หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

สำนักนายกรัฐมนตรี, สำนักงานสถิติแห่งชาติ, รายงานสำมะโนเกษตร 2521 จังหวัดชลบุรี และจังหวัดระยอง, กรุงเทพมหานคร: 2523

_____.คณะทำงานเฉพาะกิจด้านสิ่งแวดล้อม "สภาพปัจจุบันของสิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเลตะวันออก" รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น โครงการอุตสาหกรรมหลักชายฝั่งทะเลตะวันออก กรุงเทพมหานคร: 2524

_____.สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แนวทางพัฒนาพื้นที่เฉพาะ 3 จังหวัด ชายฝั่งทะเลตะวันออก (เบื้องต้น) กรุงเทพมหานคร: กองวางแผนภาค, 2524

มหาดไทย, กระทรวง กรมการปกครอง, ทำเนียบท้องที่ พุทธศักราช 2522 พระนคร: โรงพิมพ์ไทยมิตรการพิมพ์, 2522

_____.กระทรวง, สำนักผังเมือง, รายงานวิจัยเมืองระยอง กรุงเทพมหานคร: กองวิจัย สำนักผังเมือง, 2521

_____.กระทรวง, สำนักผังเมือง, รายงานวิจัยเมืองชลบุรี กรุงเทพมหานคร: กองวิจัย สำนักผังเมือง, 2519

สาธารณสุข, กระทรวง, สำนักงานปลัดกระทรวง, ทำเนียบโรงพยาบาลอำเภอศูนย์แพทย์และอนามัย สถานีอนามัย และสำนักงานผดุงครรภ์ประจำปีงบประมาณ 2522 (ฉบับชั่วคราว ไม่เผยแพร่) กรุงเทพมหานคร: กองสาธารณสุขภูมิภาค, 2522

เกียรติ จิวะกุล, "เกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมด้านกายภาพ-เศรษฐกิจ-สังคม" รายงานการศึกษาภาคตะวันออก, กรุงเทพมหานคร: 2521

ประเสริฐ วิทยารัฐ, แนวโน้มการขยายตัวของเมืองขนาดเล็ก วารสาร ภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2520

ปรีชา เปี่ยมพงศ์สานต์, การวางแผนพัฒนาภาคเพื่อกระจายรายได้, สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2520

มหาดไทย, กระทรวง การเคหะแห่งชาติ, การศึกษาเบื้องต้นของการพัฒนาท่าเรือสัตหีบและสนามบินอู่ตะเภา กรุงเทพมหานคร: 2520

สำนักงานจังหวัดสมุทรปราการ, แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม จังหวัดสมุทรปราการ พ.ศ. 2520-2524 สมุทรปราการ: สำนักงานจังหวัด, 2520

สถิติแห่งชาติ, สำนักงาน สำมะโนประชากรและเคหะจังหวัดชลบุรี พ.ศ. 2513 กรุงเทพ: สำนักงานสถิติแห่งชาติ

_____. สำนักงาน สำมะโนประชากรเคหะจังหวัดระยอง พ.ศ. 2513 กรุงเทพ: สำนักงานสถิติแห่งชาติ

_____. สำนักงาน สำมะโนประชากรและเคหะจังหวัดชลบุรี พ.ศ. 2513 กรุงเทพ: สำนักงานสถิติแห่งชาติ

_____. สำนักงาน รายงานเบื้องต้น การสำรวจ การเปลี่ยนแปลงของประชากร พ.ศ. 2517-2518, กรุงเทพ: สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2519

ภาษาอังกฤษ

Uss engineers and consultants, Inc. "Project 2020 : Site Selection Study for Iron, Steel and Fertilizer Complex," Ministry of Industry, Bangkok, Thailand September, 1980.

Louis Berger, Inc, and Daniel, Mann, Johnson and Mendenhall, "Development of the Ports of Sattahip and Da Nang and of Route 9," A study conducted on behalf of the Southeast Asia Coordinating Committee for Transportation and Communications at the request of the Government of Laos, South Vietnam and Thailand, March, 1973.

Technical & Statistics office, Port Authority of Thailand, "A Survey on Berthing Facilities at the Port of Bangkok, May, 1972.

Maunsell Consultants Limited, Sir William Halcrow & Partners and Sindhu Pulsirivong & Associates, "Sattahip Commercial Port Study, Final Report Volume 1 and 2, Ministry of Communications, Bangkok, Thailand, July, 1980.

Japan International Cooperation Agency (JICA), "The Feasibility Study Report on the Integrated Flat Steel Plant in the Kingdom of Thailand," December, 1979.

Tranport Planning Unit Project, Ministry of Communications, "Tentative Recommendations on Deep Seaport Development, October, 1979.

National Environment Board, Environmental impact evaluation Division. Environmental Guidelines for Coastal Zone Management in Thailand Inner Gulf Zone. Bangkok : 1976.

NEDDECO. Deep Seaport of Laem Chabang, Review 1978.

Tth Industrial Estale Authority of Thailand, Preliminary Study Report of Industrial Estate in the Eastern Region of Thailand, Project No THA177/009,1980.

Kampsax - Tpee - Tdci Consulting Engineers Bangkok, Final Technical Report, Chachoengsao - Sattahip Port Railway Project. Bangkok, January, 1980.

Harold M. Mayer. Transportation Facilities Planning External, Hand Book on Urban Planning. New York, 1973.

Cliff Tandy. Diagrams of the effects of roughness of the terrain on the wind speed at varrous heights above the ground, Landscape of Industry. London, 1978.

K.J. Button. Urban Economics theory and Policy : Optimum City Size, Britain : The Macmilian Press Ltd., 1976, P. 92

S. Ford Rose, The Environment : Ecologic - Economic, U.S.A. : Time, Inc. 1970, ch. 4

ภาคผนวก

ตารางที่ ผ.1 การกระจายตัวของประชากรและความหนาแน่นของประชากร ปี พ.ศ. 2518

ลำดับที่	ตำบล		พื้นที่			ประชากร				ความหนาแน่นของประชากร คน/กม.^{2} (8)
			กม.^{2} (1)	% (2)	ร้อยละสะสมของพื้นที่ (3)	จำนวน (4)	% (5)	(5) - (2) (6)	ร้อยละสะสมของประชากร (7)	
1.	หนองบัว	ค.	177.23	656	656	6,683	187	- 469	187	37.71
2.	ตาสิทธิ์ + ปลวกแดง *	ป.	361.03	1,336	1,992	15,471	435	- 901	622	42.85
3.	เขาไม้แก้ว	บ.	66.95	248	2,240	2,913	82	- 166	704	43.51
4.	กระเฉด	ร.	146.81	543	2,783	6,727	188	- 355	892	45.82
5.	ละหาร	ป.	150.57	557	3,340	7,470	210	- 347	1,102	49.61
6.	โป่งโฮ่ง	บ.	73.39	272	3,612	3,877	108	- 164	1,210	52.83
7.	ตะเคียนเตี้ย	บ.	44.64	165	3,777	3,637	102	- 63	1,312	81.47
8.	หนองละลอก	ค.	87.52	324	4,101	7,422	208	- 116	1,520	84.80
9.	บางบุตร	ค.	76.58	283	4,384	6,730	188	- 95	1,708	87.88
10.	ห้วยใหญ่ *	บ.	138.43	512	4,896	13,296	373	- 139	2,081	96.05
11.	ปากน้ำ	ร.	9.03	33	4,929	871	23	- 10	2,104	96.46
12.	พนานิคม	ค.	87.52	324	5,253	8,472	237	- 87	2,341	96.80
13.	ห้วยโป่ง	ร.	70.02	259	5,513	7,371	206	- 53	2,547	105.27
14.	มาบข่า	ค.	76.58	283	5,795	8,198	230	- 53	2,777	107.05

ผ.1

			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
15.	นาจอมเทียน	ส.	168.81	625	6,420	20,141	566	- 59	3,343	119.31
16.	สำนักกระท้อน	ฉ.	81.31	301	6,721	10,207	286	- 15	3,629	125.53
17.	ชากบก	ค.	43.76	162	6,883	6,105	172	10	3,801	139.51
18.	ตะพง	ร.	65.50	242	7,125	10,127	284	42	4,085	154.61
19.	หนองปลาไหล	บ.	29.96	111	7,236	4,641	130	19	4,215	154.91
20.	เพ*	ร.	49.69	184	7,420	8,087	227	43	4,442	162.75
21.	นาตาขวัญ	ร.	22.59	84	7,504	3,874	108	24	4,550	171.49
22.	บ้านแลง	ร.	27.10	100	7,604	4,653	180	80	4,730	171.70
23.	หนองปรือ	บ.	86.56	320	7,924	15,208	427	107	5,157	175.69
24.	บางละมุง*	บ.	35.69	133	8,057	6,486	182	49	5,339	181.73
25.	พลา*	ฉ.	88.08	326	8,383	16,410	462	136	5,801	186.31
26.	เนินพระ	ร.	33.88	125	8,508	6,592	184	59	5,985	194.57
27.	บ้านค่าย*	ค.	32.82	121	8,629	6,486	182	61	6,167	197.62
28.	เชิงเนิน	ร.	36.29	134	8,763	7,348	207	73	6,374	202.48
29.	มาบตาพุด*	ร.	49.69	184	8,947	10,882	305	121	6,679	219.00
30.	แกลง	ร.	29.36	109	9,056	6,517	182	73	6,861	221.97

ผ.1

			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
31.	ตาขัน	ค.	24.07	90	9,146	6,105	172	82	7,033	253.64
32.	สัตหีบ**	ส.	180.06	667	9,813	51,391	1,448	781	8,481	285.41
33.	หนองตะพาน	ค.	15.36	57	9,870	4,766	134	77	8,615	311.10
34.	หัมมา	ร.	11.29	43	9,913	4,376	123	80	8,738	387.60
35.	น้ำคอก	ร.	4.52	17	9,930	2,308	65	48	8,803	510.62
36.	นาเกลือ*	บ.	14.07	53	9,983	16,912	475	422	9,278	1,201.99
37.	ท่าประดู่ (เทศบาล)**	ร.	4.36	17	10,000	25,657	722	705	10,000	5,884.63
	บริเวณพื้นที่โครงการ		2,701.08	10,000	247,106	354,417	10,000	-	163,222	131.21

หมายเหตุ ** ตำบลที่เป็นที่ตั้งเทศบาล

* ตำบลที่เป็นที่ตั้งสุขาภิบาลทั้งหมด หรือบางส่วน

ที่มา : (6) = (5) - (2)

(8) = (4) ÷ (1)

ตารางที่ ผ.2 การกระจายตัวของประชากร และความหนาแน่นของประชากร ปี พ.ศ. 2522

ลำดับที่	ตำบล		พื้นที่			ประชากร				ความหนาแน่นของประชากร คน/กม.^{2}
			กม.^{2}	%	ร้อยละสะสมของพื้นที่	จำนวน	%	(5) - (2)	ร้อยละสะสมของประชากร	
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1.	ละหาร	ป.	150.57	557	557	5,176	132	-425	132	34.38
2.	เข้าไม้แก้ว	ป.	66.95	248	805	2,550	66	-182	198	38.09
3.	ตาสิทธิ+ปลวกแดง*	ป.	361.03	1,336	2,141	18,664	473	-863	671	51.70
4.	หนองบัว	อ.	177.23	656	2,797	9,267	235	-421	906	52.29
5.	กะเฉด	ร.	146.81	543	3,340	8,585	218	-325	1,124	58.48
6.	โป่งโฮ่ง	บ.	73.39	272	3,612	4,705	120	-152	1,244	64.11
7.	บางบุตร	ค.	76.58	283	3,895	6,340	161	-122	1,405	82.79
8.	ซากบก	ค.	43.76	162	4,057	5,878	150	- 12	1,555	88.61
9.	หนองละลอก	ค.	87.52	324	4,381	7,760	197	-127	1,752	88.67
10.	ตะเคียนเตี้ย	บ.	44.64	165	4,546	4,298	110	- 55	1,862	96.26
11.	ห้วยใหญ่*	บ.	138.43	512	5,058	13,677	347	-165	2,209	98.80
12.	ปากน้ำ	ร.	9.03	33	5,091	1,055	28	- 5	2,237	116.83
13.	สำนักกะท้อน	ฉ.	81.31	301	5,392	9,791	249	- 52	2,486	120.41
14.	ห้วยโป่ง	ร.	70.02	259	5,651	8,537	217	- 42	2,703	121.92

ผ.2

			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
15.	นาจอมเทียน	ส.	168.81	625	6,276	21,444	544	-81	3,247	127.03
16.	มาบข่า	ค.	76.58	283	6,559	12,424	315	32	3,562	162.24
17.	พนานิคม	ค.	87.52	324	6,883	14,326	363	39	3,925	163.69
18.	หนองปลาไหล	บ.	29.96	111	6,994	4,917	125	14	4,050	164.12
19.	ตะพง	ร.	65.50	242	7,236	10,845	275	33	4,325	165.57
20.	หนองตะพาน	ค.	15.32	57	7,293	2,722	70	13	4,395	177.68
21.	นาตาขวัญ	ร.	22.59	84	7,377	4,131	106	22	4,501	182.87
22.	บ้านแลง	ร.	27.10	100	7,477	5,010	128	28	4,629	184.87
23	เพ*	ร.	49.69	184	7,661	9,334	237	53	4,866	187.84
24.	บ้านค่าย*	ค.	32.82	121	7,782	6,411	163	42	5,029	195.34
25.	พลา*	ฉ.	88.08	326	8,108	17,381	441	115	5,470	197.33
26.	เชิงเนิน	ร.	36.29	134	8,242	7,459	184	50	5,654	205.54
27.	หนองปรือ	บ.	86.56	320	8,562	17,857	453	133	6,107	206.29
28.	เนินพระ	ร.	33.88	125	8,687	7,151	182	57	6,289	211.07
29.	บางละมุง*	บ.	35.69	133	8,820	7,602	193	60	6,482	213.00
30.	ตาขัน	ค.	24.07	90	8,910	5,398	138	48	6,620	224.26

ผ.2

			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
31.	มาบตาพุด*	ร.	49.69	184	9,094	11,937	303	119	6,923	240.23
32.	แกลง	ร.	29.36	109	9,203	7,759	197	88	7,120	264.27
33.	สัตหีบ*	ส.	180.60	667	9,870	63,195	1,593	926	8,713	373.36
34.	ทับมา	ร.	11.29	43	9,913	4,603	116	73	8,829	407.71
35.	น้ำคอก	ร.	4.52	17	9,930	2,380	60	43	8,889	526.55
36.	นาเกลือ* 1/	บ.	14.07	53	9,983	16,967	429	376	9,318	1,205.89
37.	ท่าประดู่ (เทศบาล)*	ร.	4.36	17	10,000	26,947	682	665	10,000	6,180.50
	บริเวณพื้นที่โครงการ		2,701.08	10,000	242,183	395,383	10,000	-	159,427	146.38

หมายเหตุ - อักษรย่อชื่ออำเภอท้ายชื่อตำบล บ. = บางละมุง, ส. = สัตหีบ, ร. = เมืองระยอง, ค. = บ้านค่าย, ป. = ปลวกแดง, ฉ. = บ้านฉาง

- สัญญาลักษณ์ * พื้นที่ตำบลนั้นเป็นเขตสุขาภิบาลบางส่วน หรือทั้งหมด

** พื้นที่ตำบลนั้นเป็นเขตสุขาภิบาลบางส่วน หรือทั้งหมด และเป็นที่ตั้งของที่ว่าการอำเภอ

- ตำบลตาสิทธิ์ ช่อง (5) และ (2) คิดรวมตำบลบ้านปลวกแดงเข้าไว้ด้วย

1/ ปัจจุบันได้ยุบสุขาภิบาลนาเกลือแล้ว เมื่อ พ.ศ. 2521 และตั้งเป็นเมืองพัทยาในปีเดียวกัน

ตารางที่ ผ.3 การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรและการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของประชากร ปี พ.ศ. 2518-พ.ศ. 2522

	เขตการปกครอง ตำบล		จำนวนประชากร (คน) 2518	2522	การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากร (คน) (2) - (1)	% จากเดิม	% จากทั้งหมด	ความหนาแน่นของประชากร คน/กม.^{2} 2518	2522	การเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของประชากร (7) - (6)	อันดับ
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1.	หนองบัว	ค.	6,683	9,267	2,584	38.67	6.33	37.71	52.29	14.58	16
2.	ตาสิทธิ์ + บ้านปลวกแดง*	ป.	15,471	18,664	3,193	20.64	7.82	42.85	51.70	8.85	24
3.	เขาไม้แก้ว	บ.	2,913	2,550	- 363	- 12.46	- 0.92	43.51	38.09	- 5.42	33
4.	กระเฉด	ร.	6,727	8,585	1,858	27.62	4.56	45.82	58.48	12.66	18
5.	ละหาร	ป.	7,470	5,176	- 2,294	- 30.71	- 5.65	49.61	34.38	- 15.23	34
6.	โป่งโฮ่ง	บ.	3,877	4,705	828	21.36	2.05	52.83	64.11	11.28	20
7.	ตะเคียนเตี้ย	บ.	3,637	4,298	661	18.17	1.64	81.47	96.26	14.79	15
8.	หนองละลอก	ค.	7,422	7,760	338	4.55	0.85	84.80	88.67	3.87	27
9.	บางบุตร	ค.	6,730	6,340	- 390	- 5.79	- 1.01	87.88	82.61	- 5.27	32
10.	ห้วยใหญ่*	บ.	13,296	13,677	381	2.87	0.96	96.05	98.80	2.75	29
11.	ปากน้ำ	ร.	871	1,055	184	21.13	0.46	96.46	116.83	20.37	10
12.	พนานิคม	ค.	8,472	14,326	5,854	69.10	14.31	96.80	163.69	66.89	3
13.	ห้วยโป่ง	ร.	7,371	8,537	1,166	15.82	2.88	105.27	121.92	16.65	12
14.	มาบข่า	ค.	8,198	12,424	4,226	51.55	10.34	107.05	162.24	55.19	4

ผ.3

			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
15.	นาจอมเทียน	ส.	20,141	21,444	1,303	6.47	3.21	119.31	127.03	7.72	25
16.	สำนักกระท้อน	ฉ.	10,207	9,791	- 416	- 4.08	- 1.05	125.53	120.41	- 5.12	31
17.	ซากบก	ค.	6,105	5,878	- 227	- 3.72	- 0.58	139.51	88.67	- 50.84	36
18.	ตะพง	ร.	10,127	10,845	718	7.09	1.78	154.61	165.57	10.96	22
19.	หนองปลาไหล	บ.	4,641	4,917	276	5.95	0.68	154.91	164.12	9.21	23
20.	เพ*	ร.	8,087	9,334	1,247	15.42	3.07	162.75	187.84	25.09	8
21.	นาตาขวัญ	ร.	3,874	4,131	257	6.63	0.66	171.49	182.87	11.38	19
22.	บ้านแลง	ร.	4,653	5,010	357	7.67	0.90	171.70	184.87	13.17	17
23.	หนองปรือ	บ.	15,208	17,857	2,649	17.42	6.49	175.69	206.29	30.60	7
24.	บางละมุง*	บ.	6,486	7,602	1,116	17.21	2.75	181.73	213.00	31.27	6
25.	พลา*	ฉ.	16,410	17,381	971	5.92	2.40	186.31	197.33	11.02	21
26.	เนินพระ	ร.	6,592	7,151	559	8.48	1.39	194.57	211.07	16.50	13
27.	บ้านค่าย*	ค.	6,486	6,411	- 75	- 1.16	- 0.21	197.62	195.34	- 2.28	30
28.	เชิงเนิน	ร.	7,348	7,459	111	1.51	0.30	202.48	205.54	3.06	28
29.	มาบตาพุด*	ร.	10,882	11,937	1,055	9.69	2.60	219.00	240.23	21.23	9
30.	แกลง	ร.	6,517	7,759	1,242	19.06	3.06	221.97	264.27	42.30	5

ผ.5

			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
31.	ตาขัน	ค.	6,105	5,398	- 707	- 11.58	- 1.76	253.64	224.26	- 29.38	35
32.	สัตหีบ*	ส.	51,391	63,195	11,804	22.97	28.83	285.41	373.36	87.95	2
33.	หนองตะพาน	ค.	4,766	2,722	- 2,044	- 42.89	- 5.02	311.10	177.68	- 133.42	37
34.	หัมมา	ร.	4,376	4,603	227	5.19	0.58	387.60	407.71	20.11	11
35.	น้ำคอก	ร.	2,308	2,380	72	3.12	0.21	510.62	526.55	15.93	14
36.	นาเกลือ*	บ.	16,912	16,967	55	0.33	0.17	1,201.99	1,205.89	3.90	26
37.	ท่าประดู่ (เทศบาล)**	ร.	25,657	26,947	1,290	5.03	3.19	5,884.63	6,180.50	295.87	1
	บริเวณพื้นที่โครงการ		354,417	395,383	40,966	11.56	100	131.21	146.38	15.17	-

หมายเหตุ: ** ตำบลที่เป็นเทศบาล

* ตำบลที่เป็นสุขาภิบาลทั้งหมดหรือบางส่วน

ที่มา: (1),(2) จากตารางที่

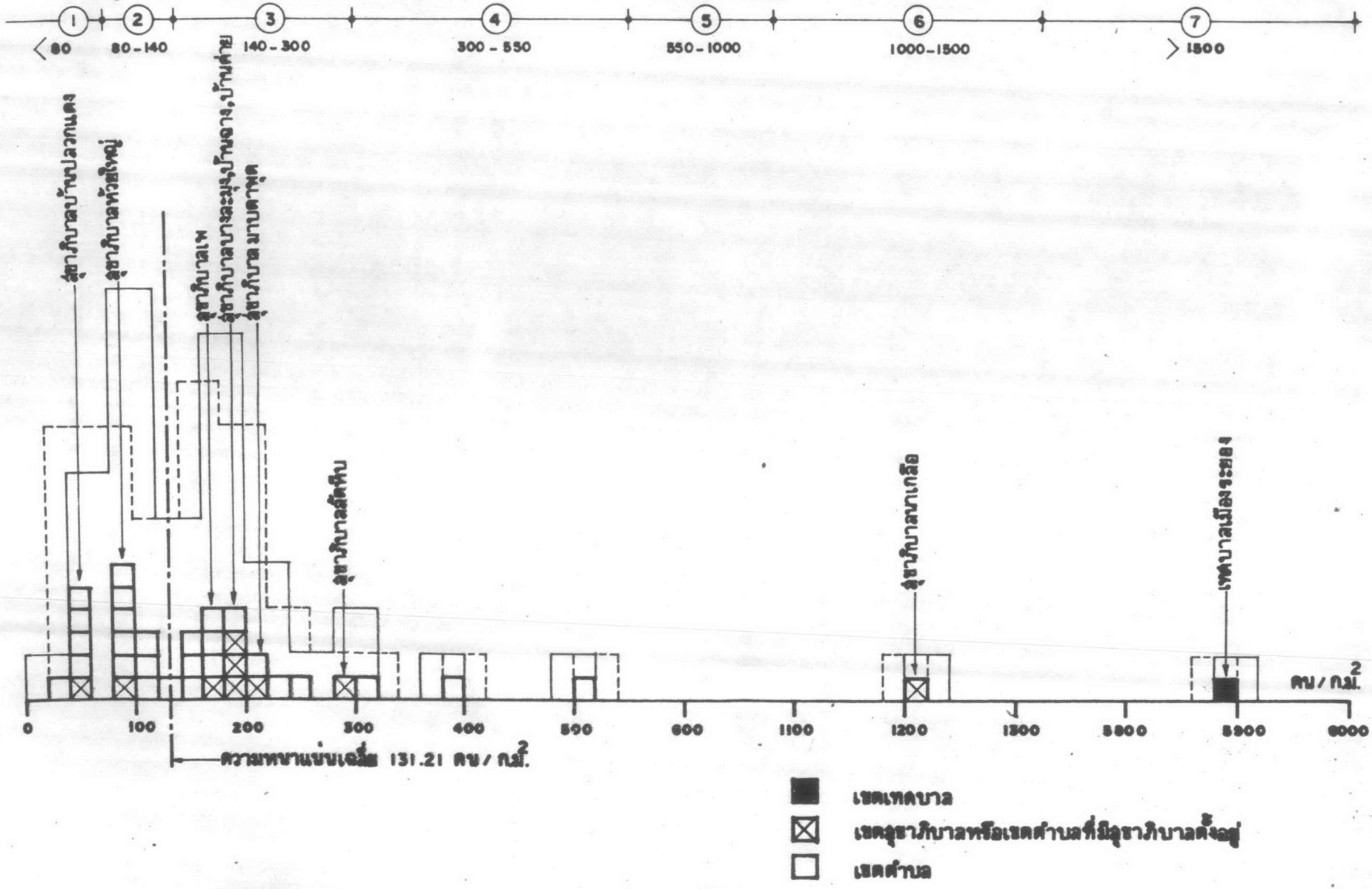
(3) = (2) - (1)

(4) = $\frac{(3) \times 100}{(1)}$

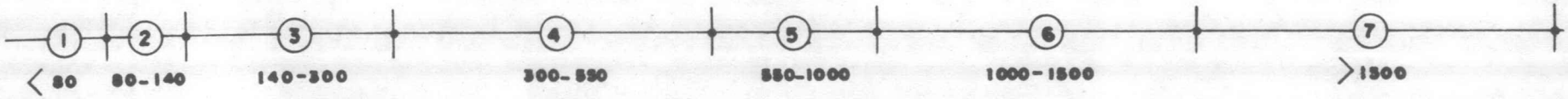
(6),(7) จากตารางที่

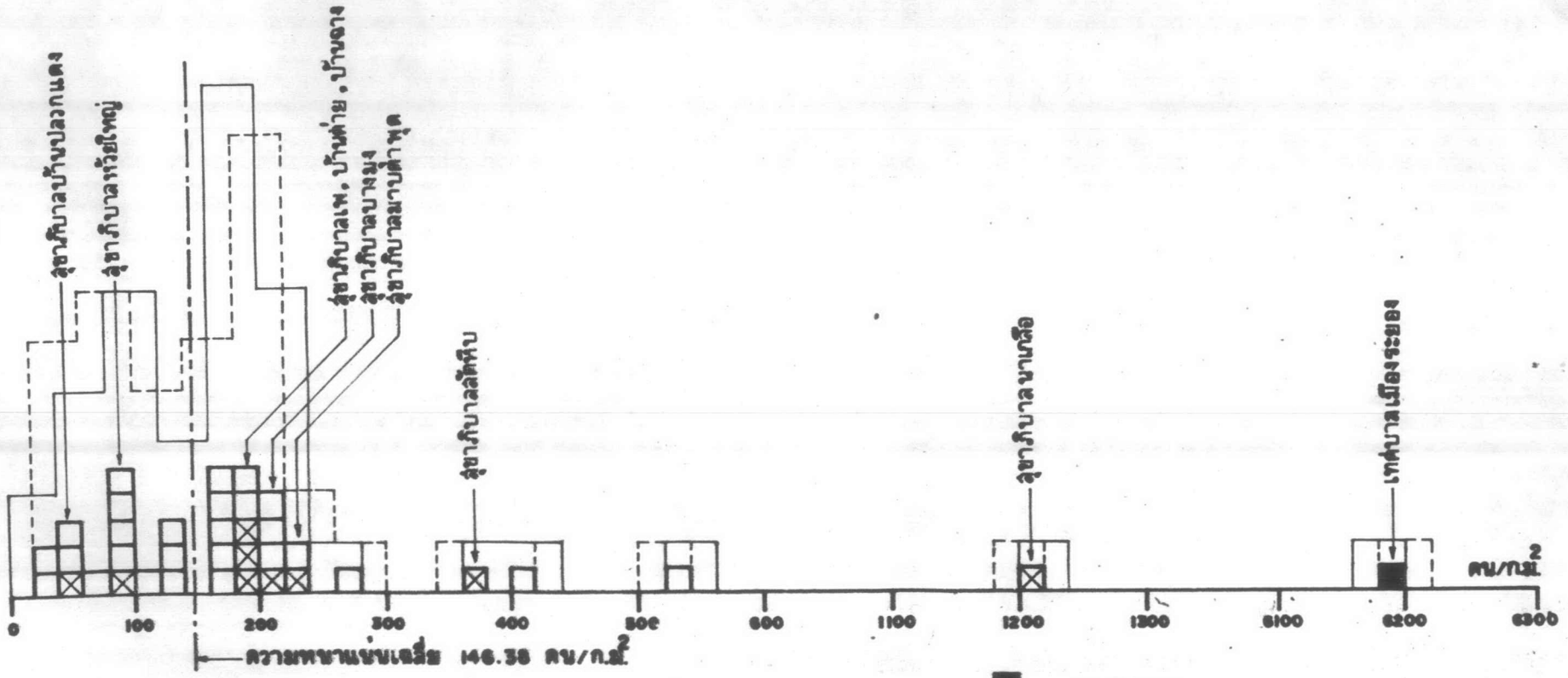
(8) = (7) - (6)

แผนภูมิที่ ผ.1 การกระจายตัวของประชากร และความหนาแน่นของประชากร ปี พ.ศ. 2518

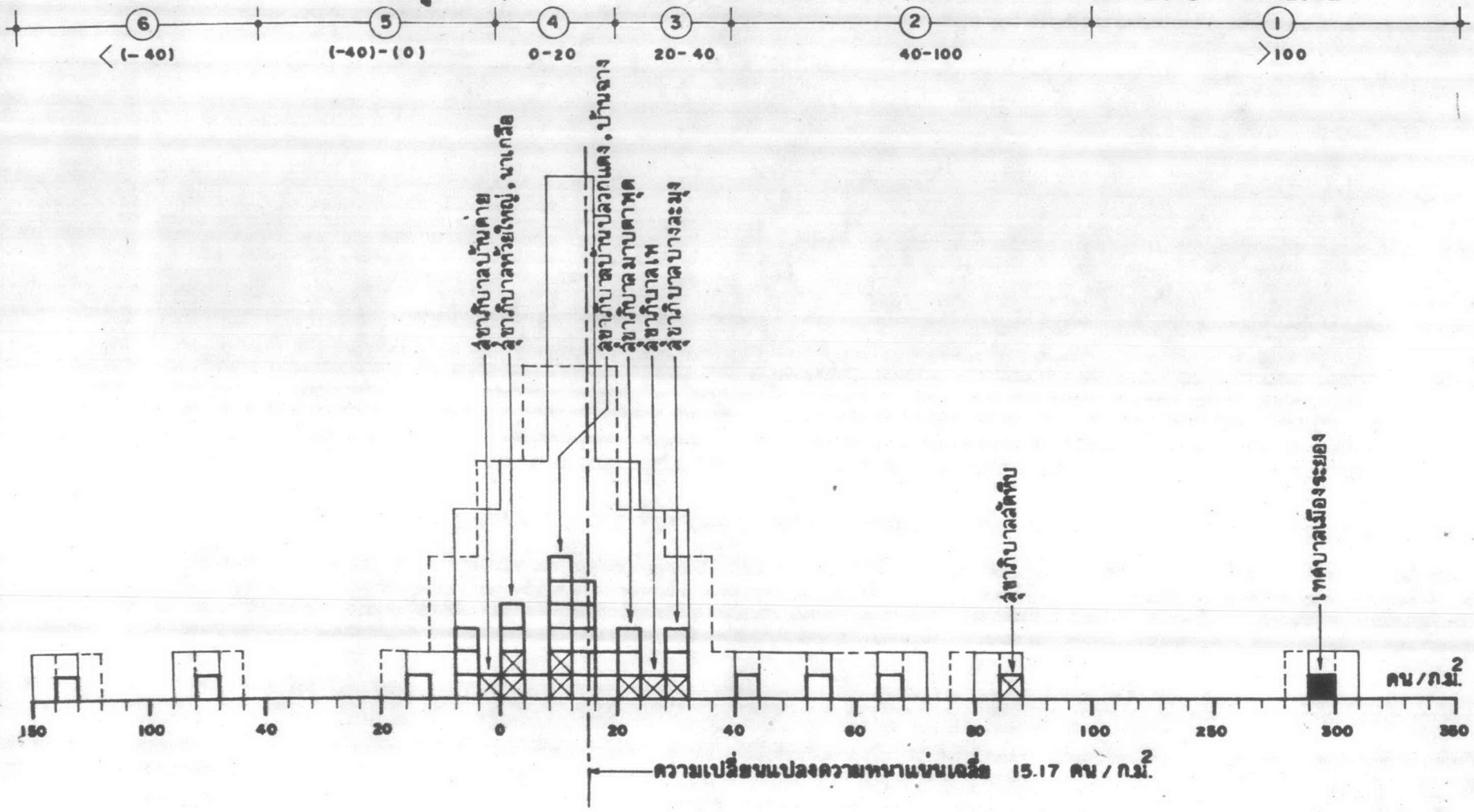


แผนภูมิที่ ผ.2 การกระจายตัวของประชากร และความหนาแน่นของประชากร ปี พ.ศ. 2522

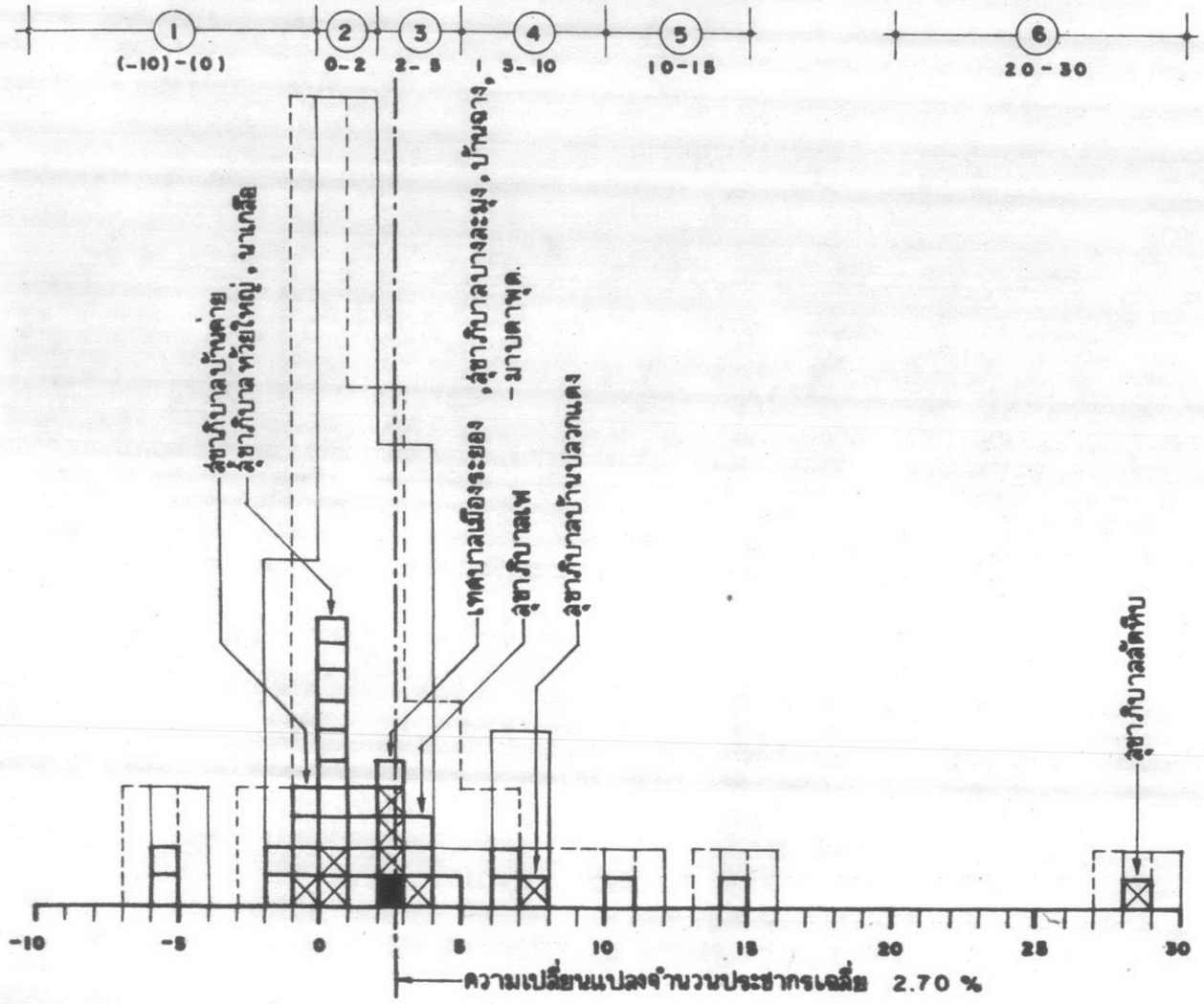




แผนภูมิที่ ผ.3 การเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของประชากร ปี พ.ศ. 2518 – พ.ศ.2522



แผนภูมิที่ ผ.4 การแบ่งกลุ่มตำบลตามการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากร
จำแนกเป็นร้อยละของการเปลี่ยนแปลงรวมทั้งบริเวณโครงการ ปีพ.ศ. 2518-2522



ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่

1. "อุตสาหกรรมผลิตเกลือหินและโซดาแอช"

1.1 คำจำกัดความของโครงการอุตสาหกรรม "เป็นโครงการอุตสาหกรรมผลิตเกลือหินและโซดาแอชของอาเซียน ซึ่งครอบคลุมถึงการทำเหมืองเกลือหิน ที่ อ.บำเหน็จณรงค์ จ.ชัยภูมิ และโรงงานผลิตโซดาแอช ที่แหลมฉะบัง จ.ชลบุรี

1.2 ประวัติความเป็นมาของโครงการอุตสาหกรรมผลิตเกลือหินและโซดาแอช

โครงการอุตสาหกรรมผลิตเกลือหินและโซดาแอชของไทย เป็นผลสืบเนื่องมาจากแนวความคิดจากการประชุมสุดยอดระดับหัวหน้ารัฐบาลอาเซียน ครั้งแรก ที่บาหลี ประเทศอินโดนีเซีย ระหว่างวันที่ 23 - 24 กุมภาพันธ์ 2519 โดยที่ประชุมเห็นพ้องต้องกันว่าประเทศสมาชิกควรให้ความร่วมมือซึ่งกันและกัน ในการจัดตั้งโครงการอุตสาหกรรมในระดับภูมิภาค โดยใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในแต่ละประเทศอาเซียนให้เป็นประโยชน์อันจะเป็นการยกระดับทางเศรษฐกิจของอาเซียนให้ดีกว่าที่เป็นอยู่ ดังนั้นประเทศสมาชิกอาเซียนแต่ละประเทศจึงควรมีโครงการอุตสาหกรรม เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์สนองความต้องการของตลาด ภายในกลุ่มประเทศอาเซียนด้วยกัน ความเห็นพ้องนี้ปรากฏอยู่ในปฏิญญาสมานฉันท์ของอาเซียน **(Declaration of ASEAN Concord)**

ต่อมาในคราวการประชุมรัฐมนตรีเศรษฐกิจอาเซียน ครั้งที่ 2 ซึ่งได้จัดให้มีขึ้น ณ กรุงกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย เมื่อวันที่ 8 - 9 มีนาคม 2519 ได้มีการเสนอโครงการอุตสาหกรรมให้แต่ละประเทศรับไปดำเนินการศึกษา ความเหมาะสมของโครงการ **(Feasibility Study)** ดังนี้:-

อินโดนีเซีย - โครงการอุตสาหกรรมปุ๋ยยูเรีย

(ASEAN Urea Project - Indonesia)

มาเลเซีย - โครงการอุตสาหกรรมปุ๋ยยูเรีย

(ASEAN Urea Project - Malaysia)

ฟิลิปปินส์ - โครงการอุตสาหกรรมปุ๋ยฟอสเฟต
(ASEAN Phosphatic Fertilizer - Philippines)

สิงคโปร์ - โครงการอุตสาหกรรมเครื่องยนต์ดีเซล
(ASEAN Dicsel Engine Project - Singapore)

ไทย - โครงการอุตสาหกรรมเกลือหินและโซดาแอช
(ASEAN Rock Salt - Soda Ash Project - Thailand)

จากผลดังกล่าว ประเทศไทยได้ขอความช่วยเหลือจากธนาคารพัฒนาเอเชีย **(Asian Development Bank - ADB)** ซึ่งได้อนุมัติเงินจำนวน 350,000 เหรียญสหรัฐฯ สำหรับทำการสำรวจทางธรณีวิทยา **(Goological Survey)** และจัดทำรายงานการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ **(Feasibility Study)** ซึ่งรัฐบาลไทยได้จัดสรรงบประมาณสมทบจำนวน 14,569,360 บาท โดยธนาคารพัฒนาเอเชียได้ว่าจ้างบริษัท **Surveyer, Nenninger and Chenevert Inc.(SNC Inc.)** แห่งประเทศคานาดา มาเป็นบริษัทที่ปรึกษาโครงการ ดำเนินการสำรวจและศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐกิจของโครงการ ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2520 และบริษัทฯ ได้ส่งรายงานการศึกษาความเหมาะสมขั้นต้น **(Interim Report)** ให้กระทรวงอุตสาหกรรมพิจารณา เมื่อเดือนมีนาคม 2521 ซึ่งกระทรวงอุตสาหกรรมได้จัดประชุมกลุ่มผู้เชี่ยวชาญของคณะกรรมการว่าด้วยอุตสาหกรรม แร่ธาตุและพลังงานรัฐมนตรีเศรษฐกิจอาเซียน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของโครงการนี้ขึ้นที่เชียงใหม่และกรุงเทพฯ เมื่อเดือนเมษายนและกันยายน 2521 ตามลำดับ

ผลจากการประชุมทั้งสองครั้ง ได้นำเข้าพิจารณาในการประชุมคณะกรรมการว่าว่าด้วยอุตสาหกรรม แร่ธาตุและพลังงานของรัฐมนตรีเศรษฐกิจอาเซียน **(Committer on Industry, Minerals and Enorgy)** ครั้งที่ 5, 6 และ 7 ตามลำดับ และคณะกรรมการฯ ดังกล่าวได้สรุปผลการตกลงของที่ประชุมเสนอต่อที่ประชุมรัฐมนตรีเศรษฐกิจอาเซียน **(ASEAN Economic Ministers Meeting)** ครั้งที่ 6 ณ.กรุงจาการ์ตา และครั้งที่ 7 ณ กรุงกัวลาลัมเปอร์ พิจารณาให้ความเห็นชอบต่อไป

ในคราวการประชุมรัฐมนตรีเศรษฐกิจอาเซียน ครั้งที่ 7 เมื่อเดือนธันวาคม 2521 ที่ประชุมให้ความเห็นชอบและยอมรับโครงการอุตสาหกรรม ผลิตเกลือหินและโซดาแอชของไทย

เป็นโครงการอุตสาหกรรมอาเซียนโครงการที่ 3 สืบต่อจากโครงการอุตสาหกรรมผลิตปุ๋ยยูเรีย ของอินโดนีเซีย และมาเลเซีย ทั้งนี้ที่ประชุมพิจารณาแล้วและยอมรับว่า โครงการอุตสาหกรรมผลิตเกลือหินและโซดาแอชของไทยมีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจ และคุ้มค่าต่อการลงทุน

ก่อนหน้าที่ฝ่ายไทยจะได้เสนอโครงการอุตสาหกรรมผลิตเกลือหินและโซดาแอช เข้าสู่การพิจารณาของรัฐมนตรีเศรษฐกิจอาเซียน กระทรวงอุตสาหกรรมได้มีหนังสือถึงหน่วยงานต่าง ๆ ได้แก่ กระทรวงพาณิชย์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ธนาคารแห่งประเทศไทย กระทรวงการคลัง สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา ขอให้แต่งตั้งคณะทำงานเข้าร่วมพิจารณาและเสนอแนะการจัดตั้งบริษัทผู้ถือหุ้น
ร่วมกับกระทรวงอุตสาหกรรม ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากความตกลงร่วมมือของกลุ่มประเทศอาเซียน ในโครงการอุตสาหกรรม 5 โครงการ ซึ่งรัฐมนตรีเศรษฐกิจอาเซียนได้ทำความตกลงในหลักเกณฑ์การลงทุน และการถือหุ้นในโครงการอุตสาหกรรมอาเซียนในหลักกว้าง ๆ คือ ประเทศที่เป็นที่ตั้งของโครงการใดจะต้องถือหุ้นร้อยละ 60 ของยอดเงินลงทุนร้อยละ 30 ตามอัตราส่วนเงินกู้และเงินลงทุน 70:30
ส่วนที่เหลือให้ประเทศสมาชิกอื่น ๆ แต่ละประเทศเป็นผู้ถือหุ้นร้อยละ 10 และรัฐบาลแต่ละประเทศซึ่งเป็นผู้ถือหุ้นจะต้องถือหุ้นเองไม่น้อยกว่า 1 ใน 3

คณะทำงานดังกล่าวได้มีการประชุมปรึกษาหารือและพิจารณาถึงแง่มุมต่าง ๆ ทั้งทางด้านกฎหมายและข้อดีข้อเสียต่าง ๆ แล้วสรุปผลให้กระทรวงอุตสาหกรรมทำหนังสือถึงคณะรัฐมนตรีขออนุมัติให้กระทรวงอุตสาหกรรมเป็นองค์กรของรัฐในการลงทุน และควบคุมการบริหารโครงการอุตสาหกรรมทั้ง 5 โครงการ ซึ่งต่อมาคณะรัฐมนตรีได้มีมติให้กระทรวงการคลังเป็นผู้ถือหุ้น และให้กระทรวงอุตสาหกรรมเป็นผู้ดำเนินงานขององค์กรผู้ถือหุ้นของฝ่ายไทยในโครงการอุตสาหกรรมอาเซียนทั้ง 5 โครงการ สำหรับโครงการอุตสาหกรรมอาเซียนอื่น ๆ กระทรวงการคลังในฐานะผู้ถือหุ้นฝ่ายไทยจะร่วมลงทุนทั้งหมด ส่วนโครงการอุตสาหกรรมผลิตเกลือหินและโซดาแอชนั้น กระทรวงการคลังจะร่วมลงทุน 1 ใน 3 และที่เหลือ 2 ใน 3 จะให้ภาคเอกชนร่วมลงทุนต่อไป

ต่อมากระทรวงอุตสาหกรรมได้มีหนังสือเชิญผู้แทนภาคเอกชนจากบริษัทต่าง ๆ ซึ่งเป็นผู้ใช้ผลิตภัณฑ์โซดาแอชและแอมโมเนียมคลอไรด์ อันเป็นผลผลิตจากโครงการฯ รวมทั้ง

ผู้แทนจากกระทรวงการคลังมาร่วมประชุมเพื่อการจัดตั้งบริษัทผู้ถือหุ้น สำหรับโครงการอุตสาหกรรมผลิตเกลือหินและโซดาแอช ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 6,000 หุ้น ในจำนวนนี้กระทรวงการคลังเป็นผู้ถือหุ้น 1 ใน 3 ซึ่งเท่ากับ 2,000 หุ้น และที่เหลือบริษัทเอกชนในประเทศไทย ซึ่งใช้ผลิตภัณฑ์โซดาแอชและแอมโมเนียมคลอไรด์ เป็นผู้ถือหุ้น

หลังจากได้มีการตกลงและเสนอขอจองหุ้นครบตามจำนวนดังกล่าวแล้ว ได้มีการจดทะเบียนก่อตั้งบริษัทผู้ถือหุ้นกับกระทรวงพาณิชย์ โดยใช้ชื่อ "บริษัท ผู้ถือหุ้นอุตสาหกรรมเกลือหินและโซดาแอช จำกัด -

ในขณะเดียวกันเพื่อให้การดำเนินการตามขั้นตอนของโครงการอุตสาหกรรมอาเซียนเป็นไปอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ด้วยเหตุผลที่ว่า หากประวิงเวลาต่อไป ยอดเงินลงทุนในโครงการจะมีมูลค่าสูงขึ้นตามภาวะเงินเฟ้อ และมูลค่าสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ที่สูงขึ้นซึ่งอาจจะส่งผลกระทบทำให้โครงการขาดความเหมาะสมทางเศรษฐกิจได้ กระทรวงอุตสาหกรรมจึงได้มีหนังสือถึงกรมวิเทศสหการขอให้ ติดต่อกับรัฐบาลญี่ปุ่นส่งคณะผู้เชี่ยวชาญมาทำการประเมินโครงการเพื่อการเจรจากู้ยืมเงินสำหรับการลงทุนในโครงการต่อไป ซึ่งการกู้ยืมเงินนี้เป็นหลักการที่ระบุไว้ในความตกลงพื้นฐานของโครงการอุตสาหกรรมอาเซียน ซึ่งกำหนดไว้ว่า เงินลงทุนร้อยละ 70 จะมาจากเงินกู้จากต่างประเทศ อีกร้อยละ 30 ที่เหลือจะเป็นการร่วมลงทุนระหว่างประเทศสมาชิกอาเซียนตามสัดส่วนดังกล่าวข้างต้น ซึ่งในเรื่องนี้ในคราวการประชุมสุดยอดของประมุขรัฐบาลอาเซียน ครั้งที่ 2 ณ.กรุงกัวลาลัมเปอร์ เมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2520 นายทาเคโอะ ฟูกูดะ นายกรัฐมนตรีญี่ปุ่นขณะนั้น ได้เสนอให้ความช่วยเหลือทางด้านการเงินแก่โครงการอุตสาหกรรมอาเซียน 5 โครงการ เป็นเงินทั้งสิ้น 1,000 ล้านเหรียญสหรัฐฯ เงินจำนวนนี้จะให้ในรูปเงินกู้ ดอกเบี้ยต่ำ ระยะปลอดหนี้ยาว ซึ่งจะไม่สามารถกู้ได้จากแหล่งเงินกู้อื่นใด ด้วยเหตุนี้ กระทรวงอุตสาหกรรมจึงได้มีหนังสือถึงกรมวิเทศสหการขอให้ฝ่ายญี่ปุ่นจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาประเมินผลโครงการอุตสาหกรรมผลิตเกลือหินและโซดาแอช เพื่อการเจรจากู้ยืมเงินดังกล่าว

ฝ่ายญี่ปุ่นได้ส่งคณะผู้เชี่ยวชาญมาประเมินผลโครงการรวม 3 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 เดินทางมาประเทศไทยระหว่างวันที่ 20 - 29 มีนาคม 2522 และขอให้ฝ่ายไทยดำเนินการเพิ่มเติมดังนี้คือ

- ขุดเจาะเหมืองเกลือหินเพิ่มเติม จำนวน 6 หลุม โดยมีความลึกทั้งสิ้นรวม 3,000 ฟุต เพื่อนำเอาเกลือหินที่ได้ไปวิเคราะห์ ทางด้านเคมีและตรวจสอบทางด้าน **Physical Test**

- ขอทราบสถานที่ตั้งโรงงานผลิตโซดาแอชที่แน่นอน

- ขอให้ฝ่ายไทยจัดตั้งคณะเจ้าหน้าที่ประสานงานเพื่อทำงานร่วมกับ

เจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญของญี่ปุ่นในเรื่องการประเมินผลความเหมาะสม ของโครงการอุตสาหกรรมผลิตเกลือหินและโซดาแอชของไทย และในครั้งที่ 2 ฝ่ายญี่ปุ่นได้ส่งผู้เชี่ยวชาญมาสำรวจการขุดเจาะเกลือหินที่ขอให้ฝ่ายไทยดำเนินการเพิ่มเติม เพื่อนำเอาเกลือหินที่ได้ไปวิเคราะห์ทางด้านเคมีและตรวจสอบทางด้านกายภาค
พร้อมกับเดินทางไปสำรวจสถานที่ตั้งโรงงานผลิตโซดาแอช ที่แหลมฉะบัง ระหว่างวันที่ 25 ตุลาคม - 3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2522 และส่งผู้เชี่ยวชาญมาทำการประเมินผลขั้นสุดท้าย ระหว่างวันที่ 10 กันยายน - 2 ตุลาคม พ.ศ. 2523 เพื่อสรุปผลทางด้านความเหมาะสมของโครงการ ตลอดจนการวิเคราะห์ทางด้านการเงิน
ต่าง ๆ และฝ่ายญี่ปุ่นจะส่งรายงานการประเมินผลขั้นสุดท้าย
มาให้แก่ฝ่ายไทยในราวเดือนมีนาคม - เมษายน 2524

การดำเนินการของกระทรวงอุตสาหกรรมในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ โครงการอุตสาหกรรมผลิตเกลือหินและโซดาแอชที่กระทำควบคู่กันไป อีกเรื่องหนึ่งก็คือ การจัดประชุมบริษัทผู้ถือหุ้นของกลุ่มประเทศอาเซียนในโครงการนี้เพื่อพิจารณาสัญญาร่วมลงทุน

ที่โรงแรมเอราวัณ ระหว่างวันที่ 3 - 4 ตุลาคม 2522 ซึ่งสัญญาการร่วมลงทุนดังกล่าวได้ผ่านการพิจารณาจากที่ประชุมแล้ว คงเหลือเพียงรายละเอียดยอดเงินในการในการถือหุ้นและอื่น ๆ ซึ่งจะนำมาบรรจุไว้ในสัญญาร่วมลงทุนได้ก็ต่อเมื่อ ฝ่ายไทยได้รับรายงานขั้นสุดท้ายของการประเมินผลโครงการและจัดประชุมบริษัทผู้ถือหุ้นของอาเซียนในโครงการนี้อีกครั้งหนึ่ง

1.3 **Input** ของโรงงานผลิตโซดาแอช

1) กรรมวิธีการผลิตโซดาแอช (วัตถุดิบและวัตถุดิบอื่น ๆ ที่ใช้)

เนื่องจากขณะนี้ยังไม่มีการตัดสินใจที่แน่นอนเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตโซดาแอช (Production Process) ซึ่งมีอยู่ 2 ขบวนการ ได้แก่ กรรมวิธีการผลิตแบบ Solvay Process และกรรมวิธีการผลิตแบบ AC Co-production Process (Ammonium Chloride Process) หรือ Dual Process ซึ่งสามารถผลิตโซดาแอชได้พร้อมกับการผลิตแอมโมเนียมคลอไรด์ และกรรมวิธีการผลิตแบบนี้ได้มีการพัฒนาในญี่ปุ่นจนสามารถปรับปริมาณแอมโมเนียมคลอไรด์ ที่เป็นผลผลิตร่วมได้ตามความต้องการ ซึ่งเป็นกรรมวิธีการผลิตใหม่ของบริษัท Asahi ฉะนั้น วัตถุดิบที่ใช้จึงขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการผลิตเป็นสำคัญ สาเหตุที่บริษัท SNC ซึ่งเป็นบริษัทที่ปรึกษาโครงการไม่ได้แนะนำกรรมวิธีการผลิตแบบ AC Co-production Process ไว้ในรายงานความเหมาะสมของโครงการ เนื่องจากไม่สามารถหาข้อมูลรายละเอียดกรรมวิธีการผลิตโซดาแอชแบบ AC Co-production Process หรือแบบที่บริษัท Asahi พัฒนาขึ้นมาใหม่ จึงได้ใช้ Solvay Process เป็นกรณีพื้นฐาน และเนื่องจากกรรมวิธีการผลิตแบบ AC Co-production Process เป็นกรรมวิธีการผลิตที่ประหยัด และให้ผลตอบแทนสูงกว่าในขณะนี้ ผู้เชี่ยวชาญชาวญี่ปุ่นจาก Japan International Cooperation Agency-JICA จึงจะเสนอผลการเลือกกรรมวิธีที่เหมาะสมให้ใน Final Report ซึ่งจะส่งให้ฝ่ายไทยในราวเดือนมีนาคม - เมษายน 2524

ในกรณีที่จะใช้กรรมวิธีการผลิตแบบ AC Co-production Process จะต้องมีการนำเอาแก๊สธรรมชาติมาใช้ทำแอมโมเนีย (NH_3) และใช้ในการ drying ประมาณ 15 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน ซึ่งจะได้แอมโมเนียสำหรับการผลิตโซดาแอช และแอมโมเนียมคลอไรด์วันละ 433 ตัน ซึ่งในขั้นต้นนี้อาจมีความจำเป็นต้องสั่งแอมโมเนียจากมาเลเซียหรืออินโดนีเซียเข้ามาใช้ในโครงการก่อน เนื่องจากแอมโมเนียที่ผลิตได้จากประเทศทั้งสองมีราคาถูก และการจะสร้างโรงงานผลิตแอมโมเนีย (Ammonia Plant) ในอัตราผลผลิตวันละ 433 ตันนั้น ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน และหากจะต้องใช้แก๊สธรรมชาติเพื่อใช้ในการผลิตแอมโมเนียในโรงงาน Ammonia Plant แล้ว ขนาดของโรงงานที่ถือว่ามีความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ จะต้องผลิตแอมโมเนียได้ไม่ต่ำกว่าวันละ 1,000 ตัน ซึ่งในกรณีเช่นนี้จะต้องรอจนกว่าโครงการผลิตปุ๋ยจะเริ่มดำเนินการได้

2) แหล่งที่มาของวัตถุดิบ (ทั้งภายในและภายนอกประเทศ)

เป็นที่หวังกันว่าฝ่ายญี่ปุ่นคงจะเสนอแนะให้ใช้กรรมวิธีการผลิตโซดาแอสแบบ **AC Co-production Process** หรือ **Dual Process** ซึ่งกรรมวิธีการผลิตดังกล่าวจะใช้วัตถุดิบดังนี้

- เกลือหิน **(Rock Salt)** จาก อ.บำเหน็จณรงค์ จ.ชัยภูมิ
- แก๊สธรรมชาติ จากอ่าวไทยโดยการต่อท่อเข้าสู่โรงงาน
- ในการณีที่ยังไม่สามารถนำแก๊สธรรมชาติเข้ามาใช้ได้ จะใช้น้ำมันเตาที่ได้จากโรงกลั่นน้ำมันภายในประเทศ หรือจากโครงการของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (สำหรับแก๊สธรรมชาติหรือน้ำมันเตานี้ใช้ทำให้แอมโมเนียมคลอไรด์แห้ง)
- แอมโมเนีย (NH_3) ในระยะแรกจะสั่งเข้ามาจากอินโดนีเซียหรือ มาเลเซีย ถ้ามีโรงงานผลิตแอมโมเนียในประเทศไทยก็จะใช้แอมโมเนียจากโรงงาน

3) วิธีการขนส่งวัตถุดิบ

- เกลือหิน **(Rock Salt)** จะขนส่งโดยทางรถไฟจากเหมืองเกลือหินที่ อ.บำเหน็จณรงค์ จ.ชัยภูมิ โดยทางรถไฟเข้าสู่โรงงานผลิตโซดาแอสที่ แหลมฉะบัง จ.ชลบุรี
- แก๊สธรรมชาติ ขนส่งโดยระบบต่อท่อเข้าสู่โรงงานผลิตโซดาแอส
- แอมโมเนีย (NH_3) ในขั้นแรกที่ต้องสั่งเข้าจากอินโดนีเซียหรือ มาเลเซีย จะขนส่งโดยทางทะเล

1.4 Output จากโครงการอุตสาหกรรมผลิตเกลือหินและโซดาแอส

1) ประเภทของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากโครงการนี้นอกจากจะได้โซดาแอส (Na_2CO_3) เป็นหลักแล้ว ยังจะได้ผลิตภัณฑ์ร่วมอีกด้วยคือ แอมโมเนียมคลอไรด์ ($2NH_4Cl$) ถ้าใช้กรรมวิธีการผลิตแบบ **AC Co-production Process** และยังจะได้เกลือหินที่สามารถส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศในรูปวัตถุดิบได้อีกด้วย

ในกรณีการผลิตแบบ **AC Co-production Process** หรือ **Dual Process** นี้จะได้ผลิตภัณฑ์โซดาแอสและแอมโมเนียมคลอไรด์ในอัตราส่วน 1:1 ส่วนกรรมวิธีการผลิตที่บริษัท **Asahi** พัฒนาขึ้นมาใหม่นั้นสามารถควบคุมให้ปริมาณแอมโมเนียมคลอไรด์ออกมาได้ตามจำนวนที่ต้องการ

2) ปริมาณการผลิต

ในขั้นต้นกำหนดไว้ว่า โครงการนี้จะทำการผลิตโซดาแอช วันละ 1,200 ตัน หรือประมาณปีละ 400,000 ตัน ซึ่งในปริมาณดังกล่าวจะเป็นจำนวนที่เหมาะสมและคุ้มค่าต่อการลงทุน นอกจากนี้ เพื่อให้โครงการนี้มีผลกำไรเพิ่มมากขึ้น โครงการจึงจะส่งเกลือหินในรูปของวัตถุดิบออกจำหน่ายยังต่างประเทศ ปีละประมาณ 1,000,000 ตัน

สำหรับแอมโมเนียมคลอไรด์ซึ่งจะเป็นผลิตภัณฑ์ร่วมจากโครงการนั้น หากใช้กรรมวิธีการผลิตแบบ **AC Co-production Process** จะมีจำนวน 400,000 ตัน ซึ่งในจำนวนนี้จะใช้บริโภคภายในประเทศได้ทั้งหมดดังตัวเลข ซึ่งกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ประมาณการไว้ ตามเอกสารที่แนบพร้อมนี้

3) การใช้ผลิตภัณฑ์หรือวัตถุดิบของอุตสาหกรรมอื่น ๆ

ผลิตภัณฑ์โซดาแอชนำไปใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมการทำแก้ว กระจก ผงซักฟอก ผงชูรส และคอสติคโซดา สำหรับแอมโมเนียมคลอไรด์ส่วนใหญ่จะใช้ในการเกษตรกรรม เช่น ในนาข้าว พืชไร่ และพืชสวน ส่วนเกลือหินนั้นนอกจากจะจำหน่ายภายในประเทศแล้ว ยังส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ สำหรับใช้ในโครงการอุตสาหกรรมทำคลอรีนเหลว โซดาไฟ และใช้ในการถลุงอลูมิเนียมอีกด้วย

1.5 ความต้องการโครงสร้างพื้นฐานของโครงการอุตสาหกรรมผลิตเกลือหินและโซดาแอช

1) ท่าเรือเฉพาะกิจ

ถ้าไม่มีการสร้างท่าเรือที่แหลมฉะบังจะต้องมีการสร้างท่าเรือเฉพาะกิจ สำหรับขนส่งผลิตภัณฑ์โซดาแอชและเกลือหินออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ และท่าเรือเฉพาะกิจดังกล่าวจะต้องสามารถให้บริการต่อเรือที่มีระวางบรรทุกขนาด ไม่ต่ำกว่า 50,000 ตัน

2) ไฟฟ้า

ตามรายงานของบริษัท SNC ซึ่งเป็นบริษัทที่ปรึกษาโครงการจาก ประเทศแคนาดา ระบุว่า ถ้าใช้กรรมวิธีการผลิตแบบ Solyvay Process จะใช้พลังงานไฟฟ้า 105 KWH/T หรือ 6 เมกกะวัตต์ แต่ถ้าใช้กรรมวิธีการผลิตแบบ AC Co-production Process จะต้องใช้ไฟฟ้า 250KWH/T หรือ 13.5 เมกกะวัตต์ สำหรับโรงงานผลิตโซดาแอช และจะใช้ไฟฟ้าอีกจำนวน 680 KWH/T หรือประมาณ 13 เมกกะวัตต์ ในโรงงานผลิตแอมโมเนีย

3) แก๊สธรรมชาติ

จากการศึกษาของบริษัท SNC ถ้าจะใช้กรรมวิธีการผลิตแบบ AC Co-production Process จะต้องใช้แก๊สธรรมชาติประมาณวันละ 15 ล้านลูกบาศก์ฟุต ในจำนวนนี้จะใช้ผลิตแอมโมเนียใน Ammonia Plant ถึง 14 ล้านลูกบาศก์ฟุต ที่เหลืออีก 1 ล้านลูกบาศก์ฟุต จะใช้ทำให้แอมโมเนียมคลอไรด์แห้ง

4) ถนน

จะต้องสร้างเส้นทางลำเลียงวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์โซดาแอช ภายในบริเวณโรงงาน และเชื่อมต่อไปสู่ท่าเรือและอื่น ๆ ที่จำเป็น

5) รถไฟ

จะต้องบรรทุกวัตถุดิบคือ เกลือหินโดยทางรถไฟจากเหมืองเกลือหินที่ อ.บำเหน็จณรงค์ จ.ชัยภูมิ ไปยังโรงงานผลิตโซดาแอชที่แหลมฉะบัง ในการนี้จะต้องขยายเส้นทางรถไฟจากฉะเชิงเทรา ไปที่แหลมฉะบัง เป็นระยะทางประมาณ 80 กิโลเมตร และจะต้องสร้างเส้นทางลำเลียงเกลือหินจากเหมืองเกลือหินที่ อ. บำเหน็จณรงค์ จ.ชัยภูมิ เข้ามาทางรถไฟสายใหญ่ระหว่าง นครราชสีมากับอุดรธานี นอกจากนั้นยังจะต้องมี Siding จากทางรถไฟสายฉะเชิงเทรา - แหลมฉะบัง เข้าไปในโรงงานผลิตโซดาแอช

6) น้ำ

น้ำจืดเป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งที่จะต้องใช้ในขบวนการผลิตโซดาแอช โดยปริมาณความต้องการน้ำจะแตกต่างไปตามกรรมวิธีการผลิตแต่ละชนิด คือ กรรมวิธีการผลิตแบบ **Solvay Process** ใช้น้ำจืดปีละประมาณ 6.30 ล้านลูกบาศก์เมตร และกรรมวิธีการผลิตแบบ **AC Co-production Process** ใช้น้ำจืดปีละประมาณ 4.02 ล้านลูกบาศก์เมตร แต่ถ้าไม่มีโรงงานผลิตแอมโมเนียมรวมอยู่ในกรรมวิธีการผลิตแบบ **AC Co-production Process** จะใช้น้ำจืดเพียงปีละ 2.82 ล้านลูกบาศก์เมตร

7) โทรศัพท์

จะต้องมีการติดตั้งโทรศัพท์ทั้งที่ใช้ภายในโรงงาน และติดต่อกับภายนอก โดยมีคู่สายประมาณ 20 คู่สาย รวมทั้งเครื่องโทรพิมพ์ **(TELEX)** ที่ติดต่อกับภายในประเทศและต่างประเทศได้

8) ขนาดของที่ดิน

พื้นที่ที่จะใช้ในการก่อสร้างโรงงานผลิตโซดาแอช และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับกรรมวิธีการผลิตแบบ **AC Co-production Process** ประมาณ 400 ไร่ โดยเนื้อที่ส่วนหนึ่งจะเหลือไว้ใช้สำหรับการขยายโรงงานในอนาคต และเป็นที่เก็บกากของแข็งที่เหลือ จากโรงงานซึ่งจะมีปีละ 1,200 ตัน

1.6 ผลกระทบทางด้านภาวะแวดล้อม

1) อากาศ

เนื่องจากโรงงานผลิตโซดาแอช จะใช้แก๊สธรรมชาติที่ได้จากอ่าวไทย มาใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับ **Power Plant Boiler** และแก๊สธรรมชาติจะไม่ทำให้เกิดมลพิษต่ออากาศแต่อย่างใด แต่ถ้าใช้น้ำมันเตาอาจมีปัญหาทางด้านมลพิษ เนื่องจากมีกำมะถันประมาณ 3.05%

2) เสียง

มีอุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดเสียงดังอยู่ไม่กี่ชิ้น เช่น ตัว **Compressors** ของคาร์บอนไดออกไซด์ **filter wheel** และ **Material handling equipment**

อย่างไรก็ตาม วิทยาการใหม่ ๆ สามารถลดเสียงอันเกิดจากอุปกรณ์เครื่องไม้เครื่องมือเหล่านี้ให้อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่หนวกหูต่อชุมชนโดยรอบได้

3) น้ำทิ้ง

ถ้าใช้กรรมวิธีการผลิตแบบ **Solvay Process** จะมีการทิ้งของเสียทั้งในสภาพของเหลวและของแข็งประมาณ 10 ลูกบาศก์เมตร ต่อการผลิตโซดาแอช 1 ตัน ซึ่งในของเสียนี้จะมีแคลเซียมคลอไรด์ และตะกอนจากหินปูน เหลือจากขบวนการผลิตน้ำเสียเหล่านี้มีคุณสมบัติเป็นด่าง ในขั้นต้นจะต้องทำให้น้ำเสียนี้มีคุณสมบัติเป็นกลาง แล้วจึงปล่อยน้ำเสียลงในสระใหญ่ เพื่อให้แคลเซียมคลอไรด์ และหินปูนตกตะกอนเสียก่อนแล้วจึงปล่อยน้ำใสชั้นบนลงสู่ทะเล ซึ่งวิธีการกำจัดน้ำเสียดังกล่าวนี้เป็นกรรมวิธีที่โรงงานผลิตโซดาแอชในญี่ปุ่นซึ่งใช้กรรมวิธีการผลิตแบบ **Solvay Process** ใช้อยู่น้ำใสที่ปล่อยลงทะเลไปนั้นไม่มีมลพิษแต่อย่างใด

ถ้าใช้กรรมวิธีการผลิตแบบ **AC Co-production Process** จะไม่มีน้ำทิ้งที่จะต้องกำจัดแบบกรรมวิธีแรก แต่จะมีกากของแข็งประมาณ 3 กก. ต่อการผลิตโซดาแอช 1 ตัน คิดเป็นจำนวนปีละ 1,200 ตัน กากของแข็งเหล่านี้จะไม่มีโลหะหนัก **(Heavy Metal)** และจะไม่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม วิธีการกำจัดโดยทั่ว ๆ ไปก็นำมาใช้ได้ที่

4) มาตรฐานที่ใช้ในเรื่องการควบคุมมลพิษ

ใช้มาตรฐานที่กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กระทรวงอุตสาหกรรม หรือมาตรฐานสากล

5) ค่าใช้จ่ายในการควบคุมมลพิษ

ค่าใช้จ่ายในการควบคุมมลพิษนั้น ก็เป็นเพียงการนำเอากากของแข็ง ไปถมในบริเวณพื้นที่ของโรงงานผลิตโซดาแอช ซึ่งในขั้นนี้ยังประมาณการไม่ได้ว่าเป็นจำนวนเท่าใด

1.7 การจ้างงาน

1) ปริมาณการจ้างงาน

จากรายงานความเหมาะสมของโครงการ ซึ่งจัดทำโดย **SNC Inc.** แห่งคานาดา ปรากฏว่าถ้าใช้กรรมวิธีการผลิตแบบ **Solvay Process** จะใช้คนงานที่เหมืองเกลือหิน

ประมาณ 300 คน ที่เหมืองหินปูน 65 คน และที่โรงงานผลิตโซดาแอช 300 คน แต่ในรายงานของบริษัท **Asahi** ถ้าหากจะใช้กรรมวิธีการผลิตแบบ **AC Co-production Process** ซึ่งไม่จำเป็นจะต้องมีเหมืองหินปูน จะใช้คนงานที่โรงงานเป็นจำนวนประมาณ 800 คน

2) ขนาดและความต้องการโครงสร้างพื้นฐานเพื่อสนับสนุนในด้านชุมชนของแรงงาน

เพื่อไม่ให้เกิดชุมชนใหม่ขึ้นในบริเวณรอบโรงงาน หรือภายในโรงงานผลิตโซดาแอช บริษัทจะมีการวางแผนสร้าง **(Housing Colony)** ขึ้นใน อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี ไกลจากตัวโรงงานออกไป การมาทำงานของเจ้าหน้าที่ประจำโรงงานผลิตโซดาแอช จะมีบริการรับส่งคนงานระหว่างโรงงานกับที่พักอาศัย

1.8 การลงทุน

1) จำนวนเงินลงทุน

ตามรายงานของบริษัท **Asahi** แห่งประเทศญี่ปุ่น เมื่อปี ค.ศ. 1978 ยอดเงินลงทุนสำหรับโรงงานผลิตโซดาแอชตามกรรมวิธีการผลิตแบบ **AC Co-production Process** จะมีจำนวนประมาณ 150 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ส่วนในรายงานของ **SNC** ได้แยกเงินลงทุนไว้สำหรับกรรมวิธีการผลิตแบบ **Solvay Process** โดยคำนวณจากสถานะทางการเงินในปี ค.ศ. 1968 ดังนี้

- เหมืองเกลือหินประมาณ 19.60 ล้านเหรียญสหรัฐฯ
- เหมืองหินปูน 6.21 ล้านเหรียญสหรัฐฯ
- โรงงานผลิตโซดาแอช 142.68 ล้านเหรียญสหรัฐฯ

2) ผู้ลงทุน

ตามความตกลงพื้นฐานของโครงการอุตสาหกรรมอาเซียน **(Basic Agreement on ASEAN Industrial Projects)** ผู้ถือหุ้นจะต้องลงทุนเป็นจำนวนร้อยละ 30 ของเงินลงทุนทั้งหมด ส่วนร้อยละ 70 นั้น จะเป็นเงินกู้จากญี่ปุ่นตามพันธะผูกพัน ที่อดีตนายกรัฐมนตรีญี่ปุ่น นายทาเคโอะ ฟูกูดะ ให้ไว้ในคราวการประชุมสุดยอดของอาเซียน ครั้งที่ 2 ณ.กรุงกัวลาลัมเปอร์ เมื่อเดือนสิงหาคม 2520 ซึ่งได้กล่าวมาแล้วแต่ต้น ในส่วนร้อยละ 20 นั้น ประเทศไทยจะต้องลงหุ้นร้อยละ 60 อีกร้อยละ 40 ที่เหลือจะแบ่งให้อินโดนีเซีย มาเลเซีย และฟิลิปปินส์ ถือหุ้นร้อยละ 13 ส่วน สิงคโปร์จะถือหุ้นร้อยละ 1

เงินกู้จากรัฐบาลญี่ปุ่นนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งได้จาก Oversen Economic Cooperation Fund-OECF ร้อยละ 70 ส่วนที่เหลือได้จาก FXIM Bank สำหรับทุนร้อยละ 60 ที่ประเทศไทยจะต้องถือหุ้นนั้น คณะรัฐมนตรี ได้ลงมติเมื่อวันที่ 6 มีนาคม 2522 ให้ภาคเอกชนผู้ที่ใช้ผลิตภัณฑ์โซดาแอช และแอมโมเนียมคลอไรด์ ที่ได้จากโครงการอุตสาหกรรมผลิตเกลือหินและโซดาแอช ลงทุน 2 ใน 3 ส่วนรัฐบาลลงทุน 1 ใน 3

1.9 สถานภาพของโครงการ

รัฐบาลไทยได้ให้ความเห็นชอบโครงการนี้แล้ว และรัฐมนตรีเศรษฐกิจอาเซียนได้รับโครงการนี้เป็นโครงการอุตสาหกรรมอาเซียนแล้วด้วย รวมทั้งรัฐบาลญี่ปุ่นได้จัดส่งคณะผู้เชี่ยวชาญมาทำการวิเคราะห์คำขอกู้เงิน ซึ่งรัฐบาลไทยจะได้รับรายงานขั้นสุดท้ายในเรื่องดังกล่าวภายในเดือนมีนาคม - เมษายน 2524 และหลังจากนี้จะได้มีการจัดตั้งบริษัทผู้ดำเนินโครงการ (Operating Company) และคำนวณยอดเงินที่ผู้ถือหุ้นต่าง ๆ จะต้องลงทุนต่อไป

1.10 สถานที่ตั้งของโรงงาน

บริษัท SNC ได้พิจารณาเลือกที่ตั้งโรงงานผลิตโซดาแอช โดยคำนึงถึงแหล่งวัตถุดิบ ความสะดวกในด้านการขนส่ง น้ำ และปัจจัยอื่น ๆ บริเวณที่ได้รับการพิจารณาคือ

1) อ.บำเหน็จณรงค์ จ.ชัยภูมิ

2) อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี

3) จ.อยุธยา

4) สัตหีบ

5) แหลมฉะบัง จ.ชลบุรี

แต่เมื่อวิเคราะห์แหล่งที่ตั้งทั้ง 5 แล้วเห็นว่าควรจะตั้งที่แหลมฉะบัง เพราะใกล้ทางรถไฟ ถนน แหล่งน้ำจืด และท่าเรือน้ำลึกที่กระทรวงคมนาคมมีโครงการไว้

อย่างไรก็ตามในสมัยรัฐบาล พลเอก เกรียงศักดิ์ ชมะนันท์ ซึ่งมีนโยบายที่จะใช้สัตหีบเป็นท่าเรือน้ำลึก และให้ยกเลิกโครงการสร้างท่าเรือ ที่แหลมฉะบังไว้ในระยะหนึ่งก่อน กระทรวงอุตสาหกรรมจึงได้ย้ายที่ตั้งโรงงานผลิตโซดาแอชไปอยู่ที่สัตหีบ ณ. กองบินน้อยที่ 71 เพื่อใช้ท่าเรือน้ำลึกที่สัตหีบ ขนส่งวัสดุอุปกรณ์ในการก่อสร้างโรงงานและใช้เป็นท่าเรือขนส่ง

ผลิตภัณฑ์จากโครงการไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ดำริที่จะใช้พื้นที่กองบินน้อยที่ 71 เป็นสถานที่ตั้งโรงงานผลิตโซดาแอช กระทรวงอุตสาหกรรมได้มีหนังสือขออนุมัติการใช้พื้นที่ดังกล่าวต่อคณะรัฐมนตรี และคณะรัฐมนตรีได้มีมติให้กระทรวงกลาโหมรับไปพิจารณา ซึ่งต่อมากระทรวงอุตสาหกรรมจึงจำเป็นต้องย้ายที่ตั้งโรงงานมาอยู่ที่แหลมฉบังตามเดิม ตามที่บริษัทที่ปรึกษาโครงการได้เสนอแนะไว้

เอกสารอ้างอิง

1. **Report on the Feasibility of a Rock Salt - Soda Ash Project in Thailand by Surveyer Nenninger and Chenevert Inc., Co. (SNC Inc.)**
2. **Study of Soda Ash Project in Thailand prepared by Asahi Glass Company., Ltd. Tokyo, Japan**
3. **Reports of the First and Second Meetings of the Group of Experts of the Committe on Industry, Minerals and Energy of the ASEAN Rock Salt - Soda Ash Project (Chiengmai Thailand 3 - 5 April 1978/Bangkok - Thailand 14 - 16 September 1978)**
4. โครงการอุตสาหกรรมผลิตเกลือหินและโซดาแอส โดย ดร.อนันต์ สุวรรณปาล กรมทรัพยากรธรณี
5. **Interim Report, Evaluation Study on The ASEAN Rock Salt-Soda Ash Project in Thailand by Japan International Cooperation Agency Tokyo, Japan - October 1980**

2. การประเมินความต้องการใช้แอมโมเนียมคลอไรด์ในประเทศไทย

2.1 ผลการใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์กับพืช

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยกรมวิชาการเกษตร ได้มีการศึกษาทดลองเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์ กับ ปุ๋ยไนโตรเจนรูปอื่น ๆ ในการเพาะปลูกพืช ถึงแม้การทดลองการใช้ปุ๋ยดังกล่าวยังไม่กว้างขวางก็ตาม แต่ผลงานที่กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ทำการศึกษาค้นคว้าไว้นั้น พอจะเป็นแนวทางให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์ในประเทศไทยมีลู่ทางที่เป็นไปได้และได้ผลดี ซึ่งผลการทดลองค้นคว้าที่ผ่านมา พอสรุปได้ดังนี้

1) การเปรียบเทียบผลผลิตข้าว จากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนรูปต่าง ๆ 5 ชนิด[1/] คือปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์ ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตไนเตรท และปุ๋ยแคลเซียมแอมโมเนียมไนเตรท โดยยึดหลัก เนื้อธาตุปุ๋ยเท่ากัน การทดลองใช้เนื้อธาตุปุ๋ย 2 ระดับตามน้ำหนักเนื้อธาตุไนโตรเจน คือ 3 กก. N/ ไร่ และ 6 กก. N/ ไร่ จากผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า ผลผลิตของข้าวไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ผลผลิตข้าวที่ใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์มีแนวโน้มสูงกว่าการใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตทั้ง 2 อัตรา

2) การทดสอบผลตกค้างของคลอไรด์[2/] กรมวิชาการเกษตรได้ทำการทดลองทดสอบผลตกค้างของคลอไรด์ ทั้งนี้เพื่อจะทดสอบว่าการใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์ในนาข้าวนั้น ผลตกค้างของคลอไรด์จะเป็นพิษต่อการปลูกยาสูบ และคุณภาพของใบยาสูบที่ปลูกเป็นพืชต่อมาในแปลงนั้นหรือไม่ ผลปรากฏว่า การปลูกยาสูบหลังการปลูกข้าวเจริญเติบโตดี และเมื่อทางโรงงานยาสูบนำใบยาไปวิเคราะห์ตลอดจนการอบใบยาแล้ว ใบยาที่ได้มีคุณภาพได้มาตรฐานดีเหมือนกับที่ปลูกทั่ว ๆ ไป แต่อย่างไรก็ตาม ปริมาณคลอไรด์ที่มีอยู่ในดินเพื่อปลูกยาสูบ อาจมีขีดจำกัดจำนวนคลอไรด์จำนวนหนึ่ง ถ้าเกินขีดจำกัดแล้วอาจให้โทษแก่ใบยาสูบได้ แต่ยังไม่มีการศึกษาที่สรุปผลได้แน่ชัด

1/ สมโภชน์ สุวรรณวงศ์. 2520 **Studies on The Evaluation of Chemical Fertilizers to Rice Plant in Thailand.**

2/ เป็นผลการทดลองยังไม่เผยแพร่

ผลตกค้างของคลอไรด์หลังจากการใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์นั้น นับว่ามีน้อยกว่าผลตกค้างของซัลเฟต เมื่อใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ทั้งนี้ เพราะคลอไรด์ทำให้เกิดสารประกอบที่ละลายน้ำได้ง่ายกว่า จึงทำให้ดินเป็นกรดได้น้อยกว่าด้วย

3) <u>คุณสมบัติการสลายตัวเพื่อให้ธาตุไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ต่อพืช</u> พืชดูดอาหารไนโตรเจนได้ในรูปของไนเตรท (NO_3^-) เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียมรูปต่าง ๆ ที่ไม่ใช่แอมโมเนียมคลอไรด์ลงไป แอมโมเนียม (NH_4^+) จะยึดเกาะกับอนุภาคของดินเหนียว การเปลี่ยนแปลงจากแอมโมเนียมไปเป็นไนเตรทจะเป็นไปอย่างช้า ๆ และถ้าในดินมีจุลินทรีย์บางจำพวกอยู่ที่ต้องการ O_2 แล้ว จุลินทรีย์ดังกล่าวจะทำให้ไนเตรท (NO_3^-) เป็นแก๊ส N_2 สูญเสียไปส่วนหนึ่งด้วย ดังนั้น ส่วนที่เหลือไนเตรท (NO_3^-) ที่พืชจะใช้ได้จริงมีจำนวนน้อย ยกเว้นในกรณีที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนรูปต่าง ๆ ดังกล่าวในระยะที่พืชมีรากกระจายสมบูรณ์แล้ว รากพืชจะใช้ไนเตรท (NO_3^-) ได้มากขึ้น การสูญเสีย (NO_3^-) ก็มีน้อยลง แต่ถ้าใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์แล้ว ตัวคลอไรด์ (Cl^-) จะเป็นตัวที่ไปต่อต้านไม่ให้จุลินทรีย์บางจำพวกในดินที่ต้องการ O_2 จากไนเตรท (NO_3^-) ไปใช้ได้ จึงทำให้ NO_3^- ไม่สลายตัวเป็น N_2 ก่อนพืชนำไปใช้ ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่า พืชสามารถใช้ไนเตรท (NO_3^-) ในปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์ได้มากกว่าที่อยู่ในรูปไนโตรเจนรูปอื่น ๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น

2.2 ประเมินความต้องการที่จะใช้ปุ๋ย NH_4Cl ทดแทนเนื้อธาตุปุ๋ย ทั้งประเทศในอนาคต

ก. ประเมินความต้องการใช้ปุ๋ยทางการเกษตร

1) ข้าว

ปี	น้ำหนักปุ๋ยรวม (ตัน)	น้ำหนักเนื้อธาตุ N (ตัน)	น้ำหนักปุ๋ย NH_4Cl (ตัน)
2520	289,000	46,240	184,960
2521	309,000	49,440	197,760
2522	330,000	52,800	211,200
2523	351,000	56,160	224,640
2524	332,000	59,520	238,080
2525	398,000	63,680	254,720
2526	425,000	68,000	272,000

หมายเหตุ : 1) แนวโน้มอัตราการเพิ่มใช้ปุ๋ยข้าวต่อปีประมาณ ร้อยละ 6.92 (คำนวณจากเลขจำนวนเต็ม)

2) น้ำหนักเนื้อธาตุ N คำนวณจากเนื้อธาตุปุ๋ย N ของสูตรปุ๋ย 16 - 20 - 0 ที่เกษตรกรนิยมใช้

3) ปุ๋ย NH_4Cl มี 25% N และได้คำนวณเป็นน้ำหนัก NH_4Cl ที่จะใช้ทดแทนเนื้อธาตุ N ทั้งหมดที่ใช้สำหรับปลูกข้าว

แหล่งที่มา : กองเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

2) พืชอื่น ๆ

ปี	น้ำหนักปุ๋ยรวม (ตัน)	น้ำหนักเนื้อธาตุ N (ตัน)	น้ำหนักปุ๋ย NH_4Cl (ตัน)
2520	346,000	50,170	200,680
2521	371,000	53,795	215,180
2522	397,000	57,565	230,260
2523	424,000	61,480	245,920
2524	454,000	65,830	263,320
2525	478,000	70,615	282,460
2526	522,000	75,690	302,760

หมายเหตุ : 1) แนวโน้มอัตราการใช้ปุ๋ยสำหรับพืชอื่น ๆ (นอกจากข้าว) ต่อปี ประมาณร้อยละ 7.23 (และได้คำนวณเป็นเลขจำนวนเต็ม)

2) น้ำหนักเนื้อธาตุปุ๋ย N คำนวณจากการถ่วงน้ำหนักของสูตรปุ๋ยต่าง ๆ สำหรับพืชอื่น ๆ ซึ่งมีเนื้อธาตุ N ประมาณร้อยละ 14.5

3) ปุ๋ย NH_4Cl มี 25% N และได้คำนวณเป็นน้ำหนัก NH_4Cl ที่จะใช้ทดแทนเนื้อธาตุ N ทั้งหมดที่ใช้กับพืชอื่น ๆ

แหล่งที่มา : กองเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

3) พืชอื่น ๆ ไม่รวมยาสูบ

ปี	นน.ปุ๋ยรวม/1 (ตัน)	นน.ปุ๋ยยาสูบ/2 (ตัน)	นน.ปุ๋ยไม่รวมปุ๋ยยาสูบ/3 (ตัน)	เนื้อธาตุ N (ตัน)	นน. NH_4Cl (ตัน)
2520	346,000	25,000	321,000	48,670	194,680
2521	371,000	25,000	346,000	52,295	209,180
2522	397,000	25,000	327,000	56,065	224,260
2523	424,000	25,000	399,000	59,980	239,920
2524	454,000	25,000	429,000	64,330	257,320
2525	487,000	25,000	462,000	69,115	276,460
2526	522,000	25,000	497,000	74,190	296,760

หมายเหตุ : 1) กำหนดปริมาณปุ๋ยที่ใช้กับยาสูบในช่วงปี 2520 - 2526 เฉลี่ยไม่เกินปีละ 25,000 ตัน

2) /3 = /1 - /2

3) เนื้อธาตุ N คำนวณจาก นน. ปุ๋ยที่ใช้กับพืชอื่น ๆ ที่หักด้วยปริมาณปุ๋ยที่ใช้กับยาสูบแล้ว

4) NH_4Cl มี 25% N และได้คำนวณเป็นน้ำหนัก NH_4Cl ที่จะใช้ทดแทนเนื้อธาตุ N ทั้งหมดที่ใช้กับพืชอื่น ๆ ไม่รวมยาสูบ

แหล่งที่มา : กองเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ข. ความต้องการใช้ปุ๋ยในทางอุตสาหกรรม

ในทางอุตสาหกรรมที่ใช้ปุ๋ยเคมีนั้น ส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมผลิตผลชูรส อุตสาหกรรมสีย้อมผ้า อุตสาหกรรมฟอกหนัง และอุตสาหกรรมเครื่องเคลือบ แต่ปุ๋ยที่ใช้จึงเป็นปุ๋ยเฉพาะ และที่ใช้มาก ได้แก่ ยูเรีย 46% N และแอมโมเนียมซัลเฟต 20 - 21% N แต่แอมโมเนียมคลอไรด์ใช้น้อยมากในอุตสาหกรรมด้านนี้ จึงถือว่าไม่มีการใช้ ส่วนใหญ่ใช้ในการเกษตรและในอุตสาหกรรมเป็นวัตถุดิบเพื่อผสมปุ๋ยภายในประเทศ

ค. ความต้องการเนื้อธาตุ N และ NH_4Cl ทั้งหมด

ปี	ความต้องการทุกพืช		ความต้องการทุกพืชยกเว้นยาสูบ	
	N (ตัน)	NH_4Cl (ตัน)	N (ตัน)	NH_4Cl (ตัน)
2520	54,810	385,640	94,910	379,640
2521	103,235	412,940	101,735	406,940
2522	110,365	441,460	108,865	435,460
2523	117,640	470,560	116,140	464,560
2524	125,350	501,400	123,850	495,400
2525	134,295	537,180	132,795	531,180
2526	143,690	574,760	142,190	568,160

แหล่งที่มา: กองเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

2.3 สรุป

เนื่องจากปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์ สามารถใช้ได้ดีในการทดแทนปุ๋ยไนโตรเจนรูปต่าง ๆ เช่น การใช้เป็นวัตถุดิบ (แม่ปุ๋ย) ของโรงงานผสมปุ๋ยภายในประเทศ ผสมเป็นสูตรปุ๋ยผสมสูตรต่าง ๆ ที่ตลาดต้องการ และสามารถใช้โดยตรงในการปลูกพืช แทนปุ๋ยไนโตรเจนรูปต่าง ๆ ที่เกษตรกรนิยมใช้อยู่เดิมได้ดี ตลอดจนปริมาณปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์ที่มีความต้องการทดแทนปุ๋ยไนโตรเจนรูปต่าง ๆ ในแต่ละปีมีมาก เช่น ในปี 2526 มีความต้องการในนาข้าวประมาณ 272,000 ตัน และถ้ารวมความต้องการทั้งหมดทุกพืช ประมาณ 574,760 ตัน

ดังนั้น กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้พิจารณาข้อเท็จจริงต่าง ๆ แล้ว <u>ขอสนับสนุนให้มีการตั้งโรงงานโซดาแอสที่สามารถผลิตปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์ได้ด้วย</u>

2.4 <u>ระยะเวลาที่เริ่มต้นการผลิต</u>

คาดว่าโรงงานจะเริ่มผลิตโซดาแอสได้จะใช้เวลา 5 ปี หลังจากวันเซ็นสัญญาซื้อขายเครื่องจักร วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับการก่อสร้างโรงงาน

2.5 <u>ตลาดส่งออก</u>

สำหรับโซดาแอสจะมีปริมาณดังตัวเลขที่ปรากฏตามตารางที่แนบมาพร้อมนี้

3. โครงการโรงแยกก๊าซธรรมชาติ

3.1 คำจำกัดความ เป็นโครงการอุตสาหกรรมที่นำเอาก๊าซธรรมชาติ มาเพื่อแยกเป็นก๊าซโปรเพน และบิวเทน แล้วผสมกันเป็นก๊าซหุงต้ม **(Liquidfied Petroleum Gas)** แยกก๊าซอีเทน ไปผลิตเป็นเอทีลีน **(Ethylene)** เพื่อใช้เป็นวัตถุดินสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมีคัลช่วงท้าย และแยกน้ำมันก๊าซโซลีนธรรมชาติ สำหรับนำไปเพิ่ม **Octane** เป็นน้ำมันเบนซินธรรมดา ส่วนก๊าซมีเทนที่เหลือ ก็จะส่งไปตามท่อเพื่อไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าที่บางปะกง โรงจักรพระนครใต้ และโรงงานอุตสาหกรรมอื่น ๆ

3.2 ประวัติความเป็นมาของโครงการ สืบเนื่องจากการสำรวจพบก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย ซึ่งมีปริมาณมากพอที่จะนำมาใช้อย่างคุ้มค่าในเชิงพาณิชย์ การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย จึงได้ก่อสร้างท่อส่งก๊าซธรรมชาติในทะเลจากแท่นผลิตของบริษัทยูเนียนออยล์ มายังชายฝั่ง

ทะเลที่ระยอง เป็นระยะทางประมาณ 425 กิโลเมตร และก่อสร้างท่อบนบกเป็นระยะทาง ประมาณ 160 กิโลเมตร ถึงโรงจักรพระนครใต้ ก๊าซธรรมชาติที่ได้ในระยะแรกจะถูกใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนการใช้น้ำมันเตาในโรงไฟฟ้า ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น แต่เนื่องจากคุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติประกอบด้วยสารไฮโดรคาร์บอนหลายชนิด การนำก๊าซธรรมชาติมาใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรง นับเป็นการสูญเสียคุณค่าทางเศรษฐกิจ ประกอบกับประเทศไทยกำลังขาดแคลนก๊าซหุงต้มและจำเป็นต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศเป็นปริมาณมาก และนับวันจะยิ่งขาดแคลนมากขึ้น ดังนั้น การปิโตรเลี่ยมแห่งประเทศไทย จึงได้จัดทำรายงานความเหมาะสมโครงการโรงแยกก๊าซธรรมชาติ และนำเสนอคณะกรรมการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย พิจารณาเมื่อ กรกฎาคม 2523 ซึ่งคณะกรรมการดังกล่าวมีมติให้เร่งรัดวางแผนก่อสร้างให้แล้วเสร็จโดยเร็วที่สุดต่อไป

3.3 **Input** ของโครงการโรงแยกก๊าซฯ

- วัตถุดิบ : ก๊าซธรรมชาติจากอ่าวไทย
- ปริมาณ : 250 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อปีในระยะแรก และเพิ่มเป็น 350 350 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน ตั้งแต่ปี 2527 เป็นต้นไป
- แหล่งที่มา : หลุมเจาะในบริเวณอ่าวไทยในพื้นที่สัมปทานของบริษัทยูเนียนออล์ และ บริษัทเท็กซัส แปซิฟิค
- วิธีการขนส่ง : โดยทางท่อจากแท่นผลิตของบริษัท ฯ ในทะเล ถึงโรงงานแยกก๊าซ ฯ เป็นระยะทางประมาณ 425 กิโลเมตร

3.4 **Output**

- ประเภทของผลิตภัณฑ์ : ก๊าซมีเทน อีเทน โปรเพน บิวเทน น้ำมันก๊าซโซลีนธรรมชาติ และคาร์บอนไดออกไซด์
- ปริมาณการผลิต : ก๊าซมีเทน - 227.5 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน
  : อีเทน - 300,000 ตันต่อปี
  : โปรเพน - 315,000 ตันต่อปี
  : น้ำมันก๊าซโซลีนธรรมชาติ - 110,000 ตันต่อปี
  : ก๊าซ CO_2 - 70 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน

- ระยะเวลาที่เริ่มต้นการผลิต : มกราคม 2526
- ตลาด : ก๊าซมีเทน ส่งไปตามท่อเป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าและโรงงานอุตสาหกรรม
  : โปรเพนและบิวเทน ผสมเป็น LPG ขายภายในประเทศ และส่วนที่เหลือจะจำหน่ายต่างประเทศในรูปของโปรเพนและบิวเทน
  : อีเทน เป็นวัตถุดินสำหรับโรงงานผลิตเอทธีลีน
  : น้ำมันก๊าซโซลีนธรรมชาติ ส่งไปเข้าโรงกลั่นเพื่อผสมเป็นน้ำมันเบนซินธรรมดาหรือส่งออกต่างประเทศ
  : ก๊าซ CO_2 ปล่อยสู่บรรยากาศในระยะแรก หรือจำหน่ายให้อุตสาหกรรมที่ต้องการซื้อ

3.5 กรรมวิธีการผลิต **Turbo Expander Precess**

โรงแยกก๊าซธรรมชาติสามารถแยกก๊าซเหลวออกจากก๊าซธรรมชาติได้โดย อาศัยหลักที่ว่าก๊าซแต่ละชนิดมีจุดเดือดที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ก๊าซไฮโดรคาร์บอนที่มีโมเลกุลต่ำ จะมีจุดเดือดต่ำกว่าก๊าซที่มีโมเลกุลสูง ดังนั้นเมื่อลดอุณหภูมิของก๊าซธรรมชาติลงจนมีสถานภาพเป็นก๊าซเหลวหมดแล้วจึงปล่อยให้อุณหภูมิของก๊าซเหลวในระบบโรงแยกก๊าซเพิ่มขึ้นตามลำดับ ก๊าซชนิดใดที่มีจุดเดือดที่อุณหภูมิต่ำกว่า ก็จะระเหยกลายเป็นไอแยกตัวออก จากก๊าซเหลวได้ก่อน และไอของก๊าซเหลวนี้เมื่อกลั่นตัวก็จะกลายเป็นของเหลวอีกครั้ง โดยอาศัยความเย็น ด้วยวิธีดังกล่าวข้างต้นนี้ ก็จะสามารถแยกก๊าซที่ต้องการออกจากก๊าซธรรมชาติได้ สำหรับความเย็นที่ใช้ในการกลั่นก๊าซเหลวนี้จะได้จากการขยายตัวของก๊าซ จากความดันสูงสู่ความดันต่ำ (**Expander Process**) และจากเครื่องทำความเย็น (**Refrigerator**) ด้วย ซึ่งลักษณะของระบบโรงแยกก๊าซนี้จะประกอบด้วยหอกลั่นต่าง ๆ เช่น หน่วยกำจัด CO_2 หอกลั่นมีเทน หอกลั่นอีเทน หอกลั่นบิวเทน ส่วนหอกลั่นโปรเพนนั้น จะตั้งอยู่ที่คลังสำรองก๊าซและท่าเรือ เพื่อแยกก๊าซ LPG เป็นก๊าซโปรเพนและบิวเทน ซึ่งไม่สามารถนำไปใช้ใน

โรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมิคอลโดยตรงได้ หากไม่ผลิตเป็น **Ethylene** เสียก่อน

กรรมวิธีสำหรับแยกก๊าซฯ มีหลายวิธี แต่วิธี **Turbo-Expander Process** นั้นเป็นวิธีที่ใช้กันแพร่หลาย และมีผลดีคือมี **Recovery Efficiency** ดีที่สุด ด้วยราคาที่ต่ำสุด

3.6 ความต้องการโครงการพื้นฐาน

1) ท่าเรือ : ต้องการท่าเรือเฉพาะกิจ **(Jetty)** ที่เขาบ่อยา อำเภอศรีราชา ซึ่งมีลักษณะเป็นสะพานกว้างประมาณ 2-3 เมตร ยาวประมาณ 1,200 เมตร ยื่นลงในทะเล เพื่อวางท่อส่งผลิตภัณฑ์ลงเรือเดินทะเล ซึ่งกินน้ำลึกประมาณ 14 เมตร มีระวางบรรทุกประมาณ 87,000 ม.^{3} หรือ 50,000 ตัน ดังรายละเอียดในแผนภาพที่แนบมาพร้อมนี้

2) ไฟฟ้า : บริเวณโรงแยกก๊าซฯ ที่บ้านมาบตาพุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ต้องการ 12 **MW.**

: บริเวณท่าเรือและคลังก๊าซที่เขาบ่อยา อำเภอศรีราชา ต้องการ 7 **MW.**

3) ก๊าซธรรมชาติ : ใช้เป็นวัตถุดิบและเชื้อเพลิง รวมกัน 350 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อโรงแยกก๊าซหนึ่งโรง

4) ถนน : ใช้ถนนที่มีอยู่แล้ว สำหรับวางท่อส่ง LPG และน้ำมันก๊าซโซลีนธรรมชาติ จากโรงแยกก๊าซฯ ที่บ้านมาบตาพุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ไปคลังสำรองก๊าซฯ ที่เขาบ่อยา อำเภอศรีราชา และใช้ขนส่ง LPG ในระบบจัดจำหน่ายภายในประเทศ

5) ทางรถไฟ : ต้องการต่อทางรถไฟจากคลังสำรองก๊าซฯ ที่เขาบ่อยา ไปเชื่อมกับทางรถไฟที่แหลมฉะบัง เพื่อขนส่งผลิตภัณฑ์ในระบบจัดจำหน่ายภายในประเทศไปยังศูนย์กลางจำหน่ายในภาคต่าง ๆ

6) น้ำ : ต้องการน้ำ สำหรับกระบวนการผลิตและอุปโภคบริโภคในบริเวณโรงงานแยกก๊าซฯ ที่บ้านมาบตาพุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ปีละ 150,000 ม.^{3} และที่เขาบ่อยา อำเภอศรีราชา ปีละประมาณ 60,000 ม.^{3}

7) โทรศัพท์ : ต้องการที่โรงแยกก๊าซฯ บ้านมาบตาพุด จังหวัดระยอง 10 คู่สายที่คลังสำรองก๊าซฯ และท่าเรือที่เขาบ่อยา ศรีราชา 2 คู่สาย

8) ที่ดิน

- ขนาด : ที่โรงแยกก๊าซฯ ประมาณ 300 ไร่ และที่คลังสำรองก๊าซฯ และท่าเรือที่เขาบ่อยา อำเภอศรีราชา ประมาณ 250 ไร่
- เงื่อนไข : มีที่ดินที่โรงแยกก๊าซฯ บ้านมาบตาพุด อำเภอเมืองระยอง ไว้พร้อมแล้ว แต่ที่เขาบ่อยา อำเภอศรีราชา นั้นการท่าเรือได้อนุญาติให้ใช้แล้ว

3.7 <u>ภาวะแวดล้อม</u>

1) ผลกระทบทางด้านภาวะแวดล้อม

- อากาศ มีการปล่อยก๊าซ CO_2 สู่บรรยากาศ แต่สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ได้ให้ความเห็นผ่านสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติว่า เป็นปัญหาท้องถิ่น ปริมาณก๊าซ CO_2 ที่ปล่อยมีปริมาณน้อย จึงไม่จำเป็นต้องมีระบบกำจัดก๊าซ CO_2 ในระยะนี้
- เสียง เสียงจากการเดินเครื่องโรงงาน
- น้ำ ไม่มี
- นิเวศวิทยา ไม่มี
- มลพิษและสารพิษ ไม่มี

2) วิธีขจัดมลพิษ จะออกแบบปล่องสำหรับปล่อยก๊าซ CO_2 ให้สูง เพื่อให้ก๊าซ CO_2 กระจายไปในบรรยากาศในปริมาณที่อยู่ในมาตราฐานอันตรายจากอากาศเป็นพิษ ของกองอาชีวอนามัย กรมอนามัย สำหรับการป้องกันเสียงนั้น สามารถป้องกันได้โดยปลูกต้นไม้รอบบริเวณโรงงาน หากความดี่ของเสียงเกินกว่า 80 db. แต่คาดว่าโรงแยกก๊าซฯ นี้คงไม่จำเป็นต้องขจัด

3) มาตราฐานที่ใช้ในด้านมลภาวะ - จะออกแบบควบคุมตามมาตรฐานที่กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กระทรวงอุตสาหกรรม หรือมาตราฐานสากล

4) ค่าใช้จ่ายในการควบคุมมลภาวะ ไม่มีมลพิษ จึงไม่ต้องกำจัด

3.8 การจ้างงาน

1) ปริมาณการจ้างงาน : ในระยะแรกจะมีการจ้างงานประมาณ 136 คน คือ ประจำโรงงานแยกก๊าซที่บ้านมาบตาพุด อำเภอเมือง ระยอง 96 คน และที่คลังสำรองก๊าซ และท่าเรือที่เขาบ่อยา อำเภอศรีราชา ประมาณ 40 คน

2) ขนาดและความต้องการโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อสนับสนุนด้านชุมชนของแรงงาน : การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย กำหนดสร้างบริเวณโรงแยกก๊าซฯ และริมฝั่งทะเล ระยอง ที่แนวท่อก๊าซฯ ขึ้นบกสำหรับบริเวณคลังสำรองก๊าซที่เขาบ่อยา นั้น บ้านพักจะอยู่นอกบริเวณโครงการ โดยจะจัดให้อยู่ในเขตอำเภอศรีราชา และจัดระบบบริการขนส่งระหว่างบ้านพักและที่ทำการ

3.9 การลงทุน

1) จำนวนการลงทุน : โรงแยกก๊าซหน่วยที่ 1 272.27 ล้านเหรียญสหรัฐฯ (2524-2525) คลังสำรองและท่าเรือ 46.95 ล้านเหรียญสหรัฐฯ (2524-2525) โรงแยกก๊าซหน่วยที่ 2 222.42 ล้านเหรียญสหรัฐฯ (2525-2527)

2) ผู้ลงทุน : การปิโตเลี่ยมแห่งประเทศไทย โดยเงินกู้ และเงินอุดหนุน ค่าอากรขาเข้าของเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ของโครงการ และค่าที่ดินจากรัฐบาล

3.10 สถานภาพของโครงการ : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้ให้ความเห็นชอบโครงการนี้แล้ว และอยู่ในระหว่างรอการพิจารณาความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี ขณะนี้การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทยได้ว่าจ้างให้บริษัท Fluor เป็นบริษัทผู้จัดการโครงการ ทำหน้าที่ออกแบบวิศวกรรม ออกแบบรายละเอียด ช่วยในการจัดซื้อวัสดุและอุปกรณ์ และควบคุมการก่อสร้าง เพื่อให้การดำเนินงานสามารถแล้วเสร็จภายในกำหนด 2 ปี ตั้งแต่ตุลาคม 2523 นี้

3.11 สถานที่ตั้งของโรงงาน/ท่าเรือ

- สถานที่ตั้ง : โรงแยกก๊าซฯ ตั้งที่บ้านมาบตาพุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง
: คลังสำรองก๊าซและท่าขนถ่ายผลิตภัณฑ์ ตั้งที่เขาบ่อยา บ้านเกาะกลาง อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี
- ระยะเวลาดำเนินการ : โรงแยกก๊าซหน่วยที่ 1 ประมาณ 2 ปีแล้วเสร็จ ธันวาคม 2525 หน่วยที่ 2 แล้วเสร็จภายในปี 2527

<u>เอกสารอ้างอิงในด้านข้อมูลและสถานภาพ</u>

1. รายงานความเหมาะสมโครงการก่อสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติ การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย แห่งประเทศไทย

2. **Prefeasibility Study Report on LPG Extraction Plant in the Kingdom of Thailand. April 1980 by Nissho-Iwai Co.,Ltd. and CHIYODA Chemical Engineering & Construction Co., Ltd.**

3. **Screening Study of LPG Separation Plant. May 1980 and Revision on June 1, 1980 by Fluor Engineers and Constructors, Inc, Houston Division.**

4. **Natural Gas Organization of Thailand. Thailand Gas Development Program. Pipeline Optimization & Preliminary Engineering Report. September, 1978 by Fluor Ocean Services. Inc.**

4. ปิโตรเคมิคัลขั้นต้น (โรงงานผลิตเอททีลีน และ ไวนิล คลอไรด์ โมโนเมอร์)

4.1 คำจำกัดความ เป็นอุตสาหกรรมที่ผลิตเอททีลีน (Ethylend) และไวนิลคลอไรด์ โมโนเมอร์ (Vinyl Chloride Monomerหรือ VCM) ซึ่งเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมิคัลขั้นท้าย (Downstream Petrochemical Industries)ซึ่งได้แก่การผลิต Low Density Polyethylene (LDPE), High Density Polyethylene (HDPE), Ethylene Glycol และ Polyvinyl Chloride (PVC) เป็นต้น เพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติก ไฟเบอร์ ใยสังเคราะห์ ฯลฯ ต่อไป (ดังรายละเอียดผังการใช้ประโยชน์ก๊าซธรรมชาติ (Plan of Natural Gas Utilization)ที่แนบมาด้วยนี้)

4.2 <u>ความเป็นมาของโครงการ</u> สืบเนื่องจากการก่อสร้างโรงแยกก๊าซธรรมชาติ นอกจากจะได้ก๊าซโปรเพนและบิวเทนแล้ว ยังสามารถแยกก๊าซอีเทนได้ในปริมาณ ประมาณ 300,000 ตันต่อปี ซึ่งก๊าซอีเทนนี้สามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทธีลีน ซึ่งเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมิคัลขั้นท้ายต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น เนื่องจากประเทศไทยจำเป็นต้องซื้อเอทธีลีนจากต่างประเทศในปริมาณปีละ 80,000-90,000 ตัน ในปี 1980 และคาดว่าปริมาณความต้องการจะมีเกินกว่า 150,000 ตัน ในราวปี 1985 ดังนั้นการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทยจึงเห็นสมควรศึกษาความเหมาะสมของการก่อสร้างโครงการดังกล่าว และได้ขอความช่วยเหลือโดยจัดส่งคณะผู้เชี่ยวชาญมาสำรวจสภาพภูมิประเทศและสำรวจปริมาณความต้องการเอทธีลีนในประเทศไทย ในเดือนตุลาคม 2523 และกำหนดจะจัดทำรายละเอียดความเหมาะสมโครงการ แล้วเสร็จในราวเดือนมีนาคม 2524

4.3 ของโครงการ

<u>โรงงานผลิตเอทธีลีน</u>

- วัตถุดิบ : ก๊าซอีเทนและก๊าซโปรเพน (ถ้ามีความต้องการในอนาคต)
- ปริมาณ : ก๊าซอีเทน 300,000 ตันต่อปี
- แหล่งที่มา : โรงแยกก๊าซฯ ที่มาบตาพุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง
- วิธีการขนส่ง : โดยตรงทางท่อจากโรงแยกก๊าซฯ ซึ่งในอยู่ในบริเวณเดียวกัน (ในเนื้อที่ 800 ไร่ของ ปตท.)

<u>โรงงานผลิตวีซีเอ็ม</u>

- วัตถุดิบ : เอทธีลีนจากโรงงานผลิตเอทธีลีน และ เกลือหินหรือคลอรีน
- ปริมาณ : เอทธีลีน 28,350 ตัน/ปี เกลือหินยังไม่ทราบปริมาณแน่นอน หรือใช้คลอรีน 35,600 ตัน/ปี
- แหล่งที่มา : โรงงานผลิตเอทธีลีนและโรงงานผลิตคลอรีนจากเกลือหิน
- วิธีการขนส่ง : ขนส่งเอทธีลีนทางท่อและเกลือหินโดยทางรถไฟและรถยนต์

4.4 Out Put

	โรงงานผลิต Ethylene, Ethylene	โรงงานผลิต VCM VCM
ประเภทของผลิตภัณฑ์		
ปริมาณการผลิต ตัน/ปี	20,000	56,700
ระยะเวลาที่เริ่มต้นการผลิต	กลางปี 2527	กลางปี 2527
ตลาด	ภายในประเทศ	ภายในประเทศ
4.5 กรรมวิธีการผลิต	Thermo-Cracking Process โดยการแยกอนุด้วยความร้อย	Direct and Oxy Chlorination Process โดยวิธีการเอาคลอรีนมาทำปฏิกริยาโดยตรงหรือรวมกับออกซิเจน

4.6 ความต้องการโครงการพื้นฐาน

1) ท่าเรือ	ไม่จำเป็น เนื่องจากสามารถขนส่งทางท่อไปยังโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมีคัล ที่อยู่ในบริเวณข้างเคียงได้	ต้องขนส่งทางเรือโดยท่าเรือเฉพาะกิจมาโรงงาน PVC ในกรุงเทพฯ โดยใช้ท่าเรือที่จุดเสม็ด หรือขอใช้ท่าเรือเฉพาะกิจของบริษัทไทยปิโตร-เคมิคัล ที่จังหวัดระยอง
2) ไฟฟ้า	8 MW	20 MW
3) ก๊าซธรรมชาติ	ใช้เป็นเชื้อเพลิงปริมาณน้อย (ในขณะนี้ยังไม่สามารถให้ตัวเลขได้)	ใช้เป็นเชื้อเพลิงในปริมาณน้อย (ขณะนี้ยังไม่สามารถให้ตัวเลขได้)

		โรงงานผลิต Ethylene	โรงงานผลิต VCM
	4) ถนน	ใช้ถนนที่มีอยู่แล้วในการวางท่อและขนส่งเกลือหิน	ใช้ถนนที่มีอยู่แล้วสำหรับขนส่งวัตถุดิบ
	5) ทางรถไฟมา	ต้องการทางรถไฟจากสัตหีบมาถึงโรงงานที่มาบตาพุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง	เช่นเดียวกัน
	6) น้ำ	รวมกันประมาณ	ล้าน $ม^3$/ต่อปี
	7) โทรศัพท์	ใช้ร่วมกับคู่สายที่มีในโรงแยกก๊าซ	ใช้ 5 คู่สาย
	8) ที่ดิน ขนาดเงื่อนไข	ประมาณ 200 ไร่ ก่อสร้างในบริเวณโรงแยกก๊าซ	ประมาณ 200 ไร่ ต้องหาที่ดินเพิ่มในบริเวณใกล้โรงงานผลิตเอทธีลีน
4.7	ภาวะแวดล้อม	โรงงานผลิต Ethylene	โรงงานผลิต VCM
	1) ผลกระทบด้านภาวะแวดล้อม		
	- อากาศ	เท่าที่ทราบไม่มีผลกระทบ	มีบ้างแต่อยู่ในวิสัยที่ป้องกันได้
	- เสียง	ด้านภาวะแวดล้อม สำหรับ	ไม่มี
	- น้ำ	รายละเอียดต้องรอผลการ	มีบ้างแต่อยู่ในวิสัยที่ป้องกันได้
	- นิเวศวิทยา	ศึกษารายละเอียดความ	มีบ้างแต่อยู่ในวิสัยที่ป้องกันได้
	- มลพิษ/สารพิษ	เหมาะสมก่อน	มีบ้านแต่อยู่ในวิสัยที่ป้องกันได้
	2) วิธีขจัดมลพิษ	สามารถควบคุมได้โดยการออกแบบที่ถูกต้อง	สามารถควบคุมได้โดยกการออกแบบที่ถูกต้อง และมีมาตราการควบคุมความปลอดภัยของพนักงานที่ดี

	โรงงานผลิต Ethylene	โรงงานผลิต VCM
3) มาตราฐานที่ใช้ในด้านมลภาวะ	ตามมาตราฐานของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กระทรวงอุตสาหกรรมและมาตรฐานสากล	เช่นเดียวกันกับโรงงานผลิตเอทธีลีน
4) ค่าใช้จ่ายในการควบคุม	ไม่มี	ยังไม่สามารถประเมินค่าใช้จ่ายได้ในขณะนี้

4.8 การจ้างงาน

1) ประมาณการจ้างงาน	ประมาณ 200-250 คน	ประมาณ 150 คน
2) ขนาดระยะความต้องการโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อสนับสนุนในด้านชุมชนของแรงงาน	ที่อยู่อาศัยและระบบสาธรณูปโภคอยู่ในบริเวณชายทะเลที่ท่อส่งก๊าซฯ ขึ้นฝั่ง ซึ่งการปิโตรเลียมฯ มีที่ดินประมาณ 100 ไร่ไว้แล้ว	ที่อยู่อาศัยอยู่นอกบริเวณโรงงาน ในสถานที่เหมาะสมโดยทางโรงงานจะจัดระบบบริการรถโดยสารจากที่พักไป-กลับให้

4.9 การลงทุน

1) จำนวนการลงทุน	ประมาณ 250-300 ล้านเหรียญสรอ.	ประมาณ 30-40 ล้านเหรียญ-สรอ. (โดยคิดเฉพาะโรงงาน VCM เท่านั้น ไม่รวมโรงงานผลิตคลอรีน)

2) ผู้ลงทุน	การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทยเป็นผู้ลงทุนโดยกู้เงินจากธนาคารระหว่างประเทศและคาดว่าจะขอรับการส่งเสริมการลงทุน	การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทยร่วมกับบริษัทเอกชน ซึ่งขณะนี้ยังไม่อาจกำหนดอัตราการร่วมทุนได้

4.10 สถานะภาพของโครงการ

	อยู่ระหว่างการจัดทำรายละเอียดรายงานความเหมาะสม โดยคณะผู้เชี่ยวชาญ JICA จากประเทศญี่ปุ่น	เช่นเดียวกันกับโครงการผลิตเอททีลีน

4.11 สถานที่ตั้งของโรงงาน/ท่าเรือ

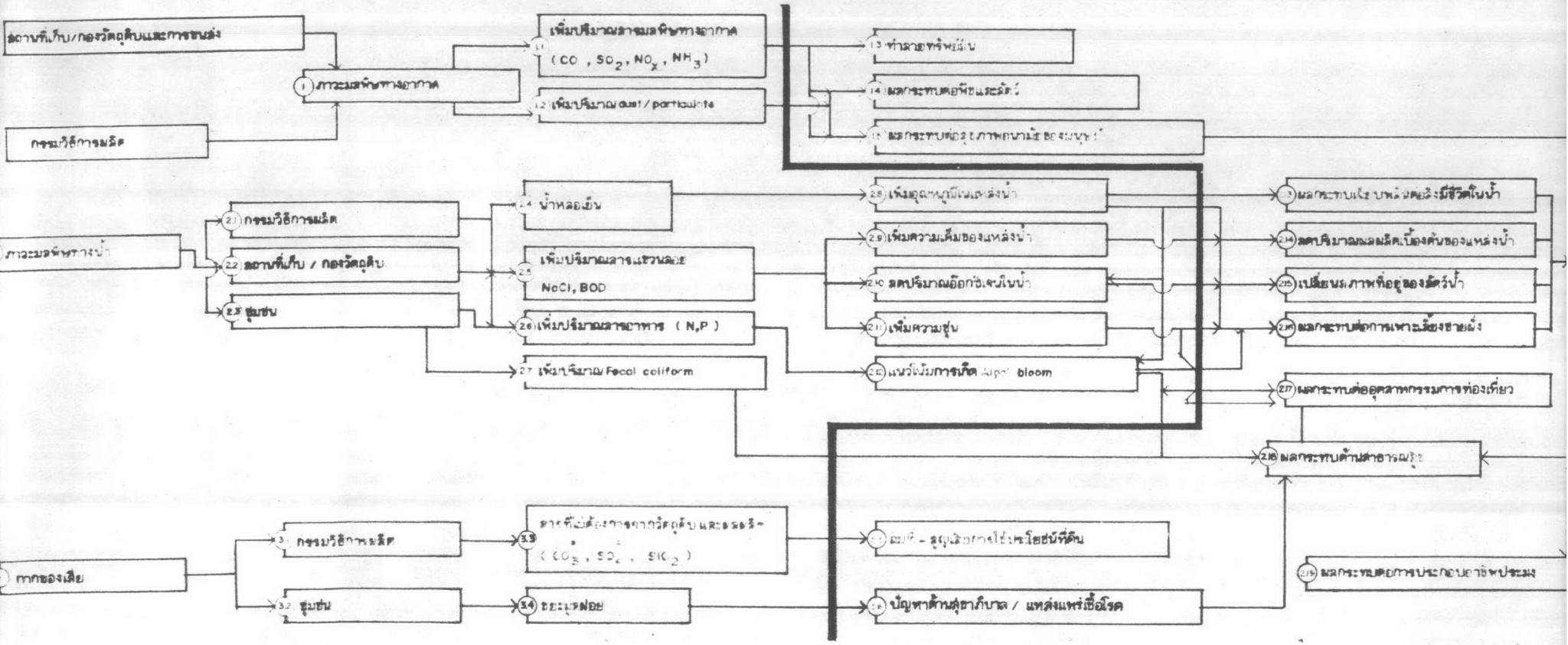
- สถานที่ตั้ง	บริเวณโรงแยกก๊าซฯ บ้านมาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง	บริเวณใกล้เคียงกับโรงงานผลิตเอททีลีนที่บ้านมาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง
- ท่าเรือ	ท่าเรือจุกเสม็ด สัตหีบ	ท่าเรือเฉพาะกิจที่มีอยู่แล้วที่จุกเสม็ด สัตหีบ หรือของบริษัทไทยเปโตรเคมีคัล จำกัด
- ระยะเวลาดำเนินงาน	3-5 ปี จากปัจจุบัน	3-5 ปี จากปัจจุบัน

เอกสารอ้างอิงในด้านข้อมูล

รายงาน Interin Report ของคณะผู้เชี่ยวชาญ JICA จากประเทศญี่ปุ่น เมื่อ 30 ตุลาคม 2523 ในการศึกษาจัดทำรายละเอียดความเหมาะสม โครงการดังกล่าวทั้งสอง (สำหรับรายงานความเหมาะสมคาดว่าจะแล้วเสร็จในเดือนมีนาคม 2524)

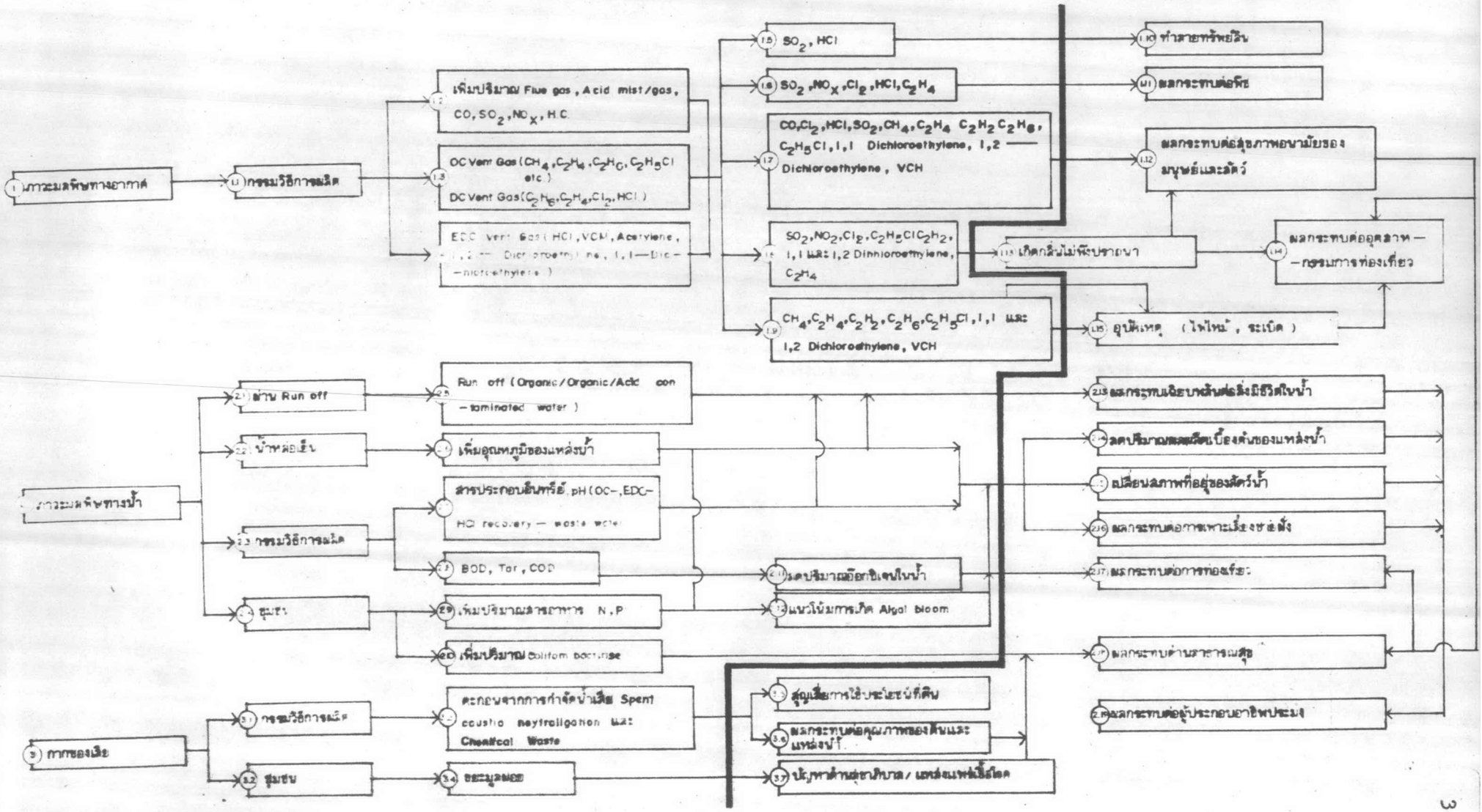
หมวดที่ 2

2.1 แผนภูมิแสดงลำดับผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการโซดาแอช (กรรมวิธีผลิตแบบ เอ — โซ)

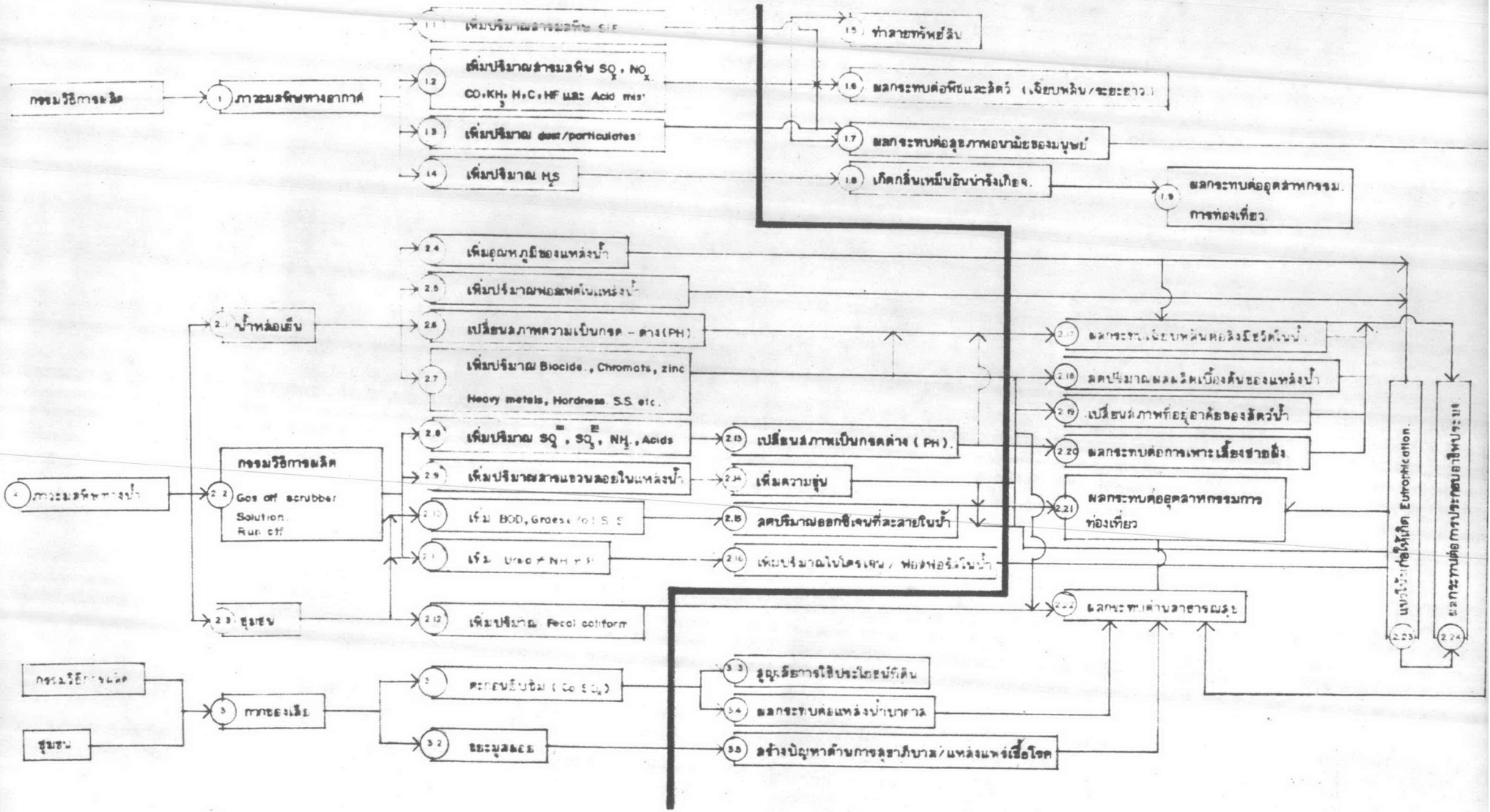


2.2 แผนภูมิแสดงลำดับผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการปิโตรเคมีคอล

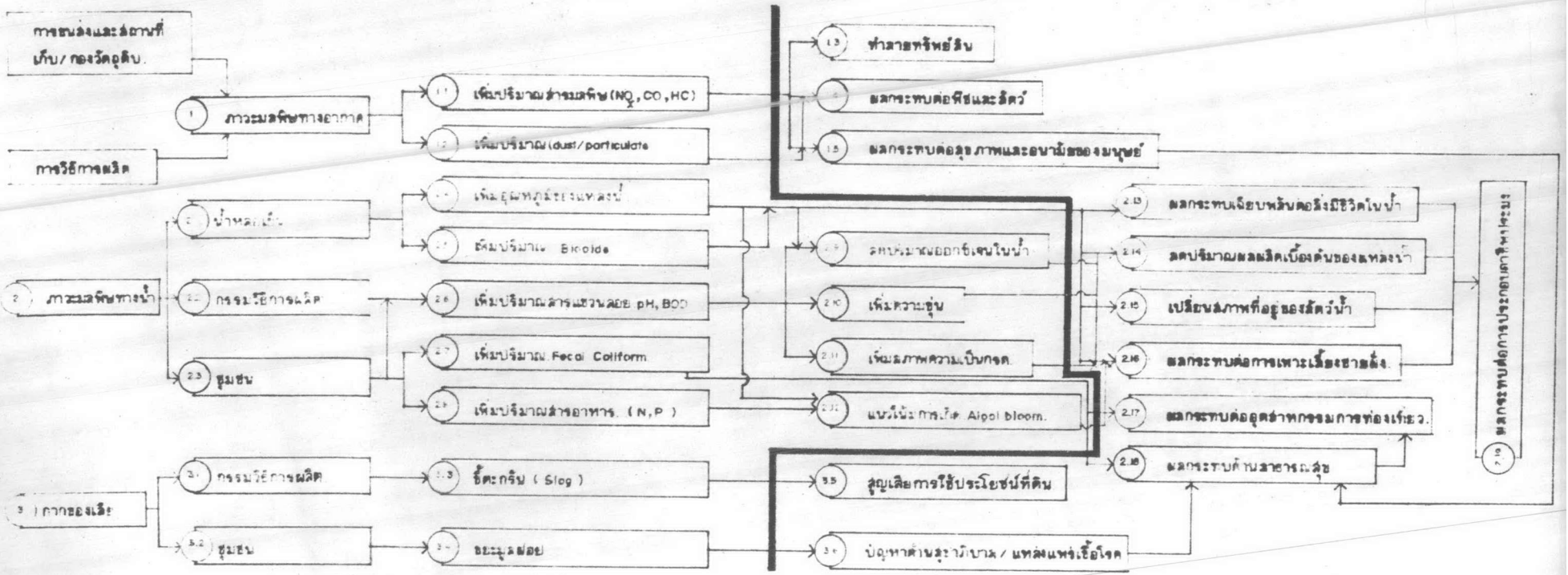
(Emylene and Vinyl Chloride Monomer Manufacture)



2.3 แผนภูมิแสดงลำดับผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการปุ๋ยเคมี



2.4 แผนภูมิแสดงลำดับผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการเหล็กพรุ



ประวัติ

นายก่อเกียรติ นิมมล เกิดเมื่อวันที่ 3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2494 ที่อำเภอป้อมปราบ กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต จากคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ ปี พ.ศ. 2518 และเข้าศึกษาต่อในภาควิชาผังเมือง บัณฑิตมหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2519