

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดการใช้พลังงานในโรงงานผลิตสีข้อมผ้าที่ปัจจุบันมีการใช้พลังงานรวมทั้งสิ้น 32,709.22 GJ/ปี แบ่งเป็น ความร้อน 29,200.02 GJ/ปี (89%) และ พลังงานไฟฟ้า 3,509.14 GJ/ปี (11%) พลังงานความร้อนส่วนใหญ่ใช้ในกระบวนการอบแห้งโดยใช้ไอน้ำสำหรับตู้อบแห้งแบบถาดอู๋นึ่ง และน้ำมันเตาสำหรับเครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอย เนื่องจากข้อจำกัดต่างๆ ในการตรวจวิเคราะห์การใช้พลังงาน งานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาเฉพาะตู้อบแห้งแบบถาดอู๋นึ่งเท่านั้นซึ่งตู้อบแห้งที่ทำการศึกษา มีขนาด ความกว้าง 2.40 เมตร ความยาว 2.05 เมตร และความสูง 1.87 เมตร สามารถบรรจุรถเข็นได้ 4 คัน แต่ละคันมี 24 ชั้น ไอน้ำอิ่มตัว 5 ตันต่อชั่วโมงที่ความดัน 5 บาร์จากหม้อไอน้ำที่ใช้ น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งไอน้ำได้ถูกส่งผ่านไปยังท่อภายในตัวตู้อบเพื่อให้ ความร้อน ในการประเมินสมรรถนะของตู้อบแห้งและได้ทำการทดลองอบแห้งสี Navy Blue P5R น้ำหนักเริ่มต้น 1678.6 กิโลกรัมซึ่งเป็นสีชนิดรีแอคทีฟควบคุมอุณหภูมิอบแห้งไม่เกิน 60 °C โดยทั่วไปตู้อบแห้งจะทำงานในช่วงเวลา 8.00 น. ถึง 20.00 น. เนื่องจากในการอบแห้งสีแต่ละครั้ง เป็นไปอย่างไม่ต่อเนื่อง ดังนั้นการอบแห้งสี 110 ชั่วโมงได้ทำการอบแห้ง 12 วัน เพื่อลดความชื้นของ สีจาก 55.91%w.b. เป็น 1.32-11.82%w.b. พลังงานจำเพาะที่ใช้คือ 10.55 MJ/kg น้ำระเหย เนื่องจากปล่องอากาศเข้าและอากาศออกของตู้อบแห้ง ไม่ได้จัดวางในตำแหน่งที่เหมาะสม การกระจายของลมจึงทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร ส่งผลทำให้อัตราการอบแห้งของสีแต่ละบริเวณไม่สม่ำเสมอ ดังนั้นในวันที่ 8 สิบางส่วนที่ลดความชื้นได้ตามต้องการแล้วก็จะเริ่มเอาออกจากตู้อบ ส่วนสีที่เหลือก็ทำการสลับตำแหน่งและอบแห้งต่อไป ช่วงเวลานี้สิ้นเปลืองพลังงานสูง ในการปรับปรุงตู้อบแห้งให้มีการกระจายลมที่ดี และมีความชื้นของสีในแต่ละบริเวณใกล้เคียงกันสม่ำเสมอ จึงควรจะมีการเพิ่ม ปล่องระบายอากาศ ติดตั้งแผ่นบังคับทิศทางลมเพื่อควบคุมทิศทางการไหลของอากาศและเพิ่ม ช่องว่างระหว่างชั้นที่ใส่ถาดสี ในการที่จะลดความสิ้นเปลืองเวลาและพลังงานที่ใช้ในการอบแห้งนั้น ในการอบแห้งสีแต่ละครั้งควรจะอบแห้งอย่างต่อเนื่อง

The purpose of this research was to reduce the energy requirement in a dyestuff factory. Currently, the total energy consumption, which consists of 89% of fuel oil and 11% of electricity, is 32,709.22 GJ per year. The thermal energy is mainly supplied to drying processes by using steam for tray dryers and fuel oil for spray dryers. According to the limitation of auditing, the study only focused on tray dryer of which, 2.40 m in width, 2.05 m in length and 1.87 m in height, can accommodate 4 mobile cabinets with 24 tiers each. The 5 ton/h saturated steam at 5 bar from fuel oil boiler was supplied through the coils inside the cabinet. To determine the performance of the dryer, 1678.6 kg Navy Blue P5R reactive dyestuff was dried at maximum control temperature of 60 °C. Typical dryer was daily operated during 8:00 am to 8:00 pm.

According to the discontinuous of drying operation, the drying period of 110 hours was done for 12 days to reducing the product moisture content of 55.91%w.b. to 1.32-11.82%w.b. The specific energy consumption was 10.55 MJ/kg-water-evaporated. Because of the inlet and outlet air duct are inappropriate placement, the drying air distribution was not well performed which had an effect on the poor uniformity of product moisture content inside the dryer. Thus on Day 8<sup>th</sup>, some of product that reached the final moisture was started to remove from dryer, and the remaining was relocated and continued to dry. This period of drying was high specific energy consumption. To improve the distribution of air and uniformity of product moisture content, it should have more air ducts, installed the damper for controlling the airflow direction and increasing the air gap between the tiers as well. To reduce the drying time and energy consumption, the dryer should be continuously operated.