หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ	คู่มือการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรม : กรณีศึกษา โรงโม่หิน บริษัทอิตาเลี่ยน-ไทย จำกัด (มหาชน) จังหวัด ระยอง
ชื่อและนามสกุล	นายสายัณห์ โพธิ์สูงเนิน
แขนงวิชา	บริหารธุรกิจ
สาขาวิชา	วิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์สุวีณา ตั่งโพธิสุวรรณ

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระได้ให้ความเห็นชอบการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้แล้ว

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์สุวีณา ตั่งโพธิสุวรรณ)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์วิเชียร เลิศโภคานนท์)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา ประจำสาขาวิชาวิทยาการจัดการ อนุมัติให้รับการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต แขนงวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ ประเสริฐศรี)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาวิทยาการจัดการ
วันที่ 8 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2551

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ คู่มือการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรม : กรณีศึกษา โรงโม่หิน บริษัทอิตาเลี่ยน-ไทย จำกัด (มหาชน) จังหวัด ระยอง

ผู้ศึกษา นายสายัณห์ โพธิ์สูงเนิน **ปริญญา** บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์สุวีณา ตั่งโพธิสุวรรณ **ปีการศึกษา** 2550

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้เป็นการจัดทำคู่มือการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรม : กรณีศึกษา โรงโม่หิน บริษัทอิตาเลี่ยน-ไทย จำกัด (มหาชน) จังหวัด ระยอง เนื่องจากกระบวนการผลิตหินอุตสาหกรรมโดยมากจะมีปัญหาในด้านต่างๆ เช่น ประสิทธิภาพการผลิต คุณภาพการผลิต มลภาวะสิ่งแวดล้อมที่มีต่อสังคม และความปลอดภัยในการทำงานของพนักงาน การจัดทำคู่มือในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) จัดทำคู่มือการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรมของโรงโม่หิน อิตาเลี่ยน-ไทย มาบตาพุด จังหวัดระยอง (2) จัดทำแบบแผนไว้ให้หน่วยงานอื่นๆของบริษัท อิตาเลี่ยน-ไทย หรือผู้สนใจ ที่มีลักษณะการดำเนินงานเช่นเดียวกันได้ศึกษาเพื่อใช้งาน

การจัดทำคู่มือการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรมในครั้งนี้ ได้ทำการสอบถามจากการทำงานจริงจากวิศวกรของบริษัทอิตาเลี่ยน-ไทย และพนักงานที่ปฏิบัติงานในโรงโม่หิน ที่จังหวัดระยอง ตลอดจนเจ้าหน้าที่สำนักงาน ประกอบกับได้ค้นคว้าหาข้อมูลจากหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการจัดการการผลิต หนังสือที่เกี่ยวข้องกับหิน และธรณีวิทยาแหล่งแร่ ตลอดจนเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและดำเนินการ

คู่มือการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรมครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการวางแผนการผลิตในขั้นตอนต่างๆ โดยจะต้องสอดคล้องกับเป้าหมายที่กำหนดไว้ ขั้นตอนการผลิต ได้แก่ การเจาะระเบิดหิน การขนย้ายหินเข้าโรงโม่ การโม่หิน การคัดขนาดหินที่บดได้ และการขนย้ายเพื่อจัดเก็บเป็นสินค้าสำเร็จรูป ในการจัดทำสต็อกวัตถุดิบมีวิธีการทำสต็อกการ์ดควบคุม และกำหนดจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม ส่วนการบำรุงรักษาเครื่องจักรนั้นได้มีการตรวจเช็คสภาพของเครื่องจักรให้พร้อมก่อนการใช้งาน ในด้านการจัดการทรัพยากรมนุษย์จะต้องมีการสรรหา คัดเลือก และทดลองงานเพื่อบรรจุเป็นพนักงาน และมีการฝึกอบรมรวมทั้งการให้รางวัลเพื่อเป็นแรงจูงใจ ซึ่งคู่มือการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรมฉบับนี้สามารถใช้เป็นแบบแผนให้แก่บริษัทอิตาเลี่ยน-ไทย จำกัด ในการดำเนินงานการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ คู่มือการจัดการ การผลิตหินอุตสาหกรรม บริษัทอิตาเลี่ยน-ไทย จำกัด

กิตติกรรมประกาศ

คู่มือการจัดการการผลิต หินอุตสาหกรรม ฉบับนี้ เกิดขึ้นมาจากแรงบันดาลใจ ที่ต้องการให้วงการอุตสาหกรรมการผลิตหิน ได้มีมาตรฐานในการดำเนินงานเพิ่มมากขึ้นไม่มากก็น้อย และเพื่อประกอบกับการนำทรัพยากรของชาติ มาใช้ประโยชน์อย่างมีคุณภาพ และคุ้มค่าที่สุด โดยให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ซึ่งจะลดการเกิดมลภาวะโลกร้อนด้วย

การจัดทำคู่มือการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรม เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาปริญญามหาบัณฑิต ด้านการจัดการทั่วไป ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช โดยต้องขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์สุวีณา ตั้งโพธิสุวรรณ และรองศาสตราจารย์ วิเชียร เลิศโภคานนท์ ที่ได้เมตตาให้คำปรึกษาแก่ข้าพเจ้าเป็นอย่างดี และนอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ท่านผู้บริหารของบริษัทอิตาเลี่ยนไทย ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ และเวลางานบางส่วน มาเพื่อก่อให้เกิดความสำเร็จในครั้งนี้

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรมฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อท่านที่สนใจ และผู้ที่อยู่ในวงการการผลิตหินอุตสาหกรรมโดยทั่วไป

นายสายัณห์ โพธิ์สูงเนิน

29 มกราคม 2551

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

บทที่ 1 บทนำ 1

ภูมิหลัง 1

ประเด็นปัญหาในการศึกษา 4

วัตถุประสงค์ 5

ประโยชน์ที่จะได้รับในการจัดทำคู่มือ 5

ขอบเขตของการจัดทำคู่มือ 6

กรอบแนวคิดของการจัดทำคู่มือ 6

นิยามศัพท์เฉพาะ 6

บทที่ 2 ทฤษฎีและวรรณกรรม 7

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 7

การบริหารการผลิตและการปฏิบัติการ 7

การเลือกใช้เทคโนโลยีและทรัพยากรการผลิต 13

การเลือกนโยบายการปฏิบัติการ 15

ลักษณะธรณีวิทยา 24

ลักษณะธรณีวิทยาทั่วไป 24

ลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่ 26

แนวคิด 27

หินอุตสาหกรรมเพื่อการก่อสร้าง 35

บทที่ 3 วิธีดำเนินการจัดทำคู่มือ 39

ประชากร 39

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา 40

การเก็บรวบรวมข้อมูล 40

การวิเคราะห์ข้อมูล 40

แผนการดำเนินการจัดทำคู่มือ 41

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 คู่มือการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรม 42
นโยบายบริษัท 42
การวางแผนการผลิต 44
การทำงานด้านการผลิต 51
การจัดซื้อ 65
การตรวจรับ การจัดเก็บ และการจ่ายวัสดุ 71
การซ่อมบำรุง 75
ทรัพยากรมนุษย์ 79
บทที่ 5 บทสรุป 85
บรรณานุกรม 89
ภาคผนวก 90
ก แบบฟอร์มต่างๆ 91
- แบบฟอร์มรายงานการเจาะ
- แบบฟอร์มตักขนหิน
- แบบฟอร์มเที่ยววิ่ง
- แบบฟอร์มโม่ปากหนึ่ง
- แบบฟอร์มโม่ปากสอง
- แบบฟอร์มผลวิเคราะห์ CBR
- แบบฟอร์มรายงานสต็อกสินค้า
- แบบฟอร์มสต็อกสินค้า
- แบบฟอร์มใบเสนอซื้ออะไหล่
- แบบฟอร์มใบเสนอซื้อทั่วไป
- แบบฟอร์มใบเสนอราคาอะไหล่
ประวัติผู้ศึกษา 102

บทที่ 1
บทนำ

ภูมิหลัง

ในการดำเนินธุรกิจในปัจจุบัน ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์หรืองานบริการ ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้องค์กรมีความเจริญเติบโต และสามารถยืนหยัดอยู่ได้อย่างมั่นคง ในการที่จะสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้นั้นองค์กรจำเป็นที่จะต้องมีผลิตภัณฑ์หรือบริการที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ และถูกต้องตรงกับความต้องการของลูกค้า ซึ่งจะสามารถทำได้โดยมีคู่มือการทำงานที่ชัดเจน และมีประสิทธิภาพในทุกขั้นตอนของกระบวนการ ซึ่งจะทำให้ผลสำเร็จของงานในแต่ละขั้นตอนเป็นไปตามเกณฑ์ หรือจุดควบคุมที่กำหนด และจะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายมีคุณภาพตรงตามที่ต้องการ มีระบบการฝึกพนักงานให้มีความชำนาญและเข้าใจในรายละเอียด ของงานที่รับผิดชอบ มีระบบในการติดตาม และวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน อย่างสม่ำเสมอ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงงาน และป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำ

ในภาวการณ์การค้าที่มีการแข่งขันเช่นปัจจุบัน ตลาดส่วนใหญ่เป็นของผู้ซื้อ ซึ่งมีข้อมูลและข่าวสารที่ดี ข้อมูลที่ผู้ซื้อใช้ในการพิจารณาก่อนการสั่งซื้อ ก็คือความเชื่อมั่นที่มีต่อผู้ขายซึ่งเกิดจาก เคยใช้สินค้าชนิดนั้นมาก่อน และเกิดความประทับใจในคุณภาพ และบริการ หรือความมีชื่อเสียง หรือความมั่นใจในระบบของผู้ขาย ระบบบริหารคุณภาพ โดยมีคู่มือการดำเนินงาน ซึ่งสามารถต่อยอดเป็นระบบบริหารคุณภาพ ตาม ISO 9000 ได้ สามารถสร้างความมั่นใจแก่ลูกค้ามากขึ้นไปอีก ปัจจุบันการพัฒนาเหมืองหินได้มีบทบาทต่อเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ และอุตสาหกรรมก่อสร้าง การดำเนินการเพื่อพัฒนาทรัพยากรหินเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างย่อมก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการจัดการการผลิตที่ถูกต้องเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ จะช่วยลดผลกระทบต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมดังกล่าว

การนำหินไปใช้งาน

การนำหินออกจากแหล่งหินซึ่งโดยทั่วไปจะมีสภาพเป็นภูเขา สามารถทำได้โดยกระบวนการทางการทำเหมือง ซึ่งจะประกอบไปด้วยการขอรับประทานบัตรการทำเหมืองหินจากกรมทรัพยากรธรณี มีการตรวจสอบวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มีการขอความเห็นต่อชุมชนเจ้าของท้องที่ และต้องจ่ายผลประโยชน์ตอบแทนแก่รัฐ ตามที่กฎหมายกำหนด จากนั้นจึงจะเริ่มกระบวนการทำเหมือง อันได้แก่ การเจาะ การระเบิด กาตักขน การบด และย่อยหินตามวิธีการให้ได้ขนาด ตามที่ มาตรฐานกำหนด ในการนำหินไปใช้งาน เช่น หินขนาด ¾" จะใช้ในการผสม

คอนกรีตเพื่อการก่อสร้าง หินขนาด 2" จะใช้ในการทำทางรถไฟ และหินคลุกดิน เหมาะแก่การทำถนนบดอัด และลาดยางแอสฟัลท์ เป็นต้น หินก่อสร้างในประเทศไทยมีทั้งที่เป็นชนิดแกรนิต และหินปูน ทั้งนี้แล้วแต่พื้นที่ จะมีหินชนิดใด สะดวกและประหยัดต่อการทำเหมือง ในอนาคตหากไม่มีแหล่งหินให้สามารถป้อนเข้าสู่อุตสาหกรรมก่อสร้างได้อย่างพอเพียง อาจจำเป็นต้องมีการสั่งนำเข้าหินดังกล่าวจากประเทศเพื่อนบ้านซึ่งจะมีราคาแพง และมีปัญหาต่อการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศ

ตาราง 1 ปริมาณการผลิตแร่ที่สำคัญ จำแนกตามชนิดแร่ พ.ศ. 2543 – 2548

(หน่วย : ตัน)

ชนิดแร่	2543	2544	2545	2546	2547	2548	Kind of minerals
หินปูน (หินอุตสาหกรรมชนิดก่อสร้าง)	34,801,486	38,217,840	54,489,821	64,858,409	73,277,274	82,739,582	Limestone (industrial rock-construction)
แกรนิต (หินอุตสาหกรรมชนิดก่อสร้าง)	2,138,882	2,543,792	3,375,867	3,104,508	4,130,972	4,495,933	Granite (industrial rock)
	36,940,368	40,761,632	57,865,688	67,962,917	77,408,246	87,235,515	

ที่มา : กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม 2549

จากสถิติตั้งแต่ปี 2543 ซึ่งมีปริมาณการผลิตหินอุตสาหกรรมเพื่อการก่อสร้างทั้งหินปูนและหินแกรนิตปริมาณ 36.94 ล้านตัน และมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น โดยลำดับ จนกระทั่งถึงปี 2548 มีปริมาณการผลิตมากถึง 87.24 ล้านตัน เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิมถึง 50.29 ล้านตัน หรือเพิ่มมากขึ้น 136% ภายในระยะเวลา 6 ปี หรือเพิ่มเฉลี่ยปีละ 22.67%

ตาราง 2 จำนวนเหมือง และคนงาน จำแนกตามชนิดแร่ พ.ศ. 2542 - 2547

ชนิดแร่	2542		2543		2544		2545		2546		2547		Kind of minerals
	จำนวนเหมือง	จำนวนคนงาน	จำนวนเหมือง Number of mines	จำนวนคนงาน Number of workers	จำนวนเหมือง Number of mines	จำนวนคนงาน Number of workers	จำนวนเหมือง Number of mines	จำนวนคนงาน Number of workers	จำนวนเหมือง Number of mines	จำนวนคนงาน Number of workers	จำนวนเหมือง Number of mines	จำนวนคนงาน Number of workers	
แกรนิต (หินอุตสาหกรรมชนิดก่อสร้าง)	9	196	12	277	15	357	17	318	19	725	19	290	Granite (industrial rock)
หินปูน (หินอุตสาหกรรมชนิดก่อสร้าง)	193	3,182	188	3,285	168	3,384	174	3,430	199	3,919	215	4,047	Limestone (industrial rock-construction)
รวมหินเพื่อการก่อสร้าง	202	3,378	200	3,562	183	3,741	191	3,748	218	4,644	234	4,337	

จากจำนวนเหมืองหินที่เปิดทำการผลิตในปี 2542 มีจำนวนเหมืองประมาณ 202 แห่ง และมีจำนวนคนงาน 3,378 คน มีการเพิ่มจำนวนเหมืองขึ้นเล็กน้อยในปี 2547 แต่มีการเพิ่มจำนวนคนงานมากขึ้นเป็น 4,337 คน หรือเพิ่มจำนวนคนงานขึ้น 28% ในเวลา 5 ปี เฉลี่ยใช้คนงานเพิ่มขึ้น 5.6% ต่อปี ซึ่งหมายความว่ามีการเพิ่มผลผลิตจากการการทำงานให้มากขึ้นโดยใช้กำลังคนงานมากขึ้น

ดังนั้นจากความสำคัญดังกล่าวของการผลิตหินอุตสาหกรรม เพื่อการก่อสร้างมีการเพิ่มขึ้นควบคู่ไปกับการพัฒนาประเทศ การจัดการการผลิตที่เหมาะสมจึงมีความสำคัญ ที่จะช่วยให้ลดต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ตลอดจนการใช้ทรัพยากรของประเทศ ได้อย่างคุ้มค่า เนื่องจากหินเป็นสิ่งที่ใช้แล้วหมดไป ดังนั้นการจัดทำคู่มือการจัดการการผลิตจึงเป็นสิ่งที่จะช่วยให้การทำงานเกิดประโยชน์ดังกล่าว

ประเด็นปัญหาในการศึกษา

ปัญหาในการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรม

1. ปัญหาในด้านการควบคุม ประสิทธิภาพ อันเนื่องจากมีการใช้ทั้งแรงงานหลายระดับ ตั้งแต่ระดับล่าง จนถึงระดับมีความชำนาญในการควบคุมเครื่องจักรทำให้การควบคุมประสิทธิภาพ ทำได้ไม่ง่ายอาจเกิดความสับสน หากไม่มีคู่มือในการทำงาน และฝึกฝนอบรมให้ปฏิบัติกันตามแบบนั้นๆ

2. ปัญหาในการควบคุมคุณภาพ ก็เป็นปัญหาใหญ่ และสำคัญไม่แพ้กัน เพราะจะทำให้เกิดความเสียหาย ลูกค้าไม่ต้องการซื้อ หรือโดนเรียกร้องค่าเสียหายอันเกิดจากสินค้าขาดคุณภาพจากที่ตกลงไว้

3. ปัญหาทางด้านมลภาวะสิ่งแวดล้อม สำหรับการทำเหมืองหิน หรือการผลิตหินอุตสาหกรรมนั้น องค์ประกอบที่ต้องมีการบดย่อย และทำให้หินแตกป่น จะทำให้เกิดฝุ่นละอองหินในขบวนการผลิต และลมสามารถพัดพาฝุ่นหินเหล่านั้นไปได้ไกลถึง 200-300 เมตร ส่วนเสียงจากการเจาะหิน และเสียงจากการระเบิดหิน หากไม่ใช้ความรู้เชิงวิชาการเข้าช่วยแล้ว อาจจะมีเสียงดังมาก จนทำให้พนักงาน เป็นโรคหูตึงได้ และเสียงระเบิดอาจทำให้บ้านเรือนที่อยู่ข้างเคียง ร้าว และชาวบ้านตกใจ เกิดความหวาดกลัว

4. ปัญหาทางด้านความปลอดภัยในการทำงาน เช่นฟ้าร้อง ฟ้าผ่าขณะทำการต่อสายไฟฟ้าของวงจรระเบิดหิน อาจทำให้กระแสจากฟ้าผ่า ไหลเข้าวงจร และเกิดระเบิดกลางคัน พนักงานอาจเสียชีวิตได้หรือแม้แต่การตักขนหิน โดยใช้เครื่องจักรกลหนัก ไม่ว่าจะเป็นรถตักแบ็กโฮ หรือรถบรรทุกดั้มพ์ ซึ่งต้องทำงานแข่งกับเวลา และวิ่งด้วยความเร็ว อาจมีหินร่วงหล่น และทำอันตรายแก่รถคันอื่นๆได้

5. ปัญหาทางด้านสังคม เช่นชุมชนต้องการความช่วยเหลือจากทางโรงโม่หิน เพราะคิดว่า เป็นบริษัทใหญ่ มีเงินทุน ดังนั้น วัด หรือ โรงเรียนจึงมักจะมาขอความอนุเคราะห์ เช่นวัสดุใช้ปูถนนเข้าวัด หรือ โรงเรียน ในช่วงฤดูฝนที่มีน้ำท่วมขัง เป็นต้น หรือถนนหนทางที่ผ่านหน้าหมู่บ้าน ชาวบ้านอาจขอให้ทางโรงโม่ช่วยหารถบรรทุกน้ำมาราดรดถนน เป็นระยะๆ เพื่อขจัดฝุ่นอันเกิดจากรถลูกค้าที่ต้องวิ่งผ่านหน้าหมู่บ้าน หรือชุมชนนั้นๆ

ดังนั้นการจัดทำคู่มือการดำเนินงานการผลิตหินฉบับนี้ จะสามารถนำมาเป็นแนวทางในการทำงาน ได้ดี และรวดเร็วต่อพนักงานเข้ามาใหม่ หรือเพื่อการควบคุมประสิทธิภาพ ให้เกิดประสิทธิผลดี ประหยัดต้นทุนการผลิต เกิดความเข้าใจตรงกัน ในการทำงานของทุกๆ ฝ่าย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดทำคู่มือการจัดการการผลิตหินของโรงโม่หิน อิตาเลี่ยน-ไทย มาบตาพุด จังหวัดระยอง

2. เพื่อจัดทำแบบแผนไว้ให้หน่วยงานอื่นๆ ของ อิตาเลี่ยน-ไทย หรือผู้สนใจ ที่มีลักษณะการดำเนินงานเช่นเดียวกันได้ศึกษาใช้งาน

ประโยชน์ที่จะได้รับในการจัดทำคู่มือ

1. เพื่อควบคุมคุณภาพของสินค้า และบริการ ให้มีความสำเสมอถูกต้องตรงตามความต้องการของลูกค้า

2. เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพ ของเสียในระบบลดลง เนื่องจากมีระบบการทำงานที่ถูกต้องในทุกขั้นตอน ส่งผลให้ต้นทุนในการดำเนินงานลดลง

3. เพื่อให้เกิดการพัฒนาบุคลากรอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ทำให้พนักงานเข้าใจบทบาทและหน้าที่อย่างชัดเจนเกิดความพึงพอใจในการทำงาน ของพนักงาน ส่งผลให้มีศักยภาพในการทำงานมากขึ้นของพนักงานเกิดการประสานงานที่ดีในองค์กรสร้าง synergy ในการทำงานของทุกฝ่าย

4. เพื่อให้สามารถค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา และข้อบกพร่อง สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว แก้ไขและป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. เพื่อความเข้าใจตรงกัน ของทุกๆฝ่าย ว่ากำลังทำการผลิตสินค้า ตัวใด และกำหนดเสร็จและจัดส่งเมื่อใด

6. เพื่อให้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงาน เรื่องคุณภาพมาตรฐาน ISO 9000 ได้

ขอบเขตของการจัดทำคู่มือ

1. กำหนดขอบเขตการจัดทำคู่มือการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรมของโรงโม่หิน อิตาเลี่ยน-ไทย มาบตาพุด จังหวัดระยอง เท่านั้น

2. กำหนดขอบเขตชนิดของหินที่ทำการศึกษาครั้งนี้ เป็นหินอัคนีชนิดหินแกรนิต ซึ่งเป็นหินที่มีคุณสมบัติแข็งกว่าหินอุตสาหกรรมอื่นโดยทั่วไป

กรอบแนวคิดของการจัดทำคู่มือ

เป็นการรวบรวมวิธีการในการผลิตหินอุตสาหกรรมในการก่อสร้างซึ่งมีขั้นตอนในการเจาะ ระเบิดหิน การตัก การขนส่ง การโม่หิน การทำสินค้าคงคลังของวัตถุดิบ และปรับปรุงกระบวนการ ให้มีระเบียบมากขึ้น

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. Magma: หมายถึง ของเหลวร้อนภายใต้เปลือกโลก ที่ปะทุขึ้นมาและเย็นตัวลงก่อนที่จะพ้นผิวดิน

2. Lava หมายถึง เถ้าถ่าน และของเหลวร้อน ที่ปะทุออกมาทางปล่องภูเขาไฟ

3. Explosive คือวัตถุระเบิด เช่น ไดนาไมท์ แก๊ป ดินปืน มีการสันดาปรุนแรง ให้พลังงานสูง

4. Blasting หมายถึง การระเบิด เช่นการระเบิดหิน ด้วยการใช้วัตถุระเบิดใส่ลงในหลุมที่เตรียมไว้

5. Back Hoe หมายถึง รถขุดเบ็กโฮ เป็นเครื่องจักรที่มีลักษณะ ขุดตักเข้าหาตัวเองด้วยปุ้งกี๋ด้านหน้า

6. Dump Truck หมายถึง รถสิบล้อ ที่ใส่และเทหินออกได้ด้วยการยกกระบะขึ้นเทหินออกด้านท้าย

7. Cycle Time หมายถึง วงรอบของการทำงาน เป็นเวลาที่จะนำมาหาจำนวนเครื่องจักร ให้น้อยที่สุด

8. Aggregate หมายถึง หินมวลรวม คละกัน เช่นหิน 3/4" จะเป็นหินที่ลอดผ่านตะแกรงขนาด 3/4" และค้างตะแกรง 1/4" โดยมีขนาดของหินอยู่ระหว่าง 1/4''-3/4'' เป็นต้น

9. Crusher หมายถึง เครื่องจักรที่ใช้ในการบดย่อยหิน ให้มีขนาดเล็กลง

10. Quarry หมายถึง เป็นรูปแบบของการทำเหมืองหิน อาจทำบนภูเขา หรือลึกลงไปจากผิวดิน

11. Granite Rock หมายถึง ชนิดของหินอัคนี ที่เกิดจากแม็กมา เย็นตัวลง มีแร่ประกอบหินเช่นเฟลด์สปาร์ ควอทซ์ ไบโอไทต์ ฮอร์นเบลนด์

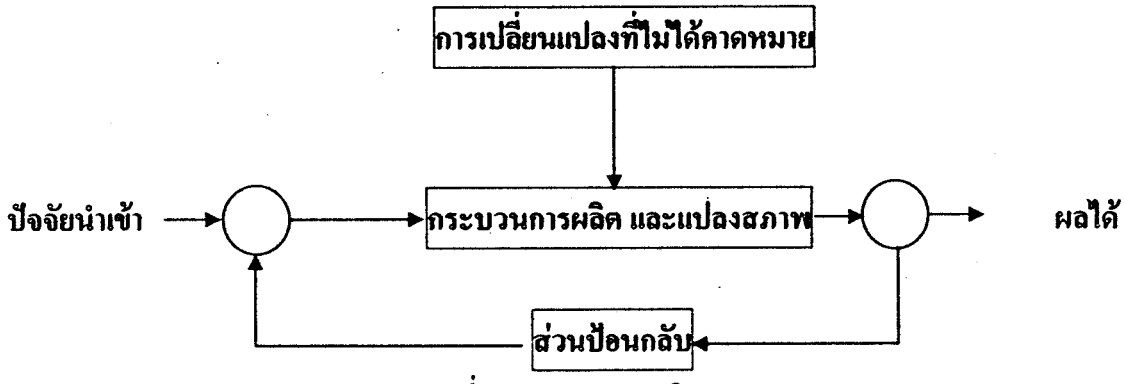
บทที่ 2

ทฤษฎีและวรรณกรรม

1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.1 การบริหารการผลิตและการปฏิบัติการ (สุวัฒน์ ศิรินิรันดร์ และภาวนา สายชู 2549: 188-190)

ในการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรม เพื่อการก่อสร้างถือเป็นอุตสาหกรรมการผลิตอย่างหนึ่ง ซึ่งต้องใช้หลักการ และทฤษฎีในการบริหารการผลิตเข้ามาเกี่ยวข้อง ได้แก่องค์ประกอบของระบบการผลิตโดยทั่วไป จะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังรูป



รูปที่ 1 กระบวนการผลิต

โดยทั่วไป จะสามารถวัดผลการปฏิบัติงานได้จาก ปัจจัยนำเข้าที่ใช้ไป และจากผลผลิตที่ได้

ปัจจัยนำเข้า (Input) หรือทรัพยากรการปฏิบัติการประกอบด้วย 5 ประการหรือ 5 M คือ คน (Man) โรงงานและเครื่องจักร (Machine) ชิ้นส่วนและวัตถุดิบ (Material) กระบวนการและระบบการวางแผนและการควบคุม (Method) และเงินทุน (Money)

ผลผลิตหรือ Productivity เป็นดัชนีสำคัญที่ใช้วัดความสามารถในการบริหารระบบการผลิต โดยคิดจาก

ผลผลิต = ผลได้ / ปัจจัยนำเข้า

หรือ

ผลผลิตปัจจัยรวม = ผลได้ / (แรงงาน + เงินทุน+ วัตถุดิบ+ พลังงาน)

กลยุทธ์การปฏิบัติการ และการสร้างข้อได้เปรียบทางการแข่งขัน

กลยุทธ์การปฏิบัติการ (Operation strategy) เป็นการกำหนดแนวทางหรือแผนเพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์การปฏิบัติ ในสายผลิตภัณฑ์จะเป็นการกำหนดถึงวิธีการที่บริษัทจะใช้ขีดความสามารถในด้านการผลิตเพื่อสนับสนุนกลยุทธ์ระดับบริษัท

การสร้างข้อได้เปรียบทางการแข่งขัน จะมีอยู่ 4 ลักษณะ ดังนี้

1. การสร้างความพึงพอใจของลูกค้า (Customer satisfaction) โดยส่งมอบคุณค่าที่เป็นเอกลักษณ์ให้กับลูกค้า และสร้างตำแหน่งกลยุทธ์ที่เป็นเอกลักษณ์
2. การสร้างความเหนือกว่าคู่แข่งขัน
3. การตอบรับการเปลี่ยนแปลงและยืดหยุ่นได้ตลอดเวลา
4. การสร้างความแตกต่างด้านคุณลักษณะ

ในการพัฒนากลยุทธ์และการปฏิบัติการ จะต้องทำการศึกษาทั้งสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกก่อนเป็นอันดับแรก เพื่อสร้างจุดแข็งและโอกาสให้มากที่สุด จากนั้นจึงสามารถกำหนดแนวทาง นโยบายและกลยุทธ์ที่จะนำมาใช้ เพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน

การตัดสินใจ

ในการบริหารการปฏิบัติการมีสิ่งที่ผู้บริหารจะต้องให้ความสำคัญและตัดสินใจอยู่ 9 ประการ คือ

1. ผลิตภัณฑ์ โดยผู้บริหารต้องทำการตัดสินใจว่าจะผลิตตามใบสั่งซื้อ (Make to Order) หรือผลิตเพื่อเก็บไว้ขาย (Make to Stock)
2. การออกแบบกระบวนการผลิต (ชุมพร คูร์พิพัฒน์ 2548: 6-8) การออกแบบกระบวนการผลิตมีด้วยกัน 5 แบบ คือ
   - 2.1 ระบบการผลิตแบบโครงการ (Project)
   - 2.2 ระบบการผลิตแบบครั้งคราว (Job Shop)
   - 2.3 การผลิตแบบเป็นรุ่น (Batch Flow Process)
   - 2.4 ระบบการผลิตแบบสายการผลิต (Line Flow)
   - 2.5 ระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous Flow)

Project	Job Shop	Batch Flow	Line Flow	Continuous Flow
(ระบบการผลิตแบบโครงการ)	(ระบบการผลิตแบบครั้งคราว)	(ระบบการผลิตแบบเป็นรุ่น)	(ระบบการผลิตแบบสายการผลิต)	(ระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง)

รูปที่ 2 ระบบการผลิต (Spectrum of Manufacture)

โดยกระบวนการด้านซ้ายมือเป็นกระบวนการแบบโครงการซึ่งจะมีความแตกต่างอย่างมากกับกระบวนการอีกด้าน คือ กระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง กระบวนการระหว่างกระบวนการดังกล่าวจะมีส่วนคล้ายและต่างกันอยู่บ้าง โดยการผลิตแบบครั้งคราวจะมีส่วนคล้ายแบบโครงการและระบบแบบสายการผลิตจะมีส่วนคล้ายกระบวนการแบบต่อเนื่อง

2.1 ระบบการผลิตแบบโครงการ (Project) โครงการ เช่น งานก่อสร้างงานออกผลิตภัณฑ์ใหม่ งานสร้างภาพยนตร์ ดูเหมือนว่าจะไม่ใช่งานในระบบผลิตเพราะเป็นงานเฉพาะและดูแตกต่างกันไป หากพิจารณาถี่ถ้วนแล้วจะเห็นว่ามีวิธีการทำงานหรือกระบวนการในลักษณะเช่นเดียวกันในการที่สร้างผลผลิตออกมา คุณลักษณะเด่นของโครงการก็คือ

- เน้นเรื่องเฉพาะกิจ กำหนดเวลาเริ่มต้นและเสร็จสิ้นภารกิจชัดเจน
- ใช้ความเชี่ยวชาญพิเศษทั้งจากทรัพยากรบุคคลและอุปกรณ์หรือเครื่องมือต่าง ๆ ในลักษณะเป็นคราว ๆ ไป
- การประสานงานมีความจำเป็นและสำคัญอย่างมากในการวางแผนกำหนดเป้าหมายของงานการควบคุมแผน โดยเฉพาะต้องรู้ว่าอะไรทำก่อนหรือหลัง
- คุณภาพของงานโครงการขึ้นอยู่กับความเชี่ยวชาญและสมาชิกของโครงการนั้นๆ เป็นหลัก

2.2 ระบบการผลิตแบบครั้งคราว (Job Shop)

- Job Shop เป็นระบบการผลิตที่มีความยืดหยุ่นมากกว่าระบบการผลิตแบบโครงการโดยมีส่วนต่างคือ Job Shop เน้นการผลิตเป็นครั้งคราว (โครงการจะปฏิบัติงานครั้งเดียวเสร็จ) ตัวอย่าง เช่น การสร้างเครื่องจักร ผลิตเครื่องมือ การทำแม่แบบพลาสติก (Mold) เป็นต้น
- การจัดวางผังของ Job shop มักจะต่างจากชนิดระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง มักจะจัดกลุ่มอุปกรณ์คล้ายกันอยู่ด้วยกัน เนื่องจากเครื่องจักรตัวเดียวอาจไม่สามารถสร้างผลผลิตได้ตามต้องการ

- มีการผลิตสินค้าหลายชนิด โดยกำหนดจำนวนได้เป็นครั้ง ๆ ไป

2.3 การผลิตแบบเป็นรุ่น (Batch Flow Process) ลักษณะของ Batch Flow มีส่วนคล้ายกับ Job shop มากที่สุด ตัวอย่างระบบการผลิตแบบเป็นรุ่น (Batch Flow) คือ อุตสาหกรรมเคมี สินค้าอิเล็กทรอนิกส์ (semiconductor) อุตสาหกรรมเหล็ก

- มีการจัดวางผังโรงงานมีลักษณะเช่นเดียวกัน เน้นการจัดวางตำแหน่งอุปกรณ์จะเป็นในลักษณะของงานมากกว่าในประเภทผลิตภัณฑ์

- จะเป็นการทำงานลักษณะจากแผนถึงแผนซึ่งจะต้องอาศัยข้อมูลเช่น ขั้นตอนของกระบวนการต้นทุนและเวลาที่ใช้ไป

- กระบวนการ Batch Flow นี้จะเป็นรูปแบบมาตรฐานมากกว่ากระบวนการแบบ Job shop โดยที่ Job shop จะทำตามความต้องการโดยตรงต่อคำสั่งซื้อของลูกค้าที่กำหนดเวลาและจำนวนที่แน่นอน ส่วน Batch Flow จะผลิตสินค้าเป็น ล็อต (Lot) เป็นสินค้าคงคลังในกระบวนการ

2.4 ระบบการผลิตแบบสายการผลิต (Line Flow) ระหว่าง Batch Flow กับ Continuous Process Flow จะเป็นระบบการผลิตชนิดที่เรียกว่า Line Flow ซึ่งจะคล้ายกับ Continuous Flow มากตัวอย่างในกระบวนการผลิตเป็นสายการผลิต เช่น การประกอบรถยนต์ การทำอุตสาหกรรมอาหารแช่เย็น เป็นต้น คุณสมบัติของ Line Flow มีดังนี้

- กระบวนการที่จะก่อให้เกิดสินค้าคงคลัง (Inventory) ในกระบวนการผลิตน้อยมากหรือแทบจะไม่มีนั่นหมายความว่า การควบคุมดูแลเวลาในการทำงานนั้นต้องถี่ถ้วนและละเอียด ซึ่งอาจทำเป็นรายชั่วโมงแทนที่จะเป็นรายสัปดาห์

- การใช้เอกสารในกระบวนการ Line Flow นั้น เข้มงวดลดลงน้อยกว่าชนิด Batch Flow

- Line Flow นั้นมีความยืดหยุ่นกว่า Continuous Flow และใช้แรงงานคนมากกว่านอกเหนือจาก 5 ระบบดังกล่าว อาจมีการผสมผสานกันระหว่างกระบวนกาทั้ง 5 ดังกล่าวได้ ซึ่งจะเรียกว่าเป็น กระบวนการผลิตแบบผสม (hybrid Process) และในงานมากมายทั่วไปจะมีกระบวนการ 2 กระบวนการอยู่ผสมกัน ยกตัวอย่างเช่น

- Hybrid batch – line flow คือ ทำเครื่องปรับอากาศ และเฟอร์นิเจอร์

- Hybrid batch – continuous คือ เบียร์ ทำฟิล์มกล้องถ่ายรูป

2.5 ระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous Flow) เป็นการผลิตสินค้าจำนวนมาก สินค้าประเภทใช้สอยหรือเพื่อบริโภคมักจะมาจากกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง อาทิ อุตสาหกรรมการกลั่นน้ำมันอุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมกระดาษ เป็นต้น คุณลักษณะสำคัญของการผลิตแบบต่อเนื่องได้แก่

- เน้นการเคลื่อนไหวของวัตถุดิบ ซึ่งมักจะต้องการความต่อเนื่องที่ทำให้สามารถคาดการณ์เวลาในการผลิตภัณฑ์ให้แล้วเสร็จ
- เกิดมีสินค้าคงคลังในกระบวนการผลิตเสมอจึงต้องอาศัยเงินทุนหมุนเวียนในการจัดการสินค้าคงเหลือ
- เป็นกระบวนการแบบอัตโนมัติมากกว่ากระบวนการอื่น ๆ
- จะต้องอาศัยการพยากรณ์ยอดขาย เพื่อให้เกิดการกำหนดแผนการใช้ทรัพยากรการผลิต

3. การกำหนดกำลังผลิต ซึ่งจะมีอยู่ 2 แบบ คือ Lead (ผลิตตามความต้องการที่คาดไว้) และ Lag (ผลิตตามความต้องการปัจจุบันหรือรอให้เกิดความต้องการก่อน)

4. ทำเลที่ตั้ง รวมทั้งขนาดโรงงาน และการออกแบบผังโรงงาน การกำหนดจุดที่ตั้งอุปกรณ์และการขนส่งวัสดุและผลิตภัณฑ์

5. ทรัพยากรมนุษย์และการออกแบบงาน ทักษะของคนทำงาน

6. การบริหารคุณภาพ

7. การบริหารเครือข่าย การรับเหมาช่วง จะทำการผลิตเองหรือให้ผู้อื่นทำ

8. การวางแผนความต้องการสินค้าคงเหลือและความต้องการวัสดุ

9. การกำหนดระบบในการดำเนินงาน หรือระบบสนับสนุน จะใช้การรวมศูนย์หรือกระจาย

1.2 การเลือกใช้เทคโนโลยีและทรัพยากรการผลิต (ชุมพร คูร์พิพัฒน์ 2548: 13-14)

ในระบบการผลิตนั้นผู้บริหารจะประสบกับทางเลือกต่าง ๆ มากมาย การตัดสินใจของผู้บริหารในการเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมและทรัพยากรการผลิต (ทรัพยากรการผลิตในเรื่องนี้ คือ ที่ดินโรงงาน เครื่องจักร ไม่ร่วมวัตถุดิบที่ดี จะเป็นตัวชี้ถึงความสำเร็จของการดำเนินการอย่างดียิ่ง ในช่วงของการตัดสินใจเป็นการยากที่จะบอกว่าตัดสินใจถูกต้องหรือไม่ แต่ถ้าหากพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ อย่างดีและใช้ข้อเท็จจริงกับการวิเคราะห์ที่ดีก็จะทำให้เกิดความมั่นใจและลดความเสี่ยงได้มาก

การเลือกเทคโนโลยีและทรัพยากรการผลิตนั้นเกี่ยวข้องกับเงินทุนที่ต้องใช้ ระยะเวลาที่กินเวลาพอสมควร ปัจจัยที่เราต้องคำนึงตามลำดับคือ

1. ธรรมชาติหรือลักษณะของกระบวนการผลิต กล่าวคือกระบวนการผลิตของเราเป็นประเภทที่แน่นอนตายตัวไม่ยืดหยุ่น ซึ่งทุก ๆ ผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตออกมานั้นผ่านกระบวนการเดียวเช่นเดิมตลอดเวลา หรือว่าผลิตภัณฑ์ที่จะสร้างนั้นผ่านกระบวนได้ในหลายช่องทางในโรงงาน หากเรามีหลายส่วนของกระบวนการในโรงงาน กระบวนการต่าง ๆ เป็นอิสระต่อกันแค่ไหน และความรวดเร็วที่วัสดุผ่านกระบวนการนั้นมากหรือน้อย

2. ทัศนคติเกี่ยวกับเทคโนโลยีการจัดการด้านวิธีการหรือกระบวนการ องค์การนั้นมีความคิดก้าวหน้าที่กล้าทดลองวิธีการหรือกระบวนการที่ใหม่หรือไม่ หรือองค์การคอยเป็นผู้ตามในส่วนนี้โดยรอให้มีการนำวิธีคิดแนวใหม่เกิดผลก่อนจึงปฏิบัติตาม องค์กรให้ความสำคัญด้านวิจัยและพัฒนาอย่างไรมีส่วนประกอบวิจัยมากกว่าหรือพัฒนามากกว่า องค์การจะจัดให้เหมาะได้เพียงใด การประสานงานระหว่างฝ่ายวิศวกรรมออกแบบหรือวิศวกรรมกับฝ่ายผลิตมากน้อยแค่ไหน ฝ่ายออกแบบสามารถออกแบบที่ทำให้ง่ายในการผลิต แต่ใช้เวลาออกแบบหรือคิดมากกว่าปกติหรือเป็นไปในทางตรงกันข้าม หากมีโครงการออกผลิตภัณฑ์ใหม่ ความร่วมมือของสองหน่วยงานดังกล่าวแนบแน่นแค่ไหน การเปลี่ยนแปลงรูปแบบหรืองานที่ออกแบบไปแล้วมีมากหรือไม่เกิดผลกระทบต่อสายการผลิตอย่างไรบ้าง องค์การให้ความสำคัญหรือการลงทุนมนด้านงานวิศวกรรมออกแบบวิธีการกระบวนการมากน้อยอย่างไรเมื่อเทียบกับการวิศวกรรมออกแบบผลิตภัณฑ์

3. การรวมตัวของการผลิตในแนวตั้ง (Vertical Integration) กระบวนการผลิตมีการทำงานรวมถึงกระบวนการย้อนหลังไปถึงที่มาของวัสดุ หรือกระบวนการไปข้างหน้าเกี่ยวกับลูกค้าโดยตรงหรือไม่ ยกตัวอย่างโรงงานทำกระดาษนั้นจะรวมการไปถึงการจัดการด้านวัตถุดิบ เช่น การปลูกป่าหาไม้ เพื่อทำเยื่อหรือไม่ และเมื่อได้กระดาษแล้วจะมีกระบวนการที่คัดขนาดกระดาษให้ลูกค้าต้องการเพื่อความสะดวกหรือไม่

4. การใช้เครื่องจักรหรือแรงงานคน เทคโนโลยีที่เลือกนั้นส่วนของแรงงานสำคัญต่อผลิตภัณฑ์มากน้อยแค่ไหน หากลดแรงงานคนใช้เครื่องจักรมากขึ้นจะทำให้ยังคงต้นทุนอยู่ได้หรือไม่ คุณภาพงานเปลี่ยนไปอย่างไร

5. ทัศนคติต่อการใช้กำลังการผลิต องค์การส่วนใหญ่ต้องการปฏิบัติการให้ได้ใกล้เคียงกับกำลังการผลิตที่คนมีอยู่แต่ในบางกรณีเมื่อประสบกับขีดจำกัดของกำลังการผลิต โดยมีงานเข้ามามากองค์การที่พร้อมที่จะใช้วิธีผลิตเป็นสินค้าคงคลังไว้ล่วงหน้า

6. ขนาดของโรงงาน องค์การจะเลือกใช้โรงงานผลิตแห่งเดียวสร้างความแข็งแกร่งให้เติบโตจากโรงงานแห่งนี้เพื่อให้มีการประหยัดจากขนาด (Economy of scales) และการประหยัดที่ว่านี้เท่าไรจึงจะเหมาะสม

7. ชนิดของโรงงานและสถานที่ตั้ง เป็นการสมควรหรือไม่ที่จะพิจารณาให้มีสายการผลิตหลากหลายกระบวนการผลิตหลายแบบ หรือมีขนาดต่างๆ กัน โดยมอบหมายแก่โรงงานต่าง ๆ กันไป จะทำการเลือกสถานที่ตั้งของโรงงานเพื่อการผลิตอย่างไรกับการที่ต้องมีการผลิตที่มีหลายแหล่ง ยกตัวอย่าง เช่น โรงงานปูนซีเมนต์ เป็นต้น

8. ชนิดของอุปกรณ์ การเลือกอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่ใช้นั้นสำคัญอย่างยิ่งเช่นกัน เช่น ใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ทั่ว ๆ ไปในท้องตลาดหรือใช้เครื่องจักรที่ออกแบบเฉพาะ อุปกรณ์ที่นำมาใช้มีความเร็วสูงและเพื่อใช้งานระยะยาว มีความยืดหยุ่นที่สามารถจะปรับเปลี่ยนต้นแบบของผลิตภัณฑ์มากน้อยอย่างไร และเมื่อต้องเปลี่ยนแบบจะใช้เวลาแค่ไหน เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ดังกล่าวใช้แรงงานคนหรือเป็นลักษณะอัตโนมัติ งานด้านบำรุงรักษานั้นมากน้อยอย่างไร เราสามารถจะสร้างขึ้นมาเองหรือดัดแปลงได้หรือไม่

จากปัจจัยต่างๆ นั้นก่อให้เกิดการตัดสินใจ ซึ่งจะมีทางเลือกมากมายในทางธุรกิจจะใช้ผลตอบสนองการลงทุนเป็นการตัดสินใจ ซึ่งจะต้องพิจารณาเรื่องการตลาดและความได้เปรียบใน

การแข่งขันมาพิจารณาพร้อมกันโดยทางฝ่ายปฏิบัติการจะนำเสนอปัจจัยต่าง ๆ ที่ได้ศึกษาไว้ว่าจะมีผลต่อการแข่งขันมากน้อยอย่างไร อันจะนำมาซึ่งการตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีและทรัพยากรการผลิตได้เหมาะสมกับความต้องการในตลาดด้านในที่สุด

1.3 การเลือกนโยบายการปฏิบัติการ (ชุมพร คูร์พิพัฒน์ 2548: 15-19)

โดยทั่วไปในขั้นตอนการเลือกเทคโนโลยีและทรัพยากรการผลิตนั้น จะมีการคำนึงถึงการใช้กำลังการผลิตให้คุ้มค่าที่สุด และแม้ว่าจะเลือกเทคโนโลยีและทรัพยากรการผลิตที่เชื่อว่าจะทำให้ธุรกิจเกิดความสามารถทางการแข่งขันได้สูงแล้วก็ตาม สิ่งที่ต้องดำเนินให้เกิดผลสำเร็จต่อมาคือ จะเลือกการปฏิบัติอย่างไร ในที่นี้จะพิจารณาการกำหนดนโยบายจาก 3 ประเด็นหลักคือ (1) การกำหนดปริมาณงานที่ป้อนให้แก่โรงงาน (Loading factory) (2) การควบคุมการผลิตในโรงงาน และ (3) การกระจายสินค้าไปสู่ลูกค้า

1.3.1 ปริมาณงานที่ป้อนให้แก่โรงงาน

โดยทั่วไปมักจะต้องการให้ใช้กำลังการผลิตคุ้มค่าที่สุดกล่าวคือ ใช้กำลังการผลิตที่มีเต็มที่นั่นเองโดยที่จะต้องให้ข้อมูลแก่ฝ่ายการตลาดเพื่อให้การตลาดสามารถหางานเข้ามาป้อนให้โรงงานมากเท่าที่ฝ่ายปฏิบัติการจะสามารถรับได้ ซึ่งปริมาณงานที่นำเข้ามานั้นจะเป็นปริมาณงาน (Loading factory) ที่จะเกิดผลใน 5 จุด คือ

1) การพยากรณ์ (Forecasting) องค์กรสามารถคาดการณ์ได้แม่นยำแค่ไหน ที่กำหนดปริมาณสินค้าที่จะต้องผลิต ก่อนที่จะไปกำหนดวัตถุดิบหรือเครื่องจักรที่จะใช้ หรือกำลังคน ซึ่งจะเกี่ยวพันกับความน่าเชื่อถือที่จะทำให้เรามั่นใจได้ คือ

- ความน่าเชื่อถือจากการคาดการณ์ในอดีต องค์กรได้ใช้การคาดการณ์ด้านการตลาดใช้ได้อย่างไรบ้าง

- มีใช้เทคนิคที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ความต้องการหรือไม่ มีจุดไหนเป็นจุดเสี่ยงต่อการปฏิบัติงาน

2) การจัดซื้อ (Purchasing) ถ้าไม่นับกับการมีการรวมตัวของการผลิตในแนวตั้ง vertical integration ซึ่งมีส่วนที่องค์การผลิตวัสดุมาใช้เองแล้ว อะไรบ้างที่ต้องซื้อมาจากผู้ผลิตรายอื่น มีวิธีการเลือกผู้ผลิตอย่างไร ลักษณะของการจัดซื้อเป็นสัญญา (ระยะยาว หรือเป็นครั้ง) หรือไม่

- งานด้านการสั่งซื้อวัสดุดำเนินงาน จากการคาดการณ์หรือจากคำสั่งซื้อที่ได้รับ มีการกำหนดปริมาณที่แน่นอนแก่ผู้ผลิตหรือไม่ งานสั่งซื้อทำผ่านระบบ MRP หรือไม่ หรือวิธีการง่าย ๆ ไม่เป็นทางการ (อาทิ สั่งโทรศัพท์ เป็นต้น) หรือต้องมีใบสั่งซื้อเท่านั้น

- ระหว่างราคากับคุณภาพ จะให้ความสำคัญอย่างไหนกว่ากัน หรือจะมีวิธีการเหมาะสมอย่างไร จะมีวิธีการตรวจสอบได้ผลดีหรือไม่ มีการพัฒนาผู้ผลิตสินค้าด้วยหรือไม่

3) การสนับสนุนด้านการจัดหาวัสดุ (Supply logistics) การจัดส่งวัสดุที่โรงงานนั้นบ่อยแค่ไหนมาจากแหล่งใดและโดยวิธีขนส่งทางใด จะจัดการให้เหมาะสมได้อย่างไร โดยหากเปลี่ยนแปลงปัจจัยเหล่านี้ จะกระทบกับต้นทุนขององค์การอย่างไรบ้าง

- เมื่อวัสดุมาถึงโรงงาน จะตรวจความเรียบร้อยอย่างไร มีการจรวจรับตรวจสอบสินค้าหรือไม่และจัดเก็บที่ไหน วัสดุต่าง ๆ ทุกชิ้นนั้นจะต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบหรือไม่ สินค้าจากบางผู้ผลิตอาจไม่จำเป็นต้องตรวจได้หรือไม่ การส่งมอบสินค้าของผู้ผลิตทำได้ตรงเวลา และสามารถจัดหาในองค์การได้บ่อยครั้งโดยที่ไม่ต้องสร้างคลังสินค้าไว้เลยได้หรือไม่

- จะมีวิธีการจัดการเคลื่อนย้ายวัสดุในโรงงานดีหรือไม่ ใช้ระบบอัตโนมัติหรือใช้กำลังคนเช่น มีระบบสายพาน หรือต้องใช้รถโฟล์คลิฟต์ เป็นต้น มีวิธีการควบคุมให้การเคลื่อนย้ายเป็นไปด้วยความปลอดภัยและราบรื่นหรือไม่

4) ระบบสินค้าคงคลัง (Inventory system) การมีปริมาณวัสดุคงคลังในจำนวนเก็บไว้แค่ไหนที่ต้องการเท่านั้นหรือมีส่วนเกินไว้อยู่บ้าง จะใช้ระบบอะไรบ้าง เช่น ระบบวางแผนความต้องการวัสดุ MRP จุดสั่งซื้อ (order point) ระดับปริมาณวัสดุคงคลังเปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับความต้องการใช้เป็นอย่างไรมีการลดราคาในกรณีซื้อเป็นจำนวนมากหรือไม่ เมื่อเวลานำ (lead time) ของผู้ผลิตเปลี่ยนไป จะมีมาตรการรองรับอย่างไร ความไม่แน่นอนของผู้ผลิตมากน้อยแค่ไหน มีทางเลือกจากผู้ผลิตรายอื่นอีกหรือไม่ มีวิธีการจัดเก็บสินค้าคงคลังดีแค่ไหน

- วัสดุจัดเก็บไว้ในคลังอย่างไร มีบันทึกหรือเอกสารกำกับเพียงพอและน่าเชื่อถือ เมื่อตรวจสอบระหว่างบันทึกกับสินค้าที่มีอยู่ในคลังจริงถูกต้องแค่ไหน โดยที่จะทำให้ไม่ต้องหยุดงานผลิตเพราะขาดวัสดุ นอกจากนี้รายงานวัสดุทิ้ง (scrap) หรือไม่

- ตัววัสดุถูกจัดไว้เป็นลักษณะชุด (Kits) กล่าวคือ มีการจัดการรวบรวมวัสดุต่าง ๆ ให้ครบเป็นชุดครบถ้วนเพื่อให้เกิดความสะดวกแก่ผู้ปฏิบัติงานในสายงานผลิต หรือถูกป้อนโดยตรงเข้าไปในสายงานผลิต

การบริหารสินค้าคงคลัง (Inventory Management) (สุวัฒน์ ศิรินิรันดร์ และภาวนา สายชู 2549: 202-203)

สินค้าคงคลังหมายถึง วัตถุดิบที่มีไว้เพื่อใช้หรืออำนวยความสะดวกในการผลิต ไม่เกิดภาวะขาดแคลนวัตถุดิบ หรือสินค้าที่มีไว้เพื่อสนองความต้องการของลูกค้า ไม่ทำให้เสียโอกาสทำกำไรจากการขายเมื่อลูกค้าต้องการ

ดังนั้นการสร้างนโยบายหลักในการบริหารสินค้าคงคลัง จะประกอบด้วยคำถาม 3 ข้อนี้คือ ควรเก็บสินค้าคงคลังไว้จำนวนเท่าไร ควร สั่งเข้ามาครั้งละเท่าไร และควรสั่งเมื่อไร

โครงสร้างต้นทุนคงคลัง

1. ต้นทุนคงคลัง (Item cost) คือ ต้นทุนตัวสินค้าต่อหน่วย x จำนวนหน่วยทั้งหมดที่จัดหาหรือผลิต

2. ต้นทุนในการสั่งซื้อ (Ordering cost หรือ set up cost) คิดจากต้นทุนในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง ไม่ได้ขึ้นกับจำนวนของคงคลังที่สั่งซื้อในแต่ละครั้ง

3. ต้นทุนในการเก็บรักษา (Carrying cost หรือ Holding cost) เป็นต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาสินค้าคงคลังให้อยู่ในสถานที่ที่จัดเก็บซึ่งจะขึ้นอยู่กับปริมาฯคงคลังและเวลาในการจัดเก็บ

4. ต้นทุนขาดแคลน (Shortage cost หรือ stock out cost) เกิดขึ้นเมื่อไม่สามารตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ เนื่องจากไม่มีสินค้าเพียงพอ

หลักการในการบริหารสินค้าคงคลัง คือ กำหนดระดับสินค้าคงคลังโดยให้มีต้นทุนคงคลังรวมต่ำที่สุด ต้นทุนเหล่านี้ได้แก่ ต้นทุนในการสั่งซื้อ ต้นทุนในการเก็บรักษา และต้นทุนขาดแคลนนั่นเอง

5) การวางแผนการผลิต (Production planning) การวางแผนโดยตรงจากใบสั่งซื้อของลูกค้าหรือว่าจากการคาดการณ์หรือพยากรณ์ หรือว่าการผลิตสินค้าสำหรับเป็นสินค้า

สำเร็จรูปพร้อมจำหน่ายการสร้างสินค้าคงคลังล่วงหน้าเก็บไว้ในกรณีที่มีงานไม่ต่อเนื่องเป็นฤดูกาลเข้ามา เช่น สินค้าของชำร่วยงานปีใหม่ เป็นต้น หรือจะผลิตสินค้าต่อเมื่อมีความต้องการเข้ามา นั่นหมายถึงว่าจะมีสินค้าคงคลังน้อยมากหรือแทบจะไม่มี นอกจากนั้นการจะต้องมีแผนใช้กำลังการผลิตให้เหมาะสมได้อย่างไร การจะทำผลิตภัณฑ์กี่รูปแบบ หรือจะเปลี่ยนแปลงสายการผลิตอย่างไร

1.3.2 การควบคุมการผลิตในโรงงาน

การควบคุมการผลิตในโรงงานนั้นจะมีนโยบายหลัก ซึ่งจะต้องพิจารณา 5 เรื่อง สำคัญคือ การจัดตารางการผลิตและควบคุมวัสดุคงคลัง การปรับความสามารถของการผลิต การควบคุมการผลิต การควบคุมคุณภาพ และการจัดการด้านแรงงาน

1) ตารางผลิตและการควบคุมวัสดุคงคลัง (Production scheduling and inventory control) การจะกำหนดตัวแปรอะไรบ้างที่จะทำให้เกิดงานในสายการผลิตซึ่งอาจจะเป็นคำสั่งของลูกค้าหรือการพยากรณ์หรือจำนวนสินค้าสำเร็จรูปคงคลัง ตัวแปร อาทิ รูปแบบของความต้องการของลูกค้า ว่าต้องการครั้งละมากๆ หรือทยอยรับสินค้าได้ และต้นทุนสินค้าจะเป็นปัจจัยในการการกำหนดระดับของสินค้าคงคลังว่าจะมีมากหรือน้อยแค่ไหน จะกำหนดงานแก่ฝ่ายผลิตหรือศูนย์งานไหนอย่างไร กระบวนการรูปแบบความต้องการหรือความหลากหลายของสินค้าจะเป็นปัจจัยหลักต่อการจัดลำดับ การผลิตขึ้นมาใหม่ ซึ่งมีข้อพิจารณาดังนี้

- อะไรบ้างเป็นตัวกำหนดลำดับความสำเร็จในการผลิต เราสามารถสั่งงานได้อย่างไรบ้างหรือเราจะกำหนดลำดับการผลิตใหม่ได้อย่างไรบ้าง
- อะไรบ้างหรือใครเป็นผู้กำหนดลำดับความสำคัญของระบบการจัดหาวัสดุ MRP

การนำระบบ MRP เข้ามาใช้นั้นเหมาะสมหรือไม่ รายการวัสดุต้องใช้ (Bill of Material: BOM) แน่นอนไม่เปลี่ยนแปลงบ่อยหรือไม่ ความน่าเชื่อถือของผู้ผลิตสินค้าให้องค์การในแง่เวลาส่งมอบเวลาการผลิตเปลี่ยนแปลงบ่อยแค่ไหน มีความแม่นยำและระบบที่ดีในการเก็บข้อมูล และบันทึกสินค้าคงคลังงานที่ทำใหม่ (rework) และบันทึกของเสีย หรือไม่อย่างไร มีระบบรายงานและติดตามข้อมูลที่นำมาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพหรือไม่

2) ความสามารถของการผลิต (Production capability) ความสามารถในการผลิตนั้นกำหนดจากการตั้งเครื่องจักร คุณสมบัติของเครื่องจักรของแรงงาน หรือความสามารถของแรงงาน การมีแรงผลักดันต่อการจัดการหรือการมีอิสระในการทำงาน หรือว่าหลายส่วนที่กล่าวมารวมกัน และความสามารถของการผลิตดังกล่าวนี้ องค์การสามารถเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงดีขึ้นได้หรือไม่

หมายเหตุ : ความสามารถในการผลิตคือ ความสามารถเต็มที่ของโรงงานที่จะสร้างผลผลิตได้มากที่สุด เช่น รถยนต์สามารถบรรทุกได้ทั้งหมด 5 คน วิ่งได้ความเร็วสูงสุด 200 กม. /ชม.

3) การควบคุมการผลิต (Production control) การควบคุมการผลิต เป็นการจัดการที่จะทำให้การผลิตเป็นไปตามที่ได้จัดวางแผนไว้และเป็นการตรวจสอบในระบบกระบวนการ เพื่อให้มีการแก้ไขทันกาลหากมีสิ่งผิดปกติหรือสิ่งที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานหรือเกณฑ์กำหนดไว้ เพื่อสามารถสร้างผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับที่ลูกจ้างต้องการ ซึ่งในการควบคุมดังกล่าวเริ่มจากการจัดการข้อมูลระหว่างฝ่ายจัดการกับแรงงานทำอย่างไร จำนวนข้อมูล และชนิดของข้อมูลอะไรบ้างที่ต้องใช้สื่อในกระบวนการผลิต

เมื่อเกิดมีการเปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะเป็นตัวผลิตภัณฑ์ งานแบบ จำนวนหรือส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ จะมีการสื่อการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้างที่ทำให้ง่ายและเป็นที่เข้าใจ ในทำนองกลับกันเมื่อมีเครื่องจักรหยุด ชิ้นส่วนขาดหาย หรืออะไรก็ได้ที่ทำให้งานในกระบวนการหยุดชะงัก ฝ่ายจัดการเข้ามารับรู้ปัญหาได้เร็วแค่ไหน และมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาอย่างไร

การมีระบบตรวจสอบ (Monitor) เครื่องจักร พนักงาน วัสดุอื่น ๆ อย่างไรอะไรบ้างที่เป็นจุดเตือน หรือสิ่งที่ต้องช่วยกันดู ในการดำเนินการแก้ไข จะมีวิธีหรือระบบที่แก้ไขอย่างไรบ้าง

4) การควบคุมคุณภาพ (Quality control) องค์การมีนโยบายว่าทุกคนมีความเชื่อหรือไม่ว่าคุณภาพ เป็นงานของตนเองไม่ใช่ว่าให้หน่วยงานด้านคุณภาพเป็นผู้รับผิดชอบ มีกลไกลหรือรูปการอะไรบ้างที่จะทำให้เกิดทัศนคติที่ว่า ทำงานให้ถูกต้องตั้งแต่ครั้งแรก งานวิศวกรรมออกแบบ วิศวกรรมการผลิตและโรงงาน การควบคุมคุณภาพการฝึกพนักงาน การควบคุมดูแลพนักงาน งานบำรุงรักษา เหล่านี้มีความเกี่ยวพันและสอดคล้องกันอย่างมากหรือไม่

การบริหารคุณภาพ (Quality Management) (สุวัฒน์ ศิรินิรันดร์ และภาวนา สายชู: 198-202) ความเป็นมาของการบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (Total Quality Management) การบริหารคุณภาพ (Quality Control หรือ QC) เริ่มมีขึ้นในสหรัฐอเมริกาเมื่อปี ค.ศ.1931 โดย ดร. ชิวฮาร์ท (Dr.W.A.Schewhart) ซึ่งได้พัฒนาแผนภูมิการควบคุม (Control Chart) โดยใช้วิธีทางสถิติแล้วนำมาประยุกต์ใช้เฉพาะในสายการผลิตของภาคอุตสาหกรรมจนได้ผลดีเนื่องจากมีพื้นฐานมาจากวิธีการทางสถิติ จึงเรียกว่า การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ (Statistical Quality Control หรือ SQC) หลังจากนั้น ญี่ปุ่นได้รับ SQC ไปใช้อย่างจริงจัง และได้พัฒนาเป็น Total Quality Control (TQC) ซึ่งจะต้องดำเนินการโดยพนักงานทั่วทั้งองค์กร ไม่ใช่แค่ผู้เชี่ยวชาญ QC เท่านั้น โดยเรียกว่า Company – Wide Quality Control (CWQC) แม้ว่าสหรัฐอเมริกาจะเป็นต้นกำเนิดของ QC หรือ

TQC แต่เมื่อเห็นว่าวิธีการของญี่ปุ่นใช้ได้ผลดี จึงพยายามนำแนวทาง TQC แบบญี่ปุ่นกลับไปใช้ในอเมริกาและตั้งชื่อใหม่ว่า Total Quality Management (TQM)

ระบบการบริหารเชิงคุณภาพรวม (TQM) คือ การจัดระบบและวินัยในการทำงาน เพื่อป้องกันความผิดพลาดเสียหายและมุ่งสร้างคุณค่า (Value) ในกระบวนการทำงาน (Working Process) ทุกงาน ทุกขั้นตอน และมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา โดยต้องได้รับความร่วมมือ จากทุกระดับในองค์กรนั้นๆ จะต้องมีส่วนร่วม ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการก้าวไปสู่ความเป็นเลิศ การบริหารคุณภาพจะสามารถทำได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับองค์กรนั้นๆ จะเลือกใช้รูปแบบใด และไม่จำกัดว่าต้องใช้เพียงรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ดังนี้

1. ใช้หลักการบริหารคุณภาพด้วยนโยบาย
2. ใช้หลักการบริหารคุณภาพด้วยเป้าประสงค์
3. ใช้หลักการบริหารด้วยหน้าที่ตามสายงาน
4. ใช้หลักการบริหารแบบมีส่วนร่วมของทรัพยากรมนุษย์
5. ใช้หลักการบริหารอย่างเป็นระบบทางวิทยาศาสตร์
6. ใช้หลักการบริหารแบบเป็นทีมงาน
7. ใช้หลักการบริหารด้วยกิจกรรม
8. ใช้หลักการบริหารงานประจำวัน

ปัญหาในการทำ TQM

- ผู้บริหารขาดทักษะในการเป็นผู้นำ ไม่ให้ความสำคัญกับการทำ TQM อย่างจริงจัง และไม่เข้าใจบทบาทของตน
- พนักงานไม่ให้ความร่วมมือ หรือท้อแท้เมื่อเกิดปัญหา
- ขาดการศึกษาวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า รวมทั้งคำร้องเรียนของลูกค้า
- ระบบการบริหารภายในบริษัทยังไม่มีประสิทธิภาพ
- ระบบการถ่ายทอดงานลงสู่ฝ่ายปฏิบัติการยังไม่มีประสิทธิภาพ
- พนักงานขาดความกระตือรือร้นในการดำเนินกิจกรรมปรับปรุง
- ขาดการประสานงาน และความร่วมมือร่วมใจกันระหว่างหน่วยงาน

หลักการของ TQM

- การมุ่งเน้นที่การสร้างความพึงพอใจตามที่ลูกค้าต้องการดังนั้น จึงต้องศึกษาความต้องการของลูกค้าหรือตลาด อาจโดยทำการวิจัยตลาด (Marketing Research) การสำรวจ (Survey) หรือการใช้แบบสอบถาม (Questionnaire)

- การปรับปรุงกระบวนการ ตั้งแต่จุดเริ่มต้น คือรับวัตถุดิบจนถึงสินค้าและบริการถึงมือลูกค้า พนักงานทุกคนจะเป็นผู้ซื้อและผู้ขายอยู่ในตัวพนักงานทุกคนต้องคิดเสมอว่า งานของตน คือสินค้าที่จะถูกส่งไปยังลูกค้า ซึ่งต้องมีคุณภาพและมีการปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่องจึงจะสามารถลดความผิดพลาดและความสูญเสียต่าง ๆ ให้เหลือน้อยที่สุดหรือหมดไปได้

- พนักงานทุกคนในองค์กรมีส่วนร่วม เพราะผู้ปฏิบัติงานจะรู้ปัญหา และสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ดีที่สุด

วิธีการและขั้นตอนในการดำเนินการ TQM พอจะสรุปได้ดังนี้

1. การสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า โดย
   - มีระบบประกันคุณภาพที่ดี
   - มีระบบการสร้างความพึงพอใจให้ทั้งลูกค้าภายใน และภายนอก โดยมีปัจจัยที่ต้องสร้างให้เกิดขึ้น ดังนี้
     - ความปลอดภัยในการใช้สินค้า
     - การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ตรงใจลูกค้า
     - การสร้างขวัญและกำลังใจของพนักงาน
     - การปรับปรุงเรื่องมลพิษ และสร้างบรรยากาศการทำงาน
2. คุณภาพต้องมาก่อน แม้จะต้องลดต้นทุนเพื่อการแข่งขัน ก็ต้องคำนึงถึงคุณภาพ
3. การส่งมอบงานให้กับหน่วยงานต่อไปเสมือนส่งมอบให้กับลูกค้า
   - จงอย่าส่งของเสียไปยังกระบวนการถัดไปทั้ง ๆ ที่รู้
   - จงอย่าผลิตของเสียที่ต้องตัดทิ้งในการผลิตของตัวเอง
   - จงอย่าขอมรับของที่ไม่ได้คุณภาพจากกระบวนการก่อน
4. ทุกคนในองค์กรมีส่วนร่วมในการสร้างคุณภาพ
   - ผู้บริหารระดับสูง (Top Management) มีหน้าที่กำหนดเป้าหมายนโยบายและให้การสนับสนุนให้เกิดการปฏิบัติจริง และติดตามผลการปฏิบัติงานโดยรวม
   - ผู้บริหารระดับกลาง (Middle Management) มีหน้าที่ผลักดันการปฏิบัติงานภายในหน่วยงานของ ตนให้เป็นไปตามนโยบาย และติดตามผลการปฏิบัติงาน รวมทั้งให้การแนะนำ ดูแล แก้ไขปัญหา สร้างมาตรฐานการทำงาน และสร้างบรรยากาศให้เกิดความร่วมมือกัน

- ผู้ปฏิบัติงานในสายการผลิต มีหน้าที่ ปฏิบัติงานตามวิธีปฏิบัติมาตรฐาน ตรวจสอบและควบคุมคุณภาพระหว่างทำการผลิต และปรับปรุงระดับความรู้ทางเทคนิคและความชำนาญในงานของตน

5. สร้างระบบมาตรฐานการทำงานทั่วทั้งองค์กร

6. ให้ความสำคัญแก่กระบวนการทำงานและควบคุมที่จุดเริ่มต้นซึ่งจะช่วยลดความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นในขั้นตอนต่อไปนี้ และยังช่วยลดปริมาณงานที่ต้องทำเพิ่ม

7. แก้ปัญหาที่สาเหตุและป้องกันมิให้เกิดซ้ำ

8. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาเพื่อเลือกแก้สาเหตุที่ใหญ่ก่อน

9. เคารพความเป็นมนุษย์และส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์

10. วงจร PDCA ที่ถูกนำมาใช้ในทุกกระบวนการตามแนวคิดที่ว่าระบบที่ดีต้องเป็นระบบที่ไม่หยุดนิ่ง มีการปรับปรุงให้ดีขึ้นอยู่ตลอดเวลา

PLAN = P คือขั้นวางแผน

DO = D คือขั้นปฏิบัติ

CHECK = C คือขั้นตรวจสอบ

ACT = A คือขั้นตอนปรับและแก้ไข

คุณภาพถูกตรวจทั้งในด้านกระบวนการทำงาน และตัวผลิตภัณฑ์อย่างไร การตรวจทำเป็นหลายขั้นตอน หรือหลายระดับหรือไม่ จะให้ความสำคัญกับพนักงานฝ่ายควบคุมคุณภาพอย่างไรบ้าง

5) แรงงาน (Labor) มีความต้องการความชำนาญของแรงงานในด้านไหนบ้างภายในการกระบวนการของโรงงาน มีจำนวนแรงงานที่ได้รับการฝึกอบรมเพียงพอแค่ไหน การทำงานนั้นเป็นงานเฉพาะเจาะจงหรือไม่สามารถพนักงานให้ทำงานได้หลาย ๆ อย่างได้หรือไม่ และควรทำหรือไม่ พนักงานมีความก้าวหน้าอย่างไรบ้างในโรงงาน

- จะจ่ายผลตอบแทนแรงงานอย่างไร และเท่าไร มีระบบจูงใจ (Incentives) ในกระบวนการผลิตหรือไม่ เพื่อเป็นการส่งเสริมและกระตุ้นให้พนักงานมีความคิดสร้างสรรค์และมีผลงานที่ดี

- ฝ่ายบริหารมีความรู้สึกอย่างไรเกี่ยวกับสหภาพแรงงาน มีการปฏิบัติการอะไรบ้างในด้านสหภาพ

- อายุและเพศ เป็นปัจจัยที่ต้องพิจารณาและมีผลต่อการทำงานหรือไม่

- มีการสร้างโอกาสความก้าวหน้าอะไรบ้างให้แรงงานสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพ และประสิทธิผล สามารถให้แรงงานที่มีความสามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการด้านปฏิบัติการผลิตอย่างไรบ้าง แรงงานจะมีผลสำคัญมากต่อการผลิต ซึ่งจะต้องเลือกให้เหมาะสม เช่น หากเป็นงานที่ไม่ต้องการความเชี่ยวชาญจะต้องใช้แรงงานที่มีค่าจ้างถูก ยกตัวอย่าง มีการย้ายโรงงานมาสร้างในประเทศกลุ่มอาเซียนและจีนในอุตสาหกรรมของเด็กเล่น ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมทอผ้า เนื่องจากแรงงานถูก ดังนั้นค่าจ้างของแรงงาน คุณภาพของแรงงานจะเป็นปัจจัยสำคัญและมีผลอย่างมากต่อการผลิตประเภทต่างๆ กัน

1.3.3 การกระจายหรือส่งจำหน่ายสินค้า

มีความสำคัญและความจำเป็นอย่างยิ่ง เมื่อผลิตสินค้าได้แล้ว จำเป็นต้องมีการส่งมอบสินค้าไปยังลูกค้าหรือผู้บริโภคต่อไป ซึ่งองค์การจะต้องมีนโยบาย ในด้านการกระจายสินค้าและการสนับสนุนการกระจายสินค้าไปยังผู้บริโภค ซึ่งหากทำได้เหมาะสมจะทำให้เกิดความได้เปรียบและเป็นที่พอใจของลูกค้าทำให้ธุรกิจประสบผลสำเร็จในที่สุด

1) การกระจายสินค้า องค์กรกำหนดช่องทางในการกระจายสินค้าไว้อย่างไรบ้าง เช่น จำหน่ายผ่านช่องทางของตนเอง หรือว่าจัดสร้างเครือข่ายตัวแทนจำหน่ายและช่องทางจำหน่ายจะครอบคลุมพื้นที่อย่างไร หากมีการล้ำเส้นกันระหว่างพื้นที่ มีวิธีการหรือนโยบายอย่างไร เมื่อกำหนดช่องทางแล้วการจัดระบบคลังสินค้านั้นจะกระทำในระดับใดได้บ้าง ซึ่งจะต้องทำให้เหมาะสมกับการที่ต้องมีสินค้าคงคลังกับการบริการจัดส่งสินค้าแก่ลูกค้าได้รวดเร็ว

2) ระบบสนับสนุนในด้านกระจายสินค้า เมื่อจำเป็นต้องมีคลังสินค้าจะจัดสร้างไว้อย่างไร องค์กรจะดูแลเอง หรือให้เป็นภาระของตัวแทนจำหน่าย คลังสินค้านั้นควรจะกำหนดสถานที่ให้เหมาะสมอยู่ที่ใดบ้าง การขนส่งทางใดจะเหมาะสมที่สุด เช่น ใช้การขนส่งทางอากาศ ทางน้ำ หรือทางบก เป็นต้น การบรรจุสินค้าเพื่อการขนย้ายต้องพิถีพิถันแค่ไหน การป้องกันสินค้าจากการขนย้าย และเสียหายจะทำในระดับใดบ้าง

การจัดทำนโยบายดังกล่าวทั้ง 3 ด้านนั้น จะต้องดำเนินงานให้เหมาะสมกับความต้องการของตลาด ในขณะเดียวกันจะต้องทำให้เกิดต้นทุนต่ำสุดโดยจะต้องมีการพิจารณาเป็นเรื่องๆ และนำข้อเท็จจริงมาวิเคราะห์โดยวิธีง่าย ๆ หรือจำเป็นต้องใช้รูปแบบจำลองต่างๆ จากวิชาการวิเคราะห์เชิงปริมาณมาใช้

2. ลักษณะธรณีวิทยา

2.1 ลักษณะธรณีวิทยาทั่วไป

จากแผนที่ธรณีวิทยาทั่วไปพื้นที่เป็นบริเวณหินอัคนีมวลไพศาล (Batholiths) ซึ่งส่วนใหญ่จะพบบนเทือกเขา แผ่บริเวณกว้างตั้งแต่จังหวัดชลบุรี ถึงจังหวัดระยอง ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 2,000 ตารางกิโลเมตร การผุพังของหินแกรนิตนี้จะก่อให้เกิดแหล่งทรายสะสมตัวบนพื้นที่ราบ ดังจะเห็นได้ว่ามีการขุดทรายบนพื้นที่ราบใกล้เชิงเขาหินแกรนิตอยู่ทั่วไป ตั้งแต่จังหวัดชลบุรี จนถึงจังหวัดระยอง

ลำดับชั้นหินโดยทั่วไปประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

หินยุคพรีแคมเบรียน

หินอายุแก่ที่สุดของพื้นที่หินยุคนี้ ประกอบด้วย หินแปร ชนิดหินไนส์(Gneiss) หินชีสต์ และหินแคลก์-ซิลิเกต ปรากฏให้เห็นเป็นภูเขาเล็กๆ ทางตอนเหนือที่ต่อเนื่องมาจากทิวเขาเจ้าของจังหวัดชลบุรี เขาวังบาน เขาแหลมหญ้า และเกาะเสม็ด ลักษณะเด่นของหินเหล่านี้เป็นแถบสีของแร่ ซึ่งมีทั้งแถบตรงและคดโค้ง เนื่องจากการถูกแปรสภาพ อายุที่แท้จริงของหินชุดนี้ยังไม่ทราบแน่นอนจากการหาอายุด้วยวิธี Rb/Sr. หินไนส์ (Gneiss) ดังกล่าวมีอายุ 75± 22 ล้านปี (Salyapongse et.al 1997) ซึ่งอายุที่ได้นี้ควรเป็นอายุของการแปรสภาพ แต่อายุการกำเนิดอาจจะอยู่ในยุคพรีแคมเบรียน แล้วต่อมาถูกแปรสภาพ

หินยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน

หินยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน ประกอบด้วย หินฟิลไลต์ หินชีสท์ และหินเชิร์ต หินเหล่านี้พบมากทางด้านตะวันออกของจังหวัดระยอง บริเวณเขาตะเภาคว่ำ ส่วนทางด้านตะวันตกจะเกิดเป็นเขาเล็กๆ บริเวณเขาโบสถ์ และเขาดิน หินยุคนี้จัดเป็นหินแปรเกรดต่ำไม่พบซากดึกดำบรรพ์ อายุของหินได้จากการศึกษารายละเอียดจากส่วนประกอบของหินและการวางตัวของหินเปรียบเทียบกับหินในบริเวณข้างเคียง

หินยุคคาร์บอนิเฟอรัส-เพอร์เมี่ยน

หินชุดนี้ประกอบด้วย หินทราย หินดินดาน หินเชิร์ต และหินปูน หินชุดนี้พบอยู่ในบริเวณเขาหนองหงส์ เขายางแร และเนินเขาเล็กๆ ทางด้านตะวันออกของอำเภอแกลง อายุของหินได้จากซากดึกดำบรรพ์จำพวกฟูซูลินิดในหินปูน พบไม้กลายเป็นหินในหินเชิร์ต บ้านวังแก้ว อำเภอแกลง และพบซากดึกดำบรรพ์ที่เกิดในทะเลน้ำลึก จำพวกเรดิโอลาเรีย (Radiolaria) ในหินดินดานที่เขาวังจิก ทางตอนเหนือของอำเภอแกลง ซากดึกดำบรรพ์เหล่านี้บ่งถึงอายุคาร์บอนิเฟอรัสตอนปลายหรือประมาณ 280 ล้านปี (Sulyapongse et.la 1997)

หินยุคไทรแอสซิก-ครีเทเชียส

หินชุดนี้เป็นหินกลุ่มใหญ่พบมากในเขตอำเภอแกลง ตั้งแต่บริเวณเขาคอก เขาหนองตลิ่ง เขาวง เขาสุขไพรวัน เขาจุก เป็นต้น

ตอนล่างของหินชุดนี้เป็นหินภูเขาไฟจำพวกหินแอนดีไซต์ หินไรโอไลท์ และหินทัฟฟ์ โดยมีหินปูนที่ตกผลึกใหม่เป็นหินอ่อนเกิดแทรกอยู่ด้วย หินภูเขาไฟเหล่านี้พบเฉพาะทางตะวันออกของอำเภอแกลง อายุของหินภูเขาไฟอาจจะอยู่ในยุคเพอร์โม-ไทรแอสซิก (Sulyapongse et.la 1997) ถัดขึ้นไปตอนบนจะเป็นหินชั้นส่วนมากมีสีแดง ประกอบด้วยหินทราย หินทรายแป้ง หินดินดาน และหินกรวดมน หินชุดนี้ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ แต่ลักษณะของหินเทียบเคียงได้กับหินชุดโคราช จึงได้จัดให้หินชุดนี้มีอายุตั้งแต่ยุคจูแรสซิก-ครีเทเชียส

หินอัคนียุคคาร์บอนิเฟอรัส

หินอัคนีที่พบมากในจังหวัดระยอง คือ หินแกรนิต หินแกรนิตที่นี้เป็นมวลใหญ่ที่แทรกดันหินชั้นชุดคาร์บอนิเฟอรัสเพอร์เมี่ยน โดยพบเป็นปริมาณมากที่เขาเนินกะรอก เขาชะเมา เขาพระบาท เขายายดา เป็นต้น

หินแกรนิตที่ระยองส่วนมากมีขนาดเม็ดหยาบ เนื้อดอก ชนิดไบโอไทต์มัสโคไวต์แกรนิต มีสีเทาและขาว บางบริเวณก็ยังมีหินแกรนิตชนิดเม็ดละเอียด หยาบปานกลาง เนื้อดอก และเป็นไบโอไทต์-มัสโคไวต์แกรนิตเกิดรวมอยู่ด้วย โดยมีสายแร่ควอตซ์แทรกอยู่มากมาย จากการหาอายุของหินแกรนิตเม็ดหยาบด้วยวิธี Rb/sr. พบว่ามีอายุ 221 $\pm$ 11 ล้านปี จัดอยู่ในยุคไทรแอสซิกตอนต้น

ตะกอนพื้นผิวยุคควอเทอร์นารี

ยุคนี้เป็นยุคสุดท้ายทางธรณีวิทยา มีอายุตั้งแต่สองล้านปี ที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน ตะกอนจึงยังไม่แข็งตัวเป็นหิน ประกอบด้วย เศษหิน กรวด ทราย ดินเคลย์ หรือดินเหนียว ตะกอนเหล่านี้จะเกิดทับถมกัน

ตะกอนเศษหินเชิงเขาและลาดเขา

ตะกอนในบริเวณนี้ส่วนมากเป็นการผุพังอยู่กับที่ของหินที่มีอยู่ในพื้นที่นั้น ความต่อเนื่องของตะกอนประกอบด้วยหินผุอยู่ตอนล่าง ถัดขึ้นมาเป็นชั้นดินเคลย์ปนทรายมีจุดประสีแสดและสีแดงซึ่งบางครั้งก็เรียก ชั้นลูกรัง บางบริเวณก็มีศิลาแลงเกิดเป็นแถบแข็งชั้นบนสุดเป็นกรวดและเศษหินที่ถูกชะล้างและพัดลงมาจากภูเขา

ตะกอนน้ำพา

ตะกอนหมวดนี้สะสมตัวในที่ราบลุ่มโดยตะกอนถูกพัดพามากับทางน้ำ และสะสมตัวรวมกันอยู่ในที่ลุ่ม ประกอบด้วย กรวด ทราย และดินเหนียว สลับชั้นกันหลายชั้น ชั้นบนสุดปกคลุมด้วยทรายแป้งและทรายเม็ดละเอียด มีสารอินทรีย์ปนแทรกอยู่ด้วยซึ่งเกิดจากการสะสมตัวในช่วงน้ำท่วมเกิดเป็นที่ราบน้ำท่วมถึงอยู่สองข้างคลิ่ง

2.2 ลักษณะธรณีวิทยาแหล่งแร่

การกำเนิดของแหล่งแร่

แหล่งหินแกรนิตที่พบเกิดในยุคคาร์บอนิเฟอรัส (Carboniferous) เกิดแบบหินอัคนีแทรกซอน (Intrusive Igneous Rock) เกิดในลักษณะแบบมวลไพศาล (Batholiths) แผ่ครอบคลุมในพื้นที่คำขอประทานบัตร และบริเวณโดยรอบทั้งในส่วนบนภูเขาและพื้นที่ราบ คลุมเนื้อที่ประมาณ 2,000 ตารางกิโลเมตร จากจังหวัดชลบุรี ถึงจังหวัดระยอง

ลักษณะของแหล่งแร่

เปลือกดินและหินผุ (Overburden)

เนื่องจากสภาพพื้นที่เป็นพื้นที่ที่ผ่านการขุดตักทรายเพื่อการก่อสร้างมาก่อน สภาพพื้นที่จึงปรากฏเป็นลานและโขดหินแกรนิตผุ ที่เครื่องจักรขุดไม่เข้าเหลือทิ้งไว้และมีเปลือกดินปกคลุมอยู่บางๆ เปลือกดินใหม่ที่เกิดขึ้นนี้มาจากการพัดพาของตะกอนจากทิศเหนือและทิศตะวันตกที่มีระดับภูมิประเทศสูงกว่า หินแกรนิตผุ ที่อยู่ถัดจากชั้นเปลือกดินจะมีความหนาเฉลี่ย 3-5 เมตร ซึ่งประกอบด้วยหินแกรนิตผุร่วนประกอบด้วยเม็ดแร่ควอร์ตเม็ดหยาบ และแร่โปแตชเฟลด์สปาร์ จนถึงหินแกรนิตผุแบบจับตัวกึ่งแน่นถึงแน่น

หินแกรนิต (Granite)

ลักษณะของหินแกรนิตในพื้นที่จะประกอบด้วยผลึกเม็ดแร่เรียบสม่ำเสมอ ขนาดปานกลางถึงหยาบ ซึ่งอาจเรียกชื่อหินโดยระบุแร่ประกอบหินที่แสดงลักษณะเนื้อหินได้ว่าเป็น มัสโควไวต์-ไบโอไทต์ แกรนิตเนื้อดอก (Porphyritic Muscovite-Biotite-Granite) สีพื้น (Groundmass) ของหินแกรนิตจะออกสีอ่อนถึงคล้ำ เม็ดผลึกแร่เรียบสม่ำเสมอ สีน้ำเงิน-เทา ประกอบด้วย แร่ควอร์ต 20%. โปแตชเฟลด์สปาร์ 40%. แพลจิโอเคลสเฟลด์สปาร์ 20% และมัสโควไวต์-ไบโอไทต์ 20%

แร่โปแตชเฟลด์สปาร์ ถ้ามีการผุพังไปจะทำให้เกิดเนื้อหินแกรนิตแบบเนื้อดอกของแร่โปแตชเฟลด์สปาร์ (Porphyritic alkali feldspar)

3. แนวคิด (Concept)

3.1 ความหมายของหิน (ทวีศักดิ์ ระมิงค์วงศ์ และชาญ ตันติสุกฤต 2522: 23-42)

หิน (Rocks) คือ สารผสม (mixture) ของแร่ตั้งแต่ 1 ชนิดขึ้นไป หรือ อาจเป็นสารผสมระหว่างแร่กับแก้วภูเขาไฟ หรือแก้วภูเขาไฟล้วนๆ หินบางชนิดอาจมีแร่เด่นเพียง 1 ชนิด แต่ก็มักมีแร่อื่น ๆ ผสมอยู่บ้างแต่ปริมาณน้อยมาก เราก็อาจถือว่าหินนั้นมีแร่เพียงชนิดเดียวได้เช่นหินควอทไซท์ (quartzite) หินที่เราพบและศึกษากันอยู่ในปัจจุบันคือ ส่วนที่อยู่เปลือกโลก สามารถแบ่งออกเป็น 3 พวกใหญ่ ๆ คือ

หินอัคนี (Igneous Rocks) คือ หินซึ่งเกิดจากการแข็งตัว โดยการตกผลึกของหินหนืด (magma) คำว่าหินหนืดนี้ ความจริงไม่ใช่หิน แต่เป็นสารซิลิเกตหลอมเหลวที่มีอุณหภูมิสูงมาก เมื่อหินหนืดเคลื่อนที่เข้ามาใกล้ผิวโลก หรือไหลขึ้นมาบนผิวโลกจะเย็นตัวลงและเกิดแข็งตัวเป็นหินในที่สุด หินหนืดที่แข็งตัวภายใต้ผิวโลก เรียกว่า แม็กมา(magma) ไม่มีมนุษย์คนใดเคยเห็นมาก่อน ที่เราจะเห็นได้ก็คือ หินอัคนีที่แข็งตัวจาก magma บริเวณใกล้เปลือกโลก เท่านั้น พวกนี้จะมีรูปร่างต่าง ๆ กันเรียกว่า pluton อาจมีขนาดเพียงไม่กี่เซนติเมตรจนถึงเป็นร้อย ๆ กิโลเมตร เนื่องจากหินเหล่านี้ก่อนที่จะแข็งตัว magma จะต้องเคลื่อนที่แทรกเข้ามาในชั้นหินใต้เปลือกโลก จนความร้อนลดลงมากจึงจะแข็งตัวได้เพราะฉะนั้นเราจึงเรียกว่า Intrusive rocks หรืออาจจะเรียกว่า Plutonic rocks ตามคำที่ใช้เรียกรูปร่างของมันก็ได้ หินเหล่านี้เราจะเห็นได้ก็ต่อเมื่อเปลือกโลกบริเวณนั้นถูกยกตัวขึ้น และหินส่วนบนที่ปิดอยู่ถูกธรรมชาติทำลายไปเท่านั้น

หินหนืดมีโอกาสขึ้นมาสู่ผิวโลกได้โดยอาศัยรอยแตกของเปลือกโลก หรือปล่องภูเขาไฟเมื่อขึ้นมาแล้วก็ไหลไปตามพื้นที่บนผิวโลกได้อย่างอิสระ เราเรียกว่า Lava เนื่องจากหินหนืดส่วนนี้ไหลออกมาจากภายในโลก เราจึงเรียกว่า Extrusive rocks หรืออาจเรียกว่า volcanic rocks ก็ได้เพราะมันชอบเกิดกับภูเขาไฟ (volcano) ตัวอย่างของหินอัคนีได้แก่ หินแกรนิต (Granite) หินบาซอลท์ (Basalt) หินพูมิส (Pumice)

หินตะกอน (Sedimentary Rocks) คือ หินซึ่งเกิดจากการผุพังทำลายของหินชนิด ใดก็ได้ที่ผิวโลก เกิดการเคลื่อนที่พัดพาโดยทางน้ำ ธารน้ำแข็ง หรือลมพัดพามาทับถมสะสมตัวหรือตกตะกอน และในที่สุดก็จะแข็งตัวเป็นหิน วัตถุดิบที่จะเปลี่ยนเป็นหินตะกอนนั้นอาจจะเป็นกรวด ทราย เศษหิน ดิน โคลน รวมทั้งซากพืชหรือสัตว์ก็ได้ตลอดจนการตกตะกอนของสารละลายจากน้ำในลำธาร ในทะเลหรือในมหาสมุทรเนื่องจากปฏิกิริยาทางเคมีหรือการระเหยของน้ำ ที่อุณหภูมิปกติบนผิวโลกเช่น หินปูน(Limestone) หินดินดาน(Shale) หินเกลือ(Rock salt)

หินตะกอน หรือหินชั้น เป็นหินที่เกิดบนผิวโลกที่อุณหภูมิปกติของผิวโลก เป็นหินที่มีมากถึง 75% ของหินที่โผล่ให้เราเห็นบนผิวโลก หินตะกอนเป็นหินที่มีต้นกำเนิดมาจากวัตถุที่ได้

จากการผุพังทำลายของหินเดิมซึ่งจะเป็นหินอะไรก็ได้ กระบวนการทางธรณีวิทยาที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิดหินชั้นมีอยู่ 4 ขั้นตอนคือ

1. Weathering คือ กระบวนการทำลาย ซึ่งเกิดกับหินทุกแห่งหนเมื่อหินนั้นโผล่ขึ้นที่ผิวโลกกระบวนการอันนี้จะทำให้หินเดิมแตกออกเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย หรือเกิดการสลายตัวโดยปฏิกิริยาเคมีทำให้เกิดเศษหิน เศษแร่ วางตัวเป็นชั้นอยู่บนหินเดิมเรียกว่า Regolith ต่อมาเมื่อมีตัวกลางชนิดต่าง ๆ คือ ทางน้ำ ลม หรือธารน้ำแข็ง เข้ามาทำให้ Regolith เกิดการเคลื่อนที่ เราก็เรียกเศษหินแร่ที่เคลื่อนที่แล้วนั้น Sediments ทางน้ำ ลม หรือธารน้ำแข็ง(glacier) ก็มีความสามารถในการทำลายหินที่มันเคลื่อนที่ผ่านเช่นกัน เป็นการทำลายแบบที่เรียกว่า Erosion ซึ่งต่างกับ weathering ตรงที่ erosion เมื่อทำลายแล้วจะพาไปหรือทำให้เกิดการเคลื่อนที่พร้อมกันไปเลย ในการทำลายทั้งสองแบบนี้แร่บางส่วนอาจกลายเป็นสารละลายซึ่งก็จะถูกพาไปกับน้ำได้ โดยง่ายดาย

2. Transportation คือ การพัดพา หรือ การนำ sediments จากจุดต่าง ๆ ให้เคลื่อนที่ไปกับตัวกลาง ซึ่งอาจเป็น ทางน้ำ ลม หรือธารน้ำแข็ง ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศในแถบนั้น การพัดพานี้จะชักนำให้ sediments มารวมตัวกัน และเมื่อถึงที่ ๆ เหมาะสมก็จะเกิดการตกตะกอน

3. Sedimentation (Deposition) การตกตะกอน คือ ขบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อพลังงานของตัวกลางในการพัดพาลดลง วัตถุต่าง ๆ ที่ตัวกลางพามาจะค่อย ๆ ตกตะกอนลง เริ่มจากวัตถุที่มีขนาดใหญ่ เช่น ก้อนกรวด จะเริ่มตกตะกอนก่อน ตามด้วยวัตถุขนาดเม็ดทราย และโคลนตามลำดับ ส่วนพวกที่มากับทางน้ำในลักษณะของสารละลายจะเกิดการตกตะกอนก็ต่อเมื่อปฏิกิริยาเคมี เช่น ความเข้มข้นของสารละลายมีมากขึ้น

4. Lithification การแข็งตัว sediments ที่ตกตะกอนทับถมกันในระยะแรกจะยังไม่แข็งตัว (Unconsolidated) เช่น ทรายตามท้องน้ำ เป็นต้น การที่จะกลายเป็นหินตะกอนซึ่งเป็นวัตถุที่แข็งตัวแล้ว (Consolidated materials) ได้นั้นต้องมีกระบวนการแข็งตัวมาเกี่ยวข้องด้วย การแข็งตัวของหินตะกอนอาจเกิดขึ้นได้ 3 วิธีด้วยกันคือ

1. Compaction ในกรณี sediments มีขนาดเล็กละเอียด เช่น พวกโคลน คือ มีขนาดที่เรียกว่า silt (1/16 – 1/256 มม.) หรือ clay (<1/256 มม.) พวกนี้เม็ดแร่อยู่ชิดกันมาก มีช่องว่างน้อย เมื่อเกิดการทับถมนาน ๆ ปริมาณของ sediments เบื้องบนย่อมมากขึ้น หรืออาจมีแรงจากภายในโลกมาช่วยกระทำให้เกิดแรงกดทำให้น้ำระหว่างช่องว่างของเม็ดแร่หนีออกไป แร่จะถูกบีบให้ชิดติดกันเป็นหินเนื้อละเอียด เช่น หินดินดาน (shale)

2. Cementation เกิดจากสารละลายของแร่บางชนิดเข้าไปตกผลึกในระหว่างช่องว่างของเม็ดแร่ และทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมให้เม็ดแร่เกาะติดกัน สารละลายที่เข้าไปนี้เรียกว่า Cementing material ซึ่งมักจะเป็นสารละลายของแร่ calcite, dolomite, quartz และ silica เนื้อ

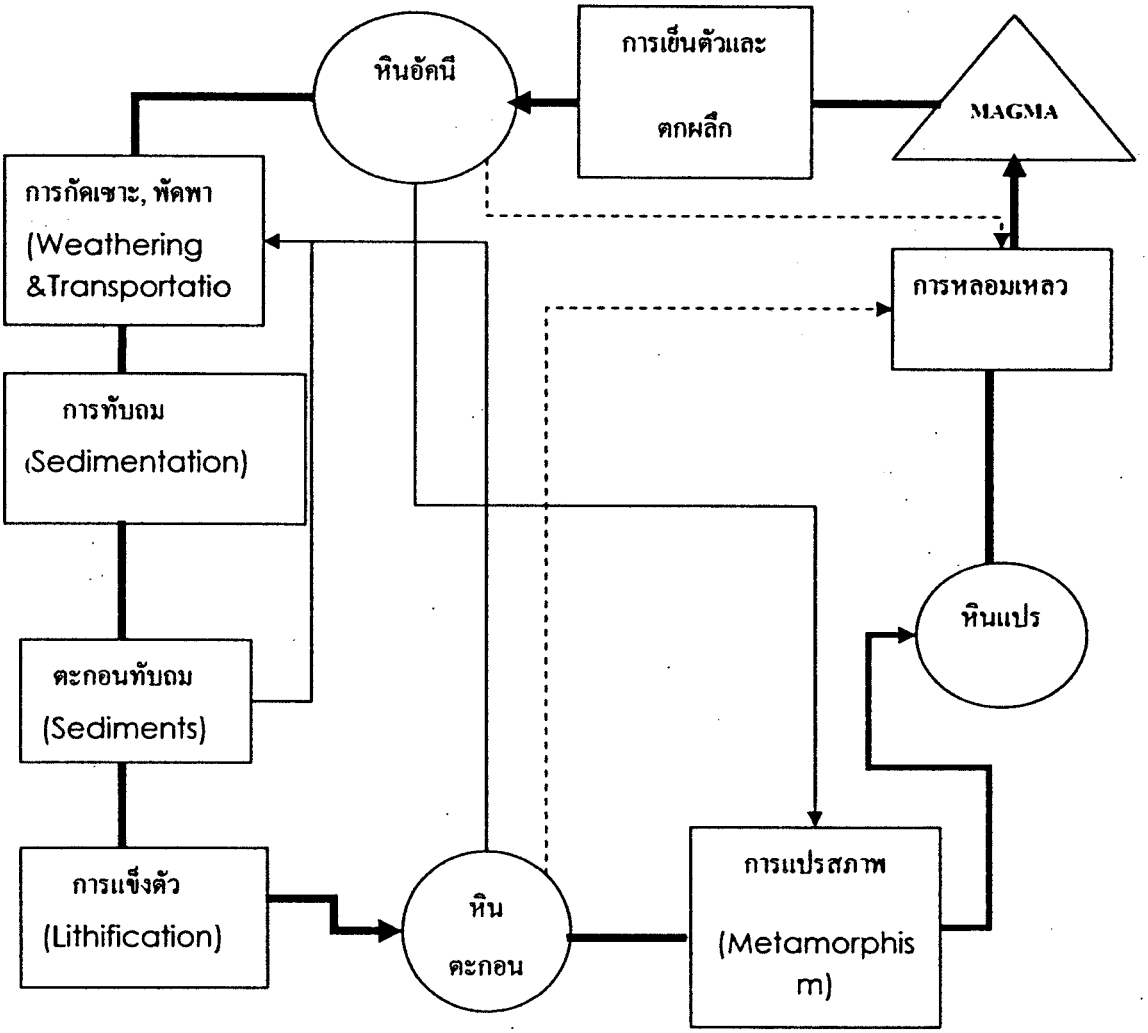
ละเอียดอื่น ๆ เหล็กอ๊อกไซด์ หรือ เหล็กซัลไฟด์ เป็นต้น ขนาดของ sediments ที่จะแข็งตัวแบบนี้ก็มีขนาดใหญ่ เช่น sand (1/16 – 2 มม.) หรือ gravel (> 2 มม.) sediments เหล่านี้มีช่องว่างขนาดใหญ่พอที่สารละลายจะไหลซึมเข้าไปตกตะกอนได้ ทำให้เกิดหินซึ่งมีเนื้อหยาบ เช่น หินทราย (sandstone) หรือ หินกรวด (conglomerate) หินซึ่งมีขนาดของเม็ดแร่ใหญ่ ๆ เช่นนี้ ในบางครั้งอาจจะแข็งตัวโดยมีเม็ดแร่ขนาดเล็กคือ พวกโคลนเข้าไปอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดแร่แล้วเกิดอัดกันจนแข็ง โดยใช้วิธีการ compaction ได้เช่นกัน

3. Crystallization การตกผลึกจากสารละลายในน้ำ จะทำให้เกิดหินตะกอน ชนิดที่เรียกว่า Chemical sedimentary rocks การตกผลึกที่เกิดขึ้นโดยมีผลึกเกาะเกี่ยวกันแน่นและยึดกันไว้ก็นับเป็นการแข็งตัวอีกชนิดหนึ่ง พวกนี้มักจะมีผลึกเล็กละเอียดมากทำให้เกิดหินตะกอนที่มีเนื้อแน่นละเอียด เช่น หินปูน (limestone)

หินแปร (Metamorphic Rocks) คือ หินที่เกิดภายใต้ผิวโลกโดยการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของแร่ หรือเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างลักษณะของหินเดิม (Parent rocks) หรือเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างลักษณะของหินเดิม (parent rocks) ซึ่งจะเป็นหินชนิดใดก็ได้และมีอยู่แล้วในเปลือกโลกบริเวณนั้นโดยมีการหลอมเหลวใหม่ หินแปรที่ได้อาจมีส่วนประกอบใหม่มาเพิ่มหรือไม่มีก็ได้ สาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงก็คือ อุณหภูมิสูง ๆ หรืออุณหภูมิกับความกดดันสูง ดังนั้นบริเวณที่จะเกิดหินแปรได้จึงอยู่ลึกจากผิวโลกลงไปมาก ๆ กระบวนการที่ทำให้เกิดหินแปรนี้เราเรียกว่า Metamorphism เช่น หินไนส์(Gneiss) แปรรูปมาจากหินแกรนิต(Granite) หรือหินทราย(Sand stone) หินอ่อน(Marble stone) แปรรูปมาจากหินปูน(Lime stone)

3.2 วัฏจักรของหิน (Rock Cycle)

จากลักษณะการเกิด และการเปลี่ยนแปลงของหิน 3 พวกใหญ่ ๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วเราจะเห็นได้ว่า กระบวนการที่เกิดขึ้นภายในโลก และบนผิวโลก (Internal and external earth processes) การเกิด, การทำลาย และการเปลี่ยนแปลงของหินที่เกิดขึ้นทั้งหมดจะหมุนเวียนกันเป็นวัฏจักร วัฏจักรของหินดังรูปจึงเป็นวงจรที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของหินทั้ง 3 พวกดังกล่าว แต่มิได้หมายความว่าหินที่เกิดขึ้นในบริเวณใดบริเวณหนึ่งจะต้องหมุนเวียนจนครบทั้งวงจร แต่อาจจะเกี่ยวข้องกับช่วงใดช่วงหนึ่งของวัฏจักรเท่านั้น



รูปที่ 3 ภาพแสดงวัฏจักรของหิน

หินอัคนี และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติอย่างหนึ่งที่มนุษย์เรารู้จักกันดีมานาน คือการระเบิดของภูเขาไฟ ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อหินหนืดใต้ผิวโลกเคลื่อนที่ออกมาสู่ผิวโลกทางปล่องภูเขา (vent) ซึ่งปล่องนี้จะลึกลงไปใต้ผิวโลกคล้ายท่อ lava ที่ขึ้นมาจะจับตัวกันรอบ ๆ ท่อนี้ ในระยะแรกอาจเป็นเพียงเนินเตี้ย ๆ ต่อมาเมื่อมีการระเบิดหลายครั้งเข้าเนินนี้ก็จะสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนกลายเป็นภูเขารูปกรวยที่เราเรียกว่าภูเขาไฟ (Volcano) ภูเขาไฟทั่วไปจะมีแอ่งอยู่บนยอด มีขนาดต่าง ๆ กัน ภูเขาไฟขนาดธรรมดา แอ่งดังกล่าวจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 300 เมตร และลึกประมาณ 100 เมตร เรียกว่า Crater แต่ถ้าภูเขาไฟนั้นมีการระเบิดหลายครั้งแอ่งอาจกว้างมาก ถ้าเส้นผ่าศูนย์กลาง

มากกว่า 1500 เมตร ความลึกอาจจะเป็น 2-3 ร้อยเมตร เราก็เรียกว่า Caldera แอ่งเหล่านี้บางแห่งมีน้ำขังอยู่ก็กลายเป็นทะเลสาบไป

การระเบิดของภูเขาไฟ (Volcanic eruption) ธรรมชาติของหินหนืดที่อยู่ใต้ผิวโลกนั้น นอกจากจะมีซิลิเกตหลอมเหลวแล้ว ยังมีกาซเหลว กาซหลายชนิด และไอน้ำผสมอยู่ด้วย สภาพที่แท้จริงของหินหนืดก็ไม่ใช่ใสจนเกินไป เพราะแร่ซิลิเกตชนิดต่าง ๆ ซึ่งตกผลึกมาจากสารซิลิเกตหลอมเหลวนั้นตกผลึกได้ที่ช่วงอุณหภูมิต่าง ๆ กัน เพราะฉะนั้นถึงแม้ว่าหินหนืดจะร้อนถึง 1000°C ก็อาจมีแร่บางส่วนตกผลึกแล้ว หินหนืดจึงควรมีสภาพคล้ายซุบข้นมากกว่าซุบใส ในที่ลึก ๆ ใต้ผิวโลกทั้งส่วนที่เป็นสารละลาย และส่วนที่เป็นกาซจะรวมตัวกันได้ดีเนื่องจากความกดดันในระยะนั้นยังสูงมาก หินหนืดหรือแม็กมาจะพยายามแทรกตัวขึ้นสู่บริเวณที่มีความกดดันต่ำกว่า คือ จะพยายามแทรกตัวสูงขึ้นเรื่อย ๆ สู่ผิวโลก การที่ความกดดันต่ำลงจะเป็นเหตุให้กาซแยกตัวออกจากสารละลายและจะมาอยู่ส่วนบนของหินหนืด การที่มีกาซเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อย ๆ โดยมีเนื้อที่กำจัดเช่นนั้น จะเป็นเหตุให้ความกดดันภายในหินหนืดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ กาซเหล่านี้จะพยายามแทรกตัวไปในหินข้างเคียง ถ้าเผอิญมีรอยแตกอยู่ในบริเวณนั้นมันก็จะพุ่งเข้าไปทันที เนื่องจากอุณหภูมิของหินหนืดจะมากกว่า 1000°C ขณะที่มันพุ่งออกมันสามารถขยายตัวได้หลายพันเท่า เพราะฉะนั้นหินตามรอยแตก หรือที่อุดรอยแตกอยู่จะแตกออกและถูกดันขึ้นไปในอากาศ ระยะแรกของการระเบิดจึงมักจะมีกาซพุ่งขึ้นมาเป็นการเตือนก่อนเสมอ ต่อมาเมื่อกาซในแม็กมาพุ่งออกมาจนหมดแล้ว ส่วนที่เป็นของเหลวจะไหลตามออกมาโดยในระยะแรกจะยังมีกาซผสมอยู่มาก จนกลายเป็นของเหลวล้วน ๆ ทั้งนี้ก็เพราะความกดดันที่ผิวโลกและภายในแม็กมาต่างกันมากนั่นเอง ส่วนปริมาณจะมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับว่าหินหนืดนั้นจะมีความหนาแน่นขนาดไหน

การระเบิดของภูเขาไฟ และ Lava ที่ไหลออกมาจะรุนแรงแค่ไหนขึ้นอยู่กับส่วนประกอบและปริมาณกาซที่มีอยู่ในหินหนืดนั้น ถ้าส่วนประกอบของหินหนืดมีแร่ซิลิเกตซึ่งมีธาตุเหล็กและแมกนีเซี่ยม (Ferromagnesian minerals) ผสมอยู่มาก พวกนี้จะมีความหนาแน่น (density) และความหนืด (viscosity) ต่ำ จะไหลได้เร็ว และไม่มีการระเบิดรุนแรง หากส่วนประกอบของหินหนืดมีปริมาณซิลิก้ามาก (มีแร่ควอทซ์และเฟลสปาร์มาก) การระเบิดก็มักจะรุนแรง และ Lava จะไหลช้า ทั้งนี้เพราะความหนาแน่น และความหนืดสูง

นอกจาก Lava แล้ว เศษหินซึ่งถูกพ่นออกมาจากปล่องภูเขาไฟ ขณะเกิดการระเบิดก็จะตกลงมาทับถมรอบ ๆ ปล่องเช่นกัน พวกนี้มีขนาดต่าง ๆ กันเรียกว่า pyroclastic debris แบ่งเป็น

1. Dust มีขนาดเล็กที่สุด พวกนี้ขนาดเล็กมากจะลอยอยู่บนท้องฟ้า และอาจถูกลมพัดไปได้ไกล ๆ

2. Ash < ¼ - 4 ม.ม.
3. Cinder 4 – 32 ม.ม.
4. Lapilli 2 ซ.ม.

ทั้งสามชนิดนี้มักเป็นเศษแก้วรูปร่างต่าง ๆ กัน เกิดจากชิ้นส่วนของหินหนืดแข็งตัวอย่างเร็วกลางอากาศหรือชิ้นส่วนเศษหินในบริเวณนั้นอาจรวมตัวกันเป็นหินที่เรียกว่า tUff โดยบางครั้งอาจจะปนกับ Lava ด้วยก็ได้

5. Bomb เป็นหินก้อนกลมขนาดใหญ่ เกิดจากหินหนืดก้อนใหญ่ถูกดันขึ้นไปในอากาศ และ แข็งตัวขณะที่หมุนตัวลงมาจึงมีลักษณะกลม

6. Block เป็นเศษหินขนาดใหญ่ มีลักษณะเหลี่ยม ๆ มักเป็นหินภูเขาไฟเดิมหรือที่เคยอุดท่อ ภูเขาไฟอยู่เดิมก็ได้

7. Pumice เป็นชิ้นส่วนของหินหนืดขนาดหลายเซนติเมตร ซึ่งมีน้ำและกาซปนอยู่มาก เมื่อถูกพ่นออกมาและแข็งตัว ไอน้ำและกาซจะหนีออกหมด จึงเหลือเพียงแก้วเนื้อละเอียด และรูพรุนเต็มไปหมด หินชนิดนี้เบามากสามารถลอยน้ำได้

การระเบิดของภูเขาไฟ เป็นปรากฏธรรมชาติที่ยังเกิดขึ้นในปัจจุบันภูเขาไฟที่ยังคุกรุ่นและสามารถเกิดระเบิดได้ทุกเมื่อ มีอยู่ทั่วโลกประมาณ 454 ลูก โดยแบ่งเป็น 3 เขตคือ

Circum Pacific (Ring of Fire) คือ บริเวณที่อยู่รอบ ๆ มหาสมุทรแปซิฟิก มีอยู่มากที่สุดคือ 285 ลูก

Alpine – Himalayan Belt เริ่มตั้งแต่ประเทศทางตอนเหนือของทวีปอาฟริกาผ่าน มาทางดอนได้ของเทือกเขาแอลป์ ผ่านตอนเหนือของประเทศอิหร่าน เข้ามาในทิวเขาหิมาลัย อ้อมผ่านประเทศพม่า และลงมาจนถึงหมู่เกาะประเทศอินโดนีเซีย มีทั้งหมด 98 ลูก

ภูเขาไฟบนเกาะกลางสมุทรต่าง ๆ เช่น เกาะ Iceland กลางมหาสมุทรแอตแลนติก เกาะ Reunion กลางมหาสมุทรอินเดีย เป็นต้น ฯลฯ

สำหรับในประเทศไทย มีภูเขาไฟที่สงบแล้ว (Extinct volcano) จะไม่มีการระเบิดอีก และรูปร่างก็จะผุพังไปเรื่อย ๆ ไม่เป็นรูปกรวยอีกต่อไป เช่น ที่จังหวัดลำปาง ศรีสะเกศเป็นต้น

การแทรกตัวของหินหนืดขึ้นมาตามรอยแตก (Fissure eruption) lava ที่ไหลแทรกตัวขึ้นมาตามรอยแตกของเปลือกโลกขนาดใหญ่ และเกิดเป็นแนวตรงที่เรียกว่า Fissure นั้น จะมีการระเบิดเหมือนกับภูเขาไฟทุกประการแต่มีขนาดใหญ่กว่าและปริมาณ lava ที่ไหลออกมาก็มากกว่า บริเวณที่เกิด Fissure eruption จึงมี สภาพคล้ายถูกน้ำท่วม และเมื่อแข็งตัวเป็นหินแล้วก็จะเกิดพื้นที่สูงราบเรียบคล้ายที่ราบสูง (plateau) ด้วยเหตุที่ว่าการระเบิดแบบนี้มักจะทำให้เกิดหินอัคนีที่เรียกว่า basalt บริเวณที่ราบสูงนี้เราจึงเรียกว่า Basalt plateau

Basalt plateau ที่ใหญ่ ๆ ก็คือเกาะ Iceland ซึ่งเกิดจาก lava ทับถมกันมากกว่า 50 ล้านปี คลอบคลุมพื้นที่ถึง 0.5 ล้านตารางกิโลเมตร ปัจจุบันยังมีรอยแตกปรากฏอยู่ยาวถึง 32 กิโลเมตร ในสหรัฐอเมริกาก็มี Columbia plateau ในอินเดียก็มี Deccan plateau ซึ่งล้วนแล้วแต่เกิดเป็นบริเวณกว้างทั้งสิ้น

การแทรกตัวของหินหนืดใต้ผิวโลก (Igneous intrusions) หินหนืด หรือแม็กมา ซึ่งอยู่ภายใต้โลกมักจะอยู่เป็นจุด ๆ เรียกว่า Magma chamber บริเวณที่จะมีหินหนืดได้นี้ เป็นบริเวณที่เปลือกโลกมีการเคลื่อนที่ขนาดใหญ่ทำให้เกิดแรงเสียดทาน และความร้อนที่สูงผิดปกติ หินจึงเกิดการหลอมเหลวได้ ทั้งนี้เนื่องจากการศึกษาคลื่นแผ่นดินไหวทางธรณีฟิสิกส์ นักวิทยาศาสตร์พิสูจน์ได้อย่างแน่นอนว่าโลกเป็นของแข็งลงไปตลอดกว่า 1800 ไมล์ (2880 กม.) เพราะฉะนั้นบริเวณที่มีหินหนืดจึงมีเฉพาะบางส่วนของโลกเท่านั้น จากการที่เป็นของเหลวภายใต้ความกดดันสูง ๆ และแวดล้อมด้วยหินแข็งนี้เอง จึงทำให้หินหนืดพยายามแทรกตัวสูงขึ้น หากหินหนืดเกิดตกผลึกและแข็งตัวก่อนที่จะถึงผิวโลกก็จะเกิด Pluton รูปร่างต่าง ๆ ขึ้น มีขนาดต่าง ๆ กัน Pluton เหล่านี้บางครั้งก็เกิดขนานกับชั้นหินในบริเวณนั้น เรียกว่า Concordant pluton บางครั้งก็เกิดตัดเข้าไปในชั้นหินก็เรียกว่า Discordant pluton และส่วนยาวมากกว่าส่วนหนามาก ๆ เราก็เรียกว่า Tabular pluton ถ้ามีความกว้าง ยาว และหนาไล่เลี่ยกันก็เรียกว่า Massive pluton เราสามารถแบ่ง pluton เหล่านี้ออกได้เป็นหลาย ๆ แบบ ขึ้นอยู่กับขนาด และการวางตัวของมันดังนี้คือ

Sill เป็น concordant tabular pluton หนาตั้งแต่ 1 ซม. ถึงหลายร้อยเมตรขนาดใหญ่ เช่น ในประเทศอังกฤษ กินพื้นที่กว่า 2000 ตารางกิโลเมตร หนาเพียง 30 เมตร

Laccoliths เป็น concordant massive pluton มีรูปร่างคล้ายเห็ดขนาดใหญ่ดันหินข้างบนจนโค้งได้

Dike เป็น discordant tabular pluton หนาตั้งแต่ 2-3 ซม. จนถึงหลายร้อยเมตร มักเป็นเส้นตรง ขนาดใหญ่ อาจยาวได้ถึง 480 กิโลเมตร

Batholiths เป็น discordant massive pluton ซึ่งมีขนาดใหญ่ที่สุด รูปร่างไม่แน่นอน อาจจะครอบคลุมพื้นที่เป็นพัน ๆ ตารางกิโลเมตร

Stock เป็น discordant massive pluton คล้าย batholiths ทุกประการ แต่มีขนาดเล็กกว่ามาก อาจเป็นเพียงส่วนหนึ่งของ batholiths ก็ได้

ชนิดของหินอัคนี ตามที่เราได้ทราบแล้วว่าหินอัคนีแบ่งตามสถานที่เกิดออกเป็นสองพวกใหญ่ ๆ คือ พวกที่เกิดที่ผิวโลก และพวกเกิดใต้ผิวโลก เนื่องจากสภาพแวดล้อมต่างกันมาก หินทั้งสองพวกนี้จะมีลักษณะที่ต่างกัน คุณสมบัติ 3 ประการที่ใช้ในการตรวจสอบหินอัคนีด้วยตาเปล่าคือ

Texture คือ เนื้อหิน หมายถึง ขนาดรูปร่าง และการจัดตัวของแร่ที่เกาะเกี่ยวกันอยู่ texture เป็นสิ่งที่เราจะสังเกตได้ทันทีที่เราหยิบขึ้นมา สามารถบอกประวัติการเย็นตัวของหินหนืดได้ นั่นก็คือ สามารถแยกเป็นหินเกิดที่ผิวโลก หรือใต้ผิวโลกได้

Extrusive (volcanic) rocks - เกิดจาก lava การเย็นตัวจะเป็นไปอย่างรวดเร็ว เนื้อหินอาจเป็นแก้ว (Glassy) หรือเม็ดแร่จะละเอียดมาก

Intrusive (plutonic) rocks - ขนาดเล็ก เช่น dike, sill, laccolite การเย็นตัวอาจจะเร็ว หรือช้าขึ้นอยู่ กับขนาด เพราะฉะนั้นเม็ดแร่อาจมีขนาดเล็ก ละเอียดจนถึงหยาบ

- ขนาดใหญ่ เช่น Batholiths, stock การเย็นตัวจะเป็นอย่างช้าๆ แร่มีโอกาสตกผลึกได้ดี จะได้ผลึกหยาบ Composition หินอัคนีจะประกอบด้วยแร่ 6 พวกใหญ่ๆ ในอัตราส่วนที่ต่างกัน คือ quartz, feldspar, mica, amphibole, pyroxene และ olivine ในกรณีที่แร่มีผลึกขนาดใหญ่ เราอาจจะประมาณแร่แต่ละชนิดด้วยตาเปล่า แต่หากแร่มีผลึกละเอียดมาก เช่น หินภูเขาไฟเราจำเป็นต้องใช้คุณสมบัติข้อต่อไปนี้ คือ สี หรืออาจจะใช้กล้องจุลทัศน์ตรวจสอบจึงจะรู้คุณสมบัติที่แน่นอน

Color สีเป็นคุณสมบัติโดยตรงจากข้อ 2 หินจะมีสีอ่อน สีเข้มนั้นขึ้นอยู่กับว่ามีปริมาณชนิดใดเท่าไร

การตกผลึกของหินหนืด การตกผลึกของหินหนืด ซึ่งประกอบด้วยสารซิลิเกตหลอมเหลว ไอน้ำ และกาซชนิดต่าง ๆ จะไม่เหมือนกับการตกผลึกของสารละลายทั่ว ๆ ไป หินหนืดที่มีส่วนประกอบหนึ่งสามารถตกผลึกให้อัคนีหลายชนิด ทั้งนี้ก็เพราะแร่ที่ตกผลึกมีได้หลายชนิดโดยตกผลึกที่อุณหภูมิต่างกัน ผลที่ได้จากการตกผลึกของหินหนืด จึงค่อนข้างจะยุ่งยาก โดยพอจะแยกสาเหตุได้ 3 ประการ คือ

- อัตราการเย็นตัวของหินหนืด
- แร่ที่ตกในระยะแรกจะยังคงปนอยู่กับสารละลายที่เหลือ หรือแยกตัวออกไปเลย
- แร่ที่ผลึกในระยะหากยังปนกับสารละลายที่เหลือ มีการเปลี่ยนแปลงไปได้เรื่อย ๆ

เนื่องจากปฏิกิริยาสารละลายที่เหลือ นักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกัน ชื่อ N.L. Bowen เป็นผู้ค้นพบคนแรกว่าหินอัคนีหลายชนิดอาจเกิดจากหินหนืดอันเดียวกันได้ ด้วยสาเหตุที่สำคัญในข้อ 2 และ 3 ดังกล่าว Bowen ได้จัดปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นกับแร่ที่ตกผลึกแล้วยังคงอยู่กับสารละลายที่เหลือออกเป็น Bowen's reaction series (ดูรูปที่ 2-6) โดยแบ่งเป็น 2 ชุด คือ Continuous reaction series ซึ่งเกิดในกรณีที่แร่ในระยะแรกอาจเปลี่ยนไปเป็นแร่ชนิดอื่น ๆ เรื่อย ๆ โดยเปลี่ยนเฉพาะส่วนประกอบ แต่โครงสร้างของผลึกไม่เปลี่ยนแปลง อีกชุดหนึ่งคือ Discontinuous reaction series แร่ที่เกิดอยู่เดิมเมื่อ

ทำปฏิกิริยากับสารละลายที่อุณหภูมิลดลงต่ำกว่า จะทำให้เกิดแร่ใหม่ซึ่งแตกต่างจากแร่เดิมทั้งในส่วนประกอบ และโครงสร้างผลึก

4. หินอุตสาหกรรมเพื่อการก่อสร้าง (Industrial rock for construction) (กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ 2547)

หินอุตสาหกรรมเพื่อการก่อสร้าง คือ หินชนิดต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการก่อสร้างบ้านเรือน อาคาร ถนน สะพาน โดยอาจจะนำหินก้อนใหญ่ ๆ มาเรียงสร้าง หรือหินขนาดเล็ก ที่บดย่อย นำมาใช้ผสมปูนซีเมนต์ทำคอนกรีต คุณสมบัติของหินก่อสร้าง ที่สำคัญคือ ความคงทนต่อการขัดสี ความแกร่งสูง ทนแรงกดอัดได้มาก ทนสารเคมีสูง ปริมาณคละภายหลังการย่อยบดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ความซึม (Absorption) น้ำต่ำ ไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีง่าย ผิวมีการจับเกาะกับซีเมนต์และแอสฟัลต์ดี ปริมาณอินทรีย์สาร (Organics) ในเนื้อหินต่ำ เป็นต้น

รูปที่ 4 หิน

นอกจากมาตรฐานทางคุณสมบัติที่กำหนดแล้ว บางครั้งระยะทางที่ใช้ในการขนส่งยังเป็นตัวกำหนด ทำให้บางครั้งมีความจำเป็นที่ต้องนำหินก่อสร้างที่มีมาตรฐานต่ำกว่าเกณฑ์มาใช้ หินที่นำมาใช้ในการก่อสร้างประกอบด้วยหินปูน(Lime Stone) เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากหาง่าย ผลิตง่าย ค่าใช้จ่ายต่ำ โดยแหล่งหินก่อสร้าง ในประเทศไทยกระจายตัวอยู่แทบทุกจังหวัด ยกเว้น จังหวัดในภาคอีสาน และที่ราบลุ่มภาคกลาง

4.1 แหล่งหินเพื่อการก่อสร้างที่สำคัญ

แหล่งหินปูน (Lime Stone) ในเขต อำเภอหน้าพระลาน พระพุทธบาท เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี เป็นแหล่งหินปูนขนาดใหญ่ ใช้เพื่อการก่อสร้างในกรุงเทพ; อำเภออู่ทอง จังหวัด

สุพรรณบุรี ต่ออำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี; แหล่งหินปูนปางอโศก อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา; ภูผาม่าน อำเภอซุมแพ จังหวัดขอนแก่น; เขาน้อย อำเภอวังสะพุง อำเภอถ้ำเอราวัณ จังหวัดเลย; อำเภอตาคลี อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์; อำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร; บ้านมุง อำเภอเนินมะปรางค์ จังหวัดพิษณุโลก; เขาถ้ำระฆัง อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย; แม่ทะ จังหวัดลำปาง; อำเภอตาขุน จังหวัดสุราษฎร์ธานี; เขาถ้ำ ตำบลบางเตย อำเภอเมือง จังหวัดพังงา และแหล่งหินปูน บ้านโส่งจังหวัดลำพูน

หินแกรนิต(Granite) ควอตไซต์ (Quartzite) เขาเขิงเทียน อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี และแหล่งหินห้วยโป่ง มาบตาพุด ระยอง

แหล่งหินบาซอลต์(Basalt) เขากระโดง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์; เขาพนมสวาย อำเภอเมือง อำเภอปราสาท จังหวัดสุรินทร์ อำเภอน้ำยืนจังหวัดอุบลราชธานี

4.2 สถานการณ์อุตสาหกรรม

4.2.1 จากแผนพัฒนาฯฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2524 – 2529) ได้เริ่มมีการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออก (Eastern Seaboard Development Program) ให้เป็นฐานเศรษฐกิจหลักเชื่อมโยงเศรษฐกิจในประเทศ สู่สากล โดยภาครัฐมีบทบาทหลักในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เช่น สร้างท่าเรือพาณิช บริเวณแหลมฉบังจังหวัดชลบุรี และท่าเรืออุตสาหกรรมบริเวณมาบตาพุด จังหวัดระยองให้เป็นประตูส่งออก และนำเข้าสินค้าระหว่างประเทศ ส่วนภาคเอกชนมีบทบาทสำคัญในการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่ใช้โอกาสของการค้นพบก๊าซธรรมชาติ ในอ่าวไทย ซึ่งนำขึ้นฝั่งบนพื้นที่มาบตาพุด จังหวัดระยอง

4.2.2 การขยายตัวอย่างรวดเร็วของภาคอุตสาหกรรมในภาคตะวันออก โดยเฉพาะพื้นที่ชายฝั่งทะเลเป็นผลมาจากนโยบายของรัฐบาลที่ต้องการกระจายอุตสาหกรรมออกจากกรุงเทพฯ เพื่อลดความแออัดของพื้นที่ ภาคมหานคร และกระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาค โดยการพัฒนาและวางโครงสร้างพื้นฐานไว้รองรับอย่างเพียบพร้อม

4.2.3 อุตสาหกรรมที่พัฒนาในพื้นที่ เป็นอุตสาหกรรมหลัก ที่จะผลักดันเศรษฐกิจของประเทศให้เจริญรุดหน้า ได้แก่อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมเหล็ก อุตสาหกรรมยานยนต์ และชิ้นส่วนอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า และอิเล็กโทรนิกส์ และอุตสาหกรรมกลั่นน้ำมันเป็นต้น

4.2.4 การพัฒนาอุตสาหกรรมในพื้นที่ เน้นการพัฒนาในระบบนิคมอุตสาหกรรมเต็มรูปแบบ โดยในปัจจุบันมีจำนวนนิคมอุตสาหกรรมมากที่สุดของประเทศถึง 14 แห่ง คิดเป็นพื้นที่ 60,605 ไร่ คงเหลือพื้นที่ เพื่อขายอีกประมาณ ร้อยละ 23 ของพื้นที่ ทั้งหมด นอกจากนี้ ยังมีเขตประกอบการอุตสาหกรรม และเขตอุตสาหกรรม และชุมชนอุตสาหกรรม รวมกัน 12 แห่ง คิดเป็นพื้นที่ 23,402 ไร่ คงเหลือ พื้นที่ เพื่อขาย อีกประมาณร้อยละ 29 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งการใช้

พื้นที่ พัฒนาอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่ที่ พื้นที่ จังหวัดชลบุรี (อำเภอเมือง ศรีราชา พนัสนิคม พานทอง บ้านบึง) จังหวัดระยองได้แก่ อำเภอเมือง ปลวกแดง บ้านฉาง บ้านค่าย นิคมพัฒนา โดยเฉพาะอุตสาหกรรมปิโตรเคมี กระจุกตัวอยู่ใน บริเวณนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด และพื้นที่ใกล้เคียงมากที่สุด

4.2.5 การพัฒนาที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม มีแนวโน้มขยายตัวเข้าสู่พื้นที่ตอนในมากที่สุด โดยเฉพาะในพื้นที่ตอนบนของฉะเชิงเทรา-ระยอง-ชลบุรี เชื่อมต่อไปยังปราจีนบุรี และบางส่วนของสระแก้ว ตามโครงข่ายถนนที่สามารถเชื่อมเข้าสู่ท่าเรือแหลมฉบังได้โดยง่าย เนื่องจากราคาที่ดินบริเวณ ชายฝั่งทะเลตะวันออก มีราคาสูงและมีการกระจุกตัวของอุตสาหกรรมอยู่อย่างหนาแน่น ซึ่งการขยายตัวดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยรุกเข้าไปในพื้นที่เกษตรกรรมก่อให้เกิดปัญหาความขัดแย้งระหว่างภาคเกษตรกรรม และภาคอุตสาหกรรม นอกจากนั้นการรุกเข้าไปใกล้พื้นที่ต้นน้ำ ทำให้เกิดการกักเก็บน้ำบริเวณต้นน้ำ ก่อนที่น้ำจะไหลเข้าอ่างเก็บน้ำของภาครัฐ ซึ่งส่งผลต่อการใช้น้ำ

4.2.6 อุตสาหกรรมมีแนวโน้มการพัฒนาในลักษณะเครือข่าย(cluster) จึงมีความต้องการพื้นที่ผืนใหญ่ เพื่อเป็นที่ตั้งของกลุ่มอุตสาหกรรมมากขึ้น โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่มีความเกี่ยวโยงกัน เพื่อเอื้อประโยชน์ต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมในกลุ่ม เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมยานยนต์ และชิ้นส่วนรถยนต์ เป็นต้น ซึ่งพื้นที่บริเวณมาบตาพุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง เป็นฐานปิโตรเคมีในปัจจุบันอาจไม่พอเพียง ต่อการขยายตัวในอนาคต และหากมีการขยายตัวของการผลิตปิโตรเคมีเข้าสู่ระยะที่ 3 ในพื้นที่ เพื่อให้ประเทศมีความครบวงจร ด้านปิโตรเคมี โดยเฉพาะสามารถครอบคลุมผลผลิต ที่ได้มาจากสายอะโรเมติกส์ทั้งหมด จะช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มได้สูงขึ้น พื้นที่ที่ต้องการอาจจำเป็นต้องมีการถมทะเลลงไป เพราะว่าค่าใช้จ่ายอาจจะถูกกว่าการซื้อพื้นที่บนบกที่นับวันจะหายาก และมีราคาแพงมากขึ้น ทั้งนี้ การถมทะเลลงไปแต่ละครั้งจำเป็นต้องใช้วัสดุหินเป็นจำนวนหลายแสนคิวบิกเมตร จึงมีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมหินโดยตรง

4.3 แนวโน้มอุตสาหกรรมหินก่อสร้างในประเทศ

หินอุตสาหกรรมก่อสร้าง (Industrial rocks for constructions) คือ หินทุกชนิดที่สามารถนำมาใช้ในวงการอุตสาหกรรมก่อสร้างได้ มีความแข็งแรง ทนทานต่อแรงกดอัด แรงเสียดทาน และทนทานต่อการกัดกร่อนของน้ำ ไม่ผุสลายได้ง่าย ตัวอย่างเช่น หินปูน หินแกรนิต หินบาซอลท์ ฯลฯ หินเหล่านี้สามารถนำมาใช้ในการผสมคอนกรีต เพื่อก่อสร้างอาคารบ้านเรือน ทำถนน สะพาน อุโมงค์ หินอุตสาหกรรมช่วยทำให้การใช้ไม้ในการก่อสร้างบ้านเรือนน้อยลง ประชาชนนิยมก่อสร้างอาคารบ้านเรือนจากคอนกรีตสำเร็จรูปมากขึ้น เพราะไม้มีราคาแพง และหายากมากขึ้นเรื่อยๆ ประกอบกับกระแสนิยมในการสงวนรักษาป่าไม้มีมากขึ้น และการรักษาป่าไม้ทำให้ลดภาวะโลกร้อนได้

ในขณะเดียวกัน การนำหินออกมาใช้จากแหล่งนั้นมีการกล่าวว่า พื้นที่ทำหินอุตสาหกรรม 1 ไร่ สามารถประหยัดการตัดไม้มาก่อสร้างบ้านเรือนได้ถึง 300 ไร่

4.4 การดำเนินงานเกี่ยวกับการทำเหมืองหินอุตสาหกรรมภายใต้การดูแลของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐาน

การดำเนินการเปลี่ยนแปลงการระเบิด และย่อยหิน ซึ่งกำกับดูแลโดยกรมที่ดิน กระทวงมหาดไทย ไปเป็นการทำเหมืองหินภายใต้พระราชบัญญัติแร่ พ.ศ.2510 มีผลบังคับใช้ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 77(พ.ศ. 2539) ออกตามความในพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 ทำให้การกำกับดูแลการผลิตหินเพื่อการก่อสร้างทั้งหมดมาอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของกรมทรัพยากรธรณี ตั้งแต่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2539 เจตนารมณ์ของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เพื่อให้การทำเหมืองหินที่ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยมีความปลอดภัยในการทำงานและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำสุด ขณะเดียวกันให้มีการจำกัดพื้นที่ทำเหมืองหินให้อยู่ในบริเวณเดียวกันมิให้กระจัดกระจายเพื่อให้มีการควบคุมป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพและเสริมสร้างความมั่นใจต่อการลงทุนของผู้ประกอบการ ตลอดจนมีการจำแนกการใช้ทรัพยากรหินอย่างเหมาะสมกับคุณสมบัติของหิน

บทที่ 3
วิธีดำเนินการการจัดทำคู่มือ

ในการจัดทำคู่มือการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรม ได้ดำเนินการศึกษาจากการทำงานจริงที่เหมืองหิน และโรงโม่ของบริษัทอิตาเลี่ยน-ไทย ที่จังหวัดระยอง โดยการศึกษาจากการดูการทำงานจริง และจากข้อมูลที่ได้เคยทำงานมานาน และสินค้าจากทางเหมือง และโรงโม่มีหลายชนิด ประกอบกับมีระบบการทำงานที่ค่อนข้างมีระบบพอสมควร สามารถนำมากล่าวอ้างอิง และศึกษาได้

ประชากร

เนื่องจากผู้จัดทำได้ปฏิบัติงานจริงอยู่ที่โรงโม่หิน ของบริษัทอิตาเลี่ยน-ไทย จังหวัดระยองโดยมีจุดที่ตั้งโครงการ ตั้งอยู่ในแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหารบก มาตราส่วน 1: 50,000 ลำดับชุด L 7017 ระวาง 5234 IV อยู่ระหว่างเส้นระดับตั้งที่ 728800-729650 ตะวันออก และเส้นกริดนอนที่ 1413100-1413450 เหนือ ซึ่งตั้งอยู่ที่หมู่ที่ 1 ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง ลักษณะภูมิประเทศ สภาพโดยทั่วไปมีลักษณะเป็นที่ราบเชิงเขา โดยมีสภาพเป็นพื้นที่ที่ผ่านการขุดเปิดหน้าดิน เพื่อนำทรายชั้นบนไปเป็นวัสดุก่อสร้างจนถึงชั้นดานของหินแกรนิต (Granite Rock) มีความสูงเฉลี่ยประมาณ 100 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง (Mean See Level)

พื้นที่โครงการและบริเวณข้างเคียง โดยมีอาณาเขตโดยรอบดังนี้

ทิศเหนือ	อาณาเขตติดต่อพื้นที่ว่างเปล่า ไร่มันสำปะหลัง และทางสาธารณะประโยชน์
ทิศใต้	อาณาเขตติดต่อไร่สับปะรด และไร่มันสำปะหลัง ของบริษัท อิตาเลียนไทยดีเวล็อปเมนต์ จำกัด (มหาชน)
ทิศตะวันออก	อาณาเขตติดต่อพื้นที่ว่างเปล่า ไร่มันสำปะหลัง
ทิศตะวันตก	อาณาเขตติดต่อพื้นที่ว่างเปล่า ไร่มันสำปะหลัง และป่าสงวนแห่งชาติ

การคมนาคมเข้าสู่พื้นที่โครงการ โดยทางรถยนต์ใช้เส้นทางสุขุมวิทหรือทางหลวงหมายเลข 3 จากตัวเมืองระยอง ไปทางอำเภอบ้านฉาง ผ่านนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด บ้านห้วยโป่ง บ้านชากลูก-หญ้า จากนั้นจะผ่านปากทางเข้าบ้านหนองหวายโสม ประมาณ 500 เมตร เลี้ยวขวาเข้าซอยคีรี ประมาณ 3.7 กิโลเมตร

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาจัดทำคู่มือในการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรมครั้งนี้ ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิซึ่งได้แก่การสัมภาษณ์หัวหน้างานในการปฏิบัติงานจริง และสอบถามเจ้าหน้าที่สมุห์บัญชี ตลอดจนใช้ภาพจากการทำงานจริงนำเสนอ ในส่วนข้อมูลทุติยภูมินั้น ได้ทำการเก็บข้อมูลทาง WEBSITES ต่างๆ รวมทั้งค้นคว้าจากหนังสือ ตำราที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาจัดทำคู่มือการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรม กรณีศึกษาโรงโม่หิน บริษัทอิตาเลี่ยน-ไทย จังหวัดระยอง ผู้จัดทำได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล 2 ประเภท คือ

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการสอบถาม สัมภาษณ์ แล้วจดบันทึกลงในรายงาน สอบถามทั้งจากผู้ขายวัตถุดิบ (Suppliers) และผู้ขนส่ง (Transports) หัวหน้างานหรือ โฟร์แมนแผนกต่างๆ เพื่อทราบถึงขั้นตอนที่ปฏิบัติจริง ประเด็นปัญหา และข้อแนะนำ

2. ข้อมูลทุติยภูมิ(Secondary data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องจากหนังสือ วารสาร เว็บไซต์ และสื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ และจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น รวมทั้งศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องทั้งจากเอกสาร และจากการทำงานจริงในภาคสนาม

2. ทำการสัมภาษณ์เบื้องต้นจากหัวหน้างาน และวิศวกร ที่ควบคุมดูแลทั้งทางเหมืองและทางด้านโรงโม่ ตลอดจนผู้จัดการด้านทรัพยากรมนุษย์ เพื่อให้ทราบข้อมูล และประเด็นปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น ในระบบการทำงาน และระบบบริหารงานด้านการจัดการการผลิต

3. นำข้อมูลที่ได้มารวบรวม และสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการศึกษาจัดทำคู่มือฯ

4. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการสอบถาม สัมภาษณ์ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการจัดทำ

5. จัดเตรียมหัวข้อในการสอบถาม หรือสัมภาษณ์ ให้ครอบคลุมถึงปัญหาในระบบการทำงาน

6. วิเคราะห์เรียบเรียงเพื่อจัดทำคู่มือ แยกตามแผนกต่างๆ

7. เพิ่มเติมแนวทางที่เหมาะสม ลงในคู่มือที่จัดทำ เพื่อความสมบูรณ์ของการนำไปปฏิบัติ

8. สรุปและจัดทำคู่มือการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรม และข้อเสนอแนะ

9. จัดทำรูปเล่มคู่มือ

แผนการดำเนินการจัดทำคู่มือฯ

1. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดทำ

ในการศึกษาจัดทำคู่มือการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรมครั้งนี้ ได้ใช้เวลาศึกษาและจัดทำประมาณ 7 เดือน โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนกันยายนปี พ.ศ. 2550 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2551

ตาราง 3 แผนการดำเนินการจัดทำคู่มือ

ขั้นตอนการจัดทำคู่มือ	ก.ย. 2550	ต.ค. 2550.	พ.ย. 2550	ธ.ค. 2550	ม.ค. 2551	ก.พ. 2551	มี.ค. 2551
ศึกษาข้อมูล เอกสาร และงานวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง							
สอบถาม สัมภาษณ์หัวหน้างาน และผู้เกี่ยวข้อง							
เก็บรวบรวมข้อมูล							
สรุปประเด็นต่างๆ							
เขียนรายงานการศึกษาจัดทำ							
ส่งมอบรายงานการจัดทำคู่มือ							

บทที่ 4

คู่มือการจัดการ การผลิตหินอุตสาหกรรม

(Industrial Rock Production Management Handbook)

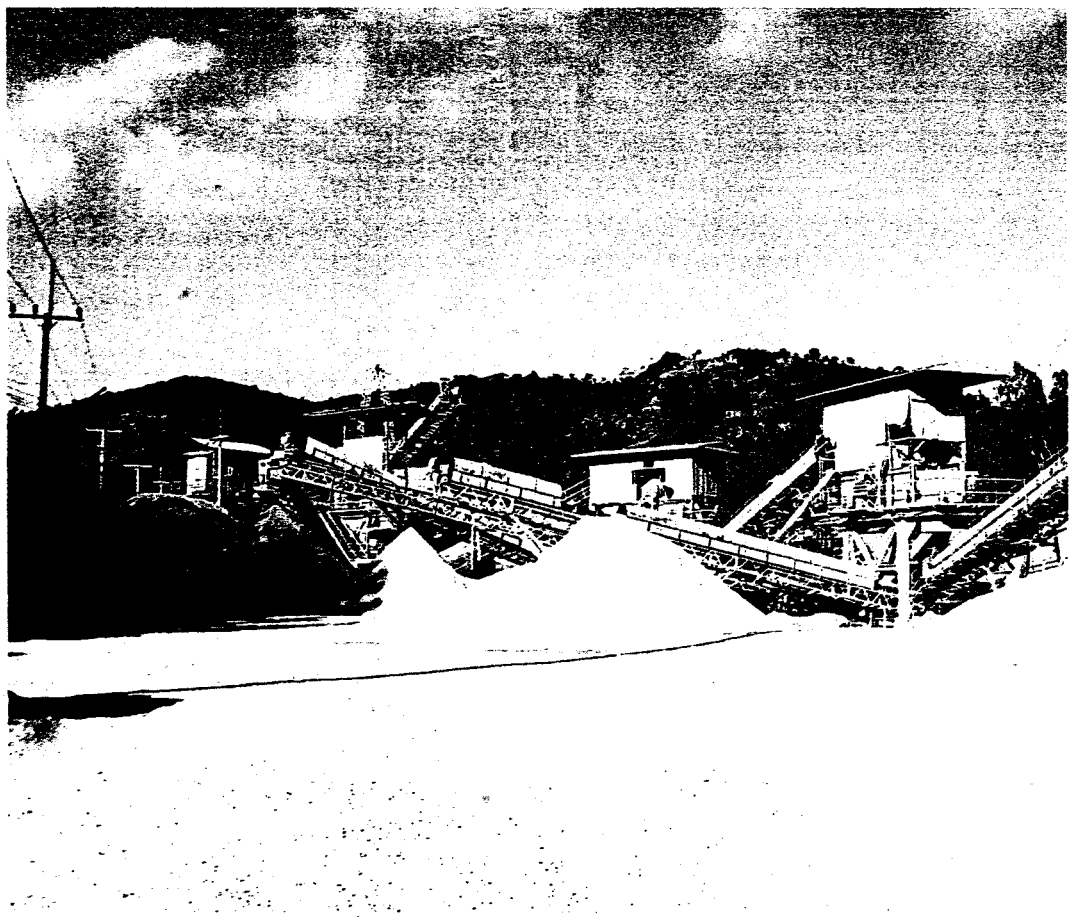
1. นโยบายบริษัท อิตาเลี่ยน-ไทย ดีเวล๊อปเมนต์ จำกัด (มหาชน)

1. มุ่งมั่นที่จะก้าวไปเป็นผู้รับเหมาระดับแนวหน้าในงานโยธา และงานก่อสร้างพื้นฐานทั้งในประเทศ และต่างประเทศ

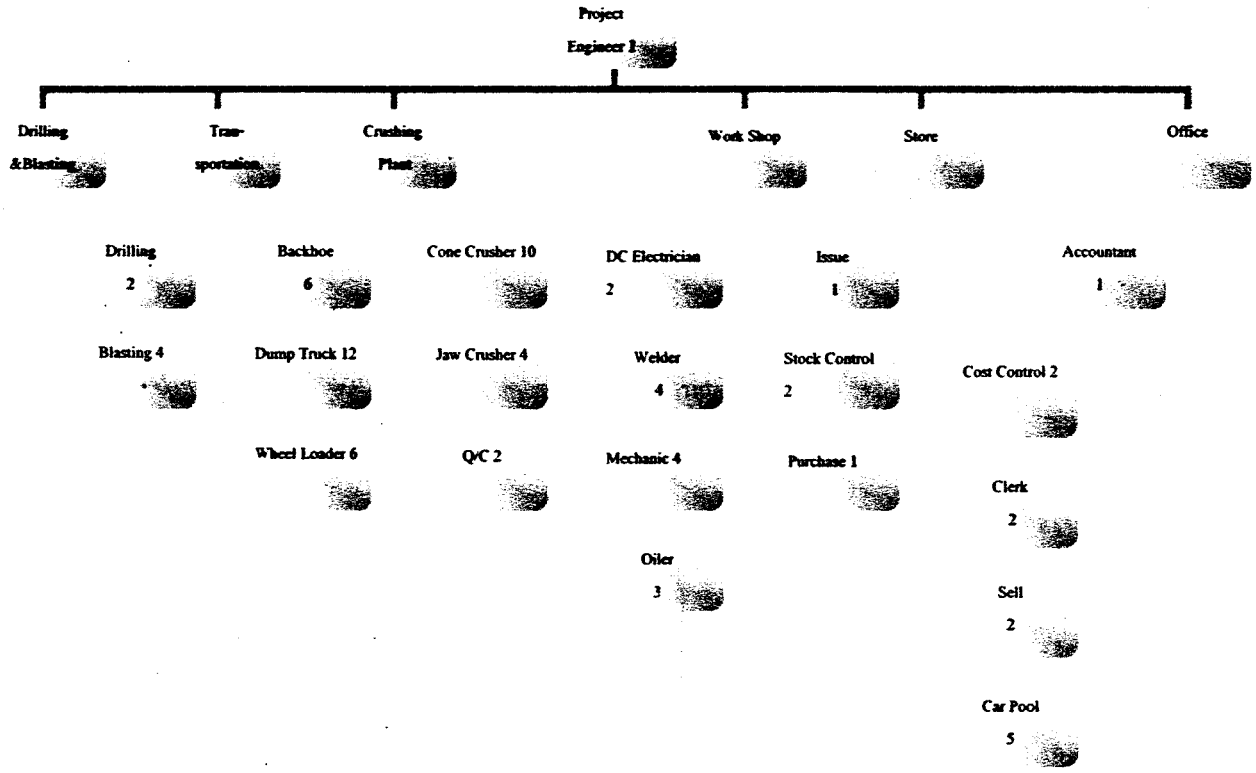
2. ดำเนินโครงการต่างๆให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพสูงสุด

3. จัดหามาตรการด้านความปลอดภัย และพัฒนาสภาพแวดล้อมในการทำงานให้แก่พนักงานเพื่อเป็นการจูงใจให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน

4. สร้างผลตอบแทนที่เหมาะสมแก่ผู้ถือหุ้นของบริษัทฯ



รูปที่ 5โรงโม่หินอิตาเลี่ยน-ไทย จังหวัดระยอง



รูปที่ 6 แผนผังแผนกต่างๆของโรงโม่หินอิตาเลี่ยน-ไทย จ.ระยอง ณ กุมภาพันธ์ 2551

2. การวางแผนการผลิต (Production Planning)

วัตถุประสงค์

1. วางแผนการผลิตให้เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า
2. ควบคุมการผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด ทั้งในด้านปริมาณ และคุณภาพ

ขั้นตอนหลัก

1. การวางแผนการผลิต (Production Planning)
2. การเตรียมการผลิต (Production Preparation)
3. การควบคุมการผลิต (Production Control)

รายละเอียดการปฏิบัติ

วางแผนการผลิต

การวางแผนการผลิต (Production Planning) คือ เทคนิคการคาดคะเนล่วงหน้า ถึงขั้นตอนการผลิต ตั้งแต่ต้นจนสิ้นสุดกระบวนการผลิต รวมทั้งเวลา ชนิดของสินค้าที่จะทำการผลิต ว่าควรใช้แผนการใดให้เหมาะสมกับปริมาณที่ลูกค้าต้องการ เพราะว่า ในการผลิตแต่ละแบบแผนนั้นจะให้ผล และปริมาณที่ต่างกัน โดยประมาณการให้ได้ผลผลิตที่ต้องการตามจำนวน กำหนดเวลาด้วยประสิทธิภาพการทำงานที่สูงสุด

แผนการผลิตของโรงโม่หินมาบตาพุด จะเป็นแผนการผลิตรวม(Aggregate Plan) เป็นรายปี และรายเดือน (Master Plan) หรือบางครั้งผลิตตามคำสั่งของลูกค้า ซึ่งในการจัดทำแผนจะต้องคำนึงถึง การประมาณการการขาย แรงงาน เครื่องจักร วัตถุดิบ และงบประมาณ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การจัดทำกำลังการการผลิต

ตาราง 4 แผนการผลิตแบบ A ผลิตหินคลุกอย่างเดียว (ตัน)

ป้อนหินเข้าปากโม่ 1	หินคลุก	หินดอนกรีต ¾ นิ้ว	หินฝุ่น(¼ นิ้ว)
4,500	4,500	ไม่มี	ไม่มี

สรุป แผนการผลิต แบบ A นี้ถ้าสมมุติว่ามีการป้อนหินเข้าปากโม่เป็นจำนวน 4,500 ตันจะได้สินค้า เป็นหินคลุกอย่างเดียว ทั้งหมด ตามที่ ป้อนเข้าไป 100% เนื่องจากขบวนการผลิตเข้าทางเดียว แล้วออกทางเดียว คือช่องทางหินคลุก การสูญเสียน้อยมาก เหมาะสำหรับงานเร่งเอาหินคลุกจำนวนมากๆ และรีบส่งลูกค้า

ตาราง 5 แผนการผลิตแบบ B ผลิตหินคอนกรีต (ตัน)

ป้อนหินเข้าปากโม่ 1	หินซับเบส	หิน ¾ นิ้ว	หินฝุ่น(¼ นิ้ว)
4,500	1,350	2,700	450

แผนการผลิตแบบ B นี้ จะเป็นการเน้นการผลิตหินคอนกรีต ¾ นิ้ว แต่อย่างไรก็ตาม กรรมวิธีผลิต ก็จะมีบางส่วน ออกมาเป็น หินซับเบส (sub base) และหินฝุ่น (1/4 นิ้ว) โดยไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้

ตาราง 6 แผนการผลิตแบบ C ผลิตแบบผสม (ตัน)

ป้อนหินเข้าปากโม่	หินคลุก	หินซับเบส	หิน ¾ นิ้ว	หินฝุ่น(¼ นิ้ว)
4,500	2,700	ไม่ออก	1,800	ไม่ออก

แผนการผลิตแบบ C นี้จะเป็นการผลิตแบบผสม เพื่อแก้ปัญหา หินซับเบส และหินฝุ่น ที่ไม่ค่อยเป็นที่ต้องการของตลาด ทำให้มีสต็อกคงเหลือเป็นจำนวนมาก โดยการเบนสายพานการผลิตให้จำนวนหินฝุ่น (1/4 นิ้ว) หินซับเบส (sub base) และหินคอนกรีต (หิน 3/4นิ้ว) ผสมเข้าด้วยกันในจำนวนที่เหมาะสม และสามารถได้ทั้งหินคลุก และหินคอนกรีตที่ขายได้ทั้งสองตัว

ในแผนการผลิตทั้ง 3 แบบนี้ จะขึ้นกับความต้องการของลูกค้าว่า จะสั่งสินค้าหินชนิดใด เข้ามามาก และประกอบกับยอดสต็อกคงเหลือของสินค้าหินในกองสต็อกด้วยว่ามีปริมาณมากน้อยเพียงใด เช่นถ้าลูกค้าสั่งหินคลุกจำนวน 10,000 ตัน โดยต้องการขนวันละ 1,000 ตันเป็นเวลา 10 วัน และมีลูกค้าอีกรายสั่งหิน ¾ นิ้ว จำนวน 20,000 ตัน โดยจะทยอยขนวันละ 2,500 ตัน เช่นนี้ แล้วทางโรงโม่ควรจะมีแผนการผลิตอย่างไร ถ้าหากว่ามีสต็อกหิน ¾ นิ้ว เพียง 5,000 ตัน และหินคลุก 4,000 ตัน

ตาราง 7 ผลิตหินคลุก

วันที่		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
สต็อกเหลือ	4,000	3000	2000	1000	0	3,500	2,500	1,500	5,000	4,000	3,000
ต้องการ	10,000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
ผลิตแบบ A						4,500			4,500		

ตารางที่ 8 ผลิตหิน ¾ นิ้ว

วันที่		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
สต็อกเหลือ	5,000	5,200	5,400	5,600	5,800	3,300	3,500	3,700	1,200	3,900	6,600
ต้องการ	20,000	2,500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	0	0
ผลิตแบบ B		2,700	2,700	2,700	2,700		2,700	2,700		2,700	2,700

การวางแผนการผลิต จะต้องทราบขีดความสามารถในการผลิตของกระบวนการว่ามีเท่าไร เช่นในการป้อนหินเข้าโม่ ต่อ1 ชั่วโมงปากโม่มีความสามารถรับหินได้ อย่างมาก 250 ตันต่อชั่วโมง โดยเฉลี่ย จึง สามารถตอบสนองตามสนองความต้องการของลูกค้าได้ในวันหนึ่งๆ ถ้าโม่ทำงาน18 ชั่วโมงต่อวัน ก็จะสามารถทำสินค้าออกมาได้ 4,500 ตันต่อวัน หรือใน 1 เดือน จะได้ผลผลิตออกมา 112,500 ตัน ดังนั้นจำเป็นต้องมีการขยายกำลังผลิตหรือไม่ ดังนั้น ข้อมูลที่ใช้ในการจัดทำขีดความสามารถการผลิตประกอบด้วย

- อัตราผลิตของแต่ละเครื่องจักรเมื่อผลิตสินค้าแต่ละชนิด รวมทั้งการสูญเสีย
- แผนการหยุดเครื่องจักรเพื่อการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ทำความสะอาด/เปลี่ยนอะไหล่ หรือยกเครื่องใหม่
- ข้อจำกัดในการผลิต สินค้าตัวต่างๆเช่น ถ้าผลิตหินคลุก ก็อาจจะทำให้ไม่ได้หินฝุ่นเป็นต้น
- ต้องจัดส่งข้อมูลดังกล่าวให้กับหน่วยงานขาย เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนการขาย

2. การวางแผนการผลิต

หน่วยงานจะต้องทำการตั้งเป้าหมายปริมาณการขาย และนำมาวางแผนการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตเพียงพอกับความต้องการของตลาด ข้อมูลที่จะใช้ในการจัดทำแผนการผลิตอาจประกอบด้วย

- ประมาณการขาย (Sales Forecast) เช่นสำหรับปี 2008 ทางหน่วยงานได้มีการประมาณการขายสินค้าหินแต่ละตัวไว้ดังตารางแนบในภาคผนวก
- ระดับสินค้าคงคลัง (Inventory) โดยยกยอดมาจากสิ้นปีที่แล้วเช่นยอด สต็อกคงเหลือของสินค้าหินแต่ละตัวยกมาจากปี 2007 ดังตารางแนบในภาคผนวก
- ระยะเวลาการผลิตสินค้า (Lead Time) ซึ่งอาจจะขึ้นกับแผนการผลิตแบบใดแบบหนึ่ง เพราะแต่ละแบบแผนการผลิตจะให้อัตราการผลิตที่ไม่เท่ากัน
- ขั้นตอนการผลิต/การเลือกใช้เครื่องจักร ต้องดูว่าเครื่องจักร เครื่องมือมีประสิทธิภาพพอเพียง และมีระยะเวลาการทำงาน ตามนั้นหรือไม่
- อัตราการผลิตของการป้อนหินเข้าปากโม่ และอัตราการผลิตของสินค้าที่ออกจากตัวโม่ ในแบบการผลิตที่แตกต่างกัน
- กำลังพล/จำนวนกะทำงาน/การทำงานล่วงเวลา/การจ้างเหมา กล่าวคือ หากว่าหน่วยงานจัดทำงานล่วงเวลามากเกินไป ย่อมทำให้ประสิทธิภาพของพนักงาน ตกต่ำได้ในระยะยาว ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเพิ่มจำนวนกะ การทำงานให้มากขึ้น พร้อมทั้งเพิ่มกำลังคนเข้าไปด้วย ซึ่งจะแก้ปัญหาการทำงานล่วงเวลา และพนักงานไม่เกิดอาการล้า จากการทำล่วงเวลาในระยะยาวได้

นำข้อมูลดังกล่าวไปจัดทำแผนการผลิต ซึ่งควรมีรายละเอียดดังนี้

- วัน เวลา ที่ผลิตสินค้าแต่ละชนิด
- ปริมาณของสินค้าแต่ละชนิดที่จะผลิต
- เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต
- ชนิดและปริมาณ วัตถุดิบ/วัสดุ ที่ต้องใช้ในการผลิต
- กำหนดการหยุดเครื่องจักรเช่น ปากโม่หนึ่ง ใช้งานมานาน 10 ปีแล้ว จากการตรวจสภาพของจาระบีที่ออกมา มีเศษโลหะปนเปื้อนออกมามาก และขณะเดินเครื่อง มีอุณหภูมิในการทำงานที่บริเวณลูกปืน สูงผิดปกติ ดังนั้น สมควรที่จะต้องทำการถอดรื้อ ยกเครื่องออก เพื่อซ่อมครั้งใหญ่ ใช้เวลานาน สามเดือน แต่ทางหน่วยงานได้ทำการซ่อมตัวสำรอง ในสภาพดีแล้วนำมาใส่ทดแทน ใช้เวลาถอดเปลี่ยน 1 เดือนแล้วเสร็จ ทำให้ประหยัดเวลา ได้มากขึ้น ซึ่งหากว่าเครื่องโม่พังเสียหายขณะเดินเครื่องอยู่นั้น อาจเกิดการสูญเสียอย่างมาก และต้องหยุดจำหน่ายสินค้าโดยไม่มีโอกาสได้สำรองสินค้าให้แก่ลูกค้าเลย

แผนการผลิตข้างต้นต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ที่มีอำนาจ ตามที่องค์กรได้กำหนดไว้ สำหรับหน่วยงานก็จะเป็นผู้บริหารระดับสูงคือ Senior Director แล้วต้องแจกจ่ายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น หน่วยงานขาย หน่วยงานผลิต หน่วยงานซ่อมบำรุง หน่วยงานจัดซื้อ เพื่อเตรียมการดำเนินงานต่อไป

การเตรียมการผลิต

เมื่อหน่วยงานต่าง ๆ ได้รับแผนการผลิตแล้ว จะต้องเตรียมการในส่วนที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. วัตถุดิบ / วัตถุต่าง ๆสโตร์จะต้อง

- ตรวจสอบปริมาณวัตถุดิบ / วัสดุ คงคลัง ที่มีอยู่เช่น ปริมาณวัตถุระเบิด ดอกเจาะหิน ฟันโม่ ฯลฯ ซึ่งของเหล่านี้ Lead Time จะนาน ดังนั้นต้องสั่งมาเตรียมสำรองไว้

- เปรียบเทียบกับปริมาณการใช้ตามแผนการผลิต เพื่อจะได้ทราบถึงปริมาณวัตถุดิบ/วัสดุ ที่ต้องการสั่งซื้อ เช่นปีก่อนๆใช้วัตถุดิบต่อจำนวนสินค้าเท่าใด ในครั้งนี้ก็สามารถนำมาคำนวณหาปริมาณที่ต้องการสำรองได้ และอาจสำรองเผื่อไว้เล็กน้อย ไม่ให้ของขาดมือ

- ดำเนินการจัดซื้อ/จัดหาให้เพียงพอต่อการผลิตตามแผนการผลิต สำหรับของที่ต้องสั่งซื้อผ่านสำนักงานใหญ่ ต้องการตรวจสอบราคาแพง จำเป็นต้องรีบออกเอกสารไว้แต่เริ่มแรก

2. เครื่องจักร แผนกซ่อมบำรุงจะต้อง

- เตรียมเครื่องจักรต่าง ๆ ให้พร้อมผลิต

- จัดทำ/ปรับปรุงแผนซ่อมบำรุงรักษา ให้สอดคล้องกับแผนการผลิตพร้อมทั้งจัดเตรียม เครื่องมือ/อุปกรณ์ และอะไหล่

3. คน แผนกทรัพยากรมนุษย์จะต้อง

เตรียมกำลังพล ให้เพียงพอกับการผลิต โดยคำนึงถึง กะในการทำงานการทำงานล่วงเวลา การจ้างเหมา (ถ้ามี) เป็นต้น

การควบคุมการผลิต

1. หินจากการระเบิดและที่จะตักเข้าปากโม่นั้น จะต้องเป็น หินที่มีขนาดก้อนไม่ใหญ่เกินกว่า 1 เมตรเพราะจะทำให้ไม่สามารถป้อนเข้าปากโม่ได้ และทำให้เกิดการติดแน่น เครื่องโม่ต้องหยุดทำงาน เป็นเวลาหลายชั่วโมง เพื่อยกเอาหินก้อนใหญ่นั้นออก ดังนั้น การตักขน ผู้ตักขนจะต้องมีความระมัดระวัง มีตัวอย่างหินวางเอาไว้ เทียบเคียง เพื่อตัก และคัด หินไม่ใหญ่เกินกว่าขนาด 1 เมตร

2. โม่ปากที่หนึ่งรับการป้อนหินจากหน้าเหมือง และบดย่อยให้เหลือขนาด ไม่เกิน 30 ซ.ม. โดยการตั้งค่าความใกล้ของปากโม่ ไม่ใหญ่เกินกว่า 15 ซ.ม. และต้องคอยตรวจสอบสม่ำเสมอ เพราะเมื่อโม่ทำงานไปได้เวลาประมาณ 1 เดือน ก็จะต้องคอยปรับระยะกันใหม่ มิฉะนั้นจะทำให้

หินที่บดย่อยออกมา มีขนาดใหญ่ เกินกว่า 30 ซ.ม. และทำให้โม่ตัวที่ 2 ไม่สามารถรับหินเข้าบดย่อยต่อๆไปได้

3. โม่ปากที่สอง ก็จะทำงานในลักษณะเดียวกัน กับโม่ปากที่หนึ่ง แต่ การตั้งระยะห่างของฟันโม่ จะตั้งให้เหลือ เพียง 5 ซ.ม. และหินที่ออกมา จะมีขนาดไม่โตเกินกว่า 6 นิ้ว เพื่อส่งต่อไปยังโม่ปากที่สามต่อไป

4. โม่ปากที่สาม เป็นปากโม่ตัวสุดท้าย ที่มีความสำคัญมาก ต้องคอยดูให้ดี เพราะจะเป็นโม่ที่ให้ผลผลิตขั้นสุดท้าย และนอกจากการตั้งปากโม่แล้ว ยังต้องคอยดูแล ตะแกรงร่อนหินให้มีคุณภาพดีตลอด ไม่รั่ว หรือขาด ทั้งนี้ก่อนการเดินเครื่องร่อนหิน ต้องทำความสะอาดทุกครั้ง

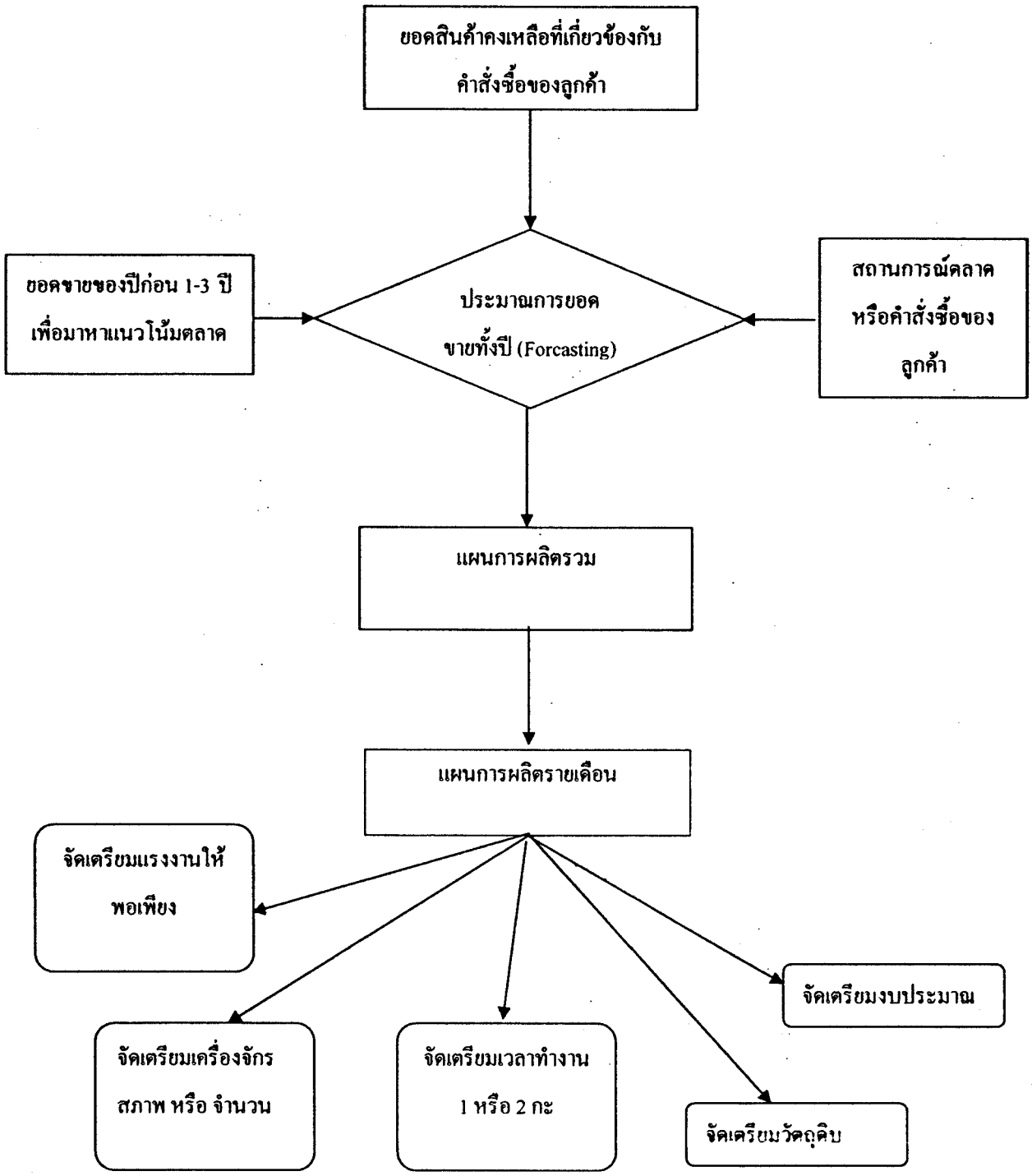
5. เมื่อหินออกมาในขั้นตอนสุดท้าย ฝ่ายตักขนจะทำการย้ายกองไปสต็อกอีกที่หนึ่ง แล้วจะทำการผสมกองให้มีคุณภาพทั่วถึง สม่ำเสมอ

6. ฝ่ายควบคุมคุณภาพ จะมาเก็บตัวอย่างโดยวิธีสุ่มเลือกไปทำการวิเคราะห์ ว่า sieve test เป็นอย่างไร หรือมีค่า CBR เท่าใด ตรงตามที่ลูกค้าต้องการหรือไม่ดังตาราง

7. การส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้า

7.1 การส่งมอบสินค้า จะดำเนินการโดยวิธีที่ลูกค้านำรถบรรทุกเข้ามารอรับสินค้าที่โรงโม่ ทั้งนี้ ลูกค้าต้องระบุในใบสั่งซื้อมาว่า จะใช้รถทะเบียนใด เข้ามารับสินค้า เมื่อรถเข้ามาแล้ว จะต้องรับบัตรสี ที่เป็นสีระบุชนิดสินค้า โดยนำไปแสดงต่อพนักงานขับรถตัก ทำการตักสินค้านั้นๆ ตามบัตรสีที่ระบุ เมื่อได้สินค้าแล้ว ลูกค้าจะนำรถมาเข้าตาชั่ง เพื่อชั่งน้ำหนักสินค้า หากว่าลูกค้าซื้อสินค้าด้วยเงินสด ก็จะทำการจ่ายเงินที่ตาชั่งได้ และเซ็นชื่อ รับสินค้าตรงจุดนั้นได้

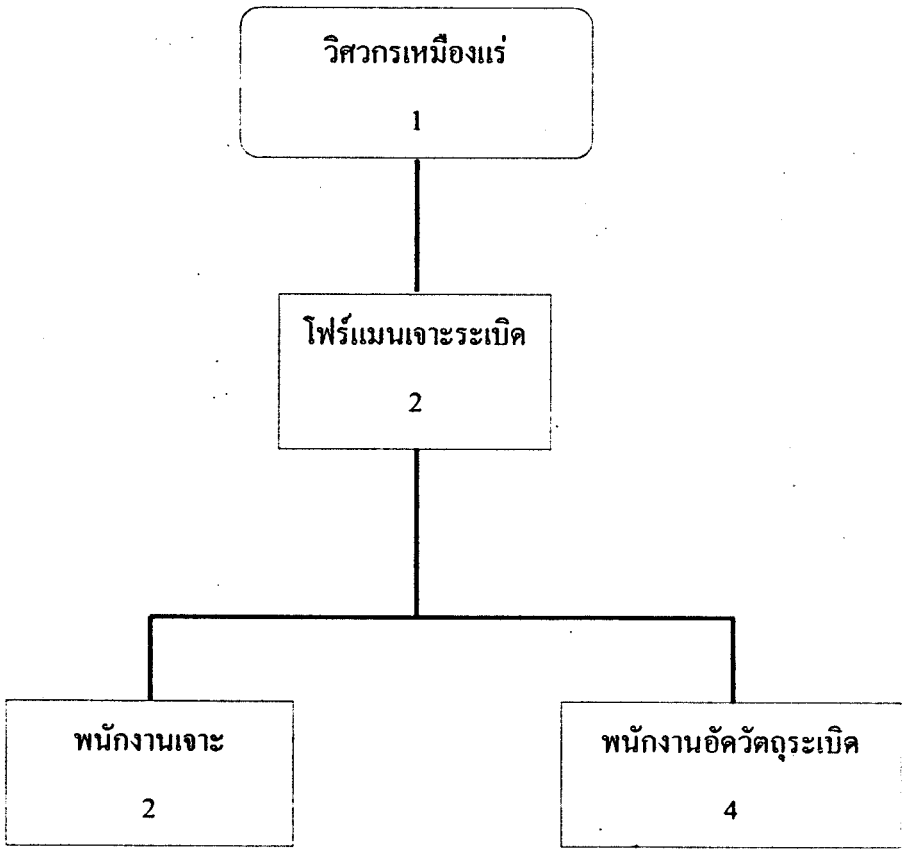
7.2 สรุปและรายงาน เมื่อทำการส่งของออกไปทุกครั้ง หรือทุกเที่ยว ตาชั่งจะต้องมอบใบรับวัสดุ ให้แก่ลูกค้าสองใบ พร้อมบัตรสีแสดงชนิดสินค้า โดยบัตรสีและใบรับวัสดุอย่างละ 1 ใบ ลูกค้าต้องมอบให้แก่ เจ้าหน้าที่ รปภ.ที่ด่าน เพื่อทำการตรวจตราสินค้า



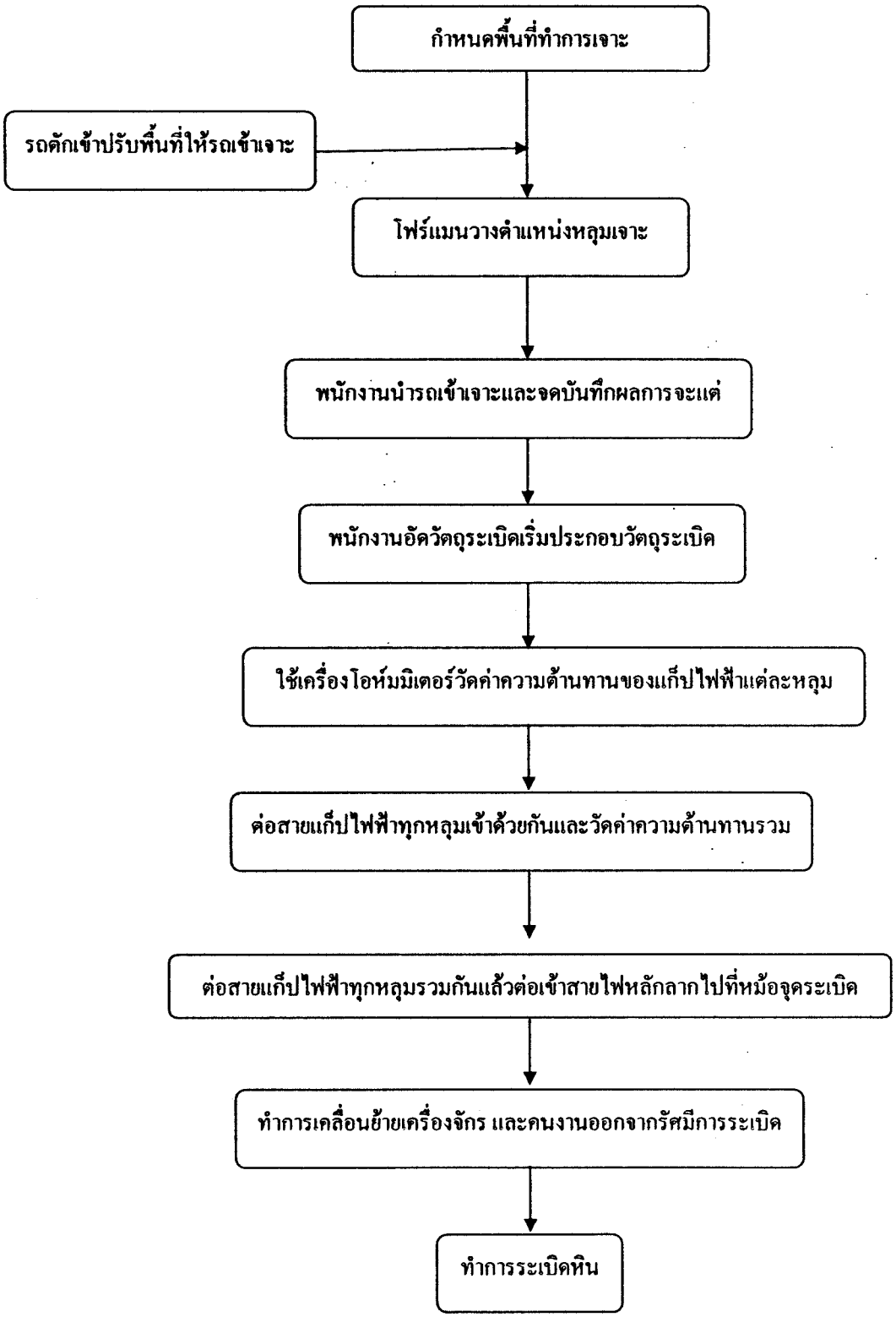
รูปที่ 7 การวางแผนการผลิต (Production Planning)

3. การทำงานด้านการผลิต (Work Production)

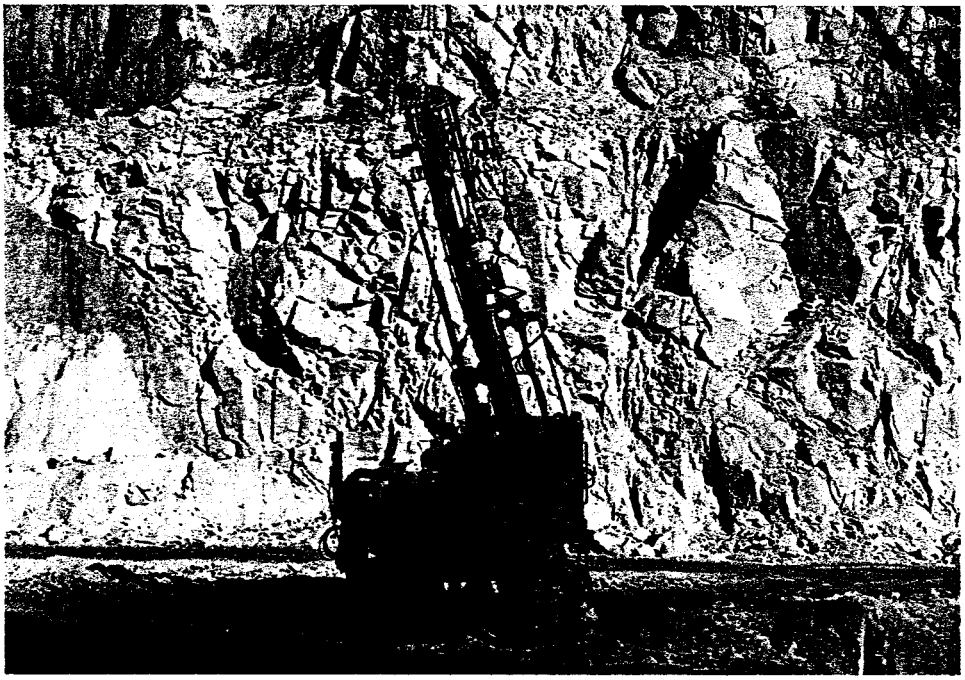
3.1 ขั้นตอนการเจาะระเบิดหิน (Rock Drilling and Blasting Procedure)



รูปที่ 8 แผนผังกำลังคนหน่วยเจาะระเบิด



รูปที่ 9 สรุปขั้นตอนการเจาะระเบิด



รูปที่ 10 รถเจาะไฮดรอลิก (Hydraulic Drill)

1. โฟร์แมนเจาะระเบิด จะเป็นผู้รับคำสั่งจากวิศวกร เพื่อกำหนดจุดที่จะทำการเจาะและระเบิดหินในแต่ละวัน โดยวิศวกร และโฟร์แมนจะทำการตรวจดูความพร้อมของพื้นที่ ว่าเหมาะสม เรียบร้อยพอที่รถเจาะ จะเข้าพื้นที่ได้หรือไม่ ถ้ามีอุปสรรค เช่นพื้นที่ขรุขระ ลาดเอียงเกินไป อาจเป็นอันตรายต่อรถเจาะหรือพนักงาน ก็จะทำการขอเครื่องจักรจากหน่วยตักขนเข้ามาทำการปรับพื้นที่ก่อน

2. เมื่อเห็นสมควรเจาะในพื้นที่นั้นๆได้ โฟร์แมน จะทำการวัดระยะ และกำหนดตำแหน่งหลุมเจาะ ตลอดจนกำหนดความลึกของรูเจาะลงในแบบแผนการเจาะ เพื่อสั่งการแก่พนักงานเจาะ ให้ปฏิบัติตามแบบแผนนั้นๆ

3. เมื่อพนักงานเจาะได้รับแผนการเจาะจากโฟร์แมนแล้ว ต้องทำความเข้าใจ หรือหากมีปัญหา ต้องสอบถามให้เข้าใจ ก่อนลงมือเจาะ เพราะแต่ละพื้นที่ การเจาะจะมีอุปสรรค เช่น มีน้ำใต้ดินแตกต่างกัน มีความแข็งของหินแตกต่างกัน เทคนิคของการเจาะอาจแตกต่างกันไป เช่น เจาะหินแตกร้าวจะต้องเจาะอย่างช้าๆ ระมัดระวัง และต้องถอนก้านขึ้นลงบ่อยๆ เพราะอาจมีปัญหาในเรื่องฝุ่นหิน ทำให้ก้านติดในรูได้

4. เมื่อรถเจาะเริ่มทำการเจาะ และโฟร์แมนให้คำสั่งเตรียมวัตถุระเบิดแล้ว พนักงานจะเริ่มทำการประกอบวัตถุระเบิด โดยการนำหัวระเบิด (primer) ซึ่งอาจทำมาจากไดนาไมท์ หรือปัจจุบันทำเป็นแบบ emulsion เป็นวัตถุระเบิดแรงสูง ให้กำลังระเบิดอย่างแรง มีลักษณะเป็นแท่งทรงกระบอก เสียบด้วยแก็ปไฟฟ้าเข้าไปภายใน

รูปที่ 11 บรรจุวัตถุระเบิดลงในหลุมที่เจาะไว้

5. เมื่อประกอบแก็ปไฟฟ้าเข้าไปกับแท่ง Primer แล้ว ก็จะนำมาหย่อนลงรูระเบิดที่เจาะได้ โดยรถเจาะ การหย่อนต้องให้แน่ใจว่าหย่อนถึงก้นหลุม และให้โรยสายไฟของแก็ปไฟฟ้าตามลงไปอย่างระมัดระวัง มิให้ขาดใน หรือกระตุกจนสายไฟขาดภายใน อันจะทำให้กระแสไฟฟ้าเดินทางไปจุดแก็ปไฟฟ้าไม่ได้ และระเบิดไม่แตก

6. หากในรูเจาะมีน้ำใต้ดิน อันจะทำให้วัตถุระเบิดเปียก และตัววัตถุระเบิดที่จะนำมาประกอบกับตัวไพรเมอร์ คือ ปุ๋ยระเบิด ละลายน้ำไป พนักงานจะต้องหาทางป้องกันมิให้วัตถุระเบิดละลายน้ำโดยการนำวัตถุระเบิดทั้งหมดมาใส่ในถุงพลาสติกขนาดยาว ตลอดทั้งรูเจาะ เป็นการป้องกันการเปียกน้ำ และยังสามารถระเบิดได้ผลดี

7. ในขณะที่ทำการเจาะได้รูเจาะไปจำนวนหนึ่งเช่น 5-6 รู พนักงานอัดระเบิด ก็จะเริ่มทำการหย่อนวัตถุระเบิดลงรู พร้อมกับกรอกวัตถุระเบิดชนิดเม็ดคือ ปุ๋ยระเบิดตามลงไป และจะ

เหลือระยะสองถึงสามเมตรจากปากหลุมลงไป เพื่อเอาดินหรือฝุ่นละเอียดกลบปิดปากรูให้แน่น กันไม่ให้วัตถุระเบิดพ่นออกทางปากรูเวลาจุดระเบิด

8. เมื่อรถเจาะทำการเจาะจนครบตามกำหนดที่โฟร์แมนให้แผนการไว้ ก็จะถอนเครื่องเจาะเข้าสู่ที่กำบัง และไกลจากแรงระเบิด

9. พนักงานอัดระเบิดอัดระเบิดไปทุกๆหลุมจนครบ ทั้งนี้ในการประกอบแก็ปไฟฟ้าในแต่ละหลุมนั้น จะมีการเรียงเบอร์ของแก็ปไฟฟ้า ให้ด้านหน้าของแปลงระเบิดแตกออกไปก่อน และรูที่อยู่ในแถวหลังๆจะแตกตามกันออกมา อันเป็นไปตามหลักการของการระเบิดหินที่ต้องมีหน้าอิสระในการแตกออก ของหิน

10. ในการกำหนดเบอร์ของแก็ปไฟฟ้าดังกล่าว วิศวกร หรือโฟร์แมนที่ชำนาญการจะเป็นผู้กำหนด เพราะหากกำหนดผิด จะเกิดความเสียหาย กล่าวคือ ผลการระเบิดออกไม่ดี หรือไม่ออกเลย ซึ่งจะทำให้หินเกิดรอยแตกซ้ำ และการเจาะต่อเกิดความยากลำบาก และการเข้าตักขนก็จะทำให้เครื่องจักรเสียหายอย่างมาก

11. เมื่อการอัดวัตถุระเบิดเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไป จะเป็นการลาก และต่อสายไฟของแก็ปไฟฟ้าเข้าหากัน อาจต่ออย่างง่ายเป็นอนุกรม ถ้าหากแก็ปมีจำนวนไม่มาก แต่ถ้าแก็ปมีจำนวนหลายร้อยดอก และหม้อจุดระเบิด มีขนาดเล็ก ก็สามารถต่อวงจรแบบขนานผสมอนุกรมได้ เพื่อลดความต้านทานในวงจร เพราะแก็ปไฟฟ้าต้องการกระแส จำนวนที่ต้องมากพอต่อการจุดระเบิดในตัวมันเอง ดังนั้นการคำนวณหรือการจะต่อแบบใด ควรจะต้องมีผู้ชำนาญดูแล

12. เมื่อต่อสายไฟครบวงจรแล้ว จะต้องมีการตรวจสอบวงจรว่าแน่นหรือมีจุดที่ขาดหรือไม่ โดยนำมิเตอร์ชนิดพิเศษที่ใช้ในการตรวจสอบวงจรระเบิดเท่านั้นมาทำการตรวจสอบความต้านทาน ห้ามนำมิเตอร์ไฟฟ้าทั่วไปมาทำการตรวจสอบวงจรระเบิดโดยเด็ดขาด เพราะอาจทำให้วงจรระบิดเกิดการทำงานได้ เมื่อท่านยืนอยู่ที่แปลงระเบิด

13. ถ้าวงจรเรียบร้อย ให้ต่อสายนำไปยังบังเกอร์ที่เตรียมไว้สำหรับการกด เพื่อจุดระเบิด

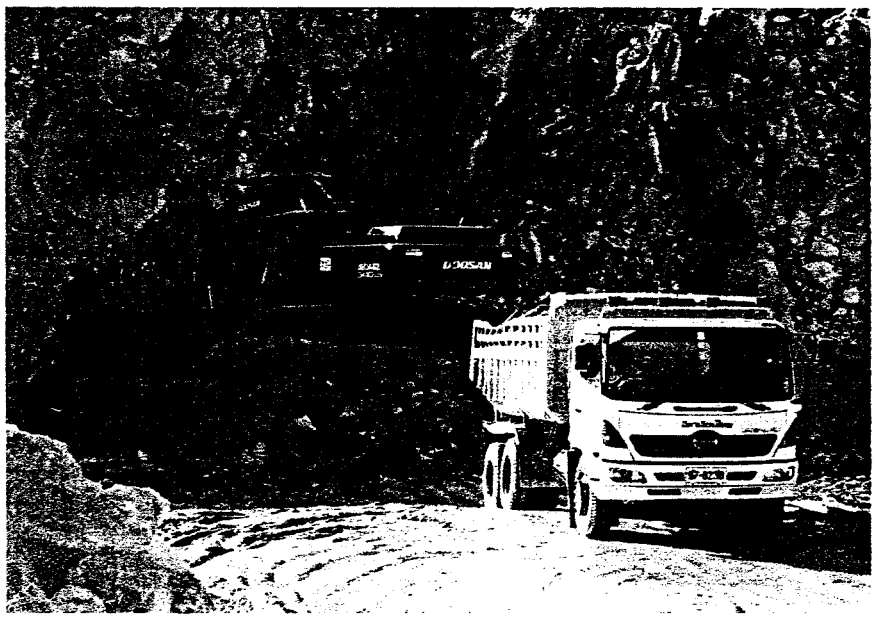
14. ให้สัญญาณหวอยาว สองถึงสามครั้ง ไปทั่วบริเวณ ที่จะทำการระเบิด อย่างน้อย 500 เมตรจากศูนย์กลางการระเบิด เพื่อให้แน่ใจว่าพ้นจากรัศมีหินปลิว จะตกใส่เป็นอันตราย

15. เมื่อสัญญาณหวอสิ้นสุดลง ให้พนักงานผู้ที่จะทำการกดระเบิด หมุนชาร์จไฟฟ้าเข้าหม้อจุดระเบิด จนกระทั่งหม้อจุดมีไฟสีเขียวขึ้น อันแสดงว่า ไฟฟ้าในหม้อจุดมีเต็มที่แล้ว และพร้อมที่จะทำการกดปล่อยเข้าสู่วงจร

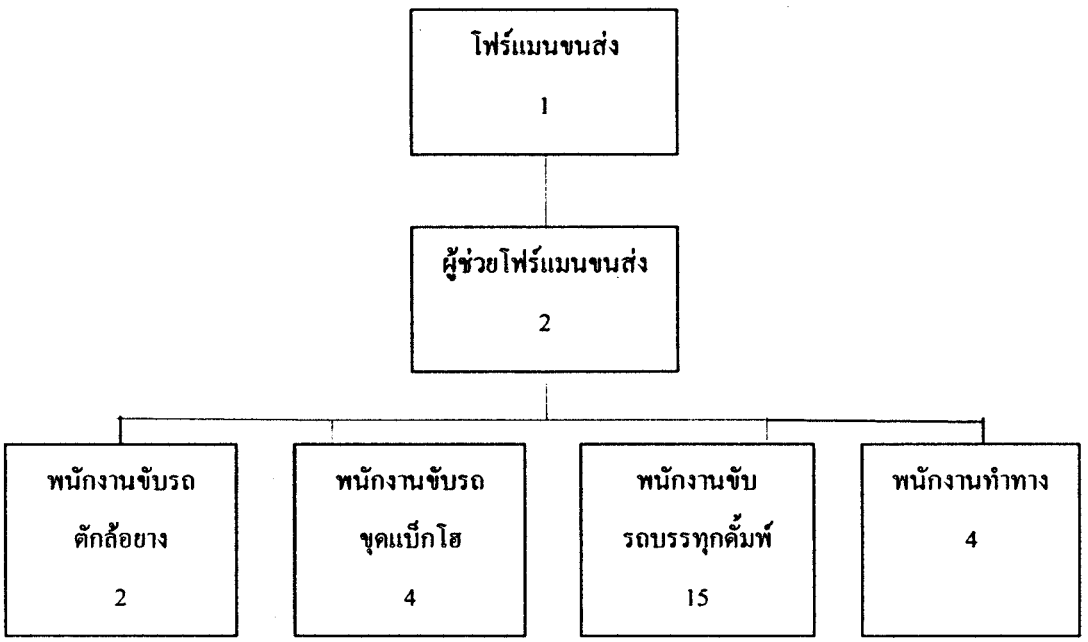
16. เมื่อทุกอย่างปลอดภัย พนักงานผู้ทำการระเบิด จะเป็นผู้กดปุ่มปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าสู่วงจรระเบิด และวัตถุระเบิดในทุกๆหลุมจะระเบิดหินออกมาตามการถ่วงเวลาของแก็ปเบอร์นั้นๆ

17. โฟร์แมนจะเป็นผู้เขียนรายงานผลงานการเจาะระเบิดในทุกๆ ครั้ง ส่งรายงานประจำวันต่อวิศวกรต่อไป

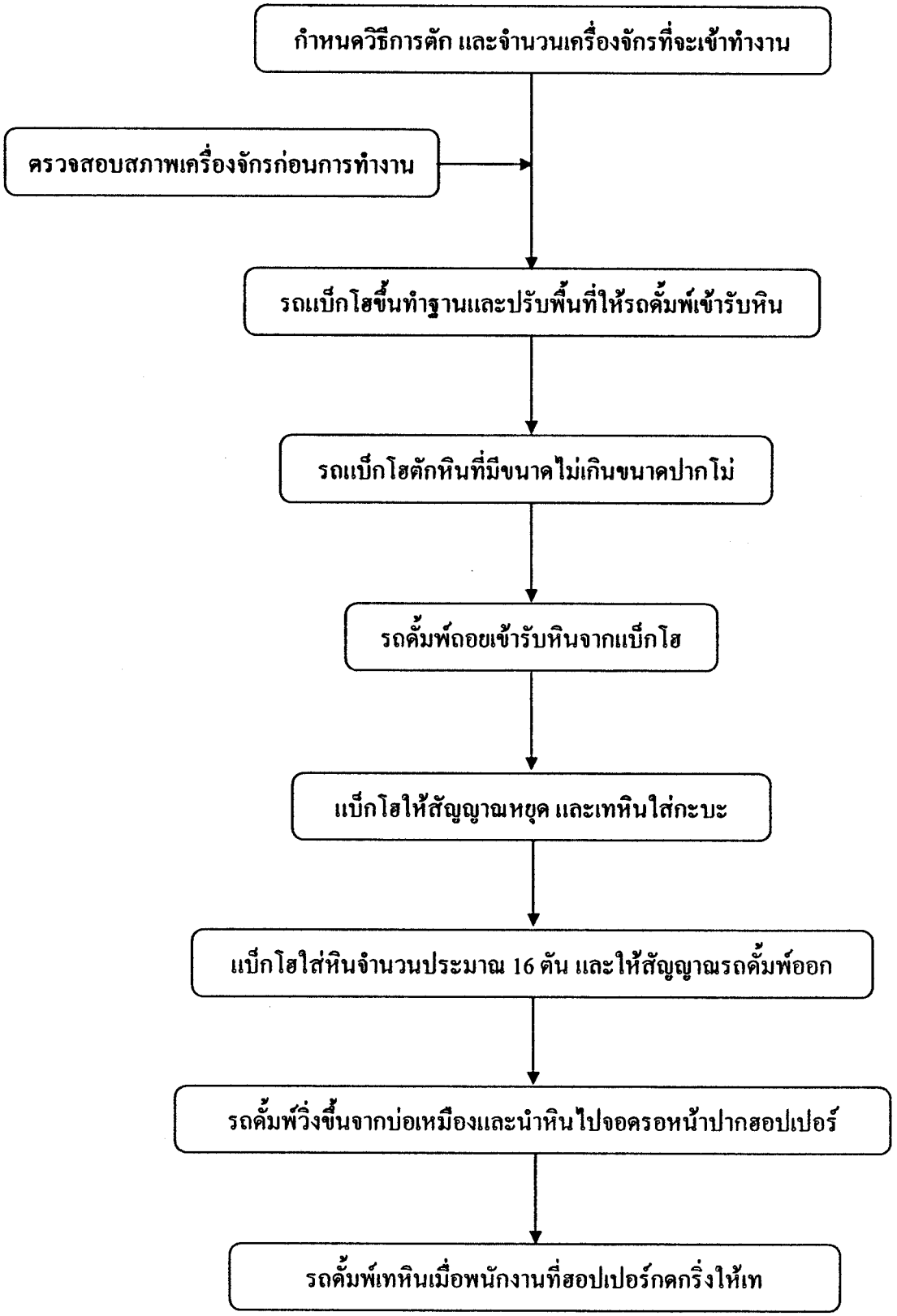
3.2 ขั้นตอนการตักขนหิน (Rock Carriage Procedure)



รูปที่ 12 รถตักแบ็กโฮกำลังตักหิน



รูปที่ 13 แผนผังกำลังคนหน่วยขนส่งหิน



รูปที่ 14 สรุปขั้นตอนการตักขนหิน

1. โฟร์แมนขนส่ง จะปรึกษาหารือกับทีมงานตนเองและนำเสนอแนวทางการทำงาน เพื่อขอความเห็นจากวิศวกร เพื่อกำหนดวิธีการตัก และจำนวนเครื่องจักรที่จะเข้าทำงาน หากทางวิศวกรมีข้อคิดเห็นเพิ่มเติม ก็จะแจ้งกันให้ทราบ ทั้งนี้ จะสั่งการกันโดยใช้วิทยุสนาม และเมื่อสิ้นสุดการสั่งงานเรียบร้อยแล้ว ทางโฟร์แมนจะทำการลงบันทึกคำสั่งสรุปในคู่มือประจำวันส่งให้วิศวกรอีกที

2. หากเป็นการตักขนหินจากหน้างานที่ระเบิดหินแล้ว โฟร์แมนจะสั่งการไปที่ผู้ช่วยของตนเอง ซึ่งจะประจำหน้าที่อยู่ในบ่อเหมือง และผู้ช่วยจะสั่งการให้พนักงานขับรถแบ็กโฮ ขึ้นประจำที่

3. พนักงานขับรถตักแบ็กโฮ จะนำเครื่องจักรกวาด และเก็บเศษหินที่ปลิวกระจัดกระจายจากการระเบิด ให้สะอาดเรียบร้อย มิฉะนั้นอาจเป็นอันตรายต่อยางล้อของรถบรรทุกดั้มพ์ได้

4. รถตักแบ็กโฮจะต้องขึ้นไปตั้ง และทำฐานให้ตัวเองอยู่สูงกว่ารถดัมพ์ เพื่อความสะดวกในการตักหินใส่ลงในกระบะรถดั้มพ์

5. รถตักแบ็กโฮจะต้องตรวจสอบหน้าผา ว่าจะมีหินร่วงหล่นลงมาใส่รถได้หรือไม่ ถ้ามี จะต้องทำการขุดหลุมลึก หน้ารถเพื่อรองรับหินที่จะร่วงหล่นลงมา โดยไม่กระเด็นลงมาใส่รถตักแบ็กโฮ และหลังจากนั้นต้องแคะหรือทำให้หินที่จะร่วงหล่น หล่นลงมาเสียก่อน ที่จะปฏิบัติงานปกติต่อไป

6. ในการปฏิบัติงานปกติต่อไป รถตักแบ็กโฮ จะทำการคัดหินที่มีขนาดที่สามารถเข้าปากโม่ได้เท่านั้น โดยตักใส่รถดั้มพ์ จนกระทั่งได้น้ำหนักที่พอดี และไม่เกินจำนวนที่รถจะขนขึ้นทางชันได้ ซึ่งโดยมาก จะอยู่ที่น้ำหนัก 18ตันต่อคัน

7. พนักงานขับรถตักแบ็กโฮ จะทำการบันทึกผลงานที่ตักหินใส่รถบรรทุกดั้มพ์ได้ โดยกดที่เครื่องนับจำนวน ทั้งนี้เพื่อเขียนรายงานผลการทำงานประจำวันต่อไป

8. ส่วนพนักงานขับรถบรรทุกดั้มพ์ ก็เช่นเดียวกันจะมีเครื่องนับ เพื่อลงบันทึกผลงานในส่วนของตนเอง

9. เมื่อสิ้นสุดการทำงานประจำกะ พนักงานจะส่งใบรายงานของตนเองให้แก่โฟร์แมน หรือผู้ช่วยโฟร์ลงชื่อรับทราบ

10. ส่วนหน้าที่ของรถตักล้อยาง โดยมาจะปฏิบัติหน้าที่ อยู่บริเวณโรงโม่ ได้แก่การตักขายหิน ให้แก่ลูกค้า การย้ายหินออกจากใต้สายพาน เพื่อนำไปกองสต็อกที่อื่น และทำการปรับแต่งผิวทาง เพื่อให้การจราจรในบริเวณพื้นที่ มีความคล่องตัว และไม่เป็นหลุมบ่อ

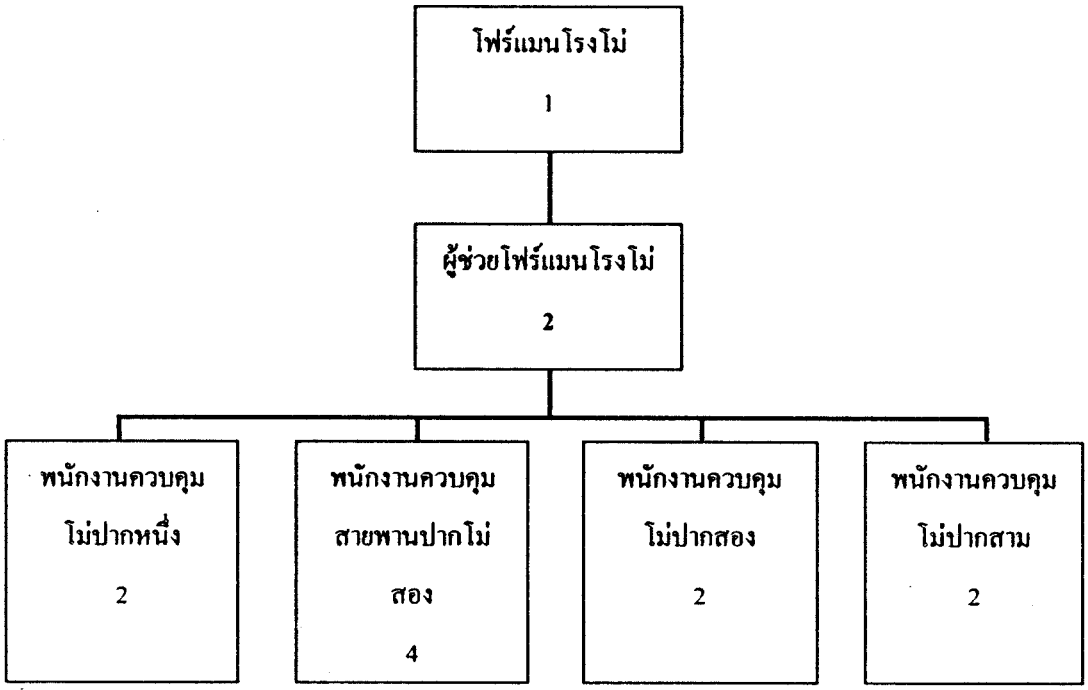
11. ในการจัดเครื่องจักรเข้าทำงานที่หน้างาน หากจำนวนรถตักแบ็กโคมี 2 คันจำนวนรถบรรทุกดั้มพ์ควรมี ไม่น้อยกว่า 6 คัน ทั้งนี้ จำนวนที่เหมาะสม ขึ้นอยู่กับ การรอคอย ของรถตักแบ็กโค และปากโม่

12. ถ้าหากปากโม่ รอรถดั้มพ์ ก็หมายความว่า ที่หน้าแปลง การตักขนต้องเพิ่มความเร็ว โดยการตักให้เร็วขึ้น หรือเพิ่มจำนวนรถตักแบ็กโค หรือเพิ่มจำนวนรถดั้มพ์ให้มากขึ้น

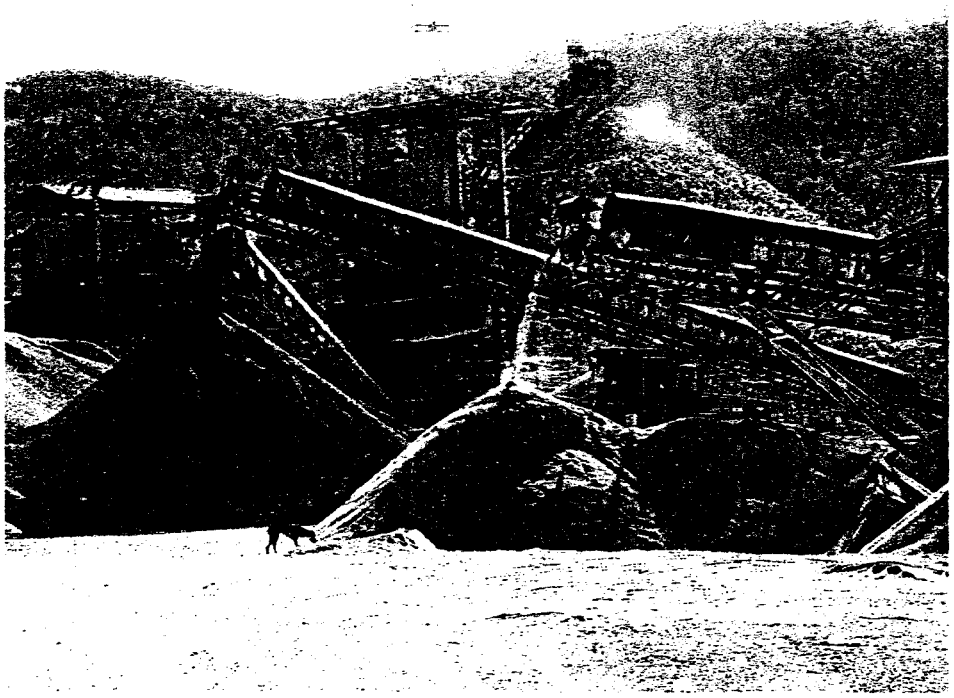
13. ถ้าหากรถตักแบ็กโค รอรถดั้มพ์ ก็จำเป็นต้องเพิ่มจำนวนรถดั้มพ์ให้เหมาะสม ทั้งนี้จุดที่เหมาะสม คือรถดั้มพ์ควรไปรอรถตักแบ็กโค หรือที่ปากโม่เล็กน้อย เพราะว่า แบ็กโคหรือปากโม่มีมูลค่าค่าใช้จ่ายในการรอที่สูงกว่า

14. เมื่อการทำงานในแต่ละกะสิ้นสุดลง โฟร์แมนจะรวบรวมผลการทำงานของเครื่องจักรทุกตัว พร้อมทั้งเขียนรายงานลงในสมุดบันทึกการทำงาน เพื่อส่งให้แก่นายช่างโครงการตรวจสอบต่อไป

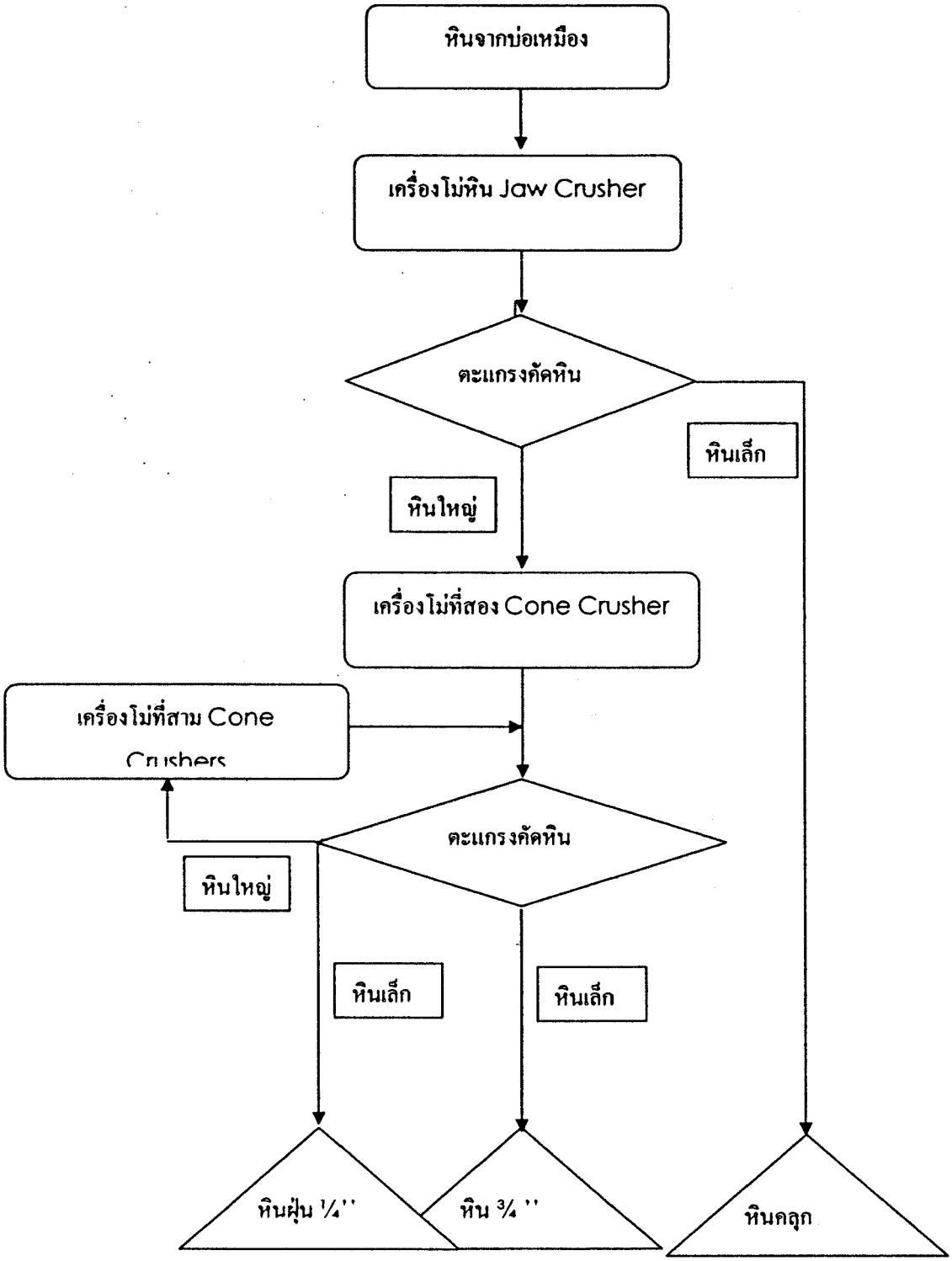
3.3 ขั้นตอนการโม่หิน (Rock Crushing Procedure)



รูปที่ 15 แผนผังกำลังคนหน่วยโรงโม่หิน



รูปที่16 สินค้าหินต่างๆ ที่ออกจากสายพานการผลิต



รูปที่ 17 รูปแบบของการโม่หิน

1. โฟร์แมนโรงโม่ จะจัดเตรียมความพร้อมของเครื่องจักร ในตอนเริ่มกะ(เวลา 06:00 น.)การทำงาน เนื่องจากโรงโม่ เป็นแผนกที่ต้องเตรียมการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง ทีมงานบำรุงรักษา และช่อมแซมในทีมงานเดียวกัน ดังนั้นในตอนเริ่มกะการทำงาน จะต้องตรวจตราการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง และอัดจาระบี ตามรายการในแบบฟอร์มที่มีอยู่

2. เมื่อตรวจพบจุดบกพร่องจะต้องดำเนินการซ่อมแซมในทันที เพื่อให้ทันต่อการตักขนหินขึ้นมาโม่ หากมีรายการเสียหาย และต้องซ่อมมาก เกินเวลา ต้องรีบวิทยุสื่อสารให้หน่วยงานตักขนรีบรับทราบ จะได้ไม่ขนหินขึ้นมารอ และเสียเวลาเครื่องจักร

3. ส่วนการทำ preventive maintenance ก็จะนับจำนวนชั่วโมงการเดินเครื่องจักรมาดูว่า รายการใด ถึงกำหนดเปลี่ยนถ่าย และหากต้องใช้เวลาทำการนาน เช่นต้องเปลี่ยนฟันโม่ ซึ่งใช้เวลานาน อาจจะใช้เวลาหนึ่งกะ ก็จะประสานไปทางแผนกตักขน ว่าจะใช้เวลานาน ขอให้แผนกตักขน เปลี่ยนแปลงงานไปทำงานอื่นก่อน หรือถ้ารอได้ ก็อาจจะทำการเปลี่ยนฟันโม่ในวันหยุด จะทำให้กระทบต่อแผนกอื่นน้อยลง

4. เมื่อทุกอย่างปกติ พนักงานโรงโม่ปากหนึ่งจะทำการเดินโม่ให้เข้าที่ก่อน แล้วจึงให้สัญญาณเสียงแก่รถบรรทุกดั๊มพ์ที่มารอเทหิน เพื่อเทหินลงสู่ปากโม่ หากไม่มีการให้สัญญาณเสียงจะห้ามการเทหินโดยเด็ดขาด เพราะอาจมีการซ่อมแซมตัวโม่ และพนักงานยังไม่ออกมาจากในตัวโม่

5. เมื่อหินลงสู่ฮอปเปอร์แล้ว พนักงานจะทำการเขย่าฮอปเปอร์เพื่อทยอยส่งหินลงสู่ปากโม่ทีคราวละพอสมควร ไม่มากไปจนโม่ติด และไม่น้อยไปจนกำลังการผลิตตก

6. พนักงานต้องคอยดูหินในฮอปเปอร์ด้วย จะต้องเหลืออย่างน้อย 1/3 เพราะเอาไว้กันกระแทก เวลาเทหินคราวต่อไป

7. พนักงานจะต้องคอยดูแลระบบกำจัดฝุ่น เวลาเดินเครื่องโม่หินด้วย เพราะมิฉะนั้นระหว่างการโม่ ฝุ่นอาจทำอันตรายต่อพนักงาน และชาวบ้านข้างเคียง

8. จากโม่ปากหนึ่ง หินที่โม่แล้วจะทยอยกองเป็นสต็อกสูงหลายสิบเมตร ภายใต้กองหินจะมีระบบอุโมงค์ ที่มีสายพานลำเลียงขนาด 30 ซ.ม. ควบคุมด้วยพนักงาน อยู่ภายในอุโมงค์

9. พนักงานจะควบคุมการเปิดปิดหิน จากอุโมงค์ ส่งตามสายพานขึ้นไปที่ตะแกรงเขย่าหิน แล้วคัดแยกก้อนใหญ่ เพื่อลงสู่โม่ปากที่สองต่อไป ส่วนหินที่ลอดตะแกรงจะถูกคัดออกเป็นสินค้าที่ชื่อ หินคลุก

10. ในระบบของสายพานส่งหินนี้ จะมีระบบจับเหล็ก ด้วยระบบแม่เหล็ก ซึ่งหากมีเศษเหล็กจากเหมืองปะปนเข้ามา เช่น เหล็กจากฟันบุ้งกี๋รถตักแบ็กโฮ ระบบนี้ จะตัดการลำเลียงของสายพานทันที และพนักงานจะทำการเก็บเศษเหล็กนี้ออก ก่อนที่จะลงปากโม่ และทำให้โม่เสียหายได้

11. หินที่มีขนาดใหญ่ และป้อนลงปากโม่สองจะมีขนาด ประมาณ 3-12 นิ้ว ซึ่งโม่ปากสองจะทำการโม่ให้เหลือขนาดเล็กลง ประมาณ 2 นิ้ว

12. หินที่โม่ปากสองโม่แล้ว จะถูกลำเลียงไปคัดแยกต่อที่ ตะแกรงเขย่า เพื่อคัดแยกออก เป็นสินค้า คือ หิน ¾ นิ้ว หิน หิน ฝุ่น (1/4 นิ้ว) ส่วนที่ใหญ่กว่าตะแกรง จะถูกลำเลียงออก ไปยังโม่ปากที่ สาม เพื่อบดย่อยให้เล็กลง แล้วนำกลับมาคัดแยกที่ตะแกรงเขย่าอีกทีหนึ่ง วนเวียนเช่นนี้

13. ดังนั้นการปรับตั้งปากโม่จะมีความสำคัญ ต่อการไหลเวียนของหิน เพราะถ้าตั้งปากโม่ห่างเกินไป จะทำให้หินหมุนเวียนหลายรอบ และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย

14. โฟร์แมนโรงโม่จะต้องคอยเอาใจใส่ต่อหินที่ออกมา หากว่าหินมีขนาดไม่ตรงตามข้อกำหนด สามารถดูได้ด้วยตา ปัญหาอาจเกิดจากตะแกรงรั่ว ต้องรีบทำการหยุดเครื่อง เพื่อปะตะแกรงตรงจุดที่รั่วก่อน

15. หรือว่าหินที่ออกมามีลักษณะเรียวยาว ไม่กลม ก็อาจจะต้องบอกพนักงานโม่ ให้ป้อนหินเข้าโม่ให้เต็มมากขึ้น เพราะการป้อนโม่ไม่เต็มเครื่องโม่จะทำให้โม่ได้หินมีขนาด แบนยาว

16. เมื่อสิ้นสุดการทำงานประจำกะ โฟร์แมนจะเขียนรายงานผลการปฏิบัติงาน ว่าได้เดินโม่จำนวนกี่ชั่วโมง ซ่อมแซม หรือ มีปัญหาระหว่างการทำงานอย่างไร

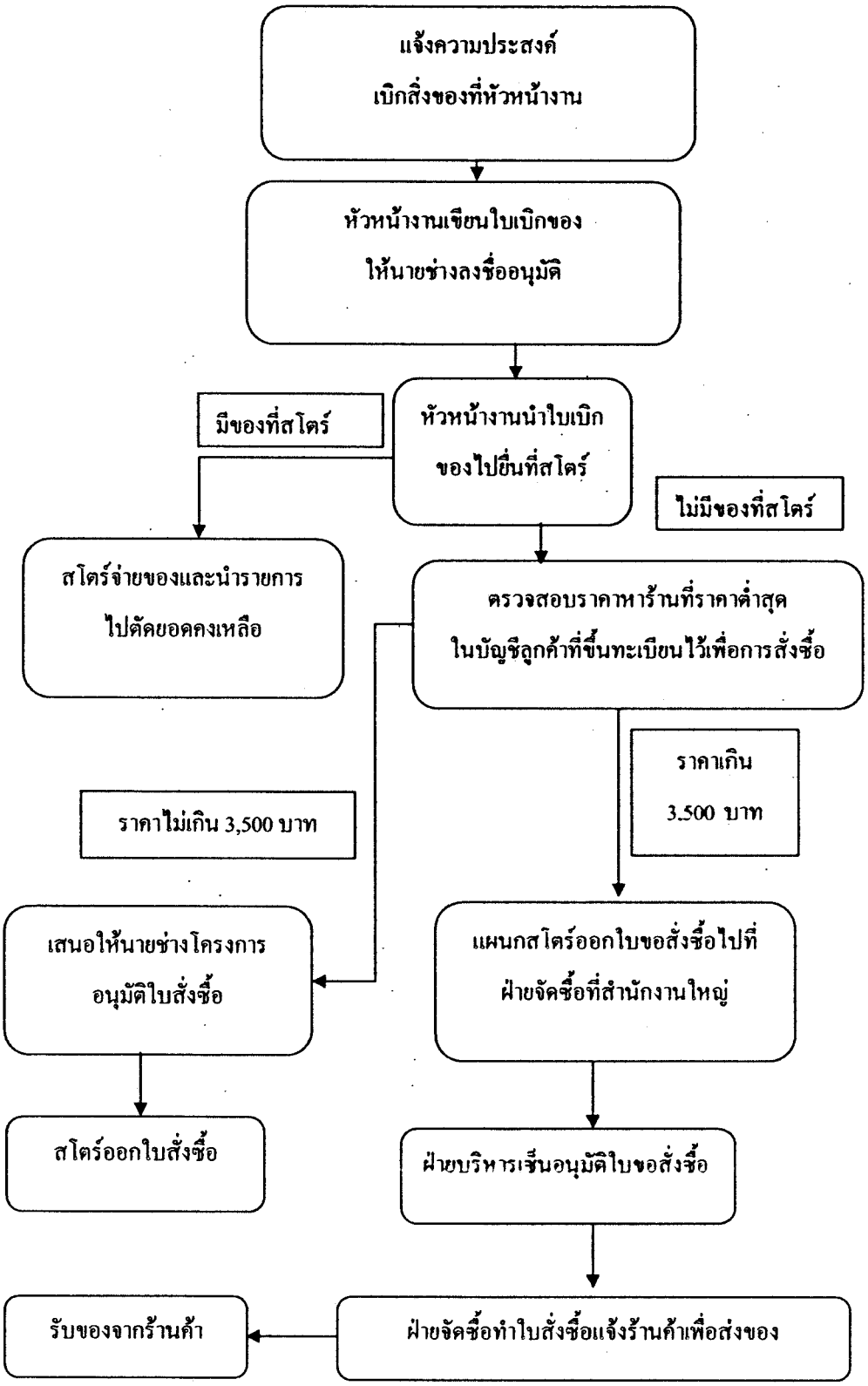
3. การจัดซื้อ (Purchasing)

วัตถุประสงค์:

1. ลดความผิดพลาดของการสั่งซื้อ ซึ่งเกิดจากความเข้าใจที่ไม่ตรงกันระหว่างผู้ใช้งาน กับผู้ขายสินค้า
2. ให้ได้รับวัสดุ สิ่งของ ที่มีคุณภาพตรงตามที่ต้องการและทันต่อการใช้งาน
3. พัฒนาผู้ขายสินค้า ให้มีการปรับปรุงประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง

ขั้นตอนหลัก :

1. คัดเลือกผู้ขาย เช่นมีการสอบราคาวัสดุ ว่ารายใดที่ให้ราคาเหมาะสมและวัสดุได้มาตรฐานตามที่ผู้ใช้งานต้องการ
2. แจ้งการสั่งซื้อ
3. สั่งซื้อไปที่ร้านค้าที่ได้ตรวจสอบแล้ว



รูปที่ 18 ขั้นตอนการจัดซื้อที่โรงโม่หิน

รายละเอียดการปฏิบัติ

1. คัดเลือกและประเมินผู้ขาย

1.1 ในการติดต่อซื้อวัสดุ หรือสิ่งของ จำเป็นจะต้องมีการคัดเลือกผู้ขาย ทั้งนี้เพื่อให้มั่นใจได้ว่าหลังจากที่ได้ตกลงซื้อขาย โอกาสของการผิดพลาดจะน้อยลง ในการคัดเลือกผู้ขายมีขั้นตอนที่จะต้องดำเนินการดังนี้

กำหนดหลักเกณฑ์ในการพิจารณา ตัวอย่างของหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาอาจได้แก่

1.1.1 กรณีผู้ขายสินค้าเช่น ทราย หรือ ดินลูกรัง

ก. พิจารณาจากเอกสารที่ผู้ขายสมัครเข้ามา เช่น

- เป็นผู้แทนจำหน่าย หรือผู้แทนจำหน่ายช่วงที่มีหนังสือแต่งตั้งจากผู้ผลิต หรือ เป็นเจ้าของแหล่งทราย และดินดังกล่าว
- ประวัติการค้าขายที่สำคัญ ๆเช่นส่งของได้จนจบงานหรือไม่
- เงินทุนจดทะเบียนหรือดูสภาพฐานะ ความคุ้นเคย
- มีหลักฐานการจดทะเบียนนิติบุคคลที่ถูกต้อง
- จำนวนและคุณสมบัติของบุคลากร มีความรอบรู้ในงานที่จะจัดส่งหรือไม่ เช่นจะจัดส่งทรายหยาบ ก็ต้องรู้จักข้อกำหนดว่า ความหยาบ และละเอียด ผ่านตะแกรงเบอร์อะไรบ้างเป็นต้น
- ใบรับรองระบบคุณภาพ (ถ้ามี) เช่น ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างของทราย หรือดินที่จะนำมาขาย

ข. พิจารณาจากการไปตรวจสถานที่ของผู้ขายซึ่งได้แก่

- ปริมาณวัสดุที่ผู้ขายเก็บสต็อกไว้ให้บริการ เพื่อผู้ซื้อจะได้มั่นใจว่ามีของแน่นอน
- ระบบการบริหารงาน อย่างน้อยก็ควรมีสำนักงาน เป็นหลักแหล่ง มีพนักงานประจำ

ค. พิจารณาจากตัวอย่างที่ส่งมาให้ทดลองใช้งาน

ง. เป็นผู้ขายที่ลูกค้าขององค์กรระบุมาก็จะเป็นการดี

1.1.2 กรณีผู้รับจ้างหรือผู้ให้บริการ

ก. พิจารณาจากเอกสารที่ผู้รับจ้างหรือผู้ให้บริการสมัครเข้ามาซึ่งได้แก่

- เป็นผู้ที่ได้รับแต่งตั้งให้เป็นผู้ให้บริการ
- ประวัติการรับจ้างหรือให้บริการกับลูกค้าที่สำคัญ ๆ
- เงินทุนจดทะเบียน
- มีหลักฐานการจดทะเบียนนิติบุคคลที่ถูกต้อง
- จำนวนและคุณสมบัติของบุคลากร
- ใบรับรองระบบคุณภาพ (ถ้ามี)

ข. พิจารณาจากการไปตรวจสอบที่ของผู้รับจ้างหรือผู้ให้บริการซึ่งได้แก่

- ระบบการบริหารงาน
- ความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์
- การปฏิบัติงานของพนักงานผู้รับจ้างหรือผู้ให้บริการ

ค. เป็นผู้รับจ้างหรือผู้ให้บริการที่ลูกค้าขององค์กรระบุมา

กลุ่มผู้ขาย/ผู้ให้บริการแต่ละกลุ่มอาจใช้หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกที่แตกต่างกันได้ เช่น กลุ่มผู้ขายที่ขายสินค้าทั่วไปเกณฑ์การคัดเลือกจะไม่เข้มงวดเท่ากับกลุ่มผู้ขายสินค้าที่ใช้ในกระบวนการผลิตซึ่งมีผลโดยตรงกับคุณภาพเช่น ฟันโม่ หรือ ดอกเจาะ ก้านเจาะหิน

2. การแจ้งสั่งซื้อ / ว่าจ้าง (การออก Purchase Requisition, P/R)

2.1 กรณีเป็นของที่ผู้ใช้งานสั่งซื้อเพื่อใช้งานโดยตรง (ไม่ใช่สั่งเข้าสต็อก) เช่น อะไหล่เครื่องจักร ผู้ใช้งาน หรือหน่วยงานจะต้องจัดทำรายละเอียดสิ่งของหรืองานบริการที่ต้องการ เช่น รายละเอียด หมายเลขชิ้นส่วนเครื่องจักร เป็นลายลักษณ์อักษรส่งให้ผู้จัดซื้อที่สำนักงานใหญ่ หรืออาจออกใบสั่งซื้อได้เองในกรณีจัดซื้อที่หน่วยงาน โดยต้องมีรายละเอียดให้ครบถ้วนดังนี้

2.1.1 ข้อกำหนดคุณสมบัติของสินค้าที่ต้องการหรือ Specification ของสิ่งของ/งานบริการที่ต้องการ ซึ่งต้องกำหนดให้ละเอียดให้ชัดเจน โดยเฉพาะหัวข้อที่สำคัญซึ่งหากผิดพลาดแล้วจะไม่สามารถใช้งานได้ เช่น ประเภท ชั้นคุณภาพ หรือแบบ มีอยู่บ่อยครั้งที่ผู้ใช้งานสั่งตามยี่ห้อหรือรุ่นเดิมที่เคยใช้งาน ในกรณีเช่นนี้ก็ควรจะต้องให้รายละเอียด Specification ที่สำคัญไว้ด้วยเพื่อผู้จัดซื้อ/ ผู้จัดจ้างได้หาของเทียบทดแทนให้ได้ ในกรณีที่ของยี่ห้อนั้น ๆ ไม่มี หรือสามารถหายี่ห้ออื่นที่ราคาถูกกว่าได้

2.1.2 กำหนดที่ต้องการของ ผู้ใช้งานต้องกำหนดวันที่ ที่มีความจำเป็นต้องใช้ของจริง ๆ เพื่อผู้จัดซื้อ/ผู้จัดจ้างจะได้จัดลำดับความสำคัญของงานได้ และผู้ใช้งานควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับระยะเวลาหรือ Lead Time ในการสั่งซื้อของแต่ละประเภทด้วย ทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถวางแผนไม่ให้มีผลกระทบต่อกระบวนการทำงานได้ และยังจะช่วยลดเวลาในการติดต่อกลับจากผู้จัดซื้อ/ผู้จัดจ้างในกรณีที่ไม่สามารถหาของได้ในเวลาที่กำหนด

2.2 การสั่งของเข้าสต็อก โดยทั่วไปเจ้าหน้าที่สโตร์จะสั่งเองโดยไม่ต้องรอให้ผู้ใช้เป็นผู้แจ้งสั่งซื้อ เพื่อให้มีของพร้อมใช้งานตลอดเวลาและลดต้นทุนที่ต้องซื้อมาเก็บไว้ พัสดุต้องกำหนดจำนวนของคงคลังสูงสุดและต่ำสุด (Maximum-minimum Stock) ไว้ และแจ้งสั่งซื้อไปยังผู้จัดซื้อ เมื่อ stock ลดลงถึงระดับการสั่งซื้อ (Reorder Level)

2.3 ต้องมีการทบทวนความถูกต้องและอนุมัติการแจ้งสั่งซื้อ/ว่าจ้างโดยผู้มีอำนาจที่องค์กรมอบหมาย แล้วจึงส่งเอกสารแจ้งสั่งซื้อ/ว่าจ้างไปยังผู้จัดซื้อ/จัดจ้าง ตลอดจนจัดเก็บสำเนาใบแจ้งสั่งซื้อไว้เป็นหลักฐานเพื่อติดตามการส่งมอบ

2.4 จัดทำรายการควบคุมสถานการณ์ดำเนินงาน โดยสรุปรายการ P/R ไว้เพื่อเปรียบเทียบกับ P/O รวมถึงกำหนดเวลารับของ การเลื่อน ฯลฯ เพื่อประโยชน์ในการติดตามและควบคุมสถานการณ์สั่งซื้อ/ว่าจ้าง

3. การสั่งซื้อ/ว่าจ้าง (การออก Purchase Order, P/O)

3.1 เมื่อเจ้าหน้าที่สโตร์รับใบแจ้งสั่งซื้อ จากนายช่างโครงการหรือผู้จะใช้วัสดุจะต้องดำเนินการดังนี้

3.1.1 จัดทำสมุดหรือรายงานควบคุมการจัดซื้อ วัตถุประสงค์ของรายงานดังกล่าวเพื่อใช้ติดตามความคืบหน้าของการดำเนินการและติดตามการส่งมอบ อีกทั้งยังเป็นข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อปรับปรุงระบบการจัดซื้อให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3.1.2 ตรวจสอบรายละเอียดในใบแจ้งสั่งซื้อว่าถูกต้องหรือไม่ ซึ่งได้แก่ รายละเอียดของวัสดุ/งานที่ต้องการว่าจ้าง กำหนดส่งมอบ การได้รับอนุมัติจากผู้มีสิทธิ์เช่น นายช่างสนาม หรือนายช่างโครงการ เป็นต้น

3.1.3 ลงวันที่ที่รับใบแจ้งสั่งซื้อ และรายละเอียดต่าง ๆ ในสมุดหรือรายงานควบคุมตามข้อ 3.1.1

3.2 ติดต่อผู้ขายวัสดุ

3.2.1 คัดเลือกผู้ขายจากทะเบียนรายชื่อที่ได้รับอนุมัติแล้วในกรณีที่ผู้ขายในทะเบียนรายชื่อไม่มีของจำหน่ายหรือไม่สามารถให้บริการได้ หรือจำเป็นต้องติดต่อจากผู้ขายนอกทะเบียน จะต้องระบุเหตุผลหรือความจำเป็นและต้องได้รับอนุมัติจากฝ่ายบริหารก่อน

3.2.2 ดำเนินการสืบราคาหรือประกวดราคาตามระเบียบและวิธีการจัดซื้อตามที่บริษัทอิตาเลี่ยนไทยกำหนดไว้ ในกรณีที่ผู้ขายเสนอราคาด้วยวาจา ฝ่ายจัดซื้อจะต้องทำการบันทึกไว้เป็นลายลักษณ์อักษรโดยละเอียด ของราคา กำหนดส่งมอบ กำหนดยืนราคา รายละเอียด Specification ที่จำเป็นเช่น ยี่ห้อ รุ่น รายชื่อผู้เสนอราคา

3.2.3 จัดทำการเปรียบเทียบราคาที่ผู้ขายแต่ละรายเสนอมาเพื่อเสนอฝ่ายบริหารอนุมัติ หรือจะขออนุมัติพร้อมกับการอนุมัติใบสั่งซื้อตามข้อ 3.3 ก็ได้ รายละเอียดที่สำคัญของการเปรียบเทียบราคาอาจประกอบด้วย ชื่อผู้เสนอราคาแต่ละราย ราคา กำหนดส่งมอบ กำหนดยืนราคา รายละเอียดที่สำคัญ (Main Specification) ของวัสดุและประวัติราคาเดิม โดยปกติในการเปรียบเทียบราคามีการจัดทำเป็นฟอร์มสำหรับใช้งาน ในกรณีที่วัสดุสิ่งของ กำหนดมอบไม่ตรงกับที่ผู้แจ้งสั่งซื้อมา ฝ่ายจัดซื้อต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้แจ้งสั่งซื้อก่อน

3.3 การสั่งซื้อ

ฝ่ายซื้อ ออกใบสั่งซื้อ (Purchase Order) ให้ผู้กับขาย โดยได้รับการอนุมัติจากฝ่ายบริหาร และจะต้องมีรายละเอียดครบถ้วนทั้งรายละเอียดของสิ่งของ และเงื่อนไขการสั่งซื้อ

3.3.1 ใบสั่งซื้อ ควรมีการให้ผู้ขายลงนามรับไว้ด้วย เพื่อเป็นการยืนยันว่าผู้ขายได้รับทราบและตกลงตามเงื่อนไขดังกล่าว

3.3.2 สำเนาใบสั่งซื้อให้ผู้แจ้งสั่งซื้อรับทราบ เพื่อเตรียมการรับของ

3.4 การติดตามการส่งมอบ

ลงรายละเอียดใบสั่งซื้อในรายงานควบคุมการจัดซื้อเพื่อไว้ใช้ในการติดตามการส่งมอบ ในกรณีที่ผู้ขายมีการเลื่อนกำหนดส่งมอบ จะต้องแจ้งให้ผู้ใช้งานทราบทุกครั้ง เพื่อพิจารณาว่าจะรอหรือจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงผู้ขายหรือไม่และใช้เป็นข้อมูลในการประเมินผู้ขาย

4. การตรวจรับ การจัดเก็บ และการจ่ายวัสดุ

วัตถุประสงค์

เพื่อให้มั่นใจว่าวัสดุต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิต การติดตั้งและการให้บริการมีคุณภาพ และปริมาณตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานในเวลาที่กำหนด

ทั้งนี้ วัสดุที่มีผลต่อคุณภาพ จะรวมถึง วัตถุดิบ เครื่องจักร เครื่องมือ เครื่องตรวจวัด อะไหล่

ขั้นตอนหลัก

1. การตรวจรับ (Receiving and Inspecting)
2. การจัดเก็บ (Storage)
3. การจ่าย (Issuing)

รายละเอียดการปฏิบัติ

1. การตรวจรับ

1.1 กำหนดหัวข้อและเกณฑ์การตรวจรับวัสดุแต่ละประเภท

1.2 ตรวจรับวัสดุ โดยปกติจะมี 2 ขั้นตอนหลัก คือ

1.2.1 การตรวจรับเบื้องต้นเป็นการตรวจเช็คว่ารายละเอียดในใบนำส่งหรือใบส่งของ/ใบกำกับภาษี ตรงกับใบสั่งซื้อ รวมทั้งปริมาณของ ซึ่งอาจใช้วิธีตรวจนับ วัดปริมาตร หรือชั่งน้ำหนัก ตลอดจนตรวจสอบสภาพวัสดุภายนอกว่าอยู่ในสภาพดีหรือไม่ เช่น การตรวจรับน้ำมันดีเซล จากบริษัทเชลล์ จะมีขั้นตอนการตรวจรับเบื้องต้นดังนี้

- ตั้งกลุ่มงานตรวจรับ ประกอบด้วยพนักงาน 3 แผนกคือ พนักงานสโตร์ พนักงานสำนักงาน พนักงานแผนกซ่อมบำรุง จำนวน 3 คน เพื่อตรวจรับร่วมกัน
- พนักงานสโตร์นำรถบรรทุกน้ำมัน ไปผ่านการชั่งน้ำหนักรวม (gross weight)
- ตรวจดูน้ำหนักรวม ว่าใกล้เคียงกับน้ำหนักที่ บริษัทเชลล์มาส่งหรือไม่
- ตรวจดูผนึกปิดฝาถังรถน้ำมัน ว่าหมายเลข และสภาพยังคงเรียบร้อย
- ถ้าทุกอย่างเรียบร้อย ก็ทำการรับน้ำมันดีเซลเข้าสู่ถังน้ำมันของบริษัทอิตาเลี่ยนไทยได้ทั้งหมด
- ต้องรับน้ำมันให้หมด และพนักงานขึ้นไปตรวจดูในถังว่าน้ำมันลงหมดจริง

- นำรถเปล่า ที่ลงน้ำมันหมดแล้วไปชั่งน้ำหนักเบาอีกครั้ง และดูว่าน้ำหนักที่หายไปคือน้ำหนักของน้ำมันดีเซล ที่บริษัทเชลล์ส่งมา ตรงกับที่เอกสารระบุไว้

- ถ้าทุกอย่างเรียบร้อย พนักงานทั้ง 3 แผนก จะลงชื่อรับรองความถูกต้องร่วมกัน

1.2.2 การตรวจรับคุณภาพวัสดุ ตรวจสอบคุณภาพและความถูกต้องของวัสดุ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์การตรวจรับที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจดำเนินการโดยพนักงานพัสดุ ผู้ใช้งาน หรือผู้ที่มีความสามารถในการตรวจสอบ การตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับประเภทของวัสดุ เช่น

- ตรวจสอบใบรับรองคุณภาพน้ำมันดีเซลที่ส่ง ว่ามีมาถูกต้องหรือไม่

- ตรวจสอบใบรายงานการทดสอบหรือใบรับรองจากผู้ขาย เช่น ใบรายงานการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า, ใบรับรองการสอบเทียบเครื่องชั่ง

- นำมาทดลองใช้งานจริง เช่น รถเครน รถยก (Fork lift) สามารถยกได้จริงตามที่กำหนด หากไม่ตรงตามข้อตกลงในคุณสมบัติ ก็อาจปฏิเสธการรับของหรือสินค้านั้นๆได้

- เก็บตัวอย่างมาตรวจสอบเช่น วัตถุดิบ ชิ้นงานสั่งทำ (ควรนำเทคนิคทางสถิติมาใช้ในการสุ่มตัวอย่าง) เช่น มีการแบ่งส่วน หรือทำตารางการเก็บตัวอย่างจากกองสินค้า

- การตรวจรับร่วมกับเจ้าหน้าที่อำเภอ เช่นการรับวัตถุระเบิดเข้าคลังระเบิด ในแต่ละครั้งที่มีการขนส่ง จะต้องมีการแจ้งล่วงหน้าแก่เจ้าหน้าที่ ถึงชนิดของรถขนส่งทะเบียน ตลอดจนเวลาที่จะมาถึง จากนั้นเจ้าหน้าที่ จะมารอรับ และตรวจตราก่อนอนุญาตให้นำเข้าคลังได้

2. การจัดเก็บ

เมื่อผ่านการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ให้ดำเนินการจัดเก็บวัสดุในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและป้องกันไม่ให้วัสดุเกิดการเสียหายหรือเสื่อมสภาพ และสามารถนำมาใช้งานได้สะดวกรวดเร็ว การจัดเก็บควรมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 แยกประเภทวัสดุ เช่น

- วัสดุที่มีอายุการใช้งาน ได้แก่ สารเคมี ลวดเชื่อม ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากยาง (สายพาน Rubber seal o-ring) ต้องแยกเก็บในที่ ไม่โดนแดด ฝน และระบายอากาศค่อนข้างดี

- วัสดุที่ต้องจัดเก็บในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมได้แก่ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สารเคมีบางชนิด

- วัสดุอันตราย ได้แก่ สารไวไฟ สารพิษ วัตถุระเบิด ต้องแยกเก็บในคลังพิเศษโดยเฉพาะวัตถุระเบิด จะมีข้อห้าม และระเบียบ กระทรวงกลาโหม และของกระทรวงมหาดไทย ให้จัดเก็บและดูแลการเบิกจ่ายเข้มงวดเป็นพิเศษ

- วัสดุทั่วไปที่ไม่ต้องการการดูแลเป็นกรณีพิเศษเช่นตะแกรงเหล็ก แผ่นเหล็กหนา ยางรถยนต์

2.2 การจัดเก็บ

2.2.1 กำหนดพื้นที่ในการจัดเก็บ และควรจัดทำผังสถานที่จัดเก็บวัสดุแต่ละประเภทเพื่อความสะดวกในการค้นหา

2.2.2 จัดทำป้ายบอกสถานที่เก็บวัสดุแต่ละประเภท

2.2.3 จัดทำสถานการณ์รับ-จ่ายวัสดุ (ปริมาณรับเข้า ปริมาณจ่ายออก ปริมาณคงเหลือ) ซึ่งมีหลายวิธี เช่น สมุดคุม Stock Card โปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.2.4 จัดเก็บตามวิธีที่ระบุไว้ในคู่มือหรือฉลากของวัสดุ

2.2.5 กำหนดวิธีจัดเก็บตามประเภทวัสดุ ดังนี้

- วัสดุที่มีอายุการใช้งานเช่น สารเคมีดับเพลิง อาจหมดอายุ หากนานเกิน 6เดือน โดยไม่ใช้ หรือเขย่า

- ระบุวันที่รับวัสดุเข้าสต๊อก และวันที่หมดอายุ ของวัสดุให้ชัดเจน

- จัดเก็บแบบรับก่อน จ่ายก่อน (First In First Out: FIFO)

- วัสดุที่ต้องจัดเก็บในสภาวะแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ไฟฟ้าสถิต ฝุ่น

- วัสดุอันตราย เช่นวัตถุระเบิด จะต้องทำคลังเก็บแยกต่างหาก และมีรูแบบของคลัง ตามข้อกำหนดของกระทรวงมหาดไทย มีฝ่ายรักษาความปลอดภัยตลอด 24 ชั่วโมง

- จัดเก็บให้ปลอดภัยเหมาะสมกับชนิดของวัสดุอันตราย เช่น จัดทำพื้นที่เฉพาะ ควบคุมการเข้า-ออก

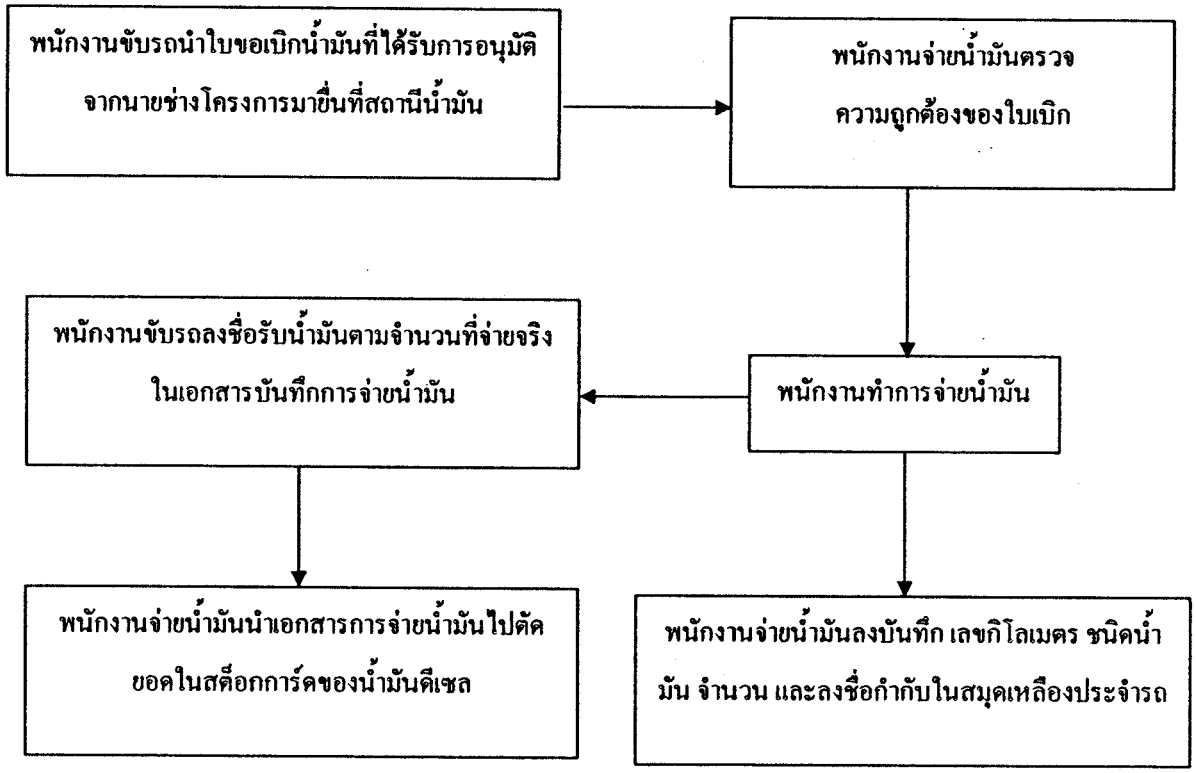
2.2.6 ต้องกำหนดให้มีการตรวจสภาพวัสดุและปริมาณตลอดจนสภาวะแวดล้อมในการจัดเก็บตามช่วงเวลาที่เหมาะสม เช่น ทุกเดือน ทุก 3 เดือน ทุก 6 เดือน หรือ 1 ปี เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถนำวัสดุที่จัดเก็บมาใช้งานได้ในทุกโอกาส ผลการตรวจสามารถนำมาใช้ประโยชน์ เช่น กำหนดระดับวัสดุคงคลังที่เหมาะสม ปรับปรุงสภาพการจัดเก็บให้เหมาะสม

3. การจ่าย

3.1 ควรมีระบบในการเบิก – จ่ายวัสดุ เช่น มีใบเบิกหรือสมุดคุมการเบิก – จ่าย ผู้มีอำนาจจะอนุมัติการเบิก-จ่าย ทั้งนี้ แล้วแต่แผนกงานนั้นๆ

3.2 จ่ายวัสดุให้ตรงกับความต้องการของผู้เบิก ทั้งในเรื่องคุณภาพและปริมาณวัสดุ

3.3 ปรับปรุงสถานการณ์รับ – จ่าย หรือทำการตัดสต็อกการ์ดในแต่ละวัน



รูปที่ 19 ตัวอย่างขั้นตอนการเบิกจ่ายน้ำมันดีเซล

5. การซ่อมบำรุง (Maintenance)

วัตถุประสงค์

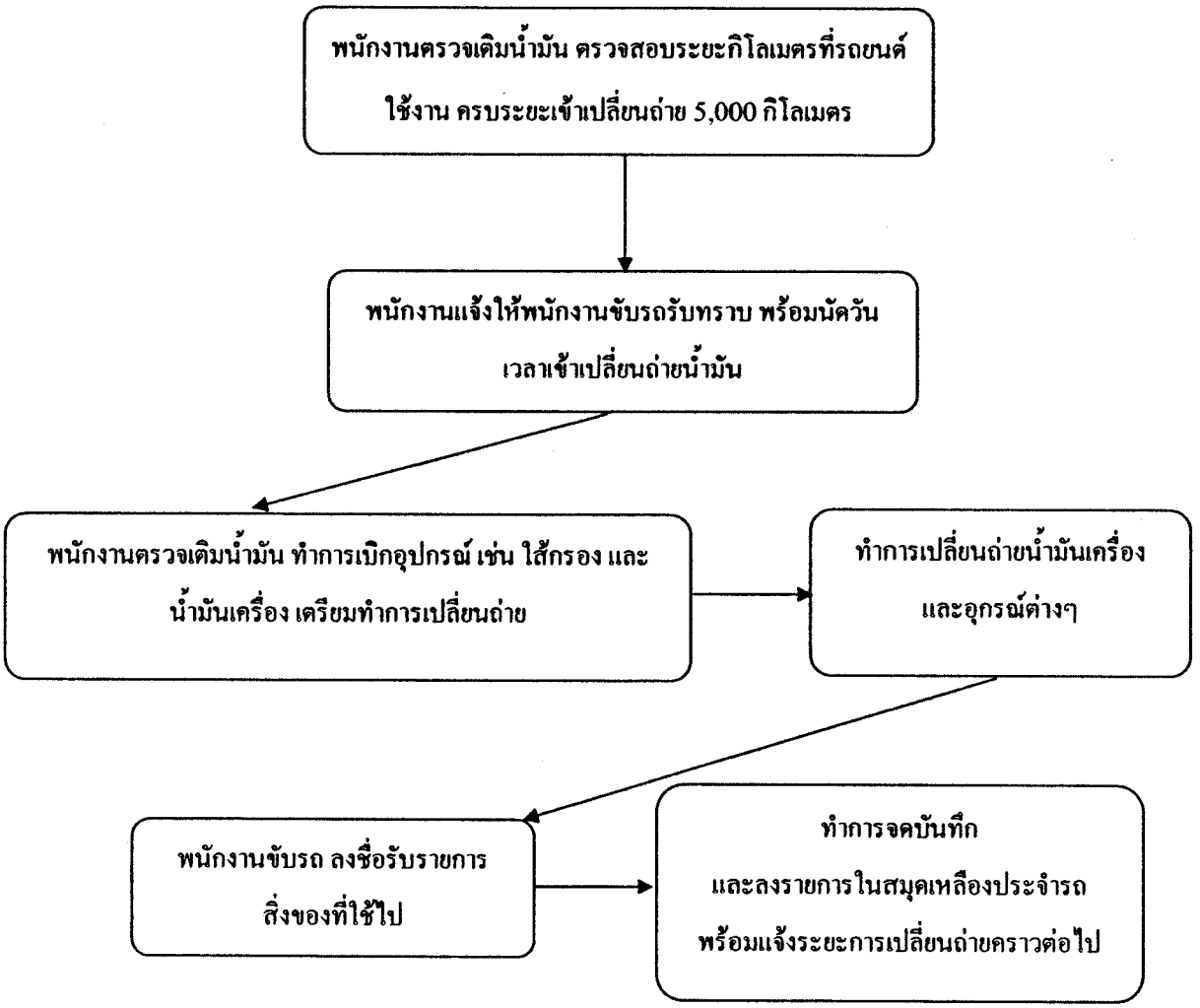
เพื่อทำให้มั่นใจว่าความสามารถของการผลิตเป็นไปได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ที่เหมาะสมให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน หรือใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งส่งผลกระทบต่อเนื่องไปถึงการส่งมอบสินค้าให้ผู้ซื้อด้วย

ขั้นตอนหลัก

1. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM)
2. การซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักรเสีย (Breakdown Maintenance: BM)

รายละเอียดการปฏิบัติ

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน



รูปที่ 20 ตัวอย่างการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องรถยนต์บริการ

1. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) คือ การบำรุงรักษาเพื่อให้เครื่องจักรสามารถดำเนินการการผลิตได้อย่างต่อเนื่องมาจากเครื่องจักรขัดข้องหรือชำรุด ซึ่งสามารถทำได้ด้วยการตรวจสภาพเครื่องจักร การทำความสะอาด และปรับแต่งอย่างถูกวิธี รวมทั้งการเปลี่ยนชิ้นอะไหล่ ตามกำหนดเวลา การบำรุงรักษาเชิงป้องกันนี้จะหมายความรวมถึงการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำปี หรือที่เรียกว่า "หยุดซ่อมใหญ่ (shut down)" ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ด้วย การบำรุงรักษาและป้องกันควรมีขั้นตอนดังนี้

1.1 ทางหน่วยงานจะมีสมุดเหลือง เพื่อทำทะเบียนประวัติเครื่องจักร โดยระบุเครื่องจักรที่สำคัญในกระบวนการผลิตที่มีผลกระทบต่อระบบคุณภาพ ซึ่งทะเบียนประวัติเครื่องจักรจะมีรายละเอียดดังนี้

- ชื่อ ยี่ห้อ รุ่น ผู้ผลิต ข้อกำหนดทางเทคนิคที่สำคัญ
- วัน เดือน ปี ที่รับเครื่องจักรมาใช้งาน
- ประวัติการซ่อมบำรุงรักษา
- รหัสเครื่องจักร (ถ้าจำเป็น)

1.2 จัดทำแผนการบำรุงรักษา โดยควรคำนึงถึง

- ข้อกำหนด/ข้อแนะนำผู้ผลิตเครื่องจักร
- ข้อมูลการใช้และการซ่อมเครื่องจักร/อุปกรณ์ ที่ผ่านมา
- ระยะเวลา และความถี่ในการบำรุงรักษา
- มาตรฐานการบำรุงรักษา ประกอบด้วยชื่ออุปกรณ์ จุดตรวจ วิธีการตรวจ เครื่องมือที่ใช้ วิธีการตัดสินใน การแก้ไข เป็นต้น
- ความสัมพันธ์ระหว่างการผลิตกับแผนบำรุงรักษา

แผนการบำรุงรักษาข้างต้นได้รับการอนุมัติจากผู้ที่มีอำนาจ ตามที่องค์กรได้กำหนดไว้ และจะต้องแจกจ่ายให้หน่วยงานผลิต เพื่อเตรียมการในส่วนที่เกี่ยวข้อง

1.3 บำรุงรักษาตามแผน

- เตรียมความพร้อมของช่าง อะไหล่เครื่องจักรที่สำคัญที่จะทำการเปลี่ยนทดแทน รวมทั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ที่จำเป็น
- ดำเนินการตามมาตรฐานการบำรุงรักษา ที่กำหนดไว้

1.4 จัดทำรายงาน และประเมินผลการบำรุงรักษา

- บันทึกการบำรุงรักษา เช่น ชิ้นส่วนอะไหล่ที่เปลี่ยน สิ่งผิดปกติที่ตรวจพบ

- ประเมินผลการบำรุงรักษา โดยอาจนำเทคนิคสถิติมาใช้ประโยชน์ในการพิจารณาประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- ความถี่และรายการในการบำรุงรักษาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ โดยต้องนำข้อมูลของการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักรเสีย มาพิจารณาเปรียบเทียบ

- สมมรรถนะของเครื่องจักรอุปกรณ์ยังสามารถทำงานได้ตามปกติ

- ค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษา

2. การซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักรเสีย (Breakdown Maintenance: BM) คือ การซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักรเกิดชำรุดหรือไม่สามารถดำเนินการ ผลิตต่อไปได้ ควรดำเนินการดังนี้

2.1 มีระบบการแจ้งซ่อมเมื่อเครื่องจักรหยุด ซึ่งสามารถทำได้หลายทาง เช่นมีการออกใบแจ้งซ่อม โทรศัพท์แจ้งซ่อม หรือ การมีสัญญาณเรียกว่าซ่อมเป็นต้น ในกรณีที่แจ้งซ่อมด้วยวาจา ผู้รับแจ้งควรบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร เช่น เมื่อรถดั้มพ์เสีย พนักงานขับรถ จะแจ้งให้โฟร์แมนทราบ ว่ารถมีปัญหาอย่างไร จะทำงานต่อไปได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้โฟร์แมนจะสั่งให้นำรถเข้าจอด ในจุดที่จอดรอซ่อม และเขียน รายงานบอกกล่าวแก่ช่างที่มาตรวจเช็กรถ กะต่อไป ว่ารถมีสภาพอย่างไร จากนั้น ทางช่างตรวจสอบเพื่อหาสาตุ และดำเนินการซ่อมต่อไป

2.2 มอบหมายให้ช่างที่เกี่ยวข้องแก้ไขดำเนินการซ่อม จนกว่าเครื่องจักรจะทำงานได้ตามปกติ

2.3 สรุปรายงานเกี่ยวกับการซ่อม โดยแบ่งเป็น

- รายงานติดตามการซ่อม เพื่อใช้ติดตามสถานะรายการซ่อมที่ยังไม่ดำเนินการหรือยังดำเนินการไม่แล้วเสร็จ

- รายงานผลการซ่อม เพื่อใช้วิเคราะห์ผลการซ่อมบำรุงโดยมีรายละเอียดของช่างซ่อม วัน – เวลา สถานที่ของเครื่องจักร ระยะเวลาในการซ่อม สาเหตุการเสีย วิธีการแก้ไข ชิ้นส่วนที่ต้องเปลี่ยน เป็นต้น

2.4 วิเคราะห์ผลการซ่อมบำรุง นำรายงานผลการซ่อมตามข้อ 2.3 มาทำการวิเคราะห์โดยอาจนำเทคนิคสถิติมาใช้ ในการวิเคราะห์ควรคำนึงถึงประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- สาเหตุที่เครื่องจักรชำรุด เช่น เกิดการแตกเสียหายของชิ้นส่วนหรือการเสื่อมสภาพของชิ้นส่วน

- ความถี่ที่เครื่องจักรชำรุด เช่น ชิ้นส่วนประเภทเดียวกันชำรุดในหลาย ๆ เครื่องจักร หรือเครื่องจักรเครื่องใดเครื่องหนึ่งมีความถี่ในการชำรุดสูง

- ระยะเวลาที่ทำการซ่อม ซึ่งหากใช้เวลามากกว่าที่ควร ให้พิจารณาสาเหตุว่ามาจากชิ้นส่วนอะไหล่ไม่มี ประสบการณ์ ความรู้และฝีมือ ของช่างที่ทำการซ่อม

นำผลจากการวิเคราะห์มาทำการแก้ไข เช่น พัฒนาความรู้และฝีมือของช่างที่ทำการซ่อม ประสานงานกับหน่วยงานศูนย์เครื่องจักรกลของบริษัทอิตาเลี่ยนไทย ที่ประตูน้ำพระอินทร์ จัดหาในเรื่องของการจัดเตรียมชิ้นส่วน ปรับปรุงแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เป็นต้น

6. ทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ได้พนักงานที่มีคุณสมบัติ ความรู้ และความสามารถ และทักษะประสบการณ์เหมาะสมกับงานที่จะมอบหมายซึ่งจะส่งผลให้การผลิต และการบริหารมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนหลัก

1. วางแผนแรงงาน (Manpower Plan)
2. กำหนดหน้าที่ (Job Description)
3. สรรหา/คัดเลือก (Recruitment and selection)
4. บรรจุ (Staffing)
5. ปฐมนิเทศ (Orientation)
6. มอบหมายงาน (Assignment)

รายละเอียดการปฏิบัติ

1. วางแผนแรงงาน (Manpower Plan)

นายช่างโครงการจะเป็นผู้พิจารณาว่าในแต่ละหน้าที่ ของหน่วยงาน (Organization Chart) ที่ได้กำหนดไว้ตามปริมาณงานที่จะต้องทำ แผนที่กำหนด มีความจำเป็นต้องใช้แรงงานเท่าใด ตลอดจนแนวโน้มของการใช้แรงงานในปีต่อๆไป เพื่อจะได้วางกลยุทธ์ในการพัฒนา/สรรหาคนได้อย่างต่อเนื่อง โดยใช้หลักการของการจัดการทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Management) ในแผนแรงงานควรกำหนดว่า จะต้องมีตำแหน่งงานใดบ้างเช่น จะต้องมีพนักงานเจาะหินเท่าใด พนักงานขับรถตักเท่าใด เพื่อที่ทำงานให้ได้ผลผลิตตามที่วางไว้ และจะต้องรับสมัคร / คัดเลือกในช่วงใดของปี บางตำแหน่งอาจจะหายาก ต้องไปสรรหาในโรงเรียน หรือ มหาวิทยาลัยตั้งแต่ยังเรียนไม่จบ หรือตำแหน่งงานเช่นกุลี ปัจจุบันนี้หาได้ยาก และไม่พอเพียง อาจมีความจำเป็นต้องสรรหาแรงงานต่างชาติ เช่น ชาวเขมร ลาว หรือพม่า เข้ามาทดแทน

2. กำหนดหน้าที่งาน (Job Description)

อำนาจและหน้าที่ความรับผิดชอบ ของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมด้านคุณภาพทั้งองค์กร ตลอดจนความสัมพันธ์ของงานภายในองค์กร ต้องกำหนดไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยทั่วไปแสดงในรูปของแบบกำหนดหน้าที่งาน (Job Description) และนำ Job Description ดังกล่าวไปใช้ในกระบวนการสรรหา/คัดเลือกให้เหมาะกับตำแหน่งงานนั้น ๆเช่นJob Description ของ Project Engineer ควรจะเป็นดังนี้

- มีความรับผิดชอบ และเป็นที่เชื่อถือของผู้บังคับบัญชา

- เป็นนายช่างที่มีอายุการทำงานไม่ต่ำกว่า 5 ปี
- มีลักษณะผู้นำที่ดี เป็นที่ยอมรับของพนักงานระดับล่าง
- มีความรู้ในงานที่ตนเองดูแล
- มีความรู้ทางด้านการบริหารจัดการงาน
- รู้ระเบียบปฏิบัติของบริษัทอิตาเลี่ยนไทยเป็นอย่างดี

3. สรรหา/คัดเลือก (Selection)

กระบวนการสรรหา/คัดเลือกบุคลากร อาจทำได้หลายวิธีเช่น การสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ การทดสอบการทำงาน ทั้งนี้ วิธีการคัดเลือกต้องเหมาะสมกับตำแหน่งงานนั้น ๆ เพื่อให้ได้พนักงานที่ตรงกับ Job Description ที่กำหนด ในกรณีที่ใช้วิธีสัมภาษณ์ หัวหน้าหน่วยงานของตำแหน่งงานนั้น ๆ ควรเป็นกรรมการสัมภาษณ์ด้วยเนื่องจากเป็นผู้ที่ทราบความต้องการอย่างแท้จริงตัวอย่างเช่นต้องการรับพนักงานขับรถดั้มพ์ จำนวน 1 คน ขั้นตอนการสรรหา คัดเลือกว่าจ้างจะมีดังนี้

1. ฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ของโรงโม่หินจะทำการขออนุมัติจำนวนอัตรา และตำแหน่งของพนักงานขับรถดั้มพ์ไปที่ฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ที่สำนักงานใหญ่ กรุงเทพ พร้อมทั้งระบุคุณสมบัติที่ต้องการ เพศชาย อายุระหว่าง 25-45 ปี มีความสามารถในการขับรถบรรทุก มีประสบการณ์ขับรถบรรทุก อย่างน้อย 5 ปี มีใบขับขี่รถบรรทุก ไม่ติดสุรา หรือยาเสพติด สุขภาพแข็งแรง พร้อมทำงานหนัก

2. สำนักงานใหญ่ จะสอบถามไปยังหน่วยงานอื่นๆของบริษัทอิตาเลี่ยนไทย ว่ามีพนักงานในตำแหน่งขับรถบรรทุกดั้มพ์พร้อมที่จะโยกย้ายให้ได้ หรือไม่

3. ถ้าไม่มี ทางสำนักงาน จะตอบกลับมายังหน่วยงานว่า ให้สามารถรับพนักงานนั้นๆ ได้ที่หน่วยงานเอง

4. ฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ที่โรงโม่จะทำการสรรหา โดยแจ้งไปยังสำนักจัดหางานของทางราชการ และพร้อมกับปิดแผ่นประกาศใน และนอกหน่วยงาน ตลอดจนแจ้งด้วยปากเปล่าไปยังพนักงานที่อาจจะมีเพื่อน หรือญาติมิตร ได้รับทราบ ว่าหน่วยงานประสงค์จะรับพนักงานขับรถดังกล่าว

5. ถ้ามีผู้สนใจ มาสมัครกันหลายคน จะทำการสัมภาษณ์ คัดเลือกในเบื้องต้น

6. ถ้าเป็นผู้ที่มี บุคลิก และเอกสารถูกต้อง ก็จะส่งตัวไปทดสอบการขับรถ โดยทางแผนกตักขนจะนำตัวไปทดสอบการขับรถ แล้วสรุปแจ้งมาที่ฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ เพื่อทำการส่งตัวให้นายช่างโครงการเป็นผู้สัมภาษณ์ อีกครั้ง

7. นายช่างโครงการจะเป็นผู้ตัดสินคัดเลือก และกำหนด อัตราค่าจ้าง ให้แก่พนักงานที่จะรับ ทั้งนี้อัตราการจ้างอาจขึ้นอยู่กับ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่ทำงานมา

8. นายช่างโครงการ จะกำหนดวันพร้อมเข้าทำงาน

9. เอกสารทั้งหมดจะส่งไปที่ สำนักงานใหญ่ เพื่อขออนุมัติ และป้อนเข้าฐานข้อมูลต่อไป

4. บรรจุ (Staffing)

เมื่อจะบรรจุเข้าทำงาน ควรตรวจสอบหลักฐานต่าง ๆ ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ เช่น ตรวจสอบกับสถาบันการศึกษาว่า พนักงานจบออกมาจากสถาบันนั้นๆ จริงหรือไม่เพราะเคยมีบางครั้ง พนักงานมีการปลอมแปลงเอกสาร หรือคุณวุฒิการศึกษา ทางสำนักงานใหญ่ตรวจสอบพบต้องให้ออกในภายหลังทำให้หน่วยงานเสียเวลาไปกับเรื่องเหล่านี้ได้ หรือสอบถามสถานที่ทำงานเดิมของพนักงานเพื่อยืนยันว่าพนักงานมีคุณสมบัติจริงตามที่คัดเลือกมา หรือเคยมีประวัติ เล่นการพนัน ก็ควรจะสอบถามกลับไปยังต้นสังกัดเดิมที่เคยทำงานมาด้วย จะเป็นการดี ควรสอบประวัติการติดยาเสพติดหรือไม่ เพราะอาจจะทำให้เกิดการขโมยของใช้ต่างๆในงานได้ การตรวจความพร้อมด้านร่างกายและจิตใจเป็นต้น

4. ปฐมนิเทศ (Orientation)

โดยทั่วไปทางสำนักงานใหญ่ จะแจ้งกำหนดการส่งตัวพนักงานเข้าใหม่ให้เข้ารับการแนะนำชี้แนว และได้ทราบเรื่องที่จำเป็นสำหรับการทำงานในองค์กร เช่น นโยบายคุณภาพ นโยบายสิ่งแวดล้อม นโยบายทางธุรกิจระเบียบวินัยการทำงาน การสังคม การปฏิบัติตัวตามระเบียบ ค่าจ้างสวัสดิการต่าง ๆ ขนบธรรมเนียมประเพณีขององค์การ เป็นต้น เพื่อ ให้มีความเข้าใจในวัฒนธรรมขององค์กร สามารถปรับตัวได้รวดเร็ว มีความร่วมมือในการทำงานที่ดี ตลอดจนลดปัญหาในการทำงานร่วมกัน การปฐมนิเทศ อาจรวมไปถึงการอบรมให้ทราบถึงการทำงานตามขั้นตอนการปฏิบัติงานและวิธีปฏิบัติงานต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับตำแหน่งงานนั้น ๆ ด้วย และที่หน่วยงานเอง ก็จะต้องมีการปฐมนิเทศให้แก่พนักงานเข้าใหม่ด้วย เพราะแต่ละหน่วยงานอาจมีข้อปลีกย่อย ในการปฏิบัติที่แตกต่างกัน

5. มอบหมายงาน (Assignment)

ผู้บังคับบัญชา มอบหมายงานให้กับบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถที่เหมาะสม แจ้งให้ทราบถึงอำนาจ หน้าที่ และความรับผิดชอบตำแหน่งงานนั้น ๆ โดยควรอ้างอิงถึง Job Description และขั้นตอนการปฏิบัติงาน/วิธีปฏิบัติงาน ตลอดจน แนะนำเพื่อนร่วมงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

7. การฝึกอบรม (Training)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้พนักงานในหน่วยงานโรงโม่และทุกระดับที่เกี่ยวข้อง มีความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้ดียิ่งขึ้น และ ตระหนักถึงความสำคัญในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพโดยการฝึกอบรม

ขั้นตอนหลัก

1. ระบุความจำเป็นในการฝึกอบรม เช่นการอบรมเรื่อง พ.ร.บ. แรงงานฉบับใหม่ สำคัญต่อการใช้แรงงาน
2. จัดทำแผนการฝึกอบรมและมีแบบฟอร์มแจ้งไปตามหน่วยงาน
3. ฝึกอบรมโดยให้หน่วยงานจัดส่งพนักงานมาร่วมฟังการอบรมที่สำนักงานใหญ่
4. ประเมินผล บางหลักสูตรอาจมีการทดสอบด้วยข้อสอบ
5. จัดเก็บบันทึก และแจ้งผลการอบรมไปยังผู้บังคับบัญชาของหน่วยงาน

รายละเอียดการปฏิบัติ

1. ระบุความจำเป็นในฝึกอบรม

1.1 พิจารณาการปฏิบัติของพนักงานในแต่ละตำแหน่งว่ามีผลกระทบต่อคุณภาพของสินค้าและบริการอย่างไร

1.2 กำหนดหลักสูตรการฝึกอบรมที่เหมาะสมของแต่ละหน้าที่งาน

ตัวอย่างหลักสูตรการฝึกอบรมหลักสูตร พรบ.คุ้มครองแรงงานฉบับแก้ไขใหม่

1.3 จัดทำแผนการฝึกอบรม

1.4 พิจารณาความสามารถของพนักงานในปัจจุบันเทียบกับความจำเป็นในการฝึกอบรมตามตำแหน่งงาน

1.5 จัดทำแผนการฝึกอบรมสำหรับพนักงานในระดับที่จำเป็นต้องได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติมเช่นระดับนายช่าง หรือนายช่างโครงการขึ้นไป รายละเอียดของแผนฝึกอบรมความประกอบด้วย

- ชื่อหลักสูตร
- วัตถุประสงค์
- หัวข้อฝึกอบรม
- กำหนดการฝึกอบรม
- วิธีการฝึกอบรม
- ผู้สอน

- ผู้เข้าอบรม

นอกเหนือฝึกอบรมตามจำเป็นที่ได้มีการจัดทำแผนไว้แล้ว ควรมีการจัดฝึกอบรมเพิ่มเติมในกรณีต่อไปนี้

- เมื่อมีพนักงานใหม่
- เมื่อมีการโยกย้าย สับเปลี่ยน หรือเลื่อน ตำแหน่ง
- มีกระบวนการปฏิบัติงานใหม่ เครื่องจักรใหม่ เทคโนโลยีใหม่ เครื่องมือใหม่ ที่กำลังจะนำมาใช้
- การฟื้นฟูความรู้ที่ได้รับการอบรมไปแล้ว (Refresh)

2. ฝึกอบรม

2.1 กำหนดวิธีการฝึกอบรมที่เหมาะสม เช่น

- การจัดสอน (Classroom Training) ซึ่งเหมาะสำหรับการฝึกอบรมพนักงานจำนวนมากในเรื่องเดียวกัน โดยการจัดขึ้นเองในองค์กรหรือส่งไปฝึกอบรมสถาบันภายนอก
- การสอนงาน (On the Job Training –OJT) ซึ่งเหมาะสำหรับการฝึกอบรม (โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องเกี่ยวกับทักษะเฉพาะด้าน) ที่จำเป็นต้องติดตาม ชี้แนะ สาธิต และประเมินผลอย่างใกล้ชิดเป็นรายบุคคลจนมั่นใจว่า ผู้รับการฝึกอบรมสามารถปฏิบัติงานได้
- การประชุมชี้แจง

2.2 สรรหาผู้สอน ที่มีความรู้ ความสามารถเหมาะสมกับเนื้อหาหลักสูตร

2.3 จัดอบรมตามแผนการฝึกอบรมที่ตั้งไว้ หากไม่สามารถจัดได้ ควรพิจารณาแก้ไขปรับปรุงแผนการฝึกอบรม

3. ประเมินผล

เมื่อจัดการฝึกอบรมแล้ว ต้องมีการประเมินผลการฝึกอบรม ซึ่งการประเมินผลควรจะมีทั้งการประเมินหลักสูตร ประเมินผู้สอน และการประเมินความเข้าความรู้ ความสามารถของผู้เข้าฝึกอบรม

- แบบทดสอบ
- ดูการปฏิบัติงานจริง
- สอบถามความเข้าใจ
- ผลการปฏิบัติงาน

ทั้งนี้ ในแต่ละรูปแบบควรจัดทำเกณฑ์การประเมินที่เป็นรูปธรรมด้วย เช่น กำหนดช่วงคะแนนที่เป็นเกณฑ์ว่าผ่านการประเมินหรือไม่ผ่าน สำหรับการประเมินโดยใช้แบบทดสอบ

4. จัดเก็บบันทึกประวัติ

ต้องมีการบันทึกประวัติการฝึกอบรม (Training Records) ไว้เพื่อเป็นประโยชน์ในการทวนสอบและพิจารณาความจำเป็นในการฝึกอบรมในอนาคต ประวัติฝึกอบรมประกอบด้วย

- รายละเอียดของผู้ที่ได้รับการฝึกอบรม เช่น ชื่อ- นามสกุล เลขที่ประจำตัว ตำแหน่งสังกัด
- รายละเอียดหลักสูตรการฝึกอบรม เช่น ชื่อหลักสูตร เนื้อหาในหลักสูตร
- ผู้สอน
- เวลา และระยะเวลาในการฝึกอบรม
- ผลการประเมินผู้เข้ารับการฝึกอบรม

บทที่5

บทสรุป

จากการศึกษาจัดทำคู่มือการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรมของโรงโม่หิน บริษัท อิตาเลี่ยน-ไทย จำกัด(มหาชน) ที่มาบตาพุด จังหวัดระยองนี้ ทำให้ได้รับข้อมูลทั้งในเชิงทฤษฎี และปฏิบัติมาผสมผสานกัน ทำให้เกิดข้อมูลที่สังเคราะห์ เรียบเรียงขึ้นมาอย่างเป็นขั้นตอน สามารถนำไปใช้ในการทำงานด้านการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรม หรือแม้แต่ทางด้านการจัดการการผลิตอื่นๆ ที่คล้ายคลึงกัน

โดยสรุปของขั้นตอนต่างๆ และคำแนะนำมีดังนี้

ขั้นตอนการวางแผนการผลิต

การวางแผนการผลิตเป็นขั้นตอนที่ต้องทำให้สอดคล้องกับเป้าหมายการขายที่พยากรณ์ไว้ โดยการวางแผนการผลิตจะประกอบไปด้วยขั้นตอนการเตรียมการต่างๆไม่ว่าจะเป็นทางด้านวัตถุดิบ กำลังคน ชนิด และจำนวนเครื่องจักร งบประมาณต่างๆ ตลอดจนระยะเวลาที่ต้องการทำให้สำเร็จลุล่วง

ขั้นตอนการผลิต

1. ขั้นตอนการเจาะระเบิดหิน เป็นขั้นตอนที่ต้องทำเป็นอันดับต้นๆ หลังจากขั้นตอนวางแผนเตรียมการผลิตมาแล้ว เพื่อเอาหินออกมาจากแหล่งหิน ซึ่งมีลักษณะเป็นดานหิน ก้อนใหญ่ไม่สามารถนำออกมาได้ด้วยวิธีอื่น หรือถ้าด้วยวิธีอื่นก็จะมีราคาแพงไม่คุ้มกับการลงทุน จึงต้องทำการระเบิดให้แตกออกมาเป็นก้อนขนาดเล็กที่สามารถไปใช้งานได้ต่อไป ทั้งนี้ หลังขั้นตอนการเจาะระเบิดหินให้หลุดออกมาจากหน้าผา แล้ว จะต้องนำเครื่องจักร ได้แก่รถตัก รถบรรทุกดั้มพ์ เข้ามาทำการตักขน

2. ขั้นตอนการตักขนเป็นขั้นตอนการขนย้ายหิน จากในบ่อเหมือง ออกไปยังโรงโม่หิน เป็นขั้นตอนที่สำคัญ และโดยมากจะมีปัญหาในเรื่องเครื่องจักรเสียบ่อยๆ และจำนวนเครื่องจักรไม่พอเพียง ทำให้มีผลต่อปริมาณการผลิต

3. ขั้นตอนการโม่หิน เป็นการบดย่อย ให้หินมีขนาดเล็กลงไปอีก อย่างเป็นขั้นตอน เมื่อหินถูกบดย่อยให้มีขนาดเล็กลงแล้ว ยังไม่สามารถนำไปเป็นสินค้าได้ทันที เนื่องจากยังปะปน

กันอยู่ทั้งก้อนเล็ก และก้อนใหญ่ ดังนั้น จะต้องมีขั้นตอนการคัดแยกขนาดของหินออก ให้เป็นขนาด ต่างๆ ตามที่ตลาดต้องการ

4. ขั้นตอนการคัดขนาด ด้วยตะแกรงร่อนคัดขนาด ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งที่อยู่ในโรงโม่หิน ตะแกรงเหล่านี้ อาจมีหลายขนาดอยู่ในเครื่องเดียวกัน ทำให้สามารถแยกหินออกมาเป็นสินค้า ได้คราวละหลายๆชนิด

5. ขั้นตอนการตักขนย้ายหินที่โม่แล้วเข้าสต็อก เป็นขั้นตอนที่หินถูกคัดแยกออกมาเป็นสินค้าแล้ว และลำเลียงออกมาทางสายพานลำเลียง จะออกมาเป็นกองสินค้าต่างๆ แยกออกจากกัน จากนั้น เมื่อมีกองสินค้าเต็ม จะมีเครื่องจักร มาตักออกทอยไปยังกองสต็อก ที่จัดเตรียมไว้ เพื่อนำขายแก่ลูกค้าที่ต้องการต่อไป

ขั้นตอนการจัดการทรัพยากรมนุษย์

1. ในเรื่องของกำลังคน การสรรหา คัดเลือก การอบรม และพัฒนาก็เป็นสิ่งสำคัญและเป็นหัวใจในการจัดการการผลิตอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยมากบุคลากรของโรงโม่จะเป็นชาวต่างจังหวัดที่ไม่ใช่ชาวระยองถึงร้อยละ 95 ทั้งนี้เพราะว่าชาวระยองส่วนใหญ่จะมีฐานะดี ไม่ค่อยออกมารับจ้าง ดังนั้นพนักงานที่ทำงานในหน่วยงานอิตาเลี่ยนไทย จึงเป็นคนที่มาจากจังหวัดอื่นๆ และรู้จักกัน ชักนำกันเข้ามา ทำให้การสรรหา จึงเป็นไปในทางบอกกล่าวต่อๆ กันไป ในพื้นที่บ้านเกิดเดิมของพนักงานในหน่วยงาน และไม่ค่อยมีโอกาสได้คัดเลือกมากนัก

2. เมื่อเข้ามาแล้วก็จะมีการทดลองงาน บรรจุเข้าทำงาน ถ้าไม่มีปัญหา ก็จะทำงานไปได้เป็นปกติ มีการปรับอัตราค่าจ้างประจำปี หรือการเลื่อนขึ้นเงินเดือนถ้าหากว่ามีผลงานดีเด่น

3. ในเรื่องของการอบรมพนักงาน ทางหน่วยงานจะมีระเบียบบังคับจากทางกรมแรงงาน ถ้าหากว่าหน่วยงานมีพนักงานมากกว่า 50 คนขึ้นไป จะต้องมีการจัดอบรมปีละ 2 ครั้ง ซึ่งหน่วยงานได้จัดทำและทำรายงานส่งไปทางฝ่ายฝึกอบรม และพัฒนาที่สำนักงานใหญ่ทุกปี

4. ในเรื่องของการให้รางวัล หรือผลตอบแทน นอกจากค่าจ้างตามปกติแล้ว หน่วยงานได้จัดให้ทำล่วงเวลาเป็นประจำ วันละ 2-3 ชั่วโมงเนื่องจากพนักงานส่วนใหญ่มีความประสงค์อยากจะทำ ในขณะเดียวกันหากพนักงานที่มีการหยุด หรือลางานบ่อย ทางหน่วยงานจะระงับการให้ทำล่วงเวลาเป็นการตัดโอกาส

ขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องจักร

1. เครื่องจักรประเภทเครื่องมือหนัก ได้แก่รถตักล้อยาง รถตักแบ็กโฮ รถบรรทุกดั้มพ์ เครื่องโม่หิน เหล่านี้ จะต้องมีการจดบันทึกชั่วโมงการทำงาน และบำรุงรักษารายวัน เช่นตรวจเติมน้ำมันไฮดรอลิก อัดจารบี ตรวจสภาพยางล้อ หรือแทร็ก ฯลฯ และเมื่อถึงชั่วโมงที่จะต้องทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันต่างๆครั้งใหญ่ ก็จะต้องนำเครื่องจักรเข้าอู่ซ่อมตามกำหนด

2. ส่วนเครื่องจักรขนาดเล็ก เช่นรถกระบะ เครื่องปั่นไฟขนาดเล็ก ก็ตรวจสอบรายวันตามปกติ

ขั้นตอนการจัดทำสต๊อกวัตถุดิบและสินค้า

1. ในการจัดทำสต๊อกวัตถุดิบเช่น ยางรถยนต์ ก้านเจาะ ดอกเจาะ วัตถุระเบิด ฟันโม่หิน ฯลฯ จะมีสองรูปแบบ ได้แก่แบบทำสต๊อกการ์ด ควบคุม เมื่อมีการเบิกไปใช้ มีการคัดจ่ายออก จะคอยดูยอดคงเหลือ ว่าถึงยอดสต๊อกต่ำสุดที่สมควรจะสั่งเข้ามาเพิ่มหรือไม่ ทั้งนี้ต้องดูระยะเวลานำส่ง (Lead time) ที่ผู้ขายจะนำส่งด้วยว่า มีระยะเวลานานกี่วัน และในระหว่างนั้น ของจะมีพอเพียงหรือไม่

2. แบบที่สองในการสต๊อกสินค้า แบบที่ผู้ขายนำสินค้า หรือวัตถุดิบ มาวางไว้ที่หน่วยงาน โดยหน่วยงาน(Consignment) ยังไม่ต้องเปิดใบสั่งซื้อ แต่เมื่อใดที่หน่วยงานได้นำของไปใช้ ก็ให้ออกใบสั่งซื้อตามมาภายหลัง ซึ่งเป็นการดีต่อค่าใช้จ่ายของหน่วยงานต่อต้นทุนเงินจม และของไม่ขาดมือ เพราะผู้ขายนำของมาวางไว้ให้ตลอด

3. ส่วนการจัดเตรียมสต๊อกสินค้าไว้ให้ลูกค้านั้น จะควบคุมโดยทางฝ่ายขายที่สำนักงาน และดุลพินิจของนายช่างโครงการฯ เพราะจะให้ความสำคัญแก่ประเภทสินค้าที่ทำกำไรต่อหน่วยมากที่สุดก่อนได้แก่หิน ¾" หรือไม่ก็หากมีสัญญากับลูกค้า จำเป็นต้องส่งมอบให้ได้ตามกำหนดที่ตกลงกัน ก็จำเป็นต้องผลิตสินค้านั้นๆ ให้ก่อน หรืออีกกรณีหนึ่ง คือต้องผลิตให้แก่หน่วยงานอิตาเลี่ยนไทยด้วยกัน เพื่อนำสินค้านั้นๆไปทำงาน และเร่งจบงานเป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

ในการจัดทำคู่มือการจัดการการผลิตหินอุตสาหกรรม ในครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาจัดทำโดยใช้โรงโม่หิน ของบริษัทอิตาเลี่ยน-ไทย ที่จังหวัดระยอง เท่านั้น จึงมีข้อที่ควรพิจารณาในเรื่องความแตกต่างหากจะใช้อ้างอิงในการศึกษาต่อไปดังนี้

1. โรงโม่มีขนาดปานกลาง กำลังการผลิต 150,000 ตันต่อเดือน หากทำการศึกษาโรงโม่ที่ใหญ่กว่านี้ ข้อมูลการดำเนินการ หรือขั้นตอนอาจเปลี่ยนแปลงได้

2. ชนิดหินที่โรงโม่อิตาเลี่ยน-ไทย จังหวัดระยอง เป็นหินชนิดแกรนิต ที่มีค่าความแข็ง มากกว่าหินปูน ดังนั้นหากทำการศึกษาหินชนิดที่แตกต่างกัน วิธีการหรือขั้นตอนการทำงานอาจเปลี่ยนแปลง เช่นหินปูน อาจจะไม่พบน้ำในหลุมเจาะมากเท่ากับหินแกรนิต จึงอาจไม่จำเป็นต้องใช้ถุงพลาสติก ในการบรรจุวัตถุระเบิด และปริมาณวัตถุระเบิดต่อหินก็อาจลดลงได้

3. แหล่งหินเป็นแบบลงลึกต่ำกว่าพื้นดิน ถ้าหากทำการศึกษาแหล่งหินแบบบนภูเขาอาจต้องปรับเปลี่ยนวิธีการคำนวณวงรอบ และจำนวนเครื่องจักร

4. โรงโม่หินของบริษัทอิตาเลี่ยน-ไทย จังหวัดระยอง ออกแบบให้ตั้งอยู่บนแหล่งหินที่เป็นวัตถุดิบ ดังนั้นจึงเป็นข้อด้อยในการวางแผนเรื่องทำเลที่ตั้ง ซึ่งหากมีการศึกษาต่อไป ควรพิจารณาเรื่องทำเลที่ตั้งให้ดีกว่านี้

บรรณานุกรม

ชุมพร คูร์พิพัฒน์. (2548) "ระบบการผลิตและการบริการ" ในเอกสารการสอนชุดวิชาการวิเคราะห์เชิงปริมาณและการจัดการการดำเนินงาน หน่วยที่ 8 หน้า 6-8 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช สาขาวิชาวิทยาการจัดการ

_____(2548) "ระบบการผลิตและการบริการ" ในเอกสารการสอนชุดวิชาการวิเคราะห์เชิงปริมาณและการจัดการการดำเนินงาน หน่วยที่ 8 หน้า 13-19 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช สาขาวิชาวิทยาการจัดการ

ทวีศักดิ์ ระมิงวงศ์, ชาญ ตันติสุกฤต. (2522) ธรณีวิทยาสำหรับวิศวกร. เชียงใหม่: ศูนย์หนังสือเชียงใหม่

สมพงษ์ ไสวดี. (2544) "การวางแผนและการจัดตารางการผลิตในกระบวนการผลิตหลายขั้นตอนของการผลิตยางรถยนต์" วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สง่า ตั้งชวาล. (2524) ธรณีวิศวกรรมพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: ทราเวิล แอดไวเซอร์

สุวัฒน์ ศิรินิรันคร์, ภาวนา สายชู. (2549) คู่มือสำหรับนักบริหารและนักศึกษาปริญญาโท. พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพมหานคร: ซี แอนด์เอ็น.

ภาคผนวก

แบบฟอร์มรายงานการเจาะ

ITALIAN - THAI DEVELOPMENT CORP., LTD

บันทึกผลงานเจาะหิน วันที่ 01/03/2012 กะ ..... ระดับ 21 ร + 65 หน้าผาสูง 13.00 เมตร

เครื่องเจาะ ROC D7 เครื่องลม ATLAS COPCO โฟร์แมน ..... ผู้เจาะ .....

มิเตอร์ชั่วโมงการเจาะ 4340 - 4354 เท่ากับ 8 ชั่วโมง

รูที่	ขนาดดอกเจาะ	ความลึก (เมตร)	เริ่มเจาะเวลา	เสร็จเวลา	ความเร็วการเจาะ
1	5 1/2	14.00	08:30		12 นาที
2	"	14.00			"
3	"	14.00			"
4	"	14.00			"
5	5 1/2	14.00			3.4 นาที
6	"	14.00			"
7	"	14.00			"
8	"	14.00			"
9	"	14.00			"
10	5 1/2	14.00			3.4 นาที
11	"	14.00			"
12	"	14.00			"
13	"	14.00			"
14	"	14.00			"
15	5 1/2	14.00			3.4 นาที
16	"	14.00			"
17	"	14.00		16:30	"
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

ลำดับที่	รายการ	จำนวน (หน่วย)	ราคา / หน่วย (บาท)
1	น้ำมันเชื้อเพลิง (น้ำมันโซล่า)	ลิตร	
2	น้ำมันไฮดรอลิค	ลิตร	
3	น้ำมันคอมปี	ลิตร	
4	น้ำมันเครื่อง	ลิตร	
5	น้ำมันหัวเจาะ	ลิตร	
6	ก้านเจาะ	ก้าน	
7	ดอกเจาะ (BUTTON BIT)	ดอก	
8	แช้งค์ (SHANK)	อัน	
9	ก้านเจาะ 1 เมตร (JACK)	ก้าน	
10	จำนวนพนักงานในการเจาะ	คน	

หมายเหตุ เจาะ [illegible]

วัดระดับจริงจากสภาพ

เหลือเจาะแห่งละ 21 ร + 65 ตามที่ออกแบบ

ปรับมุมเจาะ อ้าง ที่ได้ออกแบบ

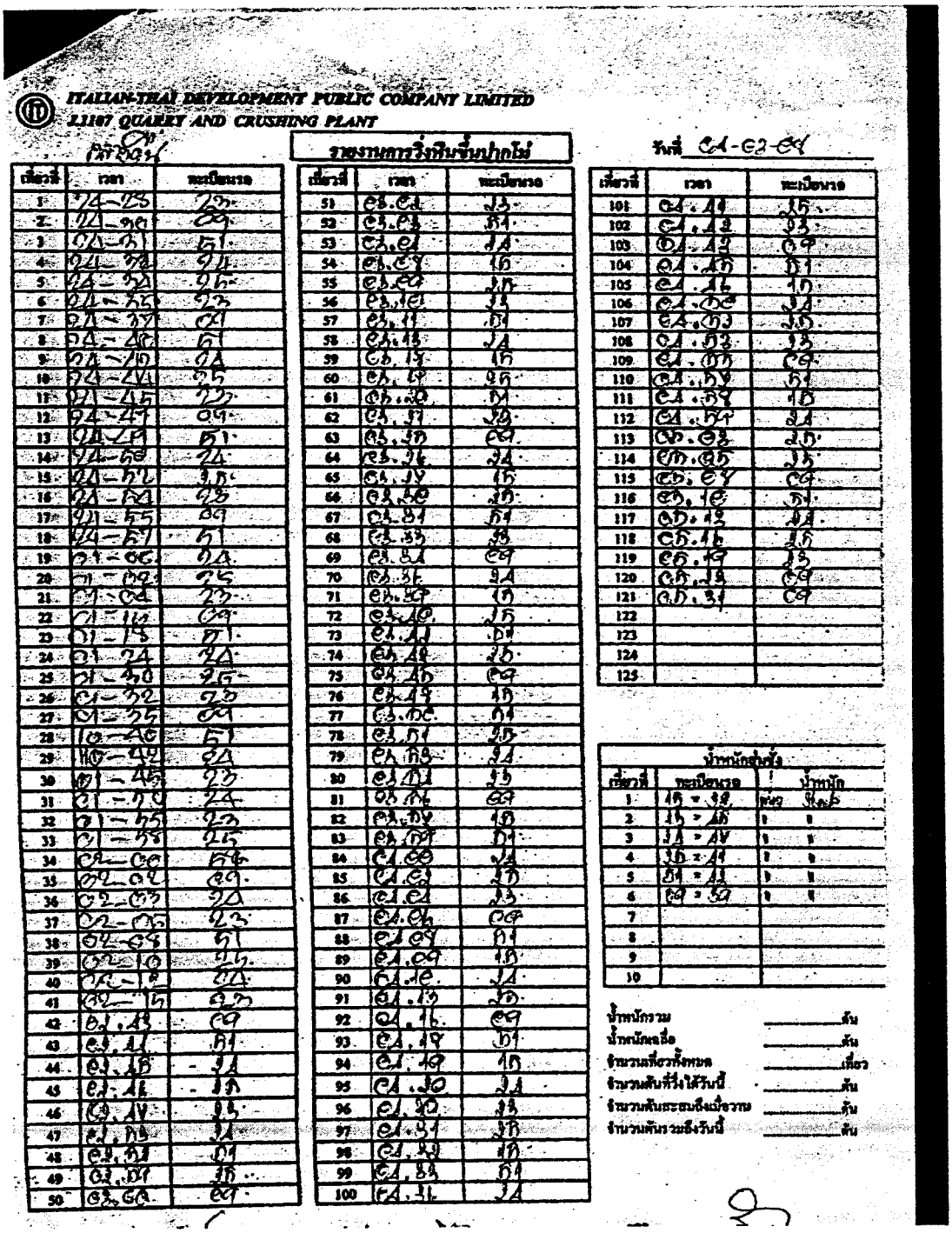
เจาะโดย 0.70 x 5.00 เมตร ต่อ แห่ง

เวลา 16.30 น. เริ่มเจาะตามแบบ ที่ออกแบบ

เวลา 08.45 น.

1/3/54

แบบฟอร์มการตักขนหิน



ITALIAN-THAI DEVELOPMENT PUBLIC COMPANY LIMITED
2.3107 QUARRY AND CRUSHING PLANT

รายงานการวิ่งหินขึ้นปากโม่

วันที่ 04-02-04

เที่ยวที่	เวลา	ระดับความ
1	7A-75	7D
2	7A-79	8C
3	8A-81	81
4	82-86	9A
5	9A-92	9E
6	9A-95	93
7	9A-97	8A
8	9A-A0	81
9	9A-A9	9A
10	9A-AA	95
11	9A-A5	93
12	94-A7	8C
13	9A-A9	81
14	9A-B0	9A
15	9A-B2	3D
16	9A-B4	95
17	9A-B5	8C
18	9A-B7	81
19	9A-C0	9A
20	9A-C2	95
21	9A-C4	93
22	9A-C6	8C
23	9A-C8	81
24	9A-CA	9A
25	9A-D0	95
26	9A-D2	93
27	9A-D5	8C
28	10-A0	81
29	10-A2	9A
30	9A-A5	93
31	9A-A8	9A
32	9A-A5	93
33	9A-A7	95
34	9A-A9	8C
35	9A-AA	8C
36	9A-AC	9A
37	9A-AE	93
38	9A-B0	81
39	9A-B2	8C
40	9A-B4	9A
41	9A-B6	93
42	9A.B8	8C
43	9A.BA	81
44	9A.BC	9A
45	9A.BE	9A
46	9A.C0	93
47	9A.C2	9A
48	9A.C4	81
49	9A.C6	9A
50	9A.C8	8C

เที่ยวที่	เวลา	ระดับความ
51	9A.CA	93
52	9A.CC	84
53	9A.CE	9A
54	9A.D0	9A
55	9A.D2	9A
56	9A.D4	95
57	9A.D6	81
58	9A.D8	9A
59	9A.DA	9A
60	9A.DC	8C
61	9A.DE	81
62	9A.E0	9A
63	9A.E2	8C
64	9A.E4	9A
65	9A.E6	9A
66	9A.E8	8C
67	9A.EA	81
68	9A.EC	9A
69	9A.EE	8C
70	9A.F0	9A
71	9A.F2	9A
72	9A.F4	8C
73	9A.F6	81
74	9A.F8	9A
75	9A.FA	8C
76	9A.FC	9A
77	9A.FE	81
78	9B.01	9A
79	9B.03	9A
80	9B.05	93
81	9B.07	8C
82	9B.09	9A
83	9B.0B	81
84	9B.0D	9A
85	9B.0F	9A
86	9B.11	93
87	9B.13	8C
88	9B.15	81
89	9B.17	9A
90	9B.19	9A
91	9B.1B	9A
92	9B.1D	8C
93	9B.1F	81
94	9B.21	9A
95	9B.23	9A
96	9B.25	93
97	9B.27	9A
98	9B.29	9A
99	9B.2B	81
100	9B.2D	9A

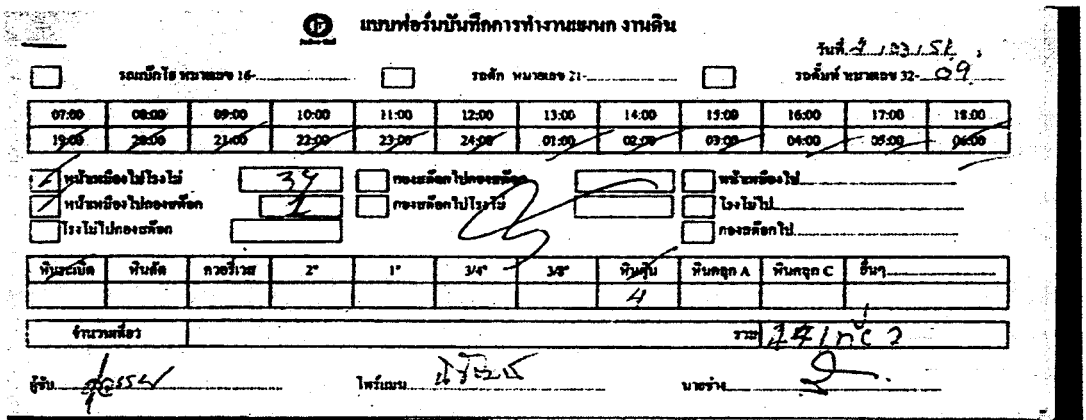
เที่ยวที่	เวลา	ระดับความ
101	9B.2F	95
102	9B.31	93
103	9B.33	8C
104	9B.35	81
105	9B.37	9A
106	9B.39	9A
107	9B.3B	9A
108	9B.3D	93
109	9B.3F	8C
110	9B.41	81
111	9B.43	9A
112	9B.45	9A
113	9B.47	9A
114	9B.49	95
115	9B.4B	8C
116	9B.4D	81
117	9B.4F	9A
118	9B.51	9A
119	9B.53	93
120	9B.55	8C
121	9B.57	8C
122		
123		
124		
125		

น้ำหนักสิ่งของ

เที่ยวที่	ระดับความ	น้ำหนัก หน่วย	น้ำหนัก ตัน/ชั่ว
1	15 - 18		
2	15 - 18		
3	9A - 9F		
4	9B - A1		
5	B1 - 11		
6	8C - 8F		
7			
8			
9			
10			

น้ำหนักรวม _____ตัน
น้ำหนักรถเปล่า _____ตัน
จำนวนเที่ยวทั้งหมด _____เที่ยว
จำนวนตันที่วิ่งได้วันนี้ _____ตัน
จำนวนตันสะสมถึงเมื่อวาน _____ตัน
จำนวนตันรวมถึงวันนี้ _____ตัน

แบบฟอร์มเที่ยววิ่ง



แบบฟอร์มบันทึกการทำงานแยกงานดิน

วันที่ 4 / 03 / 52

รถบรรทุกไม่ทราบยี่ห้อ ทะเบียน 16-..... รถตัก ทะเบียน 21-..... รถดั๊มท์ ทะเบียน 32- 09

07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00

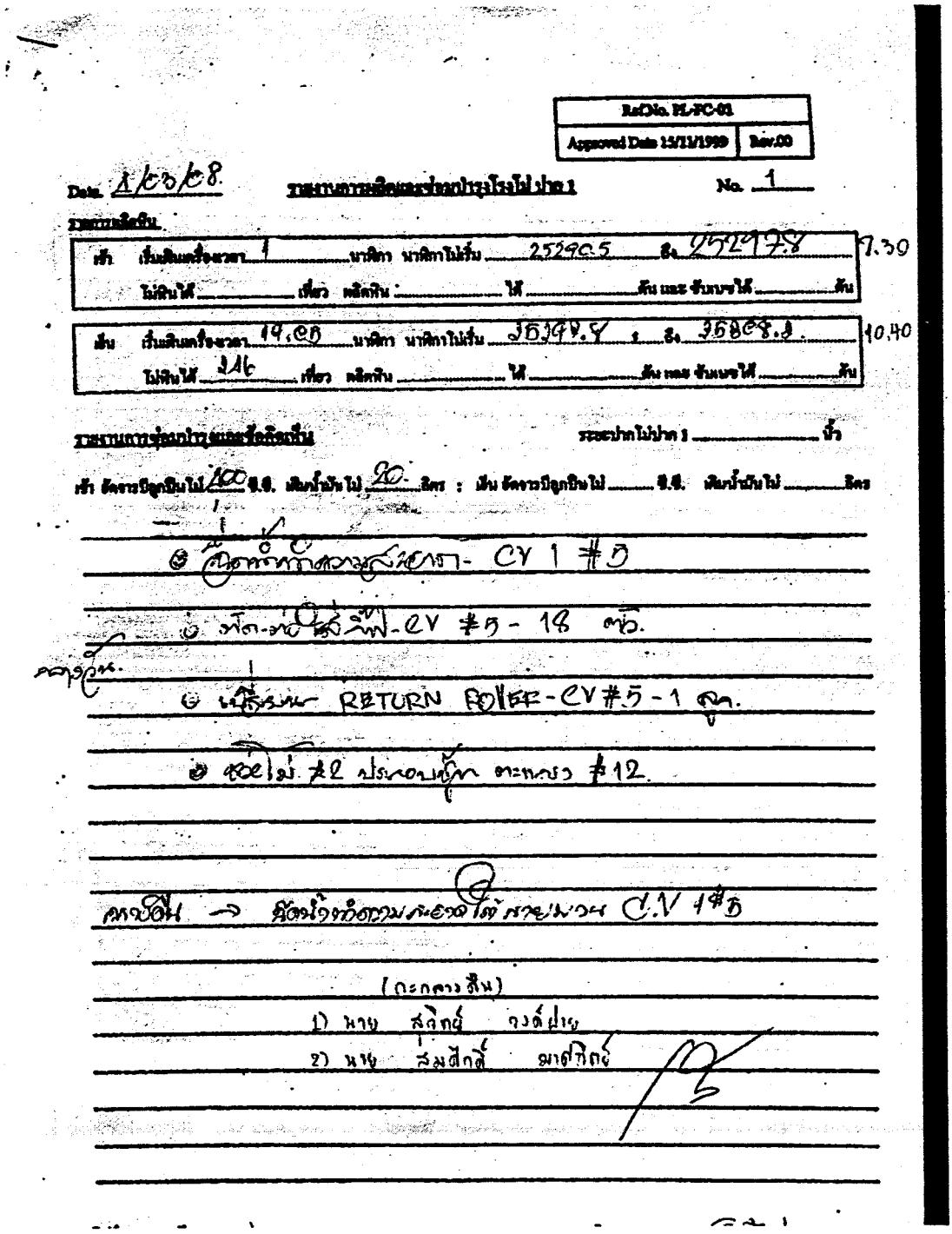
- ☑ หน้าเหมืองไปโรงไม่ 34
- ☑ หน้าเหมืองไปกองหินคัด 1
- ☐ โรงไม่ไปกองหินคัด
- ☐ กองหินคัดไปกองหินคัด
- ☐ กองหินคัดไปโรงไม่
- ☐ หน้าเหมืองไป.....
- ☐ โรงไม่ไป.....
- ☐ กองหินคัดไป.....

หินระเบิด	หินคัด	กรวดล้างฝุ่น	2"	1"	3/4"	3/8"	หินฝุ่น	หินคลุก A	หินคลุก C	อื่นๆ.....
							4			

จำนวนเที่ยว ราย 44/ทั้ง 2

ผู้รับ ..... ไพร์แมน ..... นายช่าง .....

แบบฟอร์มไม่ปากหนึ่ง



Ref.No. PL-FC-01
Approved Date 15/11/1999 | Rev.00

Date. 1/03/58 รายงานการผลิตและส่งมอบไม้ปาก 1 No. 1

รายการผลิตจริง

เช้า เริ่มผลิตเครื่องเวลา 1 นาฬิกา นาฬิกาไม่เริ่ม 2529c5 ถึง 252978 7.30
ไม่ผลิตได้ ... เที่ยว หยุดพัก : ... ได้ ... ต้น และ ชำรุดได้ ... ต้น

บ่าย เริ่มผลิตเครื่องเวลา 14.c8 นาฬิกา นาฬิกาไม่เริ่ม 35349.4 ถึง 35bc8.1 10.40
ไม่ผลิตได้ 116 เที่ยว หยุดพัก ... ได้ ... ต้น และ ชำรุดได้ ... ต้น

รายงานการจุ่มน้ำยาและชั่งน้ำหนัก ระยะปากไม่ปาก 1 ... นิ้ว

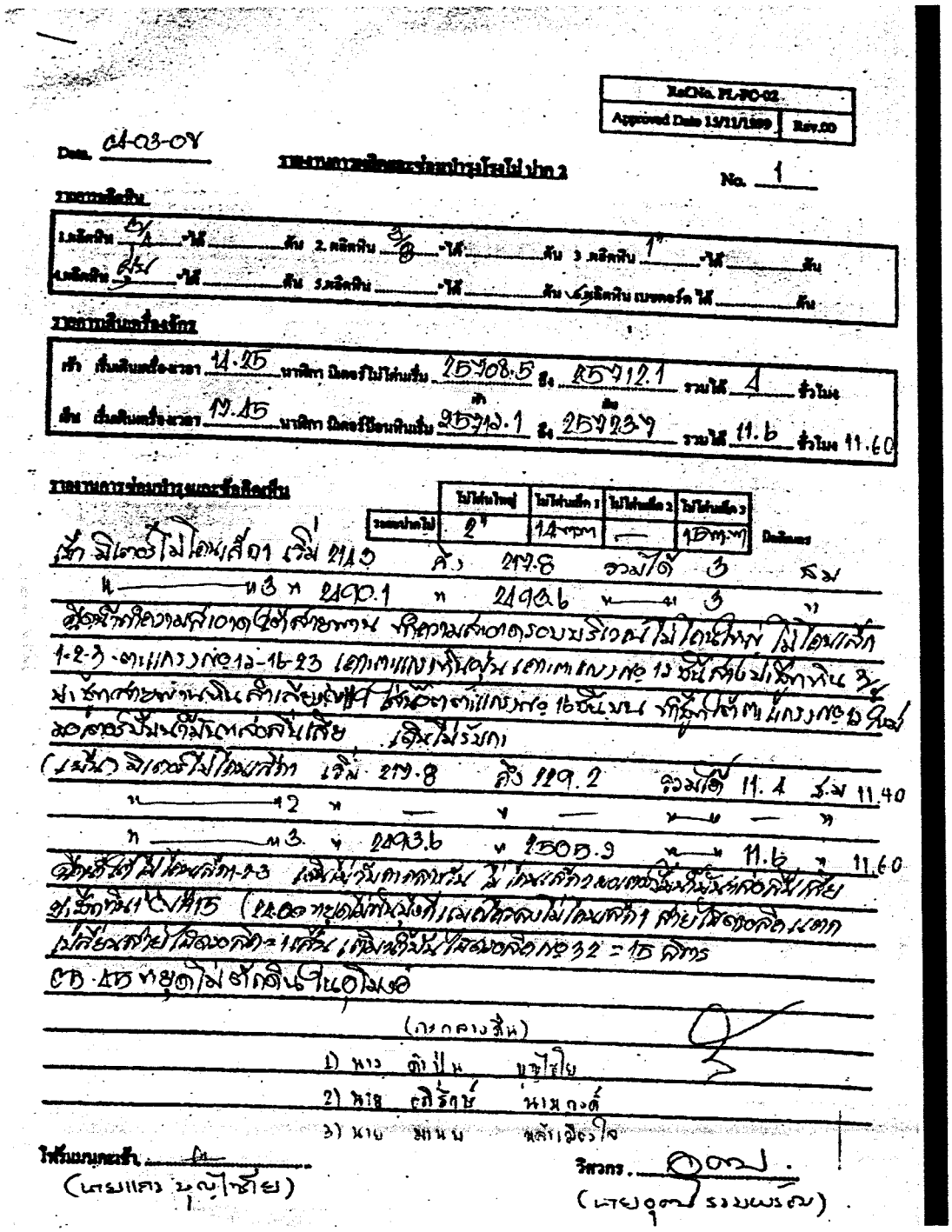
เช้า อัตราปริมาณไม่ 100 ซี.ซี. เติมน้ำมันไม่ 20 ลิตร : บ่าย อัตราปริมาณไม่ ... ซี.ซี. เติมน้ำมันไม่ ... ลิตร

- ยังคงทำการผลิต CV 1 #5
- ส่งมอบ ไม้ปาก CV #5 - 18 ตัว.
- เครื่องมือ RETURN ROLLER - CV #5 - 1 คู่.
- ยอดไม่ #2 ประจำเดือน ตะกรอ #12.

คงเหลือ → ยังคงทำการผลิต CV 1 #5

(ผู้ควบคุมเครื่อง)
1) นาย สุจิกดี จงดีงาม
2) นาย สมชีกดี มาดีกดี

แบบฟอร์มไม้ปากสอง



RefCNo. FL-FO-02
Approved Date 15/11/2559 | Rev.00

Date. 04-03-67

No. 1

ไม้ปากสอง

1.หลิกที่	5/A	ไม้		ต้น	2. หลิกที่	5/B	ไม้		ต้น
3.หลิกที่	1"	ไม้		ต้น	4.หลิกที่	ผสม	ไม้		ต้น
5.หลิกที่		ไม้		ต้น	6.หลิกที่ เบรคอร์ด		ไม้		ต้น

รายการเดินเครื่องจักร

เริ่ม เดินเครื่องเวลา 14.25 นาฬิกา มิเตอร์ไม้ก่อนเริ่ม 25408.5 ชั่ว. 25412.1 รวมได้ 4 ชั่วโมง

สิ้น เดินเครื่องเวลา 19.15 นาฬิกา มิเตอร์ไม้หลังเริ่ม 25419.1 ชั่ว. 25423.7 รวมได้ 11.6 ชั่วโมง 11.60

รายการผลิตภัณฑ์และวัสดุเหลือใช้

	ไม้ก่อนใหญ่	ไม้ก่อนเล็ก 1	ไม้ก่อนเล็ก 2	ไม้ก่อนเล็ก 3	
ขนาดหน้าไม้	2"	1.4 หุน	—	1 หุน-ๆ	Definition

เริ่ม ฝิเดอไม้โคนสีกา เริ่ม 219 ชั่ว 219.8 รวมได้ 3 ชม

น ——— ท 3 ท 2190.1 ท 2196.6 น ——— 3 ท

สังเกตุลักษณะสีเอาตัวอย่างสายพาน หักความสะอาดรอบบริเวณไม้โคนสีกา ไม้โคนสีกา

1-2-3 ตามแถวที่ 12-16-23 เคาะตามแถวที่ 12 ชั้นล่าง 6 ปลิดทิ้ง 3

ปากกาหนีบพ่นสีเสียงดังผิดปกติ ให้เคาะตามแถวที่ 16 ชั้นบน ปกติเคาะตามแถวที่ 12

ลอดสายพานเก็บเศษเหลือใช้ เสียงไม่ปกติ

(เมื่อ) ฝิเดอไม้โคนสีกา เริ่ม 219.8 ชั่ว 229.2 รวมได้ 11.4 ชม 11.40

น ——— 12 ท — ท — ท — ท

ท ——— ท 3 ท 2193.6 ท 2205.9 น ——— 11.6 ท 11.60

ฝิเดอไม้ โคนสีกา 1-2-3 เพิ่มน้ำมันตลับลูกปืน ไม่โคนสีกา 1 สายพานขาดลอดไม่ทัน

ปลิดทิ้ง 15 ครั้ง (12.00 หยุดพักกินข้าวกลางวัน เวลา 13.00 เริ่มทำงานต่อ)

เปลี่ยนสายพานโคนสีกา 1 เส้น เปลี่ยนสายพานโคนสีกา 32 = 15 เส้น

CB. 45 หยุดไม่ทันกินข้าวเที่ยง

(ลงชื่อ)

1) นาย ดิเป็น นนทไชย

2) นาย ศุภิรัชย์ นามงคล

3) นาย มานพ พลังเดชวิไล

ให้ความเห็นชอบ

(นายแสง บุญไชยชัย)

วิศวกร

(นายอุดม รวยพรพล)

แบบฟอร์มผลวิเคราะห์ CBR

BOULTER STEWART LTD.
บริษัท โบลเตอร์ สจ๊วต จำกัด
Unit 1607, Bangkok Union Insurance Building 2,
177/1 Surawongse Road, Bangrak, Bangkok, 10500
Bkk Tel : (02) 634 7056-8, Fax : (02) 634 7054
Rayong Tel : (038) 608 511 Fax : (038) 608 031
E-mail : ...

CLIENT : ITALIAN-THAI DEVELOPMENT PCL (J-1580)
PROJECT : MAPTAPHUT CRUSHING PLANT
LOCATION : SOI KRIRI

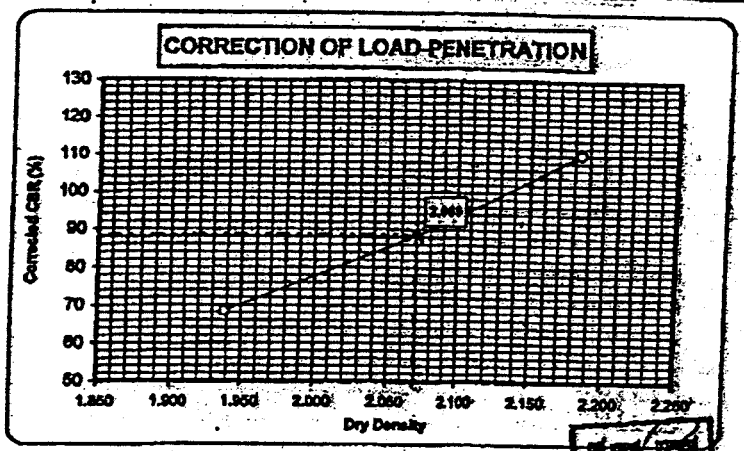
JOB NO. : BSL-08-748
DATE : 29 Apr 08
REPORT No. : ITD-CBR-748-001

SAMPLE No. : M-2704
MATERIAL DESCRIPTION : CRUSHED STONE
SAMPLED BY : CLIENT
MATERIAL SOURCE : MAPTAPHUT QUARRY
TEST METHOD ASTM D 1883 BY: SOAK
TYPE OF COMPACTION : MODIFIED

MAX. DRY DENSITY : 2.178 gm/cc
MOISTURE CONTENT : 6.92 %
% PASSING NO. 200 SIEVE 4.66 %
LIQUID LIMIT : N/A %
PLASTIC LIMIT : N/A %
PLASTIC INDEX : N/A %

BLOWS / LAYER	10/5	25/5	56/5	BLOWS / LAYER	10/5	25/5	56/5
DRY DENSITY (gm/cc)	1.938	2.092	2.184	DRY DENSITY (gm/cc)	1.874	1.992	2.152
% MOISTURE CONTENT	6.78	6.78	6.78	% MOISTURE CONTENT	10.45	9.75	8.35
				% SWELL (of initial height)	0.00	0.00	0.00
COMPACTION 95 % OF MAX. DRY DENSITY (gm/cc)				% ABSORBED	0.64	0.57	0.18
2.069				CORRECTED CBR (%)	68.4	92.1	110.3

COMPACTION 95 % : CBR AT 0.1 INCH PENETRATION = 88.7 %



CHECKED BY : WIROONRAT S.

APPROVED BY :
SIGNATURE

แบบฟอร์มรายงานสต็อกสินค้า

ITALIAN-THAI DEVELOPMENT PUBLIC COMPANY LIMITED

J.1107 QUARRY MAPTAPHUT **NO.2605**

Internal Notice

DATE : 4 มีนาคม 2551

FROM : จ.1107 ควอรี่และโรงโม่ เรียน คุณมัทนีย์ วานิชผล

SUBJECT : รายงานยอดสต๊อกหินของโรงโม่ ซี.ซี คุณภัทรพร อัตตะสาระ
ประจำเดือน กุมภาพันธ์ 2551

หน่วยงาน 1107 ควอรี่และโรงโม่ ขอส่งรายงานยอดสต๊อกหินคงเหลือ ของโรงโม่หิน ประจำเดือน กุมภาพันธ์ 2551 ตามรายละเอียดที่แนบมา

1)	หิน	3/4 "	=	5,917.36 ตัน
2)	หิน	Base Course	=	10,196.38 ตัน
3)	หิน	Sub Base	=	- ตัน
4)	หิน	1/4 "	=	30,452.06 ตัน
5)	หิน	3/8 "	=	26.64 ตัน
6)	หิน	1 "	=	9,233.67 ตัน
7)	หิน	1/2 "	=	- ตัน
8)	หิน	2 "	=	11,235.06 ตัน
9)	หิน	Rip Rap	=	- ตัน
10)	หิน	4-6 ตัน	=	- ตัน
	ยอดรวม		=	67,061.17 ตัน
				70,851.55

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายช่างสาธัฌห์ ไพรีสูงเนิน)
นายช่างโครงการ

(น.ส.มาลี ดวงลีดี)
สมุห์บัญชีหน่วยงาน

แบบฟอร์มสต็อกสินค้า

บริษัท มาบตาพุดไทย จำกัด (มหาชน)
สำนักงาน : TA มาบตาพุด อินดัสเตรียล

Ref.No.WH-F9
Date 19/06/200

Maptaphut Quarry Stock Balance

Period: 1/1/2008 To 31/1/2008 หน่วย : คัน

ชื่อสินค้า	ยอดยกมา	ผลิต	ขาย	สต๊อก
ทราย	0.00	66.82	66.82	0.00
SAND MIX	0.00	158.58	158.58	0.00
Course Sand	0.00	855.56	855.56	0.00
Asphaltic - Paching	0.00	1.99	1.99	0.00
Asphaltic - Wearing Course	0.00	5,032.14	5,032.14	0.00
Asphaltic - Binder Course	0.00	4,542.94	4,542.94	0.00
*หิน BASE COURSE	15,024.75	32,900.00	30,220.13	17,704.62
*หิน 3/8" คลุก	0.00	76.87	76.87	0.00
*หิน 3/4"	180.22	34,521.99	34,410.41	291.80
*หิน 3/8"	6,807.18	2,115.37	4,937.74	3,984.81
*หิน 1"	4,947.93	0.00	4,926.51	21.42
*หิน 2"	12,876.34	0.00	651.61	12,224.73
*หิน 1/4"	13,071.73	14,787.95	4,225.95	23,633.73
*Base Course grade C	1,996.15	6,800.00	8,336.95	459.20
**หิน RIP RAP	0.00	130.51	130.51	0.00
**Rock Armor 50-150 Kg.	3,776.23	0.00	0.00	3,776.23
**หิน 1.2 -1.5 Ton	14.15	0.00	0.00	14.15
**สินค้าQUARRY WASTE	0.00	24,450.75	24,450.75	0.00
ผลรวม:		126,441.47	123,025.46	62,110.68

Prepared by ..... Checked by ..... Checked by ..... Approved by .....

8 กุมภาพันธ์ 2008 หน้า 1 จาก 1 REV-1

แบบฟอร์มใบเสนอซื้ออะไหล่

SPP. 044491

บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวล็อปเมนต์ จำกัด (มหาชน)
ITALIAN-THAI DEVELOPMENT PUBLIC COMPANY LIMITED
2034/132-161 ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10320 โทร. 0-2716-1600-700 FAX. 0-2716-1519
ทะเบียนเลขที่ บมจ. 340

PURCHASE REQUISITION (P/R)
ใบเสนอซื้ออะไหล่

P/R No :
Plant : J 1107QUARRY Storage Location : 9000 Charge To : 20010100 Code : 67-CR0016
Equipment : HYD. CRAWLER DRILL Manufacturer : ATLAS COPCO Model : ECM 590
Ser. No : Eng. Model : Ser. No : Date Required : 16/5/08

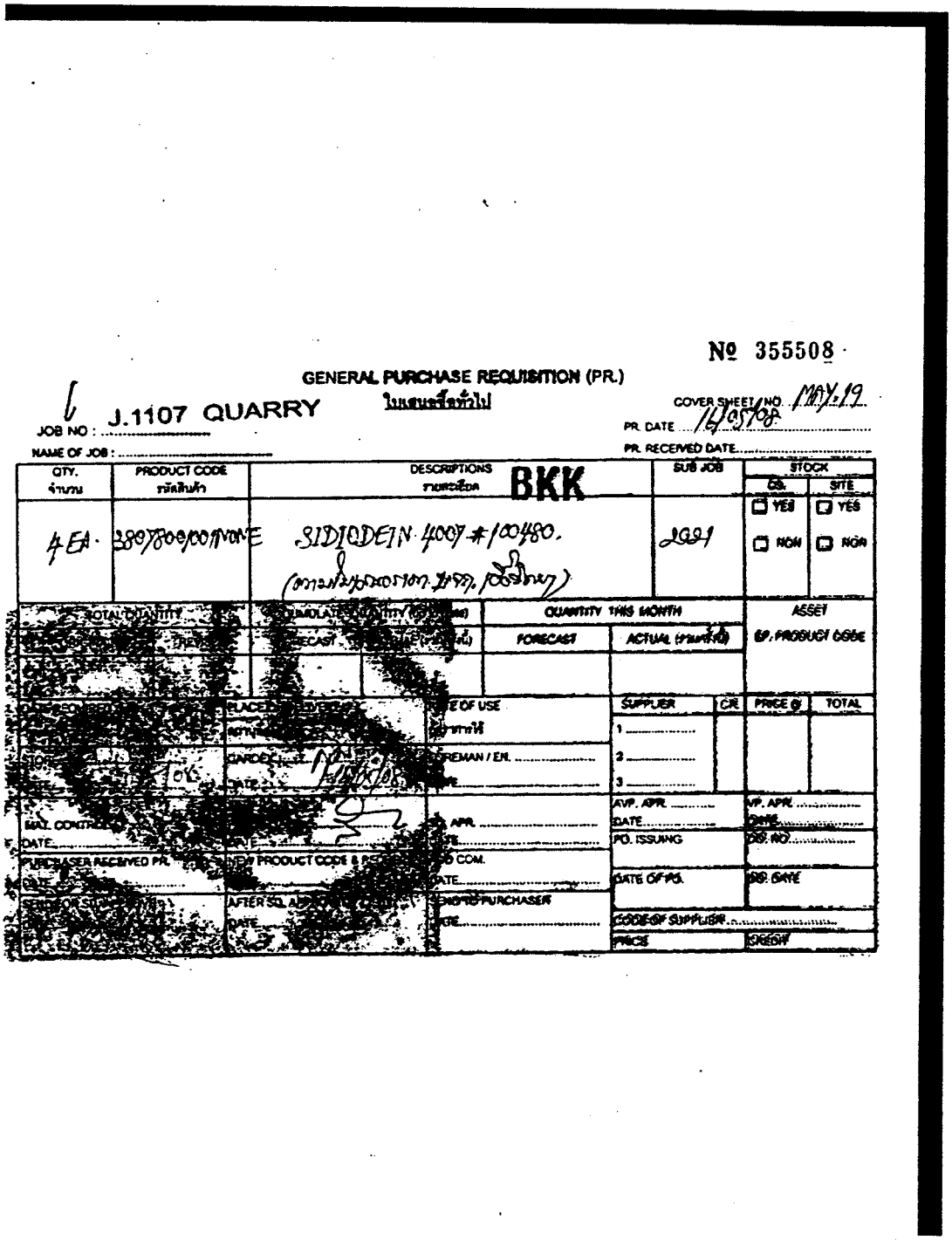
26379830 6BT5.9C X00606200

Item	Part No	Description	Qty	Unit	Estimate Price	Vendor U/Price	Vendor Total	Vendor U/Price	Vendor Total
1	51684215	ROLLER TENSION	1	EA					
2	53107975	BUSHING	1	EA					
3	51287803	CAM FOLLOW	4	EA					
4	53158077	HALF BUSH	2	EA					
5	51348332	ROLLER HOSE	4	EA					
6	51348324	ROLLER HOSE	5	EA					
7	6002-2Z	BEARING SKF	18	EA					
8	51101798	COLLAR	18	EA					
9	51188268	SPROCKET	1	EA					
10	51188324	SHAFT SPROCKET	1	EA					
11	51680999	PIN	2	EA					
12	50854835	NUT	2	EA					
13	50855881	WASHER	4	EA					
14	51686426	PIN COTTER	2	EA					
		TOTAL							

REMARK ITEM 7 [illegible]

PLANT				PURCHASE		EP/HO	
STORE	EN./FOREMAN	PM/PE	SD.	PUR. GROUP	MGR.	AVP.	VP.
Date 16/5/08	Date 160508	Date 16/05/08	Date	Date	Date	Date	Date

แบบฟอร์มใบเสนอซื้อทั่วไป



№ 355508

GENERAL PURCHASE REQUISITION (PR.)

ใบเสนอซื้อทั่วไป

JOB NO : J.1107 QUARRY

NAME OF JOB :

COVER SHEET NO. MAY.19

PR. DATE 14/05/08

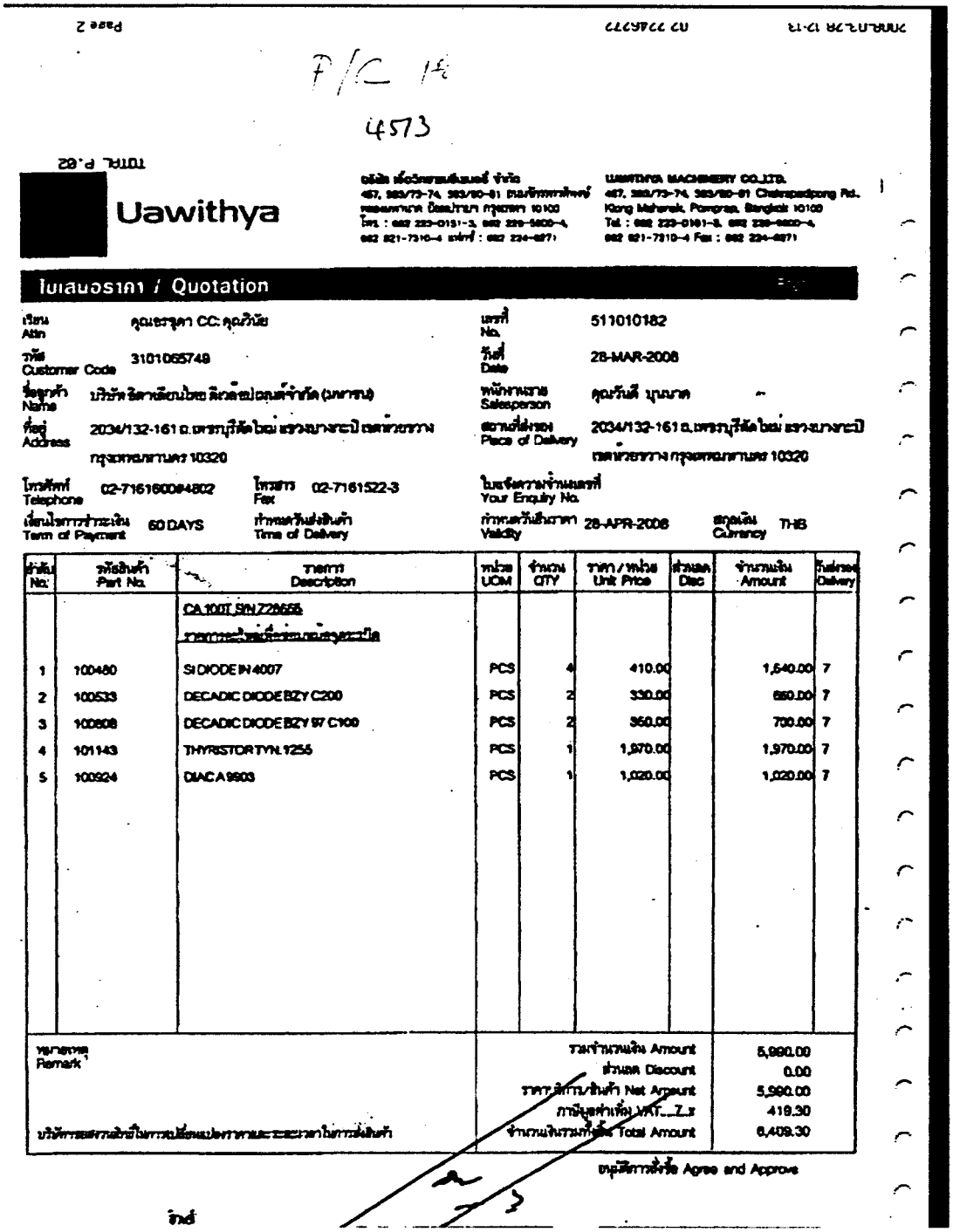
PR. RECEIVED DATE

QTY. จำนวน	PRODUCT CODE รหัสสินค้า	DESCRIPTIONS รายละเอียด	SUB JOB	STOCK GS.	STOCK SITE
4 EA	38070090011VONE	SIDIQDEIN 4007 #100480. (ตามใบเสนอราคา ที่ 55, 100 ใบ)	1994	☐ YES ☐ NON	☐ YES ☐ NON

TOTAL QUANTITY	ACCUMULATED QUANTITY	QUANTITY THIS MONTH		ASSET
	FORECAST	FORECAST	ACTUAL	EP. PRODUCT CODE

PLACED	DATE OF USE	SUPPLIER	C/R	PRICE @	TOTAL
		1			
CHECKED	FOREMAN / ENG.	2			
DATE	DATE	3			
MAT. CONTROL	APPR.	AVP. APPR.		AVP. APPR.	
DATE	DATE	DATE		DATE	
PURCHASER RECEIVED PR.	PO COM.	PO. ISSUING		PO. NO.	
DATE	DATE	DATE OF PO.		PO. DATE	
SENT FOR SIGNATURE	APPROVED PURCHASER	CODE OF SUPPLIER			
DATE	DATE	PRICE		CHECK	

แบบฟอร์มใบเสนอราคาอะไหล่



Page 2

F/C 14

4573

P.02

Uawithya

บริษัท เอื้อวิทยาแมชินเนอรี่ จำกัด
457, 383/73-74, 383/80-81 ถนนจักรเพชรศึกษา
คลองมหานาค ป้อมปราบฯ กรุงเทพฯ 10100
โทร. : 662 223-0131-3, 662 225-5600-4,
662 621-7310-4 แฟกซ์ : 662 224-4871

UAWITHYA MACHINERY CO.,LTD.
457, 383/73-74, 383/80-81 Chakrapadpong Rd.,
Klong Maharnak, Pomprab, Bangkok 10100
Tel. : 662 223-0131-3, 662 225-5600-4,
662 621-7310-4 Fax : 662 224-4871

ใบเสนอราคา / Quotation

เรียน Attn: คุณอรวุดา CC: คุณวิทัย

เลขที่ No.: 511010182

รหัส Customer Code: 3101065749

วันที่ Date: 28-MAR-2008

ชื่อลูกค้า Name: บริษัท วิศาลเอียนไทย สิ่งทอปอลล์จำกัด (มหาชน)

พนักงานขาย Salesperson: คุณวันดี บุนนาค

ที่อยู่ Address: 2034/132-161 ถ.เพชรบุรีตัดใหม่ แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร 10320

สถานที่ส่งของ Place of Delivery: 2034/132-161 ถ.เพชรบุรีตัดใหม่ แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร 10320

โทรศัพท์ Telephone: 02-7161600ต่อ4802

โทรสาร Fax: 02-7161522-3

ใบเชิญราคาเลขที่ Your Enquiry No.:

เงื่อนไขการชำระเงิน Term of Payment: 60 DAYS

กำหนดวันส่งสินค้า Time of Delivery:

กำหนดวันยืนราคา Validity: 28-APR-2008

สกุลเงิน Currency: THB

ลำดับ No.	รหัสสินค้า Part No.	รายการ Description	หน่วย UOM	จำนวน QTY	ราคา/หน่วย Unit Price	ส่วนลด Disc	จำนวนเงิน Amount	กำหนดส่ง Delivery
		CA100T SN:Z28658						
		รายการอะไหล่เปลี่ยนตามสภาพการใช้งาน						
1	100480	SI DIODE IN 4007	PCS	4	410.00		1,640.00	7
2	100533	DECADIC DIODE BZY C200	PCS	2	330.00		660.00	7
3	100608	DECADIC DIODE BZY 97 C100	PCS	2	350.00		700.00	7
4	101143	THYRISTOR TYN 1255	PCS	1	1,970.00		1,970.00	7
5	100924	DIAC A9603	PCS	1	1,020.00		1,020.00	7

หมายเหตุ Remark:

บริษัทขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงราคาและระยะเวลาในการส่งสินค้า

รวมจำนวนเงิน Amount	5,990.00
ส่วนลด Discount	0.00
ราคาสินค้า/สินค้า Net Amount	5,990.00
ภาษีมูลค่าเพิ่ม VAT 7 %	419.30
จำนวนเงินรวมทั้งสิ้น Total Amount	6,409.30

ยอมรับการสั่งซื้อ Agree and Approve

ลงชื่อ _____ ลงชื่อ _____

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นายสายัณห์ โพธิ์สูงเนิน
วัน เดือน ปี	13 กันยายน 2504
สถานที่เกิด	อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี
ประวัติการศึกษา	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย สำเร็จการศึกษา ปี พ.ศ. 2526
สถานที่ทำงาน	บมจ.อิตาเลี่ยน-ไทย จังหวัด ระยอง
ตำแหน่ง	นายช่างโครงการเหมือง และโรงโม่หิน