



บทที่ ๔

✓ การศึกษาก่อนวิศวกรรม

ศึกษาถึงความเป็นไปได้ของโครงการด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เช่น การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน ที่ดิน อาคาร การวางผังโรงงาน การจัดองค์การบริหารงาน ตลอดจนการแจกแจงทรัพยากรต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิต เช่น วัตถุดิบ เครื่องจักร และแรงงาน เป็นต้น การศึกษาก่อนวิศวกรรม นับว่ามีความสำคัญมากในการตัดสินใจในการลงทุน เพราะหากมีอุปสรรคทางปัจจัยการผลิตอยู่มากก็อาจทำให้เป็นไปได้ไม่ไ้ที่จะลงทุนในโครงการ

๑) การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน

ทำเลที่ตั้งโรงงานมีอิทธิพลต่อต้นทุนการผลิต การตลาด และประสิทธิภาพของการดำเนินงาน จะต้องพิจารณาให้รอบคอบในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานก่อนเพราะเมื่อใดที่ตัดสินใจเลือกทำเลที่ตั้งแล้วจะยากต่อการเปลี่ยนแปลงในภายหลัง การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จ หรือความล้มเหลวของโครงการ ปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมส่วนมากจะเลือกทำเลที่ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร หรือจังหวัดใกล้เคียง เช่น สมุทรปราการ เพราะได้ประโยชน์จากสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น การติดต่อ การคมนาคม การหาแรงงาน เป็นต้น

ในการพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานได้วางแนวทางไว้ ๒ ประการ คือ

1. ปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณาถึงในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานที่มีผลต่อการดำเนินงานของอุตสาหกรรมนี้
2. การเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งโรงงาน

1. ปัจจัยการเลือกทำเลที่ตั้งที่สำคัญต่อการดำเนินงานของอุตสาหกรรม  
การผลิตไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

อุตสาหกรรมแต่ละประเภทจะมีปัจจัยการเลือกทำเลที่ตั้งต่างกัน เช่น อุตสาหกรรมที่ผลิตหรือใช้วัตถุดิบที่เป็นของหนักมาก จะให้ความสำคัญด้านการขนส่งมาเป็นอันดับหนึ่ง สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ปัจจัยที่ควรมองคือ อยู่ในย่านโรงงานอุตสาหกรรมท่อผ้า และอุตสาหกรรมกระดาษ ปัจจัยการเลือกทำเลที่ตั้งที่สำคัญอีกแก่ ตลาดจำหน่าย ทั้งนี้เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการติดต่อกับลูกค้า นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ อีกหลายประการที่สำคัญซึ่งเรียกร้องความสำคัญมากน้อย ดังนี้

1.1 ตลาดจำหน่าย ตลาดส่วนใหญ่ในแง่ อุตสาหกรรมกระดาษ และอุตสาหกรรมท่อผ้าเป็นส่วนใหญ่ อุตสาหกรรมทั้ง 2 ประเภท ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ย่านต่าง ๆ กัน ทั้งนี้คือ สมุทรปราการ พระประแดง ฉะเชิงเทรา ราชบุรี ราชบุรี ปทุมธานี คอนเมือง และบางปู ฉะนั้นการเลือกที่ตั้งควรจะให้อยู่ในบริเวณนี้เพื่อประโยชน์ในการขนส่งวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์

1.2 วัตถุดิบ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต คือ ก๊าซมีเทนซึ่งเป็นส่วนประกอบของไฮโดรคาร์บอน มีอยู่ในก๊าซธรรมชาติที่ค้นพบและนำมาใช้ ส่วนประกอบของก๊าซธรรมชาติจากอ่าวไทยมีทั้งในตารางที่ 4.1 จะเห็นได้ว่า ก๊าซมีเทนมีปริมาณถึง 64 โมลเปอร์เซ็นต์ของส่วนประกอบของก๊าซทั้งหมด ปตท. มีโครงการที่จะตั้งโรงงานแยกก๊าซแต่ละชนิด 3 หน่วย เพื่อคุณค่าทางเศรษฐกิจ โรงงานแยกก๊าซธรรมชาติหน่วยที่ 1 (ปริมาณของก๊าซที่จะแยกหน่วยละ 350 ล้าน ลบ.ฟุต/วัน) จะเปิดดำเนินการในเดือน มกราคม ปี 2528 และปตท. ได้ตั้งหน่วยงานขึ้นมาเป็นคณะกรรมการชุดหนึ่ง เพื่อศึกษาถึงการส่งก๊าซออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ในขณะที่มี 4 บริษัทใหญ่ ของญี่ปุ่น กำลังเจรจากกลงกับรัฐบาลไทยที่จะรับซื้อก๊าซ LNG จากไทย จึงเป็นที่แน่ใจได้ว่าหลังจากโครงการแยกก๊าซสำเร็จแล้ว ก๊าซมีเทนมีเพียงพอที่จะเป็นวัตถุดิบในการผลิตไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

ตารางที่ 4.1

ส่วนประกอบของก๊าซธรรมชาติจากอ่าวไทย \*

สารประกอบ	โมล %
มีเทน	64.10
อีเทน	8.0
โพรเพน	4.50
นิวเทน	1.80
เพนเทน	0.72
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	20.00
ก๊าซไนโตรเจน	0.37
น้ำ	0.01
รวม	100.00

\* ที่มา กองวิศวกรรมเคมี การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย



1.3 แรงงาน ต้องการแรงงานประเภททั่วไป กึ่งทักษะ ตลอดจนช่าง  
วิศวกร ผู้บริหาร แรงงานประเภทหนักภายในเขตกรุงเทพมหานคร และชานเมืองรอบนอก  
ถ้าทำเลที่ตั้งเลือกอยู่ไกลจากกรุงเทพมหานครก็อาจต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในการสร้างที่พักใ  
คนงาน หรือจัดหารถรับส่ง

\*1.4 การขนส่ง การขนส่งทั้งวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ที่ครบครันทุก เป็นพาหนะ  
ทำเลจึงไม่จำเป็นต้องอยู่ใกล้แม่น้ำ แต่ควรอยู่ใกล้ถนนใหญ่ที่มีความกว้างขวาง เขาออกไปสะดวก  
จะช่วยประหยัดเวลาและเงินในการขนส่ง

\*1.5 ที่ดิน ที่ดินแต่ละแห่งจะมีราคาแตกต่างกันตามสภาพแวดล้อมของที่ดินนั้น  
ที่ดินที่อยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยเฉพาะย่านการค้าจะมีราคาแพงมาก ส่วนที่ดินแถบ  
ชานเมืองจะมีราคาถูกลง โรงงานที่ตั้งอยู่ในเขตตัวเมืองได้มักเป็นเพราะใช้ที่ดินมานานแล้ว  
ตั้งแต่สมัยที่ราคาถูกอยู่ หรือไม่ก็เขาที่กินอยู่ ฉะนั้นเมื่อราคาที่ดินและค่าเช่าสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว  
โรงงานที่ตั้งใหม่ก็ขยายออกไปอยู่นอกแถบชานเมือง ในการเลือกที่ดินต้องคำนึงถึงโครงการใน  
อนาคตด้วย เช่น การขยายโรงงาน โครงการปัจจุบันและในอนาคตของภาครัฐบาล ตลอดจนโครงการ  
การเลือกที่ดินตั้งโรงงานเหมาะสมจะช่วยลดเงินทุนได้เป็นจำนวนมากทีเดียว

1.6 สาธารณูปโภค ต้องการพลังงานจากไฟฟ้า น้ำ เพื่อใช้ในขบวนการ  
ผลิตและคัมมิไซ์ ทำเลที่ตั้งควรอยู่ในเขตการไฟฟ้าจ่ายไฟให้ใช้ได้อย่างสม่ำเสมอ อัตราค่า  
กระแสไฟฟ้าต่ำ น้ำจะต้องมีใช้สมบูรณ์เพียงพอ มิฉะนั้นจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในการจัดหา  
พลังงานไฟฟ้า และแหล่งน้ำมาใช้



1.7 สิ่งแวดล้อม เป็นปัจจัยที่ช่วยในการตัดสินใจในการเลือกทำเลที่ตั้ง ได้แก่ สถานีตำรวจ สถานีดับเพลิง โรงเรียน การเก็บขยะมูลฝอย ธนาคาร ย่านอุตสาหกรรม เป็นต้น หากสิ่งแวดล้อมเป็นย่านที่อยู่อาศัยก็อาจจะมีปัญหาเกิดขึ้นในอนาคตเกี่ยวกับการกำหนดผังเมืองให้เป็นย่านที่อยู่อาศัย หากเลือกทำเลตรงนั้นก็อาจจะต้องย้ายโรงงานในอนาคต นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึง เรื่องการควบคุมป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษด้วย

## 2. การเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งโรงงาน

ในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานจะพิจารณาข้อดีและข้อเสียระหว่าง 3 ทำเลด้วยกันในย่านชานกรุง เทพมหานคร หรือจังหวัดใกล้เคียง ทำเลทั้ง 3 แห่ง ได้แก่

- ทำเล ก.      ย่านรังสิต ปทุมธานี  
 ทำเล ข.      ย่านนิคมอุตสาหกรรมบางปู  
 ทำเล ค.      สมุทรปราการ

ในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานจะเป็นที่ใดนั้นเป็นสิ่งที่ยาก เนื่องจากจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ หลายอย่าง ทำเลหนึ่งอาจจะได้เปรียบในด้านหนึ่ง แต่อีกทำเลหนึ่งอาจจะได้เปรียบในอีกด้านหนึ่ง จึงต้องนำปัจจัยทุกชนิดที่สำคัญมาพิจารณาเปรียบเทียบกัน วิธีที่ใช้ในการเปรียบเทียบนั้นมีอยู่ด้วยกันหลายวิธีด้วยกัน

จะใช้วิธีการกำหนดความสำคัญให้กับปัจจัยต่าง ๆ ทั่วๆ ไป ค่ะคะแนนเต็มมากน้อยต่างกัน และในการพิจารณาแต่ละทำเลจะให้คะแนนตามความเหมาะสมต่อบริษัทเหล่านั้น คะแนนแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ

75 - 100	คะแนน	ดีมาก
50 - 74	คะแนน	ดี
30 - 49	คะแนน	พอใช้
10 - 29	คะแนน	ผ่าน
0 - 9	คะแนน	เลว

ตารางที่ 4.2 เป็นการแสดงผลการเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งโรงงาน โดยวิธีการให้คะแนน จะเห็นว่าตัวเลขนิคมอุตสาหกรรมบางปู จะได้รับเลือกเป็นทำเลที่ตั้ง เนื่องจากได้รับคะแนนสูงกว่าทำเลอื่น

ตารางที่ 4.2

การเปรียบเทียบทำเลที่ตั้งโรงงาน 3 แห่ง โดยวิธีการให้คะแนน

ปัจจัยที่พิจารณา	คะแนนเต็ม	ทำเล ก.	ทำเล ข.	ทำเล ค.
ตลาดจำหน่าย	100	75	80	80
วัตถุดิบ	100	75	80	80
แรงงาน	100	74	74	77
การขนส่ง	90	68	74	73
ที่ดิน	80	52	67	55
สาธารณูปโภค	70	57	56	57
สิ่งแวดล้อม	60	39	39	41
รวม	600	440	470	463
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์	100	66.67	78.33	77.17



### ทรัพยากรการผลิต

การจัดเตรียมทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อการผลิตต้องสอดคล้องกับแผนการผลิตที่วางไว้ จะต้องมีถึงอุปสรรคอันอาจที่จะเกิดขึ้นได้ในอนาคต เพื่อไม่ให้เป้าหมายของโครงการผิดพลาดได้ ทรัพยากรดังกล่าวนี้ ได้แก่ เครื่องจักร อุปกรณ์การผลิต ที่ดิน บุคคลากร สาธารณูปโภคต่าง ๆ เช่น ไฟฟ้า น้ำ โทรศัพท์ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต อาคารสำนักงาน และโรงงาน เป็นต้น

ทรัพยากรประเภทเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่ใช้ในโรงงานไฮโครเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีกำลังผลิต 750 ตันต่อปี จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

- ก) เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่ใช้ในหน่วยผลิตไฮโครเจนเปอร์ออกไซด์จากก๊าซไฮโครเจน (รายละเอียดอยู่ในตารางที่ 4.3)
- ข) เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่ใช้ในหน่วยผลิตก๊าซไฮโครเจนจากก๊าซมีเทน (รายละเอียดอยู่ในตารางที่ 4.4)



ตารางที่ 4.3

แสดงประเภทเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญของหน่วยผลิตไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

ลำดับที่	ประเภทเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต	จำนวน
1	ถังบรรจุก๊าซออกซิเจน ปริมาตร 150 ลูกบาศก์เมตร	1
2	Hydrogenator with an agitator ปริมาตร 5000 ลิตร	1
3	Plate and frame filter press	1
4	Working solution tank (anthraquinone) ปริมาตร 5000 ลิตร	1
5	Oxidizer with an agitator ปริมาตร 5000 ลิตร	1
6	Column Extractor	1
7	Crude Hydrogen Peroxide Tank	1
8	Hydrogen Peroxide Distillation tank	1
9	ถังบรรจุไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 50 % เข้มข้น ปริมาตร 20 ลูกบาศก์เมตร	5
10	Oxygen Compressor	1
11	เครื่องชั่งน้ำหนัก ขนาด 300 กิโลกรัม	1
12	Boiler เพื่อผลิตไอน้ำที่ความดัน 50 psig.	1
13	อุปกรณ์การผลิตอื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น ท่อ ปั๊มน้ำ เครื่องมือไฟฟ้า	-

ตารางที่ 4.4

แสดงประเภทเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่สำคัญของหน่วยผลิตก๊าซไฮโดรเจน

ลำดับที่	ประเภทเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต	จำนวน
1	Boiler เพื่อผลิตไอน้ำ 2 คันต่อชั่วโมง ที่ความดัน 50 psig.	1
2	Methanator tank (Nickel oxide catalyst)	1
3	Primary Reformer (nickel alloy tube direct fired chamber)	1
4	High temperature shift converter (chromium-promoted iron oxide catalyst) and low temperature shift converter (copper zinc catalyst)	1
5	ถังบรรจุก๊าซไฮโดรเจน ขนาด 150 ลูกบาศก์เมตร	1
6	ถังบรรจุก๊าซมีเทน (ก๊าซธรรมชาติ ขนาด 150 ลูกบาศก์เมตร)	3
7	Desulfurisation tank (Co - Mo Catalyst)	2
8	Monoethanolamine (MEA) tank	2
9	Cooling water tank	2
10	Hydrogen compressor	1
11	อุปกรณ์การผลิตอื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น boiler-feed water pump, ท่อ	-

## 2) การออกแบบผังโรงงานและตัวอาคาร

การดำเนินงานก่อสร้างอย่างละเอียดนั้น จะต้องให้ผู้รับเหมาออกแบบวิเคราะห์เอง ในรายงานการศึกษาจะข้อกำหนดรายการก่อสร้างอย่างคร่าว ๆ เพื่อนำไปวิเคราะห์ต้นทุนใหม่ต่อไป

ในรูปที่ 4.1 เป็นผังโรงงานแสดงถึงตัวอาคารและสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ มีความหมายดังต่อไปนี้

1. ที่ดินมีขนาด 4800 ตารางเมตร (3 ไร่) เพื่อใช้ก่อสร้างอาคารโรงงานและบริเวณโดยรอบ เป็นที่ดินของการนิคมอุตสาหกรรมบางปู ที่ดินดังกล่าวได้รับการถมและปรับระดับเรียบร้อยแล้ว มีสาธารณูปโภคพร้อม ขณะทำการก่อสร้างอาคารควรดำเนินการก่อสร้างกำแพงรอบบริเวณไปพร้อม ๆ กัน กำแพงรอบบริเวณมีความยาวประมาณ 280 เมตร ใช้อิฐบล็อกก่อเรียงกัน 7 ก้อน บนคานคอกดินเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยมีการตอกเสาเข็มไม้รองรับเป็นระยะ มีคานทับบนเพื่อความเรียบร้อยสวยงาม ทางเข้าและทางออกใหญ่อยู่ติดถนนสาธารณะมีขนาดกว้าง 7 เมตร โดยแบ่งส่วนหนึ่งเป็นทางเท้าเพื่อเดินเข้าออกมีขนาด 1 เมตร เปิดปิดด้วยประตูเหล็กคิกขนาด 6 เมตร ใช้เป็นนิวจรจรสำหรับรถยนต์ เปิดปิดด้วยประตูเหล็กเลื่อน ภายในบริเวณนี้มีอาคารขนาดเล็กพื้นที่ 2 x 2 ตารางเมตร สำหรับเป็นที่พักให้ยามเฝ้าประตู

การแบ่งเนื้อที่ที่ดินดังกล่าวทำให้เกิดประโยชน์ดังนี้ คือ

- 1.1 ถนนรอบตัวอาคารสำนักงานและโรงงาน
- 1.2 ที่จอดรถ
- 1.3 โรงอาหาร
- 1.4 อาคารสำนักงาน
- 1.5 อาคารโรงงาน



2. ถนนรอบตัวอาคารสำนักงานและโรงงาน เป็นถนนคอนกรีตเสริมเหล็กหนา 100 มม. มีเนื้อทั้งหมด 2,146 ตารางเมตร ส่วนคานามุมหลังพื้นที่ 4 ตารางเมตร ใช้ลึกรังคคานาเพื่อเป็นบริเวณที่กองเศษวัสดุเศษขยะที่เหลือใช้
3. ลานจอดรถ จำนวนหนึ่งหลัง ขนาด  $4 \times 15$  เมตร เป็นโครงสร้างเหล็กชั้นเดียว สูง 4 เมตร หลังคาเป็นรูปสามเหลี่ยม ปลูกยกกระเบื้อง เทพื้นคอนกรีตหนา 100 มม.
4. โรงอาหาร จำนวนหนึ่งหลัง ขนาด  $10 \times 15$  เมตร เป็นอาคารคอนกรีตชั้นเดียว สูง 5 เมตร พื้นเทคอนกรีตหนา 100 มม. หลังคาเป็นรูปสามเหลี่ยม มุงหลังคาด้วยกระเบื้อง
5. อาคารโรงงาน เป็นอาคารที่มีเสาและจั่วเป็นโครงสร้างเหล็ก มีฐานรากและโครงสร้างที่มั่นคงแข็งแรง ผนังก่อด้วยอิฐบล็อกและฉาบด้วยปูนในส่วนที่มีไซของแสง ประตูและหน้าต่างมีช่องระบายอากาศถ่ายเท หลังคาเป็นรูปสามเหลี่ยมปลูกยกกระเบื้อง พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหนา 100 มม. ความสูงของตัวอาคารโรงงาน 10 เมตร จะประกอบด้วย 2 โรงงาน เนื้อที่โรงละ 1,218 ตารางเมตร แบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ เพื่อใช้งาน ดังนี้

5.1 อาคารโรงงานส่วนที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจน มีขนาด  $58 \times 21$  ตารางเมตร จะใช้เป็นเนื้อที่ตั้งของเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตต่าง ๆ ในการผลิตก๊าซไฮโดรเจน รายละเอียดของตำแหน่งและเนื้อที่ที่ใช้ในการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตต่าง ๆ แสดงในรูปที่ 4.1 แบบของการไหล (flow pattern) ของกระบวนการผลิตในส่วนนี้เป็นแบบ convoluted flow pattern ในส่วนของอาคารโรงงานที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจนนี้ ยังประกอบด้วย

ก) ห้องคลังวัตถุดิบ ขนาด  $10 \times 7$  ตารางเมตร สำหรับเก็บวัตถุดิบมีเซน ประกอบด้วยถังมีเซน ขนาด 150 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 3 ลูก

ข) ห้องวิเคราะห์แลปของวัตถุดิบมีเซนและสินค้าสำเร็จรูปไฮโดรเจน เปอร์ออกไซด์ ขนาด  $10 \times 7$  ตารางเมตร ภายในจะมีห้องจับเป็นระเบียบสำหรับเก็บเครื่องมือและสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ผล

ค) ส้วม ขนาด  $10 \times 7$  ตารางเมตร สำหรับควบคุมการเข้าของวัตถุที่มีเชน การจำหน่ายออกของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และเครื่องมือที่ใช้ในการซ่อมแซมบำรุงและรักษา เป็นต้น

ง) ห้องนำและห้องแก้ตัว 1 ห้อง ขนาด  $3 \times 4$  ตารางเมตร เพื่อใช้เป็นที่เปลี่ยนชุดทำงาน อามน้ำ

5.2 อาคารโรงงานส่วนที่ผลิตไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ มีขนาด  $58 \times 21$  ตารางเมตร รายละเอียดของตำแหน่งและเนื้อที่ที่ใช้ในการติดตั้ง เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตต่าง ๆ แสดงไว้ในรูปที่ 4.1 แบบของการไหลของกระบวนการผลิตในส่วนนี้เป็นแบบ **straight line** นอกจากนี้ในส่วนนี้ยังประกอบด้วย

ก) ห้องสินค้าสำเร็จรูป ขนาด  $10 \times 7$  ตารางเมตร ประกอบด้วยขนาด 20 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 5 ลูก เพื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

ข) ห้องนำและห้องแก้ตัว 1 ห้อง ขนาด  $3 \times 4$  ตารางเมตร เพื่อใช้เป็นที่เปลี่ยนชุดทำงาน อามน้ำ

ค) อาคารสำนักงาน ขนาดเนื้อทั้งหมด  $10 \times 14$  ตารางเมตร แบ่งเป็น 2 ชั้น ชั้นล่างจะเป็นฝ่ายบริหาร เป็นห้องโถงใหญ่ พื้นปูด้วยกระเบื้องยาง กันขอบเขตจากส่วนอื่นด้วยผนังคอนกรีต ก่อด้วยอิฐบล็อกฉาบด้วยปูนมีความสูง 1 เมตร ส่วนที่เหลือจนถึงชั้นที่สอง เป็นกระจกใสธรรมดา มีประตู 2 บาน ภายในจัดเป็นห้องผู้จัดการ และห้องรองผู้จัดการ ขนาดห้องละ 12 ตารางเมตร กันเป็นสัดส่วนด้วยผนังไม้สัก ส่วนที่เหลือเป็นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายบุคคล ฝ่ายการตลาด ฝ่ายการเงินและบัญชี มีเครื่องปรับอากาศในการทำงาน

ส่วนชั้นบนจะเป็นฝ่ายโรงงาน (วิศวกรรม) จัดเป็นห้องทำงานรวมของช่าง  
ผู้ช่วยช่าง วิศวกรการผลิต มีห้องน้ำ 2 ห้อง นอกจากนี้มีห้องผู้จัดการโรงงาน 1 ห้อง  
พันผู้ควบคุมกระเบื้องยาง กั้นขอบเขตด้วยการก่ออิฐบล็อก และฉาบปูนในส่วนกลางของผนัง  
ส่วนที่เหลือติดกระจกใส มีประตูเข้าออก 1 บาน และบันได 1 อัน สำหรับขึ้นลงไปยังส่วน  
ของอาคารโรงงาน ติดเครื่องปรับอากาศในการทำงาน








รายละเอียดของเนื้อที่ของอาคาร โรงงาน สำนักงาน เครื่องจักรและอุปกรณ์  
การผลิต ตลอดจนสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ

ลำดับที่	รายการ	ตารางเมตร
ก	พนักงานรักษาความปลอดภัย	2 x 2
ข	ลานจอดรถ	4 x 15
ค	โรงอาหาร	10 x 15
ง	ที่ตั้ง เศษวัสดุและขยะ	2 x 2
จ	อาคารสำนักงาน	10 x 14
ฉ	สต็อกควบคุมวัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูป	10 x 7
ช	ห้องสินค้าสำเร็จรูป	10 x 7
ซ	ห้องวิเคราะห์แลป	10 x 7
ด	ห้องวัตถุดิบ	10 x 7
ฎ, ฅ	ห้องน้ำ	4 x 3
ฉ	หน่วยผลิตไฮโดรเจน	58 x 21
ฉ	หน่วยผลิตไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์	58 x 21
ท	พื้นผิวจราจรคอนกรีต	2146
A, U	Boiler	4 x 10
B, C	Desulfurisation tank	6 x 8
D, H	MEA tank	6 x 8
E	Primary Reformer	6 x 10
F	High and low temperature shift converter	4 x 16
G, J	Cooling Water Tank	4 x 8



ลำดับที่	รายการ	ตารางเมตร
I	Methanator tank	6 x 10
K	hydrogen compressor	2 x 2
L	ถังบรรจุก๊าซไฮโดรเจน	4 x 12
M	Hydrogenator	4 x 12
N	filter	4 x 4
O	Oxygen compressor	2 x 2
P	ถังบรรจุก๊าซออกซิเจน	16 x 4
Q	Anthraquinone working solution tank	8 x 8
R	Oxidizer	4 x 14
S	Extractor	4 x 14
T	Crude hydrogen peroxide tank	4 x 14
V	Hydrogen peroxide distillation tank	4 x 6
	ประตูปานเลือน 4 เมตร	
	ประตูปานทึบ กว้าง 1 เมตร	
	ประตูปานเลือน 6 เมตร	



### 3) การจัดองค์การและแรงงาน

การดำเนินงานของโครงการธุรกิจดำเนินไปก็จะต้องมีส่วนงานต่าง ๆ ขององค์กรเป็นตัวควบคุมและปฏิบัติงานตามหน้าที่ของแต่ละฝ่าย องค์กรจะเป็นที่รวมของบุคคลต่าง ๆ เพื่อการตัดสินใจของกิจกรรมที่เลือกสรรแล้วให้สำเร็จผลลุล่วงด้วยก็ รับผิดชอบต่อการตัดสินใจและ กิจกรรมที่ไม่พึงปรารถนาให้อยู่ในขอบเขตหรือจำกัดให้หมดสิ้นไปในโครงสร้างขององค์กร การจัด องค์กรจะประกอบด้วย 6 ส่วนด้วยกัน คือ

1. ผู้จัดการทั่วไป
2. ฝ่ายวิศวกรรม
3. ฝ่ายการเงินและบัญชี
4. ฝ่ายจัดซื้อ ✕
5. ฝ่ายการตลาด
6. ฝ่ายบุคคล

1) ผู้จัดการทั่วไป จะเป็นผู้วางนโยบายในการบริหาร วางแผนงาน แจกแจง ความรับผิดชอบของแต่ละฝ่าย ตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ และเป็นผู้ติดตาม ประสานงาน เพื่อให้บรรลุถึง เป้าหมายที่องค์กรได้วางไว้

2) ฝ่ายวิศวกรรม ทำหน้าที่รับผิดชอบในการผลิตสินค้าให้ไ้ทั้งปริมาณและคุณภาพ ตามที่ลูกค้าสั่ง การกำหนดกรรมวิธีผลิต การออกแบบติดตั้ง เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต กำหนดเวลาที่ใช้ในการผลิต มีส่วนงานย่อยออกเป็น ดังนี้

- 2.1) แผนกควบคุมคุณภาพ
- 2.2) แผนกวางแผนการผลิตไฮโคร เจน เพื่อให้การผลิตไฮโคร เจนเพียงพอ ต่อการผลิตในกระบวนการผลิตไฮโคร เจนเปอร์ออกไซด์

2.3) แผนภาพแผนการผลิตไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เพื่อควบคุม  
ให้ปริมาณการผลิตไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ได้ตามเป้าหมาย

- 3) ฝ่ายการเงินและบัญชี รับผิดชอบทางการเงินและบัญชีต่าง ๆ ของ  
กิจการ เช่น การจ่ายเงินเดือน จัดทำบัญชีต้นทุนของสินค้า บัญชีกำไร ขาดทุน งบดุล ฯลฯ
- 4) ฝ่ายจัดซื้อ จะทำหน้าที่รับผิดชอบในการหาวัตถุดิบต่าง ๆ ที่ใช้ในการ  
ผลิต จัดหาเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่ใช้ในกระบวนการผลิต และต้องคอยประสานงาน  
กับแผนกควบคุมคุณภาพของฝ่ายวิศวกรรมว่า วัตถุดิบที่มีคุณภาพตามที่ต้องการหรือไม่
- 5) ฝ่ายการตลาด มีหน้าที่รับผิดชอบด้านการขาย จัดจำหน่ายและจัดส่ง  
สินค้าให้ทันเวลาตามความต้องการของลูกค้า ทำหน้าที่ติดต่อกับลูกค้า เก็บรวบรวมข้อมูลด้าน  
คุณภาพและความต้องการของลูกค้า ทำหน้าที่ด้านการส่งเสริมการจำหน่าย เพื่อให้ได้ลูกค้าใหม่ด้วย  
เพื่อจะได้รวบรวมข้อมูล เสนอต่อฝ่ายวิศวกรรมในการวางแผนการผลิตต่อไป
- 6) ฝ่ายบุคคล ทำหน้าที่รับผิดชอบในด้านการจัดหาบุคลากร แรงงานสัมพันธ์  
จัดฝึกอบรมพนักงาน ให้รู้กฎข้อบังคับและระเบียบขององค์การ รับผิดชอบด้านสวัสดิการต่าง ๆ  
ของพนักงาน เช่น การรักษาพยาบาล ค่าครองชีพ การกำหนดค่าจ้างของแรงงาน แผนภูมิของ  
การจัดองค์กร ดังแสดงในรูปที่ 4.2

แรงงาน

แรงงานที่ใช้ในการผลิต แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ประเภทที่ใช้ในการผลิต  
โดยตรง และประเภทที่ใช้ในการบริหารทั่วไป ในโครงการนี้ใช้แรงงานทั้ง 2 ประเภท  
ประมาณ 49 คน

1) แรงงานที่ใช้ในการผลิตโดยตรง ได้แก่ แรงงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับ  
การผลิตโดยตรง ทำงานอยู่กับเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต มีความรู้ทางด้านกระบวนการ  
ผลิตต่าง ๆ กัน จำนวนคนงานทั้งหมด 24 คน

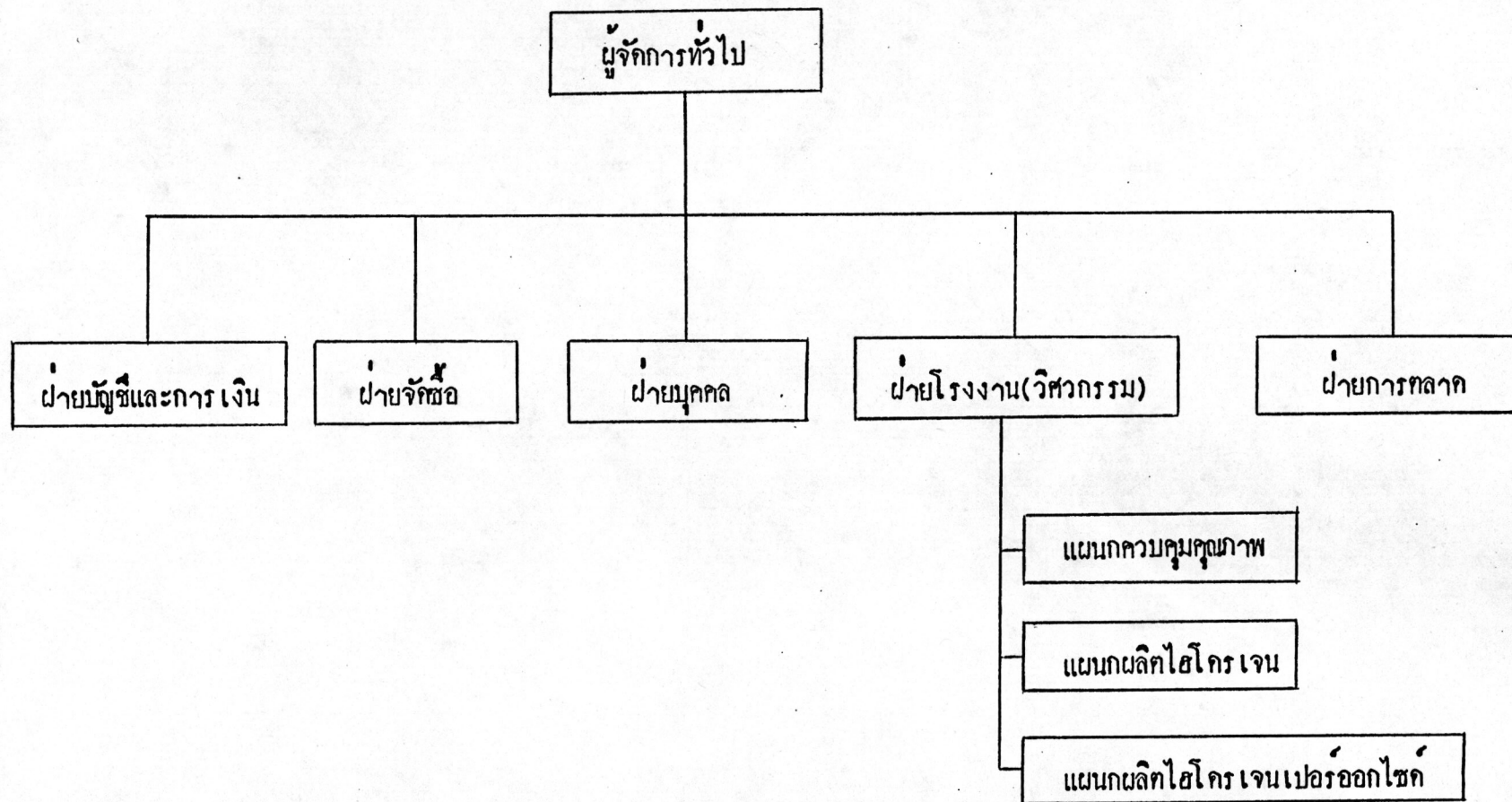
2) แรงงานที่ใช้ในการบริหารทั่วไป ได้แก่ แรงงานที่ใช้ในการบริหารงาน  
ทั่วไปในการผลิตจำหน่าย และอื่น ๆ จำนวนคนงานทั้งหมด 25 คน

รายละเอียดของแรงงานประเภทต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 4.5

#### 4) การวางแผนจัดลำดับขั้นตอนของโครงการ

เป็นการจัดลำดับขั้นตอนการดำเนินงานก่อสร้างโรงงาน ติดตั้งเครื่องจักรและอื่น ๆ  
เวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมอย่างคร่าว ๆ เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติให้โครงการสำเร็จลุล่วงไปตาม  
เป้าหมาย โดยลัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออกเสีย ลดการรอคอยให้เหลือน้อยที่สุดตั้งแต่เริ่มโครงการ  
จัดซื้อที่ดินจนกระทั่งสุดท้ายถึงขั้นทดลองทำการผลิต ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือน  
มกราคม ปี 2530 จนสิ้นสุดโครงการเดือน ธันวาคม 2530 และเริ่มดำเนินการผลิตจริง  
เดือนมกราคม ปี 2531 วัตถุประสงค์ในการวางแผนงาน จัดลำดับขั้นตอนของโครงการก็  
เพื่อความคุ้มค่าตามผลงาน การดำเนินงานเป็นระยะ ๆ ว่าความก้าวหน้าของงานไปถึงไหน ซ้ำ  
หรือเร็วกว่าที่กำหนดเพียงใด มีอุปสรรคอะไรเกิดขึ้นจะได้นำมาวิเคราะห์ประเมินผลและจะ  
ได้หาทางแก้ไขต่อไป เพื่อให้โครงการเสร็จตามหมายกำหนดการที่วางไว้ แผนผังแสดงการจัด  
ลำดับขั้นตอนของโครงการก็แสดงไว้ในรูปที่ 4.3





รูปที่ 4.2  
แผนภูมิการจัดองค์กรบริหารงาน

ตารางที่ 4.5

การแจกแจงแรงงานประเภทต่าง ๆ

รายการ	จำนวน	ข้อกำหนด
<u>แรงงานการบริหาร</u>		
1. ผู้จัดการทั่วไป	1	มีประสบการณ์ในการบริหารงาน
2. รองผู้จัดการ	1	มีประสบการณ์ในการบริหารงาน
3. หัวหน้าฝ่ายบุคคล	1	มีประสบการณ์ด้านงานบุคคลและแรงงาน
4. หัวหน้าฝ่ายการตลาด	1	มีประสบการณ์ด้านการตลาด
5. หัวหน้าฝ่ายบัญชีและการเงิน	1	มีความรู้ทางบัญชีและการเงินอย่างดี
6. หัวหน้าฝ่ายจัดซื้อ	1	มีความรู้เกี่ยวกับวัตถุดิบ
7. เสมียนพนักงาน		
7.1 ฝ่ายบุคคล	2	ช่วยงานด้านบุคคล
7.2 ฝ่ายการตลาด	2	ช่วยส่งเสริมทางการขาย
7.3 ฝ่ายบัญชีและการเงิน	2	ช่วยงานด้านบัญชีและการเงิน
7.4 ฝ่ายจัดซื้อ	1	ช่วยหาวัตถุดิบ
8. พนักงานขับรถ	3	มีใบขับขี่ขนส่ง
9. พนักงานคุมสต็อก	3	มีความรู้ทางด้านสต็อก
10. ยาม	3	ผ่านการเกณฑ์ทหาร
11. ภารโรง	2	เป็นผู้หญิง
รวม	24	

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

รายการ	จำนวน	ข้อกำหนด
<u>แรงงานกานผลิต</u>		
1. ผู้จัดการโรงงาน	1	บริหารการผลิต
2. วิศวกรการผลิต	3	ควบคุมการผลิตและปรับปรุงผลิตภัณฑ์
3. พนักงานซ่อมบำรุง	3	ซ่อมและบำรุงเครื่องจักร
4. พนักงานคุมเครื่องแผนกต่าง ๆ	12	ควบคุมเครื่อง
5. พนักงานควบคุมคุณภาพ	3	ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์
6. ช่างเขียนแบบ	1	เขียนแบบ
7. พนักงานยกของ	2	แข็งแรงยกของหนักได้
รวม	25	



กิจกรรม	ปี 2530												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. คัดต่อกู้เงินจากสถาบันเงินทุน	=====												
2. คัดต่อขอที่ดิน	=====												
3. ทำสัญญาและดำเนินงานก่อสร้างอาคารโรงงานและสำนักงาน		=====											
4. คัดต่อขอใบอนุญาตตั้งโรงงาน			=====										
5. สอบถาม, สั่งซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต				=====									
6. ติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต								=====					
7. จัดหาแรงงานบริหารและการผลิต										=====			
8. ทบแต่งสำนักงาน									=====				
9. ฝึกอบรมพนักงาน												=====	
10. ทดลองผลิต												=====	

รูปที่ 4.3

แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินงานโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดทดลองการผลิต (มกราคม - ธันวาคม 2530)