

ผลกระทบของหลักการ Exploration Block Ringfencing ที่มีต่อผลตอบแทนการลงทุน  
ของผู้รับสัมปทานปิโตรเลียมในประเทศไทย



นางบุญบันดาล ยุวนะศิริ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมปิโตรเลียม ภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และปิโตรเลียม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2540

ISBN 974-638-848-7

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECT OF EXPLORATION BLOCK RINGFENCING CONCEPT TO THE RETURN  
ON INVESTMENT OF PETROLEUM CONCESSIONAIRE IN THAILAND

Mrs. Boonbandan Yuvasiri

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering in Petroleum Engineering

Department of Mining and Petroleum Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1997

ISBN 974-638-848-7

Thesis Title           EFFECT OF EXPLORATION BLOCK RINGFENCING  
CONCEPT TO THE RETURN ON INVESTMENT OF  
PETROLEUM CONCESSIONAIRE IN THAILAND

By                       Mrs. Boonbandan Yuvanasiri

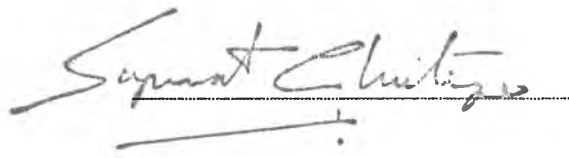
Department           Mining and Petroleum Engineering

Thesis Advisor       Assistant Professor Yothin Tongpenyai, Ph.D.


Thesis Co-Advisor   Mr. Krairit Nilkuha

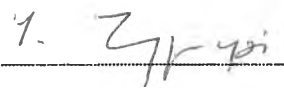
---


Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in Partial  
Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree.


  
\_\_\_\_\_  
(Professor Supawat Chutivongse, M.D.)      Dean of Graduate School

Thesis Committee

  
\_\_\_\_\_  
(Assistant Professor Yingyos Khemayodhin)      Chairman

  
\_\_\_\_\_  
(Assistant Professor Yothin Tongpenyai, Ph.D.)      Thesis Advisor

  
\_\_\_\_\_  
(Mr. Krairit Nilkuha)      Thesis Co-Advisor

  
\_\_\_\_\_  
(Assistant Professor Spongse Nimkulrat, Ph.D.)      Member

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

บุญบันดาล ยูวะนะศิริ : ผลกระทบของหลักการ Exploration Block Ringfencing ที่มีต่อผลตอบแทนการลงทุนของผู้รับสัมปทานปิโตรเลียมในประเทศไทย (EFFECT OF EXPLORATION BLOCK RINGFENCING CONCEPT TO THE RETURN ON INVESTMENT OF PETROLEUM CONCESSIONAIRE IN THAILAND) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. โยธิน ทองเป็นใหญ่, อ.ที่ปรึกษาร่วม : นายไกรฤทธิ์ นิลคูหา, 155 หน้า. ISBN 974-638-848-7

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อชี้ถึงผลกระทบของหลักการ Block Ringfencing ในระบบปิโตรเลียมของไทยในปัจจุบัน (Thailand III) ที่มีต่อผลตอบแทนการลงทุนของผู้รับสัมปทานปิโตรเลียมในประเทศไทยแบบจำลองเพื่อการศึกษาและข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการศึกษาออกแบบให้มีลักษณะที่เหมาะสมกับกรณีแหล่งก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย ผลกระทบของ economic parameters ต่างๆ อันได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่าย การเพิ่มของค่าใช้จ่ายและราคา การจัดการด้านเงินทุนได้ถูกศึกษาเป็นอันดับแรก วิธีการจัดการด้านเงินทุน (การกู้เงินหรือไม่กู้เงิน) มีผลอย่างมากต่อผลตอบแทนการลงทุน ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายและการเพิ่มของค่าใช้จ่ายและราคามีผลกระทบต่อผลตอบแทนการลงทุนน้อยกว่า สำหรับผลกระทบของหลักการ Block Ringfencing ต่อผลตอบแทนการลงทุน ได้ทำการศึกษาสำหรับกรณีที่มีแปลงสำรวจสองแปลงและมีสองแหล่ง แปลงสำรวจสองแปลงและมีสามแหล่ง และแปลงสำรวจสามแปลงและมีสามแหล่ง ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า economic parameters มีอิทธิพลต่อผลกระทบของหลักการ Block Ringfencing ต่อผลตอบแทนการลงทุน การเหลื่อมเวลาพัฒนาแหล่งหรือระยะเวลาระหว่างการพัฒนาแต่ละแหล่งก็มีอิทธิพลต่อผลกระทบของหลักการ Block Ringfencing ด้วย นอกจากนี้ เมื่อใช้ค่า K ที่แตกต่างกัน สำหรับกรณีที่ไม่ใช้หลักการ Block Ringfencing จะทำให้ได้ข้อสรุปที่ต่างกัน โดยหากให้ค่า K เป็น  $2 \times 150,000$  หรือ  $3 \times 150,000$  สำหรับกรณีสองแปลงและสามแปลง กรณีที่ไม่ใช้หลักการ Block Ringfencing จะให้ค่า IRR สูงกว่าค่า IRR ของกรณีที่ใช้หลักการ Block Ringfencing ในทางตรงกันข้ามหากให้ค่า K เป็น 150,000 สำหรับกรณีสองแปลงและสามแปลง IRR ของกรณีที่ใช้หลักการ Block Ringfencing จะสูงกว่า ได้มีการเสนอข้อเสนอแนะซึ่งได้จากผลการศึกษา

ภาควิชา ..... วิศวกรรมเหมืองแร่และปิโตรเลียม .....  
สาขาวิชา ..... วิศวกรรมปิโตรเลียม .....  
ปีการศึกษา ..... 2540 .....

ลายมือชื่อนิติ B. Yuvanastit  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Y. Yuvanastit  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

# # C718989 : MAJOR PETROLEUM ENGINEERING  
KEY WORD: Block Ringfencing concept/ IRR/ Economic Parameters

BOONBANDAN YUVANASIRI: EFFECT OF EXPLORATION BLOCK RINGFENCING CONCEPT TO THE RETURN ON INVESTMENT OF PETROLEUM CONCESSIONAIRE IN THAILAND. THESIS ADVISOR: ASSIST. PROF. YOTHIN TONGPENYAI, PH.D. THESIS CO-ADVISOR: MR. KRAIRIT NILKUHA, 155 pp. ISBN 974-638-848-7

The study is aimed to identify effects of the Block Ringfencing concept of present Thai petroleum fiscal regime (Thailand III) on the rate of return to the petroleum concessionaire. Study models and various necessary data are designed such that they are suitable for the case of gas fields in the Gulf of Thailand. The effects of various economic parameters i.e. cost change, escalation of cost and price, and capital financing are first investigated. The effect of means of financing (with loan or without loan) the project on rate of return on investment is found to be significant while the effects of cost change and cost and price escalation are less pronounced. The effect of Block Ringfencing concept on rate of return is investigated for the cases with two blocks and two fields, two blocks and three fields, and three blocks and three fields. The results show that economic parameters have some influence on the effect of Block Ringfencing concept on rate of return. Lag time or time interval between development of various fields also has influence on the effect of Block Ringfencing concept. In addition, when different values of K are used for the cases of not using Block Ringfencing concept, different conclusions result. For K values of  $2 \times 150,000$  or  $3 \times 150,000$  for two blocks or three blocks cases, IRR's for the cases of not using Block Ringfencing concept are higher than IRR's for the cases of using Block Ringfencing concept. Oppositely, for K value of 150,000 for two blocks and three blocks cases, IRR's for the cases of using Block Ringfencing concept are higher. Recommendations based on the results of the study are also given.

ภาควิชา.....วิศวกรรมเหมืองแร่และปิโตรเลียม ลายมือชื่อนิสิต..... B. Yuvanasirot  
สาขาวิชา.....วิศวกรรมปิโตรเลียม ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... Y. Tongpenyai  
ปีการศึกษา..... 2540 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... Krairit Nilkuha

## ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to express my sincere thanks to Dr. Yothin Tongpenyai, my thesis advisor for his guidance and supervision throughout the duration of my thesis and to my co-advisor, Mr. Krairit Nilkuha, Senior Petroleum Engineer, Department of Mineral Resources (DMR) for his advice and assistance to complete my thesis.

My sincere appreciation goes to Mr. Direck Rattavich, Director of Mineral Fuels Division, DMR for his support and invaluable advice for this work and also to my colleagues in the Mineral Fuels Division for all their kind assistance.

## CONTENTS

|   | PAGE |
|---|------|
| ABSTRACT (IN THAI).....                                 | iv   |
| ABSTRACT (IN ENGLISH).....                              | v    |
| ACKNOWLEDGEMENTS .....                                  | vi   |
| CONTENTS.....   | vii  |
| LIST OF TABLES.....                                     | viii |
| LIST OF FIGURES.....                                    | ix   |
| CHAPTER   |      |
| I INTRODUCTION.....                                     | 1    |
| II LITERATURE REVIEW.....                               | 3    |
| III PETROLEUM FISCAL REGIMES.....                       | 6    |
| IV METHODOLOGY AND STUDY MODELS.....                    | 17   |
| V EFFECT OF ECONOMIC PARAMETERS.....                    | 48   |
| VI ECONOMIC CONSIDERATION FOR TWO BLOCKS COMBINATION    | 58   |
| VII ECONOMIC CONSIDERATION FOR THREE - BLOCK CASES..... | 80   |
| VIII RECOMMENDATIONS .....                              | 90   |
| IX CONCLUSIONS .....                                    | 91   |
| REFERENCES.....   | 94   |
| APPENDIX I.....   | 96   |
| APPENDIX II .....                                       | 118  |
| APPENDIX III.....                                       | 130  |
| APPENDIX IV.....  | 133  |
| VITAE.....  | 155  |

## LIST OF TABLES

| TABLE |   | PAGE |
|-------|---|------|
| 3-1   | Thailand III fiscal regime.....                           | 13   |
| 3-2   | Example of Special Remuneratory Benefit (SRB) Calculation | 14   |
| 4-1   | Exchange rate and inflation indices.....                  | 24   |
| 4-2   | Well program for 0.5 TCF gas field.....                   | 30   |
| 4-3   | Well program for 1 TCF gas field.....                     | 31   |
| 4-4   | Well program for 1.5 TCF gas field.....                   | 32   |
| 4-5   | Well program for 2 TCF gas field.....                     | 33   |
| 4-6   | Cost and production profile for 0.5 TCF gas field.....    | 36   |
| 4-7   | Cost and production profile for 1 TCF gas field.....      | 39   |
| 4-8   | Cost and production profile for 1.5 TCF gas field.....    | 42   |
| 4-9   | Cost and production profile for 2 TCF gas field.....      | 45   |



## LIST OF FIGURES

| FIGURE  | PAGE |
|---|------|
| 4-1 Quarterly gas price for Erawan gas field .....  | 18   |
| 4-2 Quarterly condensate price for Erawan gas field .....   | 19   |
| 4-3 Prediction of Erawan gas price .....  | 21   |
| 4-4 Prediction of Erawan condensate price .....   | 22   |
| 4-5 Production profile of 4 field sizes (.5 TCF, 1 TCF, 1.5 TCF, 2 TCF).....  | 29   |
| 5-1 Effect of Cost Change on IRR of the Single-Field Project .....  | 49   |
| 5-2 Effect of Escalation on IRR of the Single-Field Project (Base Case) .....   | 52   |
| 5-3 Effect of Partially Financing the project by loan on IRR of the<br>Single-Field Project (Base Case) .....   | 54   |
| 5-4 Effect of Partially Financing the Project by loan on IRR of the<br>Single-Field Project .....   | 55   |
| 6-1 Effect of Block Ringfencing concept and different lag time on IRR for<br>the two-field case (without loan and $K = 2 \times 150,000$ for two blocks)..... | 59   |
| 6-2 Effect of Block Ringfencing concept and different lag time on IRR for<br>the two-field case (with loan and $K = 2 \times 150,000$ for two blocks).....    | 61   |
| 6-3 Effect of Block Ringfencing concept for cases with and without loan on<br>IRR for the two field case ( $K = 2 \times 150,000$ for two blocks).....        | 63   |
| 6-4 Effect of Block Ringfencing concept and different escalation on IRR<br>for the two-field case ( $K = 2 \times 150,000$ for two blocks).....               | 65   |
| 6-5 Effect of Block Ringfencing concept for cases with and without cost<br>change on IRR for the two-field case ( $K = 2 \times 150,000$ for two blocks)..... | 66   |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 6-6  | Effect of Block Ringfencing concept and different lag time on IRR for the two-field case (without loan and $K = 150,000$ for two blocks).....              | 68 |
| 6-7  | Effect of Block Ringfencing concept and different lag time on IRR for the three-field case (without loan and $K = 2 \times 150,000$ for two blocks).....   | 71 |
| 6-8  | Effect of Block Ringfencing concept and different lag time on IRR for the three-field case (with loan and $K = 2 \times 150,000$ for two blocks).....      | 73 |
| 6-9  | Effect of Block Ringfencing concept for cases with and without loan on IRR for the three-field case ( $K = 2 \times 150,000$ for two blocks).....          | 74 |
| 6-10 | Effect of Block Ringfencing concept and different escalation on IRR for the three-field case ( $K = 2 \times 150,000$ for two blocks).....                 | 75 |
| 6-11 | Effect of Block Ringfencing concept for cases with and without cost change on IRR for the three-field case ( $K = 2 \times 150,000$ for two blocks).....   | 77 |
| 6-12 | Effect of Block Ringfencing concept and different lag time on IRR for the three-field case (without loan and $K = 150,000$ for two blocks).....            | 78 |
| 7-1  | Effect of Block Ringfencing concept and different lag time on IRR for the three-block case (without loan and $K = 3 \times 150,000$ for three blocks)..... | 81 |
| 7-2  | Effect of Block Ringfencing concept and different lag time on IRR for the three-block case (with loan and $K = 3 \times 150,000$ for three blocks).....    | 83 |
| 7-3  | Effect of Block Ringfencing concept for cases with and without loan on IRR for the three-block case ( $K = 3 \times 150,000$ for three blocks).....        | 84 |
| 7-4  | Effect of Block Ringfencing concept and different escalation on IRR for the three-block case ( $K = 3 \times 150,000$ for three blocks).....               | 86 |
| 7-5  | Effect of Block Ringfencing concept for cases with and without cost change on IRR for the three-block case ( $K = 3 \times 150,000$ for three blocks)..... | 87 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 7-6 | Effect of Block Ringfencing concept and different lag time on IRR for<br>the three-block case (without loan and $K = 150,000$ for three blocks)..... | 89 |
|-----|--|----|