

นรินทร์ เข้มพิพัฒน์ : แบบจำลองการเพิ่มปริมาณการผลิตน้ำมันโดยการขุดด้วยน้ำจาก
ด้านล่างในแอ่งพิชญ์โลกของประเทศไทย (BOTTOM WATERFLOODING
SIMULATION MODEL IN PHITSANULOK BASIN OF THAILAND)
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. เกรียงไกร ไตรสาร, 271 หน้า.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อทำการสร้างแบบจำลองเพื่อใช้ในการทดสอบการเพิ่มปริมาณการผลิตน้ำมัน โดยการขุดด้วยน้ำจากด้านล่างของแหล่งน้ำมันในแอ่งพิชญ์โลกของประเทศไทย ทั้งนี้สืบเนื่องจากการการใช้พลังงานของประเทศไทยได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง คาดการณ์ได้ว่าความต้องการด้านพลังงานในอนาคตก็ยังคงสูงขึ้นเช่นกัน เพื่อจัดการกับความความต้องการดังกล่าวรวมทั้งเพื่อรักษาระดับการพัฒนาเศรษฐกิจให้เป็นอย่างยั่งยืน กระบวนการผลิตน้ำมันชั้นทุติยภูมิจึงต้องนำมาพิจารณาใช้งานในการเพิ่มอัตราการผลิตน้ำมันให้เพียงพอต่อความต้องการใช้งานและความมั่นคงทางพลังงานของประเทศ หัวข้อการศึกษานี้ประกอบไปด้วย (1) เพื่อศึกษาและสรุปประวัติการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมของประเทศไทยโดยสังเขป (2) เพื่อจำลองและทดสอบผลของการเพิ่มขึ้นของการผลิตน้ำมัน โดยการขุดด้วยน้ำจากด้านล่างของแหล่งกักเก็บน้ำมันในแอ่งพิชญ์โลกของประเทศไทย (3) ทำการเปรียบเทียบผลที่ได้กับการศึกษาของบริษัทผู้ผลิตในพื้นที่ทั้งนี้รวมถึงการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์เพื่อการเปรียบเทียบตัดสินใจ การพิจารณาถึงโอกาสและความเป็นไปได้ที่จะนำวิธีการดังกล่าวนี้ไปใช้ในการประกอบการจริง โดยข้อมูลทางธรณีฟิสิกส์และคุณสมบัติของของไหลในแหล่งกักเก็บนั้นได้ทำการรวบรวมมาจากบทความเผยแพร่ต่าง ๆ รวมทั้งใช้ค่าที่ได้จากการคำนวณเชิงทฤษฎี เพื่อใช้ในการสร้างแบบจำลองดังกล่าว การจัดทำแบบจำลองจะเน้นโครงสร้างของแหล่งกักเก็บแบบประทุนคว่ำ (Anticline structure) และแบบลาดเอียงแนวเทเดียว (Monocline structure) โดยแต่ละแบบของโครงสร้างยังแบ่งเป็น 3 กรณีศึกษาตามขนาดปริมาณสำรองของน้ำมันที่ 20 10 และ 5 ล้านบาร์เรล (เป้าหมายระดับสูง ระดับกลาง และระดับมาตรฐาน ตามลำดับ) และสำหรับทุกกรณีศึกษาจะแบ่งรูปแบบการวางแผนการผลิตเป็น 4 รูปแบบ (ผลิตโดยไม่มีการอัดน้ำ ทำการอัดน้ำหลังจากทำการผลิตไปแล้ว 2 4 และ 8 ปี) รูปแบบการวางตำแหน่งหลุมผลิตต่อหลุมอัดน้ำใช้เป็นแบบ Direct Line Drive และ Staggered Line Drive โดยใช้อัตราการอัดน้ำคงที่ต่อทุกรูปแบบการผลิตเพื่อศึกษาถึงลักษณะของอัตราการผลิตของของไหล ณ เวลาที่เริ่มการอัดน้ำที่ต่างกัน ผลจากการทดสอบแบบจำลองพบว่าประสิทธิภาพที่ได้จากการผลิตแบบใช้แรงขับตามธรรมชาติ (ไม่มีการอัดน้ำ) อยู่ที่ช่วง 21.97-27.62% ของปริมาณสำรองของน้ำมัน ส่วนกรณีการผลิตที่มีการอัดน้ำเพื่อทำการขุดน้ำมันด้วยน้ำจากด้านล่างหลังจากผ่านการผลิตโดยใช้แรงขับตามธรรมชาติในปีที่ 2 4 และ 8 นั้นได้ประสิทธิภาพออกมาที่ 54.34-57.75% 50.26-56.17% และ 44.96-51.34% ตามลำดับ เมื่อทำการ

เปรียบเทียบโดยใช้การอัดน้ำช่วยกับการไม่อัดน้ำพบว่าการเริ่มอัดน้ำหลังจากทำการผลิตไปแล้ว 2 ปี จะทำให้ได้ค่าประสิทธิภาพการผลิตสูงสุด และมีลักษณะของค่าผลกำไรต่อเงินลงทุนที่สูงกว่ากรณีอื่น ๆ ทั้งหมดในเชิงเศรษฐศาสตร์

สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี

ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

NARIN YAEMPHIPHAT : BOTTOM WATERFLOODING SIMULATION
MODEL IN PHITSANULOK BASIN OF THAILAND. THESIS
ADVISOR : ASSOC. PROF. KRIANGKRAI TRISARN, 271 PP.

IMPROVE OIL RECOVERY/SECONDARY/BOTTOM WATERFLOODING/
RESERVOIR SIMULATION

The primary objective of this research is to stimulate the improving of oil recovery scenarios in Phitsanulok Basin of Thailand by bottom waterflooding reservoir simulation model. The nation's energy consumption has risen dramatically and it is expected that future energy demand will keep on increasing. To cope with the increasing demand and maintain sustainable economic growth, the secondary oil recovery process can be performed to ensure that petroleum supply of the country is secured and meets the demand. The research effort includes (1) study and review Thailand oil production history, (2) simulate the improve oil recovery technique by bottom waterflooding method in the reservoirs of Phitsanulok Basin, central Thailand, 3) compare the results with previous studies of oil companies, including economic analysis to consider the feasibility of project and it's realizable. Physical properties of the reservoir rock and fluids, e.g. permeability, porosity, and reservoir pressure, collected from literature review and theoretical assumptions, to analyze and input to a reservoir simulation model. The reservoir simulation study is focused on anticline and monocline structure styles, each structure is divide into 3 main cases according to the volume of oil in place of 20, 10, and 5 million barrels (high, medium, and base case respectively), for all cases include 4 production scenarios test applied (no water

injection, 2nd year, 4th year, and 8th year after natural flow production periods of the water injection). Direct line drive and staggered line drive flood pattern are used to perform the bottom waterflooding technique which constant water injection rate to observe the fluids production behavior at the specific time to start water injection. The results of reservoir simulation show significantly that natural flow mechanism (no water injection) can produced 21.97-27.62% of oil in place and the other cases which applied bottom waterflooding technique, the 2nd, 4th and 8th year of water injection scenarios, the recoveries increased to 54.34-57.75%, 50.26-56.17% and 44.96-51.34% respectively. To compare with natural flow production and waterflooding scenarios, the 2nd water injection presented itself the best operation scenarios of every case in development plan due to the recovery efficiency and economic values are more favorable than the others.

School of Geotechnology

Academic Year 2009

Student Signature _____

Advisor Signature _____