

ณสรกฤษฎ วัชรระคุปต์ : การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อเลือกชนิดอุปกรณ์ช่วยผลิตที่เหมาะสมสำหรับแหล่งน้ำมันในแอ่งพิษณุโลก (COMPUTER SOFTWARE DEVELOPMENT FOR OPTIMIZING ARTIFICIAL LIFT SYSTEM SELECTION FOR OIL FIELDS IN PHITSANULOK BASIN) อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. เกรียงไกร ไตรสาร, 186 หน้า.

โปรแกรมถูกพัฒนาสำหรับการเลือกระบบช่วยผลิตที่เหมาะสมสำหรับแหล่งน้ำมันในแอ่งพิษณุโลกและสนับสนุนการออกแบบระบบช่วยผลิตภายใต้เงื่อนไขทางด้านวิศวกรรมปิโตรเลียม ระบบช่วยผลิตที่ถูกเลือกในการศึกษาได้แก่ ปัมป์ไฟฟ้ากึ่งจมกึ่งลอย การใช้ก๊าซยกเป็นช่วง ๆ และปัมป์ม้าหัวโยก ในที่นี้จะเรียกชื่อโปรแกรมว่า ALOP (Artificial Lift Oil Fields in Phitsanulok basin) ระบบของโปรแกรม ALOP ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความรู้ความเข้าใจสมการและทฤษฎีของระบบช่วยผลิตซึ่งไม่รวมถึงการนำเอาประสบการณ์ในการทำงานมาพิจารณาในการพัฒนาโปรแกรม โครงสร้างของโปรแกรม ALOP ถูกพัฒนาโดย Microsoft Visual Basic V.6 ซึ่งเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่นิยมในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่ายและสะดวกต่อการพัฒนาแก้ไขและปรับปรุง ข้อมูลนำเข้าที่จะใช้ในการประมวลผลของโปรแกรม ALOP ถูกแบ่งออกเป็นหลายกลุ่ม ดังนี้ ข้อมูลที่เกี่ยวกับการผลิต แหล่งกักเก็บ หลุมเจาะ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทางด้านวิศวกรรมปิโตรเลียม เป็นต้น การวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้าที่จะใช้ในการประมวลผลของโปรแกรม ALOP เป็นขั้นตอนแรกของการประมวลผลเพื่อตรวจสอบฐานข้อมูลว่ารองรับข้อมูลนำเข้าที่จะใช้ในการประมวลผลของโปรแกรม ALOP หรือไม่ ข้อมูลนำเข้าเหล่านั้น ได้แก่ อัตราการผลิต ความถ่วงจำเพาะ ความลึก ขนาดและชนิดของท่อผลิต และประสิทธิภาพของปัมป์ เป็นต้น ข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผลของโปรแกรม ALOP นำมาจากหลุมผลิตจริงจากแหล่งน้ำมันลานกระบือ โดยในการวิเคราะห์ได้มีการแบ่งกรณีศึกษาออกเป็นกรณีต่าง ๆ ภายใต้การพิจารณาตัวแปรควบคุม ดังต่อไปนี้ ความดันกันหลุมและสัดส่วนก๊าซกับน้ำมัน ดัชนีชี้วัดการผลิต ขนาดของท่อผลิตและความหลากหลายในการผลิต ซึ่งตัวแปรควบคุมจะถูกแบ่งออกเป็น 2 กรณีศึกษา คือกรณีที่ตัวแปรควบคุมมีค่าต่ำและสูง โปรแกรม ALOP จะบรรยายละเอียด ขั้นตอนการออกแบบ เครื่องมืออุปกรณ์ พื้นฐานและข้อมูลที่จำเป็น โดยโปรแกรม ALOP จะเลือกวิธีการออกแบบที่เหมาะสมและเป็นไปได้ที่สุดสำหรับระบบช่วยผลิตแต่ละชนิด ดังเช่น ข้อมูลของปัมป์หรือปริมาณก๊าซที่ใช้ในการยกเพื่อช่วยผลิต ในการพิจารณาทางด้านเทคนิคจะเป็นการพิจารณาวิธีช่วยผลิตที่เหมาะสมที่สุดในแหล่งน้ำมันลานกระบือ พบว่า วิธีช่วยผลิตที่เหมาะสมที่สุดในแหล่งน้ำมันลานกระบือ คือ การประยุกต์วิธีช่วยผลิตแบบการใช้ก๊าซยกเป็นช่วง ๆ รองลงมาคือปัมป์ไฟฟ้ากึ่งจมกึ่งลอยและปัมป์ม้าหัวโยกตามลำดับ การพิจารณาทางด้านเศรษฐศาสตร์จะเป็นการพิจารณาวิธีช่วยผลิตที่ให้ผลตอบแทนดีที่สุดในแหล่ง

น้ำมันลานกระบือ พบว่า วิธีช่วยผลิตที่ให้ผลตอบแทนดีที่สุดในแหล่งน้ำมันลานกระบือ คือ การประยุกต์วิธีช่วยผลิตแบบการใช้ก๊าซเป็นช่วง ๆ (อัตราการคืนทุน 22.52% และสัดส่วนกำไรต่อเงินลงทุน 0.81) รองลงมาคือปั๊มไฟฟ้ากึ่งจมนกึ่งลอย (อัตราการคืนทุน 21.60% และสัดส่วนกำไรต่อเงินลงทุน 0.74) และปั๊มม้าหัวโยก (อัตราการคืนทุน 21.29% และสัดส่วนกำไรต่อเงินลงทุน 0.66) ตามลำดับ

สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี
ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

NASORNKRIT VATCHARAKUP : COMPUTER SOFTWARE
DEVELOPMENT FOR OPTIMIZING ARTIFICIAL LIFT SYSTEM
SELECTION FOR OIL FIELDS IN PHITSANULOK BASIN. THESIS
ADVISOR : ASSOC. PROF. KRIANGKRI TRISARN, 186 PP.

SOFTWARE DEVELOPMENT/ARTIFICIAL LIFT/PHITSANULOK BASIN

The software has been developed for optimizing artificial lift system selection for oil fields in Phitsanulok basin and designing of artificial lift system under various petroleum engineering requirements, including electrical submersible pump, intermittent flow gas lift and sucker rod pump. The software hereafter is called ALOP (Artificial Lift for Oil Fields in Phitsanulok basin). The proposed system is based on the known analytical solutions and theories, but is not based on the heuristic knowledge, inference procedure and experience of artificial lift expert backed by the rationale and logic. The program structure is developed on Microsoft Visual Basic V 6 software, and hence makes it interactive, user-friendly and revisable. The input artificial lift parameters are hierarchically characterized into several groups using various criteria, e.g., production, reservoir and well conditions, petroleum engineering requirements, design constraints and project goals, etc. The input analysis is first performed to check probable process of data base, e.g., production rate, specific gravity, depth, tubing size and type and volumetric efficiency. The predictive capability of the proposed system has been verified by comparing with actual wells under Lankrabue oil fields. The bottom hole pressure and gas liquid ratios, productivity index, size of tubing and variable rates are the controlling factors in the

selection of the method of lift, which are divided into 2 cases (low and high) for study and analysis result of ALOP. The results are satisfactory. For the designing, the system first identifies detail, step of design, basic facilities and necessary information. Based on production rates, the system selects the most suitable and available design solution for each artificial lift system. They comprise different combinations of the design components (e.g., pump data, minimum gas required, etc.). In term of technical consideration, the probable applications of artificial lift for Lankrabue oil fields are most suitable ranking for intermittent flow gas lift, electrical submersible pump and sucker rod pump respectively. In term of economic consideration, the best return on investment of artificial lift for Lankrabue oil fields intermittent flow gas lift (IRR 22.52% and PIR 0.81), electrical submersible pump (IRR 21.60% and PIR 0.74) and sucker rod pump (IRR 21.29% and PIR 0.66) respectively.

School of Geotechnology

Academic Year 2009

Student Signature _____

Advisor Signature _____

Co-Advisor Signature _____