

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนวิจัยการสนับสนุนจากคณาจารย์ พนักงาน ตลอดจนห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อีกทั้งได้รับความช่วยเหลือ อนุเคราะห์จากเจ้าหน้าที่กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ เก็บรวบรวมข้อมูลการสำรวจและผลิตน้ำมันในยูทเทอร์เชียรีของประเทศไทยตั้งแต่ต้นจนถึงปัจจุบัน และศึกษาการเพิ่มปริมาณการผลิตด้วยวิธีขั้บด้วยน้ำ (Water Flooding) โดยใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์ (Reservoir Simulation) แหล่งน้ำมันในประเทศไทย พบบริเวณภาคเหนือ ภาคกลาง และอ่าวไทย ที่กำลังผลิตอยู่ในปัจจุบันมีประมาณ 18 แหล่ง อัตราการผลิตรวมประมาณวันละ 130,000 บาร์เรล คิดเป็นร้อยละ 20 ของที่ใช้ในประเทศ มีแหล่ง 4 แหล่ง กำลังทดลองและใช้การขั้บด้วยน้ำคือแหล่งน้ำมันผาง สิริกิติ์ อุทอง และเบญจมาศ การเพิ่มปริมาณการผลิตโดยขั้บด้วยน้ำ (Water Flooding) ที่จะได้ประสิทธิภาพสูงสุดและเหมาะสมสำหรับแต่ละแหล่งต้องใช้การการศึกษาแหล่งจำลองคอมพิวเตอร์ (Reservoir Simulation) ตัวอย่างหินยูทเทอร์เชียรีกว่า 20 ตัวอย่าง ถูกเก็บมาวิเคราะห์หา porosity และ permeability ในห้องปฏิบัติการได้ค่า 1.2 – 36.6 % (เฉลี่ย 11.7%) และ 0.02 ถึง 51.38 มิลลิดาร์ซี (เฉลี่ย 5.2 md)

แหล่งจำลองคอมพิวเตอร์ถูกจำลองขึ้น 2 ขนาด คือ ขนาดมีน้ำมัน 29 และ 109 ล้านบาร์เรล แต่ละขนาดมีการจำลองรูปแบบของหลุมผลิต (Production Well) และหลุมอัดน้ำ (Injecting Well) หลายรูปแบบเพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมและได้ประสิทธิภาพสูงสุด ใช้โปรแกรม Eclipse Office ที่กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ ทดลองผลิต (Reservoir Simulation) ได้ผลพอสรุปได้คือ ถ้าผลิตเบื้องต้นอย่างเดียว (Primary Recovery) จะผลิตน้ำมันได้ร้อยละ 20-23 ของน้ำมันที่มีอยู่ อัตราการคืนทุนหลังหักภาษี 34-46% ถ้าไรต่อเงินลงทุน 0.5-0.62 ตามลำดับ ถ้ามีการขั้บด้วยน้ำด้านข้าง (Conventional Water Flooding) จะเพิ่มปริมาณการผลิตรวมเป็นร้อยละ 35-39 อัตราการคืนทุนหลังหักภาษี 14-36% ถ้าไรต่อเงินลงทุน 0.5-0.88 แต่ถ้าใช้วิธีขั้บด้วยน้ำจากด้านล่าง (Bottom Water Injection) จะผลิตน้ำมันได้ร้อยละ 40-48 อัตราการคืนทุนหลังหักภาษี 14-37% ถ้าไรต่อเงินลงทุน 0.53-1.03 จะเห็นว่าการขั้บด้วยน้ำจากด้านล่าง (Bottom Water Injection) จะได้ปริมาณผลิตน้ำมันรวมและถ้าไรต่อเงินลงทุนมากกว่า และมากกว่าการผลิตขั้นต้นแต่เพียงอย่างเดียวมาก

ผลการวิจัยนี้อาจนำไปประยุกต์ใช้กับแหล่งน้ำมันต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นประโยชน์ด้านวิชาการในการจำลองคอมพิวเตอร์แหล่งปิโตรเลียม (Reservoir Simulation) ส่งเสริมให้มีการเพิ่มปริมาณการผลิตน้ำมันและเพิ่มการลงทุนสำรวจและผลิตปิโตรเลียมของประเทศไทยมากขึ้น

Abstract

SUT budget, laboratories, and personnel supported this project with the assistant from DMF personnel for data and reservoir simulation. The objective of the research is to study and compile all information in petroleum exploration and production in the tertiary basin of Thailand and oil production improvement by water flood by using reservoir simulation

There are 18 oilfields in the central northern, northern and Gulf of Thailand are being produced with the summed producing rate of 130,000 barrels per day which is accounted to 20% of the consumption in Thailand.

It's necessary to do reservoir simulation to determine the most suitable and efficient for individual water flooding project.

More than 20 tertiary rock samples from the field were collected and tested in the laboratory to find the porosity and permeability. The porosity and permeability are 1.2-36.6% (with the average of 11.7%) and 0.02-51.38 millidarey (average of 5.2 md.)

There are two size of oilfields were modeled with the inplace of 29 and 109 million barrels respectively. Each size was modeled many producing and injecting well patterns and by using Eclipse Office in DMF office to run simulations.

The oil productions in primary recovery were ranged at 20-23% with the internal rate of return (IRR) after tax of 34-46% and present profit per investment ratio (PIR) of 0.5-0.62 respectively. The total oil production recovery in conventional water flooding was at 35-39% with the IRR after tax of 14-36% and PIR of 0.5-0.88. For bottom water injection, the total oil recovery was at 40-48% with the IRR after tax of 14-37% and PIR of 0.53-1.03. The conclusion could be recognized that the bottom water injection method made more oil production and profit over the conventional waterflooding and primary recovery method.

The results of this study can be applied to any water flooding projects. The study also increases the ability and knowledge in water flood reservoir simulation and probably promotes the petroleum activity investments in Thailand.