Thesis Title Surface Resistivity Measurement for Oil Exploration at Mae Soon Oil Pool, Fang Basin, Changwat Chiang Mai

Author Lt. Sutasana Srihiran

M.Sc. Geology

Examining Committee:

Lecturer Dr.Fongsaward Suvagondha Chairman

Maj.Dr. Noparat Sethakul Member

Prof.Dr. Tavisakdi Ramingwong Member

Abstract

The surface resistivity measurement was carried out in the Mae Soon Oil Pool, Fang basin, Changwat Chiang Mai. This shallow exploration was aimed at detecting the effect of hydrocarbon gases seepage form petroleum accumulation in deeper zone. The vertical migration of dissolved hydrocarbon gases took place by means of diffusion through the overlying sediments. The hydrocarbon gasses affected Fe contents of the sediments in such a way that pyrite of low apparent resistivity was formed by the electrochemical reaction. It is convincing that pyrite is the main cause of lower apparent resistivity of the overlying sediments in the oil field than the background or off field area.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

This theoretical method is applied to the known oil field, the Mae Soon Oil Pool, which will be a useful case study for petroleum exploration in other areas. The four survey lines were selected, three lines were located over oil field, the other was chosen as the background line. The Dipole-Depole array was selected with dipole length (a) = 50 m for n = 1 to 8. The apparent resistivity values are shown in the forms of pseudosection of each line, the contour maps apparent resistivity values for each n (from 1 to 8), and 3-D surfaces of apparent resistivity.

The results of the study show low apparent resistivity values or conductive anomalous area on the oil field but high apparent resistivity values on off field or the background line. Besides, this study in combination with the interpretation of exploration wells and seismic investigation shows a possible boundary of oil-water contact in the western part of this oil field.

This study also indicates that the associated hydrocarbon gases in the oil field have migrated through the overlying sediments as dissoloved gases from the petroleum accumulation at the approximate depth of 800 m. The effect of hydrocarbon gases seepage is the cause of low apparent resistivity values or conductive anomalous area in this oil field which can detect at depth as shallow as 34.8 m. This

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

conductive anomalous area of resistivity measurement is certainly related to the deeper petroleum accumulation, after the traps and the depth of reservoirs have been realized by other geophysical explorations.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าบนพื้นดิน
เพื่อการสำรวจน้ำมัน บริเวณแหล่งน้ำมันแม่สูน
แอ่งฝาง จังหวัดเชียงใหม่

ชื่อผู้เขียน ร.ท.สุทัศน์ ศรีหิรัญ

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาธรณีวิทยา

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์:

อาจารย์ ดร.ฟองสวาท สุวคนธ์ ประธานกรรมการ
พันตรี ดร.นพรัตน์ เศรษฐกุล กรรมการ
ศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ ระมิงค์วงศ์ กรรมการ

บทคัดย่อ

การนำเอาวิธีการสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าบนพื้นดินมาประยุกต์กับบริเวณแหล่งน้ำมันแม่สูนลุ่มแอ่งฝาง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อศึกษาผลที่เกิดจากการที่กาซไฮโดรคาร์บอนเคลื่อนที่ในแนวดิ่งจากแหล่งสะสมน้ำมันสู่พื้นผิวดิน โดยกาซไฮโดรคาร์บอนจะซึมผ่านชั้นหินที่วางตัวปิดทับแหล่งสะสมน้ำมันในรูปของสารละลาย ทำให้เกิดปฏิกริยาเคมีไฟฟ้าเป็นผลทำให้ธาตุเหล็กที่มีอยู่ในหินตะกอนทั่ว ๆ ไปกลายเป็นแร่ไพไรต์ ซึ่งมีค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าต่ำและเป็นผลทำให้หินบริเวณที่มีกาซไฮโดรคาร์บอนเคลื่อนที่ผ่านขึ้นมาหรือสะสมตัวอยู่ในระดับตื้นแสดงค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าที่ต่ำกว่าบริเวณข้างเคียงหรือบริเวณนอกแหล่งสะสมน้ำมันออกไป

ทฤษฎีนี้ได้ถูกนำมาประยุกต์กับแหล่งที่ทราบว่ามีน้ำมันของแหล่งแม่สูนเพื่อศึกษาถึงวิธีการสำรวจน้ำมันระดับตื้นและนำไปปรับปรุงใช้กับบริเวณอื่น เส้นทางของการสำรวจแบ่งออกเป็น 4 แนว โดยวางแนวผ่านบริเวณที่เป็นแหล่งน้ำมัน 3 แนว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

และอีกแนวอยู่ไกลออกไปเพื่อเป็นแนวค่าพื้นฐานของบริเวณที่ไม่มีผลกระทบจากกาซไฮโดรคาร์บอน การสำรวจได้เลือกรูปแบบการจัดขั้วอิเลคโทรดแบบไดโพล-ไดโพลโดยใช้ระยะห่างของขั้วคู่ไดโพลเท่ากัน 50 เมตร และจำนวนเท่าของการเลื่อนขั้วคู่ไดโพลเท่ากับ 8 ครั้งของระยะขั้วคู่ไดโพล ผลของการสำรวจแสดงออกมาในรูปของแผนที่ของเส้นที่เท่ากันของค่า สภาพต้านทานไฟฟ้าปรากฏในแต่ระดับของความลึกจากระดับที่ 1 ถึง 8 และรูปสามมิติของค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าปรากฏของแต่ละค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าปรากฏในแนวดิ่งของแต่ละแนวสำรวจ

ผลของการสำรวจปรากฏว่าในบริเวณที่เป็นแหล่งน้ำมันแม่สูนแสดงค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าปรากฏต่ำกว่าบริเวณที่ไกลออกไปจากบริเวณหลุมผลิตน้ำมันโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่เป็นแนวค่าพื้นฐานซึ่งไม่ปรากฏว่ามีผลกระทบของกาซไฮโดรคาร์บอน นอกจากนั้นผลของการสำรวจนี้เมื่อนำมาแปลความหมายร่วมกับข้อมูลหลุมเจาะน้ำมันและการสำรวจด้านคลื่นสั่นสะเทือนยังสามารถแสดงถึงขอบเขตที่น่าจะเป็นไปได้ของน้ำมันและน้ำในด้านตะวันตกของแหล่งน้ำมัน

การสำรวจค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าปรากฏในระดับตื้นของแหล่งน้ำมันแม่สูนนี้แสดงให้เห็นว่า แหล่งน้ำมันแม่สูนมีกาซไฮโดรคาร์บอนประกอบอยู่และมีการเคลื่อนที่ในลักษณะสารละลายของกาซซึมผ่านชั้นหินที่วางตัวปิดทับแหล่งสะสมน้ำมันที่ความลึกประมาณ 800 เมตรขึ้นมาสู่ผิวดิน ซึ่งมีผลต่อค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าปรากฏของหินบริเวณนี้โดยจะมีค่าต่ำกว่าบริเวณที่อยู่นอกแหล่งผลิตน้ำมันออกไป ซึ่งสามารถตรวจวัดได้ในระดับตื้นที่ประมาณ 34.8 เมตร การสำรวจวัดค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าปรากฏในระดับตื้น ๆ สามารถบอกถึงความน่าจะเป็นไปได้ที่จะมีน้ำมันหรือไม่ หลังจากที่ทราบโครงสร้างที่น่าจะเป็นแหล่งกักเก็บน้ำมันจากการสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้านอื่น ๆ แล้ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved