ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)

ปริญญา

วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
สาขา	**ภาควิชา**

เรื่อง การตรวจติดตามและประเมินสภาพการปนเปื้อนสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย ในน้ำใต้ดิน จากสถานที่ฝังกลบมูลฝอยชุมชน

Monitoring and Assessment of Groundwater Contaminated by Volatile Organic Compounds from Municipal Solid Waste Landfill

นามผู้วิจัย ร้อยตรี วิจิตร ศรีวงษ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จีมา ชมสุรินทร์, Ph.D.)

กรรมการ .....

(อาจารย์สัญญา สิริวิทยาปกรณ์, Ph.D.)

กรรมการ .....

(อาจารย์นันทิยา หาญศุภลักษณ์, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา .....

(อาจารย์มงคล ดำรงค์ศรี, D.Ing.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์วินัย อาจคงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 31 **เดือน** ตุลาคม **พ.ศ.** 2549

วิจิตร ศรีวงษ์ 2549: การตรวจติดตามและประเมินสภาพการปนเปื้อนสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายในน้ำใต้ดิน จากสถานที่ฝังกลบมูลฝอยชุมชน ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ประธานกรรมการที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์จีมา ชมสุรินทร์, Ph.D. 200 หน้า
ISBN 974-16-2108-6

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบและประเมินสภาพการปนเปื้อนสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายในน้ำใต้ดิน บริเวณสถานที่ฝังกลบมูลฝอยชุมชน ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี โดยนำวิธีการวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้คำนวณและประเมินการปนเปื้อนในน้ำใต้ดิน

จากการตรวจสอบคุณภาพน้ำในบ่อสังเกตการณ์ในช่วงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2548 ถึงมีนาคม พ.ศ. 2549 พบว่ามีระดับน้ำใต้ดินอยู่ในช่วง - 0.63 ถึง - 2.55 เมตร รูปแบบการไหลส่วนใหญ่จะไหลในแนวราบ จากทิศใต้ไปทิศเหนือ สารอินทรีย์ระเหยง่ายที่มีความเข้มข้นสูงสุดและมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนน้ำใต้ดิน คือสารไตรคลอโรเอทธิลีน (TCE) มีความเข้มข้นสูงสุด 16,525 ไมโครกรัมต่อลิตร ผลการประเมินการแพร่กระจายของสาร TCE ที่ปนเปื้อนอยู่ในรูปสารละลาย โดยใช้แบบจำลอง MT3DMS ภายใต้สภาวะการไหลแบบคงตัวและต่อเนื่อง ผ่านตัวกลางที่เป็นวัสดุพรุนและอิ่มตัวด้วยน้ำ ซึ่งมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันตลอดพื้นที่ทุกทิศทาง มีกลไกการแพร่กระจายผ่านขบวนการพาและการกระจาย จากการคำนวณด้วย Visual MODFLOW พบว่าน้ำใต้ดินมีความเร็วเฉลี่ย 1.25×10^{-6} ซม./วินาที หากประเมินการปนเปื้อนตามอายุของสถานที่ฝังกลบมูลฝอย ซึ่งปัจจุบันคือปีที่ 25 (พ.ศ. 2549) ยังไม่มีการป้องกันหรือฟื้นฟูสถานที่ฝังกลบมูลฝอยแห่งนี้ พบว่า TCE สามารถแพร่กระจายออกจากพื้นที่รับน้ำชะมูลฝอย (BH-2) ไปในแนวราบตามทิศทางการไหลของน้ำใต้ดินเป็นระยะทางประมาณ 240 เมตร และในอนาคตปีที่ 50 (พ.ศ. 2574) จะเคลื่อนที่ห่างออกจาก BH-2 ไปในแนวราบตามทิศทางการไหลของน้ำใต้ดินประมาณ 310 เมตร ถ้าหากมีการฟื้นฟูสถานที่ฝังกลบมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาลด้วยการใช้วัสดุรองพื้นที่มีค่าสัมประสิทธิ์การยอมให้น้ำซึมผ่าน ไม่เกิน 1×10^{-7} ซม./วินาที จะสามารถจำกัดขอบเขตการแพร่กระจายของ TCE ในอนาคตปีที่ 50 ให้อยู่ภายในรัศมีประมาณ 40 เมตร จากจุดกำเนิด ปัจจุบันสถานที่ฝังกลบมูลฝอยแห่งนี้ไม่สามารถรองรับมูลฝอยต่อไปได้อีก จึงควรออกแบบรายละเอียดเพื่อปิดพื้นที่ฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล ส่วนการฟื้นฟูชั้นใต้ดินและน้ำใต้ดินที่ปนเปื้อนสารอินทรีย์ระเหยง่าย ยังไม่จำเป็น เพราะจากการประเมินด้วยกระบวนการวิเคราะห์ พบว่าต้องใช้เวลามากกว่า 186 ปี สารปนเปื้อนดังกล่าวจึงจะแพร่กระจายไปถึงบ่อน้ำบาดาลของชุมชน โดยความเข้มข้นที่ตำแหน่งบ่อน้ำบาดาลยังมีค่าไม่เกินมาตรฐานน้ำใต้ดินสำหรับประเทศไทย

วิจิตร 24 / พ.ค. / 49

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่อประธานกรรมการ

Wichit Sriwong 2006: Monitoring and Assessment of Groundwater Contaminated by Volatile Organic Compounds from Municipal Solid Waste Landfill. Master of Engineering (Environmental Engineering), Major Field: Environmental Engineering, Department of Environmental Engineering. Thesis Advisor: Assistant Professor Cheema Chomsurin, Ph.D. 200 pages.
ISBN 974-16-2108-6

This study used field investigation and computational assessment to assess groundwater contamination. Volatile organic compounds (VOCs) were analysed in sampled groundwater from 4 groundwater monitoring wells within the municipal solid waste landfill under provincial administration of Nonthaburi, Thailand.

Results of groundwater monitoring during June, 2005 to March, 2006 show that groundwater levels were - 0.63 to - 2.55 m below surface. The groundwater flow pattern was in lateral movement with the direction of particle pathlines from the South to the North and averaged linear velocity was about 1.25×10^{-6} cm/sec. From the measurement, leachate were contaminated with VOCs particularly Trichloroethylene (TCE) with concentrations significantly high and imposed potential risk to groundwater use. The maximum detected concentration of 16,525 µg/L TCE was used in the worst-case scenario prediction by Visual MT3DMS Model. Conditions for the models were steady state, continuous contaminant supply, saturated porous media, homogenous and isotropy subsurface and mechanisms that control the solute transport of TCE were advection and dispersion. When it was considered by the age of the landfill, in the present year (25 th year, 2006), TCE can transport 240 m away from source of contaminant (BH-2) and for the next 50 year, it might disperse 310 m away from BH-2 along the flowline. If this landfill site was remediated and protected by composite liners which have hydraulic conductivity less than 1×10^{-7} cm/sec, then the dispersion of TCE in the future (50 th year, 2031) would be less than 40 m away from BH-2.

At present, the landfill site was at its full capacity and it was suggested to be closed by capping its top with impermeable layer. However, soil and groundwater remediation were not at immediate need since risk evaluation showed that it would take more than 186 years for VOC contaminated groundwater to move to groundwater supply with concentration higher than Thailand's groundwater standards.

W. Sriwong — Student's signature

C. Chomsurin — Thesis Advisor's signature

24 / 05 / 2006