

ธนาทิพย์ หาญพยัคฆ์ : แบบจำลองทางสถิติของความเข้มข้น $PM_{2.5}$ และ PM_{10} บริเวณ กรุงเทพมหานคร (STATISTICAL MODELS OF $PM_{2.5}$ AND PM_{10} CONCENTRATIONS IN THE BANGKOK AREA) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิดารัตน์ อารีรักษ์, 115 หน้า.

คำสำคัญ : ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน/ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน/
การแจกแจงทางสถิติ/การแจกแจงผสม/การวิเคราะห์ค่าสุดขีด

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการแจกแจงที่เหมาะสมสำหรับอธิบายข้อมูลมลพิษทางอากาศอันเนื่องมาจากฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ และ PM_{10} ในประเทศไทยโดยเฉพาะกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้ การวิเคราะห์ทางสถิติของข้อมูลมลพิษทางอากาศและการสร้างแบบจำลองผ่านการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป RStudio โดยใช้ชุดข้อมูลจากฐานข้อมูลสาธารณสุขกรมควบคุมมลพิษ ได้แก่ ข้อมูลความเข้มข้นฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ และ PM_{10} เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2565 จำนวน 10 สถานีที่ตั้งอยู่ในพื้นที่บริเวณกรุงเทพมหานคร งานวิจัยนี้เริ่มจากการนำชุดข้อมูลมาศึกษาการแจกแจงทางสถิติพร้อมตรวจสอบความสอดคล้องของชุดข้อมูลกับการแจกแจงดังกล่าวโดยใช้การทดสอบภาวะสารูปดีและใช้เกณฑ์ข้อมูลในการค้นหาค่าการแจกแจงที่ดีที่สุด พบว่าการแจกแจงล็อกนอร์มัลมีความเหมาะสมที่สุดในการสร้างแบบจำลอง จากนั้นนำชุดข้อมูลมาศึกษาการแจกแจงผสมโดยเลือกศึกษาการแจกแจงผสมสองแบบพบว่าการแจกแจงผสมสองแบบของล็อกนอร์มัลมีความเหมาะสมที่สุด และสำหรับการแจกแจงผสมสามแบบ พบว่าการแจกแจงผสมสามแบบของล็อกนอร์มัลและการแจกแจงแกมมา-แกมมา-ล็อกนอร์มัลมีความเหมาะสมที่สุด โดยใช้เกณฑ์ข้อมูล หายที่สุดศึกษาการวิเคราะห์ค่าสุดขีดโดยเลือกศึกษาการแจกแจงสุดขีดวางนัยทั่วไปและการแจกแจงพาราโตวางนัยทั่วไปเพื่อคาดการณ์ระดับการเกิดซ้ำของค่าสุดขีดของความเข้มข้นฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ และ PM_{10} ในอีก 2 ปี 5 ปี 10 ปี และ 15 ปี ข้างหน้า โดยใช้การทดสอบภาวะสารูปดีและใช้เกณฑ์ข้อมูลในการตัดสินใจเลือกแบบจำลอง ทั้งนี้ซึ่งข้อสรุปจากการศึกษานี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการจัดการและป้องกันปัญหาฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ และ PM_{10} ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร รวมถึงบริเวณใกล้เคียงได้

สาขาวิชาคณิตศาสตร์และภูมิสารสนเทศ
ปีการศึกษา 2566

ลายมือชื่อนักศึกษา ธนาทิพย์ หาญพยัคฆ์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ธิดารัตน์ อารีรักษ์

TANATIP HANPAYAK : STATISTICAL MODELS OF $PM_{2.5}$ AND PM_{10} CONCENTRATIONS
IN THE BANGKOK AREA. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. TIDARUT AREERAK, Ph.D.

115 PP.

Keyword: $PM_{2.5}$, PM_{10} , STATISTICAL DISTRIBUTIONS, MIXTURE DISTRIBUTIONS, EXTREME
VALUE ANALYSIS

The objective of this research was to study appropriate distributions for describing air pollutant data, particularly $PM_{2.5}$ and PM_{10} , in Thailand, with focus on Bangkok. Statistical analysis of air pollution data and model building were conducted using the RStudio software. The dataset was obtained from the Pollution Control Department's public database, comprised of 24-hour average $PM_{2.5}$ and PM_{10} concentration data from January 1, 2018, to December 31, 2022, and collected from 10 stations located in the Bangkok metropolitan area. The research began by examining non-mixture distributions and assessing the goodness-of-fit of the dataset to these distributions and the information criteria. The best fit distribution was found to be the log-normal distribution. Subsequently, the dataset was analyzed using mixture distributions, including 2-mixture distributions and 3-mixture distributions. It was determined that the 2-mixture lognormal distribution, the 3-mixture lognormal distribution and the gamma-gamma-lognormal distribution were the most suitable based on the information criteria. Finally, extreme value analysis was conducted to predict the maximum pollution levels, including $PM_{2.5}$ and PM_{10} , for the next 2, 5, 10, and 15 years. This analysis involved studying the generalized extreme value distribution and the generalized Pareto distribution to estimate return levels. Model selection was based on goodness-of-fit and the information criteria. The conclusions drawn from this study can serve as guidelines for planning management and prevention strategies for $PM_{2.5}$ and PM_{10} pollution issues in Bangkok and its surrounding areas.

School of Mathematical Sciences
and Geoinformatics
Academic Year 2023

Student's Signature Tanatip
Advisor's Signature T. Areerak