

**A CASE STUDY ON WATER LEAKAGE DETECTION USING A DC
RESISTIVITY SURVEY AT THE THA THUNG NA DAM VIA A 3-D
RESISTIVITY MODEL**



SARUNYA CHOMCHAIYA

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE (PHYSICS)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

2017

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

A CASE STUDY ON WATER LEAKAGE DETECTION USING A DC RESISTIVITY SURVEY AT THE THA THUNG NA DAM VIA A 3-D RESISTIVITY MODEL

SARUNYA CHOMCHAIYA 5536226 SCPY/M

M.Sc. (PHYSICS)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: WEERACHAI SIRIPUNVARAPORN, Ph.D.,
CHAIWOOT BOONYASIRIWAT, Ph.D.

ABSTRACT

One of the popular geophysical methods for seepage detection is the direct current resistivity (DCR) survey which is used to image the resistivity structure beneath a survey profile. The seepage process causes the change of resistivity in the dam core that makes it possible for detection. However, the 3-D effects affected the 2-D DCR survey data which were measured along the dam crest. To avoid misinterpretation of the dam status, in this thesis, we constructed the 3-D resistivity structure of the dam to study the factors which are affected in 2-D DCR surveys, particularly for leakage detection. The Tha Thung Na dam was used as a case study. The 3-D resistivity structure of the dam was constructed from the field survey results. The study revealed that (1) the variations of groundwater in the foundation, water level fluctuations, and location of survey profile had a significant effect on the 2-D resistivity data measured on the dam crest, (2) it was possible to detect the water leakage if the leakage was not too deep and the volume is large, and (3) the 3-D effects affected on the size and depth of the imaged leakage zone.

KEY WORDS: DIRECT CURRENT RESISTIVITY METHOD / 3-D EFFECTS /
DAM / 3-D RESISTIVITY MODEL /
LEAKAGE DETECTION

กรณีศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบรอยรั่วด้วยการสำรวจสภาพด้านทานไฟฟ้าที่เขื่อนท่าทุ่งนาด้วย
แบบจำลองโครงสร้างสภาพด้านทานไฟฟ้าแบบสามมิติ

A CASE STUDY ON WATER LEAKAGE DETECTION USING A DC RESISTIVITY SURVEY
AT THE THA THUNG NA DAM VIA A 3-D RESISTIVITY MODEL

สร้อยญา ชมฉัยยา 5536226 SCPY/M

วท.ม. (ฟิสิกส์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: วีระชัย สิริพันธ์วรารักษ์, Ph.D., ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์, Ph.D.

บทคัดย่อ

หนึ่งในวิธีการธรณีฟิสิกส์ที่นิยมใช้ในการตรวจหารอยรั่วภายในแกนของเขื่อนคือการ
สำรวจสภาพด้านทานไฟฟ้ากระแสตรง (DCR) โดยวิธีการสำรวจนี้จะแสดงโครงสร้างสภาพ
ด้านทานไฟฟ้าด้านล่างแนวสำรวจ เมื่อมีการรั่วของน้ำเกิดขึ้นจะทำให้สภาพด้านทานไฟฟ้าตัวเขื่อน
มีการเปลี่ยนแปลงจึงทำให้สามารถตรวจสอบพบ อย่างไรก็ตามอิทธิพลจากรูปทรงสามมิติของเขื่อนส่งผล
กระทบต่อข้อมูลสภาพด้านทานไฟฟ้าที่ได้จากการสำรวจสภาพด้านทานไฟฟ้ากระแสตรงแบบสอง
มิติบนแนวสันเขื่อน จึงทำให้เกิดปัญหาในการตีความสภาพของเขื่อน ในงานวิจัยนี้จึงสร้าง
แบบจำลองโครงสร้างสภาพด้านทานไฟฟ้าแบบสามมิติของเขื่อนเพื่อใช้ศึกษาปัจจัยที่ผลต่อการ
สำรวจสภาพด้านทานไฟฟ้ากระแสตรงโดยเฉพาะการสำรวจเพื่อหารอยรั่ว เขื่อนท่าทุ่งนาถูกใช้เป็น
กรณีศึกษา โดยแบบจำลองโครงสร้างสภาพด้านทานไฟฟ้าแบบสามมิติของเขื่อนถูกสร้างจากข้อมูล
การสำรวจภาคสนาม จากผลการศึกษาพบว่า (1) การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดิน การ
เปลี่ยนแปลงระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ และตำแหน่งของแนวสำรวจบนสันเขื่อนมีอิทธิพลต่อข้อมูล
สภาพด้านทานไฟฟ้า (2) มีความเป็นไปได้ที่จะตรวจสอบพบรอยรั่วถ้ารอยรั่วอยู่ที่ระดับตื้นและมีขนาด
ใหญ่ และ (3) อิทธิพลสามมิติส่งผลต่อขนาดและระดับความลึกของรอยรั่วที่ตรวจพบ

92 หน้า