

วัตถุประสงค์

เพื่อใช้เป็นค่ากลางในการอ้างอิงองค์ประกอบเชื้อเพลิงชีวมวลประกอบการจัดทำรายงานด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการคำนวณปริมาณความต้องการใช้เชื้อเพลิงและการคำนวณค่ามลพิษทางอากาศเบื้องต้นจากการเผาไหม้ของหม้อไอน้ำ ในชั้นจัดทำรายงานด้านสิ่งแวดล้อม

ที่มาของประเด็นปัญหา

จากการดำเนินการที่ผ่านมากว่า 20 ปี พบว่าค่าวิเคราะห์องค์ประกอบของเชื้อเพลิงที่ดำเนินการเก็บตัวอย่างและส่งวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการทดสอบของผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล มีความผันผวนค่อนข้างมาก มีความคลาดเคลื่อนของผลวิเคราะห์ในระดับเล็กน้อยถึงระดับรุนแรงที่ไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลได้ รวมถึงมีความแตกต่างทางทฤษฎี ทำให้การนำมาใช้ในการทำงานหรือการอ้างอิงมีความเสี่ยงสูงที่กระทบต่อความถูกต้องของการคำนวณปริมาณความต้องการใช้เชื้อเพลิงและการคำนวณค่ามลพิษทางอากาศเบื้องต้นจากการเผาไหม้ของหม้อไอน้ำ โดยปัจจัยของความคลาดเคลื่อนเกิดได้จากเหตุการณ์ต่าง ๆ เช่น

1. การเก็บเชื้อเพลิงชีวมวลที่ผ่านการกองเก็บไว้เป็นเวลานานหรือถูกชะหรือเปียกน้ำ ทำให้ค่าความชื้นเปลี่ยนแปลงไปและส่งผลให้ค่าความร้อนที่วิเคราะห์ รวมถึงพารามิเตอร์อื่น ๆ ที่ต้องใช้ในการคำนวณตามสมการการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงมีค่าสูงหรือต่ำกว่าความเป็นจริง
2. เก็บตัวอย่างเชื้อเพลิงชีวมวลผิดจุดหรือตำแหน่งที่ถูกต้อง
3. การเก็บรักษาตัวอย่างเชื้อเพลิงชีวมวลก่อนส่งห้องปฏิบัติการทดสอบไม่ถูกต้อง
4. ห้องปฏิบัติการทดสอบเมื่อได้รับตัวอย่างเชื้อเพลิงชีวมวลแล้ว ไม่ได้ทำเข้าห้องปฏิบัติการทดสอบโดยทันที อาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพของตัวอย่าง
5. ผลวิเคราะห์องค์ประกอบเชื้อเพลิงชีวมวลมีความคลาดเคลื่อนและรวมตัวเลขแล้วไม่ครบ 100 % และไม่อธิบายเหตุผลของความคลาดเคลื่อนไว้ในรายงานผลวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการทดสอบ

ดังนั้นการจะนำข้อมูลองค์ประกอบเชื้อเพลิงชีวมวลประเภทต่าง ๆ มาประกอบการจัดทำรายงานด้านสิ่งแวดล้อม จึงต้องอาศัยประสบการณ์ของผู้จัดทำรายงานด้านสิ่งแวดล้อมและมีความจำเป็นต้องมีความระมัดระวังของการนำมาใช้ในการอ้างอิง การใช้ข้อมูลเพียงตัวอย่างเดียวในการอ้างอิงอาจมีปัญหาในการเป็นตัวแทนที่เหมาะสม ด้วยบริษัท มีประสบการณ์ในการจัดทำรายงานด้านสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับโรงไฟฟ้าชีวมวลมาอย่างยาวนาน จึงได้ทำการรวบรวมข้อมูลองค์ประกอบของเชื้อเพลิงชีวมวลจากที่เคย

จัดทำรายงานด้านสิ่งแวดล้อมและคัดกรองโดยตัดข้อมูลที่มีความคลาดเคลื่อนค่อนข้างสูงออกจากการพิจารณาเพื่อจัดทำฐานข้อมูลของบริษัท ฯ สำหรับใช้ในการทำงานในอนาคตต่อไป

ผลการดำเนินการ

ในการจัดทำข้อมูลได้รวบรวมผลวิเคราะห์องค์ประกอบของเชื้อเพลิงชีวมวลประเภทที่ใช้งานค่อนข้างมากก่อนเป็นอันดับแรก ได้แก่ กากอ้อย ใบอ้อย แกลบ ชินไม้สับและฟางข้าว เพื่อเป็นแนวทางของการพัฒนาต่อยอดเชื้อเพลิงชีวมวลประเภทอื่นในอนาคตต่อไป

ในการดำเนินการได้เรียงข้อมูลและใช้สถิติพื้นฐานประกอบการพิจารณา อาทิ ร้อยละ ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเฉลี่ย รวมทั้งการปรับค่าบางประการให้สามารถรวมได้ครบ 100 % ดังแสดงในตารางที่ 1-5 ก่อนสรุปค่าที่เหมาะสมในการอ้างอิงใช้งานไว้ในตารางที่ 6

การนำไปใช้ประโยชน์

1. ใช้ประกอบการตรวจสอบข้อมูลผลวิเคราะห์องค์ประกอบของเชื้อเพลิงชีวมวลที่ได้รับจากผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวล หากแตกต่างจากนี้ค่อนข้างมากให้ตั้งข้อสังเกตข้อมูลอาจมีความผิดปกติและใช้อภิปรายร่วมกับผู้ประกอบการโรงไฟฟ้าชีวมวลในการหาทางออกร่วมกันในการแก้ไขปัญหา
2. ใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการทำงานร่วมกับวิศวกรผู้ออกแบบโครงการหรือวิศวกรผู้จัดทำรายการคำนวณค่ามลพิษทางอากาศเบื้องต้นจากการเผาไหม้ของหม้อไอน้ำ
3. ใช้ประกอบการตรวจสอบความถูกต้องของรายการคำนวณค่ามลพิษทางอากาศเบื้องต้นจากการเผาไหม้ของหม้อไอน้ำ

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของเชื้อเพลิงกากอ้อย (Bagasse)

Parameter	Unit	ตัวอย่างที่							Max.	Min.	Avg.
		1	2	3	4	5	6	7			
		Proximate Analysis									
Moisture	%	51.43	50.8	51.3	53.73	53.9	48.22	51.11	53.9	48.22	51.50
Ash	%	2.09	3.00	1.53	1.18	1.21	2.69	2.16	3.00	1.18	1.98
Volatile Matter	%	40.9	38.8	40.89	38.64	38.17	41.30	42.37	42.37	38.17	40.15
Fixed Carbon	%	5.58	7.4	6.28	6.45	6.72	7.79	4.36	7.79	4.36	6.37
Total		100	100	100	100	100	100	100	107	100	100
Heating Value											
Gross Calorific Value	kJ/kg	8977	9031	9177	8980	8820	9536	9440	9536	8820	9137
Net Calorific Value	kJ/kg	7185	7189	7298	8320	8170	7716	7590	8320	7185	7638
Ultimate Analysis											
Carbon	%	48.86	23.5	23.4	22.53	22.25	24.55	49.58	49.58	22.25	30.67
Hydrogen	%	6.62	8.4	8.6	8.65	8.65	8.44	6.16	8.65	6.16	7.93
Nitrogen	%	0.16	0.21	0.11	0.08	0.06	0.18	0.33	0.33	0.06	0.16
Sulphur	%	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.05	0.06	0.06	0.01	0.03
Oxygen	%	44.31	64.9	66.4	67.55	67.82	64.08	43.88	67.82	43.88	59.85
Chloride	%	No data	<0.01	No data	<0.01	<0.01	0.01	No data	0.01	0.01	0.01
error	%	0.02	2.97	1.48	1.18	1.21	2.69	-0.01	-26.45	27.63	1.35
Total		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ที่มา : รวบรวมผลวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการที่ได้รับส่งมอบจากผู้ประกอบการที่จัดทำรายงานด้านสิ่งแวดล้อมกับทางบริษัทที่ปรึกษา

ตารางที่ 2 องค์ประกอบของเชื้อเพลิงใบอ้อย (Cane Leaf)

Parameter	Unit	ตัวอย่างที่							Max.	Min.	Avg.
		1	2	3	4	5	6	7			
Proximate Analysis											
Moisture	%	9.25	11.42	13.08	13.21	10.3	19.94	8.6	19.94	8.6	12.26
Ash	%	5.04	7.39	6.79	7.15	6.93	15.03	20.1	20.1	5.04	9.78
Volatile Matter	%	74.05	69.34	65.15	65.98	70.27	51.24	61.2	74.05	51.24	65.32
Fixed Carbon	%	11.66	11.85	14.99	13.66	12.5	13.79	10.1	14.99	10.1	12.65
Total		100	100	100	100	100	100	100	129	75	100
Heating Value											
Gross Calorific Value	kJ/kg	16421	15776	15562	15721	15876	12675	13293	16421	12675	15046
Net Calorific Value	kJ/kg	15188	14637	14151	14315	14738	11634	12033	15188	11634	13814
Ultimate Analysis											
Carbon	%	49.50	39.4	39.34	39.34	40.1	32.21	37.5	49.5	32.21	39.63
Hydrogen	%	6.43	5.2	6.56	6.52	5.2	5.94	5.8	6.56	5.2	5.95
Nitrogen	%	0.29	0.39	0.51	0.47	0.4	0.62	0.5	0.62	0.29	0.45
Sulphur	%	0.13	0.04	0.16	0.14	0.13	0.14	0.07	0.16	0.04	0.12
Oxygen	%	43.65	47.6	46.65	46.38	47.2	46.07	36.0	47.6	36	44.79
Chloride	%	No data	No data	0.21	0.07	No data	0.36	0.18	0.36	0.07	0.21
error	%	No data	7.37	6.57	7.08	6.97	14.66	19.95	-5.05	26.57	8.86
Total		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ที่มา : รวบรวมผลวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการที่ได้รับส่งมอบจากผู้ประกอบการที่จัดทำรายงานด้านสิ่งแวดล้อมกับทางบริษัทที่ปรึกษา

ตารางที่ 3 องค์ประกอบของเชื้อเพลิงไม้สับ (Wood Chip)

Parameter	Unit	ตัวอย่างที่					Max.	Min.	Avg.
		1	2	3	4	5			
Proximate Analysis									
Moisture	%	19.19	20.35	13.31	9.76	26.2	26.2	9.76	17.76
Ash	%	1.2	1.1	1.34	1.61	1.00	1.61	1.00	1.25
Volatile Matter	%	65.48	64.68	69.13	69.45	58.8	69.45	58.8	65.51
Fixed Carbon	%	14.14	13.87	16.22	19.24	14	19.24	13.87	15.49
Total		100	100	100	100	100	117	83	100
Heating Value									
Gross Calorific Value	kJ/kg	15750	15570	16630	17451	14453	17451	14453	15971
Net Calorific Value	kJ/kg	14590	14430	15230	16073	12816	16073	12816	14628
Ultimate Analysis									
Carbon	%	40.13	39.51	42.86	44.71	38.60	44.71	38.6	41.16
Hydrogen	%	6.85	6.9	6.6	6.39	7.5	7.5	6.39	6.85
Nitrogen	%	0.12	0.15	0.11	0.48	0.43	0.48	0.11	0.26
Sulphur	%	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03
Oxygen	%	51.67	52.32	49.06	46.79	52.4	52.4	46.79	50.45
Chloride	%	<0.01	<0.01	0.05	0.14	0.11	0.14	0.05	0.10
error	%	1.20	1.1	1.29	1.47	0.93	-5.53	8.04	1.16
Total		100	100	100	100	100	100	100	100

ที่มา : รวบรวมผลวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการที่ได้รับมอบหมายจากผู้ประกอบการที่จัดทำรายงานด้านสิ่งแวดล้อมกับทางบริษัทที่ปรึกษา

ตารางที่ 4 องค์ประกอบของเชื้อเพลิงแกลบ (Rice Husk)

Parameter	Unit	ตัวอย่างที่						Max.	Min.	Avg.
		1	2	3	4	5	6			
Proximate Analysis										
Moisture	%	7.54	8.82	12.41	10.4	8.92	8.18	12.41	7.54	9.38
Ash	%	15.71	16.63	16.88	14.1	17.88	18.09	18.09	14.1	16.55
Volatile Matter	%	60.6	63.7	60.97	59.1	57.44	57.36	63.7	57.36	59.86
Fixed Carbon	%	15.95	10.85	9.74	16.4	15.77	16.37	16.4	9.74	14.18
Total		100	100	100	100	100	100	110.6	88.74	100
Heating Value										
Gross Calorific Value	kJ/kg	16232	14654	14110	15005	14373	14478	16232	14110	14809
Net Calorific Value	kJ/kg	16019	13481	12812	13720	13276	13348	16019	12812	13776
Ultimate Analysis										
Carbon	%	48.66	38.18	36.3	39.6	35.56	36.05	48.66	35.56	39.06
Hydrogen	%	7.28	5.54	5.98	5.9	5.56	5.53	7.28	5.53	5.97
Nitrogen	%	0.34	0.09	0.31	0.61	0.35	0.31	0.61	0.09	0.34
Sulphur	%	0.05	0.017	0.008	0.05	0.03	0.02	0.05	0.008	0.03
Oxygen	%	43.67	39.54	40.5	39.7	40.6	40	43.67	39.54	40.67
Chloride	%	No data	No data	No data	0.16	0.12	0.12	0.16	0.12	0.13
error	%	No data	16.63	16.88	13.98	17.75	17.97	-0.43	19.152	13.8
Total		100	100	100	100	100	100	100	100	100

ที่มา : รวบรวมผลวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการที่ได้รับมอบหมายจากผู้ประกอบการที่จัดทำรายงานด้านสิ่งแวดล้อมกับทางบริษัทที่ปรึกษา

ตารางที่ 5 องค์ประกอบของเชื้อเพลิงฟางข้าว (Rice Straw)

Parameter	Unit	ตัวอย่างที่			Max.	Min.	Avg.
		1	2	3			
Proximate Analysis							
Moisture	%	12.67	22.01	9.2	22.01	9.20	14.63
Ash	%	12.17	12.02	12.3	12.3	12.02	12.16
Volatile Matter	%	59.62	55.53	63.6	63.6	55.53	59.58
Fixed Carbon	%	15.54	10.44	14.9	15.54	10.44	13.63
Total		100	100	100	100	100	100
Heating Value							
Gross Calorific Value	kJ/kg	14223	12435	14964	14964	12435	13874
Net Calorific Value	kJ/kg	13096	11430	13657	13657	11430	12728
Ultimate Analysis							
Carbon	%	38.1	33.56	39.4	39.4	33.56	37.02
Hydrogen	%	5.93	6.44	6	6.44	5.93	6.12
Nitrogen	%	1.01	0.21	0.64	1.01	0.21	0.62
Sulphur	%	0.12	0.07	0.05	0.12	0.05	0.08
Oxygen	%	42.7	47.7	41.6	47.7	41.6	43.99
Chloride	%	No data	No data	0.54	0.54	0.54	0.54
error	%	12.17	12.02	11.77	5.17	17.77	11.99
Total		100	100	100	100	100	100

ที่มา : รวบรวมผลวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการที่ได้รับส่งมอบจากผู้ประกอบการที่จัดทำรายงานด้านสิ่งแวดล้อมกับทางบริษัทที่ปรึกษา

ตารางที่ 6 องค์ประกอบของเชื้อเพลิงชีวมวล

Parameter	Unit	ชนิดของเชื้อเพลิง				
		กากอ้อย	ใบอ้อย	ชิ้นไม้สับ	แกลบ	ฟางข้าว
Proximate Analysis						
Moisture	%	51.50	12.26	17.76	9.38	14.63
Ash	%	1.98	9.78	1.25	16.55	12.16
Volatile Matter	%	40.15	65.32	65.51	59.86	59.58
Fixed Carbon	%	6.37	12.65	15.49	14.18	13.63
Total		100	100	100	100	100
Heating Value						
Gross Calorific Value	kJ/kg	9,137	15,046	15,971	14,809	13,874
Net Calorific Value	kJ/kg	7,638	13,814	14,628	13,776	12,728
Ultimate Analysis						
Carbon	%	30.67	39.63	41.16	39.06	37.02
Hydrogen	%	7.93	5.95	6.85	5.97	6.12
Nitrogen	%	0.16	0.45	0.26	0.34	0.62
Sulphur	%	0.03	0.12	0.03	0.03	0.08
Oxygen	%	59.85	44.79	50.45	40.67	43.99
Chloride	%	0.01	0.21	0.10	0.13	0.54
error	%	1.35	8.86	1.16	13.8	11.99
Total		100	100	100	100	100

ที่มา : สรุปโดยบริษัทที่ปรึกษา