

### การวิเคราะห์โครงการการผลิต Air Heater

จากบทที่ 3 ทำให้ทราบถึงความต้องการใช้งานของ Air Heater ดังนั้นจึงต้องทราบเวลาที่ใช้ในการผลิต Air Heater เพื่อจะสามารถนำมาวางแผนการผลิตล่วงหน้าให้ทันกับกำหนดการหยุดโรงไฟฟ้าหรือความต้องการใช้งาน ในการศึกษากระบวนการผลิต Air Heater จะแบ่งออกเป็น 4 โครงการโดยสอดคล้องกับการเปลี่ยนส่วนประกอบของ Air Heater ในการหยุดโรงไฟฟ้าแต่ละครั้ง ดังนี้

1. โครงการเฉพาะการผลิต Cold End
2. โครงการการผลิต Cold และ Inter End
3. โครงการการผลิต Cold และ Hot End
4. โครงการการผลิต Cold, Inter และ Hot End (เปลี่ยนส่วนประกอบของ Air Heater 100%)

โรงไฟฟ้าแต่ละหน่วย (Unit) จะเปลี่ยนส่วนประกอบของ Air Heater ทุกๆ 2 ปี โดยมีรูปแบบการเปลี่ยนที่แตกต่างกันในการหยุดโรงไฟฟ้าแต่ละครั้ง การเปลี่ยนส่วนประกอบของ Air Heater ทั้งหมด 100% (Cold, Inter และ Hot End) จะเปลี่ยนทุกๆ 12 ปี ดังนั้นโครงการที่ 1 ในรอบ 12 ปี จะเกิดขึ้น 2 ครั้ง (ปีที่ 2 และ 10), โครงการที่ 2 ในรอบ 12 ปี จะเกิดขึ้น 2 ครั้ง (ปีที่ 4 และ 8), โครงการที่ 3 ในรอบ 12 ปี จะเกิดขึ้น 1 ครั้ง (ปีที่ 6), โครงการที่ 4 ในรอบ 12 ปี จะเกิดขึ้น 1 ครั้ง (ปีที่ 12 ปี) ดูรายละเอียดในบทที่ 3

เวลาที่ใช้ในการผลิตส่วนประกอบของ Air Heater แต่ละชนิดนั้น แผนกโรงงานได้จัดทำเป็นมาตรฐานไว้แล้ว การจะนำเวลาดังกล่าวมาใช้เป็นเวลายมาตรฐานในการผลิตเพื่อใช้วางแผนการผลิต Air Heater ล่วงหน้าจะต้องตรวจสอบกับข้อมูลในอดีตย้อนหลังเพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นให้มากขึ้น (รายละเอียดการตรวจสอบดังกล่าวจะกล่าวถึงในบทต่อไป)

การศึกษากระบวนการผลิต Air Heater พร้อมกับเวลาที่ใช้ในการผลิตแต่ละโครงการจะแสดงในรูปแบบภูมิแกนต์ (Gantt Chart) ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft

Project โดยนำข้อจำกัดในด้านทรัพยากรบุคคลและเครื่องจักรเข้าร่วมในการวิเคราะห์ด้วยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปดังกล่าวเข้ามาช่วยในการคำนวณเพื่อที่จะเพิ่มความถูกต้องแม่นยำ และความสะดวกรวดเร็วในการแก้ไขเมื่อการดำเนินงานไม่ได้เป็นไปตามที่วางแผนไว้ ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์แผนภูมิแกนต์จะทำให้ทราบถึงกำหนดเวลาที่ใช้ในการผลิตส่วนประกอบของ Air Heater แต่ละโครงการรวมทั้งโครงการจะแล้วเสร็จได้เมื่อใด นอกจากนี้โปรแกรดังกล่าวยังช่วยวิเคราะห์โครงการด้วยเทคนิค CPM ทำให้ทราบถึงสายงานวิกฤติของแต่ละกลุ่มศึกษาซึ่งจะต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ เนื่องจากว่าการลดเวลาของข่ายงานใดข่ายงานหนึ่งในสายงานวิกฤติจะลดเวลาของโครงการได้ด้วย.

หลังจากการศึกษากระบวนการผลิตส่วนประกอบของ Air Heater สามารถแสดงลำดับขั้นตอนและความสัมพันธ์ของงานต่างๆ ในการผลิต Cold End, Inter End และ Hot End ได้ ดังตารางที่ 4.1, 4.2 และ 4.3 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 ลำดับขั้นตอนและความสัมพันธ์ของงานในการผลิต Cold End

ชื่องาน	รายละเอียดของงาน	จำนวนวันทำงาน (วัน)*		งานที่ต้องทำก่อน
		SB#1-2	SB#3-5	
A	การตัด Frame	4	5	-
B	การ Punch ชั้น	4	5	A
C	การพับ Frame	1	1	B
D	การ Punch ฝาบน	5	5	A
E	การม้วนชั้นและฝาบน	3	3	B, D
F	การตัด Element	16	20	-
G	การม้วน Element	16	20	F
H	การประกอบชิ้นงาน	38	48	A,C,E,G
I	การเชื่อมชิ้นงาน	38	48	H
J	การตรวจสอบ	38	48	I

\* ที่มาของ \* ข้อมูลของแผนกโรงงานจากคุณสินวล อรรถเมธี หัวหน้าแผนกตรวจสอบคุณภาพ

ตารางที่ 4.2 ลำดับขั้นตอนและความสัมพันธ์ของงานในการผลิต Inter End

ชื่องาน	รายละเอียดของงาน	จำนวนวันทำงาน(วัน)*		งานที่ต้องทำก่อน
		SB#1-2	SB#3-5	
A 1	การตัดฝาบनและฝาล่าง	2	3	-
B 1	การพับฝาบนและฝาล่าง	3	5	A 1
C 1	การตัดส่วนประกอบ Frame	3	5	-
D 1	การพับส่วนประกอบ Frame	2	3	C 1
E 1	การตัดเพลลา	3	5	-
F 1	การประกอบฝาบนและล่าง	8	12	B1, D1, E1
G 1	การประกอบ Frame	8	12	D1, F1
H 1	การตัด Element	14	22	-
I 1	การม้วน Element	14	22	H1
J 1	การประกอบ Element กับ Frame	16	27	F1, G1,
K 1	การตรวจสอบ	16	27	J1

ที่มาของ \* ข้อมูลของแผนกโรงงานจากคุณสินवल อรรถเมธี หัวหน้าแผนกตรวจสอบคุณภาพ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 ลำดับขั้นตอนและความสัมพันธ์ของงานในการผลิต Hot End

ชื่องาน	รายละเอียดของงาน	จำนวนวันทำงาน(วัน)*		งานที่ต้องทำก่อน
		SB#1-2	SB#3-5	
A 2	การตัดฝาดบนและฝาล่าง	3	4	-
B 2	การพับฝาดบนและฝาล่าง	5	6	A 2
C 2	การตัดส่วนประกอบ Frame	4	6	-
D 2	การพับส่วนประกอบ Frame	2	3	C 2
E 2	การตัดเพลลา	3	5	-
F 2	การประกอบฝาดบนและล่าง	10	14	B2, D2, E2
G 2	การประกอบ Frame	10	14	D2, F2
H 2	การตัด Element	14	22	-
I 2	การม้วน Element	14	22	H2
J 2	การประกอบ Element กับ Frame	20	33	F2, G2,
K 2	การตรวจสอบ	20	33	J2

ที่มาของ \* ข้อมูลของแผนกโรงงานจากคุณสินวล อรรถเมธี หัวหน้าแผนกตรวจสอบคุณภาพ

ในขั้นตอนการตรวจสอบชิ้นส่วนของ Air Heater นั้นจะใช้เวลาในการตรวจสอบ 0.5 ชั่วโมงต่อ 1 ชิ้นส่วนย่อยและเนื่องจากคนงานตรวจสอบไม่ได้ตรวจสอบเฉพาะงานผลิต Air Heater เพียงงานเดียว ดังนั้นจึงต้องคิดจำนวนคนงานตรวจสอบในรูปของสัดส่วนเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบจริง การวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงดังตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์จะนำมาใช้เป็นข้อมูลในโปรแกรม Microsoft Project ต่อไป

ตารางที่ 4.4 การคิดจำนวนคนงานตรวจสอบในรูปของสัดส่วนเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบจริง

การตรวจสอบชิ้นส่วนย่อย (Parts) ของ Cold, Inter และ Hot End ใช้เวลา 0.5 ชั่วโมงต่อชิ้น เวลาทำงานใน 1 วัน = 7 ชั่วโมง ดังนั้นสามารถแยกคิดจำนวนคนงานตรวจสอบต่อวันได้ดังนี้		
Part	SB#1-2	SB#3-5
Cold End	เวลาตรวจสอบ = 38 วัน จำนวนชิ้นงาน = 24 ชิ้น ดังนั้นเวลาตรวจสอบจริง = $(24 \times 0.5) / 7 = 1.8$ วัน จำนวนคนตรวจสอบ = 2 คน ดังนั้นจำนวนคนตรวจสอบจริง = $(1.8 \times 2) / 38 = 0.1$ คน	เวลาตรวจสอบ = 48 วัน จำนวนชิ้นงาน = 24 ชิ้น ดังนั้นเวลาตรวจสอบจริง = $(264 \times 0.5) / 7 = 19$ วัน จำนวนคนตรวจสอบ = 2 คน ดังนั้นจำนวนคนตรวจสอบจริง = $(19 \times 2) / 48 = 0.8$ คน
Inter End	เวลาตรวจสอบ = 16 วัน จำนวนชิ้นงาน = 192 ชิ้น ดังนั้นเวลาตรวจสอบจริง = $(192 \times 0.5) / 7 = 14$ วัน จำนวนคนตรวจสอบ = 1 คน ดังนั้นจำนวนคนตรวจสอบจริง = $14 / 16 = 0.9$ คน	เวลาตรวจสอบ = 27 วัน จำนวนชิ้นงาน = 264 ชิ้น ดังนั้นเวลาตรวจสอบจริง = $(264 \times 0.5) / 7 = 19$ วัน จำนวนคนตรวจสอบ = 1 คน ดังนั้นจำนวนคนตรวจสอบจริง = $19 / 27 = 0.7$ คน
Hot End	เวลาตรวจสอบ = 20 วัน จำนวนชิ้นงาน = 192 ชิ้น ดังนั้นเวลาตรวจสอบจริง = $(192 \times 0.5) / 7 = 14$ วัน จำนวนคนตรวจสอบ = 1 คน ดังนั้นจำนวนคนตรวจสอบจริง = $14 / 20 = 0.7$ คน	เวลาตรวจสอบ = 33 วัน จำนวนชิ้นงาน = 264 ชิ้น ดังนั้นเวลาตรวจสอบจริง = $(264 \times 0.5) / 7 = 19$ วัน จำนวนคนตรวจสอบ = 1 คน ดังนั้นจำนวนคนตรวจสอบจริง = $19 / 33 = 0.6$ คน

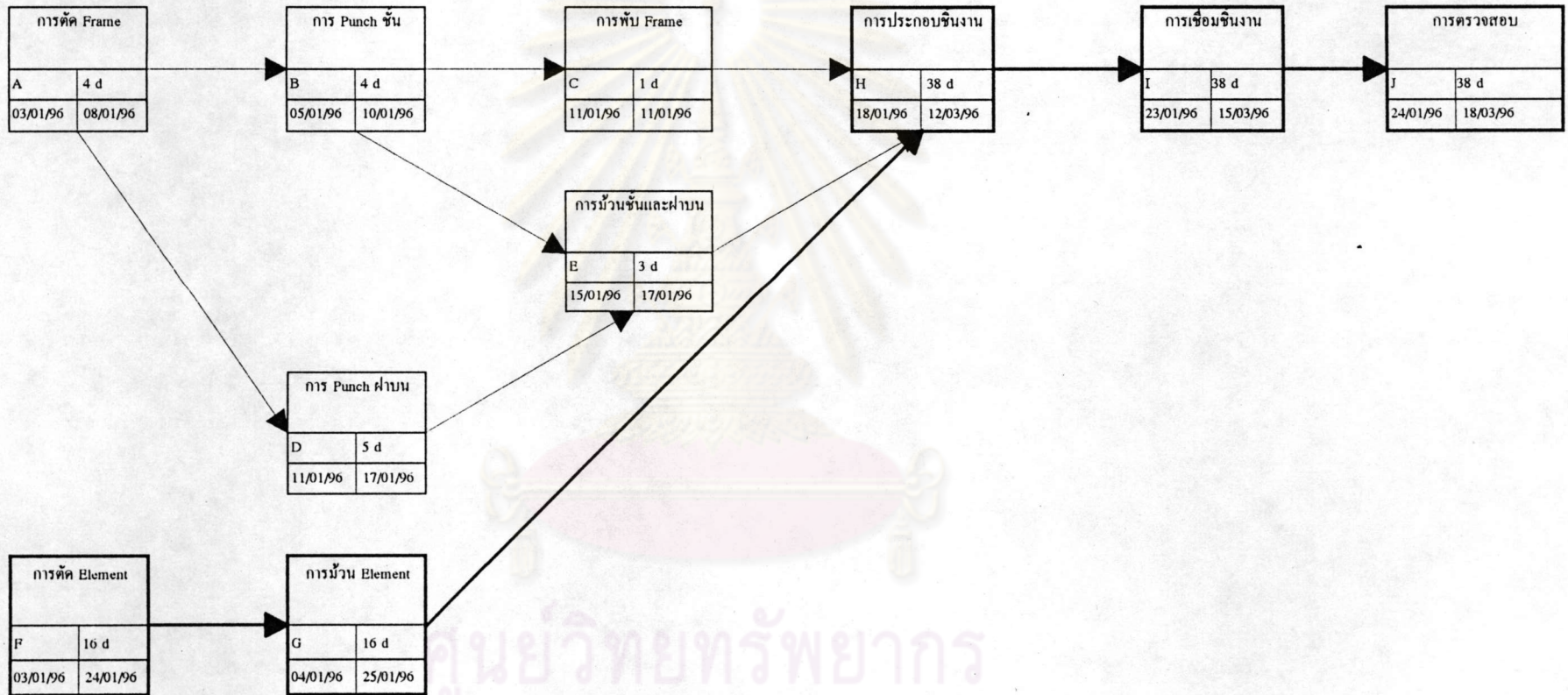
ศูนย์วิทยพัชยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.4 ขอยกตัวอย่างอธิบายประกอบการคำนวณคือ ตัวอย่างการตรวจสอบชิ้นส่วนย่อยของ Cold End ของ SB#1-2 ซึ่งในขั้นตอนการตรวจสอบจะใช้เวลา 38 วัน และจำนวนคนงานตรวจสอบทั้งหมด 2 คน แต่การตรวจสอบจะใช้เวลา 0.5 ชั่วโมงต่อ 1 ชิ้นส่วนย่อยเท่านั้น ทำให้เวลาตรวจสอบชิ้นส่วนย่อยจำนวน 24 ชิ้นจะใช้เวลาโดยรวมเพียง  $(24 \times 0.5) / 7 = 1.8$  วัน ดังนั้นประสิทธิภาพของงานตรวจสอบซึ่งใช้คน 2 คน จึงควรใช้คนงานตรวจสอบเป็นสัดส่วนเพียง  $(1.8 \times 2) / 38 = 0.1$  คนเท่านั้น ซึ่งค่าดังกล่าวจะถูกนำมาใช้ในโปรแกรม Microsoft Project เพื่อแสดงให้เห็นว่างานตรวจสอบ 38 วันนั้นใช้ประสิทธิภาพของคนตรวจสอบเพียง 0.1 คนจาก 2 คน

โครงการเฉพาะการผลิต Cold End ของ SB#1-2 แสดงการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิแกนต์ดังตารางที่ 4.5 และแสดงโครงข่ายของโครงการพร้อมทั้งสายงานวิกฤติด้วยเทคนิค CPM ดังรูปที่ 4.1 ซึ่งผลการวิเคราะห์ดังกล่าวได้จากโปรแกรม Microsoft Project

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระยะเวลาการผลิต	
Cold End SB#1-2	
	53 d
03/01/96	18/03/96



สายงานวิกฤติของโครงการผลิต Cold End ของ SB#1-2 คือ F - G - H - I - J ระยะเวลาทำงานรวม 53 วัน

รูปที่ 4.1 โครงข่ายและสายงานวิกฤติที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค CPM ของการผลิต Cold End ของ SB#1-2

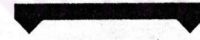
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	1st Quarter			2nd Quarter			3rd Quarter			4th Quarter			1s		
						Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec		Jan	
1	กระบวนการผลิต Cold End ของ SB#1-2	53d	03/01/96	18/03/96																
2	การตัด Frame ( A )	4d	03/01/96	08/01/96		■ คณงานตัด Frame_C[3],เครื่องตัด Frame (SH3)														
3	การ Punch ชั้น ( B )	4d	05/01/96	10/01/96	2SS+2d	■ คณงานพับ Frame_C[3],เครื่องปั๊ม Frame (PU4)														
4	การพับ Frame ( C )	1d	11/01/96	11/01/96	3SS+0.5d	▶ คณงานพับ Frame_C[3],เครื่องพับ Frame (FM1)														
5	การ Punch ฝาบน ( D )	5d	11/01/96	17/01/96	2SS+2d	▶ คณงานตัด Frame_C[3],เครื่องปั๊ม Frame (PU4)														
6	การม้วนชั้นและฝาบน ( E )	3d	15/01/96	17/01/96	3SS+2d,5SS+2d	▶ คณงานพับ Frame_C[3],เครื่องม้วน Frame (RO1)														
7	การตัด Element ( F )	16d	03/01/96	24/01/96		■ คณงานตัด Element_C[2],เครื่องตัด Element (SH2)														
8	การม้วน Element ( G )	16d	04/01/96	25/01/96	7SS+1d	■ คณงานม้วน Element_C[2],เครื่องม้วน Element (RO4)														
9	การประกอบชิ้นงาน ( H )	38d	18/01/96	12/03/96	2,4,6,8SS+2d	▶  คณงานตัด Frame_C[3],คณงานพับ Frame_C[3],เครื่องเชื่อม (WD)[2]														
10	การเชื่อมชิ้นงาน ( I )	38d	23/01/96	15/03/96	9SS+3d	▶  คณงานเชื่อมประกอบ_C,เครื่องเชื่อม (WD)														
11	การตรวจสอบ ( J )	38d	24/01/96	18/03/96	10SS+1d	▶  คณงานตรวจสอบ_C[0.1]														

Project:  
Date: 15/04/96

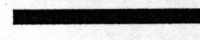
Task



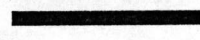
Summary



Rolled Up Progress



Progress



Rolled Up Task



Milestone



Rolled Up Milestone



ตารางที่ 4.5 แผนภูมิแกนต์ของการผลิต Cold End ของ SB#1-2



จากตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Microsoft Project ทำให้ได้เวลารวมของโครงการการผลิต Cold End ของ SB#1-2 เป็น 53 วันทำการ (วันจันทร์ถึงวันศุกร์ โดยไม่รวมวันหยุดนักขัตฤกษ์) โดยเริ่มผลิตวันที่ 3 มกราคม 2539 แล้วเสร็จ 18 มีนาคม 2539

สำหรับวันเริ่มผลิตของโครงการจะกำหนดให้เป็นวันที่ 1 มกราคม 2539 ในทุก ๆ โครงการ เพื่อให้มีรูปแบบของวันที่เริ่มผลิตเหมือน ๆ กัน และทำให้สะดวกในการนับจำนวนเวลารวมของโครงการ แต่เนื่องจากวันที่ 1 และ 2 มกราคม 2539 เป็นวันหยุดนักขัตฤกษ์ ดังนั้นโครงการจึงเริ่มวันที่ 3 มกราคม 2539 สรุปวันหยุดงานมีรายละเอียดดังนี้

1. วันหยุดประจำสัปดาห์ คือ วันเสาร์ และ วันอาทิตย์
2. วันหยุดนักขัตฤกษ์ประจำปี มีทั้งหมด 15 วัน ซึ่งถ้าหากวันหยุดดังกล่าวตรงกับวันหยุดประจำสัปดาห์ จะต้องหยุดชดเชยให้ในวันทำงานถัดไป
  - 2.1 วันขึ้นปีใหม่ ตรงกับวันที่ 1 มกราคม
  - 2.2 วันมาฆบูชา ตรงกับวันขึ้น 15 ค่ำ เดือน 4
  - 2.3 วันที่ระลึกมหาจักรีบรมราชวงศ์ ตรงกับวันที่ 6 เมษายน
  - 2.4 วันสงกรานต์ ตรงกับวันที่ 12-14 เมษายน
  - 2.5 วันแรงงานแห่งชาติ ตรงกับวันที่ 1 พฤษภาคม
  - 2.6 วันฉัตรมงคล ตรงกับวันที่ 5 พฤษภาคม
  - 2.7 วันพืชมงคล ตามกำหนดของทางราชการ
  - 2.8 วันวิสาขบูชา ตรงกับวันขึ้น 15 ค่ำ เดือน 7
  - 2.9 วันอาสาฬหบูชา ตรงกับวันขึ้น 15 ค่ำ เดือน 8
  - 2.10 วันเข้าพรรษา ตรงกับวันแรม 1 ค่ำ เดือน 8
  - 2.11 วันเฉลิมพระชนมพรรษาสมเด็จพระนางเจ้า ฯ พระบรมราชินีนาถ ตรงกับวันที่ 12 สิงหาคม
  - 2.12 วันปิยมหาราช ตรงกับวันที่ 23 ตุลาคม
  - 2.13 วันเฉลิมพระชนมพรรษาพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ตรงกับวันที่ 5 ธันวาคม
  - 2.14 วันพระราชทานรัฐธรรมนูญ ตรงกับวันที่ 10 ธันวาคม
  - 2.15 วันสิ้นปี ตรงกับวันที่ 31 ธันวาคม

ส่วนขั้นตอนต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

1. การตัด Frame (A) ใช้คนงานตัด Frame\_C จำนวน 3 คน และเครื่องตัด Frame (SH3) จำนวน 1 เครื่อง เริ่มดำเนินการวันที่ 3 มกราคม 2539 จนถึง 8 มกราคม 2539 รวมเวลา 4 วัน
2. การ Punch ชั้น (B) ใช้คนงานพับ Frame\_C จำนวน 3 คน และเครื่องปั๊ม Frame (PU4) จำนวน 1 เครื่อง โดยมีเงื่อนไขการทำงานคือให้เริ่มดำเนินการหลังขั้นตอนการตัด Frame 2 วัน (ดูรายละเอียดที่ Predecessors ในตารางที่ 4.5 คือ 2SS + 2d ซึ่งหมายถึงหลังจาก A เริ่มต้นไป 2 วัน แล้ว B จึงเริ่มต้น) คือวันที่ 5 มกราคม 2539 จนถึง 10 มกราคม 2539 รวมเวลา 4 วัน
3. การพับ Frame (C) ใช้คนงานพับ Frame\_C จำนวน 3 คน และเครื่องพับ Frame (FM1) จำนวน 1 เครื่อง โดยมีเงื่อนไขการทำงานคือให้เริ่มดำเนินการหลังขั้นตอนการ Punch ชั้น 0.5 วัน (ดูรายละเอียดที่ Predecessors ในตารางที่ 4.5 คือ 3SS + 0.5d ซึ่งหมายถึงหลังจาก B เริ่มต้นไป 0.5 วัน แล้ว C จึงเริ่มต้น) แต่เนื่องจากข้อจำกัดด้านทรัพยากรบุคคลคือใช้คนงานพับ Frame\_C ทำงาน ดังนั้นจึงต้องดำเนินการขั้นตอนนี้หลังจากขั้นตอนการ Punch ชั้นเสร็จสิ้นแล้ว นั่นคือวันที่ 11 มกราคม 2539 จนถึง 11 มกราคม 2539 รวมเวลา 1 วัน
4. การ Punch ฝาบน (D) ใช้คนงานตัด Frame\_C จำนวน 3 คน และเครื่องปั๊ม Frame (PU4) จำนวน 1 เครื่อง โดยมีเงื่อนไขการทำงานคือให้เริ่มดำเนินการหลังขั้นตอนการตัด Frame 2 วัน (ดูรายละเอียดที่ Predecessors ในตารางที่ 4.5 คือ 2SS + 2d ซึ่งหมายถึงหลังจาก A เริ่มต้นไป 2 วัน แล้ว D จึงเริ่มต้น) แต่เนื่องจากข้อจำกัดด้านทรัพยากรเครื่องจักรคือใช้เครื่องปั๊ม Frame ผลิต ดังนั้นจึงต้องดำเนินการขั้นตอนนี้หลังจากขั้นตอนการ Punch ชั้นเสร็จสิ้นแล้ว นั่นคือวันที่ 11 มกราคม 2539 จนถึง 17 มกราคม 2539 รวมเวลา 5 วัน
5. การม้วนชั้นและฝาบน (E) ใช้คนงานพับ Frame\_C จำนวน 3 คน และเครื่องม้วน Frame (RO1) จำนวน 1 เครื่อง โดยมีเงื่อนไขการทำงานคือให้เริ่มดำเนินการหลังขั้นตอนการ Punch ชั้น 2 วัน (ดูรายละเอียดที่ Predecessors ในตารางที่ 4.5 คือ 3SS + 2d ซึ่งหมายถึงหลังจาก B เริ่มต้นไป 2 วัน แล้ว E จึงเริ่มต้น) และหลังขั้นตอนการ Punch ฝาบน 2 วัน (ดูรายละเอียดที่ Predecessors ในตารางที่ 4.5 คือ 5SS + 2d ซึ่งหมายถึงหลังจาก D เริ่มต้นไป 2 วันแล้ว E จึงเริ่มต้น) ซึ่งจากเงื่อนไขทั้งสองพบว่าขั้นตอนการ Punch ฝาบนจะเริ่มช้าที่สุดคือวันที่ 11 มกราคม 2539 ดังนั้นขั้นตอนนี้จึงดำเนินการหลังจากขั้นตอนการ Punch ฝาบน 2 วัน (เงื่อนไขที่ 2) นั่นคือวันที่ 15 มกราคม 2539 จนถึง 17 มกราคม 2539 รวมเวลา 3 วัน

6. การตัด Element (F) ใช้คนงานตัด Element\_C จำนวน 2 คน และเครื่องตัด Element (SH2) จำนวน 1 เครื่อง เริ่มดำเนินการวันที่ 3 มกราคม 2539 ถึง 24 มกราคม 2539 รวมเวลา 16 วัน
7. การม้วน Element (G) ใช้คนงานม้วน Element\_C จำนวน 2 คน และเครื่องม้วน Element (RO4) จำนวน 1 เครื่อง โดยมีเงื่อนไขการทำงานคือให้เริ่มดำเนินการหลังขั้นตอนการตัด Element 1 วัน (ดูรายละเอียดที่ Predecessors ในตารางที่ 4.5 คือ 7SS + 1d ซึ่งหมายถึงหลังจาก F เริ่มต้นไป 1 วัน แล้ว G จึงเริ่มต้น) คือวันที่ 4 มกราคม 2539 จนถึง 25 มกราคม 2539 รวมเวลา 16 วัน
8. การประกอบชิ้นงาน (H) ใช้คนงานตัด Frame\_C จำนวน 3 คน, คนงานพับ Frame\_C จำนวน 3 คน และเครื่องเชื่อม (WD) จำนวน 2 เครื่อง โดยมีเงื่อนไขการทำงานคือให้เริ่มดำเนินการหลังขั้นตอนการตัด Frame 1 วัน, หลังขั้นตอนการพับ Frame 1 วัน, หลังขั้นตอนการม้วนชิ้นและฝาบน 1 วัน และหลังขั้นตอนการม้วน Element 2 วัน (ดูรายละเอียดที่ Predecessors ในตารางที่ 4.5 คือ 8SS + 2d ซึ่งหมายถึงหลังจาก G เริ่มต้นไป 2 วัน แล้ว H จึงเริ่มต้น) แต่เนื่องจากข้อจำกัดด้านทรัพยากรบุคคลคือ ใช้คนงานตัด Frame\_C และคนงานพับ Frame\_C ดังนั้นขั้นตอนนี้จึงดำเนินการหลังจากขั้นตอนการ Punch ฝาบน และขั้นตอนการม้วนชิ้นและฝาบนเสร็จสิ้นแล้ว นั่นคือวันที่ 18 มกราคม 2539 จนถึง 12 มีนาคม 2539 รวมเวลา 38 วัน
9. การเชื่อมชิ้นงาน (I) ใช้คนงานเชื่อมประกอบ\_C จำนวน 1 คน และเครื่องเชื่อม (WD) จำนวน 1 เครื่อง โดยมีเงื่อนไขการทำงานคือให้เริ่มดำเนินการหลังขั้นตอนการประกอบชิ้นงาน 3 วัน (ดูรายละเอียดที่ Predecessors ในตารางที่ 4.5 คือ 9SS + 3d ซึ่งหมายถึงหลังจาก H เริ่มต้นไป 3 วัน แล้ว I จึงเริ่มต้น) คือวันที่ 23 มกราคม 2539 จนถึง 15 มีนาคม 2539 รวมเวลา 38 วัน
10. การตรวจสอบ (J) ใช้คนงานตรวจสอบ\_C จำนวน 0.1 คน (ดูรายละเอียดการคำนวณจากตารางที่ 4.4) โดยมีเงื่อนไขการทำงานคือให้เริ่มดำเนินการหลังขั้นตอนการเชื่อมชิ้นงาน 1 วัน (ดูรายละเอียดที่ Predecessors ในตารางที่ 4.5 คือ 10SS + 1d ซึ่งหมายถึงหลังจาก I เริ่มต้นไป 1 วัน แล้ว J จึงเริ่มต้น) คือวันที่ 24 มกราคม 2539 จนถึง 18 มีนาคม 2539 รวมเวลา 38 วัน

จากแผนภูมิแกนต์ข้างต้น (ดูตารางที่ 4.5) สามารถแสดงโครงข่ายงานด้วยเทคนิค CPM ดังรูปที่ 4.1 ขั้นตอนการผลิตแต่ละขั้นตอนจะแสดงด้วยรูปสี่เหลี่ยมซึ่งภายในรูปจะบอกจำนวนวันที่ใช้ในการผลิตแต่ละขั้นตอน รวมทั้งวันที่เริ่มผลิตและวันที่สิ้นสุดการผลิตในขั้นตอนนั้น ๆ นอกจากนี้ รูปที่ 4.1 ยังแสดงให้เห็นถึงสายงานวิกฤติของโครงการการผลิต Cold End ของ SB#1-2 ในที่นี้

คือ การตัด Element - การม้วน Element - การประกอบชิ้นงาน - การเชื่อมชิ้นงาน - การตรวจสอบ (F - G - H - I - J) ใช้เวลารวม 53 วันเท่ากับเวลารวมของโครงการ

ในเวลารวม 53 วัน คือวันที่ 3 มกราคม 2539 ถึงวันที่ 18 มีนาคม 2539 มีวันหยุดประจำสัปดาห์ (วันเสาร์ และ วันอาทิตย์) รวม 22 วัน และวันหยุดนักขัตฤกษ์รวม 3 วันคือวันที่ 1 มกราคม 2539 (วันขึ้นปีใหม่), วันที่ 2 มกราคม 2539 (วันชดเชยวันสิ้นปี) และวันที่ 4 มีนาคม 2539 (วันชดเชยวันมาฆบูชา)

ส่วนโครงการการผลิตอื่น ๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

โครงการเฉพาะการผลิต Cold End ของ SB#3-5 แสดงการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิแกนต์ดังตารางที่ 4.6 และแสดงโครงข่ายของโครงการพร้อมทั้งสายงานวิกฤติด้วยเทคนิค CPM ดังรูปที่ 4.2

โครงการเฉพาะการผลิต Cold และ Inter End ของ SB#1-2 แสดงการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิแกนต์ดังตารางที่ 4.7 และแสดงโครงข่ายของโครงการพร้อมทั้งสายงานวิกฤติด้วยเทคนิค CPM ดังรูปที่ 4.3

โครงการเฉพาะการผลิต Cold และ Inter End ของ SB#3-5 แสดงการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิแกนต์ดังตารางที่ 4.8 และแสดงโครงข่ายของโครงการพร้อมทั้งสายงานวิกฤติด้วยเทคนิค CPM ดังรูปที่ 4.4

โครงการเฉพาะการผลิต Cold และ Hot End ของ SB#1-2 แสดงการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิแกนต์ดังตารางที่ 4.9 และแสดงโครงข่ายของโครงการพร้อมทั้งสายงานวิกฤติด้วยเทคนิค CPM ดังรูปที่ 4.5

โครงการเฉพาะการผลิต Cold และ Hot End ของ SB#3-5 แสดงการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิแกนต์ดังตารางที่ 4.10 และแสดงโครงข่ายของโครงการพร้อมทั้งสายงานวิกฤติด้วยเทคนิค CPM ดังรูปที่ 4.6

โครงการเฉพาะการผลิต Cold, Inter และ Hot End ของ SB#1-2 แสดงการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิแกนต์ดังตารางที่ 4.11 . . และแสดงโครงข่ายของโครงการพร้อมทั้งสายงานวิกฤติด้วยเทคนิค CPM ดังรูปที่ 4.7

โครงการเฉพาะการผลิต Cold, Inter และ Hot End ของ SB#3-5 แสดงการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิแกนต์ดังตารางที่ 4.12 และแสดงโครงข่ายของโครงการพร้อมทั้งสายงานวิกฤติด้วยเทคนิค CPM ดังรูปที่ 4.8

จากการวิเคราะห์โครงการทั้ง 4 โครงการข้างต้นโดยแยกออกเป็น SB#1-2 และ SB#3-5 แล้ว สามารถจะสรุปเวลาที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด หรือเวลารวมของสายงานวิกฤติของ โครงการได้ดังตารางที่ 4.13



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	1st Quarter			2nd Quarter			3rd Quarter			4th Quarter			1s			
						Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec		Jan		
1	กระบวนการผลิต Cold End ของ SB#3-5	64d	03/01/96	02/04/96																	
2	การตัด Frame ( A )	5d	03/01/96	09/01/96		๓ งานตัด Frame_C[3],เครื่องตัด Frame (SH3)															
3	การ Punch ชั้น ( B )	5d	05/01/96	11/01/96	2SS+2d	๓ งานพับ Frame_C[3],เครื่องปั๊ม Frame (PU4)															
4	การพับ Frame ( C )	1d	12/01/96	12/01/96	3SS+0.5d	๓ งานพับ Frame_C[3],เครื่องพับ Frame (FM1)															
5	การ Punch ฝาบน ( D )	5d	12/01/96	18/01/96	2SS+2d	๓ งานตัด Frame_C[3],เครื่องปั๊ม Frame (PU4)															
6	การม้วนชั้นและฝาบน ( E )	3d	16/01/96	18/01/96	3SS+2d,5SS+2d	๓ งานพับ Frame_C[3],เครื่องม้วน Frame (RO1)															
7	การตัด Element ( F )	20d	03/01/96	30/01/96		๓ งานตัด Element_C[2],เครื่องตัด Element (SH2)															
8	การม้วน Element ( G )	20d	04/01/96	31/01/96	7SS+1d	๓ งานม้วน Element_C[2],เครื่องม้วน Element (RO4)															
9	การประกอบชิ้นงาน ( H )	48d	19/01/96	27/03/96	2,4,6,8SS+2d	๓ งานตัด Frame_C[3],๓ งานพับ Frame_C[3],เครื่องเชื่อม (WD)[2]															
10	การเชื่อมชิ้นงาน ( I )	48d	24/01/96	01/04/96	9SS+3d	๓ งานเชื่อมประกอบ_C,เครื่องเชื่อม (WD)															
11	การตรวจสอบ ( J )	48d	25/01/96	02/04/96	10SS+1d	๓ งานตรวจสอบ_C[0.8]															

Project:  
Date: 15/04/96

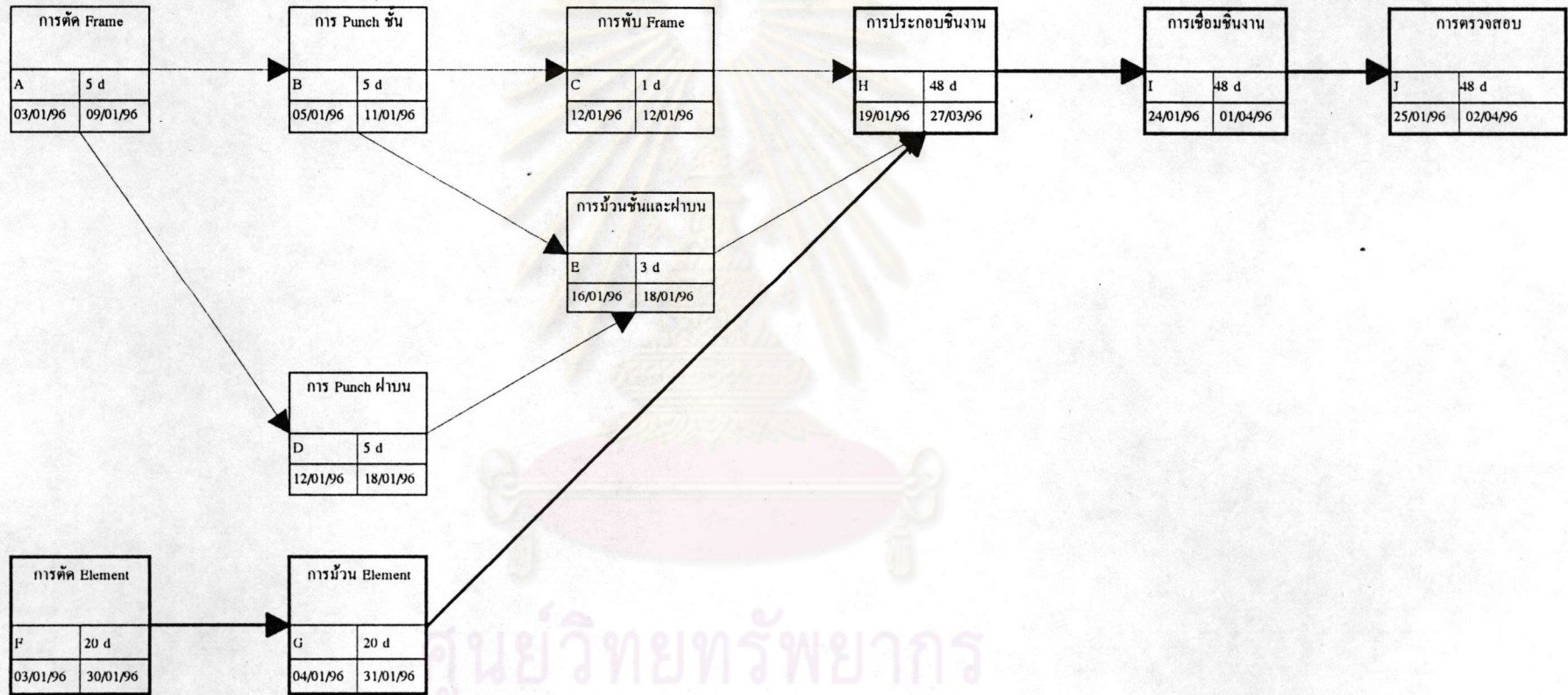
Task Summary Rolled Up Progress

Progress Rolled Up Task

Milestone Rolled Up Milestone

ตารางที่ 4.6 แผนภูมิแกนต์ของการผลิต Cold End ของ SB#3-5

กระบวนการผลิต	
Cold End SB#3-5	
	64 d
03/01/96	02/04/96



สายงานวิกฤติของโครงการผลิต Cold End ของ SB#3-5 คือ F - G - H - I - J เวลาทำงานรวม 64 วัน

รูปที่ 4.2 โครงข่ายและสายงานวิกฤติที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค CPM ของการผลิต Cold End ของ SB#3-5

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	1996												1997			
						J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
1	กระบวนการผลิต Cold End ของ SB#1-2	54d	03/01/96	19/03/96		[Gantt bar from Jan to Mar 1996]															
2	การตัด Frame ( A )	4d	03/01/96	08/01/96		[Task bar: Jan 3-7, 1996]															
3	การ Punch ชั้น ( B )	4d	05/01/96	10/01/96	2SS+2d	[Task bar: Jan 5-9, 1996]															
4	การพับ Frame ( C )	1d	18/01/96	18/01/96	3SS+0.5d	[Task bar: Jan 18, 1996]															
5	การ Punch ฝาบน ( D )	5d	11/01/96	17/01/96	2SS+2d	[Task bar: Jan 11-15, 1996]															
6	การม้วนชั้นและฝาบน ( E )	3d	15/01/96	17/01/96	3SS+2d,5SS+2d	[Task bar: Jan 15-17, 1996]															
7	การตัด Element ( F )	16d	03/01/96	24/01/96		[Task bar: Jan 3-18, 1996]															
8	การม้วน Element ( G )	16d	04/01/96	25/01/96	7SS+1d	[Task bar: Jan 4-19, 1996]															
9	การประกอบชิ้นงาน ( H )	38d	19/01/96	13/03/96	2,4,6,8SS+2d	[Task bar: Jan 19 - Mar 13, 1996]															
10	การเชื่อมชิ้นงาน ( I )	38d	24/01/96	18/03/96	9SS+3d	[Task bar: Jan 24 - Mar 18, 1996]															
11	การตรวจสอบ ( J )	38d	25/01/96	19/03/96	10SS+1d	[Task bar: Jan 25 - Mar 19, 1996]															
12	กระบวนการผลิต Inter End ของ SB#1-2	35d	03/01/96	20/02/96		[Gantt bar from Jan to Feb 1996]															
13	การตัดฝาบนและฝาล่าง ( A 1 )	2d	08/01/96	09/01/96		[Task bar: Jan 8-9, 1996]															
14	การพับฝาบนและฝาล่าง ( B 1 )	3d	09/01/96	11/01/96	13SS+1d	[Task bar: Jan 9-11, 1996]															
15	การตัดส่วนประกอบ Frame ( C 1 )	3d	11/01/96	15/01/96		[Task bar: Jan 11-13, 1996]															
16	การพับส่วนประกอบ Frame ( D 1 )	2d	15/01/96	16/01/96	15SS+1d	[Task bar: Jan 15-16, 1996]															

Project: Date: 15/04/96	Task		Summary		Rolled Up Progress	
	Progress		Rolled Up Task			
	Milestone		Rolled Up Milestone			

ตารางที่ 4.7 แผนภูมิแกนต์ของการผลิต Cold และ Inter End ของ SB#1-2



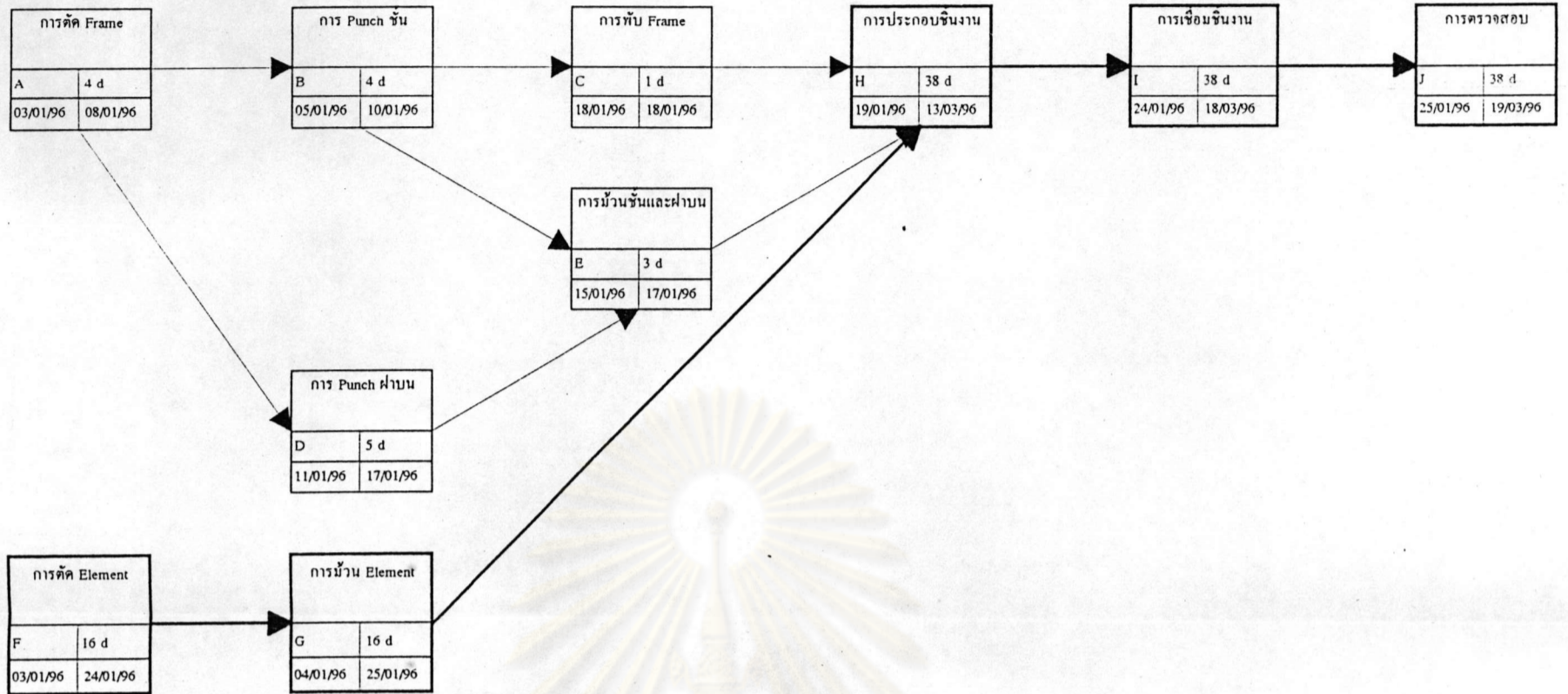
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	1996												1997											
						J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A				
17	การตัดเพลา ( E 1 )	3d	03/01/96	05/01/96		■ ครงงานตัดเพลา,เครื่องตัดเพลา (SW)																							
18	การประกอบฝาบนและล่าง ( F 1 )	8d	16/01/96	25/01/96	14SS+1d,16SS+1d,17SS+1d	■ ครงงานประกอบฝา[3],เครื่องเชื่อม (WD)[2]																							
19	การประกอบ Frame ( G 1 )	8d	16/01/96	25/01/96	16SS+1d,18SS	■ ครงงานประกอบ Frame[2],เครื่องเชื่อม (WD)																							
20	การตัด Element ( H 1 )	14d	25/01/96	13/02/96		■ ครงงานตัด Element[2],เครื่องตัด Element (SH2)																							
21	การม้วน Element ( I 1 )	14d	26/01/96	14/02/96	20SS+1d	■ ครงงานม้วน Element[4],เครื่องม้วน Element (RO23)[2]																							
22	การประกอบ Element กับ Frame ( J 1 )	16d	29/01/96	19/02/96	18SS+1d,19SS+1d,21SS+1d	■ เครื่องเชื่อม (WD)[2],เครื่องยึดฝา (OTC),ครงงานตัด Frame[3],ครงงานพับ Frame[2]																							
23	การตรวจสอบ ( K 1 )	16d	30/01/96	20/02/96	22SS+1d	■ ครงงานตรวจสอบ[0.9]																							



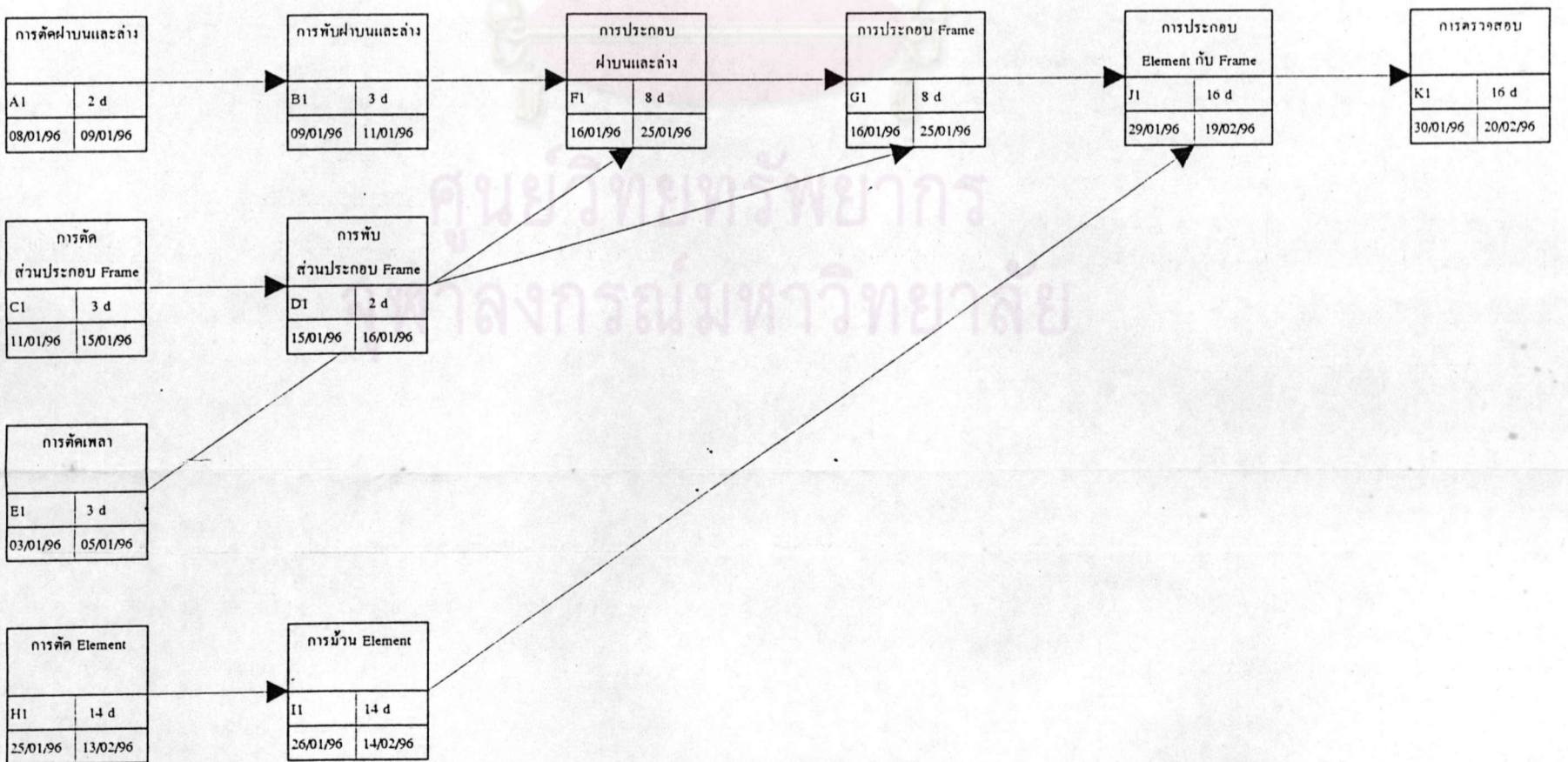
Project: Date: 15/04/96	Task		Summary		Rolled Up Progress	
	Progress		Rolled Up Task			
	Milestone		Rolled Up Milestone			

ตารางที่ 4.7 แผนภูมิแกนต์ของการผลิต Cold และ Inter End ของ SB#1-2

กระบวนการผลิต	
Cold End SB#1-2	
	54 d
03/01/96	19/03/96



กระบวนการผลิต	
Inter End SB#1-2	
	35 d
03/01/96	20/02/96



สายงานวิกฤติของโครงการผลิต Cold และ Inter End ของ SB#1-2 คือ F - G - H - I - J เวลาทำงานรวม 54 วัน

รูปที่ 4.3 โครงข่ายและสายงานวิกฤติที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค CPM ของการผลิต Cold และ Inter End ของ SB#1-2

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	1996												1997												
						J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S				
1	กระบวนการผลิต Cold End ของ SB#3-5	67d	03/01/96	05/04/96																										
2	การตัด Frame ( A )	5d	03/01/96	09/01/96																										
3	การ Punch ชั้น ( B )	5d	05/01/96	11/01/96	2SS+2d																									
4	การพับ Frame ( C )	1d	22/01/96	22/01/96	3SS+0.5d																									
5	การ Punch ฝาบน ( D )	5d	12/01/96	18/01/96	2SS+2d																									
6	การม้วนชั้นและฝาบน ( E )	3d	16/01/96	18/01/96	3SS+2d,5SS+2d																									
7	การตัด Element ( F )	20d	03/01/96	30/01/96																										
8	การม้วน Element ( G )	20d	04/01/96	31/01/96	7SS+1d																									
9	การประกอบชิ้นงาน ( H )	48d	24/01/96	01/04/96	2,4,6,8SS+2d																									
10	การเชื่อมชิ้นงาน ( I )	48d	29/01/96	04/04/96	9SS+3d																									
11	การตรวจสอบ ( J )	48d	30/01/96	05/04/96	10SS+1d																									
12	กระบวนการผลิต Inter End ของ SB#3-5	50d	03/01/96	13/03/96																										
13	การตัดฝาบนและฝาล่าง ( A 1 )	3d	10/01/96	12/01/96																										
14	การพับฝาบนและฝาล่าง ( B 1 )	5d	11/01/96	17/01/96	13SS+1d																									
15	การตัดส่วนประกอบ Frame ( C 1 )	5d	15/01/96	19/01/96																										
16	การพับส่วนประกอบ Frame ( D 1 )	3d	18/01/96	22/01/96	15SS+1d																									

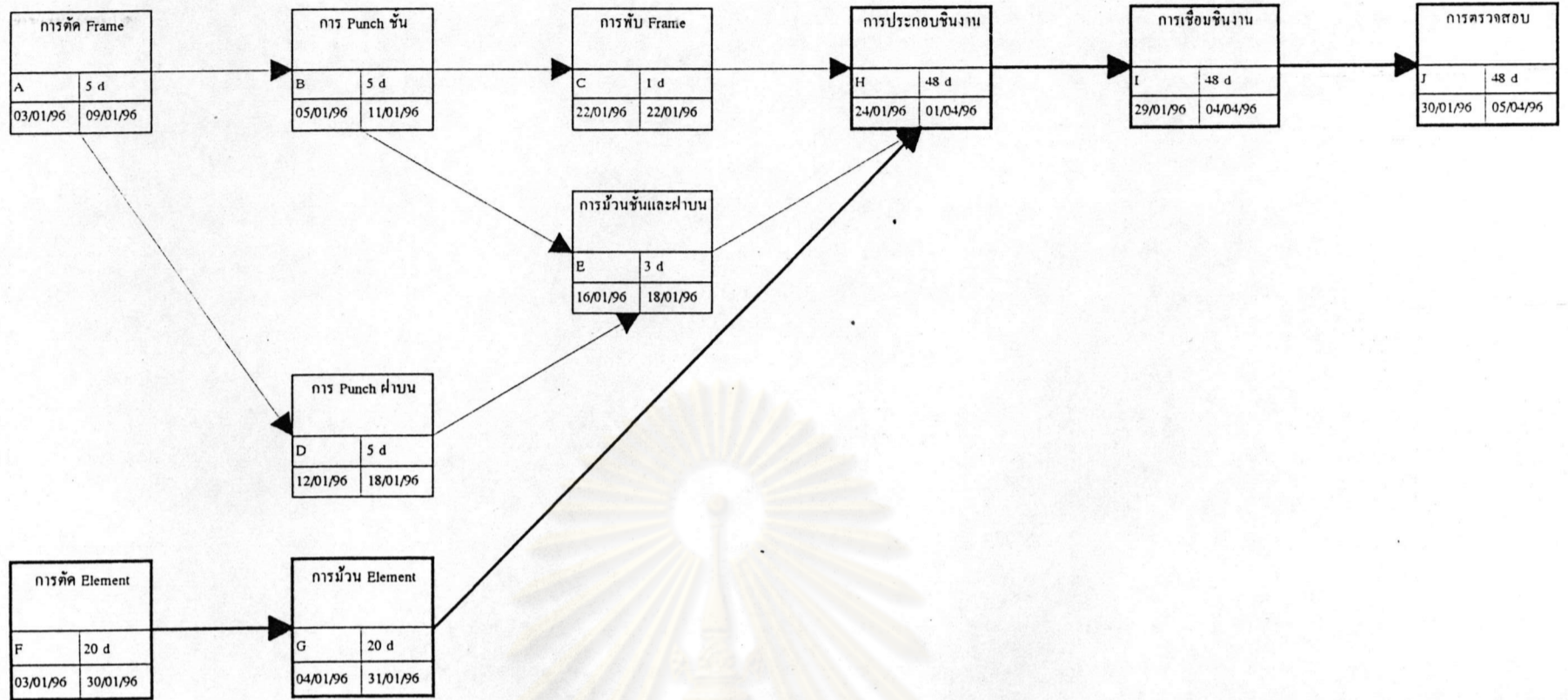
Project: Date: 15/04/96	Task		Summary		Rolled Up Progress	
	Progress		Rolled Up Task			
	Milestone		Rolled Up Milestone			

ตารางที่ 4.8 แผนภูมิแกนต์ของการผลิต Cold และ Inter End ของ SB#3-5

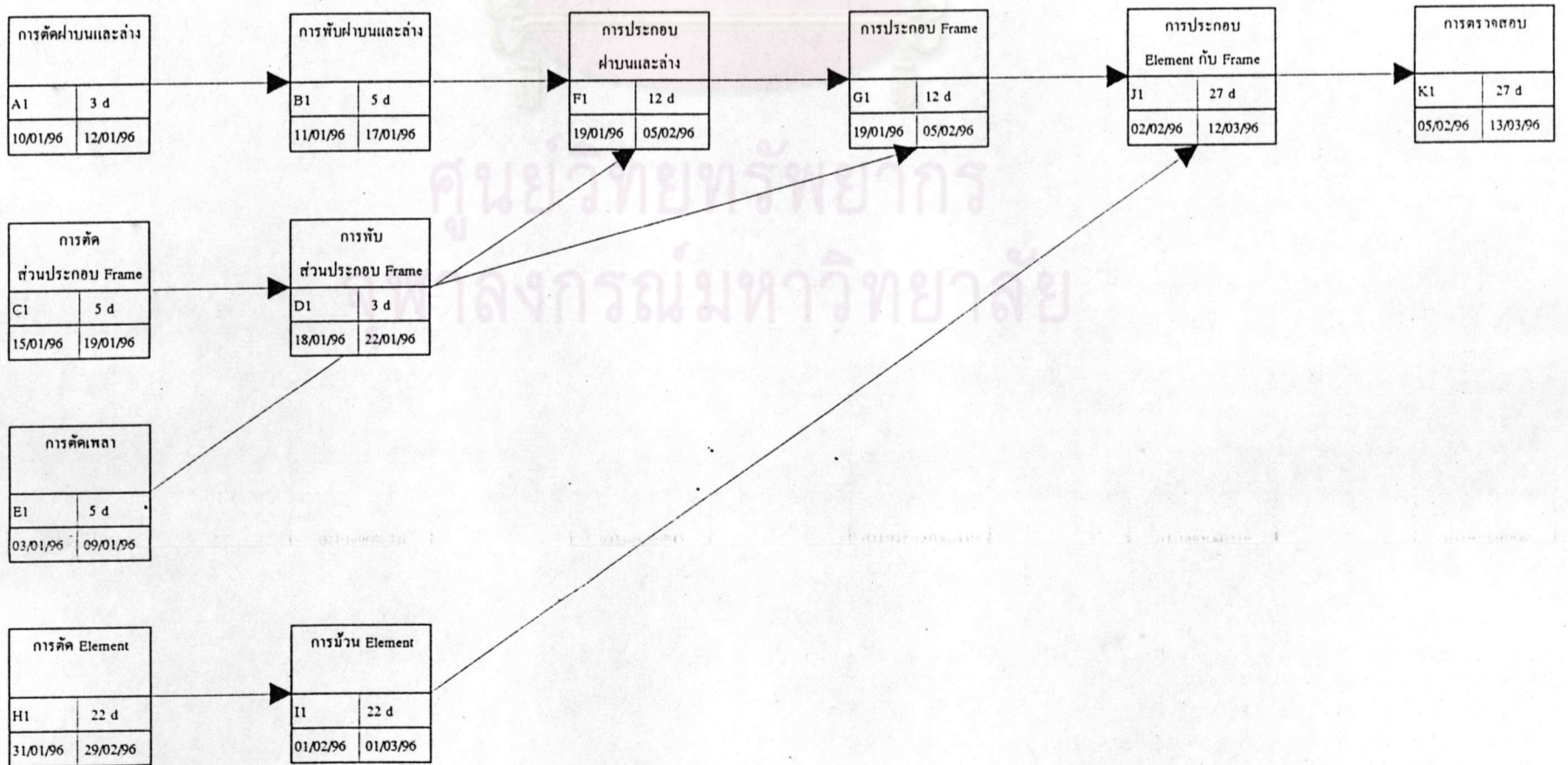
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	1996												1997											
						J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S			
17	การตัดเพลา ( E 1 )	5d	03/01/96	09/01/96		■ คณงานตัดเพลา,เครื่องตัดเพลา (SW)																							
18	การประกอบฝาบนและล่าง ( F 1 )	12d	19/01/96	05/02/96	14SS+1d,16SS+1d,17SS+1d	■ คณงานประกอบฝา[3],เครื่องเชื่อม (WD)[2]																							
19	การประกอบ Frame ( G 1 )	12d	19/01/96	05/02/96	16SS+1d,18SS	■ คณงานประกอบ Frame[2],เครื่องเชื่อม (WD)																							
20	การตัด Element ( H 1 )	22d	31/01/96	29/02/96		■ คณงานตัด Element[2],เครื่องตัด Element (SH2)																							
21	การม้วน Element ( I 1 )	22d	01/02/96	01/03/96	20SS+1d	■ คณงานม้วน Element[4],เครื่องม้วน Element (RO23)[2]																							
22	การประกอบ Element กับ Frame ( J 1 )	27d	02/02/96	12/03/96	18SS+1d,19SS+1d,21SS+1d	■ เครื่องเชื่อม (WD)[2],เครื่องอัดฝา (OTC),คณงานตัด Frame[3],คณงานพับ Frame[2]																							
23	การตรวจสอบ ( K 1 )	27d	05/02/96	13/03/96	22SS+1d	■ คณงานตรวจสอบ[0.7]																							

Project: Date: 15/04/96	Task		Summary		Rolled Up Progress	
	Progress		Rolled Up Task			
	Milestone		Rolled Up Milestone			

กระบวนการผลิต	
Cold End SB#3-5	
	57 d
03/01/96	05/04/96



กระบวนการผลิต	
Inter End SB#3-5	
	50 d
03/01/96	13/03/96



สายงานวิกฤติของโครงการผลิต Cold และ Inter End ของ SB#3-5 คือ F - G - H - I - J เวลาทำงานรวม 67 วัน

รูปที่ 4.4 โครงข่ายและสายงานวิกฤติที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค CPM ของการผลิต Cold และ Inter End ของ SB#3-5

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	1996												1997			
						J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
1	กระบวนการผลิต Cold End ของ SB#1-2	55d	03/01/96	20/03/96		[Gantt bar for task 1]															
2	การตัด Frame ( A )	4d	03/01/96	08/01/96		[Gantt bar: งานตัด Frame_C[3],เครื่องตัด Frame (SH3)]															
3	การ Punch ชั้น ( B )	4d	05/01/96	10/01/96	2SS+2d	[Gantt bar: งานพับ Frame_C[3],เครื่องปั๊ม Frame (PU4)]															
4	การพับ Frame ( C )	1d	19/01/96	19/01/96	3SS+0.5d	[Gantt bar: งานพับ Frame_C[3],เครื่องพับ Frame (FM1)]															
5	การ Punch ฝาบน ( D )	5d	11/01/96	17/01/96	2SS+2d	[Gantt bar: งานตัด Frame_C[3],เครื่องปั๊ม Frame (PU4)]															
6	การม้วนชั้นและฝาบน ( E )	3d	15/01/96	17/01/96	3SS+2d,5SS+2d	[Gantt bar: งานพับ Frame_C[3],เครื่องม้วน Frame (RO1)]															
7	การตัด Element ( F )	16d	03/01/96	24/01/96		[Gantt bar: งานตัด Element_C[2],เครื่องตัด Element (SH2)]															
8	การม้วน Element ( G )	16d	04/01/96	25/01/96	7SS+1d	[Gantt bar: งานม้วน Element_C[2],เครื่องม้วน Element_C (RO4)]															
9	การประกอบชิ้นงาน ( H )	38d	22/01/96	14/03/96	2,4,6,8SS+2d	[Gantt bar: งานตัด Frame_C[3],งานพับ Frame_C[3],เครื่องเชื่อม (WD)[2]]															
10	การเชื่อมชิ้นงาน ( I )	38d	25/01/96	19/03/96	9SS+3d	[Gantt bar: งานเชื่อมประกอบ_C,เครื่องเชื่อม (WD)]															
11	การตรวจสอบ ( J )	38d	26/01/96	20/03/96	10SS+1d	[Gantt bar: งานตรวจสอบ_C[0.1]]															
12	กระบวนการผลิต Hot End ของ SB#1-2	39d	03/01/96	26/02/96		[Gantt bar for task 12]															
13	การตัดฝาบนและฝาล่าง ( A 2 )	3d	09/01/96	11/01/96		[Gantt bar: งานตัด Frame[3],เครื่องตัด Frame (SH3)]															
14	การพับฝาบนและฝาล่าง ( B 2 )	5d	10/01/96	16/01/96	13SS+1d	[Gantt bar: งานพับ Frame[2],เครื่องพับ Frame (FM1)]															
15	การตัดส่วนประกอบ Frame ( C 2 )	4d	12/01/96	17/01/96		[Gantt bar: งานตัด Frame[3],เครื่องตัด Frame (SH3)]															
16	การพับส่วนประกอบ Frame ( D 2 )	2d	17/01/96	18/01/96	15SS+1d	[Gantt bar: งานพับ Frame[2],เครื่องพับ Frame (FM1)]															

Project: Date: 15/04/96	Task		Summary		Rolled Up Progress	
	Progress		Rolled Up Task			
	Milestone		Rolled Up Milestone			

ตารางที่ 4.9 แผนภูมิแกนต์ของการผลิต Cold และ Hot End ของ SB#1-2

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	1996												1997				
						J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
17	การตัดเพลา ( E 2 )	3d	03/01/96	05/01/96		■ ครงงานตัดเพลา,เครื่องตัดเพลา (SW)																
18	การประกอบฝาบนและล่าง ( F 2 )	10d	18/01/96	31/01/96	14SS+1d,16SS+1d,17SS+1d	■ ครงงานประกอบฝา[3],เครื่องเชื่อม (WD)[2]																
19	การประกอบ Frame ( G 2 )	10d	18/01/96	31/01/96	16SS+1d,18SS	■ ครงงานประกอบ Frame[2],เครื่องเชื่อม (WD)																
20	การตัด Element ( H 2 )	14d	25/01/96	13/02/96		■ ครงงานตัด Element[2],เครื่องตัด Element (SH2)																
21	การม้วน Element ( I 2 )	14d	26/01/96	14/02/96	20SS+1d	■ ครงงานม้วน Element[4],เครื่องม้วน Element (RO23)[2]																
22	การประกอบ Element กับ Frame ( J 2 )	20d	29/01/96	23/02/96	18SS+1d,19SS+1d,21SS+1d	■ เครื่องเชื่อม (WD)[2],เครื่องยึดฝา (OTC),ครงงานตัด Frame[3],ครงงานพับ Frame[2]																
23	การตรวจสอบ ( K 2 )	20d	30/01/96	26/02/96	22SS+1d	■ ครงงานตรวจสอบ[0.7]																

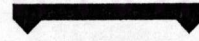
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
กองกลางกรมมหาวิทยาลัย

Project:  
Date: 15/04/96

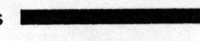
Task



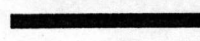
Summary



Rolled Up Progress



Progress



Rolled Up Task



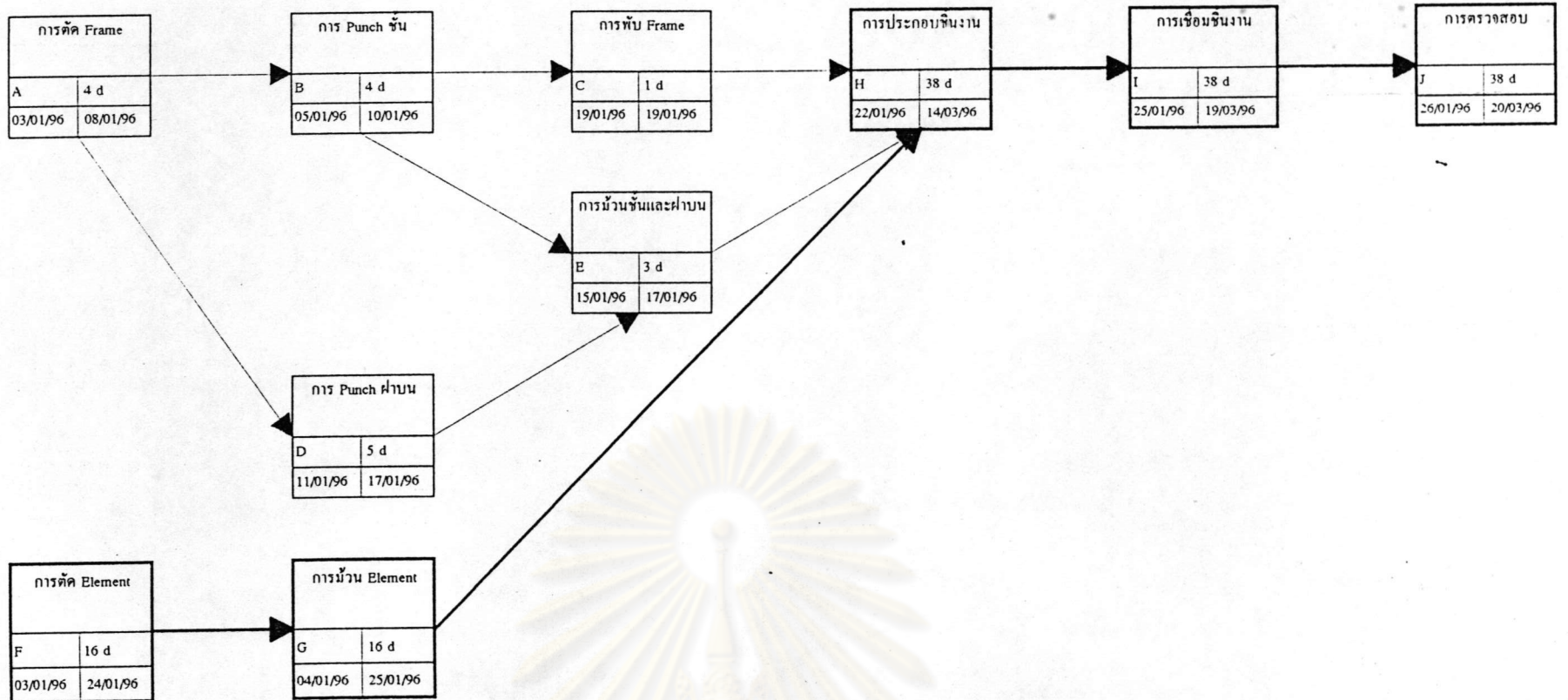
Milestone



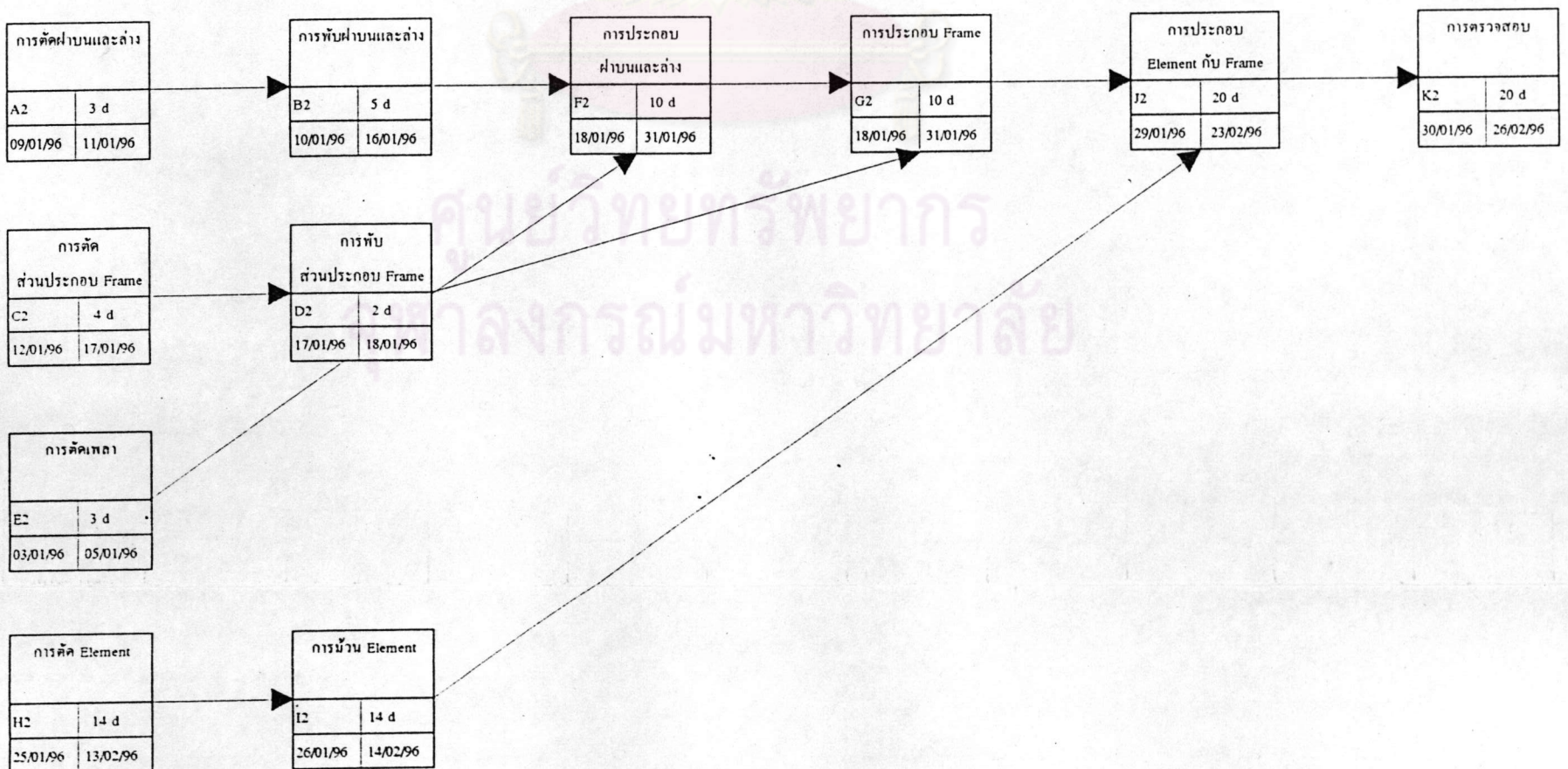
Rolled Up Milestone



กระบวนการผลิต	
Cold End SB#1-2	
	55 d
03/01/96	20/03/96



กระบวนการผลิต	
Hot End SB#1-2	
	39 d
03/01/96	26/02/96



สายงานวิกฤติของโครงการผลิต Cold และ Hot End ของ SB#1-2 คือ F - G - H - I - J เวลาทำงานรวม 55 วัน

รูปที่ 4.5 โครงข่ายและสายงานวิกฤติที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค CPM ของการผลิต Cold และ Hot End ของ SB#1-2



ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	1996												1997											
						J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	
1	กระบวนการผลิต Cold End ของ SB#3-5	65d	03/01/96	03/04/96		[Gantt bar for task 1]																							
2	การตัด Frame ( A )	5d	03/01/96	09/01/96		[Gantt bar: 03/01/96 - 09/01/96] งานตัด Frame_C[3],เครื่องตัด Frame (SH3)																							
3	การ Punch ชั้น ( B )	5d	05/01/96	11/01/96	2SS+2d	[Gantt bar: 05/01/96 - 11/01/96] งานพับ Frame_C[3],เครื่องปั๊ม Frame (PU4)																							
4	การพับ Frame ( C )	1d	19/01/96	19/01/96	3SS+0.5d	[Gantt bar: 19/01/96 - 19/01/96] งานพับ Frame_C[3],เครื่องพับ Frame (FM1)																							
5	การ Punch ฝาบน ( D )	5d	11/01/96	17/01/96	2SS+2d	[Gantt bar: 11/01/96 - 17/01/96] งานตัด Frame_C[3],เครื่องปั๊ม Frame (PU4)																							
6	การม้วนชั้นและฝาบน ( E )	3d	15/01/96	17/01/96	3SS+2d,5SS+2d	[Gantt bar: 15/01/96 - 17/01/96] งานพับ Frame_C[3],เครื่องม้วน Frame (RO1)																							
7	การตัด Element ( F )	20d	03/01/96	30/01/96		[Gantt bar: 03/01/96 - 30/01/96] งานตัด Element_C[2],เครื่องตัด Element (SH2)																							
8	การม้วน Element ( G )	20d	04/01/96	31/01/96	7SS+1d	[Gantt bar: 04/01/96 - 31/01/96] งานม้วน Element_C[2],เครื่องม้วน Element_C (RO4)																							
9	การประกอบชิ้นงาน ( H )	48d	22/01/96	28/03/96	2,4,6,8SS+2d	[Gantt bar: 22/01/96 - 28/03/96] งานตัด Frame_C[3],งานพับ Frame_C[3],เครื่องเชื่อม (WD)[2]																							
10	การเชื่อมชิ้นงาน ( I )	48d	25/01/96	02/04/96	9SS+3d	[Gantt bar: 25/01/96 - 02/04/96] งานเชื่อมประกอบ_C,เครื่องเชื่อม (WD)																							
11	การตรวจสอบ ( J )	48d	26/01/96	03/04/96	10SS+1d	[Gantt bar: 26/01/96 - 03/04/96] งานตรวจสอบ_C[0.8]																							
12	กระบวนการผลิต Hot End ของ SB#3-5	56d	03/01/96	21/03/96		[Gantt bar for task 12]																							
13	การตัดฝาบนและฝาล่าง ( A 2 )	4d	10/01/96	15/01/96		[Gantt bar: 10/01/96 - 15/01/96] งานตัด Frame[3],เครื่องตัด Frame (SH3)																							
14	การพับฝาบนและฝาล่าง ( B 2 )	6d	11/01/96	18/01/96	13SS+1d	[Gantt bar: 11/01/96 - 18/01/96] งานพับ Frame[2],เครื่องพับ Frame (FM1)																							
15	การตัดส่วนประกอบ Frame ( C 2 )	6d	16/01/96	23/01/96		[Gantt bar: 16/01/96 - 23/01/96] งานตัด Frame[3],เครื่องตัด Frame (SH3)																							
16	การพับส่วนประกอบ Frame ( D 2 )	3d	22/01/96	24/01/96	15SS+1d	[Gantt bar: 22/01/96 - 24/01/96] งานพับ Frame[2],เครื่องพับ Frame (FM1)																							
17	การตัดเพลลา ( E 2 )	5d	03/01/96	09/01/96		[Gantt bar: 03/01/96 - 09/01/96] งานตัดเพลลา,เครื่องตัดเพลลา (SW)																							

Project:  
Date: 15/04/96

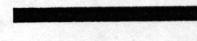
Task



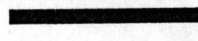
Summary



Rolled Up Progress



Progress



Rolled Up Task



Milestone

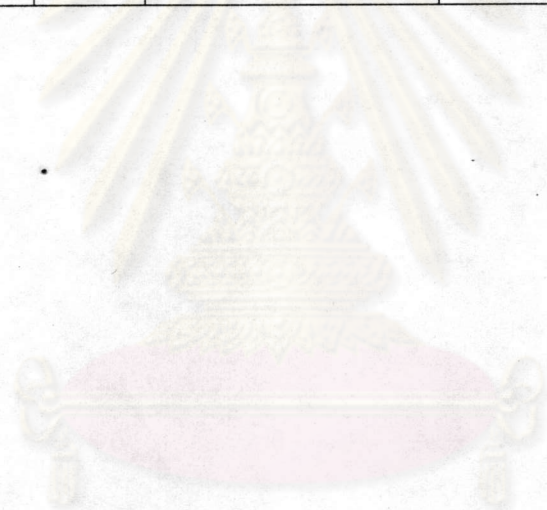


Rolled Up Milestone



ตารางที่ 4.10 แผนภูมิแกนต์ของการผลิต Cold และ Hot End ของ SB#3-5

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	1996												1997																					
						J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N											
						18	การประกอบฝาบนและล่าง ( F 2 )	14d	23/01/96	09/02/96	14SS+1d,16SS+1d,17SS+1	█																											
19	การประกอบ Frame ( G 2 )	14d	23/01/96	09/02/96	16SS+1d,18SS	█																																	
20	การตัด Element ( H 2 )	22d	31/01/96	29/02/96																																			
21	การม้วน Element ( I 2 )	22d	01/02/96	01/03/96	20SS+1d																																		
22	การประกอบ Element กับ Frame ( J 2 )	33d	02/02/96	20/03/96	18SS+1d,19SS+1d,21SS+1																																		
23	การตรวจสอบ ( K 2 )	33d	05/02/96	21/03/96	22SS+1d																																		



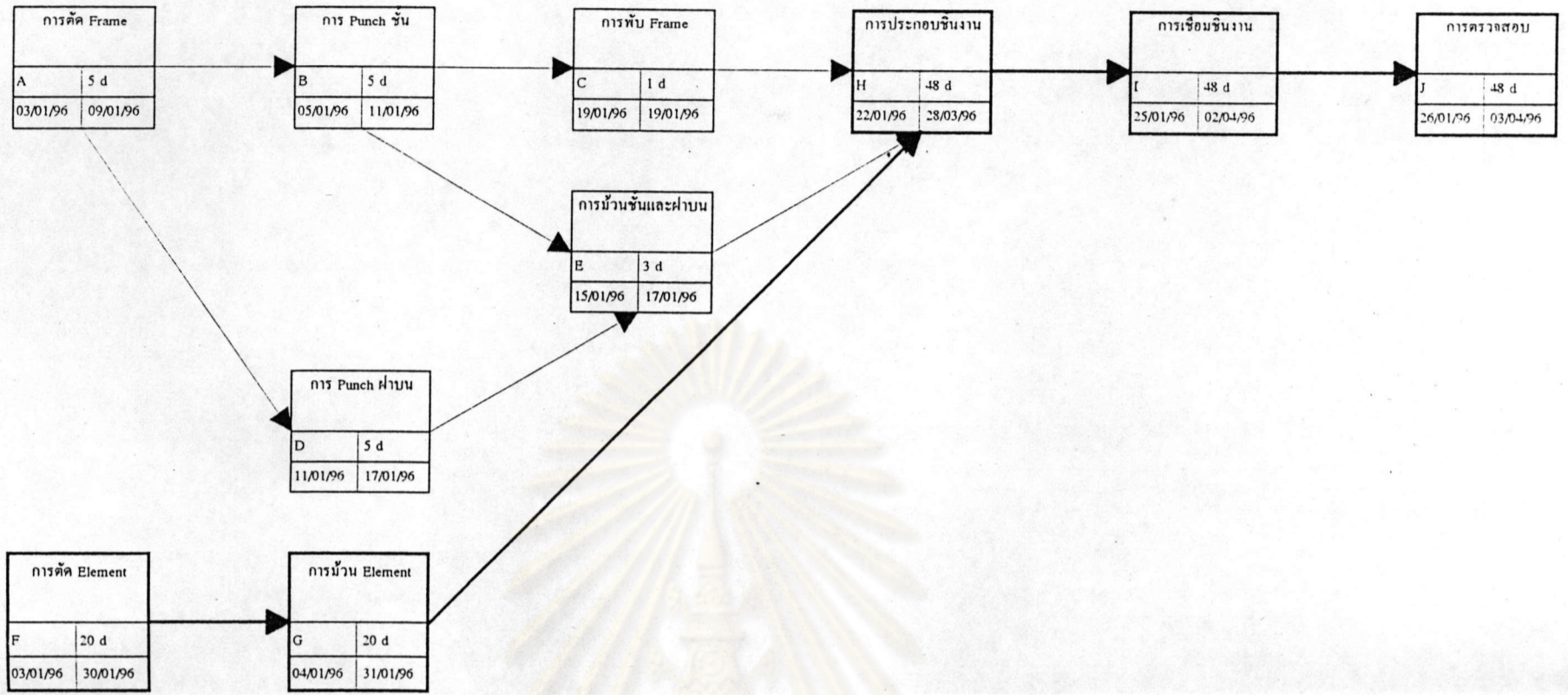
ศูนย์วิทยพัชกร

กองบริการแม่ข่ายวิทยาลัย

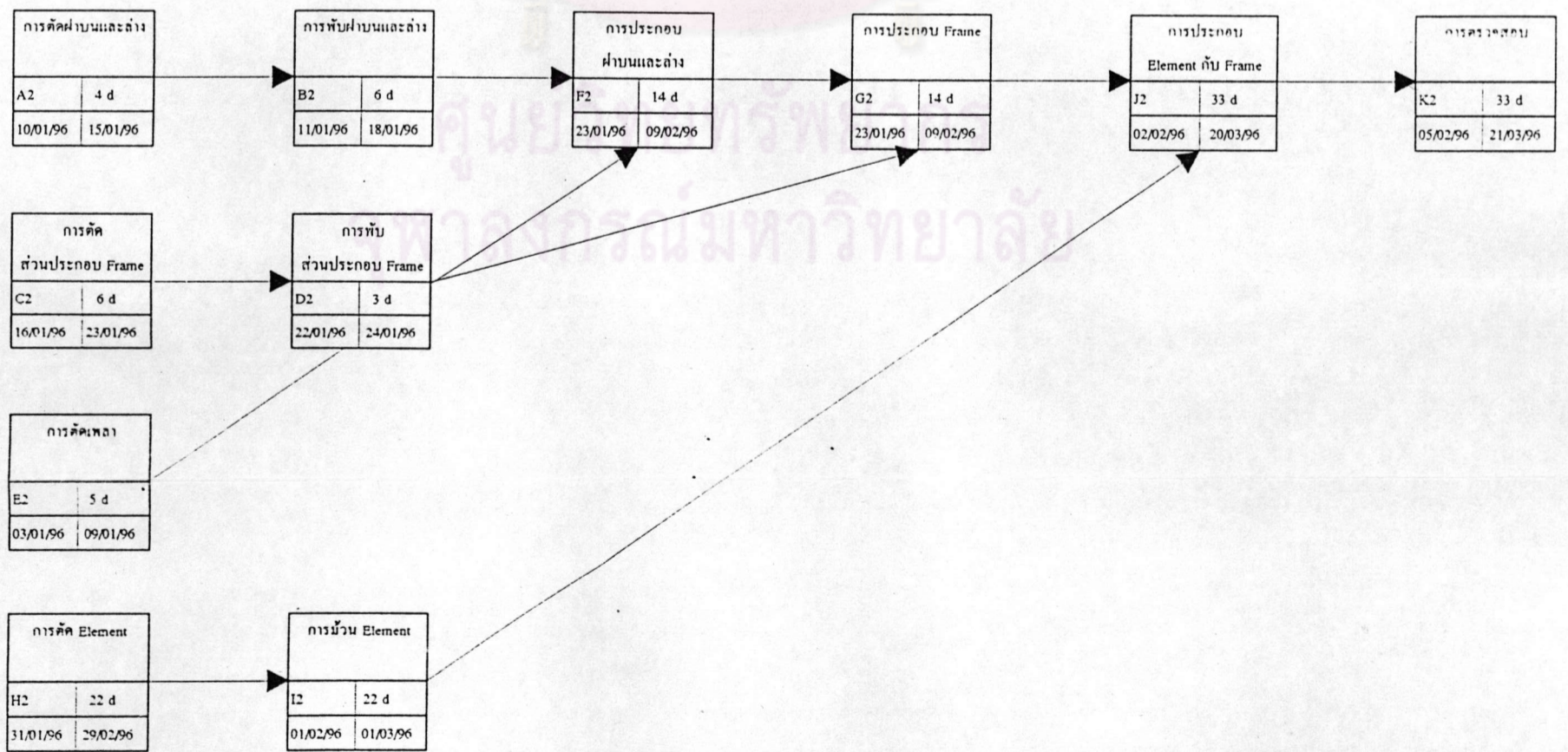
Project: Date: 15/04/96	Task		Summary		Rolled Up Progress	
	Progress		Rolled Up Task			
	Milestone		Rolled Up Milestone			

ตารางที่ 4.10 แผนภูมิแกนต์ของการผลิต Cold และ Hot End ของ SB#3-5

กระบวนการผลิต	
Cold End SB#3-5	
	5 d
03/01/96	03/04/96



กระบวนการผลิต	
Hot End SB#3-5	
	56 d
03/01/96	21/03/96



สายงานวิกฤติของโครงการผลิต Cold และ Hot End ของ SB#3-5 คือ F - G - H - I - J เวลาทำงานรวม 65 วัน

รูปที่ 4.6 โครงข่ายและสายงานวิกฤติที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค CPM ของการผลิต Cold และ Hot End ของ SB#3-5

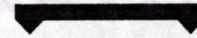
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	1st Quarter			2nd Quarter			3rd Quarter			4th Quarter			1st Quarter		
						Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar
1	กระบวนการผลิต Cold End ของ SB#1-2	55d	03/01/96	20/03/96																
2	การตัด Frame ( A )	4d	03/01/96	08/01/96		■ งานตัด Frame_C[3],เครื่องตัด Frame (SH3)														
3	การ Punch ชั้น ( B )	4d	05/01/96	10/01/96	2SS+2d	■ งานพับ Frame_C[3],เครื่องปั๊ม Frame (PU4)														
4	การพับ Frame ( C )	1d	19/01/96	19/01/96	3SS+0.5d	▶ งานพับ Frame_C[3],เครื่องพับ Frame (FM1)														
5	การ Punch ฝาบน ( D )	5d	11/01/96	17/01/96	2SS+2d	▶ งานตัด Frame_C[3],เครื่องปั๊ม Frame (PU4)														
6	การม้วนชั้นและฝาบน ( E )	3d	15/01/96	17/01/96	3SS+2d,5SS+2d	▶ งานพับ Frame_C[3],เครื่องม้วน Frame (RO1)														
7	การตัด Element ( F )	16d	03/01/96	24/01/96		■ งานตัด Element_C[2],เครื่องตัด Element (SH2)														
8	การม้วน Element ( G )	16d	04/01/96	25/01/96	7SS+1d	■ งานม้วน Element_C[2],เครื่องม้วน Element_C (RO4)														
9	การประกอบชิ้นงาน ( H )	38d	22/01/96	14/03/96	2,4,6,8SS+2d	▶ งานตัด Frame_C[3],งานพับ Frame_C[3],เครื่องเชื่อม (WD)[2]														
10	การเชื่อมชิ้นงาน ( I )	38d	25/01/96	19/03/96	9SS+3d	▶ งานเชื่อมประกอบ_C,เครื่องเชื่อม (WD)														
11	การตรวจสอบ ( J )	38d	26/01/96	20/03/96	10SS+1d	▶ งานตรวจสอบ_C[0.1]														
12	กระบวนการผลิต Hot End ของ SB#1-2	39d	03/01/96	26/02/96																
13	การตัดฝาบนและฝาล่าง ( A 2 )	3d	08/01/96	10/01/96		■ งานตัด Frame[3],เครื่องตัด Frame (SH3)														
14	การพับฝาบนและฝาล่าง ( B 2 )	5d	09/01/96	15/01/96	13SS+1d	▶ งานพับ Frame[2],เครื่องพับ Frame (FM1)														
15	การตัดส่วนประกอบ Frame ( C 2 )	4d	12/01/96	17/01/96		■ งานตัด Frame[3],เครื่องตัด Frame (SH3)														
16	การพับส่วนประกอบ Frame ( D 2 )	2d	19/01/96	22/01/96	15SS+1d	▶ งานพับ Frame[2],เครื่องพับ Frame (FM1)														
17	การตัดเพลลา ( E 2 )	3d	03/01/96	05/01/96		■ งานตัดเพลลา,เครื่องตัดเพลลา (SW)														

Project:  
Date: 15/04/96

Task



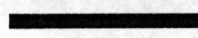
Summary



Rolled Up Progress



Progress



Rolled Up Task



Milestone



Rolled Up Milestone



ตารางที่ 4.11 แผนภูมิแกนต์ของการผลิต Cold, Inter และ Hot End ของ SB#1-2

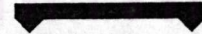
ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	1st Quarter			2nd Quarter			3rd Quarter			4th Quarter			1st Quarter					
						Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar			
18	การประกอบฝาบนและล่าง ( F 2 )	10d	22/01/96	02/02/96	14SS+1d,16SS+1d,17SS+1	[Gantt Chart: Task 18 - 22/01/96 to 02/02/96. Description: 14SS+1d,16SS+1d,17SS+1. Predecessors: none]																	
19	การประกอบ Frame ( G 2 )	10d	22/01/96	02/02/96	16SS+1d,18SS	[Gantt Chart: Task 19 - 22/01/96 to 02/02/96. Description: 16SS+1d,18SS. Predecessors: none]																	
20	การตัด Element ( H 2 )	14d	25/01/96	13/02/96		[Gantt Chart: Task 20 - 25/01/96 to 13/02/96. Description: none. Predecessors: none]																	
21	การม้วน Element ( I 2 )	14d	26/01/96	14/02/96	20SS+1d	[Gantt Chart: Task 21 - 26/01/96 to 14/02/96. Description: 20SS+1d. Predecessors: none]																	
22	การประกอบ Element กับ Frame ( J 2 )	20d	29/01/96	23/02/96	18SS+1d,19SS+1d,21SS+1	[Gantt Chart: Task 22 - 29/01/96 to 23/02/96. Description: 18SS+1d,19SS+1d,21SS+1. Predecessors: none]																	
23	การตรวจสอบ ( K 2 )	20d	30/01/96	26/02/96	22SS+1d	[Gantt Chart: Task 23 - 30/01/96 to 26/02/96. Description: 22SS+1d. Predecessors: none]																	
24	กระบวนการผลิต Inter End ของ SB#1-2	23d	27/02/96	29/03/96	12	[Gantt Chart: Milestone 24 - 27/02/96 to 29/03/96. Description: 12. Predecessors: none]																	
25	การตัดฝาบนและฝาล่าง ( A 1 )	2d	27/02/96	28/02/96		[Gantt Chart: Task 25 - 27/02/96 to 28/02/96. Description: none. Predecessors: none]																	
26	การพับฝาบนและฝาล่าง ( B 1 )	3d	28/02/96	01/03/96	25SS+1d	[Gantt Chart: Task 26 - 28/02/96 to 01/03/96. Description: 25SS+1d. Predecessors: none]																	
27	การตัดส่วนประกอบ Frame ( C 1 )	3d	29/02/96	05/03/96		[Gantt Chart: Task 27 - 29/02/96 to 05/03/96. Description: none. Predecessors: none]																	
28	การพับส่วนประกอบ Frame ( D 1 )	2d	05/03/96	06/03/96	27SS+1d	[Gantt Chart: Task 28 - 05/03/96 to 06/03/96. Description: 27SS+1d. Predecessors: none]																	
29	การตัดเพลลา ( E 1 )	3d	27/02/96	29/02/96		[Gantt Chart: Task 29 - 27/02/96 to 29/02/96. Description: none. Predecessors: none]																	
30	การประกอบฝาบนและล่าง ( F 1 )	8d	06/03/96	15/03/96	26SS+1d,28SS+1d,29SS+1	[Gantt Chart: Task 30 - 06/03/96 to 15/03/96. Description: 26SS+1d,28SS+1d,29SS+1. Predecessors: none]																	
31	การประกอบ Frame ( G 1 )	8d	06/03/96	15/03/96	28SS+1d,30SS	[Gantt Chart: Task 31 - 06/03/96 to 15/03/96. Description: 28SS+1d,30SS. Predecessors: none]																	
32	การตัด Element ( H 1 )	14d	27/02/96	18/03/96		[Gantt Chart: Task 32 - 27/02/96 to 18/03/96. Description: none. Predecessors: none]																	
33	การม้วน Element ( I 1 )	14d	28/02/96	19/03/96	32SS+1d	[Gantt Chart: Task 33 - 28/02/96 to 19/03/96. Description: 32SS+1d. Predecessors: none]																	
34	การประกอบ Element กับ Frame ( J 1 )	16d	07/03/96	28/03/96	30SS+1d,31SS+1d,33SS+1	[Gantt Chart: Task 34 - 07/03/96 to 28/03/96. Description: 30SS+1d,31SS+1d,33SS+1. Predecessors: none]																	

Project:  
Date: 15/04/96

Task



Summary



Rolled Up Progress



Progress



Rolled Up Task



Milestone



Rolled Up Milestone



ตารางที่ 4.11 แผนภูมิแกนต์ของการผลิต Cold, Inter และ Hot End ของ SB#1-2

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	1st Quarter			2nd Quarter			3rd Quarter			4th Quarter			1st Quarter		
						Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar
35	การตรวจสอบ ( K I )	16d	08/03/96	29/03/96	34SS+1d															

← 0.91 ตรวจสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



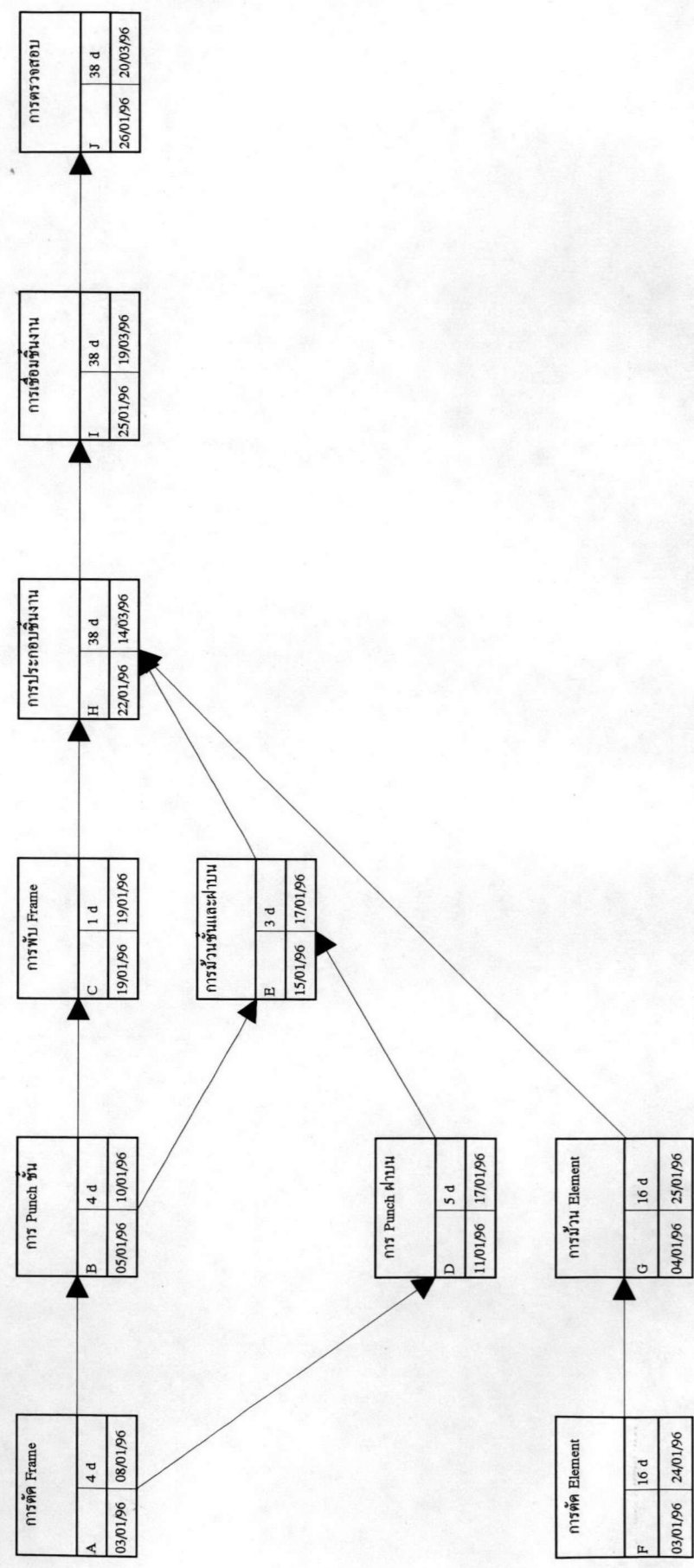
Task: Rolled Up Progress:

Progress: Rolled Up Task:

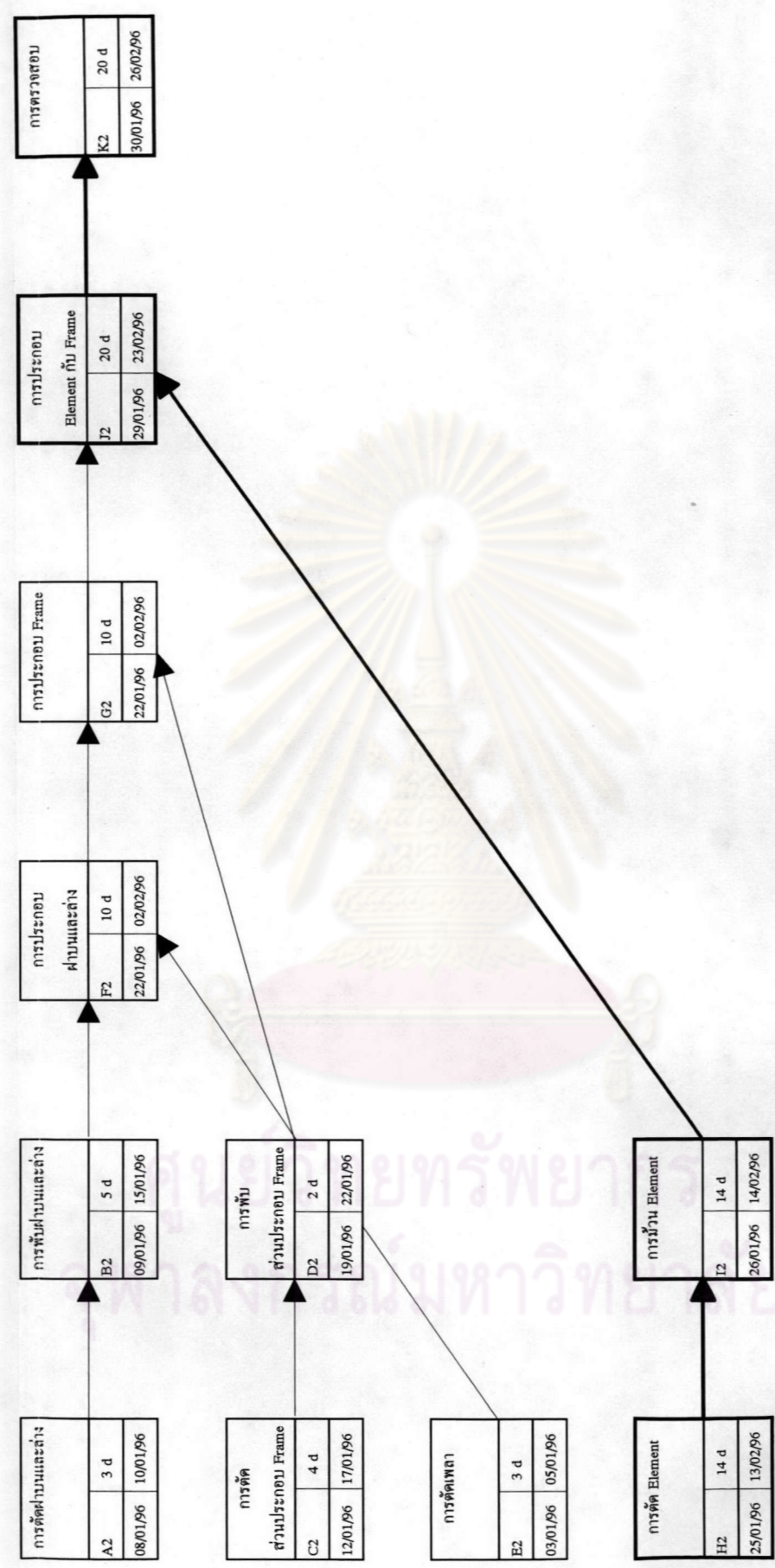
Milestone: Rolled Up Milestone:

Project:  
Date: 15/04/96

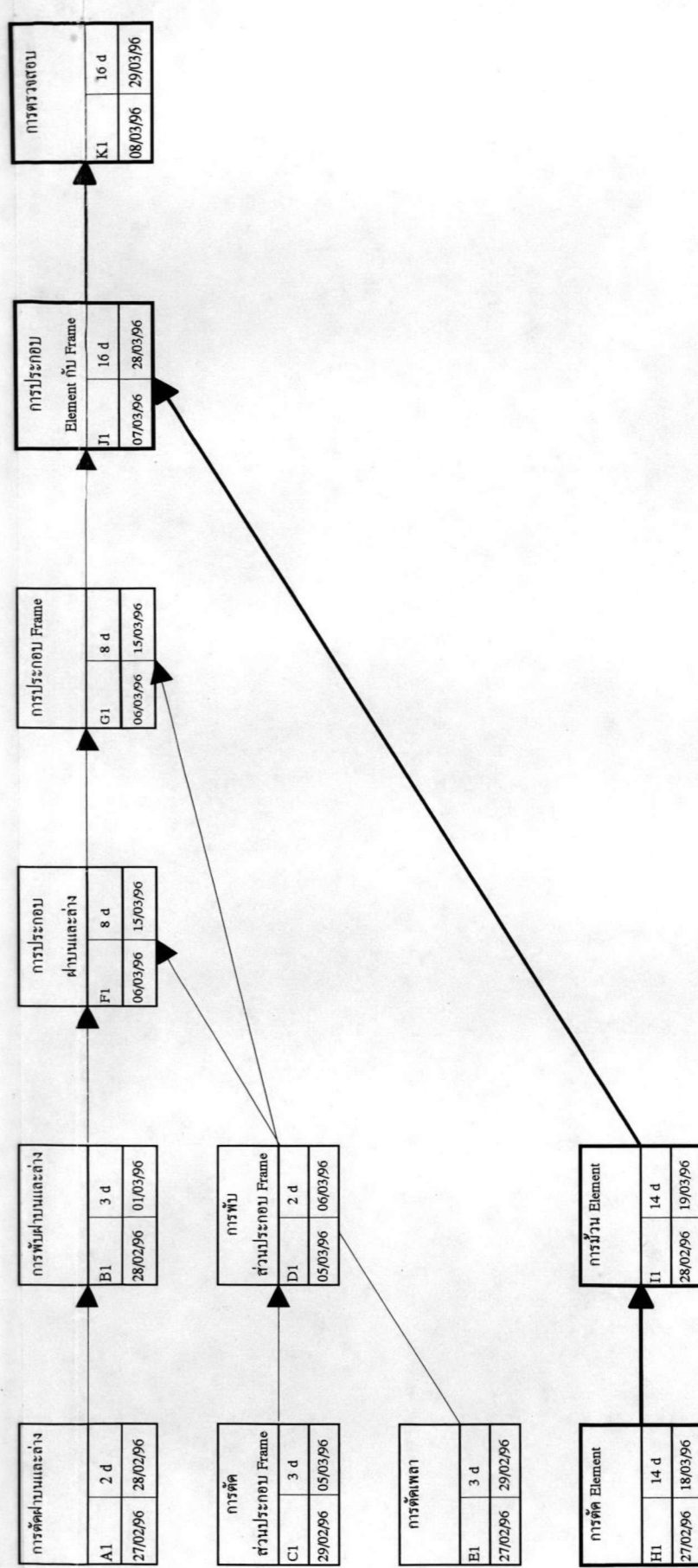
กรอบงานการผลิต		
Cold End SB#1-2	55 d	20/03/96



กรอบงานการผลิต		
Hot End SB#1-2	39 d	26/02/96



กรอบงานการผลิต		
Inter End SB#1-2	23 d	29/03/96



สายงานวิกฤติของโครงการผลิต Cold, Inter และ Hot End ของ SB#1-2 คือ H2 - I2 - J2 - K2 - H1 - I1 - J1 - K1 เวลาทั้งหมดรวม 62 วัน

รูปที่ 4.7 โครงข่ายและสายงานวิกฤติที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค CPM ของการผลิต Cold, Inter และ Hot End ของ SB#1-2

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	1996												1997											
						J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	
1	กระบวนการผลิต Cold End ของ SB#3-5	67d	03/01/96	05/04/96																									
2	การตัด Frame ( A )	5d	03/01/96	09/01/96		■ งานตัด Frame_C[3],เครื่องตัด Frame (SH3)																							
3	การ Punch ชั้น ( B )	5d	05/01/96	11/01/96	2SS+2d	■ งานพับ Frame_C[3],เครื่องปั๊ม Frame (PU4)																							
4	การพับ Frame ( C )	1d	12/01/96	12/01/96	3SS+0.5d	■ งานพับ Frame_C[3],เครื่องพับ Frame (FM1)																							
5	การ Punch ฝาบน ( D )	5d	12/01/96	18/01/96	2SS+2d	■ งานตัด Frame_C[3],เครื่องปั๊ม Frame (PU4)																							
6	การม้วนชั้นและฝาบน ( E )	3d	16/01/96	18/01/96	3SS+2d,5SS+2d	■ งานพับ Frame_C[3],เครื่องม้วน Frame (RO1)																							
7	การตัด Element ( F )	20d	03/01/96	30/01/96		■ งานตัด Element_C[2],เครื่องตัด Element (SH2)																							
8	การม้วน Element ( G )	20d	04/01/96	31/01/96	7SS+1d	■ งานม้วน Element_C[2],เครื่องม้วน Element_C (RO4)																							
9	การประกอบชิ้นงาน ( H )	48d	24/01/96	01/04/96	2,4,6,8SS+2d	■ งานตัด Frame_C[3],งานพับ Frame_C[3],เครื่องเชื่อม (WD)[2]																							
10	การเชื่อมชิ้นงาน ( I )	48d	29/01/96	04/04/96	9SS+3d	■ งานเชื่อมประกอบ_C,เครื่องเชื่อม (WD)																							
11	การตรวจสอบ ( J )	48d	30/01/96	05/04/96	10SS+1d	■ งานตรวจสอบ_C[0.8]																							
12	กระบวนการผลิต Hot End ของ SB#3-5	44d	03/01/96	05/03/96																									
13	การตัดฝาบนและฝาล่าง ( A 2 )	4d	03/01/96	08/01/96		■ งานตัด Frame[3],เครื่องตัด Frame (SH3)																							
14	การพับฝาบนและฝาล่าง ( B 2 )	6d	04/01/96	11/01/96	13SS+1d	■ งานพับ Frame[2],เครื่องพับ Frame (FM1)																							
15	การตัดส่วนประกอบ Frame ( C 2 )	6d	08/01/96	15/01/96		■ งานตัด Frame[3],เครื่องตัด Frame (SH3)																							
16	การพับส่วนประกอบ Frame ( D 2 )	3d	11/01/96	15/01/96	15SS+1d	■ งานพับ Frame[2],เครื่องพับ Frame (FM1)																							
17	การตัดเพลลา ( E 2 )	5d	03/01/96	09/01/96		■ งานตัดเพลลา,เครื่องตัดเพลลา (SW)																							

Project:  
Date: 15/04/96

Task

Progress

Milestone



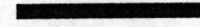
Summary

Rolled Up Task

Rolled Up Milestone



Rolled Up Progress



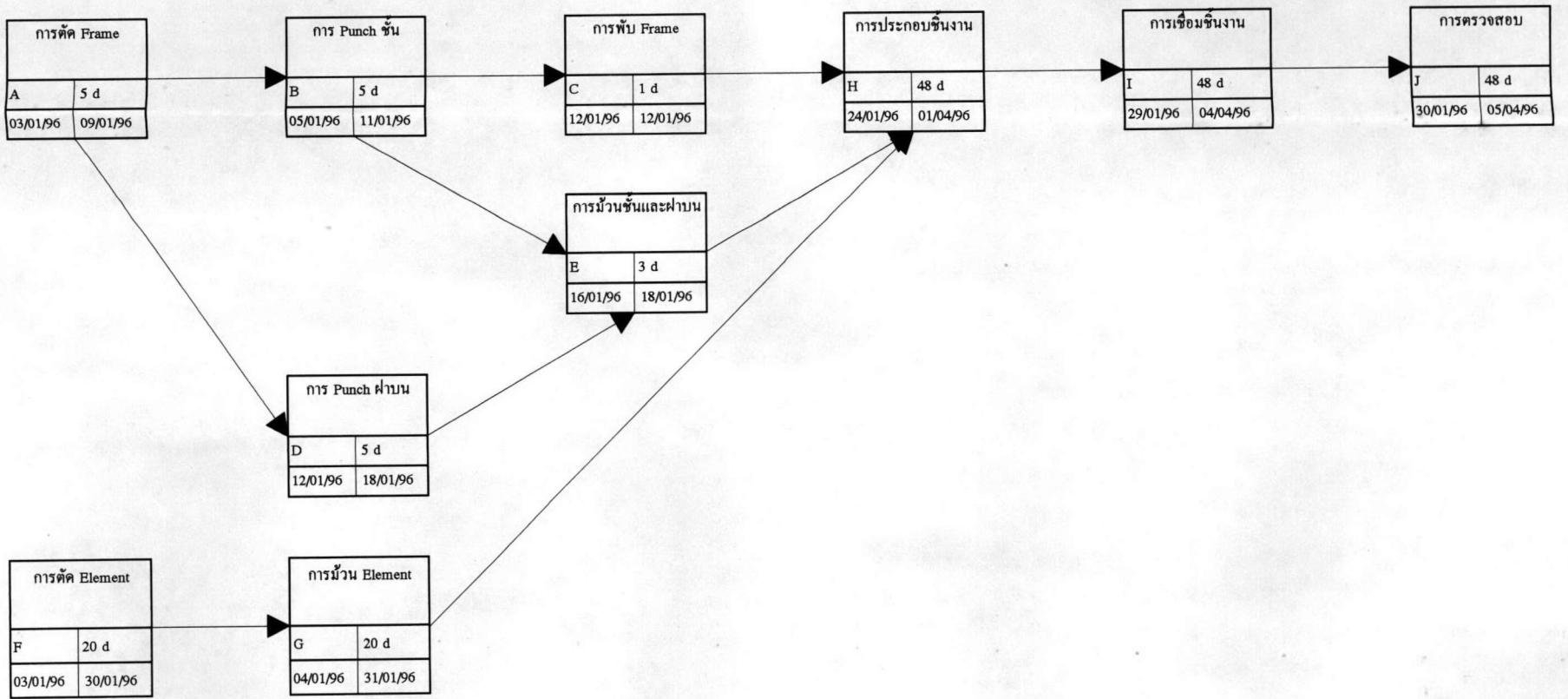
ตารางที่ 4.12 แผนภูมิแกนต์ของการผลิต Cold, Inter และ Hot End ของ SB#3-5



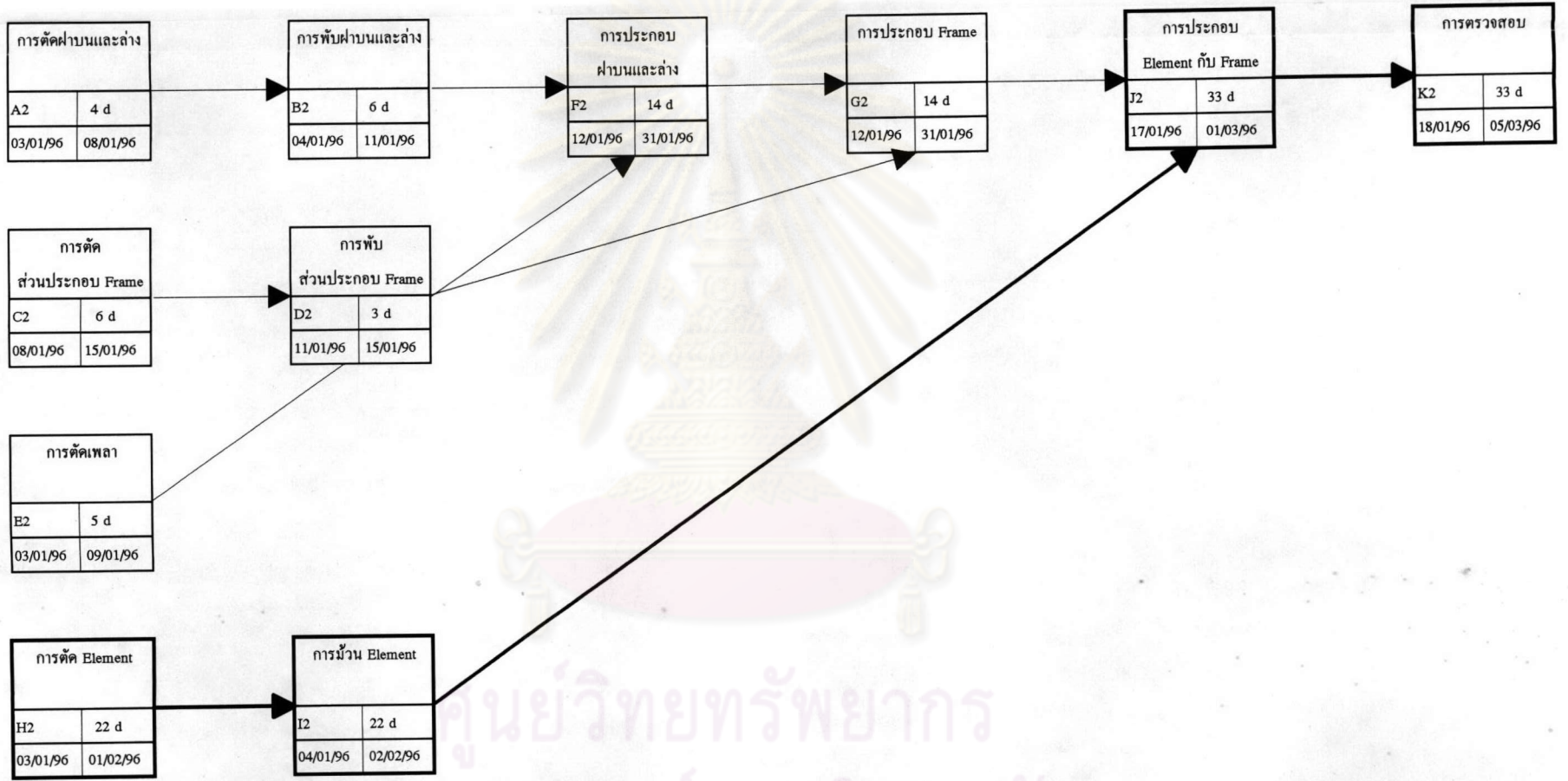




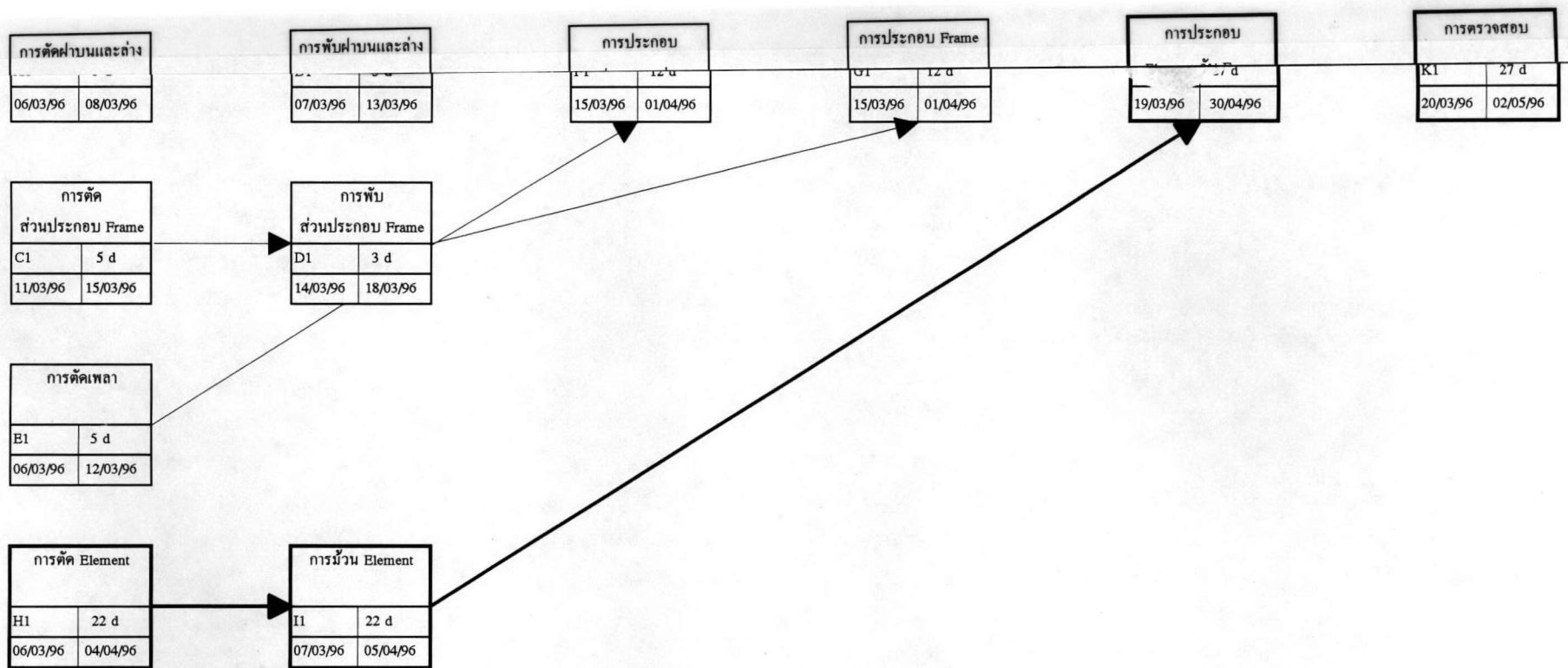
กระบวนการผลิต	
Cold End SB#3-5	
57 d	
03/01/96	05/04/96



กระบวนการผลิต	
Hot End SB#3-5	
44 d	
03/01/96	05/03/96



กระบวนการผลิต	
Inter End SB#3-5	
37 d	
06/03/96	02/05/96



สายงานวิกฤติของโครงการผลิต Cold, Inter และ Hot End ของ SB#3-5 คือ H2 - I2 - J2 - K2 - H1 - I1 - J1 - K1 เวลาทำงานรวม 81 วัน

รูปที่ 4.8 โครงข่ายและสายงานวิกฤติที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค CPM ของการผลิต Cold, Inter และ Hot End ของ SB#3-5

ตารางที่ 4.13 เวลาทั้งหมดที่ใช้ในโครงการการผลิต Air Heater ด้วยเทคนิค CPM โดยไม่มีการทำงานล่วงเวลา

โครงการ	SB#1-2	SB#3-5
Cold End	<p>Cold = 53 วัน</p> <p>↔</p> <p>เวลาผลิตรวม = 53 วัน</p>	<p>Cold = 64 วัน</p> <p>↔</p> <p>เวลาผลิตรวม = 64 วัน</p>
Cold และ Inter End	<p>Cold = 54 วัน</p> <p>↔</p> <p>Inter = 35 วัน</p> <p>↔</p> <p>เวลาผลิตรวม = 54 วัน</p>	<p>Cold = 67 วัน</p> <p>↔</p> <p>Inter = 50 วัน</p> <p>↔</p> <p>เวลาผลิตรวม = 67 วัน</p>
Cold และ Hot End	<p>Cold = 55 วัน</p> <p>↔</p> <p>Hot = 39 วัน</p> <p>↔</p> <p>เวลาผลิตรวม = 55 วัน</p>	<p>Cold = 65 วัน</p> <p>↔</p> <p>Hot = 56 วัน</p> <p>↔</p> <p>เวลาผลิตรวม = 65 วัน</p>
Cold, Inter และ Hot End	<p>Cold = 55 วัน</p> <p>↔</p> <p>Hot = 39 วัน</p> <p>↔</p> <p>Inter = 23 วัน</p> <p>↔</p> <p>เวลาผลิตรวม = 62 วัน</p>	<p>Cold = 67 วัน</p> <p>↔</p> <p>Hot = 44 วัน</p> <p>↔</p> <p>Inter = 37 วัน</p> <p>↔</p> <p>เวลาผลิตรวม = 81 วัน</p>