

**ภาคผนวก ก.**

**ข้อมูลโรงงาน**

ตารางที่ ก.1 ตารางใช้ไฟฟ้าเดือนพฤศจิกายน 2555

วันที่	ไฟฟ้าโรงงาน (kWh)	ไฟฟ้าออฟฟิต (kWh)	รวม
1	6004.46	207.19	6211.65
2	6027.45	257.87	6285.32
3	5676.53	235.23	5911.76
4	5717.65	198.67	5916.32
5	5687.83	230.67	5918.5
6	5687.96	223.47	5911.43
7	5848.67	289.46	6138.13
8	6078.45	203.12	6281.57
9	6273.65	210.34	6483.99
10	6009.17	197.14	6206.31
11	5498.07	286.49	5784.56
12	5773.33	236.56	6009.89
13	5658.14	230.65	5888.79
14	5618.93	220.48	5839.41
15	6018.53	169.25	6187.78
16	5819.13	172.65	5991.78
17	6145.07	236.83	6381.9
19	5847.42	151.13	5998.55
<b>เฉลี่ย</b>	<b>5855.024</b>	<b>219.8444</b>	<b>6074.869</b>



ตารางที่ ก.3 สัดส่วนการใช้พลังงานในโรงงาน

อุปกรณ์	พลังงานที่ใช้ กิโลวัตต์ชั่วโมง
อุปกรณ์แช่เยือกแข็ง	219.80
ระบบทำความเย็น	4314.82
anti-room	935.48
แสงสว่าง	86.40
ระบบปรับอากาศ	312.00
หม้อไอน้ำ	41.62
อื่นๆ	59.55
รวม	5969.67

ตารางที่ ก.4 อุปกรณ์และพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในส่วนของการผลิต

ลำดับที่	อุปกรณ์	จำนวน	power factor	kW อุปกรณ์	kWx จำนวน	ชั่วโมงทำงาน	kWh
1	มอเตอร์เครื่องทำน้ำแข็ง	1	0.85	1.85	1.85	8	14.80
2	เครื่องทำความสะอาด	1	0.85	0.373	0.37	8	2.98
3	Compressor – 2 stage	1	0.85	50	50	8	400
4	Boiler	2	0.85	3.47	6.94	6	41.62
5	เครื่อง CO2 สำหรับกึ่งดิบ	1	0.85	-	20.96	4	83.83
6	เครื่อง CO2 สำหรับกึ่งสุก	1	0.85	-	22.66	6	135.98
7	เครื่องบรรจุสินค้า	1	0.85	0.1865	0.37	8	2.98
	รวม						<b>682.19</b>

ตารางที่ ก.5 ปริมาณการใช้สารทำความเย็นคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกิโลกรัมผลิตภัณฑ์กุ้งดิบ

ปริมาณกุ้งดิบ(kg)	ปริมาณการใช้สารทำความเย็น Co2(kg)	kg.CO2/kg.pro
8306.9	14010	1.68
7259	11890	1.63
2568.5	4720	1.83
3237.5	5810	1.79
3194.7	6750	2.11
5058.2	10210	2.1
8292.9	16450	1.98
3138.1	6160	1.96
8065.7	14460	1.79
3613.9	7160	1.98
4034.3	7370	1.82
3260.2	6260	1.92
2757.1	5380	1.95
2912.7	5760	1.97
7047.6	12900	1.83
7044.7	12530	1.77
5600.7	10610	1.89
8107	12740	1.57
8733.9	14810	1.69
10454.9	18350	1.75
10516.2	18160	1.72
	<b>เฉลี่ย</b>	<b>1.844285714</b>

ตารางที่ ก.6 ปริมาณการใช้สารทำความเย็นคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกิโลกรัมผลิตภัณฑ์กุ้งสุก

ปริมาณกุ้งสุก(kg)	ปริมาณการใช้สารทำความเย็น CO <sub>2</sub> (kg)	kg. CO <sub>2</sub> /kg.pro
5471.5	11440	2.09
5575.6	11690	2.09
5310.3	10713	2.01
6796.1	13200	1.94
6350.2	14150	2.16
6155.7	12450	2.02
6012.6	12410	2.06
4049.5	9040	2.23
4257	9000	2.11
3479.8	7740	2.22
6663.2	14010	2.1
6979.5	14350	2.05
6251.5	12160	1.94
7121.8	14720	2.05
6017.7	11500	1.91
9744	18880	1.93
4855.6	10250	2.11
4293	9090	2.11
4054.9	8640	2.13
10921.3	21229	1.94
5582.8	10710	1.91
7868.4	15080	1.91
8503.4	18270	2.14
	<b>เฉลี่ย</b>	<b>2.050434783</b>

ตารางที่ ก.7 กำลังการผลิตกุ้งสุก

วันที่	ชั่วโมง	ปริมาณ	ปริมาณ/ช.
1	5	5471	1094.2
2	5.5	5575.6	1013.75
3	5	6796.1	1359.22
4	4	5310.2	1327.55
5	4.5	6155	1367.78
6	3	4257	1419
7	2.5	3479.8	1391.92
8	4.75	6663.2	1402.78
9	5.3	6979.5	1316.89
10	5	7121.8	1424.36
11	4.5	6017.7	1337.27
12	6.4	9744	1522.5
13	3	4855.6	1618.53
14	3	4293	1431
15	3	4054.9	1351.63
16	3.2	5587.8	1746.19
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.23</b>	<b>5772.64</b>	<b>1382.78</b>

ตารางที่ ก.8 กำลังการผลิตกึ่งดิบ

วันที่	ชั่วโมง	ปริมาณ	ปริมาณ/ช.
1	5.8	8306.9	1432.224
2	4	7259	1814.75
3	1	2568.8	2568.8
4	1.2	3237.5	2697.917
5	1	3194.7	3194.7
6	4	5058.2	1264.55
7	4.5	8292.9	1842.867
8	1	3138.1	3138.1
9	4	3619.4	904.85
10	2	8065.7	4032.85
11	4	3613.9	903.475
12	2	4034.3	2017.15
13	3	3260.2	1086.733
14	2	2757.1	1378.55
15	3.5	2912.6	832.1714
16	6	6047.6	1007.933
<b>เฉลี่ย</b>	<b>3.0625</b>	<b>4710.431</b>	<b>1882.351</b>

ตารางที่ ก.9 ตารางใช้น้ำเดือนพฤศจิกายน 2555

วันที่	ปริมาณน้ำ (m <sup>3</sup> )	น้ำแข็ง(ถัง)
1	112	120
2	77	130
3	180	160
4	127	110
5	159	140
6	153	190
7	140	140
8	139	110
9	141	170
10	114	160
11	107	160
12	94	120
13	110	140
14	103	130
15	120	100
16	116	80
17	126	80
19	101	110
เฉลี่ย	123.28	130.56

ตารางที่ ก.10 ปริมาณการใช้น้ำและน้ำแข็งต่อตันผลิตภัณฑ์

ทรัพยากร	ปริมาณการใช้ (ตัน) ต่อตันผลิตภัณฑ์
น้ำ	4.5-5.2
น้ำแข็ง	1.5

ตารางที่ ก.11 ชั่วโมงการใช้งานของก๊าซ LPG (10 ถัง ประมาณ 475 kg)

ตรวจวัด ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	เฉลี่ย
ชั่วโมง ใช้งาน	8.15	8.00	8.20	7.30	8.30	8.20	7.30	8

**ภาคผนวก ข.**  
**Emission Factor**

ตารางที่ ข.1 ค่าศักยภาพการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซเรือนกระจกชนิดต่างๆ

ก๊าซเรือนกระจก	ค่าศักยภาพการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	1
ก๊าซมีเทน	25
ก๊าซไนตรัสออกไซด์	298
ก๊าซไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน	140 – 11,700

ที่มา : Intergovernmental Panel on climate Change (IPCC), 2006

ตารางที่ ข.2 ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากน้ำอุตสาหกรรม

ชื่อ	หน่วย	ค่าแฟกเตอร์ (kg CO <sub>2</sub> e / หน่วย)	แหล่งข้อมูลอ้างอิง
<b>น้ำอุตสาหกรรม</b>			
น้ำประปา	kg	0.0003	Ecoinvent 2.0
น้ำอ่อน (softening, use resin and ion)	kg	2.580E-05	Ecoinvent 2.0
น้ำประปา	m <sup>3</sup>	0.0264	Metropolitan (Thailand)
น้ำหล่อเย็น	kg	0.0003	IPCC 2007 GWP
การบำบัดน้ำเสีย (Waste water)	L	0.0012	JEMAI

ตารางที่ ข.3 ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากก๊าซอุตสาหกรรม

ชื่อ	หน่วย	ค่าแฟกเตอร์ (kg CO <sub>2</sub> e / หน่วย)	แหล่งข้อมูลอ้างอิง
<b>ก๊าซอุตสาหกรรม</b>			
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	kg	0.1606	Thai LCI data
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	kg	0.2600	SimaPro
แอมโมเนีย (NH <sub>3</sub> )	kg	0.5971	Thai Electricity Grid

ตารางที่ ข.4 ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากพลาสติก

ชื่อ	หน่วย	ค่าแฟกเตอร์ (kg CO <sub>2</sub> e / หน่วย)	แหล่งข้อมูลอ้างอิง
<b>พลาสติก</b>			
ABS	kg	3.8700	Ecoinvent 2.0, IPCC 2007 GWP
ABS resin	kg	2.6379	Converted data from JEMAI Pro
ABS+Fiber glass	kg	1.5200	IDEMAT 2001, IPCC 2007
CPP	kg	1.8900	BUWAL 250 (PP granulate
Epoxy resin	kg	5.4523	Converted data from JEMAI Pro
EPS	kg	4.2425	Converted data from JEMAI Pro
Film AUL	kg	11.6000	Buwal 250
Film LLDPE	kg	2.2300	Frankin US 98
Film PET	kg	0.0055	Industry data 2.0
Film PP	kg	0.0020	Industry data 2.0
GPPS	kg	2.9187	Converted data from JEMAI
HDPE	kg	1.6170	Converted data from JEMAI
HDPE bag	kg	1.5200	Converted data from JEMAI
HIPS	kg	3.1699	Converted data from JEMAI
LLDPE	kg	1.6894	Converted data from JEMAI
LDPE Sheet	kg	2.6360	Converted data from JEMAI
Magnetite	kg	0.8250	Ecoinvent 2.0, IPCC 2007
Mat. OPP/LLDPE	kg	0.0366	TRF Rice Project
Nylon	kg	1.9100	LCA Food DK
PE Foam	kg	2.1000	Ecoinvent 2.0, IPCC 2007 GWP

ตารางที่ ข.5 ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากพลังงาน

ชื่อ	หน่วย	ค่าแฟกเตอร์ (kg CO <sub>2</sub> e / หน่วย)	แหล่งข้อมูลอ้างอิง
<b>พลังงาน</b>			
LNG	kg	0.4826	Converted data from JEMAI Pro using Thai Electricity Grid
LPGMix	kg	0.4116	Thai LCI data
Naphtha (น้ำมันจำพวกปิโตรเลียม)	kg	0.3451	Thai LCI data
NGL	kg	0.4645	Thai LCI data
ก๊าซหุงต้ม (LPG) จากกระบวนการกลั่น	kg	0.3851	Thai LCI data
ก๊าซหุงต้ม (LPG) จากก๊าซธรรมชาติ	kg	0.4906	Thai LCI data
แก๊สโซลีน (Gasoline)	kg	0.3409	Thai LCI data
เบนซิน -การเผาไหม้	L	2.1896	IPCC 2007 (use calorific value from DEDE)
ดีเซล (Diesel)/น้ำมันโซลาร์	kg	0.3215	Thai LCI data
ดีเซล -การเผาไหม้	L	2.7080	IPCC 2007
ถ่านหิน (coking coal) -การเผาไหม้	kg	2.6268	IPCC 2007
ถ่านหิน -การผลิต	kg	0.0243	JEMAI
น้ำมันก๊าด (Kerosene)/Jet oil	kg	0.3119	Thai LCI data
น้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel oil)	kg	0.3041	Thai LCI data
ไฟฟ้า	kWh	0.5610	TC Common data

ตารางที่ ข.6 ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากอาหาร

ชื่อ	หน่วย	ค่าแฟกเตอร์ (kg CO <sub>2</sub> e /หน่วย)	แหล่งข้อมูลอ้างอิง
อาหาร			
กระเทียม	kg	0.1660	ข้อมูลกรมวิชาการเกษตร
เกลือ	kg	3.2500	Ecoinvent 2.0
ไข่	kg	1.8202	LCA Food DK ใน SimaPro
กุ้งขาว	kg	4.94	Thai LCI data
แครอท	kg	0.1198	LCA Food DK ใน SimaPro
น้ำกะทิ	kg	0.0109	ข้อมูลกรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี
น้ำตาล	kg	1.0800	วิทยา กันยา. 2551. การ ประเมินวัฏจักรชีวิตของ กระบวนการผลิต
ใบโหระพา	kg	0.0443	ข้อมูลกรมวิชาการเกษตร
ผงชูรส	kg	0.8690	Japanese Database
ผิวมะกรูด	kg	0.0812	ข้อมูลกรมวิชาการเกษตร
พริกชี้ฟ้าแดง	kg	0.1200	ข้อมูลกรมวิชาการเกษตร
พริกไทย	kg	0.0682	ข้อมูลกรมวิชาการเกษตร
มะเขือพวง	kg	0.4584	LCA Food DK ใน SimaPro
มะเขือพวง	kg	0.2460	ข้อมูลกรมวิชาการเกษตร
มันฝรั่ง	kg	0.1527	ฐานข้อมูล "Potatoes, from
รากผักชี	kg	0.0868	ข้อมูลกรมวิชาการเกษตร
ถั้วบประดสด	kg	0.0990	คู่มือ LCI/LCA
หอมแดง	kg	0.0437	ข้อมูลกรมวิชาการเกษตร
หัวหอมใหญ่	kg	0.2653	LCA Food DK ใน SimaPro

ตารางที่ ข.7 ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งด้วยรถ

ชื่อ	หน่วย	ค่าแฟกเตอร์ (kg CO <sub>2</sub> e/หน่วย)	ข้อมูลอ้างอิง
รถกระบะบรรทุก 6 ล้อ ขนาดเล็ก Full load 8.5 ตัน วิ่งแบบสมบุกสมบัน 0% Loading	km	0.5090	Thai LCI data
รถกระบะบรรทุก 6 ล้อ ขนาดเล็ก Full load 8.5 ตัน วิ่งแบบสมบุกสมบัน 50% Loading	tkm	0.1432	Thai LCI data
รถกระบะบรรทุก 6 ล้อ ขนาดเล็ก Full load 8.5 ตัน วิ่งแบบสมบุกสมบัน 75% Loading	tkm	0.0983	Thai LCI data
รถกระบะบรรทุก 6 ล้อ ขนาดเล็ก Full load 8.5 ตัน วิ่งแบบสมบุกสมบัน 100% Loading	tkm	0.0743	Thai LCI data
รถกระบะบรรทุก 6 ล้อ ขนาดใหญ่ Full load 11 ตัน วิ่งปกติ 0% Loading	km	0.4882	Thai LCI data
รถกระบะบรรทุก 6 ล้อ ขนาดใหญ่ Full load 11 ตัน วิ่งปกติ 50% Loading	tkm	0.1074	Thai LCI data
รถกระบะบรรทุก 6 ล้อ ขนาดใหญ่ Full load 11 ตัน วิ่งปกติ 75% Loading	tkm	0.0762	Thai LCI data
รถกระบะบรรทุก 6 ล้อ ขนาดใหญ่ Full load 11 ตัน วิ่งปกติ 100% Loading	tkm	0.0609	Thai LCI data
รถกระบะบรรทุก 6 ล้อ ขนาดใหญ่ Full load 11 ตัน วิ่งแบบสมบุกสมบัน 0% Loading	km	0.6032	Thai LCI data
รถกระบะบรรทุก 6 ล้อ ขนาดใหญ่ Full load 11 ตัน วิ่งแบบสมบุกสมบัน 50% Loading	tkm	0.1335	Thai LCI data

ตารางที่ ข.7 ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งด้วยรถ(ต่อ)

ชื่อ	หน่วย	ค่าแฟกเตอร์ (kg CO <sub>2</sub> e/หน่วย)	ข้อมูลอ้างอิง
รถกระบะบรรทุก 6 ล้อ ขนาดใหญ่ Full load 11 ตัน วิ่งแบบสมบุกสมบัน 75% Loading	tkm	0.0935	Thai LCI data
รถกระบะบรรทุก 6 ล้อ ขนาดใหญ่ Full load 11 ตัน วิ่งแบบสมบุกสมบัน 100% Loading	tkm	0.0728	Thai LCI data
รถกระบะบรรทุก 10 ล้อ Fill Load 16 ตัน วิ่งปกติ 0% Loading	km	0.5851	Thai LCI data
รถกระบะบรรทุก 10 ล้อ Fill Load 16 ตัน วิ่งปกติ 50% Loading	tkm	0.0964	Thai LCI data
รถกระบะบรรทุก 10 ล้อ Fill Load 16 ตัน วิ่งปกติ 75% Loading	tkm	0.0685	Thai LCI data
รถกระบะบรรทุก 10 ล้อ Fill Load 16 ตัน วิ่งปกติ 100% Loading	tkm	0.0529	Thai LCI data
รถกระบะบรรทุก 10 ล้อ Fill Load 16 ตัน วิ่งแบบ สมบุกสมบัน 0% Loading	km	0.7451	Thai LCI data
รถกระบะบรรทุก 10 ล้อ Fill Load 16 ตัน วิ่งแบบ สมบุกสมบัน 50% Loading	tkm	0.1192	Thai LCI data
รถกระบะบรรทุก 10 ล้อ Fill Load 16 ตัน วิ่งแบบ สมบุกสมบัน 75% Loading	tkm	0.0834	Thai LCI data
รถกระบะบรรทุก 10 ล้อ Fill Load 16 ตัน วิ่งแบบ สมบุกสมบัน 100% Loading	tkm	0.0634	Thai LCI data

ตารางที่ ข.8 ค่าประมาณความต้องการออกซิเจนทางเคมีของแต่ละประเภทอุตสาหกรรม

ประเภทอุตสาหกรรม	ปริมาณ COD เฉลี่ย (kg/m <sup>3</sup> )	ช่วง COD (kg/ m <sup>3</sup> )
กลั่นแอลกอฮอล์	11	5 - 22
เบียร์	2.9	2 - 7
กาแฟ	9	3 - 15
ผลิตภัณฑ์จากนม	2.7	1.5 - 5.2
แปรรูปอาหารทะเล	2.5	
แปรรูปเนื้อสัตว์	4.1	2 - 7
เคมีอินทรีย์	3	0.8 - 5
กลั่นน้ำมัน	1	0.4 - 1.6
พลาสติกและเม็ดพลาสติก	3.7	0.8 - 5
เยื่อกระดาษและกระดาษ	9	1 - 15
ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด		0.5 - 1.2
ผลิตภัณฑ์แป้ง	10	1.5 - 42
กลั่นน้ำตาล	3.2	1 - 6
น้ำมันพืช		0.5 - 1.2
น้ำผัก - ผลไม้	5	2 - 10
ไวน์และน้ำส้มสายชู	1.5	0.7 - 3.0

ตารางที่ ข.9 ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกแยกตามประเภทของการบำบัดน้ำเสีย CO<sub>2</sub>eq

ประเภทของการบำบัดน้ำเสีย	Methane Conversion Factor (kg CH <sub>4</sub> /kg COD)	Emission Factor (kg CO <sub>2</sub> eq kg COD)	หมายเหตุ
<b>กรณีน้ำเสียไม่ได้รับการบำบัด</b>			
การปล่อยน้ำเสยลงสู่ ทะเล แม่น้ำ และบึง โดยตรง	0.025	0.625	ไม่รวมปริมาณก๊าซ เรือนกระจกที่เกิดจากสารอินทรีย์ภายใน แหล่งน้ำ
<b>กรณีน้ำเสียได้รับการบำบัด</b>			
โรงบำบัด แบบเติมอากาศ	0	0	
โรงบำบัด แบบเติมอากาศ	0.075	1.875	ประเภทที่ไม่มี การควบคุมดูแล และมีการทำงานเกินความจุ
ระบบกำจัดสลัดจ์ แบบไม่เติมอากาศ	0.20	5	ไม่รวมปริมาณก๊าซ เรือนกระจกที่ดักเก็บ ได้จาก ระบบบำบัด
Reactor แบบไม่เติมอากาศ	0.20	5	ไม่รวมปริมาณก๊าซ เรือนกระจกที่ดักเก็บ ได้จาก ระบบบำบัด
บ่อบำบัดดิน แบบไม่เติมอากาศ	0.05	1.25	ความลึกไม่เกิน 2 เมตร
บ่อบำบัดลึก แบบไม่เติมอากาศ	0.20	5	ความลึกมากกว่า 2 เมตร

**ภาคผนวก ค.**  
**มาตรการประหยัดพลังงาน**

ตารางที่ ค.1 มาตรการประหยัดพลังงานระบบบำบัดน้ำเสีย แบบ Activated Sludge (AS)

อุปกรณ์	มาตรการ
ออกแบบระบบบ่อเดิม อากาศ	- ควรมีบ่อตกไขมันและเศษวัสดุขนาดใหญ่ - ควรถักประมาณ 5-6 เมตร เพื่อให้ฟองอากาศมีอากาศ สัมผัสจุลชีพได้นาน - อาจติดตั้งตัวกลาง (Media) เพื่อให้จุลชีพเกาะ โดยทั่วถึง
อุปกรณ์เติมอากาศ	- ควรมีขนาดและจำนวนพอเพียงสำหรับเดินขณะโรงงาน ปฏิบัติงานเต็มที่ และสำหรับการปฏิบัติงานบางส่วน (Part load)
ระบบกระจายอากาศ	- ควรมีระบบกระจายอากาศที่สามารถทำให้เกิดฟอง อากาศขนาดเล็ก โดยทั่วทั้งบ่อ
ทางเข้าของระบบน้ำเสีย	- ต้องกำจัดเศษวัสดุขนาดใหญ่ออกพร้อมทั้งไขมัน เพราะ จะย่อยสลายยาก - ตรวจสอบอย่าให้มีสารพิษเข้ามาในระบบ จะทำให้จุล ชีพลดน้อยลง - อุณหภูมิของน้ำเสียจะต้องอยู่ในระหว่าง 30 – 35 องศา เซลเซียส หากต่ำกว่านี้จะต้องหาทางเพิ่มอุณหภูมิโดยใช้ ความร้อนทั้งจากระบบ
ระหว่างเดินเครื่อง	- ตรวจสอบค่า BOD อย่างสม่ำเสมอ
น้ำเสียที่มีค่า BOD สูงกว่า 2,000 มิลลิกรัม/ลิตร	- ควรใช้ระบบบำบัดแบบ Anaerobic ก่อน แล้วจึงบำบัด ด้วยระบบ Aerobic

ตารางที่ ค.2 มาตรการประหยัดพลังงานของหอผึ่งน้ำ (Cooling Tower)

อุปกรณ์	มาตรการ
มอเตอร์	- ใช้แบบ 2 Speed motor หรือ Variable speed motor
สายพาน	- ตรวจสอบสภาพของสายพาน - ตรวจสอบความตึงของสายพาน
พัดลม	- ปรับมุมใบพัด (ในกรณีที่สามารถปรับได้) ให้พอเหมาะกับความต้องการ (ทำโดยผู้ชำนาญการ)
ระบบน้ำ	- ตรวจสอบสภาพของน้ำ ลดความกระด้าง - เติมสารเคมีทองถิ่น Algae, fungi

ตารางที่ ค.3 สรุปมาตรการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมห้องเย็น

รายการเครื่องจักรและอุปกรณ์	มาตรการ
1. ฉนวนบุห้องเย็น ห้องแช่แข็ง (-40 °C) ห้องเย็นเก็บของ (-20 °C) บุฝ้าเพดานเพิ่ม	Poly Styrene หนา 250 mm. Polyurethane หนา 150-200 mm. Poly Styrene หนา 200 mm. Polyurethane หนา 100-125 mm. Aluminum foil
2. เส้นทางลำเลียงผลิตภัณฑ์	สะดวกและใกล้กัน
3. การออกแบบระบบ แผงระบายความร้อน (Condenser Coil)	ออกแบบให้เหมาะสม โดยเฉพาะงานห้องเย็น มี ครีบริบายห่าง
4. คอยล์ (Evaporator Coil)	มีขนาดใหญ่ Suction temperature ใกล้เคียง
5. คอยล์เย็น	อุณหภูมิห้อง
6. ระบบสารทำความเย็น	ติดตั้งระบบละลายน้ำแข็ง (Defrost)
7. ระบบเครื่องทำความเย็น	ไล่อากาศภายในระบบสารทำความเย็น
8. คอมเพรสเซอร์	แยกเครื่องระบบแช่แข็งและระบบห้องเย็นออก จากกัน
9. การเดินเครื่องห้องเย็นเก็บของ	แบบสกรูควรจะเดินที่ใกล้เคียง Full load ตลอดเวลา
10. ระบบการแช่แข็ง	อาจเดินในเวลากลางคืน (Off Peak) ที่อุณหภูมิ ต่ำกว่าปกติเพื่อสำรองความเย็นไว้ในเวลา กลางวัน ตรวจสอบอุณหภูมิการแช่แข็งอย่าให้ผลิตภัณฑ์ อยู่ในห้องแช่แข็งนานเกินความจำเป็น

ตารางที่ ค.4 สรุปมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบไอน้ำ

อุปกรณ์	มาตรการ
1. ห้องเผาไหม้	ตรวจสอบส่วนผสมของอากาศจากเปลวไฟ - เปลวสีส้ม อากาศพอดี - เปลวไฟมีสีสด มีควัน อากาศน้อย - เปลวไฟสีจ้ำ เคลื่อนไหวแรง อากาศมาก
2. ระบบท่อจ่ายไอน้ำ	ตรวจสอบรอยรั่ว
3. ระบบท่อจ่ายไอน้ำ	ตรวจสอบฉนวนหุ้ม
4. ระบบ Blow down	ตรวจสอบรอยรั่วซึม
5. หม้อไอน้ำ	ตรวจสอบอุณหภูมิปล่องไอเสียสิ่งผิดปกติต่อเนื่อง แสดงว่ามีความสกปรกภายในระบบน้ำ หรือห้องเผาไหม้
6. ระบบ Condensate	หาทางนำไอน้ำจากการใช้พร้อม Condensate กลับคืนมายังระบบ

ตารางที่ ค.5 สรุปมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบน้ำใช้

อุปกรณ์	มาตรการ
1. ระบบส่งน้ำ	ปรับแรงดันให้พอดีกับความต้องการ
2. มีเครื่องวัดปริมาณน้ำ	ติดตั้งมิเตอร์ตามจุดใช้งานที่สำคัญ เพื่อตรวจสอบการใช้
3. การปรับสภาพน้ำ	ปรับสภาพน้ำให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ เช่น ลดความกระด้าง
4. ระบบน้ำเย็น	ลดอุณหภูมิเบื้องต้นก่อนเข้าเครื่องทำน้ำเย็นหรือละลายในน้ำแข็ง - ใช้หอผึ่งน้ำ - ทิ้งไว้ในบ่อเปิด
5. ควรล้างทำความสะอาด	ใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม - สายยางพร้อมหัวฉีดปรับได้ - บีบแรงดันสูง - แปร่งทำความสะอาดและน้ำยาเคมี

ตารางที่ ค.6 สรุปมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบจำหน่ายไฟฟ้า

อุปกรณ์	มาตรการ
1. อัตราการคิดค่าไฟฟ้า	- เปรียบเทียบระบบ TOU - เปลี่ยนการทำงานไปในช่วง Off Peak
2. หม้อแปลงและมาตรวัด	- ตรวจสอบและปรับปรุง Power Factor - บำรุงรักษาหม้อแปลงและแผงสวิตช์ปีละครั้ง - ติดตั้งมาตรวัดพลังงานตามแหล่งที่ใช้พลังงานสูง เพื่อตรวจสอบ

ตารางที่ ค.7 สรุปมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ

อุปกรณ์	มาตรการ
1. เครื่องปรับอากาศ	- คอยล์ร้อนจะต้องระบายลมได้สะดวก - ทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ
2. การควบคุมอุณหภูมิ	- ล้างแผ่นกรองอากาศที่คอยล์เย็นเดือนละครั้ง
3. ห้องปรับอากาศ	- ตั้งอุณหภูมิที่ 24 – 26 องศาเซลเซียส - ต้องไม่มีรอยรั่ว
4. เครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูง	- หลีกเลี่ยงการติดตั้งอุปกรณ์ที่ให้ความร้อน เช่น ตู้เย็น หม้อต้มน้ำ
5. ระบบปรับอากาศที่ไม่เย็นเกิดจาก	เครื่องถ่ายเอกสาร ฯลฯ - เมื่อต้องเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศให้พิจารณาเครื่องที่มี ประสิทธิภาพสูง - คอยล์เย็นและคอยล์ร้อนอุดตัน - น้ำยาทำความเย็นรั่ว - มีอากาศภายนอกเข้ามาในห้อง

ตารางที่ ค.8 สรุปมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบแสงสว่าง

อุปกรณ์	มาตรการ
1. การติดตั้งดวงโคม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้แสงอาทิตย์ช่วยให้แสงสว่าง</li> <li>- ติดตั้งดวงโคมตรงกับจุดที่ทำงาน</li> </ul>
2. อุปกรณ์ช่วยประหยัดพลังงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แยกวงจรเปิดปิดไฟตามการใช้งาน</li> <li>- หลอดประหยัดไฟ</li> <li>- บัลลาสต์ Low Loss</li> <li>- แผงสะท้อนในโคมไฟ</li> <li>- สวิตช์เปิดปิดไฟอัตโนมัติ</li> </ul>

**ภาคผนวก ง.**

**แบบสอบถาม**



ตารางที่ ง.2 แบบสอบถามการประเมินประสิทธิภาพการจัดการพลังงานขององค์กร

	1. นโยบายการจัดการพลังงาน	2. การจัดการองค์กร	3. การกระตุ้น	4. ระบบข้อมูลข่าวสาร	5. ประชาสัมพันธ์	6. การลงทุน
4						
3						
2						
1						
0						

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายณัฐวุฒิ ทันทิกรณ์
วัน เดือน ปีเกิด	29 ธันวาคม 2531
ประวัติการศึกษา	
ระดับมัธยมศึกษา	โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม พ.ศ. 2549
ระดับปริญญาตรี	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2554
ระดับปริญญาโท	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการพลังงาน คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2555
ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์	ณัฐวุฒิ ทันทิกรณ์, กุสกาณา กุบาฮา และ สิริลักษณ์ เจียรากร, 2556, “การจัดการพลังงานและประเมิน รอยเท้าคาร์บอนในโรงงานแช่เยือกแข็งกุ้ง”, งานประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทยครั้งที่ 9, ชลพฤกษ์รีสอร์ท อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก, วันที่ 8-10 พฤษภาคม พ.ศ. 2556