อ่างเก็บน้ำเพื่อการชลประทานในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีการสร้างมากว่า 40-50 ปี ส่วนใหญ่เป็นอ่างที่สร้าง ทำนบดิน (earth-fill embankment) ขึ้นมาเพื่อปิดกั้นทางเดินของลำน้ำ ทำนบดินที่สร้าง ส่วนใหญ่มีการสร้างแบบการบดอัดดินที่เป็นดินประเภท ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว บดอัดและก่อเป็นคันคู จัดเป็นทำนบประเภทแบบเนื้อเดียว (homogeneous earth-fill embankment) มีฝายน้ำล้น เพื่อไม่ให้น้ำในอ่างมีปริมาณสูงเกินระดับกักเก็บ มีคลองส่งน้ำ ดังนั้น ทำนบดินและใต้ทำนบดิน อาจมีการไหลซึม (seepage) ตามหลักของความดันน้ำที่มีระดับแตกต่างกัน ระหว่างบริเวณเหนืออ่างและท้ายอ่าง การไหลซึมหากเป็นแบบการไหลคงที่ (steady stage) มีปริมาณเล็กน้อย และไม่มีเศษตะกอนออกมากับการไหลซึม ไม่ถือว่าอ่างเก็บน้ำมีปัญหาเกี่ยวกับการรั่วของน้ำ (piping) จัดว่าอ่างมีความเป็นปกติ แต่ต้องมีการดูแลตรวจสอบ เพราะอาจส่งผลให้เกิดการรั่วซึมของน้ำปริมาณมาก อัตราการไหลไม่คงที่ อ่างอาจเก็บน้ำไว้ไม่ได้ในอนาคต ดังนั้นการวิจัยนี้ ได้นำเอาการสำรวจวัดความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะแบบ 2 มิติ มาประยุกต์ตรวจสอบหา ลักษณะหรือขอบเขตของการไหลซึมของน้ำผ่านพื้นที่ใต้ทำนบดินและพื้นที่ใกล้เคียง โดยทำการสำรวจวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าเป็นแนวยาวตามแนวของทำนบดิน และที่บริเวณฐานของทำนบดินฝั่งท้ายน้ำ (downstream toe) ทำการสำรวจ ทำนบดินจำนวน 9 อ่าง ได้แก่ (1) อ่างเก็บน้ำห้วยจระเข้มาก (2) อ่างเก็บน้ำห้วยตลาด (3) อ่างเก็บน้ำพุทธอุทยาน (4) อ่างเก็บน้ำห้วยทรายขมิ้น (5) อ่างเก็บน้ำห้วยน้ำบ่อ (6) อ่างเก็บน้ำภูเพ็ก (7) อ่างเก็บน้ำห้วยทรายตอนบน 1 (8) อ่างเก็บน้ำห้วยทรายตอนบน 2 และ (9) อ่างเก็บน้ำห้วยทรายตอนบน 3 ผลการสำรวจพบว่า แนวสำรวจบริเวณทำนบดินของอ่างเก็บน้ำห้วยจระเข้มาก และอ่างเก็บน้ำห้วยตลาด มีลักษณะค่อนข้างเป็นเนื้อเดียว ส่วนบริเวณฐานของทำนบดินฝั่งท้ายน้ำของอ่างห้วยจระเข้มาก พบความผิดปกติของค่าความต้านทานไฟฟ้าต่ำ ที่เป็นแบบไม่ต่อเนื่อง ส่วนแนวสำรวจของอ่างเก็บน้ำพุทธอุทยานที่บริเวณทำนบดิน ค่าความต้านทานเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก สภาพการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทานไฟฟ้า คล้ายคลึงกับอ่างเก็บน้ำห้วยทรายขมิ้น และอ่างเก็บน้ำห้วยน้ำบ่อ แสดงถึงลักษณะของความไม่เป็นเนื้อเดียวของแนวทำนบดิน ส่วนแนวสำรวจบริเวณฐานฝั่งท้ายน้ำของอ่างเก็บน้ำพุทธอุทยาน อ่างห้วยน้ำบ่อ อ่างเก็บน้ำห้วยทรายตอนบน 1 อ่างเก็บน้ำห้วยทรายตอนบน 2 และ อ่างเก็บน้ำห้วยทรายตอนบน 3 พบค่าความต้านทานไฟฟ้าสูง พบหินโผล่ใกล้เคียงบริเวณอ่างเป็นหินทรายและทรายแป้ง ดังนั้น สภาพใต้ทำนบดินของบริเวณอ่างเก็บน้ำพุทธอุทยาน อ่างห้วยน้ำบ่อ อ่างเก็บน้ำห้วยทรายตอนบน 1 อ่างเก็บ

234271

น้ำห้วยทรายตอนบน 2 และ อ่างเก็บน้ำห้วยทรายตอนบน 3 เป็นหินฐานที่อยู่ระดับตื้น การเปลี่ยนแปลงของค่าความต้าน ไม่บ่งบอกค่าความผิดปกติของค่าความต้านทานไฟฟ้าต่ำ ที่อาจใช้เป็นหลักฐานของการรั่วซึมตามรอยแตก หรือช่องว่างที่มีความต่อเนื่องได้ และทำนบดินของอ่างเก็บน้ำห้วยทรายตอนบน 1 อ่างเก็บน้ำห้วยทรายตอนบน 2 และ อ่างเก็บน้ำห้วยทรายตอนบน 3 มีลักษณะเป็นเนื้อเดียว ส่วนอ่างภูเพ็ก พบบริเวณค่าความต้านทานไฟฟ้าสูงและต่ำแยกขอบเขตชัดเจน สาเหตุเกิดจากสภาพธรณีวิทยาตามแนวสำรวจ ที่ผ่านตำแหน่งของหินทรายและตำแหน่งของดิน ค่าความต้านทานไฟฟ้า จึงแยกขอบเขต ซึ่งบริเวณที่พบหินโผล่ พบค่าความต้านทานสูง ส่วนบริเวณที่เป็นดิน พบค่าความต้านทานไฟฟ้าต่ำ แสดงความต่อเนื่องเป็นเนื้อเดียว ไม่แสดงลักษณะผิดปกติของค่าความต้านทานไฟฟ้า ที่สามารถแปลความนำไปสู่การไหลซึมของน้ำแบบผิดปกติ จากผลของการสำรวจทั้ง 9 อ่าง อ่างเก็บน้ำที่ควรทำการศึกษาเพิ่มเติม คือ อ่างเก็บน้ำห้วยจระเข้มาก อ่างเก็บน้ำพุทธอุทยาน อ่างเก็บน้ำห้วยทรายขมิ้น และอ่างเก็บน้ำห้วยน้ำบ่อ โดยอ่างเก็บน้ำพุทธอุทยาน อ่างเก็บน้ำห้วยทรายขมิ้น และอ่างเก็บน้ำห้วยน้ำบ่อ ควรวางแนวสำรวจของทำนบดิน และหาประวัติการก่อสร้าง โดยเฉพาะประวัติเกี่ยวกับข้อมูลของแหล่ง ดิน-หิน ที่นำมาทำนบดิน การซ่อมบำรุงทำนบดิน (หากที่การปรับปรุง ซ่อมแซม) เพื่อนำมาช่วยให้การแปลความหมาย และควรทำการสำรวจบริเวณฐานของทำนบดินฝั่งท้ายน้ำของอ่างห้วยจระเข้มาก เพราะพบความผิดปกติของค่าความต้านทานไฟฟ้าต่ำ ที่เป็นแบบไม่ต่อเนื่อง ควรศึกษาในช่วงที่ระดับน้ำในอ่างใกล้ถึงจุดสูงสุด เพราะมีรายงานว่าพบการซึมของน้ำที่ท้ายอ่างในช่วงน้ำมาก

## ABSTRACT

234271

An earth-fill embankment, a man-made structure, after decades of use, it is no doubt that external and internal damages have occurred. Damage to external structure is visible and so its repair is tenable. However, damage to internal structure may be too late for an attempt to protect and restore a utility of the earth-fill embankment. Seepage under the embankment that it can leads to piping is one of critical damages of the embankment. The piping occurs the embankment is no longer hold water. Thus, this study used applied 2-D resistivity survey for mapping of internal structure of nine earth-fill embankments (dams). Six earth-fill embankments, Huai Jorrakaemark, Huai Talad, Phuta Utayan, Huai Sai Kamin, Huai Num Bor, Phu Pet, of more than 45 years of age and three earth-fill embankments, Huai Sai 1, Huai 2 and Huai Sai 3, of less than 30 years of age were selected as case studies. Two resistivity profiles were measured at the top and at the downstream toe of each selected embankment. Results reveal the resistivity anomalies that could be interpreted to suggest heterogeneity/homogeneity of the subsurface earth structure. An internal structure of the Huai Talad, Huai Sai 1, Huai San 2 and Huai Sai 3 embankments and a subsurface beneath the downstream toe of the embankment resistivity images had the least heterogeneous earth-structures whereas an internal structure of the Phuta Utayan Huai Sai Khamin and Huai Num Bor embankments had the greatest heterogeneity. A re-survey along the Phuta Utayan, Huai Sai Khamin and Huai Num Bor embankments are required for verification of the result revealed in this study. Additional embankment's construction details should be obtained, including sources of earth fills and any re-structures made. Subsurface images along the downstream toe of the Huai Jorrakaemark exhibits low resistivity values, and this requires a double check. Acquiring resistivity data should be attempted during the period when the water level in the reservoir rising close to the maximum level because seepage of water near the downstream toe of the embankment in this area was reported.