17 SEP 1999

LIBRARY AND INFORMATION CENTER
MAHIDOL UNIVERSITY

DYNAMIC DISPERSION MODEL BASED ON NEURAL NETWORK FOR PREDICTING SULFUR DIOXIDE IMPACT AT THE MAE MOH THERMAL POWER PLANT

PIRAPUN JUANGAROON

With compliments
of
ฝ่ายหอสมุดกลาง ม.มหิดล

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(ENVIRONMENTAL BIOLOGY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
1999

Copyright © Mahidol University

ISBN 974-662-221-8

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
P667d
1999

042808 e.2

3936832 SCEB/M : MAJOR : ENVIRONMENTAL BIOLOGY;
M.Sc. (ENVIRONMENTAL BIOLOGY)
KEY WORDS : SULFUR DIOXIDE/ AIR POLLUTION/ NEURAL NETWORK MODEL/ FORECASTING

PIRAPUN JAUNGAROON: DYNAMIC DISPERSION MODEL BASED ON NEURAL NETWORK FOR PREDICTING SULFUR DIOXIDE IMPACT AT THE MAE MOH THERMAL POWER PLANT. THESIS ADVISORS: PRAYAD POKETHITIYOOK Ph.D., SUCHART UPATHAM, Ph.D., 115 p. ISBN 974-662-221-8

Sulfur dioxide which is spreading around the Mae Moh Thermal Power Plant (MMTPP) not only causes air pollution, but also affects the health of humans living in that area. It is vital that the concentrations of sulfur dioxide, which are produced and released by the process of generating electricity of the MMTPP, have to be controlled under the standard safety level which is not harmful to the environment. Therefore, the MMTPP requires the model for predicting the concentrations of sulfur dioxide in advance to keep them to safety level for the whole day.

Mathematical models for predicting the concentrations of sulfur dioxide were found to be difficult to be applied for the MMTPP. They require experts and time for verification of the model. Furthermore, the existed models cannot provide the satisfactory output compared to the actual concentrations of sulfur dioxide. Artificial Neural Network (ANN) based model, in this study, was applied for predicting the concentrations of sulfur dioxide in short-time period. Functional Link Network (FLN) model had been selected to train and test for the information patterns of meteorological data measured from three meteorological stations: Meteorological Main Station (MS), Ban Kor Or (KO) and Ban Huai King (HK). The meteorological data consisted of fast and slow dynamics of the wind which were utilized for training the FLN model to learn and identify the concentrations of sulfur dioxide. After learning completely of the meteorological data, the proposed FLN model could be applied as a predictor of the concentrations of sulfur dioxide. There were two types of record time: 15-minute and one-hour period. They were employed to train and test the proposed FLN model. The test results of the FLN model indicated that a good satisfactory performance of the proposed FLN model employed the 15-minute average data was achieved. Its predicting output was close to the actual concentrations of sulfur dioxide, while there were some errors obtained by the model employed hourly average data. The correlation coefficient and sum of squared error between the predicting and the actual output were also utilized to test and report for comparison in each test condition. By utilizing the predicted value of concentrations of sulfur dioxide obtained from the proposed FLN model, a three-step ahead predictor based on the FLN model had been developed to achieve a longer time. A 45-minute ahead predicted output of the FLN model rendered a good acceptable performance and accuracy.

3936832 SCEB / M : สาขาวิชา : ชีววิทยาสภาวะแวดล้อม ;
วท.ม. (ชีววิทยาสภาวะแวดล้อม)

พิรพรรณ์ แจ้งอรุณ : แบบจำลองพลวัตด้วยระบบใยประสาทสำหรับการทำนายผลกระทบของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ที่โรงไฟฟ้าแม่เมาะ (DYNAMIC DISPERSION MODEL BASED ON NEURAL NETWORK FOR PREDICTING SULFUR DIOXIDE IMPACT AT THE MAE MOH THERMAL POWER PLANT). คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : ประหยัด โภคฐิติยุกต์, Ph.D., สุชาติ อุปถัมภ์, Ph.D., 115 หน้า. ISBN 974-662-221-8

ปัญหาปริมาณของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่กระจายรอบโรงไฟฟ้าแม่เมาะ นอกจากทำให้เกิดมลพิษทางอากาศแล้ว ยังมีผลต่อสุขภาพและความเป็นอยู่ของผู้คนที่อาศัยในบริเวณนั้นดังนั้นการควบคุมปริมาณของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ปล่อยสู่อากาศจากการผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าแม่เมาะให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมตามมาตรฐานสากลจึงเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งการทำนายปริมาณของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ได้ล่วงหน้าจะทำให้สามารถรักษาปริมาณของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดตลอดเวลา

การทำนายปริมาณของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์โดยแบบจำลองทางคณิตาสตร์พบว่าทำได้ยาก ต้องอาศัยผู้ชำนาญและเวลา ส่วนผลการคำนวณก็ยังมีความผิดพลาดอยู่บ้าง การประยุกต์ใช้ Artificial Neural Network (ANN) เพื่อทำนายปริมาณของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์แบบระยะเวลาสั้น ได้ถูกทดสอบในการศึกษานี้ โดยใช้รูปแบบชนิด Functional Link Network (FLN) ซึ่งข้อมูลสภาพอากาศ จากสถานีตรวจวัดอากาศหลัก (MS), บ้านกอร์ออ (KO) และ บ้านห้วยคิง (HK) ประกอบด้วยลักษณะการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศทั้งแบบรวดเร็วและช้า ถูกนำมาใช้ปรับพารามิเตอร์ของรูปแบบ FLN โดยที่รูปแบบ FLN จะเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ และสามารถบอกเอกลักษณ์ได้ หลังจากรูปแบบ FLN ได้เรียนรู้แล้ว ข้อมูลสภาพอากาศที่ใช้ทดสอบมีการบันทึกแบบทุก 1 ชั่วโมง และ แบบทุก 15 นาที ผลการทดสอบพบว่ารูปแบบ FLN ที่เรียนรู้จากการบันทึกแบบทุก 15 นาที สามารถทำนายให้ค่าที่ใกล้เคียงกับค่าที่เกิดขึ้นจริงโดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient) และ ผลรวมของค่าความคลาดเคลื่อน (Sum of squared error) ในขณะที่รูปแบบ FLN ที่เรียนรู้จากการบันทึกแบบทุก 1 ชั่วโมง ยังมีความแตกต่างของค่าทำนายกับค่าที่เกิดขึ้นจริง นอกจากนี้รูปแบบ FLN ที่เรียนรู้จากการบันทึกแบบทุก 15 นาที ได้ถูกขยายผลให้สามารถทำนายค่าปริมาณของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ล่วงหน้าได้เป็น 45 นาที โดยที่ความแม่นยำของการทำนายยังยอมรับได้