185674

รายงานวิจัยฉบับนี้นำเสนอปริมาณและองค์ประกอบมูลฝอยติดเชื้อ ตลอดจนการเก็บรวบรวมและการจัดการมูลฝอยติดเชื้อโดยการใช้เตาเผา การวัดปริมาณและการทำนายการแพร่กระจายมลภาวะอากาศหลัก อันได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) และอนุภาคมลสาร (PM_{10}) ที่ปลดปล่อยจากปล่องเตาเผา และการวิเคราะห์คุณภาพอากาศภายในอาคาร โดยการตรวจวัดปริมาณสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) และแบคทีเรียในอากาศ ของโรงพยาบาลค่ายสรรพสิทธิประสงค์ อุบลราชธานี รวมทั้งการสร้างชุดทดลองบำบัดอากาศภายในอาคารในระดับห้องปฏิบัติการ ผลจากการศึกษาวิจัยพบว่า ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อเฉลี่ยรายวันมีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 50-75 กิโลกรัม โดยมีแหล่งกำเนิดหลักจากตึกผู้ป่วย ซึ่งองค์ประกอบหลักของมูลฝอยติดเชื้อได้แก่ มูลฝอยติดเชื้อทั่วไปและยาง จากการวัดปริมาณมลภาวะอากาศหลักที่ปลดปล่อยจากปล่องเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ พบว่า ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อที่ลำเลียงเข้าห้องเผาในแต่ละกะมีผลกระทบค่อนข้างมากต่อปริมาณก๊าซ CO และอนุภาคมลสาร ที่ปล่อยออกจากเตาเผา กรณีปริมาณมูลฝอยติดเชื้อที่ลำเลียงเข้าห้องเผาอยู่ในช่วง 100 กิโลกรัมต่อกะ ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยและสูงสุดรายชั่วโมงของ CO มีค่าอยู่ในช่วง 3-170 ppm และ 100-6,400 ppm ตามลำดับ ซึ่งมีค่าความเข้มข้นเฉลี่ยรายชั่วโมงบางช่วงสูงเกินค่ามาตรฐาน (125 ppm) และค่าความเข้มข้นเฉลี่ยและสูงสุดรายชั่วโมงของอนุภาคมลสาร มีค่าอยู่ในช่วง 295-830 ppm และ 740-3,000 ppm ตามลำดับ ซึ่งมีค่าความเข้มข้นเฉลี่ยรายชั่วโมงสูงเกินค่ามาตรฐาน (200 ppm) ค่อนข้างมาก แต่ในกรณีที่ปรับเปลี่ยนปริมาณมูลฝอยติดเชื้อที่ลำเลียงเข้าห้องเผาอยู่ในช่วง 50 กิโลกรัมต่อกะ พบว่าค่าความเข้มข้นเฉลี่ยและสูงสุดรายชั่วโมงของ CO ลดลงมาก โดยมีค่าอยู่ในช่วง 3-80 ppm และ 20-1,500 ppm ตามลำดับ และค่าความเข้มข้นเฉลี่ยและสูงสุดรายชั่วโมงของอนุภาคมลสาร มีค่าลดลง ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 300-520 ppm และ 500-1,030 ppm ตามลำดับ สำหรับก๊าซ NO_x ปริมาณมูลฝอยติดเชื้อที่ลำเลียงเข้าห้องเผาในแต่ละกะไม่ค่อยมีผลต่อปริมาณก๊าซ NO_x ที่ปล่อยออกจากเตาเผามากนัก กล่าวคือทั้ง 2 กรณี มีค่าอยู่ในช่วง 2-90 ppm ซึ่งทั้ง 2 กรณี มีค่าความเข้มข้นเฉลี่ยรายชั่วโมงไม่เกินค่ามาตรฐาน (250 ppm) ผลที่ได้จากการทำนายการแพร่กระจายมลภาวะด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AERMOD พบว่าค่าความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุดของมลภาวะทั้งสามมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยค่าความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุดราย 1ชั่วโมงของ CO มีค่าเท่ากับ 232 $\mu g/m^3$ (< 40,000 $\mu g/m^3$) และค่าความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุดราย 24 ชั่วโมงของอนุภาคมลสาร มีค่าประมาณ 50 $\mu g/m^3$ (< 150 $\mu g/m^3$) ซึ่งเกิดขึ้นในเดือนมกราคม สำหรับ NO_x พบว่าค่าเฉลี่ยสูงสุดรายปีมีค่าเท่ากับ 0.12 $\mu g/m^3$ (< 100 $\mu g/m^3$) ซึ่งเกิดขึ้นในเดือนมีนาคม และจุดที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายของมลภาวะอากาศมากที่สุดได้แก่ บริเวณตึกผู้ป่วย 3 สำหรับผลการสุ่มตรวจวัดปริมาณ VOCs และเชื้อแบคทีเรีย พบว่า Dichloromethane มีปริมาณสูงที่สุดในทุกจุดเก็บตัวอย่าง ซึ่งบางจุดมีค่าสูงเกินค่ามาตรฐาน German guideline (2 mg/m^3) แต่สำหรับปริมาณเชื้อแบคทีเรียมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐาน HAIAQO (1,000 CFU/m^3 (8 hr avg.))ในทุกจุดเก็บตัวอย่าง ซึ่งมลภาวะอากาศภายในอาคารของโรงพยาบาลอาจบำบัดได้โดยใช้ชุดทดลองบำบัดอากาศในระดับห้องปฏิบัติการ ซึ่งใช้กระบวนการโฟโตคะตะไลติกออกซิเดชัน โดยผลจากการทดสอบบำบัดอากาศเสียสังเคราะห์ พบว่ามีประสิทธิภาพในการบำบัดสูงกว่า 90% ภายในระยะเวลาอันสั้น (< 20 นาที) จึงมีศักยภาพสูงที่ควรพัฒนาวิธีการดังกล่าวในระดับต้นแบบต่อไป

This study reports quantity and composition of infectious waste, waste collection and waste management using an incinerator. Also including in this report is the measurement and dispersion prediction of significant air pollutants emitted from the incinerator such as CO, NO_x, and PM_{10}, and the indoor air quality analysis. The analysis of indoor air quality consists of the measurement of VOCs and bacteria in the Fort Sappasitthiprasong hospital, Ubonratchathani, and the development of lab scale air treatment unit. From the study, the infectious waste of the Fort Sappasitthiprasong hospital is roughly 50-75 kg/day, which comes mainly from patient wards. The major waste compositions are general infectious waste and rubber. Results of air pollutant measurements suggest that the quantity of waste burnt in each cycle essentially affects CO and PM_{10} emissions. For 100 kg burnt waste cycle, the 1-hr average and 1-hr maximum CO concentrations are 3-170 pm and 100-6,400 ppm, respectively. Some of the 1-hr average CO concentrations excess a standard (125 ppm). The 1-hr average and 1-hr maximum PM_{10} concentrations are 295-830 ppm and 740-3,000 ppm, respectively. There are a number of these concentrations which are relatively higher than a standard (200 ppm). Once the quantity of burnt waste was changed to 50 kg per cycle, the 1-hr average and 1-hr maximum CO concentrations significantly decrease, ranging from 3-80 ppm and 20-1,500 ppm, respectively. However, changing the waste quantity for each cycle has inconsiderable effect on NO_x concentrations. The 1-hr average NO_x concentrations for 50 and 100 kg burnt waste range from 2-90 ppm, which do not excess the standard (250 ppm). Results from the AERMOD modeling indicate that the average and maximum concentrations of the three pollutants in the ambient do not exceed the standards. The maximum of 1-hr average CO concentrations is 232 $\mu g/m^3$ (< 40,000 $\mu g/m^3$). The maximum of 24-hr average PM_{10} concentration is approximately 50 $\mu g/m^3$, occurring in January. The maximum of 1-yr average NO_x concentration is 0.12 $\mu g/m^3$, occurring in March. The area having the most impact of air pollutant dispersion is the patient ward three. Results from indoor air quality analysis show that dichloromethane is the predominantly air pollutant in every sampling point. Their concentrations at some sampling points exceed the German guideline (2 mg/m^3). Whereas, bacteria concentrations do not exceed the HAIAQQ standard (1,000 CFU/m^3 (8 hr average)) in all sampling point. This indoor air quality can potentially be alleviated by using the lab scale air treatment unit developed in this study. The treatment process in this unit uses Photocatalytic oxidation. Results from the experiments to treat synthetic air pollution indicate that the unit yields approximately above 90% of treatment efficiency within short period of time (less than 20 minutes). Therefore, this unit has high potential performance to be used as air treatment system, in which larger scale unit should be further developed.