

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การศึกษาในห้องปฏิบัติการเพื่อหาค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะของตะกอนควอเตอร์นารี ที่สัมพันธ์กับการปนเปื้อนของน้ำใต้ดิน บริเวณหลุมฝังกลบขยะแม่เหิยะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
ผู้เขียน	นางสาวนิสา ศรีจันทร์
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ธรณีวิทยา)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร. ฟองสวาท สุวคนธ์ สิงหราชราพันธ์

บทคัดย่อ

จุดมุ่งหมายของวิทยานิพนธ์นี้ ต้องการหาค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะตามธรรมชาติของชั้นตะกอนที่เกิดการปนเปื้อน เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้ไปช่วยในการแปลผลข้อมูลการสำรวจด้านความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะในภาคสนาม การทดลองในห้องปฏิบัติการได้จัดทำขึ้น โดยการออกแบบให้จำลองสภาพการปนเปื้อนและสภาวะอิมิตัวในระดับต่างๆกัน จากนั้นจึงสังเกตผลการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะ สิ่งที่เราคาดว่าจะได้จากการทดลองในห้องปฏิบัติการคือเข้าใจในความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ของตัวแปรทางกายภาพต่างๆ ที่มีผลต่อค่าด้านทานไฟฟ้าจำเพาะ และสามารถประยุกต์ความสัมพัทธ์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้มาช่วยในการแปลผลการสำรวจด้านความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะในเชิงปริมาณได้

ลักษณะของชั้นตะกอนในบริเวณแหล่งฝังกลบขยะแม่เหิยะนั้น มีส่วนประกอบหลักของเนื้อตะกอนเป็นดินเหนียว แทรกสลับด้วยชั้นของเศษหินเชิงเขาที่เป็นกรวดปนดินเหนียวและตะกอนน้ำพาที่เป็นทราย การศึกษาอย่างเป็นระบบเพื่อจำแนกชนิดของตะกอนสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด คือ ทราย ทรายปนดินเหนียว ดินเหนียวปนทราย และ ดินเหนียว ทำการเก็บตัวอย่างตะกอนและตัวอย่างน้ำชะขยะจากพื้นที่ศึกษา มาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ หาสสมบัติทั้งทางกายภาพและทางเคมี เพื่อใช้แทนค่าในสมการอาร์ซี ผสมตัวอย่างตะกอนกับสารละลายน้ำชะขยะความเข้มข้นต่างกัน คือ 25% 50% และ 100% จากนั้นวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะของตัวอย่างที่ระดับความอิมิตัวด้วยน้ำชะขยะปริมาณต่างกัน โดยการใช้เครื่องมือชนิดกล่องจำลองที่มีอิเล็กโทรด 6 ตัวซึ่งได้ทำการสอบอย่างดีแล้ว

ค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะที่วัดได้เมื่อตัวอย่าง ทราย ทรายปนดินเหนียว ดินเหนียวปนทราย และ ดินเหนียว อิ่มตัวด้วยสารละลายน้ำชะขยะ 25% คือ 4.8, 9.92, 12.7, 12.22 โอห์ม-เมตร และ เมื่ออิ่มตัวด้วยสารละลายน้ำชะขยะ 50% คือ 2.45, 4.23, 6.97, 6.55 โอห์ม-เมตร และ ในสารละลายน้ำชะขยะ 100% คือ 1.20, 2.36, 3.76 และ 3.54 โอห์ม-เมตร ตามลำดับ จากนั้นนำข้อมูลค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะมาลงจุด และเปรียบเทียบกับสมการของอาร์ชีเพื่อสร้างความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ระหว่างค่าความนำไฟฟ้าจำเพาะ ค่าความพรุนของตะกอน ระดับความอิ่มตัวของตะกอน และค่าความต้านทานไฟฟ้าของน้ำในรูปพรุน การเปรียบเทียบกับสมการของอาร์ชีให้ผลที่ดี สามารถหาค่าปัจจัยที่ไม่ทราบค่าของตัวอย่างตะกอนได้ดังนี้ ค่าปัจจัยความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะของวัสดุ มีค่าเท่ากับ 2.90, 5.77, 7.85 และ 7.58 มีค่าปัจจัยการเชื่อมประสานและปัจจัยรูปทรงของช่องว่างในดิน เท่ากับ 1.49, -1.63, -1.92 และ -2.24 ค่าเลขกำลังความอิ่มตัว เท่ากับ 2.06, 2.58, 3.52 และ 2.46 สำหรับตัวอย่างตะกอนทราย ทรายปนดินเหนียว ดินเหนียวปนทราย และ ดินเหนียว ตามลำดับ

ผลการศึกษาทั้งหมดได้ถูกนำมาใช้ในการแปลความหมายใหม่อีกครั้งหนึ่งของ ข้อมูลค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะที่มีอยู่เดิม ทำให้ได้ผลออกมาในลักษณะของแผนที่แสดงการกระจายในเชิงปริมาณของการปนเปื้อนบริเวณแหล่งฝังกลบขยะแม่เหิยะและบริเวณใกล้เคียง

Thesis Title	Laboratory Study of Quaternary Sediment Resistivity Related to Groundwater Pollution at Mae-Hia Landfill, Mueang District, Chiang Mai Province
Author	Ms. Nisa Sichan
Degree	Master of Science (Geology)
Thesis Advisor	Assist. Prof. Dr. Fongsaward S.Singharajwarapan

ABSTRACT

This thesis study was aimed to understand the nature of the resistivity value of the sediment when it is contaminated, in order to use the information solving the obscure interpretation in the field. The pilot laboratory experiments were designed to simulate various degree of contamination and degree of saturation then observe the resulting changes in resistivity. The study was expected to get a better understanding of how various physical parameters effect the resistivity values in term of mathematic function. And also expected to make an application from the obtained mathematic function, so the quantitatively interpretation of resistivity field techniques becomes practical.

The sediment underlying the Mae-Hia Landfill consists of clay-rich material, with interfingerings of clay-rich colluvium and sandy alluvium. A systematic study of the sediment types identified four kinds of sediment, sand, clayey sand, sandy clay, and clay. Representative sediment and leachate samples were taken from the field and returned to the laboratory. Both the physical and chemical properties of the sediments and leachate were analyzed to delineate the necessary parameters that could be used in Archie's equation. Sediment samples were mixed with various concentration of leachate solutions (25%, 50%, and 100 %). Then the resistivity values were measured

at various controlled steps in the saturation degree in a well- calibrated six-electrode model resistivity box.

The measured resistivity values for sand, clayey sand, sandy clay when fully saturated with 25% leachate solution are 4.8, 9.92, 12.7, 12.22 ohm-m, with 50% leachate solution are 2.45, 4.23, 6.97, 6.55 ohm-m and with 100% leachate solution are 1.2, 2.36, 3.76 and 3.54 ohm-m, respectively. Then the experimental resistivity data were plotted and fitted to Archie's equation, to obtain a mathematical relationship between bulk resistivity, porosity, saturation degree and resistivity of pore fluid. The results fit well to Archie's equation, and it was possible to determine all the unknown parameters representative of the sediment samples. For sand, clayey sand, sandy clay, and clay, the formation resistivity factors (F) are 2.90, 5.77, 7.85, and 7.85 with the products of cementation factor (m) and the pore geometry factors (a) (in term of $-am$) are 1.49, -1.63, -1.92, -2.24 and the saturation exponents (n) are 2.06, 2.58, 3.52, and 2.46, respectively.

These results were used to reinterpret the existing resistivity data of this area. The result of this reinterpretation is a map showing the quantitative distribution of the contaminant plume in the vicinity of the Mae-Hia Landfill.