



กรมโรงงานอุตสาหกรรม  
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL WORKS

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ  
เพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐนิเวศน์  
อุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลัง

พฤษภาคม 2549

# สารบัญ

## บทนำ

บทที่ 1	อุตสาหกรรมผลิตแบริ่งน้ำมันสำหรับประเทศไทย	1-1
1.1	ความเป็นมา	1-1
1.2	การจัดการด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากอุตสาหกรรมผลิตแบริ่งน้ำมันสำหรับ	1-6
1.3	มุมมองด้านธุรกิจของอุตสาหกรรมผลิตแบริ่งน้ำมันสำหรับประเทศไทย	1-9
บทที่ 2	กระบวนการผลิตแบริ่งน้ำมันสำหรับ และแผนผังสมดุลมวลสาร	2-1
2.1	กระบวนการผลิตแบริ่งน้ำมันสำหรับ	2-1
2.2	แผนผังสมดุลมวลสารของกระบวนการผลิต	2-7
บทที่ 3	บทนำการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ	3-1
3.1	ข้อมูลทั่วไป	3-1
3.2	จุดมุ่งหมายของการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ	3-1
3.3	ประโยชน์ในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ	3-2
3.4	หลักการของการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ	3-3
บทที่ 4	การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศกับอุตสาหกรรมผลิตแบริ่งน้ำมันสำหรับ	4-1
4.1	แผนผังกระบวนการผลิต	4-1
4.2	การเก็บและการรวบรวมข้อมูล	4-3
4.3	การประมวลผลข้อมูลดิบ	4-22
4.4	การรายงานและการวิเคราะห์ข้อมูล	4-30

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1.1ก	พื้นที่เพาะปลูก กำลังการผลิต ผลผลิต ราคา และมูลค่าของมันสำปะหลัง ระหว่างปี พ.ศ. 2539-2548	1-1
ตารางที่ 1.1ข	พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังในแต่ละจังหวัด ระหว่างปี พ.ศ. 2545-2548	1-2
ตารางที่ 1.1ค	รายชื่อโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังในประเทศไทย	1-3
ตารางที่ 1.2ก	ตัวอย่างการพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐนิเวศน์	1-7
ตารางที่ 3.4ก	อุปกรณ์สำหรับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ และ ข้อดีและข้อเสีย	3-18
ตารางที่ 4.2ก	แผนการเก็บข้อมูลสำหรับส่วนการเตรียมวัตถุดิบ (ส่วนที่ 1)	4-7
ตารางที่ 4.2ข	แผนการเก็บข้อมูลสำหรับส่วนการสกัดแป้งและการแยกน้ำออกจากแป้ง (ส่วนที่ 2)	4-11
ตารางที่ 4.2ค	แผนการเก็บข้อมูลสำหรับส่วนระบบบำบัดน้ำเสียและระบบก๊าซชีวภาพ (ส่วนที่ 3)	4-15
ตารางที่ 4.2ง	แผนการเก็บข้อมูลสำหรับส่วนสนับสนุนการผลิต (ส่วนที่ 4)	4-19
ตารางที่ 4.2จ	แผนการเก็บข้อมูลสำหรับค่า Internal Control Value	4-21
ตารางที่ 4.3ก	ข้อมูลทางด้านการบริหารที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลดิบ	4-23
ตารางที่ 4.4ก	การรายงานข้อมูลด้านการบริหารโดยสรุป	4-34

## สารบัญรูป

รูปที่ 1.1ก	การกระจายตัวของโรงงานผลิตแบริ่งมันสำปะหลังในประเทศไทย	1-4
รูปที่ 1.1ข	ที่ตั้งโรงงานผลิตแบริ่งมันสำปะหลังในประเทศไทย	1-5
รูปที่ 2.1ก	กระบวนการผลิตแบริ่งมันสำปะหลังที่เป็นแบบมาตรฐาน	2-5
รูปที่ 2.2ก	แผนผังสมดุลมวลสารของแบริ่งมันสำปะหลัง	2-8
รูปที่ 2.2ข	แผนผังสมดุลมวลสารของน้ำ	2-10
รูปที่ 2.2ค	แผนผังสมดุลมวลสารของพลังงาน	2-11
รูปที่ 3.4ก	แผนผังการรายงานข้อมูลทางด้านระบบสารสนเทศโดยทั่วไป	3-10
รูปที่ 3.4ข	ตัวอย่างของอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบสารสนเทศ	3-17
รูปที่ 4.1ก	แผนผังกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมแบริ่งมันสำปะหลัง	4-3
รูปที่ 4.2ก	ตำแหน่งที่ควรทำการเก็บข้อมูลในส่วนการเตรียมวัตถุดิบ (ส่วนที่ 1)	4-6
รูปที่ 4.2ข	ตำแหน่งที่ควรทำการเก็บข้อมูลในส่วนการการสกัดแบริ่งและการแยกน้ำออกจากแบริ่ง (ส่วนที่ 2)	4-10
รูปที่ 4.2ค	ตำแหน่งที่ควรทำการเก็บข้อมูลในส่วนระบบบำบัดน้ำเสียและระบบก๊าซชีวภาพ (ส่วนที่ 3)	4-14
รูปที่ 4.2ง	ตำแหน่งที่ควรทำการเก็บข้อมูลในส่วนสนับสนุนการผลิต (ส่วนที่ 4)	4-18

## บทนำ

กรมโรงงานอุตสาหกรรมได้ดำเนินโครงการการพัฒนาและจัดการระบบสารสนเทศเพื่อการป้องกันและควบคุมมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งได้รับการสนับสนุนจาก German Technical Cooperation (GTZ) โครงการนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อจัดทำฐานข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับกรมโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อแนะนำการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจในให้กับโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้รับการคัดเลือกเพื่อส่งเสริมการให้บริการและการให้คำปรึกษากับผู้ประกอบการอุตสาหกรรม และเพื่อจัดตั้งศูนย์กลางการเผยแพร่ข้อมูลด้านการจัดการมลพิษโรงงานอุตสาหกรรม

บริษัท อีอาร์เอ็ม-สยาม จำกัด ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับ “การสำรวจความต้องการและการประเมินศักยภาพในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ” ซึ่งผลของการศึกษาดังกล่าวจะใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ (Management Information System, MIS) และจัดทำคู่มือการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ และส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจสำหรับอุตสาหกรรมผลิตแปงมันสำปะหลังในประเทศไทย

คู่มือฉบับนี้ครอบคลุมถึงการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจสำหรับอุตสาหกรรมผลิตแปงมันสำปะหลัง โดยมีวัตถุประสงค์หลัก ดังนี้

- เพื่อให้ผู้บริหารของโรงงานผลิตแปงมันสำปะหลังเข้าใจถึงความสำคัญ หลักการ และประโยชน์จากการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ และส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจ
- เพื่อกระตุ้นโรงงานผลิตแปงมันสำปะหลังให้มีการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลดิบทางด้านประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ ตลอดจนการใช้ข้อมูลในการตัดสินใจทางด้านการบริหาร
- เพื่อเป็นคู่มือสำหรับอุตสาหกรรมผลิตแปงมันสำปะหลังในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศสำหรับการพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ

เนื้อหาที่จะกล่าวถึงในคู่มือการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศฉบับนี้ประกอบด้วย ความเป็นมาของอุตสาหกรรมผลิตแปงมันสำปะหลังในประเทศไทย กระบวนการผลิตที่เป็นแบบมาตรฐาน และแผนผังสมดุลมวลสาร (Material Flow) เนื้อหาและหลักการเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ ตลอดจนการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจสำหรับอุตสาหกรรมผลิตแปงมันสำปะหลัง

การจัดทำคู่มือฉบับนี้จึงมุ่งหวังให้เป็นการสนับสนุนการพัฒนาและการประยุกต์ใช้  
ระบบสารสนเทศเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพทางด้านสิ่งแวดล้อมตลอดจนประสิทธิภาพ  
เชิงเศรษฐนิเวศน์สำหรับอุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลัง

หากต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติม สามารถติดต่อได้ที่สำนักเทคโนโลยีน้ำ และ  
การจัดการมลพิษโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

## บทที่ 1



# อุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลัง ในประเทศไทย

# 1                   อุตสาหกรรมผลิตแยมมันสำปะหลังในประเทศไทย

## 1.1               ความเป็นมา

อุตสาหกรรมผลิตแยมมันสำปะหลังเป็นอุตสาหกรรมการเกษตรประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย แยมมันสำปะหลังสกัดจากหัวมันสำปะหลัง ซึ่งเป็นพืชที่ทนต่อความแห้งแล้งได้ดี และสามารถปลูกได้ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำซึ่งพืชชนิดอื่นๆ เติบโตได้ยาก หัวมันสำปะหลังสามารถเก็บไว้ในดินได้นานถึง 24 เดือน และในบางสายพันธุ์สามารถเก็บได้นานถึง 36 เดือน ดังนั้นเกษตรกรจึงสามารถขยายเวลาเก็บเกี่ยวได้ถึงช่วงเวลาที่มีความเหมาะสมทางการตลาด หรือการผลิต

ปัจจุบันในประเทศไทยมีพื้นที่การเพาะปลูกมันสำปะหลังประมาณ 6.52 ล้านไร่ (1ไร่ เท่ากับ 1,600 ตารางเมตร) คิดเป็นมูลค่าการผลิต 16.94 ล้านบาท (ตารางที่ 1.1ก) พื้นที่เพาะปลูก ส่วนใหญ่อยู่บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะในจังหวัด นครราชสีมา ชัยภูมิ และกาฬสินธุ์ (ตารางที่ 1.1ข)

ตารางที่ 1.1ก   พื้นที่เพาะปลูก กำลังการผลิต ผลผลิต ราคา และมูลค่าของมันสำปะหลัง ระหว่างปี พ.ศ. 2539-2548

ปี	พื้นที่ เพาะปลูก (ไร่)	พื้นที่เก็บ เกี่ยวผลผลิต (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิต ต่อไร่ (กก.)	ราคาต่อ กิโลกรัม (บาทต่อ กก.)	มูลค่า (ล้านบาท)
2539	7,885,000	7,676,000	17,388,000	2,265	0.98	17,040
2540	7,907,000	7,690,000	18,084,000	2,352	0.71	12,839
2541	6,694,000	6,527,000	15,591,000	2,388	1.26	19,644
2542	7,200,000	6,659,000	16,507,000	2,479	0.91	15,021
2543	7,406,000	7,068,000	19,064,000	2,697	0.63	12,010
2544	6,918,000	6,558,000	18,396,000	2,805	0.69	12,693
2545	6,224,000	6,176,000	16,868,000	2,731	1.05	17,712
2546	6,435,000	6,386,000	19,718,000	3,087	0.93	18,337
2547	6,757,000	6,608,000	21,440,000	3,244	0.80	17,152
2548	6,524,000	6,162,000	16,938,000	2,749	1.31	22,189

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2548)



ตารางที่ 1.1ข พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังในแต่ละจังหวัด ระหว่างปี พ.ศ. 2545-2548

ภูมิภาค	สถานที่เพาะปลูก มันสำปะหลัง	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)			
		พ.ศ. 2545	พ.ศ. 2546	พ.ศ. 2547	พ.ศ. 2548
ตะวันออกเฉียงเหนือ	นครราชสีมา	1,320,722	1,353,734	1,396,789	1,470,924
	ชัยภูมิ	358,051	388,228	417,591	348,674
	กาฬสินธุ์	289,332	297,284	304,080	295,524
	ขอนแก่น	237,698	245,904	271,652	190,700
	บุรีรัมย์	173,076	179,305	183,123	194,149
	เลย	129,807	142,203	171,667	132,955
	ร้อยเอ็ด	122,221	130,281	134,849	104,102
	อุดรธานี	120,099	130,858	140,129	145,740
	มหาสารคาม	104,311	118,875	125,930	111,055
	มุกดาหาร	85,233	90,352	92,671	102,953
	อุบลราชธานี	70,954	75,067	79,803	68,765
	สกลนคร	63,529	65,093	70,498	66,689
	หนองคาย	55,180	58,958	65,787	44,417
	ศรีสะเกษ	43,566	47,711	51,379	53,344
	สุรินทร์	42,381	43,137	45,981	36,757
	ยโสธร	39,711	41,699	42,383	43,634
	หนองบัวลำภู	36,121	38,629	51,481	38,566
	อำนาจเจริญ	31,289	30,558	34,619	31,411
	นครพนม	16,465	16,570	18,649	12,270
ตะวันออก	ฉะเชิงเทรา	362,537	365,636	366,332	314,540
	ชลบุรี	297,705	303,117	312,969	275,620
	จันทบุรี	229,813	229,779	238,937	223,213
	ระยอง	209,628	215,918	213,540	227,046
	ตราด	7,212	4,128	3,676	-
กลาง	สระแก้ว	339,090	345,873	362,728	356,914
	กาญจนบุรี	202,548	209,472	230,613	248,796
	อุทัยธานี	150,217	161,622	171,827	179,084
	ปราจีนบุรี	107,569	112,499	117,917	147,909
	ราชบุรี	92,717	99,213	102,829	90,805
	ชัยนาท	63,571	66,498	74,394	68,993
	ลพบุรี	55,956	63,328	78,108	89,828
	สุพรรณบุรี	17,963	23,578	27,141	26,181
	สระบุรี	8,277	9,439	10,682	20,304
	เพชรบุรี	3,811	4,373	4,685	3,204
เหนือ	กำแพงเพชร	348,648	323,531	330,985	371,145
	พิษณุโลก	185,341	186,705	183,599	147,337

ภูมิภาค	สถานที่เพาะปลูก มันสำปะหลัง	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)			
		พ.ศ. 2545	พ.ศ. 2546	พ.ศ. 2547	พ.ศ. 2548
	นครสวรรค์	146,614	154,807	164,506	188,277
	เพชรบูรณ์	22,695	25,253	26,884	21,482
	เชียงราย	16,190	18,108	19,013	4,596
	อุดรดิตถ์	4,798	5,181	5,553	11,102
	พิจิตร	4,108	4,544	3,312	3,507
	น่าน	4,082	4,336	4,410	5,985
	แพร่	998	1,062	1,230	1,515
	ตาก	853	1,113	1,119	1,894
	สุโขทัย	560	622	624	823
	พะเยา	383	434	460	538
	ลำปาง	234	283	280	630

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2548)

อุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลังในประเทศไทยปัจจุบัน จำแนกเป็น 3 ประเภทได้แก่

- อุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลังสำเร็จรูป (Native Starch Industry)
- อุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลังแปรรูป (Modified Starch Industry)
- อุตสาหกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์อื่นๆ จากแป้งมันสำปะหลัง (Starch Derivatives Industry)

จากการศึกษาข้อมูลจากสำนักเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมโรงงานอุตสาหกรรม พบว่าประเทศไทยประกอบด้วยโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังสำเร็จรูปจำนวนทั้งสิ้น 85 โรงงาน โดยโรงงานส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ร้อยละ 46) รองลงมาได้แก่ ภาคตะวันออก (ร้อยละ 33) ภาคกลาง (ร้อยละ 14) และภาคเหนือ (ร้อยละ 7) ตามลำดับ (ตารางที่ 1.1ค และ รูปที่ 1.1ก) บริเวณที่มีการตั้งโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังนั้นมีการกระจายตัวใกล้เคียงกับบริเวณที่มีการเพาะปลูกมันสำปะหลัง ดังแสดงไว้ใน รูปที่ 1.1ข

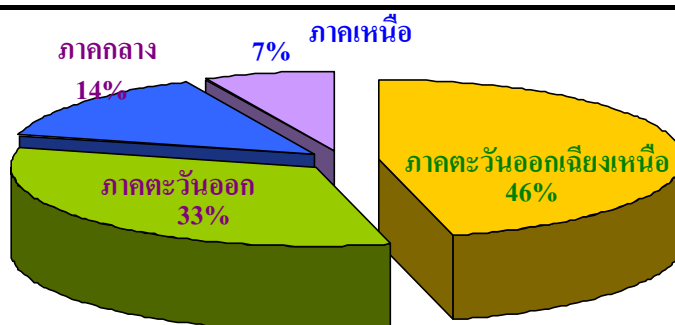
#### ตารางที่ 1.1ค รายชื่อโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังในประเทศไทย

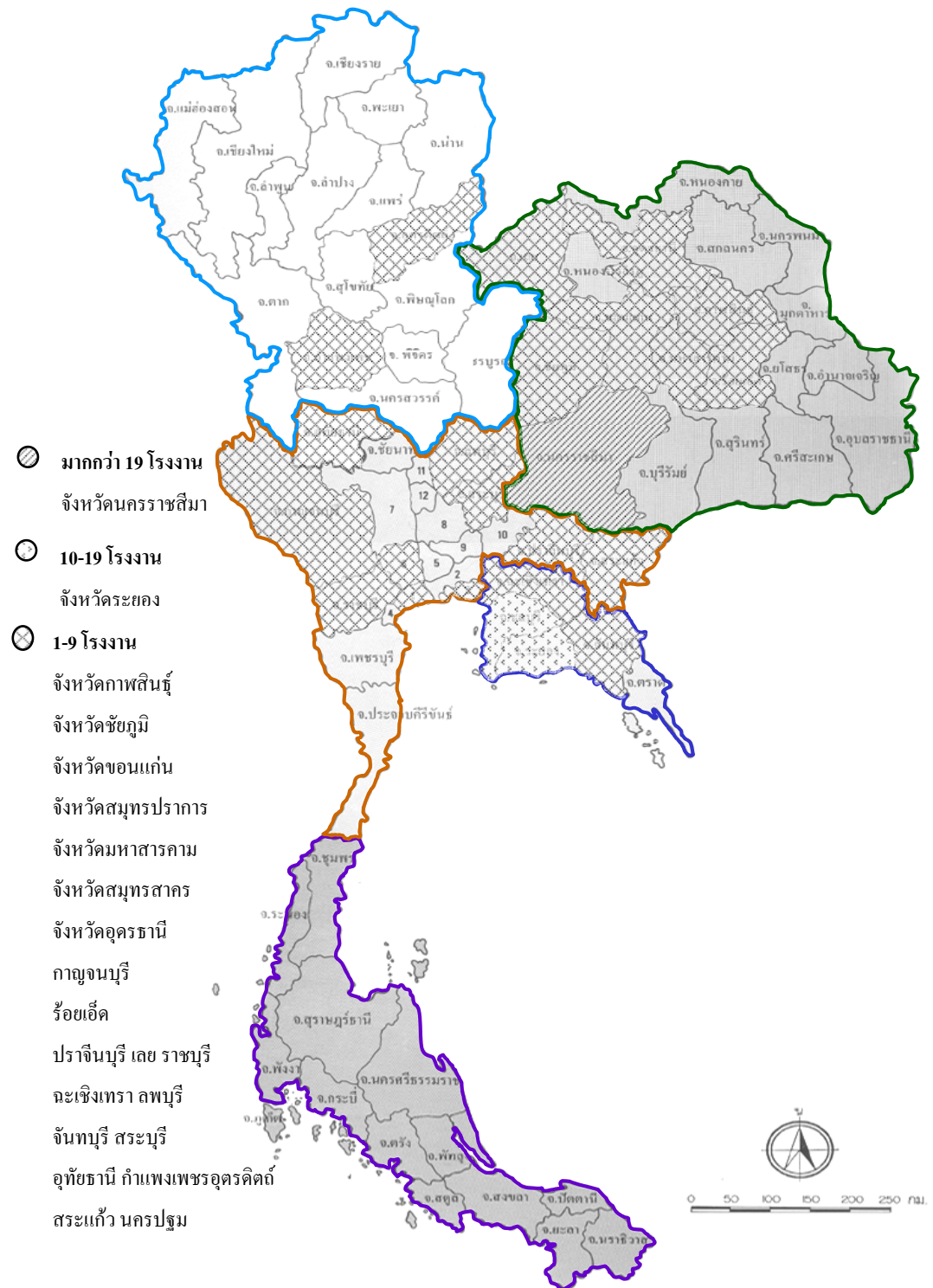
ภูมิภาค	ที่ตั้งของโรงงาน	จำนวนโรงงาน
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	นครราชสีมา	20
	กาฬสินธุ์	8
	ชัยภูมิ	3
	ขอนแก่น	2
	มหาสารคาม	2
	อุดรธานี	2

ภูมิภาค	ที่ตั้งของโรงงาน	จำนวนโรงงาน
	ร้อยเอ็ด	1
	เลย	1
ภาคตะวันออก	ระยอง	11
	ชลบุรี	10
	ฉะเชิงเทรา	4
	จันทบุรี	3
ภาคกลาง	อุทัยธานี	2
	สระแก้ว	2
	นครปฐม	1
	สมุทรปราการ	1
	สมุทรสาคร	1
	กาญจนบุรี	1
	ปราจีนบุรี	1
	ราชบุรี	1
	ลพบุรี	1
	สระบุรี	1
ภาคเหนือ	กำแพงเพชร	5
	อุตรดิตถ์	1
รวมทั้งสิ้น		85

ที่มา: สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2548)

รูปที่ 1.1ก การกระจายตัวของโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังในประเทศไทย





ที่มา : สำนักงานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2548)

## 1.2

### การจัดการด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง

อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังเป็นอุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิด By-product ในปริมาณมาก ซึ่งผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นจากกระบวนการล้าง การปอกเปลือก และการสกัดแป้ง โดยทั่วไปแป้งมันสำปะหลัง 1 ตัน ก่อให้เกิดน้ำเสียประมาณ 10 – 20 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งน้ำเสียนี้มีการความสกปรกของสารอินทรีย์สูง (ปริมาณ BOD ประมาณ 55 - 200 กิโลกรัม ปริมาณ COD ประมาณ 130 - 400 กิโลกรัม ปริมาณ SS ประมาณ 40 - 140 กิโลกรัม ฟอสฟอรัสทั้งหมดประมาณ 0.2 - 0.6 กิโลกรัม และไนโตรเจนทั้งหมดประมาณ 3 - 10 กิโลกรัม) นอกจากนี้ กระบวนการผลิตยังก่อให้เกิดของเสียในรูปของแข็ง ได้แก่ เปลือก ราก และกากมันสำปะหลัง

การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีมีความจำเป็นต่ออุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลัง ดังนั้นเพื่อสร้างความมั่นใจในการดำเนินธุรกิจอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง ในทางที่จะลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการผลิต จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการประยุกต์ใช้ แนวทางการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมร่วมกับการจัดการด้านการผลิต ซึ่งรวมไปถึงการใช้ ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.2.1

#### การปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิต

การสูญเสียแป้งในระหว่างกระบวนการผลิตของโรงงานสามารถหลีกเลี่ยงได้โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การควบคุมประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง Refiner และเครื่องอัดกาก เพื่อลดการสูญเสียแป้งในน้ำเสียจากกระบวนการผลิตและกากให้น้อยที่สุด

การใช้อุปกรณ์ที่ไม่มีประสิทธิภาพ และการใช้เครื่องจักรที่ขาดการบำรุงรักษาที่เหมาะสม (รวมถึงการรั่วซึม) เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการสูญเสียแป้งมันสำปะหลังของโรงงาน ซึ่งสิ่งเหล่านี้สามารถปรับปรุงได้โดยการจัดทำแผนและดำเนินการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเพื่อให้มั่นใจว่าอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรต่างๆ อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเสมอ

ตัวอย่างของการพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐนิเวศน์ในระหว่างกระบวนการผลิต แสดงใน ตารางที่ 1.2ก

ตารางที่ 1.2ก ตัวอย่างการพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐนิเวศน์

ขั้นตอนการผลิต	รายละเอียดขั้นตอน	การป้องกันและการควบคุม	ผลลัพธ์
กระบวนการผลิตโดยรวม	ระยะเวลาการผลิต	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ควรใช้เวลาในการผลิตเฉลี่ยน้อยกว่า 1 ชั่วโมง</li> <li>• ควรหลีกเลี่ยงการใช้ถึงพักเพื่อลดเวลาในการเก็บกัก</li> <li>• ควรใช้ระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เพื่อลดการสูญเสียแบ่งเนื่องจากปฏิกิริยาทางชีววิทยา</li> </ul>
	การทำความสะอาดและผลิตเป็นรอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ควรทำความสะอาดเครื่องจักร ถัง บ่ม และท่อต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>• ไม่ควรปล่อยให้มีแบคทีเรียในระบบภายหลังกระบวนการผลิตเสร็จสิ้นและก่อนการทำความสะอาด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียแบ่ง</li> </ul>
	การควบคุมคุณภาพของแบ่งมันสำปะหลัง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ควรใช้กระบวนการผลิตแบบปิดเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของแบ่งมันสำปะหลัง</li> <li>• ควรมีการแยก Fruit Water (ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาเนื่องจากสารอาหารใน Fruit Water)</li> <li>• ควรมีการควบคุมการเตรียมสารละลายซัลเฟอร์ รวมถึงการใช้สารละลายดังกล่าว</li> <li>• ควบคุมขั้นตอนการลดอุณหภูมิแบ่งไม่ให้เกิดการควบแน่นเนื่องจากความชื้นในถัง ภาชนะบรรจุ และท่อต่างๆ</li> <li>• ควรใช้กระบวนการผลิตที่สะอาดปราศจากเชื้อโรค และป้องกันการเจริญของสารที่สลายตัวได้ง่าย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาของเอนไซม์/ จุลินทรีย์ในแบ่งในระหว่างการผลิต</li> </ul>
การจัดการวัตถุดิบ	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ควรหั่นหัวมันที่มีขนาดใหญ่ก่อนนำเข้าสู่กระบวนการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปอกเปลือก</li> <li>• ควรนำหัวมันสำปะหลังเข้าสู่กระบวนการผลิตโดยคำนึงถึงระยะเวลาก่อนหลังของการรับซื้อหัวมันสำปะหลัง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เพื่อความง่ายในการสกัดแบ่ง และได้แบ่งที่มีคุณภาพดี</li> <li>• เพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียแบ่ง เนื่องจากระยะเวลาการจัดเก็บหัวมันสำปะหลัง</li> </ul>

ขั้นตอนการผลิต	รายละเอียดขั้นตอน	การป้องกันและการควบคุม	ผลลัพธ์
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ควรจัดเก็บหัวมันสำปะหลังในอาคารที่มีหลังคาปิดคลุม และไม่กองหัวมันสำปะหลังบนพื้นคอนกรีต</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียแป้งเนื่องจากปฏิกิริยาทางชีววิทยาเมื่อสัมผัสแสงแดดและการเพิ่มความร้อนแก่หัวมันสำปะหลัง</li> </ul>
การสกัดแป้ง/การทำแบ่งให้บริสุทธิ์	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ควบคุมให้การสับหัวมันสำปะหลังเป็นไปอย่างเหมาะสม (ใช้ใบมีด Rasper ที่มีคุณภาพสูง)</li> <li>• ควบคุมการไหลสวนทางของน้ำให้เหมาะสม</li> <li>• ควบคุมอายุการใช้งานของเครื่องจักรโดยการควบคุมประสิทธิภาพการแยกทรายออกจากหัวมันสำปะหลัง (Cyclone) และกาก และทุกส่วนโดยใช้ Magnetic Separator ก่อนเข้ากระบวนการทำแบ่งให้บริสุทธิ์</li> <li>• ควบคุมบำรุงรักษาและควบคุมอุปกรณ์ที่ใช้ในการแยก โดยการตรวจสอบสภาพ ทำความสะอาด ซ่อมบำรุง ตะแกรงร่อน ไซโคลน และเครื่องเหวี่ยงแยก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เพื่อเพิ่มผลผลิตแป้งมันสำปะหลัง</li> </ul>
การอบแป้งและการลดอุณหภูมิแป้ง	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ควบคุมบำรุงรักษาไซโคลน เครื่องกรอง และ Scrubber</li> <li>• ควบคุมเครื่องควบคุมลมร้อนแบบอัตโนมัติในขั้นตอนการอบแป้ง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการนำแป้งกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่ในขั้นตอนการอบแป้งและการแยกน้ำออกจากแป้ง</li> </ul>

ที่มา: คู่มือการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลัง (พ.ศ. 2540)

## 1.2.2

### การใช้ประโยชน์จาก By-Product และของเสียของโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง

การเปลี่ยนรูปกากของเสียให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถขายได้เป็นการเพิ่มคุณค่าของเสีย ซึ่งเป็นประโยชน์ในการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลัง วิธีนี้ยังช่วยลดภาระทางการเงินที่เกิดจากการบำบัดกากของเสีย และ ในขณะเดียวกันก็เป็นการลดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมด้วย โดยทั่วไปแล้ว ของเสียในรูปของแข็งที่เกิดจากโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง ได้แก่ ทราย ราก เปลือก และกากมันสำปะหลัง ส่วนของเสียในรูปของเหลวได้แก่น้ำเสียจากกระบวนการผลิต

โดยทั่วไป ทรายที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ในการปกคลุมหน้าดิน หรือนำไปกำจัดนอกโรงงาน ในขณะที่รากมันสำปะหลังสามารถนำไปจำหน่าย และใช้ทำปุ๋ยอินทรีย์ หรือวัสดุปรับปรุงดิน เนื่องจากมีคุณสมบัติในการเพิ่มความชื้นให้กับดินได้

เปลือกและกากมันสำปะหลังโดยปกติแล้วจะส่งโรงงานผลิตอาหารสัตว์ และสามารถนำไปใช้ในการเพาะเห็ด นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์และปรับสภาพให้กับดิน เนื่องจากมีคุณสมบัติในการเพิ่มความชื้นให้กับดินได้

รายละเอียดของกระบวนการผลิตที่ควบคู่ไปกับมาตรการป้องกันและควบคุมมลพิษที่เกิดขึ้น (Integrated Pollution Prevention and Control Strategy: IPPCS) สามารถอ่านเพิ่มเติมได้ใน *คู่มือการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลัง (พ.ศ. 2540)*

## 1.3

### มุมมองด้านธุรกิจของอุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลังในประเทศไทย

ปัจจุบันประเทศไทยจัดเป็นประเทศที่มีการส่งออกแป้งมันสำปะหลังที่ใหญ่ที่สุดในโลก <sup>(1)</sup> โดยมีกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นจากในระดับหลักแสนตันเป็นสามล้านตันต่อปี และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นถึงสี่ล้านตันต่อปีในอนาคตอันใกล้ ประเทศที่รับซื้อแป้งมันสำปะหลังรายสำคัญ ได้แก่ จีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น มาเลเซีย สิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ และอินโดนีเซีย นอกจากนี้แป้งมันสำปะหลังจากประเทศไทยยังได้รับความสนใจจากประเทศต่างๆ ในทวีปอเมริกากลางและอเมริกาใต้

หลายทศวรรษที่ผ่านมา จำนวนโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมากเพื่อรองรับความต้องการของผู้บริโภค ส่งผลให้มีการแข่งขันทางธุรกิจเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้น เพื่อที่จะคงความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจ โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังจึงจำเป็นต้องมี

(1) <http://www.thaitapiocastarch.org> [Accessed on 25th November 2005]



การประกันคุณภาพของแ่งมันสำปะหลัง รวมถึงมีราคาที่เหมาะสม และมีกำลังการผลิตที่เพียงพอ

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา หน่วยงานราชการได้เข้ามามีส่วนร่วมในการสนับสนุนอุตสาหกรรมแ่งมันสำปะหลังในการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน เช่น การสนับสนุนทางด้านเทคนิคและการเงินเกี่ยวกับการนำระบบก๊าซชีวภาพ และเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม

### 1.3.1 การนำระบบก๊าซชีวภาพมาประยุกต์ใช้

ปัจจุบันระบบก๊าซชีวภาพถูกนำมาใช้ในโรงงานผลิตแ่งมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น เนื่องจากระบบดังกล่าวเป็นที่ยอมรับว่าสามารถลดต้นทุนของโรงงาน รวมทั้งลดผลกระทบด้านมลภาวะทางน้ำอีกด้วย น้ำเสียจากกระบวนการผลิต (Process Wastewater) เป็นวัตถุดิบหลักที่ป้อนเข้าสู่ระบบก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของก๊าซมีเทน ก๊าซดังกล่าวจะถูกนำไปเป็นเชื้อเพลิงในหัวเผา (Burner) ทดแทนการใช้น้ำมันเตา สำหรับผลิตลมร้อนที่ใช้ในกระบวนการอบแ่ง ซึ่งในการใช้ระบบก๊าซชีวภาพนี้จะช่วยลดปริมาณการใช้น้ำมันเตาและลดภาระความสกปรกของสารอินทรีย์ในน้ำเสียลงได้อีกด้วย

ระยะเวลาดำเนินทุนในการประยุกต์ใช้ระบบก๊าซชีวภาพขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก ได้แก่ จำนวนเงินที่ลงทุนในการก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบก๊าซชีวภาพ และประโยชน์ที่ได้รับกลับคืนจากการนำก๊าซชีวภาพไปใช้ ซึ่ง โดยปกติสำหรับการประยุกต์ใช้ระบบก๊าซชีวภาพในโรงงานผลิตแ่งมันสำปะหลัง จะมีระยะเวลาดำเนินทุนอยู่ในช่วงระหว่าง 3-4 ปี

### 1.3.2 การพัฒนาประสิทธิภาพในเชิงเศรษฐนิเวศน์

การพัฒนาประสิทธิภาพในเชิงเศรษฐนิเวศน์เป็นวิธีหนึ่งซึ่งช่วยเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมแ่งมันสำปะหลัง โดยประโยชน์ที่ได้รับจะครอบคลุมถึงการลดต้นทุน ลดความเสี่ยงและมีการประกันความรับผิดชอบต่อที่มีต่อสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น และการตอบสนองกับความต้องการของลูกค้า และหน่วยงานราชการ อย่างไรก็ตาม ในขณะนี้โรงงานผลิตแ่งมันสำปะหลังส่วนใหญ่ยังให้ความสำคัญกับการจัดการวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์มากกว่าการพัฒนาประสิทธิภาพในเชิงเศรษฐนิเวศน์ และยังขาดความเข้าใจในความสำคัญและประโยชน์ของการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงเศรษฐนิเวศน์

## บทที่ 2



# กระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังและ แผนผังสมดุลมวลสาร

## 2 กระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง และแผนผังสมดุลมวลสาร

### 2.1 กระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง

หลักการของกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง คือ การสกัดแป้งจากหัวมันสำปะหลัง โดย การใช้น้ำเป็นตัวสกัด ซึ่งน้ำจะถูกแยกออกหรือระเหยไปในท้ายที่สุด และมีการใช้เครื่องเหวี่ยงแยก (Centrifuge) ที่มีรอบการหมุนสูง เพื่อแยกโปรตีนและสิ่งเจือปนอื่นๆ ออกจาก แป้งมันสำปะหลัง คุณภาพของแป้งมันสำปะหลังจะขึ้นอยู่กับขั้นตอนการสกัดแป้งเป็นสำคัญ

แผนผังกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังที่เป็นแบบมาตรฐานแสดงใน รูปที่ 2.1ก และ รายละเอียดของกระบวนการผลิตดังกล่าวได้แสดงไว้ในหัวข้อถัดไป

#### 2.1.1 การรับและการจัดเก็บหัวมันสำปะหลัง

หลังจากที่หัวมันสำปะหลังถูกส่งมายังโรงงาน หัวมันสำปะหลังจะผ่านการชั่งน้ำหนัก และ การทดสอบหาปริมาณแป้งโดยใช้หลักของการลอยตัวของหัวมันสำปะหลังในน้ำ (Buoyancy) เพื่อประเมินปริมาณแป้งและราคา โดยทั่วไปหัวมันสำปะหลังจะถูกส่งเข้าสู่ กระบวนการผลิตภายใน 24 ชั่วโมง เพื่อป้องกันไม่ให้ปริมาณแป้งในหัวมันลดลง เนื่องจากการ ทำงานของเอนไซม์และจุลินทรีย์

#### 2.1.2 การเตรียมหัวมันสำปะหลัง

- การกำจัดดินทรายและรากมันสำปะหลัง

หัวมันสำปะหลังที่ได้คุณภาพจะนำเข้าสู่ตะแกรงร่อนดินทราย (Sand Removal Drum) เพื่อกำจัดดินทรายที่ติดมากับหัวมันสำปะหลังและทำให้ผิวนอกของหัวมันหลุดออก ของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดอยู่ในรูปของแข็ง ซึ่งปริมาณของของแข็งนี้จะขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศและ สถานที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง โดยทั่วไปหัวมันสำปะหลังหนึ่งตันจะมีของเสียในรูป ของแข็งประมาณ 20 กิโลกรัม ในทางปฏิบัติ ตะแกรงร่อนดินทรายไม่สามารถกำจัดราก มันสำปะหลังได้ทั้งหมด ดังนั้น ของเสียในรูปรากมันสำปะหลัง (Stalks and Tails) ที่ เกิดขึ้นจริงจะมีปริมาณประมาณ 10 กิโลกรัมต่อหนึ่งตันหัวมันสำปะหลัง ซึ่งจะส่งกำจัด ภายนอกโรงงาน

- **การปอกเปลือกและการล้างหัวมันสำปะหลัง**

หัวมันสำปะหลังจะถูกส่งผ่านสายพานหรือเครื่องยกจากตะแกรงร่อนดินทรายไปยังเครื่องปอกเปลือกและเครื่องล้างหัวมันสำปะหลัง ในการปอกเปลือก เครื่องแยกที่มีรอบการหมุนสูงจะแยกเปลือกและสิ่งเจือปนต่างๆ (ได้แก่ ทรายที่ยังหลงเหลืออยู่ หิน และโลหะ) ออกจากหัวมันสำปะหลัง จากนั้นจะใช้วิธีฉีดน้ำพ่นเป็นฝอยเพื่อทำความสะอาดหัวมันสำปะหลังที่ปอกเปลือกแล้ว เปลือกมันจะประกอบด้วยผิวนอก (Corky Layer) ซึ่งจะถูกเก็บรวบรวมไว้และขายให้แก่โรงงานผลิตอาหารสัตว์หรือขายเพื่อนำไปใช้ในการเพาะเห็ดต่อไป

### 2.1.3

#### **การบดหัวมันสำปะหลัง**

- **การสับและการบด**

หัวมันสำปะหลังที่สะอาดจะถูกส่งไปยังเครื่องสับโดยใช้สายพานต่อเนื่อง (Chain Conveyor) หรือบางโรงงานอาจใช้เครื่องตักหัวมัน (Rasp Bucket Conveyor) เครื่องสับจะสับหัวมันสำปะหลังให้เป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดประมาณ 1-2 นิ้ว เพื่อลดการใช้พลังงานในขั้นตอนต่อไป หัวมันสำปะหลังที่สับแล้วจะตกเข้าสู่เครื่องบดมัน (Root Rasper) เพื่อให้ได้หัวมันสำปะหลังที่เป็นเม็ดละเอียด (มันสำปะหลังบด แป้ง Fruit Water เป็นต้น) กระบวนการเหล่านี้จะเป็นพื้นฐานในการสกัดแป้ง ซึ่งเป็นการทำให้เซลล์แตก และปล่อยเกล็ดแป้งออกมาเพื่อเพิ่มปริมาณของผลผลิตแป้งมันสำปะหลัง

ในขั้นตอนการผลิตนี้ กรดไซยาไนด์จะละลายอยู่ใน Fruit Water ซึ่งมาจากหัวมันสำปะหลัง ดังนั้นอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิตจึงต้องเป็นเหล็กกล้าไร้สนิม คุณภาพสูง ที่สามารถป้องกันการเกิดสารประกอบเฟอร์โรไซยาไนด์ (Ferrocyanides) ซึ่งทำให้เกิดสีน้ำเงินในแป้งได้

- **การแยก Fruit Water โดยใช้ Decanter**

ภายหลังการบด บางโรงงานมีการแยก Fruit Water จากแป้ง และสูบออกไปโดยใช้ Decanter (กระบวนการนี้เป็นทางเลือกหนึ่งในการผลิตแป้งมันสำปะหลัง) หัวมันสำปะหลังมีน้ำเป็นองค์ประกอบมากถึงประมาณ ร้อยละ 60-70 โดยน้ำหนัก ส่วนที่เป็นของเหลวนี้นี้เรียกว่า Fruit Water ซึ่งมีสารประกอบที่ละลายน้ำได้ เช่น เกลือ (โพแทสเซียม) สารประกอบไนโตรเจน และฟอสฟอรัส และน้ำตาล เป็นต้น สารอาหารเหล่านี้สามารถย่อยสลายได้ง่ายด้วยจุลินทรีย์ ซึ่งก่อให้เกิดองค์ประกอบที่ไม่ต้องการ เช่น กรดอินทรีย์ และแอลกอฮอล์ ดังนั้นขั้นตอนแยก Fruit Water จะทำให้แป้งที่ได้มีคุณภาพดีขึ้น

ดังนั้น เพื่อเป็นการลดการเกิดสารที่ไม่ต้องการเช่น กรดอินทรีย์และแอลกอฮอล์ โรงงานบางแห่งจึงใช้เครื่อง Decanter เพื่อแยก Fruit Water ออกจากแป้งและกากมันสำปะหลัง ปริมาณ Fruit Water ที่แยกออกมาจะขึ้นอยู่กับเครื่องมือที่ใช้ ในขั้นตอนนี้จะมีการเติมน้ำเข้าสู่ระบบเพื่อเจือจาง Fruit Water

#### 2.1.4 การสกัดแป้งมันสำปะหลัง

ในขั้นตอนการสกัดแป้ง จะเป็นการแยกแป้งออกจากเซลลูโลส ซึ่งได้แก่ เส้นใยและกากมันสำปะหลัง ด้วยเครื่องสกัดที่ต่อเนื่อง (Multi-Stage Extractor) ซึ่งประกอบด้วยชุดสกัด 3 - 4 ชุดต่อเนื่องกัน โดยไม่มีถังพัก เครื่องสกัดจะมีลักษณะเป็นตะแกรงหมุนเหวี่ยงรูปโคน ซึ่งในชุดแรกจะใช้ตะแกรงขนาด 60-80 Mesh และชุดสุดท้ายจะเป็นการสกัดละเอียดโดยใช้ผ้ากรองขนาด 90 Mesh ตัวเครื่องสกัดแป้งนี้ทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมทั้งหมด

น้ำแป้งจะผ่านเข้าสู่เครื่องกรองหมุนเหวี่ยงรูปกรวย ซึ่งมีการพ่นน้ำเข้ามาในทิศทางสวนทาง (Counter Current) กับการไหลของน้ำแป้ง เพื่อให้เกิดการแยกตัวระหว่างแป้งและเส้นใยน้ำที่ใช้นี้เป็นน้ำที่เกิดจากขั้นตอนการทำแป้งให้บริสุทธิ์ ในขั้นตอนนี้จะมีการเติมน้ำกำมะถันเพื่อยับยั้งการทำงานของจุลินทรีย์ ที่จะเปลี่ยนโมเลกุลของแป้งเป็นกรดแลคติก

กากมันสำปะหลังจากขั้นตอนการสกัดแป้งจะมีน้ำอยู่ในปริมาณมากถึงร้อยละ 90 - 95 และมีปริมาณแป้งน้อยมาก จึงมีการแยกออกจากน้ำแป้งโดยใช้เครื่องอัดกากและนำไปตากแดดบนพื้นซีเมนต์ กากแห้งนี้จะถูกส่งขายไปยังโรงงานผลิตอาหารสัตว์ หรือใช้ในการเพาะเห็ดต่อไป

น้ำแป้งจากกระบวนการสกัดแป้งจะมีความเข้มข้นประมาณ 3 Beaume' (°Be') (เท่ากับแป้งแห้ง 54 กิโลกรัมในน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร) ซึ่งประกอบด้วยสิ่งเจือปนต่างๆที่ละลายน้ำ เช่น โปรตีน ไขมัน น้ำตาล (Fruit Water ที่เหลือ) และสิ่งเจือปนที่ไม่ละลายน้ำ เช่น เซลลูโลสอนุภาคเล็กๆ จากการบด (กากที่เหลือ) สิ่งเจือปนที่ไม่ละลายน้ำนี้จะถูกกำจัดออกในขั้นตอนการทำแป้งให้บริสุทธิ์ซึ่งเป็นขั้นตอนถัดไป

#### 2.1.5 การทำแป้งให้บริสุทธิ์

การผลิตแป้งมันสำปะหลังต้องใช้เวลาสั้นที่สุด เพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีและปฏิกิริยาจากเอนไซม์ ซึ่งจะส่งผลให้ปริมาณและคุณภาพของแป้งลดลง โดยปกติขั้นตอนนี้จะป็นกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง ซึ่งใช้เวลาไม่กี่นาทีในการแยก ล้าง และทำให้แป้งมีความเข้มข้นมากขึ้น

กากมันสำปะหลังที่มีแป้งผสมอยู่จะถูกสูบไปยังเครื่องกรอง และ Sand Cyclone เพื่อให้ได้แป้งที่มีคุณภาพดีและป้องกันการจับตัวกันเป็นก้อนของแป้ง หลังจากนั้น ส่วนที่เป็นของเหลวชั้นนี้จะเข้าสู่เครื่องแยกซึ่งอาจเป็นเครื่องแยกแป้งชนิดหมุนเหวี่ยง (Centrifugal Separator) หรือ ไฮโดรไซโคลน (Hydrocyclone) โรงงานส่วนใหญ่จะใช้เครื่องแยกแป้งต่อกันเป็นชุดเพื่อให้ได้แป้งที่มีคุณภาพดี เครื่องแยกแป้งดังกล่าวจะแยกน้ำแป้งซึ่งมีความเข้มข้นประมาณ 20 ถึง 22 Beaume' (Be') ออกจากน้ำซึ่งเบากว่าและจัดเป็นน้ำเสีย

น้ำแป้งที่มีความเข้มข้นสูงนี้จะเข้าสู่ขั้นตอนการอบแห้ง และน้ำเสียที่เกิดขึ้นโดยปกติจะถูกส่งเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย สำหรับโรงงานที่มีระบบก๊าซชีวภาพ น้ำเสียส่วนนี้จะนำเข้าสู่ระบบก๊าซชีวภาพ

#### 2.1.6 การแยกน้ำออกจากแป้ง การอบแห้ง การลดอุณหภูมิ และการบรรจุผลิตภัณฑ์

น้ำแป้งชั้นจะถูกแยกน้ำออก และส่งเข้าสู่เครื่องอบโดยใช้ตัวส่งที่มีลักษณะเป็นเกลียว เครื่องอบจะเป็น Pneumatic Flash Dryer ซึ่งทำให้เกิดการระเหยโดยใช้ลมร้อนอุณหภูมิประมาณ 200 องศาเซลเซียส การอบแป้งจะใช้เวลานานเพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีการรวมตัวเป็นก้อน และแป้งไม่เกิดการสลายตัวหรือเปลี่ยนสภาพ แป้งที่ยังร้อนอยู่จะถูกแยกต่อไปโดยใช้ไฮโดรไซโคลน

แป้งจะต้องถูกลดอุณหภูมิทันทีหลังจากที่แห้งแล้ว ดังนั้นจึงมีการติดตั้งไซโคลนเย็น (Cooling Cyclone) ไว้ที่เครื่องอบ ไฮโดรไซโคลนร้อนและไฮโดรไซโคลนเย็นจะได้รับการออกแบบให้มีประสิทธิภาพในการแยกแป้งจากอากาศได้สูงถึงร้อยละ 99.95 เครื่องควบคุมอากาศอัตโนมัติจะเป็นตัวรักษาความชื้นของแป้งมันสำปะหลังสุดท้ายให้มีความชื้นอยู่ระหว่างร้อยละ 12 - 13

หลังจากนั้นแป้งจะเข้าสู่ขั้นตอนการบรรจุถุงเพื่อส่งขายต่อไป โดยอากาศที่ปล่อยจากเครื่องอบและเครื่องลดอุณหภูมิจะถูกส่งเข้าสู่หน่วยรวบรวมแป้งอีกครั้งหนึ่ง ก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศ



- ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ

กระบวนการผลิตแ่งมันสำปะหลัง จะมีการใช้น้ำสะอาดในขั้นตอนต่างๆ เช่น การล้าง และการปอกเปลือก การสกัดแ่ง และการทำแ่งให้บริสุทธิ์ โดยจะมีการปรับปรุงคุณภาพ น้ำดิบด้วยกระบวนการตกตะกอน และการเติมคลอรีนก่อนนำไปใช้

- หัวเผา (Burner)

หัวเผาใช้ในการผลิตลมร้อน ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในกระบวนการผลิตแ่งมัน สำปะหลัง ในการผลิตปกติจะใช้น้ำมันเตาปริมาณมากเป็นเชื้อเพลิง อย่างไรก็ตาม เชื้อเพลิง เหล่านี้สามารถทดแทนด้วยก๊าซชีวภาพที่ได้จากระบบก๊าซชีวภาพ ซึ่งมีในโรงงานผลิตแ่ง มันสำปะหลังบางโรงงาน

- ระบบบำบัดน้ำเสีย

น้ำเสียจากโรงงานผลิตแ่งมันสำปะหลังนั้นจะมีปริมาณสารอินทรีย์สูง ซึ่งสามารถ นำมาใช้เป็นปุ๋ยน้ำได้ อย่างไรก็ตาม ควรทำการปรับปริมาณสารอินทรีย์ในเบื้องต้นให้ เหมาะสมก่อนการนำไปใช้โดยการเพิ่มกระบวนการบำบัดน้ำเสีย

น้ำทิ้งที่ออกจากระบบบำบัดน้ำเสียนั้นจะต้องสอดคล้องกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง จากโรงงานอุตสาหกรรม จึงจำเป็นต้องมีการบำบัดน้ำเสียก่อน **คู่มือการจัดการสิ่งแวดล้อม สำหรับอุตสาหกรรมผลิตแ่งมันสำปะหลัง (พ.ศ. 2540)** ได้แสดงถึงรายละเอียดเกี่ยวกับ เทคโนโลยีในการบำบัดน้ำเสียสำหรับโรงงานผลิตแ่งมันสำปะหลัง ซึ่งรวมถึงการบำบัดขั้นที่ หนึ่งและขั้นที่สอง และการกำจัดไนโตรเจน

- ระบบก๊าซชีวภาพ

เนื่องจากน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากโรงงานผลิตแ่งมันสำปะหลังมีปริมาณสารอินทรีย์สูง จึง เหมาะสมที่จะใช้เทคโนโลยีการย่อยสลายในสภาวะไร้ออกซิเจนมาใช้เพื่อเปลี่ยนสารอินทรีย์ เป็นก๊าซชีวภาพ ในอดีตระบบบำบัดน้ำเสียที่เป็นที่นิยมคือ ระบบบ่อผึ่ง ซึ่งประกอบด้วยบ่อไร้ออกซิเจน บ่อกึ่งไร้ออกซิเจน และบ่อพักน้ำ โดยก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นจากบ่อไร้ออกซิเจนนั้น ไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์ใดๆ

ในช่วงที่ผ่านมา มีการนำระบบก๊าซชีวภาพเข้ามาใช้ในอุตสาหกรรมผลิตแ่งมัน สำปะหลังเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานและลดผลกระทบทางด้านมลพิษทางน้ำ โดยทั่วไป กระบวนการผลิตแ่งมันสำปะหลังก่อให้เกิดน้ำเสียที่มีค่า COD ประมาณ 20,000 –



25,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังนั้น น้ำเสีย 1 ลูกบาศก์เมตร ที่ร้อยละ 80 ของประสิทธิภาพระบบก๊าซชีวภาพ สามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ประมาณ 8 – 10 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งก๊าซชีวภาพ 1 ลูกบาศก์เมตร จะเทียบเท่ากับน้ำมันเตาประมาณ 0.6 ลิตร

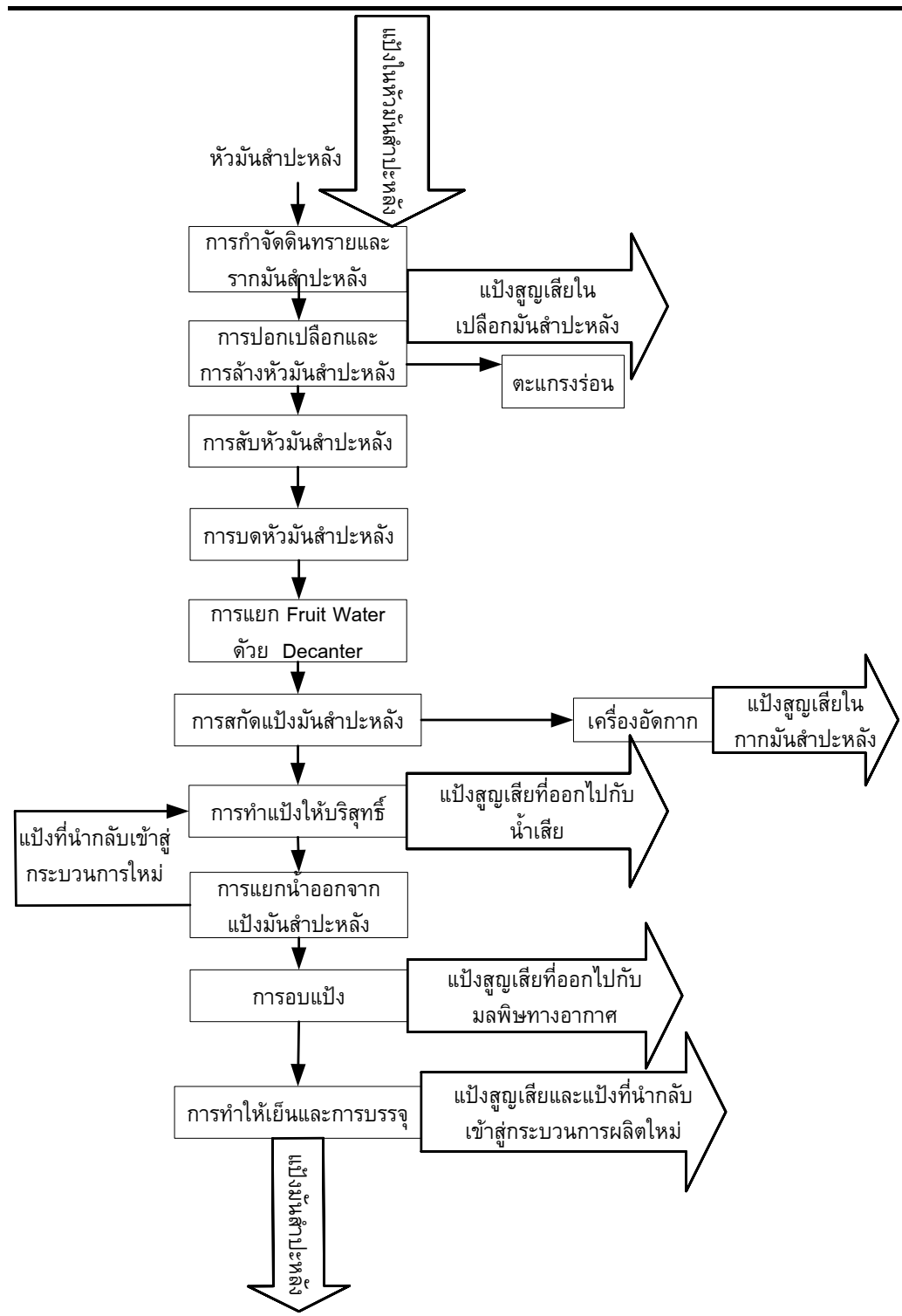
## 2.2 แผนผังสมดุลมวลสารของกระบวนการผลิต

ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตสามารถประเมินได้จากสมดุลมวลสารภายในกระบวนการผลิต ปัจจัยการผลิตรวมถึงวัตถุดิบที่ป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิต (เช่น หัวมันสำปะหลัง และพลังงาน) และวัตถุดิบที่ได้จากกระบวนการผลิต (เช่น แป้งมันสำปะหลัง, ของเสียและอากาศเสีย) หลักการของสมดุลมวลสารนั้น สามารถนำมาใช้ในการระบุ ประเมิน และปรับปรุงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต และประสิทธิภาพเชิงเศรษฐนิเวศน์ ดังนั้นการทำสมดุลมวลสารของปัจจัยการผลิตจึงนำมาประยุกต์ใช้สำหรับวิเคราะห์และประเมินในที่นี้

เนื่องจากการประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตทำได้โดยอาศัยหลักการของการทำสมดุลมวลสารควบคู่กับแผนผังทิศทางการไหลของปัจจัยการผลิต ดังนั้น ผลการทำสมดุลมวลสารของปัจจัยการผลิต จึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับแผนปฏิบัติการต่างๆ หรือกิจกรรมต่างๆ เพื่อการปรับปรุง หรือแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

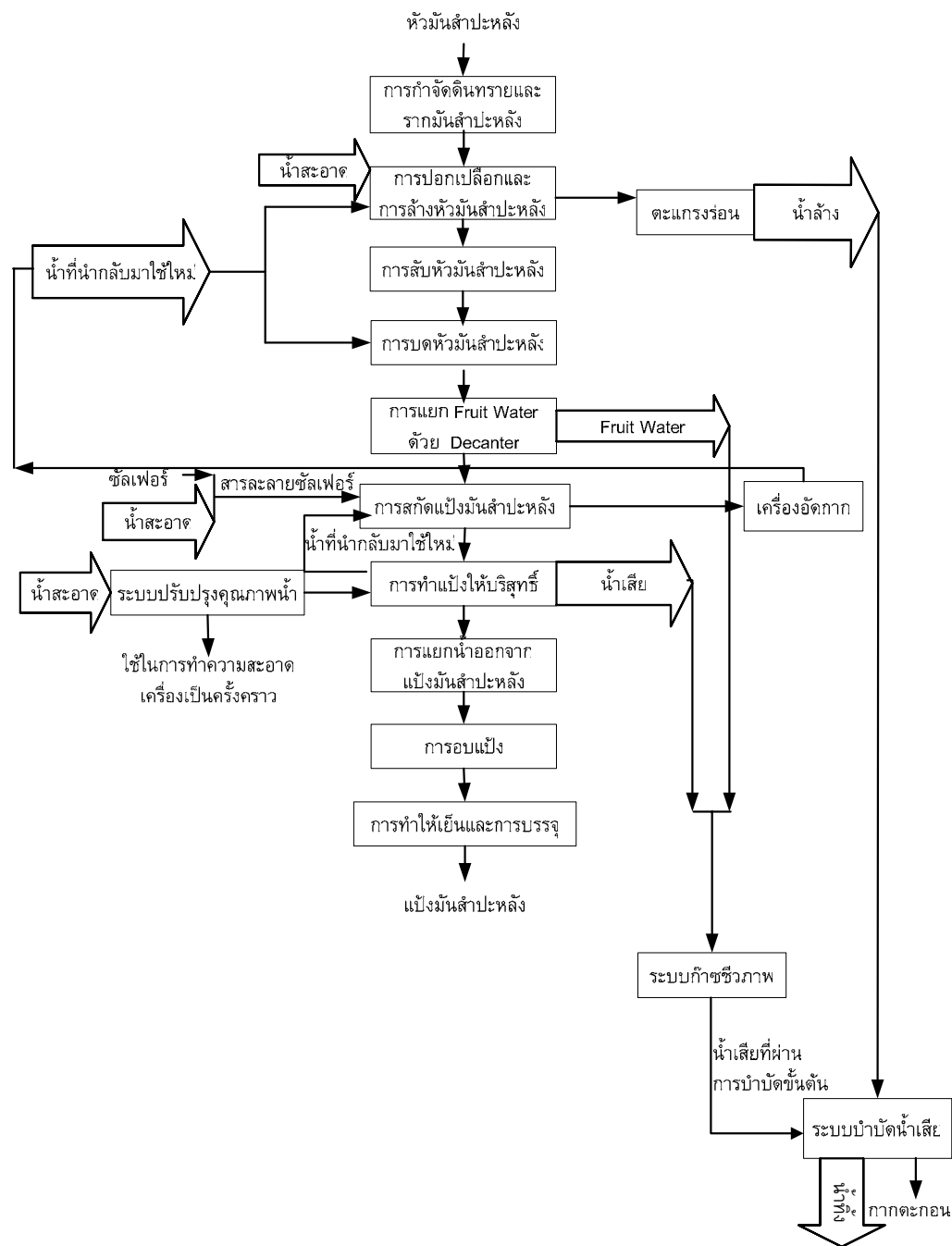
ปัจจัยการผลิตหลักของอุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลังที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพเชิงเศรษฐนิเวศน์ ได้แก่ แป้งมันสำปะหลัง น้ำ และพลังงาน ซึ่งการทำสมดุลมวลสารของปัจจัยเหล่านี้ สามารถสะท้อนให้เห็นถึงสาเหตุของประสิทธิภาพการผลิตที่ต่ำกว่ามาตรฐาน และช่วยโรงงานในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตและด้านเศรษฐนิเวศน์

แผนผังสมดุลมวลสารของแป้งมันสำปะหลัง น้ำ และพลังงาน ได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.2ก – รูปที่ 2.2ค

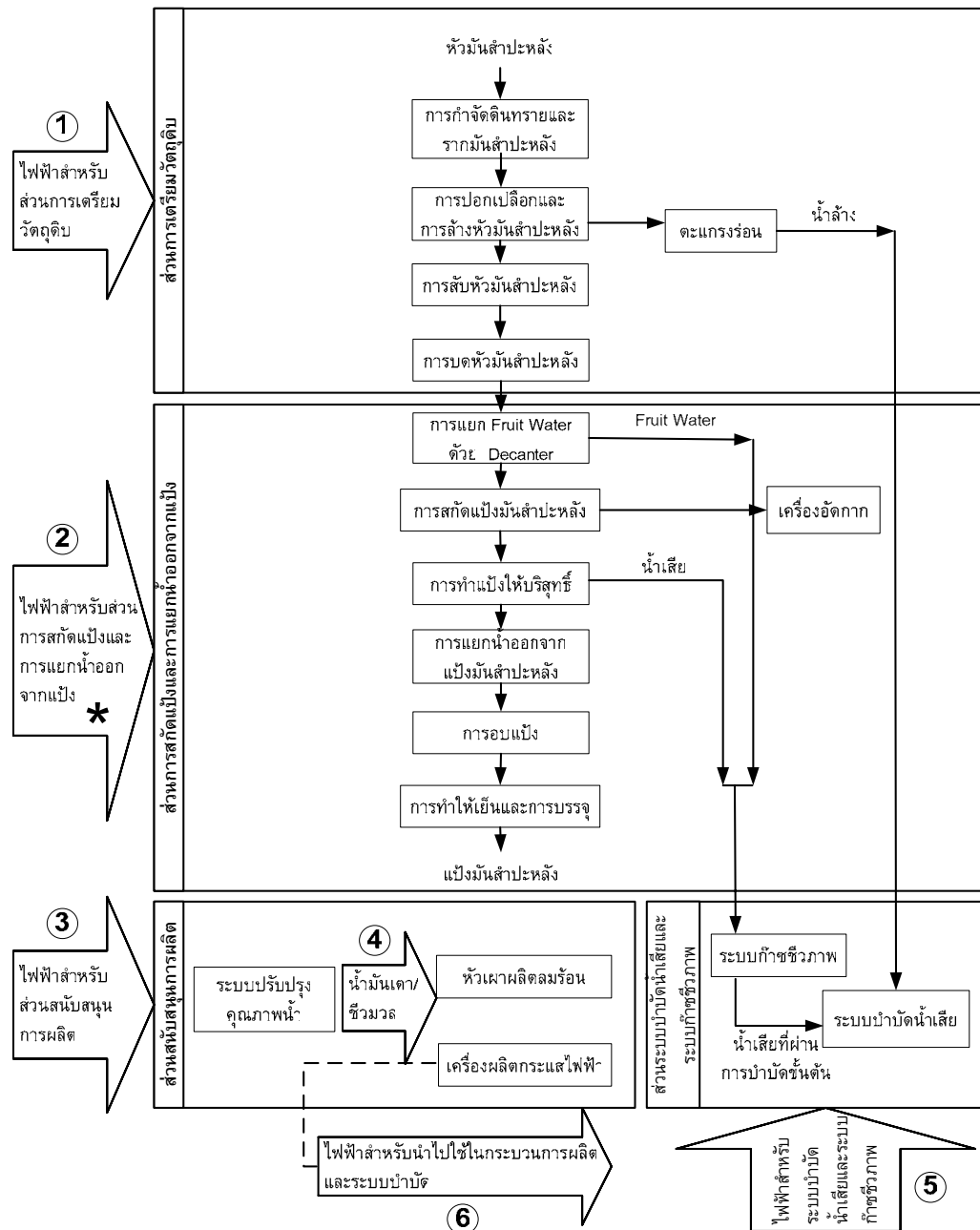


ในกระบวนการผลิตจะมีการสูญเสียแป้งมันสำปะหลังได้ในหลายขั้นตอน เช่น การสูญเสียแป้งมันสำปะหลังไปกับเปลือกมันสำปะหลัง กากมันสำปะหลัง ลมร้อน และน้ำเสีย ข้อมูลจาก **แนวทางการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมผลิต**

**แป้งมันสำปะหลัง (พ.ศ. 2540) ระบุว่า ในกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังจะเกิด  
แป้งสูญเสียประมาณ 40 กิโลกรัมต่อหนึ่งตันแป้งมันสำปะหลังที่ผลิตได้**



น้ำที่ใช้ในการผลิตจะผ่านการปรับปรุงคุณภาพก่อนเข้าสู่ขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ การล้าง การลอกเปลือก และการทำแบ่งให้บริสุทธิ์ นอกจากนี้ น้ำส่วนหนึ่งจะนำไปใช้ในการผลิต สารละลายซัลเฟอร์เพื่อใช้ในขั้นตอนการสกัดแป้งอีกด้วย น้ำที่ผ่านกระบวนการผลิตแล้วจาก เครื่องอัดกาก และขั้นตอนการทำแบ่งให้บริสุทธิ์จะมีการนำกลับมาใช้ใหม่ และป้อนเข้าสู่ ขั้นตอนต่างๆ ต่อไป ดังแสดงใน รูปที่ 2.2ข น้ำเสียจากกระบวนการผลิตในที่สุดจะถูกรวบรวม เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียต่อไปก่อนระบายทิ้ง



หมายเหตุ

\* ขั้นตอนการสกัดแบ่งและการแยกน้ำออกจากแป้งมีการใช้กระแสไฟฟ้ามากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับส่วนอื่นๆ

① – ⑤ ไฟฟ้า/เชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการ

⑥ ไฟฟ้าที่ผลิตขึ้น

ไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงานหลักของทุกขั้นตอนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง การสกัดและการอบแป้งเป็นขั้นตอนที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับขั้นตอนอื่นๆ หากมี

การใช้ระบบก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ก็จะสามารถนำไฟฟ้าไปใช้ในกระบวนการผลิต และระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานได้

ในการพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจในขั้นนั้น แผนผังสมดุลมวลสารจะช่วยในการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุดิบที่เข้าสู่กระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการผลิต ทั้งนี้แผนผังดังกล่าวสามารถแสดงถึงบริเวณที่ควรมีการเก็บข้อมูล และใช้ในการประเมินความสมดุลของสมดุลมวลสาร เช่น การระบุถึงบริเวณที่เกิดการสูญเสียแบ่งจากกระบวนการผลิต เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจในขั้นนั้นสำหรับอุตสาหกรรมผลิตแอมโมเนียสำหรับปุ๋ยยังมีจำกัด รวมถึงข้อมูลปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับสมดุลของน้ำและพลังงาน เป็นผลให้การนำใช้ข้อมูลเพื่อการจัดการ หรือเป็นเครื่องมือในการช่วยตัดสินใจในการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจในขั้นนั้นยังมีอยู่ในระดับต่ำ

ในทางทฤษฎีนั้น การวิเคราะห์เกี่ยวกับสมดุลมวลสารของปัจจัยการผลิตจะสามารถทำได้อย่างสมบูรณ์ เมื่อมีการเก็บ การวิเคราะห์ และการประเมินข้อมูลด้านประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจในขั้นนั้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การพัฒนาการเก็บข้อมูล การทวนสอบข้อมูล การประเมิน และการรายงานข้อมูล จึงเป็นสิ่งที่ควรให้ความสำคัญ และเป็นจุดเริ่มของการจัดการข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจ

ในบทถัดไปของคู่มือฉบับนี้จะกล่าวถึง บทนำ หลักการ และการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศอย่างไร เพื่อให้เกิดการพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจในขั้นนั้นสำหรับอุตสาหกรรมผลิตแอมโมเนียสำหรับปุ๋ย

## บทที่ 3



# บทนำการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ

### 3 บทนำการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ

#### 3.1 ข้อมูลทั่วไป

ระบบสารสนเทศ (MIS) คือ ระบบหรือกระบวนการที่ใช้ในการจัดการ รวบรวม วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูล เพื่อช่วยในการตัดสินใจ และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจ ซึ่งข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการตัดสินใจทางธุรกิจ ดังนั้น ระบบสารสนเทศจึงเป็นกุญแจสำคัญในการใช้ประโยชน์ข้อมูลสำหรับการดำเนินธุรกิจ

ระบบสารสนเทศเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินและติดตามการเปลี่ยนแปลงของสถานภาพทางธุรกิจ และใช้ในการเปรียบเทียบหรือระบุทางเลือกทางธุรกิจ เช่น การนำกิจกรรมใหม่ และการปรับปรุงกระบวนการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง เป็นต้น

ฟังก์ชันพื้นฐานของระบบสารสนเทศ คือ การเก็บข้อมูลดิบจากการปฏิบัติงานของกระบวนการต่างๆ การประมวลผลและการแปลงข้อมูลดิบเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ได้ง่าย เช่น ดัชนีชี้วัดค่าต่างๆ และการรายงานข้อมูล และใช้ประโยชน์จากข้อมูลเหล่านั้นในการตัดสินใจ เช่น การตรวจสอบประสิทธิภาพและการปรับปรุงกระบวนการผลิต เป็นต้น

#### 3.2 จุดมุ่งหมายของการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังมีการแข่งขันที่สูงขึ้นกว่าในอดีต เทคโนโลยีสารสนเทศจึงนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการตัดสินใจในการดำเนินธุรกิจ นอกจากนี้เทคโนโลยีสารสนเทศยังมีส่วนช่วยในด้านอื่นๆ เช่น การตลาด ทรัพยากรบุคคล กระบวนการผลิต และประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ

นอกจากการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศช่วยในการตัดสินใจแล้ว จุดมุ่งหมายเฉพาะของการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศนั้น จะขึ้นอยู่กับกลยุทธ์ของแต่ละโรงงาน โดยคู่มือฉบับนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อช่วยในการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ และเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน สำหรับอุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลัง

เนื่องจากความต้องการที่จะพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มขึ้นในระดับราคาที่เหมาะสม โรงงานจำเป็นต้องมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้นและมีวิธีการใหม่เพื่อที่จะคงสภาพการแข่งขันในธุรกิจ ในปัจจุบันมีปัจจัยผลักดันทั้งจากภายในบริษัทและภายนอก (ลูกค้า การตลาด คู่แข่ง) หลายประการที่กระตุ้นให้โรงงานมีความสนใจในการปฏิบัติที่เกี่ยวเนื่องกับการพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจ



### ปัจจัยผลักดันภายใน

- การลดต้นทุน
- การเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และการบริการ
- วิธีการใหม่ๆ ที่ช่วยสนับสนุนการทำงานของพนักงาน
- ความรับผิดชอบต่อสังคม
- ผลกำไร
- การจัดการด้านความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อม และ
- การรักษาหรือการเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาด

### ปัจจัยผลักดันภายนอก

- ความต้องการของลูกค้าทางด้านผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการเป็นผู้นำทางการตลาดในด้านการแข่งขัน
- ความต้องการของผู้ร่วมทุนในด้านความโปร่งใสและสามารถอธิบายได้
- กฎหมายที่บัญญัติโดยรัฐบาลไทย
- ความกดดันจากสาธารณชนเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์สะอาด
- กฎหมายและมาตรการควบคุมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ส่งออกสู่ต่างประเทศ เช่น กลุ่มประเทศสหภาพยุโรป

แนวโน้มทางการตลาดส่งผลให้โรงงานต้องพัฒนาคุณภาพของสินค้าและบริการ ในขณะที่สินค้าที่ผลิตได้ต้องใช้ต้นทุนต่ำ ดังนั้น การพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจนี้ด้วยการส่งเสริมการปรับปรุงรูปแบบผลิตภัณฑ์ การปรับปรุงการใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสม และการลดการเกิดของเสียและมลพิษ สามารถเพิ่มความต้องการทางด้านการตลาดไปพร้อมกับการกระตุ้นการแข่งขันทางธุรกิจ

ดังนั้น การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศจะเป็นการช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในระดับผู้บริหารเพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจและเพิ่มความสามารถทางการแข่งขันทางธุรกิจ

## 3.3 ประโยชน์ในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ

การเข้าใจถึงระบบสารสนเทศมีความสำคัญ ไม่เพียงแต่ความเข้าใจทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ แต่รวมถึงความเข้าใจถึงประโยชน์จากการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ เนื่องจากข้อมูลมีความสำคัญสำหรับช่วยตัดสินใจและช่วยในการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจ ประโยชน์จากการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ สามารถสรุปได้ดังนี้

- ช่วยในการกระตุ้นอุตสาหกรรมผลิตแบริ่งมันสำปะหลังในการรวบรวม การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพเชิงเศรษฐนิเวศน์ ให้เป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจ
- ช่วยให้แผนกบริหารของโรงงานตรวจสอบถึงประสิทธิภาพ ทั้งเพื่อการเปรียบเทียบภายในโรงงานและเปรียบเทียบกับโรงงานอื่นๆ (Internal or Industrial Benchmarking) และใช้ในการเปรียบเทียบทางเลือกด้านต่างๆ เช่น การปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต และการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ
- ช่วยในการเพิ่มปริมาณแบริ่งมันสำปะหลังที่ผลิตได้ รวมถึงการเพิ่มการคืนทุนสูงสุด
- ช่วยในการกระตุ้นการลดต้นทุน และการเพิ่มรายได้ จากการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้วัตถุดิบ ทรัพยากร และพลังงาน
- ช่วยในการลดความเสี่ยง ด้วยการวางแผนอย่างเหมาะสมทางด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม และการหลีกเลี่ยงการใช้สารที่มีพิษ
- ช่วยในการส่งเสริมภาพลักษณ์ของสินค้า ด้วยความพยายามทางด้านการตลาด และการสื่อสาร
- ช่วยในการปรับปรุงการดำเนินการทางด้านสิ่งแวดล้อม ด้วยการนำวัสดุต่างๆ กลับมาใช้ใหม่ และการลดการปล่อยมลสารจากโรงงาน

### 3.4 หลักการของการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ

องค์ประกอบที่สำคัญของการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย บุคลากร ขั้นตอนการประยุกต์ใช้ระบบ และเครื่องมือ (ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์) ในหัวข้อนี้จะได้กล่าวถึงหลักการและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทั้งสามนี้

#### 3.4.1 บุคลากร

องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ คือ บุคลากรที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากวัตถุประสงค์และประโยชน์ทั้งหมดของการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ จะเกิดขึ้นจากบุคลากรที่มีความเข้าใจ ซึ่งจะเป็นผู้ที่ควบคุมกระบวนการของระบบสารสนเทศ รวมไปถึงข้อมูล และเครื่องมือต่างๆ

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ ประกอบด้วยหลายขั้นตอน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการจัดหมวดหมู่ขั้นตอนเหล่านี้ โดยอาศัยความสัมพันธ์ และบทบาทหน้าที่ที่กำหนดขึ้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ ขั้นตอนดังกล่าวจะทำให้มีการ

กำหนดบทบาทความรับผิดชอบเป็นไปอย่างชัดเจน รวมทั้งช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถเลือกบุคลากรได้อย่างเหมาะสมอีกด้วย

จำนวนบุคลากรทางด้านระบบสารสนเทศ จะขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของผู้ประกอบการ โดยบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบโดยทั่วไปในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ กล่าวไว้ในหัวข้อถัดไป

- **บทบาท หน้าที่ความรับผิดชอบและคุณสมบัติ**

โดยทั่วไป บทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ซึ่งประกอบไปด้วย ระดับผู้บริหาร ระดับหัวหน้างาน และระดับผู้ปฏิบัติการ

**ระดับผู้บริหาร**

การประสบความสำเร็จในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ จำเป็นจะต้องมีการสนับสนุน และการดูแลจากระดับผู้บริหาร หากปราศจากระดับผู้บริหาร ข้อมูลที่เก็บ และวิเคราะห์ ทั้งหมด สำหรับการตัดสินใจก็จะเป็นความหมาย **บทบาทหลักของระดับผู้บริหาร คือ การเชื่อมโยงระบบสารสนเทศเข้ากับผู้ปฏิบัติงาน เพื่อประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในการตัดสินใจ บนพื้นฐานของข้อมูลและรายงานที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบสารสนเทศ** นอกจากนี้ ระดับผู้บริหารจำเป็นที่จะต้องมีความสำคัญในหน้าที่ดังต่อไปนี้

- นำข้อมูลจากรายงานมาวิเคราะห์และใช้ประโยชน์สำหรับการตัดสินใจ
- วางแผนกลยุทธ์และนโยบายการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ
- แนะนำแนวทางให้แก่ระดับหัวหน้างาน เกี่ยวกับวัตถุประสงค์ และประโยชน์จากการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ
- จัดเตรียมและจัดการเกี่ยวกับงบประมาณทางด้านระบบสารสนเทศ และบุคลากร
- ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของระบบสารสนเทศ กับทุกๆแผนก รวมถึงผู้ดูแลระบบสารสนเทศ และบุคลากรจากแผนกต่างๆ
- สนับสนุนการพัฒนาและการปรับปรุงระบบสารสนเทศในอนาคต

**ระดับหัวหน้างาน**

บุคลากรที่รับผิดชอบเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ สามารถเป็นได้ทั้งผู้จัดการโรงงาน ผู้จัดการแผนกผลิต หรือผู้ดูแลทางด้านระบบสารสนเทศ ที่มีความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ และตระหนักถึงประโยชน์จากการบริหารและดูแลระบบ

สารสนเทศ ดังนั้นบุคลากรที่รับผิดชอบเกี่ยวกับระบบสารสนเทศจึงไม่จำเป็นที่จะต้องผ่านการอบรมหรือได้รับประกาศนียบัตรทางด้าน Information & Communication Technology (ICT) อย่างไรก็ตามอาจมีข้อได้เปรียบหากบุคลากรดังกล่าวมีความคุ้นเคยทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

บทบาท และหน้าที่ความรับผิดชอบของระดับหัวหน้างาน ประกอบไปด้วย

- ควบคุมดูแลกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศ ข้อมูล และเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อให้มีการใช้ไปในทางที่ถูกต้อง พร้อมกับมีความเข้าใจเป็นอย่างดีเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และประโยชน์ของระบบสารสนเทศ
- อบรมและอธิบายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และกระบวนการของระบบสารสนเทศแก่บุคลากรที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ
- วิเคราะห์ข้อมูลดิบ และสร้างข้อมูลที่เป็นประโยชน์
- รายงานข้อมูลที่พบ และให้คำแนะนำแก่ระดับบริหารเพื่อการตัดสินใจ
- บำรุงรักษา แก้ไขปัญหา และอาจมีส่วนช่วยในการพัฒนาฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศ

### ระดับผู้ปฏิบัติการ

ระดับผู้ปฏิบัติการนั้น สามารถเป็นพนักงานในโรงงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการที่มีการรวบรวมข้อมูลดิบ การเข้าใจถึงการเก็บข้อมูลดิบและการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศนั้น เป็นส่วนที่แตกต่างจากการปฏิบัติงานโดยทั่วไป บุคลากรที่ได้รับมอบหมายหน้าที่นี้ จะต้องเป็นบุคคลที่มีความเข้าใจและสามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนของระบบสารสนเทศ ด้วยความเข้าใจและใส่ใจ

ในระดับการปฏิบัติงานในโรงงาน การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศนั้นมีความสำคัญรองมาจากกระบวนการผลิต ยกเว้นจะมีบุคลากรทางด้านระบบดังกล่าวรับผิดชอบโดยเฉพาะ หัวหน้างานระบบสารสนเทศ จะต้องมั่นใจว่าผู้ปฏิบัติการระบบฯ จะมีความซื่อสัตย์และซื่อตรงต่อหน้าที่ความรับผิดชอบ มิฉะนั้น ขั้นตอนของระบบฯ และข้อมูลดิบที่ได้มาจะไม่สามารถนำมาใช้ได้และไม่เป็นตัวแทนที่แท้จริง ซึ่งจะนำไปสู่การขาดประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ การรายงาน และการตัดสินใจ ยิ่งไปกว่านั้นจะทำให้ไม่สามารถช่วยให้เข้าถึงวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบดังกล่าว ดังนั้นการคัดเลือกและตรวจสอบบุคลากรทางด้านระบบสารสนเทศ จึงเป็นสิ่งที่สำคัญ

บทบาท และหน้าที่ความรับผิดชอบของระดับผู้ปฏิบัติการ ประกอบไปด้วย

- ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ และงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่จำเป็น
- เก็บและนำข้อมูลดิบบันทึกลงในระบบที่จัดเตรียมไว้ เช่น ซอฟต์แวร์อย่างถูกต้อง
- บำรุงรักษา แก้ไขปัญหา และอาจมีส่วนในการช่วยพัฒนาฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศ

หน่วยงานหรือบุคลากรทางด้านระบบสารสนเทศนั้น ควรที่จะดูแลตรวจสอบและประยุกต์ใช้ระบบดังกล่าว รวมถึงงานและอุปกรณ์ต่างๆ อย่างไรก็ตาม ทั้งหมดนี้จะขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ประกอบการ งบประมาณ และการปฏิบัติการ

### 3.4.2 ขั้นตอนการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ

บุคลากรที่ได้กล่าวถึงใน หัวข้อ 3.4.1 นั้น จำเป็นจะต้องประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ และมีความเข้าใจในรูปแบบการรายงานข้อมูล เพื่อที่จะสามารถใช้ระบบดังกล่าวให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด นอกจากนี้จะต้องมีการคัดเลือกวิธีการที่จะใช้สำหรับการประยุกต์ใช้ระบบดังกล่าวเช่นกัน

โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังแต่ละโรงงานมีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามระบบสารสนเทศนั้นสามารถที่จะประยุกต์ใช้ได้กับอุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลัง ซึ่งในหัวข้อนี้จะได้กล่าวถึงกระบวนการโดยทั่วไปของระบบสารสนเทศ รูปแบบการรายงานข้อมูล และวิธีการสำหรับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ

- กระบวนการโดยทั่วไปของระบบสารสนเทศ

#### ขั้นการเตรียมการ

ในขั้นตอนนี้ จะต้องมีการกำหนดหน้าที่ของบุคลากร มีการคัดเลือกและจัดเตรียมอุปกรณ์ ตลอดจนมีการกำหนดและสื่อสารถึงกระบวนการระหว่างบุคลากรและแผนกต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ระดับผู้บริหารจะมีหน้าที่สำคัญในขั้นตอนนี้ ในด้านการกำหนดกลยุทธ์ วัตถุประสงค์ และความจำเป็นของการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ รวมถึงการจัดตั้งหน่วยงานหรือกำหนดบทบาทหน้าที่ในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ และการประสานงานระหว่างแผนกต่างๆ และระดับผู้บริหาร

แผนกที่เกี่ยวข้อง ระดับผู้บริหาร หัวหน้าแผนกระบบสารสนเทศ และหัวหน้าแผนกที่เกี่ยวข้อง

## **การเก็บและการรวบรวมข้อมูลดิบ**

ขั้นตอนการเก็บและรวบรวมข้อมูลดิบ มีความสำคัญเทียบเท่ากับบทบาทของบุคลากรทางด้านระบบสารสนเทศ ที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อก่อนหน้านี้ ขั้นตอนนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลดิบจากในโรงงาน ซึ่งส่วนใหญ่แล้วรับผิดชอบโดยพนักงานประจำโรงงาน โดยไม่จำเป็นต้องใช้บุคลากรทางด้านระบบสารสนเทศ ดังนั้นการฝึกอบรมและให้ความรู้กับพนักงานเหล่านี้จึงมีความจำเป็น เพื่อที่จะรับรองคุณภาพและความถูกต้องของข้อมูลดิบ

ภายหลังจากการบันทึกข้อมูลดิบ จะต้องมีการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลดิบ ตัวอย่างเช่น การจัดเก็บข้อมูลลงในซอฟต์แวร์<sup>(1)</sup> เพื่อจัดโครงสร้างอย่างเป็นระบบสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนต่อไป ขั้นตอนนี้มีความละเอียดอ่อนและจัดว่ามีความเป็นไปได้ที่จะมีความผิดพลาดจากผู้ปฏิบัติงาน การบันทึกข้อมูลที่ไม่ถูกต้องลงในระบบนั้นจะทำให้ขาดประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลและในขั้นตอนอื่นๆ ต่อไป เพื่อที่จะป้องกันความผิดพลาด ขั้นตอนการทวนสอบข้อมูลดิบจึงมีความจำเป็น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับนโยบายทางด้านระบบสารสนเทศ ของแต่ละโรงงาน

แผนกที่เกี่ยวข้อง หัวหน้าระบบสารสนเทศ และผู้ปฏิบัติการที่ได้รับมอบหมาย

## **การกลั่นกรองและการทวนสอบข้อมูลดิบ**

จากที่ได้กล่าวข้างต้นแล้วว่าการดำเนินการในขั้นตอนนี้ ขึ้นอยู่กับนโยบายทางด้านระบบสารสนเทศของแต่ละองค์กร เช่น มีความจำเป็นในการทวนสอบข้อมูลสำหรับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางการเงิน เช่น บัตรเครดิต หรือ การกู้ยืม เป็นต้น สำหรับโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง ขั้นตอนนี้จะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับว่าข้อมูลดิบมีการเก็บและรวบรวมอย่างเพียงพอและน่าเชื่อถือหรือไม่ หากขาดความน่าเชื่อถือ หัวหน้าระบบสารสนเทศหรือผู้รับผิดชอบ จะต้องกำหนดให้มีการตรวจสอบข้อมูลดิบที่เก็บมา

## **การประมวลผลข้อมูลดิบ**

ข้อมูลดิบที่จัดเก็บจะได้รับการประมวลผลทำให้เกิดกลุ่มข้อมูลที่มีประโยชน์ ซึ่งผู้บริหารสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจ ข้อมูลแต่ละกลุ่มนั้นจะถูกนำมาเปรียบเทียบและวิเคราะห์เพื่อวัดประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต ซึ่งแสดงอยู่ในรูปของดัชนีชี้วัดที่สำคัญ (Key Performance Indicator, KPI) ซึ่งสามารถใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพทั้งภายใน

(1) วิธีการที่ใช้ซอฟต์แวร์

โรงงานและภายในอุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลัง โดยซอฟต์แวร์จะทำหน้าที่ในการประมวลผลข้อมูล

ขั้นตอนนี้จัดว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญที่สุดในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ เนื่องจากการประมวลผลข้อมูลดิบจะทำให้เกิดข้อมูลสำคัญขึ้นสำหรับวิเคราะห์และใช้ประโยชน์ต่อไป เช่น การพิจารณาว่าประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการผลิตเป็นอย่างไร ข้อมูลดิบที่เก็บมานั้นจะสามารถช่วยในการพัฒนาประสิทธิภาพได้อย่างไร และกระบวนการแต่ละกระบวนการจะสามารถเริ่มต้นพัฒนาได้อย่างไรเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้น อันเนื่องมาจากการวิเคราะห์ข้อมูลดิบ

แผนกที่เกี่ยวข้อง หัวหน้าระบบสารสนเทศ และระดับผู้บริหาร

### **การรายงานและการวิเคราะห์ข้อมูล**

หลังจากการประมวลผลข้อมูล กลุ่มของข้อมูลจะถูกจัดเตรียมให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่ายและเหมาะสมสำหรับการรายงานให้กับแผนกบริหาร

เนื่องจากผู้บริหารมีระยะเวลาที่จำกัดในการพิจารณาข้อมูล ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องมีการทำให้รายงานมีรูปแบบเป็นมาตรฐานและเข้าใจได้ง่าย โดยมีการจัดเตรียมรายงานเป็นแบบอัตโนมัติ ซึ่งการศึกษาที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่าการจัดเตรียมรายงานใช้เวลาและทรัพยากรบุคคลมากกว่ากระบวนการต่างๆ ที่สำคัญ

ผู้บริหารมีความต้องการข้อมูลที่แตกต่างกัน ดังนั้นรายงานควรแสดงถึงข้อมูลที่สำคัญที่จำเป็นต่อการตัดสินใจสำหรับผู้บริหารที่มีความสนใจข้อมูลที่แตกต่างกัน

### **การตัดสินใจ**

หน้าที่ในการตัดสินใจเป็นความรับผิดชอบหลักของผู้บริหาร ระบบสารสนเทศเป็นเพียงส่วนหนึ่งที่ช่วยให้ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจ ขั้นตอนการตัดสินใจนี้เป็นการสรุปผลลัพธ์จากขั้นตอนอื่นๆ ที่กล่าวมาข้างต้น และเป็นขั้นตอนที่ให้คำแนะนำแก่ผู้บริหาร โดยอาศัยพื้นฐานจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ผ่านมา

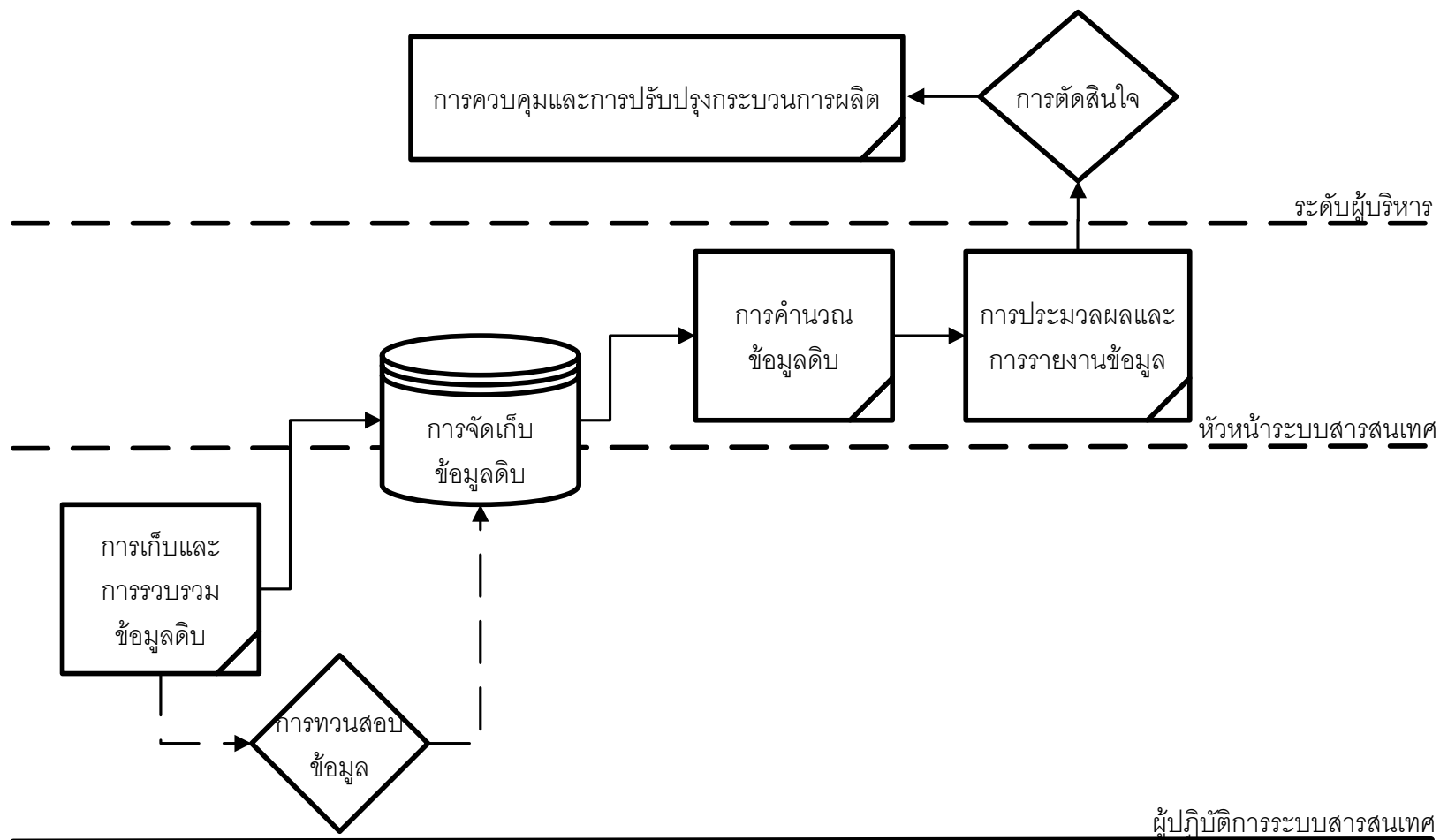
ผลการตัดสินใจของผู้บริหารจากการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศจะเป็นตัวกำหนดงานและหน้าที่ความรับผิดชอบไปยังหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งบุคลากรเหล่านี้อาจจำเป็นต้องใช้ระบบสารสนเทศเพื่อดำเนินงานต่อไป

## รูปแบบการรายงานข้อมูล (Information Flow)

ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการระบบสารสนเทศ และบทบาทของระบบสารสนเทศ สามารถสรุปและแสดงโดยใช้แผนผังการรายงานข้อมูลทางด้านระบบสารสนเทศโดยทั่วไปไว้ใน รูปที่ 3.4ก



รูปที่ 3.4ก แผนผังการรายงานข้อมูลทางด้านระบบสารสนเทศโดยทั่วไป



- **วิธีการ**

ในการบันทึกข้อมูลดิบตลอดจนการวิเคราะห์และรายงานข้อมูล จำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์ในการทำให้ขั้นตอนทั้งหมดของระบบสารสนเทศเป็นทั้งศูนย์กลางในการจัดเก็บข้อมูล ในขณะที่สามารถรายงานข้อมูลได้เช่นกัน วิธีการดังกล่าวสามารถแบ่งประเภทได้ดังต่อไปนี้

### **วิธีการที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Manual Method)**

วิธีการนี้เป็นวิธีที่อาศัยความพยายามและแรงงานมากที่สุด ซึ่งจำเป็นต้องมีบุคลากรที่สามารถใช้อุปกรณ์พื้นฐานต่างๆ เช่น กระดาษ และเครื่องคิดเลข การเก็บรวบรวมหรือวิเคราะห์ข้อมูลถือเป็นหัวใจสำคัญของวิธีการนี้ วิธีการที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์นี้จำเป็นต้องมีแฟ้มสำหรับเก็บข้อมูลเหมือนกับการเก็บเอกสารต่างๆ ในขณะที่ทำหน้าที่ในการสำรองข้อมูลด้วยเช่นกัน

แม้ว่าวิธีการนี้อาศัยทรัพยากรต่างๆ มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่น หากแต่เป็นวิธีที่ประหยัดที่สุดเช่นกันทั้งในด้านการลงทุนทางอุปกรณ์และการบำรุงรักษา อย่างไรก็ตามวิธีการนี้มีความเป็นไปได้สูงที่จะเกิดความผิดพลาดจากผู้ปฏิบัติงาน

เป็นที่ยอมรับว่าในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศมีความทันสมัย ได้รับการพัฒนาและประยุกต์ใช้สำหรับการดำเนินธุรกิจอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ อย่างไรก็ตาม เมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินที่ไม่คาดคิดขึ้น เทคโนโลยีสารสนเทศเหล่านี้อาจไม่สามารถใช้งานได้ และส่งผลทำให้การดำเนินธุรกิจขาดความต่อเนื่อง เนื่องจากขาดข้อมูลในการบริหารงาน ซึ่งวิธีการที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์นี้จะมีข้อได้เปรียบในเหตุการณ์ดังกล่าว

### **วิธีการที่ใช้ซอฟต์แวร์ (Software-enabled Method)**

วิธีการนี้จำเป็นต้องอาศัยฟังก์ชันการทำงานของซอฟต์แวร์ ที่อยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงจัดเป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่สำคัญในการประยุกต์ใช้วิธีการนี้

จากที่ได้กล่าวข้างต้นในเรื่องการเก็บและรวบรวมข้อมูลดิบ เพื่อที่จะได้มาซึ่งการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ หน้าจอ (Software Interface) มีความสำคัญอย่างมาก ในส่วนนี้ของการออกแบบซอฟต์แวร์ นั้นเรียกว่า Graphical User Interface (GUI) ซึ่งไม่ใช่เพียงแค่รูปแบบการกรอกข้อมูลผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ หากแต่เป็นรูปแบบซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจถึงวิธีการใช้งานได้ดีที่สุด

GUI ที่ดีนั้นจะทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าไปจัดการกับข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นการกรอกข้อมูล

การจัดรูปแบบของข้อมูล การคำนวณ หรือการเรียนรู้เกี่ยวกับข้อมูล อย่างไรก็ตาม การออกแบบ GUI ที่ดีขึ้นอยู่กับฟังก์ชันของซอฟต์แวร์ หากเป็นฟังก์ชันที่ไม่ซับซ้อนและตรงไปตรงมา เช่น การกรอกข้อมูล GUI ควรได้รับการออกแบบให้เหมาะสมกับการกรอกข้อมูลของแต่ละส่วนในกระบวนการผลิตที่จะส่งเข้ามา

อย่างไรก็ตาม ความผิดพลาดสามารถที่จะเกิดขึ้นได้ ไม่ว่าจะเป็น GUI ที่ออกแบบมาดีเพียงใด ซึ่งความผิดพลาดนี้อาจเกิดได้จากการทำงานร่วมกันของผู้ปฏิบัติงานและเครื่องคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานยังคงเป็นผู้กรอกข้อมูล อย่างไรก็ตาม การทวนสอบข้อมูลดิบและการตรวจสอบกระบวนการผลิตสามารถช่วยรับรองคุณภาพข้อมูลดิบที่ดีขึ้น และลดความผิดพลาดจากผู้ปฏิบัติงานให้น้อยลง ซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลมี 2 ประเภท ได้แก่ “File-Based” และ “Purchase”

File-Based Software เป็นการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ซึ่งบุคลากรสามารถคิดค้นหรือปรับเปลี่ยนไฟล์ให้สอดคล้องกับกระบวนการของระบบสารสนเทศ และจัดการให้เหมาะสมบนพื้นฐานของการใช้งาน เช่น ข้อมูลจากขั้นตอนการสกัดแบ่งอาจใช้คอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่องที่มีไฟล์ที่สามารถกรอกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น วิธีการนี้แม้ว่าจะมีการใช้กันอย่างกว้างขวาง หากแต่ยังคงมีปัญหาทางด้านการจัดเก็บ การวิเคราะห์ และการรายงาน เนื่องจากข้อมูลดิบถูกจัดเก็บอย่างกระจัดกระจายในไฟล์ต่างๆ ในคอมพิวเตอร์หลายเครื่อง เพื่อที่จะแก้ปัญหานี้สามารถประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ที่ช่วยการทำงานแบบทั่วไป (Productivity Software) เช่น Microsoft Excel และ Access เพื่อที่จะใช้ช่วยในการจัดเก็บ วิเคราะห์ และรายงานข้อมูล โดยการออกแบบดังกล่าวสามารถทำได้เองภายในองค์กร (In-house software design) อย่างไรก็ตาม ต้องใช้เวลา อุปกรณ์ (network, cable wiring, database, server และอื่นๆ) และทรัพยากร อีกทั้งยังไม่เป็นรูปแบบที่มีมาตรฐาน แต่มีความสามารถในการปรับเปลี่ยนให้เข้ากับสภาพธุรกิจได้เป็นอย่างดี เมื่อพิจารณาถึงการประยุกต์ใช้วิธีการนี้จะขึ้นอยู่กับความรู้เกี่ยวกับระบบสารสนเทศ และความชำนาญของแต่ละองค์กร

Purchased Software หรือการซื้อซอฟต์แวร์ที่ออกแบบโดยบริษัทที่มีชื่อเสียง ที่มีความรู้เชิงลึกเกี่ยวกับกระบวนการผลิตของโรงงาน เป็นอีกทางเลือกหนึ่งและได้มาตรฐาน การสนับสนุนการรายงานข้อมูลสำหรับอุตสาหกรรมผลิตแบ่งปันสำหรับหลังต้องการซอฟต์แวร์ที่เชื่อมโยงระหว่างกระบวนการผลิตแต่ละกระบวนการ ซอฟต์แวร์เฉพาะนี้เรียกว่า Manufacturing Resource Planning (MRP) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์มาตรฐานทางอุตสาหกรรม หากแต่ต้องมีการปรับให้เข้ากับกระบวนการผลิต การเงิน การบัญชี และข้อมูลที่ต้องการในแผนกต่างๆ ของโรงงาน ซึ่งวิธีการนี้ใช้ค่าใช้จ่ายสูง แต่ได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูง

### วิธีการอัตโนมัติ (Automated Method)

วิธีการอัตโนมัติเป็นวิธีการที่ซับซ้อนซึ่งจำเป็นต้องมีการลงทุนที่มากกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์ โดยต้องมีการควบคุมระหว่างกระบวนการผลิตโดยใช้ฮาร์ดแวร์ และเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ ในการเก็บข้อมูล การส่งสัญญาณเตือนเมื่อมีเหตุการณ์ผิดปกติ และเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายของคอมพิวเตอร์ วิธีการนี้ถูกควบคุมโดยเครือข่ายของระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ รายละเอียดของวิธีการนี้จะแตกต่างกันอย่างมากขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิต ดังนั้น รายละเอียดของวิธีการดังกล่าวจะไม่กล่าวถึงในคู่มือฉบับนี้

#### 3.4.3

#### อุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้จะต้องสอดคล้องกับระบบสารสนเทศ ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละโรงงาน ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึง อุปกรณ์ทางด้านระบบสารสนเทศ ตั้งแต่การใช้กระดาษจนถึงอุปกรณ์ที่มีความซับซ้อน รวมถึงการพิจารณาถึงความเหมาะสมในการเลือกใช้

- กระดาษ ดินสอ ปากกา และเครื่องคิดเลข

อุปกรณ์พื้นฐานในการดำเนินการด้านธุรกิจเหมือนกับอุปกรณ์พื้นฐานของระบบสารสนเทศ ไม่ว่าจะเป็นระบบสารสนเทศ จะมีความซับซ้อนเพียงใด อุปกรณ์พื้นฐานเหล่านี้ก็จะคงมีการใช้อยู่เช่นเดิม เนื่องจากอุปกรณ์เหล่านี้มีความใกล้เคียงกันในทุกระดับของการดำเนินการทางธุรกิจ และมีการใช้งานโดยบุคลากรต่างๆ ขององค์กร ดังนั้น การประยุกต์ใช้อุปกรณ์เหล่านี้ในระบบสารสนเทศจึงเป็นที่เข้าใจและไม่จำเป็นต้องมีการอธิบายวิธีการใช้งาน วิธีการที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Manual Method) จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เหล่านี้ ดังได้กล่าวมาแล้วในข้างต้น

สำหรับระบบสารสนเทศ อุปกรณ์เหล่านี้สามารถประยุกต์ใช้กับการเก็บข้อมูล และการคำนวณ อย่างไรก็ตามอาจเกิดความผิดพลาดจากผู้ปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับวิธีที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งการทำซ้ำและการทวนสอบของกระบวนการต่างๆ อาจมีความจำเป็นเพื่อประกันความถูกต้อง

- เครื่องคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ที่ช่วยการทำงานแบบทั่วไป (Productivity Software)

ในช่วงปลายยุค ค.ศ. 1970 ถึงต้นยุค ค.ศ. 1980 คอมพิวเตอร์ได้กลายเป็นส่วนหนึ่งของการประกอบธุรกิจ ทั้งนี้เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถช่วยสนับสนุนในงานที่หลากหลายภายในเครื่องเดียว ซึ่งทำให้เครื่องมืออื่นๆ เช่น เครื่องพิมพ์ดีด ลดความนิยมลงไป

อย่างไรก็ตามซอฟต์แวร์ในคอมพิวเตอร์นั้นมีความแตกต่างกันออกไป ซอฟต์แวร์ คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อใช้กับงานเฉพาะทางต่างๆ ซึ่งโปรแกรมที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุด คือ ซอฟต์แวร์ที่ช่วยการทำงานแบบทั่วไป (Productivity Software) เช่น Microsoft Office เป็นต้น

ในชุดของซอฟต์แวร์ที่ช่วยการทำงานแบบทั่วไปนั้น จะประกอบไปด้วย Word Processor, Spreadsheet, Presentation, Communication, Small Database Version ของซอฟต์แวร์ เพื่อให้ผู้ใช้งานทำงานบนซอฟต์แวร์ดังกล่าว

ความสำเร็จของ Microsoft Office ก่อให้เกิดอุปกรณ์ที่เป็นมาตรฐาน (Standard Productivity Tools) ซึ่งสอดคล้องกับเครื่องหมายการค้า เช่น Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Outlook และ Microsoft Access ตามลำดับ ซอฟต์แวร์เหล่านี้ได้เข้ามาแทนที่กระบวนการที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Manual Process) เนื่องจากความสะดวกต่อการใช้งาน ความหลากหลายทางด้านฟังก์ชัน และ ความเอนกประสงค์ ดังนั้น สิ่งที่เป็นพื้นฐานสำหรับการดำเนินธุรกิจ คือ การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีซอฟต์แวร์ที่ช่วยการทำงานแบบทั่วไปที่สามารถรองรับทุกประเภทธุรกิจ

- **ตู้เอกสาร และฐานข้อมูล (Database)**

วัตถุประสงค์ทั่วไปของตู้เอกสาร และฐานข้อมูล (Database) คือ การเก็บข้อมูล ซึ่งมีความแตกต่างกันในด้านของรูปแบบ ตู้เอกสารเป็นที่เก็บเอกสารที่อยู่ในรูปกระดาษ แต่ฐานข้อมูล เป็นที่เก็บเอกสารที่อยู่ในรูปข้อมูลดิจิทัล

ฐานข้อมูลเป็นส่วนที่สำคัญในการเก็บข้อมูลสำหรับข้อมูลขาเข้า เช่น การกรอกข้อมูลเพื่อการเก็บข้อมูล และสำหรับข้อมูลขาออก เช่น การแสดงถึงการรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการคำนวณ หรือการรายงาน ฐานข้อมูลเป็นศูนย์กลางสำหรับการเก็บข้อมูล โดยปกติแล้ว การเข้าถึงข้อมูลสามารถทำผ่านทางคอมพิวเตอร์หลายเครื่อง ในขณะที่ฐานข้อมูลจึงมักติดตั้งอยู่ใน Server ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกัน

ก่อนและหลังการเก็บข้อมูลที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์ กระดาษมักถูกนำมาใช้ในการจัดบันทึกข้อมูลดิบที่เก็บรวบรวมมาจากกระบวนการผลิตส่วนต่างๆ จนกระทั่งนำมาใช้ในการพิมพ์รูปแบบข้อมูลเพื่อใช้ในการคำนวณ หรือการรายงาน ซึ่งทั้งหมดนี้ต้องการพื้นที่สำหรับการเก็บ ซึ่งก็คือ ตู้เอกสาร

ตู้เอกสารทำหน้าที่เสมือนที่สำรองข้อมูลที่พิมพ์ออกมาจากฐานข้อมูล ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของข้อมูลดิบ ข้อมูลในรูปตาราง หรือรายงาน อย่างไรก็ตาม ตู้เอกสารนั้นไม่สามารถที่จะเก็บข้อมูลดังกล่าวได้ทั้งหมด ซึ่งแตกต่างจากฐานข้อมูล ดังนั้น ในทางธุรกิจจึงมีการใช้ตู้เอกสารและฐานข้อมูล ร่วมกัน นอกจากนี้ขั้นตอนที่จะรับประกันถึงความปลอดภัยของข้อมูลทางธุรกิจที่ได้จัดเก็บนั้นมีความสำคัญอย่างมาก ดังนั้นขั้นตอนการทำสำรองข้อมูล (Backup Procedures) จึงถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย

- **Server และ Local Area Network (LAN)**

Server จัดเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องส่วนกลางที่อนุญาตให้คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นเข้าถึงข้อมูลที่มีอยู่ เช่น ฐานข้อมูล

Local Area Network (LAN) นั้นประกอบไปด้วย คอมพิวเตอร์จำนวนหลายเครื่อง Server และอุปกรณ์เครือข่าย เช่น Hub, Router และ Switch เพื่อที่จะสามารถทำให้มีการสื่อสารกันได้ระหว่างคอมพิวเตอร์ วัตถุประสงค์ของการสื่อสารนี้ คือ แลกเปลี่ยนข้อมูล ไม่ว่าจะเป็น Email เอกสาร ข้อมูลดิบ และข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เครือข่ายสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ เครือข่ายที่มีสาย (Wired/Cable) และเครือข่ายไร้สาย (Wireless)

**เครือข่ายที่มีสาย (Wired/Cable Network)**

เครือข่ายที่มีสายจะมีการใช้สายที่ใช้ในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องเข้าด้วยกัน ข้อดีของการใช้สายนี้ คือ การส่งข้อมูลนั้นจะมีความน่าเชื่อถือ เร็ว และค่าใช้จ่ายไม่สูงนัก

**เครือข่ายไร้สาย (Wireless Network)**

เครือข่ายไร้สายนี้จะใช้คลื่นวิทยุเป็นตัวกลางในอากาศเพื่อการส่งถ่ายข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ ข้อดีของเครือข่ายประเภทนี้ คือ มีความยืดหยุ่นในด้านของพื้นที่หากคลื่นวิทยุสามารถเข้าถึงได้ หากแต่การส่งถ่ายข้อมูลจะช้า เมื่อเปรียบเทียบเครือข่ายที่มีขนาดเท่ากันแล้ว เครือข่ายไร้สายนั้นจะมีค่าใช้จ่ายที่สูงกว่าเครือข่ายที่มีสาย

- **MRP และ ERP**

MRP นั้นย่อมาจาก Manufacturing Resource Planning ซึ่งเหมือนกันกับ ERP ที่ย่อมาจาก Enterprise Resource Planning โดยทั้งสองนี้เป็นซอฟต์แวร์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อเชื่อมโยงระหว่างขั้นตอนทางธุรกิจและการส่งถ่ายของข้อมูล โดยการใช้คอมพิวเตอร์ Server และเครือข่าย

ในแต่ละโรงงานจะมี MRP/ERP ที่มีความเฉพาะตัวแตกต่างกันไป โดย MRP/ERP นั้น จะทำหน้าที่รวบรวมกระบวนการต่างๆ โดยใช้ระบบสารสนเทศ

ในปัจจุบัน ธุรกิจโดยทั่วไปนั้นจะใช้ MRP/ERP ในสัดส่วนประมาณ 20% ของการปฏิบัติงานทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจากความซับซ้อนของแต่ละแผนกและการเชื่อมต่อระหว่างกัน เพื่ออำนวยความสะดวกในการส่งถ่ายข้อมูล ในแต่ละแผนกของโรงงานนั้นจะมีกระบวนการที่เป็นของตนเอง ซึ่งสามารถส่งถ่ายของข้อมูลภายในแผนกขึ้นเองได้ การประยุกต์ใช้ MRP/ERP นั้นเป็นสิ่งที่สำคัญที่ระดับผู้บริหารจะต้องเน้นย้ำกับทุกๆ แผนกในการให้ความร่วมมือระหว่างกัน

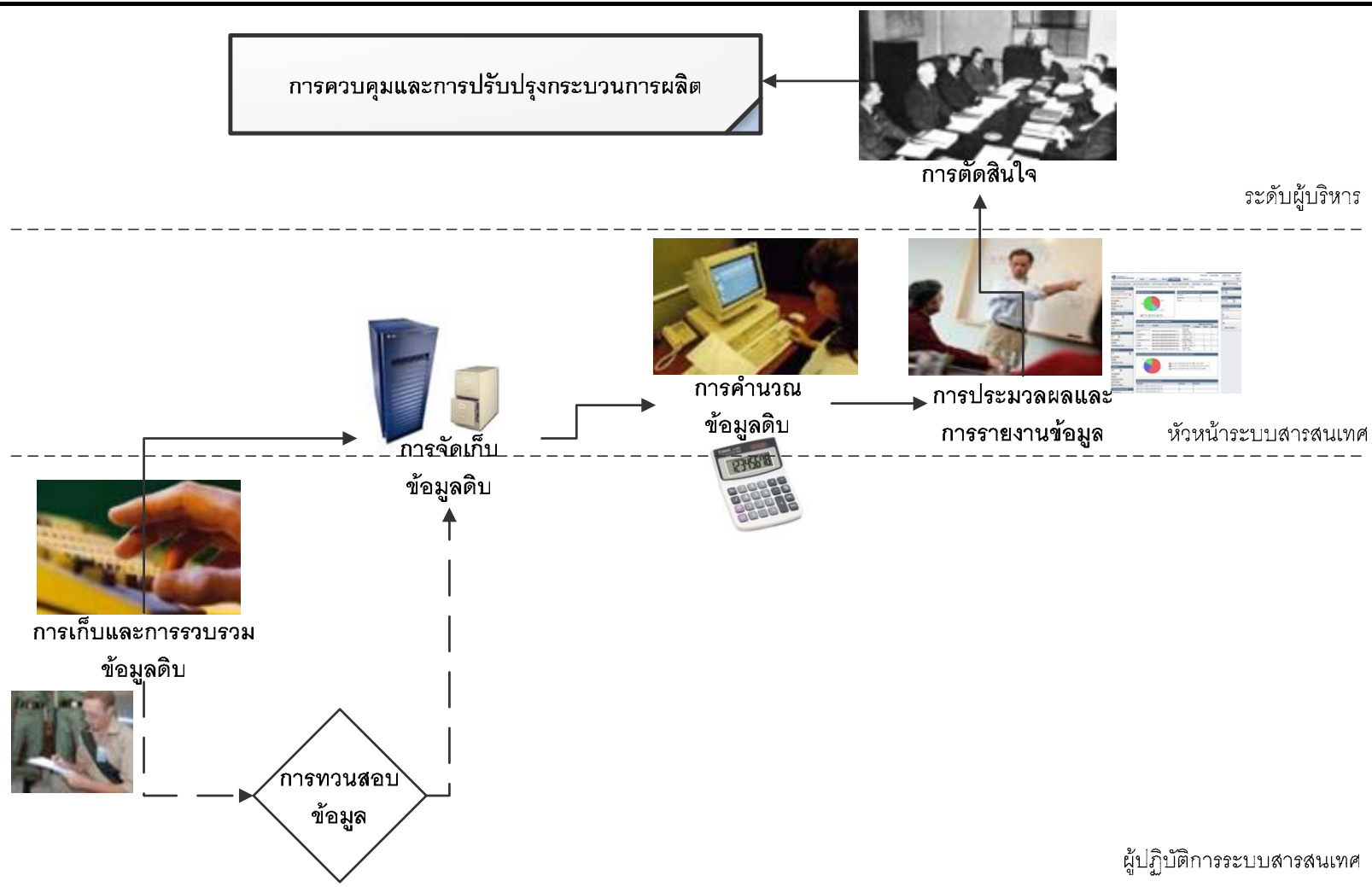
รูปที่ 3.4ข แสดงถึงอุปกรณ์ประเภทต่างๆ ที่ใช้ในแต่ละระบบสารสนเทศ ซึ่งสอดคล้องกับการส่งถ่ายของข้อมูล

หากโรงงานมีความเข้าใจผิดในเรื่องของอุปกรณ์ คือ การเลือก การจัดหา และการนำฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่มีความล้าหน้าและทันสมัยมาใช้ ในขณะที่การใช้งานฟังก์ชัน และฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ในอุตสาหกรรมมีความต้องการเพียงระดับหนึ่งเท่านั้น การนำอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติสูงเกินไปจะเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายและงบประมาณของระบบสารสนเทศโดยไม่จำเป็น

อุปกรณ์เป็นเครื่องมือช่วยผู้ปฏิบัติการในการใช้ระบบสารสนเทศ และในการส่งถ่ายของข้อมูล ในขณะที่ความเข้าใจในด้านของวิธีการมีความสำคัญมากกว่าการเลือกและการจัดหาอุปกรณ์ เนื่องจาก การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศสำหรับการบริหารงานจะเป็นตัวบอกถึงเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการดำเนินงาน

ตารางที่ 3.4ก แนะนำถึงอุปกรณ์สำหรับวิธีการต่างๆ (วิธีการที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์ วิธีการที่ใช้ซอฟต์แวร์ และวิธีการอัตโนมัติ) ซึ่งสอดคล้องกับระบบสารสนเทศ

รูปที่ 3.4ข ตัวอย่างของอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบสารสนเทศ





ตารางที่ 3.4ก อุปกรณ์สำหรับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ และ ข้อดีและข้อเสีย

กระบวนการ ประยุกต์ใช้ ระบบสารสนเทศ	วิธีการ			
	วิธีการที่ไม่ใช้ คอมพิวเตอร์	วิธีการที่ใช้ซอฟต์แวร์		วิธีการอัตโนมัติ
การเก็บข้อมูลดิบ	ปากกา/กระดาษ	ปากกา/กระดาษ	ปากกา/กระดาษ	เป็นการใช้
การกรอกข้อมูลดิบ	ปากกา/กระดาษ	Excel/Access	Packaged ซอฟต์แวร์/MRP	ฮาร์ดแวร์ ร่วมกับ ซอฟต์แวร์ เพื่อ ควบคุมเครื่องจักร ในกระบวนการ ผลิต
การคำนวณ ข้อมูลดิบ	แบบฟอร์ม/ เครื่องคิดเลข	Excel/Access	Packaged ซอฟต์แวร์/MRP	Analytical Software or Business Intelligence
การวิเคราะห์ข้อมูล และการรายงาน	รายงานด้วย กระดาษ	Access/ รายงานด้วย กระดาษ	Packaged Software/ รายงานด้วย กระดาษ	รายงานอัตโนมัติ และกระจายข้อมูล
ข้อดีและข้อเสีย	พื้นฐานทั่วไป/ ลงทุนต่ำถึงไม่ ต้องลงทุน	ใช้อย่างแพร่หลาย/ ลงทุนต่ำ	Best Practice/ มีความสำคัญใน การลงทุน	มีประสิทธิภาพสูง/ ลงทุนสูง
	หลักฐานที่เป็น เอกสาร/ ความ ผิดพลาดสูง	สะดวกที่จะเข้าถึง ข้อมูล/ ข้อมูลและ การจัดเก็บไม่เป็น ส่วนกลาง	ง่ายต่อการใช้งาน และการเข้าถึง ข้อมูลสำหรับทุก แผนกด้วยการ จัดเก็บข้อมูลที่ ส่วนกลาง	มีความถูกต้อง/ เป็นระบบที่มี ประสิทธิภาพ
	ใช้แรงงานมาก	จำเป็นต้องมี บุคลากรที่มีความรู้ ทางคอมพิวเตอร์	การฝึกอบรม เกี่ยวกับการใช้ ซอฟต์แวร์ มีความจำเป็น	ไม่ต้องใช้แรงงาน/ ผู้จำหน่ายเป็นผู้ แก้ไขระบบเมื่อ เกิดปัญหา

จาก ตารางที่ 3.4ก อุปกรณ์ต่างๆสามารถที่จะประยุกต์ใช้ได้ขึ้นอยู่กับวิธีการที่เลือกใช้  
อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติแล้วมีการประยุกต์ใช้วิธีการและอุปกรณ์ต่างๆ ร่วมกัน

ไม่ว่าจะเป็นการบันทึกข้อมูลดิบลงบนกระดาษแล้วจึงกรอกข้อมูลดิบลงในแบบฟอร์ม  
หรือในซอฟต์แวร์ที่ใช้ในโรงงาน แล้วพิมพ์ออกมาเก็บไว้ในตู้เอกสาร การผสมผสานของ

อุปกรณ์ที่ใช้นั้นจะขึ้นอยู่กับการทำงาน ความคุ้นเคย และงบประมาณของแต่ละโรงงาน ดังนั้นการกำหนดชุดของอุปกรณ์ก่อนล่วงหน้าจึงมักเกิดความผิดพลาดได้

โดยสรุปแล้ว แต่ละวิธีการนั้นจะต้องการ ฮาร์ดแวร์ หรืออุปกรณ์ที่แตกต่างกันไป ตัวอย่างเช่น วิธีการที่ใช้ ซอฟต์แวร์ ที่เป็นแบบ File based จำเป็นต้องใช้บุคลากรทางด้านสารสนเทศในการออกแบบ Productivity Software จำพวก Microsoft Excel และ Access ในการสร้างแบบฟอร์มเพื่อใช้ในการกรอกข้อมูล และ Formula Sheet ใน Microsoft Excel ใช้ในการคำนวณข้อมูลดิบและอื่นๆ

ในขณะที่วิธีการอัตโนมัติ นั้น ต้องการคอมพิวเตอร์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้นในการสื่อสาร และการทำให้สามารถเก็บข้อมูลโดยอัตโนมัติได้ วิธีการนี้ต้องมี LAN เพื่อใช้ในการส่งถ่ายข้อมูล

โดยสรุป ผู้ประกอบการจะสามารถเลือกวิธีการต่างๆ ในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศและเลือกใช้อุปกรณ์ต่างๆ ที่เหมาะสมตามความต้องการและความพร้อมขององค์กร

## บทที่ 4



# การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศกับ อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง

## 4 การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศกับอุตสาหกรรมแปรงไม้สำหรับล้าง

ในบทนี้จะกล่าวถึงการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศกับอุตสาหกรรมผลิตแปรงไม้สำหรับล้าง เพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ รวมทั้งแผนผังกระบวนการผลิต (Production Process Model) ที่ใช้ในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศสำหรับอุตสาหกรรมผลิตแปรงไม้สำหรับล้าง เริ่มจากการเก็บ การรวบรวม การประมวลผลข้อมูลดิบ และการรายงานข้อมูล โดยในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของขั้นตอนดังกล่าว

### 4.1 แผนผังกระบวนการผลิต

เพื่อช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลดิบจากกระบวนการผลิตต่างๆ สำหรับใช้ประกอบการพิจารณาปรับปรุงกระบวนการผลิต และการพัฒนาปรับปรุงด้านสิ่งแวดล้อมดำเนินการไปควบคู่กัน จำเป็นต้องกำหนดแผนผังกระบวนการผลิต เพื่อกำหนดจุดเก็บข้อมูลดิบในแต่ละส่วน กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมแปรงไม้สำหรับล้าง สามารถแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนการเตรียมวัตถุดิบ ส่วนการสกัดแปรงและการแยกน้ำออกจากแปรง ส่วนระบบบำบัดน้ำเสีย และระบบก๊าซชีวภาพ และส่วนสนับสนุนการผลิต

#### 4.1.1 ส่วนการเตรียมวัตถุดิบ (ส่วนที่ 1)

ส่วนการเตรียมวัตถุดิบนั้นเป็นกระบวนการเปลี่ยนหัวไม้สำหรับล้างให้อยู่ในรูปน้ำแปรงชั้น โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- การกำจัดดินทราย
- การลอกเปลือกและการล้างหัวไม้สำหรับล้าง
- การสับหัวไม้สำหรับล้าง และ
- การบดหัวไม้สำหรับล้าง

#### 4.1.2 ส่วนการสกัดแปรงและการแยกน้ำออกจากแปรง (ส่วนที่ 2)

น้ำแปรงชั้นจากขั้นตอนการบดจะถูกนำเข้าสู่ขั้นตอนการสกัดแปรงและการอบแปรง งานหลักของส่วนนี้คือสกัดและปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของแปรง ประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

- การแยก Fruit Water โดยใช้ Decanter – ขั้นตอนนี้ขึ้นอยู่กับแต่ละโรงงาน
- การสกัดแปรง

- การทำแบ่งให้บริสุทธิ์
- การแยกน้ำออกจากแบ่ง
- การอบแบ่ง
- การลดอุณหภูมิแบ่ง และการบรรจุถุง

ในส่วนนี้จะทำให้เกิดน้ำเสียและกากมันสำปะหลัง น้ำเสียที่เกิดขึ้นจะเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย หรือระบบก๊าซชีวภาพ ซึ่งขึ้นอยู่กับโรงงานว่ามีระบบก๊าซชีวภาพหรือไม่ ในขณะที่กากมันสำปะหลังจะถูกขายเพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตอาหารสัตว์

#### 4.1.3 ส่วนระบบบำบัดน้ำเสียและระบบก๊าซชีวภาพ (ส่วนที่ 3)

ส่วนนี้เกี่ยวข้องกับน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการล้างและปอกเปลือกมันสำปะหลัง การแยก Fruit Water และการแยกน้ำออกจากแบ่งในส่วนการเตรียมวัตถุดิบ และกระบวนการผลิตขั้นอื่นๆ รวมทั้งระบบก๊าซชีวภาพด้วย ซึ่งระบบก๊าซชีวภาพจะใช้น้ำเสียที่ได้จากการแยก Fruit Water และการทำแบ่งให้บริสุทธิ์เป็นวัตถุดิบในการผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งจะเป็นเชื้อเพลิงสำหรับหัวเผาผลิตลมร้อนสำหรับการอบแบ่ง

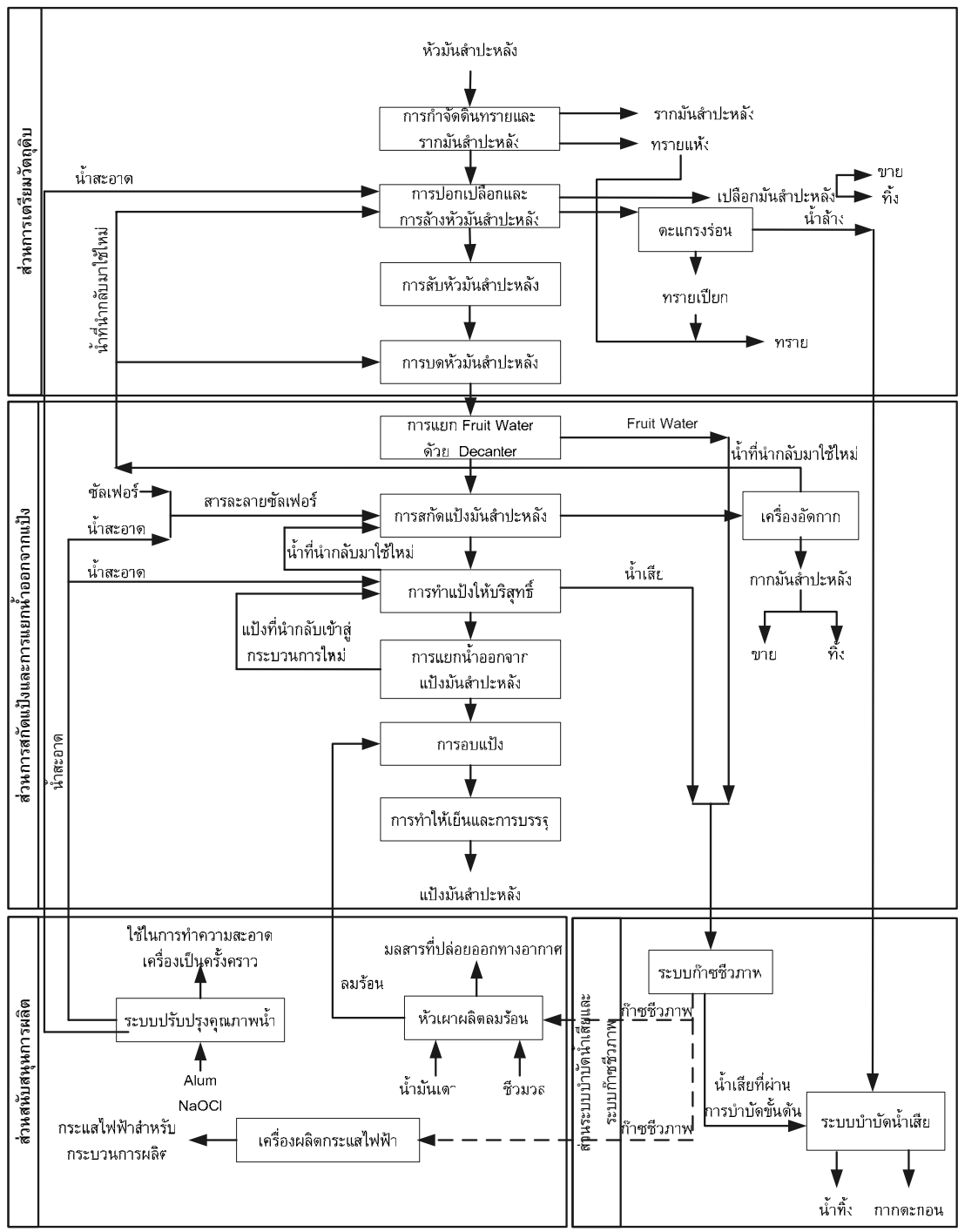
#### 4.1.4 ส่วนสนับสนุนการผลิต (ส่วนที่ 4)

กระแสไฟฟ้า ลมร้อน และน้ำสะอาด ถือเป็นปัจจัยสนับสนุนของอุตสาหกรรมการผลิตแบ่งมันสำปะหลัง ในส่วนนี้ประกอบด้วย ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ หัวเผาผลิตลมร้อน และเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าในกรณีที่มีในโรงงาน

รูปที่ 4.1ก แสดงถึง แผนผังกระบวนการผลิต สำหรับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมผลิตแบ่งมันสำปะหลัง

รูปที่ 4.1ก

แผนผังกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมแปรงไม้สำหรับล้าง



4.2

การเก็บและการรวบรวมข้อมูล

ในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศจะต้องมีการเก็บและกรอกข้อมูลดิบจากแต่ละส่วนของกระบวนการผลิต ข้อมูลดิบเหล่านี้จะต้องมีการรวบรวมเข้าสู่ระบบส่วนกลาง โดยอาจอยู่ในรูปของกระดาษ หรือในคอมพิวเตอร์ เช่น ในโปรแกรม Excel หรือฐานข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้การส่งถ่ายข้อมูลไปยังขั้นตอนต่อไป

จากการศึกษาความต้องการและประเมินความพร้อม (Baseline Study) ของโรงงานผลิตแอมโมเนียสำหรับปุ๋ย ได้มีการเสนอกลุ่มข้อมูลดิบที่ควรเก็บรวบรวม โดยพิจารณาจากการเก็บข้อมูลในปัจจุบัน การวิเคราะห์และนำข้อมูลไปใช้งาน และความต้องการของผู้ประกอบการในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจและพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจรายละเอียดย่อย ตารางที่ 4.2ก-4.2จ

แผนผังการเก็บข้อมูลดิบครอบคลุมข้อมูลดิบที่เสนอให้มีการเก็บ หน่วยการตรวจวัด ลำดับความสำคัญของข้อมูล วัตถุประสงค์ ความถี่ในการเก็บ ผู้รับผิดชอบ และวิธีการตรวจวัด ทั้งนี้ ความสำคัญของข้อมูลดิบสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลำดับได้ คือ “ข้อมูลดิบที่มีความสำคัญลำดับที่ 1” และ “ข้อมูลดิบที่มีความสำคัญลำดับที่ 2” โดยมีหลักเกณฑ์ในการกำหนดลำดับความสำคัญ ดังนี้

- ข้อมูลดิบที่มีความสำคัญลำดับที่ 1 (Priority 1) – ข้อมูลดิบที่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับผลิตภัณฑ์แอมโมเนียสำหรับปุ๋ยและการใช้วัตถุดิบ รวมถึงการจัดการวัสดุที่ไม่ใช่แล้วที่มีมูลค่าเพิ่ม นอกจากนี้ ยังรวมถึงข้อมูลดิบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ต้องมีการรายงานต่อหน่วยงานราชการด้วย ตัวอย่างของข้อมูลดิบที่มีความสำคัญลำดับที่ 1 ได้แก่ ปริมาณหัวมันสำปะหลังที่ใช้ ปริมาณน้ำใช้ ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ และคุณภาพน้ำทิ้ง เป็นต้น
- ข้อมูลดิบที่มีความสำคัญลำดับที่ 2 (Priority 2) – เป็นข้อมูลดิบที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับผลิตภัณฑ์แอมโมเนียสำหรับปุ๋ยโดยตรง ซึ่งได้แก่ มลพิษที่เกิดจากกระบวนการผลิต และข้อมูลที่มีความสำคัญในกระบวนการผลิต แต่เป็นข้อมูลที่เก็บได้ยากหรือใช้ค่าใช้จ่ายสูงในการตรวจวัดข้อมูล ตัวอย่างของข้อมูลดิบที่มีความสำคัญลำดับที่ 2 ได้แก่ มลพิษทางอากาศที่ปล่อยออกมาจากหัวเผาผลิตลมร้อน เป็นต้น

ข้อมูลที่มีความสำคัญลำดับที่ 1 เป็นความต้องการเบื้องต้นจำเป็นต้องมีการเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในระบบสารสนเทศเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจและพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจสำหรับโรงงานผลิตแอมโมเนียสำหรับปุ๋ย โดยข้อมูลดิบเหล่านี้จะถูกนำไปประมวลผลและแปลงเป็นข้อมูล หรือดัชนีชี้วัด ซึ่งผู้บริหารสามารถนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจได้ โดยใช้ข้อมูลที่สรุปไว้ในตารางที่ 4.4ก

ตำแหน่งที่ควรทำการเก็บข้อมูลดิบได้แสดงไว้ใน รูปที่ 4.2ก-4.2จ โดยแสดงเป็นสัญลักษณ์และหมายเลขของข้อมูลดิบที่เก็บ โดยมีอักษรย่อของสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

- P = ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์และ By-product (วัสดุเหลือใช้ที่มีค่า)
- S = ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขาย
- L = ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพและการสูญเสีย

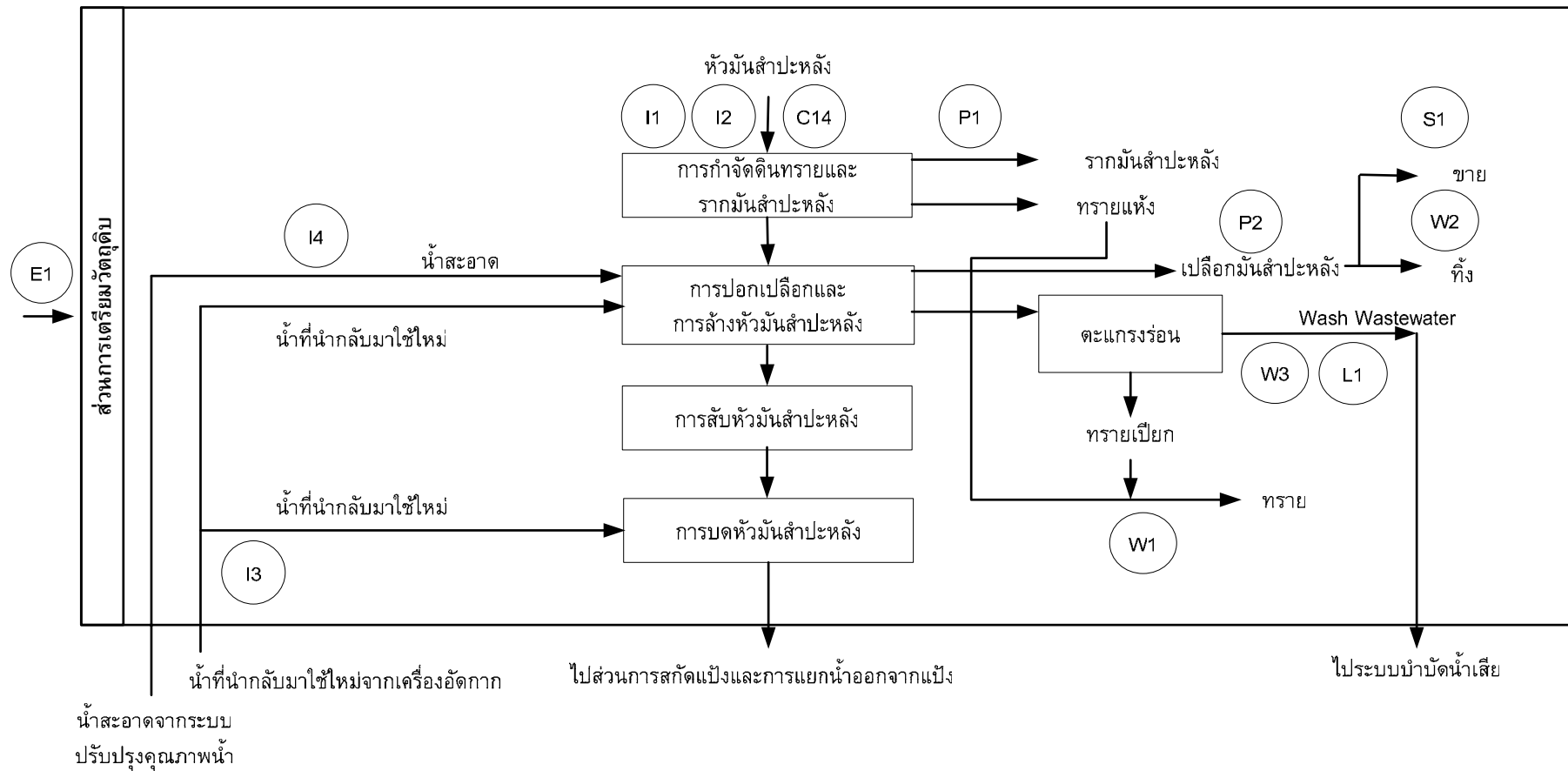
- C = ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่าย
- I = ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบ
- E = ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและเชื้อเพลิง
- W = ของเสียและสิ่งที่ปล่อยออกจากกระบวนการผลิต

สำหรับข้อมูลที่มีความสำคัญลำดับที่ 2 นั้น เป็นข้อมูลดิบที่เพิ่มเติมขึ้นมาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจและพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐกิจในวงกว้าง อย่างไรก็ตาม ข้อมูลดิบเหล่านี้เป็นข้อมูลที่มีความสำคัญรองลงมาสำหรับโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังเมื่อเทียบกับกลุ่มข้อมูลที่มีความสำคัญลำดับที่ 1 ดังนั้น การประมวลผลข้อมูลดิบเหล่านี้จึงไม่แสดงไว้ในคู่มือฉบับนี้ อย่างไรก็ตาม การเก็บและประมวลผลข้อมูลเหล่านี้สามารถเพิ่มเติมได้ตามความต้องการของผู้ประกอบการ

โดยทั่วไป ข้อมูลดิบที่เก็บได้จะถูกบันทึกในระบบฐานข้อมูลและประมวลผลโดยซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศ ออกมาเป็นดัชนีชี้วัดที่สำคัญขึ้น และข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำเสนอต่อแผนกบริหารเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจต่อไป



รูปที่ 4.2ก ตำแหน่งที่ควรทำการเก็บข้อมูลในส่วนการเตรียมวัตถุดิบ (ส่วนที่ 1)



ตารางที่ 4.2ก แผนการเก็บข้อมูลสำหรับส่วนการเตรียมวัตถุดิบ (ส่วนที่ 1)

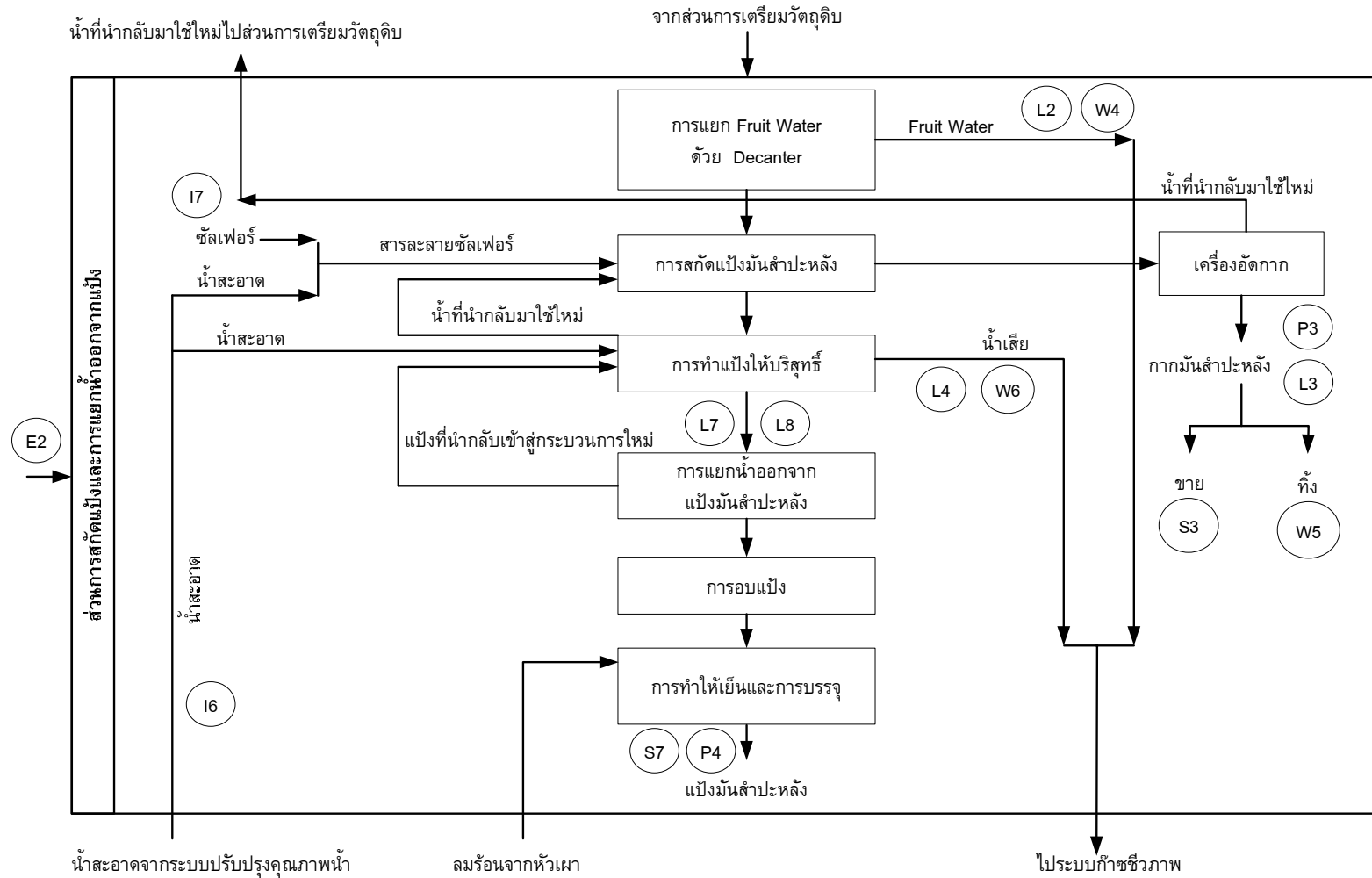
ลำดับ	ข้อมูลดิบ	หน่วย	ลำดับ ความสำคัญ*	วัตถุประสงค์	ความถี่ใน การเก็บ	ผู้รับผิดชอบ	วิธีการตรวจวัด
C1	ค่าใช้จ่ายในการซื้อหัวมันสำปะหลัง	บาท	1	เพื่อตรวจสอบค่าใช้จ่ายในการซื้อหัวมันสำปะหลัง และเพื่อประมาณการและวางแผนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง	รายวัน	แผนกจัดซื้อ	N/A
I1	ปริมาณหัวมันสำปะหลังที่รับซื้อ	ตัน	1	เพื่อตรวจสอบปริมาณของหัวมันสำปะหลัง และเพื่อประมาณการและวางแผนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง	รายวัน	แผนกจัดซื้อ	การชั่งน้ำหนัก เช่น การใช้สะพานชั่งน้ำหนัก
C2	ราคาหัวมันสำปะหลังที่มีปริมาณแป้งสูงสุด	บาท/ตัน	1	เพื่อตรวจสอบราคาสูงสุดที่รับซื้อหัวมันสำปะหลัง ข้อมูลดิบนี้สะท้อนถึงคุณภาพของหัวมันสำปะหลังที่ซื้อ (คุณภาพดี)	รายวัน	แผนกจัดซื้อ	N/A
C3	ราคาหัวมันสำปะหลังที่มีปริมาณแป้งต่ำสุด	บาท/ตัน	1	เพื่อตรวจสอบราคาต่ำสุดที่รับซื้อหัวมันสำปะหลัง ข้อมูลดิบนี้สะท้อนถึงคุณภาพของหัวมันสำปะหลังที่ซื้อ (คุณภาพต่ำ)	รายวัน	แผนกจัดซื้อ	N/A
C8	รหัสของผู้ส่งหัวมันสำปะหลัง	N/A	2	เพื่อบันทึกแหล่งที่มาในการรับซื้อหัวมันสำปะหลัง	รายวัน	แผนกจัดซื้อ	N/A
C14	ปริมาณความเข้มข้นของแป้งในหัวมันสำปะหลัง	%	1	เพื่อใช้ในการคำนวณราคาในการรับซื้อหัวมันสำปะหลัง	รายวัน	แผนกจัดซื้อ	การชั่งน้ำหนัก (โดยอาศัยหลักการลอยตัวของหัวมันสำปะหลังในน้ำ)/วิธีการวิเคราะห์มาตรฐาน
I2	ปริมาณการใช้หัวมันสำปะหลัง	ตัน	1	เพื่อตรวจสอบปริมาณหัวมันสำปะหลังที่เข้าสู่กระบวนการผลิตจริง และเพื่อประมาณการและวางแผนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง	รายวัน	แผนกผลิต	ประมาณการจาก I1
W1	ปริมาณทรายที่เกิดขึ้น	ตัน	2	เพื่อตรวจสอบปริมาณทรายที่เกิดขึ้น ข้อมูลนี้สามารถใช้ในการกำหนดอัตราส่วนระหว่างทรายและหัวมันสำปะหลังที่ใช้	รายเดือน	แผนกผลิต	การชั่งน้ำหนัก เช่น การใช้สะพานชั่งน้ำหนัก

ลำดับ	ข้อมูลดิบ	หน่วย	ลำดับ ความสำคัญ*	วัตถุประสงค์	ความถี่ใน การเก็บ	ผู้รับผิดชอบ	วิธีการตรวจวัด
P1	ปริมาณรากของหัวมันสำปะหลังที่เกิดขึ้น	ตัน	2	เพื่อตรวจสอบปริมาณรากที่เกิดขึ้น และใช้ในการกำหนดอัตราส่วนระหว่างรากและหัวมันสำปะหลังที่ใช้	รายเดือน	แผนกผลิต	การชั่งน้ำหนัก เช่น การใช้สะพานชั่งน้ำหนัก
P2	ปริมาณเปลือกมันสำปะหลังที่เกิดขึ้น	ตัน	1	เพื่อตรวจสอบปริมาณของเปลือกที่เกิดขึ้น และใช้ในการติดตามการใช้ประโยชน์ของเปลือกเป็น By-product	รายเดือน	แผนกผลิต	ประมาณการเป็นรายเดือนจากน้ำหนักเปลือกที่เกิดขึ้น
S1	ปริมาณเปลือกมันสำปะหลังที่ขายได้	ตัน	1	เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์เปลือก และประมาณการปริมาณ By-product ที่มีมูลค่าเพิ่ม	รายเดือน	แผนกจัดซื้อ	การชั่งน้ำหนัก/เครื่องชั่ง
S2	ราคาลดของเปลือกมันสำปะหลัง	บาท/ตัน	1	เพื่อใช้คำนวณรายได้ที่ได้จากการขายเปลือกให้ลูกค้าภายนอก	รายเดือน	แผนกจัดซื้อ/ แผนกขาย	N/A
W2	ปริมาณเปลือกมันสำปะหลังที่ส่งกำจัด	ตัน	2	เพื่อประมาณการปริมาณเปลือกที่ส่งกำจัด หรือใช้ในการเกษตร	รายเดือน	แผนกจัดซื้อ	การชั่งน้ำหนัก/ เครื่องชั่ง
I3	ปริมาณน้ำที่นำกลับมาใช้ใหม่	ลูกบาศก์ เมตร	2	เพื่อตรวจสอบปริมาณน้ำที่นำกลับมาใช้ใหม่ในกระบวนการผลิต	รายวัน	แผนกผลิต	มิเตอร์วัดอัตราการไหลมาตรฐาน
W3	ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการล้างหัวมันสำปะหลัง	ลูกบาศก์ เมตร	1	เพื่อตรวจสอบปริมาณน้ำเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการล้างหัวมันสำปะหลัง	รายวัน	แผนกผลิต	มิเตอร์วัดอัตราการไหลมาตรฐาน หรือประมาณการจากการเก็บตัวอย่าง
L1	ปริมาณแบ่งในน้ำเสียจากการล้างหัวมันสำปะหลัง	%	2	เพื่อติดตามปริมาณแบ่งในน้ำเสียจากการล้างหัวมันสำปะหลัง	รายวัน	QA Lab	วิธีการวิเคราะห์มาตรฐาน
I4	ปริมาณน้ำสะอาดที่ใช้ในส่วนการเตรียมวัตถุดิบ	ลูกบาศก์ เมตร	1	เพื่อตรวจสอบปริมาณน้ำสะอาดที่ต้องการใช้ในส่วนการเตรียมวัตถุดิบ	รายวัน	แผนกผลิต	มิเตอร์วัดอัตราการไหลมาตรฐาน

ลำดับ	ข้อมูลดิบ	หน่วย	ลำดับ ความสำคัญ*	วัตถุประสงค์	ความถี่ใน การเก็บ	ผู้รับผิดชอบ	วิธีการตรวจวัด
E1	ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ใน ส่วนการเตรียมวัตถุดิบ	กิโลวัตต์-ชั่วโมง	2	เพื่อตรวจสอบปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าใน ส่วนการเตรียมวัตถุดิบ	รายวัน	แผนกสนับ สนุนการผลิต	มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้า

หมายเหตุ \* ลำดับความสำคัญของข้อมูลดิบซึ่งแบ่งเป็น 2 ระดับ ตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น (หัวข้อ 4.2)

รูปที่ 4.2ข ตำแหน่งที่ควรทำการเก็บข้อมูลในส่วนการการสกัดแบ่งและการแยกน้ำออกจากแบ่ง (ส่วนที่ 2)



ตารางที่ 4.2x แผนการเก็บข้อมูลสำหรับส่วนการสกัดแบ่งและการแยกน้ำออกจากแบ่ง (ส่วนที่ 2)

ลำดับ	ข้อมูลดิบ	หน่วย	ลำดับ ความสำคัญ*	วัตถุประสงค์	ความถี่ใน การเก็บ	ผู้รับผิดชอบ	วิธีการตรวจวัด
I5	กำลังการผลิตของเครื่องจักร	ตัน-หัวมัน ลำปะหลัง	1	เพื่อให้ทราบถึงกำลังการผลิตแบ่งมันลำปะหลังสูงสุดของ เครื่องจักร	รายเดือน	แผนกผลิต	N/A
W4	ปริมาณ Fruit Water ที่เกิดขึ้น	ลูกบาศก์ เมตร	1	เพื่อตรวจสอบปริมาณ Fruit Water ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการ ผลิต ข้อมูลดิบนี้สะท้อนถึงปริมาณน้ำเสียที่จะเข้าสู่ระบบ ก๊าซชีวภาพ	รายวัน	แผนกผลิต	มิเตอร์วัดอัตราการไหล มาตรฐาน หรือประมาณการ จากการเก็บตัวอย่าง
L2	ปริมาณแบ่งใน Fruit Water	%	2	เพื่อติดตามปริมาณร้อยละของแบ่งที่ปนไปกับ Fruit Water	รายวัน	แผนกผลิต/ QA Lab	วิธีการวิเคราะห์มาตรฐาน
I6	ปริมาณน้ำสะอาดที่ใช้ใน ส่วนการสกัดแบ่ง	ลูกบาศก์ เมตร	1	เพื่อตรวจสอบปริมาณน้ำสะอาดที่ต้องการใช้ใน ส่วนการสกัดแบ่ง	รายวัน	แผนกผลิต	มิเตอร์วัดอัตราการไหล มาตรฐาน
P3	ปริมาณกากมันลำปะหลังที่เกิดขึ้น	ตัน	1	เพื่อตรวจสอบปริมาณกากมันลำปะหลังที่เกิดขึ้น และใช้ใน การติดตามการใช้ประโยชน์กากมันลำปะหลังเป็น By-product	รายเดือน	แผนกผลิต	ประมาณการเป็นรายเดือน จากปริมาณกากที่เป็น ตัวแทน
S3	ปริมาณกากมันลำปะหลังที่ขาย	ตัน	1	เพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์กากมันลำปะหลัง และประมาณการปริมาณ By-product ที่มีมูลค่าเพิ่ม	รายเดือน	แผนกจัดซื้อ	การชั่งน้ำหนัก/เครื่องชั่ง
S4	ราคาลดของกากมันลำปะหลัง ที่ขาย	บาท/ตัน	1	เพื่อคำนวณรายได้ที่ได้จากการขายกากมันลำปะหลังให้กับ ลูกค้า	รายเดือน	แผนกจัดซื้อ/ แผนกขาย	N/A
W5	ปริมาณกากมันลำปะหลังที่ส่งกำจัด	ตัน	2	เพื่อประเมินปริมาณกากมันลำปะหลังที่ส่งกำจัด	รายเดือน	แผนกจัดซื้อ	การชั่งน้ำหนัก/เครื่องชั่ง

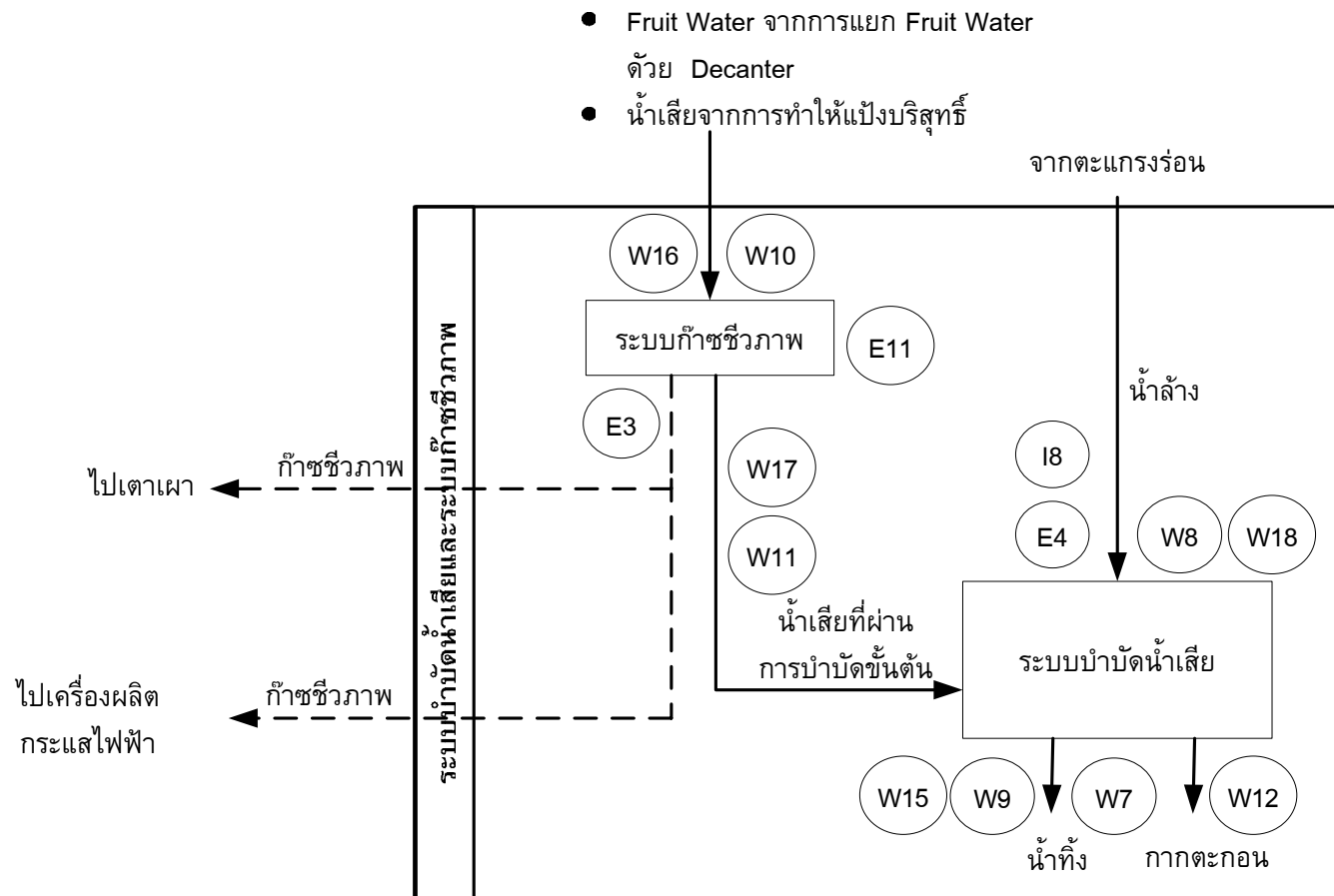
ลำดับ	ข้อมูลดิบ	หน่วย	ลำดับ ความสำคัญ*	วัตถุประสงค์	ความถี่ใน การเก็บ	ผู้รับผิดชอบ	วิธีการตรวจวัด
L3	ปริมาณแบ่งในกากมันสำปะหลัง	%	1	เพื่อติดตามปริมาณร้อยละของแบ่งที่ปนไปกับกากมันสำปะหลัง	รายวัน	QA Lab	วิธีการวิเคราะห์มาตรฐาน
I7	ปริมาณซัลเฟอร์ที่ใช้	กิโลกรัม	2	เพื่อตรวจสอบปริมาณซัลเฟอร์ที่ต้องการใช้ในกระบวนการผลิตทั้งหมด	รายวัน	แผนกผลิต/ แผนกจัดซื้อ	การชั่งน้ำหนัก/ เครื่องชั่ง
W6	ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากระบวนการผลิต	ลูกบาศก์ เมตร	1	เพื่อตรวจสอบปริมาณน้ำเสียที่เกิดจากการสกัดและแยกน้ำออกจากแบ่ง	รายวัน	แผนกผลิต	มิเตอร์วัดอัตราการไหล มาตรฐาน หรือประมาณการ จากการเก็บตัวอย่าง
L4	ปริมาณแบ่งในน้ำเสียจากกระบวนการผลิต	%	1	เพื่อติดตามปริมาณร้อยละของแบ่งที่ปนไปในน้ำเสียจากกระบวนการผลิต	รายวัน	แผนกผลิต/ QA Lab	วิธีการวิเคราะห์มาตรฐาน
P4	ปริมาณแบ่งมันสำปะหลังที่ผลิตได้	ตัน	1	เพื่อตรวจสอบปริมาณแบ่งมันสำปะหลังที่ผลิตได้	รายวัน	แผนกผลิต/ แผนกบัญชี	การชั่งน้ำหนัก/ เครื่องชั่ง
P5	ชั่วโมงการผลิตจริง	ชั่วโมง	1	เพื่อให้ทราบถึงชั่วโมงที่ใช้จริงในการผลิตแบ่งมันสำปะหลัง	รายวัน	แผนกผลิต	N/A
S5	ราคาลดของแบ่งมันสำปะหลังที่ขาย	บาท/ตัน	1	เพื่อให้ทราบถึงราคาขายของแบ่งมันสำปะหลังรายวัน ข้อมูลดิบนี้สะท้อนถึงรายได้ที่เกิดจากการขายแบ่งมันสำปะหลัง	รายวัน	แผนกบัญชี	N/A
S7	ปริมาณแบ่งมันสำปะหลังที่ขายได้	ตัน	1	เพื่อตรวจสอบปริมาณแบ่งมันสำปะหลังที่ขายไป	รายวัน	แผนกบัญชี	การชั่งน้ำหนัก/ เครื่องชั่ง
E2	ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในส่วนการสกัดแบ่งและการแยกน้ำออกจากแบ่ง	กิโลวัตต์- ชั่วโมง	2	เพื่อตรวจสอบปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในส่วนการสกัดแบ่งและการแยกน้ำออกจากแบ่ง	รายวัน	แผนกสนับสนุน การผลิต	มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้า
L7	ความเข้มข้นโดยเฉลี่ยของแบ่งที่เครื่องแยกซุตที่ 1	Beaume'	1	เพื่อตรวจสอบความเข้มข้นของแบ่งที่เครื่องแยกซุตที่ 1	รายวัน	แผนกผลิต	วิธีการวิเคราะห์มาตรฐาน

ลำดับ	ข้อมูลดิบ	หน่วย	ลำดับ ความสำคัญ*	วัตถุประสงค์	ความถี่ใน การเก็บ	ผู้รับผิดชอบ	วิธีการตรวจวัด
L8	ความเข้มข้นโดยเฉลี่ยของแป้งที่ เครื่องแยกชุดที่ 2	Beaume'	1	เพื่อตรวจสอบความเข้มข้นของแป้งที่เครื่องแยกชุดที่ 2	รายวัน	แผนกผลิต	วิธีการวิเคราะห์มาตรฐาน

หมายเหตุ \* ลำดับความสำคัญของข้อมูลดิบซึ่งแบ่งเป็น 2 ระดับ ตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น (หัวข้อ 4.2)



รูปที่ 4.2ค ตำแหน่งที่ควรทำการเก็บข้อมูลในส่วนระบบบำบัดน้ำเสียและระบบก๊าซชีวภาพ (ส่วนที่ 3)



ตารางที่ 4.2ค แผนการเก็บข้อมูลสำหรับส่วนระบบบำบัดน้ำเสียและระบบก๊าซชีวภาพ (ส่วนที่ 3)

ลำดับ	ข้อมูลดิบ	หน่วย	ลำดับ ความสำคัญ*	วัตถุประสงค์	ความถี่ใน การเก็บ	ผู้รับผิดชอบ	วิธีการตรวจวัด
W7	ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด	ลูกบาศก์ เมตร	1	เพื่อตรวจสอบปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากกระบวนการผลิต และข้อมูลดิบนี้ต้องรายงานต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมตามที่กฎหมายกำหนด	รายวัน	แผนกผลิต	มิเตอร์วัดอัตราการไหลมาตรฐาน หรือประมาณการจากการเก็บตัวอย่าง
W8	คุณลักษณะของน้ำเสียที่เกิดจากการล้างหัวมันสำปะหลัง (BOD) ก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย	มิลลิกรัม/ ลิตร	1	เพื่อเป็นข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะของน้ำเสีย (BOD) และเพื่อประเมินปริมาณความสกปรกของภาระอินทรีย์ที่จะเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถควบคุมประสิทธิภาพของระบบได้	รายเดือน	QA Lab	วิธีการวิเคราะห์มาตรฐาน
W18	คุณลักษณะของน้ำเสียที่เกิดจากการล้างหัวมันสำปะหลัง (COD) ก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย	มิลลิกรัม/ ลิตร	1	เพื่อเป็นข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะของน้ำเสีย (COD) และเพื่อประเมินปริมาณความสกปรกของภาระอินทรีย์ที่จะเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถควบคุมประสิทธิภาพของระบบได้	รายเดือน	QA Lab	วิธีการวิเคราะห์มาตรฐาน
W9	คุณลักษณะของน้ำทิ้ง (BOD) ที่บ่อสุดท้ายของระบบบำบัดน้ำเสีย	มิลลิกรัม/ ลิตร	1	เพื่อเป็นข้อมูลเกี่ยวกับน้ำทิ้ง (BOD) ที่เกี่ยวข้องกับกฎหมาย	รายเดือน	QA Lab	วิธีการวิเคราะห์มาตรฐาน
W15	คุณลักษณะของน้ำทิ้ง (COD) ที่บ่อสุดท้ายของระบบบำบัดน้ำเสีย	มิลลิกรัม/ ลิตร	1	เพื่อเป็นข้อมูลเกี่ยวกับน้ำทิ้ง (COD) ที่เกี่ยวข้องกับกฎหมาย	รายเดือน	QA Lab	วิธีการวิเคราะห์มาตรฐาน

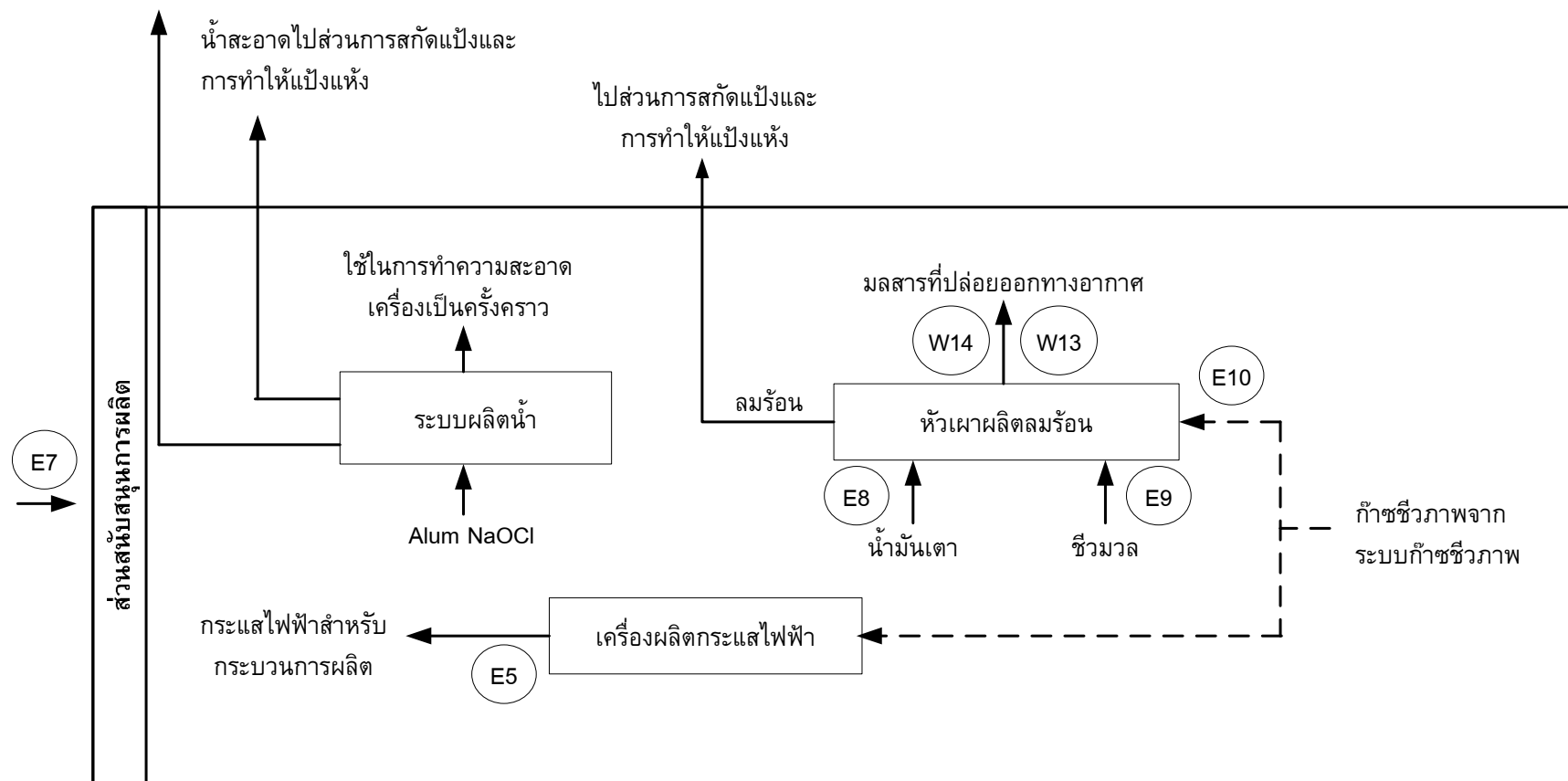
ลำดับ	ข้อมูลดิบ	หน่วย	ลำดับ ความสำคัญ*	วัตถุประสงค์	ความถี่ใน การเก็บ	ผู้รับผิดชอบ	วิธีการตรวจวัด
W10	คุณลักษณะของน้ำเสีย (BOD) ก่อนเข้าระบบก๊าซชีวภาพ	มิลลิกรัม/ลิตร	1	เพื่อเป็นข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะของน้ำเสีย (BOD) และเพื่อประมาณการคุณลักษณะของน้ำเสียที่จะเข้าสู่ระบบก๊าซชีวภาพเพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถควบคุมประสิทธิภาพของระบบได้	รายสัปดาห์	QA Lab	วิธีการวิเคราะห์มาตรฐาน
W16	คุณลักษณะของน้ำเสีย (COD) ก่อนเข้าระบบก๊าซชีวภาพ	มิลลิกรัม/ลิตร	1	เพื่อเป็นข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะของน้ำเสีย (COD) และเพื่อประมาณการคุณลักษณะของน้ำเสียที่จะเข้าสู่ระบบก๊าซชีวภาพเพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถควบคุมประสิทธิภาพของระบบได้	รายสัปดาห์	QA Lab	วิธีการวิเคราะห์มาตรฐาน
W11	คุณลักษณะของน้ำทิ้ง (BOD) หลังจากผ่านระบบก๊าซชีวภาพ	มิลลิกรัม/ลิตร	1	เพื่อเป็นข้อมูลเกี่ยวกับน้ำทิ้ง (BOD) จากระบบก๊าซชีวภาพและใช้ในการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบได้	รายสัปดาห์	QA Lab	วิธีการวิเคราะห์มาตรฐาน
W17	คุณลักษณะของน้ำทิ้ง (COD) หลังจากผ่านระบบก๊าซชีวภาพ	มิลลิกรัม/ลิตร	1	เพื่อเป็นข้อมูลเกี่ยวกับน้ำทิ้ง (COD) จากระบบก๊าซชีวภาพและใช้ในการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบได้	รายสัปดาห์	QA Lab	วิธีการวิเคราะห์มาตรฐาน
E3	ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นจากระบบก๊าซชีวภาพ	ลูกบาศก์เมตร	1	เพื่อตรวจสอบปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นจากระบบก๊าซชีวภาพ และข้อมูลดิบนี้ใช้แสดงประสิทธิภาพของระบบในการผลิตก๊าซชีวภาพ	รายวัน	แผนกสนับสนุนการผลิต	มิเตอร์วัดอัตราการไหลมาตรฐาน
W12	ปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้นจากระบบบำบัดน้ำเสีย	ตัน	2	เพื่อใช้ในการจัดการตะกอนที่เกิดขึ้นจากระบบบำบัดน้ำเสีย	รายปี	แผนกสนับสนุนการผลิต	การชั่งน้ำหนัก/เครื่องชั่ง
I8	ปริมาณการใช้สารเคมีในระบบบำบัดน้ำเสีย	กิโลกรัม	1	เพื่อตรวจสอบปริมาณการใช้สารเคมีในระบบบำบัดน้ำเสีย และเพื่อรายงานต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม	รายเดือน	แผนกสนับสนุนการผลิต	เครื่องชั่ง

ลำดับ	ข้อมูลดิบ	หน่วย	ลำดับ ความสำคัญ*	วัตถุประสงค์	ความถี่ใน การเก็บ	ผู้รับผิดชอบ	วิธีการตรวจวัด
E4	ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย	กิโลวัตต์-ชั่วโมง	1	เพื่อตรวจสอบปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย และเพื่อรายงานต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม	รายวัน	แผนกสนับสนุนการผลิต	มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้า
E11	ปริมาตรของถังก๊าซชีวภาพ	ลูกบาศก์เมตร	1	เพื่อให้ทราบถึงปริมาตรสูงสุดของถังก๊าซชีวภาพในการรองรับน้ำเสียจากกระบวนการผลิตแอมโมเนียเหลว ข้อมูลนี้ใช้สำหรับการคำนวณ “ภาระอินทรีย์ของระบบก๊าซชีวภาพ” (ตารางที่ 4.3ก)	รายปี	แผนกสนับสนุนการผลิต	N/A

หมายเหตุ \* ลำดับความสำคัญของข้อมูลดิบซึ่งแบ่งเป็น 2 ระดับ ตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น (หัวข้อ 4.2)

รูปที่ 4.2ง ตำแหน่งที่ควรทำการเก็บข้อมูลในส่วนสนับสนุนการผลิต (ส่วนที่ 4)

น้ำสะอาดไปส่วนการเตรียมวัตถุดิบ



ตารางที่ 4.2ง แผนการเก็บข้อมูลสำหรับส่วนสนับสนุนการผลิต (ส่วนที่ 4)

ลำดับ	ข้อมูลดิบ	หน่วย	ลำดับ ความสำคัญ*	วัตถุประสงค์	ความถี่ใน การเก็บ	ผู้รับผิดชอบ	วิธีการตรวจวัด
E5	ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จาก ระบบก๊าซชีวภาพ	กิโลวัตต์- ชั่วโมง	1	เพื่อตรวจสอบปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบ ก๊าซชีวภาพ ซึ่งข้อมูลดิบนี้แสดงถึงประสิทธิภาพในการผลิต กระแสไฟฟ้าของระบบดังกล่าว	รายวัน	แผนกสนับสนุน การผลิต	มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้า
E6	ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด	กิโลวัตต์- ชั่วโมง	1	เพื่อตรวจสอบปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด	รายวัน	แผนกสนับสนุน การผลิต	มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้า
E7	ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ใน ส่วนสนับสนุนการผลิต (หัวเผาผลิตลมร้อน)	กิโลวัตต์- ชั่วโมง	2	เพื่อตรวจสอบปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้สำหรับ หัวเผาผลิตลมร้อน	รายวัน	แผนกสนับสนุน การผลิต	มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้า
E8	ปริมาณน้ำมันเตาที่ใช้ใน หัวเผาผลิตลมร้อน	ลิตร	1	เพื่อตรวจสอบปริมาณน้ำมันเตาที่ใช้สำหรับหัวเผาผลิตลมร้อน	รายวัน	แผนกสนับสนุน การผลิต	มิเตอร์วัดอัตราการไหล มาตรฐาน
E9	ปริมาณชีวมวลที่ใช้ใน หัวเผาผลิตลมร้อน	ตัน	1	เพื่อตรวจสอบปริมาณชีวมวลที่ใช้สำหรับหัวเผาผลิตลมร้อน	รายเดือน	แผนกสนับสนุน การผลิต	ประมาณการเป็นรายเดือน จากน้ำหนักชีวมวลที่ใช้
E10	ปริมาณก๊าซชีวภาพที่ใช้ใน หัวเผาผลิตลมร้อน	ลูกบาศก์ เมตร	1	เพื่อตรวจสอบปริมาณก๊าซชีวภาพที่ใช้สำหรับ หัวเผาผลิตลมร้อน	รายวัน	แผนกสนับสนุน การผลิต	มิเตอร์วัดอัตราการไหล มาตรฐาน
W13	คุณลักษณะของอากาศที่ปล่อยออกมา จากปล่องของหัวเผา (Particle)	มิลลิกรัม/ ลิตร	2	เพื่อเป็นข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะของอากาศ (Particle) ที่ปล่อยออกมาจากปล่องของหัวเผาผลิตลมร้อน	รายเดือน	QA Lab	วิธีการวิเคราะห์มาตรฐาน
W14	คุณลักษณะของอากาศที่ปล่อยออกมา จากปล่องของหัวเผา (NO <sub>x</sub> )	มิลลิกรัม/ ลิตร	2	เพื่อเป็นข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะของอากาศ (NO <sub>x</sub> ) ที่ปล่อยออกมาจากปล่องของหัวเผาผลิตลมร้อน	รายเดือน	QA Lab	วิธีการวิเคราะห์มาตรฐาน

ลำดับ	ข้อมูลดิบ	หน่วย	ลำดับ ความสำคัญ*	วัตถุประสงค์	ความถี่ใน การเก็บ	ผู้รับผิดชอบ	วิธีการตรวจวัด
C4	ค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำสะอาด	บาท	1	เพื่อตรวจสอบต้นทุนการผลิตที่เกิดจากการซื้อน้ำสะอาด	รายเดือน	แผนกจัดซื้อ	N/A
C10	ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยในการซื้อน้ำสะอาด	บาท/ ลูกบาศก์ เมตร	1	เพื่อตรวจสอบต้นทุนการผลิตโดยเฉลี่ยที่เกิดจากการซื้อ น้ำสะอาด	รายเดือน	แผนกจัดซื้อ	N/A
C5	ค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำมันเตา	บาท	1	เพื่อตรวจสอบต้นทุนการผลิตที่เกิดจากการซื้อน้ำมันเตา สำหรับหัวเผาผลิตลมร้อน	รายเดือน	แผนกจัดซื้อ	N/A
C11	ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยในการซื้อน้ำมันเตา	บาท/ลิตร	1	เพื่อตรวจสอบต้นทุนการผลิตโดยเฉลี่ยที่เกิดจากการซื้อ น้ำมันเตาสำหรับหัวเผาผลิตลมร้อน	รายเดือน	แผนกจัดซื้อ	N/A
C6	ค่าใช้จ่ายในการซื้อชีวมวล	บาท	1	เพื่อตรวจสอบต้นทุนการผลิตที่เกิดจากการซื้อชีวมวลสำหรับ หัวเผาผลิตลมร้อน	รายเดือน	แผนกจัดซื้อ	N/A
C12	ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยในการซื้อชีวมวล	บาท/ตัน	1	เพื่อตรวจสอบต้นทุนการผลิตโดยเฉลี่ยที่เกิดจากการซื้อ ชีวมวลสำหรับหัวเผาผลิตลมร้อน	รายเดือน	แผนกจัดซื้อ	N/A
C7	ค่าใช้จ่ายในการซื้อกระแสไฟฟ้าจาก การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	บาท	1	เพื่อตรวจสอบต้นทุนการผลิตที่เกิดจากการซื้อกระแสไฟฟ้า จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	รายเดือน	แผนกจัดซื้อ	N/A
C9	ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยในการซื้อ กระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	บาท/ กิโลวัตต์- ชั่วโมง	1	เพื่อตรวจสอบต้นทุนการผลิตโดยเฉลี่ยที่เกิดจากการซื้อ กระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	รายเดือน	แผนกจัดซื้อ	N/A
C13	ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยในการซื้อซัลเฟอร์	บาท/ กิโลกรัม	1	เพื่อตรวจสอบต้นทุนการผลิตโดยเฉลี่ยที่เกิดจากการซื้อ ซัลเฟอร์	รายเดือน	แผนกจัดซื้อ	N/A

หมายเหตุ \* ลำดับความสำคัญของข้อมูลดิบซึ่งแบ่งเป็น 2 ระดับ ตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น (หัวข้อ 4.2)

ตารางที่ 4.2จ แผนการเก็บข้อมูลสำหรับค่า Internal Control Value

ลำดับ	ข้อมูลดิบ	หน่วย	ลำดับ ความสำคัญ *	วัตถุประสงค์	ความถี่ใน การเก็บข้อมูล	หน้าที่ รับผิดชอบ	วิธีการตรวจวัด
L5	ปริมาณแ่งที่คาดว่าจะพบใน กากมันสำปะหลัง	%	1	เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องอัดกาก และเพื่อ ปรับปรุงหรือแก้ไขประสิทธิภาพของการผลิต ข้อมูลนี้ เป็น Internal Control Value ซึ่งใช้สำหรับคำนวณ "ปริมาณและมูลค่าของแ่งมันสำปะหลังที่สูญเสียไปกับ เครื่องอัดกาก" (ตารางที่ 4.3ก)	รายปี	ผู้จัดการ แผนกผลิต	ผู้จัดการแผนกผลิตรับผิดชอบใน การกำหนดค่า internal control value นี้
L6	ปริมาณแ่งมันสำปะหลังที่คาดว่าจะพบในน้ำเสียจากกระบวนการ ผลิต	%	1	เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ Refiner และ เพื่อปรับปรุงหรือแก้ไขประสิทธิภาพของการผลิต ข้อมูลนี้เป็น Internal Control Value ซึ่งใช้สำหรับ คำนวณ "ปริมาณและมูลค่าของแ่งมันสำปะหลังที่ สูญเสียที่ Refiner" (ตารางที่ 4.3ก)	รายปี	ผู้จัดการ แผนกผลิต	ผู้จัดการแผนกผลิตรับผิดชอบใน การกำหนดค่า internal control value นี้

หมายเหตุ \* ลำดับความสำคัญของข้อมูลดิบซึ่งแบ่งเป็น 2 ระดับ ตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น (หัวข้อ 4.2)



เพื่อให้เกิดประโยชน์ทางธุรกิจและพัฒนาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ของอุตสาหกรรมผลิตแ่งมันสำปะหลัง ข้อมูลดิบที่มีความสำคัญลำดับที่ 1 ที่กล่าวไว้หัวข้อที่ผ่านมา จะต้องนำมาประมวลผลและเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของข้อมูล (Information) หรือดัชนีชี้วัดที่สำคัญ (Key Performance Indicator – KPI) ซึ่งผู้บริหารโรงงานผลิตแ่งมันสำปะหลังสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปประกอบการวิเคราะห์และตัดสินใจต่อไป

ตารางที่ 4.3ก แสดงถึงข้อมูล que ผู้บริหารนำไปใช้ (ดัชนีชี้วัดที่สำคัญ) ระยะเวลา สูตรการคำนวณ และนิยามของข้อมูลดังกล่าว ในขณะที่ ตารางที่ 4.4ก ในหัวข้อถัดไปแสดงถึงบุคคลที่รับภาระงานเกี่ยวกับข้อมูลดังกล่าว รวมถึงความถี่ของการรายงาน

ตารางที่ 4.3ก ข้อมูลทางด้านการบริหารที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลดิบ

ลำดับ	ดัชนีชี้วัดที่สำคัญ	ระยะเวลา	การคำนวณ		หน่วย	รายละเอียด
ส่วนการเตรียมวัตถุดิบ (ส่วนที่ 1)						
MAT1	ราคาเฉลี่ยของหัวมัน สำหรับที่รับซื้อ	รายวัน	[ค่าใช้จ่ายในการซื้อหัวมันสำหรับ/ ปริมาณ หัวมันสำหรับที่รับซื้อ]	[C1 / I1]	บาท/ตัน-หัวมัน สำหรับ	ราคาทั้งหมดของหัวมันสำหรับที่รับซื้อในแต่ละครั้ง จะขึ้นอยู่กับคุณภาพของหัวมันสำหรับ (ปริมาณ แบ่งสูงหรือต่ำ) ราคาเฉลี่ยของหัวมันสำหรับที่รับ ซื้อจะแสดงถึงภาพรวมของคุณภาพของหัวมัน สำหรับที่รับซื้อในแต่ละวัน
MAT2	ดัชนีคุณภาพ หัวมันสำหรับ	รายวัน	[(ราคาเฉลี่ยของหัวมันสำหรับที่รับซื้อ – ราคา หัวมันสำหรับที่มีปริมาณแบ่งต่ำสุด) / (ราคา หัวมันสำหรับที่มีปริมาณแบ่งสูงสุด – ราคา หัวมันสำหรับที่มีปริมาณแบ่งต่ำสุด)] X 100	[(MAT1 – C3)/ (C2 - C3)] X 100	%	ดัชนีคุณภาพหัวมันสำหรับแสดงถึงการ ใช้ประโยชน์และความคงที่ของคุณภาพของหัวมัน สำหรับสำหรับการผลิตแป้งมัน ดัชนีคุณภาพยิ่ง สูง แสดงถึงคุณภาพและความคงที่ของคุณภาพของ หัวมันสำหรับที่รับซื้อยิ่งมีมาก
MAT 3	ปริมาณน้ำสะอาดที่ใช้ใน ส่วนการเตรียมวัตถุดิบ	รายวัน, รายเดือน	[ปริมาณน้ำสะอาดที่ใช้ในส่วนการเตรียมวัตถุดิบ / ปริมาณการใช้หัวมันสำหรับ]	[I4 / I2]	ลูกบาศก์เมตร- น้ำ/ตัน-หัวมัน สำหรับ	อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำสะอาดที่ใช้ต่อปริมาณ หัวมันสำหรับ แสดงถึงการใช้น้ำของน้ำ สะอาดในส่วนการเตรียมวัตถุดิบ
MAT4	ปริมาณเปลือกมันสำหรับ ที่เกิดขึ้น	รายเดือน	[ปริมาณเปลือกมันสำหรับที่เกิดขึ้น / ปริมาณ การใช้หัวมันสำหรับทั้งเดือน] X 100	[P2 / $\sum I2$ ] X 100	%	อัตราส่วนระหว่างเปลือกมันสำหรับที่เกิดขึ้นต่อ ปริมาณหัวมันสำหรับ แสดงถึงปริมาณเปลือกที่ เกิดขึ้นและประสิทธิภาพของการปอกเปลือก

ลำดับ	ดัชนีชี้วัดที่สำคัญ	ระยะเวลา	การคำนวณ		หน่วย	รายละเอียด
MAT5	สัดส่วนของ เปลือกมันสำปะหลังที่ขาย	รายเดือน	[ปริมาณเปลือกมันสำปะหลังที่ขาย / ปริมาณ เปลือกมันสำปะหลังที่เกิดขึ้น] X 100	[S1 / P2] X 100	%	โดยปกติเปลือกมันสำปะหลังจะถูกนำไปใช้ในการ เพาะเห็ด ปริมาณเปลือกมันสำปะหลังที่ขายแสดงถึง การใช้ประโยชน์เปลือกมันสำปะหลังเป็น By-product ที่มีการเพิ่มมูลค่า
MAT6	มูลค่าของ เปลือกมันสำปะหลังที่ขาย	รายเดือน	[ปริมาณเปลือกมันสำปะหลังที่ขาย X ราคา เปลือกมันสำปะหลัง]	[S1 X S2]	บาท	จำนวนเงินที่ได้จากการขายเปลือกมันสำปะหลัง
ส่วนการสกัดแบ่งและการแยกน้ำออกจากแป้ง (ส่วนที่ 2)						
EDP1	ปริมาณน้ำสะอาดที่ใช้ใน ส่วนการสกัดแบ่ง	รายวัน, รายเดือน	[ปริมาณน้ำสะอาดที่ใช้ในส่วนการสกัดแบ่งและ การแยกน้ำออกจากแป้ง / ปริมาณการใช้หัวมัน สำปะหลัง]	[I6 / I2]	ลูกบาศก์เมตร- น้ำ/ ตัน-หัวมัน สำปะหลัง	สัดส่วนของปริมาณน้ำสะอาดที่ใช้ต่อปริมาณ หัวมันสำปะหลัง แสดงถึงการใช้ประโยชน์ของ น้ำสะอาดในส่วนการเตรียมวัตถุดิบในส่วนการ สกัดแบ่งและการแยกน้ำออกจากแป้ง
EDP2	สัดส่วนของกากมันสำปะหลัง ที่ขาย	รายเดือน	[ปริมาณกากมันสำปะหลังที่ขาย / ปริมาณ กากมันสำปะหลังที่เกิดขึ้น] X 100	[S3 / P3] X 100	%	โดยปกติกากมันสำปะหลังจะถูกนำไปใช้ในการผลิต อาหารสัตว์ ปริมาณกากมันสำปะหลังที่ขายได้แสดง ถึงการใช้ประโยชน์กากมันสำปะหลังเป็น By-product ที่มีมูลค่าเพิ่ม
EDP3	มูลค่ากากมันสำปะหลัง ที่ขาย	รายเดือน	[ปริมาณกากมันสำปะหลังที่ขาย X ราคา กากมันสำปะหลังที่ขาย]	[S3 X S4]	บาท	จำนวนเงินที่ได้จากการขายกากมันสำปะหลังให้ หน่วยงานภายนอก
EDP4	ปริมาณแป้งสูญเสียที่ เครื่องอัดกาก <sup>(1)</sup>	รายวัน, รายเดือน	[1 - ((ปริมาณแป้งที่คาดว่าจะพบในกากมัน สำปะหลัง - ปริมาณแป้งในกากมันสำปะหลัง) / ปริมาณแป้งที่คาดว่าจะพบในกากมันสำปะหลัง)]	[1 - ((L5 - L3) / L5)]	%	ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นถึงร้อยละของปริมาณแป้งที่ สูญเสีย/เพิ่มขึ้นจากเครื่องอัดกาก ซึ่งในทางอ้อม แสดงถึงประสิทธิภาพของเครื่องอัดกาก แป้งที่ สูญเสียนี้จะสะท้อนถึงปริมาณของผลผลิตแป้งที่ลดลง

ลำดับ	ดัชนีชี้วัดที่สำคัญ	ระยะเวลา	การคำนวณ		หน่วย	รายละเอียด
EDP5	มูลค่าของแบ่งที่สูญเสียที่เครื่องอัดกาก <sup>(1)</sup>	รายเดือน	[(ปริมาณแบ่งในกากมันสำปะหลัง - ปริมาณแบ่งที่คาดว่าจะพบในกากมันสำปะหลัง) X ปริมาณกากมันสำปะหลังที่เกิดขึ้น X ราคาแบ่งมันสำปะหลังที่ขาย / 100]	[(L3 – L5) X P3 X S5 / 100]	บาท	จำนวนเงินที่เกิดจากการสูญเสีย/ เพิ่มขึ้นจากปริมาณแบ่งในกากมันสำปะหลัง
EDP6	ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต	รายวัน, รายเดือน	[ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต / ปริมาณการใช้หัวมันสำปะหลัง]	[W6 / I2]	ลูกบาศก์เมตร/ตัน-หัวมันสำปะหลัง	ปริมาณน้ำเสียจากกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นแสดงถึงปริมาณน้ำเสียที่เกิดจากการทำแบ่งให้บริสุทธิ์ น้ำเสียนี้น่าจะมีแบ่งเจือปน ซึ่งแบ่งที่เจือปนในน้ำเสียนั้นแสดงให้เห็นถึงปริมาณแบ่งที่สูญเสียไปในกระบวนการผลิต
EDP7	ปริมาณแบ่งสูญเสียที่ Refiner <sup>(1)</sup>	รายวัน, รายเดือน	[1 – ((ปริมาณแบ่งมันสำปะหลังที่คาดว่าจะพบในน้ำเสียจากกระบวนการผลิต - ปริมาณแบ่งในน้ำเสียจากกระบวนการผลิต) / ปริมาณแบ่งมันสำปะหลังที่คาดว่าจะพบในน้ำเสียจากกระบวนการผลิต)]	[1 - ((L6 – L4) / L6)]	%	ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นถึงร้อยละของปริมาณแบ่งที่สูญเสีย/เพิ่มขึ้นจาก Refiner ซึ่งในทางอ้อมแสดงถึงประสิทธิภาพของ Refiner ค่านี้เป็นดัชนีชี้วัดที่สำคัญของอุตสาหกรรมการผลิตแบ่งมันสำปะหลัง
EDP8	มูลค่าของแบ่งสูญเสียที่ Refiner <sup>(1)</sup>	รายวัน, รายเดือน	[ปริมาณแบ่งในน้ำเสียจากกระบวนการผลิต - ปริมาณแบ่งมันสำปะหลังที่คาดว่าจะพบในน้ำเสียจากกระบวนการผลิต) X ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต X ราคาแบ่งมันสำปะหลังที่ขาย / 100]	[(L4 – L6) X W6 X S5 / 100]	บาท	จำนวนเงินเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณหัวมันสำปะหลังที่ใช้ แสดงถึงเงินส่วนสูญเสีย/เพิ่มขึ้น และสามารถใช้นับค่าสำหรับการเปรียบเทียบ (Benchmarking)
EDP9	ผลผลิตแบ่งมันสำปะหลัง	รายวัน	[ปริมาณแบ่งมันสำปะหลังที่ผลิตได้/ ปริมาณการใช้หัวมันสำปะหลัง] X 100	[P4 / I2] x 100	%	แบ่งมันสำปะหลังที่ผลิตได้ แสดงถึงปริมาณของผลผลิตแบ่งมันสำปะหลังทั้งหมด ค่านี้เป็นดัชนีชี้วัดที่สำคัญของอุตสาหกรรมแบ่งมันสำปะหลัง

ลำดับ	ดัชนีชี้วัดที่สำคัญ	ระยะเวลา	การคำนวณ	หน่วย	รายละเอียด
EDP10	มูลค่าของผลผลิต แป้งมันสำปะหลัง	รายวัน	[(ปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่ผลิตได้ X ราคา แป้งมันสำปะหลังที่ขาย) / ปริมาณการใช้ หัวมันสำปะหลัง]	$[(P4 \times S5) / I2]$ ลูกบาศก์เมตร/ ตัน-หัวมัน สำปะหลัง	จำนวนเงินที่ได้จากแป้งมันสำปะหลังที่ผลิตได้ต่อตัน ของหัวมันสำปะหลัง
EDP11	กำลังการผลิตที่ใช้ใน การผลิตจริง	รายเดือน	[ปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่ผลิตได้ทั้งเดือน / กำลังการผลิตของเครื่องจักร] X 100	$[\sum^M P4 / I5] \times 100$ %	ดัชนีชี้วัดนี้แสดงถึงความสามารถในการผลิตที่เกิดขึ้น จริง ค่าดัชนีชี้วัดที่สูงขึ้นแสดงถึงการใช้ประโยชน์ เครื่องจักรที่มากขึ้น
EDP12	มูลค่าเพิ่มจาก หัวมันสำปะหลังเป็น แป้งมันสำปะหลัง	รายวัน	[(ราคาแป้งมันสำปะหลังที่ขาย X ปริมาณแป้งมัน สำปะหลังที่ผลิตได้) X (ปริมาณการใช้หัวมัน สำปะหลัง X ราคาเฉลี่ยของหัวมันสำปะหลังที่รับ ซื้อ)]	$[(S5 \times P4) / (I2 \times$ MAT1)] จำนวนเท่า	ดัชนีชี้วัดนี้แสดงถึงจำนวนเท่าของมูลค่าที่เพิ่มขึ้น ของหัวมันสำปะหลังเป็นแป้งมันสำปะหลัง โดยไม่ได้ พิจารณาถึงต้นทุนในการผลิตอื่นๆ
ส่วนระบบบำบัดน้ำเสียและระบบก๊าซชีวภาพ (ส่วนที่ 3)					
WBS1	ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น ทั้งหมดที่จะเข้าสู่ ระบบบำบัดน้ำเสีย	รายวัน, รายเดือน	[ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด / ปริมาณ การใช้หัวมันสำปะหลัง]	$[W7 / I2]$ ลูกบาศก์เมตร/ ตัน-หัวมัน สำปะหลัง	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากอุตสาหกรรมแป้งมัน สำปะหลังส่วนใหญ่เกิดจากน้ำเสียจากกระบวนการ ผลิต และปริมาณมลพิษที่เกี่ยวข้อง คำนวณแสดงถึง ความจำเป็นในการใช้ระบบบำบัดน้ำเสีย และสะท้อน ถึงภาพรวมของประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์น้ำ

ลำดับ	ดัชนีชี้วัดที่สำคัญ	ระยะเวลา	การคำนวณ		หน่วย	รายละเอียด
WBS2	ประสิทธิภาพโดยรวมของระบบบำบัดน้ำเสีย	รายเดือน	[(คุณลักษณะของน้ำเสียเข้าระบบบำบัด - คุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ออกจากระบบบำบัด) / คุณลักษณะของน้ำเสียเข้าระบบบำบัด] X 100	$\{[(W8 \times \sum^M W3) + (W10 \times (\sum^M W4 + \sum^M W6))] / (\sum^M W3 + \sum^M W4 + \sum^M W6)] - W9 / [(W8 \times \sum^M W3) + (W10 \times (\sum^M W4 + \sum^M W6))] / (\sum^M W3 + \sum^M W4 + \sum^M W6)\} \times 100$	%	ดัชนีชี้วัดนี้แสดงถึงประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย
WBS3	ภาระอินทรีย์ของระบบก๊าซชีวภาพ	รายสัปดาห์	[(คุณลักษณะของน้ำเสียก่อนเข้าระบบก๊าซชีวภาพ X (ปริมาณ Fruit Water ที่เกิดขึ้น + ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต)) / ปริมาตรของถังก๊าซชีวภาพ] X 1,000	$[(W10 \times (W4 + W6)) / E11] \times 1,000$	กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตรของถังก๊าซชีวภาพ/วัน	ภาระอินทรีย์ของระบบก๊าซชีวภาพ แสดงถึงระดับของความสกปรกของภาระอินทรีย์ที่เข้าสู่ระบบ และใช้ตรวจสอบถึงภาระอินทรีย์ว่าเกินกว่าความสามารถในการรองรับของระบบหรือไม่
WBS4	ประสิทธิภาพของระบบก๊าซชีวภาพในการกำจัด COD	รายสัปดาห์	[(คุณลักษณะของน้ำเสียก่อนเข้าระบบก๊าซชีวภาพ - คุณลักษณะของน้ำทิ้งหลังจากผ่านระบบก๊าซชีวภาพ) / คุณลักษณะของน้ำเสียก่อนเข้าระบบก๊าซชีวภาพ] X 100	$[(W10 - W11) / W10] \times 100$	%	ดัชนีชี้วัดนี้แสดงถึงประสิทธิภาพของระบบก๊าซชีวภาพในการกำจัด COD
WBS5	ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้น	รายวัน, รายเดือน	[ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นจากระบบก๊าซชีวภาพ / (ปริมาณน้ำเข้าระบบก๊าซชีวภาพ)]	$[E3 / (W4 + W6)]$	ลูกบาศก์เมตรก๊าซชีวภาพ/ลูกบาศก์เมตรน้ำเสีย	ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นจากระบบ แสดงถึงปริมาณก๊าซชีวภาพที่สามารถผลิตได้จากต่อหน่วยน้ำเสีย ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพของระบบก๊าซชีวภาพ

ลำดับ	ดัชนีชี้วัดที่สำคัญ	ระยะเวลา	การคำนวณ		หน่วย	รายละเอียด
WBS6	กระแสไฟฟ้าผลิตได้จาก ระบบก๊าซชีวภาพ	รายวัน, รายเดือน	[ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบ ก๊าซชีวภาพ/ ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นจาก ระบบก๊าซชีวภาพ]	[E5 / E3]	กิโลวัตต์- ชั่วโมง/ ลูกบาศก์เมตร ก๊าซชีวภาพ	สัดส่วนระหว่างปริมาณกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจาก ระบบก๊าซชีวภาพต่อปริมาณของก๊าซชีวภาพ แสดง ถึงประสิทธิภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้าของระบบ ก๊าซชีวภาพ
ส่วนสนับสนุนการผลิต (ส่วนที่ 4)						
UTL1	ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ ทั้งหมด	รายวัน, รายเดือน	[ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด / ปริมาณ การใช้หัวมันสำปะหลัง]	[E6 / I2]	กิโลวัตต์- ชั่วโมง/ตัน- หัวมัน สำปะหลัง	ปริมาณกระแสไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการผลิต ทั้งหมดนั้น แสดงถึงความต้องการกระแสไฟฟ้าโดย เฉลี่ยที่ต้องการของกระบวนการผลิตทั้งหมด
UTL2	ปริมาณน้ำสะอาดที่ใช้ ทั้งหมด	รายวัน, รายเดือน	[(ปริมาณน้ำสะอาดที่ใช้ทั้งหมด) / ปริมาณการใช้ หัวมันสำปะหลัง]	[(I4 + I6) / I2]	ลูกบาศก์เมตร/ ตัน-หัวมัน สำปะหลัง	ปริมาณน้ำสะอาดที่ใช้ในกระบวนการผลิตจาก ขั้นตอนต่างๆ ทั้งหมด สะท้อนถึงความต้องการน้ำ สะอาดโดยเฉลี่ยที่ต้องการของกระบวนการผลิต ทั้งหมด
UTL3	ปริมาณน้ำมันเตาที่ใช้ ทั้งหมด	รายวัน, รายเดือน	[ปริมาณน้ำมันเตาที่ใช้ในเครื่องผลิตลมร้อน / ปริมาณการใช้หัวมันสำปะหลัง]	[E8 / I2]	ลิตร/ ตัน- หัวมัน สำปะหลัง	น้ำมันเตาเป็นวัตถุดิบที่สำคัญอย่างหนึ่ง ปริมาณ น้ำมันเตาที่ใช้ในกระบวนการผลิตทั้งหมด สะท้อนถึง ความต้องการน้ำมันเตาโดยเฉลี่ยที่ต้องการของ กระบวนการผลิตทั้งหมด
UTL4	ปริมาณชีวมวลที่ใช้ทั้งหมด	รายเดือน	[ปริมาณชีวมวลที่ใช้ในเครื่องผลิตลมร้อน / ปริมาณหัวมันสำปะหลังที่ใช้]	[E9 / $\sum I2$ ]	ตัน/ ตัน-หัวมัน สำปะหลัง	ชีวมวลเป็นวัตถุดิบที่สำคัญอย่างหนึ่ง ปริมาณ ชีวมวลที่ใช้ในกระบวนการผลิตทั้งหมด สะท้อนถึง ความต้องการชีวมวลโดยเฉลี่ยที่ต้องการของ กระบวนการผลิตทั้งหมด

ลำดับ	ดัชนีชี้วัดที่สำคัญ	ระยะเวลา	การคำนวณ		หน่วย	รายละเอียด
UTL5	ปริมาณก๊าซชีวภาพที่ใช้ทั้งหมดในกระบวนการผลิต	รายวัน, รายเดือน	[ปริมาณก๊าซชีวภาพที่ใช้ในเครื่องผลิตลมร้อน / ปริมาณหัวมันสำปะหลังที่ใช้]	[E10 / I2]	ลูกบาศก์เมตร/ ตัน-หัวมัน สำปะหลัง	ปริมาณก๊าซชีวภาพที่ใช้ในกระบวนการผลิตทั้งหมดมาจากหลายขั้นตอน ค่านี้สะท้อนถึงความต้องการก๊าซชีวภาพโดยเฉลี่ยที่ต้องการของกระบวนการผลิตทั้งหมด

หมายเหตุ

- (1) - ปริมาณแป่งสูญเสีย/ เพิ่มขึ้น จะขึ้นอยู่กับ Internal Control Value ของแต่ละโรงงาน
- (2) - ค่าโดยประมาณรายวันของดัชนีเหล่านี้ได้จากการคำนวณจากค่าของดัชนีชี้วัดที่สำคัญนั้นในเดือนที่ผ่านมา



แผนกบริหารนั้นมีความสนใจในข้อมูลหรือดัชนีชี้วัดที่สำคัญที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลดิบที่มีความสำคัญลำดับที่ 1 และข้อมูลดิบที่มีความสำคัญลำดับที่ 1 บางส่วนที่มีประโยชน์ต่อการบริหาร เช่น ปริมาณการใช้หัวมันสำปะหลัง ปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่ผลิตได้ในแต่ละวัน ต้นทุนการผลิต เป็นต้น รวมถึงข้อมูลที่ต้องรายงานต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม เช่น คุณภาพน้ำทิ้ง ปริมาณสารเคมีที่ใช้ และปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย

ข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญแตกต่างกันไปในแต่ละแผนกของโรงงาน สำหรับบุคลากรที่ให้ความสนใจในข้อมูลโดยทั่วไปแล้ว ได้แก่ ผู้ประกอบการ ผู้จัดการโรงงาน/ ผู้จัดการแผนกผลิต และผู้จัดการแผนกสนับสนุน

บุคลากรระดับบริหารมีความต้องการรับทราบข้อมูลที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ความต้องการข้อมูลเหล่านี้จะอยู่บนพื้นฐาน จากการสัมภาษณ์ตัวแทนผู้บริหารของโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังในการศึกษาภาคสนาม ข้อมูลที่สำคัญสำหรับแต่ละแผนกแสดงไว้ดังต่อไปนี้

#### ผู้ประกอบการ

- ผลผลิตแป้งมันสำปะหลัง
- มูลค่าของผลผลิตแป้งมันสำปะหลัง
- มูลค่าเพิ่มจากหัวมันสำปะหลังเป็นแป้งมันสำปะหลัง
- ปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่ผลิตได้
- ราคาตลาดของแป้งมันสำปะหลังที่ขาย
- ราคาเฉลี่ยของหัวมันสำปะหลังที่รับซื้อ
- ปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่ขายได้
- ดัชนีคุณภาพหัวมันสำปะหลัง
- ปริมาณการใช้หัวมันสำปะหลัง
- ค่าใช้จ่ายในการซื้อหัวมันสำปะหลัง
- มูลค่าของแป้งสูญเสียที่เครื่องอัดกาก และ Refiner
- กำลังการผลิตที่ใช้ในการผลิตจริง
- ชั่วโมงการผลิตจริง
- สัดส่วนเปลือกมันสำปะหลังและกากมันสำปะหลังที่ขาย
- มูลค่าเปลือกมันสำปะหลังและกากมันสำปะหลังที่ขาย
- ปริมาณแป้งสูญเสียที่เครื่องอัดกาก และ Refiner
- คุณลักษณะของน้ำทิ้ง (BOD) ที่ปล่อยสุดท้ายของระบบบำบัดน้ำเสีย
- คุณลักษณะของน้ำทิ้ง (COD) ที่ปล่อยสุดท้ายของระบบบำบัดน้ำเสีย

- ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้น
- กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากระบบก๊าซชีวภาพ
- ปริมาณการใช้ก๊าซชีวภาพทั้งหมดในกระบวนการผลิต
- ปริมาณกระแสไฟฟ้า น้ำสะอาด น้ำมันเตา และชีวมวลที่ใช้ทั้งหมด
- ค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำสะอาด น้ำมันเตา ชีวมวล และกระแสไฟฟ้า
- ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยในการซื้อน้ำสะอาด น้ำมันเตา ชีวมวล กระแสไฟฟ้า และซัลเฟอร์
- คุณภาพของน้ำทิ้ง

#### ผู้จัดการโรงงาน/ ผู้จัดการแผนกผลิต

- ผลผลิตแ่งมันสำปะหลัง
- มูลค่าของผลผลิตแ่งมันสำปะหลัง
- มูลค่าเพิ่มจากหัวมันสำปะหลังเป็นแ่งมันสำปะหลัง
- ปริมาณแ่งมันสำปะหลังที่ผลิตได้
- ราคาตลาดของแ่งมันสำปะหลังที่ขาย
- ปริมาณแ่งมันสำปะหลังที่ขายได้
- กำลังการผลิตที่ใช้ในการผลิตจริง
- ชั่วโมงการผลิตจริง
- ราคาเฉลี่ยของหัวมันสำปะหลังที่รับซื้อ
- ดัชนีคุณภาพหัวมันสำปะหลัง
- ปริมาณความเข้มข้นของแ่งในหัวมันสำปะหลัง
- ปริมาณการใช้หัวมันสำปะหลัง
- ความเข้มข้นโดยเฉลี่ยของแ่งที่เครื่องแยกชุดที่ 1
- ความเข้มข้นโดยเฉลี่ยของแ่งที่เครื่องแยกชุดที่ 2
- ปริมาณน้ำสะอาดที่ใช้ในส่วนการเตรียมวัตถุดิบ และปริมาณน้ำที่ใช้ในส่วนการสกัดแ่ง
- ปริมาณเปลือกมันสำปะหลังและกากมันสำปะหลังที่เกิดขึ้น
- สัดส่วนเปลือกมันสำปะหลังและกากมันสำปะหลังที่ขาย
- มูลค่าเปลือกมันสำปะหลังและกากมันสำปะหลังที่ขาย
- มูลค่าของแ่งสูญเสียที่เครื่องอัดกาก และ Refiner
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต และปริมาณน้ำเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้น (ที่จะเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย)
- ปริมาณแ่งสูญเสียที่เครื่องอัดกาก และ Refiner
- ประสิทธิภาพโดยรวมของระบบบำบัดน้ำเสีย
- ประสิทธิภาพของระบบก๊าซชีวภาพในการกำจัด COD
- ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้น

- กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากระบบก๊าซชีวภาพ
- คุณลักษณะของน้ำทิ้ง (BOD) ที่ปล่อยสุดท้ายของระบบบำบัดน้ำเสีย
- คุณลักษณะของน้ำทิ้ง (COD) ที่ปล่อยสุดท้ายของระบบบำบัดน้ำเสีย
- ปริมาณการใช้ก๊าซชีวภาพทั้งหมดในกระบวนการผลิต
- ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย
- ปริมาณกระแสไฟฟ้า น้ำสะอาด น้ำมันเตา และชีวมวลที่ใช้ทั้งหมด
- ค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำสะอาด น้ำมันเตา ชีวมวล และกระแสไฟฟ้า
- ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยในการซื้อน้ำสะอาด น้ำมันเตา ชีวมวล กระแสไฟฟ้า และซัลเฟอร์
- คุณภาพของน้ำทิ้ง

#### ผู้จัดการแผนกสนับสนุนการผลิต

- ปริมาณการใช้หัวมันสำปะหลัง
- ราคาเฉลี่ยของหัวมันสำปะหลังที่รับซื้อ
- กำลังการผลิตที่ใช้ในการผลิตจริง
- ชั่วโมงการผลิตจริง
- ประสิทธิภาพโดยรวมของระบบบำบัดน้ำเสีย
- ประสิทธิภาพของระบบก๊าซชีวภาพในการกำจัด COD
- คุณลักษณะของน้ำเสียที่เกิดจากการล้างหัวมันสำปะหลัง (BOD) ก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย
- คุณลักษณะของน้ำเสียที่เกิดจากการล้างหัวมันสำปะหลัง (COD) ก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย
- คุณลักษณะของน้ำทิ้ง (BOD) ที่ปล่อยสุดท้ายของระบบบำบัดน้ำเสีย
- คุณลักษณะของน้ำทิ้ง (COD) ที่ปล่อยสุดท้ายของระบบบำบัดน้ำเสีย
- ภาระอินทรีย์ของระบบก๊าซชีวภาพ
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต และปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด (ที่จะเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย)
- ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้น
- กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากระบบก๊าซชีวภาพ
- ปริมาณน้ำสะอาดที่ใช้ในส่วนการเตรียมวัตถุดิบ และปริมาณน้ำที่ใช้ในส่วนการสกัดแป้ง
- ปริมาณการใช้ก๊าซชีวภาพทั้งหมดในกระบวนการผลิต
- ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย
- ปริมาณการใช้สารเคมีในระบบบำบัดน้ำเสีย
- ปริมาณกระแสไฟฟ้า น้ำสะอาด น้ำมันเตา และชีวมวลที่ใช้ทั้งหมด
- ค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำสะอาด น้ำมันเตา ชีวมวล และกระแสไฟฟ้า

- ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยในการซื้อน้ำสะอาด น้ำมันเตา ชีวมวล กระแสไฟฟ้า และซัลเฟอร์
- คุณภาพของน้ำทิ้ง

ข้อมูลดังกล่าวข้างต้น และความถี่ในการรายงานต่อบุคลากรด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทางด้านการบริหาร ได้สรุปไว้ใน ตารางที่ 4.4ก

ตารางที่ 4.4ก การรายงานข้อมูลด้านการบริหารโดยสรุป

ลำดับ	ข้อมูลด้านการบริหาร	หน่วย	ผู้ประกอบการ	ผู้จัดการโรงงาน/ ผู้จัดการแผนก ผลิต	ผู้จัดการแผนก สนับสนุนการ ผลิต	รายละเอียด
ส่วนการเตรียมวัตถุดิบ (ส่วนที่ 1)						
MAT1	ราคาเฉลี่ยของหัวมันสำปะหลังที่ รับซื้อ	บาท/ตัน- หัวมัน สำปะหลัง	รายวัน	รายวัน	รายวัน	ราคาทั้งหมดของหัวมันสำปะหลังที่รับซื้อในแต่ละครั้งนั้นจะขึ้นอยู่กับคุณภาพของ หัวมันสำปะหลัง (ปริมาณแบ่งสูงหรือต่ำ) ราคาเฉลี่ยของหัวมันสำปะหลังที่รับซื้อ จะแสดงถึงภาพรวมของคุณภาพของหัวมันสำปะหลังที่รับซื้อในแต่ละวัน
MAT 2	ดัชนีคุณภาพหัวมันสำปะหลัง	%	รายวัน	รายวัน	-	ดัชนีคุณภาพหัวมันสำปะหลังแสดงถึงการใช้ประโยชน์และความคงที่ของคุณภาพ ของหัวมันสำปะหลัง ดัชนีคุณภาพยิ่งสูง แสดงว่าคุณภาพและความคงที่ของ คุณภาพของหัวมันสำปะหลังที่รับซื้อยิ่งมีมาก
I2	ปริมาณการใช้หัวมันสำปะหลัง	ตัน	รายวัน	รายวัน	รายวัน	ดัชนีนี้ใช้เพื่อตรวจสอบปริมาณหัวมันสำปะหลังที่นำเข้าสู่กระบวนการผลิตจริง และใช้ในการประมาณและวางแผนการผลิตในกรณีที่มีการจัดเก็บหัวมันสำปะหลัง
MAT3	ปริมาณน้ำสะอาดที่ใช้ใน ส่วนการเตรียมวัตถุดิบ	ลูกบาศก์เมตร- น้ำ /ตัน-หัวมัน สำปะหลัง	-	รายเดือน	รายวัน	สัดส่วนของปริมาณน้ำสะอาดที่ใช้ต่อปริมาณหัวมันสำปะหลัง แสดงถึงการใช้ ประโยชน์ของน้ำสะอาดในส่วนการเตรียมวัตถุดิบ
MAT4	ปริมาณเปลือกมันสำปะหลังที่เกิดขึ้น	%	-	รายเดือน	-	อัตราส่วนระหว่างเปลือกมันสำปะหลังที่เกิดขึ้นต่อปริมาณหัวมันสำปะหลัง แสดงถึงปริมาณเปลือกที่เกิดขึ้นและประสิทธิภาพของการปอกเปลือก มันสำปะหลัง

ลำดับ	ข้อมูลด้านการบริหาร	หน่วย	ผู้ประกอบการ	ผู้จัดการโรงงาน/ ผู้จัดการแผนก ผลิต	ผู้จัดการแผนก สนับสนุนการ ผลิต	รายละเอียด
MAT5	สัดส่วนเปลือกมันสำปะหลังที่ขาย	%	รายเดือน	รายเดือน	-	โดยปกติ เปลือกมันสำปะหลังจะถูกนำไปใช้ในการเพาะเห็ด ปริมาณเปลือกมัน สำปะหลังที่ขาย แสดงถึงการใช้ประโยชน์เปลือกมันสำปะหลังเป็น By-product ที่ มีการเพิ่มมูลค่า
MAT6	มูลค่าของเปลือกมันสำปะหลังที่ขาย	บาท	รายเดือน	รายเดือน	-	จำนวนเงินที่ได้จากการขายเปลือกมันสำปะหลัง
C1	ค่าใช้จ่ายในการซื้อหัวมันสำปะหลัง	บาท	รายวัน	-	-	เพื่อตรวจสอบค่าใช้จ่ายในการซื้อหัวมันสำปะหลัง และเพื่อประมาณและวาง แผนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง
C14	ปริมาณความเข้มข้นของแป้งใน หัวมันสำปะหลัง	%	-	รายวัน	-	ข้อมูลนี้แสดงถึงคุณภาพและราคาของหัวมันสำปะหลังที่รับซื้อ
ส่วนการสกัดแป้งและการแยกน้ำออกจากแป้ง (ส่วนที่ 2)						
EDP1	ปริมาณน้ำสะอาดที่ใช้ในขั้นตอน การสกัดแป้งมันสำปะหลัง	ลูกบาศก์เมตร- น้ำ/ตัน-หัวมัน สำปะหลัง	-	รายเดือน	รายวัน	สัดส่วนของปริมาณน้ำสะอาดที่ใช้ต่อปริมาณหัวมันสำปะหลัง แสดงถึงการใช้ ประโยชน์ของน้ำสะอาดในส่วนการเตรียมวัตถุดิบในส่วนการสกัดแป้งและการ แยกน้ำออกจากแป้ง
EDP2	สัดส่วนกากมันสำปะหลังที่ขาย	%	รายเดือน	รายเดือน	-	โดยปกติกากมันสำปะหลังจะถูกนำไปใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ ปริมาณกากมัน สำปะหลังที่ขายได้แสดงถึงการใช้ประโยชน์กากมันสำปะหลังเป็น By-product ที่มี มูลค่าเพิ่ม
EDP3	มูลค่ากากมันสำปะหลังที่ขาย	บาท	รายเดือน	รายเดือน	-	จำนวนเงินที่ได้จากการขายกากมันสำปะหลังให้หน่วยงานภายนอก
EDP4	ปริมาณแป้งสูญเสียที่เครื่องอัดกาก (1)	%	รายเดือน	รายวัน	-	ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นถึงร้อยละของปริมาณแป้งที่สูญเสีย/เพิ่มขึ้นจากเครื่องอัดกาก ซึ่งในทางอ้อมแสดงถึงประสิทธิภาพของเครื่องอัดกาก แป้งที่สูญเสียนี้สะท้อนถึง ปริมาณของผลผลิตแป้งที่ลดลง

ลำดับ	ข้อมูลด้านการบริหาร	หน่วย	ผู้ประกอบการ	ผู้จัดการโรงงาน/ ผู้จัดการแผนก ผลิต	ผู้จัดการแผนก สนับสนุนการ ผลิต	รายละเอียด
EDP5	มูลค่าของแป้งสูญเสียที่ เครื่องอัดกาก <sup>(1)</sup>	บาท	รายเดือน	รายเดือน	-	จำนวนเงินที่เกิดจากการสูญเสีย/ เพิ่มขึ้นจากปริมาณแป้งในกากมันสำปะหลัง
EDP6	ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจาก กระบวนการผลิต	ลูกบาศก์เมตร/ ตัน-หัวมัน สำปะหลัง	-	รายเดือน	รายวัน	ปริมาณน้ำเสียจากกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นแสดงถึงปริมาณน้ำเสียที่เกิดจากการ ทำแป้งให้บริสุทธิ์ น้ำเสียนี้มักจะมีแป้งเจือปน ซึ่งแป้งที่เจือปนในน้ำเสียนี้แสดง ให้เห็นถึงปริมาณแป้งที่สูญเสียไปในกระบวนการผลิต
EDP7	ปริมาณแป้งสูญเสียที่ Refiner <sup>(1)</sup>	%	รายเดือน	รายวัน	-	ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นถึงร้อยละของปริมาณแป้งที่สูญเสีย/เพิ่มขึ้นจาก Refiner ซึ่ง ในทางอ้อมแสดงถึงประสิทธิภาพของ Refiner ค่านี้เป็นดัชนีชี้วัดที่สำคัญของ อุตสาหกรรมการผลิตแป้งมันสำปะหลัง
EDP8	มูลค่าของแป้งสูญเสียที่ Refiner <sup>(1)</sup>	บาท	รายเดือน	รายเดือน	-	จำนวนเงินเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณหัวมันสำปะหลังที่ใช้ แสดงถึงเงินส่วน สูญเสีย/เพิ่มขึ้น และสามารถใช้เป็นค่าสำหรับการเปรียบเทียบ (Benchmarking)
EDP9	ผลผลิตแป้งมันสำปะหลัง	%	รายวัน	รายวัน	-	แป้งมันสำปะหลังที่ผลิตได้ แสดงถึงปริมาณของผลผลิตแป้งมันสำปะหลังทั้งหมด ค่านี้เป็นดัชนีชี้วัดที่สำคัญของอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง
EDP10	มูลค่าของผลผลิตแป้งมันสำปะหลัง	บาท/ตัน- หัวมันปะหลัง	รายวัน	รายวัน	-	จำนวนเงินที่ได้จากแป้งมันสำปะหลังที่ผลิตได้ต่อตันของหัวมันสำปะหลัง
EDP11	กำลังการผลิตที่ใช้ในการผลิตจริง	%	รายเดือน	รายเดือน	รายเดือน	ดัชนีชี้วัดนี้แสดงถึงความสามารถในการผลิตที่เกิดขึ้นจริง ค่าดัชนีชี้วัดยังสูง การ ใช้ประโยชน์เครื่องจักรยิ่งมาก
EDP12	มูลค่าเพิ่มจากหัวมันสำปะหลังเป็น แป้งมันสำปะหลัง	%	รายวัน	รายวัน	-	ดัชนีชี้วัดนี้แสดงถึงมูลค่าที่เพิ่มขึ้นของจากหัวมันสำปะหลังเป็นแป้งมันสำปะหลัง โดยไม่ได้พิจารณาถึงต้นทุนในการผลิตอื่นๆ
P4	ปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่ผลิตได้	ตัน	รายวัน	รายวัน	-	ข้อมูลดิบนี้ใช้เพื่อตรวจสอบปริมาณแป้งมันสำปะหลังที่ผลิตได้

ลำดับ	ข้อมูลด้านการบริหาร	หน่วย	ผู้ประกอบการ	ผู้จัดการโรงงาน/ ผู้จัดการแผนก ผลิต	ผู้จัดการแผนก สนับสนุนการ ผลิต	รายละเอียด
P5	ชั่วโมงการผลิตจริง	ชั่วโมง	รายวัน	รายวัน	รายวัน	เพื่อให้ทราบถึงชั่วโมงที่ใช้จริงในการผลิตแ่งมันสำปะหลัง
S5	ราคตลาดของแ่งมันสำปะหลังที่ ขาย	บาท/ตัน	รายวัน	รายวัน	-	ข้อมูลดิบนี้ใช้เพื่อรับรู้ถึงราคาขายแ่งมันสำปะหลังรายวัน และสะท้อนถึงรายได้ ที่เกิดจากการขายแ่งมันสำปะหลัง
S7	ปริมาณแ่งมันสำปะหลังที่ขายได้	ตัน	รายวัน	รายวัน	-	ปริมาณแ่งมันสำปะหลังที่ขายได้จริงเป็นข้อมูลสำหรับฝ่ายบริหารเพื่อให้ทราบ ถึงปริมาณแ่งมันสำปะหลังที่ขายได้จริงในแต่ละวัน
L7	ความเข้มข้นโดยเฉลี่ยของแ่งที่ เครื่องแยกชุดที่ 1	Beaumé	-	รายวัน	-	ความเข้มข้นของน้ำแ่งที่เครื่องแยกทำให้ทราบถึงผลลัพธ์จากการผลิตแ่งมัน สำปะหลัง
L8	ความเข้มข้นโดยเฉลี่ยของแ่งที่ เครื่องแยกชุดที่ 2	Beaumé	-	รายวัน	-	ความเข้มข้นของน้ำแ่งที่เครื่องแยกทำให้ทราบถึงผลลัพธ์จากการผลิตแ่งมัน สำปะหลัง
ส่วนระบบบำบัดน้ำเสียและระบบก๊าซชีวภาพ (ส่วนที่ 3)						
WBS1	ปริมาณน้ำเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นที่จะ เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย	ลูกบาศก์เมตร/ ตัน-หัวมัน สำปะหลัง	-	รายเดือน	รายวัน	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากอุตสาหกรรมแ่งมันสำปะหลังส่วนใหญ่เกิดจากน้ำเสีย จากกระบวนการผลิต และปริมาณมลพิษที่เกี่ยวข้อง ค่านี้แสดงถึงความจำเป็นใน การใช้ระบบบำบัดน้ำเสีย และสะท้อนถึงภาพรวมของประสิทธิภาพการใช้ ประโยชน์น้ำ
WBS2	ประสิทธิภาพโดยรวมของ ระบบบำบัดน้ำเสีย	%	-	รายเดือน	รายเดือน	ดัชนีชี้วัดนี้แสดงถึงประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย



ลำดับ	ข้อมูลด้านการบริหาร	หน่วย	ผู้ประกอบการ	ผู้จัดการโรงงาน/ ผู้จัดการแผนก ผลิต	ผู้จัดการแผนก สนับสนุนการ ผลิต	รายละเอียด
WBS3	ภาระอินทรีย์ของระบบก๊าซชีวภาพ	กิโลกรัม/ ลูกบาศก์เมตร ของถังก๊าซ ชีวภาพ/	-	-	รายสัปดาห์	ภาระอินทรีย์ของระบบก๊าซชีวภาพ แสดงถึงระดับของความสกปรกของภาระอินทรีย์ที่เข้าสู่ระบบ และใช้ตรวจสอบถึงภาระอินทรีย์ว่าเกินกว่าความสามารถในการรองรับของระบบหรือไม่
WBS4	ประสิทธิภาพของระบบก๊าซชีวภาพ ในการกำจัด COD	%	-	รายสัปดาห์	รายสัปดาห์	ดัชนีชี้วัดนี้แสดงถึงประสิทธิภาพของระบบก๊าซชีวภาพในการกำจัด COD
WBS5	ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้น	ลูกบาศก์เมตร ก๊าซชีวภาพ/ ลูกบาศก์เมตร น้ำเสีย	รายเดือน	รายเดือน	รายวัน	ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นจากระบบ แสดงถึงปริมาณก๊าซชีวภาพที่สามารถผลิตได้จากต่อหน่วยน้ำเสีย ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพของระบบก๊าซชีวภาพ
WBS6	กระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จาก ระบบก๊าซชีวภาพ	กิโลวัตต์- ชั่วโมง/ ลูกบาศก์เมตร ก๊าซชีวภาพ	รายเดือน	รายเดือน	รายวัน	สัดส่วนระหว่างปริมาณกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากระบบก๊าซชีวภาพต่อปริมาตรของก๊าซชีวภาพ แสดงถึงประสิทธิภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้าของระบบก๊าซชีวภาพ
W8	คุณลักษณะของน้ำเสียที่เกิดจาก การล้างหัวมันสำปะหลัง (BOD) ก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย	มิลลิกรัม/ลิตร	-	-	รายเดือน	ข้อมูลดิบนี้ใช้เพื่อเป็นข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะของน้ำเสีย และเพื่อประเมินคุณลักษณะของน้ำเสียที่จะเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถควบคุมประสิทธิภาพของระบบได้
W18	คุณลักษณะของน้ำเสียที่เกิดจาก การล้างหัวมันสำปะหลัง (COD) ก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย	มิลลิกรัม/ลิตร	-	-	รายเดือน	ข้อมูลดิบนี้ใช้เพื่อเป็นข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะของน้ำเสีย และเพื่อประเมินคุณลักษณะของน้ำเสียที่จะเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถควบคุมประสิทธิภาพของระบบได้

ลำดับ	ข้อมูลด้านการบริหาร	หน่วย	ผู้ประกอบการ	ผู้จัดการโรงงาน/ ผู้จัดการแผนก ผลิต	ผู้จัดการแผนก สนับสนุนการ ผลิต	รายละเอียด
W9	คุณลักษณะของน้ำทิ้ง (BOD) ที่บ่อสุดท้ายของระบบบำบัดน้ำเสีย	มิลลิกรัม/ลิตร	รายเดือน	รายเดือน	รายเดือน	ข้อมูลดิบนี้ใช้เพื่อการเป็นข้อมูล (BOD) เกี่ยวกับความสอดคล้องกับข้อกำหนด
W15	คุณลักษณะของน้ำทิ้ง (COD) ที่บ่อสุดท้ายของระบบบำบัดน้ำเสีย	มิลลิกรัม/ลิตร	รายเดือน	รายเดือน	รายเดือน	ข้อมูลดิบนี้ใช้เพื่อการเป็นข้อมูล (COD) เกี่ยวกับความสอดคล้องกับข้อกำหนด
I8	ปริมาณการใช้สารเคมีในระบบบำบัดน้ำเสีย	กิโลกรัม	-	-	รายเดือน	เพื่อตรวจสอบปริมาณการใช้สารเคมีในระบบบำบัดน้ำเสีย และเพื่อรายงานต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม
E4	ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย	กิโลวัตต์-ชั่วโมง	-	รายเดือน	รายเดือน	ข้อมูลดิบนี้ใช้เพื่อตรวจสอบปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย และเพื่อรายงานต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม
ส่วนสนับสนุนการผลิต (ส่วนที่ 4)						
UTL1	ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด	กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ ต้น-หัวมัน สำปะหลัง	รายเดือน	รายวัน	รายวัน	ปริมาณกระแสไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการผลิตทั้งหมดนั้น แสดงถึงความต้องการกระแสไฟฟ้าโดยเฉลี่ยที่ต้องการของกระบวนการผลิตทั้งหมด
UTL2	ปริมาณน้ำสะอาดที่ใช้ทั้งหมด	ลูกบาศก์เมตร/ ต้น-หัวมัน สำปะหลัง	รายเดือน	รายวัน	รายวัน	ปริมาณน้ำสะอาดที่ใช้ในกระบวนการผลิตจากขั้นตอนต่างๆ ทั้งหมด สะท้อนถึงความต้องการน้ำสะอาดโดยเฉลี่ยที่ต้องการของกระบวนการผลิตทั้งหมด
UTL3	ปริมาณน้ำมันเตาที่ใช้ทั้งหมด	ลิตร/ ต้น-หัวมัน สำปะหลัง	รายเดือน	รายวัน	รายวัน	น้ำมันเตาเป็นวัตถุดิบที่สำคัญอย่างหนึ่ง ปริมาณน้ำมันเตาที่ใช้ในกระบวนการผลิตทั้งหมด สะท้อนถึงความต้องการน้ำมันเตาโดยเฉลี่ยที่ต้องการของกระบวนการผลิตทั้งหมด

ลำดับ	ข้อมูลด้านการบริหาร	หน่วย	ผู้ประกอบการ	ผู้จัดการโรงงาน/ ผู้จัดการแผนก ผลิต	ผู้จัดการแผนก สนับสนุนการ ผลิต	รายละเอียด
UTL4	ปริมาณชีวมวลที่ใช้ทั้งหมด	ตัน/ ตัน-หัวมัน สำปะหลัง	รายเดือน	รายเดือน	รายเดือน	ชีวมวลเป็นวัตถุดิบที่สำคัญอย่างหนึ่ง ปริมาณชีวมวลที่ใช้ในกระบวนการผลิตทั้งหมด สะท้อนถึงความต้องการชีวมวลโดยเฉลี่ยที่ต้องการของกระบวนการผลิตทั้งหมด
UTL5	ปริมาณการใช้ก๊าซชีวภาพทั้งหมดในกระบวนการผลิต	ลูกบาศก์เมตร/ ตัน-หัวมัน สำปะหลัง	รายเดือน	รายวัน	รายวัน	ปริมาณก๊าซชีวภาพที่ใช้ในกระบวนการผลิตทั้งหมดมาจากหลายขั้นตอน ค่านี้สะท้อนถึงความต้องการ ก๊าซชีวภาพโดยเฉลี่ยที่ต้องการของกระบวนการผลิตทั้งหมด
C4	ค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำสะอาด	บาท	รายเดือน	รายเดือน	รายเดือน	ข้อมูลนี้ใช้ในการวัดต้นทุนการผลิตที่เกิดจากการซื้อน้ำสะอาด
C10	ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยในการซื้อน้ำสะอาด	บาท/ลูกบาศก์ เมตร	รายเดือน	รายเดือน	รายเดือน	ข้อมูลนี้ใช้ในการวัดต้นทุนการผลิตโดยเฉลี่ยที่เกิดจากการซื้อน้ำสะอาด
C5	ค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำมันเตา	บาท	รายเดือน	รายเดือน	รายเดือน	ข้อมูลนี้ใช้ในการวัดต้นทุนการผลิตที่เกิดจากการซื้อน้ำมันเตาสำหรับหัวเผา
C11	ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยในการซื้อน้ำมันเตา	บาท/ลิตร	รายเดือน	รายเดือน	รายเดือน	ข้อมูลนี้ใช้ในการวัดต้นทุนการผลิตโดยเฉลี่ยที่เกิดจากการซื้อน้ำมันเตาสำหรับหัวเผา
C6	ค่าใช้จ่ายในการซื้อชีวมวล	บาท	รายเดือน	รายเดือน	รายเดือน	ข้อมูลนี้ใช้ในการวัดต้นทุนการผลิตที่เกิดจากการซื้อชีวมวลสำหรับหัวเผา
C12	ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยในการซื้อชีวมวล	บาท/ตัน	รายเดือน	รายเดือน	รายเดือน	ข้อมูลนี้ใช้ในการวัดต้นทุนการผลิตโดยเฉลี่ยที่เกิดจากการซื้อชีวมวลสำหรับหัวเผา
C7	ค่าใช้จ่ายในการซื้อกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	บาท	รายเดือน	รายเดือน	รายเดือน	ข้อมูลนี้ใช้ในการวัดต้นทุนการผลิตที่เกิดจากการซื้อกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ลำดับ	ข้อมูลด้านการบริหาร	หน่วย	ผู้ประกอบการ	ผู้จัดการโรงงาน/ ผู้จัดการแผนก ผลิต	ผู้จัดการแผนก สนับสนุนการ ผลิต	รายละเอียด
C9	ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยในการซื้อ กระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้า ส่วนภูมิภาค	บาท/กิโลวัตต์- ชั่วโมง	รายเดือน	รายเดือน	รายเดือน	ข้อมูลนี้ใช้ในการวัดต้นทุนการผลิตโดยเฉลี่ยที่เกิดจากการซื้อกระแสไฟฟ้าจาก การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
C13	ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยในการซื้อซัลเฟอร์	บาท/กิโลกรัม	รายเดือน	รายเดือน	รายเดือน	ข้อมูลนี้ใช้ในการวัดต้นทุนการผลิตโดยเฉลี่ยที่เกิดจากการซื้อซัลเฟอร์

หมายเหตุ

(1) - ปริมาณแบ่งสูญเสีย/ เพิ่มขึ้นจะขึ้นอยู่กับ Internal Control Value ของแต่ละโรงงาน



**เอกสารอ้างอิง**



## เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2548) ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูก  
มันสำปะหลังของประเทศไทย <http://www.oae.go.th/statistic/yearbook47/>  
[วันที่ 21 ตุลาคม 2548]

Cecelja, Franjo (2001) *Manufacturing Information and Data Systems, First Edition :  
Analysis, Design and Practice (Manufacturing Engineering Series)*

Department of Industrial Works (DIW) and German Gesellschaft für Technische  
Zusammenarbeit (GTZ) GmbH (1997) *Environmental Management Guideline for Native  
Starch Industry*

Information and Communication Technology Bureau, Department of Industrial Works  
(2005) *Industrial Database* <http://sql.diw.go.th/result1.asp> [Accessed on 25 October  
2005]

Laudon, Kenneth C. (2005) *Management Information Systems : Managing the Digital  
Firm (9th Edition)*, Prentice Hall

Schwalbe, Kathy (2005) *Information Technology Project Management, Fourth Edition*

**ข้อมูลทั่วไปของโรงงานอุตสาหกรรม  
ผลิตแป้งมันสำปะหลัง**





## รายชื่อโรงงานอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง

ลำดับที่	บริษัท	ที่อยู่	เบอร์โทรศัพท์	ขนาดเครื่องจักร (HP)
1	บริษัท เอเชีย ฟรุคโตส จำกัด	99/9 ม.2 ถ.หนองตะโก-เขาปู่จก ต.กลางสาละ อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี 71110	-	-
2	บริษัท แป้งมันเอเซียบูรพา จำกัด	236 ม.4 กม.107 ถ.แสงชูโต ต.วังศาลา อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี 71110	0-3464-7718-9	1,396.54
3	บริษัท สยามโปรดัคส์ (1994) จำกัด	1 ม.7 ถ.สายภาพสินธุ์-สหพันธ์ ต.หนองกุ้ง อ.เมือง จ.ภาพสินธุ์ 46000	0-4381-3059	2,574.66
4	บริษัท เนชั่นแนลสตาร์ชแอนด์เคมีเคิล (ไทยแลนด์) จำกัด	41 ถ.ถีนานนท์ (กม.24) ต.นาจารย์ อ.เมือง จ.ภาพสินธุ์ 46000	0-4381-2061	6,544.66
5	บริษัท จิรัฐพัฒนาการเกษตร จำกัด	39 ถ.ภาพสินธุ์-สหพันธ์ ต.ภูคิน อ.เมือง จ.ภาพสินธุ์ 46000	0-273-3612-3	3,847.00
6	บริษัท เอเชียโมดิไฟด์ สตาร์ช จำกัด	19 ม.8 ถ.ถีนานนท์ ต.โพทอง อ.เมือง จ.ภาพสินธุ์ 46120	-	-
7	บริษัท บางนาแป้งมัน จำกัด	45 ริมแม่น้ำพวน ถ.ถีนานนท์ ต.อุเม้า อ.ยางตลาด จ.ภาพสินธุ์ 46000	0-4381-3020	5029.7
8	บริษัท ไทยวา จำกัด (มหาชน) สาขาภาพสินธุ์	136 ม.12 ต.นาตาล อ.ท่าคันโท จ.ภาพสินธุ์ 46190	0-4387-7087	5611.54
9	บริษัท แป้งมันภาพสินธุ์ จำกัด	188 ม.1 ถ.สมเด็จพระ - ภูจินารายณ์ ต.คำบง อ.ห้วยผึ้ง จ.ภาพสินธุ์ 46240	0-4386-9243	6,685.70
10	บริษัท แป้งมันสมเด็จพระ จำกัด	99 ม.10 บ้านน้ำคำ ถ.สมเด็จพระ - ภูจินารายณ์ ต.คำบง อ.ห้วยผึ้ง จ.ภาพสินธุ์ 46240	0-4382-3711-5	7,459.50
11	บริษัท แก่นเจริญ จำกัด (สาขา 2)	199 ม.1 ต.คลองสมบูรณ์ อ.คลองขลุง จ.กำแพงเพชร 62120	0-5570-1252	10,381.00
12	บริษัท ที.ซี.เอส แป้งมันอุตสาหกรรม จำกัด	199 ม.7 ต.แสนตอ อ.ชาณุวรลักษบุรี จ.กำแพงเพชร 62130	0-5577-9166-8	6,426.10
13	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ธนวัฒน์พืชผล	1169/1 ม.1 ต.สลกบาตร อ.ชาณุวรลักษบุรี จ.กำแพงเพชร 62140	-	-
14	บริษัท ดี ไอ จำกัด (ไทยวา)	771 ม.1 ถ.พหลโยธิน ต.สลกบาตร อ.ชาณุวรลักษบุรี จ.กำแพงเพชร 62140	0-577-1241-2	3,515.29
15	บริษัท เจริญสุขแป้งมัน (2005) จำกัด	188 ม.7 ถ.พหลโยธิน กม.374 ต.เพชรชมพู กิ่ง อ.โกสัมพีนคร จ.กำแพงเพชร 62000	-	-
16	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ธนวัฒน์พืชผล	ม.2 ถนนสายสลกบาตร-ป่อเตี้ย ต.ป่อเตี้ย อ.ชาณุวรลักษบุรี จ.กำแพงเพชร 62140	0-5577-1377, 0-5577-1681	5453
17	บริษัท เจ้าพระยาพืชไร่ 2999 (กำแพงเพชร) จำกัด	ม.7 ต. พรานกระต่าย อ.พรานกระต่าย จ.กำแพงเพชร 62110	0-5571-7871-2	4384.3

ลำดับที่	บริษัท	ที่อยู่	เบอร์โทรศัพท์	ขนาดเครื่องจักร (HP)
18	บริษัท แก่นเจริญ จำกัด	261 ม.4 ต.หัวนาคำ อ.กระนวน จ.ขอนแก่น 40170	0-4343-1355, 0-4343-1344	5081.28
19	บริษัท โรงแปงมันขอนแก่นพืชผล จำกัด	ม.7 ถนนมิตรภาพ ต. สำราญ อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000	0-4337-9334	6,368.00
20	ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงแปงสหสินวัฒนา	129 ม.8 ถ.จันทบุรี - สระแก้ว ต.ทับไทร อ.โป่งน้ำร้อน จ.จันทบุรี 22140	0-3936-0036-7	-
21	บริษัท จันทบุรี สตาร์ช จำกัด	99/6 ม.4 ต.ทรายขาว อ.สอยดาว จ.จันทบุรี 22180	0-3931-7243-4	7,060.00
22	บริษัท เอี่ยมปรีชา จำกัด	111 ม.14 ต.ทับช้าง อ.สอยดาว จ.จันทบุรี 22180	0-3938-5090	8,223.31
23	บริษัท พิราป สทาซ จำกัด	74 ม.22 ถ.สุวินทวงศ์ ต.ศาลาแดง อ.บางน้ำเปรี้ยว จ.ฉะเชิงเทรา 24000	-	-
24	บริษัท โซนิส สตาร์ช เทคโนโลยี จำกัด	99 ม.3 ต.เขาหินซ้อน อ.พนมสารคาม จ.ฉะเชิงเทรา 24120	-	-
25	บริษัท สีม่าอินเตอร์โปรดักส์ จำกัด สาขา2	96/10-11 ม.7 ต.เกาะขนุน อ.พนมสารคาม จ.ฉะเชิงเทรา 24120	0-4421-2414-5	4,088.30
26	บริษัท เอส.ซี.อินดัสทรี จำกัด	66/6 ม.3 ต.เขาหินซ้อน อ.พนมสารคาม จ.ฉะเชิงเทรา 24120	0-5850-2143	17,017.00
27	บริษัท ไทยวา จำกัด (มหาชน)	87 ม.3 ถนนสุขุมวิท ต.ท่าข้าม อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา 24130	0-2285-0040	151
28	บริษัท เกษตรรุ่งเรืองอุตสาหกรรม จำกัด	20485 ม.3 ถนนกบินทร์บุรี-ฉะเชิงเทรา ต.เขาหินซ้อน อ.พนมสารคาม จ.ฉะเชิงเทรา 24120	0-3853-1284-5	33169.72
29	บริษัท พี เอส ซี สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด	999 ม.5 ต.หนองใหญ่ อ.หนองใหญ่ จ.ชลบุรี 20190	-	-
30	บริษัท ชลเจริญ จำกัด	204 ม.3 ต.หนองซาก อ.บ้านบึง จ.ชลบุรี 20170	0-3875-2633-4	10,530.32
31	บจ. โค้วซังเอียะอุตสาหกรรมแป้งมันและสาคุ	101 ม.1 ถ.ชัยพรวิถิ ต.หนองปรือ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20260	-	384
32	บริษัท ซอไชยวัฒน์อุตสาหกรรม จำกัด	198, 198/30 ม.10 ถ.ชากแก้ว ต.ห้วยใหญ่ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20260	0-3823-9120	2,055.50
33	ห้างหุ้นส่วนจำกัด สหมิตรแป้งมัน ชลบุรี	101 ม.4 ต.บางละมุง อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20150	0-3848-0764-5	1279.36
34	เซ่งหลี	322 ม.4 ถนนสุขุมวิท ต.นาเกลือ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20150	0-4424-1785	145
35	โก้วซังเอียะ	74 ม.10 ถนนสุขุมวิท ต.ทุ่งสุขลา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110	0-3835-1477	159.5
36	ห้างหุ้นส่วนจำกัดยงกี้	310 ม.4 ถนนสุขุมวิท ต.นาเกลือ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20150	0-3842-1472	309.95
37	ห้างหุ้นส่วนจำกัดไฮกี้	57 ม.3 ถนนสุขุมวิท ต.เหมือง อ.เมือง จ.ชลบุรี 20130	0-3835-7150	63
38	บริษัท ชัยภูมิสตาร์ช จำกัด	50 ม.11 ถ.ชัยภูมิ - สีคิ้ว บ้านดอนละนาม ต.ละหาน อ.จัตุรัส จ.ชัยภูมิ	0-4441-2307	1,457.65

ลำดับที่	บริษัท	ที่อยู่	เบอร์โทรศัพท์	ขนาดเครื่องจักร (HP)
39	บริษัท แป้งมันแสงเพชร จำกัด	84 ม.5 ต.หนองบัวระเหว อ.หนองบัวระเหว จ.ชัยภูมิ 36250	0-4489-7103-4	1,582.00
40	บริษัท สยามควอลิตี้ สตาร์ช จำกัด	222 ม.10 ถ.สุนทรารายณ์ ต.โคกเจริญมย์ อ.บำเหน็จณรงค์ จ.ชัยภูมิ 36160	0-4481-5555	14,772.87
41	บริษัท ชีโนไทยสตาร์ช จำกัด	1/4 ม.1 ต.ทัพหลวง อ.เมือง จ.นครปฐม 73000	0-3420-9491-6	3,077.00
42	บริษัท ไทยสเปเชียลตี้สตาร์ช จำกัด	12/2 ม.1 ซอยวัดเทียนดัด ต.บ้านใหม่ อ.สามพราน จ.นครปฐม 73110	-	-
43	บริษัท ไทยกลูโคส จำกัด	32/8 ม.1 ต.บ้านใหม่ อ.สามพราน จ.นครปฐม 73110	-	-
44	บริษัท นครหลวงกลูโคส จำกัด	67 ม.1 ต.บ้านใหม่ อ.สามพราน จ.นครปฐม 73110	-	-
45	บริษัท แปซิฟิคสตาร์ช จำกัด	81/2-3 ม.10 ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม 73110	-	-
46	บริษัท กรุงเทพสตาร์ชอินดัสเทียล จำกัด	24 ม.14 ถ.เพชรเกษม ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม 73110	-	-
47	บริษัท สงวนวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด	120 ม.4 ถ.ราชสีมา-โชคชัย ต.หนองบัวศาลา อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000	0-4421-2723-6	11132.16
48	บริษัท สีมาอินเตอร์โปรดักส์ จำกัด	76 ม.4 ต.หนองบัวศาลา อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000	-	-
49	บริษัท แป้งมันนิสาน จำกัด	35 ม.1 ถ.ราชสีมา-โชคชัย (กม.4) ต.หนองบัวศาลา อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000	0-4421-2384-5	3553.37
50	บริษัท อุตสาหกรรมแป้งโคราช จำกัด	61 ม.3 ถ.ราชสีมา -ปักธงชัย ต.หนองจะบก อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000	0-4424-3386	5095.8
51	บริษัท ซีพีวาย พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด (เจ้าพระยาพิชไร)	269 ม.1 ถ.มิตรภาพ กม. 237 ต.โคกกรวด อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000	0-22211-5595	3,100.07
52	บริษัท แป้งตะวันออกเจียงเหนือ (1987) จำกัด	67 ถ.ราชสีมา-โชคชัย ต.หนองบัวศาลา อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000	0-4424-1099	1440
53	บริษัท ออส-ไทย สตาร์ชเชส จำกัด	67 ม.2 ถ.ราชสีมา-โชคชัย ต.หนองบัวศาลา อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000	-	-
54	บริษัท แป้งมันราชสีมา จำกัด	108 ม.9 ถ.ราชสีมา-เสิงสาง ต.เสิงสาง อ.เสิงสาง จ.นครราชสีมา 30000	0-4445-7371-3	5,011.09
55	บริษัท วีพี สตาร์ช (2000) จำกัด	117 ม.16 บ้านสระประทุม ต.เสิงสาง อ.เสิงสาง จ.นครราชสีมา 30330	0-9846-0033	5,059.41
56	บริษัท แป้งมันเยี่ยมเฮงอุตสาหกรรม จำกัด	15 ม.12 ต.กุตโบสถ์ อ.เสิงสาง จ.นครราชสีมา 30330	0-4444-7067	2591.79
57	บริษัท ที พี เค สตาร์ช จำกัด	55 ม.13 ถ.โชคชัย - เดชอุดม ต.หนองหัวแรด อ.หนองบุญนาคร จ.นครราชสีมา 30410	-	-
58	บริษัท พีวีดี อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	99 ม.4 ถ.หนองยายเทียม ต.หนองหัวแรด อ.หนองบุญนาคร จ.นครราชสีมา 30410	0-2295-2136	1,865.49

ลำดับที่	บริษัท	ที่อยู่	เบอร์โทรศัพท์	ขนาดเครื่องจักร (HP)
59	บริษัท ไดมอนด์สตาร์ช จำกัด	290 ม.4 ถ.หนองยายเทียม ต.หนองหัวแรด อ.หนองบุญนาค จ.นครราชสีมา 30410	-	-
60	บริษัท ไทยวา จำกัด (มหาชน) สาขาพิมาย	301 ม.8 ถ.พิมาย-ห้วยแถลง ต.ในเมือง อ.พิมาย จ.นครราชสีมา 30000	0-4427-1569	3,123.20
61	บริษัท คอรัน โปรดักส์ อำมาตาส (ประเทศไทย) จำกัด	43/1 ม.3 ถ.สีคิ้ว - ด่านขุนทด ต.สีคิ้ว อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา 30140	0-4441-1522	2,196.79
62	บริษัท ชัยภูมิพืชผล จำกัด	37 ม.3 ถ.มิตรภาพ ต.มิตรภาพ อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา 30140	0-4441-1087	4,474.60
63	บริษัท เอ็น.ไอ.ซี. แป้งมันสำเริงรูป จำกัด	144/33 ม.13 ถ.มิตรภาพ ต.มิตรภาพ อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา 30140	-	-
64	บริษัท ที.เอส.แพลเล็ท จำกัด	36 ม.3 ถ.สีคิ้ว-ด่านขุนทด ต.มิตรภาพ อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา 30140	0-2745-6228-30	8,701.98
65	บริษัท เยนเนรัล สตาร์ช จำกัด	99 ม.6 ถ.โชคชัย - ครบุรี ต.อรพิมพ์ อ.ครบุรี จ.นครราชสีมา 30000	-	5,648.10
66	บริษัท เซาว์ดี สตาร์ช จำกัด	98 ม.14 ต.หินดาด อ.ด่านขุนทด จ.นครราชสีมา 30330	-	-
67	บริษัท เอ็น.อี. อุตสาหกรรม จำกัด	99 ม.20 ต.ห้วยบง อ.ด่านขุนทด จ.นครราชสีมา 30210	0-4433-1235-6	7,863.50
68	บริษัท โชคยืนยงอุตสาหกรรม จำกัด	100 ต.โป่งแดง อ.ขามทะเลสอ จ.นครราชสีมา 30280	0-4439-7337-9	8,925.00
69	บริษัท ไทยคอนดิเนนตัลฟีด จำกัด	ม.13 ถนนโชคชัย-เดชอุดม ต.หนองหัวแรด อ.หนองบุญนาค จ.นครราชสีมา 30410	-	11,843.60
70	บริษัท ปทุมไรชมิล แอนด์ แกรนารี จำกัด (มหาชน)	109/3 ม.14 ถนนมิตรภาพ กม.199 ต.ลาดบัวขาว อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา 30340	0-4432-3384-5	1,229.25
71	บริษัท โรงงานแป้งมันอุดมชัย จำกัด	76 ม.4 ซอยบ้านหนองบัวศาลา ถนนนครราชสีมาโชคชัย ต.หนองบัวศาลา อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000	0-4432-7485, 0- 4432-7486	4334.7
72	บริษัท เอี่ยมพัฒน่อุตสาหกรรม จำกัด	ม.14 ต. หินดาด อ.ด่านขุนทด จ.นครราชสีมา 30210	0-4445-7040-4	9,069.00
73	บริษัท พี บี อาร์ สตาร์ช จำกัด	193 ม.3 ถนนกบินทร์บุรี-นครราชสีมา ต.ทุ่งโพธิ์ อ.นาดี จ.ปราจีนบุรี 25220	0-3740-1375	7,039.80
74	บริษัท สยามมอดิฟายด์ สตาร์ช จำกัด	38/6 ม.11 ถ.ปทุมธานี-ลาดหลุมแก้ว ต.คูบางหลวง อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี 12140	-	-
75	บริษัท โรงงานแป้งมันตระกูลเล็ก จำกัด	85 ม.13 บ้านปทุมทอง ถ.แจ้งสนิท ต.นาโพธิ์ กิ่งอ.กุดรัง จ.มหาสารคาม	0-1221-5018-9, 0-2559-0816-7	3,674.99

ลำดับที่	บริษัท	ที่อยู่	เบอร์โทรศัพท์	ขนาดเครื่องจักร (HP)
76	บริษัท โรงงานแปงมันชัยเจริญ จำกัด	82 ม.7 บ้านฮ่องน้อย ต.กำพี้ อ.บรบือ จ.มหาสารคาม 44130	0-4377-0090-2	2,150.00
77	บริษัท แปงมันร้อยเอ็ด จำกัด	227 ม.3 ถ.นิคมดำริ ต.หนองใหญ่ อ.โพนทอง จ.ร้อยเอ็ด 45110	0-4351-1745, 0-4351-2954	8757.02
78	ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงแปงกิจรุ่งเรือง	208 ถ.ห้วยโป่ง-หนองบอน ต.ห้วยโป่ง อ.เมือง จ.ระยอง 21150	0-3868-1188-9	2,475.00
79	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ตั้งซ่งจิว	2 ถ.ห้วยโป่ง-หนองบอน ต.ห้วยโป่ง อ.เมือง จ.ระยอง 21150	0-3868-1419-21	2,427.93
80	ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงงานแปงมันทรงเจริญ	4/6 ม.3 ถ.สุขุมวิท ต.กระเจ็ด อ.เมือง จ.ระยอง 21110	0-3864-8116-7	2,725.25
81	ห้างหุ้นส่วนจำกัด นันท์สุรกิจ	7/2 ถ.มาบชลด-แหลมสน ต.ห้วยโป่ง อ.เมือง จ.ระยอง 21150	0-3861-1122	2,275.73
82	บริษัท สยามสตาร์ช (1966) จำกัด	26 ม.6 สุขุมวิท ต.สองสลึง อ.แกลง จ.ระยอง 21110	0-2286-0198	2,527.30
83	บริษัท เนชั่นเนล สตาร์ช แอนด์ เคมิคัล (ไทยแลนด์) จำกัด	202 ม.6 ถ.สุขุมวิท ต.สองสลึง อ.แกลง จ.ระยอง 21110	0-3866-9171	5,838.90
84	บริษัท ไทยสตาร์ช จำกัด	208 ม.4 ถ.สุขุมวิท (กม.252.5) อ.แกลง จ.ระยอง 21190	-	-
85	บริษัท สำปะหลังพัฒนา จำกัด	77 ม.6 ถ.สุขุมวิท ต.บ้านฉาง อ.บ้านฉาง จ.ระยอง 21000	-	-
86	บริษัท เพียรเกียรติอุตสาหกรรม จำกัด	189/1 ม.2 ถนนนิคมสร้างตนเอง ต. มาบข่า กิ่งอำเภอนิคมพัฒนา จ.ระยอง 21180	0-3861-1012	2463.7
87	บริษัท ตระกูลคำ จำกัด	248 ม.4 ถนนสุขุมวิท ต.ชากพง อ.แกลง จ.ระยอง 21190	0-3864-8910-1	2,274.35
88	บริษัท ไทยวา จำกัด (มหาชน)	122 ม.4 ถนนสุขุมวิท ต.สำนักท้อน อ.บ้านฉาง จ.ระยอง 21130	0-2285-0040	1,294.50
89	ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงงานแปงมันวีระพัฒนา (ชลารพรรณ)	156/1 ม.1 ถนนสุขุมวิท ต.มาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง 21000	0-3868-1333, 0-3868-2419	1196
90	บริษัท แปงมันไทยรัตน์ จำกัด	420/1 ม.5 ต. มาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง 21000	0-3868-5678	-
91	บริษัท อุตสาหกรรมแปงมันบ้านโป่ง จำกัด	190 ม.4 ต.เบ็กไพร อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี 70111	0-3220-1510-1	3,941.90
92	บริษัท นิโอเทคฟู้ด จำกัด	111/1 ม.4 ต.เบ็กไพร อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี 70112	-	-
93	บริษัท ลพบุรีสตาร์ช จำกัด	9 ม.6 ต.นิคมลำนารายณ์ อ.ชัยบาดาล จ.ลพบุรี 15130	0-3646-2361	6,654.50
94	บริษัท จ.เจริญ มาร์เก็ตติ้ง จำกัด	399 ม.1 ต.ธาตุ อ.เขียงคาน จ.เลย 42110	-	3,535.49
95	บริษัท ซีพีเอส สตาร์ช จำกัด	472 ม.4 อ.กันทรลักษณ์ จ.ศรีสะเกษ 33110	-	-

ลำดับที่	บริษัท	ที่อยู่	เบอร์โทรศัพท์	ขนาดเครื่องจักร (HP)
96	บริษัท คิงส์ มิลลิ่ง จำกัด	ตำบลท่าเสา อ.กระทู้มแบน จ.สมุทรสาคร 74110	0-3872-6663	469.85
97	บริษัท ประเสริฐชัย จำกัด	299 ต.ท้ายบ้าน อ.เมือง จ.สมุทรปราการ	-	-
98	บจ. อุเอโน ไฟน์เคมีเคิล อินดัสตรี (ปท.)	349 ม.4 ซอย 7-8 อ.เมือง จ.สมุทรปราการ	-	-
99	บริษัท เพียวเคมส์ จำกัด	65 ม.11 ต.บางโฉลง อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ	-	-
100	บริษัท ผลิตภัณฑ์น้ำตาลไทย จำกัด	75/5 ม.11 ต.บางปลา อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540	-	-
101	บริษัท เอเชียกลูโคส จำกัด	22 ม.5 ต.สำโรงกลาง จ.สมุทรปราการ 10130	-	-
102	บริษัท เสี่ยอะเอ็ง จำกัด	35 ม.14 ต.สำโรงใต้ อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ 10130	-	-
103	บริษัท คิงส์ มิลลิ่ง จำกัด	49/1 ม.2 ถนนสุขสวัสดิ์ ต.บางครุ อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ 10130	-	-
104	บริษัท สระแก้วเจริญ จำกัด	40 ม.4 ถ.สุวรรณศร ต.บ้านแก่ง อ.เมือง จ.สระแก้ว 25170	0-3724-2712	3,519.00
105	บริษัท เอี่ยมบุรพา จำกัด	98 ม.2 ต.หนองน้ำใส อ.พัฒนานคร จ.สระแก้ว	-	-
106	บริษัท เออร์เนสต์ฮิวจ์ จำกัด	98 ม.2 ถนนพัฒนานคร-เขรออ ต.หนองน้ำใส อ.พัฒนานคร จ.สระแก้ว 27160	-	8,132.00
107	บริษัท เจ้าคุณเกษรพืชผล จำกัด	44 ม.2 ถ.สระบุรี - หินซ้อน ต.สองคอน อ.แก่งคอย จ.สระบุรี	0-2513-1804	1,613.80
108	บริษัท ไทยน้ำมันสำปะหลัง จำกัด	530-530/1 ม.4 ถ.โพธิ์ศรี ต.สองคอน อ.เมือง จ.อุดรธานี 41000	-	-
109	บริษัท อุดรเพิ่มผล จำกัด	260 ม.5 ต.น้ำพัน อ.หนองวัวซอ จ.อุดรธานี 41360	0-4222-3750	1317.71
110	บริษัท อุตสาหกรรมแป้งมันกัญจนชัย จำกัด	23/6 ม.6 ต.น้ำอ่าง อ.ตรอน จ.อุดรดิติ์ 53140	0-5545-4038-9	1,230.88
111	บริษัท เอส ดับเบิ้ลยู มัลติเทค สตาร์ช จำกัด (บจ.ไทยประสิทธิ์สตาซ)	154 ถ.บ้านไร่ - ด่านช้าง ต.ทัพหลวง อ.บ้านไร่ จ.อุทัยธานี 61140	0-5653-0194	3,598.98
112	บริษัท ไชคชัย สตาร์ช จำกัด	224 ม.2 ถ.ทัพหลวง-ด่านช้าง ต.ทัพหลวง อ.บ้านไร่ จ.อุทัยธานี 61140	0-5653-0226-7	8,128.86

คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นภายใต้  
โครงการการพัฒนาและการจัดการระบบสารสนเทศ  
ซึ่งได้รับการสนับสนุนจาก Thai - German Partnership  
Programme for Enterprise Competitiveness