

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์                      การประเมินสมรรถนะเตาเผาขยะเพื่อการจัดการขยะระดับชุมชน

ผู้เขียน    นายธนา นาถไทรภพ

ปริญญา    วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์   ศศ.ดร.วสันต์ จอมภักดี

### บทคัดย่อ

ขยะชุมชนเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของประเทศไทย เพราะขยะเป็นปัญหาที่ซับซ้อน ต้องใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมร่วมกับการมีส่วนร่วมของประชาชนในแก้ไขปัญหาขยะ วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินสมรรถนะเตาเผาขยะที่ใช้กำจัดขยะในชุมชนให้เกิดเป็นข้อมูลทางวิชาการ นอกจากนั้นแล้วยังเป็นการศึกษาแนวทางเชิงวิศวกรรม (Wholistic Engineering) ในการพัฒนาการจัดการขยะชุมชน โดยการเข้าไปศึกษาวิธีการจัดการขยะชุมชนจำนวน 2 แห่ง ได้แก่ วิทยาลัยชุมชนท่าสลุบ ตำบลท่าสลุบ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย และเทศบาลตำบลต้นเปา อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ โดยวิทยาลัยชุมชนท่าสลุบ เลือกเทคโนโลยีเตาเผาขยะแบบไม่ใช้พลังงาน ที่มีต้นทุนในการก่อสร้างและดำเนินการต่ำ ในการดำเนินงานสามารถเผากำจัดขยะแห้ง จะทำให้สามารถเผากำจัดได้ถึง 184 กิโลกรัมต่อชั่วโมง อุณหภูมิก๊าซไอเสียเฉลี่ย 691 °C ประสิทธิภาพการเผาไหม้เฉลี่ย 99.95% ผลิตกำลังความร้อนในรูปของก๊าซไอเสียได้ 519 kW แต่สมรรถนะจะลดน้อยลงไปเมื่อมีส่วนผสมของขยะเปียกเพิ่มขึ้น ปริมาณก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO<sub>x</sub>) สูงสุด 134 ส่วนในล้านส่วน (ppm) ไม่พบปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO<sub>2</sub>) และความทึบแสงไม่เกิน 20% ซึ่งต่ำกว่าค่าที่กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม กำหนดไว้ ภายหลังการปรับปรุงการจัดการขยะ สามารถคัดแยกขยะเศษอาหารได้เฉลี่ยวันละ 721 กิโลกรัม ลดปริมาณขยะที่ต้องทำการเผากำจัดได้ 20.6% วิทยาลัยชุมชนสามารถเพิ่มอัตราการเผากำจัดขยะได้มากขึ้นเฉลี่ยอยู่ที่ 242 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เพิ่มอุณหภูมิก๊าซไอเสียเฉลี่ยเป็น 829 °C สามารถผลิตกำลังความร้อนได้ 597 kW การดำเนินการจัดการขยะโดยจัดตั้งเป็นวิทยาลัยชุมชน เป็นวิธีการจัดการโดยอาศัยการมีส่วนร่วมของประชาชนโดยมีชุมชนเป็นเจ้าของ ลดปัญหาการคัด

แย้งจากมวลชนและการประกอบการมีผลตอบแทนที่ดี มีอัตราผลตอบแทนภายในสูง คือ 74.15 %  
ระยะเวลาคืนทุนเพียง 1 ปี 4 เดือน

โครงการรณรงค์การจัดการขยะในเขตเทศบาลดั้นเปา เป็นโครงการที่มีความพยายามให้เกิดการคัดแยกขยะที่ต้นทาง ซึ่งการคัดแยกขยะเพื่อรีไซเคิลจะเป็นวิธีการที่ง่ายที่สุดและประสบผลสำเร็จได้ไวในการเริ่มพัฒนาการจัดการขยะ ผลการดำเนินงานเทศบาล ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2550 จนถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551 สามารถลดปริมาณขยะลงได้ 6.5 ตันต่อเดือน มีมูลค่าการจำหน่ายขยะรีไซเคิลตั้งแต่ 25,913 ถึง 47,323 บาทต่อเดือน ผ่านโครงการรับซื้อขยะรีไซเคิล คิดปริมาณขยะที่ลดได้ 3.25% จาก ผู้มาเข้าร่วมโครงการคัดแยกขยะรีไซเคิล 3.23% จากจำนวนครัวเรือนที่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาลดั้นเปาทั้งหมด โดยเฉลี่ยผู้เข้าร่วมโครงการมีรายได้จากการคัดแยกขยะ 162.74 บาทต่อคนต่อเดือน

<b>Thesis Title</b>	Performance Evaluation of Incinerator for Community-Based Solid Waste Management
<b>Author</b>	Mr. Thana Nattribhop
<b>Degree</b>	Master of Engineering (Energy Engineering)
<b>Thesis Advisor</b>	Asst. Prof. Dr. Wasan Jompakdee

### **Abstract**

Municipal solid waste is a leading environmental issue in Thailand for several decades. One of the reasons municipal solid waste becomes federal concern is due to its complexities. Over decades, the management of municipal solid waste has changed dramatically and continues to evolve as both knowledge and development of the management method grows. The objective of this thesis has been conducted to evaluate the effectiveness of solid waste management by wholistic engineering approach in two municipalities i.e., Ta Sude (Chiang Rai, Thailand) and Ton Pao (Chiang Mai, Thailand) by utilizing an incinerator performance as an indicator. A study in Ta Sude whose non-energy input incineration was employed exhibited better performance when appropriate practices (e.g. recycle program, separation of solid and liquid waste) were implemented. The results of combustion dry waste revealed maximum incinerator capacity of 184 kg/hr with an average flue gas temperature of 691°C. In addition, combustion of dry waste yielded maximum combustion efficiency of 99.95% and generated 519 kW of hot flue gas energy. This incinerator performance was drastically decreased when amount of water content in solid waste increased. Analytical results for emission gas revealed no contaminant above the regulatory limits established by Thai Ministry of Science Technology and Environment. Nitrogen

Oxides ( $\text{NO}_x$ ) and opacity in the emission gas were detected at maximum levels of 133 ppm and 20%, respectively, which are below the regulatory criteria. Sulfur dioxide ( $\text{SO}_2$ ) was not detected above the laboratory detection limit. After Solid Waste Management Improved, high moisture solid waste separated to composing 721 kg/day that can reduce 20.6% of disposal waste. Incineration rate up to 242 kg/hr with an average flue gas temperature of  $691^\circ\text{C}$  and generated 597 kW of hot flue gas energy. Ta Sude small and micro community enterprise is solid waste management that owner by community, decrease contradiction and get more income to villager. Internal rate of return is 74.15% and pay back in 1.4 year

In order to increase the incinerator performance, a recycling program was implemented in Ton Pao. An incentive program was utilized in Tom Pao where the vendors would pay some money for recycling waste, i.e., glass, metal, and plastic. During November 2007 to August 2008, amount of solid waste reduced for 6.5 tons per month with the amount of money trade in Tom Pao recycling market in the ranged from 25,913 to 47,323 baht per month. This program can reduce 3.25% of solid waste production from 3.23% of people who living in area of Ton Pao Municipality and join with the separation program. An average recycle value return as an income was 162.74 Baht/month/person.