فصل‌نامه مطالعات اقتصاد انرژی/ سال هفدهم / شماره ۷۰/ پاییز ۱۴۰۰/ صفحات ۲۷۸-۲۴۹

تعیین نرخ خوراک گاز طبیعی بر اساس ارزیابی اقتصادی طرح‌های کوچک-مقیاس تولید گاز طبیعی مایع شده در ایران

حسین دستخوان

استادیار گروه مهندسی مالی، دانشکده علوم مالی، دانشگاه خوارزمی، تهران،

hdastkhan@khu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۱/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۱۰

چکیده

توسعه صادرات گاز طبیعی به‌صورت مایع شده (LNG) به سبب شرایط حاد تحریمی کشور، محدودیت امکان صادرات گاز طبیعی از طریق خط لوله و گسترش تولید و استفاده از LNG در سبد انرژی کشورهای مختلف از جمله ضروریات توسعه صنایع نفت، گاز و پتروشیمی کشور قلمداد می‌شود. در مقاله حاضر تلاش شده است تا بر اساس داده‌های واقعی برای واحدهای کوچک - مقیاس و شرایط فعلی بازار داخلی و جهانی ابعاد این سرمایه‌گذاری مجدداً بررسی شود و با بررسی عوامل مختلف مؤثر بر اقتصاد طرح به‌صورت همزمان و با درنظرگرفتن روابط تنگاتنگ بین آن‌ها، حساسیت اقتصاد طرح نسبت به تغییرات هر یک از این عوامل مدنظر قرار گیرد. بر اساس نتایج به‌دست آمده، احداث واحدهای کوچک-مقیاس تولید LNG در ایران از نقطه نظر سودآوری و نرخ بازگشت سرمایه بسیار توجیه‌پذیر می‌باشد. با توجه به حساسیت و همبستگی نرخ فروش محصول تولیدی به قیمت نفت صادراتی در منطقه آسیا، نتایج حاصل از بررسی شرایط اقتصادی طرح نسبت به تغییرات قیمت نفت مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و پیشنهادهایی در خصوص بهبود فرمول قیمت‌گذاری خوراک با هدف تأمین بازده مناسب سرمایه‌گذار در کنار حفظ منافع وزارت نفت و شرکت ملی گاز ایران مطرح شده است.

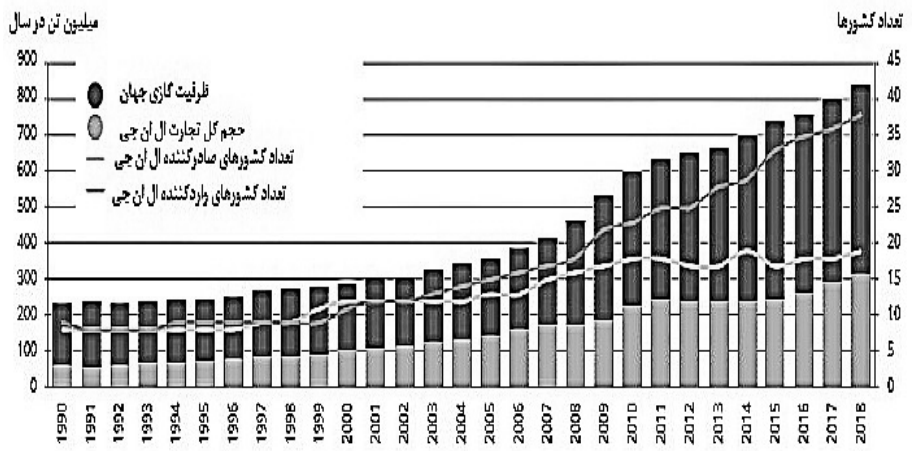
طبقه‌بندی JEL: Q40، Q43، Q34

کلید واژه‌ها: واحد کوچک- مقیاس LNG، نرخ بازگشت داخلی، قیمت‌گذاری خوراک گاز طبیعی، قیمت نفت، ارزیابی مالی- اقتصادی

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

۱- مقدمه

طی سال‌های اخیر به‌تدریج گاز طبیعی نقش پر رنگ‌تری در تأمین انرژی جهان ایفا کرده و سهم قابل توجهی از سبد انرژی دنیا را به خود اختصاص داده است. اهمیت صادرات گاز طبیعی با توجه به پراکندگی منابع در کشورهای دارنده ذخایر گازی از یک طرف و محدودیت انتقال آن از طریق خط لوله در برخی از بازارها از سوی دیگر، این کشورها را به راه‌اندازی تأسیسات تولید LNG[1] تشویق کرده است. همچنین رشد تقاضای جهانی LNG در بازارهای جدید در کنار بازارهای سنتی گاز طبیعی که به‌منظور جبران کردن کاهش تولید خود ناچار به واردات LNG هستند، چشم‌انداز تقاضای جهانی LNG را مثبت و امیدوارکننده نشان می‌دهد. شکل ۱، روند رو به رشد حجم تجارت LNG و تعداد کشورهای واردکننده و صادرکننده LNG طی ۳۰ سال اخیر را نشان می‌دهد.



منبع: گزارش LNG جهانی اتحادیه بین‌المللی گاز، ۲۰۱۹

شکل ۱. روند رو به رشد تجارت LNG در طی ۳ دهه اخیر

به‌طورکلی دو بازار جداگانه برای تجارت گاز طبیعی مایع شده در سطح بین‌الملل وجود دارد. بازار آسیا پاسفیک-خاورمیانه (صادرکنندگان: قطر، عمان، امارات متحده

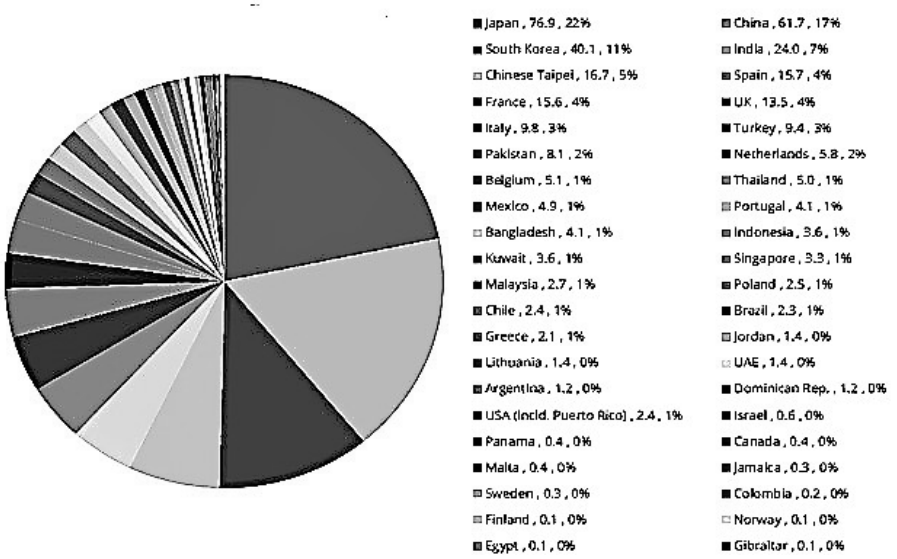
1. Liquified Natural Gas - LNG

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

عربی) و بازار اقیانوس اطلس- دریای مدیترانه (صادرکنندگان: الجزایر، مصر، ترینداد، توباگو، نروژ. واردکنندگان: اسپانیا، انگلیس، آلمان، فرانسه، آمریکا، مکزیک). تاریخچه تجارت در این دو بازار همواره بیانگر آن بوده که سهم تجارت LNG در آسیا پاسفیک به مراتب بالاتر از بازار اقیانوس اطلس بوده است.

تعداد کشورهای واردکننده LNG طی سال‌های گذشته، به ۴۲ کشور افزایش یافته است. در این دوره، ساخت پایانه‌های دریافت LNG با سرعت چشمگیری رشد کرده به‌گونه‌ای که هم‌اکنون ظرفیت پایانه‌های تبدیل LNG به گاز، نزدیک به دو برابر ظرفیت واحدهای مایع‌سازی گاز گزارش می‌شود. رشد شدید تقاضا در آسیا، خاورمیانه و آمریکای جنوبی و مرکزی، از جمله مهم‌ترین عوامل افزایش تقاضای LNG بوده است. تنها در سال ۲۰۱۹، رشدی ۱۳ درصدی در حجم تجارت جهانی LNG رخ داده است، به‌نحوی‌که مجموع تجارت جهانی این محصول با افزایش ۴۰,۹ میلیون تنی به بیش از ۳۵۴ میلیون تن رسیده است. شکل شماره ۲، حجم تقاضای جهانی کشورهای مختلف از LNG را نشان می‌دهد. همان‌گونه که در شکل مشاهده می‌شود، بیش از ۵۷ درصد تقاضای جهانی این محصول متعلق به ۴ کشور ژاپن، چین، کره جنوبی و هند است که همگی در منطقه آسیا پاسیفیک قرار دارند. طی سال‌های اخیر، کشورهای بریتانیا، فرانسه، اسپانیا و بسیاری از کشورهای مهم اروپایی دیگر در کنار چین، رشد قابل توجهی در حجم تقاضای LNG خود داشته‌اند که این مسئله نشان می‌دهد با توجه به کاهش امنیت تأمین انرژی در منطقه اروپا و منازعات سیاسی اتحادیه اروپا با روسیه به‌عنوان مهم‌ترین تأمین‌کننده گاز اروپا، جهت‌گیری اروپایی‌ها به سمت افزایش استفاده از LNG به‌جای انتقال گاز از طریق خط لوله بوده است (گزارش چشم‌انداز انرژی شل، ۲۰۱۹).

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]



منبع: گزارش LNG جهانی اتحادیه بین‌المللی گاز، ۲۰۱۹

شکل ۲. سهم تقاضای هر یک از کشورهای واردکننده LNG

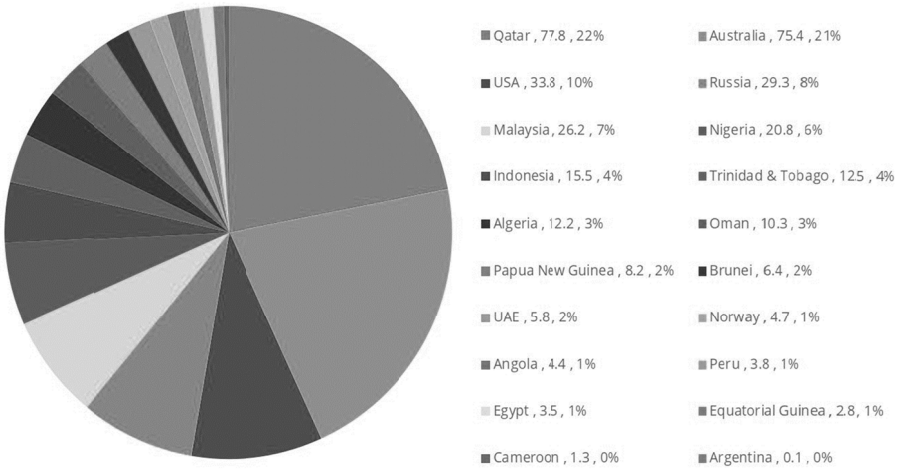
پیش‌بینی‌های مرتبط با تولید آتی LNG، افزایش قابل توجه عرضه آن به‌ویژه از جانب آمریکا و استرالیا را در افق ۲۰۳۵ نشان می‌دهد. این امر منجر به افزایش سهم این روش صادرات گاز خواهد شد. به‌طوری‌که در افق ۲۰۳۵ سهم LNG از صادرات جهانی گاز به بیش از ۵۰ درصد افزایش خواهد یافت. شکل ۳، سهم بازار هر یک از فعالان این حوزه در بازار جهانی را نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، قطر، استرالیا، ایالات متحده و روسیه به‌ترتیب با ۲۲، ۲۱، ۱۰ و ۸ درصد سهم از بازار جهانی این محصول و بیش از ۶۰ درصد تولیدات LNG جهان را به خود اختصاص داده‌اند.

همچنین براساس مطالعات اخیر، بازارهای جدید و بالقوه منطقه آسیا پاسیفیک شامل تایلند، پاکستان، اندونزی، بنگلادش، سنگاپور، مالزی، ویتنام، نیوزیلند، فیلیپین و سریلانکا دارای پتانسیل افزایش تقاضایی در حدود ۶۰-۵۰ میلیون تن طی دوره ۲۰۲۵ تا ۲۰۳۰ خواهند بود (گزارش LNG جهانی، اتحادیه بین‌المللی گاز، ۲۰۱۹).

علت رشد سریع بازار LNG، مزیت‌های فراوان آن نسبت به انتقال گاز به روش خط‌لوله می‌باشد. به‌طورکلی مهم‌ترین برتری‌های آن عبارتند از:

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

- سهولت در حمل، انتقال و ذخیره‌سازی
- کاهش حجم محموله گاز مورد تجارت تا ۶۰۰ برابر
- کاهش چشمگیر میزان ریسک و نا اطمینانی در تجارت
- وجود صرفه‌های ناشی از مقیاس با توجه به مسافت بین دو سر بازار
- مواجه نبودن با محدودیت‌هایی از قبیل موانع جغرافیایی، سیاسی و زیست‌محیطی
- ورود کشورهای نوظهور به‌عنوان بازار مصرف در صنعت LNG
- پیشرفت‌های چشمگیر در فناوری‌های تبدیل، ذخیره‌سازی و انتقال



منبع: گزارش LNG جهانی اتحادیه بین‌المللی گاز، ۲۰۱۹[1]

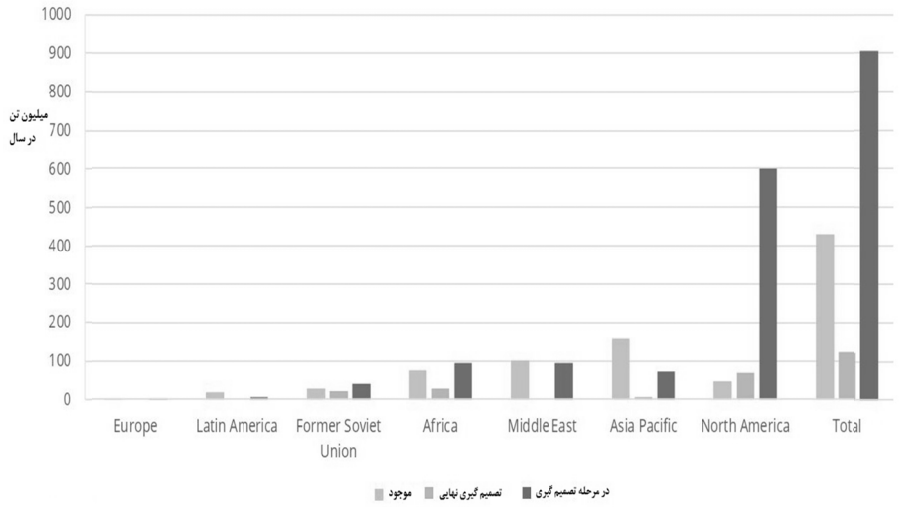
شکل ۳. سهم بازار هر یک از کشورهای صادرکننده LNG

در حوزه تولیدات LNG نیز، حجم تولیدات این محصول و ظرفیت‌های موجود و در حال احداث آن، یک روند رو به رشد را نشان می‌دهد. بر اساس گزارش‌های اتحادیه بین‌المللی گاز، حجم ظرفیت‌های تولید LNG در جهان در پایان سال ۲۰۱۹ بیش از ۴۳۰ میلیون تن در سال بوده است که از این ظرفیت‌ها با میانگین ظرفیت بهره‌برداری

1. IGU World LNG Report 2020

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

۸۱ درصدی استفاده شده است. بر اساس برآوردهای این اتحادیه، ظرفیت واحدهای تولید LNG در جهان در پایان سال ۲۰۲۰ به حدود ۴۵۵ میلیون تن در سال خواهد رسید. شکل ۴، ظرفیت‌های تولیدی LNG در مناطق مختلف دنیا در پایان سال ۲۰۱۹ را نشان می‌دهد. بر اساس برآوردهای موجود، بیش از ۱۲۴ میلیون تن ظرفیت تولید LNG تا پایان سال ۲۰۱۹ در حال ساخت بوده‌اند. بر اساس بررسی‌های اتحادیه بین-المللی گاز، حجم توافقات نهایی سرمایه‌گذاری در حوزه LNG در سال ۲۰۱۹ در حدود ۷۱ میلیون تن در سال بوده است که عمده این سرمایه‌گذاری در کشورهای آمریکا، روسیه و کشورهای آفریقایی رخ داده است. به‌علاوه در حدود ۹۰۰ میلیون تن ظرفیت تولید LNG در مرحله بررسی و انجام توافقات اولیه است. این مسئله نشان از تقویت طرف عرضه و تولید این محصول به سبب روند رو به افزایش تقاضا در این حوزه است.



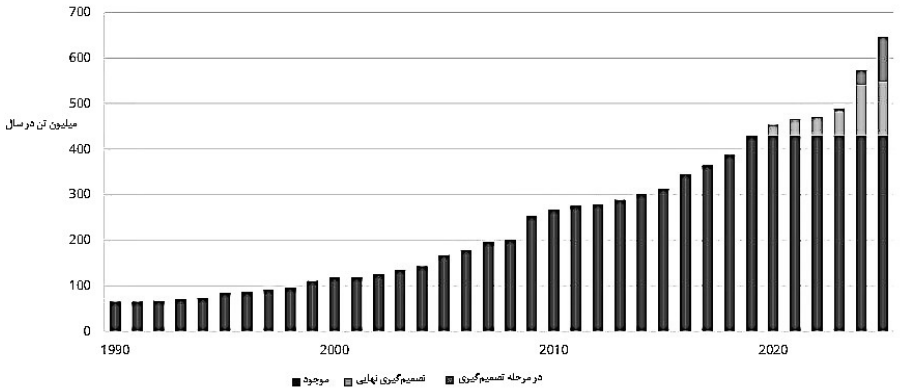
منبع: گزارش LNG جهانی اتحادیه بین‌المللی گاز، ۲۰۲۰

شکل ۴. ظرفیت‌های مایع سازی گاز به تفکیک مناطق مختلف جغرافیایی و وضعیت اجرا

شکل شماره ۵، پیش‌بینی روند رو به افزایش ظرفیت‌های تولید محصول LNG در افق ۲۰۲۵ را نشان می‌دهد. همان‌گونه که از شکل مشخص است، پیش‌بینی می‌شود در افق ۲۰۲۵، افزایش چندانی در ظرفیت تولید این محصول رخ ندهد، اما با در نظر گرفتن توافقات نهایی سرمایه‌گذاری و توافقات اولیه، انتظار می‌رود ظرفیت تولیدی در

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

پایان سال ۲۰۲۵ به بیش از ۶۰۰ میلیون تن در سال برسد. به نظر می‌رسد قیمت پایین این محصول طی سال‌های اخیر و همزمان با کاهش قیمت نفت به همراه حجم قابل توجه سرمایه‌گذاری‌های در حال احداث در بازار LNG سبب شده تا این بازار با مازاد عرضه روبرو شده و همین مسئله، سرمایه‌گذاران را از ادامه سرمایه‌گذاری در طرح‌های در حال احداث و یا تصمیم‌گیری شده بازداشته است. با این وجود به نظر می‌رسد یا توجه به روند رو به رشد تقاضای این محصول و امید به بازگشت اقتصاد جهانی پس از گذراندن دوران رکود و به تبع آن بازگشت مناسب قیمت نفت، این مازاد عرضه به مازاد تقاضا بدل شود.



منبع: گزارش LNG جهانی اتحادیه بین‌المللی گاز، ۲۰۲۰

شکل ۵. روند تغییرات ظرفیت‌های تولید LNG در جهان

ایران به‌عنوان یکی از بازیگران مؤثر در بازار انرژی‌های فسیلی در جهان، ۱۸ درصد ذخایر گاز طبیعی جهان را در اختیار دارد و طی چند سال گذشته، در رتبه‌ای بالاتر از روسیه، به‌عنوان بزرگ‌ترین دارنده ذخایر گازی در جهان قرار گرفته است. با این وجود، عدم تولید به میزان کافی و همچنین مصرف بالا و بی‌رویه گاز در داخل کشور موجب شده ایران در بازارهای جهانی گاز سهم چندانی نداشته باشد و کمتر از یک درصد از مبادلات گاز جهان توسط ایران تأمین شود. از طرفی صادرات گاز ایران فقط از طریق خط لوله بوده و سهمی در صنعت LNG دنیا ندارد. با این وجود به نظر می‌رسد با توجه به حجم قابل توجه تولید گاز در کشور و قیمت پایین این محصول، ایران توان رقابت در

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

بازارهای جهانی LNG را دارد و قادر است با به‌کارگیری تکنولوژی LNG و ایجاد تنوع محصول در سبد مصرف انرژی، علاوه بر حضور گسترده و ایفای نقش مؤثر در سیاست‌های بازار جهانی انرژی، موجبات کسب درآمد ارزی چشمگیری را برای خود فراهم کند (ناجی و همکاران، ۱۳۹۴).

بر این اساس در مقاله حاضر به ارزیابی اقتصادی تولید این محصول استراتژیک در ایران از جنبه‌های مختلف پرداخته شده است. همچنین، در کنار ارزیابی اقتصادی هزینه‌های سرمایه‌گذاری و عملیاتی احداث طرح مذکور در ایران و بررسی شاخص‌های اقتصادی مرتبط با آن، مکانیزم قیمت‌گذاری این محصول، محدودیت‌های فنی موجود در تولید این محصول در ایران و تجارب گذشته در این خصوص نیز مورد بررسی قرار گرفته است. علاوه بر این با توجه به وابستگی قابل توجه اقتصاد طرح‌های تولید گاز طبیعی مایع به نرخ خوراک گاز طبیعی تحویلی به این واحدها، مکانیزم مناسب قیمت‌گذاری خوراک این واحدها نیز مورد بررسی قرار خواهد گرفت. سازمان‌دهی این مقاله به این صورت است که: در بخش ۲، مروری بر ادبیات موجود در این خصوص ارائه خواهد شد. معرفی تجربه ایران LNG به‌عنوان نخستین تجربه انجام گرفته برای احداث واحد تولید LNG در بخش ۳ مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در بخش چهارم به بررسی مکانیزم قیمت‌گذاری LNG در بازارهای جهانی و در بخش پنجم، نتایج حاصل از بررسی اقتصادی طرح‌های تولید LNG مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در بخش نهایی به جمع‌بندی مباحث و نتیجه‌گیری نهایی پرداخته خواهد شد.

۲- مرور ادبیات موضوع

با توجه به گسترش قابل توجه تولید و مصرف گاز طبیعی مایع طی چند دهه اخیر در بازارهای جهانی، مطالعات مختلفی در خصوص جنبه‌های مختلف فنی و اقتصادی تولید، مصرف و حمل و نقل این فرآورده انجام گرفته است. با این حال، با توجه به گسترش بازار این محصول، مسئله ارزیابی اقتصادی تولید این محصول و جنبه‌های مختلف آن در کشورهای مختلف مشمول گذر زمان شده است. اما در نقطه مقابل، به سبب عدم توجه به تولید این محصول در بازار ایران باوجود حجم قابل توجه تولیدات کشورهای همسایه مانند قطر و روسیه در این محصول، توجه چندانی به مطالعات در

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

این زمینه انجام نشده است. از معدود مطالعات انجام گرفته در این زمینه در ایران را می‌توان به مطالعه خلیلی عراقی و همکاران (۱۳۸۸) در خصوص ارزیابی اقتصادی طرح تولید این محصول در بازار ایران اشاره نمود. نتایج به‌دست‌آمده از ارزیابی اقتصادی طرح، که از طریق روش تحلیل هزینه-فایده انجام گرفته مؤید این مطلب است که اجرای این طرح کاملاً اقتصادی بوده و از سودآوری و نرخ بازده داخلی مناسبی برخوردار است. آن‌ها نشان دادند که نتایج اقتصادی طرح به شدت به عوامل قیمت فروش LNG، هزینه‌های سرمایه‌ای و قیمت خوراک ورودی وابسته است.

در پژوهش دیگری، جوان (۱۳۸۸) تلاش کرده است تا با استفاده از یک نمونه عینی مورد مطالعه (طرح تولید LNG در گینه نو) میزان وابستگی اقتصاد طرح‌های تولید LNG را نسبت به تغییرات قیمت آن مورد ارزیابی قرار دهد. او نشان داد که در طرح‌های بلندمدت LNG با سرمایه‌گذاری بالا، ریسک‌های بسیار زیادی وجود دارد. او همچنین نشان داد که برآورد هزینه‌های سرمایه‌ای و هزینه‌های عملیاتی نااطمینانی بالایی دارد و تغییر نااطمینانی از ۵ درصد به ۱۰ درصد می‌تواند اقتصادی بودن طرح را با خطر مواجه نماید. وی همچنین نشان داد که فروض مختلف همچون نرخ دلار، یورو و دیگر ارزها، مدل قیمت‌گذاری گاز طبیعی، پیش‌بینی درآمدهای طرح، مباحث مربوط به بازاریابی محصول و مدیریت طرح در دوران بهره‌برداری از جمله مواردی هستند که تأثیر زیادی در ارزیابی اقتصادی طرح دارند.

رهبر و رام (۱۳۸۶) به ارزیابی و مقایسه اقتصادی صادرات گاز از طریق خط لوله و LNG با صادرات متانول پرداخته و نشان دادند که اختصاص گاز به صنعت متانول بالاترین بازدهی را دارد، اما صادرات گاز از هر دو طریق خط لوله و LNG نیز توجیه اقتصادی مناسبی دارد. در مقاله دیگری نیز، منصورکیایی (۱۳۸۸) به تخمین رابطهٔ میان قیمت نفت خام و گاز طبیعی مایع پرداخته است. بر این اساس او با استفاده از مدل تصحیح خطا نشان می‌دهد که می‌توان رابطه بلندمدتی بین قیمت نفت خام و قیمت گاز طبیعی ارائه نمود. علاوه بر مقالات فوق‌الذکر، مطالعاتی در زمینه به‌کارگیری فن‌آوری تبدیل گاز به فرآورده‌های مایع (GTL) در ایران انجام گرفته است که از آن جمله می‌توان به پژوهش مهدوی عادلی و همکاران (۱۳۹۴) اشاره نمود.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

با توجه به تغییرات شرایط اقتصادی در بازارهای داخلی و بین‌المللی طی سال‌های اخیر، مطالعات جدیدی در خصوص ارزیابی اقتصادی و فنی تولید LNG در ایران انجام نشده است و مهم‌تر این که هیچ یک از پروژه‌های پیشنهادی در این خصوص طی سال‌های اخیر به سرانجام نرسیده‌اند. به‌علاوه با توجه به گسترش تحریم‌های ظالمانه علیه کشورمان و عدم امکان دسترسی سرمایه‌گذاران به لایسنس‌های طرح‌های مقیاس بالا، به نظر می‌رسد تنها راه توسعه این صنعت در کشور در حال حاضر، تمرکز بر واحدهای کوچک-مقیاس و تحت تکنولوژی‌های ساخت چین است. لذا در مقاله حاضر در کنار توجه به نتایج حاصل از مطالعات پیشین سعی شده تا براساس داده‌های استخراج شده از یک تأمین‌کننده لایسنس چینی برای واحدهای کوچک-مقیاس و شرایط فعلی بازار داخلی و جهانی به بررسی مجدد این سرمایه‌گذاری پرداخته شود. همچنین در این مطالعه تلاش شده است تا با بررسی عوامل مختلف مؤثر بر اقتصادی طرح به‌صورت همزمان و با درنظرگرفتن روابط تنگاتنگ بین آن‌ها به بررسی طرح پرداخته و حساسیت اقتصاد طرح نسبت به تغییرات جداگانه و همزمان هر یک از این عوامل مدنظر قرار گیرد. از سوی دیگر با توجه به روابط استخراج شده تلاش گردیده تا موضوع تعیین نرخ خوراک ورودی به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی در موفقیت این طرح‌ها مورد بررسی قرار گرفته و پیشنهادهایی در خصوص بهبود فرمول قیمت‌گذاری خوراک با هدف تأمین بازده مناسب سرمایه‌گذار در کنار حفظ منافع وزارت نفت و شرکت ملی گاز ایران ارائه شده است.

تجربه ایران LNG

شرکت ILC از سال ۲۰۰۷ و طی سالیان گذشته مشغول به ساخت و توسعه کارخانه تولید LNG شامل دو ردیف عملیاتی هریک به ظرفیت ۵/۴ میلیون تن در سال در منطقه تنبک بوده است. سهامداران اصلی این شرکت، شرکت ملی نفت ایران و صندوق بازنشستگی کارکنان صنعت نفت هستند. در برنامه تولید این کارخانه علاوه بر LNG محصولات دیگری از قبیل LPG، میعانات گازی و سولفور نیز به چشم می‌خورد. بنابر برنامه‌ریزی‌های صورت گرفته، قرار بر این بوده است که خوراک کارخانه ایران LNG از میدان گازی پارس جنوبی تأمین شود. باوجود پیشرفت فیزیکی پروژه در طی سالیان

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

گذشته، عملیات اجرای این پروژه به سبب مشکلات و موانع پیش رو و حجم بالای پروژه موردنظر، عدم دسترسی به تجهیزات و لایسنس‌های مورد نظر شرکت به سبب بازگشت تحریم‌های ظالمانه و ارزیابی از اقتصادی نبودن طرح در شرایط فعلی متوقف شده است. یکی از پیش‌نیازهای اصلی ورود به حوزه LNG، دسترسی به لایسنس و تکنولوژی آن می‌باشد. تا آنجایی که مشارکت تأمین کنندگان، تأمین مالی و در نهایت حضور در بازار جهانی کاملاً متأثر از لایسنس طرح خواهد بود. از آنجائی که منشاء لایسنس‌های مطرح در زمینه تولید LNG، آمریکا و اروپا هستند، لذا در شرایط کنونی و با اعمال تحریم‌های سنگین بررسی امکان اخذ لایسنس و دانش فنی معتبر بسیار حائز اهمیت می‌باشد. لازم به ذکر است برای تولید LNG با ظرفیت کمتر از ۱ میلیون تن در سال، لایسنس‌های بومی شده توسط چینی‌ها با هزینه مناسب، قابل دسترس بوده و چندین طرح تولید LNG در مقیاس کوچک با بهره‌گیری از این لایسنس‌ها در حال بهره‌برداری می‌باشند.

مهم‌ترین مشخصات طرح ایران LNG به شرح زیر است:

- طرح تولید سالانه ۱۰/۸ میلیون تن LNG در دو خط تولید
- گاز خوراک مورد نیاز برای دو واحد: ۲۷ میلیون استاندارد مترمکعب در سال از محل فازهای میدان گازی پارس جنوبی
- پیشرفت فیزیکی طرح تا سال ۱۳۹۸: ۴۱ درصد و پیشرفت مالی طرح حدود ۱٫۸ میلیارد دلار
- پیش‌بینی ساخت سه مخزن ذخیره محصول LNG هر کدام به ظرفیت ۱۴۰ هزار مترمکعب
- لایسنس‌های موجود (شیرین‌سازی گاز طبیعی (BASF و Lurgi)، نم‌زدایی و حذف مرکاپتان‌ها (Lurgi و Zeochem)، بازیافت گوگرد (Lurgi)، تفکیک گازی (Linde)، مایع‌سازی (Linde)، تبرید (Linde)، حذف نیتروژن (Linde)

مطابق آخرین تصمیمات، شرکت ایران LNG تصمیم گرفته است با توجه به عدم دسترسی به لایسنس و تکنولوژی مناسب برای احداث واحد LNG در مقیاس بزرگ، طرح خود را به ۶ طرح کوچک مقیاس با ظرفیت هر یک ۵۰۰ هزار تن تبدیل کرده است. به عبارت بهتر، به سبب اینکه بیش از ۹۰ درصد واحدهای مایع‌سازی مقیاس

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

بزرگ با فناوری دو شرکت Air Product آمریکایی و shell انگلیسی-هلندی ایجاد می‌شوند، دسترسی به این فناوری برای ایجاد واحد بزرگ مقیاس (مطابق طرح اولیه ایران LNG) با توجه به شرایط تحریم شدید تقریباً غیرممکن است. این در حالی است که تولیدکننده واحدهای کوچک مقیاس LNG متعدد بوده و تعداد قابل‌توجهی از آن‌ها در چین، این سرویس را ارائه می‌دهند. بر اساس مدل جدید ارائه شده توسط ایران LNG، قرار است این شرکت، تولید ۶ پلنت پیشنهادی را به سرمایه‌گذاران داوطلب واگذار نماید و خود به‌عنوان عامل کارگزار جهت فروش و تأمین‌کننده زیرساخت و سرویس‌های مورد نیاز این واحدها مانند آب دریا، اسکله، مخازن ذخیره‌سازی، زمین، BOG و غیره فعالیت نماید.

۳- چارچوب نظری پژوهش

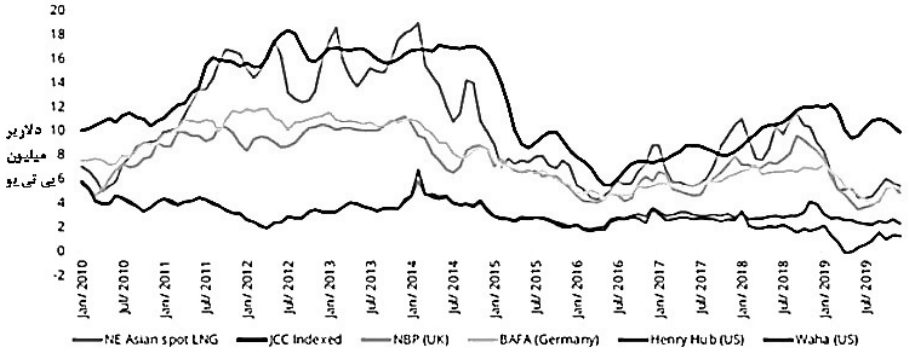
در این بخش از مقاله تلاش شده است تا با توجه به اثرگذاری قابل توجه قیمت LNG بر اقتصاد طرح‌های تولید آن در جهان، مکانیزم قیمت‌گذاری LNG مورد بررسی قرار گیرد و در ادامه از طریق به‌کارگیری مبانی ارزیابی مالی و اقتصادی پروژه‌های سرمایه‌گذاری، به بررسی نتایج اقتصادی حاصل از احداث واحدهای کوچک مقیاس آن در ایران پرداخته شود.

قیمت LNG و مکانیزم قیمت‌گذاری آن

قیمت گاز طی سال‌های اخیر روند متلاطمی را طی کرده است، اما همواره همبستگی قابل‌توجه خود با قیمت نفت خام را حفظ نموده است. اگرچه مبنای قیمت‌گذاری گاز در مناطق جغرافیایی مختلف در جهان متفاوت است و یک رویه یکسان قیمت‌گذاری وجود ندارد، اما واقعیت این است که روند تغییرات قیمت‌های گاز و محصولات وابسته در مناطق مختلف به شدت از یکدیگر اثر می‌پذیرند. نمودار شکل ۶، روند تغییرات قیمت گاز طبیعی در جهان در مناطق معاملاتی مختلف را نشان می‌دهد. همان‌گونه که از شکل قابل مشاهده است، با توجه به حجم قابل توجه تقاضای گاز طبیعی در منطقه آسیا-پاسفیک، به‌طورکلی سطح نمودارهای مربوط به قیمت در منطقه شمال شرق آسیا و ژاپن، سطحی بالاتر از سایر مناطق معاملاتی دارد، به‌نحوی‌که

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

در محدوده سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۴، قیمت معاملاتی گاز طبیعی بر اساس شاخص سبد نفتی ژاپن(JCC) در مقاطعی به بیش از ۱۸ دلار برای هر میلیون BTU رسیده است. این درحالی است که بیشینه قیمت در منطقه اروپا و برای شاخص‌های BAFA آلمان و NBP بریتانیا در حدود ۱۲ دلار برای هر میلیون BTU بوده است و در منطقه آمریکای شمالی و برای شاخص‌های هنری هاب و واها، عددی در حدود ۷ دلار را نشان می‌دهد. میانگین قیمت ماهانه گاز طبیعی برای شاخص هنری هاب در سال ۲۰۱۹ معادل ۲,۵۳ دلار برای هر میلیون BTU بوده است که یکی از پایین‌ترین سطوح طی ۱۰ سال اخیر است. مقدار این شاخص در ژوئیه و اوت ۲۰۲۰ نیز به ترتیب مقادیر ۱,۷۷ و ۲,۳ دلار برای هر میلیون BTU را نشان می‌دهد (قاسمی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۹).



منبع: بلومبرگ

شکل ۶. روند تغییرات میانگین ماهانه قیمت جهانی گاز طبیعی در یک دهه اخیر در مناطق معاملاتی مختلف

قیمت در قراردادهای LNG معمولاً به دلار آمریکا و برای هر میلیون BTU بیان می‌شود. قیمت ارائه شده از بخش‌های متفاوتی تشکیل شده است. اولین و مهم‌ترین جز تشکیل‌دهنده آن محتوای انرژی است که ارزش آن در مذاکرات تعیین می‌شود. جز بعدی تشکیل‌دهنده قیمت LNG اضافه بها بر قیمت است. با پیشرفت فناوری، ارزش حرارتی که همان محتوای انرژی LNG است، نسبت به سایر سوخت‌ها به‌صورت فزاینده رشد خواهد داشت. اگر قرارداد فروش LNG به‌صورت تحویل در بندر باشد و فروشنده مسئولیت حمل آن را بر عهده داشته باشد، باید جز دیگری به قیمت اضافه خواهد شد

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

تا جبران خدمات این فروشنده باشد. برعکس اگر قرارداد فروش فوب باشد و خریدار حمل LNG را برعهده گرفته باشد، قیمت LNG به محتوای انرژی نزدیک می‌شود (اخوان، ۱۳۸۹).

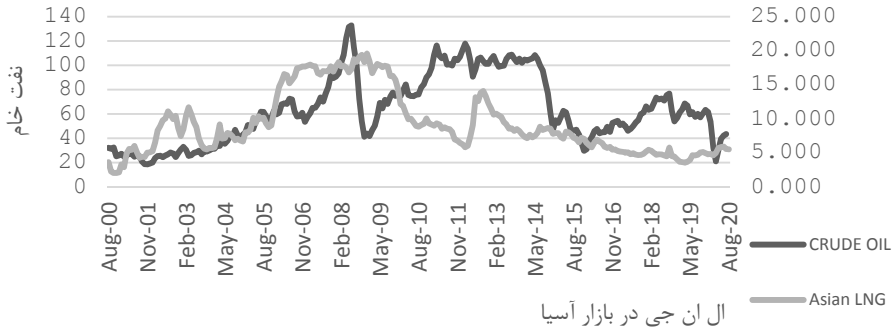
در آسیا، آمریکای شمالی و اروپا، LNG هنوز به‌صورت جهانی معامله نمی‌شود، لذا قیمت‌های آن می‌تواند به شکل قابل‌توجهی از یک ناحیه به ناحیه دیگر متفاوت می‌باشد. در حال حاضر اروپا، آسیا و آمریکا مکانیسم خاص قیمت‌گذاری مختص به خود را دارند. به‌طورکلی متوسط قیمت LNG وارداتی ژاپن (JLC) مبنای تعیین قیمت LNGدر بازار آسیا است. میانگین این قیمت در ماه‌های ژولای و آگوست سال ۲۰۲۰ معادل ۲,۲۹ و ۳,۶۳ دلار در هر میلیون BTU بوده است که پایین‌ترین رقم در طی ۳ سال اخیر قلمداد می‌شود. میانگین قیمت LNG وارداتی ژاپن طی سه سال اخیر معادل ۶,۷۲ دلار در هر میلیون BTU بوده است (محمدی و همکاران، ۱۳۹۷).

به عبارت دیگر، در آسیا قیمت‌های LNG عموماً با توجه به قیمت نفت خام، خصوصاً قیمت سبد نفتی ژاپن (JCC) تعیین می‌شود. به عبارت بهتر، همبستگی قابل توجهی بین این دو قیمت وجود دارد، به‌نحوی‌که می‌توان قیمت سبد نفتی ژاپن را ملاک اصلی تغییرات در قیمت LNG در بازار آسیا عنوان کرد. نمودار شکل ۷، روند تغییرات ۲۰ ساله قیمت LNG و سبد نفتی ژاپن را نشان می‌دهد. به‌علاوه نمودار ۸ به‌منظور تدوین یک رابطه قیمتی بین این دو مؤلفه ارائه شده است که همبستگی قابل توجه و رابطه رگرسیونی این دو شاخص را نمایش می‌دهد (پایگاه داده بانک جهانی، ۲۰۲۰).

در ایران به سبب عدم مصرف مشخص LNG، بازاری نیز برای این محصول وجود ندارد و به‌علاوه باوجود برخی تلاش‌ها برای تولید این محصول، تاکنون تجربه واقعی در این زمینه وجود نداشته است. نکته قابل توجه در خصوص تولید احتمالی LNG در ایران، نحوه قیمت‌گذاری خوراک متان مصرفی در این پلنت‌ها خواهد بود که تاکنون در این خصوص، تصمیم‌گیری مشخصی صورت نگرفته است. با این وجود، براساس توافق امضاشده فیمابین شرکت ملی نفت ایران و شرکت IFLNG تحت مالکیت شرکت پالایش گاز خارگ و شرکت نروژی Hemla در سال ۱۳۹۶ که با هدف ورود ایران به بازار LNG جهانی انجام گرفت (و البته پس از مدتی مسکوت ماند)، به ابلاغیه وزارت نفت در شهریورماه ۱۳۹۵ برای نرخ خوراک واحدهای کوچک مقیاس LNG استناد شده است. بر اساس این ابلاغیه، قیمت خوراک ورودی این واحدها بر اساس تغییرات نرخ فروش محصول LNG تعیین شده است، به‌نحوی‌که بسته به اینکه قیمت LNG

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

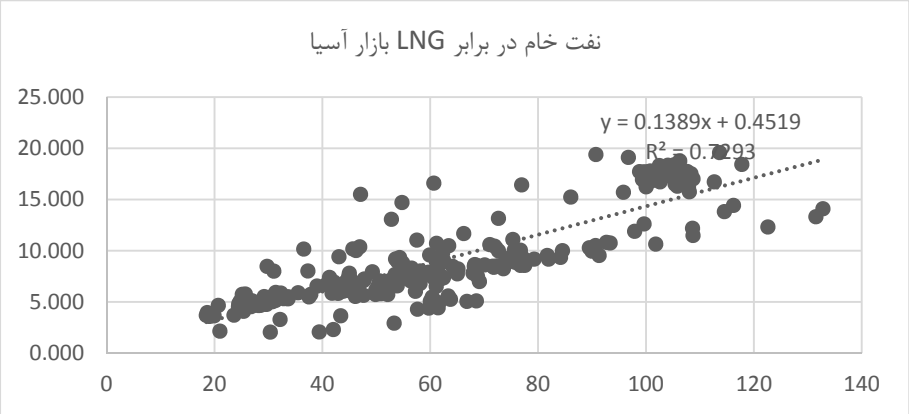
بیش از ۱۲ دلار برای هر میلیون BTU باشد یا نه، دو فرمول جداگانه برای قیمت خوراک در نظر گرفته شده است. بر این اساس، در صورتی‌که قیمت LNG منطقه آسیا (JKM) کمتر از ۱۲ دلار باشد، نرخ خوراک معادل ۵۰ درصد قیمت LNG خواهد بود، اما درصورتی‌که قیمت بیش از ۱۲ دلار باشد، نرخ خوراک، معادل قیمت LNG منهای ۶ دلار در نظر گرفته شده است. به‌علاوه اینکه بر اساس این ابلاغیه، صرف‌نظر از دو حالت فوق، در هیچ صورتی قیمت گاز خوراک این واحدها نباید از قیمت خوراک مجتمع‌های پتروشیمی داخل کشور و از ۶ درصد قیمت نفت برنت دریای شمال کمتر باشد و این مقادیر به‌عنوان حداقل قیمت در نظر گرفته شده‌اند (معاونت برنامه‌ریزی شرکت ملی نفت، ۱۳۹۵).



منبع: یافته‌های پژوهش

شکل ۷. روند تغییرات میانگین ماهانه قیمت LNG وارداتی ژاپن و شاخص سبد نفتی ژاپن

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]



منبع: یافته‌های پژوهش

شکل ۸. رابطه خطی قابل توجه قیمت LNG وارداتی ژاپن و شاخص سبد نفتی ژاپن

بر اساس محاسبات انجام گرفته از حجم و هزینه‌های خوراک مصرفی مجتمع‌های متانول ساز مرجان و زاگرس در سال ۱۳۹۸، قیمت میانگین خوراک مصرفی این واحدها معادل ۹۰۸ تومان برای هر مترمکعب است که در صورت درنظرگرفتن نرخ ارز مرجع ۱۸۰۰۰ تومانی، قیمت هر مترمکعب خوراک ورودی این واحدها معادل ۵ سنت برآورد می‌گردد. بر این اساس، می‌توان حداقل نرخ خوراک پلنت LNG را نیز ۵ سنت در نظر گرفت، اگر چه بر اساس ابلاغیه‌های پیشین وزارت نفت و محاسبات دولت، نرخ ۸ سنت به‌عنوان نرخ مرجع خوراک این واحدها شناخته می‌شود.

شاخص‌های ارزیابی اقتصادی طرح و تحلیل سناریوهای ممکن

به‌منظور ارزیابی اقتصادی طرح‌های مورد نظر در این مقاله از دو شاخص ارزش فعلی خالص-NPV۱ و نرخ بازده داخلی-IRR۲ استفاده خواهد شد. شاخص ارزش فعلی خالص تفاوت بین ارزش فعلی جریانات نقدی ورودی و ارزش فعلی جریان نقدی خروجی است و از طریق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$NPV = \sum_{t=1}^{T} \frac{C_t}{(1+r)^t} - C_0 \qquad (۱)$$

که در این رابطه، C_t معادل خالص جریانات نقدی ورودی و خروجی در زمان‌های ۱ تا T، C_0 معادل مقدار سرمایه‌گذاری در زمان صفر و r معادل نرخ تنزیل موردنظر

1. Net Present value
2. Internal Rate of Return

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

سرمایه‌گذار است. ارزش فعلی خالص مثبت نشان می‌دهد که درآمدهای محاسبه‌شده‌ای که از پروژه یا سرمایه‌گذاری به دست می‌آید از هزینه‌های پیش‌بینی‌شده فراتر می‌رود. عموماً سرمایه‌گذاری با NPV مثبت سودمند خواهد بود و سرمایه‌گذاری با NPV منفی منجر به زیان خالص خواهد شد.

شاخص نرخ بازدهی داخلی نرخ تنزیلی است که ارزش فعلی خالص (NPV) تمام جریان‌های نقدی یک پروژه خاص را برابر با صفر می‌کند. برای محاسبه IRR با استفاده رابطه ۱، باید NPV را برابر با صفر قرار داد و برای نرخ تنزیل (r)، آن را حل کرد. هنگامی‌که NPV یک طرح برابر صفر است، این سرمایه‌گذاری از لحاظ اقتصادی سربه سر است، زیرا نه ارزشی ایجاد شده و نه از بین رفته است. بر این اساس، IRR برابر با نرخ بازدهی است که به‌واسطه آن طرح وارد فضای سوددهی خواهد شد. بر این اساس، درصورتی‌که نرخ بازدهی مورد انتظار سرمایه‌گذار از این نرخ کمتر باشد، طرح دارای شرایط اقتصادی مناسبی خواهد بود.

از جهت دیگر، تحلیل سناریو، فرآیند بررسی و ارزیابی حوادث احتمالی آتی با توجه به عواقب و نتایج احتمالی متفاوت آنها است. در مدل‌سازی مالی، این فرایند معمولاً برای برآورد تغییرات در ارزش یک کسب و کار یا جریان نقدینگی آن استفاده می‌شود، به‌خصوص زمانی که رویدادهای بالقوه مطلوب و نامطلوبی وجود داشته باشند که بتوانند بر شرکت اثر بگذارند. مزایای کلیدی تحلیل سناریو در مدل‌سازی مالی و اقتصادی شامل برنامه‌ریزی آینده، پیشگیرانه بودن مدل مالی، مدیریت ریسک و طرح‌ریزی زیان و بازده سرمایه‌گذاری است. معمولاً در طراحی سناریوها، سه سناریوی اولیه شامل سناریوی پایه یا محتمل (شامل سناریو متوسط بر اساس مفروضات سرمایه‌گذار)، سناریوی بدبینانه (شامل نتیجه جدی و شدیدی که ممکن است در یک وضعیت خاص رخ دهد) و سناریوی خوشبینانه (شامل سناریوی ایده‌آل سرمایه‌گذاری است) در نظر گرفته می‌شود. علاوه بر این ممکن است سناریوهایی مانند حفظ یا تداوم شرایط فعلی و یا سناریوهای خاص مرتبط با موضوع مدل مالی نیز در تحلیل سرمایه‌گذاری مورد استفاده قرار گیرد (نایب، هادی نژاد و شمس صفا، ۱۳۹۴)

۴- یافته‌های تحقیق

اگرچه حجم هزینه‌های سرمایه‌گذاری طرح‌های تولیدی در صنعت نفت، گاز و پتروشیمی به محل احداث این واحدها وابستگی دارد، اما در این مقاله با فرض احداث یک واحد در مناطقی از کشور که دسترسی به خوراک ورودی گاز طبیعی از طریق خط‌لوله سراسری وجود دارد، به‌صورت یکسان در نظر گرفته شده است. حجم

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

سرمایه‌گذاری طرح بر اساس اطلاعات موجود در قالب جدول ۱ ارائه شده است (پروپوزال شرکت مهندسی هانگژو فورچون چین، ۲۰۲۰ و گزارش شرکت سرمایه‌گذاری صنعت نفت، ۱۳۹۹). ظرفیت طرح مذکور به‌صورت دو پلنت ۵۰۰ هزار تنی در نظر گرفته شده است و فرض شده است عملیات ساخت به مدت ۳ سال ادامه یابد. طول دوره بهره‌برداری طرح نیز ۲۰ سال در نظر گرفته شده است. درصد پیشرفت اجرای طرح در سال‌های ساخت به ترتیب به‌صورت ۳۰، ۵۰ و ۲۰ درصد توزیع شده است.

جدول ۱. حجم سرمایه‌گذاری پیشنهادی بر اساس دو سناریو خوراک ورودی

هزینه‌های سرمایه‌گذاری	واحد	مقدار سرمایه‌گذاری	ملاحظات
تجهیزات مایع‌سازی	م. دلار	۲۵	
سایر هزینه‌های شامل خرید زمین، محوطه‌سازی و غیره	م. دلار	۲	
هزینه‌های پیش‌بینی‌نشده	م. دلار	۳۳	این هزینه معادل ۱۰ درصد مجموع هزینه‌های مربوط به سرمایه‌گذاری در نظر گرفته شده است.
هزینه تجهیزات شیرین‌سازی/ خالص‌سازی	م. دلار	۵۰	
ایجاد، نصب و راه‌اندازی مخازن LNG	م. دلار	۱۲۳,۶	هزینه مدنظر، به برای دو مخزن ۱۱۰ هزار مترمکعبی در نظر گرفته شده است. هزینه ساخت مخزن برای هر تن، ۸۰۰ دلار در نظر گرفته شده است.
هزینه‌های احداث یوتیلیتی‌های مورد نیاز	م. دلار	۱۲۵	با توجه به ظرفیت‌های موجود در عسلویه
مجموع CAPEX طرح	م. دلار	۳۵۸,۶	عمده تفاوت در هزینه‌های سرمایه‌گذاری دو طرح به سبب نیاز به احداث تجهیزات خالص‌سازی گاز و هزینه‌های بیشتر احداث یوتیلیتی‌ها در منطقه مکران است.
میزان سرمایه در گردش (در سال سوم با ظرفیت کامل)	م. دلار	۳۵,۴	محاسبه سرمایه در گردش بر اساس ۳۰ روز خوراک طرح، ۱۰ روز محصول نهایی و یک ماه سایر هزینه‌های طرح در نظر گرفته شده است.

منبع: پروپوزال شرکت مهندسی هانگژو فورچون چین، ۲۰۲۰ و گزارش شرکت سرمایه گذاری صنعت نفت، ۱۳۹۹

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

به‌طور مشابه، هزینه‌های دوران بهره‌برداری طرح مذکور نیز در قالب جدول ۲ ارائه شده است: لازم به ذکر است که در طرح موجود، عمده هزینه‌های سرمایه‌گذاری طرح و بخش قابل توجهی از هزینه‌های عملیاتی طرح به‌صورت دلاری محقق می‌شوند و صرفاً سهم کوچکی از هزینه‌های عملیاتی و سرمایه‌گذاری به‌صورت ریالی در نظر گرفته می‌شوند. با توجه به اینکه درنظرگرفتن هزینه‌های ریالی به سبب عدم قطعیت حاصل از تغییرات مداوم نرخ تورم و نرخ تسعیر ارز به‌صورت متغیر خواهد بود، در این مقاله، کلیه هزینه‌ها از جمله هزینه‌های ریالی را نیز بر اساس نرخ‌های ثابت سال ۱۴۰۰ و نرخ تسعیر ارز در این سال به‌صورت دلاری در نظر گرفته‌ایم تا مدل مالی طرح، تحت تأثیر نوسانات نرخ تورم و نرخ تسعیر ارز قرار نگیرد. بر این اساس به‌منظور اجتناب از عدم قطعیت‌های آتی، هزینه‌های طرح به‌صورت ارزی و با نرخ ثابت در نظر گرفته شده‌اند و در این شرایط، صرفاً تنها فاکتور اثرگذار بر جریانات آتی طرح، نرخ تورم دلار خواهد بود که به سبب نبود اطلاعات کافی و عدم قطعیت موجود و در عین حال ناچیز بودن تغییرات آن در طول زمان، از اعمال آن در مدل صرف‌نظر گردید و صرفاً اثر آن در قالب تحلیل حساسیت طرح نسبت به هزینه‌های عملیاتی، سرمایه‌گذاری و درآمدی مدنظر قرار گرفت.

جدول ۲. برآورد هزینه‌های عملیاتی سالیانه بر اساس دو سناریو خوراک ورودی

هزینه‌های عملیاتی	واحد	سناریو تولید در مکران	ملاحظات
خوراک ورودی	م.دلار	۱۷۹,۷	نرخ خرید هر متر مکعب گاز ورودی به طرح از IGAT، بر اساس ساختاری مشابه پیشنهاد وزارت نفت و بر اساس قیمت فروش LNG فرض شده است
هزینه‌های خالص‌سازی	م.دلار	۱۰	با توجه به نیاز به خالص‌سازی گاز IGAT
هزینه عملیاتی ذخیره‌سازی و بارگیری و غیره	م.دلار	۱۱	معادل ۱۱ دلار برای هر تن
سایر مواد اولیه به‌جز خوراک	م.دلار	۱,۰۵	استخراج شده براساس برآورد طرح ایران LNG

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

هزینه‌های عملیاتی	واحد	سناریو تولید در مکران	ملاحظات
دستمزد	م ریال	۷۰۰۰۰۰	استخراج شده براساس برآورد طرح ایران LNG- این هزینه به‌صورت ریالی است که در محاسبات طرح، با نرخ تسعیر ریال به دلار معادل ۲۱۰۰۰ تومان لحاظ شده است.
تعمیرات و نگهداری	م.دلار	۰,۸۱	معادل ۵ درصد هزینه قطعات یدکی
آب	م. ریال	۶۰۰۰۰	استخراج شده بر اساس برآورد طرح ایران LNG- این هزینه به‌صورت ریالی است که در محاسبات طرح، با نرخ تسعیر ریال به دلار لحاظ شده است.
انرژی مصرفی و سرویس‌های جانبی	م. ریال	۲۳۰۰۰۰۰	استخراج شده بر اساس برآورد طرح ایران LNG- این هزینه به‌صورت ریالی است که در محاسبات طرح، با نرخ تسعیر ریال به دلار لحاظ شده است.
برق	م. ریال	۲۱۷۰۰۰۰	استخراج شده بر اساس برآورد طرح ایران LNG- این هزینه به‌صورت ریالی است که در محاسبات طرح، با نرخ تسعیر ریال به دلار لحاظ شده است.
بیمه	م.دلار	۱,۴	معادل ۰,۴ درصد از هزینه‌های سرمایه‌گذاری طرح
قطعات یدکی	م.دلار	۱۶,۳	معادل ۵ درصد هزینه‌های سرمایه‌گذاری طرح
مجموع هزینه‌های عملیاتی	م.دلار	۳۷۸,۴	

منبع: پروپوزال شرکت مهندسی هانگژو فورچون چین، ۲۰۲۰ و گزارش شرکت سرمایه گذاری صنعت نفت، ۱۳۹۹

برای ذخیره‌سازی محصول نهایی دو مخزن با ظرفیت ۱۱۰ هزار مترمکعب در نظر گرفته شده است. به‌منظور ساخت این مخازن، هزینه ساختی به ازای هر تن معادل ۸۰۰ دلار برآورد گردیده است. به‌علاوه، درصد ظرفیت بهره‌برداری از طرح در سال اول بهره‌برداری معادل ۸۰ درصد، در سال دوم معادل ۹۰ درصد و از سال سوم به بعد

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

به‌صورت ظرفیت کامل در نظر گرفته شده است (پروپوزال شرکت مهندسی هانگژو فورچون چین، ۲۰۲۰).

با توجه به ظرفیت تولید طرح و ناچیز بودن حجم و ارزش سایر تولیدات طرح به‌جز LNG، جریان درآمدی طرح‌های مورد نظر را می‌توان در قالب جدول ۳ خلاصه نمود.

جدول ۳. درآمد فروش طرح تولید LNG

شرح مفروضات	نام محصول	ظرفیت تولید (تن در سال)	نرخ فروش	واحد سنجش	درآمد فروش (م. دلار)	ملاحظات
درآمد سالانه فروش در ظرفیت کامل	LNG	یک میلیون	۷,۳۹	دلار/ میلیون BTU	۴۱۲	نرخ فروش براساس رابطه توضیح داده شده برای قیمت LNG بر اساس قیمت نفت خام معادل ۵۰ دلار و به‌صورت CIF محاسبه شده است که در صورت در نظر گرفتن نرخ تبدیل ۵۱,۷ واحد هر تن LNG به میلیون BTU، نرخ هر تن LNG معادل ۳۸۲ دلار خواهد شد.

منبع: یافته‌های پژوهش

هزینه حمل هر تن محصول تولیدی از منطقه خلیج‌فارس به مقصد چین (با فرض اینکه خریدار عمده چین خواهد بود) معادل ۰,۹ دلار به ازای هر تن در نظر گرفته شده است(شی و همکاران، ۲۰۱۹). بر این اساس و با توجه به رابطه رگرسیونی ارائه شده برای قیمت LNG بر اساس قیمت سبد نفتی ژاپن، درصورتی‌که قیمت نفت در بلندمدت را معادل ۵۰ دلار برای هر بشکه در نظر بگیریم، قیمت CIF ژاپن برای هر میلیون LNG BTU معادل ۷,۳۹ دلار در نظر گرفته شده است (رجوع کنید به رابطه ارائه شده در شکل ۸). در این حالت، بر اساس فرمول خوراک پیشنهادی که پیشتر اشاره شد، نرخ هر مترمکعب خوراک معادل ۱۳,۳ سنت برای هر مترمکعب به‌دست می‌آید.

براساس مفروضات، نتایج اقتصادی طرح و حساسیت شاخص‌های اقتصادی طرح نسبت به تغییر در متغیرهای اصلی طرح ارائه شده است. لازم به ذکر است که نرخ

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

تنزیل طرح بر اساس میانگین وزنی هزینه سرمایه (WACC[1]) ۱۰,۱ درصد به‌صورت دلاری در نظر گرفته شده است، به‌نحوی‌که متوسط نرخ تأمین سرمایه از سهامداران (نرخ بازده مورد انتظار) معادل ۱۵ درصد ارزی و نرخ بهره تسهیلات ارزی معادل ۸ درصد و با نسبت ۳۰ درصد به ۷۰ درصد در نظر گرفته شده است.

همان‌گونه که از نتایج جدول مشخص است، طرح مذکور با درنظرگرفتن مفروضات فوق، اقتصادی خواهد بود و شرایط اقتصادی طرح، از جذابیت قابل توجهی برای سرمایه‌گذاری بهره‌مند است. بر این اساس می‌توان گفت با فرض تداوم مفروضات موجود و بر اساس برآوردهای اولیه انجام شده، سرمایه‌گذاری در حوزه LNG می‌تواند بسیار جذاب بوده و به شدت توصیه می‌شود.

جدول ۴. نتایج شاخص‌های ارزیابی اقتصادی طرح‌های مختلف

شرح شاخص اقتصادی	ارزش خالص فعلی طرح (NPV)	نرخ بازده داخلی طرح (IRR)	
واحد	میلیون دلار	درصد ارزی	درصد ریالی
نتایج	۶۳۸	٪۲۸,۶	

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۵، نتایج بررسی حساسیت طرح نسبت به تغییرات در سرمایه‌گذاری ثابت طرح، هزینه‌های عملیاتی طرح و درآمد حاصل از فروش طرح را ارائه می‌دهد. ذکر این نکته ضروری است که نتایج حاصل از تحلیل حساسیت با فرض تغییر تنها یک متغیر و ثابت بودن سایر متغیرهای اثرگذار بر جریان نقدی طرح مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. این در حالی است که در دنیای واقعی، معمولاً همبستگی قابل توجهی بین درآمدها و هزینه‌های عملیاتی و سرمایه‌گذاری طرح دیده می‌شود و این مسئله می‌تواند بر نتایج ارزیابی طرح اثرگذار باشد.

براساس جدول ۵، نتایج ارزیابی اقتصادی طرح پیشنهادی، حساسیت کمتری به تغییر در هزینه سرمایه‌گذاری و هزینه‌های عملیاتی در سطح ±۳۰ درصد در مقایسه یا تغییر در درآمد فروش طرح دارد و میزان وابستگی نتایج طرح به درصد تغییر در درآمد

1. Weighted Average Cost of Capital

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

فروش به شدت قابل توجه است که عمدتاً به‌دلیل برآورد نرخ خوراک ورودی طرح براساس قیمت فروش و وابسته به درآمد فروش می‌باشد. از سوی دیگر، توجه به این نکته بسیار حائز اهمیت است که طولانی شدن دوره ساخت طرح‌های سرمایه‌گذاری در ایران از جمله مهم‌ترین دلایل عدم دست‌یابی به نتایج مناسب اقتصادی از این طرح‌ها است. به همین سبب بسیاری از طرح‌های اقتصادی در ایران به سبب عدم رعایت اصول مهندسی ارزش در اجرای طرح و طولانی شدن زمان ساخت، عملاً بخش زیادی از مزیت‌های نسبی خود را از دست می‌دهند. با این وجود، آنچه عملاً سبب تأثیرگذاری منفی طولانی شدن زمان پروژه بر اقتصاد طرح‌ها می‌شود، بلکه تأثیر زمان طولانی بر حجم هزینه‌های سرمایه‌گذاری طرح‌ها، هزینه‌های عملیاتی طرح‌ها و حتی کیفیت جریان درآمدی طرح‌ها می‌باشد. به عبارت بهتر، به سبب ساختار اقتصادی کشور، تورم افسارگسیخته، جهش‌های نرخ ارز و البته تغییرات فضای بین‌المللی مرتبط با طرح‌ها، طولانی شدن زمان ساخت، عملاً سبب افزایش قابل توجه هزینه‌های سرمایه‌گذاری (CAPEX) و بعضاً حتی افزایش قابل توجه هزینه‌های عملیاتی (OPEX) می‌شود و حتی در پاره‌ای از مواقع با کاهش و یا حذف مزیت‌های نسبی طرح و تأثیرگذاری بر جریان درآمدی طرح، سبب غیراقتصادی شدن طرح می‌گردد. به همین سبب در مقاله حاضر، باوجود اذعان به اثرگذاری قابل توجه زمان اجرای پروژه، جهت تحلیل حساسیت طرح، سه عامل هزینه‌های سرمایه‌گذاری، هزینه‌های بهره‌برداری و جریان درآمدی طرح مورد بررسی قرار گرفته است و اثر طولانی شدن زمان ساخت پروژه به‌صورت غیرمستقیم در این سه فاکتور دیده شده است.

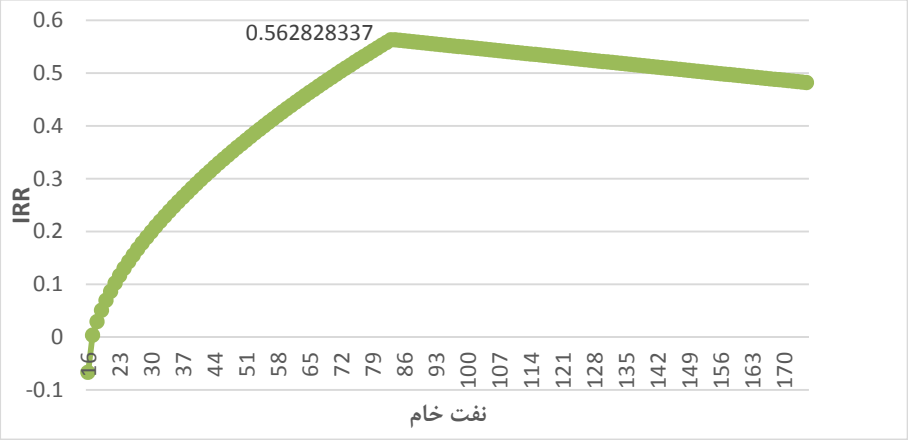
جدول ۵. نتایج تحلیل حساسیت ارزش فعلی خالص دلاری طرح برای تغییرات مختلف در پارامترهای طرح

سناریو تأمین خوراک	متغیر	IRR (%)								
		-۳۰	-۲۰	-۱۰	-۵	۰	+۵	+۱۰	+۲۰	+۳۰
مکران	Capex (سرمایه ثابت)	۳۷,۱	۳۳,۸	۳۱	۲۹,۷	۲۸,۶	۲۷,۶	۲۶,۶	۲۴,۹	۲۳,۳
	Opex (هزینه عملیاتی)	۳۳,۸	۳۲,۱	۳۰,۳	۲۹,۵	۲۸,۶	۲۷,۸	۲۷	۲۵,۴	۲۳,۹
	Sales Revenue (درآمد)	۱,۴	۱۳,۷	۲۱,۹	۲۵,۴	۲۸,۶	۳۱,۷	۳۴,۶	۴۰	۴۴,۹

منبع: یافته‌های پژوهش

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

با توجه به تأثیر قابل‌توجه قیمت نفت بر قیمت فروش محصول LNG و در نتیجه آن بر قیمت خوراک ورودی، در نمودار شکل ۹، میزان تغییرات نرخ بازده داخلی طرح به ازای مقادیر مختلف قیمت نفت تا محدوده ۱۷۵ دلار برای هر بشکه نشان داده شده است. لازم به ذکر است که برای مقادیر قیمت هر بشکه نفت کمتر از ۱۵ دلار، نرخ بازده داخلی برای طرح وجود ندارد. همان‌گونه که مشخص است، با فرض نرخ خوراک تعیین شده وزارت نفت، در محدوده قیمت ۳۰ دلاری و بالاتر برای هر بشکه نفت، طرح از حداقل نرخ بازده داخلی ۱۵ درصد برخوردار خواهد بود و این مقدار با روند افزایشی مناسبی به ازای مقادیر بیشتر قیمت هر بشکه نفت افزایش یافته است، به‌نحوی‌که در محدوده ۱۷۵ دلار برای هر بشکه، به نرخ بازده داخلی ۴۷,۸ درصدی رسیده است. همان‌گونه که از شکل مشخص است، در محدوده نفت ۸۳ دلاری، قیمت LNG وارد محدوده بالای ۱۲ دلار شده و محاسبه هزینه خوراک با نرخ جدید انجام گرفته است. به همین سبب می‌توان دید که در این محدوده، شیب افزایشی نمودار نرخ بازده داخلی به نحو قابل توجهی کاهش یافته است.



منبع: یافته‌های پژوهش

شکل ۹. حساسیت مقادیر نرخ بازده داخلی طرح به تغییر در قیمت نفت

به‌منظور ارزیابی بهتر اثر تغییرات همزمان در متغیرهای مختلف اثرگذار در ارزیابی طرح، در جدول ۶، پنج سناریوی مختلف برای حالات مختلف متغیرهای طرح شامل

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

نرخ فروش LNG، هزینه‌های ساخت و بهره‌برداری مخازن و نرخ خوراک ورودی به طرح‌ها در نظر گرفته شده است. با توجه به نتایج جدول ۵ و عدم حساسیت قابل توجه نتایج طرح به هزینه‌های سرمایه‌گذاری و عملیاتی، می‌توان عمده تغییرات در نرخ بازده داخلی را به قیمت محصول LNG و به تبع آن به قیمت خوراک نسبت داد. نتایج حاصل از جدول ۷ نشان می‌دهد که در صورت افزایش قیمت نفت و به تبع آن افزایش قیمت فروش LNG، شرایط اقتصادی طرح در هر دو سناریو به نحو قابل توجهی بهبود می‌یابد. از جهت دیگر با کاهش قیمت نفت و به تبع آن کاهش قیمت فروش LNG و عدم تعدیل فرمول نرخ خوراک نسبت به سناریوی پایه، شرایط اقتصادی طرح‌ها ضعیف‌تر شده است.

جدول ۶. نتایج تحلیل حساسیت هر یک از طرح‌ها به ازای سناریوهای مختلف ترکیبی

سناریوها	نرخ خوراک (سنت بر مترمکعب)	IRR ارزی (درصد)
سناریوی بسیار خوشبینانه در بلندمدت- در این سناریو در نظر گرفته شده است: قیمت هر بشکه نفت= ۱۰۰ دلار، هزینه ساخت مخزن به ازای هر تن= ۷۰۰ دلار، هزینه سالیانه عملیاتی مخازن و تأسیسات بارگیری= ۸,۸ دلار در سال	۳۰	۴۶,۸
سناریو خوشبینانه در بلندمدت- در این سناریو در نظر گرفته شده است: قیمت هر بشکه نفت= ۷۰ دلار، هزینه ساخت مخزن به ازای هر تن= ۸۰۰ دلار، هزینه سالیانه عملیاتی مخازن و تأسیسات بارگیری= ۱۰ دلار در سال	۱۸,۳	۳۹,۷
سناریو محتمل در بلندمدت- معادل شرایط سناریو پایه	۱۳,۳	۲۸,۶
سناریو بدبینانه در بلندمدت- در این سناریو در نظر گرفته شده است: قیمت هر بشکه نفت= ۳۵ دلار، هزینه ساخت مخزن به ازای هر تن= ۹۰۰ دلار، هزینه سالیانه عملیاتی مخازن و تأسیسات بارگیری= ۱۳ دلار در سال	۹,۶	۱۴,۷
سناریو بسیار بدبینانه در بلندمدت- در این سناریو در نظر گرفته شده است: قیمت هر بشکه نفت= ۲۵ دلار، هزینه ساخت مخزن به ازای هر تن= ۱۰۰۰ دلار، هزینه سالیانه عملیاتی مخازن و تأسیسات بارگیری= ۱۵ دلار در سال	۷,۱	۳,۷

منبع: یافته‌های پژوهش

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

این در حالی است که در سناریوی بسیار بدبینانه و با قیمت نفت هر بشکه ۲۵ دلار نیز، درصورتی‌که فرمول نرخ خوراک ورودی را به میزان ۳۵ درصد برای LNG کمتر از ۱۲ دلار تغییر دهیم، طرح از نرخ بازده داخلی ۱۳,۵ درصدی برخوردار خواهد شد. بر این اساس می‌توان گفت که مهم‌ترین عنصر تأثیرگذار بر اقتصاد طرح‌های تولید LNG در مقیاس کوچک در ایران، تعیین نحوه قیمت‌گذاری خوراک ورودی طرح است. به‌عبارت بهتر، در صورت قیمت‌گذاری مناسب و عادلانه برای خوراک، این طرح‌ها می‌توانند بسیار جذاب قلمداد شده و پایداری جذابیت خود را در سناریوهای بسیار بدبینانه نیز حفظ نمایند.

باوجود مصوبه موجود مورخ ۹۵/۶/۱۳ معاونت محترم برنامه‌ریزی وزارت نفت درخصوص نرخ خوراک طرح‌های کوچک‌مقیاس LNG در کشور، به نظر می‌رسد که طرح‌های موردنظر در سناریوهای بینابینی و خوش‌بینانه قیمت نفت، از بازدهی اقتصادی مناسبی برای سرمایه‌گذاران برخوردارند، اما در صورت رخداد سناریوهای بدبینانه قیمتی برای نفت پایین‌تر از ۳۰ دلار و حتی پایین‌تر از ۴۰ دلار در صورت افزایش هزینه‌های سرمایه‌گذاری و عملیاتی، از جذابیت اقتصادی طرح‌های مذکور کاسته شده و نمی‌تواند انتظارات سرمایه‌گذاران را برآورده نماید. با توجه به افق رکود در بازارهای جهانی و احتمال کاهش مجدد قیمت نفت به سبب مازاد عرضه مزمن موجود در بازار این محصول، به نظر می‌رسد انتظار رخداد این دسته از سناریوها، چندان نامحتمل نباشند. بر این اساس، با هدف حفظ جذابیت این طرح‌ها در تمامی سناریوها برای سرمایه‌گذاران و توسعه بازار صادراتی LNG در کشور، پیشنهاد می‌گردد تا در قیمت‌گذاری نرخ خوراک ورودی به این دسته از واحدها، برای سطوح قیمتی LNG پایین‌تر از ۵ دلار (قیمت نفت کمتر از ۳۳ دلار) فرمول قیمت‌گذاری خوراک اصلاح گردد تا جذابیت طرح‌ها در تمامی سناریوهای ممکن حفظ گردد. بر این اساس پیشنهاد می‌شود تا برای سطح قیمت پایین‌تر از ۵ دلار برای LNG، نرخ خوراک معادل ۳۰ درصد قیمت LNG در نظر گرفته شود تا شرایط اقتصادی مناسب‌تری برای طرح‌ها در تمامی سناریوها محقق گردد.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

۶- نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی

اهمیت صادرات گاز طبیعی با توجه به پراکندگی منابع در کشورهای دارنده ذخایر گازی از یک طرف و محدودیت انتقال آن از طریق خط لوله در برخی از بازارها از سوی دیگر، این کشورها را به راه‌اندازی تأسیسات تولید LNG تشویق کرده است. همچنین رشد تقاضای جهانی LNG در بازارهای جدید در کنار بازارهای سنتی گاز طبیعی که به‌منظور جبران کردن کاهش تولید خود ناچار به واردات LNG هستند، چشم‌انداز تقاضای جهانی LNG را مثبت و امیدوارکننده نشان می‌دهد. ایران به‌عنوان یکی از بازیگران مؤثر در بازار انرژی‌های فسیلی در جهان، فاقد سهمی در این بازار بوده و صادرات گاز ایران فقط از طریق خط لوله انجام می‌شود. با این وجود به نظر می‌رسد با توجه به حجم قابل توجه تولید گاز در کشور و قیمت پایین این محصول، ایران توان رقابت در بازارهای جهانی LNG را دارد و قادر است با به‌کارگیری تکنولوژی LNG و ایجاد تنوع محصول در سبد مصرف انرژی، علاوه بر حضور گسترده و ایفای نقش مؤثر در سیاست‌های بازار جهانی انرژی، موجبات کسب درآمد ارزی چشمگیری را برای خود فراهم کند.

باوجود برخی مطالعات انجام شده پیشین، به سبب تغییرات شرایط اقتصادی در بازارهای داخلی و بین‌المللی طی سال‌های اخیر، مطالعات جدیدی در خصوص ارزیابی اقتصادی و فنی تولید LNG در ایران انجام نشده است. ضمناً با توجه به گسترش تحریم‌های ظالمانه علیه کشورمان و عدم امکان دسترسی سرمایه‌گذاران به لایسنس‌های طرح‌های مقیاس بالا، به نظر می‌رسد تنها راه توسعه این صنعت در کشور در حال حاضر، تمرکز بر واحدهای کوچک - مقیاس و تحت تکنولوژی‌های ساخت چین است. بر این اساس در مقاله حاضر باوجود توجه به نتایج حاصل از مطالعات پیشین سعی شده است تا بر اساس داده‌های استخراج شده از یک تأمین‌کننده لایسنس چینی برای واحدهای کوچک- مقیاس و شرایط فعلی بازار داخلی و جهانی به بررسی مجدد این سرمایه‌گذاری پرداخته شود. به این منظور، در کنار ارزیابی اقتصادی هزینه‌های سرمایه‌گذاری و عملیاتی احداث طرح مذکور در ایران و بررسی شاخص‌های اقتصادی مرتبط با آن، مکانیزم قیمت‌گذاری این محصول، محدودیت‌های فنی موجود در تولید این محصول در ایران و تجارب گذشته در این خصوص نیز مورد بررسی قرار گرفته

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

است. علاوه بر این با توجه به وابستگی قابل توجه اقتصاد طرح‌های تولید گاز طبیعی مایع شده به نرخ خوراک گاز طبیعی تحویلی به این واحدها، مکانیزم مناسب قیمت‌گذاری خوراک این واحدها نیز مورد بررسی قرار گرفته است.

نتایج حاصل از طرح نشان می‌دهد که در صورت احداث واحدهای کوچک- مقیاس تولید LNG در ایران درصورت التزام به تطابق با برنامه‌های هزینه‌ای و زمانی طرح و توجه به اصول مهندسی ارزش در اجرای طرح و با فرض تحقق مفروضات درنظرگرفته شده در این مقاله، از نقطه نظر سودآوری و نرخ بازگشت سرمایه بسیار توجیه‌پذیر خواهد بود و شرایط اقتصادی طرح، از جذابیت قابل توجهی برای سرمایه‌گذاری بهره‌مند است. بر این اساس می‌توان گفت با فرض تداوم مفروضات موجود و بر اساس برآوردهای اولیه انجام شده، سرمایه‌گذاری در حوزه LNG می‌تواند بسیار جذاب باشد و به شدت توصیه می‌شود. به‌علاوه با بررسی نتایج ارزیابی اقتصادی طرح پیشنهادی می‌توان مشاهده نمود که اقتصادی طرح، حساسیت کمتری به تغییر در هزینه سرمایه‌گذاری و هزینه‌های عملیاتی در مقایسه یا تغییر در درآمد فروش دارد و میزان وابستگی نتایج طرح به درصد تغییر در درآمد فروش به شدت قابل توجه است. این مسئله عمدتاً بدین سبب است که نرخ خوراک ورودی طرح نیز براساس قیمت فروش و وابسته به درآمد فروش برآورد می‌گردد.. بر اساس نتایج حاصل، برای مقادیر قیمت هر بشکه نفت کمتر از ۱۵ دلار، نرخ بازده داخلی برای طرح وجود ندارد. از سوی دیگر با فرض نرخ خوراک تعیین شده وزارت نفت، در محدوده قیمت ۳۰ دلاری و بالاتر برای هر بشکه نفت، طرح از حداقل نرخ بازده داخلی ۱۵ درصد برخوردار خواهد بود و این مقدار با روند افزایشی مناسبی به ازای مقادیر بیشتر قیمت هر بشکه نفت افزایش یافته است، به‌نحوی‌که در محدوده ۱۷۵ دلار برای هر بشکه، به نرخ بازده داخلی ۴۷,۸ درصدی رسیده است. در سناریو بسیار بدبینانه و با قیمت نفت هر بشکه ۲۵ دلار نیز، درصورتی‌که فرمول نرخ خوراک ورودی را به میزان ۳۵ درصد برای LNG کمتر از ۱۲ دلار تغییر دهیم، طرح از نرخ بازده داخلی ۱۳,۵ درصدی برخوردار خواهد شد. بر این اساس می‌توان گفت که مهم‌ترین عنصر تأثیرگذار بر اقتصاد طرح‌های تولید LNG در مقیاس کوچک در ایران، تعیین نحوه قیمت‌گذاری خوراک ورودی طرح است. با توجه به افق رکود در بازارهای جهانی و احتمال کاهش مجدد قیمت نفت به سبب مازاد عرضه مزمن موجود در بازار

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

این محصول، به نظر می‌رسد انتظار رخداد این دسته از سناریوها، چندان نامحتمل نباشند. بر این اساس، با هدف حفظ جذابیت این طرح‌ها در تمامی سناریوها برای سرمایه‌گذاران و توسعه بازار صادراتی LNG در کشور، پیشنهاد می‌گردد تا در قیمت‌گذاری نرخ خوراک ورودی به این دسته از واحدها، برای سطوح قیمتی LNG پایین‌تر از ۵ دلار (قیمت نفت کمتر از ۳۳ دلار) فرمول قیمت‌گذاری خوراک اصلاح گردد تا جذابیت طرح‌ها در تمامی سناریوهای ممکن حفظ گردد. بر این اساس پیشنهاد می‌شود تا برای سطح قیمت پایین‌تر از ۵ دلار برای LNG، نرخ خوراک معادل ۳۰ درصد قیمت LNG در نظر گرفته شود تا شرایط اقتصادی مناسب‌تری برای طرح‌ها در تمامی سناریوها محقق گردد.

منابع

اخوان، مهدی (۱۳۸۹). بررسی روش‌های قیمت‌گذاری LNG در جهان. فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی. شماره ۵۳.

جوان، افشین (۱۳۸۹). تأثیر قیمت LNG بر اقتصاد طرح‌های LNG(یک شاهد عینی). فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی. شماره ۲۷، ۱۵۵-۱۸۰.

خلیلی عراقی، منصور، علی وطنی، آمنه حاجی حیدری و زینب کسرایی (۱۳۸۷). بررسی اقتصادی تولید گاز طبیعی مایع شده برای ایران. فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۱۹، ۴۹-۲۳.

رهبر، فرهاد و رام، منصوره (۱۳۸۶). مقایسه ارزیابی اقتصادی صادرات گاز از طریق خط لوله و LNG، با صادرات فرآورده‌های پتروشیمی، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۱۴.

قاسمی نژاد، سیده کبری، وحید محمودی، و منصور مومنی (۱۳۹۹). بررسی پایداری بازارهای گاز منطقه‌ای آسیا، اروپا و آمریکا نسبت به شوک‌های قیمت ارز و قیمت نفت خام، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی. شماره ۶۵، ۳۵-۷۹.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

کیایی، اسحاق منصور (۱۳۸۷). تخمین رابطهٔ میان قیمت نفت خام و گاز طبیعی مایع شده با استفاده از مدل تصحیح خطا. فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی. شماره ۱۷، ۹۹-۱۲۱.

شرکت سرمایه‌گذاری صنعت نفت (۱۳۹۹). مطالعات فنی - اقتصادی و مدل کسب‌وکار احداث پارک LNG در منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس- استان بوشهر.

محمدی، تیمور، عبدالرسول قاسمی، مهدی عسلی،و امیر نکونام (۱۳۹۷). واکنش قیمت گاز طبیعی نسبت به تغییرات قیمت نفت‌خام در بازارهای گاز منطقه‌ای اروپا و آمریکا: مدل انتقال رژیم برداری، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی. شماره ۵۸، ۱- ۲۶.

معاونت برنامه‌ریزی، شرکت ملی نفت ایران (۱۳۹۵). مصوبه تعیین نرخ گاز طبیعی واحدهای کوچک مقیاس مایع سازی گاز طبیعی و واحدهای فشرده‌سازی گاز با هدف صادرات.

مهدوی عادلی، محمد حسین، تقی ابراهیمی سالاری، سید مهدی حسینی و سید حامد حسینی (۱۳۹۴). ارزیابی اقتصادی احداث واحد تبدیل گاز طبیعی به فرآورده‌های مایع در منطقه ویژه اقتصادی سرخس، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی. شماره ۴۷، ۱۱۹-۹۵.

ناجی میدانی، علی اکبر و آقای غلامعلی رحیمی، ۱۳۹۴، تعیین اولویت بازارهای صادراتی گاز طبیعی ایران، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی. شماره ۴۶، ۲۱۹-۱۸۱.

نایب، سعید، هادی نژاد، منیژه و شمس صفا، فرشته (۱۳۹۴). تأثیر خبر افزایش قیمت خوراک پتروشیمی بر شاخص بازار سهام تهران. فصلنامه اقتصاد مالی، ۱۱۹-۱۳۴.

Hangzho Fortune Engineering Co. (2020). Iran 0.5MTA LNG Plant, Technical Report.

www.bloomberg.com

IGU (2020). IGU WORLD LNG REPORT. International Gas Union

Shell (2019). Shell Energy Outlook 2019.

Shi. X., Shen. Y., Wu. Y. (2019). Energy market *financialization*: Empirical evidence and implications from East Asian *LNG* markets, Finance Research Letters 30, 414-419.

world Bank (2020). Worldbank Commodity Prices Dataset.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]

Pricing of Natural Gas Feedstock Based on Financial Assessment of Small-Scale LNG Plants in Iran

Hossein Dastkhan
Assistant Professor of Financial Engineering, Faculty of Financial Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran, hdastkhan@khu.ac.ir
Received: 2020/04/07 Accepted: 2021/09/01

Abstract

Export of liquefied natural gas (LNG) is one of the basic needs of the Iranian oil, gas and petrochemical industry due to the severe sanctions conditions in Iran, restrictions on export of natural gas through pipelines and increased use of LNG in the energy basket of different countries. However, in recent years, despite some attempts to produce this strategic product, no concrete results have been achieved in this area, and Iran has practically no share in the global LNG market. Despite some previous studies, due to changes in economic conditions in domestic and international markets in recent years, no new studies have been conducted on the economic and technical viability of LNG production in Iran. In addition, due to sanctions against Iran and the unavailability of large-scale licenses, it seems that the only way to develop this industry is to focus on small-scale plants. Therefore, in this paper we examine different aspects of this investment based on real data for small-scale plants and the current conditions of domestic and global markets. In addition, in this study, we simultaneously examine various factors affecting the project and the relationships among them and analyze the sensitivity of financial results to each factor.

The results show that construction of small-scale LNG plants in Iran is profitable and offers an acceptable rate of return on investment. In addition, the results of the simultaneous study of factors show that compared to investment and operating costs, these projects are the most sensitive to changes in the LNG price. Given the sensitivity and correlation of LNG and petroleum prices in the Asian region, we analyze this correlation. We then proceed to propose a new feedstock price formula as one of the key factors in the success of these projects. The suggested feedstock price formula ensures a reasonable return on investment, while protecting the interests of the Ministry of Oil and the National Iranian Gas Company.

JEL Classification: Q40, Q43, Q34

Keywords: Small-Scale LNG Plants, Internal Rate of Return, Natural Gas Feed Pricing, Oil Prices, Financial-Economic Evaluation

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-25]