



นับตั้งแต่เกิดวิกฤตการณ์พลังงานในปี 2516 สภาพเศรษฐกิจทั่วโลกเกิดความผันผวนมากมาย ประเทศอุตสาหกรรมที่ต้องพึ่งพาเชื้อเพลิงปิโตรเลียมหรือแม้บางประเทศที่มีทรัพยากรทางปิโตรเลียมเองต่างก็พยายามลดปริมาณการใช้น้ำมันลง โดยหันมาใช้มาตรการต่างอาทิเช่น การจัดการด้านพลังงาน การประหยัดพลังงาน การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และการใช้พลังงานทดแทน เป็นต้น กอปรกับสภาวะเศรษฐกิจถดถอยทำให้ในวงการอุตสาหกรรมพยายามใช้น้ำมันน้อยลง และในปัจจุบันสถานการณ์ทางเศรษฐกิจและราคาเชื้อเพลิงปิโตรเลียมมีความไม่แน่นอนและพลังงานจากปิโตรเลียมนับวันจะหมดลงไปทุกที ทั่วโลกจึงทำการค้นคว้าเสาะหาแหล่งพลังงานใหม่

พลังงานที่มนุษย์ใช้อยู่ทุกวันนี้สามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะคือ พลังงานที่สะสมอยู่ในโลก ได้แก่ น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน หินน้ำมัน แร่กัมมันตภาพรังสี เป็นต้น และพลังงานที่สามารถเกิดใหม่เพิ่มได้เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังน้ำ ไม้ ถ่านหิน แอลกอฮอล์ ไบโอมแอส (biomass) และไบโอแก๊ส (biogas) เป็นต้น จากการคาดการณ์พบว่าหากการใช้เชื้อเพลิงที่เป็นอยู่ในปัจจุบันอยู่ในระดับปกติเราจะมีน้ำมันพอใช้อีก 300 ปี ก๊าซธรรมชาติ 50 ปี (1) ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ประเทศไทยจะต้องเสาะหาแหล่งพลังงานทดแทนในประเทศเพิ่มขึ้น เพื่อลดการพึ่งพาอาศัยพลังงานจากต่างประเทศให้มากที่สุด และโดยที่ถ่านหินเป็นแหล่งพลังงานธรรมชาติภายในประเทศที่มีปริมาณสำรองมากพอเพียง (proven reserve) ทั่วประเทศไม่น้อยกว่า 970 ล้านตัน และปริมาณสำรองที่เป็นไปได้ (probable reserve) 2,000 ล้านตัน (2,3) สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง และพบว่าปริมาณสำรองทั่วโลกจะมีถ่านหินเพียงพอที่จะใช้ได้อีก 200 ปี (1) และถ่านหินเป็นต้นกำเนิดความร้อนที่มีประสิทธิภาพสูงสามารถใช้แทนน้ำมันได้หลายกรณีเช่น ใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตกระแสไฟฟ้า เป็นต้นกำเนิดความร้อนในโรงงานอุตสาหกรรม และในกิจการอื่นอีกหลายอย่าง

จากการสำรวจแหล่งถ่านหินภายในประเทศไทยพบว่ามีแหล่งถ่านหินไม่น้อยกว่า 65 แหล่งและในจำนวนนี้มีประมาณ 20 แหล่งที่มีการสำรวจถึงขั้นรายละเอียด แต่มีเพียง 12 แหล่งที่ได้ดำเนินการผลิตแล้ว ถ่านหินที่พบในประเทศไทยโดยมากเป็นพวกลิกไนต์ ซึ่งจัดเป็นถ่านหินคุณภาพต่ำ (ASTM Standard Specification D 388) แต่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลาย

อย่างเช่น อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ บ่มไบยาสูบ อุตสาหกรรมผลิตปูนขาว และอื่นๆ ได้แก่ ใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องจักรประเภทหม้อไอน้ำ เตาหลอมร้อน เป็นต้น (ตารางที่ 1.1) การที่จะนำถ่านหินไปใช้เพื่อการใดๆ จำเป็นต้องรู้คุณสมบัติของถ่านหินนั้นเสียก่อน ซึ่งมีการวิเคราะห์หลายวิธี การวิเคราะห์นอกจากจะทราบชนิดและคุณภาพของถ่านหินแล้วยังสามารถนำไปใช้ในการกำหนดและวางแผนที่จะใช้ประโยชน์จากถ่านหินให้เหมาะสมกับคุณภาพและชนิดของถ่านหิน เนื่องจากถ่านหินในประเทศส่วนใหญ่มีคุณภาพต่ำคือ มีปริมาณเถ้าและกำมะถันค่อนข้างสูง การนำมาเพื่อใช้ทดแทนพลังงานจากปิโตรเลียมจึงมีปัญหาจากกำมะถันซึ่งก่อให้เกิดมลพิษ กล่าวคือเมื่อนำถ่านหินไปใช้เป็นเชื้อเพลิง กำมะถันซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งในถ่านหินจะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศเกิดเป็นก๊าซซัลเฟอร์ออกไซด์ (SO_x) ซึ่งมีฤทธิ์กัดกร่อน การกำจัดก๊าซนี้ในระบบการเผาไหม้แบบดั้งเดิม (conventional) ทำได้ยากและเสียค่าใช้จ่ายสูงทำให้การนำถ่านหินมาใช้เกิดอุปสรรคขึ้น ในประเทศทางซีกโลกตะวันตกหลายประเทศรวมทั้งสหรัฐอเมริกาและประเทศในเอเชียบางประเทศได้หันมาพัฒนาเทคนิคการเผาไหม้ถ่านหิน และเทคนิคการเผาไหม้แบบฟลูอิดเซชันจึงได้ถูกพัฒนาขึ้นและนำมาใช้กับการเผาไหม้ถ่านหินคุณภาพต่ำอย่างได้ผล สามารถลดมลพิษเช่น ก๊าซซัลเฟอร์ออกไซด์ ได้โดยการเติมสารประกอบคาร์บอนेटได้แก่ หินปูนหรือโดโลไมท์ลงไปทำปฏิกิริยากับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เกิดเป็นสารประกอบซัลเฟตมีสถานะเป็นของแข็งสามารถกำจัดและนำไปใช้ประโยชน์ได้ ด้วยเหตุที่เทคนิคนี้ยังจัดว่าเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่สำหรับประเทศไทย และเป็นเทคนิคที่ใช้ได้ดีกับเชื้อเพลิงคุณภาพต่ำ จึงเป็นเทคนิคที่น่าสนใจการวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบ ปรับปรุงเตาเผาทดลองในระดับขนาดโรงประลอง (pilot scale) และหาสภาวะการเผาไหม้ที่เหมาะสมจะเป็นการพัฒนาการใช้ถ่านหินอย่างกว้างขวางซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อไปในอนาคต

ตารางที่ 1.1 แสดงศักยภาพความต้องการใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงทดแทนในอุตสาหกรรมต่างๆ

ประเภทเครื่องจักร และอุปกรณ์	ประเภทอุตสาหกรรม	ใช้เชื้อ เพลิง (Gcal/yr)	ลำดับ ความ สำคัญ	ปริมาณ ถ่านหิน ทั้งหมด (พันตัน/ปี)	%	เครื่องจักรใช้ถ่านหินที่ ปริมาณ ถ่านหิน (พันตัน/ปี)
เตาเผาปูนซีเมนต์	ผลิตปูนซีเมนต์	1,329	1	5,316,000	25	332
เตาเผาปูนขาว	ผลิตปูนขาวและปูน ปลาสเตอร์	56	2	225,238	7.0	39
หม้อน้ำ	ผลิตกระดาษ	192	3	766,665	7.7	15
	ผลิตอาหารสำเร็จรูป	98	3	393,237	53.8	53
	ผลิตสิ่งทอ	536	6	2,145,412	3.0	16
	ผลิตเคมีภัณฑ์	322	20	1,289,508	12.1	7
	ผลิตเส้นใยไหม	145	17	577,653	13.3	19
	ผลิตเครื่องเค็ม	47	24	188,705	0	0
	สีข้าว	462	28	1,848,826	0	0
	ผลิตอาหารอื่น ๆ	412	16	1,647,613	29	12
	ผลิตภัณฑ์พลาสติก	142	19	567,403	0	0
	ผลิตไม้และผลิตภัณฑ์ จากไม้	41	22	163,388	16.7	7
เตาเผาแบบธรรมดา	ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ	278	27	1,112,421	0	0
	ผลิตเหล็กและเหล็กกล้า	5	11	19,440	0	0
เตาเผาแบบบูมิ่ง	ผลิตอื่น ๆ	13	25	52,544	0	0
	ผลิตเครื่องคั้นมา ผลิตภัณฑ์จากดินใน งานก่อสร้าง	164	23	666,731	5.8	10
เตาหลอมโลหะ	ผลิตภัณฑ์ขั้นพื้นฐาน สำหรับโลหะ	57	17	229,766	0	0
	ผลิตเหล็กและเหล็กกล้า	62	21	249,360	0	0
เตาหลอมโลหะ	ผลิตแก้ว	52	18	207,960	12.5	7
	ผลิตกันชน	49	10	195,974	0	0
เตาเผา	ผลิตภัณฑ์อาหาร	11	12	43,261	0	0
	ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ	15	15	59,992	44.4	7
เตาอบร้อนแบบเซลล์	ผลิตภัณฑ์อาหาร	11	9	45,296	0	0
เตาอบร้อนแบบท่อ	ผลิตภัณฑ์อาหาร	25	8	98,339	16.7	4
ไฟนอน	ผลิตสิ่งทอ	20	15	79,227	0.0	0
	ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ	21	5	82,346	14.3	3
รวมทั้งสิ้น		4,666		18,272,406		621

แหล่งที่มา : สำนักงานพลังงานแห่งชาติ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ออกแบบและปรับปรุงเครื่องมือสำหรับการเผาไหม้ถ่านหินและความคุมมลพิษใน
ปลูอิโดซ์เบดอย่างต่อเนื่องโดย
2. ให้การเผาไหม้ที่มีประสิทธิภาพไม่เกิดการหลอมตัวของถ่าน และควบคุมมลพิษ
จากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ปลดปล่อยให้อยู่ในพิกัดที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และภาวะแวดล้อม
3. ศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อการเผาไหม้และมลพิษ ได้แก่
 - อุณหภูมิของเบด
 - อัตราส่วนถ่านหินและโดโลไมท์
 - ความเร็วอากาศ
 - ความสูงของเบด