

บทที่ 2

ประวัติองค์การแก้ว



ประวัติแก้วโดยสังเขป¹

จากคำนิยามของแก้วของสมาคม American Society of Testing and Materials (ASTM) แก้ว คือ ผลิตผลที่ได้จากการหลอมอ็อกไซด์ของอนินทรีย์สารซึ่งทำให้เป็นลงจนถึงสภาวะแข็งตัว (Rigid Condition) แล้วจะไม่ตกผลึกออกมา แก้วมีประวัติที่คลุมเครือมากไม่มีใครทราบแน่ชัดว่ามนุษย์รู้จักหลอมแก้วไว้ตั้งแต่เมื่อใด ในสมัยหินมนุษย์ได้นำเอาแก้วอันเกิดจากลาวาของภูเขาไฟไปทำอาวุธเป็นใบมีด หอก ฯลฯ แก้วที่ได้จากธรรมชาตินี้มีชื่อว่า Obsidian ทำที่ประวัติศาสตร์บันทึกไว้ได้ ชนชาติเอเชียไมเนอร์รู้จักหลอมแก้วไว้ก่อน ต่อมาความก้าวหน้าในการทำแก้วไว้แก้วได้มาอยู่ในประเทศอียิปต์เป็นเวลานาน

ในคริสต์ศตวรรษที่ 1 ถึง 4 อาจกล่าวได้ว่าเป็นยุคทองของการทำแก้วของกรุงโรม ทั้งนี้เป็นเพราะว่ามนุษย์รู้จักประดิษฐ์แม่เหล็กสำหรับเป่าแก้วขึ้นก่อนหน้านี้เล็กน้อย ทำให้สามารถทำแก้วรูปพรรณต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวางรวดเร็วประการหนึ่ง อีกประการหนึ่งจักรพรรดิ Alexander Severus แห่งกรุงโรมสมัยนั้นได้ทรงเป็นองค์อุปถัมภ์การทำแก้วเป็นอย่างดี มีการส่งเสริมช่างฝีมือไม่เก็บภาษีแก้ว ทำให้เมืองต่าง ๆ ในอาณาจักรโรมันโบราณมีแก้วใช้อย่างแพร่หลาย ต่อมาเมื่ออาณาจักรโรมันสลายลง เกิดอาณาจักรไบแซนไทน์มาแทนที่ มีกรุงคอนสแตนติโนเปิลเป็นเมืองหลวง ศิลปความก้าวหน้าของการทำแก้วได้เปลี่ยนจากกรุงโรมไปยังที่ต่าง ๆ โดยเฉพาะในกลุ่มชาวซาราเซ็นในสมัยลัทธิคริสตจักรยุคแรก ต่อจากนั้นศิลปการทำแก้วจึงกลับมาเจริญรุ่งเรืองที่เวนิส ประเทศอิตาลี ในทวีปยุโรปและอเมริกา ตามลำดับ จนกระทั่งปัจจุบันนี้อุตสาหกรรมการทำแก้วจึงกลายเป็นสิ่งที่แสดงถึงความศิวิไลซ์ของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก

¹ เอกสารประกอบคำบรรยายในวารสารที่ปลัดกระทรวงกลาโหมและคณะ มาตราจเยียม-
องค์การแก้ว, 15 ตุลาคม 2523.

วัตถุดิบที่ใช้ในการทำแก้ว

คุณสมบัติบางประการของแก้วโซดา-ไลม์ คือ เป็นสารที่ไม่มีผลึก สามารถทำให้โปร่งใส โปร่งแสง และบีบอัดตามความต้องการ และทำให้เป็นก้อน แท่ง แผ่น หรือเส้นใยได้เช่นกัน โดยมีความหนืดที่อุณหภูมิปกติ $10^{14.6} - 10^{15.5}$ Poises และมีความแน่นประมาณ 2.5 กรัม/ลบ.ซ.ม.

สารที่ใช้ทำแก้วจะเกิดอยู่ในรูปต่าง ๆ กันเช่น คาร์บอเนตซิลิเกต ซึ่งเมื่อถูกความร้อนจะสลายตัวให้ออกไซด์เหลืออยู่ในเนื้อแก้ว วัตถุดิบเหล่านี้แบ่งออกเป็นพวก ๆ ตามหน้าที่ได้ดังนี้

1. สารอันเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดแก้วโซดา-ไลม์คือ
 - 1.1 ททราย (SiO_2)
 - 1.2 โซดาแอช (Na_2CO_3)
 - 1.3 หินปูน (CaCO_3)
2. ตัวฟอกสี เพื่อให้เนื้อแก้วที่ได้ปราศจากสีต่าง ๆ คือ
 - 2.1 ธาตุซิลิเนียม (Se)
 - 2.2 โคบอลต์ออกไซด์ (Co_2O_3)
 - 2.3 แมงกานีสไดออกไซด์ (MnO_2)
3. ตัวช่วยเร่งการหลอมละลายคือ
 - 3.1 บอแรกซ์ ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$)
 - 3.2 แบไรท์ (BaSO_4)
 - 3.3 ฟลูออไรด์สปาร์ (CaF_2)
 - 3.4 เค้งแก้ว (Cullet)
4. ตัวไลฟองแก๊ส (แก๊สที่ได้เกิดจากการสลายตัวของวัตถุดิบ) คือ
 - 4.1 สารพวกซิลิเกต เช่น แบไรท์ หรือโซเดียมซิลิเกต
 - 4.2 แอมโมเนียมซัลเฟต ($\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 - 4.3 น้ำ (H_2O)
 - 4.4 เกลือแกง (NaCl)
5. ตัวให้ออกซิเจนคือ
 - 5.1 โซเดียมไนเตรต (NaNO_3)

6. ตัวให้สี สำหรับใส่รวมกันไปเมื่อต้องการทำแก้วสีต่าง ๆ เป็นต้นว่า

สีแดง	จากแคดเมียมซัลไฟด์ (CdS) + ซีลีเนียม (Se) หรือคิวปรัลไดออกไซด์ (Cu_2O) หรือทองคลอไรด์
สีเหลือง	จากแคดเมียมซัลไฟด์
สีม่วง	จากแมงกานีสไดออกไซด์
สีเขียว	จากสารประกอบของโครเมียม, สารประกอบของเหล็ก
สีน้ำเงิน	จากโคบอลต์ไดออกไซด์
สีฟ้า	จากซันสี ($CuSO_4$)
สีขา	จากถ่าน + กำมะถัน + สนิมเหล็ก (Fe_2O_3)

นอกจากนี้ยังใส่สารเคมีอื่น ๆ อีก เพื่อช่วยปรับปรุงคุณภาพของแก้วให้ดีขึ้น เช่น อลูมิน่า (Al_2O_3) บอแรกซ์ เพื่อลดสัมประสิทธิ์การขยายตัวเพิ่ม Thermal Endurance พูลออรัสปาร์ เพื่อลดความหนืดของแก้ว สารหนู เพื่อ Stabilize ซีลีเนียม เป็นต้น

ขบวนการผลิตแก้ว

การผลิตภาชนะแก้วแบ่งออกได้เป็น 5 ขั้นตอน คือ

1. การเตรียมส่วนผสม ททรายแก้วตามธรรมชาติ ซึ่งมีคุณภาพถูกต้องทั้งทางเคมีและทางฟิสิกส์ จะถูกลำเลียงขึ้นจากเรือเคลื่อนไปตามลำพานสู่ตะแกรงร่อน เพื่อร่อนเอาสิ่งสกปรกที่ปะปนมา เช่น ใบไม้ เศษไม้และอย่างอื่นออก ต่อจากนั้นก็เคลื่อนเข้าสู่บุงเก็บ ส่วนหินปูน (บรีลู่ทรีมาก) จะถูกนำมามาทำความสะอาดก่อน แล้วจึงบดให้ละเอียดในเครื่องบด ร่อนให้ได้ขนาดตามมาตรฐานและเคลื่อนเข้าสู่บุงเก็บ ส่วนโซดาแอชและสารเคมีอื่น ๆ ก็จะถูกเก็บในบุงเก็บต่างหาก จากนั้นจะนำวัตถุดิบแต่ละชนิดซึ่งชั่งไว้ตามอัตราส่วนโดยประมาณคือทราย : หินปูน : โซดาแอช : สารเคมี = 100 : 18 : 35 : 18 และเศษแก้วจะผสมไปด้วยส่วนหนึ่งเพื่อช่วยการหลอมละลายให้เร็วขึ้น เข้าสู่เครื่องผสม ผสมจนได้ของผสมที่กลมกลืนกันดีแล้ว เทใส่ภาชนะรองรับ นำขึ้นไปที่เตาหลอมทางช่องท้ายเตา (Dog House) ของผสมที่ได้นี้เรียกว่า "ส่วนผสม" (Batch)

2. การหลอม เมื่อส่วนผล์มที่ไตป้อนเข้าสู่เตาหลอมโดยเครื่องเติมส่วนผล์มทางช่องท้ายเตาซึ่งก่อด้วยอิฐทนไฟอย่างดี มีน้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง ส่วนผล์มที่เข้าไปจะเกิดปฏิกิริยาลายตัวให้ออกไซด์ของอนินทรีย์สาร และแก๊สที่ห้องหลอมละลาย (อุณหภูมิประมาณ 1400°C) สารประกอบใหม่จะกลายเป็นเนื้อแก้ว ส่วนแก๊สหนีออกจากมวลสารที่หลอมเหลวทางปล่อง แก้วหลอมเหลวไหลสู่ห้องไล่ฟอง (อุณหภูมิประมาณ 1500°C) แก๊สที่หลงเหลือจะถูกไล่ออกจนหมด เนื้อแก้วซึ่งปราศจากฟองก๊าซและมีความหนักแน่นสูงกว่าส่วนอื่นจะจมลงสู่ระดับพื้นเตาตลอดช่องตักแก้วที่เรียกว่า "คอ" ไปยังห้องแก้วใส อุณหภูมิจะลดลงเหลือประมาณ 1200°C เพื่อให้แก้วมีความหนืดพอเหมาะในการที่จะทำรูปพรรณต่อไป

3. การทำรูปพรรณ แก้วเหลวจากห้องแก้วไล่จะไหลไปตามรางที่ก่อด้วยอิฐทนไฟ ซึ่งรวมเรียกว่าเครื่องป้อนแก้วผ่านตุลลิ่ง (Cooling) และคอนดิชันนิงเซกชัน (Conditioning section) เข้าสู่เป้าท์ (Spout) หล่นลงสู่เครื่องจักรทางช่องเล็ก ๆ โดยมีกรรไกรตัดออกเป็นก้อนเรียกว่า ก้อนแก้ว (Gob) ซึ่งสามารถควบคุมน้ำหนักและความเร็วได้ บนแท่นของเครื่องจักรมีแม่พิมพ์อยู่ 2 ชนิดคือ

3.1 แบบทำปาก หน้าที่ทำเกลียวปากและแบบเป่ามีลมเป่าให้แก้วโป่งออกเต็มแม่พิมพ์ ซึ่งได้เป็นภาชนะประเภทขวด

3.2 แบบบีบ มีแม่พิมพ์ชนิดเตี้ยแทนที่จะมีลมเป่าจะมีเต็ยโลหะกดลงมาที่ก้อนแก้วได้รูปตามแม่พิมพ์ที่ต้องการ ซึ่งจะเป็นภาชนะประเภทแก้ว

4. การอบ ภาชนะแก้วที่ได้จะต้องนำมาอบเพื่อควบคุมอัตราการเย็นตัวของเนื้อแก้วให้เป็นไปโดยสม่ำเสมอ มิฉะนั้นแล้วแก้วจะแตกเนื่องจากแรงเค้นในเนื้อแก้วที่เกิดขึ้น เตาอบปกติยาวประมาณ 20 เมตร มีสายพานโลหะขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ ซึ่งสามารถควบคุมความเร็วได้ อุณหภูมิจากหัวเตาอบประมาณ 600°C ขึ้นอยู่กับประเภทของแก้วจะลดลงสม่ำเสมอเรื่อย ๆ จนถึงท้ายเตาอบเหลือประมาณ 60°C ภาชนะแก้วจะมีกำลังมาก เมื่อมีความเครียดอยู่ในเขตจำกัด ถูกต้องทั้งลักษณะและการกระจาย การอบตรวจสอบได้โดยทางที่คั่นเท่านั้น

5. การตกแต่ง ภาชนะแก้วบางชนิด เช่น ขวดน้ำอัดลมจะต้องประทับตราบริษัท ก็ล่าเสียงไปประทับตราโดยวิธีการพิมพ์ด้วยสกรีนสีที่ใช้เป็นพวกเคลือบ มีคุณสมบัติเป็นแก้วที่มีจุดหลอมเหลวต่ำเมื่อประทับลงไปบนภาชนะแก้วแล้วจะต้องนำมาอบอีกครั้งหนึ่ง สีจะลึกลงไปและสืบแน่นยึดไม่ออก ซึ่งจะพิมพ์ได้ครั้งละสี หากต้องการมากกว่าหนึ่งสีจะใช้วิธีติดรูปลอกแล้วนำไปอบเช่นกัน

ล้นการตกแต่ยังชนิดหนึ่งได้แก่การเสียนัย โดยการนำภาชนะแก้วที่ต้องการทำลายไปสัมผัสกับลวาร์ที่มีความแข็งสูงกว่าแก้ว เช่น พกกากเพชร ที่กำลังหมุนรอบตัวเองด้วยความเร็วพอสมควร และมีน้ำเป็นตัวทำให้เย็น พกกากเพชรจะยุบตัวแก้วให้เป็นรอยตามความประสงค์

ภาชนะแก้วผิวบางหรือที่ต้องการความปราณีตในการทำรูปพรรณจะใช้วิธีที่เรียกว่า เป่าปาก โดยใช้กำลังคนระบบ Handy Craft การเป่าแข็งด้วยแรงคนจะต้องใช้แม่เหล็กลุ่มแก้วทำกระเปาะเล็ก ๆ ในขั้นต้น แล้วจึงนำไปพอกแก้วให้ได้น้ำหนักของรูปพรรณที่ต้องการ เป่าขยายให้พองขณะร้อนแดงตามรูปแบบแล้วไล่ลงแบบพิมพ์ เป่าอัดจนเป็นรูปร่างตามแบบ นำแก้วที่เป่าได้รูปร่างดีแล้วเข้าเครื่องตัดปาก รวมทั้งการลนขอบแก้วที่ตัดแล้วให้เรียบ แล้วจึงนำเข้าเตาอบเช่นเดียวกับการผลิตแก้วด้วยเครื่องจักร

ขวดรูปพรรณเมื่อผ่านออกจากเตาอบจะต้องได้รับการตรวจสอบคุณภาพและตรวจสอบปริมาณความจุก่อนออกตลาด แก้วรูปพรรณที่ไม่ได้คุณภาพจะนำไปทุบเป็นเศษแก้วกลับไปเป็นส่วนผลผลิตใหม่ ผลผลิตที่คัดแล้วจะบรรจุลงกล่องนำออกสู่ตลาดเป็นขั้นสุดท้าย

ประวัติโดยย่อขององค์การแก้ว

ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 กองทัพเรือประสบปัญหาการขาดแคลนหลอดวิทยุ ที่เป็นอุปกรณ์สำคัญในการสื่อสาร กองบัญชาการทหารเรือซึ่งมีภาระกิจรับผิดชอบทางด้านนี้พิจารณาเห็นว่าประเทศไทยก็มีทรัพยากรธรรมชาติหลายชนิดที่สามารถนำมาผลิตเป็นหลอดไฟฟ้า หลอดวิทยุได้ จึงได้ริเริ่มโครงการผลิตแก้วในขั้นต้น เมื่อเริ่มเรียนรู้เทคโนโลยีของการผลิตแก้ว จากภาชนะในครัวเรือนจนถึงหลอดไฟฟ้า หลอดวิทยุ ตามลำดับขั้นตอนในกาลต่อไป ดังนั้นเมื่อประมาณปี พ.ศ. 2483 พลเรือตรี ชาติ สิริสุโขทัย ผู้บังคับกองบัญชาการในสมัยนั้น จึงได้ริเริ่มโครงการส่งนายทหารพรรคกลินไปรับการฝึกอบรมการผลิตหลอดไฟฟ้าและหลอดวิทยุ ณ ประเทศญี่ปุ่น พร้อมทั้งวางแผนจัดหาวัสดุอุปกรณ์การประกอบหลอดกลับมายังประเทศไทย และต่อมาในปี พ.ศ. 2489 ก็ได้ริเริ่มโครงการผลิตนายทหารวิศวก จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประมาณ 15 นายเพื่อโครงการนี้ หลังจากการเตรียมการเรียนรู้ทางเทคโนโลยีของการผลิตแก้ว จึงได้เริ่มตั้งโรงงานประลองการเป่าแก้ว และการทำอิฐทนไฟในขั้นต้นด้วยแรงคน ระหว่างปี พ.ศ. 2489 - 2490 เป็นต้นมา

จากกรณีวิกฤตการณ์ทางการเมืองที่เรียกกันว่า "กรณีแมนฮัตตัน" เมื่อวันที่ 29 มิถุนายน 2494 โรงงานประลองงานแก้วของกองบัญชาการทหารเรือก็ถูกกระทบกระเทือนทำให้ต้องปิดกิจการไป แต่วิศวกรผู้บุกเบิกงานผลิตแก้วในครั้งนั้นก็ยังไม่ยอมจำนน ในที่สุดเมื่อ พ.ศ. 2495 จึงได้รับการสนับสนุนจากกองทัพเรือ ด้วยการเสียดงบประมาณจำนวน 20 ล้านบาทให้เป็นทุนตั้งโรงงานประลองแก้วขึ้นใหม่ ขนาดกำลังผลิตวันละ 1 เมตริกตัน ณ ที่ดินริมแม่น้ำเจ้าพระยาติดกับซอยสรรพาวุธและเป็นส่วนหนึ่งของเขตครอบครองของโรงงานแบตเตอรี่และสี กองทัพเรือ หรือองค์การแบตเตอรี่ในปัจจุบัน

ในปี พ.ศ. 2497 กระทรวงกลาโหมได้เล็งเห็นความสำคัญของโครงการผลิตแก้ว ที่จะเป็นส่วนสนับสนุนในการส่งกำลังบำรุงของเหล่าทัพ จึงได้อนุญาตโรงงานแก้วจากกองทัพเรือมาสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหมภายใต้การควบคุมดูแลของกรมโรงงานทหาร ที่ได้จัดตั้งขึ้นใหม่และสนับสนุนงบประมาณเพื่อการขยายงานอีก 3.8 ล้านบาท โครงการผลิตแก้วที่ได้ขับเคลื่อนมาในระยะเวลาหนึ่งก็เห็นตัวเติบโตขึ้นมาอีกครั้งหนึ่งและในปี พ.ศ. 2498 กระทรวงกลาโหมได้ประเมินผลขีดความสามารถของเทคโนโลยีแขนงนี้ทั้งด้านการปฏิบัติและการเรียนรู้ สันนิษฐานที่จะให้การสนับสนุนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ในลักษณะของการอุตสาหกรรมที่แท้จริงด้วยการผลิตมวลสารด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ จึงได้ปรับปรุงกิจการให้เป็นองค์การรัฐวิสาหกิจ ที่สามารถจะเลี้ยงตัวเองได้ ดังนั้นองค์การแก้วจึงได้ถือกำเนิดขึ้นโดยพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งองค์การแก้ว พ.ศ. 2498 นับตั้งแต่วันที่ 20 กรกฎาคม 2498 เป็นต้นมา โดยมีสถานที่ตั้ง ณ เลขที่ 550 ซอยสรรพาวุธ ถนนสุขุมวิท แขวงบางนา เขตพระโขนง กรุงเทพฯ และมีวัตถุประสงค์ตามมาตรา 6 ของพระราชกฤษฎีกาดังกล่าวคือ

1. จัดตั้งโรงงานอุตสาหกรรมแก้วและวัตถุทนไฟ
2. ประกอบธุรกิจที่เกี่ยวข้องหรือต่อเนื่องกับอุตสาหกรรมแก้วและวัตถุทนไฟและได้กำหนดโครงการผลิตแก้วไว้ 6 ขั้นตอน ตามลำดับคือ

โครงการขั้นที่ 1 ผลิตแก้วโซดาไลม์ใส ขนาดวันละ 60 ตัน

โครงการขั้นที่ 2 ผลิตแก้วโซดาไลม์สีต่าง ๆ ขนาดวันละ 10.15 ตัน

โครงการขั้นที่ 3 ผลิตแก้วสีเคิน (แก้วที่เป็นกลาง) ใช้ทำขวดน้ำเกลือหลอดยาฉีดพรี แก้วทนความร้อน ฯลฯ ขนาดวันละ 5 ตัน

โครงการขั้นที่ 4 ผลิตกระจกแผ่น

โครงการขั้นที่ 5 ผลิตหลอดไฟฟ้า

โครงการขั้นที่ 6 ผลิตหลอดวิทยุ

โดยการดำเนินงานตามขั้นตอนของโครงการขั้นที่ 1 ตั้งแต่ พ.ศ. 2498 เป็นต้นมาในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2500 องค์การแก้ว (Glass Organization) ก็เริ่มดำเนินการผลิตแก้วด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติได้ โดยมีกำลังผลผลิตเริ่มแรกวันละ 15 - 20 ตัน การก็ดำเนินการด้วยดีตลอดมาจนสามารถที่จะตั้งราคาของตลาดขวดสุรา และขวดบรรจุเครื่องดื่มให้กับตัวสูง ขึ้นอยู่ตลอดเวลาดังที่เป็นอยู่ในขณะนั้นได้ และเมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2524 องค์การแก้วได้ดำเนินการปรับปรุงคุณภาพเนื้อแก้วของผลิตภัณฑ์ขวดด้วยการใช้เครื่องผสมวัตถุดิบอัตโนมัติแทนการใช้กำลังคน ซึ่งจะทำให้ส่วนผสมของเนื้อแก้วสม่ำเสมอและทำให้เนื้อแก้วมีคุณภาพดีขึ้น องค์การแก้วได้ดำเนินการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขวดอยู่ตลอดเวลาด้วยการเปลี่ยนเครื่องจักรในการผลิตขวดที่เก่าและล้าสมัย เป็นเครื่องจักรที่ใหม่และทันสมัย ซึ่งนอกจากจะทำให้ผลิตภัณฑ์ขวดมีคุณภาพดีขึ้นแล้ว ยังทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นด้วย และกำลังดำเนินการเพิ่มผลผลิตในฐานผลิตภัณฑ์ขวดจากขีดความสามารถเดิม 250 ตัน/วัน เป็น 300 ตัน/วัน

การจัดและแบ่งส่วนงาน

องค์การแก้วเป็นรัฐวิสาหกิจที่สังกัดกระทรวงกลาโหม โดยมีปลัดกระทรวงกลาโหมเป็นผู้บังคับบัญชาและอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของกรมอุตสาหกรรมอาหาร ดำเนินงานตามนโยบายการควบคุมและกำกับดูแลของคณะกรรมการ องค์การแก้วที่ประกอบด้วย คณะกรรมการบริหารรวม 11 ท่าน คือ

1. ผู้แทนสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม เป็นประธานกรรมการ
2. ผู้แทนกรมการอุตสาหกรรมอาหาร เป็นรองประธานกรรมการ
3. ผู้แทนกองทัพบกเป็นกรรมการ
4. ผู้แทนกองทัพเรือเป็นกรรมการ
5. ผู้แทนกองทัพอากาศ เป็นกรรมการ

6. ผู้แทนกรมพระธรรมนูญ เป็นกรรมการ
7. ผู้แทนกรมตำรวจ เป็นกรรมการ
8. ผู้แทนกระทรวงการคลัง เป็นกรรมการ
9. ผู้แทนสำนักงานประมาท เป็นกรรมการ
10. ผู้แทนสภาพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ เป็นกรรมการ
11. ผู้อำนวยการองค์การแก้ว เป็นกรรมการและเลขานุการ

องค์การแก้วมีผู้อำนวยการเป็นผู้บังคับบัญชารับผิดชอบ และแบ่งหน่วยงานออกเป็น 2 สายงานใหญ่ ๆ ด้วยกัน (ผังที่ 1) คือ

1. สำนักผู้อำนวยการ

ประกอบด้วย :

- รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร มีหน้าที่พิจารณาเสนอแนะและควบคุมดูแลกิจการที่เกี่ยวกับการอำนวยความสะดวกและการบริหารวิสาหกิจโดยทั่วไป
- รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ มีหน้าที่พิจารณาเสนอแนะและควบคุมดูแลกิจการที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีของการผลิตแก้ว และการดำเนินการผลิตโดยตลอด
- เลขานุการผู้อำนวยการ มีหน้าที่จัดสรรและควบคุมดูแลเชิงกิจการด้านเอกสารและการประสานงานระหว่างหน่วยต่าง ๆ กับผู้อำนวยการ

นอกจากนี้ยังมีผู้เชี่ยวชาญที่ปรึกษากฎหมาย ซึ่งมีหน้าที่ในการปรึกษาต่อผู้อำนวยการตามสาขาอาชีพ

2. งานด้านการบริหาร

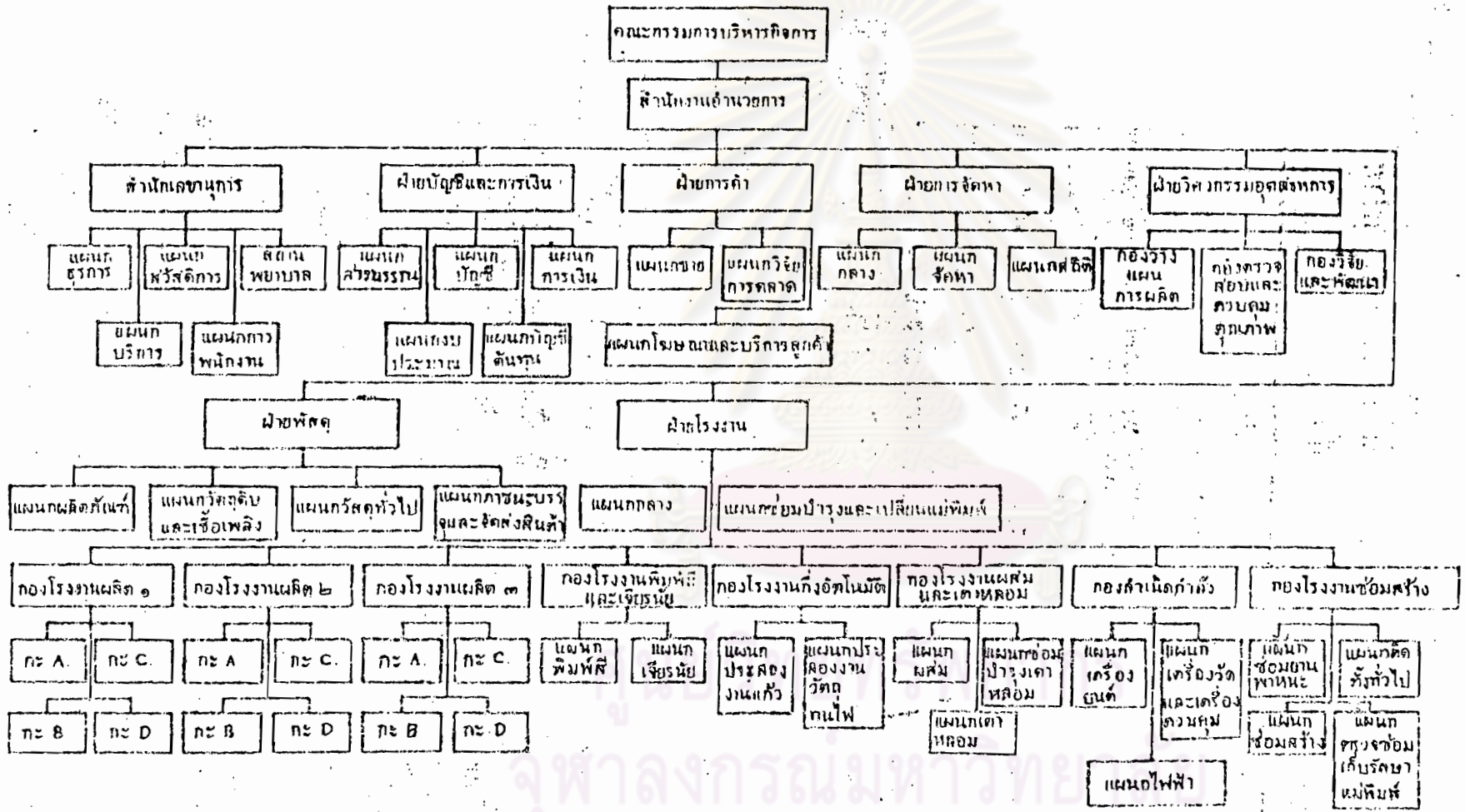
ประกอบด้วย สำนักเลขานุการ ฝ่ายบัญชีและการเงิน ฝ่ายการค้า ฝ่ายการ-
 ผลิตและฝ่ายวัสดุ ซึ่งแต่ละหน่วยงานมีพนักงานชั้นหัวหน้าฝ่ายเป็นผู้บังคับบัญชารับผิดชอบ และมีหน้าที่
 รับผิดชอบโดยสังเขปดังนี้

สำนักเลขานุการ

1. งานสารบรรณ การรับ-ส่ง การร่าง โต้ตอบ การเสนอ. การเก็บ การค้น
 การทำรายงานการประชุม กิจการห้องสมุด และที่พิกอาศัยของพนักงาน

ผังที่ 1

ผังตำแหน่งงานของค์การแก้ว



หมายเหตุ กองโรงงานอัตโนมัติประกอบด้วยกองโรงงานผลิต 1 กองโรงงานผลิต 2 และกองโรงงานผลิต 3

2. การพนักงาน การรับสมัครบุคคล การคัดเลือก การปฐมนิเทศน์ การบรรจุ การเลื่อนขั้น-ตำแหน่ง การบำเหน็จเงินทดแทน การร้องทุกข์ การลอบส่วนลงโทษ การเลิกจ้าง
3. การบริการ การลู่ยาภิบาล การรักษาความปลอดภัย การป้องกันและ การดับอัคคีภัย
4. การยานพาหนะ การควบคุมยานพาหนะรับส่งส่วนกลางและการซ่อม บำรุงยานพาหนะโดยทั่วไป
5. การสวัสดิการ การส่งเคราะห์เครื่องอุปโภคบริโภคและสิ่งจำเป็นใน การครองชีพ อาหารการกินประจำวัน การพักผ่อนและการกีฬา การให้การส่งเคราะห์การกู้ยืม การ รื่นเริงตามประเพณี และการคำล่่านากิจ
6. ลัถนพยาบาล การรักษาพยาบาลและการอนามัยของพนักงานและ ครอบครัว การปฐมพยาบาลและการบริการฉุกเฉิน การลู่ยาภิบาลและให้ความรู้แก่พนักงานในด้าน การสำรารณลู่ย และการคุมกำเเนิตตามนโยบายของรัฐบาล

ฝ่ายบัญชีและการเงิน หน้าที่และความรับผิดชอบ

1. แผนกสำรบรรณ
 - 1.1 งานสำรบรรณ
 - 1.2 การตรวจจ่ายความถูกต้องของเอกสารในการจ่ายเงิน
 - 1.3 เงินเดือน-ค่าจ้าง
 - 1.4 การภาษีอากร
2. แผนกบัญชี
 - 2.1 บัญชีเงินสด เงินฝากธนาคาร
 - 2.2 บัญชีเจ้าหนี้ ลูกหนี้
 - 2.3 บัญชีทรัพย์สิน
 - 2.4 งบทดลอง งบแสดงฐานะการเงิน
 - 2.5 ตรวจสอบการรับ-จ่ายเงินว่ามีเอกสารประกอบครบถ้วน
 - 2.6 การตรวจสอบบัญชีภายใน
 - 2.7 การรักษาสำรหบัญชี หลักฐานเอกสาร

3. แผนกการเงิน

3.1 การรับ-จ่าย การฝาก การถอน และการเก็บรักษาเงิน

3.2 การรักษาส้มดเช็ค การเล่นอเชินเช็ค

3.3 การพิสูจน์ยอดเงินฝาก

3.4 การทำรายงาน การรับ-จ่ายเงินประจำวัน

4. แผนกบัญชีต้นทุน

4.1 การคำนวณต้นทุนการผลิต

4.2 การคำนวณราคาจางานระหว่างผลิต และสินค้าคงเหลือ

4.3 การคำนวณค่าใช้จ่ายการขายและการบริหาร

4.4 การวิเคราะห์ต้นทุนผลิตภัณฑ์

4.5 การทำรายงานต้นทุนผลิตภัณฑ์ ที่ผลิตและจำหน่าย

5. แผนกงบประมาณ

5.1 งบทำการอุตสาหกรรม

5.2 งบลงทุนประจำปี

5.3 การตรวจสอบงบประมาณ ควบคุมการใช้จ่ายตามงบประมาณ

5.4 วิเคราะห์ และปรับปรุงงบประมาณ

5.5 รวบรวมสถิติ การผลิต การจำหน่าย ต้นทุนการผลิตและค่าใช้จ่าย

การขายและการบริหาร

5.6 แสดงแผนภูมิทางสถิติ

ฝ่ายการค้า มีหน้าที่และความรับผิดชอบทางด้าน

1. การสำรับรณ
2. การขายส่ง ขายปลีก และตัวแทน
3. การโฆษณาประชาสัมพันธ์ และการบริการ
4. การสถิติการขาย
5. การวิจัยตลาด
6. การเดินตลาด
7. การติดตามลูกหนี้การค้า

ฝ่ายการสดหา มีหน้าที่และความรับผิดชอบทางด้าน

1. การล่ำรบรรณ
2. การล่ำรราคาตลาดและการล่ำรติด
3. การติดต่อสักหาของต่างประเทศ
4. การนำเข้าอุปกรณ์ต่างประเทศ
5. การติดตามและประเมินผล
6. การล่ำรซื้อภายในประเทศ

ฝ่ายผลิต มีหน้าที่และความรับผิดชอบทางด้าน

1. การล่ำรให้ซึ่ง วัลล่ำรอุปกรณ์การผลิตเคมีภัณฑ์ เชื้อเพลิง อะไหล่เครื่องจักร และการดำเนิงาน
2. การเก็บรักษา รับเข้าและแจกจ่าย
3. การรักษาระดับวัลล่ำรดคง เหลือและล่ำรทำบัญชีย่อยวัลล่ำร
4. การขนย้าย และควบคุมเครื่องทุ่นแรง
5. การล่ำรหาและควบคุมภายในะบรรล
6. การล่ำรล่ำรสินค้า
7. การติดตามการล่ำรสินค้าภายในะบรรล

3. งานด้านการผลิต

ประกอบด้วยฝ่ายโรงงานซึ่งมีผู้ล่ำรการโรงงานเป็นผู้รับผิดชอบต่อหน่วยงานที่ประกอบด้วย กองโรงงานผลิต 1 กองโรงงานผลิต 2 กองโรงงานผลิต 3 กองโรงงานพิมพ์และเสียนัย กองโรงงานกึ่งอัตโนมัติ กองโรงงานผลลุ่มและเตาหลอม กองกำเนิดกำล่ำร กองโรงงานซ่อมล่ำรร้าง และแผนกกลาง และฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหกรรม ซึ่งมีหัวหน้าฝ่ายเป็นผู้บังคับบัญชารับผิดชอบโดยมีหน้าที่และความรับผิดชอบ โดยล่ำรเชบดั่งนี้

ฝ่ายโรงงาน มีหน้าที่และความรับผิดชอบทางด้าน

1. กำหนดงบลงทุนเพื่อพัฒนาการผลิตตามนโยบายการบริหารงานขององค์การ
2. การวางโครงการเพื่อพัฒนาการผลิต
3. การล่ำรงานโรงงานในหน่วยงานรับผิดชอบ

4. การควบคุมอาคาร งานซ่อมสร้าง ติดตั้ง ปรับปรุง บำรุงรักษา
ซึ่งอาคาร สถานที่และเครื่องจักรอุปกรณ์ในครอบครอง และอาคาร
สถานที่ขององค์การตามที่ได้รับมอบหมาย
5. การรักษาความปลอดภัยในงาน
6. การประลองงานแก้วและวัตถุทนไฟ
7. การควบคุมล้นผสมแก้วและเตาหลอมแก้ว
8. การควบคุมการพลังงานและมาตรวัด
9. การซ่อมปรับปรุงบำรุงรักษาแม่พิมพ์

ฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหกรรม มีหน้าที่และความรับผิดชอบทางด้าน

1. วิศวกรรมโรงงาน
2. การออกแบบผลิตภัณฑ์
3. การศึกษาอุปกรณ์การผลิต
4. การวางแผนและโครงการการผลิต
5. การสถิติการผลิต
6. การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ
7. การวิเคราะห์ และวิจัยพัฒนาการผลิต
8. การพัฒนาเตาหลอมและการพลังงาน
9. การฝึกอบรมในประเทศและต่างประเทศ

+ สภาพอัตราค่าจ้างพนักงาน

ตามนโยบายการแบ่งส่วนงาน ตามภารกิจรับผิดชอบออกเป็น 8 ส่วนงานดังกล่าวแล้วนั้น
องค์การแก้วได้กำหนดอัตราค่าจ้างพนักงานไว้ 3 ระดับ กล่าวคือ

1. ระดับสัญญาบัตร	751	อัตราปลุ่ฉบับบรรจุจริง	477	อัตรา
2. ระดับต่ำกว่าสัญญาบัตร	718	อัตราปลุ่ฉบับบรรจุจริง	533	อัตรา
3. ระดับชั่วคราวนอกอัตรา	<u>1,001</u>	อัตราปลุ่ฉบับบรรจุจริง	<u>894</u>	อัตรา
	รวม	<u>2,470</u>	อัตรา	บรรจุจริง <u>1,904</u>
			อัตรา	

และในประเภทของแรงงานวิศวกรรมได้แยกเป็นช่างฝีมือ 570 คนเป็นแรงงานทั่วไป

สถานการณ์กำลังผลิต

หลังจากได้เริ่มปฏิบัติการขุดล้ากรรมฐาน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2496 และได้มีพระราชกฤษฎีกาจัดตั้ง องค์การแก้วตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 เป็นต้นมา ในปี พ.ศ. 2500 องค์การจึงเริ่มต้นผลิตขวดรูปพระฤๅษีด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติในระบบมวลสารในอัตรา 15.20 เมตริกตัน/วัน ต่อมาในปีพ.ศ. 2503 จึงได้ขยายกำลังผลิตเป็น 30.40 เมตริกตัน/วัน และขยายกำลังผลิตในปี พ.ศ. 2509 อีกครั้ง ในอัตรา 12,000 เมตริกตัน/วัน และด้วยประสบการณ์และความชำนาญ ในปัจจุบันองค์การแก้วสามารถผลิตขวดแก้วรูปพระฤๅษีชนิดต่าง ๆ ได้ในอัตรากำลังผลิตเฉลี่ยได้ 182.80 เมตริกตัน/วัน หรือ 54,840.55 เมตริกตันต่อปี ซึ่งนับได้ว่าการดำเนินงานผลิตแก้วขององค์การ อยู่ในภาวะที่ค่อย ๆ เจริญเติบโตด้วยความมั่นคงแต่ละชวบปี (ฝั่งที่ 2 และ 3)

นอกจากการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมด้วยระบบมวลสารแล้ว องค์การยังได้ผลิตแก้วรูปพระฤๅษีอื่นในรูปของแรงงานฝีมือ เช่น ถ้วยแก้วผิวบาง แก้วเสียนัยลวดลาย แก้วเหล้าสีและชนิดมีก้านหรือ แก้วรูปพระฤๅษีสรต่าง ๆ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์แก้วประเภทนี้เป็นแก้วที่ใช้เพื่อความสวยงาม หรือตามรสนิยม การผลิตแก้วชนิดนี้ มีจำนวนความต้องการน้อยและใช้ฝีมือทางศิลปะของการผลิต การผลิตจึงไม่สามารถที่จะใช้ระบบการผลิตมวลสารให้รวดเร็วได้ งานอีกส่วนหนึ่งที่องค์การแก้วได้ผลิตเพื่อการใช้ซ่อมบำรุงเตาหลอมแก้ว หรือขายให้ลูกค้าเมื่อมีความต้องการก็คือ สินค้าประเภทวัตถุดิบไฟ เช่น อิฐทนไฟที่สามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า $1,400^{\circ}\text{C}$ เป็นต้น (ฝั่งที่ 4-7)

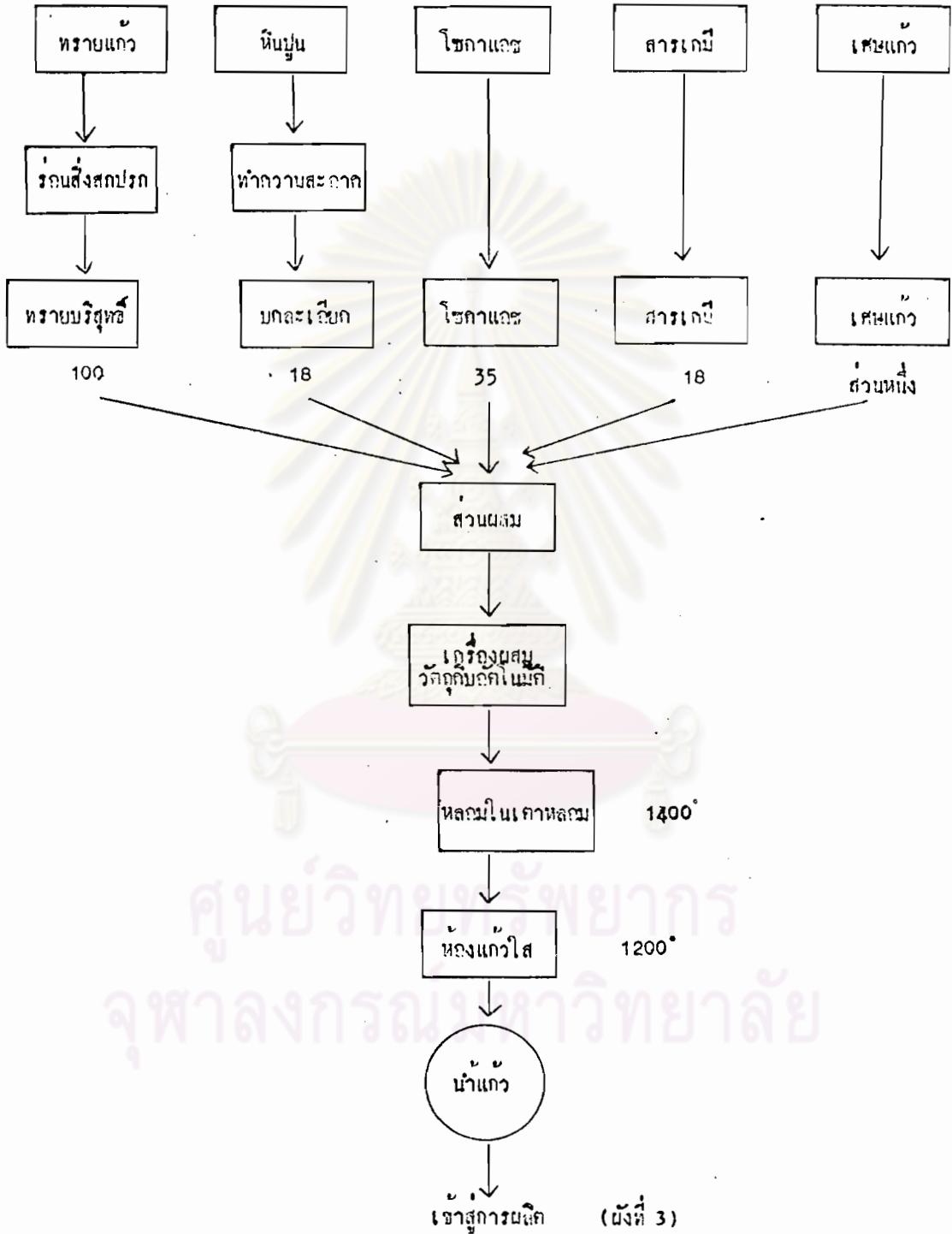
สำหรับวัตถุดิบที่เป็นส่วนประกอบในการผลิตแก้ว ส่วนใหญ่ก็เป็นทรายขาวที่เป็นทรัพยากรทางธรรมชาติ ตามจังหวัดชายทะเลในประเทศไทย ในปริมาณไม่น้อยกว่า 33,000 เมตริกตันต่อปี (ชนิดขาว) ที่มีทั่วไปในประเทศประมาณ 7,335 เมตริกตันต่อปี และโชดาแอช จากต่างประเทศปีละประมาณ 14,400 เมตริกตัน นอกจากนั้นก็มีการเคมีส่วนอื่น ๆ ที่ใช้เป็นจำนวนน้อย การนำวัตถุดิบในประเทศเป็นส่วนใหญ่เช่นนี้ จึงกล่าวได้ว่า อุตสาหกรรมแก้วมีผลสะท้อนต่อการพัฒนาการเศรษฐกิจของประเทศได้

สำหรับพลังงานเพื่อการผลิตแก้วในปัจจุบัน ปรากฏความสิ้นเปลืองคือ

- น้ำมันเตาใส	27.50 ล้านลิตร/ปี
- น้ำมันดีเซล	5.07 ล้านลิตร/ปี
- ไฟฟ้ากำลัง	32.50 ล้านหน่วย/ปี
- น้ำบาดาล	876,000 ลบ.เมตร/ปี

ผังที่ 2

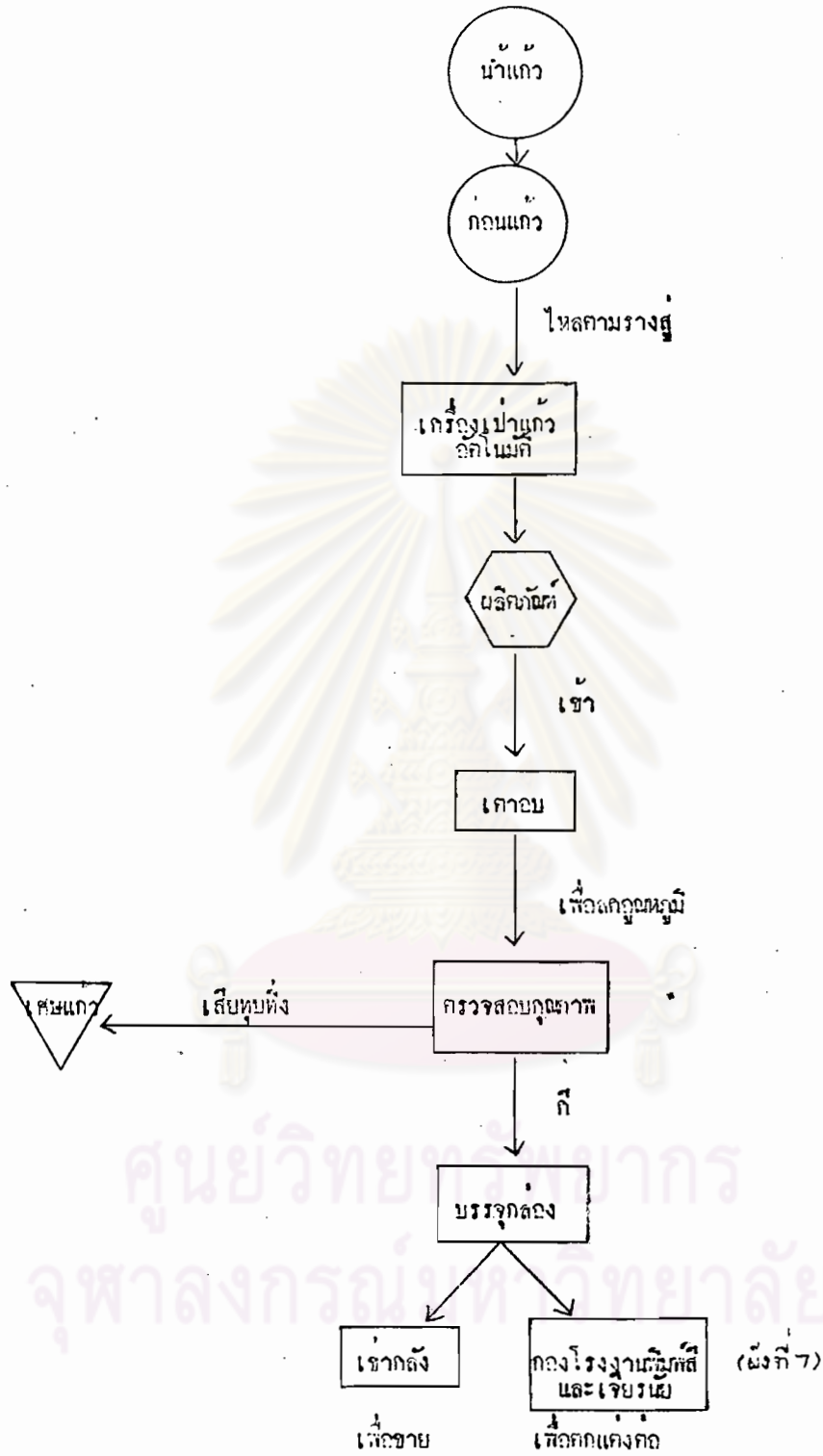
ขั้นตอนการผลิต-การนำน้ำแกว่งโรงงานผสมและเกาหลวม



ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

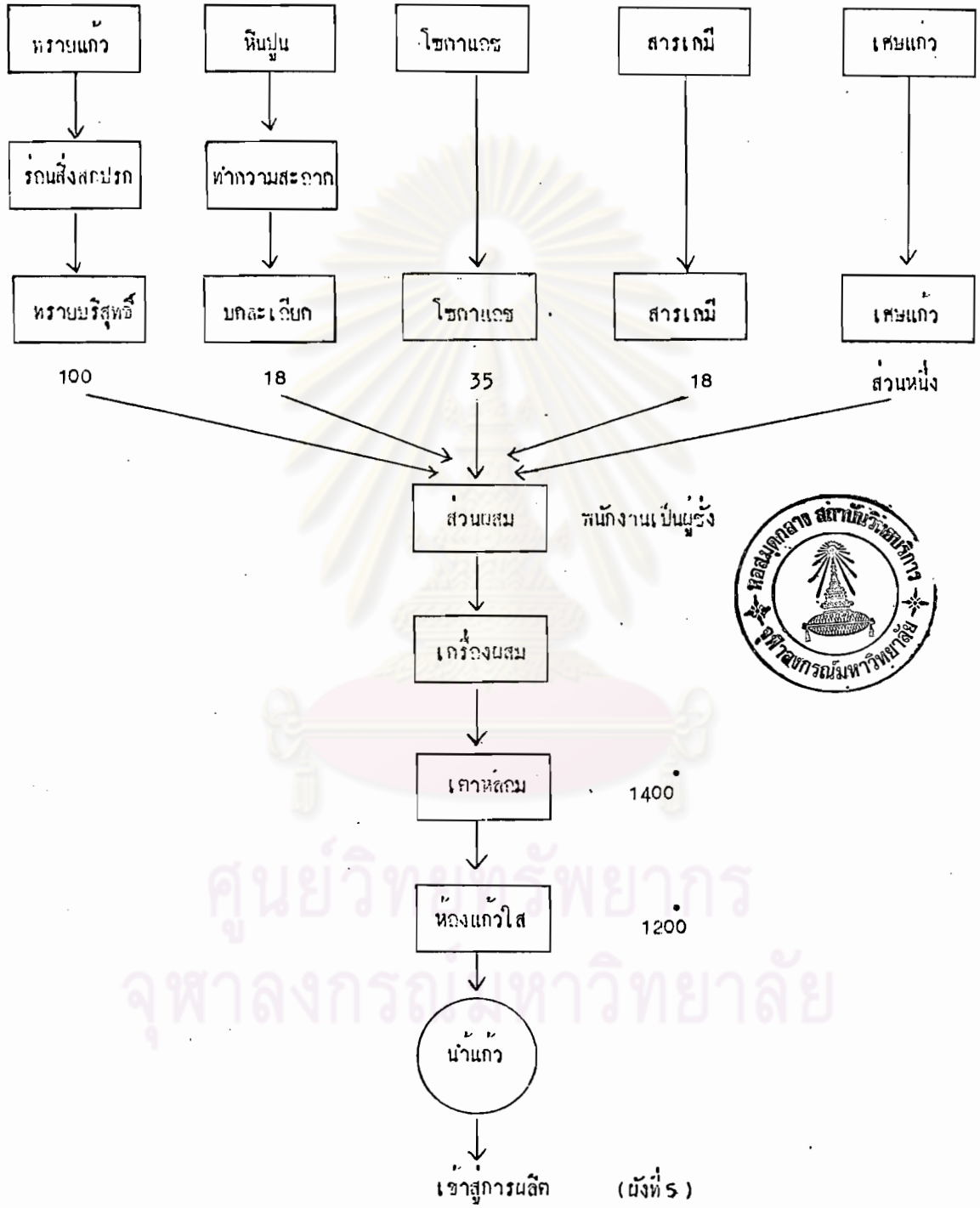
ผังที่ 3

ขั้นตอนการผลิต-การผลิตผลิตภัณฑ์ทองโรงงานอิ๊กแม่ติ

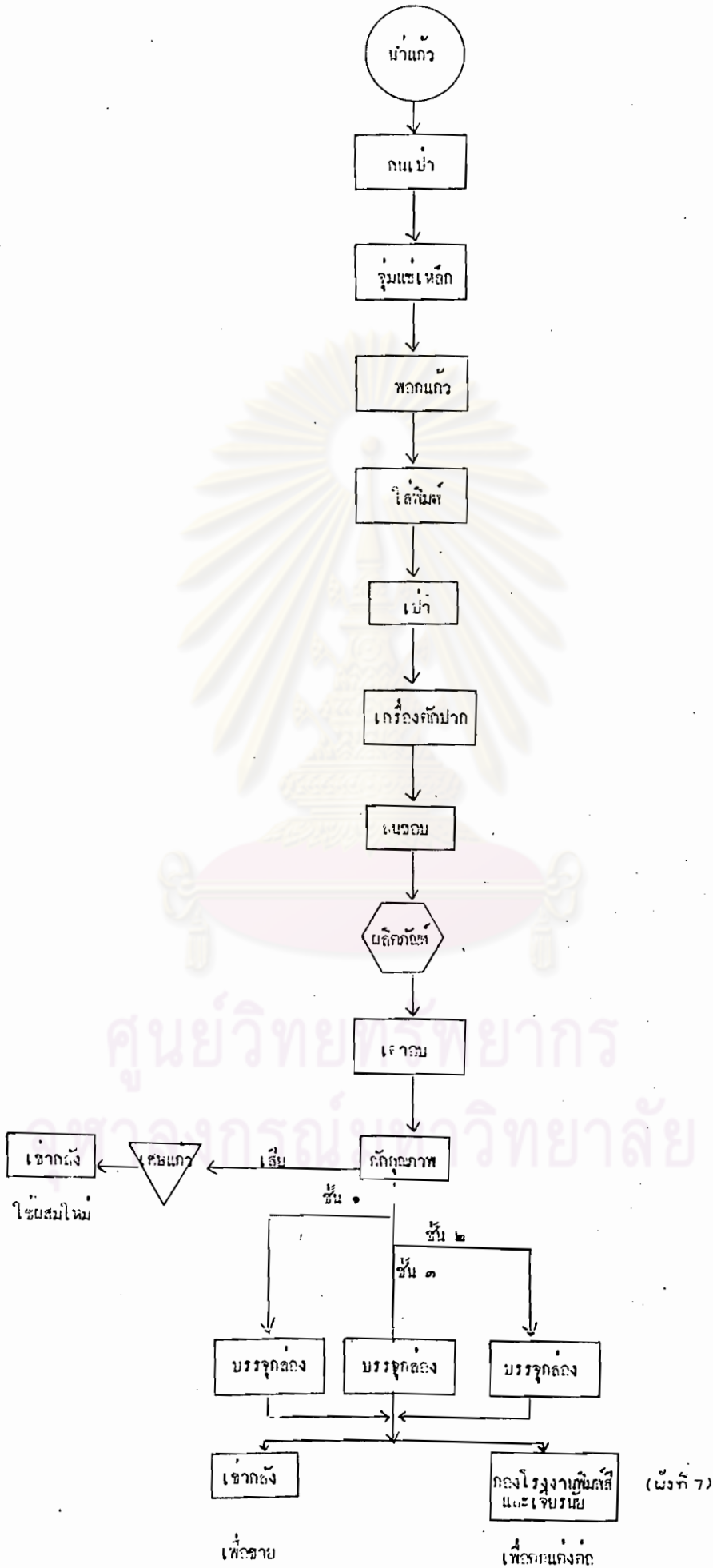


ผังที่ 4

ขั้นตอนการผลิต-การนำข้าวแ้วแบบคลองจวนแก้ว

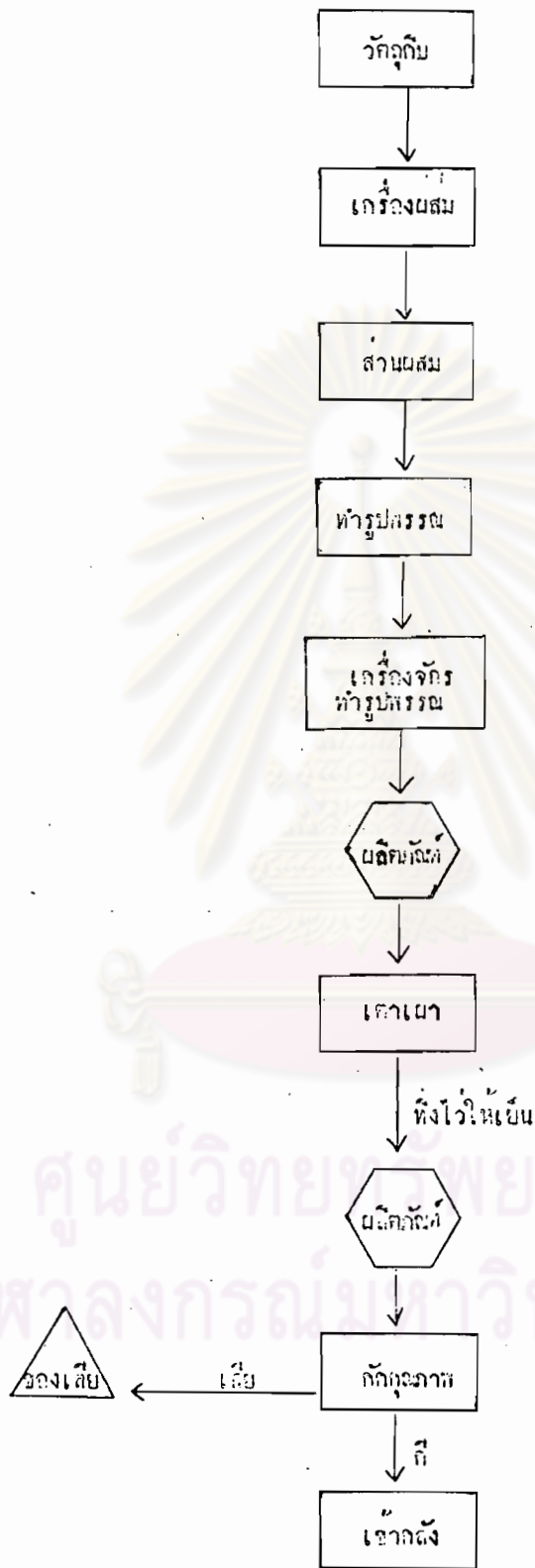


ขั้นตอนการผลิต-การบริการผลิตภัณฑ์แผนกประมงงานแก้ว



ผังที่ 6

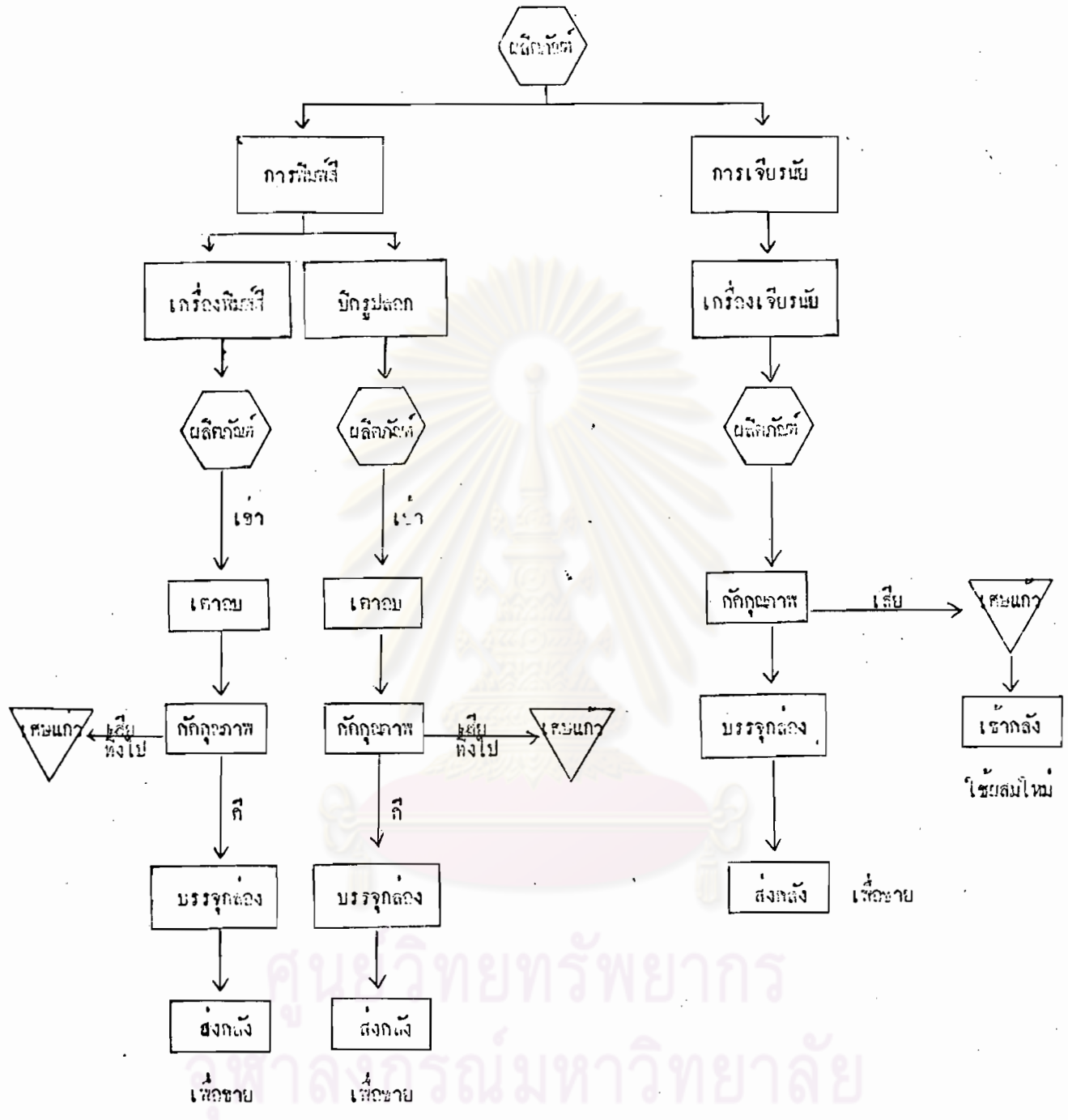
ขั้นตอนการผลิต-แผนกประลองงานวัตถุทนไฟ



ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผังที่ 7

ขั้นตอนการบันทึก-กองโรงงานหินบดและเจียรนัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
ศาลากลางมณฑลมหาวิทาลัย

สถานการณ์การขยาย

เนื่องจากผลกระทบจากสภาวะแวดล้อมทางเทคโนโลยีของการผลิตแก้วก็ดีหรือจากภาวะความผันผวนทางเศรษฐกิจทั่วโลกก็ดี ทำให้นโยบายการดำเนินงานขององค์การแก้ว ที่มีโครงการการผลิตแต่ละขั้นตอนในเบื้องต้นได้แปรเปลี่ยนไปตามสภาวะความเป็นไปในด้านการผลิตสินค้าอุตสาหกรรม เพื่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจของประเทศเป็นสำคัญที่สุด แต่อย่างไรก็ตามการผลิตขององค์การก็ยังคงสนองตอบต่อความต้องการของทางราชการและรัฐวิสาหกิจอื่น ๆ โดยองค์การยึดถือเป็นนโยบายสำคัญที่จะเป็นส่วนส่งเสริมบำรุงให้กับทางราชการ และรัฐวิสาหกิจโดยจะเว้นเสียมิได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผลิตภัณฑ์ประเภทภาชนะบรรจุยา กระจกทั้งทางราชการทหารและพลเรือน

เนื่องจากการบริหารการขยายนี้เป็นศิลปศาสตร์แขนงหนึ่งซึ่งจำเป็นต้องแยกออกจากการผลิตตามหลักวิชาการสากล องค์การจึงได้จัดตั้งตัวแทนจำหน่ายสินค้าที่ผลิตได้ประจำวัน ให้ระบายออกตลาดได้ทันกับความต้องการของลูกค้าแต่ละประเภทของผลิตภัณฑ์ กล่าวคือ

- ตัวแทนจำหน่ายสินค้าประเภทขวดสุรา
- ตัวแทนจำหน่ายสินค้าประเภท ขวดทั่วไป
- ตัวแทนจำหน่ายสินค้าประเภท ถ้วยแก้ว ชามแก้ว
- ตัวแทนจำหน่าย หลอดไฟฟลูออโรส เซนส์

ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตให้กับราชการและรัฐวิสาหกิจนั้น องค์การแก้วได้ดำเนินการจัดจำหน่ายเอง

ทุนดำเนินการ

นับแต่ได้มีพระราชกฤษฎีกาการจัดตั้งองค์การแก้วในปี พ.ศ. 2498 เป็นต้นมา องค์การแก้วได้รับทุนประเดิมจากรัฐบาลในวงเงินรวมทั้งสิ้น 100 ล้านบาทและในปัจจุบันองค์การมีฐานะการเงินสรุปได้โดยย่อดังนี้คือ

	บาท
ทุนประเดิม	50,049,131.45
ทรัพย์สินหมุนเวียน	312,696,514.87
ทุนหมุนเวียน	184,002,556.88
กำไรสุทธิ	279,927,551.30
รายได้นำส่งรัฐ	68,976,554.09