

ชื่อวิทยานิพนธ์	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์การแพร่กระจายของสารหนูในน้ำใต้ดิน กรณีศึกษา อำเภอรัตนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช
ผู้เขียน	นายณัฐวุฒิ นาคงาม
สาขาวิชา	การจัดการสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา	2549

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Visual MODFLOW Version 2.8.1 ทั้งในสภาวะคงที่และสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา เพื่อศึกษาทิศทางการไหลของน้ำใต้ดิน และลักษณะการแพร่กระจายของสารหนูในน้ำใต้ดิน พื้นที่หมู่ที่ 13 ต.รัตนพิบูลย์ อ.รัตนพิบูลย์ จ.นครศรีธรรมราช. โดยวิเคราะห์ระบบน้ำใต้ดินจาก ข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ ติดตามการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำรวมถึงปริมาณสารหนูในน้ำจำนวน 25 บ่อ ตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2544 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2545 รวม 8 ครั้ง และทำการวิเคราะห์ห้วงประกอบของดิน ปริมาณสารอินทรีย์ในดิน ปริมาณสารหนู และความสามารถในการดูดซับสารหนูของดินในห้องปฏิบัติการ และรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ แผนที่อุทกธรณี และคุณสมบัติทางชลศาสตร์ จากข้อมูลทั้งหมดทำการประเมินทิศทางการไหลของน้ำใต้ดินในพื้นที่ และจำลองเชิงคณิตศาสตร์ การไหลของน้ำใต้ดินใน 3 มิติ ทำการปรับและวิเคราะห์ความอ่อนไหวของพารามิเตอร์ที่มีต่อแบบจำลอง และนำแบบจำลองไปประยุกต์ใช้ในการทำนายการแพร่กระจายของสารหนูในกรณีที่มีการใช้น้ำเพิ่มขึ้น

ผลการศึกษาในภาคสนาม พบว่าระดับน้ำใต้ดินในพื้นที่ศึกษา อยู่ในช่วง 14-21 เมตร (รทก.) ปริมาณสารหนูอยู่ในช่วง ตรวจไม่พบ ถึง 4,699 ไมโครกรัมต่อลิตร ดินในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นทรายแป้งและทราย มีสารอินทรีย์ในดินอยู่ในช่วง 1-5% ของน้ำหนักดิน ผลการจำลองการไหลของน้ำใต้ดินและจำลองการแพร่กระจายของสารหนู พบว่าน้ำที่เข้าระบบส่วนใหญ่มาจากการเติมน้ำจากน้ำฝน 8.37 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี จากปริมาณการเติมน้ำทั้งหมด 18 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี และน้ำที่ออกจากระบบส่วนใหญ่ คือ การไหลออกผ่านขอบเขตระดับน้ำคงที่ 12.95 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี จากปริมาณน้ำไหลออกทั้งหมด 18 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ปริมาณสารหนูจะค่อยๆ ลดลงเมื่อเวลาผ่านไป เนื่องจากการไหลของน้ำ และเกิดการแพร่กระจายได้น้อยมาก การเพิ่มปริมาณการใช้น้ำในพื้นที่จะทำให้เกิดพื้นที่ปนเปื้อนสารหนูเพิ่มขึ้นได้อย่างมีนัยสำคัญ

Thesis Title	A Mathematical Model of Arsenic Distribution in Groundwater: A Case Study in Amphoe Ronphiboon, Nakhon Si Thammarat
Author	Mr.Nuttawuth Nak-ngam
Major Program	Environmental Management
Academic Year	2006

ABSTRACT

The Visual MODFLOW Version 2.8.1, a three-dimensional (3D) groundwater flow and mass transport model, was selected as a tool for simulating steady and transient states of groundwater flow and distribution of arsenic in groundwater of Moo 13, Tambon Ronphiboon, Amphoe Ronphiboon in Nakhon Si Thammarat. The study consists of measuring water level and monitoring water quality from 25 shallow wells for 8 times from September 2001 to December 2002. Soil texture and assessment of arsenic adsorption were conducted in the laboratory during the early phase of the study. The secondary data includes hydrogeological mapping and hydraulic testing. After an assessment of flow direction and simulating 3D steady and transient states of groundwater flow, calibration and verification were performed using field data. Then, this model was applied to predict the arsenic distribution when increasing water usage in the area.

Field investigation indicated that the water tables were in the range of 14 to 21 m (MSL). Arsenic concentrations in groundwater were ranged from undetectable to 4,699 $\mu\text{g/L}$. Main size compositions of soils were silt and sand. Organic composition was 1-5% of soil weight. The total groundwater inflow was 18 million m^3/yr , mainly from recharge, 8.37 million m^3/yr . The total outflow was 18 million m^3/yr , mainly via flux out, 12.95 million m^3/yr . The model suggested that arsenic concentration in groundwater will be slowly decrease due to the flow of groundwater, however, distribution of arsenic in the area through groundwater flow is minimal under current situation. An increasing of water usage will enhance arsenic contamination in the area.