บทคัดย่อ

T 163906

วัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อพัฒนาระบบการทำแผนที่ความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนของแหล่งน้ำใต้ดินโดยการบูรณาการหลายตัวแปร และตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนของแหล่งน้ำใต้ดินระหว่างฤดูแล้งกับฤดูฝน ในพื้นที่ลุ่มน้ำพองตอนล่าง ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 3,167 ตารางกิโลเมตร ในพื้นที่ลุ่มน้ำพองตอนล่างจำเป็นต้องมีการประเมินทางด้านสิ่งแวดล้อมทั้งบนดินและใต้ดิน เนื่องจากมีแหล่งของสารปนเปื้อน ทั้งจากแหล่งชุมชน การเกษตรกรรม โรงงานอุตสาหกรรม และสถานีบริการน้ำมันที่กระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่ นอกจากนี้ความแตกต่างของแหล่งการปนเปื้อน และต้องใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อนำมาทำการประเมินในปริมาณมาก ดังนั้นจึงนำแบบจำลอง DRASTIC_ext มาใช้ในการประเมินความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนของแหล่งน้ำบาดาล โดยกลุ่มตัวแปรที่นำมาใช้ในแบบจำลอง DRASTIC_ext ประกอบไปด้วย ความลึกถึงระดับน้ำใต้ดิน (D) อัตราการเพิ่มเติมน้ำสุทธิ (R) หินอุ้มน้ำ (A) ดิน (S) ความชันของพื้นที่ (T) ชั้นที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ (I) ค่าความนำชลศาสตร์ในแนวดิ่งของชั้นต้านน้ำ (VC) และค่าความนำชลศาสตร์ของหินอุ้มน้ำ (C) แต่ละตัวแปรที่เป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับการวิเคราะห์นี้ประกอบด้วยข้อมูลภาพและข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ ชั้นข้อมูลตัวแปรเหล่านี้รวบรวมมาจากหน่วยงานต่าง ๆ วิเคราะห์ระดับน้ำใต้ดินจากบ่อบาดาลเพื่อให้ได้ตัวแปรความลึกถึงระดับน้ำใต้ดิน ตัวแปรอัตราการเพิ่มเติมน้ำสุทธิได้มาจากความชัน ปริมาณน้ำฝน การใช้ที่ดิน และความสามารถในการซึมผ่านของดิน ตัวแปรหินอุ้มน้ำได้มาจากหน่วยหินทางอุทกธรณีวิทยา ตัวแปรดินได้มาจากแผนที่ของกรมพัฒนาที่ดิน ตัวแปรความชันของพื้นที่ได้มาจากการนำเอาเส้นชั้นความสูงของภูมิประเทศมาการประมาณค่าเชิงพื้นที่ ตัวแปรชั้นที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำได้มาจากการนำเอาชั้นข้อมูลดินมาจัดกลุ่มใหม่ ตัวแปรค่าความนำชลศาสตร์ในแนวดิ่งของชั้นต้านน้ำ มาจากการศึกษาที่มีมาก่อน และตัวแปรค่าความนำชลศาสตร์ของหินอุ้มน้ำได้มาจากการศึกษาที่มีมาก่อนในพื้นที่ แต่ละตัวแปรที่ได้กล่าวถึงข้างต้นนั้นได้นำมาสร้างเป็นระบบฐานข้อมูลทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสร้างเป็นชั้นข้อมูลทั้ง 8 ชั้นข้อมูล จากนั้นทำการวิเคราะห์ด้วยการซ้อนทับทั้ง 8 ตัวแปรเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ แบบจำลอง DRASTIC_ext จะทำการคำนวณค่าน้ำหนักที่กำหนดไว้ให้แต่ละตัวแปรเพื่อให้ได้ค่าของความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนของแหล่งน้ำบาดาล ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 5 กลุ่มดังนี้ น้อยที่สุด (<100), น้อย (100-130), ปานกลาง (130-160), มาก (160-190) และมากที่สุด (>190) จากการศึกษาระดับความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนระดับปานกลางและมากนั้นมักเกิดอยู่ในบริเวณที่เป็นพื้นที่เพิ่มเติมน้ำ ในชั้นหินอุ้มน้ำกลุ่ม sand and gravel และระหว่างฤดูกาลพื้นที่ส่วนใหญ่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงระดับความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนเป็นร้อยละ 88.59 ของพื้นที่ มีการเปลี่ยนแปลงเพียงร้อยละ 11.41 เท่านั้น ในการพิจารณาความถูกต้องของค่าตัวแปรที่เลือกใช้ต้องมีการศึกษาต่อไปในขั้นรายละเอียดโดยเฉพาะพื้นที่ที่ศักยภาพในการปนเปื้อนสูง การใช้เทคโนโลยี GIS สามารถจัดเตรียมข้อมูลได้อย่างเป็นระบบสำหรับการวิเคราะห์แบบจำลอง

ABSTRACT

TE 163906

The objectives of this study were to develop the techniques for groundwater vulnerability mapping by using integrated parameters, also to determine the changes in groundwater vulnerability between the dry and wet season in the Lower Nam Phong Watershed, covers an area of 3,167 km^2. Due to contamination of groundwater in this area, it is therefore necessary to evaluate an environmental impact on surface and subsurface. The sources of contamination include communities, agriculture, industrial plants and gasoline stations. Differences in severity of the contamination as a result of the sources are not well identified. Integration of spatial data for this evaluation requires a number data layers. A DRASTIC_ext model is used to evaluate the groundwater vulnerability. A sets of factors as identified in the DRASTIC_ext were studied and reviewed. These include depth to water table (D), net recharge (R), aquifer (A), soil (S), slope (T), impact of vadose zone (I), vertical hydraulic conductivity of aquitard (VC) and hydraulic conductivity of aquifer (C). Each factor, which consists of a set of logically related geographic features and attributes is used as data input for this analysis. The factor layers were collected from the existing information. The statistics of water level were analysed to generate digital water level model which gave D-factor. Spatial R-factor was formulated from slope, rainfall, land use and soil permeability. A-factor was implied from hydrogeologic units which provide aquifer layers. S-factor layer was generated from LLD map. T-factor was interpolated from elevation contour which was used to create the slope. Regrouping of soil types provided the impact of vadose zone (I-factor). VC-factor are based on experimental result. And C-factor, spatial hydraulic conductivity values are based on the experimental result for each geologic unit. Each of the above mentioned DRASTIC_ext factor with associated attribute data was digitally encoded in a GIS database to eventually create eight thematic layers. Simultaneous overlay operation on these eight layers produced a resultant polygonal layer. DRASTIC_ext model calculation with assigned weight to each factor applies to the resultant polygonal layer gave values of groundwater vulnerability. These are then classified in five classes of lowest (<100), low (100-130), moderate (130-160), high (160-190) and highest (>190). The high class and moderate class of groundwater vulnerability located on recharge areas with sand and gravel aquifer. The seasonal changes of groundwater vulnerability are 11.41 percentage of whole area and none significant difference 88.59 percentage of whole area. The potential source of prediction error of the model is in assigning factor values. Further study should be carried out in detail for each factor of high potential area. Using GIS technology can provide systematic data in dynamic manner for modeling analysis.