโนกราฟฟิกส์ จำกัด.

ภาควงศ์ ก้ากาศ. (2554). *การปรับปรุงเฟอร์นิเจอร์ไม้โดยการใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ*. การค้นคว้าแบบอิสระ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

รมิตา มุสิกพงศ์. (2558). *การประยุกต์ใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าในการปรับปรุงกระบวนการผลิตของธุรกิจพลาสติกฟิล์ม: กรณีศึกษาบริษัท TPK*. งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะ โลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

วิทยา สุหฤตดำรง และยุพา กลอนกลาง. (2550). *แนวคิดแบบลีน (Lean Thinking)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ อี.ไอ.สแควร์

วิทยา สุหฤตดำรง ยุพา กลอนกลาง และสุนทร ศรีลังกา. (2550). *มุ่งสู่ “ลีน” ด้วยการจัดการสายธารคุณค่า (Value Stream Management)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ อี.ไอ.สแควร์

สนั่น เกชาวี และระพีพันธ์ ปิตาคะโส. (2555). *การประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย*. สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.

อิงอร เทศประสิทธิ์. (2553). *การประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีนเพื่อปรับปรุงการผลิตในอุตสาหกรรม การผลิตชิ้นส่วนโคมเพดานแก้ว*. วิทยานิพนธ์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

Christopher, M. (2005). Logistics and Supply Chain Management: Creating Value added Networks.  
Financial Times Prentice Hall.

Grant, D. B., Lambert, D. M., Stock, J. R and Ellram, L M. (2006) Fundamentals of logistics  
management, (European Edition), Maidenhead, McGraw-Hill.