วิเศษ วริศรางกูล : สภาวะที่เหมาะสมของระบบฆ่าเชื้อโรคด้วยรังสีอัลตร้าไวโอเลตในห้องแยกโรคผู้ป่วยติดเชื้อวัณโรค (OPTIMUM CONDITION OF ULTRAVIOLET GERMICIDAL IRRADIATION SYSTEM IN TUBERCULOSIS ISOLATION ROOM) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดจิต ครุจิต, 178 หน้า.

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราแลกเปลี่ยนอากาศและสภาวะที่เหมาะสมของหลอด UVC ของระบบฆ่าเชื้อโรคด้วยรังสีอัลตร้าโอเลตหรือ UVGI ในห้องแยกโรคผู้ป่วยติดเชื้อวัณโรคของโรงพยาบาลชุมชน เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงที่สุดและเป็นไปตามมาตรฐานด้านความปลอดภัย โดยทำการศึกษาทดลองในห้องจำลอง และการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ตำแหน่งช่องระบายอากาศที่ศึกษา ติดตั้งระดับสูง (H) หรือระดับต่ำ (L) มีตำแหน่งช่องจ่ายอากาศเข้า/ช่องดูดอากาศออก L/H, H/L และ H/H และอัตราแลกเปลี่ยนอากาศ 6, 9 และ 12 ACH ค่าที่ตรวจวัดในห้องจำลอง ได้แก่ ตรวจวัดความเร็วอากาศ และความเข้มรังสี UVC โดยได้วิเคราะห์ลักษณะการกระจายของรังสี UVC จากการแปรผันปัจจัยเกี่ยวข้อง ได้แก่ กำลังไฟ ตำแหน่งการติดตั้ง และจำนวนหลอด ในส่วนของแบบจำลองใช้เทคนิคพลศาสตร์ของการไหลเชิงคำนวณด้วยโปรแกรม ANSYS FLUENT 14 จำลองการไหลของอากาศและอนุภาคเชื้อวัณโรคเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ ผลการศึกษา พบตำแหน่งช่องระบายอากาศแบบ L/H และอัตราแลกเปลี่ยนอากาศ 6 ACH ทำให้อนุภาคเชื้อวัณโรคเคลื่อนที่อยู่ใน Upper zone นานที่สุดเฉลี่ย 105.74 วินาที สภาวะของหลอด UVC ที่เหมาะสมที่มีการกระจายความเข้มรังสี UVC ของระบบฯ สูงสุดในห้องจำลองและเป็นไปตามมาตรฐานกำหนด ได้แก่ ระบบที่ติดตั้งด้วยหลอด UVC กำลังไฟขนาด 8 W ระดับความสูงจากพื้น 3.0 และ 3.3 m มีอัตราการฆ่าเชื้อโรค เฉลี่ยร้อยละ 53.60-91.28 และติดตั้งด้วยหลอดกำลังไฟขนาด 16 W เฉพาะระดับความสูงจากพื้น 3.3 m มีอัตราการฆ่าเชื้อโรคเฉลี่ยร้อยละ 63.45-98.19

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2557 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

WISAED WARISSARANGKUL : OPTIMUM CONDITION OF ULTRAVIOLET GERMICIDAL IRRADIATION SYSTEM IN TUBERCULOSIS ISOLATION ROOM. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SUDJIT KARUCHIT, Ph.D., 178 PP.

ULTRAVIOLET / GERMICIDAL / ISOLATION ROOM / VENTILATION / AIR CHANGE RATE / HOSPITAL / ENGINEERING CONTROL

This research aims to study the optimum air exchange rate and conditions of UVC lamps of the Ultraviolet Germicidal Irradiation System or UVGI in the tuberculosis isolation room of a typical local hospital. The goal is to obtain maximum effectiveness and still in accordance with the safety standards. The study was undertaken in an actual-sized simulation room with the use of mathematical models. The position of the studied ventilation system was at a high (H) or low (L) level with air intakes/outlets labeled L/H, H/L and H/H. The air change rates were 6, 9 and 12 ACH. The parameters measured in the simulation room were air velocity and UVC intensity. The UVC distribution was analyzed from varied determined factors which were electric power, installed positions, and the number of the lamps. In the simulation, computational fluid dynamics program, ANSYS FLUENT 14, was used. It simulated the air flow and the tuberculosis germination particles to evaluate the effectiveness of the system. It was found that the L/H ventilation position and air change rate at 6 ACH caused the longest time of tuberculosis germination particles in the upper zone at 105.74 seconds. The optimum conditions in which the highest UVC radiation intensity distribution were obtained within the safety standards were the

system with UVC lamps 8 W at the height 3.0 and 3.3 m. from the floor with the average germicidal rates of 53.60-91.28, and the system with 16 W lamps at the height 3.3 m. with the germicidal rate of 63.45-98.19.

School of Environment Engineering Student's Signature _____

Academic Year 2014 Advisor's Signature _____