

ปริญญา นรพัทธ์: การเพิ่มศักยภาพการผลิตก๊าซในหินคาร์บอเนตโดยการกระตุ้นหลุมเจาะ
(INCREASING POTENTIAL OF PRODUCTION IN TIGHT GAS CARBONATE
ROCK BY WELL STIMULATION) อาจารย์ที่ปรึกษา: ผศ. เกรียงไกร ไตรสาร, 262หน้า.
ISBN 974-533-226-7

พลังงานจากปิโตรเลียม ถือได้ว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดปัจจัยหนึ่งในการพัฒนาเศรษฐกิจของ
ประเทศ การสำรวจและการพัฒนาแหล่งปิโตรเลียมในประเทศไทยประสบความสำเร็จพอสมควร ลดการพึ่ง
พาปิโตรเลียมจากต่างประเทศ แต่การสำรวจและพัฒนาแหล่งปิโตรเลียมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของ
ประเทศไทยยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร มีการค้นพบและผลิตปิโตรเลียมที่อำเภอหนอง จังหวัด
ขอนแก่นเพียงแห่งเดียว และพบอีกแหล่งที่อำเภอภูซ้อม จังหวัดอุดรธานี แต่ยังไม่มีการผลิต ซึ่งถือว่าน้อย
มากเมื่อเปรียบเทียบกับแอ่งปิโตรเลียมที่กระจุกกระจายอยู่ทั่วภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ ซึ่ง
ส่วนใหญ่อยู่ในแหล่งหินปูนยุคเพอร์เมียน ความพรุน (Porosity) และความไหลผ่านได้ (Permeability) มีค่า
น้อย ทำให้ผลิตลำบาก มีอัตราการผลิตน้อย ดังนั้นจุดประสงค์ในการศึกษานี้เพื่อทราบค่าความพรุน ความ
ไหลผ่านได้ ของหินปูนยุคเพอร์เมียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หาข้อมูลพื้นฐาน ศักยภาพ ปริมาณ
สำรอง และประสิทธิภาพการผลิตปิโตรเลียมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ศึกษาผลการเพิ่มอัตราการผลิต
และประสิทธิภาพการผลิตปิโตรเลียมจากการกระตุ้นหลุมเจาะ (Well stimulation) โดยโปรแกรมที่พัฒนา
ขึ้นเอง เปรียบเทียบกับ แบบจำลองคอมพิวเตอร์ที่ใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ 1) รวบรวมข้อ
มูลเกี่ยวกับลักษณะของหินคาร์บอเนตยุคเพอร์เมียน การสำรวจ การกระตุ้นหลุมเจาะ และการผลิต
ปิโตรเลียมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจากที่เคยมีผู้ศึกษามาก่อน 2) วิเคราะห์ข้อมูลหลุมเจาะเพื่อนำมา
ประกอบใน การศึกษา 3) เก็บตัวอย่างหินที่เป็นหินโผล่ (Outcrop) อย่างน้อย 10 ตัวอย่าง และศึกษาคุณ

สมบัติทางฟิสิกส์จากหินตัวอย่าง เพื่อหาความพรุนและความไหลผ่านได้ ในห้องปฏิบัติการ 4) เขียนและ
พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อคำนวณ ปริมาณกรดที่ใช้ ระยะแตกของหิน ในการทำการกระตุ้นหลุม
เจาะ อัตราการผลิตและศักยภาพการผลิตปิโตรเลียม

5) สร้างแบบจำลองคอมพิวเตอร์แหล่งผลิตปิโตรเลียม (Reservoir simulation) กับโปรแกรม Work Bench
เพื่อหาอัตราและประสิทธิภาพการผลิต การศึกษาในครั้งนี้ สามารถรู้ถึงผลการกระตุ้นหลุมเจาะ ในแหล่งก๊าซ
หินปูนเนื้อแน่น เพื่อเพิ่มศักยภาพและอัตราการผลิตปิโตรเลียมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ
ไทย ข้อมูลที่ได้จะมีประโยชน์ในการวางแผนการจัดการจัดหาแหล่งพลังงาน ผลการศึกษาความพรุนของหิน
คาร์บอนตประมาณ 4% ค่าความไหลผ่านได้ก่อนทำการกระตุ้นหลุมเจาะประมาณ 0.2 มิลลิดาร์ซี ใช้แบบ
จำลองปริมาณก๊าซ 3 แสนล้านลูกบาศก์ฟุต หลุมผลิต 6 หลุม หลังจากทำการกระตุ้นหลุมเจาะโดยใช้กรด
4,440 บาร์เรตต่อหลุม ทำให้เกิดแนวแตกเป็นแนวตั้งไกลออกจากหลุม รัศมี 540 ฟุต จะทำให้ค่าความไหล
ผ่านได้เฉลี่ยในโซนของแนวแตกเปลี่ยนไปเป็น 18.97 มิลลิดาร์ซี ทำให้อัตราการผลิตเริ่มต้นเพิ่มขึ้นจาก
24 เป็น 73 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน ผลการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์ปิโตรเลียม ถ้าไม่ได้ทำการกระตุ้นหลุม
เจาะ จะไม่สามารถคืนทุนได้จากการเจาะหลุมผลิตเพิ่ม แต่ถ้าทำการกระตุ้นหลุมเจาะ จะสามารถคืนทุนได้
โดยอัตราการคืนทุนร้อยละ 18.17 สามารถคืนทุนได้ในปีที่ 3 ของการผลิตและผลจากโปรแกรมที่พัฒนา
ขึ้นเองได้ผลใกล้เคียง

สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

PARINYA NONRAPUG: INCREASING POTENTIAL OF PRODUCTION IN
TIGHT GAS CARBONATE ROCK BY WELL STIMULATION

THESIS ADVISOR: ASST.PROF. KRIANGKRAI TRISARN, M.S. 262 PP.
ISBN 974-533-226-7

CARBONATE ROCK/POROSITY/PERMEABILITY/WELL STIMULATION/
SIMULATION

The petroleum energy is the most important factor for Thailand economic development. Petroleum exploration and development in the country are moderately successful. Now we can reduce the petroleum import from abroad and can establish the stable energy supply for the economic and social development of our country. The exploration and development of the petroleum reservoirs in northeast Thailand are still not successful. Only two-gas fields are discovered. One is producing petroleum in Nam Phong district, Khon Kean province (Assavarittiprom, 1995) and the other in Phu Horm district, Udonthani province is not producing. There are few petroleum reservoirs discovered, despite the number of potential structures in overall area of the Northeast. Most of reservoirs in the northeast are in the Permian carbonate rock (Praditjan, 1995). The porosity and permeability of the Permian carbonate rock are very small, so production rate is low and very difficult to predict the actual performance and efficiency. The purpose of this study is to analyze carbonate rock to find porosity, reserve, production rate, and well stimulation performance. Well stimulation will be applied to the tight gas rock to increase the production rate and efficiency. The methodologies for this study are as follows: 1) Compiling the porosity

and permeability data obtained from the concessionaire results, the technical and research papers, 2) Analyzing the well data for using in this study, 3) Collecting 10 carbonate rock samples and measuring their porosity and permeability values in laboratory, 4) Writing and developing computer program to calculate fracturing and acid fracturing performance, production rate and petroleum production efficiency (Tank model) and 5) Creating simulation model (Reservoir simulation). Therefore the expected results from this study are to improve the knowledge of well stimulation for the reservoir potential and the increase of production rate. Reservoir simulation model includes the ability to use the software approximation of the petroleum production efficiency in the northeast Thailand. Moreover, it can also be used as the reference data for studying petroleum potential and petroleum production efficiency in northeastern Thailand. The average porosity value of limestone specimen is 4%. The average permeability is 0.2 md. The reservoir model has gas in place of 300 BCF. There are six production wells. The well stimulation shows fracturing radius of 540 feet for 4,440 bbl of acid per well. Average permeability value at fracturing zone will change to 18.97 md with the production rate are increasing from 24 MMSCF/D to 73 MMSCF/D. Result of economic analysis after well stimulation is 18.17% internal rate of return. Pay back period will be at the third year of the production. Tank model also shows the comparable results.

สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี
ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนักศึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....