

**A STUDY OF BIOAEROSOLS CONCENTRATION IN
THE HOSPITAL WASTEWATER TREATMENT
(ACTIVATED SLUDGE)**



AMORN RAT WAIYAPHAT

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE (INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2015**

Copyright by Mahidol University
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

A STUDY OF BIOAEROSOLS CONCENTRATION IN THE HOSPITAL WASTEWATER TREATMENT (ACTIVATED SLUDGE)

AMORNRAT WAIYAPHAT 5237745 PHIH/M

M.Sc. (INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: VICHAI PRUKTHARATHIKUL, M.Sc.,
AMARIN KONGTAWELERT, D.Eng., SUKHONTHA SIRI, Ph.D.

ABSTRACT

Most wastewater treatment systems used in hospitals produces activated sludge, which causes bioaerosols, bacterial and fungi in the surrounding areas and causes problems in health in workers and surrounding residents.

This study concentrated on the bioaerosols in the wastewater treatment plant and in the area of office buildings. This study in wastewater treatment plants compared the surface aerator with the diffuse aerator and also studied upwind areas in comparison with downwind areas. The samples of aerosols were collected by using an aerosol monitor 8533 model DRX Dusttracx and collecting examples of bacteria and fungi by using an air samples Microflow 90 for collecting examples in 4 hospitals, with 100 samples. The results showed that the concentrations of bacteria and fungi in the office buildings and areas around the wastewater treatment plant were different (p -value < 0.05). However, the concentrations of aerosols in the office building were less than in the area around the wastewater treatment plant but there was not a significant difference. The concentrations of aerosols and fungi on the surface aerator and the diffuse aerator were different (p -value < 0.05). The concentrations of bacteria of the surface aerators and the diffused aerators were not different. The concentrations of aerosols, bacteria and fungi in the upwind areas and the downwind areas also did not show any differences.

In the area around the wastewater treatment plant, there were bacteria and fungi that presented more than in the area of the office buildings. The wastewater treatment plant, which had the diffuse aerators, showed the highest of increase in aerosols and fungi. Wind direction in the upwind area and the downwind area did not present effects on the concentrations of bioaerosols, this may be due to the fact that the area in the wastewater treatment plant was limited and there were more high buildings than in the surrounding wastewater treatment areas.

**KEY WORDS: AEROSOLS/ BIOAEROSOLS/ ACTIVATED SLUDGE
/WASTEWATER TREATMENT /HOSPITAL**

90 pages

การศึกษาปริมาณไบโอแอโรซอล บริเวณบ่อบำบัดน้ำเสีย แบบแอกทิเวเตดสลัดจ์ ในโรงพยาบาลของ กรุงเทพมหานคร

A STUDY OF BIOAEROSOLS CONCENTRATION IN THE HOSPITAL WASTEWATER TREATMENT (ACTIVATED SLUDGE)

อมรรัตน์ ไวยพัฒน์ 5237745 PHIH/M

วท.ม. (สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : วิชัย พุกภัยธาราธิกุล, M.Sc., อัมรินทร์ คงทวีเลิศ, D.Eng., สุนทรสา ศิริ, Ph.D.

บทคัดย่อ

ในโรงพยาบาลนิยมใช้ระบบบำบัดน้ำเสีย แบบแอกทิเวเตดสลัดจ์ (Activated Sludge) ก่อให้เกิดไบโอแอโรซอล แบคทีเรีย และเชื้อรา บริเวณโดยรอบระบบบำบัดน้ำเสีย และพื้นที่ใกล้เคียง ก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพอนามัยต่อคนงาน และผู้พักอาศัยโดยรอบ

การศึกษครั้งนี้สนใจที่จะศึกษาปริมาณไบโอแอโรซอล แบคทีเรีย และเชื้อรา บริเวณรอบระบบบำบัดน้ำเสีย และในอาคารสำนักงานที่ผู้ควบคุมระบบทำงาน ศึกษาระหว่างระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้เครื่องเติมอากาศบนผิวน้ำเปรียบเทียบกับเครื่องเติมอากาศแบบใต้น้ำ และศึกษาบริเวณที่อยู่เหนือลม และใต้ลมโดยทำการเก็บตัวอย่างแอโรซอลด้วยใช้เครื่องวัดปริมาณอนุภาคขนาดเล็ก ยี่ห้อ Dusttracx DRX Aerosol Monitor รุ่น 8533 และการเก็บตัวอย่างเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อรา ด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ ยี่ห้อ Microflow 90 โดยทำการเก็บตัวอย่างในโรงพยาบาล 4 แห่งๆละ 100 ตัวอย่าง ผลการศึกษา พบว่า ปริมาณแบคทีเรีย และปริมาณเชื้อรา ภายในอาคารสำนักงาน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กับบริเวณบ่อบำบัดน้ำเสีย ($p\text{-value} < 0.05$) แต่ปริมาณแอโรซอลภายในอาคารสำนักงาน มีปริมาณน้อยกว่าบริเวณบ่อบำบัดน้ำเสีย แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณแอโรซอล และปริมาณเชื้อรา ของบ่อบำบัดน้ำเสียที่ใช้เครื่องเติมอากาศบนผิวน้ำ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับบ่อบำบัดน้ำเสียที่ใช้เครื่องเติมอากาศแบบใต้น้ำ ($p\text{-value} < 0.05$) แต่ปริมาณแบคทีเรียไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณแอโรซอล แบคทีเรีย และเชื้อราของบริเวณที่อยู่เหนือลม และใต้ลมของระบบบำบัดน้ำเสีย ไม่มีความแตกต่างกัน

ดังนั้นบริเวณรอบระบบบำบัดน้ำเสียมีแบคทีเรีย และเชื้อรามากกว่าภายในอาคารสำนักงาน เครื่องเติมอากาศแบบใต้น้ำมีผลให้ปริมาณแอโรซอล และเชื้อราเพิ่มขึ้น ส่วนทิศทางเหนือลม และใต้ลมไม่มีผลต่อปริมาณแอโรซอล แบคทีเรีย และเชื้อรา เนื่องจากบริเวณบ่อบำบัดน้ำเสียเป็นพื้นที่จำกัด มีอาคารสูงกว่าระบบบำบัดน้ำเสียโดยรอบ ทำให้เกิดกระแสลมแปรปรวน