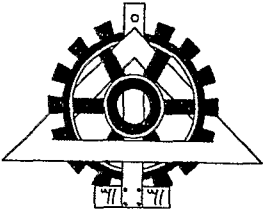


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه تهران / دانشکده فنی
گروه صنایع

عنوان:

مدلسازی تصمیم در تولید بهینه از میادین نفتی با استفاده از
تصمیم گیری چند معیاره MCDM

نگارش

سمیرا کیوان پور

استادان راهنما

دکتر حسن حاله

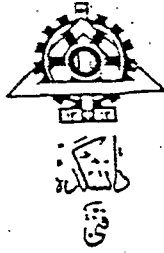
دکتر حامد شکوری گنجوی

۱۳۸۷ / ۱۵ / ۲۲

جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد
رشته MBA گرایش مدیریت عملیات

خرداد ۸۷

۹۶۶۶۳



تعهد نامه اصالت اثر

اینجانب سیرا کیوان پور تأیید می‌کنم که مطالب مندرج در این پایان نامه
رساله حاصل کار پژوهشی اینجانب است و به دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این
نوشته از آنها استفاده شده است مطابق مقررات ارجاع گردیده است. این پایان نامه
رساله قبلاً برای احراز هیچ مدرک هم سطح یا بالاتر ارائه نشده است.
کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به دانشکده فنی دانشگاه تهران
می‌باشد.

نام و نام خانوادگی دانشجو: سیرا کیوان پور

امضای دانشجو:

پرورده را جز پروردگار چه کسی یاری خواهد داد؟!
ای بیکرانه جاوید وای بخشنده بی چشم داشت
سپاس تو را که مرا شوق آموختن بخشیدی

تقدیم به پدر و مادرم
که در تجربه لحظه لحظه زیستنم ردپای مهربانشان را به وضوح خورشید می
یابم...

بکارگیری مدلی برای تصمیم گیری در شرایطی که اطلاعات و داده های ناکافی و غیر قابل اطمینان در دسترس باشد مزایای قابل توجهی برای تصمیم گیران به همراه دارد این مساله در مرحله تدوین و آماده سازی برنامه جامع توسعه یک میدان نفتی بسیار حائز اهمیت می باشد. در این رساله روشی برای مدلسازی فرایند تصمیم گیری در انتخاب منحنی بهینه تولید در مرحله تدوین طرح جامع توسعه میدان ارائه شده است. بدین منظور مهمترین معیارهای موثر فنی و اقتصادی از مصاحبه با متخصصان صنعت نفت و همچنین مدیران ارشد تصمیم گیرنده استخراج و سپس با استفاده از رویکرد تصمیم گیری گروهی، روش تصمیم گیری چند معیاره¹ و انتخاب اجتماعی² گزینه نزدیک بهینه انتخاب شده است. یک مدل سلسله مراتبی جهت وزن دهی معیارها و روش بردا جهت انتخاب گزینه نزدیک بهینه بکار گرفته شده است علاوه بر آن میزان توافق گروه تصمیم گیرنده و اعتبار نتایج با استفاده از یک روش آماری مورد ارزیابی واقع شده است.

¹ Multiple Criteria Decision Making

² Social Choice Theory

پیشگفتار

منابع طبیعی هر ملتی بخصوص منابع زیرزمینی، اغلب سهم عمده ای در ثروت ملل دارد. این مساله بخصوص در مورد کشورهای عضو اپک و دیگر کشورهای صادر کننده و نیز بسیاری از کشورهای در حال توسعه صادق می باشد.

اما در مورد کشورهای دیگر درجه اهمیت موضوع متفاوت است. در بسیاری از کشورهای صادر کننده، نفت و گاز نقش عمده ای در بودجه این ملت ها ایفا میکند. در ایران با توجه به سهم نفت از تولید ناخالص ملی (با توجه به قیمت نفت) می توان اذعان نمود که درصد قابل توجهی از بودجه کشور از محل درآمدهای نفتی است.

از دیدگاه بسیاری از تصمیم گیران دولتی در کشورهای تولید کننده نفت و گاز، منابع نفت و گاز به عنوان یک نعمت خدادادی تلقی شده و اتلاف آن به هر شکلی گناه محسوب می شود چرا که تصمیم گیری در مورد ذخایر ملی بر ثروت نسلهای آینده نیز تاثیر گذارده و همین مساله حساسیت چنین نقشی را در تصمیم گیری روشن می سازد.

بسیاری از متخصصان معتقدند که این اتلاف اغلب در جایی اتفاق می افتد که مخازن با سرعت بسیار زیادی برداشت میگردند و این قضیه ضریب بازیافت از مخازن را به مقدار قابل توجهی کاهش میدهد. بنابراین رابطه بین نرخ استخراج از یک مخزن نفتی یا گازی و نیز تولید نهایی موضوع قابل توجهی است.

با توجه به مصالح اقتصادی و سیاسی از طرفی و نیز منافع کوتاه مدت از طرف دیگر، اجرای درست مسئولیت دولت در مقابل ثروتهای ملی از دیدگاه صیانت از مخازن برای نسلهای آینده، ممکن نخواهد بود مگر آنکه تصمیم گیری در مورد آن با در نظر گرفتن جمیع جوانب فنی و اقتصادی صورت گیرد.

هدف از این پایان نامه ارائه راهکاری برای بررسی عوامل مهم در تصمیم گیری چنین چالشی است. یافتن پارامترهای مهم در تصمیم گیری و اولویت گذاری آنها بر اساس نظرات خبرگان و نیز پیدا نمودن گزینه مناسب از بین الگوهای تولید (از نظر نرخ تولید در طول عمر میدان) می تواند یک چارچوب قابل قبول در حل چنین مساله ای تلقی گردد.

امید است در کشور عزیزمان، ابزارهای مناسب و مطالعات ساختار یافته ای در حفظ و صیانت از این ذخایر در جهت رشد اقتصادی میهنمان توسعه یافته و این نوشتار سهم کوچکی در این رسالت بزرگ ایفا نماید.

تقدیر و تشکر

مراتب سپاسگزاری خود را از اساتید راهنمای ارجمندم که با صبر و حوصله در
تمامی مسیر همراهی نمودند
و همه دوستان و همکارانی که از نظرات خود مرا بهره مند ساختند

فهرست مطالب

فصل اول : طرح تحقیق

- ۱-۱-مقدمه..... ۱
- ۲-۱-بیان موضوع تحقیق..... ۱
- ۳-۱-اهمیت موضوع تحقیق..... ۱
- ۴-۱-هدفهای اصلی تحقیق..... ۲
- ۵-۱-کاربرد نتایج..... ۳
- ۶-۱-سوالات تحقیق..... ۳
- ۷-۱-فرضیات تحقیق..... ۳
- ۸-۱-روش تحقیق..... ۳
- ۹-۱-روش گردآوری اطلاعات..... ۳
- ۱۰-۱-قلمرو تحقیق..... ۳
 - قلمرو موضوعی..... ۴
 - قلمرو زمانی..... ۴
 - قلمرو مکانی..... ۴
- ۱۱-۱-تعاریف، واژه ها و اصطلاحات..... ۴

فصل دوم : مروری بر ادبیات تحقیق

بخش اول: نقش توسعه میادین نفتی در اقتصاد ایران

- ۶-۱-۲- روند مصرف انرژی در جهان.....۶
- ۷-۲-۲- نقش نفت در اقتصاد ایران.....۷
- ۷-۲-۲-۱- رانت نفتی.....۷
- ۸-۲-۲-۲- نقش صادرات و درآمدهای نفتی در قدرت و ثبات کشور.....۸
- ۸-۲-۲-۳- روند درآمدهای نفتی.....۸
- ۱۰-۲-۲-۴- اهم وظایف وزارت نفت با توجه به اهداف سند چشم انداز بیست ساله.....۱۰
- ۱۰-۲-۳- مدیریت منابع.....۱۰
- ۱۱-۲-۳-۱- صیانت از منابع نفتی.....۱۱
- ۱۱-۲-۳-۲- تفاوت نفت با سایر کالاها.....۱۱
- ۱۲-۲-۳-۳- پیش بینی قیمت.....۱۲

بخش دوم: توسعه میادین نفتی

- ۱۳-۲-۴- ذخایر نفتی.....۱۳
- ۱۳-۲-۴-۱- ذخایر اثبات شده.....۱۳
- ۱۴-۲-۴-۲- ذخایر احتمالی.....۱۴
- ۱۴-۲-۴-۳- ذخایر ممکنه.....۱۴
- ۱۴-۲-۵-۵- مراحل عمر منابع هیدروکربوری.....۱۴
- ۱۴-۲-۵-۱- اکتشاف.....۱۴

- ۱۵..... ۲-۵-۳- توسعه
- ۱۵..... ۲-۵-۴- تولید
- ۱۵..... ۲-۵-۵- متروک سازی
- ۱۶..... ۲-۶-۱- قراردادهای توسعه میادین نفتی
- ۱۶..... ۲-۶-۱- طرح جامع توسعه میدان
- ۱۶..... ۲-۶-۲- هزینه های توسعه
- ۱۷..... ۲-۶-۳- ملاحظات فنی در قرارداد

بخش سوم: تولید بهینه از مخازن نفتی

- ۱۹..... ۲-۷-۱- ویژگی های مخازن هیدروکربنی
- ۲۱..... ۲-۸-۱- برداشت نفت از مخازن
- ۲۱..... ۲-۸-۱- رانش های طبیعی (Natural Drives)
- ۲۱..... ۲-۸-۲- رانش های مصنوعی (Artificial Lift)
- ۲۱..... ۲-۸-۳- بازیافت ثانوی (Secondary Recovery)
- ۲۱..... ۲-۹- مفهوم بیشینه نرخ تولید بهینه از مخزن (MER)

بخش چهارم: مدل‌های تصمیم‌گیری

- ۲۵..... ۲-۱۰- تصمیم‌گیری در دنیای پیچیده

- ۲-۱۱-تصمیم گیری چند معیاره.....۲۵
- ۲-۱۲-فرایند تحلیلی سلسله مراتبی.....۲۷
- ۲-۱۳-تصمیمات گروهی و چند شاخصه.....۲۹
- ۲-۱۴-۱-تئوری انتخاب اجتماعی SC.....۲۹
- ۲-۱۴-۲-روشهای انتخاب اجتماعی SC.....۲۹

فصل سوم : ارائه مدل تصمیم گیری جهت انتخاب گزینه مناسب در تولید بهینه از یک

میدان نفتی

- ۳-۱-معرفی معیارهای مدل.....۳۵
- ۳-۲-معرفی گزینه های مدل.....۳۹
- ۳-۳-تصمیم گیران۴۲
- ۳-۴-روش مورد استفاده.....۴۴

فصل چهارم : نتایج تحقیق (بحث و تفسیر نتایج)

- ۴-۱-مقدمه.....۴۶
- ۴-۲-نتایج بدست آمده.....۴۶
- ۴-۳-تفسیر نتایج تحقیق.....۵۱
- ۴-۴-پیشنهاد تحقیقات بعدی.....۵۳

مراجع

ضمائم

پرسشنامه های مورد استفاده جهت اخذ نظرات خبرگان

- پرسشنامه رتبه بندی معیارها

- پرسشنامه رتبه بندی گزینه ها

کد برنامه روش بردا با استفاده از نرم افزار MATLAB

چکیده به زبان انگلیسی

فهرست جداول

۱. جدول ۱-۳- گزینہ های مدل تصمیم گیری..... ۴۱
۲. جدول ۲-۳- ویژگیهای تصمیم گیران..... ۴۳
۳. جدول ۳-۳- وزن تصمیم گیران..... ۴۳
۴. جدول ۱-۴- وزن معیارهای مدل تصمیم گیری..... ۴۷
۵. جدول ۲-۴- رتبه بندی گزینہ ها..... ۵۰
۶. جدول ۳-۴- میانگین و واریانس گزینہ ها..... ۵۰
۷. جدول ۴-۴- ماتریس همبستگی مربوط به گزینہ های مدل..... ۵۰
۸. جدول ۵-۴- اطلاعات آماری بین گزینہ Dij..... ۵۱

فهرست شکلیها

۱. شکل ۱-۲-روند وابستگی اقتصاد ایران به نفت..... ۹
۲. شکل ۱-۳-سطح یک مدل سلسله مراتبی پیشنهادی..... ۳۶
۳. شکل ۲-۳-منحنی تولید یک میدان..... ۳۹
۴. شکل ۳-۳-منحنی تولید ساده شده..... ۴۰
۵. شکل ۴-۳-گزینه های مدل تصمیم گیری..... ۴۲

فصل اول - طرح تحقیق

۱-۱- مقدمه

امروزه تصمیم‌گیری از ارکان مهم مدیریت محسوب می‌شود و در واقع توانایی مدیران در تصمیم‌گیری نقش مهمی در موفقیت سازمانها ایفا می‌کند. فرایند تصمیم‌گیری تابعی از عوامل مهمی چون موضوع تصمیم، فرد تصمیم‌گیرنده، زمان تصمیم‌گیری و از همه مهمتر پیچیدگیهای متغیرهای دخیل در تصمیم‌گیری می‌باشد به همین دلیل شناسایی متغیرهای عمده تصمیم‌گیری و استفاده از فرایند مدونی جهت تحلیل عوامل مذکور کمک عمده‌ای در فرایند تصمیم‌گیری خواهد نمود. فرایند مدلسازی تصمیم با استفاده از روش MCDM¹ فرایند تصمیم‌گیری در مورد مسائل پیچیده را سهولت می‌بخشد و همچنین زمینه مناسب برای تحمیل نظم بر فرایندهای تفکر گروه را فراهم می‌سازد بدین ترتیب به تصمیم‌گیران کمک می‌کند تا الگوهای تفکر منسجمی را حفظ نموده و به یک نتیجه‌گیری درست دست یابند.

۱-۲- بیان موضوع تحقیق

امروزه اکثر اندیشمندان اقتصاد سیاسی اجماع دارند که فرایند توسعه یافتگی سیاسی و اقتصادی و همچنین امنیت ملی کشورهای صادرکننده نفت تحت تاثیر درآمدهای نفتی و به عبارتی اقتصاد نفتی این کشورها قرار دارد. از آنجا که طبق قانون اساسی کشورمان بهره‌برداری و توسعه از میادین نفتی کشور به عهده شرکت ملی نفت ایران گذارده شده است از اینرو تصمیم‌گیری مدیران در توسعه بهینه از میادین نفتی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است چرا که توسعه اقتصاد و همانطوری که ذکر شد امنیت ملی کشور در گرو تصمیم‌گیری اصولی و اجرای خط مشی مناسب در توسعه بهینه از میادین نفتی می‌باشد. در این تحقیق سعی بر این است که با شناسایی متغیرهای اساسی در تصمیم‌گیری توسعه یک میدان جدید با مدلسازی مناسب فرایند تصمیم‌گیری و با استفاده از روشهای تصمیم‌گیری گروهی گزینه مناسب جهت تولید بهینه از میادین از نظر نرخ تولید سالیانه^۲ و نیز تعداد سالهایی که می‌توان با این نرخ از مخزن بهره‌برداری نمود^۳، انتخاب گردد.

۱-۳- اهمیت موضوع تحقیق

¹ Multi Criteria Decision Making

² Plateau Rate

³ Plateau Duration

توسعه میادین نفتی کشور در قالب قراردادهای بیع متقابل انجام می شود این قراردادها اغلب با شرکتهای بزرگ نفتی بین المللی منعقد شده که با سرمایه گذاری در این پروژه ها ، اهداف آن را که در قالب طرح جامع توسعه^۱ میدان پیش بینی شده محقق می سازند. در این بین نقش شرکت ملی نفت ایران به عنوان کارفرما نظارت بر انجام طرح توسعه میدان نفتی و حسن انجام کار پیمانکار در راستای تحقق اهداف پیش بینی شده طرح از مرحله تدوین و نظارت بر طرح جامع توسعه تا مراحل نهایی تحویل و تحویل پروژه به شرکت بهره بردار می باشد.

درک صحیح از کلیه مسائل فنی و اقتصادی در مرحله تائید طرح جامع توسعه میدان امری ضروری محسوب می شود شناخت کلیه متغیرهای مهم بر تصمیم گیری سبب می شود در مراحل ابتدایی برنامه توسعه الگوی مناسبی جهت توسعه و تولید پیش بینی گردد تا مبنای تحقق اهداف توسعه میدان نفتی گردد. تعیین نرخ مناسب تولید در مرحله تدوین و نهایی ساختن طرح جامع توسعه میدان از جمله مواردی است که تصمیم گیری در مورد آن بسیار حساس بوده و با توجه به این امر که در مراحل ابتدایی اطلاعات زیادی در مورد مخزن در دسترس نمی باشد و تنها بر اساس نتایج بدست آمده از چاه (یاچاههای) آزمایشی و اطلاعات ابتدایی باید انجام گیرد ارائه مدلی برای مدون ساختن این فرایند به تصمیم گیران کمک می کند تا با یک ساختار منظم مبتنی بر تصمیم گیری گروهی دست به انتخاب مناسب زنند.

۴-۱- هدفهای اصلی تحقیق

هدف اصلی این تحقیق ارائه یک مدل تصمیم گیری بر اساس روش تصمیم گیری چند متغیره گروهی برای رسیدن به یک گزینه مناسب برای منحنی تولید^۲ از میدان در مرحله تدوین طرح جامع توسعه میدان می باشد. بنابراین به طور کلی در پی تحقق اهداف ذیل می باشیم:

۱. شناسایی کلیه متغیرهای مهم تصمیم گیری در انتخاب گزینه مناسب برای منحنی تولید از یک میدان نفتی در مرحله تدوین طرح جامع توسعه میدان
۲. تحلیل گزینه ها بر اساس روش تصمیم گیری گروهی
۳. ارائه گزینه مناسب بر اساس نتایج تحلیل

^۱ Master Development Plan (MDP)

^۲ Production Profile

۱-۵- کاربرد نتایج

نتایج این تحقیق برای شرکت ملی نفت ایران جهت یافتن الگوی مناسب تولید در مرحله تدوین طرح جامع توسعه از میدان نفتی به کار می رود.

۱-۶- سوالات تحقیق

این تحقیق در پی محقق ساختن ارتباط بین متغیرها نیست و نمی‌خواهد فرضیه ای را به اثبات برساند و تنها در صدد یافتن پاسخ به سوالات تحقیق به شرح ذیل است :

- عوامل موثر بر تصمیم گیری در مورد انتخاب منحنی بهینه تولید کدام است؟
- چگونه می توان با استفاده از یک مدل تصمیم گیری گروهی بر مبنای روش تصمیم گیری چند متغیره، تصمیم گیران را در انتخاب یک روش منسجم مبتنی بر ارزشهای عددی وقضاوتهای عینی یاری نمود؟
- چگونه می توان از نتایج این مدلسازی در توسعه بهینه از یک میدان نفتی بهره گرفت؟

۱-۷- فرضیات تحقیق

در این تحقیق فرض بر این است که یک میدان نفتی در آغاز عمر^۱ خود می باشد و یک مخزن در شرایط نرمال و معمول^۲ در نظر گرفته شده است همچنین فرض بر این بوده که تنها حالت تخلیه طبیعی میدان^۳ مدنظر بوده و روشهای برداشت ثانویه در نظر گرفته نشده است .

۱-۸- روش تحقیق

پژوهش حاضر از لحاظ دسته بندی تحقیقات بر حسب گردآوری داده ها از نوع تحقیقات توصیفی - پیمایشی محسوب شده و همچنین از لحاظ هدف از نوع تحقیقات کاربردی است.

۱-۹- روش گردآوری اطلاعات

این تحقیق به صورت کتابخانه ای و میدانی به انجام رسیده است بدین صورت که برای کسب اطلاعات نظری و ادبیات موضوعی تحقیق از منابع کتابخانه ای، ترجمه مقالات انگلیسی، مجلات و نشریات و برای گردآوری اطلاعات میدانی از ابزار مصاحبه و پرسشنامه در بین گروه خبرگان استفاده شده است.

۱-۱۰- قلمرو تحقیق

¹ Green Field

² Conventional

³ Natural Depletion

- قلمرو موضوعی
قلمرو موضوعی این تحقیق پیرامون روشها و فرایندهای تصمیم گیری گروهی و نیز شناسایی عوامل موثر بر انتخاب منحنیهای بهینه تولید از میداین نفتی کشور انجام گرفته است.
- قلمرو زمانی
این تحقیق در محدوده زمانی سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ انجام شده و اطلاعات جمع آوری شده مربوط به این محدوده زمانی می باشد.
- قلمرو مکانی
اطلاعات جمع آوری شده و مصاحبه های انجام گرفته با مدیران و متخصصان و نظرات گردآوری شده جهت تصمیم گیری گروهی در شرکت ملی نفت ایران انجام پذیرفته است..

۱-۱- تعاریف، واژه ها و اصطلاحات

توسعه میدان نفتی^۱

عملیات توسعه میداین هیدروکربوری مهمترین و اصلی ترین فعالیت در بخش بالادستی صنایع نفت و گاز محسوب می شود. در این مرحله با استفاده از اطلاعات و تفاسیر آنها حاصل از مراحل اکتشافات و توصیف نسبت به طراحی و اجرای توسعه بخش های اثبات شده ذخایر از طریق مکان یابی و حفر چاه های توسعه ای و تکمیل آنها و ایجاد تاسیسات سطح الارضی^۲ و امکان سنجی اعمال روش های ازدیاد برداشت اقدام می گردد

منحنی تولید میدان

منحنی تولید یک میدان معمولا شامل یک بازه کشف^۳، مرحله آغاز تولید^۴، مرحله افزایش تولید^۵، قله تولید^۱ و در نهایت مرحله کاهش و یا افول^۲ بوده. بدیهی است مساحت زیر منحنی میزان نهایی ذخیره قابل برداشت از مخزن را نشان می دهد.

¹ Oil Field Development

² Surface facilities

³ Discovery

⁴ Start up

⁵ Ramp up

بیشینه نرخ تولید بهینه از میدان

در قرارداد بیع متقابل تولیدی با عنوان «MER^۳» معرفی گردیده است که به تعبیری همان تعریف تولید صیانتی است و اپراتور موظف شده است که در این سطح تولید نماید. در همه طرحهای توسعه میدان همواره تلاش اینست که با توجه به ویژگیهای مخزن بهترین سطح تولید را با رعایت نرخ تخلیه سالانه مورد قبول که یک فاکتور تولید صیانتی است انتخاب و عمل شود. در متن قرارداد در تعریف آن آمده است اقتصادی ترین نرخ تولید که بر تولید نهایی از مخزن اثر منفی نداشته باشد.

روش انتخاب اجتماعی SC^۴

تئوری انتخاب اجتماعی باسیستم رای گیری برای تصمیم گیری گروهی در مواقعی که اطلاعات موجود کافی، قابل اطمینان نبوده و اساسا کیفی می باشند به کار می رود. این تئوری روشهای رای گیری و ترجیح افراد در انتخاب گزینه های مختلف را مطالعه می کند و نیز تحلیل بین مجموعه ای از گزینه ها که توسط تعدادی رای گیرنده با ایده های جداگانه رتبه بندی شده است را انجام می دهد هر انتخاب برای کل گروه بایستی منعکس کننده مطلوبیت هریک از رای دهندگان تا حد امکان باشد.

¹ Peak production

² Decline production

³ Maximum Efficient Rate

⁴ Social Choice