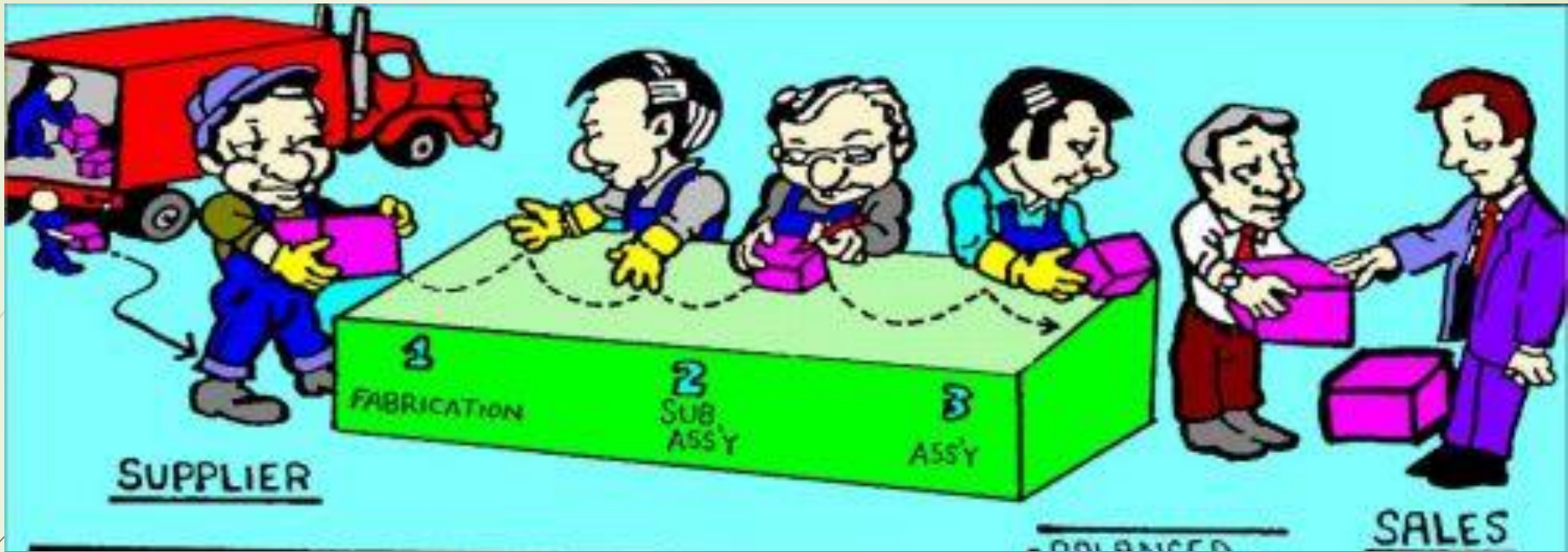




ตัวอย่าง Lean Manufacturing



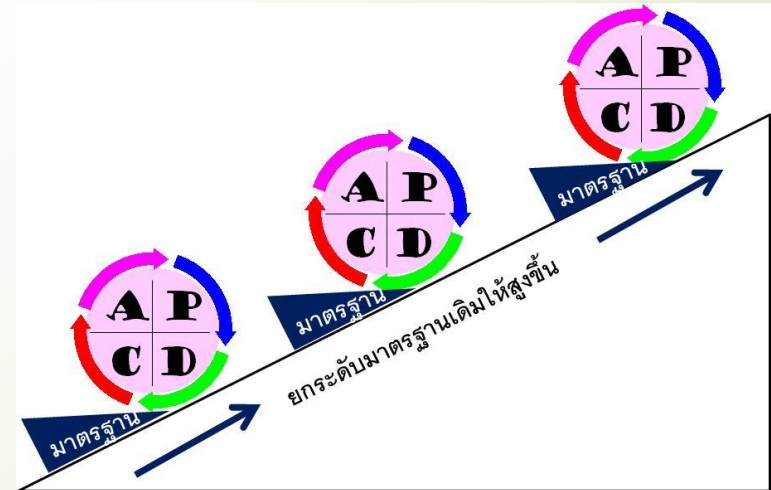
ดร.ชาญชัย เหลาหา

ปร.ด.วิศวกรรมอุตสาหกรรม

What is lean manufacturing?



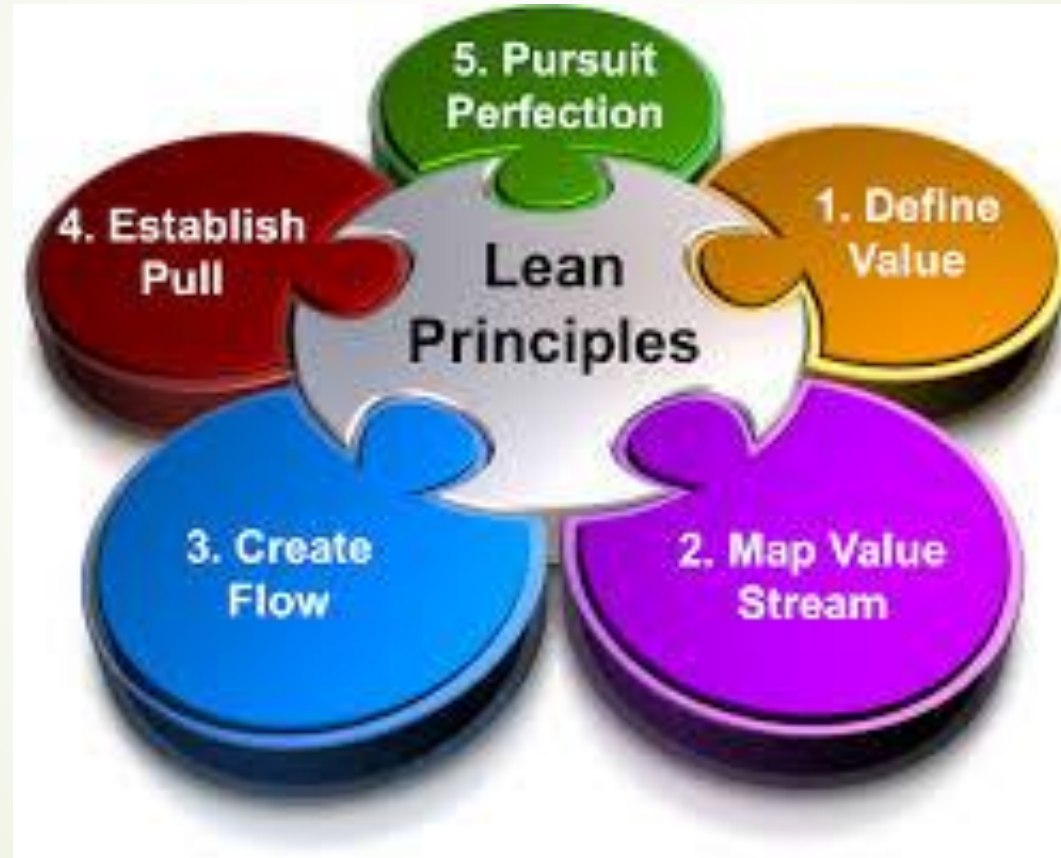
ตอบสนองความต้องการของลูกค้า ด้วยต้นทุนการผลิต
ที่เหมาะสม เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง



จุดมุ่งหมายของระบบการผลิตแบบลีนคืออะไร?



5 หลักการของระบบการผลิตแบบลีน



เครื่องมือและเทคนิคของลีน



การกำหนดคุณค่า

- QFD
- Voice of Customer
- Takt time

สายธารคุณค่า

- VSM

การไหล

- Cellular Manufacturing
- Mistake Proofing (Poka Yoke)
- Self check Inspection
- Set up reduction
- One piece Flow Standard work
- Total preventive maintenance

การตั้ง

- Kanban
- Visual control,
- 5s
- Levelling
- Quick changeover

การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

- QCC
- Kaizen
- Suggestion

กรณีศึกษาบริษัท จอย สปอร์ต จำกัด



feelfree
The Best Feeling on Water



UTCC
มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

- 9/11 ถ.รัชดาภิเษก18 แขวงห้วยขวาง เขต
ห้วยขวาง กรุงเทพฯ
- การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจ
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี โดยคุณ
ลัดนา กวินกิจจาพร

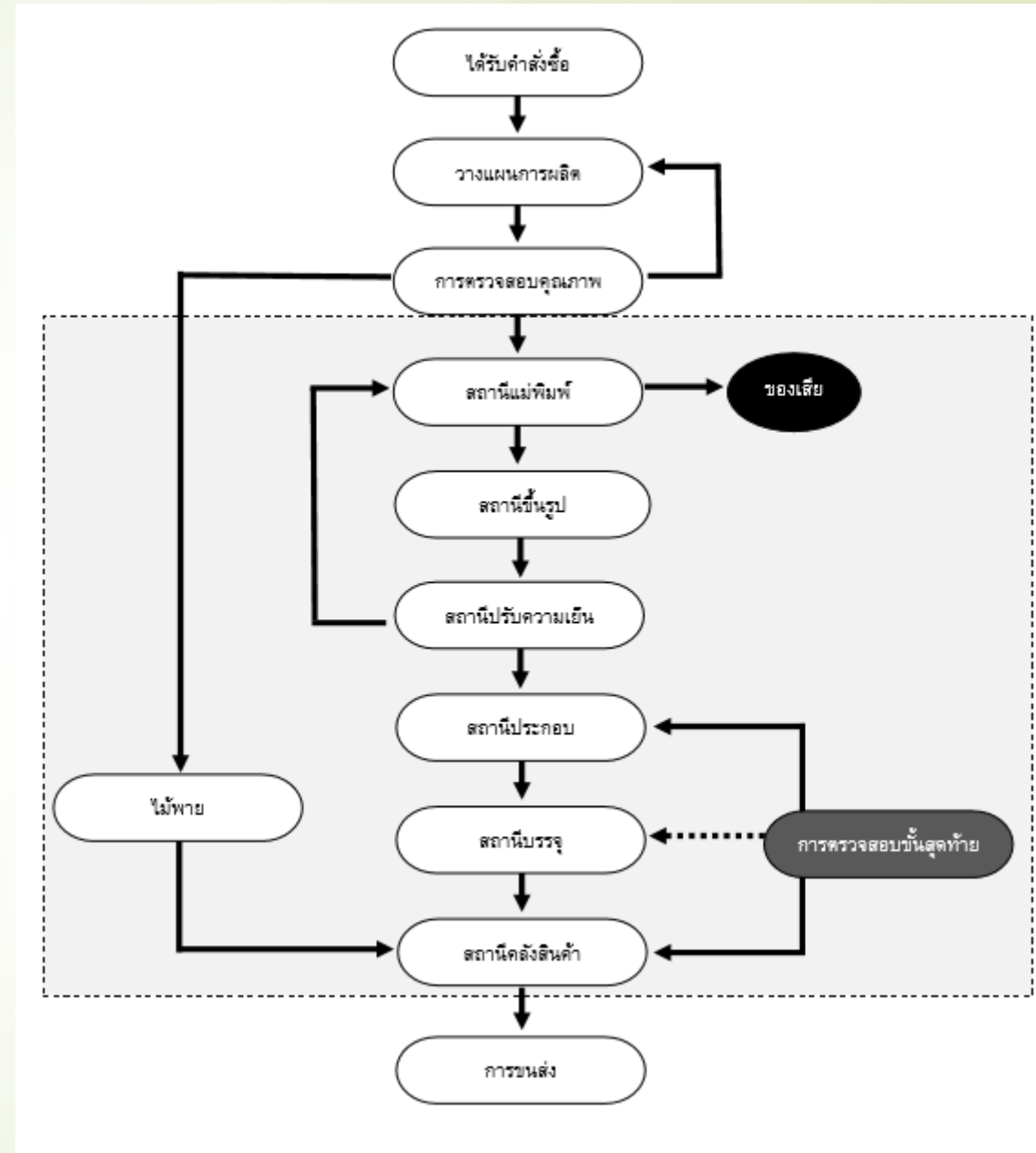
Products



กระบวนการผลิต



- จำนวน รุ่น แบบของเรือ
คายัค ลี และลวดลายของ
เรือ
- รวมทั้งอุปกรณ์เสริมภายใน
เรือ วันนัดรับสินค้า



สัญญาฉบับที่ ๒



ภาพที่ 3 เรือคายัค รุ่น EAGLE RUN 12

feelfree
The Best Feeling on Water

ผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ยของผลผลิต		
	ผลผลิต (สำหรับปี)		ผลผลิตจริงน้อยกว่าแผนการผลิต (สำหรับปี)
	แผนการผลิต	ผลผลิตจริง	
EAGLE RUN 12	1,800	1,152	648

ที่มา : รายงานต้นทุนการผลิตของโรงงานบริษัท จอย สปอร์ต จำกัด ประจำปี 2554

ปัญหาที่ 1 ไม่ตอบสนองความต้องการลูกค้า



ลักษณะของปัญหาที่ 1



Over
production



- ➡ โดยทั่วไป คำสั่งซื้อของลูกค้าจะไม่แน่นอน จะเข้ามาจำนวนมากในช่วงเวลาเดียวกัน
- ➡ ซึ่งคลั่งสินค้าเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการจัดการกับปัญหานี้

แต่เราก็จะพบว่า “อันที่มีไม่ต้องการ ที่ต้องการไม่มี” เป็นสาเหตุที่ 1

การวิเคราะห์ข้อมูล



ตารางที่ 5 แสดงระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต

สถานี	เวลาที่ใช้ในการผลิต (นาทีต่อลำ)		ความล่าช้าในการผลิต (นาทีต่อลำ)
	แผนการผลิต	ผลิตจริง	
แม่พิมพ์	195	240	45
ขึ้นรูป	38	43	5
ปรับความเย็น	55	70	15
ประกอบ	70	96	26
บรรจุ	22	30	8
รวม	380	479	99

ที่มา : รายงานขั้นตอนการผลิตของโรงงานบริษัท จอย สปอร์ต จำกัด ประจำปี 2554

สาเหตุที่ 2 Waiting



การวิเคราะห์ข้อมูล (ต่อ)

Transportation

Defect

Transportation



พนักงานจะทำการยก
เคลื่อนย้ายจากสถานีหนึ่งไป
สถานีถัดไป



การจัดวางเรือจะวางตามที่
ว่างที่มีอยู่ทำให้ยากต่อการ
ค้นหา



การจัดวางของในบางครั้งจะ
ขวางทางเดิน



พื้นที่สถานีประกอบ
จะอยู่ด้านในสุด ซึ่งห่างจาก
สถานีปรับความเย็น



อุปกรณ์ที่จะใช้ในการประกอบ
จะต้องไปเบิกของเป็นถุงตาม
รูปแบบเรือ



การจัดวางเครื่องมือต่างๆ
เพื่อใช้งานจะอยู่ในรูปแบบ
ถาดใส่ของ

ภาพที่ 2 ปัญหาและลักษณะปัญหาที่เกิดขึ้นภายในองค์กร

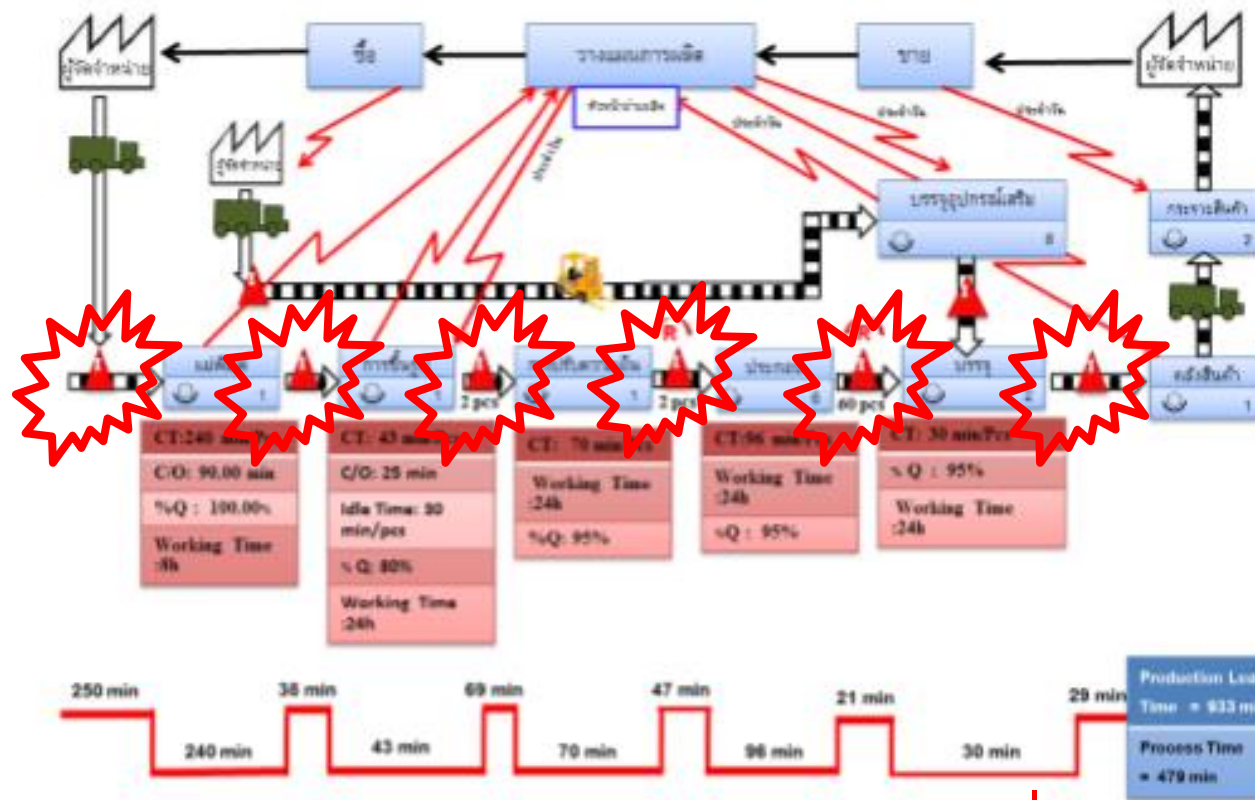
Transportation

Inventory

Motion



การวิเคราะห์ข้อมูล (ต่อ)

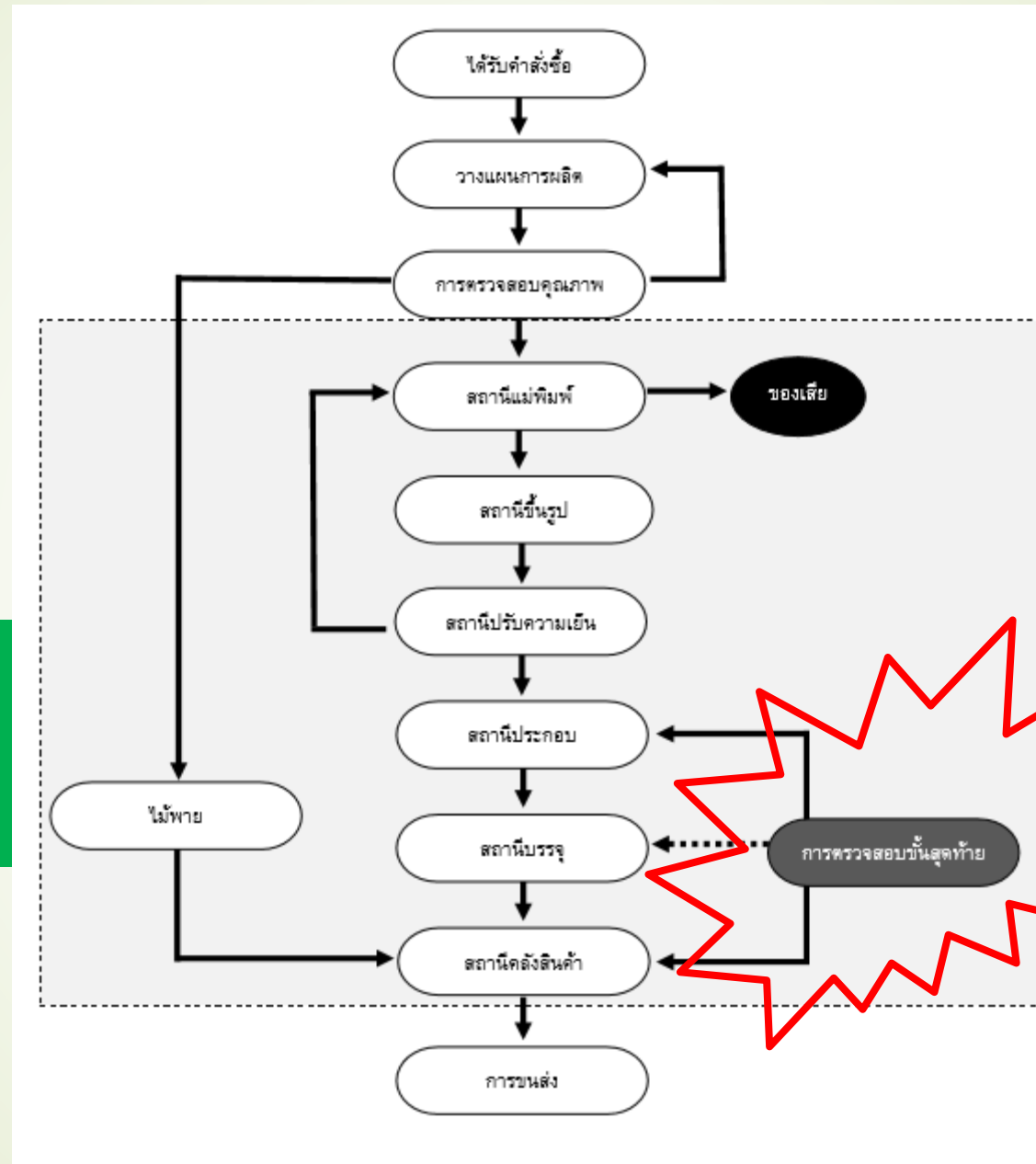


แผนภูมิที่ 2 แผนภูมิสายธารคุณค่าสถานการณ์ปัจจุบัน

ปัญหาที่ 2 Inventory



Extra processing



ตารางที่ 8 รายละเอียดของรอบระยะเวลาในการผลิต ระยะเวลาในการปรับเปลี่ยนและรอคอย ก่อนเข้าสถานีการผลิตถัดไป และระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการผลิต

ขั้นตอนการทำงาน	ผลรวมของรอบ เวลาในการผลิต ของแต่ละสถานี (นาที/ชิ้น)	เวลาในการ ปรับเปลี่ยนและรอ คอยก่อนเข้าสถานี การผลิตถัดไป (นาที/ชิ้น)	เวลาทั้งหมดที่ใช้ ในการผลิต (นาที/ชิ้น)
สินค้าที่รอคอยก่อน กระบวนการแม่พิมพ์	-	250	-
บันทึกคำสั่งซื้อ		12	
ออกหมายเลขคำสั่งซื้อ		3	
ออกหมายเลขเรือ		35	
ประเมิน วางแผนการผลิต		31	
ออกไปสั่งซื้อ		3	
รับวัตถุดิบเข้าสำนักงานใหญ่		78	
ส่งวัตถุดิบไปยังโรงงาน		65	
เบิกวัตถุดิบออกจากคลัง		16	
มอบวัตถุดิบให้พนักงาน		7	
แม่พิมพ์	240	-	-
คัดเลือกแม่พิมพ์	42		
ยกมาวางในบริเวณปฏิบัติงาน	14		
ยกแม่พิมพ์ขึ้นบนแท่นวาง	6		
ทำความสะอาดแม่พิมพ์ รอแห้ง	61		
ติดสติ๊กเกอร์ลงไปในแม่พิมพ์	38		
เทพลงพลาสติกลงในแม่พิมพ์	52		
ยกฝาครอบแม่พิมพ์มาปิด	12		
ชั้นนอตปิดล็อกฝาครอบ	15		

ขั้นตอนการทำงาน	ผลรวมของรอบ เวลาในการผลิต ของแต่ละสถานี (นาที/ชิ้น)	เวลาในการ ปรับเปลี่ยนและรอ คอยก่อนเข้าสถานี การผลิตถัดไป (นาที/ชิ้น)	เวลาทั้งหมดที่ใช้ ในการผลิต (นาที/ชิ้น)
สินค้าที่รอคอยก่อน กระบวนการขึ้นรูป	-	38	-
ตรวจสอบคุณภาพ		11	
เปิดการทำงานของเครื่องจักร		10	
ติดตั้งเวลาของเครื่องจักร		4	
ติดตั้งอุณหภูมิของเครื่องจักร		4	
รออุณหภูมิ		6	
เคลื่อนย้ายแม่พิมพ์		3	
การขึ้นรูป	43	-	-
ใส่แม่พิมพ์เข้าเครื่องจักร	4		
ปิดฝาเครื่องจักร	2		
เริ่มการทำงานของเครื่องจักร	1		
ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร	36		
สินค้าที่รอคอยก่อน กระบวนการปรับความเย็น	-	69	-
รออุณหภูมิในเครื่องจักรลดลง		20	
เปิดฝาเครื่องจักร		1	
ยกแม่พิมพ์วางบนแท่น		3	
ปลดล็อกฝาครอบแม่พิมพ์		4	
เปิดฝากรอบออก		3	
ตะแคงตัวแม่พิมพ์ให้ตั้งฉาก		1	
แกะเรื่อคายออกจากแม่พิมพ์		3	

ตารางที่ 8 (ต่อ) รายละเอียดของรอบระยะเวลาในการผลิต ระยะเวลาในการปรับเปลี่ยนและรอคอยก่อนเข้าสถานีการผลิตถัดไป และระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการผลิต

ขั้นตอนการทำงาน	ผลรวมของรอบระยะเวลาในการผลิตของแต่ละสถานี (นาที/ชิ้น)	เวลาในการปรับเปลี่ยนและรอคอยก่อนเข้าสถานีการผลิตถัดไป (นาที/ชิ้น)	เวลาทั้งหมดที่ใช้ในการผลิต (นาที/ชิ้น)
ตัดขอบที่เป็นครีบกั้น		15	
ตรวจสอบสถิติเกอร์		11	
ตรวจสอบคุณภาพ		5	
ติดตั้งพัดลมทำความเย็น		3	
การปรับความเย็น	70	-	-
ยกเรือวางบนที่ปรับความเย็น	4		
ทำการปรับความเย็น	59		
ปิดเครื่องปรับความเย็น	2		
ยกลงจากที่ปรับความเย็น	5		
สินค้าที่รอคอยก่อนกระบวนการประกอบ	-	47	-
พนักงานตรวจสอบดูความเรียบร้อย		12	
เก็บชิ้นส่วนเกิน ตกแต่ง		28	
ตรวจสอบคุณภาพ		7	
ประกอบ	96	-	-
ใส่ยาง	19		
ขันน็อต สกรู หูจับ	42		
ประกอบอุปกรณ์เสริม	35		
สินค้าที่รอคอยก่อนกระบวนการบรรจุ	-	21	-
พนักงานตรวจสอบดูความเรียบร้อย		6	
ตรวจสอบคุณภาพ		10	
เคลื่อนย้ายไปยังสถานีถัดไป		5	

ตารางที่ 8 (ต่อ) รายละเอียดของรอบระยะเวลาในการผลิต ระยะเวลาในการปรับเปลี่ยนและรอคอยก่อนเข้าสถานีการผลิตถัดไป และระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการผลิต

ขั้นตอนการทำงาน	ผลรวมของรอบระยะเวลาในการผลิตของแต่ละสถานี (นาที/ชิ้น)	เวลาในการปรับเปลี่ยนและรอคอยก่อนเข้าสถานีการผลิตถัดไป (นาที/ชิ้น)	เวลาทั้งหมดที่ใช้ในการผลิต (นาที/ชิ้น)
บรรจุ	30	-	-
จัดไม้พายเป็นคู่กับเรือคายัค	19		
บรรจุหีบห่อ	11		
สินค้าสำเร็จรูปรอจัดเก็บ	-	29	-
พนักงานตรวจสอบดูความเรียบร้อย		8	
ตรวจสอบคุณภาพ		14	
ขนย้ายลำเรือคายัค		7	
รวม	479	454	933

Lean Manufacturing

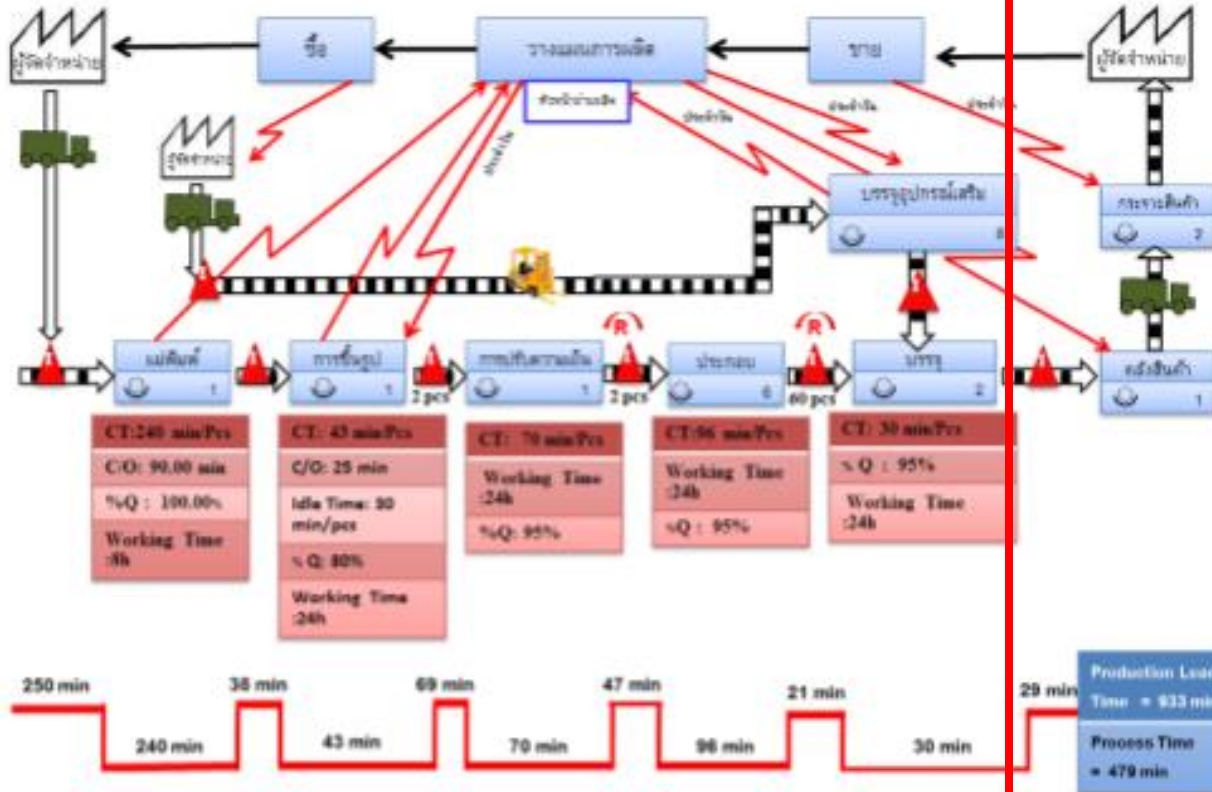




Takt time

คือ เป็นช่วงเวลาสูงสุดระหว่างชิ้นงานที่ผลเสร็จ หรืออัตราความต้องการของลูกค้าจากสายการผลิต

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{เวลาทำงานปกติสุทธิในหนึ่งวัน}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ต้องการในหนึ่งวัน}}$$



แผนภูมิที่ 2 แผนภูมิสายธารคุณค่าสถานการณ์ปัจจุบัน

Pull system

$$\text{Takt Time} = \frac{24 \text{ ชม.} \times 60 \text{ นาที}}{5 \text{ ลำ}} = 288 \text{ นาทีต่อลำ}$$

$$\begin{aligned} \text{Customer need} &= 1,800 \text{ ลำ/ปี} \\ &= 150 \text{ ลำต่อเดือน} = 5 \text{ ลำต่อวัน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Customer need} &= 288/60 \text{ ชม./ลำ} \\ &= 4.8 \text{ ชม./ลำ} = 5 \text{ ชม.ต่อลำ} \end{aligned}$$

ปัญหาที่ 1 ไม่ตอบสนองความต้องการลูกค้า



Graph of Moving Averages

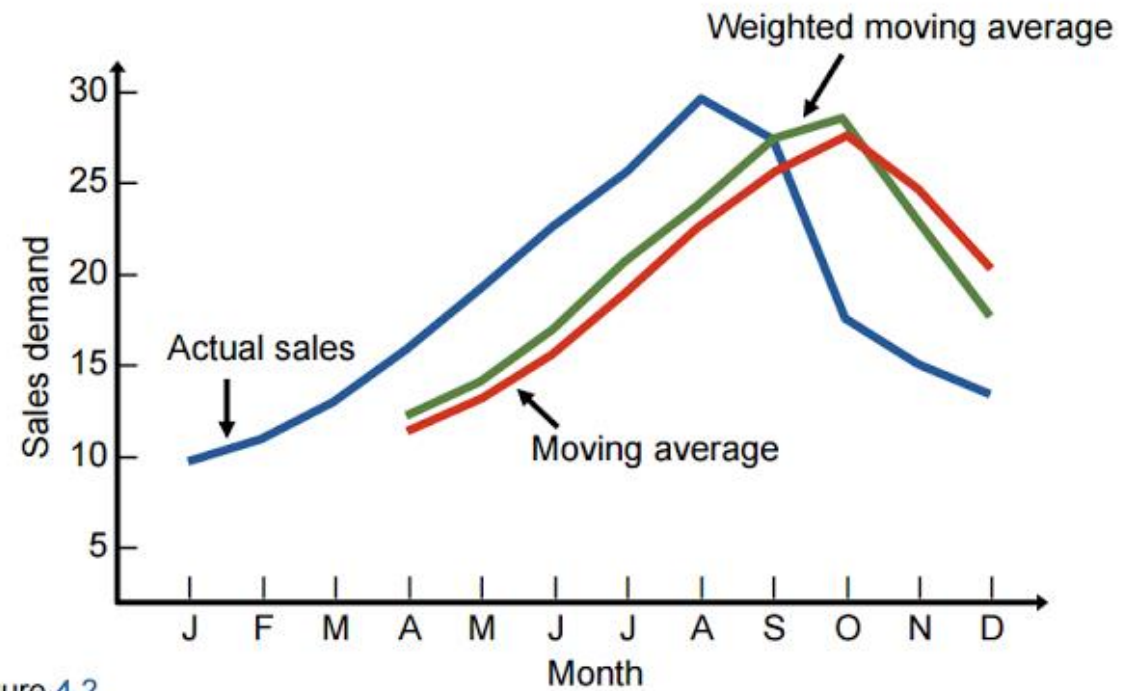
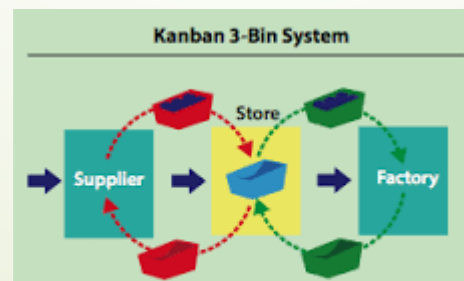


Figure 4.2

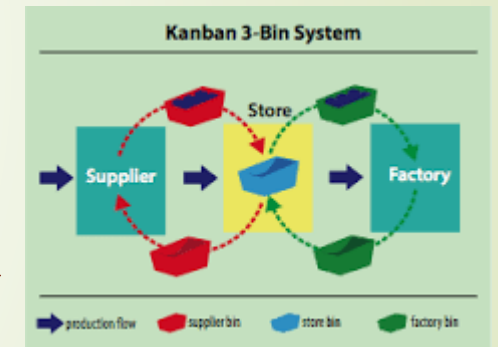
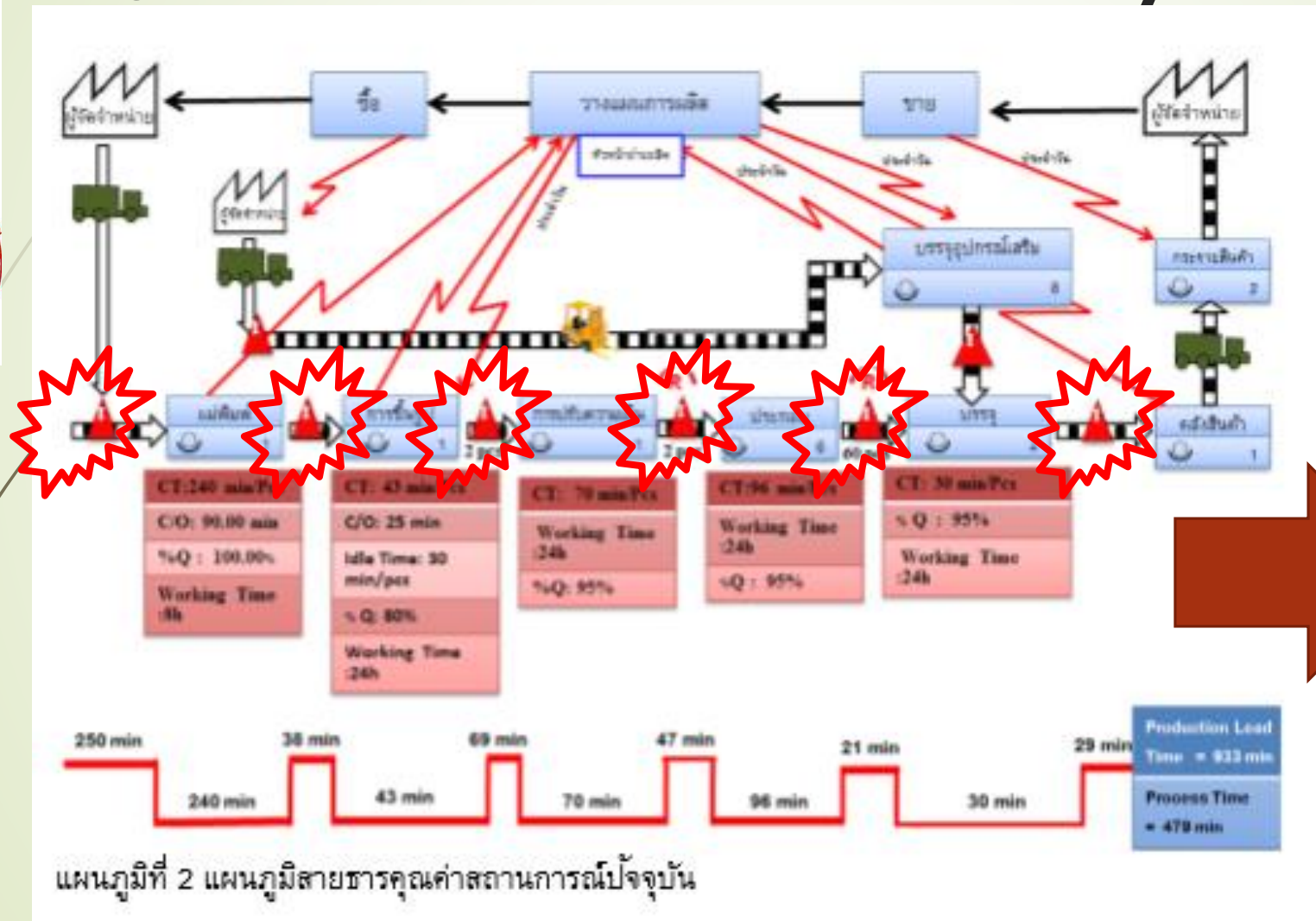


Pull system

คลังสินค้า

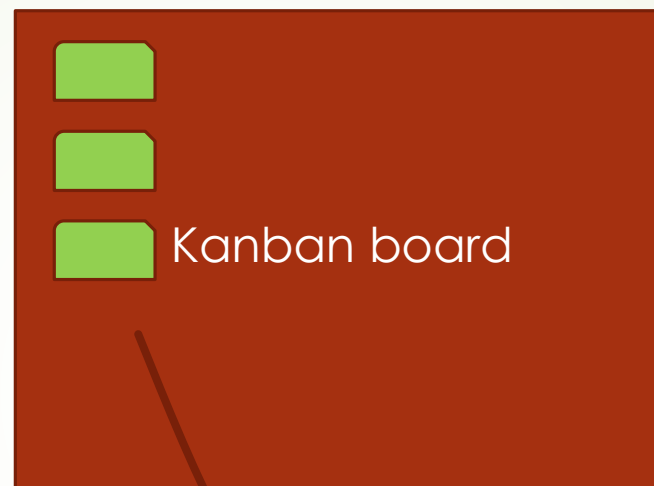


ปัญหาที่ 2 Inventory

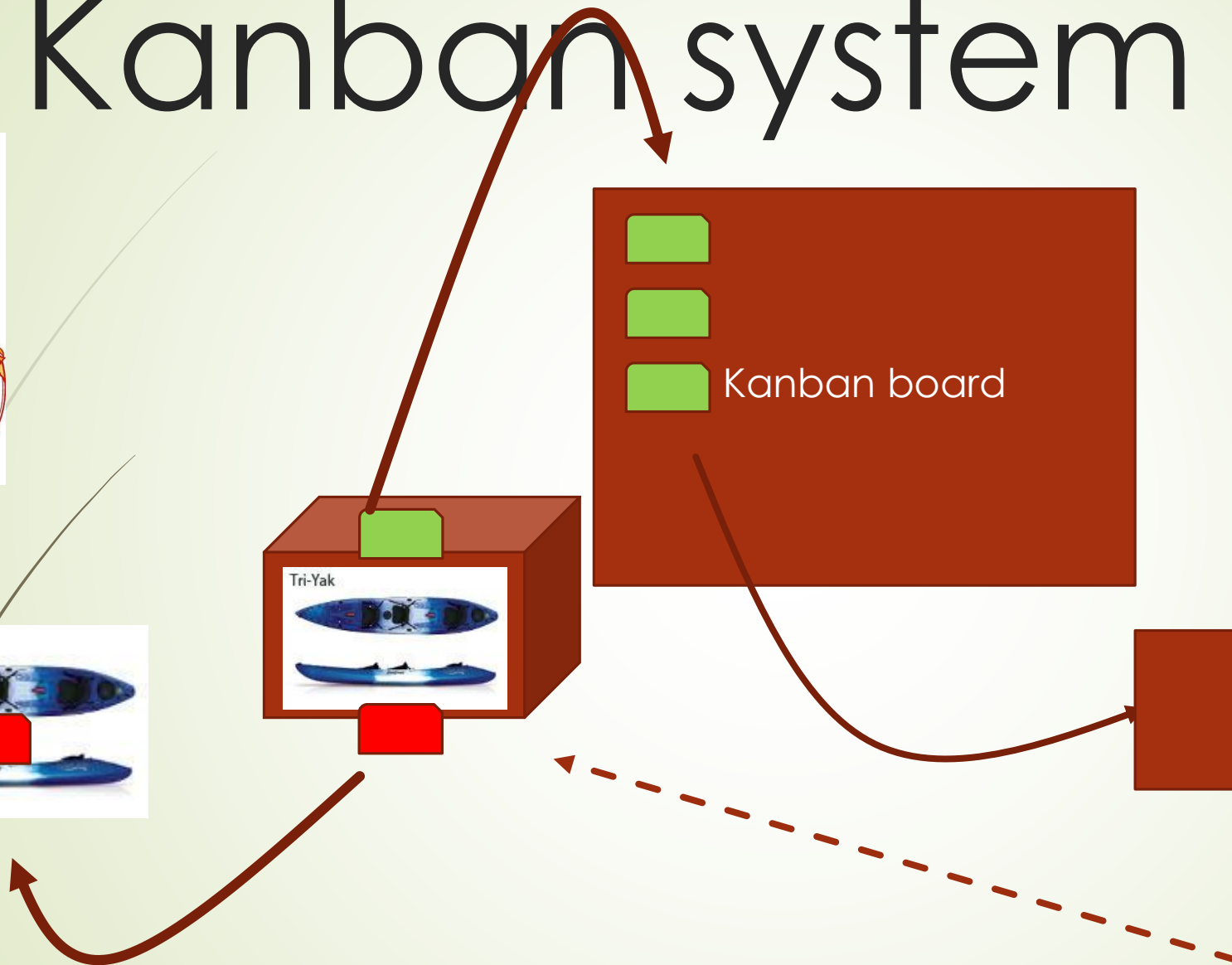
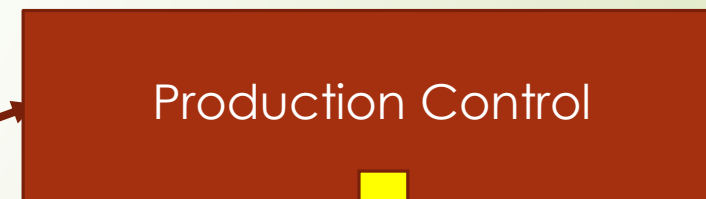


Pull
system

Kanban system



Pull
system



Levelling



ภาพที่ 3 เรือคายัครุ่น EAGLE RUN 12



Cycle time 5 Hrs.
24 Hrs.

Customer need = $288/60$ ชม./ลำ
= 4.8 ชม./ลำ = 5 ชม.ต่อลำ

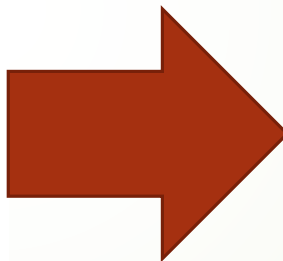
Flow production



ตารางที่ 5 แสดงระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต

สถานี	เวลาที่ใช้ในการผลิต (นาทีต่อลำ)		ความล่าช้าในการผลิต (นาทีต่อลำ)
	แผนการผลิต	ผลิตจริง	
แม่พิมพ์	195	240	45
ขึ้นรูป	38	43	5
ปรับความเย็น	55	70	15
ประกอบ	70	96	26
บรรจุ	22	30	8
รวม	380	479	99

ที่มา : รายงานขั้นตอนการผลิตของโรงงานบริษัท จอย สปอร์ต จำกัด ประจำปี 2554

- 
- ➡ Industrial process flow
 - ➡ Plant layout
 - ➡ Work procedure

สาเหตุที่ 2 Waiting

Transportation

Defect

Transportation

Industrial
process flow



พนักงานจะทำการยก
เคลื่อนย้ายจากสถานีหนึ่งไป
สถานีถัดไป



การจัดวางเรือจะวางตามที่
ว่างที่มีอยู่ทำให้ยากต่อการ
ค้นหา



การจัดวางของในบางครั้งจะ
ขวางทางเดิน



พื้นที่สถานีประกอบ
จะอยู่ด้านในสุด ซึ่งห่างจาก
สถานีปรับความเย็น



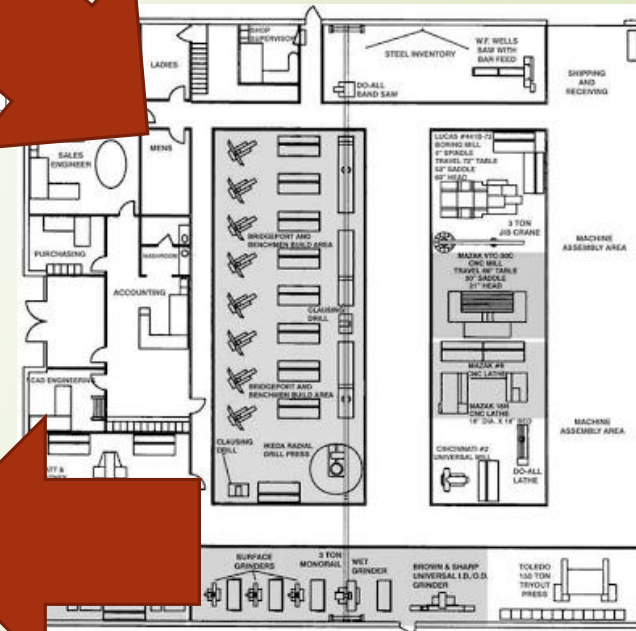
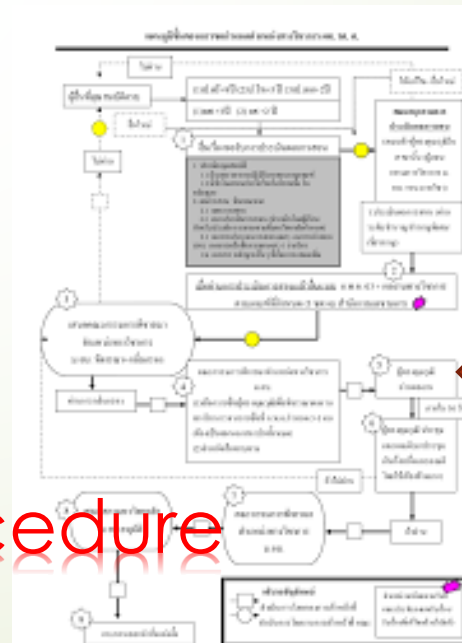
อุปกรณ์ที่จะใช้ในการประกอบ
จะต้องไปเบิกของเป็นถุงตาม
รูปแบบเรือ



การจัดวางเครื่องมือต่างๆ
เพื่อใช้งานจะอยู่ในรูปแบบ
ถาดใส่ของ

Flow Process Chart (Material) for Manufacture of Perforated Cup									
Location : Fabrication Shop				Summary					
Activity : Manufacture of perforated cup				Event		Present	Proposed	Savings	
Date: Dec. 15, 2008				Operation		9			
Operator : HGB				Transport		8			
Method and Type:				Delay		10			
Method: (Present) Proposed				Inspection		1			
Type: Worker (Material) Machine				Storage		2			
Remarks:				Time (min)					
				Distance (m)		43.5			
				Cost					
Event Description				Symbol		Time (in Minutes)	Distance	Method Recommendation	
In store	○	○	○	□	▽				
To press #1	○	○	○	□	▽		10 m		
Wait	○	○	○	□	▽	2			
Blank	○	○	○	□	▽	0.5			
Stack	○	○	○	□	▽	3			
Blank To Press #2	○	○	○	□	▽		1 m		
Wait	○	○	○	□	▽	5			
Drill	○	○	○	□	▽	0.5			
To Press #3	○	○	○	□	▽	5	1 m		
Wait	○	○	○	□	▽	5			
Blank	○	○	○	□	▽	0.5			
To trim machine	○	○	○	□	▽	1			
Wait	○	○	○	□	▽	1			
Trim	○	○	○	□	▽	0.6			
Stack	○	○	○	□	▽	20			
To buffing machine	○	○	○	□	▽		6 m		
Wait	○	○	○	□	▽	2			
Buff	○	○	○	□	▽	1			
To wash (on conveyor)	○	○	○	□	▽		10 m		
Wash	○	○	○	□	▽	0.9			
Dry and inspect	○	○	○	□	▽	3			
To pack room	○	○	○	□	▽		3 m		
Wait	○	○	○	□	▽	30			
Place in card box	○	○	○	□	▽	0.1			
Label	○	○	○	□	▽	0.1			
To shelf	○	○	○	□	▽		0.5 m		
At shelf	○	○	○	□	▽				

Plant layout



ภาพที่ 2 ปัญหาและลักษณะปัญหาที่เกิดขึ้นภายในองค์กร

Work procedure

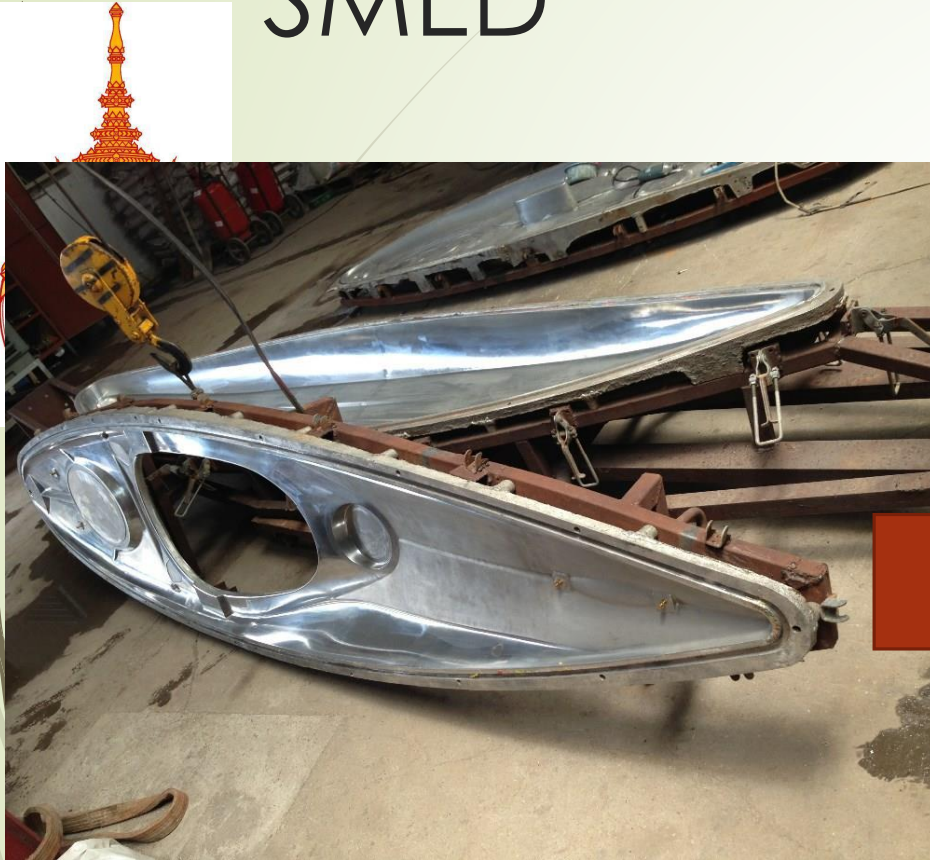
Transportation

Inventory

Motion

Single Minute Exchange of Dies SMED

Internal setup: เปลี่ยนแม่พิมพ์เร็ว ขณะหยุดเครื่องฉีด



External setup การเตรียม
แม่พิมพ์ให้พร้อม ก่อนเปลี่ยนแม่พิมพ์

Poka-Yoke



ตัวนูนตรงบริเวณติดสติกเกอร์ ทำให้ติดสติกเกอร์ถูก

กล่องใส่น้ำร้อนพอดีมาเลย



TPM



ตารางที่ 6 สรุปข้อมูลที่ใช้ในการสร้างแผนภูมิสายธารคุณค่าสถานการณ์ปัจจุบัน

สถานี	ผลรวมของ รอบเวลาใน การผลิตของ แต่ละสถานี (นาที/ลำ)	เวลาในการ ติดตั้ง (นาที/ เครื่องจักร)	ร้อยละของ เวลาที่ เครื่องจักร สามารถ ทำงานได้	เวลาทำงาน ของ เครื่องจักร ตามแผน (ชั่วโมง/ เครื่องจักร)	เวลาหยุด ทำงาน (นาที/ลำ)
แม่พิมพ์	240	90	100	8	-
การขึ้นรูป	43	25	80	24	30
การปรับ ความเย็น	70	-	95	24	-
ประกอบ	96	-	95	24	-
บรรจุ	30	-	95	24	-

แผนภูมิที่ 2 แสดงแผนภูมิสายธารคุณค่าสถานการณ์ปัจจุบัน โดยผู้ศึกษามีการใช้
อักษรย่อภาษาอังกฤษในแผนภูมิ ดังนั้นจึงขอให้ความหมายของอักษรย่อต่างๆ ดังนี้

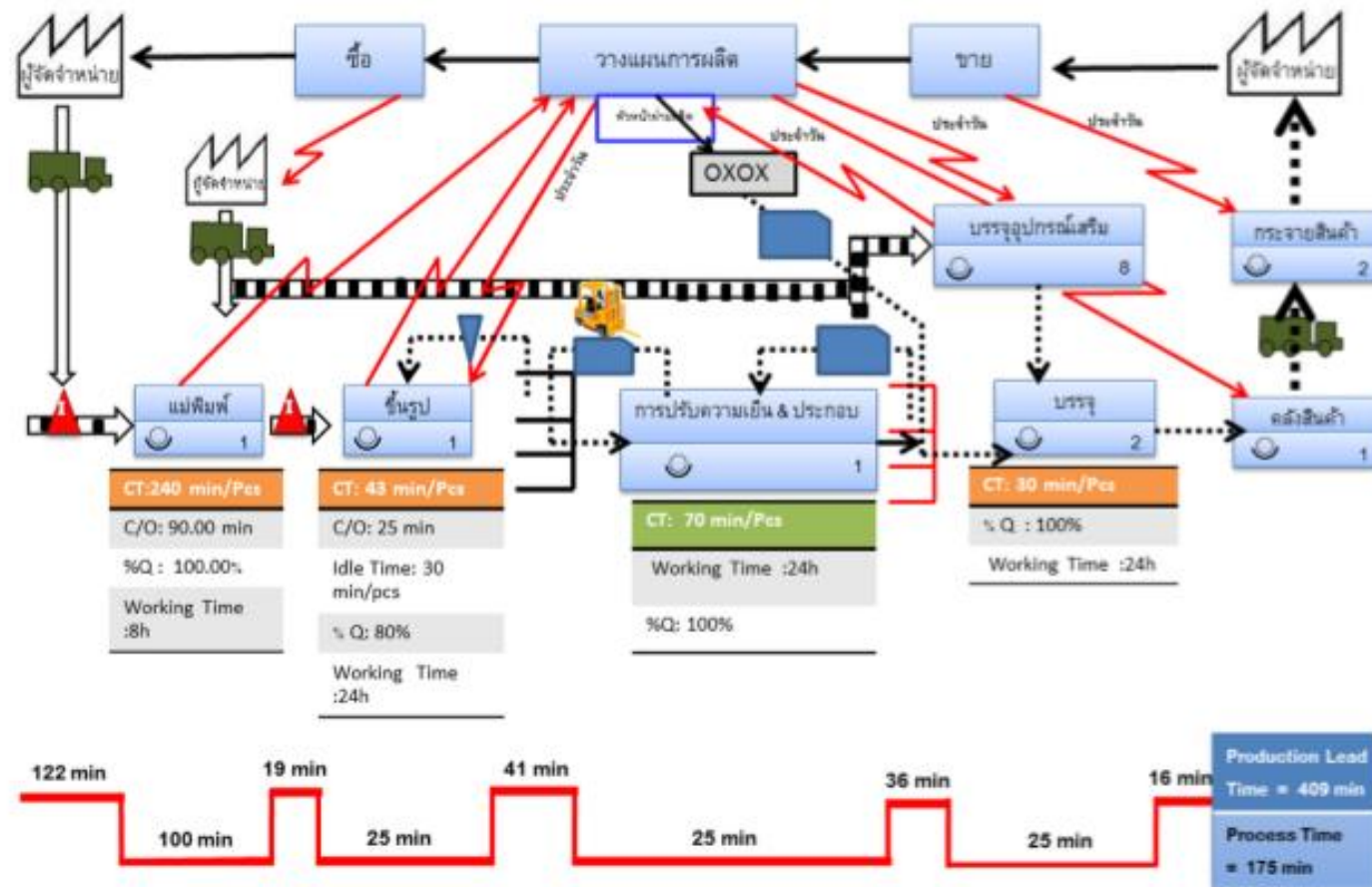
Cycle Time (CT)

รอบเวลาในการผลิต

กำหนดการซ่อมบำรุงทุก 2 เดือน ใช้เวลาเฉลี่ย
ประมาณ 10 ชั่วโมง เปลี่ยนเป็น ทุก 3 สัปดาห์ ใช้
เวลาประมาณ 4 ชั่วโมง



Future VSM



แผนภูมิที่ 3 แผนภูมิสายธารคุณค่าสถานการณ์อนาคต

ผลลัพธ์



	ก่อน	หลัง
Production Lead Time	933	409 นาที/ลำ
Process Time	479	175 นาที/ลำ