

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนารูปจำลองคณิตศาสตร์คุณภาพน้ำ เพื่อใช้พยากรณ์การแพร่กระจายดัชนีคุณภาพน้ำ ในทะเลสาบสงขลา
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นายจักรกฤษณ์ ไสยโชติ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. ธวิช บุรณธนิต
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ศึกษาและพัฒนารูปจำลองคณิตศาสตร์คุณภาพน้ำแบบไม่คงที่ 2 มิติเฉลี่ยกับความลึก เพื่อใช้ในการพยากรณ์การกระจายตัวของดัชนีคุณภาพน้ำในทะเลสาบสงขลา โดยการพัฒนาแบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันคือ รูปจำลองการไหลซึ่งพัฒนาจากสมการโมเมนตัมและสมการความต่อเนื่อง และรูปจำลองคุณภาพน้ำซึ่งพัฒนาจากสมการอนุรักษ์มวลสาร โดยรูปจำลองชลศาสตร์แก้สมการควบคุมปรากฏการณ์ได้ใช้วิธีเชิงตัวเลขด้วยวิธีผลต่างสี่เหลี่ยมแบบ ADI ด้วย Abbot Scheme ส่วนรูปจำลองคุณภาพน้ำ จะแก้สมการโดยใช้วิธีผลต่างสี่เหลี่ยมโดยวิธี QUICKEST Scheme ร่วมกับเทคนิควิธี Rungkutta 4th Order เพื่อแก้สมการเชิงเคมีของดัชนีคุณภาพน้ำทั้ง 11 ตัวดังนี้คือ ความเค็ม อุณหภูมิ น้ำ แคลเซียม ฟอสฟอรัส อินทรีย์สารฟอสฟอรัส ฟอสเฟต อินทรีย์สารไนโตรเจน แอมโมเนีย ไนเตรต ออกซิเจนละลาย บีโอดี และสารมลพิษอื่นที่ผู้ให้กำหนด รูปจำลองทั้งสองใช้ภาษาฟอร์แทรนในการสร้างชุดคำสั่งและทำงานบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้ อีกทั้งยังสามารถแสดงผลการคำนวณเป็นรูปแบบรูปภาพ แสดงเวกเตอร์ความเร็วคอนทัวร์ของสารคุณภาพน้ำ และพล็อตผลการคำนวณแต่ละจุดเทียบกับค่าที่ตรวจวัดได้

จากผลการเทียบปรับและการพิสูจน์และการพยากรณ์ของรูปจำลองทั้งสองกับข้อมูลของทะเลสาบสงขลาที่มีการบันทึกไว้ แสดงให้เห็นว่ารูปจำลองสามารถให้ผลความถูกต้องของการพยากรณ์อยู่ในเกณฑ์ดี โดยเฉพาะการคำนวณการกระจายตัวของตัวแปรคุณภาพน้ำหลักคือ ปริมาณ DO และ BOD ส่วนตัวแปรคุณภาพน้ำตัวอื่น ๆ ก็ให้ผลการพยากรณ์เป็นที่ยอมรับได้สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาผลกระทบในงานพัฒนาแหล่งน้ำและวางแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศน์ในแหล่งน้ำที่มีความกว้างและตื้นแห่งอื่น เช่น บริเวณชายฝั่งทะเล ได้อย่างมั่นใจ

Thesis Title	The Development of a Mathematical Model for Predicting the Distribution of Water Quality Parameters in Songkhla Lake
Thesis Credits	12
Candidate	Mr. Chakkrit Saiyachot
Supervisor	Dr. Tavicha Buranathanitt
Degree of Study	Master of Engineering
Department	Civil Engineering
Academic Year	2001

Abstract

This thesis studied and developed the mathematical model of water quality in 2 dimension with average depth under unsteady state conditions. The objective is to predict the distribution of water quality indices in Song Khla lake. The model development was based on the momentum and continuity equations and the energy conservation equation for the hydrodynamic model and water quality model, respectively. The Alternating-Direction-Implicit (ADI) numerical method (Abbot Scheme) was used to solve the control equation of the hydrodynamic model. Meanwhile, the water quality model solved by the ADI method using the QUICKEST Scheme and the 4th Order Rungkutta technique was found the biochemical equation of the 11 water quality indices : Salinity, Water temperature, Chlorophyll-A, Organic Phosphorus (OP), Phosphate (PO_4), Organic Nitrogen (ON), Ammonia ($\text{NH}_3\text{-H}$), Nitrate ($\text{NO}_3\text{-H}$), Dissolved Oxygen (DO), BOD, and other user defined toxic substances. Both models use the Fortran Computer Language to construct the command procedures and to display the computational results in PC computer graphic.

From the calibration, investigation and prediction with the recorded Song Khla data , it is found that the results of model are in good conditions, especially the calculation of the dispersion of the main water quality indices (DO and BOD). The other results of water quality indices are in acceptable criterion. The models of this study are able to use as the equipment for predicting the impactions in water resources projects and managing the environment and ecological systems for the shallow and wide water resources confidently.