

บทคัดย่อ

โครงการศึกษาวิจัยการประเมินความเสี่ยงของการปนเปื้อนของสารเคมีในน้ำใต้ดินบริเวณ ต.กลางดง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา มีระยะเวลาการดำเนินงาน 10 เดือน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงและการแพร่กระจายของสารปนเปื้อนในพื้นที่ที่ทิ้งสารและพื้นที่ข้างเคียง และเสนอแนวทางการป้องกันและแผนการจัดการสารปนเปื้อนในน้ำใต้ดิน ทั้งนี้คณะที่ปรึกษาได้ดำเนินการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง อันประกอบด้วย การศึกษาสภาพธรณีวิทยา สภาพอุทกวิทยาและอุทกธรณีวิทยา การตรวจสอบสารปนเปื้อนในน้ำใต้ดิน เพื่อประมาณพื้นที่สารปนเปื้อน รวมทั้งการสร้างแบบจำลองการไหลของน้ำใต้ดินและการแพร่กระจายของสารปนเปื้อนในน้ำใต้ดิน โดยสรุปพบว่า การตรวจสอบลักษณะการวางตัวของชั้นหิน และศึกษารอยแตกของหินในพื้นที่ด้วยเทคนิคทางธรณีฟิสิกส์ โดยการสำรวจวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะ การหยั่งธรณีฟิสิกส์หลุมเจาะด้วยวิธี television log จากบ่อสังเกตการณ์ที่ทำการเจาะจำนวน 12 บ่อ พบรอยแตกในแนวนอนมากกว่ารอยแตกในแนวตั้ง ปริมาตรรอยแตกหรือช่องว่าง (porosity) ของหินสามารถประเมินจากภาพ television log ได้ ประมาณร้อยละ 10-45 โดยรอยแตกของหินปูนในแนวนอนมีหลายขนาด หลายระดับความลึก รอยแตกของหินมีทิศทางการวางตัวหลัก 2 แนว คือ แนวตะวันออกเฉียงใต้-ตะวันตกเฉียงเหนือ และแนวตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในแนว 26 องศา จากการตรวจสอบสารปนเปื้อนในน้ำใต้ดิน จำนวน 2 ครั้ง ในเดือนกุมภาพันธ์ และเดือนมิถุนายน 2550 พบหลักฐานการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ระเหยในน้ำใต้ดินในพื้นที่ที่ทิ้งสารปนเปื้อนและพื้นที่ข้างเคียงเกินระดับมาตรฐานจำนวน 7 ชนิด ได้แก่ TCE, PCE, Benzene, และ cis-DCE เป็นต้น จากข้อมูลการปนเปื้อนนี้สามารถสร้าง Iso-Concentration ของสารปนเปื้อนในชั้นน้ำ พบว่า ขอบเขตการปนเปื้อนของชั้นน้ำใต้ดินด้วยสาร TCE มีการขยายขอบเขตออกไปกว้างขึ้นจากเดิมที่เคยครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 255,000 ตร.ม. ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2550 และขยายพื้นที่ปนเปื้อนเป็น 300,000 ตร.ม.ในเดือนมิถุนายน พ.ศ.2550 จากการประเมินความเสี่ยงอันเกิดจากสารปนเปื้อนในพื้นที่โดยการประเมินผลกระทบของความเสี่ยงในเชิงเศรษฐศาสตร์ (economic impacts) จากสารปนเปื้อนในน้ำใต้ดิน 4ประการได้แก่ การสูญเสียรายได้ของประชาชนเนื่องจากเจ็บป่วยทำให้ไม่สามารถประกอบอาชีพได้ การลดลงของที่ดินทำกินเนื่องจากการปนเปื้อน การสูญเสียรายได้จากการจำหน่ายน้ำบาดาล และค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการบำบัดฟื้นฟูแหล่งน้ำบาดาล ภายในระยะเวลา 50 ปี พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลกระทบจากสารปนเปื้อนทั้ง 4 ประการ รวมเป็นมูลค่าเสียหายทั้งสิ้น 973,824,925 บาท ขั้นตอนต่อมา คือ การตอบสนองต่อความเสี่ยง คณะที่ปรึกษาได้พัฒนาทางเลือกที่เป็นไปได้ในการตอบสนองความเสี่ยงของการปนเปื้อนของสารเคมีในน้ำใต้ดิน ซึ่งในที่นี้มีทั้งสิ้น 3 แนวทาง ได้แก่ การไม่ลงมือใดๆ (no action) การบำบัดสารปนเปื้อนภายใน 5 ปี (Fast track) และการบำบัดสารปนเปื้อนภายใน 10 ปี (regular track) ผลการวิเคราะห์พบว่า แนวทางการบำบัดสารปนเปื้อนภายในเวลา 10 ปี จะสามารถลดความเสี่ยงจากการปนเปื้อนในน้ำใต้ดินได้มากกว่าแนวทางเลือกอื่นและมีต้นทุนต่ำกว่า อย่างไรก็ตาม ผู้ทำการตัดสินใจจำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยอื่นๆ นอกเหนือจากปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์ประกอบการตัดสินใจด้วย อาทิเช่น นโยบายของหน่วยงาน เป็นต้น

Abstract

The Risk Assessment of Groundwater Contamination from Hazardous Wastes at Tambon Klang Dong, Amphoe Pak Chong, Nakhon Ratchasima was executed for 10 months. The project objectives focused on risk assessment, extension of groundwater contamination and plans to protect and remediate the groundwater contamination. The project processed with data collection and analysis comprised of geological, hydrological and hydrogeological study, groundwater contamination investigation estimating contaminant area as well as groundwater flow and contaminant transport modeling. Geophysical analysis using resistivity measurement and borehole geophysics via caliper and television logging in the 12 newly-installed monitoring wells investigating alignment of fracture and fracture distribution discovered that the limestone possessed more horizontal fractures compared with vertical ones. The rock porosity was also estimated from the television log to be 10-45%. The horizontal fracture varying in size and depth was composed with 2 major fracture directions, Southeastern-Northwestern and Northeastern-Southwestern, with an averaged direction at 26° . The results of 2 groundwater quality analyses, in February and June 2007, indicated that groundwater samples collected within the waste disposal site and vicinity were contaminated with 7 VOCs (e.g. TCE, PCE, Benzene, and cis-DCE). The generated iso-concentration contour maps of the contaminants in groundwater revealed that that the TCE contaminated area extended from 255,000 sq.m. in Feb. 2007 to 300,000 sq.m. in Jun. 2007. Risk analysis on economic impacts considers the monetary value of damages resulting from four main risk impacts, i.e. Income loss of people due to health problems, loss due to uncultivable lands, income loss of water supply business and cost due to groundwater resources remediation. The net present value due to the four impact factors of year 50 were totally 973,824,925 bah. Subsequently, risk response for groundwater contamination was developed into 3 alternatives, (1) no action, (2) five-year remediation plan (fast track), and (3) ten-year remediation plan (regular track). Considering benefit to cost ratios and reduction of groundwater contamination risk, alternative (3) are economically favorable and the remediation is efficiency. The final decision on the risk response alternative however should take into account other factors such as degree of emergency and the country's environmental policy etc.