پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران
سال چهارم، شماره ۱۵، تابستان ۱۳۹۴، صفحات ۱۸۲- ۱۴۵

بهینه‌یابی تسهیم ریسک در قراردادهای بیع متقابل: کاربردی از نظریه نمایندگی

سیدمحمدرضا سیدنورانی[۱] و محمد علیمرادی[۲]

تاریخ دریافت:۱۳۹۴/۰۶/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۰/۲۲

چکیده

قیمت‌گذاری و تسهیم ریسک در قراردادهای خدماتی بخش نفت و گاز از جمله بیع متقابل همواره از مهم‌ترین چالش‌ها در تنظیم قرارداد بوده است. اطلاعات نامتقارن کارفرما و پیمانکار منجر به بروز هزینه‌های نمایندگی از جمله کژمنشی و کژگزینی شده و فرآیند تسهیم ریسک و قیمت‌گذاری را پیچیده می‌سازد. در این مقاله با بهره‌گیری از نظریه نمایندگی، فرآیند انعقاد قراردادهای بیع متقابل بین شرکت ملی نفت (NOC) و شرکت نفت بین‌المللی (IOC) با در نظر گرفتن کژمنشی و با دو فرض متفاوت پیمانکار ریسک‌گریز و ریسک خنثی مدل‌سازی می‌شود. از شیوه مدل‌سازی ریاضی برای ارائه تحلیل‌های مربوط به هزینه‌های نمایندگی استفاده شده و قرارداد بهینه از منظر ساختار قیمتی و تسهیم ریسک استخراج می‌شود. قرارداد بهینه، قراردادی است که انگیزه‌ای به شرکت نفت بین‌المللی می‌دهد تا هزینه‌های خود را در مواجهه با رقابت در مناقصه و تسهیم ریسک حداقل سازد. در این قرارداد اگر چه پوشش کامل هزینه‌ها توسط کارفرما غیربهینه است اما هزینه سرمایه‌ای سقف ثابت ندارد و پیمانکار بخشی از افزایش هزینه‌ها را تقبل می‌کند. نتایج مدل ریاضی نشان می‌دهد که نمی‌توان راه حل گوشه‌ای برای یک قرارداد بهینه ارائه داد اما می‌توان یک رابطه تعادلی بین آثار کژمنشی شرکت بین‌المللی نفت، رقابت در مناقصه و تسهیم ریسک ایجاد کرد.

طبقه‌بندی *JEL: C72 D82 D86*

واژه‌های کلیدی: نظریه نمایندگی، قرارداد بیع متقابل، کژمنشی، کژگزینی

۱- دانشیار دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی
Email: seyednourani@gmail.com
۲- دانشجوی دکتری اقتصاد نفت و گاز دانشگاه علامه طباطبائی- نویسنده مسئول
Email: mohammad.alimoradi@yahoo.com

۱- مقدمه

در چند دهه گذشته، استفاده از قراردادهای بیع متقابل برای توسعه میادین نفت و گاز، تبدیل به سازوکاری تثبیت شده در ایران شده است. قوانین و مقررات جاری، شرکت ملی نفت ایران را مجاز می‌دارد تا قراردادهای بیع متقابل را هم برای اکتشاف و هم برای توسعه میادین بکار برد.[۱]

پس از انقلاب تا اواسط دهه ۷۰ تقریبا عمده فعالیت‌های توسعه‌ای نفت و گاز توسط شرکت‌های تولیدی شرکت ملی نفت ایران و با استفاده از خدمات برخی شرکت‌های خارجی انجام می‌شد، اما از این دوره به بعد با توجه به ضرورت توسعه میادین کشور در مقیاس وسیع‌تر و با توجیه فقدان منابع مالی لازم در کشور، تلاش برای ایجاد شکل‌های قراردادی جذاب‌تر برای پیمانکاران خارجی با حفظ منافع ملی آغاز شد. نتیجه تلاش‌ها، امکان بکارگیری روش قراردادی بیع متقابل برای صنعت نفت و از جمله توسعه میادین نفت و گاز بود. اگر چه این روش قراردادی منحصرا برای صنعت نفت در قانون پیش‌بینی نشده بود و عموما برای صنایعی مناسب به نظر می‌رسید که در بازاریابی و فروش محصولات با ریسک‌هایی مواجه بودند، اما به مرور به عنوان روش غالب صنعت نفت کشور جا افتاد. این روش قراردادی در طول عمر خود همواره محل چالش و مناقشه بوده است.

روش قرارداد بیع متقابل به عنوان یکی از روش‌های خدماتی در تمام برنامه‌های پنج‌ساله کشور به عنوان روش جدی برای تامین مالی و اجرای پروژه‌های صنعت نفت مطرح شده است. چند هدف اصلی در این قراردادها، تامین منابع مالی لازم برای صنعت نفت، انتقال ریسک‌های پروژه‌ها به پیمانکار و انتقال تکنولوژی به داخل کشور بوده است اما نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که در دستیابی به اهداف مطروحه در عمده پروژه‌های اجرا شده یا در حال اجرا توفیق چندانی حاصل نشده است.

۱- شیرودی و دیگران (۱۳۸۸)، ص ۲۴۳

اکنون صنعت نفت نیازمند منابع مالی و فناوری‌های جدید در بخش‌های خاص است. اما این دو باید در شرایط قراردادی تامین شود که ضمن جذابیت برای حضور موثر شرکت‌ها، بتواند منافع کشور را نیز در درازمدت حداکثر کند.

به طور کلی در دو حوزه نیاز به حضور شرکت‌های مشترک داخلی و خارجی وجود دارد: فناوری و منابع مالی. در حوزه فناوری، در بخش‌های خاصی از قبیل اداره و مهندسی مخازن، فناوری‌های کنترل از راه دور سکوهای نفتی و گازی، فناوری‌های تزریق گاز، آب، پلیمر، دی‌اکسید کربن و دیگر فناوری‌های از این دست محدودیت‌های نسبی در کشور وجود دارد، اما در سایر بخش‌ها، مانند عمده فعالیت‌های اکتشاف، توسعه و بهره‌برداری نفت و گاز در خشکی و دریا، توسعه و بهره‌برداری پتروشیمی، پالایشگاه‌های نفت و گاز و خطوط لوله و تلمبه خانه‌ها، توانائی‌ها و جایگاه کشور در منطقه مناسب‌تر است.

در بخش مالی، ضروری است از طریق ایجاد شرکت‌های مشترک خصوصی داخلی و خارجی طرف قرارداد با شرکت ملی نفت ایران منابع مالی مورد نیاز را تامین کرد. از این رو نیاز به حضور شرکت‌های بین‌المللی فعال در عرصه نفت و گاز با رعایت قانونمندی‌ها وجود دارد. جذب و انتقال فناوری به داخل کشور، با هزینه‌های کمتر امکان‌پذیر است، اما برای جذب سرمایه و منابع مالی، نیاز به جذابیت در قراردادها است. اگر چه منابع داخلی برای توسعه بخش‌های مختلف این صنعت کافی نیست و دسترسی به منابع مالی شرکت‌های نفتی بزرگ ضروری است، اما نباید قراردادهای نفتی به گونه‌ای طراحی شود که منافع ملی و مزیت‌ها نادیده گرفته شود.

قراردادهای خدماتی بیع متقابل، قرارداد رایج مورد استفاده در پروژه‌های بالادستی صنعت نفت را می‌توان با استفاده از تعاریف مختلف به عبارتی ساده متشکل از دو یا چند قرارداد مجزا دانست. در قرارداد نخست قرارداد خرید تکنولوژی، تجهیزات، خدمات و... از طرف کشور سرمایه‌پذیر است و قراردادهای بعدی فروش محصولات تولیدی همان سرمایه‌گذاری به کشور یا شرکت سرمایه‌گذار جهت استهلاک هزینه‌ها، سود سرمایه و بهره مربوط به سرمایه‌گذاری است.

قرارداد بیع متقابل در دسته قراردادهای خدماتی قرار می‌گیرد که در آن، بازپرداخت هزینه‌های پیمانکار از طریق تخصیص بخشی از درآمد نفت و گازی که در نتیجه خدمات ارائه شده از طرف وی تولید شده، صورت می‌گیرد. این قراردادها بر قلمرو کاری مشخص، سقف هزینه‌های سرمایه‌ای، حق‌الزحمه ثابت و دوره معین برای بازیافت سرمایه استوار است.[۱]

دو ویژگی سقف هزینه ثابت و حق‌الزحمه ثابت از جمله موارد چالش برانگیز در قرارداد بیع متقابل است. زمانی که بیع متقابل، هم برای اکتشاف و هم برای توسعه بکار می‌رود، مشخصات میدان مدنظر برای توسعه هنگام انعقاد قرارداد نامعین است، بنابراین توافق در مورد قلمرو کاری، مدت عملیات توسعه، سقف هزینه‌های سرمایه‌ای، حق‌الزحمه ثابت و دوره بازیافت سرمایه چالش برانگیز است.

تاکنون سه نسل از قراردادهای بیع متقابل، مورد استفاده قرار گرفته‌اند که همواره لزوم اصلاح در آنها در مواردی همچون توجه به حداکثر برداشت در طول عمر میدان و با توجه به رفتار مخزن، امکان تغییر شرح کار و شیوه پرداخت، مساله انتقال تکنولوژی و لزوم توجه به سود متناسب طرفین مورد تاکید قرار گرفته است.

یکی از نظریه‌هایی که قادر است بخشی از هزینه‌ها و مشکلات موجود در قراردادهای بیع متقابل را تبیین کند، «نظریه نمایندگی»[۲] است. این نظریه در حوزه‌های متعددی از قبیل اقتصاد، مدیریت، مالی، حسابداری و حتی سیاست کاربرد فراوان پیدا کرده است.

نظریه نمایندگی که ارتباط تنگاتنگی با نظریه بازی هم دارد به مسائل ناشی از تضاد منافع در روابط دو یا چند جانبه می‌پردازد. این رابطه دو یا چند جانبه می‌تواند چانه‌زنی یک کارگر و کارفرما بر سر قرارداد کار باشد و هم می‌تواند چانه‌زنی چند سیاستمدار جهت رسیدن به یک توافق سیاسی باشد. بر اساس این نظریه، تضاد منافع، برای طرفین درگیر هزینه‌هایی ایجاد می‌کند که به آن هزینه‌های نمایندگی و یا مشکلات نمایندگی

۱- همان، ص ۲۵۶

2- Agency Theory

گفته می‌شود. مشکلات اصلی زمانی ایجاد می‌شود که عدم تقارن اطلاعات[1] وجود دارد. به عبارت دیگر، یکی از طرفین اطلاعاتی در اختیار دارد که طرف دیگر از این اطلاعات ناآگاه است. این مساله دو پیامد به همراه دارد: کژمنشی[2] و کژگزینی[3].

کژمنشی زمانی ایجاد می‌شود که عامل (کارفرما) قادر نیست سطح تلاش نماینده (پیمانکار) را ببیند. عدم توانایی عامل در نظارت بر سطح تلاش نماینده یا از عدم آگاهی وی نسبت به جریان و فرآیند کار و یا از پرهزینه بودن فرآیند نظارت ناشی می‌شود. در حالی که مساله کژمنشی از نتایج پس از تصمیم‌گیری در شرایط عدم تقارن اطلاعات ناشی می‌شود. کژگزینی با وضعیت قبل از اتخاذ تصمیم ارتباط دارد. از آنجا که همه اطلاعات در دسترس نماینده (پیمانکار) در دسترس عامل (کارفرما) نیست از این رو عامل نمی‌تواند مطمئن باشد که نماینده بهترین تصمیم را در هر شرایط اتخاذ خواهد کرد. نظریه نمایندگی می‌تواند راه‌حل‌هایی برای مشکلات نمایندگی در انواع مختلف قراردادها و روابط دو یا چند جانبه ارائه دهد.

در این مقاله قصد داریم با بهره‌گیری از نظریه نمایندگی ساختار بازپرداخت هزینه‌ها و تسهیم ریسک در قراردادهای بیع متقابل را بررسی نموده و با کشف مشکلات و هزینه‌های نمایندگی موجود در قراردادهای بیع متقابل راه‌حل‌هایی برای حل این مشکلات ارائه شود. در ادامه ضمن پرداختن به پیشینه قراردادهای نفتی در کشور و بررسی نظریه نمایندگی، مشکلات نمایندگی قراردادهای بیع متقابل از منظر نحوه بازپرداخت هزینه‌ها و تسهیم ریسک مورد بررسی قرار می‌گیرد. در بخش بعدی با استفاده از مدل‌سازی ریاضی به تحلیل آثار تسهیم ریسک، کژمنشی و رقابت در مناقصه خواهیم پرداخت و در نهایت ضمن نتیجه‌گیری از بحث ارائه شده راه‌حل‌های کاهش هزینه‌های نمایندگی در این نوع قراردادها بحث و بررسی خواهد شد.

1- Asymmetric Information
2- Moral Hazard
3- Adverse Selection

۲- تاریخچه قراردادهای نفتی در ایران

اولین امتیاز نفتی که به کشف نفت در ایران انجامید، متعلق به ویلیام ناکس دارسی بود. او امتیاز کشف نفت را در سال ۱۹۰۱ به دست آورد و در سال ۱۹۰۸ میلادی (۱۲۸۷ هجری شمسی) موفق شد در مسجدسلیمان نفت کشف کند. در سال ۱۳۱۱ رضاخان این قرارداد را لغو کرد اما در سال ۱۳۱۲ مجدد قرارداد ۶۰ ساله جدیدی همراه با اصلاحات به امضای طرفین رسید. با روی کار آمدن محمدرضا پهلوی و بعد از پایان جنگ جهانی دوم و خروج نیروهای بیگانه، قرارداد الحاقی گس گلشائیان به امضای دولت وقت ایران رسید که مجلس با آن مخالفت کرد. در ادامه مخالفت مجلس با این قرارداد، صنعت نفت در سال ۱۳۲۹ ملی و شرکت نفت ایران و انگلیس منحل شد. این روند دیری نپایید و با کودتای ۲۸ مرداد ۱۳۳۲ و سقوط دولت دکتر مصدق، قرارداد کنسرسیوم منعقد و چند سال بعد، نخستین قانون تصویب شد. این قانون، «مشارکت در تولید» را به رسمیت می‌شناخت. کمتر از دو دهه بعد با قانون مصوب سال ۱۳۵۳، تنها قراردادهای «خدماتی» به رسمیت شناخته شدند.

با پیروزی انقلاب اسلامی ایران، تنها شیوه قراردادی مجاز کماکان خدماتی بود که در این چارچوب از دهه ۱۳۷۰ شمسی، «قراردادهای بیع متقابل» معرفی شدند. قراردادهای بیع متقابل پرحاشیه‌ترین قراردادهای سال‌های اخیر به لحاظ ابعاد سیاسی، اقتصادی و فنی بشمار می‌روند. عمده حواشی این قراردادها مربوط هزینه‌های نمایندگی حاکم بر روح این قراردادها است که کمتر مورد توجه قرار گرفته است هر چند با نوآوری و خلاقیت در نسل‌های گوناگون این قراردادها سعی شده است این هزینه‌ها کاهش یابد.

تاکنون سه نسل از قراردادهای بیع متقابل با اصلاحاتی نسبت به نسل پیشین، مورد استفاده قرار گرفته‌اند که از سوی کارشناسان لزوم اصلاح در آنها در مواردی همچون توجه به حداکثر برداشت در طول عمر میدان و با توجه به رفتار مخزن، امکان تغییر شرح کار و شیوه پرداخت، مساله انتقال تکنولوژی و لزوم توجه به سود متناسب طرفین مورد تاکید قرار گرفته است.

یکی از مسائل مهم در ساختار قراردادهای بیع متقابل که در نسل‌های مختلف آن دستخوش تغییراتی شده است، ساختار قیمت و پرداخت‌ها در این گونه قراردادها است.

در نسل اول قراردادهای بیع متقابل، پیمانکار عملیات توسعه را انجام می‌داد و سقف هزینه‌ها ثابت بود. این نسل از بیع متقابل، بیشتر برای میادین با عمر بالا طراحی شد. میدان‌های سروش، نوروز، بلال، دورود، دارخوین و چند فاز پارس جنوبی با این روش توسعه پیدا کردند.

در نسل دوم بیع متقابل، پیمانکار در هر دو مرحله اکتشاف و توسعه امکان حضور داشت و در صورت اکتشاف ذخایر نفتی از اولویت مذاکره برای توسعه برخوردار بود. اکتشاف در بلوک‌های نفتی اناران، مهر، منیر، توسن و فارس در چارچوب این نسل صورت گرفت که البته برخی از این عملیات‌های اکتشافی ناموفق بودند.

در نسل سوم، مساله ثابت بودن سقف هزینه‌ها تا حد زیادی مرتفع و به زمان مشخصی بعد از امضای قرارداد و انجام مهندسی پایه و برگزاری مناقصات مربوطه واگذار شد. در توسعه میدان‌های نفتی یادآوران و آزادگان شمالی از این روش استفاده شد. حفظ حاکمیت و مالکیت بر منابع نفت و گاز، منوط کردن بازپرداخت‌ها فقط از محل عواید حاصل از میدان، تقبل ریسک از سوی پیمانکار، تعیین نرخ بازگشت سرمایه متناسب با شرایط هر طرح و رعایت ایجاد انگیزه‌های لازم جهت بکارگیری روش‌های بهینه، تضمین برداشت صیانتی، رعایت مقررات زیست‌محیطی و قانون استفاده حداکثری از کالاها و خدمات داخلی از جمله الزامات قوانین و مقررات داخلی است.

۳- نظریه نمایندگی

نظریه نمایندگی از آغاز دهه ۷۰ به یک حوزه تحقیقاتی و مطالعاتی بسیار موفق و فعال در رشته‌های اقتصاد، مالی، مدیریت و موضوعات مرتبط با اینها تبدیل شده است. دو تن از بزرگ‌ترین نظریه‌پردازان در این حوزه بولتن و دواترپونت[1] هستند که موفق به دریافت

1- Bolton and Dewatripont (2005)

جایزه نوبل سال ۲۰۰۵ در رشته اقتصاد شده‌اند. در سال‌های اخیر روش نظریه نمایندگی در مقالات متعددی در حوزه‌های مالی و اقتصاد بکار گرفته شده است.

نظریه نمایندگی با کنش و واکنش‌های یک عامل[1] (کارفرما، مالک) که مالک یک دارایی است و یک نماینده[2] (مستأجر، پیمانکار) که با آن دارایی کار می‌کند و یا تصمیماتی می‌گیرد که بر ارزش دارایی اثر می‌گذارد، سر و کار دارد.

نظریه نمایندگی بر طراحی بهینه قراردادها بین دو طرف تمرکز دارد. در مورد قراردادهای نفتی این به معنای آن است که شرکت ملی نفت عامل (کارفرما) است و پیمانکار داخلی یا خارجی نماینده (پیمانکار) است. اگر پیمانکار خارجی متشکل از یک کنسرسیوم باشد در این صورت یک مساله نمایندگی با تعداد زیادی نماینده رخ می‌دهد.[3]

یک قرارداد مبتنی بر احتمال رخداد چند حادثه ممکن، تصریح آسانی دارد، اما در واقعیت رخدادهای بی‌نهایتی می‌تواند وجود داشته باشد. برخی رخدادها ممکن است از احتمال وقوع بیشتری نسبت به بقیه برخوردار باشد. بنابراین در انعقاد قرارداد همه حوادث احتمالی آتی در نظر گرفته می‌شود و برای حوادث غیرقابل پیش‌بینی هم شرایطی در نظر گرفته می‌شود.

زمانی که قرارداد نوشته می‌شود، نگرانی اصلی رابطه بین مالکیت و کنترل است. عامل در نظر دارد قرارداد را به گونه‌ای طراحی کند که نماینده، منافع او را حداکثر کند با در نظر گرفتن این حقیقت که منافع نماینده ممکن است با منافع عامل همراستا نباشد، بنابراین عامل باید انگیزه‌ای فراهم کند تا نماینده در راستای منافع او حرکت کند. همزمان عامل سیستم، نظارتی طراحی می‌کند که او را قادر می‌سازد بر نحوه عملکرد نماینده نظارت داشته باشد و او را از کژمنشی باز دارد. به عبارت بهتر، عامل می‌خواهد چارچوبی در قرارداد طراحی کند که نماینده تشویق شود تلاش خود را حداکثر کند تا حداکثر حقوق و پاداش را داشته باشد و همچنین سود عامل هم حداکثر شود.[4]

1- Principal
2- Agent
3- Kirsten Bindemann (1999), p 35
4- Kirsten Bindemann (1999), p 36

همانطور که پیشتر اشاره شد، ممکن است عامل با بیش از یک نماینده سروکار داشته باشد در این صورت کنترل کژمنشی‌ها مشکل‌تر می‌شود چراکه تشخیص اینکه کدام‌یک در کار اهمال کرده،سخت است. یک راه برای کنترل کژمنشی این است که عامل به نماینده حقوق و پاداشی مبتنی بر عملکرد شرکت بپردازد. در این صورت عملکرد بهتر نماینده حقوق و پاداش بیشتری برای او در پی خواهد داشت. اما اگر عامل با چندین نماینده مواجه باشد، ممکن است تابع مطلوبیت فراغت متفاوتی داشته باشند. در این صورت برخی حاضرند درآمد کمتر را در صورت کار کمتر و فراغت بیشتر بپذیرند. در این صورت طفره رفتن از کار و کژمنشی وجود خواهد داشت مگر اینکه فشار گروهی یا همبستگی اجتماعی وجود داشته باشد که نماینده را باز دارد. به هر حال عامل باید راهی برای ممانعت از شکل‌گیری کژمنشی نمایندگان بیابد. عامل باید مکانیسمی بکار گیرد که او را قادر سازد بر عملکرد هر یک از نمایندگان نظارت داشته باشد. همچنین در مورد سناریوی اول، یعنی بحث انگیزش نیز باید پاداش‌ها بر اساس عملکرد هر نماینده باشد.

نظریه نمایندگی نشان می دهد که نمایندگان و کارفرماها اغلب اهداف متفاوتی دارند و ممکن است نماینده همیشه انگیزه کافی برای حرکت در راستای منافع کارفرما نداشته باشد. در این چنین حالتی کارفرما می خواهد مطمئن شود که قرارداد به درستی تنظیم شده است و مکانیسم‌هایی در قرارداد وجود دارد که اطمینان می‌دهد منافع وی در قرارداد حفظ می‌شود، اما به لحاظ عملی تنظیم قراردادی که بتواند همه رخدادهای احتمالی آتی را در خود داشته باشد، غیرممکن می‌نماید. از این رو نااطمینانی در نتایج وجود دارد که به این معنی است نتایج نهایی تابع عوامل پیش‌بینی نشده است که خارج از کنترل نماینده است. به همین دلیل همیشه امکان پیش بینی میزان کیفیت و سطح تلاش نماینده وجود ندارد و می‌توان به روشنی تعیین کرد که آیا یک نتیجه ضعیف از ضعف نماینده ناشی می‌شود یا سایر عوامل خارجی منجر به این نتیجه شده است.[1]

۱- سیدنورانی، سید محمدرضا و دیگران (۱۳۹۴)، ص ۹۴

در یک مدل ساده از نظریه نمایندگی، تنها یک عامل و یک نماینده وجود دارد. عامل (کارفرما) کسی است که صاحب نفت است و نماینده (پیمانکار) یک شرکت نفت خارجی است که قرار است برای اکتشاف و استخراج نفت منابع مالی مورد نیاز و تخصص لازم را فراهم آورد. کارفرما، شرایط و قراردادی پیشنهاد می‌دهد که برای ورود شرکت نفتی خارجی به این طرح جذاب است. به عبارت دیگر «حداقل مطلوبیت»[1] شرکت نفت خارجی تامین می‌شود. به این محدودیت «قید مشارکت»[2] گفته می‌شود. همزمان مالک نیز باید «محدودیت انگیزشی»[3] را حل کند چراکه پیمانکار باید مطمئن باشد که می‌تواند حداکثر بازدهی را در مقابل ریسک معین پروژه به دست آورد. بنابراین مطلوبیت ناشی از کار (انجام قرارداد) نباید از مطلوبیت «شانه خالی کردن از کار»[4] (از سر و ته کار زدن[5]) کمتر باشد. به این معنی که سود در حالت اول باید از سود در حالت دوم بیشتر باشد.

همچنین کارفرما باید به نماینده x واحد بالاتر از مطلوبیت ذخیره بپردازد تا قرارداد بهینه باشد. به عبارت دیگر، کارفرما باید قراردادهای خود را با سایر قراردادهایی که توسط سایر کشورها پیشنهاد می‌شود، مقایسه و برخی تغییرات در جهت بهبود به آن اضافه کند. البته این امر تنها با فرض «ثبات سایر شرایط»[6] امکانپذیر است. اگر شرایط جغرافیایی یا میزان ذخایر مناسب‌تر باشد، کارفرما می‌تواند با قراردادی که نسبتا جذابیت کمتری دارد شرکت نفت خارجی را جذب کند.

٤- هزینه‌های نمایندگی در قراردادهای بیع متقابل

از زمان کشف اولین چاه نفتی در مسجدسلیمان تاکنون همواره حضور یا عدم حضور و همچنین شرایط فعالیت شرکت‌های خارجی در کشورمان دغدغه بوده است. تجربه حضور

1- Reservation Utility (حداقل مطلوبیتی که پذیرش یک قرارداد را برای نماینده توجیه می‌کند.)
2- Participation Contract
3- Incentive Constraint
4- Shirking
5- Cutting Corners
6- *Ceteris Paribus*

این شرکت‌ها نشان داده که هر چند در بخش فنی و مدیریتی به بهبود شرایط این صنعت کمک کرده‌اند، اما «هزینه‌های نمایندگی»[1] ناشی از تضاد منافع آنها با منافع ملی هزینه‌های بسیاری نیز برای کشور در برداشته است.

هر قرارداد نفتی اساسا متضمن اجتماع دو فرآیند متعارض در اهداف است: تامین منافع سهامداران توسط شرکت‌های نفتی طرف قرارداد و تامین منافع ملی بلندمدت توسط شرکت‌های ملی نفت[2]. تعارض در اهداف زمانی که عدم تقارن اطلاعات وجود دارد به خصوص اینکه شرکت نفت پیمانکار شناخت، اطلاعات و دانش فنی دارد که شرکت ملی نفت به آن دسترسی ندارد منجر به کژمنشی شده و هزینه‌های نمایندگی را افزایش می‌دهد.

در بسیاری از موارد اشراف فنی شرکت‌های بین‌المللی نفتی بر ویژگی های مخازن نفتی از شرکت دولتی طرف مذاکره بیشتر است چراکه شرکت‌های بین‌المللی تجربه عملی حضور در کشورهای مختلف و توسعه و بهره‌برداری مخازن مشابه را برعهده داشته‌اند و پدیده‌های زمین‌شناسی نیز در نقاط مختلف کره زمین تکرار شده‌اند. بنابراین اگر چه شرکت ملی نفت هم با همه فناوری‌ها روز دنیا ممکن است آشنا باشد، اما تجربه شرکت‌های بین‌المللی نفت به آنها در انتخاب نوع فناوری مناسب برای هر پروژه کمک می‌کند. به عنوان مثال، اینکه کدام یک از فناوری‌ها در افزایش بازیافت هر یک از انواع مخازن مناسب‌تر است، نیازمند تجربه است.[3] با توجه به اینکه شرکت‌های بین‌المللی نفت در گذشته در ایران کار کرده‌اند در بسیاری از موارد اطلاعات متمرکزی که در اختیار آنها قرار دارد نسبت به شرکت ملی نفت بیشتر است.

از جمله عوامل دیگری که اطلاعات نامتقارن در آن مشهود است مربوط به میادین مشترک است که یک شرکت خاص در هر دو طرف آن حضور دارد. به عنوان مثال سال‌های قبل که شرکت توتال در مخزن مشترک پارس جنوبی مشغول به انجام کار شده

1- Agency Costs

۲- درخشان، مسعود (۱۳۹۲)، ص ۵۶

۳- حسنتاش، سید غلامحسین (۱۳۸۵)، ص ۳

بود همزمان در قطر نیز در همین میدان حضور داشت. در این صورت شرکت نفت خارجی اطلاعاتی در دست دارد که شرکت ملی نفت ایران نسبت به آن آگاهی کامل ندارد.

در شرایط عدم تقارن اطلاعات وسیع، سقف هزینه‌های ثابت پیمانکار و عدم تعادل در ریسک -پاداش از جمله مهم‌ترین چالش‌هایی هستند که هزینه‌های زیادی به طرفین قرارداد تحمیل کرده است و آن را برای طرفین نامطلوب جلوه می‌دهد.

زمانی که دولت یا شرکت ملی نفت قراردادی برای یک پروژه نفتی به مناقصه می‌گذارد معمولا از شرکت‌های مورد تأیید برای شرکت در مناقصه دعوت می‌کند و از بین قیمت‌های پیشنهادی، کمترین آن را انتخاب می‌کند. در این فرآیند عدم تقارن اطلاعات به وفور مشاهده می‌شود. دولت نمی‌تواند به طور مستقیم هزینه‌های تولید انتظاری هر یک از پیمانکاران را مشاهده کند، بنابراین نمی‌داند کدام‌یک از شرکت‌ها کاراتر هستند. هر پیمانکاری که در مناقصه شرکت می‌کند پیشنهاد خود را بدون اطلاع از هزینه‌های انتظاری رقیب خود ارائه می‌دهد. پس از اینکه یک پیشنهاد انتخاب شد این پیمانکار به دلیل برخورداری از دانش و تکنولوژی، نسبت به دولت از ویژگی‌های پروژه اطلاعات بیشتری دارد. همچنین با فرض عدم تقارن اطلاعات، دولت قادر به مشاهده چگونگی تلاش بنگاه برای کاهش هزینه‌های تولید نیست.

دولت باید قراردادی طراحی کند که هم احتمال کژگزینی (دولت از هزینه‌های پیمانکاری آگاهی ندارد) و هم احتمال کژمنشی (دولت نمی‌تواند سطح تلاش پیمانکار منتخب را برای کاهش سطح هزینه‌ها ببیند) توسط شرکت پیمانکار را در بر بگیرد. اگر پیمانکار ریسک‌گریز باشد به نفع دولت است که قراردادی پیشنهاد دهد که برخی از ریسک‌های مربوط به نوسانات هزینه‌های غیرقابل پیش‌بینی را خود تحمل کند.

قراردادهای بیع متقابل که در عمل توسط دولت استفاده می‌شود، پرداخت‌هایی را برای پیمانکار فراهم می‌آورد که تابعی از قیمت پیشنهاد پیمانکار و یا هزینه‌هایش است. در قراردادهای نسل اول بیع متقابل، قیمت قرارداد دارای سقف معینی است و هزینه‌های پیمانکار باید حداکثر معادل سقف و یا کمتر از آن باشد. در یک قرارداد حق‌الزحمه ثابت،

پرداختی به شرکت نفت خارجی همان پیشنهاد اولیه شرکت، در مناقصه است. سقف قرارداد جز در موارد کارهای اضافی که شرکت ملی نفت ایران به پیمانکار ارجاع می‌کند قابل افزایش نیست و هر پرداختی اضافه بر سقف قرارداد نیاز به تأیید شورای اقتصاد دارد.[۱]

در قراردادهای بیع متقابل اولیه، پیمانکار مکلف به توسعه میدان و تضمین انجام فعالیت‌هایی مشخص و نیز رساندن سطح تولید میدان به میزان معینی می شود که ناکامی در رسیدن به این سطح از تولید می توانست سودآوری پروژه برای پیمانکار را به صورت جدی کاهش دهد. طرفین باید در زمان انعقاد قرارداد سقف هزینه‌های سرمایه‌ای لازم[۲] برای رسیدن به سطح تولید مورد توافق را به طور دقیق معین کرده و در قرارداد قید کنند که به همین دلیل گاه از این دسته قراردادها با نام قراردادهای سقف سرمایه‌ای ثابت[۳] یاد می‌شود.

تعیین سقف برای قراردادهای بیع متقابل به خصوص زمانی که اطلاعات پیمانکار و یا کارفرما از شرایط میدان کامل نبوده و یا زمانی که بازار عوامل تولید در حال نوسان است هزینه‌های نمایندگی قرارداد را افزایش می‌دهد. در حالتی که هزینه‌های توسعه میدان بیش از سقف ذکر شده در قرارداد باشد، دولت میزبان هزینه‌های مازاد را پوشش نمی‌دهد. به همین دلیل این امر ممکن است پیمانکار را تشویق کند هزینه‌های توسعه میدان را برای پوشش ریسک افزایش هزینه‌ها در زمان انعقاد قرارداد بالاتر نشان دهد و علاوه بر آن احتمال عدم تمایل پیمانکار به استفاده از تکنولوژی بالاتر را به دلیل هزینه‌بر بودن افزایش دهد.

اصولاً وقتی یک مخزن اکتشاف شده و تجاری تشخیص داده می‌شود و برنامه‌ریزی توسعه آن صورت می‌گیرد. این برنامه‌ریزی بر مبنای بضاعت اطلاعاتی در مورد آن مخزن تا آن زمان است، اما روند قطعی تولید در دوره بهره‌برداری را نمی‌توان از همان ابتدا بر مبنای اطلاعات قبل از توسعه به طور دقیق و بدون احتمال تعیین کرد. نسبت گاز به نفت، فشار چاه، میزان دبی و مشخصات نفت برای تعیین روند تولید لازم و به طور کلی دینامیک

۱- ابراهیمی و دیگران (۱۳۹۳)، ص ۱۴

2- Capex
3- Fixed Capex Contracts

است و نه استاتیک و باید در طول زمان اصلاح شود. بنابراین نمی‌توان برای مخزن تعهدات قراردادی قطعی جهت تولید و حداکثر تولید برای یک دوره نسبتا طولانی ایجاد کرد.

در قراردادهای نسل دوم بیع متقابل مبلغی به عنوان حداقل هزینه اکتشافی تعیین شده است. پیمانکار موظف است طی مدت اکتشاف حداقل مبلغ تعیین شده را هزینه کند. در صورتی که در پایان مرحله اکتشاف، پیمانکار به حداقل تعهدات خود و هزینه‌کرد حداقل هزینه‌های اکتشافی عمل نکرده باشد، موظف است مابه‌التفاوت آن را تا سقف مندرج در قرارداد به کارفرما بپردازد. اما اگر پیمانکار حداقل تعهدات اکتشافی خود را با مبلغی کمتر از حداقل هزینه تعیین شده در قرارداد انجام داده باشد، موظف به پرداخت مبلغ باقیمانده نیست. در مورد هزینه‌های مرحله توصیف میدان نیز همین شرایط حاکم است. همچنین پیمانکار پس از کشف میدان تجاری باید ضمن ارائه طرح جامع توسعه هزینه‌های اجرای عملیات توسعه را نیز تعیین و جهت تصویب به شرکت ملی نفت ایران بدهد. این مبلغ، سقف هزینه‌های عملیات توسعه خواهد بود و جز در زمان تغییر در طرح جامع توسعه افزایش نخواهد یافت.

در قراردادهای نسل سوم، برخلاف قراردادهای پیشین مبلغ قرارداد در ابتدا قطعی نمی‌شود، اما این به آن معنی نیست که شرکت ملی نفت تمام هزینه‌های پیمانکار را بپذیرد بلکه فقط پیمانکار برای اعلام سقف قیمت قرارداد زمان بیشتری در اختیار دارد. در ابتدا رقم قرارداد به صورت تخمین اولیه‌ای از هزینه‌های سرمایه‌ای تعیین می‌شود و سپس رقم قطعی سقف هزینه‌های سرمایه‌ای پس از انعقاد قرارداد و انجام مطالعات مهندسی پیشرفته و برگزاری مناقصات تحت نظارت و مشارکت شرکت ملی نفت ایران، ظرف مدت معینی پس از تنفیذ قرارداد مشخص می‌شود.

با توجه به لزوم تایید قراردادها از طرف کارگروه ویژه نفت و با توجه به الزام‌آور بودن مصوبات این کارگروه برای شرکت ملی، ریسک عدم موافقت سقف تعیین شده از طرف کارگروه با گذشت ۱۸ ماه از انعقاد قرارداد وجود دارد. این در شرایطی است که در این

مدت مراحل مناقصه و مطالعات مهندسی به تایید شرکت ملی نفت رسیده است. می‌توان گفت شکل قراردادی که عموما توسط دولت استفاده می شود، قرارداد قیمت ثابت است.

در طرف مقابل قراردادهای با سقف قیمت ثابت، قرارداد هزینه به اضافه حق‌الزحمه قرار دارد که بر اساس آن کارفرما موافقت می‌کند که همه هزینه های پیمانکار را پوشش داده و علاوه بر آن پاداش[1] (حق‌الزحمه) که یا ثابت و یا نسبتی از هزینه‌ها یا سطح تولید است را پرداخت کند. بین دو حالت حدی (سقف قیمت ثابت و هزینه به اضافه حق‌الزحمه) در انعقاد قرارداد، حالت بینابینی وجود دارد که در آن پرداخت‌ها به صورت هر دو شکل پیشنهاد اولیه پیمانکار و هزینه‌های تحقق یافته صورت می‌گیرد؛ اگر هزینه‌های واقعی بیش از پیشنهاد شرکت باشد، پیمانکار نسبت به بخشی از هزینه‌ها متعهد می‌شود و اگر پیمانکار هزینه‌های خود را در سطح کمتر از میزان پیشنهادی نگهدارد بخشی از هزینه‌های صرفه‌جویی شده را به عنوان پاداش دریافت می‌کند.

در این مقاله قراردادی از منظر ساختار هزینه و قیمت طراحی می‌شود که برای دولت بهینه باشد. نشان می‌دهیم که قرارداد بهینه از طریق بده -بستان بین رقابت پیمانکاران برای پیشنهاد اولیه و تسهیم ریسک بین پیمانکار و دولت از یک طرف و انگیزه‌های پیمانکار برای کاهش هزینه‌های تولیدش از طرف دیگر تعیین می‌شود.

۵- استخراج مدل ریاضی قرارداد بهینه

مدل استفاده شده در این مقاله، مدلی از نظریه بازی و در واقع یک بازی ریاضی بین مجموعه‌ای از بازیگران است. هر بازیگر مجموعه‌ای از استراتژی‌ها در اختیار دارد که بر اساس هر ترکیبی از استراتژی‌ها، برداری از نتایج نهایی به دست می‌آید.[2] در اینجا بازیگران شامل شرکت ملی نفت و شرکت‌های نفت بین‌المللی حاضر در مناقصه هستند. مجموعه کنش‌های هر بازیگر شامل توابع پیشنهاد یا مجموعه‌ای قیمت‌های پیشنهادی

1- Bonus or Remuneration
2- Sihlobo, Wandile (2012), p13

شرکت‌های نفت بین‌المللی برای شرکت در مناقصه است. نتیجه نهایی برای هر بازیگر در هر ترکیبی از استراتژی‌ها، مطلوبیت انتظاری یا سود انتظاری آن بازیگر است.

مدل‌های نظریه بازی مربوط به مناقصات و عقد قرارداد به دو دسته تقسیم می‌شوند. این دو مدل عبارتند از «مدل ارزش خصوصی»[۱] و «ارزش مشترک»[۲]. در مدل ارزش خصوصی، هر شرکت‌کننده فرض می‌کند که سایر شرکت‌کنندگان در مناقصه، بر اساس یک توزیع احتمال، ارزش خصوصی تصادفی[۳] به دست می‌آورند. در مدل ارزش مشترک، هر شرکت‌کننده فرض می‌کند که سایر شرکت‌کنندگان بر اساس یک توزیع احتمال مشترک بین همه شرکت‌کنندگان، علامت تصادفی[۴] دریافت می‌کنند.[۵]

در یک بازی بر مبنای مدل ارزش خصوصی امکان رخداد دو حالت وجود دارد؛ یک رخداد مربوط به حالتی است که بازیگران متصل و مرتبط هستند و دیگری حالتی است که بازیگران از هم مستقل بوده و ارتباطی با هم ندارند. یک مدل ارزش خصوصی در حالت مستقل بودن بازیگران با عنوان «ارزش خصوصی مستقل»[۶] شناخته می‌شود که به مدل‌های IPV معروف هستند.

در این مقاله برای تحلیل هزینه‌های نمایندگی در قراردادهای بیع متقابل از یک مدل ریاضی تصمیم‌گیری که توسط میلگروم[۷] و وبر[۸] (۱۹۸۲) توسعه داده شده است[۹]، استفاده می‌شود. در این مدل بر مبنای مدل IPV فرض می‌شود که n شرکت نفتی بین‌المللی که مستقل از هم هستند در یک مناقصه اکتشاف و توسعه یک میدان نفتی که توسط شرکت ملی نفت برگزار می‌شود، حضور می‌یابند و در نهایت یک یا چند شرکت توسط شرکت ملی نفت به عنوان برنده مناقصه اعلام و پس از آن قرارداد بیع متقابل بین طرفین منعقد

1- Private Value Model
2- Common Value
3- Random Private Value
4- Random Signal
5- Avtar Varma (2011), p13
6- Independent Private Value
7- Milgrom
8- Weber
9- Paul R. Milgrom; Robert J. Weber (1982)

می‌شود. در اینجا فرآیند انعقاد قرارداد از حضور در مناقصه تا برنده شدن در آن مدل‌سازی ریاضی می‌شود تا هزینه‌های نمایندگی و قرارداد بهینه استخراج شود.

۵-۱- قرارداد بهینه در یک مدل تصمیم‌گیری بر مبنای IPV

در ابتدا فرض می‌شود که تعداد n نماینده (شرکت نفت خارجی IOC) وجود دارد که قادر هستند یک پروژه خاص نفتی را بر عهده بگیرند. فرض می‌شود که شرکت نفت خارجی iام برای این کار انتخاب می‌شود و هزینه پروژه به صورت c_i فرض می‌شود که به صورت زیر می‌باشد:

$$c_i = c_i^* + w - \xi \qquad (۱)$$

که در آن c_i^* هزینه انتظاری i امین شرکت، w متغیر تصادفی نشان دهنده هزینه‌های غیرقابل پیش‌بینی است که در جریان پروژه مشخص می شود و ξ هم نشان‌دهنده سطحی از هزینه‌ها است که با تلاش بیشتر شرکت پیمانکار امکان کاهش آن وجود دارد. به عبارت دیگر، اگر قرارداد به گونه‌ای باشد که از پیمانکار کژمنشی سرنزند، هزینه‌ها به میزان ξ کاهش خواهد یافت. این هزینه‌ها که برای شرکت ملی نفت، غیر قابل مشاهده است نشان‌دهنده قسمتی از هزینه‌های نمایندگی است.

مقدار c_i^* هزینه‌های انتظاری پروژه است که برای شرکت بین‌المللی نفت مشخص است اما برای کارفرما (شرکت ملی نفت) یا سایر شرکت‌های پیمانکار حاضر در مناقصه مشخص نیست. بر اساس مدل IPV، c_i^* مقدار تحقق یافته و مستقلی از تابع توزیع احتمالی به صورت $G(c_i^*)$ است. فرض می‌کنیم $g = G'$ و c_i پایین‌ترین حد هزینه ممکن باشد و c_h بالاترین هزینه ممکن باشد.

فرض می‌شود همه شرکت‌های نفت بین‌المللی که در مناقصه شرکت می‌کنند با توزیع هزینه‌های پیش‌بینی نشده یکسانی به صورت $F(w)$ روبرو هستند به طوری که $f = F'$. همچنین فرض می‌شود ارزش انتظاری w صفر است و $h(\xi)$ تابع هزینه تلاش

شرکت نفت پیمانکار برای کاهش هزینه‌های واقعی است. هزینه‌های $h(\xi)$ به پروژه تزریق نمی‌شود بلکه در صورتی که پیمانکار حداکثر تلاش خود را انجام دهد می‌تواند به این مقدار در هزینه‌های پروژه صرفه‌جویی کند.

فرض بر این است که شرکت نفت خارجی تعهد دارد حداکثر تلاش خود را برای کاهش هزینه‌ها بکار گیرد و برای هر ابداعی که هزینه‌های پروژه را کاهش می‌دهد به طور مستقیم در c_i^* اثر خود را نشان می‌دهد.

فرض می‌شود $h_i'' > 0$ یعنی فعالیت‌های کاهش هزینه، بازدهی کاهنده دارد. سطح تلاش نماینده، ξ ، توسط کارفرما یا شرکت ملی نفت ایران قابل مشاهده و رویت نیست.

با فرض اینکه شرکت ملی نفت، ریسک خنثی است، قراردادی طراحی می‌کند که پرداخت انتظاری به شرکت پیمانکار را حداقل کند. قیمت قرارداد بیع متقابل یا به عبارتی پرداختی به پیمانکار، با P نشان داده می‌شود.

همان‌طور که اشاره شد قیمت قرارداد بیع متقابل دارای یک سقف ثابت است که هزینه‌های پیمانکار از آن بیشتر نمی‌تواند باشد (در قراردادهای نسل سوم تعدیلاتی صورت گرفته اما همچنان قرارداد دارای یک سقف هزینه‌ای است) و مقدار حق‌الزحمه هم به صورت ثابت پرداخت می‌شود.

در این مقاله پرداخت‌های صورت گرفته به پیمانکار به طور کلی، تابعی از قیمت پیشنهادی در مناقصه (که با b نشان داده می‌شود) و هزینه‌های پروژه، C است[1]. از این رو در قرارداد قیمت پرداختی به صورت رابطه (۲) تعیین می شود:

$$P = \alpha c + \beta b + \gamma \qquad (۲)$$

۱- در اینجا فرض شده است که حق‌الزحمه یا پاداش (Remuneration) به صورت رقابتی در مناقصه تعیین می‌شود و به عبارتی رقابت در مناقصه بر سر مقدار پاداش و هزینه انجام طرح توامان است. پاداش می‌تواند ثابت یا تابعی از سطح تولید باشد، اما مقدار α توسط شرکت ملی نفت تعیین می‌شود.

برای برخی قراردادها α ، β و γ ثابت هستند. اگر $\alpha = ۰$ و $\beta = ۱$ رابطه فوق یک قرارداد با قیمت مقطوع خواهد بود. اگر $\alpha = ۱$ و $\beta = ۰$ رابطه (۲) یک قرارداد هزینه به اضافه حق الزحمه خواهد بود. در این حالت کارفرما در قرارداد خدماتی تعهد می‌دهد همه هزینه‌های پیمانکار را پوشش دهد. اگر $۰ < \alpha < ۱$ و $\beta = ۱ - \alpha$ قرارداد فوق تبدیل به یک قرارداد انگیزشی می‌شود. در این حالت شرکت ملی نفت یا کارفرما می‌پذیرد قسمتی ($۱ - \alpha$) از افزایش هزینه‌ها از مقدار پیشنهادی را جبران کند. در نظریه حراج استاندارد[1] $\gamma = \alpha = ۰$ و $\beta = ۱$ است.

رابطه (۲) نشان می‌دهد که شرکت ملی نفت در انعقاد قرارداد سه پارامتر α، β و γ در اختیار دارد که می‌تواند کنترل لازم را انجام دهد اما تنها پارامتری که تاثیرگذار است پارامتر α است. زمانی که α برابر با صفر است قرارداد دارای یک سقف هزینه و قیمت ثابت است از این رو شرکتی که با کمترین پیشنهاد در مناقصه برنده می‌شود، انتظار می‌رود کاراترین شرکت حاضر در مناقصه باشد. اگر $\alpha < ۱$ باشد آنگاه هزینه‌های واقعی شرکت نفت پیمانکار به طور کامل توسط شرکت ملی نفت پوشش داده نمی‌شود. در نتیجه هر چه هزینه‌های انتظاری پیمانکار حاضر در مناقصه بیشتر باشد او را وادار خواهد کرد که پیشنهاد بالاتری ارائه دهد. بنابراین پیشنهادها هزینه‌های انتظاری نسبی را آشکار می‌سازد و کارفرما با انتخاب کمترین پیشنهاد، در واقع کاراترین بنگاه را انتخاب می‌کند.

در یک قرارداد هزینه به اضافه حق الزحمه ($\alpha = ۱$) هیچ دلیلی وجود ندارد که یک بنگاه با هزینه بالا، پیشنهادی بالاتر از یک بنگاه با هزینه کم ارائه دهد. یک قرارداد هزینه به اضافه حق‌الزحمه زمانی که چندین پیشنهاددهنده وجود داشته باشد هرگز نمی‌تواند بهینه باشد، زیرا کارفرما در انتخاب بنگاهی با کمترین هزینه انتظاری با احتمال $(n - ۱) / n$ با شکست مواجه خواهد شد. بنابراین این حالت نمی‌تواند منجر به قرارداد بهینه شود و برای رسیدن به قرارداد بهینه فقط حالت $\alpha < ۱$ مورد بررسی قرار می‌گیرد.

1- Standard Auction Theory

پارامترهای β و γ اهمیتی ندارند. هر مقداری برای γ، تغییری در قیمت ایجاد نمی‌کند و منجر به پرداخت‌های برابری می‌شود زیرا اگر دو یا چند پیمانکار در قرارداد با هم رقابت کنند هر افزایش در γ با کاهش برابر در حق‌الزحمه پیشنهادی یعنی b خواهد بود. باز به همین دلیل هر مقدار مثبت اکید از β منجر به پرداخت برابر می‌شود. شرط این که β مثبت باشد برای این که پرداخت‌ها به پیمانکار مثبت باشد ،ضروری است. بنابراین رابطه قراردادی (۲) را با قراردادن $\gamma = 0$ و $\beta = 1-\alpha$ ساده سازی می‌کنیم. با این ساده‌سازی می توان رابطه قراردادی (۲) را به صورت $P = b + \alpha(c - b)$ خلاصه کرد که نشان می‌دهد پرداختی به پیمانکار برابر با میزان پیشنهاد پیمانکار برای حق‌الزحمه به اضافه α درصد از هزینه‌های مازاد می باشد.

۵-۲- بهینه‌یابی شرکت نفت بین‌المللی

فرض می‌شود که پیمانکاران حاضر در مناقصه ریسک‌گریز هستند و همه نمایندگان از یک تابع مطلوبیت یکسانی U برخوردار هستند. اگر پیمانکار سطحی از تلاش ξ_i برای حداکثرسازی مطلوبیت انتظاری سود خود ($EU(\pi_i)$) را انتخاب کند تابع سود به صورت زیر خواهد بود:

$$\begin{aligned}\pi_i &= \alpha c_i + (1-\alpha)b_i - c_i - h(\xi_i) \\ &= (1-\alpha)(b_i - c_i^* - w) + k_i\end{aligned} \qquad (۳)$$

در رابطه (۳) $k_i = (1-\alpha)\xi_i - h(\xi_i)$ می باشد. اگر $EU(\pi_i)<0$ پیمانکار در مناقصه شرکت نخواهد کرد. به عبارت دیگر، قید عقلانیت فردی[1]، مثبت بودن مطلوبیت انتظاری سود است.

فرض می‌شود که هر پیمانکار حاضر در مناقصه سطح تلاش خود یعنی ξ_i را پس از برنده شدن در مناقصه تعیین می‌کند. پیمانکار ممکن است سطح تلاش خود را قبل و یا بعد

1- Individual Rationality Constraint

از مشاهده w تعیین کند. بر اساس قید انگیزشی سازگاری[1] اگر شرکت iام در مناقصه برنده شود ξ_i را به نحوی تعیین خواهد کرد که تابع انتظاری مطلوبیت سودش حداکثر شود بنابراین رابطه (۴) برقرار خواهد بود.

$$0 = EU'(\pi_i)(1-\alpha-h'(\xi_i)) \quad \rightarrow \quad 1-\alpha-h'(\xi_i)=0 \quad \rightarrow \quad \xi_i = h'^{-1}(1-\alpha) \qquad (۴)$$

بنابراین تصمیم‌گیری شرکت ملی نفت در مورد نسبت α نقش مهمی در مورد سطح فعالیت‌های کاهنده هزینه پیمانکار خواهد داشت. به طور مشخص زمانی که α افزایش یابد ξ_i کاهش می‌یابد، یعنی هر چه پرداختی توسط کارفرما بر اساس سهمی از هزینه‌ها بیشتر باشد، تلاش برای کاهش هزینه‌ها کمتر می‌شود. از جایگزینی معادله (۴) در رابطه k_i به رابطه (۵) می‌رسیم.

$$k_i = k_i(\alpha) = (1-\alpha)h'^{-1}(1-\alpha) - h(h'^{-1}(1-\alpha)) \qquad (۵)$$

برنده قرارداد با استفاده از روند اولین قیمت در قالب مناقصه و پیشنهادهای مهر و موم شده تعیین می‌شود. شرکت‌های نفت پیشنهادهای خود را ارائه می‌دهند که آن را با b_i نشان می‌دهیم. فرض می‌شود که این بازی پیشنهادها، یک استراتژی «تعادل نش متقارن»[2] دارند که آن را به صورت B نشان می‌دهیم. اگر همه نماینده‌ها به جز نماینده iام پیشنهادی به صورت $b_j = B(c_j^*)$ ارائه دهند آنگاه نماینده iام پیشنهادی به صورت $b_i = B(c_i^*)$ ارائه می‌دهد و فرض می‌شود که یک نقطه تعادلی وجود دارد.

فرض می‌شود همه نمایندگان بجز نماینده iام از استراتژی پیشنهاد به صورت $b_j = B(c_j^*)$ تبعیت می‌کنند. اگر B تابع یکنواخت اکید باشد، آنگاه احتمال اینکه بنگاه iام کمترین پیشنهاد را ارائه داده باشد، برابر است با احتمال این که برای همه بنگاه‌ها

1- Incentive Compatibility Constraint
2- Symmetric Nash Equilibrium

$B(c_j^*) > b_i$ باشد. بنابراین احتمال این که بنگاه iام با پیشنهاد b_i برنده شود برابر است با $\left[1-G(B^{-1}(b_i))\right]^{n-1}$. تابع مطلوبیت انتظاری سود شرکت i ام به شکل (۶) است:

$$EAU = \left[EU(1-\alpha)(b_i - c_i^* - w) + k_i(\alpha)\right]^{1}\left[1-G(B^{-1}(b_i))\right]^{n-1} \quad (۶)$$

بنگاه iام برای حداکثر کردن مطلوبیت انتظاری b_i را انتخاب می‌کند اگر B یک استراتژی تعادل نش باشد آنگاه $b_i = B(c_i^*)$. با جایگزینی این عبارت در معادله شرط مرتبه اول معادله (۶) خواهیم داشت:

$$(1-\alpha)\frac{EU'}{EU}B'(c_i^*) = \frac{(n-1)g(c_i^*)}{1-G(c_i^*)} \quad (۷)$$

که EU' ارزش انتظاری U' به ازای w است. برای تحلیل شرط مرتبه اول نماینده در معادله (۷) فرض می‌کنیم که تابع مطلوبیت نمایندگان به صورت ریسک‌گریزی مطلق ثابت[1] است. بنابراین تابع مطلوبیت به صورت $U(x) = \frac{1-e^{-\lambda x}}{\lambda}$ تعریف می‌شود.

می‌توان معادله (۳) را بر اساس مفروضاتی که قبلا به آن اشاره شد به صورت لگاریتمی استخراج کرد. در شرایط ریسک گریزی مطلق ثابت و با فرض $0 \le \alpha < 1$ حداکثر سود انتظاری شرکت نفت بین‌المللی به صورت (۸) خواهد بود:

$$E\pi_i(c_i^*) = -\frac{1}{\lambda}\left[\log(n-1) - (n-1)\log(1-G(c_i^*)) - \log\left(\int_{-\infty}^{\infty} e^{\lambda(1-\alpha)w} f(w)dw\right) + \log\left(\int_{c_i^*}^{c_h} e^{-\lambda(1-\alpha)(c-c_i^*)}(1-G(c))^{n-2} g(c)dc\right)\right] \quad (۸)$$

بر همین اساس تابع مطلوبیت انتظاری بر اساس شرایط در نظر گرفته شده به شکل (۹) خواهد بود.

۱- مفروضات و تعاریف به گونه‌ای است که با فرض تابع مطلوبیتی با ویژگی ریسک‌گریزی ثابت مطلق رابطه (۷) به راحتی قابل حل است.

$$EU(c_i^*) = \left[1 - G(c_i^*)\right]^{-(n-1)} e^{\lambda(1-\alpha)c_i^*} (1-\alpha) \int_{c_i^*}^{c_h} \left[1 - G(c)\right]^{n-1} e^{-\lambda(1-\alpha)c} dc \qquad (۹)$$

شرط مرتبه اول در معادله (۹) حداکثر مطلوبیت انتظاری را تعریف می‌کند. فرض می‌کنیم که شرکت ملی نفت ریسک خنثی بوده و به عنوان رهبر در بازی اشتاکلبرگ عمل می‌کند به این صورت که با انتخاب مقدار α قراردادی طراحی می‌کند که پرداخت‌های انتظاریش حداقل شود و همزمان هر واکنش بالقوه شرکت نفت بین‌المللی را به حساب می‌آورد. اگر شرکت نفت خارجی با هزینه c_i^* کمترین پیشنهاد را در مناقصه ارائه داده باشد، پرداخت انتظاری شرکت ملی نفت به صورت (۱۰) خواهد بود:

$$T(c^*) = E((1-\alpha)B(c^*) + \alpha c) \qquad (۱۰)$$

بنابراین کل پرداختی‌های کارفرما به طور میانگین به صورت (۱۱) خواهد بود:

$$\tau = n \int_{c_l}^{c_h} T(c^*) \left[1 - G(c^*)\right]^{n-1} g(c^*) dc^* \qquad (۱۱)$$

۵-۳- تسهیم ریسک بهینه

با دو فرض متفاوت اینکه شرکت بین‌المللی نفت ریسک‌گریز یا ریسک‌خنثی باشد تسهیم هزینه بهینه را بدست می‌آوریم. از معادلات (۱)، (۳) و (۱۰) می‌توان به رابطه (۱۲) رسید که پرداخت انتظاری شرکت ملی نفت را نشان می‌دهد.

$$T(c^*) = E\pi_I + c^* + \left[h(\xi) - \xi\right] \qquad (۱۲)$$

شرط مرتبه اول معادله (۱۳) منجر به استخراج α بهینه می‌شود بنابراین برای بهینه‌یابی کافی است از رابطه (۱۳) نسبت α مشتق بگیریم. شرط مرتبه اول رابطه (۱۳) به صورت زیر است:

$$\frac{\partial T(c^*)}{\partial \alpha} = \frac{\partial E\pi_I}{\partial \alpha} + \frac{\partial c^*}{\partial \alpha} + \frac{\partial \left[h(\xi) - \xi\right]}{\partial \alpha} \qquad (۱۳)$$

با استفاده از معادله (۸) و با توجه به اینکه $\int_{c_l}^{c_h} n\left[1-G(c^*)\right]^{n-1} g(c^*)dc^* = 1$ می‌توان $\partial(E\pi_i)/\partial\alpha$ را به صورت (۱۴) استحصال کرد:

$$\frac{\partial E\pi_I}{\partial\alpha} = -\frac{\int_{-\infty}^{\infty} we^{\lambda(1-\alpha)w} f(w)dw}{\int_{-\infty}^{\infty} e^{\lambda(1-\alpha)w} f(w)dw} - n\int_{c_l}^{c_h} \frac{\int_{c^*}^{c_h} e^{-\lambda(1-\alpha)(c-c^*)}(c-c^*)\left[1-G(c)\right]^{n-2} g(c)dc}{\int_{c^*}^{c_h} e^{-\lambda(1-\alpha)(c-c^*)}\left[1-G(c)\right]^{n-2} g(c)dc}\left[1-G(c^*)\right]^{n-1} G(c^*)dc \qquad (۱۴)$$

با توجه به رابطه (۴) در رابطه (۱۳) قسمت سوم را نیز به صورت (۱۵) به دست آورد:

$$\frac{\partial}{\partial\alpha}\left[h(\xi)-\xi\right] = (h'(\xi)-1)\frac{\partial\xi}{\partial\alpha} = \frac{\alpha}{h''(h'^{-1}(1-\alpha))} \qquad (۱۵)$$

بر اساس معادلات (۱۳)، (۱۴) و (۱۵) شرط بهینگی ضریب تسهیم هزینه با فرض اینکه شرکت بین‌المللی نفت ریسک خنثی است، به صورت (۱۶) است:

(۱۶)

$$0 = \frac{\alpha}{h''(h'^{-1}(1-\alpha))} - \frac{\int_{-\infty}^{\infty} we^{\lambda(1-\alpha)w} f(w)dw}{\int_{-\infty}^{\infty} e^{\lambda(1-\alpha)w} f(w)dw} - n\int_{c_l}^{c_h} \frac{\int_{c^*}^{c_h} e^{-\lambda(1-\alpha)(c-c^*)}(c-c^*)\left[1-G(c)\right]^{n-2} g(c)dc}{\int_{c^*}^{c_h} e^{-\lambda(1-\alpha)(c-c^*)}\left[1-G(c)\right]^{n-2} g(c)dc}\left[1-G(c^*)\right]^{n-1} G(c^*)dc^*$$

بنابراین اگر شرکت نفت بین‌المللی ریسک‌گریز باشد، شرکت ملی نفت می‌تواند از طریق انتخاب α به نحوی که رابطه (۱۶) برقرار باشد پرداخت انتظاری خود را حداقل کند. همچنین از آنجا که $Ew = 0$ می باشد عبارت دوم در رابطه (۱۶) در حالت ریسک خنثایی حذف می شود (چرا که $\lambda = 0$ است) بنابراین در حالتی که شرکت پیمانکار نفتی ریسک خنثی است می‌توان رابطه (۱۶) را می توان خلاصه و به صورت معادله (۱۷) نشان داد.

(۱۷)

$$0 = \frac{\alpha}{h''(h'^{-1}(1-\alpha))} - n\int_{c_l}^{c_h}\int_{c^*}^{c^h}[1-G(c)]^{n-1}dcG(c^*)dc^*$$

بنابراین اگر پیمانکار خارجی ریسک خنثی باشد، شرکت ملی نفت باید α را به گونه‌ای تعیین کند که در رابطه (۱۷) صدق کند.

سه عبارت موجود در رابطه (۱۶) انتخاب مقدار بهینه α را با توجه به سه اثر مختلفی که α بر نحوه عملکرد شرکت نفت بین‌المللی دارد، میسر می‌سازد. این سه اثر عبارتند از: اثر کژمنشی، اثر تسهیم ریسک و اثر رقابت در مناقصه. سمت راست معادله (۱۶) نشان می‌دهد زمانی که α افزایش می‌یابد پرداخت انتظاری شرکت ملی نفت کاهش می‌یابد. بنابراین معادله (۱۶) در واقع نشان‌دهنده برابری منفعت نهایی شرکت ملی نفت از افزایش α (پرداخت انتظاری کمتر به دلیل افزایش رقابت در مناقصه و تسهیم ریسک بیشتر) با هزینه نهایی افزایش α (پرداخت انتظاری بیشتر به دلیل تلاش کمتر برای کاهش هزینه‌ها توسط پیمانکار) است.

در راستای تحلیل و تفسیر اثر کژمنشی ابتدا باید تاکید کرد که بازدهی خالص فعالیت‌های کاهنده هزینه پیمانکار به صورت $[\xi - h(\xi)]$ است. عبارت اول در معادله (۱۶) دیفرانسیل این عبارت نسبت به α است. بنابراین این عبارت منفعت نهایی تغییر در α را از طریق تغییر در رفتار کنترل هزینه شرکت بین‌المللی نفت نشان می دهد. از آنجا که این تغییر به صورت مقطوع است شرکت ملی نفت می‌تواند آن را کنترل کند، پس عبارت اول در معادله (۱۶) اثر کژمنشی شرکت بین‌المللی نفت را نشان می‌دهد. این کژمنشی شرکت بین‌المللی نفت از اطلاعات نامتقارن ناشی می‌شود.

برای تفسیر اثر تسهیم ریسک هم باید توجه کرد هزینه مطلوبیت برای شرکت بین‌المللی نفت از متغیر تصادفی w به صورت (۱۸) است (با در نظر گرفتن این امر که w سود پیمانکار را از طریق $(1-\alpha)w$ کاهش می دهد):

$$\psi(\alpha) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{\lambda(1-\alpha)w} f(w)dw \qquad (۱۸)$$

بنابراین هزینه شرکت ملی نفت از تحمیل این ریسک به شرکت نفت بین‌المللی (صرف ریسک) معادل $-(1/\lambda)\log\psi(\alpha)$ است از این رو منفعت نهایی شرکت ملی نفت از کاهش ریسک شرکت بین‌المللی نفت به صورت (۱۹) است:

$$p(\alpha)=\frac{\partial}{\partial\alpha}\left(-\frac{1}{\lambda}\log\psi(\alpha)\right) \qquad (۱۹)$$

که در واقع قسمت دوم معادله (۱۶) است. اگر شرکت بین‌المللی نفت ریسک خنثی باشد بدیهی است که این عبارت در معادله (۱۷) وجود نداشته باشد.

بده بستان بین اثر کژمنشی و اثر تسهیم ریسک، مساله استاندارد در نظریه نمایندگی است، بنابراین می‌توان نشان داد که اگر اثر سوم یعنی رقابت در مناقصه را نادیده بگیریم α بهینه به صورت $0 \le \alpha < 1$ خواهد بود و تنها در صورت ریسک خنثایی شرکت بین‌المللی نفت، $\alpha = 0$ بهینه خواهد بود. بنابراین شرکت ملی نفت قسمتی از ریسک را تا زمانی که شرکت بین‌المللی نفت ریسک گریز است، بر عهده می‌گیرد و شرکت بین‌المللی نفت نیز همواره قسمتی از ریسک را می‌پذیرد. اما اگر شرکت بین‌المللی نفت ریسک خنثی باشد، قراردادی بهینه است که شرکت ملی نفت ریسک افزایش هزینه‌ها را به طور کامل به شرکت بین‌المللی نفت منتقل کند.

اثر رقابت در مناقصه یکی دیگر از مسائل نمایندگی موجود در قرارداد است. در صورت ثبات سایر شرایط با افزایش α رقم پیشنهادی در مناقصه کاهش می‌یابد. اگر $\alpha = 0$ باشد شرکت بین‌المللی نفت همه هزینه‌های خود را در رقم پیشنهادی لحاظ خواهد کرد، به همین دلیل این امر باعث خواهد شد که هزینه‌ها بیش از حد برآورد شود. همچنین هر چه α به یک نزدیک‌تر شود شرکت بین‌المللی تا حد زیادی رقم پیشنهادی در مناقصه قرارداد را کاهش خواهد داد. افزایش نسبی در هزینه‌هایی که توسط شرکت ملی نفت پوشش داده می‌شود تاثیری مشابه با کاهش واریانس توزیع هزینه‌های انتظاری شرکت‌کنندگان در مناقصه خواهد داشت و آنها را تشویق می‌کند رقم پیشنهادی خود را

کاهش دهند. بنابراین اثر رقابتی مناقصه هم جهت با اثر تسهیم ریسک اثر می‌گذارد و هر دو اثر در خلاف جهت اثر کژمنشی هستند.

در مقایسه با مدل‌های مرسوم هزینه‌های نمایندگی مدل که دارای یک راه‌حل گوشه‌ای هستند در این مدل یک رابطه بده بستان در حالت ریسک خنثایی وجود دارد. اثر کژمنشی در مقابل اثر رقابت در مناقصه وزن داده شود. در معادله (۹) هزینه‌های شرکت ملی نفت برای تشویق رقابت در مناقصه به صورت (۲۰) است:

$$-\frac{1}{\lambda}\log\left(\int_{c_i^*}^{c_h} e^{-\lambda(1-\alpha)(c-c_i^*)}(1-G(c))^{n-2}g(c)dc\right) \qquad (۲۰)$$

دیفرانسیل این عبارت نسبت به α اثر رقابت در مناقصه را در عبارت (۱۶) به دست می‌دهد. می‌توان اثبات کرد که اثر رقابت در مناقصه در معادله (۱۶) به ازای هر تعدادی از پیمانکاران حاضر در مناقصه (n) مثبت اکید بوده و با میل کردن n به سمت بی‌نهایت، کاهش یافته و به سمت صفر میل می‌کند. $\alpha = 1$ نمی‌تواند جواب معادله (۱۶) باشد از این رو قراردادی که در آن تمام هزینه‌های شرکت بین‌المللی نفت پوشش داده شود هرگز بهینه نیست.

به عبارت دیگر، قراردادهای با سقف هزینه‌های سرمایه‌ای کاملا باز غیربهینه هستند. زمانی که شرکت‌های خارجی حاضر در مناقصه زیاد باشند، اثر رقابت در مناقصه ناچیز خواهد بود، زیرا برای هر مقدار از α سود پیشنهاددهنده ناچیز خواهد بود. بنابراین در این صورت α به طور کامل از رابطه بین تسهیم ریسک و اثر کژمنشی حاصل می‌شود. بنابراین زمانی که n به سمت بی‌نهایت میل می‌کند، α به صفر نزدیک خواهد شد اگر و تنها اگر حاضرین در مناقصه ریسک خنثی باشند.

اگر فرض کنیم در یک مناقصه‌ای که شرکت ملی نفت برای اکتشاف و توسعه یک میدان نفتی در نظر گرفته است همه شرکت‌های بزرگ نفتی بین‌المللی بتوانند در این مناقصه شرکت کنند و همچنین همه این شرکت‌ها ریسک خنثی باشند، تعیین سقف هزینه در قرارداد بهینه است،اما در غیر این صورت تعیین سقف هزینه غیربهینه است. همچنین پوشش همه هزینه‌ها توسط شرکت ملی نفت نیز غیربهینه است چراکه همواره بده بستانی

بین کژمنشی و تسهیم ریسک وجود دارد و هر چه عدم تقارن اطلاعات بیشتر باشد کژمنشی شرکت بین‌المللی نفت به دلیل پوشش همه هزینه‌ها توسط شرکت ملی نفت افزایش خواهد یافت.

۵-٤- تحلیل اثر تسهیم ریسک

تضاد منافع عوامل در تعاملات اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و سایر حوزه‌ها مساله‌ای است که در نظریه نمایندگی به آن پرداخته می‌شود. بر اساس این نظریه، می‌توان با بهره‌گیری از راه‌حل‌های ریاضی با در نظر گرفتن مسائلی که پیش‌روی عوامل است توافق یا قرارداد بهینه را از منظر طرفین استخراج کرد. در نظریه نمایندگی استاندارد رابطه بده بستانی بین کژمنشی و سیستم جبران خدمات و پاداش وجود دارد که عامل با انجام بهینه‌یابی، به دنبال برقراری تعادل بین این دو اثر است.

در این مقاله اثر کژمنشی در قرارداد نفتی بین شرکت ملی نفت و شرکت بین‌المللی نفت، عدم ارائه تلاش حداکثری توسط شرکت نفت بین‌المللی بود که این عدم تلاش توسط شرکت ملی نفت قابل مشاهده نیست. بر این اساس می‌توان از طریق ارائه قراردادی مبتنی بر تسهیم ریسک بین طرفین که در آن اگر چه تمام هزینه‌های پیمانکار پوشش داده نمی‌شود، اما قسمتی از آن توسط شرکت ملی نفت بدون قید و شرط پذیرفته می‌شود کژمنشی پیمانکار را به حداقل رساند.

۵-۵- تحلیل اثر کژمنشی و تعدیل سیستم پاداش جهت کاهش بیشتر هزینه‌های نمایندگی

در قراردادهای بیع متقابل، انگیزه پیمانکار در صرفه‌جویی در هزینه‌ها بسیار محدود است چراکه این صرفه‌جویی عملا نفعی برای وی به دنبال نخواهد داشت و از آنجایی که به هزینه‌های سرمایه‌ای پیمانکار، بهره و سود نیز تعلق می‌گیرد، تلاش دارد که میزان هزینه‌ها در میدان افزایش و کیفیت کاهش یابد. قسمت عمده‌ای از این هزینه نمایندگی در قرارداد

بهینه‌ای که استخراج شد، مرتفع شده است چراکه در قرارداد بهینه کافرما کل هزینه‌ها را بازپرداخت نمی‌کند، اما علاوه بر این می‌توان با اعمال تغییراتی در سیستم پاداش، هزینه‌های نمایندگی را تا سطح بیشری کاهش داد.

بر اساس نتیجه نهایی، در قرارداد بهینه، سیستم انگیزشی حاکم می‌شود که بر اساس آن دریافتی‌های پیمانکار شامل قسمتی از هزینه‌های انجام پروژه به اضافه حق‌الزحمه یا پاداش است. با توجه به ماهیت منحصربفرد پروژه‌های نفتی (به خصوص پروژه‌های اکتشاف و تولید نفت) و اهمیت مساله تولید صیانتی، افزودن سیستم پاداش به قراردادها بسیار پیچیده است. اما آنچه مسلم است قراردادهای بیع متقابل کنونی از منظر تحقق تولید صیانتی ضعف زیادی دارند. قرارداد به گونه‌ای است که منافع شرکت نفت خارجی با تولید صیانتی میدان در تضاد قرار می‌گیرد. گنجاندن سیستم پاداش در قرارداد می‌تواند این تضاد منافع را حل کند. در این حالت سود پیمانکار تابعی از تولید صیانتی و بهینه در دراز مدت خواهد بود. اما در قراردادهای کنونی، عدم وجود رابطه بین درآمد پیمانکار و تولید آتی میدان، باعث می‌شود کژمنشی پیمانکار می‌شود، زیرا انگیزه لازم برای بکارگیری بهترین فناوری‌ها و روش‌های موجود را نداشته و در مقابل به دنبال استخراج بیشتر نفت در کمترین زمان ممکن و اتمام سریع پروژه باشد، بنابراین برقراری سیستم پاداش مبتنی بر تولید می‌تواند نقش موثری در کنترل کژمنشی پیمانکار داشته باشد.

نمونه‌ای از قراردادهای نفتی خدماتی که سیستم پاداش در آنها دیده شده است، قراردادهای خدمات فنی مرسوم در عراق هستند.[1] در این قراردادها پاداش به ازای هر بشکه تولید مازاد به شرکت نفت خارجی پرداخت می‌شود، بنابراین پاداش از ابتدای تولید برای یک دوره طولانی متناسب با طول عمر میدان قابل پرداخت است، اما با توجه به این که تولید صیانتی به مفهوم حداکثر کردن تولید در کل طول دوره عمره میدان نفتی می‌باشد نوع و نحوه سیستم پاداش مناسب و بهینه که با کمترین هزینه ضمن غلبه بر کژمنشی

۱- در نمونه قراردادهای خدماتی عراق، به ازای هر بشکه تولید نفت مازاد پاداش ثابت به مبلغ ۲ دلار در هر بشکه پرداخت می‌شود. برای آشنایی بیشتر با نمونه قراردادهای خدماتی عراق رجوع شود به خواجوی علی (۱۳۸۹)، ص ۱۶

پیمانکار بتواند تولید صیانتی را منجر شود نیاز به بررسی و تحقیق جداگانه دارد که در چارچوب این مقاله نمی‌گنجد.

۵-٦- تحلیل اثر رقابت در مناقصه

همان‌طور که اشاره شد رقابت در مناقصه هم‌جهت با اثر تسهیم ریسک و در خلاف جهت اثرکژمنشی اثر می‌گذارد. به عبارت دیگر، یک رابطه معکوس بین رقابت در مناقصه و کژمنشی وجود دارد از این رو شرایط مناقصه و نحوه رقابت در آن تاثیر مهمی در کاهش هزینه‌های نمایندگی و بهینگی قرارداد دارد که باید مدنظر قرار بگیرد. مسلما شرایط قراردادی تعیین می‌کند که مناقصه چگونه و با چه شرایطی برگزار شود، بنابراین در این بخش با تکیه بر شرایط قراردادی مؤثر بر رقابت در مناقصه به بررسی راه‌های کاهش هزینه‌های نمایندگی پرداخته می‌شود.

کشورهای در حال توسعه با چالش‌های زیادی در ایجاد یک برنامه موثر در مناقصه‌های نفت و گاز روبه‌رو هستند که شامل ریسک‌های سیاسی و ریسک‌های مربوط به سلب مالکیت، رانت و فساد است. همه این چالش‌ها رغبت برای مشارکت در مناقصه و رقابت را کاهش می‌دهد. در حقیقت قوی‌ترین شاخص موفقیت برنامه‌های مناقصه، وجود یک رقابت گسترده است. ویژگی‌های زمین‌شناسی یک عامل اولیه و اساسی برای جذب شرکت‌های نفتی است، اما عوامل سیاسی، قانونی و فرآیندی هم کلیدی و مهم هستند.

شرکت‌های نفتی از مصادره[1] یا مذاکره مجدد نگران هستند از این رو سعی می‌کنند از طریق ساختار جریان نقدی قرارداد، این ریسک و نگرانی را منتقل سازند. به عنوان مثال یک سیستم مناقصه مبتنی بر رقابت در پاداش با وجود ریسک مصادره و یا مذاکره مجدد مشکل‌زا است. چرا که این امر شرکت نفت را وادار خواهد ساخت هزینه‌های مورد نیاز را بیش از حد برآورد سازد. در کشورهای توسعه‌یافته مانند انگلستان و آمریکا معمولا پس از

1- Expropriation

این که شرکت نفتی، تولید نفت را آغاز کرد نرخ‌های مالیاتی را به گونه‌ای تنظیم می‌کنند که سهم بزرگ‌تری از «سود بادآورده»[1] شرکت نفت را به دست آورند.

در مناقصه‌های مربوط به واگذاری اکتشاف و توسعه میادین نفتی، بر اساس شرایط قراردادی مدنظر کشور صاحب میدان نفتی، رقابت به صور گوناگون صورت می‌گیرد. معمولا رقابت بر سر ارائه کمترین هزینه ممکن، کمترین میزان پاداش، بیشترین حق امتیاز (بهره مالکانه)[2] و کمترین سهم از تولید می‌باشد. در نوع اول که رقابت به صورت ارائه کمترین هزینه ممکن برای اجرای فعالیت‌های اکتشاف و توسعه است، همانند قراردادهای بیع متقابل شرکت‌های نفتی که در مناقصه شرکت می‌کنند، سقف هزینه‌ای مشخصی را برای هزینه‌های سرمایه‌ای پیشنهاد می‌دهند و شرکتی که کمترین پیشنهاد را ارئه داده باشد برنده مناقصه خواهد بود. در این حالت تعهد بازپرداخت هزینه‌های سرمایه‌ای تا سقف تعهد داده شده است. همچنین حق‌الزحمه یا پاداش نیز به طور مشخص و ثابت پرداخت می‌شود. در این حالت، رقابت در مناقصه فقط بر سطح هزینه‌های پیشنهادی صورت می‌گیرد و پاداش به صورت ثابت و از پیش تعیین‌شده پرداخت می‌شود.

در روش دوم که سیستم مبتنی بر پرداخت پاداش است، اگر اکتشاف و توسعه میدان موفقیت‌آمیز باشد، هزینه‌ها پوشش داده می‌شود و مبلغی به عنوان پاداش که در مناقصه تعیین شده است به شرکت پیمانکار پرداخت می‌شود. در این نوع قراردادها عموما پاداش ثابت در نظر گرفته می‌شود، اما می‌توان برای کاهش اثر کژمنشی و تقویت اثر انگیزشی و به تبع آن به خدمت گرفتن حداکثر تلاش پیمانکار، پاداش متغیر بر اساس سطح تولید صیانتی ارائه داد.

در سومین روش رقابت در مناقصه، شرکت نفتی پیمانکار، بهره مالکانه به عنوان سهمی از درآمدهای نفت و گاز به دولت پرداخت می‌کند. بهره مالکانه در بین کشورهای مختلف متغیر است. به عنوان مثال در میادین نفتی فراساحلی (دریایی)[3] آمریکا بهره مالکانه ۱/۶

1- Windfall Profits
2- Royalty
3- Offshore

است. به بیان دیگرف یک ششم از درآمدهای نفت استخراج شده به عنوان بهره مالکانه به دولت پرداخت می‌شود. این در حالی است که نرخ بهره مالکانه میادین نفتی ساحلی (خشکی)[1] ۱/۸ است.

بهره مالکانه اگر چه ممکن است ریسک شرکت‌های نفتی را کاهش دهد، اما همانند مالیات منجر به انحراف تصمیمات سرمایه‌گذاری می‌شود. هر چه نرخ بهره مالکانه افزایش یابد، انگیزه شرکت نفت را برای سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های اکتشاف و توسعه کاهش می‌یابد. در مقایسه با آن پرداخت پاداش منجر به انحراف تصمیمات سرمایه‌گذاری نمی‌شود. در حالتی که نااطمینانی نسبت به ارزش پروژه وجود ندارد، روش مناقصه مبتنی بر پاداش ضرورت می‌یابد، اما زمانی که اکتشاف و توسعه کم هزینه هستند روش بهره مالکانه بهینه خواهد بود. در عمل، نااطمینانی‌های زیادی در مناقصه‌های نفتی وجود دارد و هزینه‌های اکتشاف و توسعه هم به شدت بالا است.

چهارمین روش رقابت در مناقصه به صورت رقابت بر سهم از تولید است که منجر به شکل‌گیری قراردادهای مشارکت در تولید می‌شود. این قرارداد به شرکت نفت اجازه می‌دهد تا هزینه‌های سرمایه‌ای اکتشاف و توسعه خود را قبل از اینکه کشور مالک میدان نفتی سهمی در تولید داشته باشد، پوشش دهد. سپس سهم سود دولت با موفقیت پروژه افزایش می‌یابد. در اینگونه قراردادها از آنجا که یک طرف قرارداد شرکت ملی نفت است در مقابل تغییرات مالیات مصون می‌ماند و معمولاً شرکت ملی نفت مالیات را تقبل می‌کند. این روش ریسک شرکت نفت پیمانکار را بدون اینکه منجر به کاهش انگیزه‌های توسعه شود، کاهش می‌دهد چراکه فقط در صورت موفقیت کامل، سهم از درآمد به شرکت نفت تعلق می‌گیرد، اما به هر حال پوشش کامل هزینه‌ها غیربهینه است.

دو روش اول رقابت در مناقصه در چارچوب قراردادهای فنی و خدماتی و همچنین بیع متقابل قرار داشته و مرتبط با چارچوب تحلیلی این مقاله است. روش اول که رقابت بر سر قیمت صورت می‌گیرد اگر چه در بسیاری از پروژه‌های پیمانکاری مفید واقع می‌شود، اما

1- Onshore

در پروژه‌های نفت و گاز مخاطراتی زیادی با خود به همراه دارد. در این حالت پیمانکار در صورت موفقیت‌آمیز بودن پروژه، هزینه‌های سرمایه‌ای به اضافه بهره و سود آن و همچنین حق‌الزحمه ثابت دریافت می‌کند. همان‌طور که در بخش قبل نشان داده شد در این حالت بازپرداخت هزینه‌ها به پیمانکار مقطوع و تا حد تعهد داده شده است از این رو ریسک پروژه به طور کامل به پیمانکار منتقل می‌شود. این امر باعث می‌شود با کاهش جذابیت قرارداد، رقابت در مناقصه محدود شود و این کژمنشی از پیمانکار سر بزند که هزینه‌های پروژه را بیش از حد بالا نشان دهد تا بتواند از طریق جریان نقدینگی ریسک خود را منتقل سازد. اگر بازپرداخت هزینه‌ها به صورت کامل باشد این امر انگیزه پیمانکار را در صرفه‌جویی در هزینه‌ها بسیار محدود می‌سازد چراکه این صرفه‌جویی عملا نفعی برای وی به دنبال نخواهد داشت. از آنجایی که به هزینه‌های سرمایه‌ای پیمانکار، بهره و سود نیز تعلق می‌گیرد، نه تنها پیمانکار به دنبال افزایش کارآیی سرمایه‌گذاری در میدان و کاهش هزینه‌های پروژه نخواهد بود بلکه تلاش خواهد کرد هزینه‌های میدان را افزایش دهد.

اگر دولت سهمی از هزینه‌های سرمایه‌ای توسعه و هزینه‌های عملیاتی را بر عهده گرفته باشد، انگیزه‌های توسعه‌ای بیشتر خواهد شد. اگر سهم دولت در هزینه‌های عملیاتی و سرمایه‌ای توسعه برابر با سهم دولت از تولید باشد، آنگاه پروژه پس از اکتشاف ضرورتا یک «سرمایه‌گذاری مشترک» خواهد بود که انگیزه‌های توسعه در آن بهینه است. پاداش پرداختی نیز متناسب با تولید صیانتی صورت گرفته توسط شرکت تعیین می‌شود.

همان‌طور که اشاره شد می‌توان مشابه قراردادهای خدمات نفتی عراق پاداش را به صورت ثابت به ازای هر بشکه مازاد و یا متناسب با افزایش یا کاهش قیمت نفت متغیر در نظر گرفت. در این حالت مقدار پاداش پرداختی به پیمانکار، موضوع مناقصه خواهد بود و شرکتی که با بیشترین کیفیت، پاداش کمتری درخواست کند برنده مناقصه خواهد بود.

٦- نتیجه‌گیری

سیستم‌های قراردادی، مهم‌ترین ابزار و چارچوب برای همکاری بین دولت‌های صاحب منابع نفتی و شرکت‌های بین‌المللی نفتی برای جذب سرمایه خارجی به ویژه در بخش بالادستی صنعت نفت بشمار می‌رود. همچنین جذابیت و شفافیت چارچوب‌های قراردادی مورد استفاده با حجم سرمایه‌ای که می‌توان در صنعت نفت جذب کرد، رابطه مستقیم دارد. بنابراین با هدف آسان‌سازی روابط کارفرما و پیمانکار از یک سو و جذاب کردن این قراردادها از سوی دیگر، در سال‌های گذشته از زمان انعقاد قراردادهای بیع متقابل بازنگری‌های مختلفی روی این نوع از قراردادها انجام شده که امروزه حاصل این تلاش‌ها به عنوان نسل اول، دوم و سوم قراردادهای بیع متقابل شناخته می‌شوند.

از مهم‌ترین ویژگی‌های قراردادهای بیع متقابل که هزینه‌های زیادی به آن تحمیل می‌کند، عدم انعطاف آن در مواردی همچون ریسک، درآمد، هزینه و سقف تولید است. در این مقاله تلاش شد از طریق نظریه نمایندگی و با بهره‌گیری از مدل تصمیم‌گیری ریاضی، مشکلات و مسائل نمایندگی موجود در قراردادهای بیع متقابل از جهت ساختار قیمتی و تسهیم ریسک مورد بررسی قرار گیرد. اگر چه در قراردادهای نسل سوم بیع متقابل تلاش شده است مساله سقف قیمتی ثابت به گونه‌ای مرتفع شود، اما کماکان این مساله اثر خود را نشان می‌دهد. سقف قیمت در قرارداد، ریسک زیادی به پیمانکار تحمیل می‌کند که او را وادار می‌سازد هزینه‌ها را در بدو انعقاد قرارداد بالاتر نشان داده و پیشنهاد قیمتی بالا برای ورود به پروژه ارائه دهد.

در این مقاله با استفاده از مدل سازی ریاضی نشان داده شد که در قرارداد بهینه از منظر ساختار قیمتی بده بستانی بین اثر کژمنشی و اثرتسهیم ریسک وجود دارد. به عبارت دیگر هر چه شرکت ملی نفت از محل نحوه بازپرداخت هزینه‌ها ریسک بیشتری به شرکت بین‌المللی نفت وارد کند، احتمال کژمنشی پیمانکار خارجی نیز افزایش می‌یابد. تنها در حالتی که شرکت بین‌المللی نفت ریسک خنثی است و تعداد زیادی شرکت نفتی در مناقصه شرکت می‌کنند، می‌توان امید داشت که سقف هزینه‌های ثابت منجر به یک

قرارداد بهینه شود، در غیر این صورت ضروری است بر اساس رابطه تعاملی بین اثر تسهیم ریسک و اثر کژمنشی، شرکت ملی نفت با پذیرش قسمتی از ریسک افزایش هزینه‌ها، قرارداد را بهینه سازد.

هر چقدر اطلاعات شرکت ملی نفت کمتر و به عبارتی اطلاعات نامتقارن‌تر باشد و احتمال کژمنشی طرف مقابل بیشتر باشد، شرکت ملی نفت ضروری است سهم خود را در پذیرش ریسک افزایش هزینه‌ها افزایش دهد تا قرارداد بهینه شود. بنابراین در وهله اول ضروری است شرکت ملی نفت ایران قبل از هر گونه قرارداد در مورد هر مخزن به ویژه در مورد مخازن در حال بهره‌برداری، مطالعات در مورد آن را با تکیه به پیشینه تاریخی تولید و آخرین دستاوردهای علمی و فناوری مهندسی مخازن و تکمیل مطالعات آن انجام داده و دانش خود را ارتقا داده و بر این اساس با دانایی بیشتر نسبت به توسعه مخزن و عقد قرارداد در مورد آن اقدام کند.

هر چقدر دانش و توانایی شرکت ملی نفت بیشتر باشد عدم تقارن اطلاعات کمتر شده و اثر کژمنشی شرکت نفت بین‌المللی کمتر خواهد شد. این امر باعث می‌شود، شرکت ملی نفت در تسهیم ریسک و هزینه با پیچیدگی‌های و مشکلات نمایندگی کمتری مواجه شده و در تصمیم‌گیری سریع‌تر و راحت‌تر عمل کند.

در هر حال از آنجا که هزینه‌های ثابت و بازپرداخت کامل هزینه‌ها غیربهینه است از این رو نباید سقفی مشخص از ابتدا برای آن درنظر گرفته شود. در مرحله «اکتشاف» در صورت عدم موفقیت، تمام هزینه‌ها توسط شرکت بین‌المللی پرداخته می‌شود، اما در صورت موفقیت در صورتی که هزینه‌ها از مقدار پیشنهاد اولیه پیشی می‌گیرد، شرکت ملی نفت باید قسمتی از آن را بر عهده بگیرد. در قرارداد انگیزشی اگر چه راه‌حل گوشه‌ای قابل استخراج نیست، اما باید به بده بستان اثر کژمنشی و اثر تسهیم ریسک و رقابت در مناقصه توجه ویژه شود.

در مدل جدید قراردادهای نفتی (IPC)[1] که به تازگی توسط شرکت ملی نفت طراحی شده است به وضوح آمده است که تمام هزینه‌های انجام شده پروژه پس از شروع تولید اولیه در صورت انجام تمامی تعهدات قراردادی طی دوره معین بازپرداخت شود. این به آن معنی است که سقف هزینه‌های سرمایه‌ای کاملا باز است که بر اساس یافته‌های این تحقیق غیربهینه است. در این حالت به دلیل عدم وجود اطلاعات متقارن بین شرکت ملی نفت و شرکت نفت خارجی، کژمنشی مانع از ارائه حداکثر تلاش توسط شرکت خارجی می‌شود. همچنین در قراردادهای جدید با توجه به حضور شرکت نفت خارجی در قالب شرکت سرمایه‌گذاری مشترک در طول عمر میدان سیستم پاداش نیز لحاظ شده است.

با توجه به آنچه اشاره شد اگر چه وجود سیستم پاداش نقش مهمی در کنترل کژمنشی دارد، اما سیستم پاداش غیربهینه می‌تواند خود منشأ سایر کژمنشی‌ها و مخاطرات باشد که در این زمینه نیاز به انجام تحقیقات و مطالعات بیشتری وجود دارد.

1- Iran Petroleum Contract

۷- منابع

الف) فارسی

۱- ابراهیمی، سید نصرالله و دیگران (۱۳۹۱)، «انتقادهای وارده بر قراردادهای بیع متقابل صنعت نفت و گاز ایران و پاسخ‌های آن»، *مجله دانشکده حقوق و علوم سیاسی، فصلنامه حقوق*، شماره ۴، دوره ۴۲، زمستان ۹۱، صفحات ۱-۱۹.

۲- ابراهیمی، سیدنصرالله و شیریجیان، محمد (۱۳۹۳)، «قراردادهای بالادستی نفت و گاز نظام جمهوری اسلامی ایران و تبیین دلالت‌های قانونی و الزامات قراردادهای جدید»، *فصلنامه اقتصاد انرژی ایران*، شماره ۱۰، سال سوم، صفحات ۱-۳۹.

۳- اخوان، مهدی (۱۳۹۳)، «قراردادهای بیع متقابل توسعه فازهای ۲ و ۳ میدان گازی پارس جنوبی از منظر قراردادهای ناقص»، *پژوهشنامه اقتصادی ایران*، شماره ۱۳، سال چهارم، زمستان ۹۳، صفحات ۱-۳۲.

۴- حسنتاش، سید غلامحسین (۱۳۸۵)، «قراردادهای نفتی و عدم تقارن اطلاعات»، *مجله اقتصاد انرژی*، شماره ۸۷، زمستان ۱۳۸۵، صفحات ۲-۵.

۵- خواجوی، علی (۱۳۸۹)، «بررسی قرارداد توسعه میدان نفتی رمیله در عراق و مقایسه اجمالی آن با قراردادهای بیع متقابل در ایران»، *ماهنامه اکتشاف و تولید*، شماره ۷۶، بهمن ۱۳۸۹، صفحات ۱۶-۲۰.

۶- درخشان مسعود (۱۳۹۲)، «ویژگی‌های مطلوب قراردادهای نفتی: رویکرد اقتصادی – تاریخی به عملکرد قراردادهای نفتی در ایران»، *فصلنامه اقتصاد انرژی ایران*، شماره ۹، سال سوم، زمستان ۱۳۹۲، صفحات ۵۳-۱۱۳.

۷- سیدنورانی، سید محمدرضا و علیمرادی، محمد (۱۳۹۴)، «ارزیابی و مقایسه صکوک اجاره و مشارکت از دید هزینه‌های نمایندگی»، *فصلنامه اقتصاد اسلامی*، شماره ۵۸، سال پانزدهم، تابستان ۱۳۹۴، صفحات ۹۱-۱۲۲ .

۸- شیروی عبدالحسین و دیگران (۱۳۸۸)، «اکتشاف و توسعه میادین نفتی اریان از طریق قراردادهای بیع متقابل»، *مجله حقوقی بین‌المللی، نشریه مرکز امور حقوقی بین‌المللی ریاست جمهوری*، شماره ۴۱، سال بیست و ششم، صفحات ۲۴۳-۲۶۲

۹- عبدلی، قهرمان (۱۳۸۶)، *نظریه بازی‌ها و کاربردهای آن*، چاپ اول، تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران، ۴۵۴ صفحه.

۱۰- نمازی، محمد (۱۳۸۴) «بررسی کاربردهای تئوری نمایندگی در حسابداری مدیریت»، *مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز*، شماره ۲، دوره ۲۲، صفحات ۱۴۹ - ۱۵۰.

ب) انگلیسی

1- Avtar Varma (2011), "Mechanism Design in the Case of Two Objects with the Possibility for Complementarities", Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements of Graduation in Economics in Trinity College of Duke University, Durham, 66 pages.
2- Jensen, M., & Meckling, W (1976), "Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure", *Journal of Financial Economics*, Vol 3, Issue 4, October, Pages 305–360.
3- Kirsten Bindemann (1999), Production Sharing Agreements: An Economic Analysis, Oxford Institute for Energy Studies, WPM 25, October, 106 Pags.
4- Laffont, Jean-Jacques, and David Martimort (2002), *The Theory of Incentives: The Principal-Agent Model*, Princeton University Press, 440 Pages
5- Laffont, J.-J. AND Tirole, J (1985), "Auctioning Incentive Contracts", *Journal of Political Economy*, Vol. 95, Issue 5, October, pp. 921-937.
6- Paul R. Milgrom; Robert J. Weber (1982), "A Theory of Auctions and Competitive Bidding", *Econometrica*, Vol. 50, Issue 5, (September), pp. 1089-1122.
7- Sihlobo, Wandile (2012), A Review Of Game Theory, University of Stellenbosch, 18 pages
8- Salani´e.B. (1997), *The Economics of Contracts: A Primer*, MIT Press, Cambridge, 224 pages.