

فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی / سال پنجم / شماره ۱۸ / پاییز ۱۳۸۷ / صفحات ۱۷۵ - ۱۶۱

بررسی آثار ساختار اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید بر تولید نفت، از دیدگاه شرکت‌های بین‌المللی نفتی، با استفاده از روش بهینه‌سازی پویا *

علی طاهری فرد

دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد TaHERIFARD1361@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۲/۲۶ تاریخ پذیرش: ۸۸/۴/۲۲

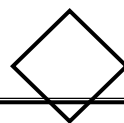
چکیده

اگر در سیستم‌های قراردادی دستمزد شرکت‌های بین‌المللی نفتی به صورت نفت خام پرداخت شود، اصطلاحاً نوع قرارداد را «مشارکت در تولید» می‌گویند. مهم‌ترین مؤلفه‌های اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید عبارت‌اند از نرخ بهره مالکانه، نفت هزینه‌ای، تسهیم نفت منفعتی و مالیات بر سود. در این مقاله، تأثیر این مؤلفه‌ها بر تولید بهینه نفت بررسی شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که مؤلفه اقتصادی نفت هزینه‌ای، بیش‌ترین تأثیر را بر تولید نفت دارد. تأثیر سایر مؤلفه‌های اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید بر تولید نفت، به میزان آن مؤلفه و مقدار سایر مؤلفه‌های اقتصادی قرارداد بستگی دارد. بر اساس این مطالعه، تنها راه تشویق شرکت‌های بین‌المللی نفتی به سرمایه‌گذاری در مرحله باز یافت ثانویه، افزایش سهم این شرکت‌ها از درآمد حاصل از میدان نفتی در این مرحله است.

طبقه‌بندی JEL: C61, Q48, L24

کلید واژه: قرارداد مشارکت در تولید، حد تأمین هزینه، تسهیم سود نفت، بهره مالکانه، باز یافت ثانویه.

* از راهنمایی‌های استاد محترم جناب آقای دکتر مسعود درخشان سپاسگزارم. مسئولیت همه کاستی‌های مقاله به عهده این جانب است.



۱- مقدمه

فعالیت در بخش بالادستی نفت و گاز بسیار سود آوراست و تمامی شرکت‌های بین‌المللی نفتی به سرمایه‌گذاری در این بخش تمایل دارند. به‌طور کلی این سود باید بین صاحب مخزن و سرمایه‌گذار تقسیم شود. دولت‌ها و شرکت‌های نفتی برای این‌که بتوانند حداکثر رانت اقتصادی حاصل از تولیدات نفت و گاز را به خود اختصاص دهند، رژیم‌های مالی متعددی را طراحی کرده‌اند، که در دو گروه اصلی سیستم‌های حق امتیاز و سیستم‌های قراردادی طبقه‌بندی می‌شوند.

هرگاه دولت بتواند مالکیت ذخایر زیر زمینی را به شرکت طرف قرارداد منتقل کند در اصطلاح می‌گویند که این ترتیبات مالی در چارچوب «سیستم حق امتیاز» تنظیم شده‌اند. هرگاه دولت مالک ذخایر باشد و شرکت طرف قرارداد این حق را داشته باشد که سهمی از نفت تولید شده و یا سهمی از درآمد حاصل از فروش نفت را دریافت کند، اصطلاحاً می‌گویند که این ترتیبات مالی در چارچوب سیستم قراردادی تنظیم شده است. اگر در سیستم‌های قراردادی شرکت طرف قرارداد سهمی از نفت تولید شده را دریافت کند، اصطلاحاً نوع قرارداد را «مشارکت در تولید» و اگر هزینه‌ها از درآمد حاصل از فروش نفت جبران شود، نوع قرارداد را «خرید خدمت» می‌نامند.

در بخش دوم، مبانی نظری بررسی شده و روش تحقیق برای بررسی آثار قراردادهای مشارکت در تولید بر تولید نفت شرح شده است. در بخش سوم، تابع سود شرکت‌های بین‌المللی نفتی در قالب این قراردادهای طراحی و سپس مسیر بهینه تولید نفت و آثار مؤلفه‌های اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید بر آن استخراج می‌شود. در پایان نیز نتایج این مطالعه مرور می‌شود.

۲- مبانی نظری

سایو (۱۹۹۳)، تأثیر قراردادهای مشارکت در تولید را بر تولید نفت در اندونزی بررسی می‌کند. این مقاله با محاسبه ارزش مالی سه پروژه توسعه میدان نفتی در

-
- 1- Concessionary Systems
 - 2- Contractual Systems
 - 3- Financial Arrangements
 - 4- Production Sharing Contracts
 - 5- Service Contracts
 - 6- Hsiao

اندونزی بر اساس قراردادهای مشارکت در تولید نشان می‌دهد، رژیم‌های مالی صنعت نفت تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر تولید نفت و درآمد حاصل از نفت خواهند داشت. احمدیان (۱۹۹۷)، با استفاده از یک مدل پویای منابع پایان‌پذیر، آثار ساختار اقتصادی مزایده مناطق نفتی فلات قاره آمریکا را بر اکتشاف و استخراج نفت، بررسی می‌کند. این مقاله نشان می‌دهد که تغییر در نرخ استخراج در طول زمان از نرخ مالیات بر سود خالص مستقل است. هم‌چنین نرخ رشد تولید در طول زمان هم‌زمان با افزایش نرخ بهره مالکانه افزایش می‌یابد، اگر و تنها اگر نرخ بهره از رشد قیمت نفت بیش‌تر باشد. در این مطالعه برای بررسی تأثیر ساختار اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید بر تولید نفت، تابع سود شرکت‌های بین‌المللی نفتی را در قالب این قراردادها طراحی کرده و سپس با استفاده از روش بهینه‌سازی پویای همیلتونی، این تابع را نسبت به قیود آن حداکثر می‌کنیم. سپس مسیر بهینه تولید نفت را از شرایط مرتبه اول استخراج و تأثیر مؤلفه‌های اقتصادی این قرارداد را بر این مسیر بررسی خواهیم کرد.

در این مطالعه برای بررسی تأثیر ساختار اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید بر تولید نفت، از مؤلفه‌های اقتصادی این قراردادها استفاده می‌کنیم. بنابراین مهم‌ترین مؤلفه‌های اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید را به اختصار توضیح می‌دهیم.

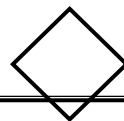
یکی از مؤلفه‌های اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید، «نرخ بهره مالکانه» است که به صورت مبلغ معینی بر حسب درصدی از درآمد ناخالص دریافت می‌شود. یکی دیگر از مهم‌ترین مؤلفه‌های اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید، «نفت هزینه‌ای» است که به پیمانکار اجازه می‌دهد تمام هزینه‌های عملیاتی اکتشاف و تولید نفت را از نفت تولیدی میدان تأمین کند. به این بخش از نفت خام که به منظور تأمین هزینه‌های عملیاتی به مصرف می‌رسد، «نفت هزینه‌ای» می‌گویند. حد تأمین هزینه معمولاً به صورت درصدی از درآمد ناخالص تعیین می‌شود. نفت خامی که پس از کسر هزینه‌های تولید باقی می‌ماند «نفت منفعتی» نامیده می‌شود. مؤلفه اقتصادی دیگر در این قراردادها «تسهیم نفت منفعتی» است، که بایستی بین پیمانکار و کارفرما براساس نرخ‌هایی که در قرارداد توافق شده است تقسیم شود. بخش دیگری که در قراردادهای

1- Cost Oil

2- Profit Oil Split.

۳- در این مقاله سهم شرکت‌های نفتی از نفت منفعتی، تسهیم نفت منفعتی و سهم از نفت منفعتی به یک معنا

به کار می‌رود.



مشارکت در تولید بیانگر سهم دولت‌ها از منافع به دست آمده از ذخایر نفتی است، «مالیات بر درآمد شرکت» است که به صورت درصدی از سود نفت در قرارداد مشخص می‌شود. (طاهری، ۱۳۸۷)

۳- تابع سود شرکت‌های بین‌المللی نفتی در قالب قراردادهای مشارکت در تولید برای طراحی تابع سود شرکت‌های بین‌المللی نفت در قالب قراردادهای مشارکت در تولید، که ارزش این قراردادها برای شرکت‌های نفتی را نشان می‌دهد، فروض زیر را در نظر می‌گیریم:

۱- α نرخ بهره، مالکانه، β
 γ
 τ مالیات بر درآمد را نشان می‌دهد، که برای ساده‌تر شدن، مالیات بر سهم شرکت از نفت منفعتی را در نظر می‌گیریم:

$$0 \leq \alpha, \beta, \gamma, \tau < 1$$

۲- هزینه تولید نفت را تابعی از مقدار نفت تولیدی $q(t)$ و $y(t)$:

$$C(y(t), q(t))$$

هزینه‌ها نسبت به تولید صعودی است و افزایش حجم ذخیره هزینه نهایی تولید را کاهش می‌دهد:

$$C_q < 0, C_{qy} < 0$$

۳- بازیافت ثانویه را به صورت تابعی از حجم تزریق گاز یا آب در نظر می‌گیریم:

$$A(v) \quad A_v > 0$$

۴- هزینه تزریق گاز یا آب به مخازن نفتی را به صورت تابعی از حجم تزریق $v(t)$ نشان می‌دهیم:

$$D(v) \quad D_v > 0$$

1 - Corporate Income Tax.

۲- البته مالیات‌های دیگری هم مانند مالیات ویژه و نظایر آن که سعی در دریافت رانت اقتصادی دارند موجودند، اما عموماً در مثال‌ها برای این‌که بتوان به راحتی سهم دولت و شرکت‌ها را محاسبه کرد، تنها به مالیات بر درآمد حاصل از تولید نفت توجه می‌شود. در این مطالعه، مالیات بر درآمد شرکت و مالیات بر سود به یک معنا به کار رفته است.

- ۵- قیمت نفت برونزا است و در طول زمان تغییر می‌کند.
 ۶- تغییر حجم ذخیره میدان عبارت است از تفاوت بازیافت ثانویه حاصل از تزریق و میزان برداشت نفت از میدان.

$$\dot{y} = A(v) - q(t) \quad (1)$$

رابطه فوق همان سیستم دینامیک مسئله حداکثر سازی است.

- ۸- تغییرات تولید را به صورت ضریبی از تولید در نظر می‌گیریم:

$$\dot{q} = \theta q(t) \quad (2)$$

- همچنین با استفاده از قضیه هوتلینگ، فرض می‌کنیم اگر رشد قیمت نفت بیش از نرخ بهره باشد، تغییرات تولید نفت مثبت $\theta > 0$ و اگر رشد قیمت نفت کمتر از نرخ بهره باشد، تغییرات تولید نفت منفی $\theta < 0$.

- ۷- سهم شرکت‌های نفتی از هر بشکه نفت تولیدی در قالب قراردادهای مشارکت در تولید، بر اساس توضیحاتی که در بخش دوم مقاله داده شد به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\beta P + (1 - \tau)\gamma[1 - \beta - \alpha]P$$

- جزء اول رابطه فوق، تأمین هزینه و جزء دوم، سهم شرکت‌های نفتی از نفت منفعتی پس از کسر مالیات و نرخ بهره مالکانه را نشان می‌دهد. رابطه فوق را می‌توان به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$[\beta + (1 - \tau)\gamma(1 - \beta - \alpha)]P \quad (3)$$

- با توجه به فروض فوق، ارزش حال تابع سود شرکت‌ها در قالب قرارداد مشارکت در تولید به صورت زیر است:

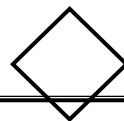
$$V = \int_0^t [(\beta + (1 - \tau)\gamma(1 - \beta - \alpha))Pq(t) - C(q(t), y(t)) - D(v(t))]e^{-rt} dt$$

s.t

$$\dot{y} = A(v) - q(t)$$

تابع بهینه‌یابی همیلتونی را برای تابع سود به صورت زیر می‌توان نوشت:

$$H = [(\beta + (1 - \tau)\gamma(1 - \beta - \alpha))Pq(t) - C(q(t), y(t)) - D(v)]e^{-rt} + \mu(t)(A(v) - q(t)) \quad (4)$$



/ / /

:

$$H_q = 0 \Rightarrow [(\beta + (1 - \tau)\gamma(1 - \beta - \alpha))P - C_q]e^{-rt} = \mu(t) \quad (5)$$

$$H_v = 0 \Rightarrow -D_v e^{-rt} + \mu(t)A_v = 0 \quad (6)$$

$$H_y = -\dot{\mu}(t) \Rightarrow -C_y e^{-rt} = -\dot{\mu}(t) \quad (7)$$

$$H_\mu = \dot{y} \Rightarrow \dot{y} = A(v) - q(t) \quad (8)$$

۳-۱- مسیر بهینه تولید نفت در چارچوب قرارداد مشارکت در تولید

برای این که بتوان مسیر بهینه تولید را در چارچوب قرارداد مشارکت در تولید به دست آورد، ابتدا از معادله (۵) نسبت به t دیفرانسیل می‌گیریم. سپس $\dot{\mu}(t)$ را از معادله (۷) جایگزین می‌کنیم و تغییرات تولید را به صورت ضریبی از تولید در نظر می‌گیریم. بنابراین مسیر بهینه تولید نفت میدان به صورت زیر خواهد بود:

$$q(t) = \frac{[\beta + (1 - \tau)\gamma(1 - \beta - \alpha)](\dot{P} - rP) - C_{qy}A_v - rC_q - C_y}{\theta C_{qq} - C_{qy}} \quad (9)$$

همان‌طور که رابطه (۹) نشان می‌دهد، نرخ بهره، نرخ بهره مالکانه، حد تأمین هزینه، مالیات بر سود نفت و سهم نفت منفعتی و هزینه نهایی تولید، از مهم‌ترین مؤلفه‌های تأثیرگذار بر تولید بهینه نفت هستند. در این مقاله، تأثیر مؤلفه‌های اقتصادی قرارداد مشارکت در تولید را بر مسیر بهینه تولید نفت بررسی می‌کنیم.

۱-۱-۳- تأثیر نرخ بهره مالکانه و نرخ مالیات بر سود بر مسیر بهینه تولید نفت

به منظور بررسی تأثیر نرخ بهره مالکانه (α) بر مسیر بهینه تولید نفت، از معادله (۹) نسبت به این دو مؤلفه اقتصادی قراردادها مشتق می‌گیریم، بنابر این خواهیم داشت:

$$\frac{dq(t)}{d\alpha} = \frac{(1 - \tau)\gamma(\dot{P} - rP)}{\theta C_{qq} - C_{qy}} \quad (10)$$

$$\frac{dq(t)}{d\tau} = \frac{-[\gamma(1 - \beta - \alpha)](\dot{P} - rP)}{\theta C_{qq} - C_{qy}} \quad (11)$$

از روابط (۱۰) و (۱۱) سه حالت زیر متصور است:

(۱) اگر رشد قیمت نفت از نرخ بهره بیشتر باشد $(r < \dot{P}/P)$ ، آن گاه نرخ «بهره مالکانه» و نرخ «مالیات بر سود» با تولید نفت رابطه عکس خواهد داشت. به عبارت دیگر، در این حالت کاهش نرخ «بهره مالکانه» و نرخ «مالیات بر سود» موجب افزایش تولید خواهد شد و بالعکس.

(۲) اگر رشد قیمت و نرخ بهره برابر باشد $(r = \dot{P}/P)$. در این صورت نرخ «بهره مالکانه» و نرخ «مالیات بر سود» تأثیری بر تولید نفت نخواهند داشت.

(۳) اگر رشد قیمت نفت از نرخ بهره کم تر باشد $(r > \dot{P}/P)$. در این صورت تأثیر نرخ «بهره مالکانه» و نرخ «مالیات بر سود» بر تولید نفت مبهم است. به عبارت دیگر، نمی توان مشخص کرد که کاهش یا افزایش این دو مؤلفه اقتصادی چه تأثیری بر تولید نفت خواهد داشت.

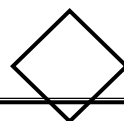
۲-۱-۳- تأثیر میزان «نفت هزینه‌ای» و «سهم شرکت از نفت منفعتی» بر مسیر بهینه تولید نفت

به منظور بررسی تأثیر میزان «نفت هزینه‌ای» و «سهم شرکت از نفت منفعتی» بر مسیر بهینه تولید نفت، از معادله (۹) نسبت به این دو مؤلفه اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید مشتق می‌گیریم. خواهیم داشت:

$$\frac{dq(t)}{d\beta} = \frac{(1 + \tau\gamma)(\dot{P} - rP)}{\theta C_{qq} - C_{qy}} \quad (12)$$

$$\frac{dq(t)}{d\gamma} = \frac{[(1 - \tau)(1 - \beta - \alpha)](\dot{P} - rP)}{\theta C_{qq} - C_{qy}} \quad (13)$$

همان‌طور که روابط (۱۲) و (۱۳) نشان می‌دهد، اگر رشد قیمت نفت از نرخ بهره بیشتر تر باشد، «نفت هزینه‌ای» و سهم «نفت منفعتی»، با تولید بهینه نفت رابطه مستقیم خواهند داشت. به عبارت دیگر در این حالت، با افزایش این دو مؤلفه شرکت‌های بین‌المللی نفتی تولید نفت از میدان را افزایش خواهند داد. بنابر این آثار «نفت هزینه‌ای» و «سهم از نفت منفعتی» بر تولید بهینه نفت، برعکس آثار نرخ «بهره مالکانه» و نرخ «مالیات بر نفت منفعتی» است. بر اساس این روابط، اگر نرخ بهره از



رشد قیمت نفت بیش تر باشد، تأثیر «نفت هزینه‌ای» و «سهام از نفت منفعتی» بر تولید نفت مبهم است.

۳-۱-۳ - مقایسه آثار مؤلفه‌های اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید بر تولید بهینه نفت

برای مقایسه آثار مؤلفه‌های اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید بر تولید نفت، مقادیر مطلق سمت راست روابط (۱۰)، (۱۱)، (۱۲) و (۱۳)، بر یکدیگر تقسیم می‌کنیم که نتایج آن در جدول (۱) پیوست قابل مشاهده است.

برای مقایسه دقیق‌تر آثار مؤلفه‌های اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید بر تولید نفت، سه نمونه از این قراردادها را مورد بررسی قرار می‌دهیم. حال می‌توان با جای‌گذاری مقادیر مؤلفه‌های اقتصادی هر یک از این قراردادهای مشارکت در تولید نمونه در جدول پیوست (۱)، آثار آنها را مقایسه کرد.

در نمونه اول قرارداد، نرخ بهره مالکانه، پنج درصد، میزان نفت هزینه‌ای، ۲۰ درصد، میزان سهم شرکت از نفت منفعتی، ۱۵ درصد و مالیات بر درآمد شرکت ۴۰ درصد در نظر گرفته شده است (زیگو، ۱۹۹۷). بر این اساس، مؤلفه اقتصادی «نفت هزینه‌ای»، بیش‌ترین تأثیر را بر تولید بهینه نفت دارد. پس از آن به ترتیب مؤلفه‌های اقتصادی «سهام شرکت از نفت منفعتی»، «مالیات بر درآمد شرکت» و «نرخ بهره مالکانه» قرار می‌گیرند. بنابراین در این نمونه قرارداد، تأثیر مؤلفه «نفت هزینه‌ای» بر تولید بهینه نفت حدود دو برابر مؤلفه «تسهیم نفت منفعتی» و حدود ۱۰ برابر مؤلفه‌های «مالیات بر درآمد شرکت» و حدود ۱۲ برابر «نرخ بهره مالکانه» است. نتایج تفصیلی سایر مؤلفه‌های اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید در جدول (۲) پیوست قابل مشاهده است.

در نمونه دوم قرارداد، نرخ بهره مالکانه، ۱۰ درصد، میزان نفت هزینه‌ای، ۴۴ درصد، میزان سهم شرکت از نفت منفعتی، ۴۰ درصد و مالیات بر درآمد شرکت ۴۰ درصد در نظر گرفته شده است (پانگسیری، ۲۰۰۴). بر این اساس، مؤلفه اقتصادی «نفت هزینه‌ای» بیش‌ترین تأثیر را بر تولید بهینه نفت دارد. پس از آن به ترتیب مؤلفه‌های اقتصادی «سهام شرکت از نفت منفعتی»، «نرخ بهره مالکانه» و «مالیات بر درآمد

1- Zhiguo

2- Pongsiri

شرکت» قراردارند. بنابراین در این نمونه قرارداد، تأثیر مؤلفه «نرخ بهره مالکانه» بر تولید نفت، از مؤلفه «مالیات بر درآمد شرکت» بیش تر است، اما هم‌چنان تأثیر آن بر تولید نفت از دو مؤلفه اقتصادی «سهم شرکت از نفت منفعتی» و «نفت هزینه‌ای» کم تر است. نتایج تفصیلی تأثیر مؤلفه‌های اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید بر تولید نفت برای این نمونه قرارداد، در جدول (۳) پیوست قابل مشاهده است.

در سومین قرارداد مورد مطالعه، نرخ بهره مالکانه ۲۰ درصد، میزان نفت هزینه‌ای، ۴۴ درصد، میزان سهم شرکت از نفت منفعتی، ۴۰ درصد و مالیات بر درآمد شرکت ۳۰ درصد در نظر گرفته شده است (بایندمن، ۱۹۹۹). در این نمونه قراردادی نیز تأثیر مؤلفه «نفت منفعتی» بر تولید نفت، از سایر مؤلفه‌ها بیش تر است. پس از این مؤلفه، به ترتیب مؤلفه‌های «نرخ بهره مالکانه»، «سهم شرکت از نفت منفعتی» و «مالیات بر درآمد شرکت» قرار دارند. نتایج تفصیلی تأثیر مؤلفه‌های اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید بر تولید نفت برای سومین قرارداد مورد مطالعه، در جدول (۴) پیوست قابل مشاهده است.

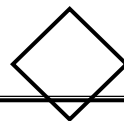
۲-۳- بررسی آثار ساختار اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید بر بازیافت ثانویه

ذخایر ثانویه (بازیافت ثانویه)، ذخایری است که افزون بر ذخایر اولیه می‌توان آن را به کمک تزریق سیال به مخزن برداشت کرد. نکته قابل توجه آن است که شرکت‌های بین‌المللی نفتی معمولاً ترجیح می‌دهند که مرحله بازیافت ثانویه را بعد از مرحله بازیافت اولیه آغاز کنند (آمیت، ۱۹۸۶).

آغاز مرحله بازیافت ثانویه پس از حداکثر تخلیه طبیعی میدان، موجب خواهد شد که اولاً هزینه‌های بازیافت ثانویه افزایش یابد و ثانیاً کارایی تزریق گاز یا آب به مخازن نفتی کاهش یابد. به عبارت دیگر، از دیدگاه مهندسی مخازن، اگر در مرحله تخلیه طبیعی زمان مناسب تزریق را به تعویق اندازیم، برداشت ثانویه از نظر زمانی، به طور تقریبی با ضریب حدود ۵، به تعویق خواهد افتاد (درخشان، ۱۳۸۴).

1- Bindemann.

2- Amit.



ما در این مقاله، برای بررسی تأثیر ساختار اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید بر بازیافت ثانویه، از رابطه (۶) استفاده و با جای گذاری $\mu(t)$ از رابطه (۵) خواهیم داشت:

$$\frac{D_v}{A_v} = [\beta + (1 - \tau)\gamma(1 - \beta - \alpha)]P - C_q$$

سمت چپ رابطه (۱۴)، نسبت هزینه نهایی تزریق گاز (D_v) و سمت راست آن، تفاوت درآمد نهایی تولید نفت از هزینه نهایی تولید نفت را برای شرکت‌های بین‌المللی نفتی نشان می‌دهد. بر اساس توضیحات فوق، در مرحله بازیافت ثانویه، از یک سو سمت چپ رابطه (۱۴) افزایش می‌یابد و از سوی دیگر هزینه نهایی تولید نفت در سمت راست این رابطه افزایش خواهد یافت. بنابراین برای برقراری معادله (۱۴)، یا باید قیمت نفت و یا ضریب قیمت نفت افزایش یابد، اما از آنجایی که قیمت نفت بسیار نوسان می‌کند و همچنین سرمایه‌گذاری در مرحله بازیافت ثانویه بسیار سنگین است، افزایش قیمت نفت نمی‌تواند تضمین مطمئنی برای بازگشت سرمایه شرکت‌های بین‌المللی نفتی باشد. بر این اساس، فقط افزایش سهم شرکت‌های بین‌المللی نفتی از درآمد میدان می‌تواند انگیزه کافی برای این شرکت‌ها باشد تا به منظور بازیافت ثانویه از میادین نفتی، سرمایه‌گذاری کنند.

۴- نتیجه‌گیری

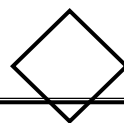
اگر در سیستم‌های قراردادی دستمزد شرکت‌های بین‌المللی نفتی به صورت نفت خام پرداخت شود، اصطلاحاً نوع قرارداد را «مشارکت در تولید» می‌گویند. مهم‌ترین مؤلفه‌های اقتصادی این قراردادها عبارت‌اند از نرخ بهره مالکانه، مالیات بر سود، حد تأمین هزینه و تسهیم نفت منفعتی. این مطالعه نشان می‌دهد که از دیدگاه شرکت‌های بین‌المللی نفتی، مؤلفه «نفت هزینه‌ای» بیش‌ترین تأثیر را بر تولید نفت دارد و به همین دلیل، مهم‌ترین مؤلفه‌ای که در نسل‌های مختلف این قراردادها بسیار مورد توجه بوده، میزان نفت منفعتی است. البته تأثیر سایر مؤلفه‌های اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید نفت بر تولید نفت، به میزان آن مؤلفه و مقدار سایر مؤلفه‌ها بستگی دارد. بنابراین در برخی از قراردادها، «نرخ بهره مالکانه»، پس از «نفت هزینه‌ای» بیش‌ترین تأثیر را

بر تولید نفت دارد و در برخی دیگر از قراردادهای مشارکت در تولید مؤلفه «تسهیم نفت منفعتی»، پس از «نفت هزینه‌ای» بیش‌ترین تأثیر را بر تولید نفت دارد. بر اساس نتایج این مقاله، اگر رشد قیمت نفت از نرخ بهره بیشتر باشد، آنگاه افزایش دو مؤلفه نرخ بهره مالکانه و مالیات بر سود موجب کاهش تولید نفت خواهد شد و افزایش دو مؤلفه نفت هزینه‌ای و تسهیم نفت منفعتی، تولید نفت را افزایش خواهد داد. اگر رشد قیمت نفت از نرخ بهره کم‌تر باشد، آثار مؤلفه‌های اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید بر تولید نفت مبهم است، زیرا نرخ بهره نشان‌دهنده هزینه فرصت سرمایه‌گذاری در صنعت نفت برای شرکت‌های بین‌المللی نفتی است و اگر هزینه فرصت سرمایه‌گذاری برای تولید نفت برای این شرکت‌ها افزایش یابد، حتی با افزایش سهم شرکت‌های بین‌المللی نفتی از درآمدهای حاصل از میدان، ممکن است این شرکت‌ها تولید نفت را کاهش دهند.

بر اساس این مطالعه، تنها راه تشویق شرکت‌های بین‌المللی نفتی به سرمایه‌گذاری در مرحله بازیافت ثانویه، افزایش سهم این شرکت‌ها از درآمد حاصل از میادین نفتی در این مرحله است. این موضوع به ویژه در مورد میادین نفتی کشور ما که در نیمه دوم عمر خود قرار دارند، بسیار حائز اهمیت است، زیرا هزینه فرصت سرمایه‌گذاری در مرحله بازیافت ثانویه برای شرکت‌های بین‌المللی نفتی در این میادین بسیار بالاست و همین امر کاهش انگیزه آن‌ها برای سرمایه‌گذاری در این بخش را سبب می‌شود.

فهرست منابع

- امیر معینی، مهران (۱۳۸۳)، *رژیم‌های مالی در صنعت نفت*، تهران: مؤسسه بین‌المللی مطالعات انرژی، چاپ اول.
- حسینی، سید وحید (۱۳۷۹)، *تحلیل تأمین سرمایه‌گذاری‌های بخش نفت از طریق بیع متقابل*، رساله کارشناسی ارشد اقتصاد، تهران: دانشکده اقتصاد دانشگاه امام صادق (ع).
- درخشان، مسعود (۱۳۸۵)، *طرح پژوهشی "بررسی الگوهای قراردادی مناسب برای تأمین مالی در بخش بالادستی نفت و گاز"*، تهران: معاونت انرژی دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری.



طاهری، علی (۱۳۸۷)، بررسی آثار اقتصادی ساختار قراردادهای بر اکتشاف، توسعه و تولید نفت با استفاده از تئوری پرداخت اجاره بهینه و کاربرد آن در صنعت نفت ایران، رساله کارشناسی ارشد اقتصاد، تهران: دانشکده اقتصاد دانشگاه امام صادق (ع).
طرح پژوهشی "امکانات بالقوه و راهکارهای جذب سرمایه‌های خارجی در بخش نفت و گاز" (۱۳۸۰)، تهران: مؤسسه بین‌المللی مطالعات انرژی.

Ahmadian Majid (1997), Auction Instrument Effects on Oil Extraction and Exploration, OPEC Review, Vol. 21, No. 1, 39-48.

Amit Raphael (1986), Petroleum Reservoir Exploitation: Switching from Primary to Secondary Recovery, Operations Research, Vol. 34, No. 4, 534-549.

Blake Andon, Roberts Mark (2006), Comparing petroleum fiscal regimes under oil price uncertainty, Resources Policy, Vol. 31, 95-105.

Greg Muttitt (2006), Production Sharing Agreements mortgaging Iraq's oil wealth, Arab Studies Quarterly, Vol. 28, No.3, 1-18.

Hsiao Frank, Yusgiantoro Purnomo (1993), Production sharing contracts and decision-making in oil production, Energy Economics, Vol. 15, 245-256.

Johnston Daniel (2003), Current developments in production sharing contracts and international, Petroleum Accounting and Financial Management Journal, Vol. 22, 122-129.

Johnston Daniel (1994), Fiscal System and Production Sharing Contracts, London: Penn Well.

Johnston Daniel (2003), International Exploration Economics, Risk and Contracts Analysis, Oklahoma: Penn Well.

Kemp A.G (1992), Development Risks and Petroleum Fiscal Systems: A Comparative Study of the UK, Norway, Denmark and the Netherlands, Energy Journal, Vol. 13, No. 3.

Leland Hayne (1978), Optimal Risk Sharing and the Leasing of Natural Resources, with Application to Oil and Gas Leasing on the Ocs, The Quarterly Journal of Economics, Vol. 92, No. 3, 413-438.

Omorogbe Yinka (2000), Oil and Gas Industry: Exploration and Production Contracts, University of Lagos: Malthouse Press.

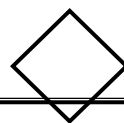
Pindyck, Robert (1978), The Optimal Exploration and Production of Nonrenewable Resources, The Journal of Political Economy, Vol. 86, No. 5, 841-861.

Pongsiri, Nutavoot (2004), Partnerships in oil and gas production-sharing contracts, The International Journal of Public Sector Management, Vol.17, No.4, 431-442.

Smith James (1982), Risk Aversion and Bidding Behavior for Offshore Petroleum Leases, The Journal of Industrial Economics, Vol. 30, No. 3, 251-269.

Stevens Paul (2000), The Economics of Energy, UK: University of Dundee, An Elgar Reference Collection, vol. 1, 2

Zhiguo Gao (1997), International petroleum Contracts, London: Graham&Trotman, Second Edition.



پیوست ها

مقایسه آثار مؤلفه‌های اقتصادی قراردادهای مشارکت در تولید بر تولید نفت

| | نرخ بهره (مالکانه α) | نرخ مالیات بر سود (τ) | حد تأمین هزینه (β) | سهام از سود نفت (γ) |
|---------------------------------|---|---|---|---|
| نرخ بهره (مالکانه α) | ۱ | $\frac{(1-\beta-\alpha)}{(1-\tau)}$ | $\frac{(1+\tau\gamma)}{(1-\tau)\gamma}$ | $\frac{(1-\beta-\alpha)}{\gamma}$ |
| نرخ مالیات بر سود (τ) | $\frac{(1-\tau)}{(1-\beta-\alpha)}$ | ۱ | $\frac{(1+\tau\gamma)}{(1-\beta-\alpha)}$ | $\frac{(1-\tau)}{\gamma}$ |
| حد تأمین هزینه (β) | $\frac{(1-\tau)\gamma}{(1+\tau\gamma)}$ | $\frac{(1-\beta-\alpha)}{(1+\tau\gamma)}$ | ۱ | $\frac{(1-\tau)(1-\beta-\alpha)}{(1+\tau\gamma)}$ |
| سهام از سود نفت (γ) | $\frac{\gamma}{(1-\beta-\alpha)}$ | $\frac{\gamma}{(1-\tau)}$ | $\frac{(1+\tau\gamma)}{(1-\tau)(1-\beta-\alpha)}$ | ۱ |

$$(\alpha = 0.05, \beta = 0.2, \gamma = 0.15, \tau = 0.4)$$

| | نرخ بهره (مالکانه α) | نرخ مالیات بر درآمد (τ) | نفت هزینه‌ای (β) | سهام از نفت منفعتی (γ) |
|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| نرخ بهره (مالکانه α) | ۱ | ۱/۲۵ | ۱۲ | ۵ |
| نرخ مالیات بر درآمد (τ) | ۰/۸ | ۱ | ۹/۵ | ۴ |
| نفت هزینه‌ای (β) | ۰/۰۸ | ۰/۱۰ | ۱ | ۰/۴۵ |
| سهام از نفت منفعتی (γ) | ۰/۲ | ۰/۲۵ | ۲/۳ | ۱ |

$$(\alpha = 0.1, \beta = 0.44, \gamma = 0.40, \tau = 0.40)$$

| | نرخ بهره مالکانه (α) | نرخ مالیات بر درآمد (τ) | نفت هزینه‌ای (β) | سهم از نفت منفعتی (γ) |
|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| نرخ بهره مالکانه (α) | | 0.76 | 4/8 | 1/15 |
| نرخ مالیات بر درآمد (τ) | 1/30 | 1 | 6/3 | 1/5 |
| نفت هزینه‌ای (β) | 0.20 | 0.15 | 1 | 0.23 |
| سهم از نفت منفعتی (γ) | 0.86 | 0.66 | 4/2 | 1 |

$$(\alpha = 0.2, \beta = 0.44, \gamma = 0.40, \tau = 0.30)$$

| | نرخ بهره مالکانه (α) | نرخ مالیات بر درآمد (τ) | نفت هزینه‌ای (β) | سهم از نفت منفعتی (γ) |
|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| نرخ بهره مالکانه (α) | 1 | 0.51 | 4 | 0.9 |
| نرخ مالیات بر درآمد (τ) | 1/94 | 1 | 7/77 | 1/75 |
| نفت هزینه‌ای (β) | 0.25 | 0.12 | 1 | 0.22 |
| سهم از نفت منفعتی (γ) | 1/11 | 0.57 | 4/44 | 1 |