



ภาคผนวก ก
ข้อมูลอุณหภูมิตะเฒา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก. 1 แสดงข้อมูลอุณหภูมิเตาเผาวันที่ 22 สิงหาคม 2548

Time	Tamb	Tw1	Tw2	Tw3	Tw4	Tw5	Tstak	Tcham1	Tcham2	Tflugas
5.25	26	45	34	49	34	48	29	392	202	135
5.35	27	44	33	46	34	47	138			
5.45	27	47	31	44	33	46	149			
5.55	27	46	32	44	34	46	182			
6.05	27	47	33	45	33	47	185			
6.15	27	48	32	46	33	47	176			
6.25	27	50	33	44	34	46	182	675	342	160
6.35	27	49	33	45	34	47	168			
6.45	27	45	32	45	34	46	176			
6.55	27	51	33	44	33	46	168			
7.05	27	50	32	45	34	46	165			
7.15	27	49	33	45	34	47	172			
7.25	27	52	32	46	35	46	178	726	421	259
7.35	27	53	33	46	35	46	165			
7.45	27	51	35	47	35	46	195			
7.55	27	49	35	46	35	47	205			
8.05	27	54	35	47	36	47	224			
8.15	27	51	35	48	37	47	236			
8.25	27	55	35	48	37	47	240	833	551	367
8.35	27	54	36	48	36	46	250			
8.45	27	55	35	48	35	47	277			
8.55	28	53	35	48	35	47	215			
9.05	28	56	38	49	37	50	216			
9.15	28	54	39	50	39	52	206			
9.25	29	57	38	52	42	52	211	911	668	451
9.35	29	54	40	56	43	53	206			
9.45	29	55	42	58	44	53	225			
9.55	29	54	42	58	44	54	215			
10.05	29	57	42	59	45	54	216			
10.15	29	58	41	58	45	55	176			
10.25	30	60	44	63	47	56	206	873	532	436
10.35	30	59	44	63	48	55	209			
10.45	31	57	46	63	51	60	207			
10.55	31	61	46	62	52	60	196			
11.05	31	60	46	63	52	61	178	891	563	447

ตาราง ก.2 อุณหภูมิเตาเผาวันที่ 24 สิงหาคม 2548

Time	Tamb	Tw1	Tw2	Tw3	Tw4	Tw5	Tstak	Tcham1	Tcham2	Tflugas
5.25	26	40	34	49	34	48	30	430	212	130
5.35	25	41	33	46	34	47	82			
5.45	24	39	31	44	33	46	94			
5.55	25	42	32	44	34	46	105			
6.05	25	45	33	45	33	47	127			
6.15	24	44	32	46	33	47	135			
6.25	25	43	33	44	34	46	162	671	325	250
6.35	25	48	33	45	34	47	132			
6.45	25	45	32	45	34	46	158			
6.55	25	51	33	44	33	46	160			
7.05	26	50	32	45	34	46	141			
7.15	26	49	33	45	34	47	162			
7.25	26	52	32	46	35	46	150	798	455	363
7.35	26	49	33	46	35	46	171			
7.45	26	51	35	47	35	46	184			
7.55	27	49	35	46	35	47	189			
8.05	27	54	35	47	36	47	195			
8.15	27	51	35	48	37	47	199			
8.25	27	55	35	48	37	47	205	811	517	415
8.35	27	54	36	48	36	46	210			
8.45	28	55	35	48	35	47	219			
8.55	28	53	35	48	35	47	224			
9.05	28	56	38	49	37	50	200			
9.15	28	54	39	50	39	52	220			
9.25	28	57	38	52	42	52	186	832	619	446
9.35	28	54	40	56	43	53	170			
9.45	29	55	42	58	44	53	195			
9.55	29	54	42	58	44	54	175			
10.05	29	57	42	59	45	54	170			
10.15	30	58	41	58	45	55	164			
10.25	30	60	44	63	47	56	150	865	579	437
10.35	30	59	44	63	48	55	140			

ตาราง ก. 3 แสดงข้อมูลอุณหภูมิเตาเผาวันที่ 26 สิงหาคม 2548

Time	Tamb	Tw1	Tw2	Tw3	Tw4	Tw5	Tstak	Tcham1	Tcham2	Tflugas
5.25	26	43	38	47	38	51	27	392	202	141
5.35	27	44	34	46	37	49	141			
5.45	27	43	35	46	38	49	152			
5.55	27	46	36	46	38	50	165			
6.05	27	49	36	47	37	49	182			
6.15	27	48	36	46	37	50	180			
6.25	27	49	37	46	37	49	186	675	342	159
6.35	27	49	36	47	36	49	172			
6.45	27	45	35	47	36	49	179			
6.55	27	51	39	47	37	49	168			
7.05	27	53	35	46	37	48	169			
7.15	27	49	36	46	37	48	176			
7.25	27	52	36	46	37	47	183	726	421	279
7.35	27	53	35	46	37	47	185			
7.45	27	51	37	47	38	48	196			
7.55	27	49	37	47	38	49	215			
8.05	27	54	38	47	39	49	222			
8.15	27	55	37	48	40	49	235			
8.25	27	55	38	49	40	49	249	833	551	340
8.35	27	54	38	49	40	50	253			
8.45	27	55	38	49	40	50	278			
8.55	28	53	39	50	42	52	234			
9.05	28	56	40	50	42	52	217			
9.15	28	54	40	52	41	52	208			
9.25	29	53	41	52	42	53	212	911	668	391
9.35	29	54	41	53	43	53	209			
9.45	29	55	42	53	45	53	224			
9.55	29	54	42	55	45	55	216			
10.05	29	57	43	57	46	55	219			
10.15	29	58	43	57	46	57	180			
10.25	30	57	49	61	48	59	203	873	532	420
10.35	30	59	45	61	50	59	210			
10.45	31	57	46	63	51	60	208			
10.55	31	61	46	62	52	60	198			
11.05	31	59	46	63	52	61	188			
11.15	31	60	48	65	53	62	214			
11.25	31	59	49	61	54	63	236	856	591	453

ตาราง ก. 4 แสดงข้อมูลอุณหภูมิเตาเผาวันที่ 30 สิงหาคม 2548

Time	Tamb	Tw1	Tw2	Tw3	Tw4	Tw5	Tstak	Tcham1	Tcham2	Tflugas
5.25	26	45	35	48	36	51	121	325	216	135
5.35	26	44	35	48	36	50	154			
5.45	26	47	35	48	36	50	160			
5.55	26	46	35	48	36	51	184			
6.05	27	47	35	49	36	51	197			
6.15	27	48	35	48	36	51	186			
6.25	27	50	34	48	35	50	199	621	385	160
6.35	27	49	35	48	35	51	220			
6.45	27	45	35	48	36	50	234			
6.55	27	51	35	48	36	51	202			
7.05	27	50	35	49	37	50	296			
7.15	27	49	35	49	37	50	300			
7.25	28	52	35	49	37	50	325	636	544	259
7.35	28	53	36	47	38	50	360			
7.45	28	51	37	47	38	50	389			
7.55	28	49	37	47	39	51	233			
8.05	28	54	37	47	40	51	220			
8.15	28	51	38	48	40	51	210			
8.25	28	55	38	48	41	52	196	760	520	367
8.35	28	54	39	49	43	53	267			
8.45	28	55	39	49	45	53	325			
8.55	28	53	40	50	45	54	367			
9.05	28	56	41	51	46	55	398			
9.15	28	54	41	52	47	56	361			
9.25	28	57	41	53	48	57	360	860	695	451
9.35	28	54	41	53	48	57	325			
9.45	29	55	42	54	49	58	365			
9.55	29	54	43	54	49	58	390			
10.05	30	57	43	55	51	59	260			
10.15	30	58	44	56	52	59	270			
10.25	30	60	44	57	53	60	250	847	698	436
10.35	30	59	45	58	54	61	230			
10.45	30	57	46	58	54	62	210			
10.55	31	61	46	60	56	65	227			
11.05	31	60	47	61	56	65	235			
11.15	31	58	48	62	58	68	227			
11.25	31	59	49	63	59	70	210	824	563	447

ตาราง ก. 5 แสดงข้อมูลอุณหภูมิเตาเผาวันที่ 31 สิงหาคม 2548

Time	Tamb	Tw1	Tw2	Tw3	Tw4	Tw5	Tstak	Tcham1	Tcham2	Tflugas
5.25	26	45	34	45	36	48	51	460	195	135
5.35	26	44	34	45	36	48	135			
5.45	26	47	34	45	37	48	160			
5.55	26	46	34	46	36	48	186			
6.05	26	47	34	45	36	48	193			
6.15	26	48	35	47	36	48	209			
6.25	26	50	34	48	35	46	175	759	384	160
6.35	26	49	35	48	35	47	198			
6.45	26	45	35	48	36	47	175			
6.55	27	51	35	47	36	47	163			
7.05	27	50	34	47	40	47	170			
7.15	27	49	34	48	42	47	186			
7.25	28	52	34	48	43	46	166	701	463	259
7.35	28	53	35	48	44	46	170			
7.45	28	51	36	48	44	46	201			
7.55	28	49	36	49	45	48	210			
8.05	28	54	38	49	45	49	220			
8.15	28	51	38	49	45	49	243			
8.25	29	55	38	50	46	50	195	878	630	367
8.35	29	54	39	50	46	50	260			
8.45	29	55	40	51	47	51	202			
8.55	29	53	41	51	47	52	198			
9.05	29	56	42	52	47	51	220			
9.15	29	54	42	52	48	52	241			
9.25	29	57	43	52	49	52	241	898	683	451
9.35	29	54	43	52	49	53	244			
9.45	29	55	44	52	50	53	243			
9.55	30	54	45	50	52	54	216			
10.05	30	57	46	50	52	54	206			
10.15	30	58	46	50	55	56	198			
10.25	31	60	48	49	55	57	220	937	730	436
10.35	31	59	48	49	56	59	209			
10.45	31	57	49	50	57	62	186			
10.55	31	61	49	50	56	62	199			
11.05	31	60	49	49	57	63	226	920	654	447
11.15	31	59	50	50	57	64	208			

ตาราง ก. 6 แสดงข้อมูลอุณหภูมิเตาเผาวันที่ 1 กันยายน 2548

Time	Tamb	Tw1	Tw2	Tw3	Tw4	Tw5	Tstak	Tcham1	Tcham2	Tflugas
5.25	25	45	34	36	36	47	166	450	268	135
5.35	25	44	34	36	36	47	175			
5.45	25	47	34	36	36	47	168			
5.55	25	46	34	35	36	46	191			
6.05	25	47	34	36	36	46	202			
6.15	25	48	34	36	36	45	220			
6.25	25	50	34	35	36	45	226	624	360	160
6.35	25	49	34	35	36	45	268			
6.45	25	45	34	35	36	44	189			
6.55	25	51	34	35	36	44	186			
7.05	26	50	34	35	36	44	190			
7.15	26	49	34	35	36	44	220			
7.25	26	52	34	35	36	44	190	726	434	259
7.35	26	53	34	35	37	44	186			
7.45	26	51	34	35	36	44	219			
7.55	26	49	35	35	37	44	220			
8.05	26	54	35	35	38	44	217			
8.15	26	51	36	35	38	44	231			
8.25	27	55	37	36	39	45	195	765	482	367
8.35	27	54	37	36	40	45	206			
8.45	27	55	38	38	40	46	208			
8.55	27	53	39	39	41	46	197			
9.05	27	56	39	38	42	47	186			
9.15	28	54	40	40	42	48	206			
9.25	28	57	41	41	43	52	208	828	546	451
9.35	28	54	41	41	45	52	199			
9.45	29	55	42	42	50	52	216			
9.55	29	54	42	43	50	54	222			
10.05	29	57	44	42	49	54	218			
10.15	29	58	46	44	49	55	207			
10.25	29	60	44	44	51	57	206	744	536	436
10.35	29	59	45	45	51	57	199			
10.45	29	57	47	45	52	59	213			
10.55	29	61	48	45	52	59	206			
11.05	29	60	44	45	53	59	217	762	547	426
11.15	29	59	44	45	54	59	201			

ตาราง ก. 7 แสดงข้อมูลอุณหภูมิเตาเผาวันที่ 14 กันยายน 2548

Time	Tamb	Tw1	Tw2	Tw3	Tw4	Tw5	Tstak	Tcham1	Tcham2	Tflugas
5.25	25	45	31	36	36	46	45	332	221	135
5.35	25	44	31	36	36	46	61			
5.45	26	47	32	37	36	47	76			
5.55	26	46	32	37	35	47	80			
6.05	26	47	33	37	34	46	90			
6.15	26	48	32	38	34	46	95			
6.25	26	50	34	38	34	47	110	621	353	155
6.35	26	49	33	37	34	47	120			
6.45	26	45	33	38	34	47	105			
6.55	26	51	33	37	34	47	125			
7.05	26	50	33	38	34	47	132			
7.15	26	49	33	39	34	47	116			
7.25	26	52	33	38	34	47	126	754	460	312
7.35	26	53	34	39	35	46	110			
7.45	26	51	34	39	36	46	115			
7.55	26	49	34	40	36	45	106			
8.05	26	54	35	41	36	46	123			
8.15	26	51	35	41	36	47	121			
8.25	26	55	35	42	36	46	147	765	472	320
8.35	27	54	36	43	37	47	130			
8.45	27	55	36	44	37	47	145			
8.55	27	53	37	44	38	47	160			
9.05	27	56	37	45	38	47	158			
9.15	27	54	37	45	39	47	163			
9.25	27	57	38	46	39	48	185	860	596	436
9.35	28	54	39	48	39	48	189			
9.45	28	55	42	48	40	49	190			
9.55	28	54	44	49	40	49	196			
10.05	28	57	45	52	41	50	198			
10.15	28	58	46	54	41	51	206			
10.25	28	60	46	54	42	52	210	823	587	436
10.35	28	59	47	56	41	53	220			
10.45	29	57	46	55	48	55	198			
10.55	29	61	46	56	50	56	186			
11.05	30	60	47	56	50	57	195	765	549	391
11.15	30	59	48	57	51	57	220			
11.25	30	60	48	57	51	57	225			

ตาราง ก. 8 แสดงข้อมูลอุณหภูมิเตาเผาวันที่ 16 กันยายน 2548

Time	Tamb	Tw1	Tw2	Tw3	Tw4	Tw5	Tstak	Tcham1	Tcham2	Tflugas
5.25	25	44	32	37	36	46	50	302	196	155
5.35	25	45	32	37	36	46	65			
5.45	26	44	33	38	36	47	82			
5.55	26	46	34	39	35	47	86			
6.05	26	45	33	38	34	46	94			
6.15	26	48	34	37	34	46	101			
6.25	26	50	34	39	34	47	110	521	365	159
6.35	26	49	33	40	34	47	122			
6.45	26	47	34	39	34	46	110			
6.55	26	51	34	39	34	46	126			
7.05	26	52	33	38	34	47	132			
7.15	26	51	34	39	34	46	129			
7.25	26	52	33	41	34	47	126	623	411	230
7.35	26	53	34	40	35	46	130			
7.45	26	52	34	41	36	46	127			
7.55	26	50	34	40	36	45	123			
8.05	26	52	35	41	36	46	128			
8.15	26	54	35	41	36	47	123			
8.25	26	55	35	42	36	46	148	783	486	356
8.35	27	54	36	43	37	47	131			
8.45	27	55	36	44	37	47	146			
8.55	27	53	37	44	38	47	165			
9.05	27	56	37	45	38	47	160			
9.15	27	57	37	45	39	47	163			
9.25	27	57	38	46	39	48	176	801	617	398
9.35	28	56	39	48	39	48	190			
9.45	28	55	42	48	40	49	195			
9.55	28	54	44	49	40	49	197			
10.05	28	54	45	52	41	50	199			
10.15	28	56	46	54	41	51	205			
10.25	28	59	46	54	42	52	211	811	613	413
10.35	28	60	47	56	41	53	222			
10.45	29	61	46	55	48	55	199			
10.55	29	62	46	56	50	56	190			
11.05	30	63	47	56	50	57	196	793	581	382
11.15	30	62	48	57	51	57	212			
11.25	30	61	48	57	51	57	217			

ตาราง ก. 9 แสดงข้อมูลอุณหภูมิเตาเผาวันที่ 17 กันยายน 2548

Time	Tamb	Tw1	Tw2	Tw3	Tw4	Tw5	Tstak	Tcham1	Tcham2	Tflugas
5.25	26	43	33	37	36	45	50	265	196	120
5.35	26	44	33	37	36	46	61			
5.45	26	45	34	38	36	46	69			
5.55	26	44	35	38	36	45	78			
6.05	26	48	34	39	36	46	80			
6.15	26	48	35	38	36	47	95			
6.25	26	41	35	39	36	48	108	520	244	184
6.35	27	49	34	38	35	47	116			
6.45	27	46	35	39	36	49	105			
6.55	27	51	34	39	36	48	107			
7.05	27	52	35	39	36	47	118			
7.15	27	49	35	39	36	48	120			
7.25	27	52	35	40	36	49	122	655	323	244
7.35	27	53	35	40	36	47	136			
7.45	27	52	36	41	37	49	139			
7.55	27	49	36	41	37	48	148			
8.05	27	54	36	42	37	47	170			
8.15	27	53	36	43	37	48	190			
8.25	27	55	37	44	38	47	168	746	471	302
8.35	27	54	37	44	38	47	169			
8.45	28	55	37	45	39	48	193			
8.55	28	53	38	45	39	48	208			
9.05	28	55	38	46	40	48	212			
9.15	28	54	38	47	40	48	204			
9.25	28	57	39	48	41	48	216	823	630	420
9.35	29	54	40	49	41	49	224			
9.45	29	55	41	49	42	50	213			
9.55	29	54	42	50	43	51	214			
10.05	29	57	43	51	43	51	198			
10.15	29	58	43	52	45	53	231			
10.25	30	60	45	53	46	53	224	895	642	431
10.35	30	59	45	53	47	52	209			
10.45	30	57	46	54	47	53	211			
10.55	30	61	46	56	48	54	197			
11.05	31	60	48	57	48	55	195	820	586	465
11.15	31	60	47	58	50	56	200			
11.25	31	61	48	58	51	56	205			

ตาราง ก. 10 แสดงข้อมูลอุณหภูมิเตาเผาวันที่ 13 มกราคม 2548

Time	Tamb	Tw1	Tw2	Tw3	Tw4	Tw5	Tstak	Tcham1	Tcham2	Tflugas
5.25	16	43	33	37	36	45	50	628	274	300
5.35	19	44	33	37	36	46	61			
5.45	19	45	34	38	36	46	69			
5.55	20	44	35	38	36	45	78			
6.05	20	48	34	39	36	46	80			
6.15	19	48	35	38	36	47	95			
6.25	19	41	35	39	36	48	108	532	293	284
6.35	19	49	34	38	35	47	116			
6.45	19	46	35	39	36	49	105			
6.55	19	51	34	39	36	48	107			
7.05	19	52	35	39	36	47	118			
7.15	19	49	35	39	36	48	120			
7.25	19	52	35	40	36	49	122	727	378	424
7.35	19	53	35	40	36	47	136			
7.45	20	52	36	41	37	49	139			
7.55	20	49	36	41	37	48	148			
8.05	20	54	36	42	37	47	170			
8.15	20	53	36	43	37	48	190			
8.25	20	55	37	44	38	47	168	797	502	402
8.35	21	54	37	44	38	47	169			
8.45	21	55	37	45	39	48	193			
8.55	21	53	38	45	39	48	208			
9.05	22	55	38	46	40	48	212			
9.15	22	54	38	47	40	48	204			
9.25	23	57	39	48	41	48	216	815	554	386
9.35	23	54	40	49	41	49	224			
9.45	24	55	41	49	42	50	213			
9.55	24	54	42	50	43	51	214			
10.05	24	57	43	51	43	51	198			
10.15	25	58	43	52	45	53	231			
10.25	25	60	45	53	46	53	224	910	585	393
10.35	26	59	45	53	47	52	209			
10.45	26	57	46	54	47	53	211			
10.55	26	61	46	56	48	54	197			
11.05	26	60	48	57	48	55	195	804	521	330
11.15	26	60	47	58	50	56	200			
11.25	26	61	48	58	51	56	205			

ตาราง ก. 11 แสดงข้อมูลอุณหภูมิเตาเผาวันที่ 15 มกราคม 2548

Time	Tamb	Tw1	Tw2	Tw3	Tw4	Tw5	Tstak	Tcham1	Tcham2	Tflugas
5.25	17	39	30	40	28	41	120	480	194	.
5.35	17	40	30	40	29	41	136			
5.45	17	41	30	41	29	41	160			
5.55	17	41	31	40	29	42	175			
6.05	17	40	30	40	29	41	166			
6.15	17	41	30	40	30	41	169			
6.25	17	42	30	40	29	41	178	648	219	302
6.35	17	42	30	40	29	43	184			
6.45	17	43	33	42	29	42	176			
6.55	17	43	33	42	29	43	174			
7.05	18	42	35	43	29	44	168			
7.15	17	43	36	44	29	44	180			
7.25	18	44	36	43	29	44	196	774	424	313
7.35	18	44	40	43	29	46	177			
7.45	18	43	40	43	29	47	180			
7.55	19	44	40	44	32	46	176			
8.05	19	44	40	44	32	48	190			
8.15	20	44	40	44	34	46	195			
8.25	20	43	40	44	34	45	186	848	448	322
8.35	20	44	40	44	36	51	160			
8.45	21	44	42	44	36	51	190			
8.55	21	44	42	44	36	47	162			
9.05	21	44	43	45	36	47	162			
9.15	21	45	48	45	36	49	195			
9.25	21	45	50	48	36	49	178	831	492	426
9.35	21	46	54	48	36	52	160			
9.45	21	48	55	50	38	52	190			
9.55	22	50	54	50	38	53	186			
10.05	22	53	54	52	40	53	165			
10.15	22	52	54	52	40	55	170			
10.25	22	53	54	54	40	55	187	857	597	413
10.35	24	55	54	58	44	55	156			
10.45	24	56	58	58	43	55	185			
10.55	24	57	58	58	44	60	196			
11.05	26	59	56	61	46	60	222	847	578	406
11.15	26	60	56	61	46	62	216			
11.25	26	59	57	61	48	63	225			

ตาราง ก. 12 แสดงข้อมูลอุณหภูมิเตาเผาวันที่ 15 มกราคม 2548

Time	Tamb	Tw1	Tw2	Tw3	Tw4	Tw5	Tstak	Tcham1	Tcham2	Tflugas
5.25	15	37	31	39	27	40	90	457	205	240
5.35	15	37	31	38	26	40	110			
5.45	15	38	30	38	26	40	125			
5.55	15	39	30	39	26	40	130			
6.05	15	39	30	39	26	40	131			
6.15	15	39	31	38	26	40	120			
6.25	16	40	31	38	26	42	152	469	243	322
6.35	16	40	31	38	26	43	131			
6.45	16	41	32	38	28	43	128			
6.55	16	41	32	36	28	42	130			
7.05	17	40	36	38	28	43	145			
7.15	17	41	36	38	28	44	152			
7.25	17	41	38	39	28	44	160	591	287	394
7.35	18	42	40	38	28	46	165			
7.45	18	42	44	40	29	45	172			
7.55	18	42	44	40	29	45	162			
8.05	18	41	46	39	30	46	170			
8.15	18	42	48	40	30	48	136			
8.25	19	42	48	40	31	48	165	693	320	354
8.35	19	41	49	40	31	49	158			
8.45	19	43	50	42	33	51	163			
8.55	19	44	50	42	33	51	150			
9.05	20	44	53	43	36	53	162			
9.15	20	44	53	48	38	55	169			
9.25	24	44	53	48	38	55	157	703	398	361
9.35	24	46	56	53	42	57	150			
9.45	24	47	56	53	46	59	158			
9.55	25	47	58	58	48	59	170			
10.05	26	48	57	60	48	62	162			
10.15	26	50	57	62	51	63	145			
10.25	26	52	58	62	52	64	196	694	427	412
10.35	27	53	58	62	52	64	190			
10.45	27	53	58	64	52	64	163			
10.55	27	53	62	66	54	65	174			
11.05	27	54	64	66	57	68	150	632	406	377
11.15	27	57	70	66	60	68	149			
11.25	26	59	68	65	61	67	153			

ตาราง ก. 13 แสดงข้อมูลอุณหภูมิเตาเผาวันที่ 26 มกราคม 2548

Time	Tamb	Tw1	Tw2	Tw3	Tw4	Tw5	Tstak	Tcham1	Tcham2	Tflugas
5.25	20	39	34	46	33	50	54	355	254	233
5.35	20	39	34	46	32	50	56			
5.45	20	38	30	46	32	51	130			
5.55	20	38	30	46	33	49	129			
6.05	20	37	33	47	33	49	129			
6.15	21	37	32	47	33	50	130			
6.25	21	40	32	48	34	50	154	498	305	297
6.35	21	41	32	48	34	51	160			
6.45	21	41	32	48	33	51	173			
6.55	21	43	32	44	32	52	169			
7.05	21	43	33	46	33	52	172			
7.15	21	45	33	46	33	52	180			
7.25	22	47	34	46	35	53	183	537	467	384
7.35	22	47	34	48	35	54	183			
7.45	22	47	36	48	35	54	192			
7.55	22	47	36	48	39	54	192			
8.05	22	48	36	48	39	56	207			
8.15	23	49	37	49	42	56	215			
8.25	23	49	36	49	42	56	190	693	491	402
8.35	23	48	36	50	43	56	196			
8.45	23	47	38	50	44	56	197			
8.55	23	48	38	52	44	58	198			
9.05	23	48	38	52	44	58	200			
9.15	24	49	37	50	47	57	205			
9.25	24	49	37	53	46	57	209	753	544	424
9.35	24	50	38	53	47	58	212			
9.45	24	50	38	53	47	58	208			
9.55	24	50	39	54	46	59	208			
10.05	24	51	39	55	46	59	215			
10.15	24	52	40	55	46	59	216			
10.25	25	54	40	58	47	60	219	811	571	422
10.35	25	54	43	58	48	61	220			
10.45	26	59	45	60	48	61	222			
10.55	26	62	53	62	48	59	227			
11.05	26	62	56	62	47	60	227	825	554	384
11.15	26	66	56	62	47	62	225			
11.25	26	59	53	60	49	61	217			

ตาราง ก. 14 แสดงข้อมูลอุณหภูมิเตาเผาวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2548

Time	Tamb	Tw1	Tw2	Tw3	Tw4	Tw5	Tstak	Tcham1	Tcham2	Tflugas
5.25	19	38	31	42	29	42	122	498	190	187
5.35	19	38	31	42	29	42	126			
5.45	19	39	30	43	30	42	155			
5.55	19	39	31	43	31	43	164			
6.05	20	39	32	43	31	45	168			
6.15	20	40	32	43	31	45	172			
6.25	20	41	32	44	32	46	172	300	315	243
6.35	20	41	33	44	33	46	175			
6.45	20	42	34	46	33	46	176			
6.55	20	43	34	45	33	47	179			
7.05	20	43	34	45	34	49	162			
7.15	20	42	36	45	34	49	178			
7.25	21	43	36	46	34	49	183	735	461	352
7.35	23	44	41	46	34	50	189			
7.45	23	44	40	46	35	50	180			
7.55	23	44	41	47	37	51	177			
8.05	23	44	41	47	37	51	176			
8.15	23	44	43	48	36	51	177			
8.25	23	44	43	48	36	51	180	835	554	396
8.35	23	45	43	49	36	52	182			
8.45	23	45	45	50	38	53	182			
8.55	24	46	45	50	37	53	187			
9.05	25	46	46	51	38	50	187			
9.15	25	46	46	52	38	50	188			
9.25	25	45	46	52	39	51	189	843	609	456
9.35	24	46	47	52	39	52	190			
9.45	24	47	49	53	39	52	190			
9.55	24	49	52	53	40	52	188			
10.05	25	49	52	54	41	53	186			
10.15	25	51	55	54	41	54	197			
10.25	25	52	54	54	41	56	193	913	641	433
10.35	25	56	56	54	43	56	198			
10.45	26	56	59	57	43	57	198			
10.55	26	58	61	58	44	59	197			
11.05	26	59	62	60	43	59	192	904	601	412
11.15	26	59	63	61	44	60	186			
11.25	26	58	60	59	43	59	191			

ตาราง ก. 15 แสดงข้อมูลอุณหภูมิเตาเผาวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2548

Time	Tamb	Tw1	Tw2	Tw3	Tw4	Tw5	Tstak	Tcham1	Tcham2	Tflugas
5.25	18	36	30	38	25	38	88	347	212	195
5.35	18	36	30	38	25	38	91			
5.45	18	36	30	38	26	39	114			
5.55	18	38	31	38	27	40	123			
6.05	18	38	31	39	27	40	129			
6.15	18	39	31	39	28	40	133			
6.25	18	39	31	39	28	42	128	542	348	231
6.35	19	39	31	40	28	42	135			
6.45	19	40	31	42	27	43	136			
6.55	20	40	32	42	27	43	134			
7.05	20	41	33	42	28	43	132			
7.15	20	40	33	44	28	42	139			
7.25	20	42	34	43	28	43	144	623	436	315
7.35	20	42	36	43	29	43	148			
7.45	20	42	36	41	29	46	152			
7.55	20	42	36	41	29	46	156			
8.05	23	43	41	42	30	46	166			
8.15	24	44	40	41	30	46	172			
8.25	24	43	41	44	30	48	171	822	475	411
8.35	24	43	44	44	32	48	164			
8.45	24	43	46	43	31	48	163			
8.55	24	43	46	43	32	51	163			
9.05	24	44	52	43	32	51	154			
9.15	26	44	54	43	37	52	166			
9.25	26	44	55	47	37	55	169	839	563	423
9.35	26	44	56	48	38	56	158			
9.45	26	45	56	50	41	56	157			
9.55	27	45	58	53	42	60	157			
10.05	27	48	57	50	42	62	172			
10.15	27	47	57	52	45	62	173			
10.25	27	47	59	53	46	65	173	850	572	433
10.35	27	49	60	55	49	66	188			
10.45	27	49	60	56	50	67	192			
10.55	27	50	61	59	52	69	193			
11.05	27	52	62	64	54	68	198	844	570	427
11.15	28	54	62	65	58	68	183			
11.25	27	55	61	63	57	67	185			

ตาราง ก. 16 แสดงข้อมูลอุณหภูมิเตาเผาวันที่ 10 มีนาคม 2548

Time	Tamb	Tw1	Tw2	Tw3	Tw4	Tw5	Tstak	Tcham1	Tcham2	Tflugas
5.25	21	38	33	45	32	49	64	214	188	195
5.35	21	39	34	45	33	49	73			
5.45	21	39	30	46	32	50	133			
5.55	21	40	30	46	33	49	140			
6.05	21	40	33	47	33	49	155			
6.15	22	39	32	47	33	50	161			
6.25	22	40	32	48	34	50	165	485	274	312
6.35	22	41	32	48	34	51	176			
6.45	22	41	33	47	33	51	173			
6.55	23	43	32	45	32	52	169			
7.05	23	43	33	46	33	52	172			
7.15	23	47	33	46	34	52	180			
7.25	23	47	34	46	35	53	183	542	468	420
7.35	24	47	35	48	35	53	183			
7.45	24	48	36	48	35	54	192			
7.55	24	47	36	48	39	54	192			
8.05	23	48	36	48	39	56	207			
8.15	24	49	38	49	42	55	215			
8.25	24	49	37	48	42	56	190	644	502	419
8.35	24	49	36	49	43	56	196			
8.45	24	47	38	50	44	56	197			
8.55	24	48	38	51	44	58	198			
9.05	24	48	38	52	44	58	200			
9.15	25	49	37	50	47	56	205			
9.25	25	49	37	52	46	57	209	741	534	425
9.35	25	51	38	53	47	58	212			
9.45	25	50	38	53	47	58	208			
9.55	25	50	39	54	46	59	208			
10.05	25	51	39	54	45	59	215			
10.15	25	52	40	55	46	59	217			
10.25	26	54	41	57	47	60	199	794	553	432
10.35	26	54	43	58	48	61	193			
10.45	27	60	45	61	48	60	221			
10.55	27	62	50	62	48	59	204			
11.05	27	62	54	60	48	58	224	814	561	438
11.15	27	61	55	62	47	59	212			
11.25	27	60	53	59	50	59	197			

ตาราง ก. 16 แสดงข้อมูลอุณหภูมิเตาเผาวันที่ 11 มีนาคม 2548

Time	Tamb	Tw1	Tw2	Tw3	Tw4	Tw5	Tstak	Tcham1	Tcham2	Tflugas
5.25	20	37	30	41	30	41	132	328	188	157
5.35	20	37	30	41	30	41	136			
5.45	20	38	31	42	31	42	144			
5.55	20	39	31	43	32	42	156			
6.05	21	39	32	44	32	43	164			
6.15	21	40	32	43	31	44	171			
6.25	21	41	32	44	32	44	172	425	322	241
6.35	21	41	33	45	33	45	178			
6.45	21	42	34	45	33	45	177			
6.55	21	43	34	45	33	46	180			
7.05	22	43	34	45	34	47	182			
7.15	21	42	36	45	34	48	178			
7.25	22	43	36	46	34	49	184	683	452	294
7.35	22	44	41	46	34	50	191			
7.45	23	44	40	46	35	50	181			
7.55	23	44	41	47	37	51	178			
8.05	23	44	41	47	37	51	176			
8.15	23	44	43	48	36	51	179			
8.25	23	44	43	48	36	51	181	812	550	352
8.35	23	45	43	49	36	52	183			
8.45	23	45	45	50	38	53	183			
8.55	24	46	45	50	37	53	186			
9.05	25	46	46	51	38	50	185			
9.15	25	46	46	52	38	50	187			
9.25	25	45	46	52	39	51	188	845	547	434
9.35	24	46	47	52	39	52	194			
9.45	24	47	49	53	39	51	191			
9.55	24	49	52	53	40	52	191			
10.05	25	49	52	53	41	52	187			
10.15	25	51	55	54	42	53	195			
10.25	25	52	54	55	43	54	194	832	513	398
10.35	25	56	56	54	42	53	193			
10.45	26	54	58	55	42	54	197			
10.55	26	55	59	56	43	55	198			
11.05	26	55	60	56	42	56	195	897	583	384
11.15	26	54	59	57	43	58	186			
11.25	25	55	59	56	43	57	187			

ตาราง ก. 16 แสดงข้อมูลอุณหภูมิเตาเผาวันที่ 12 มีนาคม 2548

Time	Tamb	Tw1	Tw2	Tw3	Tw4	Tw5	Tstak	Tcham1	Tcham2	Tflugas
5.25	17	35	31	37	26	39	91	337	184	173
5.35	17	35	31	37	27	39	103			
5.45	18	35	30	37	27	40	112			
5.55	18	37	32	37	28	41	120			
6.05	18	37	32	38	28	41	124			
6.15	19	38	31	38	29	41	132			
6.25	19	39	32	38	29	43	124	534	346	227
6.35	19	38	31	39	29	43	132			
6.45	19	39	32	41	28	44	133			
6.55	20	39	31	41	28	44	135			
7.05	20	40	32	41	29	44	134			
7.15	20	40	32	43	29	43	137			
7.25	20	41	33	42	29	44	142	613	432	286
7.35	20	41	35	42	30	44	145			
7.45	20	41	34	40	30	45	151			
7.55	20	41	35	40	30	47	153			
8.05	23	42	39	41	31	45	159			
8.15	24	43	39	40	31	45	162			
8.25	24	42	40	43	31	47	163	821	455	380
8.35	24	42	43	43	33	49	164			
8.45	24	42	45	42	32	47	165			
8.55	24	43	45	42	33	50	166			
9.05	24	43	49	42	33	50	163			
9.15	26	43	51	42	36	51	162			
9.25	26	43	54	46	38	53	170	828	481	394
9.35	26	42	55	47	39	54	168			
9.45	26	43	55	49	40	55	171			
9.55	27	44	54	52	41	59	155			
10.05	27	47	56	49	41	61	153			
10.15	27	46	56	51	43	61	166			
10.25	28	46	57	52	44	64	164	843	522	402
10.35	28	47	59	54	48	61	172			
10.45	27	48	59	55	49	62	183			
10.55	28	48	60	59	51	63	188			
11.05	29	49	61	62	52	62	194	824	514	374
11.15	29	51	61	63	53	62	193			
11.25	29	52	60	62	55	63	195			



ภาคผนวก ข
ข้อมูลปริมาณฝุ่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

ตาราง ข.1 ปริมาณฝุ่นวันที่ 22 สิงหาคม 2548

เวลา/ทิศ	N	S	E	W	ปล่องควัน
5.20	0.078	0.069	0.075	0.068	0.207
6.00	0.147	0.169	0.256	0.134	1198
7.00	0.214	0.352	0.261	0.287	2750
8.00	0.256	0.254	0.315	0.345	2750
9.00	0.204	0.148	0.123	0.182	1345
10.00	0.314	0.231	0.451	0.271	1027
11.00	0.108	0.121	0.145	0.13	630
เฉลี่ย				0.203857	

ตาราง ข.2 ปริมาณฝุ่นวันที่ 24 สิงหาคม 2548

เวลา/ทิศ	N	S	E	W	ปล่อง ควัน
5.20	0.054	0.047	0.016	0.085	0.421
5.30	0.066	0.058	0.072	0.065	456
6.30	0.112	0.152	0.066	0.075	669
7.30	0.053	0.278	0.059	0.029	2750
8.30	0.079	0.123	0.078	0.095	2375
9.30	0.118	0.268	0.126	0.25	1934
10.30	1.121	1.231	1.122	0.278	1642
11.30	0.125	0.276	0.456	0.065	1452
				0.221813	

ตาราง ข.3 ปริมาณฝุ่นวันที่ 26 สิงหาคม 2548

เวลา/ทิศ	N	S	E	W	ปล่องควัน
5.20	0.052	0.075	0.028	0.036	7.33
5.30	0.197	0.261	0.19	0.187	355
6.30	0.216	0.321	0.708	0.407	221.9
7.30	0.253	0.341	0.245	0.222	2750
8.30	0.295	0.312	0.278	0.265	2750
9.30	0.274	0.345	0.598	0.266	2750
10.30	0.267	0.625	0.432	0.366	1540
11.30	0.652	0.452	0.278	0.632	984
เฉลี่ย				0.314875	

ตาราง ข.4 ปริมาณฝุ่นวันที่ 30 สิงหาคม 2548

เวลา/ทิศ	N	S	E	W	ปล่อง ควัน
5.15	1.187	1.165	0.758	1.23	83.6
5.25	0.865	1.124	1.263	1.146	1046
6.30	1.065	1.243	1.116	0.987	2506
7.30	1.043	1.076	1.126	0.978	2750
8.30	1.165	1.234	1.632	0.78	2750
9.30	1.263	1.632	1.721	1.187	607
10.30	1.165	1.121	1.23	1.078	374
11.30	1.13	1.078	1.069	1.126	263
				1.155719	

ตาราง ข.5 ปริมาณฝุ่นวันที่ 31 สิงหาคม 2548

เวลา/ทิศ	N	S	E	W	ปล่อง ควัน
5.20	0.295	0.252	0.267	0.278	103
5.40	0.625	0.758	0.165	0.256	1558
6.30	1.137	0.951	0.886	0.862	2750
7.30	5.465	6.574	4.361	6.258	2750
8.30	1.267	1.203	1.651	1.121	2750
9.30	1.078	1.165	1.237	1.053	2750
10.30	1.025	1.063	1.121	1.658	1350
11.30	0.741	0.452	0.632	0.851	171
				1.459625	

ตาราง ข.6 ปริมาณฝุ่นวันที่ 1 กันยายน 2548

เวลา/ทิศ	N	S	E	W	ปล่อง ควัน
5.05	0.065	0.078	0.126	0.023	2.67
5.15	0.167	0.183	0.765	0.168	132.6
6.30	0.873	0.751	0.642	0.708	1324
7.30	1.802	1.826	1.763	1.784	2750
8.30	1.116	1.213	1.109	1.076	1426
9.30	0.784	0.863	0.652	0.416	1748
10.30	0.683	0.714	0.826	0.685	2750
11.10	0.688	0.728	0.26	0.165	836
				0.740688	

ตาราง ข.7 ปริมาณฝุ่นวันที่ 14 กันยายน 2548

เวลา/ทิศ	N	S	E	W	ปล่องควัน
5.20	1.436	1.68	1.125	1.112	1.98
5.25	1.631	1.048	1.625	1.468	630
6.30	1.531	1.068	1.098	1.341	1990
7.30	1.165	1.175	1.086	1.168	1856
8.30	1.028	1.06	1.047	1.093	2750
9.30	1.137	1.563	1.309	1.164	2437
10.30	1.287	1.308	1.691	1.116	1620
11.30	1.365	1.482	1.465	1.385	954
11.40	1.265	1.487	1.085	1.906	503
				1.305556	1415.776

ตาราง ข.8 ปริมาณฝุ่นวันที่ 16 กันยายน 2548

เวลา/ทิศ	N	S	E	W	ปล่องควัน
5.20	0.628	0.761	0.165	0.363	65.6
5.25	1.71	1.38	1.12	0.932	534
6.30	0.841	1.993	0.985	0.896	1368
7.30	0.689	0.666	0.731	0.418	1457
8.30	0.651	0.816	0.792	0.628	1987
9.30	0.701	0.872	0.691	0.685	2750
10.30	1.107	1.749	1.686	1.772	1252
11.30	1.715	1.264	1.165	1.341	51.8
				0.997281	1183.175

ตาราง ข.9 ปริมาณฝุ่นวันที่ 17 กันยายน 2548

เวลา/ทิศ	N	S	E	W	ปล่องควัน
5.10	0.769	0.702	0.651	0.348	1.965
5.30	0.635	0.708	0.832	0.846	659
6.30	0.711	0.995	0.837	0.665	769
7.30	0.679	1.993	0.985	0.896	1251
8.30	0.693	0.665	0.872	0.946	775
9.30	0.651	0.73	0.774	0.816	796
10.30	0.721	0.648	0.702	0.944	700
11.30	1.107	1.458	1.686	1.874	63.2
				0.891844	626.8956

ตาราง ข.10 ปริมาณฝุ่นวันที่ 13 มกราคม 2549

เวลา/ทิศ	N	S	E	W	ปล่องควัน
5.30	1.261	1.053	1.632	1.071	1928
6.30	1.726	2.071	2.216	2.693	893.6
7.30	1.355	1.654	1.207	1.062	1662
8.30	2.016	2.355	1.861	2.072	508
9.30	2.615	2.629	2.016	2.032	1481
10.30	2.646	1.896	2.214	2.161	896
11.30	2.016	2.164	2.032	2.616	326
				1.940786	1099.229

ตาราง ข.11 ปริมาณฝุ่นวันที่ 14 มกราคม 2549

เวลา/ทิศ	N	S	E	W	ปล่องควัน
5.30	1.047	1.125	1.341	1.065	1860
6.30	1.632	1.982	1.693	1.951	796
7.30	2.136	2.358	2.018	2.097	2035
8.30	2.351	2.612	2.045	2.301	423
9.30	2.637	2.243	2.065	2.24	635
10.30	2.741	2.014	2.314	2.92	526
10.45	2.013	2.062	2.047	2.018	218
				2.038143	927.5714

ตาราง ข.12 ปริมาณฝุ่นวันที่ 15 มกราคม 2549

เวลา/ทิศ	N	S	E	W	ปล่องควัน
5.35	2.691	2.512	2.071	2.813	961
6.30	2.072	2.693	2.711	2.807	171
7.30	1.217	1.088	1.242	1.692	291
8.30	2.061	2.952	2.173	2.321	926
9.30	2.149	2.301	2.072	2.313	786
10.30	2.633	2.132	2.414	2.171	826
11.30	2.126	2.317	2.143	2.541	520
				2.229571	640.1429

ตาราง ข.13 ปริมาณฝุ่นวันที่ 16 มกราคม 2548

เวลา/ทิศ	N	S	E	W	ปล่องควัน
5.10	1.254	1.124	1.726	1.159	1935
5.30	1.821	1.897	2.157	2.578	936
6.30	1.563	1.758	1.577	2.453	1666
7.30	2.124	2.418	1.859	2.351	807
8.30	2.630	2.347	2.017	2.034	1562
9.30	2.321	2.544	2.158	2.154	826
10.30	2.156	2.236	2.147	2.351	401
11.00	2.231	2.006	1.988	2.056	325
				2.037344	1057.25

ตาราง ข.14 ปริมาณฝุ่นวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2549

เวลา/ทิศ	N	S	E	W	ปล่อง ควัน
5.40	1.112	1.105	1.225	1.055	1762
6.30	1.452	1.638	1.873	1.978	843
7.30	1.968	2.025	1.966	2.015	2119
8.30	2.401	2.611	2.214	2.226	502
9.30	2.536	2.364	2.035	2.035	794
10.30	2.627	2.003	2.266	2.356	637
11.34	1.985	2.084	2.347	2.144	338
				1.987357	999.29

ตาราง ข.15 ปริมาณฝุ่นวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2549

เวลา/ทิศ	N	S	E	W	ปล่องควัน
5.35	1.987	2.031	2.071	1.973	1203
6.30	1.993	2.014	2.005	2.146	736
7.30	2.017	2.154	2.103	1.982	980
8.30	2.054	2.167	2.164	2.015	635
9.30	2.239	2.31	2.323	1.968	751
10.30	2.548	2.416	2.445	2.346	571
11.30	2.347	2.339	2.189	2.348	349
				2.167643	746.4286

ตาราง ข.16 ปริมาณฝุ่นวันที่ 10 มีนาคม 2549

เวลา/ทิศ	N	S	E	W	ปล่องควัน
5.10	1.263	1.135	1.713	1.148	1843
5.30	1.811	1.883	2.145	2.578	1245
6.30	1.552	1.768	1.537	2.434	1546
7.30	2.114	1.513	1.826	2.345	935
8.30	2.531	1.328	2.116	2.132	1432
9.30	2.332	2.536	2.153	2.143	827
10.30	2.145	2.242	2.143	2.36	521
11.00	2.215	2.103	1.978	2.048	365
				1.977188	1089.25

ตาราง ข.17 ปริมาณฝุ่นวันที่ 11 มีนาคม 2549

เวลา/ทิศ	N	S	E	W	ปล่องควัน
5.40	1.271	1.112	1.235	1.117	1832
6.30	1.361	1.539	1.832	1.987	862
7.30	1.897	2.147	1.936	2.165	2215
8.30	2.311	2.598	2.274	2.113	485
9.30	2.532	2.201	2.115	2.074	763
10.30	2.628	2.103	2.203	2.316	612
11.34	1.977	1.981	2.312	2.154	341
				1.981821	1015.71

ตาราง ข.18 ปริมาณฝุ่นวันที่ 12 มีนาคม 2549

เวลา/ทิศ	N	S	E	W	ปล่องควัน
5.35	1.895	2.012	2.082	1.985	1324
6.30	1.986	2.147	2.011	2.165	803
7.30	2.164	2.213	2.149	1.945	978
8.30	2.154	2.278	2.645	2.015	640
9.30	2.241	2.312	2.363	1.966	732
10.30	2.601	2.415	2.438	2.446	581
11.30	2.347	2.334	2.178	2.328	413
				2.207679	781.5714



ภาคผนวก ค

ข้อมูลส่วนประกอบก๊าซไอเสียจากปล่องควัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

ตาราง ค.1 ปริมาณก๊าซที่เกิดจากปล่องควันวันที่ 22 สิงหาคม 2548

เวลา/พารามิเตอร์	O ₂	CO	CO ₂	NO	NO ₂	SO ₂
5.20	20.9	3	0	0	0	5
6.00	16.8	462	3.0	1	0	124
7.00	15.4	199	4.1	4	0	58
8.00	15.4	109	4	9	0	37
9.00	14.3	34	4.9	32	0	21
10.00	15.9	9	3.7	12	0	22
11.00	19.9	75	0.7	8	0	54
เฉลี่ย		127.2857	2.914286		0	45.85714

ตาราง ค.2 ปริมาณก๊าซที่เกิดจากปล่องควันวันที่ 24 สิงหาคม 2548

เวลา/พารามิเตอร์	O ₂	CO	CO ₂	NO	NO ₂	SO ₂
5.20	20.9	1	0	0	0	4
5.30	15.0	560	4.3	26	0	123
6.30	15.3	54	4.1	19	0	57
7.30	15.4	89	4	6	0	42
8.30	15.3	8	4.2	66	0	49
9.30	18.3	6	4.2	44	0	20
10.30	16.9	8	4.8	7.6	0	23
11.30	19.5	2	7	6	0	19
เฉลี่ย		91	4.075			42.125

ตาราง ก.3 ปริมาณก๊าซที่เกิดจากปล่องควันวันที่ 26 สิงหาคม 2548

เวลา/พารามิเตอร์	O ₂	CO	CO ₂	NO	NO ₂	SO ₂
5.20	20.9	1	2	0	0	4
5.30	15.2	768	4.2	21	0	102
6.30	15.2	120	4.1	19	0	54
7.30	16.4	36	4.4	5	0	40
8.30	18.0	119	4.1	23	0	44
9.30	15.9	166	4.2	44	0	25
10.30	18.2	145	4.8	7.6	0	10
11.30	19.2	28	8	11	0	22
เฉลี่ย		172.875	4.4775			37.625

ตาราง ก.4 ปริมาณก๊าซที่เกิดจากปล่องควันวันที่ 30 สิงหาคม 2548

เวลา/พารามิเตอร์	O ₂	CO	CO ₂	NO	NO ₂	SO ₂
5.16	20.9	9	0	0	0	6
5.30	18.1	735	5.8	37	0	225
6.30	13.8	34	5.2	37	0	15
7.30	13.7	48	5.3	33	0	19
8.30	15.6	11	3.9	19	0	10
9.30	16.8	6	3	20	0	10
10.30	14.6	20	4.6	39	0	27
11.30	17.9	3	2.2	32	0	8
เฉลี่ย		108.25	3.75			40

ตาราง ก.5 ปริมาณก๊าซที่เกิดจากปล่องควันวันที่ 31 สิงหาคม 2548

เวลา/พารามิเตอร์	O ₂	CO	CO ₂	NO	NO ₂	SO ₂
5.29	20.9	1	0	0	0	4
5.42	14.5	852	4.7	34	0	154
6.30	13.9	25	5.2	45	0	10
7.30	11.6	161	6.9	63	0	98
8.30	15.4	72	4	15	0	26
9.30	16.1	21	3.5	25	0	11
10.30	15.7	2	3.8	21	0	8
11.30	19.2	4	1.3	18	0	9
เฉลี่ย		142.25	3.675			40

ตาราง ก.6 ปริมาณก๊าซที่เกิดจากปล่องควันวันที่ 1 กันยายน 2548

เวลา/พารามิเตอร์	O ₂	CO	CO ₂	NO	NO ₂	SO ₂
5.30	17.8	255	2.3	24	0	86
6.30	14.9	47	4.4	49	0	12
7.30	13.4	139	5.6	58	0	25
8.30	16.8	27	3	37	0	11
9.30	16.7	17	3.1	30	0	7
10.30	16.9	10	3	28	0	6
11.14	19.6	64	0.9	21	0	17
เฉลี่ย		79.85714	3.185714			23.42857

ตาราง ก.7 ปริมาณก๊าซที่เกิดจากปล่องควันวันที่ 14 กันยายน 2548

เวลา/พารามิเตอร์	O ₂	CO	CO ₂	NO	NO ₂	SO ₂
5.20	20.9	6	0	0	0	5
5.30	19.5	107	1.0	0	0	52
6.30	15.1	173	4.3	11	0	95
7.30	15.2	58	4.2	29	0	22
8.30	14.7	83	4.6	31	0	25
9.30	12.2	343	6.0	69	0	200
10.30	16.9	120	2.9	18	0	8
11.30	16.7	64	3.1	22	0	44
11.40	15.0	76	4.4	22	0	36
เฉลี่ย		114.44	3.38			54.11

ตาราง ก.8 ปริมาณก๊าซที่เกิดจากปล่องควันวันที่ 16 กันยายน 2548

เวลา/พารามิเตอร์	O ₂	CO	CO ₂	NO	NO ₂	SO ₂
5.20	20.9	7	0	0	0	5
5.30	17.3	453	2.6	18	0	113
6.30	16.2	107	3.5	32	0	15
7.30	14.1	28	5	49	0	11
8.30	14.8	27	4.5	49	0	12
9.30	15.4	24	4.1	31	0	11
10.30	16.9	28	2.9	20	0	11
11.30	18.1	10	2.1	28	0	7
เฉลี่ย		85.5	3.08			23.12

ตาราง ค.9 ปริมาณก๊าซที่เกิดจากปล่องควันวันที่ 17 กันยายน 2548

เวลา/พารามิเตอร์	O ₂	CO	CO ₂	NO	NO ₂	SO ₂
5.20	20.9	2	0	0	0	5
5.30	15.3	475	4.1	38	0	126
6.30	14.6	244	4.7	24	0	64
7.30	16.2	125	3.5	9	0	33
8.30	15.2	33	4.2	24	0	12
9.30	15.9	37	3.7	11	0	13
10.30	11.5	19	1.3	45	0	10
11.30	17.8	7	2.3	25	0	8
เฉลี่ย		117.75	2.97			33.87

ตาราง ค.10 ปริมาณก๊าซที่เกิดจากปล่องควันวันที่ 13 มกราคม 2549

เวลา/พารามิเตอร์	O ₂	CO	CO ₂	NO	NO ₂	SO ₂
5.30	17.0	503	1.3	21	0	138
6.30	17.9	200	2.6	11	0	26
7.30	14.2	319	1.1	44	0	44
8.30	15.8	37	4.5	17	0	10
9.30	16.3	157	4.0	17	0	33
10.30	16.0	5	4.3	27	0	8
11.30	18.7	3	5.9	21	0	6
เฉลี่ย	16.6	174.9	3.4	22.6	0.0	37.9

ตาราง ค.11 ปริมาณก๊าซที่เกิดจากปล่องควันวันที่ 14 มกราคม 2549

เวลา/พารามิเตอร์	O ₂	CO	CO ₂	NO	NO ₂	SO ₂
5.30	15.8	578	4.4	27	0	68
6.30	14.6	251	5.5	11	0	33
7.30	15.3	109	4.9	19	0	18
8.30	15.8	116	4.5	26	0	18
9.30	15.4	32	4.8	22	0	11
10.30	18.0	86	2.5	24	0	15
10.42	19.1	1	1.5	16	0	10
เฉลี่ย	16.3	167.6	4.0	20.7	0	24.7

ตาราง ค.12 ปริมาณก๊าซที่เกิดจากปล่องควันวันที่ 15 มกราคม 2548

เวลา/พารามิเตอร์	O ₂	CO	CO ₂	NO	NO ₂	SO ₂
5.40	14.0	267	6	80	0	29
6.30	18.0	104	2.5	22	0	15
7.30	17	105	3.4	28	0	17
8.30	16.6	207	3.7	21	0	10
9.30	17.3	44	3.1	26	0	10
10.30	18.8	39	4.3	26	0	17
11.30	17.5	6	5.3	31	0	5
เฉลี่ย	17.0	110.28	4.0	33.4	0	14.7

ตาราง ค.13 ปริมาณก๊าซที่เกิดจากปล่องควันวันที่ 26 มกราคม 2549

เวลา/พารามิเตอร์	O ₂	CO	CO ₂	NO	NO ₂	SO ₂
5.10	13.1	1110	6.8	57	0	828
5.30	14.0	498	6.1	8	0	66
6.30	13.4	214	6.5	28	0	26
7.30	15.1	303	5	18	0	40
8.30	16.8	117	3.6	14	0	9
9.30	16.2	84	4.1	16	0	10
10.30	16.7	46	3.6	21	0	8
11.00	19.4	13.0	1.3	23.0	0.0	8.0
เฉลี่ย	15.94	182.14	4.31	18.29	0.00	124.38

ตาราง ค.14 ปริมาณก๊าซที่เกิดจากปล่องควันวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2549

เวลา/พารามิเตอร์	O ₂	CO	CO ₂	NO	NO ₂	SO ₂
5.40	14.0	954	6	44	0	310
6.30	14.3	46	5.8	40	0	10
7.30	16.6	45	9.2	17	0	10
8.30	14.9	14	5.3	30	0	9
9.30	16.5	4	3.3	14	0	8
10.30	16.6	2.9	3.7	10	0	11
11.34	18.8	3.5	1.8	10	0	7
เฉลี่ย	16.0	152.8	5.0	23.6	0	52.1

ตาราง ค.15 ปริมาณก๊าซที่เกิดจากปล่องควันวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2549

เวลา/พารามิเตอร์	O ₂	CO	CO ₂	NO	NO ₂	SO ₂
5.06	13.5	629	6.4	30	0	146
6.30	16.4	25	3.9	14	0	8
7.30	15	67	5	20	0	12
8.30	16.2	50	4.9	21	0	8.5
9.30	15.6	39	2.7	29	0	11
10.30	17.5	13	1.9	8	0	7
11.30	18.9	7	1.7	2	0	8
เฉลี่ย	16.2	118.6	3.8	17.7	0	28.6

ตาราง ค.16 ปริมาณก๊าซที่เกิดจากปล่องควันวันที่ 10 มีนาคม 2549

เวลา/พารามิเตอร์	O ₂	CO	CO ₂	NO	NO ₂	SO ₂
5.10	13.2	986	1.7	46	0	754
5.30	14.2	534	2.4	13	0	78
6.30	13.6	231	3.2	27	0	32
7.30	14.5	314	3.7	17	0	43
8.30	16.7	118	4.1	15	0	11
9.30	16.3	89	4.2	18	0	13
10.30	16.8	56	3.7	22	0	8
11.00	18.6	12.5	5.1	21.0	0.0	11.0
เฉลี่ย	15.81	193.50	3.51	19.00	0.00	118.75

ตาราง ค.17 ปริมาณก๊าซที่เกิดจากปล่องควันวันที่ 11 มีนาคม 2549

เวลา/พารามิเตอร์	O ₂	CO	CO ₂	NO	NO ₂	SO ₂
5.40	13.5	891	2.2	43	0	231
6.30	14.2	48	3.1	39	0	16
7.30	15.6	43	3.4	19	0	14
8.30	15.1	17	5.1	27	0	11
9.30	16.3	7	3.4	16	0	9
10.30	16.3	3.2	3.1	11	0	12
11.34	18.9	3.9	1.8	15	0	8
เฉลี่ย	15.7	144.7	3.2	24.28571	0	43.0

ตาราง ค.18 ปริมาณก๊าซที่เกิดจากปล่องควันวันที่ 12 มีนาคม 2549

เวลา/พารามิเตอร์	O ₂	CO	CO ₂	NO	NO ₂	SO ₂
5.06	13.7	613	6.5	33	0	138
6.30	15.6	27	4.5	15	0	7.5
7.30	15.2	76	5.1	19	0	11.5
8.30	16.3	51	4.7	22	0	8.3
9.30	15.7	42	4.4	27	0	10.5
10.30	16.8	14	3.5	9	0	6.3
11.30	18.1	8	2.6	3	0	7.8
เฉลี่ย	15.9	118.7	4.5	18.3	0	27.1



ภาคผนวก ง
ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ง. 1 ความชื้นสัมพัทธ์เดือนมีนาคม 2548

วันที่/ ชั่วโมง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	เฉลี่ย
1	60	69	63	69	72	77	75	73	58	51	45	40	31	27	24	22	19	19	30	34	42	48	53	58	48.3
2	42	59	64	68	66	68	73	71	56	43	40	38	28	25	22	20	17	17	22	22	25	30	32	42	41.3
3	47	49	48	57	64	63	66	70	57	44	41	38	36	36	32	28	28	30	41	45	53	53	53	61	47.5
4	64	65	69	68	75	76	75	72	67	61	61	56	54	50	47	46	45	46	51	55	60	63	61	63	60.4
5	71	89	79	86	80	75	75	76	73	68	66	65	57	54	56	55	56	58	63	63	66	68	66	72	68.2
6	76	82	81	83	82	82	89	89	73	64	54	48	45	42	41	40	41	42	47	64	68	71	72	76	64.7
7	75	80	79	85	86	87	88	87	75	65	54	46	39	37	37	38	39	42	52	57	59	57	54	67	61.9
8	68	73	74	75	82	82	81	84	74	64	55	40	40	41	39	43	42	42	52	59	67	67	71	69	61.8
9	72	79	75	81	82	80	85	88	77	61	52	46	40	40	34	32	32	31	44	53	61	49	54	59	58.6
10	67	69	71	72	79	75	79	77	68	51	46	44	43	38	34	32	35	34	35	37	42	38	52	60	53.3
11	62	65	70	74	68	69	76	77	73	56	43	40	33	31	30	27	26	28	41	49	50	52	56	58	52.3
12	60	64	66	71	75	75	77	77	70	51	48	45	37	29	27	27	27	30	41	47	50	49	60	57	52.5
13	59	64	69	68	69	74	75	78	65	54	48	45	44	39	35	32	33	36	48	52	49	49	56	61	54.3
14	68	72	72	74	78	77	77	76	67	57	51	51	50	49	48	47	49	48	48	48	86	94	99	99	66
15	99	99	99	99	99	99	99	99	90	83	76	70	65	61	55	48	49	51	56	61	61	62	65	71	75.7
16	69	68	74	75	78	77	75	75	70	63	59	52	51	48	45	43	42	47	58	65	68	60	71	75	62.8
17	79	82	86	83	87	85	86	86	77	62	53	44	31	30	29	28	28	29	40	46	54	55	56	60	58.2
18	66	71	68	74	74	74	80	78	63	43	41	37	32	32	30	31	30	49	55	80	83	74	88	90	60.1
19	85	87	92	86	88	89	92	90	85	76	67	57	56	52	51	50	56	59	65	61	87	87	89	87	74.8
20	87	83	83	87	88	94	93	90	82	75	67	59	55	51	48	44	44	54	55	69	64	66	68	69	69.8
21	78	81	83	86	89	89	91	86	73	64	58	50	46	40	33	33	31	31	42	49	44	44	37	53	58.8
22	59	70	64	71	70	72	75	71	61	49	42	39	34	30	27	26	25	27	32	34	42	41	46	47	48.1
23	53	55	57	65	68	69	72	70	56	50	45	39	37	33	31	29	22	30	37	44	47	46	53	57	48.5
24	58	58	57	59	65	69	75	72	63	56	48	35	35	31	34	33	37	40	47	53	55	63	64	63	52.9
25	63	68	71	75	76	80	82	75	73	65	59	56	56	49	48	51	56	61	66	68	71	74	77	80	66.7
26	82	81	82	86	87	85	83	76	67	58	51	44	42	33	31	22	31	31	33	39	47	49	56	57	56.4
27	62	66	72	73	73	75	74	71	61	51	47	41	40	34	31	29	28	35	39	43	47	48	51	59	52.1
28	61	66	60	63	66	68	74	72	55	43	38	34	31	29	26	26	26	29	37	44	46	51	56	63	48.5
29	62	58	65	65	70	73	73	71	58	44	39	35	33	27	28	25	28	31	36	37	34	36	42	51	46.7
30	60	61	61	59	63	69	71	68	54	42	38	37	30	26	24	22	19	20	31	35	43	44	50	55	45.1
31	56	57	62	63	64	69	70	68	58	53	40	37	30	22	18	21	20	20	31	37	35	41	47	52	44.6
เฉลี่ย	66.8	70.7	71.5	74.2	76.2	77.3	79.2	77.8	67.7	57	50.7	45.4	41.3	37.6	35.3	33.9	34.2	37	44.4	50	55	55.8	59.8	64.2	56.8

ตาราง ง. 2 ความชื้นสัมพัทธ์เดือนเมษายน 2548

วันที่/ ชั่วโมง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	เฉลี่ย
1	52	48	55	58	59	66	68	69	53	45	37	34	32	29	17	18	17	23	31	33	38	43	41	49	42.3
2	53	54	59	63	66	68	69	70	55	43	35	32	28	25	22	23	24	25	33	36	55	59	66	66	47
3	66	63	68	71	75	77	78	74	64	60	56	53	52	57	53	55	53	57	59	65	76	94	99	99	67.7
4	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	96	91	87	84	81	78	78	82	87	90	92	93	96	92.7
5	96	96	94	95	98	98	99	99	96	88	89	83	82	82	77	77	80	82	86	88	89	94	93	95	89.8
6	96	95	97	96	95	95	96	91	87	75	67	60	59	54	50	48	45	48	58	60	63	67	72	78	73
7	80	82	86	87	89	91	90	88	71	60	50	45	43	43	34	26	27	33	46	49	57	60	60	66	61
8	70	74	73	80	77	81	83	74	63	48	41	41	36	40	32	30	30	30	43	50	56	48	54	61	54.8
9	69	73	74	70	77	79	79	74	59	51	46	45	46	41	38	36	34	30	43	50	54	57	53	59	55.7
10	63	69	75	75	74	75	79	72	62	52	49	49	46	44	43	40	38	36	47	57	60	51	53	56	56.9
11	67	69	70	76	78	81	81	73	58	55	49	47	46	42	39	38	50	57	83	86	88	90	86	84	66.4
12	82	88	87	87	89	91	89	87	77	65	54	49	48	46	46	55	60	58	63	81	78	88	88	90	72.8
13	89	90	93	96	97	97	96	96	80	72	66	62	53	49	47	41	44	55	64	74	75	77	76	77	73.6
14	81	85	87	90	89	89	91	85	77	69	65	59	54	50	47	44	43	45	55	61	64	69	72	74	68.5
15	77	79	82	82	83	86	87	82	69	61	58	52	46	36	30	30	33	38	44	53	55	57	60	66	60.3
16	71	75	72	78	78	81	85	78	59	50	38	32	31	29	26	22	23	22	33	41	44	48	52	58	51.1
17	63	59	61	69	68	72	73	63	48	42	37	32	32	27	26	24	21	23	32	39	45	48	52	59	46.5
18	62	65	65	64	68	74	76	68	50	45	38	36	34	30	26	27	26	26	36	41	49	50	55	57	48.7
19	64	63	65	69	66	69	65	68	53	47	44	38	33	32	30	31	33	35	40	52	55	56	54	57	50.8
20	62	72	71	74	73	72	75	73	65	56	53	50	43	44	41	45	47	52	61	62	67	81	86	83	62.8
21	83	84	91	86	88	91	91	82	68	60	56	50	47	44	40	37	37	42	45	50	56	71	72	70	64.2
22	69	73	74	79	79	81	83	70	59	50	44	35	36	37	34	32	33	40	48	53	51	52	62	67	55.9
23	70	72	74	78	77	78	79	68	58	53	49	46	42	43	49	51	50	56	55	65	70	70	77	79	62.9
24	78	77	77	79	81	81	84	73	60	53	51	50	45	43	37	33	40	40	42	50	57	60	64	66	59.2
25	71	71	72	76	78	79	78	66	58	51	47	44	38	41	43	43	47	43	51	55	60	65	68	71	59
26	70	74	75	79	81	85	84	71	61	55	51	46	44	38	35	30	34	44	50	50	55	62	68	69	58.8
27	74	75	77	79	79	81	87	74	62	54	51	49	43	35	35	32	31	30	32	39	40	45	49	54	54.5
28	65	66	70	73	76	77	80	68	57	48	46	44	41	36	35	41	41	43	52	59	61	54	62	54	56.2
29	68	70	73	73	74	81	81	68	53	47	42	59	37	33	31	27	28	34	38	46	47	42	46	49	52
30	55	58	65	68	68	71	74	63	51	45	41	37	35	30	27	26	29	53	57	47	52	53	57	74	51.5
31																									
เฉลี่ย	72.2	73.9	76	78.3	79.3	81.5	82.6	76.2	64.4	56.6	51.6	48.5	44.8	42.2	39.1	38.1	39.2	42.6	50.3	56	60.2	63.4	66.3	69.4	60.5

ตาราง ง. 3 ความชื้นสัมพัทธ์เดือนสิงหาคม 2548

วันที่/ ชั่วโมง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	เฉลี่ย
1	85	87	85	92	92	93	93	92	89	85	87	82	83	83	89	93	95	95	96	95	97	99	99	99	91
2	99	99	99	99	99	99	99	96	93	88	86	81	74	68	69	67	65	71	69	73	78	81	82	84	84.1
3	90	93	91	87	95	95	94	90	85	78	78	75	71	66	68	68	79	81	82	86	87	87	90	92	83.7
4	93	95	96	95	96	93	92	89	83	75	72	68	66	68	66	64	72	92	94	98	95	97	86	95	85
5	95	95	95	96	98	98	97	94	94	92	78	80	74	74	72	69	70	80	87	90	93	92	89	93	87.3
6	96	96	96	95	96	98	98	96	88	79	72	69	69	92	83	85	88	90	90	90	89	91	94	95	89
7	94	97	98	98	98	96	97	93	87	82	82	77	75	71	98	96	88	90	90	94	95	98	92	90	90.7
8	91	94	98	93	97	96	95	91	87	74	74	70	65	68	72	75	78	98	98	99	99	99	99	99	87.9
9	98	97	99	97	99	98	96	89	88	86	84	77	76	71	74	74	78	76	92	91	88	85	84	89	86.9
10	88	94	93	92	91	94	98	95	89	85	82	78	81	76	74	75	71	74	74	78	75	76	76	79	82.8
11	81	82	81	83	84	85	88	88	81	76	75	75	69	71	70	84	88	93	89	91	88	92	94	93	83.4
12	94	96	96	97	98	98	98	94	92	87	88	85	83	87	90	91	96	95	96	98	99	98	98	99	93.9
13	99	99	99	99	99	99	99	99	98	98	94	90	86	80	77	98	96	99	99	99	99	99	99	99	95.9
14	97	95	97	96	95	95	95	91	90	87	82	85	82	83	81	80	77	95	97	98	99	98	96	93	91
15	94	93	93	96	93	95	96	95	89	83	82	78	74	72	70	70	71	84	89	92	90	92	94	93	86.6
16	92	96	96	97	96	96	96	92	82	78	77	76	77	71	71	80	80	92	95	96	98	91	98	98	88.4
17	98	98	98	98	99	99	99	99	95	90	86	85	85	93	94	98	99	99	99	99	99	99	99	99	96.1
18	99	99	99	99	99	99	99	98	95	93	91	90	90	88	81	79	88	98	97	99	99	99	99	99	94.8
19	99	99	99	99	99	99	99	95	91	89	86	84	81	79	81	85	83	83	85	90	90	94	98	99	91.1
20	98	98	98	98	99	98	99	95	90	83	78	73	72	71	70	68	65	63	88	95	95	94	90	92	86.3
21	91	92	93	96	95	96	96	93	85	78	75	73	72	74	65	66	71	73	89	95	95	98	98	99	85.8
22	99	99	99	97	99	99	99	95	91	85	70	71	71	71	69	69	87	91	93	97	95	99	99	97	89.2
23	98	99	99	99	98	98	98	95	89	81	79	80	72	73	68	71	67	68	75	78	86	92	99	99	85.9
24	99	99	99	99	99	99	99	98	88	85	80	74	74	65	64	73	72	67	75	82	88	89	90	92	85.4
25	94	94	95	95	97	97	97	89	81	75	72	68	67	62	61	61	64	71	85	91	91	92	92	85	82.3
26	94	94	94	98	98	99	96	96	89	82	81	79	71	69	74	74	75	82	84	91	93	93	93	93	87.2
27	94	94	96	98	98	98	98	95	88	86	84	79	72	69	70	66	73	73	88	84	91	90	88	85	85.7
28	88	93	94	99	99	99	99	99	98	91	83	83	79	76	95	96	99	92	93	95	98	97	98	96	93.3
29	96	98	98	97	98	96	99	93	89	84	73	68	67	67	67	67	74	76	79	84	86	88	89	93	84.4
30	94	95	96	98	99	98	97	96	90	84	80	74	73	72	73	74	92	90	93	91	91	96	98	98	89.3
31	99	99	98	95	96	99	99	93	89	79	77	74	66	67	65	64	77	88	96	97	98	98	98	98	87.7
เฉลี่ย	94.4	95.4	95.7	96	96.7	96.7	96.9	94	89.1	83.8	80.3	77.5	74.7	74.1	74.9	76.8	79.9	84.5	88.9	91.5	92.4	93.3	93.5	94	88.1

ตาราง ง. 4 ความชื้นสัมพัทธ์เดือนกันยายน 2548

วันที่ ชั่วโมง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	เฉลี่ย
1	85	84	90	95	91	93	97	97	88	72	61	56	52	47	43	38	38	41	62	71	69	74	75	81	70.8
2	83	85	87	92	93	94	96	95	84	71	61	51	47	43	41	39	40	41	62	62	60	71	78	80	69
3	82	84	83	89	91	91	91	94	77	67	50	47	41	39	35	33	34	39	60	66	66	75	76	74	66
4	82	85	85	87	90	90	92	87	85	75	67	59	53	48	47	47	48	53	67	69	72	61	62	72	70.1
5	68	81	85	86	77	88	90	92	83	71	63	54	49	49	48	46	47	49	54	57	64	72	72	83	67.8
6	84	86	88	92	92	93	93	96	89	84	64	60	57	56	56	55	55	57	70	74	79	69	74	79	75.1
7	83	88	89	89	94	96	97	97	91	72	67	64	57	58	53	46	56	52	65	71	74	79	70	73	74.2
8	76	73	78	89	87	93	93	92	85	74	69	62	58	54	55	56	56	57	66	71	77	82	84	89	74
9	89	89	90	93	93	97	97	96	93	78	68	58	52	50	52	48	46	48	71	71	76	78	78	80	74.6
10	79	87	86	93	93	95	96	96	90	81	66	59	53	49	47	47	44	53	63	69	71	72	70	78	72.4
11	85	87	88	90	90	90	94	96	90	78	66	59	51	48	43	41	43	43	65	69	65	71	69	70	70.5
12	65	69	77	72	79	76	80	81	76	62	53	44	35	30	31	30	31	36	56	56	57	59	65	71	58
13	79	81	76	77	79	76	82	82	74	70	63	62	56	51	47	43	42	44	59	70	68	61	69	78	66.2
14	80	87	88	89	90	91	94	93	76	64	61	56	48	39	40	38	38	39	57	65	63	63	76	79	67.3
15	79	75	78	86	86	88	93	91	74	64	57	52	45	37	34	32	32	32	50	54	67	63	72	74	63.1
16	75	75	81	82	89	90	89	91	81	66	56	48	39	34	30	30	29	29	52	54	61	53	60	64	60.8
17	70	74	77	76	81	80	84	79	61	49	45	41	33	28	27	29	29	35	46	50	52	59	67	70	55.9
18	74	74	80	80	84	82	89	84	69	56	42	42	41	36	34	33	33	34	50	56	58	58	61	68	59.1
19	70	70	83	82	79	85	86	85	70	61	50	45	38	32	31	29	28	33	45	53	61	64	60	63	58.5
20	69	71	77	87	81	83	79	87	71	53	50	48	44	35	34	34	33	59	64	65	65	70	75	82	63.2
21	78	80	84	87	85	87	91	94	79	62	58	55	47	42	38	36	35	35	50	55	60	69	75	69	64.6
22	67	73	79	84	86	84	92	88	68	56	49	44	42	39	38	33	32	33	51	52	59	61	63	66	60
23	63	71	74	74	76	84	85	87	73	60	54	49	51	50	47	42	43	51	60	65	65	64	69	71	63.7
24	72	69	76	81	82	85	86	86	77	65	57	52	50	47	41	36	38	40	46	54	54	57	62	70	61.8
25	72	78	81	82	86	89	88	86	70	62	55	48	43	39	37	35	33	34	44	43	41	39	53	63	58.4
26	65	65	67	76	79	81	81	79	70	62	51	47	34	27	23	24	27	24	39	43	43	52	59	59	53.2
27	64	69	66	72	75	81	83	82	70	56	51	46	42	37	35	32	33	39	47	55	60	62	63	72	58
28	76	71	75	77	76	83	82	83	65	57	49	47	42	40	38	37	36	36	52	59	62	57	56	62	59.1

ตาราง ง. 5 ความชื้นสัมพัทธ์เดือนมกราคม 2549

วันที่/ ชั่วโมง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	เฉลี่ย
1	98	98	98	98	99	99	99	98	97	94	81	90	97	93	92	80	73	76	89	90	93	94	94	99	92.5
2	99	99	99	99	99	99	99	99	96	88	80	75	70	66	64	63	63	66	85	94	99	97	99	99	87.3
3	99	99	99	99	95	99	99	99	95	91	99	99	99	97	89	90	85	88	89	92	94	97	98	99	95.4
4	99	97	99	98	98	99	99	99	94	89	85	78	78	75	71	71	70	72	83	86	90	92	90	95	87.8
5	94	95	98	98	98	99	99	97	93	77	75	73	67	63	98	92	80	83	88	90	94	95	97	97	89.2
6	98	98	98	97	98	99	99	97	88	79	76	72	74	69	62	92	78	80	86	86	85	91	92	93	87
7	96	96	98	97	97	96	98	99	96	89	80	76	71	67	65	70	74	77	83	88	90	91	99	99	87.2
8	99	99	99	99	99	98	99	97	90	88	81	77	75	80	98	83	85	83	95	95	93	90	88	89	90.8
9	85	95	98	99	99	99	99	95	95	95	83	76	72	71	69	66	68	74	85	89	91	98	98	96	87.3
10	99	99	98	99	99	99	99	99	98	95	99	96	83	82	75	72	78	80	87	96	96	99	99	99	92.7
11	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	91	92	81	75	73	72	77	79	82	92	99	99	99	99	91.7
12	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	94	83	80	75	70	67	89	85	91	90	93	94	96	98	91.5
13	96	99	99	98	99	99	95	96	88	84	80	73	69	67	63	60	65	68	72	76	83	74	80	87	82.1
14	89	90	90	91	92	89	74	65	65	64	62	64	83	79	66	66	68	70	96	92	98	87	99	99	80.8
15	94	87	84	84	85	89	94	99	90	91	80	77	80	88	93	91	89	89	96	94	96	91	93	96	89.6
16	95	92	96	97	97	97	97	98	99	90	84	75	75	71	70	69	73	73	80	96	94	87	88	89	86.8
17	95	98	98	96	98	97	98	96	93	88	85	80	74	67	66	63	65	64	80	84	86	88	89	88	84.8
18	90	96	98	99	99	99	99	94	88	90	81	81	73	68	63	59	63	73	81	77	75	80	91	99	84
19	99	99	99	99	99	99	99	94	94	91	93	88	89	84	79	80	84	84	87	96	99	99	99	99	93
20	99	99	99	99	99	99	99	99	95	87	84	82	80	89	95	86	90	94	96	96	94	94	94	95	93.5
21	99	98	98	98	98	98	99	98	96	90	89	85	80	78	79	78	75	83	89	94	95	97	96	96	91.1
22	96	98	99	98	99	99	98	94	84	86	80	73	71	67	66	66	62	72	78	87	84	83	91	92	84.3
23	95	93	98	97	99	99	99	89	87	84	78	73	71	67	65	64	61	74	83	87	89	89	89	89	84.1
24	92	94	94	99	99	99	99	99	92	86	81	79	73	72	69	69	70	80	87	90	93	95	95	95	87.5
25	97	98	95	98	98	99	98	90	84	84	80	75	69	69	64	63	62	66	75	86	88	87	91	92	83.7
26	94	95	93	97	97	98	98	94	89	84	82	79	71	65	66	66	72	71	78	87	88	86	83	82	84
27	92	95	95	95	96	95	94	95	89	79	81	78	63	71	76	75	76	76	83	89	84	91	94	95	85.7
28	93	96	97	95	99	99	99	99	99	98	98	98	98	96	95	93	92	94	98	99	99	99	99	99	97.1
29	99	99	99	98	98	98	99	96	91	87	86	84	77	74	77	80	73	91	93	99	95	98	98	98	91.1
30	99	99	99	99	99	99	99	99	99	97	92	89	87	86	78	73	79	84	92	94	94	95	99	99	92.9
31																									
เฉลี่ย	95.9	96.6	97.1	97.3	97.6	97.8	97.5	95.7	92.1	88.1	84	80.7	77.7	75.7	75.2	74	74.6	78.3	86.2	90.4	91.7	91.9	93.9	95	88.5

ตาราง ง. 6 ความชื้นสัมพัทธ์เดือนกุมภาพันธ์ 2549

วันที่\ชั่วโมง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	เฉลี่ย
1	96	97	99	99	99	99	99	97	89	81	68	61	54	51	49	47	51	62	77	78	82	87	91	93	79.4
2	90	96	96	99	99	99	99	99	90	81	66	60	56	51	46	47	50	66	76	81	84	87	88	94	79.2
3	93	94	92	96	99	99	99	97	89	72	64	59	56	49	49	50	50	64	75	83	85	89	92	92	78.6
4	97	97	99	99	98	98	99	99	88	74	66	58	54	52	49	50	50	64	75	82	77	87	90	93	79
5	94	97	97	98	99	98	99	99	91	71	62	56	53	46	44	42	43	57	76	76	72	77	87	89	76
6	93	93	97	96	97	99	98	99	83	73	64	55	52	51	51	50	52	65	75	82	85	85	88	91	78.1
7	93	92	96	97	96	98	95	95	92	83	74	73	66	63	60	58	61	66	78	79	86	88	88	79	81.5
8	79	82	82	95	99	98	98	99	86	79	75	64	62	58	56	54	55	57	75	81	85	81	71	75	76.9
9	78	84	83	87	91	93	92	91	87	83	72	69	64	58	54	54	53	56	78	81	79	81	83	81	76.3
10	81	90	93	94	96	95	96	99	94	84	71	64	58	55	54	52	53	60	76	85	87	87	87	92	79.3
11	94	96	98	98	98	99	99	99	91	78	74	69	60	54	50	50	46	54	64	76	77	84	91	90	78.7
12	98	96	98	97	98	99	99	99	93	80	72	66	60	55	51	51	49	54	74	81	82	84	87	86	79.5
13	92	95	97	98	98	99	99	99	86	75	68	63	55	55	47	46	43	57	73	76	74	77	81	85	76.6
14	91	89	88	93	96	98	97	96	78	77	69	65	53	42	36	31	31	48	64	73	74	81	77	83	72.1
15	88	89	89	92	90	95	94	95	84	77	66	58	49	41	38	32	32	45	60	68	71	80	81	83	70.7
16	89	84	87	92	96	95	97	95	86	72	66	58	54	47	40	37	34	45	64	71	79	79	81	85	72.2
17	86	88	91	93	94	97	95	98	86	75	64	55	48	44	41	39	36	40	57	65	68	75	85	87	71.1
18	88	89	94	95	96	98	97	96	89	72	63	54	52	47	43	38	36	35	62	68	71	79	83	84	72
19	87	89	91	93	94	96	97	97	84	78	64	57	52	48	43	40	39	45	70	72	76	81	84	90	73.6
20	93	94	95	97	94	97	98	98	88	73	61	56	52	46	41	37	36	48	64	66	69	74	78	79	72.3
21	84	90	91	94	96	95	93	94	85	69	62	56	52	45	41	39	37	49	66	71	63	73	79	85	71.2
22	87	86	88	88	89	96	97	94	86	69	55	50	46	46	40	37	37	48	60	68	60	72	74	77	68.8
23	82	87	86	91	93	91	94	94	76	66	63	56	49	52	53	51	52	55	74	77	80	85	88	86	74.2
24	85	89	92	93	95	93	95	94	89	79	68	62	57	55	54	51	49	53	69	79	80	79	79	81	75.8
25	82	87	91	92	93	92	93	96	92	79	72	65	58	56	53	54	53	55	73	78	83	80	79	72	76.2
26	72	77	84	89	92	92	91	92	85	77	73	65	58	55	52	53	52	54	71	75	85	80	82	85	74.6
27	85	86	88	86	95	97	94	97	94	82	69	61	52	47	46	44	44	51	66	71	78	75	77	85	73.8
28	86	93	91	92	93	96	94	94	89	78	67	61	56	49	46	42	43	47	69	69	75	75	78	83	73.6
29	87	91	98	93	93	98	98	97	93	80	66	59	55	47	43	38	38	41	63	65	71	72	79	79	72.7
30	84	86	90	93	94	96	96	95	86	74	63	57	52	44	40	37	31	41	56	61	64	63	71	76	68.8
31	81	86	87	93	91	96	96	94	88	76	63	58	52	45	41	38	38	41	65	71	70	73	77	83	71
เฉลี่ย	87.6	90	91.9	93.9	95.2	96.5	96.4	96.4	87.7	76.4	66.8	60.3	54.7	50.1	46.8	44.8	44.3	52.4	69.2	74.5	76.5	79.7	82.5	84.6	75

จ. คุณสมบัติทั่วไปของเตาเผาขยะติดเชื้อในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เตาเผาขยะ RMC-251T นี้เป็นเตาเผาขยะออกแบบพิเศษเหมาะสำหรับขยะที่มีความชื้นไม่เกิน 50% (Moisture content = 50%) และมีน้ำหนักจำเพาะราว 200 kg/m^3 (Bulk density = 200 kg/m^3) โดยมีค่า Calorific value ราว 500-2,500 kcal/kg ทางด้านกำจัดขยะเปียกนั้น เพื่อให้ระบบเตาทำงานโดยมีประสิทธิภาพสูงสุด นั้นก็จะต้องทำให้อัตราการสิ้นเชื้อเพลิงต่ำลง ฉะนั้นเตานี้จึงมีการเพิ่มระบบนำความร้อนของปล่องควันกลับมาใช้ประโยชน์โดยการอาศัยระบบลมร้อนทำให้อากาศที่ส่งเข้าเผาไหม้ในเตา (Pre-heated combustion air) และมีตะแกรงอิฐทนไฟลักษณะลาดลงสู่พื้นเตาและมีช่องลมเพื่อการจ่ายลมเผาไหม้เข้าไปในเตาอย่างทั่วถึงทุกจุดโดยส่งเป็นทิศทางตามแนวนอน (Horizontal)

จ.1 ประสิทธิภาพของเตาเผาขยะรุ่น RMC-251T

เตาเผาขยะนี้ออกแบบเพื่อให้สามารถกำจัดขยะเปียกชนิดมีความชื้นต่ำกว่า 50% และ Bulk density 200 kg/m^3 ได้ราว 200-250 kg/hr

จ.2 ลักษณะและขนาดเตาเผา

จ.2.1 ตัวเตามีขนาดวัดภายนอก

กว้าง 3.00 m

ยาว 3.40 m

สูง 3.50 m

จ.2.2 ภายในตัวเตาเผาแบ่งออกเป็น 4 ห้องด้วยกันคือ

จ.2.2.1 ห้องเผาใหญ่ ห้องเผาใหญ่แบ่งออกเป็นสองตอน ช่วงแรกของเตาใกล้ประตูป้อนขยะมีไว้สำหรับกองขยะที่ป้อนเข้าไปใหม่เพื่อทำการผึ่งไฟให้แห้งหลังจากนั้นขยะที่ผึ่งไฟแล้วจะถูกผลักลงไปในช่วงที่สองของห้องเผาซึ่งจะมีเปลวไฟจากหัวเผาทำให้ขยะติดไฟและลุกไหม้กลายเป็นขี้เถ้าไป โดยห้องเผาไหม้นี้เป็นชนิดไม่ต้องใช้ตะแกรงเพื่อจะได้ทำงานที่อุณหภูมิสูงเหมาะสำหรับขยะเปียก

จ.2.2.2 ห้องเผาควันห้องแรก ห้องนี้มีเปลวไฟรักษาอุณหภูมิให้สูงอยู่เสมอสำหรับกำจัดกลิ่นและควันที่เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์จากห้องเผาใหญ่

จ.2.2.3 ห้องเผาควันห้องที่สอง ห้องนี้สร้างขึ้นภายหลังเพื่อกำจัดกลิ่นและควันที่ยังหลงเหลือจากห้องเผาควันห้องแรกเพื่อให้ควันที่จะปล่อยออกมาจะมีมลภาวะที่น้อยลง

จ.2.2.4 ห้องดักฝุ่น เป็นห้องที่ลมร้อนเกิดจากการเผาไหม้ผ่านก่อนจะออกไปสู่ปล่อง ฝุ่นเม็ดขนาดใหญ่จะถูกดักเบียดตกอยู่ในพื้นห้องสำหรับกวาดไปทิ้งที่หลังภายในห้องนี้

จะมีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำสำหรับเผาขยะแห้งจัด นอกจากนี้ยังมีระบบดึงเอาความร้อนไปผสมกับอากาศเพื่อเป็นการอุ่นอากาศก่อนจ่ายเข้าไปในห้องเผาใหญ่

จ.3 โครงสร้างตัวเตาเผา

จ.3.1 ตัวเตา

เตาเผาขยะนี้ภายนอกป้องกันด้วยเหล็กแผ่นหนียวขนาดหนา 4.5 mm โดยการกัดด้วยเหล็กฉากขนาด 3 inches. รอบด้าน เพื่อให้ทรงตัวอยู่ได้ด้วยตัวเอง ภายในเตาบุด้วยอิฐทนไฟชนิดตั้งแต่ k32 ขึ้นไป ซึ่งจะมีความหนาต่างกันแล้วแต่ช่วงไหนของเตา ตั้งแต่บางสุดคือ 11.5 cm. จนถึงหนาสุดคือ 23 cm. ระหว่างอิฐทนไฟกับแผ่นเหล็กเตานี้ยังมีวัสดุกันความร้อนซึ่งประกอบไปด้วยอิฐฉนวนและ หรือใยแก้วแต่โดยขึ้นอยู่กับตำแหน่งของฝาผนังเตาซึ่งมีหน้าที่กันความร้อนต่างกัน

จ.3.2 บานประตูต่างๆ

จ.3.2.1. บานประตูป้อนขยะ ออกแบบเป็นประตูเลื่อนไปมาได้จากซ้ายไปขวาและตรงกันข้ามโดยเขว่นไว้และวิ่งไปบนรางโดยอาศัยล้อเลื่อนที่มีลูกปืนฝังอยู่ภายในเพื่ออำนวยความสะดวกปฏิบัติงาน ด้วยกลไกพิเศษทำให้ประตูนี้สามารถปิดได้สนิท ณ ตำแหน่งประตูปิดโดยไม่มีช่องรั่วเลย บานประตูนี้ทำด้วยเหล็กหนียวหนา 3 mm. ภายในบุด้วยอิฐทนไฟแบบเป็นฉนวนในตัว ทำให้กันความร้อนได้ที่อุณหภูมิสูงนอกจากนี้ยังเบาและไม่เทอะทะ

จ.3.2.2 บานประตูเขี่ยขี้เถ้า มีทั้งหมด 3 บานด้วยกัน บานแรกอยู่ด้านหลังเตาตรงห้องเผาใหญ่เพื่อถ่ายขี้เถ้าจากห้องเผาใหญ่ บานที่สองอยู่ด้านหน้าติดกับห้องดักฝุ่นสำหรับถ่ายขี้เถ้าออกจากห้องดักฝุ่น ส่วนบานที่สามอยู่ด้านข้างติดห้องเผาใหญ่ บานนี้นอกจากจะใช้เขี่ยขี้เถ้าออกแล้วยังทำหน้าที่ช่วยให้การเขี่ยหรือพลิกขยะเพื่อเร่งการเผาไหม้ทำได้สะดวกอีกด้วย บานประตูทั้งสามนี้ทำด้วยแผ่นเหล็กหนียวหนาขนาด 3 mm. เป็นแบบติดบานพับและมีตะขอเกี่ยวในขณะที่ประตูอยู่ในตำแหน่งปิด ภายในบานประตูบุด้วยคอนกรีตทนไฟ

จ.4 อุปกรณ์ต่างๆ ประกอบเตาเผาขยะรุ่น RMC-251T และอุปกรณ์ต่างๆ ทำจำเป็นที่ต้องใช้กับเตาเผาขยะรุ่นนี้

จ.4.1 หัวเผา น้ำมันดีเซลภายในห้องเผาต่างๆ

จ.4.1.1 หัวเผาห้องใหญ่ยี่ห้อ KOERTING ผลิตในประเทศเยอรมันเป็นหัวเผาแบบ fully automatic มีอุปกรณ์ครบในตัวมันเอง (monobloc) มีระบบความปลอดภัยตามมาตรฐาน DIN 4701 มีความมั่นคงของเปลวไฟ (stability) สูงเมื่อปริมาณการเผาไหม้สม่ำเสมอ กำลังอัดของหัวเผา (Burner Compression) จะสูงขึ้นเมื่อลดปริมาณการจ่ายน้ำมันลงทำให้การเผา

ไหม้สมบูรณ์ไม่เกิดมลภาวะ (Air pollution) ได้ง่าย รวม 2 เครื่อง หัวเผาชนิดนี้ติดไว้เพื่อส่งเปลวไฟเข้าไปห้องเผาใหญ่มีรายละเอียดดังนี้

ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง 9-30 kg/hr รุ่น VT2 all

กระแสไฟฟ้า 220 Volt

กำลังขับเคลื่อน 0.25 kW

ขนาดของปั๊มน้ำมัน 70 liters/hr

ขนาดของหัวเผาเมื่อติดตั้งแล้วยึดออกจากผนังเตาไม่เกิน 42 cm.

จ.4.1.2 หัวเผในห้องกำจัดควันห้องที่ 2 ยี่ห้อ LANDIS & GYR ผลิตในประเทศเยอรมันมีขนาดใหญ่กว่าหัวเผาในห้องกำจัดควันห้องแรกใช้ประกอบกับปั๊มน้ำมันยี่ห้อ SUNTEC ผลิตในประเทศฝรั่งเศสโดยมีรายละเอียดดังนี้

ใช้กระแสไฟฟ้า 220 Volt ความถี่ 45 Hz

อัตราใช้น้ำมันเฉลี่ย 12 liters/hr

จ.4.2 ตู้ควบคุมและระบบควบคุมเตา

ตู้ควบคุมเป็นชนิดทำด้วยเหล็กแผ่นแขวนกับฝาผนังอาคารเก็บเตาได้ภายในเดินสายไฟครบพร้อมที่จะปฏิบัติงานโดยมีอุปกรณ์สำคัญดังนี้

จ.4.2.1 เครื่องวัดและควบคุมอุณหภูมิ 2 ชุด วัดและควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0 °C ถึง 120 °C โดยใช้ Thermo couple ชนิด Stainless เป็นตัววัดอุณหภูมิโดยฝังไว้ตามห้องเผาต่างๆ ตามตำแหน่งที่เหมาะสม เครื่องวัดและควบคุมอุณหภูมิ 2 ชุดนี้ผลิตในประเทศญี่ปุ่น

จ.4.2.2. สวิตช์ (Switch) ผลิตในประเทศญี่ปุ่น

สวิตช์ฉุกเฉินเพื่อเปิดระบบกระแสไฟฟ้าทั้งหมด 1 ชุด

สวิตช์เปิดปิดควบคุมหัวเผาใหญ่ แบบ 2 จังหวะ 1 ชุด

สวิตช์เปิดปิดควบคุมหัวเผาลึก 2 ชุด

สวิตช์เปิดปิดพัดลมอัดอากาศเข้าเตา 1 ชุด

จ.4.2.3. หลอดไฟสัญญาณ (Pilot Lamps)

ไฟสัญญาณสีเขียว 1 ดวงบอกระบบเปิดปิด

ไฟสัญญาณสีแดง 2 ดวงบอกหัวเผาขัดข้อง

ไฟสัญญาณสีเขียว 4 ดวงบอกหัวเผาและพัดลมทำงาน

ไฟสัญญาณสีขาว 1 ดวงบอกหัวเผาใหญ่ทำงานที่เปลวเล็ก

จ.4.2.4. ฟิวส์ต่างๆ (Fuse)

ฟิวส์กระเบื้อง 3 ชุด ฟิวส์ป้องกันอุปกรณ์ Instrument fuses 5 ชุด

จ.4.2.5. คอนแทคเตอร์ (Contactor)

คอนแทคเตอร์ เมน (Main) 1ชุด คอนแทคเตอร์พัดลม 2 ชุด

คอนแทคเตอร์หัวเผา 1 ชุด

จ.4.2.6. ระบบสายควบคุม

สายควบคุมอุณหภูมิและสายไฟสำหรับควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งสายไฟฟ้าเพื่อจุดอุปกรณ์ต่างๆ เดินอยู่ภายในท่อคอนกรีตแบบโลหะเพื่อให้ได้มาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง

จ.4.2.7 สายดิน (Ground)

สายไฟต่อตรงจากตู้ควบคุมไปลงดินนอกอาคารโดยเชื่อมติดกับ ground red ทำด้วยทองเหลือง

จ.4.3 ระบบถังน้ำมันและท่อส่งน้ำมัน

ถังน้ำมันเป็นแบบทรงกระบอก สามารถจุน้ำมันได้ 7,000 liters วางตามแนวนอนและมีขาทำด้วยเหล็กฉากรองรับสูงจากพื้น 1.5 m. มีระบบถ่ายน้ำมันที่ใต้ถังแยกป้องกันการขโมยได้มีท่อหายใจและท่อบรรจุน้ำมันตามระบบมาตรฐานของปริมาณน้ำมัน Shell หรือ Esso ระหว่างน้ำมันและหัวเผจะต้องมี Valves เปิดปิดบังคับกับน้ำมันได้ และมีท่อหม้อกรองน้ำมันขนาดส่งได้ 500 liters/hr

จ.4.4 ปล่องควันและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

ปล่องควันเป็นโลหะทำด้วยแผ่นเหล็กเหนียวไร้สนิมหนา 2 mm. เส้นผ่านศูนย์กลาง 60 cm. ยื่นอิสระนอกอาคารเก็บเตา ความสูงวัดจากพื้นไม่ต่ำกว่า 19 m. มีสลิคซ์ยึด 3 มุมให้แข็งแรง ปลายปล่องมีสายล่อฟ้า

จ.4.5 หลักการทำงาน

เตาเผาขยะ RMC-251T นี้เป็นเตาเผาขยะออกแบบพิเศษเหมาะสำหรับขยะที่มีความชื้นไม่เกิน 50% (Moisture content = 50%) การทำงานจะเริ่มจากเปิดสวิตช์หัวเผาที่แผงควบคุมไฟฟ้า เปิดพัดลมดูดอากาศ โดยที่ห้องเผาไหม้เตาเผาขยะออกเป็น 2 ห้อง ห้องเผาไหม้ที่ 1 ห้องเผาไหม้หลักจะเผาขยะที่อุณหภูมิ 400 – 500 องศาเซลเซียส จากนั้นขยะจะถูกเผาต่อที่ห้องเผาไหม้ที่อุณหภูมิประมาณ 800 – 1,000 องศาเซลเซียส จากนั้นควันก็ถูกปล่อยออกทางปล่องควัน สำหรับจี๊แล็กส์จะถูกกำจัดโดยการนำไปฝังกลบต่อไป



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาคผนวก จ

ลักษณะทั่วไปของเตาเผาขยะติดเชื้อในโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จ.1 การคำนวณค่าความร้อนจากขยะ

การคำนวณหาความร้อนของขยะที่ใส่เข้าเตา โดยการนำประมาณขยะทั้งหมดที่ทำกรเผามาคูณกับค่าความร้อนค่าต่ำของขยะ ดังนี้

$$\begin{aligned} Q_{\text{waste}} &= m \times LHV \\ &= 1300 \text{ kg} \times 18960 \text{ kJ/kg} \\ &= 24,297,000 \text{ kJ} \end{aligned}$$

จ.2 การคำนวณค่าความร้อนจากน้ำมัน

การคำนวณความร้อนที่ได้จากน้ำมันซึ่งมีค่าความร้อน 43,610 kJ/kg และมีอัตราการใช้น้ำมัน 15 ลิตรต่อชั่วโมง ดังนั้นปริมาณความร้อนของน้ำมันหาได้ดังนี้

$$\begin{aligned} Q_{\text{oil}} &= m \times LHV \\ &= 15 \text{ l/h} \times 0.8 \text{ kg/l} \times 43,610 \text{ kJ/kg} \\ &= 5,102,370 \text{ kJ} \end{aligned}$$

จ.3 ความร้อนสูญเสียจากผนังทั้ง 4 ด้าน

การคำนวณหาความร้อนสูญเสียจากผนังทั้ง 4 ด้าน หาได้จากน้ำค่าต่างๆ แทนในสมการและคำนวณโดยโปรแกรม Excel โดยใช้สูตรดังนี้

ผนังด้านที่ 1 อุณหภูมิผนัง 43 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 26 องศาเซลเซียส

$$\begin{aligned} T_f &= (T_w - T_\infty)/2 \\ &= ((43+273.15)-(26+273.15))/2 \\ &= 307.65 \text{ K} \end{aligned}$$

จากนั้นหาค่า Grashof Number จาก

$$\begin{aligned} Gr_L &= \frac{g\beta(T_w - T_\infty)L^3}{\nu^2} \\ &= 9.2 \times 10^{10} \end{aligned}$$

หาค่า Rayleigh Number จาก

$$\begin{aligned} Ra_L &= Gr_L Pr \\ &= 6.6 \times 10^{10} \end{aligned}$$

หาค่า Nusselt Number จาก

$$Nu_m = \left[0.825 + \frac{0.387 Ra_L^{1/6}}{\left(1 + (0.492 / Pr)^{9/16} \right)^{8/27}} \right]^2$$

$$= 461.58$$

จากนั้นหาค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนได้จาก

$$h_m = \frac{k Nu_m}{L}$$

$$= 3.654 \text{ W/m}^2\text{K}$$

จากนั้นจะได้ความร้อนสูญเสียจากการพาความร้อนที่ผนังเตาจากสมการ

$$Q_{conv} = Ah_m (T_s - T_\infty)$$

เมื่อ $A = 11.9 \text{ m}^2$

$$\text{จะได้ } Q_{conv} = 739.28 \text{ W}$$

พลังงานความร้อนที่สูญเสียโดยคำนวณทุกๆ 10 นาที จะได้

$$739.28 \text{ W} \times 10 \text{ min} \times 60 \text{ s} \div 1000 = 443.57 \text{ kJ}$$

พลังงานความร้อนที่สูญเสียตลอดการเผาทั้งหมด หาได้จากคำนวณแต่ละช่วงเวลา แล้วนำค่าที่ได้แต่ละค่ามารวมกันจะได้พลังงานความร้อนสูญเสียผนังด้านที่ 1 คือ 26,841.04 kJ

คำนวณโดยวิธีเช่นเดียวกัน จะได้

พลังงานความร้อนสูญเสียจากผนังด้านที่ 2 คือ 8,822.56 kJ

พลังงานความร้อนสูญเสียจากผนังด้านที่ 3 คือ 22,191.29 kJ

พลังงานความร้อนสูญเสียจากผนังด้านที่ 4 คือ 12,539.8 kJ

รวมพลังงานความร้อนสูญเสียจากผนังทั้ง 4 ด้านคือ 70,394.69 kJ

ฉ.4 พลังงานความร้อนสูญเสียจากผนังด้านบนเตา

พลังงานความร้อนสูญเสียจากผนังด้านบนเตา สามารถใช้โปรแกรม Excel คำนวณจะได้ค่า

ดังนี้

ผนังด้านบน อุณหภูมิผนัง 51 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 26 องศา

เซลเซียส

$$T_f = (T_w - T_\infty) / 2$$

$$= ((51 + 273.15) - (26 + 273.15)) / 2$$

$$= 311.65 \text{ K}$$

จากนั้นหาค่า Grashof Number จาก

$$Gr_L = \frac{g\beta(T_w - T_\infty)L^3}{\nu^2} \quad (\text{โดยที่ } L = \text{พื้นที่แผ่น/เส้นรอบรูป} = 0.78 \text{ m})$$

$$= 1.22 \times 10^{11}$$

หาค่า Rayleigh Number จาก

$$Ra_L = Gr_L Pr$$

$$= 8.8 \times 10^{10}$$

หาค่า Nusselt Number จาก

$$Nu_m = c(Gr_L Pr)^n \quad (\text{โดยที่ } c = 0.14, n = 1/3)$$

$$= 76.29$$

จากนั้นหาค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนได้จาก

$$h_m = \frac{kNu_m}{L}$$

$$= 2.71 \text{ W/m}^2\text{K}$$

จากนั้นจะได้ความร้อนสูญเสียจากการพาความร้อนที่ผนังเตาจากสมการ

$$Q_{conv} = Ah_m(T_s - T_\infty)$$

เมื่อ $A = 10.5 \text{ m}^2$

$$\text{จะได้ } Q_{conv} = 597.64 \text{ W}$$

พลังงานความร้อนที่สูญเสียโดยคำนวณทุกๆ 10 นาที จะได้

$$597.64 \text{ W} \times 10 \text{ min} \times 60 \text{ s} \div 1000 = 358.58 \text{ kJ}$$

พลังงานความร้อนที่สูญเสียตลอดการเผาทั้งหมด หาได้จากคำนวณแต่ละช่วงเวลา แล้วนำค่าที่ได้แต่ละค่ามารวมกันจะได้พลังงานความร้อนสูญเสียผนังเตา คือ 14,619.71 kJ

น.5 ความร้อนจากการนำความร้อนที่พื้นเตา

ความร้อนจากการนำความร้อนที่พื้นเตาหาได้จากสมการ

$$\frac{T(x,t) - T_w}{T_\infty - T_w} = \text{erf}\left(\frac{x}{4\sqrt{\alpha t}}\right)$$

และสมการ

$$Q = \frac{kA(T_w - T_\infty)}{\sqrt{\pi\alpha t}}$$

$$\text{เมื่อ } A = 9.9 \text{ m}^2, k = 0.814$$

จะได้พลังงานความร้อนจากการนำความร้อนที่พื้นเตาจากโปรแกรม Excel คือ

$$57191.59 \text{ kJ}$$

จ.6 ความร้อนสูญเสียจากปล่องควัน

ความร้อนสูญเสียจากปล่องควันหาได้จากสมการ

$$Q_{stack} = \dot{m}C_p(T_{stack} - T_{\infty}) \quad (\text{เมื่อ } \dot{m} = 1.725 \text{ kg/s})$$

$$= 201,007 \text{ W}$$

พลังงานความร้อนสูญเสียตลอดการเผาหาได้โดยการนำค่าแต่ละช่วงมารวมกันตลอดการเผา คือ 12,496,743 kJ

จ.7 ความร้อนสะสม

ความร้อนสะสมในผนังเตาหาได้จากสมการ

$$Q_{accum} = mC_p(T_{final} - T_{initial})$$

$$= 1920 \times 11.9 \times 0.2 \times 0.837 \times ((856+59)/2 - (394+43)/2)$$

$$= 1,017,385 \text{ kJ}$$

ดังแสดงในตารางคำนวณ โดยคำนวณทุกด้านแล้วนำมารวมกันจะได้เท่ากับ 6,316,583 kJ

จ.8 ประสิทธิภาพเชิงความร้อน

ประสิทธิภาพเชิงความร้อนหาได้จากสมการ

$$\eta_{th} = \left(\frac{Q_{waste} + Q_{oil} - Q_{loss} - Q_{stack}}{Q_{waste} + Q_{oil}} \right) \times 100$$

$$= 33.15\%$$

รายละเอียดแสดงในตารางการคำนวณ จ.1

ตาราง จ.1 แสดงรายละเอียดการคำนวณ

Temperature 26/8/48

Time	Tamb	Tw1	Tw2	Tw3	Tw4	Tw5	Tstak	Tcham1	Tcham2	Tflugas
5.25	26	43	38	47	38	51	27	392	202	141
5.35	27	44	34	46	37	49	141			
5.45	27	43	35	46	38	49	152			
5.55	27	46	36	46	38	50	165			
6.05	27	49	36	47	37	49	182			
6.15	27	48	36	46	37	50	180			
6.25	27	49	37	46	37	49	186	675	342	159
6.35	27	49	36	47	36	49	172			
6.45	27	45	35	47	36	49	179			
6.55	27	51	39	47	37	49	168			
7.05	27	53	35	46	37	48	169			
7.15	27	49	36	46	37	48	176			
7.25	27	52	36	46	37	47	183	726	421	279
7.35	27	53	35	46	37	47	185			
7.45	27	51	37	47	38	48	196			
7.55	27	49	37	47	38	49	215			
8.05	27	54	38	47	39	49	222			
8.15	27	55	37	48	40	49	235			
8.25	27	55	38	49	40	49	249	833	551	340
8.35	27	54	38	49	40	50	253			
8.45	27	55	38	49	40	50	278			
8.55	28	53	39	50	42	52	234			
9.05	28	56	40	50	42	52	217			
9.15	28	54	40	52	41	52	208			
9.25	29	53	41	52	42	53	212	911	668	391
9.35	29	54	41	53	43	53	209			
9.45	29	55	42	53	45	53	224			
9.55	29	54	42	55	45	55	216			
10.05	29	57	43	57	46	55	219			
10.15	29	58	43	57	46	57	180			
10.25	30	57	49	61	48	59	203	873	532	420
10.35	30	59	45	61	50	59	210			
10.45	31	57	46	63	51	60	208			
10.55	31	61	46	62	52	60	198			
11.05	31	59	46	63	52	61	188			
11.15	31	60	48	65	53	62	214			
11.25	31	59	49	61	54	63	236	856	591	453

Convection loss at wall1

Tf	Gr	Ra	Nu	h	Q	W(kJ)
307.65	92048634001	66275016481	461.58	3.65	739.29	443.57
308.65	91750404181	66060291010	461.10	3.65	738.52	443.11
308.15	86493437307	62275274861	452.46	3.58	682.06	409.23
309.65	1.02213E+11	73593652717	477.34	3.78	854.49	512.69
311.15	1.17782E+11	84802902713	499.50	3.96	1035.45	621.27
310.65	1.12609E+11	81078513785	492.42	3.90	974.24	584.55
311.15	1.17782E+11	84802902713	499.57	3.96	1035.45	621.27
311.15	1.17782E+11	84802902713	499.57	3.96	1035.45	621.27
309.15	96990366471	69833063859	469.39	3.72	796.01	477.61
312.15	1.28078E+11	92215886345	513.19	4.06	1160.40	696.24
313.15	1.38308E+11	99581525359	526.02	4.16	1288.52	773.11
311.15	1.17782E+11	84802902713	499.57	3.96	1035.45	621.27
312.65	1.33201E+11	95904595537	519.70	4.11	1224.07	734.44
313.15	1.38308E+11	99581525359	526.02	4.16	1288.52	773.11
312.15	1.28078E+11	92215886345	513.19	4.06	1160.40	696.24
311.15	1.17782E+11	84802902713	499.57	3.96	1035.45	621.27
313.65	1.43398E+11	1.03247E+11	532.17	4.21	1353.71	812.23
314.15	1.48473E+11	1.069E+11	538.15	4.26	1419.63	851.78
314.15	1.48473E+11	1.069E+11	538.15	4.26	1419.63	851.78
313.65	1.43398E+11	1.03247E+11	532.17	4.21	1353.71	812.23
314.15	1.48473E+11	1.069E+11	538.15	4.26	1419.63	851.78
313.65	1.32776E+11	95598826063	519.17	4.11	1222.82	733.69
315.15	1.48001E+11	1.06561E+11	537.60	4.26	1418.18	850.91
314.15	1.37867E+11	99264538171	525.48	4.16	1287.20	772.32
314.15	1.27262E+11	91628804465	512.14	4.05	1158.02	694.81
314.65	1.32354E+11	95295000142	518.64	4.11	1221.57	732.94
315.15	1.3743E+11	98949562641	524.94	4.16	1285.88	771.53
314.65	1.32354E+11	95295000142	518.64	4.11	1221.57	732.94
316.15	1.47533E+11	1.06224E+11	537.05	4.25	1416.73	850.04
316.65	1.52561E+11	1.09844E+11	542.87	4.30	1483.23	889.94
316.65	1.4204E+11	1.02269E+11	530.54	4.20	1349.57	809.74
317.65	1.52081E+11	1.09498E+11	542.32	4.29	1481.72	889.03
317.15	1.36563E+11	98325570444	523.88	4.15	1283.27	769.96
319.15	1.56586E+11	1.12742E+11	547.43	4.33	1547.27	928.36
318.15	1.46606E+11	1.05556E+11	535.96	4.24	1413.87	848.32
318.65	1.51604E+11	1.09155E+11	541.77	4.29	1480.23	888.14
318.15	1.46606E+11	1.05556E+11	535.96	4.24	1413.87	848.32
						26841.04

Convection loss at wall2

Tf	Gr	Ra	Nu	h	Q	W(kJ)
305.15	65507830672	4.72E+10	413.95	3.28	412.94	247.77
303.65	38401669056	2.76E+10	349.07	2.76	203.13	121.88
304.15	43815473790	3.15E+10	364.06	2.88	242.11	145.27
304.65	49211507951	3.54E+10	377.80	2.99	282.66	169.59
304.65	49211507951	3.54E+10	377.80	2.99	282.66	169.59
304.65	49211507951	3.54E+10	377.80	2.99	282.66	169.59
305.15	54589858894	3.93E+10	390.52	3.09	324.64	194.78
304.65	49211507951	3.54E+10	377.80	2.99	282.66	169.59
304.15	43815473790	3.15E+10	364.06	2.88	242.11	145.27
306.15	65293857683	4.7E+10	413.52	3.27	412.51	247.51
304.15	43815473790	3.15E+10	364.06	2.88	242.11	145.27
304.65	49211507951	3.54E+10	377.80	2.99	282.66	169.59
304.65	49211507951	3.54E+10	377.80	2.99	282.66	169.59
304.15	43815473790	3.15E+10	364.06	2.88	242.11	145.27
305.15	54589858894	3.93E+10	390.52	3.09	324.64	194.78
305.15	54589858894	3.93E+10	390.52	3.09	324.64	194.78
305.65	59950613399	4.32E+10	402.39	3.19	367.95	220.77
305.15	54589858894	3.93E+10	390.52	3.09	324.64	194.78
305.65	59950613399	4.32E+10	402.39	3.19	367.95	220.77
305.65	59950613399	4.32E+10	402.39	3.19	367.95	220.77
305.65	59950613399	4.32E+10	402.39	3.19	367.95	220.77
306.65	59755111644	4.3E+10	401.97	3.18	367.57	220.54
307.15	65081277974	4.69E+10	413.09	3.27	412.08	247.25
307.15	65081277974	4.69E+10	413.09	3.27	412.08	247.25
308.15	64870077980	4.67E+10	412.66	3.27	411.65	246.99
308.15	64870077980	4.67E+10	412.66	3.27	411.65	246.99
308.65	70162073785	5.05E+10	423.14	3.35	457.29	274.37
308.65	70162073785	5.05E+10	423.14	3.35	457.29	274.37
309.15	75436951700	5.43E+10	433.07	3.43	504.02	302.41
309.15	75436951700	5.43E+10	433.07	3.43	504.02	302.41
312.65	1.01233E+11	7.29E+10	475.87	3.77	751.63	450.98
310.65	80435033517	5.79E+10	442.06	3.50	551.23	330.74
311.65	80176939394	5.77E+10	441.61	3.50	550.66	330.40
311.65	80176939394	5.77E+10	441.61	3.50	550.66	330.40
311.65	80176939394	5.77E+10	441.61	3.50	550.66	330.40
312.65	90576562451	6.52E+10	459.20	3.64	648.95	389.37
313.15	95751466692	6.89E+10	467.46	3.70	699.47	419.68
						8822.563

Convection loss at wall3

Tf	Gr	Ra	Nu	h	Q	W(kJ)
309.65	1.34491E+11	9.68E+10	521.31	4.13	910.07	546.04
309.65	1.18352E+11	8.52E+10	500.34	3.96	790.27	474.16
309.65	1.18352E+11	8.52E+10	500.34	3.96	790.27	474.16
309.65	1.23732E+11	8.91E+10	507.53	4.02	801.63	480.98
310.15	1.18162E+11	8.51E+10	500.08	3.96	831.44	498.86
309.65	1.23732E+11	8.91E+10	507.53	4.02	801.63	480.98
309.65	1.18352E+11	8.52E+10	500.34	3.96	790.27	474.16
310.15	1.18162E+11	8.51E+10	500.08	3.96	831.44	498.86
310.15	1.18162E+11	8.51E+10	500.08	3.96	831.44	498.86
310.15	1.18162E+11	8.51E+10	500.08	3.96	831.44	498.86
309.65	1.12973E+11	8.13E+10	492.93	3.90	778.56	467.14
309.65	1.12973E+11	8.13E+10	492.93	3.90	778.56	467.14
309.65	1.07593E+11	7.75E+10	485.27	3.84	766.47	459.88
309.65	1.07593E+11	7.75E+10	485.27	3.84	766.47	459.88
310.15	1.12791E+11	8.12E+10	492.67	3.90	819.11	491.47
310.15	1.18162E+11	8.51E+10	500.08	3.96	831.44	498.86
310.15	1.18162E+11	8.51E+10	500.08	3.96	831.44	498.86
310.65	1.17971E+11	8.49E+10	499.82	3.96	872.56	523.53
311.15	1.17782E+11	8.48E+10	499.57	3.96	913.64	548.18
311.15	1.23136E+11	8.87E+10	506.75	4.01	926.77	556.06
311.15	1.23136E+11	8.87E+10	506.75	4.01	926.77	556.06
312.15	1.28078E+11	9.22E+10	513.19	4.06	938.56	563.13
312.15	1.28078E+11	9.22E+10	513.19	4.06	938.56	563.13
313.15	1.27669E+11	9.19E+10	512.66	4.06	1022.83	613.70
313.65	1.27465E+11	9.18E+10	512.40	4.06	979.71	587.82
314.15	1.27262E+11	9.16E+10	512.14	4.05	1021.78	613.07
314.15	1.27262E+11	9.16E+10	512.14	4.05	1021.78	613.07
315.15	1.3743E+11	9.89E+10	524.94	4.16	1134.60	680.76
316.15	1.36995E+11	9.86E+10	524.41	4.15	1220.64	732.38
316.15	1.47533E+11	1.06E+11	537.05	4.25	1250.06	750.04
318.65	1.51604E+11	1.09E+11	541.77	4.29	1396.16	837.69
318.65	1.51604E+11	1.09E+11	541.77	4.29	1396.16	837.69
320.15	1.50893E+11	1.09E+11	540.95	4.28	1439.02	863.41
319.65	1.51129E+11	1.09E+11	541.22	4.28	1394.75	836.85
320.15	1.56096E+11	1.12E+11	546.88	4.33	1454.79	872.88
321.15	1.60797E+11	1.16E+11	552.12	4.37	1560.54	936.32
319.15	1.67025E+11	1.2E+11	558.91	4.43	1393.88	836.33
						22191.29

Convection loss at wall4

Tf	Gr	Ra	Nu	h	Q	W(kJ)
305.15	65507830672	47165638084	413.95	3.28	468.00	280.80
305.15	54589858894	39304698403	390.52	3.09	367.92	220.75
305.65	59950613399	43164441648	402.39	3.19	417.01	250.21
305.65	59950613399	43164441648	402.39	3.19	417.01	250.21
305.15	54589858894	39304698403	390.52	3.09	367.92	220.75
305.15	54589858894	39304698403	390.52	3.09	367.92	220.75
305.15	54589858894	39304698403	390.52	3.09	367.92	220.75
304.65	49211507951	35432285725	377.80	2.99	320.35	192.21
304.65	49211507951	35432285725	377.80	2.99	320.35	192.21
305.15	54589858894	39304698403	390.52	3.09	367.92	220.75
305.15	54589858894	39304698403	390.52	3.09	367.92	220.75
305.15	54589858894	39304698403	390.52	3.09	367.92	220.75
305.15	54589858894	39304698403	390.52	3.09	367.92	220.75
305.65	59950613399	43164441648	402.39	3.19	417.01	250.21
305.65	59950613399	43164441648	402.39	3.19	417.01	250.21
306.15	65293857683	47011577532	413.52	3.27	467.51	280.51
306.65	70619677397	50846167726	424.02	3.36	519.34	311.60
306.65	70619677397	50846167726	424.02	3.36	519.34	311.60
306.65	70619677397	50846167726	424.02	3.36	519.34	311.60
306.65	70619677397	50846167726	424.02	3.36	519.34	311.60
308.15	75681757644	54490865504	433.52	3.43	571.82	343.09
308.15	75681757644	54490865504	433.52	3.43	571.82	343.09
307.65	70390131883	50680894956	423.58	3.35	518.80	311.28
308.65	70162073785	50516693125	423.14	3.35	518.26	310.95
309.15	75436951700	54314605224	433.07	3.43	571.22	342.73
310.15	85935685011	61873693208	451.53	3.57	680.65	408.39
310.15	85935685011	61873693208	451.53	3.57	680.65	408.39
310.65	91159704653	65634987350	460.15	3.64	736.99	442.20
310.65	91159704653	65634987350	460.15	3.64	736.99	442.20
312.15	96058214943	69161914759	467.94	3.70	793.55	476.13
313.15	1.06391E+11	76601173353	483.52	3.83	911.09	546.65
314.15	1.06052E+11	76357337054	483.03	3.82	910.16	546.10
314.65	1.11178E+11	80047800119	490.40	3.88	970.25	582.15
314.65	1.11178E+11	80047800119	490.40	3.88	970.25	582.15
315.15	1.16287E+11	83726553004	497.52	3.94	1031.22	618.73
315.65	1.2138E+11	87393651357	504.42	3.99	1093.03	655.82
						12539.80

Convection loss at roof

Tf	Gr	Ra	Nu	h	Q	W(kJ)
311.65	1.22499E+11	88198934370	76.29	2.71	597.65	358.59
311.15	1.07972E+11	77739785148	73.92	2.63	523.93	314.36
311.15	1.07972E+11	77739785148	73.92	2.63	523.93	314.36
311.65	1.12699E+11	81143019621	74.72	2.65	529.57	317.74
311.15	1.07972E+11	77739785148	73.92	2.63	551.51	330.90
311.65	1.12699E+11	81143019621	74.72	2.65	529.57	317.74
311.15	1.07972E+11	77739785148	73.92	2.63	523.93	314.36
311.15	1.07972E+11	77739785148	73.92	2.63	551.51	330.90
311.15	1.07972E+11	77739785148	73.92	2.63	551.51	330.90
311.15	1.07972E+11	77739785148	73.92	2.63	551.51	330.90
310.65	1.0323E+11	74325595471	73.10	2.60	518.08	310.85
310.65	1.0323E+11	74325595471	73.10	2.60	518.08	310.85
310.15	98472774451	70900397605	72.24	2.57	512.01	307.20
310.15	98472774451	70900397605	72.24	2.57	512.01	307.20
310.65	1.0323E+11	74325595471	73.10	2.60	545.35	327.21
311.15	1.07972E+11	77739785148	73.92	2.63	551.51	330.90
311.15	1.07972E+11	77739785148	73.92	2.63	551.51	330.90
311.15	1.07972E+11	77739785148	73.92	2.63	579.08	347.45
311.15	1.07972E+11	77739785148	73.92	2.63	606.66	363.99
311.65	1.12699E+11	81143019621	74.72	2.65	613.19	367.91
311.65	1.12699E+11	81143019621	74.72	2.65	613.19	367.91
313.15	1.17035E+11	84265399906	75.43	2.68	619.01	371.40
313.15	1.17035E+11	84265399906	75.43	2.68	619.01	371.40
313.15	1.17035E+11	84265399906	75.43	2.68	675.28	405.17
314.15	1.16663E+11	83997166897	75.37	2.68	646.63	387.98
314.15	1.16663E+11	83997166897	75.37	2.68	674.74	404.84
314.15	1.16663E+11	83997166897	75.37	2.68	674.74	404.84
315.15	1.25984E+11	90708189155	76.83	2.73	745.15	447.09
315.15	1.25984E+11	90708189155	76.83	2.73	802.47	481.48
316.15	1.35245E+11	97376756742	78.21	2.78	816.83	490.10
317.65	1.39414E+11	1.00378E+11	78.80	2.80	911.24	546.74
317.65	1.39414E+11	1.00378E+11	78.80	2.80	911.24	546.74
318.65	1.38977E+11	1.00063E+11	78.74	2.80	939.89	563.94
318.65	1.38977E+11	1.00063E+11	78.74	2.80	910.52	546.31
319.15	1.43544E+11	1.03352E+11	79.38	2.82	947.52	568.51
319.65	1.48097E+11	1.0663E+11	80.00	2.84	1014.63	608.78
320.15	1.52635E+11	1.09897E+11	80.61	2.86	902.04	541.23
						14619.71

All rights reserved

Convection at stack

Tf	Gr	Ra	Nu	h	Q	W(kJ)
299.65	10484906.87	7549132.946	28.88	0.11	5.80	3.48
357.15	1002843251	722047140.8	111.35	0.41	2551.46	1530.88
362.65	1082932009	779711046.2	114.01	0.42	2864.52	1718.71
369.15	1174505549	845643995.2	116.89	0.44	3242.42	1945.45
377.65	1289499174	928439405.6	120.31	0.45	3748.18	2248.91
376.65	1276239900	918892728.3	119.92	0.45	3688.04	2212.83
379.65	1315808172	947381884	121.06	0.45	3868.92	2321.35
372.65	1222491184	880193652.6	118.35	0.44	3449.17	2069.50
376.15	1269583826	914100354.8	119.73	0.45	3658.04	2194.82
370.65	1195181790	860530888.7	117.52	0.44	3330.76	1998.46
371.15	1202036731	865466446.4	117.73	0.44	3360.30	2016.18
374.65	1249509006	899646484.4	119.14	0.44	3568.27	2140.96
378.15	1296102514	933193809.8	120.50	0.45	3778.30	2266.98
379.15	1309256944	942664999.5	120.87	0.45	3838.67	2303.21
384.65	1380383715	993876274.9	122.86	0.46	4173.47	2504.08
394.15	1498563594	1078965788	126.02	0.47	4761.90	2857.14
397.65	1540680138	1109289699	127.10	0.47	4981.67	2989.00
404.15	1616961246	1164212097	129.01	0.48	5393.74	3236.24
411.15	1696412794	1221417212	130.94	0.49	5842.80	3505.68
413.15	1718618733	1237405488	131.47	0.49	5972.05	3583.23
425.65	1852677994	1333928156	134.56	0.50	6788.66	4073.20
404.15	1601413541	1153017750	128.63	0.48	5325.94	3195.57
395.65	1500823058	1080592602	126.07	0.47	4789.46	2873.67
391.15	1445799365	1040975543	124.63	0.46	4509.08	2705.45
393.65	1460560978	1051603904	125.02	0.47	4598.63	2759.18
392.15	1442112513	1038321009	124.53	0.46	4505.53	2703.32
399.65	1532969991	1103738394	126.90	0.47	4973.96	2984.38
395.65	1484941332	1069157759	125.66	0.47	4723.23	2833.94
397.15	1503065454	1082207127	126.13	0.47	4817.02	2890.21
377.65	1256221776	904479679	119.34	0.44	3622.14	2173.29
389.65	1394923150	1004344668	123.26	0.46	4286.08	2571.65
393.15	1438444415	1035679979	124.43	0.46	4501.99	2701.19
392.65	1416271526	1019715499	123.84	0.46	4405.78	2643.47
387.65	1353491529	974513901.1	122.12	0.45	4099.12	2459.47
382.65	1289070869	928131025.4	120.30	0.45	3796.15	2277.69
395.65	1453177881	1046288075	124.83	0.46	4591.45	2754.87
406.65	1583842322	1140366472	128.19	0.48	5282.05	1584.61
						91832.24

All rights reserved

Radiation loss

wall1(kJ)	wall2(kJ)	wall3(kJ)	wall4(kJ)	roof(kJ)	stack(kJ)
3275.96	3039.64	3073.59	3194.43	3103.16	12077.21
3317.61	3001.84	3034.26	3116.31	3027.28	43776.77
3275.96	3001.84	3073.59	3116.31	3027.28	48616.29
3402.09	3001.84	3073.59	3155.19	3065.04	54840.87
3531.82	3039.64	3034.26	3116.31	3027.28	63860.35
3488.17	3001.84	3034.26	3155.19	3065.04	62745.27
3531.82	3001.84	3034.26	3116.31	3027.28	66135.01
3531.82	3039.64	2995.32	3116.31	3027.28	58430.36
3359.65	3039.64	2995.32	3116.31	3027.28	62193.25
3620.35	3039.64	3034.26	3116.31	3027.28	56358.34
3710.53	3001.84	3034.26	3077.80	2989.86	56871.10
3531.82	3001.84	3034.26	3077.80	2989.86	60559.00
3665.23	3001.84	3034.26	3039.64	2952.80	64423.42
3710.53	3001.84	3034.26	3039.64	2952.80	65560.74
3620.35	3039.64	3073.59	3077.80	2989.86	72087.50
3531.82	3039.64	3073.59	3116.31	3027.28	84494.08
3756.25	3039.64	3113.29	3116.31	3027.28	89445.86
3802.38	3077.80	3153.38	3116.31	3027.28	99215.79
3802.38	3116.31	3153.38	3116.31	3027.28	110610.00
3756.25	3116.31	3153.38	3155.19	3065.04	114038.50
3802.38	3116.31	3153.38	3155.19	3065.04	137306.90
3710.53	3155.19	3234.71	3234.03	3141.63	98437.10
3848.95	3155.19	3234.71	3234.03	3141.63	85887.33
3756.25	3234.03	3193.85	3234.03	3141.63	79750.80
3710.53	3234.03	3234.71	3274.00	3180.45	82436.06
3756.25	3274.00	3275.96	3274.00	3180.45	80415.87
3802.38	3274.00	3359.65	3274.00	3180.45	90899.79
3756.25	3355.04	3359.65	3355.04	3259.19	85188.57
3895.93	3437.59	3402.09	3355.04	3259.19	87297.75
3943.35	3437.59	3402.09	3437.59	3339.37	62745.27
3895.93	3607.24	3488.17	3521.65	3421.03	76487.11
3991.20	3607.24	3575.88	3521.65	3421.03	81085.09
3895.93	3694.38	3620.35	3564.25	3462.41	79750.80
4088.20	3650.61	3665.23	3564.25	3462.41	73324.63
3991.20	3694.38	3665.23	3607.24	3504.17	67294.87
4039.48	3783.09	3710.53	3650.61	3546.31	83803.84
1995.60	1803.62	1878.12	1847.19	3588.82	49999.55
135103.10	117157.70	117694.70	118355.90	116768.70	2748451.00

ลิขสิทธิ์สงวน
Copyright © 2015
All rights reserved

Flugass Q(watt) 201007.8	W(kJ) 723628.1	Ground conduction	
		Q(watt)	W(kJ)
		2672.504	1603.503
		1558.961	935.3765
		1781.67	1069.002
		2004.378	1202.627
		2004.378	1202.627
		2004.378	1202.627
230722	830599.2	2227.087	1336.252
		2004.378	1202.627
		1781.67	1069.002
		2672.504	1603.503
		1781.67	1069.002
440469.3	1585689	2004.378	1202.627
		1781.67	1069.002
		2227.087	1336.252
		2227.087	1336.252
		2449.796	1469.877
		2227.087	1336.252
547090.8	1969527	2449.796	1469.877
		2449.796	1469.877
		2449.796	1469.877
		2672.504	1603.503
		2672.504	1603.503
632737.6	2277855	2672.504	1603.503
		2672.504	1603.503
		2895.213	1737.128
		2895.213	1737.128
		3117.922	1870.753
		3117.922	1870.753
681678.6	2454043	4231.465	2538.879
		3340.63	2004.378
		3340.63	2004.378
		3340.63	2004.378
		3340.63	2004.378
		3786.048	2271.629
737611.3	2655401	4008.756	2405.254
	12496743		57191.59

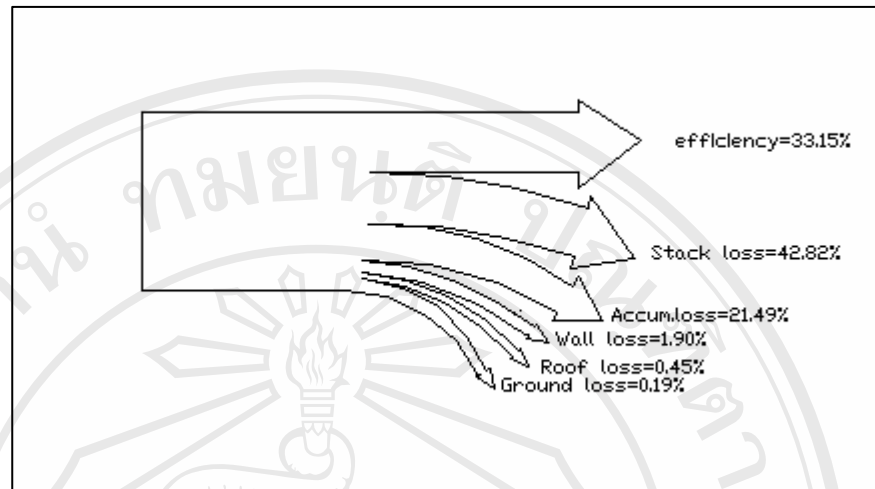
m,flugas	
	kg/s
m,air1	0.138207
m,air2	0.203245
m,air3	0.383262
m,air4	0.914196
m,oil	0.00322
m,waste	0.083333
total	1.725463

Acumulation loss

wall1	wall2	wall3	wall4	wall5
1017385	1350139	1309979	1340577	1298504
			total	6316583

	kJ	%
1. Energy input (kJ)		
Qwast	24297000	
Qoil	5102370	
2. Energy loss (kJ)		
Wall convection	70394.697	0.239443
Roof convection	14619.707	0.049728
Stack convection	91832.238	0.312361
Ground conduction	57191.592	0.194533
Wall radiation	488311.37	1.660959
Roof radiation	116768.7	0.397181
Flue gas loss	12496743	42.50684
Accumulation in structure	6316583.2	21.48544

	kJ	%
Wall loss	558706.07	1.900402
Roof loss	131388.4	0.446909
Stack loss	12588575	42.8192
Accum. Loss	6316583.2	21.48544
Ground Loss	57191.592	0.194533
Efficiency		33.15352



รูป จ.1 แสดง Shanky diagram ที่ได้จากตารางคำนวณ

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายเสกสรรค์ สุทธิสงค์
วัน เดือน ปี เกิด	16 เมษายน 2520
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปีการศึกษา 2536 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปีการศึกษา 2539 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา 2544
ประวัติการทำงาน	2544-2545 อาจารย์คณะวิชาเครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตจันทบุรี จ. จันทบุรี ปัจจุบัน อาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย จ.ปทุมธานี