

مقایسه صادرات گاز به روش خط لوله و ال.ان.جی

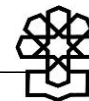
معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی
دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

کد موضوعی: ۳۱۰
شماره مسلسل: ۱۵۳۹۷
خردادماه ۱۳۹۶

به نام خدا

فهرست مطالب

۱.....	خلاصه مدیریتی.....
۳.....	چکیده.....
۳.....	مقدمه.....
۵.....	بیان مسئله.....
۷.....	وضعیت فعلی بازار گاز جهان.....
۱۰.....	۱. تحلیل اقتصادی.....
۱۱.....	۱-۱. نقطه سر به سر هزینه های صادرات گاز به روش خط لوله و ال.ان.جی.....
۱۲.....	۱-۱-۱. هزینه های ال.ان.جی.....
۱۳.....	۱-۱-۲. هزینه های خط لوله.....
۱۴.....	۱-۱-۳. جمع بندی.....
۱۵.....	۱-۲. مقایسه اقتصادی صادرات گاز به روش خط لوله و ال.ان.جی.....
۱۷.....	۱-۳. جمع بندی تحلیل اقتصادی.....
۱۹.....	۲. تحلیل ژئوپلیتیکی.....
۱۹.....	۲-۱. جهانی شدن بازار گاز.....
۲۱.....	۲-۱-۱. تأثیر جهانی شدن بازار گاز بر طرف تقاضا.....
۲۲.....	۲-۱-۲. حمایت آمریکا از جهانی شدن بازار گاز.....
۲۴.....	۲-۱-۳. تأثیر جهانی شدن بازار گاز بر طرف عرضه.....
۳۰.....	نتیجه گیری و پیشنهاد.....
۳۲.....	منابع و مأخذ.....



مقایسه صادرات گاز به روش خط لوله و ال.ان.جی

خلاصه مدیریتی

براساس پیش‌بینی‌های مراکز معتبر بین‌المللی، گاز طبیعی مؤثرترین نقش را در آینده انرژی جهان ایفا خواهد کرد. از آنجا که ایران دارای بزرگترین ذخایر گاز طبیعی جهان است؛ این منبع انرژی می‌تواند به‌عنوان مزیت اصلی ایران در عرصه داخلی و بین‌المللی مورد توجه قرار گیرد. در این میان یکی از گزینه‌های پیش روی کشور برای تخصیص گاز طبیعی، صادرات این منبع انرژی است. با توجه به اینکه صادرات گاز علاوه بر منافع اقتصادی، دارای منافع سیاسی - امنیتی فراوانی برای کشور است؛ تعیین مقاصد و روش صادراتی گاز، همواره یکی از مسائل اصلی پیش روی حوزه انرژی کشور بوده است. هدف اصلی این گزارش مقایسه بین دو روش اصلی صادرات گاز (خط لوله و ال.ان.جی) بر مبنای تحلیل اقتصادی و ژئوپلیتیک و تعیین مطلوب‌ترین روش صادراتی برای ایران است. با وجود این به دلیل وابستگی بین روش صادراتی و بازارهای هدف صادرات گاز، به‌طور ضمنی بازارهای مطلوب برای صادرات گاز ایران نیز ارزیابی و تعیین خواهند شد.

تحلیل اقتصادی: به‌منظور تعیین اقتصادی‌ترین بازارهای صادراتی گاز ایران، ابتدا هزینه صادرات گاز به دو روش خط لوله و ال.ان.جی برحسب مسافت هر بازار محاسبه شده است. بر این مبنا نقطه سر به سر هزینه‌های این دو روش ۴۰۰۰ کیلومتر به‌دست آمده است. از آنجا که بازار گاز طبیعی یک بازار منطقه‌ای است؛ قیمت گاز طبیعی در بازارهای مختلف تفاوت زیادی دارد. بنابراین نقطه سر به سر هزینه‌ها نمی‌تواند معیار مناسبی برای تعیین اقتصادی‌ترین گزینه‌های صادرات گاز را مشخص کند. بر این اساس بایستی با کسر هزینه صادرات گاز به دو روش خط لوله و ال.ان.جی از قیمت گاز در هر بازار، سود خالص حاصل از صادرات گاز به هر مقصد صادراتی تعیین شود. حال با مقایسه سود خالص حاصل از صادرات گاز به مقاصد مختلف، می‌توان اقتصادی‌ترین گزینه‌های صادرات گاز ایران را تعیین کرد.

نتایج نشان می‌دهد اولاً صادرات گاز نسبت به صادرات نفت دارای سود پایین‌تری است؛ چراکه صادرات گاز (به هر دو روش خط لوله و ال.ان.جی) نسبت به صادرات نفت فرآیند هزینه‌بری است. بنابراین در مقایسه صادرات نفت و گاز، صادرات نفت اولویت دارد؛ لذا به‌طور کلی هرچه گاز در داخل کشور به مصارف مختلف انرژی برسد مطلوبیت بیشتری دارد. ثانیاً اقتصادی‌ترین گزینه صادراتی ایران، صادرات گاز به روش خط لوله به بازار منطقه به دلیل نزدیکی جغرافیایی و در نتیجه کاهش هزینه‌های صادرات و پس از آن صادرات به روش ال.ان.جی به شرق آسیا به دلیل قیمت‌های بالای خرید گاز در

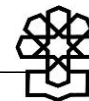
این منطقه است. ثالثاً صادرات گاز به اروپا در قیمت‌های فعلی نفت اقتصادی نیست و در قیمت‌های بالای نفت نیز نسبت به دیگر گزینه‌ها دارای کمترین منافع اقتصادی است.

تحلیل ژئوپلیتیک: استفاده از هر یک از دو روش خط لوله و ال.ان.جی برای صادرات گاز، تبعات ژئوپلیتیکی خاصی را به دنبال دارد که در سطح تعیین راهبرد صادراتی برای کشوری با ظرفیت صادراتی ایران، بسیار حائز اهمیت است. به طور کلی صادرات گاز به روش خط لوله باعث حفظ و تقویت ساختار «منطقه‌ای» بازار گاز و در مقابل، افزایش صادرات ال.ان.جی موجب «جهانی شدن» بازار گاز می‌شود. جهانی شدن بازار گاز به نوبه خود تبعاتی را در سمت عرضه و تقاضای این منبع انرژی به دنبال دارد؛ به نحوی که این موضوع موجب تأمین پایدار گاز (تأمین امنیت انرژی) برای کشورهای طرف تقاضا و کاهش قیمت گاز در سطح جهان می‌شود. بنابراین افزایش تجارت به روش ال.ان.جی و به تبع آن جهانی شدن بازار گاز یک راهبرد مطلوب برای کشورهای طرف تقاضا است. با توجه به اینکه عمده کشورهای طرف تقاضا متحدان استراتژیک آمریکا هستند؛ آمریکا نیز به شدت از جهانی شدن بازار گاز حمایت می‌کند و خود نیز به دنبال ورود به جمع صادرکنندگان ال.ان.جی برای ایجاد یک منبع تأمین پایدار این محصول برای متحدان خود در اروپا و شرق آسیا است.

این در حالی است که افزایش تجارت ال.ان.جی در سمت عرضه اثرات معکوس به دنبال خواهد داشت، به نحوی که علاوه بر کاهش قیمت گاز صادراتی، باعث می‌شود امنیت عرضه و در نتیجه قدرت سیاسی این کشورها در تعامل با واردکنندگان گاز با چالش جدی مواجه شود. یکی از تبعات این موضوع به ویژه برای کشوری با مختصات سیاسی ایران، افزایش احتمال اعمال تحریم بر صادرات گاز (به روش ال.ان.جی) است.

فارغ از بحث جهانی شدن بازار گاز، با توجه به موقعیت استراتژیک ایران در منطقه، تجارت (صادرات و واردات) گاز با کشورهای منطقه می‌تواند موجب شکل‌گیری یک بازار مؤثر منطقه‌ای به محوریت ایران شود. این موضوع علاوه بر ایجاد وابستگی متقابل انرژی با کشورهای منطقه و تقویت امنیت ملی کشور، موجب اثرگذاری ایران بر قیمتگذاری این بازار و در نتیجه حداکثر کردن منافع اقتصادی کشور می‌شود.

با توجه به تحلیل اقتصادی و ژئوپلیتیکی ارائه شده در گزارش، به عنوان جمع‌بندی باید گفت ضروری است راهبرد صادراتی گاز کشور، تبدیل شدن به «هاب انرژی» منطقه باشد. راهکار دستیابی به این هدف، واردات حداکثری گاز از کشورهای ترکمنستان و آذربایجان و صادرات آن به کشورهای منطقه (کشورهای حوزه خلیج فارس، پاکستان، هند، عراق و ترکیه) به روش خط لوله است. همچنین در حال حاضر و با شرایط کنونی، بجز تکمیل طرح ایران ال.ان.جی، صادرات گاز به روش ال.ان.جی برای کشور توصیه نمی‌شود.



چکیده

صادرات گاز همواره یکی از مسائل اصلی حوزه انرژی کشور بوده است. در این میان انتخاب روش صادراتی برای صادرات گاز کشور بسیار حائز اهمیت است. با توجه به افزایش تولید گاز کشور ناشی از بهره‌برداری از فازهای میدان گازی پارس جنوبی و توسعه دیگر میادین گازی کشور، به نظر می‌رسد در سال‌های آتی، کشور با مازاد گاز مواجه باشد. بنابراین در حال حاضر ضروری است جوانب و تبعات صادرات گاز به هریک از دو روش ال.ان.جی و خط لوله مورد ارزیابی دقیق کارشناسی قرار گیرد تا بتوان منافع ملی کشور را حداکثر نمود. در این گزارش ابتدا یک تحلیل اقتصادی از روش‌های صادرات گاز بر مبنای هزینه‌های هر روش انجام شده است. در ادامه با توجه به تفاوت قیمت گاز در بازارهای مختلف، سود خالص حاصل از صادرات این منبع انرژی به هر یک از مقاصد صادراتی محاسبه و اقتصادی‌ترین گزینه‌های صادرات گاز ایران تعیین شده است. در ادامه تبعات ژئوپلیتیکی صادرات گاز به هر یک از دو روش ال.ان.جی و خط لوله مورد ارزیابی قرار گرفته است. در این قسمت دو موضوع «جهانی شدن بازار گاز» و آثار آن بر طرف تقاضا و طرف عرضه و «اثرگذاری بر معادلات سیاسی منطقه» به وسیله ابزار صادرات گاز بررسی شده است. به عنوان جمع‌بندی با توجه به تحلیل اقتصادی و ژئوپلیتیک صادرات گاز به دو روش ال.ان.جی و خط لوله، در شرایط کنونی، مطلوب‌ترین گزینه صادراتی گاز ایران، صادرات گاز به روش خط لوله به بازار کشورهای منطقه خواهد بود. بنابراین ضروری است راهبرد کشور در حوزه صادرات گاز به نحوی اتخاذ شود که با افزایش تجارت (صادرات و واردات) گاز با کشورهای منطقه به «هاب انرژی» منطقه تبدیل شود.

مقدمه

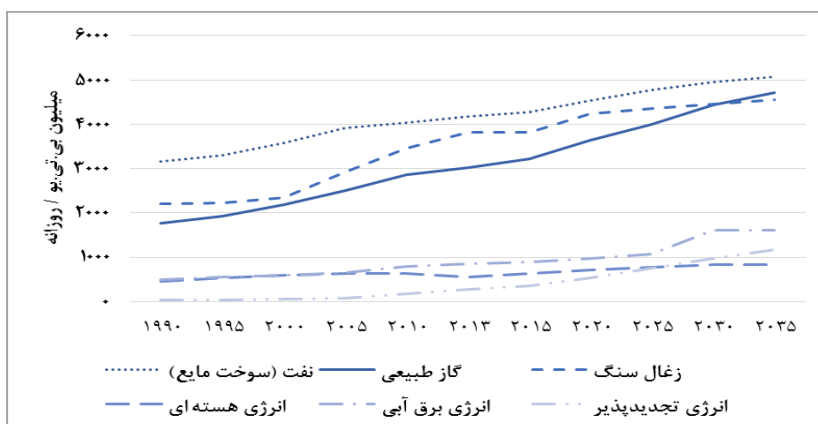
در حال حاضر گاز طبیعی^۱ به عنوان سومین منبع انرژی در دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد. مرجع اکثر پیش‌بینی‌های مراکز معتبر انرژی دنیا نشان می‌دهد که گاز طبیعی تا سال ۲۰۴۰ پس از انرژی‌های تجدیدپذیر، به عنوان سوختی پاک و ارزان، بیشترین رشد تقاضا را در بین سایر منابع اولیه انرژی خواهد داشت (وضعیت مربوط به پیش‌بینی مصرف منابع مختلف انرژی در نمودار ۱ آورده شده است).^۲ بر این اساس بسیاری از کارشناسان، قرن حاضر را «قرن گاز» می‌نامند. همانطور که در نمودار ۱ مشخص است، میزان مصرف گاز طبیعی در سال ۲۰۳۵ از زغال‌سنگ پیشی گرفته و در بین منابع تأمین انرژی جهان، پس از نفت در جایگاه دوم قرار خواهد گرفت.

1. Natural Gas

2. "EIA, International energy outlook," 2013 .

"BP statistical review of world energy," 2016.

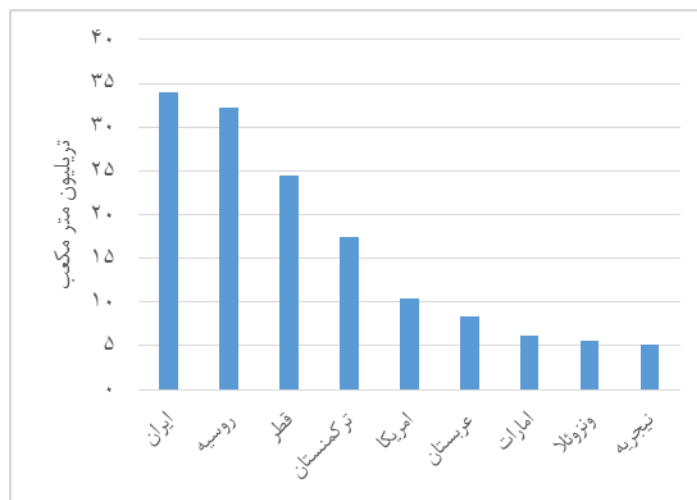
نمودار ۱. پیش‌بینی مصرف منابع انرژی اولیه جهان تا سال ۲۰۳۵



Source: Bp energy outlook 2035 booklet, 2015.

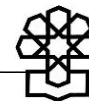
گاز طبیعی در حوزه انرژی ایران نیز دارای اهمیت بالایی است؛ چراکه اولاً ایران در جایگاه نخست دارندگان گاز طبیعی جهان قرار دارد^۱ (نمودار ۲) و ثانیاً سهم عمده سبد مصرف انرژی کشور (حدود ۷۰ درصد) نیز متعلق به گاز است (نمودار ۳).

نمودار ۲. کشورهای دارنده بزرگ‌ترین ذخایر گاز جهان

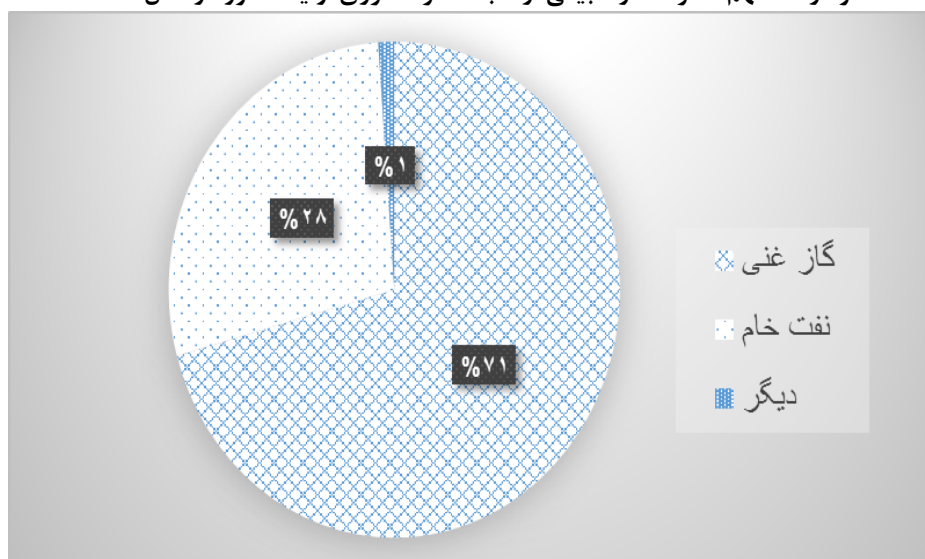


Source: Ibid.

۱. لازم به ذکر است مطابق آمار شرکت BP ایران در جایگاه نخست و بنابر آمار اداره اطلاعات انرژی آمریکا (EIA) و اوپک در جایگاه دوم دارندگان گاز جهان پس از روسیه قرار دارد.



نمودار ۳. سهم مصرف گاز طبیعی از سبد مصرف انرژی اولیه کشور در سال ۱۳۹۳



مأخذ: ترازنامه هیدروکربوری، ۱۳۹۳.

بیان مسئله

در حال حاضر عمده تولید گاز کشور از دو شرکت نفت و گاز پارس (میدان پارس جنوبی) و شرکت نفت مناطق مرکزی (میدانی مانند نار، کنگان، آغار و دالان) صورت می‌گیرد. گاز تولیدی کشور به مصارف خانگی - تجاری، سوخت نیروگاه‌ها، سوخت خودروها (CNG)، بخش صنعت، تزریق گاز به میادین نفتی و صادرات اختصاص می‌یابد. براساس برنامه وزارت نفت، میزان تولید گاز کشور که با تکمیل و بهره‌برداری از فازهای باقی‌مانده میدان گازی پارس جنوبی و توسعه دیگر میادین گازی به‌دست خواهد آمد در مقایسه با مصرف گاز در داخل کشور بیشتر خواهد بود و در نتیجه، در سال‌های آینده، کشور با مسئله وجود **مازاد گاز** مواجه خواهد بود.^۱

در صورت صحیح بودن فرضیه، صادرات گاز یکی از گزینه‌های پیش روی کشور برای تخصیص مازاد تولید این منبع انرژی در آینده است. در این رویکرد، صادرات گاز بایستی ذیل مسئله کلان‌تری تحت عنوان **استراتژی گاز** (تخصیص بهینه منابع گازی) مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان بیشترین ارزش‌افزوده را از این منبع انرژی به‌دست آورد و از خام‌فروشی آن جلوگیری کرد. بند «۱۵» سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی نیز بر استفاده از منابع گاز در بخش‌های با ارزش‌افزوده بیشتر تأکید می‌نماید، در این بند آمده است: «افزایش ارزش‌افزوده از طریق تکمیل زنجیره ارزش صنعت نفت و گاز، توسعه تولید کالاهای دارای بازدهی بهینه (براساس شاخص شدت مصرف انرژی) و بالا بردن

۱. شایان ذکر است، به عقیده بسیاری از کارشناسان، تولید گاز کشور از برنامه‌ریزی‌های فعلی پایین‌تر خواهد بود که دلیل عمده آن افت فشار مخزن پارس جنوبی و عدم سرمایه‌گذاری برای توسعه دیگر میادین است. همچنین در صورت تخصیص گاز مورد نیاز بخش تزریق و همچنین توسعه صنایع پتروشیمی و دیگر صنایع به‌منظور دستیابی به نرخ رشد بالای اقتصادی، اصل وجود مازاد گاز در سال‌های آینده محل تردید جدی خواهد بود.

صادرات برق، محصولات پتروشیمی و فرآورده‌های نفتی با تأکید بر برداشت صیانتی از منابع». از سوی دیگر موضوع صادرات گاز از جنبه اثرگذاری بر معادلات سیاسی منطقه و جهان و همچنین ارتقای امنیت ملی کشور نیز قابل بررسی است؛ چراکه تجارت انرژی (نفت، گاز و...) با دیگر کشورها موجب وابستگی آنها به ایران و در نتیجه افزایش قدرت سیاسی و ارتقای امنیت ملی کشور می‌شود. در این بین تجارت گاز طبیعی (صادرات و واردات) به دلیل ساختار خاص بازار گاز جهان، یکی از مهمترین ابزارهای کشور برای ایجاد وابستگی در کشورهای طرف معامله است. این موضوع به‌ویژه در مورد تجارت گاز با کشورهای منطقه از طریق خط لوله اهمیت بیشتری پیدا می‌کند و می‌تواند موجب افزایش قدرت منطقه‌ای ایران شود. بند «۱۲» سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی نیز با رویکرد کاهش آسیب‌پذیری اقتصادی به این موضوع اشاره می‌کند، در این بند آمده است: «افزایش قدرت مقاومت و کاهش آسیب‌پذیری اقتصاد کشور از طریق توسعه پیوندهای راهبردی و گسترش همکاری و مشارکت با کشورهای منطقه و جهان به‌ویژه همسایگان».

روش‌های مختلفی برای صادرات گاز شامل صادرات از طریق خط لوله، LNG^۱ (ال.ان.جی)، GTW^۲، CNG، GTL^۳ و NGH^۴ وجود دارد. به‌طور کلی در حجم‌های نسبتاً بالای انتقال گاز، صادرات گاز به دو روش خط لوله و ال.ان.جی مقرون به‌صرفه است و دیگر روش‌های انتقال گاز در حجم‌های بسیار پایین اقتصادی هستند. در حال حاضر عمده صادرات گاز جهان به دو روش خط لوله و ال.ان.جی صورت می‌گیرد و دیگر روش‌ها سهم بسیار اندکی در صادرات گاز دارند. بنابراین تمرکز این گزارش بر صادرات به روش خط لوله و ال.ان.جی است.

از آنجا که مطابق بند «۱۳» سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی، صادرات گاز یکی از اولویت‌های کشور عنوان شده است و همچنین دولت نیز به دنبال اجرایی کردن صادرات گاز است؛^۵ ضروری است جوانب مختلف این مسئله مورد بحث و بررسی کارشناسی بیشتری قرار گیرد تا بهترین تصمیم در این مورد اتخاذ شود. این گزارش با فرض اینکه گاز مازادی برای صادرات وجود دارد و همچنین اولویت تخصیص گاز مازاد (به دلایل اقتصادی یا ژئوپلیتیکی - امنیتی)، افزایش صادرات این منبع انرژی است؛ در پی پاسخ به این سؤال است که کدام یک از روش‌های صادرات گاز (خط لوله یا ال.ان.جی) برای کشور دارای اولویت بیشتری است و مزایا و معایب هر کدام چیست؟ مبنای این اولویت‌سنجی نیز

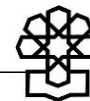
۱. واژه LNG مخفف Liquefied Natural Gas به معنای «گاز طبیعی مایع شده» است که از این پس به اختصار «ال.ان.جی» نامیده می‌شود. برای تولید ال.ان.جی، گاز طبیعی را در فشار اتمسفر تا حدود ۱۶۲ - درجه سانتیگراد (۳۶۰- فارنهایت) سرد می‌کنند. این فرآیند حجم گاز طبیعی را ۶۰۰ برابر کاهش می‌دهد و در نتیجه حمل‌ونقل آن را اقتصادی می‌کند.

۲. Gas to wire صادرات برق.

۳. Gas to liquid تبدیل گاز به فرآورده‌های نفتی و صادرات آنها.

۴. Natural Gas Hydrate تبدیل گاز به هیدرات گازی (جامد) و صادرات آن.

۵. به‌عنوان مثال شرکت ملی صادرات گاز به‌عنوان بازوی اجرایی شرکت ملی نفت در حوزه صادرات گاز، اعلام کرده است که برنامه ۲۰ ساله صادرات گاز را در سال ۱۳۹۵ تدوین خواهد کرد.



استفاده از تحلیل اقتصادی و تحلیل ژئوپلیتیکی این دو روش صادرات گاز است. پیش از پاسخ دادن به این سؤال لازم است تذکر داده شود که انتخاب روش صادرات گاز از بین خط لوله و ال.ان.جی همواره محل چالش مسئولین و کارشناسان حوزه انرژی کشور بوده است. در سال‌های اخیر با توجه به افزایش چشمگیر تولید گاز کشور، بحث بر سر این موضوع در محافل کارشناسی نیز تشدید شده است. بنابراین قبل از ورود به بحث، نظرات مختلف مسئولین و کارشناسان انرژی کشور در مورد این مسئله ارائه می‌شود. به‌طور کلی اگر این نظرات به‌صورت یک طیف دیده شوند، سه دیدگاه عمده در آنها وجود دارد:

● **اولویت صادرات با خط لوله:** طرفداران این نظر کسانی هستند که اولویت صادرات گاز کشور را صادرات به‌وسیله خط لوله به کشورهای منطقه، اروپا و چین می‌دانند. عمده استدلال این افراد ناظر به اقتصادی‌تر بودن خط لوله، ایجاد وابستگی طرف مقابل در صادرات با خط لوله و اشباع بازار ال.ان.جی است.

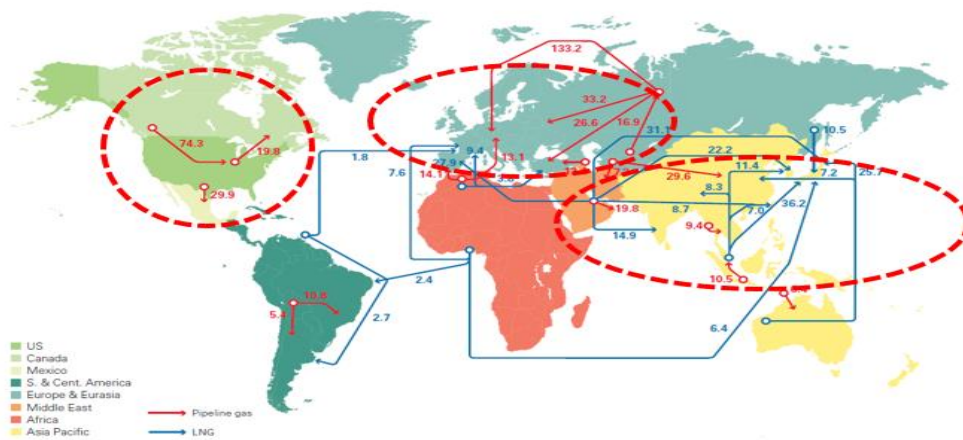
● **توسعه همزمان خط لوله و ال.ان.جی با اولویت زمانی خط لوله:** این رویکرد به‌طور کلی رویکرد وزارت نفت است که اولویت اول صادرات گاز را صادرات با خط لوله به کشورهای منطقه (به‌ویژه حوزه خلیج فارس) و اولویت بعدی را صادرات ال.ان.جی به شرق آسیا به‌دلیل قیمت‌های بالای خرید گاز در این کشورها می‌داند. در این رویکرد صادرات به اروپا به‌دلیل قیمت‌های پایین جایی ندارد. عمده استدلال این رویکرد، ناظر به اقتصاد صادرات گاز است.

● **اولویت صادرات ال.ان.جی:** این دسته از کارشناسان اولویت صادرات گاز ایران را صادرات ال.ان.جی به شرق آسیا، اروپا و حتی هند می‌دانند و جایی برای صادرات با خط لوله در سبد صادراتی ایران قائل نیستند؛ اگرچه طرفداران این نظریه نسبت به دو رویکرد دیگر کمتر هستند. عمده استدلال این کارشناسان اقتصاد صادرات گاز، عدم توجیه وابسته کردن کشور مقصد با صادرات به‌وسیله خط لوله و نبود بازار صادراتی گاز به‌وسیله خط لوله در منطقه است.

وضعیت فعلی بازار گاز جهان

در حال حاضر بازار گاز جهان متشکل از بازارهای مجزای منطقه‌ای است که در نمودار ۴ و جدول ۱ زیر ارائه شده است.

نمودار ۴. بازارهای عمده گاز جهان و روش تجارت گاز در آنها



Source: "Bp energy outlook 2035 booklet," 2015.

جدول ۱. بازارهای اصلی گاز جهان در حال حاضر و روش صادراتی آنها

روش عمده صادراتی	واردکننده	صادرکننده
خط لوله	آمریکای شمالی	آمریکای شمالی
خط لوله	اروپا	روسیه
ال.ان.جی	شرق و جنوب آسیا، اروپا	قطر
ال.ان.جی	شرق آسیا	جنوب شرق آسیا (شامل استرالیا)
خط لوله-ال.ان.جی	اروپا- شرق آسیا	آفریقا

مأخذ: تحلیل پژوهشگر.

با توجه به تقاضای فعلی و آینده گاز در نقاط مختلف جهان، به طور کلی بازارهای محتمل برای صادرات گاز ایران را می‌توان به سه بازار به صورت زیر تقسیم کرد:

● **بازار گاز منطقه:** بازار منطقه در بخش تقاضا به طور عمده شامل کشورهای حوزه خلیج فارس (امارات، عمان، بحرین، کویت و عراق)، هند، پاکستان و ترکیه است. در این میان هند دارای رشد مصرف گاز بسیار بالایی در سال‌های آینده خواهد بود. همچنین کشورهای نظیر ارمنستان، گرجستان و افغانستان نیز جزو بازار تقاضای منطقه هستند که در حال حاضر به لحاظ حجم مصرف گاز، بازار کوچکی محسوب می‌شوند. کشورهای دیگر منطقه مانند قطر، ترکمنستان، ازبکستان و آذربایجان عمدتاً صادرکننده گاز هستند.

● **بازار گاز اروپا:** پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد علی‌رغم اینکه رشد مصرف اروپا بسیار کند و حتی منفی است؛ اما به دلیل کاهش تولید داخلی این قاره (عمدتاً در انگلیس و هلند) تقاضای آن رو به افزایش است.^۱

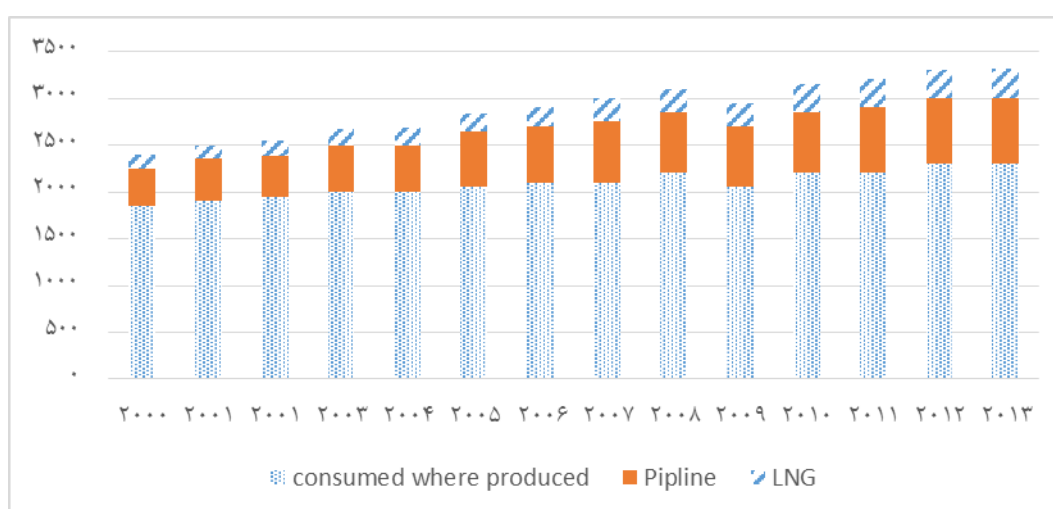
● **بازار گاز شرق آسیا:** نقش آفرینان اصلی تقاضای گاز در این بازار کشورهای چین، ژاپن، کره

1. "Asian LNG Demand: Key Drivers and Outlook," oxford, 2016 .



جنوبی و تایوان هستند. در این میان رشد مصرف در چین به شدت صعودی خواهد بود.^۱ مطابق آمار BP در سال ۲۰۱۵ مجموع مصرف گاز طبیعی در جهان ۳۴۶۸ میلیارد مترمکعب بوده است که حدود ۷۰ درصد آن در محل تولید مصرف شده است و مابقی (حدود ۳۰ درصد) صادر شده است. مجموع تجارت گاز طبیعی جهان در این سال ۱۰۴۲ میلیارد مترمکعب بوده است که از این مقدار ۷۰۴ میلیارد مترمکعب از طریق خط لوله و حدود ۳۳۸ میلیارد مترمکعب از طریق ال.ان.جی در جهان تجارت شده است. بنابراین سهم خط لوله در تجارت گاز طبیعی نسبت به ال.ان.جی نسبت ۲ به ۱ بوده است.^۲

نمودار ۵. گاز طبیعی مصرف شده در محل، تجارت گاز از طریق خط لوله و ال.ان.جی در فاصله سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۰۰

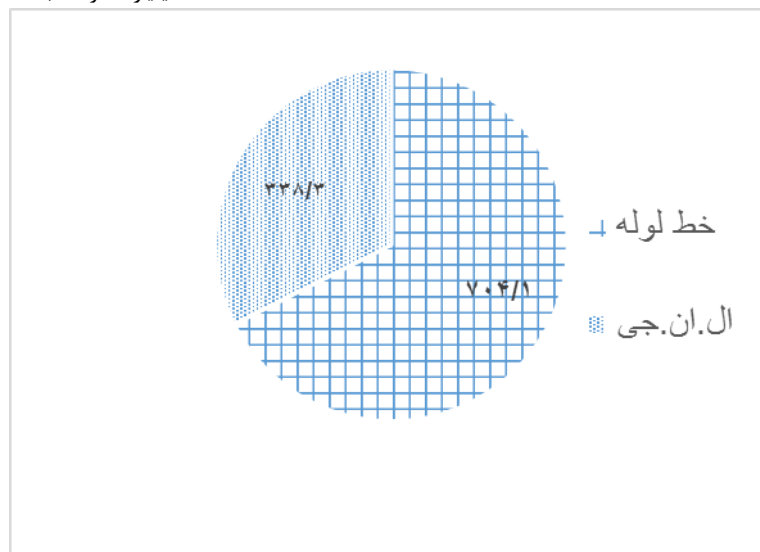


Source: IGU, "IGU.org," international gas union, 2015.

1. "The Outlook of Natural Gas Demand in Europe, The Oxford Institute for Energy Studies," oxford, 2014 .

2. "BP energy outlook 2035 booklet," 2015 .

نمودار ۶. میزان تجارت گاز به روش ال.ان.جی و خط لوله در سال ۲۰۱۵
(میلیارد مترمکعب)



Source: " Bp energy outlook 2035 booklet," 2015.

۱. تحلیل اقتصادی

همانطور که گفته شد صادرات گاز به روش‌های مختلفی انجام می‌شود. به‌طور کلی روش‌های صادرات برق، CNG، NGH و GTL تنها در حجم‌های پایین صادراتی مقرون به صرفه هستند. در حجم‌های بالای انتقال گاز، تنها دو روش صادرات با خط لوله و صادرات ال.ان.جی دارای صرفه اقتصادی هستند. در مسافت‌های کوتاه، هزینه انتقال به روش خط لوله پایین‌تر از ال.ان.جی است و هرچه مسافت انتقال طولانی‌تر شود، هزینه‌های خط لوله با سرعت بیشتری افزایش می‌یابند؛ در نتیجه در مسافت‌های طولانی‌تر صادرات گاز به روش ال.ان.جی مقرون به صرفه‌تر خواهد شد. از این رو یافتن نقطه سربه‌سر اقتصادی هزینه‌های صادرات گاز از طریق این دو روش، اهمیت بالایی دارد. در قسمت اول این بخش، با در نظر گرفتن کلیه هزینه‌های صادرات گاز به روش خط لوله و ال.ان.جی، نقطه سربه‌سر اقتصادی هزینه‌های این دو روش تعیین می‌شود.

اگرچه به‌نظر می‌رسد با در اختیار داشتن نقطه سربه‌سر اقتصادی صادرات گاز به روش خط لوله و ال.ان.جی، می‌توان اقتصادی‌ترین گزینه‌های صادراتی را برای کشور تعیین کرد؛ اما به‌دلیل تفاوت فاحش قیمت گاز در بازارهای مختلف، تقاضای این محصول - که ناشی از ماهیت منطقه‌ای بازار گاز است - بایستی قیمت خرید گاز در بازارهای مختلف را نیز در نظر گرفت. در این صورت با توجه به قیمت گاز در هر بازار و میزان هزینه صادرات گاز به دو روش خط لوله و ال.ان.جی، می‌توان سود خالص صادرات گاز به هر مقصد



صادراتی را تعیین و اقتصادی ترین مقاصد صادرات گاز را برای کشور مشخص کرد. قسمت دوم تحلیل اقتصادی به این موضوع می‌پردازد و در نهایت در بخش سوم، جمع‌بندی تحلیل اقتصادی ارائه می‌شود.

۱-۱. نقطه سر به سر هزینه‌های صادرات گاز به روش خط لوله و ال.ان.جی

به منظور تعیین نقطه سر به سر هزینه‌های صادرات گاز به روش خط لوله و ال.ان.جی، یک مسئله اقتصادی به صورت زیر تعریف می‌شود:

فرض می‌شود گاز صادراتی معادل ۴ فاز استاندارد از میدان پارس جنوبی (۱۱۰ میلیون مترمکعب روزانه) تولید شود. در هر دو روش، گاز تولیدی بایستی پیش از صادرات، جهت مایع‌سازی یا پالایش به وسیله خط لوله به عسلویه منتقل شود. بنابراین هزینه اکتشاف و تولید گاز و همچنین انتقال گاز با خط لوله به تجهیزات مایع‌سازی یا پالایشگاه‌های گازی عسلویه، برای هر دو روش یکسان است. با وجود این برای محاسبه سود خالص حاصل از صادرات هر مترمکعب گاز، این هزینه‌ها باید از قیمت هر مترمکعب گاز کسر شوند.^۱

حال مطابق شکل ۱ دو مسیر برای صادرات گاز وجود دارد: مسیر اول پالایش گاز در واحدهای پالایشی و سپس صادرات آن به روش خط لوله به کشورهای مشخص شده در شکل است. مسیر دوم نیز انتقال گاز به واحد مایع‌سازی و تبدیل آن به ال.ان.جی و سپس صادرات از طریق کشتی‌های مخصوص حمل این محصول است. در این حالت با توجه به هزینه‌های لازم در هر مسیر انتخابی، نقطه سر به سر هزینه‌های خط لوله و ال.ان.جی تعیین می‌شود.^۲

۱. جهت یکسان‌سازی و قابل مقایسه نمودن محاسبات، تمامی هزینه‌ها برحسب واحد سنت بر مترمکعب بیان می‌شود که واحد رایج برای قیمتگذاری گاز در ایران است. واحد مرسوم قیمت گاز در جهان، دلار بر میلیون بی.تی.یو (\$/MBTU) است.

۲. با توجه به اینکه در نهایت سود خالص حاصل از صادرات گاز به هر دو روش مدنظر است، بایستی هزینه‌ها در واحد سنت بر مترمکعب محاسبه و بیان شوند. بدین منظور از روش یکسان‌سازی هزینه‌ها (Levelized Cost) استفاده شده است. در این روش با در نظر گرفتن ۲۵ سال عمر برای پروژه‌های مختلف خط لوله و ال.ان.جی، هزینه‌ها با نرخ تنزیل ۱۲ درصد دلاری، بر طول عمر پروژه‌ها سرشکن شده است. البته نرخ تنزیل در پروژه‌های توسعه میدان به دلیل افزایش ریسک اقتصادی، ۱۵ درصد دلاری در نظر گرفته شده است.

شکل ۱. مسیرهای احتمالی صادرات گاز از پارس جنوبی به روش خط لوله و ال.ان.جی برای ایران



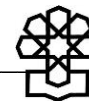
مأخذ: تحلیل پژوهشگر.

۱-۱-۱. هزینه‌های ال.ان.جی

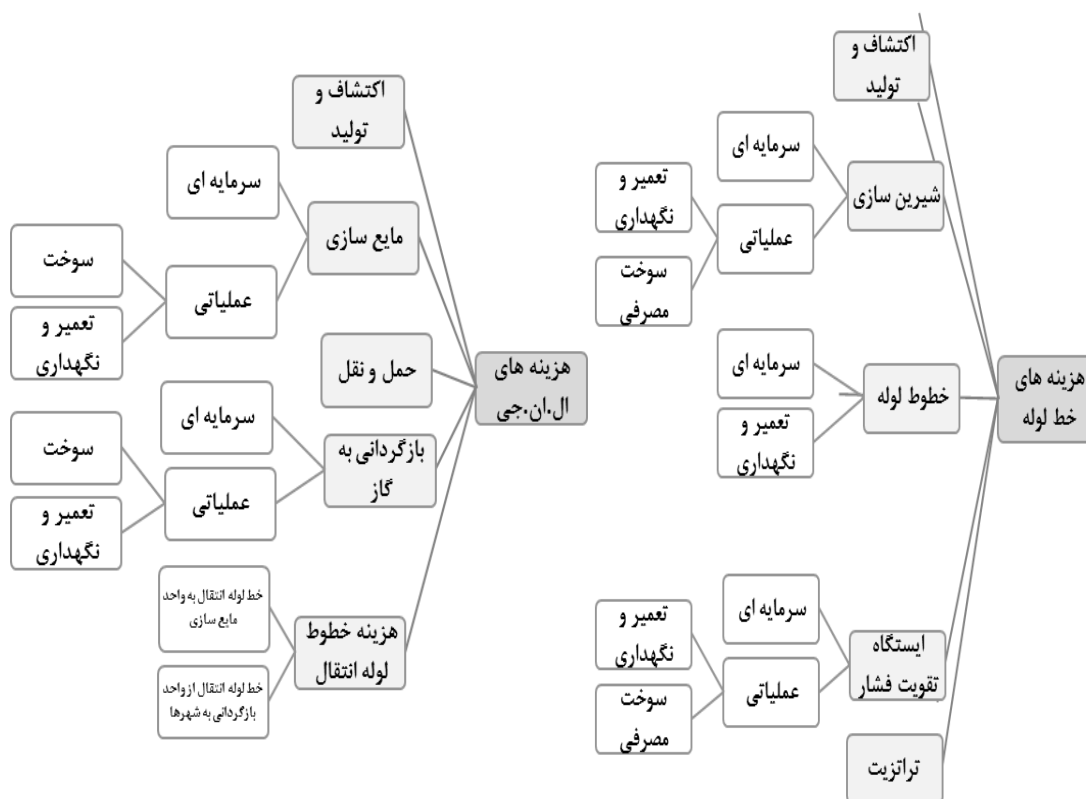
هزینه‌های لازم برای صادرات گاز به روش ال.ان.جی را می‌توان با توجه به زنجیره ال.ان.جی (نمودار ۷)، به هزینه‌های اکتشاف و تولید، هزینه خط لوله از سرچاه تولیدی تا تجهیزات مایع‌سازی، حمل‌ونقل و بازگردانی به گاز تقسیم کرد. هزینه‌های بازگردانی به گاز و خطوط لوله به‌عهده کشور واردکننده گاز است و در محاسبات وارد نمی‌شود. همچنین هزینه تعمیر و نگهداری از تجهیزات در محاسبات لحاظ شده است.

عمده هزینه ال.ان.جی مربوط به هزینه واحد مایع‌سازی آن است؛ چراکه سرمایه اولیه مورد نیاز برای احداث یک واحد مایع‌سازی بسیار بالا است. هزینه سرمایه اولیه یک واحد ال.ان.جی، تابع عوامل مختلف جغرافیایی، اقتصادی و تکنولوژیکی است و در نقاط مختلف جهان متفاوت می‌باشد. با توجه به اینکه تاکنون هیچ واحد ال.ان.جی در کشور ساخته نشده است؛ هزینه سرمایه اولیه تأسیس یک واحد مایع‌سازی در ایران به‌طور دقیق مشخص نیست. بنابراین برای محاسبه آن سه سناریو متفاوت هزینه‌ای شامل سناریوی ۱۰۰۰-۱۲۰۰-۱۴۰۰ دلار بر تناژ سالیانه^۱ در نظر گرفته شده است. لذا هزینه هر مترمکعب گاز در این سه سناریو به ترتیب ۱۰، ۱۲/۵ و ۱۵ سنت بر مترمکعب خواهد بود.

۱. به‌عنوان مثال، واحد ۲۱ میلیون تنی فرض شده در مسئله، در سناریوی حداقلی (۱۰۰۰ دلار بر تناژ سالیانه) نیازمند ۲۱ میلیارد دلار سرمایه اولیه است که در نوع خود عدد بزرگی به‌حساب می‌آید.



نمودار ۷. هزینه‌های اجرای طرح‌های صادرات گاز به روش ال.ان.جی و خط لوله



مأخذ: تحلیل پژوهشگر.

همچنین هزینه حمل و نقل نیز متناسب با فاصله مبدأ تا مقصد بین $\frac{3}{3}$ تا $\frac{5}{3}$ سنت بر مترمکعب منظور می‌شود که اعداد واقعی هزینه‌های صادراتی کشورهای خاورمیانه به مقاصد مختلف است.^۱ جدول ۲ هزینه‌های صادرات گاز به روش ال.ان.جی را به تفکیک هر قسمت نشان می‌دهد.

۲-۱-۱. هزینه‌های خط لوله

برای صادرات گاز به روش خط لوله، پس از اکتشاف و تولید گاز، بایستی این گاز در پالایشگاه‌های گازی، شیرین‌سازی و ترکیبات زائد آن مانند کربن دی‌اکسید، سولفید هیدروژن، نیتروژن و... جدا شوند. پس از ورود گاز سبک تحت فشار به خط لوله، انتقال آن آغاز می‌شود. با توجه به افت فشار گاز درون خط لوله بایستی در فواصل معینی (حدود ۱۰۰ کیلومتر)، ایستگاه‌های تقویت فشار گاز نصب شود. اگر خط لوله از کشور واسطی بگذرد، بایستی هزینه ترانزیت گاز به این کشور نیز در محاسبات وارد شود.

بنابراین هزینه‌های انتقال گاز به روش خط لوله مطابق نمودار ۷ شامل هزینه‌های اکتشاف و تولید گاز،

۱. نزدیکترین و دورترین مقاصد صادرات ال.ان.جی خاورمیانه (عمدتاً قطر) تاکنون هند (۳۰۰۰ کیلومتر) و ژاپن (۱۳۰۰۰ کیلومتر) بوده است.

احداث و تعمیر و نگهداری پالایشگاه، خطوط لوله و ایستگاه‌های تقویت فشار است. با توجه به داده‌های واقعی در هر مورد و روش ارائه شده در قسمت قبل، هزینه انتقال گاز به روش خط لوله محاسبه می‌شود. مجموع هزینه‌های انجام شده برای تولید گاز سبک (خروجی پالایشگاه‌ها) به‌طور متوسط برابر ۸/۶ سنت بر مترمکعب است. هزینه‌های ۱۰۰۰ کیلومتر خط لوله^۱ نیز در جدول ۳ ارائه شده است. همانطور که مشخص است یکی از هزینه‌های عمده در خط لوله هزینه ترانزیت گاز است که بایستی به کشور واسط پرداخت شود.

جدول ۲. هزینه‌های صادرات گاز به روش ال.ان.جی در ۳ سناریوی هزینه سرمایه‌گذاری اولیه (نرخ تنزیل ۱۵ درصد برای توسعه بالادست و ۱۲ درصد برای مایع‌سازی، واحد سنت بر مترمکعب)

سناریوهای هزینه سرمایه‌گذاری اولیه (دلار بر تناژ سالیانه)	اکتشاف و تولید	مایع‌سازی	حمل و نقل (۱۲۰۰۰-۳۰۰۰ کیلومتر)	مجموع هزینه‌ها (با تقریب)
سناریوی حداقل: ۸۰۰	۵/۱	۱۰	۳/۵-۳/۳	۲۱/۱۸-۵/۵
سناریوی متوسط: ۱۰۰۰	۵/۱	۱۲/۵	۳/۵-۳/۳	۲۱-۲۳
	۲۰٪	۶۰٪	۲۰٪	
سناریوی حداکثر: ۱۲۰۰	۵/۱	۱۵	۳/۵-۳/۳	۲۵/۲۳-۵/۵

مأخذ: محاسبات پژوهش براساس هزینه‌های واقعی بالادستی توسعه فازهای ۱۵ و ۱۶ پارس جنوبی (معادل ۲ فاز).

NERA, Macroeconomic impacts of LNG exports from the United States, 2014.

جدول ۳. هزینه‌های صادرات گاز به خط لوله در ۱۰۰۰ کیلومتر

(نرخ تنزیل ۱۵ درصد برای توسعه بالادست و ۱۲ درصد برای پالایشگاه، واحد سنت بر مترمکعب)

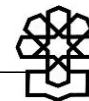
اکتشاف و تولید	پالایشگاه	خط لوله	ایستگاه تقویت فشار	ترانزیت ^۲	مجموع هزینه‌ها
۵/۱	۳/۵	۱/۳	۰/۷	۳	۱۳/۵
۴۰٪	۲۵٪	۱۰٪	۵٪	۲۰٪	۱۰۰٪

مأخذ: محاسبات پژوهشگر براساس داده‌های واقعی هزینه‌های خطوط لوله، شرکت ملی گاز ایران.

۳-۱-۱. جمع‌بندی

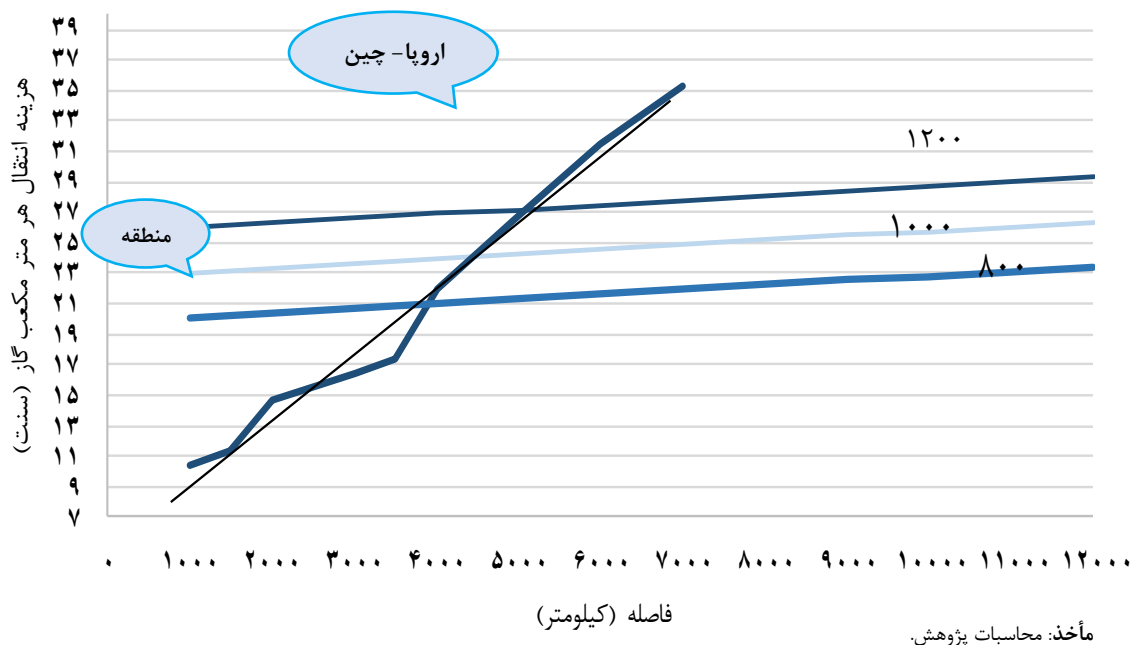
با رسم هزینه‌های خط لوله و ال.ان.جی نسبت به مسافت انتقال، نمودار زیر حاصل می‌شود. همانطور که نمودار نشان می‌دهد در مسافت‌های کوتاه‌تر، به دلیل کمتر بودن هزینه سرمایه اولیه مورد نیاز برای احداث خط لوله، انتقال گاز به این روش اقتصادی‌تر است. در مقابل، ال.ان.جی در ابتدا هزینه سرمایه‌گذاری بالاتری نیاز دارد؛ اما به دلیل حمل این محصول به وسیله کشتی، با افزایش مسافت، هزینه‌های انتقال آن نرخ افزایش کمی دارد. بنابراین در یک مسافت خاص، هزینه انتقال گاز به هر دو روش با هم برابر می‌شود که این مسافت را نقطه سربه‌سر اقتصادی می‌نامند. مطابق نمودار زیر در سناریوی متوسط هزینه سرمایه اولیه ال.ان.جی (۱۰۰۰ دلار بر تناژ سالیانه)، این نقطه سربه‌سر در

۱. باید توجه داشت که هزینه‌های اکتشاف و تولید و پالایشگاه تنها یک بار برای خط لوله محاسبه می‌شوند؛ بنابراین در ۱۰۰۰ کیلومتر دوم تنها هزینه خط لوله، ایستگاه تقویت فشار و ترانزیت (در صورت وجود) وارد می‌شود.
 ۲. هزینه ترانزیت، براساس هزینه ترانزیت دریافتی اوکراین از روسیه و هزینه پیش‌بینی شده دریافتی افغانستان از پاکستان و هند در خط لوله تاپی در نظر گرفته شده است.



فاصله حدود ۴۰۰۰ کیلومتر قرار دارد.^۱

نمودار ۸. نمودار نقطه سر به سر اقتصادی خط لوله و ال.ان.جی

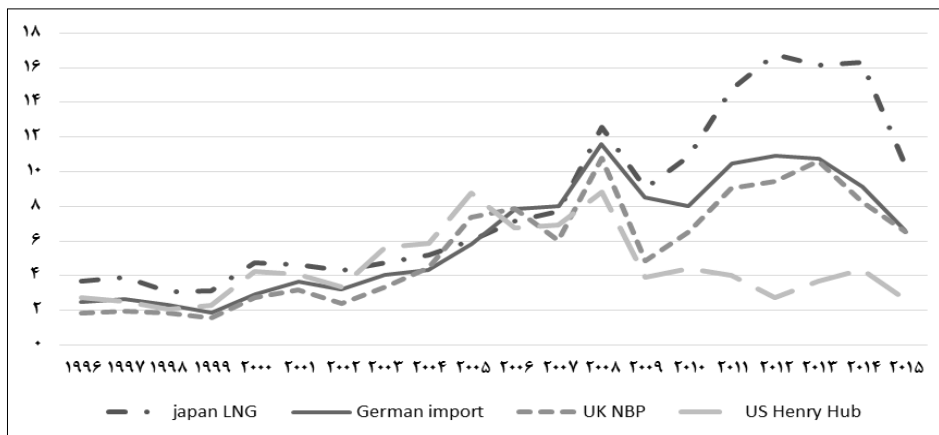


۲-۱. مقایسه اقتصادی صادرات گاز به روش خط لوله و ال.ان.جی

همانطور که گفته شد، به دلیل ماهیت منطقه‌ای بازار گاز، برخلاف نفت قیمت این حامل انرژی در نقاط مختلف جهان متفاوت است. در حال حاضر سه شاخص قیمتی اصلی برای گاز در سطح جهان وجود دارد که مطابق نمودار ۹ عبارتند از:

۱. شکستگی‌های موجود در نمودار خط لوله مربوط به تفاوت هزینه‌های ناشی از ترانزیت در مسیرهای مختلف گاز است. در واقع این نمودار برای صادرات گاز ایران بومی شده است.

نمودار ۹. شاخص‌های اصلی قیمت گاز در جهان



Source: "Bp energy outlook 2035 booklet," 2015.

الف) شاخص گاز بازار آمریکا (هنری هاب): در هنری هاب، قیمت گاز به صورت رقابتی و در بازاری آزاد تعیین می‌شود و فقط تابع عرضه و تقاضای گاز است. در حال حاضر آمریکا با مازاد عرضه گاز روبرو است؛ بنابراین قیمت هنری هاب آمریکا ارزان‌ترین شاخص قیمت گاز در سطح جهان است.^۱

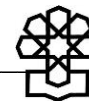
ب) شاخص ال.ان.جی وارداتی ژاپن (شاخص بازار شرق آسیا): به دلیل محدود بودن ژاپن به واردات ال.ان.جی جهت تأمین نیاز خود، این کشور ناچار است قیمت بالاتری را برای خرید گاز به صادرکنندگان این محصول پیشنهاد دهد تا بتواند گاز خود را تأمین نماید؛ بنابراین قیمت ال.ان.جی وارداتی ژاپن معمولاً بالاترین قیمت در جهان است.

ج) شاخص گاز اروپا: به دلیل اینکه کشورهای اروپایی گزینه‌های متعدد واردات گاز هم به روش خط لوله و هم به روش ال.ان.جی دارند؛ قیمتگذاری گاز در این قاره معمولاً از قیمت ال.ان.جی ژاپن ارزان‌تر و از قیمت گاز هنری هاب گران‌تر است. دو شاخص عمده بازار اروپا NBP انگلستان (با مکانیسم عرضه-تقاضا) و شاخص قرارداد بلندمدت وارداتی آلمان هستند.

نکته مهمی که در مورد قیمتگذاری گاز وجود دارد آن است که بجز در بازار هنری هاب آمریکا و NBP انگلستان، در عمده بازارها و قراردادهای گاز، قیمت این حامل انرژی به نحوی با نفت و فرآورده‌های آن مرتبط^۲ است و با یک تأخیر زمانی مشخص از آن پیروی می‌کند. نمودار ۹ نیز این موضوع را به خوبی نشان می‌دهد. همانطور که مشخص است قیمت گاز در سال ۲۰۱۵ به شدت کاهش یافته که ناشی از کاهش قیمت نفت در نیمه دوم سال ۲۰۱۴ بوده است.

۱. همانطور که گفته شد قیمت هنری هاب تابع عرضه و تقاضای گاز در آمریکا است. این موضوع در روند قیمتی این شاخص نمایان است. به عنوان مثال تا سال ۲۰۰۵ که آمریکا با مازاد تقاضای گاز مواجه بود، هنری هاب یکی از گران‌ترین قیمت‌های گاز جهان را نشان می‌داد؛ اما با توسعه شیل-گازها در آمریکا و تولید مازاد گاز در این کشور، روند قیمتی این شاخص به شدت نزولی شد.

2. Oil-indexed



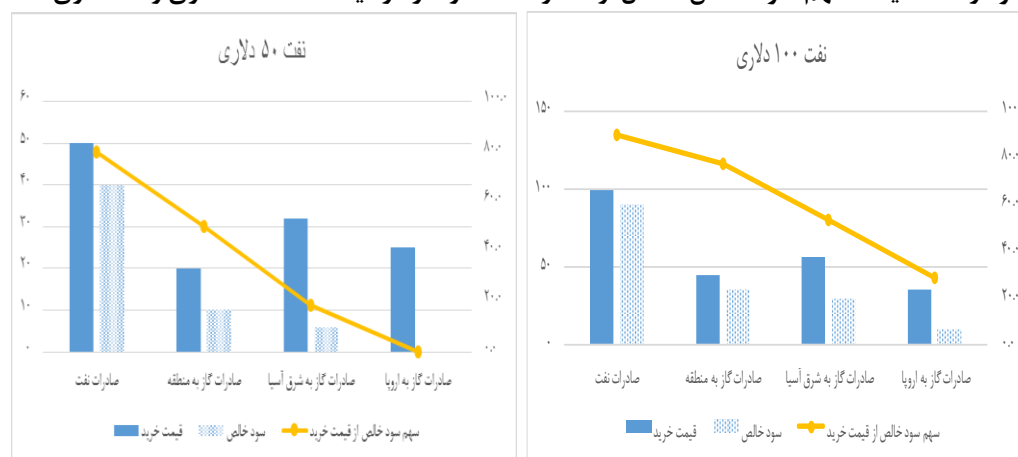
با توجه به اینکه قیمت خرید گاز در بازارهای مختلف صادراتی متفاوت است، سود خالص حاصل از صادرات این منبع انرژی بایستی معیار تعیین بازار مطلوب برای صادرات گاز قرار گیرد. جدول ۴ سود خالص حاصل از صادرات گاز به بازارهای مختلف جهان که حاصل کسر هزینه‌های انتقال گاز به روش‌های مختلف از قیمت خرید گاز در مقصد است، را نشان می‌دهد.

۳-۱. جمع‌بندی تحلیل اقتصادی

با توجه به مقایسه اقتصادی صادرات گاز به روش خط لوله و ال.ان.جی، نکات زیر به‌عنوان جمع‌بندی ارائه می‌شود:

۱. صادرات گاز چه به روش خط لوله و چه به روش ال.ان.جی، فرآیندی هزینه‌بر است که علیرغم نیاز به سرمایه‌گذاری اولیه بالا، سود کمی را عاید کشور می‌کند. بر مبنای جدول ۴ در قیمت‌های فعلی نفت (نفت ۵۰ دلاری)، سود خالص حاصل از صادرات گاز به بازارهای صادراتی ایران، بین ۰-۱۰ سنت بر مترمکعب است. سود خالص صادرات گاز در بهترین حالت (بازار منطقه) حدود ۳۵ درصد است. این در حالی است که در همین شرایط، سود خالص عایدی از صادرات هر بشکه نفت خام (با احتساب ۱۰ دلار هزینه تولید برای هر بشکه) حدود ۴۰ دلار است که سهم آن از کل قیمت حدود ۸۰ درصد است. بنابراین می‌توان اینچنین نتیجه گرفت که به دلیل هزینه‌های بالای انتقال گاز (چه با خط لوله و چه به روش ال.ان.جی) اولویت مصرف گاز بایستی مصارف داخل کشور باشد و نه صادرات آن. رویکردی که خوشبختانه تاکنون نیز کشور بدان پایبند بوده است.^۱ مقایسه سهم سود خالص حاصل از صادرات گاز و نفت و در قیمت‌های مختلف نفت در نمودار ۱۰ ارائه شده است.

نمودار ۱۰. مقایسه سهم سود خالص حاصل از صادرات نفت و گاز در قیمت نفت ۱۰۰ دلاری و ۵۰ دلاری



مأخذ: تحلیل پژوهش.

۱. جایگزینی گاز در مصرف بخش خانگی و نیروگاه‌ها با فرآورده‌های نفتی و توسعه پتروشیمی‌های گازی و صادرات محصولات آن (فارغ از نحوه قیمتگذاری آن) در همین راستا ارزیابی می‌شود. هر چند در بخش تزریق گاز به میادین نفتی که دارای ارزش افزوده بالایی برای گاز است، کشور همواره از برنامه‌ها عقب‌ماندگی داشته است.

الف) در قیمت‌های فعلی نفت (زیر ۵۰ دلار): در فواصل بالای ۳۰۰۰ کیلومتر، صادرات گاز (خط لوله یا ال.ان.جی) گزینه مطلوبی برای کشور از لحاظ اقتصادی نیست؛ چراکه سود خالص صادرات هر مترمکعب گاز حداکثر ۸ سنت و در بیش‌تر موارد صفر خواهد بود.

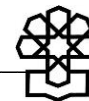
ب) در قیمت‌های بالای نفت (بالای ۱۰۰ دلار): در قیمت‌های بالای نفت، سود خالص حاصل از صادرات گاز افزایش می‌یابد و بنابراین صادرات گاز در قیمت‌های بالای نفت به‌ویژه به بازار منطقه و شرق آسیا اقتصادی‌تر است. اما بایستی به این نکته توجه کرد که در حال حاضر نه در بازار منطقه و نه در بازار شرق آسیا، امکان عقد قراردادهایی با قیمت‌های گاز ارائه شده در جدول ۴ وجود ندارد. اولاً در بازار منطقه، قیمت گاز در قرارداد ایران - ترکیه به نحوی است که در قیمت‌های پایین نفت، قیمت‌های متعارف در منطقه را داراست، اما در قیمت‌های بالای نفت به دلیل شیب بالای فرمول آن به یک قرارداد جذاب مبدل می‌شود. با توجه به شرایط بازار گاز منطقه پیش‌بینی می‌شود قراردادهای آتی صادرات گاز ایران با کشورهای منطقه در قیمت‌های بالای نفت نیز قیمتی پایین‌تر از قیمت قرارداد با ترکیه (۴۵ سنت) داشته باشند. ثانیاً در بازار ال.ان.جی شرق آسیا نیز به دلیل افزایش عرضه ال.ان.جی در جهان و اشباع بازار آن، پیش‌بینی می‌شود قراردادهای آینده کشورهای این حوزه دارای قیمت پایین‌تری نسبت به قراردادهای فعلی باشند.^۱ بنابراین در قیمت‌های بالای نفت اگرچه صادرات گاز سود خالص نسبتاً بالایی را نصیب کشور می‌کند، اما این سود قطعاً کمتر از میزان محاسبه شده در جدول ۴ خواهد بود.

جدول ۴. جمع‌بندی مقایسه اقتصادی صادرات گاز به روش خط لوله و ال.ان.جی

سود خالص (سنت بر مترمکعب)	قیمت پایین گاز (نفت ۵۰ دلاری)	سود خالص (سنت بر مترمکعب)	قیمت بالای گاز (نفت ۱۰۰ دلاری)	هزینه انتقال (سنت بر مترمکعب)	روش مطلوب	مقصد صادراتی (فاصله: کیلومتر)
۹	۳۲	۳۳	۵۶	۲۳	ال.ان.جی	آسیای شرقی (ژاپن، کره جنوبی و تایوان) (۱۲۰۰۰)
۵-۴	۲۷	۱۸-۱۷	۴۰	۲۳-۲۲	ال.ان.جی (۱۲۰۰۰-۸۰۰۰)	چین ^۲ (۱۲۰۰-۵۰۰۰)
۴-۰	۲۷	۱۷-۱۳	۴۰	۲۷-۲۳	خط لوله (۵۰۰۰-۴۰۰۰)	
۲-۳	۲۵	۱۳-۱۲	۳۵	۲۳-۲۲	ال.ان.جی (۱۲۰۰۰-۷۵۰۰)	اروپا (۱۲۰۰۰-۵۰۰۰)
۲-۰	۲۵	۱۲-۰	۳۵	۳۵-۲۳	خط لوله (۷۰۰۰-۴۰۰۰)	
۱۰-۵	۲۰	۳۵-۳۰	۴۵	۱۵-۱۰	خط لوله	کشورهای منطقه ^۳ (۲۵۰۰-۱۰۰۰)

مأخذ: محاسبات پژوهشگر.

۱. این موضوع در قسمت تحلیل ژئوپلیتیک مورد بررسی قرار گرفته است.
۲. قیمت‌های گاز وارداتی چین در قراردادهای مختلف بسیار متغیر است و در محدوده ۱۵-۶۰ سنت بر مترمکعب در قیمت‌های نفت ۱۰۰ دلاری قرار دارد. اعداد ارائه شده در جدول بالا قیمت‌های متوسط هستند.
۳. قیمت گاز منطقه، قیمت قرارداد صادرات گاز ایران به ترکیه در نظر گرفته شده است.



۲. اقتصادی‌ترین بازار صادرات گاز برای ایران، بازار گاز منطقه به‌دلیل نزدیکی جغرافیایی و در نتیجه کاهش هزینه‌های انتقال است. پس از بازار گاز منطقه، بازار ال.ان.جی شرق آسیا قرار دارد که دلیل اقتصادی بودن آن، خرید گاز به قیمت بالاتر توسط کشورهای این حوزه است.

۳. اروپا و چین به‌لحاظ اقتصادی بازارهای مطلوبی برای صادرات گاز ایران نیستند. این موضوع به‌ویژه در قیمت‌های فعلی نفت تشدید می‌شود؛ به‌طوری که در قیمت‌های فعلی نفت، صادرات گاز به اروپا (به روش خط لوله یا ال.ان.جی) به‌لحاظ اقتصادی توجیه اقتصادی ندارد. این بحث در مورد چین کمی تفاوت دارد؛ چراکه قیمت خرید گاز در چین هنوز به تعادل نرسیده و در قراردادهای مختلف، تفاوت‌های فاحش قیمتی مشاهده می‌شود. به‌عنوان مثال قرارداد این کشور با قطر دارای قیمتی نزدیک به قیمت ال.ان.جی ژاپن است در حالی که قیمت قرارداد با استرالیا در محدوده بسیار پایین (۱۵ سنت) قرار دارد. بنابراین در موضوع صادرات گاز به چین فرمول قرارداد تعیین‌کننده خواهد بود.

۲. تحلیل ژئوپلیتیکی

به‌دلیل ماهیت راهبردی انرژی برای کشورها، تجارت انرژی همواره با مسائل سیاسی، امنیتی و ژئوپلیتیک گره خورده است. این موضوع در مورد تجارت گاز طبیعی به‌دلیل ماهیت بازار این منبع انرژی، اهمیت بیشتری دارد. تجربیات فراوان تاریخی در مورد تأثیر تجارت گاز طبیعی بر روابط سیاسی کشورها و مناطق مختلف جهان، مؤید این مطلب است. بنابراین ضروری است علاوه‌بر مقایسه اقتصادی بین روش‌های صادرات گاز، ابعاد ژئوپلیتیکی صادرات گاز به روش خط لوله یا ال.ان.جی نیز مورد تحلیل قرار گیرد تا تصمیم‌گیری بهتری در این مورد انجام شود. در تحلیل ژئوپلیتیکی روش‌های صادرات گاز برای ایران، ابتدا موضوع «جهانی شدن» بازار گاز و آثار آن بر کشورهای طرف تقاضا و طرف عرضه بررسی می‌شود. در ادامه، با توجه به ضرورت‌های راهبردی اثرگذاری ایران بر «معادلات سیاسی منطقه»، نقش صادرات گاز به روش خط لوله در این مهم مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

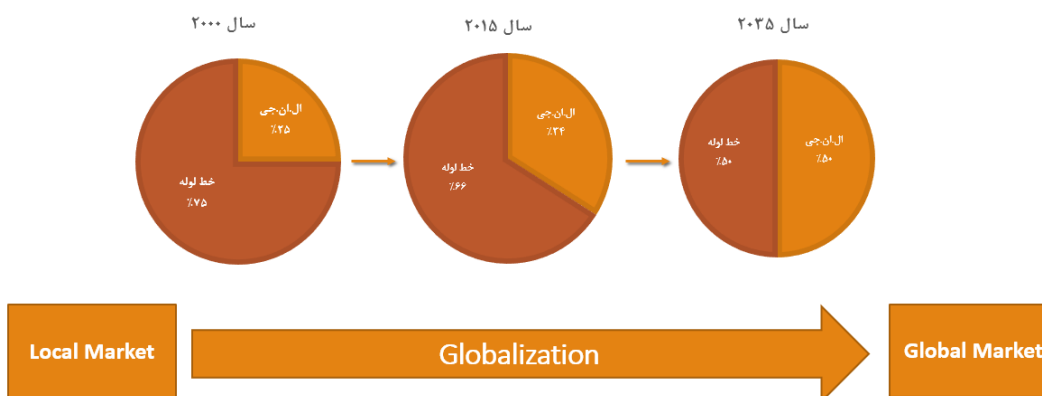
۲-۱. جهانی شدن بازار گاز

همانطور که گفته شد بازار گاز جهان به‌طور سنتی از بازارهای مجزای منطقه‌ای تشکیل شده است که هر منطقه دارای تأمین‌کنندگان و مصرف‌کنندگان مشخصی است. علت این موضوع به اقتصاد صادرات گاز بازمی‌گردد. از آنجا که هزینه انتقال گاز بین دو نقطه بسیار بالا است، کشورها همواره سعی کرده‌اند این منبع انرژی را در داخل تولید کنند و یا در صورت عدم توان تولید داخلی، آن را از کشورهای همجوار به‌وسیله خط لوله تأمین نمایند. در نهایت، این روند موجب شده است تا در نقاط مختلف دنیا بازارهای منطقه‌ای گاز شکل گیرد که عمدتاً متکی بر خطوط لوله هستند. در حال حاضر نیز عمده

تجارت گاز جهان به وسیله خطوط لوله انجام می‌پذیرد. برخلاف گاز، نفت به دلیل هزینه حمل و نقل پایین بین کشورهای مختلف با فواصل جغرافیایی زیاد نیز تجارت می‌شده است. بنابراین بازار نفت به صورت «جهانی» و یکپارچه درآمده است.

بنابراین در حال حاضر برخلاف بازار «جهانی» شده نفت، بازار گاز دنیا، یک بازار نیمه انحصاری به ویژه در سمت عرضه است و معمولاً قدرت برتر در معاملات گاز بین کشورها، در اختیار کشورهای صادرکننده گاز است. مثال بارز این موضوع، صادرات گاز روسیه به اروپا است. با وجود تمایل اروپا برای متنوع‌سازی سبد تأمین گاز خود، به دلیل شرایط خاص بازار گاز و «منطقه‌ای» بودن آن، این قاره تاکنون نتوانسته به سیاست کاهش وابستگی خود به روسیه جامه عمل بپوشاند. در ادبیات تجارت گاز، استفاده از ابزار صادرات گاز به وسیله خط لوله در جهت مقاصد سیاسی کشورها تحت عنوان «سیاست خط لوله»^۱ یاد می‌شود که امتیاز آن برای کشور صادرکننده گاز (به عنوان مثال روسیه)، فشار سیاسی و چانه‌زنی بر سر قیمت بالاتر است. در حال حاضر بررسی آمار تجارت گاز جهان و پیش‌بینی‌های آینده نشان می‌دهد حجم تجارت گاز به روش ال.ان.جی در حال افزایش است و بازار گاز جهان به سمت «جهانی شدن» پیش می‌رود. این موضوع در نمودار زیر نشان داده شده است.^۲

نمودار ۱۱. شاخص‌های اصلی قیمت گاز در جهان

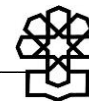


Source: "Bp energy outlook 2035 booklet," 2015.

bp statistical review of world energy," 2016.

افزایش تجارت ال.ان.جی بازار فعلی گاز را از حالت «منطقه‌ای»^۳ به حالت «جهانی»^۴ تبدیل می‌کند؛ چراکه برخلاف خط لوله، ال.ان.جی اصطلاحاً قابل تجارت^۵ است و به وسیله آن می‌توان گاز را

1. Pipeline Politics
2. BP energy outlook 2035 booklet," 2015.
3. Local
4. Global
5. Tradable

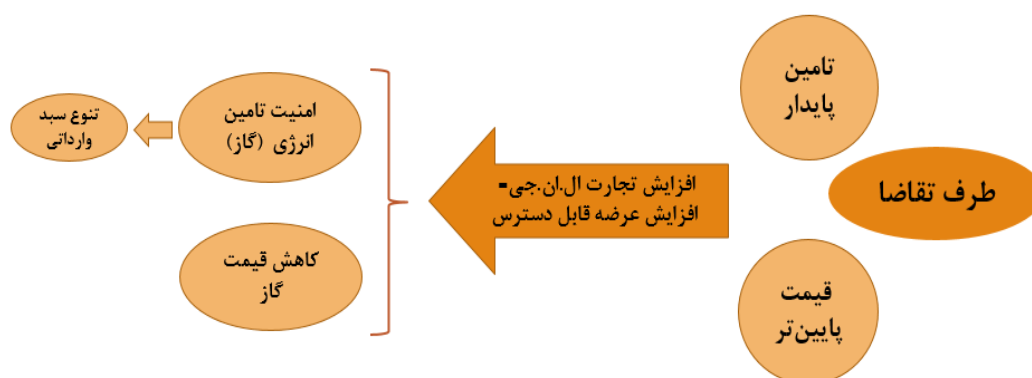


به نقاط مختلف جهان انتقال داد. جهانی شدن بازار گاز آثاری را بر بازار گاز جهان در سمت عرضه و تقاضا خواهد داشت که در ادامه به آنها پرداخته می‌شود:

۱-۱-۲. تأثیر جهانی شدن بازار گاز بر طرف تقاضا

کشورهای طرف تقاضای گاز، شامل اروپا و شرق و جنوب آسیا هستند که غالباً متحدان استراتژیک آمریکا نیز محسوب می‌شوند. در راهبردهای انرژی طرف تقاضا، همواره دو مسئله اصلی وجود داشته است: الف) «تأمین پایدار انرژی»، ب) «قیمت پایین تر خرید انرژی». جهانی شدن بازار گاز باعث بهبود این دو مسئله برای کشورهای طرف تقاضا خواهد شد. این موضوع در نمودار ۱۲ نشان داده شده است.^۱

نمودار ۱۲. اثر جهانی شدن بازار گاز بر طرف تقاضا



مأخذ: تحلیل پژوهشگر.

الف) تأمین پایدار گاز و متنوع شدن سبد واردات گاز

کشورهای متقاضی انرژی برای اینکه بتوانند نیاز خود را به صورت پایدار و به دور از مسائل سیاسی - امنیتی تأمین نمایند، همواره به دنبال افزایش حجم انرژی مورد نیاز در بازار و همچنین متنوع کردن سبد وارداتی خود بوده‌اند؛ اما با وضعیت فعلی بازار گاز، امکان چنین امری برای این کشورها وجود ندارد. جهانی شدن بازار گاز از طریق افزایش تجارت ال.ان.جی باعث می‌شود عرضه قابل دسترس گاز برای کشورهای طرف تقاضا افزایش یابد. بنابراین این کشورها می‌توانند مبادی وارداتی گاز خود را متنوع و تأمین گاز خود را پایدار کنند. در این شرایط طبیعی است که کشورهای طرف تقاضا به شدت از «جهانی» شدن بازار گاز و قابل تجارت شدن این محصول استقبال کنند.

1. "BP energy outlook 2035 booklet," 2015.

ب) کاهش قیمت گاز وارداتی

در حالت کلی هرچه گزینه‌های دسترسی یک کشور طرف تقاضا به یک حامل انرژی بیشتر باشد و بتواند این حامل انرژی را از مبادی متعددی تأمین نماید، قدرت این کشور برای چانه‌زنی بر سر کاهش قیمت واردات آن بیشتر می‌شود. همان‌طور که اشاره شد یکی از دلایل کمتر بودن قیمت گاز وارداتی اروپا نسبت به شرق آسیا، امکان واردات گاز به روش‌های مختلف و از کشورهای متفاوت است. تجربیات تاریخی فراوانی نیز این موضوع را تأیید می‌کند؛ به‌عنوان مثال ژاپن در قراردادهای ابتدایی واردات ال.ان.جی خود، این محصول را با قیمتی معادل قیمت نفت (در ارزش حرارتی برابر) وارد می‌کرده است. به تدریج و با افزایش حجم ال.ان.جی موجود در بازار و متنوع شدن عرضه‌کنندگان این محصول، ژاپن توانست در قراردادهای بعدی خود قیمت ال.ان.جی را کاهش دهد.

بنابراین هرچه بازار گاز به سمت «جهانی» شدن پیش برود، به دلیل کاهش انحصار صادرکنندگان این محصول، قیمت گاز در مبادلات جهانی کاهش می‌یابد. در صورتی که بازار گاز همانند نفت جهانی شود، قیمتگذاری آن نیز به صورت جهانی و احتمالاً همانند نفت، در بورس‌های مرجع انجام می‌شود. بنابراین اولاً با کاهش قیمت گاز در جهان، سود اقتصادی عرضه‌کنندگان این حامل انرژی کاهش می‌یابد و ثانیاً، مانند بازار نفت، کشورهای صاحب قدرت و همچنین کشورهای واردکننده گاز می‌توانند بر قیمتگذاری آن اثرگذار باشند؛ در حالی که در بازار «منطقه‌ای» فعلی گاز، این قدرت در اختیار طرف عرضه است.

۲-۱-۲. حمایت آمریکا از جهانی شدن بازار گاز

آمریکا به منظور تأمین امنیت انرژی متحدان در اروپا و شرق آسیا به شدت از رویه جهانی شدن بازار گاز حمایت می‌کند. در ادامه برای تأکید بر تحلیل ارائه شده در مورد جهانی شدن بازار گاز و آثار آن بر بازار گاز جهان و همچنین نشان دادن نگاه حمایتی آمریکا از روند جهانی شدن بازار گاز به گزارش دو مؤسسه معتبر آمریکایی در این حوزه استناد می‌شود.

الف) گزارش مؤسسه بروکینگز^۱

این گزارش تحت عنوان «بازارهای مایع: ارزیابی گزینه صادرات ال.ان.جی آمریکا» در سال ۲۰۱۲ و در شرایطی که آمریکا در حال تصمیم‌گیری برای ورود یا عدم ورود به بازار ال.ان.جی بود، منتشر شده است. مطابق این گزارش یکی از مهمترین دلایل ورود آمریکا به صادرات ال.ان.جی دنیا، کمک امنیتی - اقتصادی به متحدان استراتژیک خود است. این گزارش می‌نویسد: «چون در سیاست آمریکا نگاه به آسیا (و اروپا) به‌عنوان یک «محور سیاست خارجی» است، توانایی آمریکا برای افزایش امنیت انرژی و

۱. بروکینگز یکی از معتبرترین اندیشکده‌های جهان (Think Tank) است که بنابر بسیاری از رتبه‌بندی‌ها در جایگاه نخست برترین اندیشکده‌های جهان قرار می‌گیرد.



کاهش قیمت در این بازارها یک دارایی مهم اقتصادی و استراتژیک محسوب می‌شود».

این گزارش در بخش‌های مختلفی به بحث تأمین پایدار گاز می‌پردازد:

- «فراتر از ملاحظات مناطق خاص، صادرات ال.ان.جی ایالات متحده، باعث ایجاد یک منبع تأمین گاز قابل پیش‌بینی می‌شود که نسبتاً از تولید غیرمنتظره و یا اختلال حمل‌ونقل به دور است».
- «صادرات ال.ان.جی آمریکا باعث تقویت منافع سیاسی این کشور در دو حوزه اقیانوس آرام (بازار شرق آسیا) و حوزه اقیانوس اطلس (بازار اروپا) می‌شود؛ چراکه به سبب واردات متحدان آمریکا تنوع می‌بخشد».

• «محاصره و یا مداخله نظامی در تنگه هرمز و یا یک حمله مستقیم به تجهیزات مایع‌سازی قطر (که یک سوم ال ان جی دنیا را تأمین می‌کند) توسط ایران، در بازار انرژی جهان هرج‌ومرج ایجاد خواهد کرد. در این حالت وجود حجم بیشتری از ال.ان.جی در بازار جهانی به همه مصرف‌کنندگان سود خواهد رساند».

همچنین در این گزارش به موضوع کاهش قیمت گاز در صورت افزایش تجارت ال.ان.جی نیز اشاره و نتیجه آن برای آمریکا کمک به اقتصاد متحدان خود و کاهش درآمد کشورهای صادرکننده گاز به‌ویژه روسیه عنوان شده است:

- «صادرات ال.ان.جی آمریکا باعث فشار بر ساختار فعلی قیمتگذاری گاز و در نتیجه کاهش رانت حاصل از آن برای صادرکنندگان گاز می‌شود. با رشد ال.ان.جی چه به صورت قرارداد بلندمدت و چه بازار تک‌محموله، بر تأمین‌کنندگان گاز به روش خط لوله فشار وارد می‌شود و صادرات ال.ان.جی آمریکا به این روند کمک می‌کند»^۱.

ب) گزارش مؤسسه انرژی MIT^۲

این گزارش که در سال ۲۰۱۱ منتشر شده است نیز به دو موضوع تأمین پایدار و کاهش قیمت گاز در صورت جهانی شدن بازار گاز اشاره می‌کند و به آمریکا پیشنهاد می‌دهد برای تسریع این روند تمامی تلاش خود را به کار گیرد:

- «بازار هرچه بزرگ‌تر ال.ان.جی از طریق ایجاد تنوع در بین تأمین‌کنندگان، برای آمریکا و متحدانش باعث ایجاد امنیت می‌شود. بنابراین ایالات متحده باید خط‌مشی را دنبال کند که به تشویق توسعه بازار جهانی منجر شود، بازاری که دارای شفافیت و تنوع تأمین‌کننده است».
- «ایالات متحده با مسئولیت ویژه‌ای که در تأمین امنیت بین‌المللی دارد، در صورت آسیب‌پذیر بودن متحدانش در حوزه امنیت انرژی، دیگر نخواهد توانست آنها را در اجرای تغییرات اجتماعی با خود همراه سازد».

1. "Liquid Markets: Assessing the Case for U.S. Exports of Liquefied Natural Gas," 2012.

2. "MIT Energy Initiative (MITEI)," 2011.

● «افزایش تجارت ال.ان.جی باعث کاهش فاصله قیمت‌ها در نقاط مختلف جهان می‌شود و در نهایت قیمت براساس قیمت هنری هاب به‌علاوه تغییرات ناشی از فاصله مقاصد تجارت تعیین خواهد شد».

۳-۱-۲. تأثیر جهانی شدن بازار گاز بر طرف عرضه

در حوزه تجارت گاز طبیعی، برای کشورهای طرف عرضه سه مسئله اصلی وجود دارد:

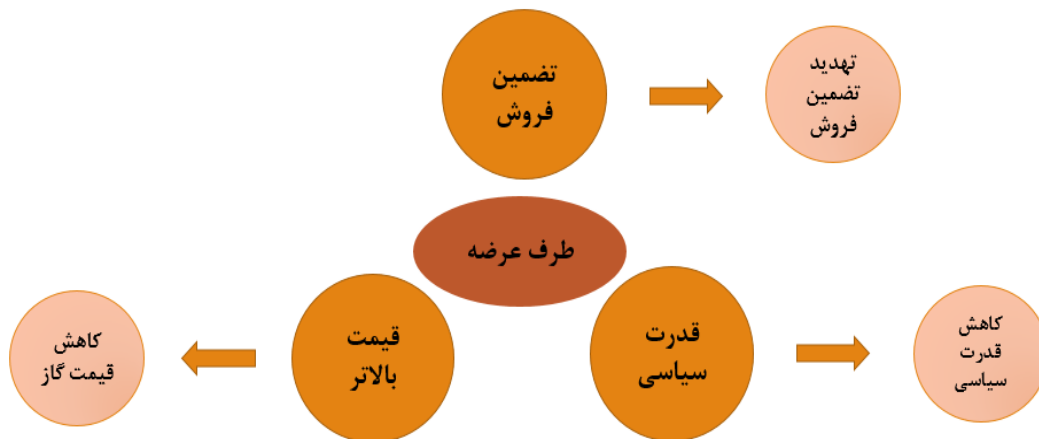
الف) تضمین فروش: به‌دلیل سرمایه‌گذاری‌های بالا برای اجرای طرح‌های صادرات گاز (به‌ویژه ال.ان.جی) عمده قراردادهای صادرات گاز بلندمدت هستند؛ چراکه اقتصادی شدن این طرح‌ها به تضمین خرید توسط کشور متقاضی وابسته است.

ب) فروش گاز با قیمت بالاتر.

ج) استفاده از ابزار صادرات گاز در جهت منافع سیاسی.

با «جهانی» شدن بازار گاز، به‌دلیل افزایش عرضه قابل دسترس گاز برای کشورهای متقاضی، اولاً تضمین فروش گاز کشورهای صادرکننده تهدید می‌شود؛ ثانیاً قیمت گاز و در نتیجه درآمد کشورهای صادرکننده کاهش می‌یابد؛ ثالثاً قدرت کشورهای طرف عرضه برای استفاده از ابزار دیپلماسی انرژی در جهت منافع سیاسی از بین می‌رود (مطابق نمودار ۱۳). در بحث تضمین فروش گاز برای کشورهای عرضه‌کننده دو مسئله مهم وجود دارد که در ادامه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

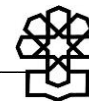
نمودار ۱۳. اثر جهانی شدن بازار گاز بر طرف عرضه



مأخذ: همان.

۱. اشباع بازار ال.ان.جی

بنابر پیش‌بینی مراکز معتبر و نظر بسیاری از کارشناسان حوزه انرژی، بازار ال.ان.جی جهان در سال‌های آینده اشباع است؛ چرا که بازار گاز جهان در سمت عرضه با مازاد عرضه و در سمت تقاضا با



کاهش تقاضا مواجه است.

– مزاد عرضه: با توسعه روزافزون ساخت پایانه‌های ال.ان.جی در جهان، بازار این محصول با مزاد عرضه روبرو خواهد بود. یکی از دلایل مهم این موضوع ورود دو کشور استرالیا و آمریکا به‌عنوان صادرکننده ال.ان.جی به بازار است. مطابق پیش‌بینی BP میزان افزایش صادرات ال.ان.جی دنیا تا سال ۲۰۳۵ به ۱/۳۵ میلیارد مترمکعب در روز خواهد رسید که بیش از ۴۰ درصد از آن متعلق به دو کشور آمریکا و استرالیا است.^۱ همچنین کشورهای آفریقایی نظیر موزامبیک نیز سرمایه‌گذاری زیادی بر روی ال.ان.جی کرده‌اند.

– کاهش رشد تقاضا: اگرچه تقاضای گاز در جهان روند صعودی خود را حفظ خواهد کرد، اما نرخ رشد نسبت به پیش‌بینی‌های قبلی کاهش خواهد یافت که این موضوع عمدتاً به دلیل کاهش رشد تقاضای گاز شرق آسیا است. میزان مصرف گاز ژاپن که هم‌اکنون بزرگترین واردکننده ال.ان.جی جهان است، مطابق پیش‌بینی مؤسسه آکسفورد انرژی در سال ۲۰۳۰ نسبت به حال حاضر کاهش خواهد یافت و به ۱۰۰ میلیارد مترمکعب خواهد رسید. دیگر پیش‌بینی‌ها نیز رشد مصرف ژاپن را بسیار پایین در نظر می‌گیرند. کره جنوبی نیز وضعیت مشابهی دارد و نرخ رشد تقاضای بسیار پایین گاز را تجربه خواهد کرد. تنها دو کشور هند و چین با افزایش چشمگیر میزان تقاضای گاز در سال‌های آینده مواجه هستند؛ هر چند میزان رشد مصرف گاز در آنها از پیش‌بینی‌های قبلی بسیار کمتر است.

اشباع شدن بازار ال.ان.جی در بسیاری از تحلیل‌های مؤسسات معتبر بین‌المللی منعکس شده است. به‌عنوان مثال می‌توان به گزارش مؤسسه «وودمکنزی» که در اواخر سال ۲۰۱۵ با عنوان «آینده سرمایه‌گذاری در ساخت‌وساز ال.ان.جی» منتشر شده است، اشاره کرد. در این گزارش ضمن بررسی وضعیت ساخت پایانه‌های جدید ال.ان.جی در جهان می‌افزاید: «از سال ۲۰۱۵ ساخت‌وساز ال.ان.جی ابتدا از خارج از آمریکای شمالی و سپس تا سال ۲۰۱۹ در آمریکای شمالی نیز کاهش می‌یابد که این نتیجه پاسخ طبیعی بازار به مزاد عرضه است.^۲

همچنین فریدون فشارکی مدیر عامل شرکت فکتس گلوبال انرژی^۳ نیز معتقد است: بازار ال.ان.جی در حال حاضر با مزاد عرضه روبرو است و گزینه صادراتی مناسب برای ایران، کشورهای حوزه خلیج فارس از جمله کویت، عمان و امارات هستند. وی می‌افزاید: «با وجود سرمایه‌گذاران خارجی و علاقه‌مند برای سرمایه‌گذاری در ال.ان.جی، ورود ایران به این حوزه کار اشتباهی است. اگر ۱۰ سال گذشته شرایط کنونی بود، ال.ان.جی برای ایران سودآور بود، اما امروز بازار جدی وجود ندارد. قطر، استرالیا و آمریکا در گاز ال.ان.جی سرمایه‌گذاری کرده‌اند و تجهیزات و کشتی‌های لازم را دارند».^۴

1. "BP statistical review of world energy," 2016.

2. "Outlook for LNG EPC sector, WoodMackenzie, 2015.

3. FACT GLOBAL ENERGY (FGE)

۴. سخنرانی در دومین نشست تخصصی نخستین کنگره راهبردی نفت و نیرو، مهرماه ۱۳۹۴ و مصاحبه‌های مطبوعاتی.

۲. تحریم‌پذیری و محدودیت‌های فناوری

بررسی ساختار تحریم‌ها نشان می‌دهد دو ویژگی در بازار نفت موجب شد که تحریم نفتی ایران توسط آمریکا محقق شود:

الف) امکان تولید نفت توسط دیگر کشورهای جهان برای جبران کمبود نفت صادراتی ایران: در سال‌های تحریم نفت ایران، افزایش تولید نفت جهان نسبت به تقاضای آن حدود ۱/۵ میلیون بشکه افزایش یافته است^۱ که به‌خوبی کاهش حضور نفت ایران در بازار را جبران کرده است.

ب) امکان جایگزینی نفت مازاد دیگر کشورها با نفت ایران: با توجه به اینکه حمل‌ونقل نفت خام عمدتاً توسط کشتی صورت می‌پذیرد و در نتیجه امکان انتقال این محصول به تمامی بازارهای تقاضا وجود دارد،^۲ آمریکا به‌راحتی توانست نفت مورد نیاز کشورهای خریدار نفت ایران را با نفت صادراتی دیگر کشورها جایگزین کند.

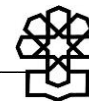
بنابراین اساس مکانیسم تحریم نفت ایران بر وجود بازار «جهانی» نفت خام استوار بوده است که امکان جایگزینی صادرات ایران را با صادرات دیگر کشورها فراهم می‌کرده است. بر همین اساس صادرات ال.ان.جی نیز می‌تواند زمینه‌ساز تحریم گازی کشور صادرکننده باشد؛ چرا که اولاً همانطور که گفته شد بازار ال.ان.جی تا سال ۲۰۳۵ با مازاد عرضه روبرو است؛ بنابراین کشورهای واردکننده گاز می‌توانند تقاضای گازی خود را از طریق دیگر کشورهای صادرکننده جبران کنند. ثانیاً صادرات گاز به روش ال.ان.جی باعث قابل تجارت شدن گاز و امکان انتقال این محصول به هر نقطه دنیا می‌شود. بنابراین امکان جایگزینی مازاد تولید دیگر کشورها با ال.ان.جی تحریم شده در سریع‌ترین زمان ممکن وجود دارد.

این در حالی است که در تجارت گاز به روش خط لوله، امکان تحریم خرید گاز توسط کشور واردکننده به مراتب کمتر است؛ چراکه هم به‌لحاظ اقتصادی و هم به‌لحاظ تأمین انرژی، کشور واردکننده را با مشکل مواجه خواهد کرد. از منظر اقتصادی به‌دلیل اینکه هر دو کشور طرف تجارت، در ساخت خط لوله مشارکت مالی دارند، در صورتی که کشور واردکننده بخواهد خرید گاز را تحریم کند بایستی هزینه بسیار زیاد دیگری را برای ساخت خط لوله یا پایانه واردات ال.ان.جی بپردازد. از منظر تأمین انرژی نیز اگر کشور واردکننده بتواند منبع تأمین دیگری برای واردات گاز خود بیابد و همچنین مشکلی برای تأمین مالی طرح جایگزین واردات گاز نداشته باشد، در فاصله زمانی ساخت خط لوله و یا پایانه ال.ان.جی جدید (حداقل ۳ سال) دسترسی به گاز نخواهد داشت و با کمبود گاز مواجه خواهد بود.

از منظر فناوری نیز باید گفت تجهیزات مورد نیاز صادرات گاز به روش ال.ان.جی، شامل تجهیزات مایع‌سازی و کشتی‌های مخصوص حمل این محصول، تجهیزاتی خاص و نیازمند فناوری بالایی هستند

1. "BP statistical review of world energy," 2016.

2. Tradability



که تنها در اختیار چند شرکت خاص عمدتاً آمریکایی است. واحدهای ال.ان.جی ساخته شده در جهان به ترتیب از تکنولوژی شرکت‌های Air Products & Chemicals Inc. (APCI) و Conocophillips و Black & Veatch استفاده می‌کنند که هر سه آمریکایی هستند. سهم دیگر شرکت‌ها نظیر لینده و شل تاکنون کمتر از ۵ درصد سهم ظرفیت واحدهای ال.ان.جی دنیا را دربر می‌گیرد.^۱ از آنجا که براساس تحریم‌های اولیه آمریکا که از ابتدای انقلاب اسلامی بر ایران تحمیل شده است هرگونه تجارت با ایران مورد تحریم قرار گرفته است؛ امکان ورود تکنولوژی شرکت‌های آمریکایی به کشور وجود ندارد. بنابراین دستیابی به تکنولوژی ال.ان.جی تنها از طریق شرکت‌های اروپایی ممکن است.

حال اگر صادرات گاز به روش ال.ان.جی از نظر فناوری مورد نیاز با صادرات نفت خام مقایسه شود، ملاحظه می‌شود که صادرات ال.ان.جی هم در بخش تجهیزات مایع‌سازی (ساخت و تعمیر و نگهداری) و هم در بخش حمل‌ونقل دارای فناوری بسیار پیچیده و انحصاری‌تری است. بنابراین از آنجا که در صورت ورود کشور به صادرات ال.ان.جی، امکان ایجاد وابستگی شدید تکنولوژی به دیگر کشورها وجود دارد که می‌تواند محل آسیب جدی برای صادرات گاز کشور باشد؛ ضروری است کشور از حیث کسب فناوری، به سمت انتقال و داخلی‌سازی فناوری ال.ان.جی حرکت کند. شایان ذکر است دستیابی به فناوری ال.ان.جی باعث امکان تولید هلیوم از گاز طبیعی نیز خواهد شد.

در نقطه مقابل باید گفت صادرات گاز به روش خط لوله اولاً در بسیاری از بخش‌ها نیازمند فناوری بالایی نیست و ثانیاً با توجه به توانمندی‌های داخلی در زمینه خطوط لوله، پیمانکاران داخلی می‌توانند نیاز کشور را در این زمینه تأمین کنند. بنابراین در حال حاضر به لحاظ فناوری، توسعه صادرات به روش خط لوله بر توسعه ال.ان.جی ارجحیت دارد.

از نقطه نظر حمل‌ونقل نیز به دلیل انتقال ال.ان.جی توسط کشتی‌های مخصوص، امکان اعمال تحریم‌های مرتبط با کشتیرانی از جمله تحریم بیمه‌ای کشتی و یا پهلوگیری آنها در مقصد نیز وجود دارد. مهمترین مثالی که نشان می‌دهد تحریم‌پذیری صادرات گاز به روش ال.ان.جی نسبت به خط لوله بیشتر است، آن است که صادرات گاز ایران به ترکیه از طریق خط لوله هیچ‌گاه در لیست تحریم‌های آمریکا قرار نگرفت؛ این در حالی است که در قانون جامع تحریم‌ها، مسئولیت‌پذیری و محرومیت ایران^۲ - اصلی‌ترین قانون تحریمی ایران - ال.ان.جی ذیل تعریف منابع نفتی^۳ محسوب شده و مورد تحریم قرار گرفته است. در نهایت در آخرین قانون جامع تحریمی علیه ایران که تحت عنوان قانون «کاهش تهدید ایران و حقوق بشر سوریه» منتشر شده است، وزارت انرژی آمریکا مأمور به تهیه گزارشی در مورد وضعیت صادرات گاز ایران و امکان تحریم آن شده است. در سال ۲۰۱۲ اداره اطلاعات انرژی آمریکا^۴ با

1. IGU, "IGU.org," international gas union, 2015.

2. CISADA

3. Petroleum resources

4. EIA

انتشار گزارش درخواست شده توسط کنگره، وضعیت واردکنندگان گاز ایران از جمله ترکیه و گزینه‌های جایگزین این کشور (از جمله افزایش واردات از روسیه، آذربایجان و واردات ال.ان.جی) را مورد بررسی قرار داده است. در پایان گزارش، با اشاره به منطقه‌ای بودن بازار گاز برخلاف بازار نفت، هیچ پیشنهادی به منظور تحریم صادرات گاز ایران ارائه نشده است.^۱ بنابراین در ادامه نیز هیچ‌گاه صادرات گاز ایران از طریق خط لوله مورد تحریم قرار نگرفته است. این واقعیت تاریخی به‌خوبی اثر صادرات گاز به روش خط لوله بر امنیت عرضه صادرکنندگان گاز را نشان می‌دهد.

– اثرگذاری بر معادلات سیاسی منطقه

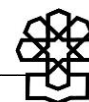
همانطور که اشاره شد یکی از راهبردهای کشور برای اثرگذاری بر معادلات سیاسی منطقه و همچنین ارتقای سطح امنیت ملی کشور، گره زدن منافع دیگر کشورها به خود از طریق مبادلات انرژی است. در حال حاضر گزینه‌های ایران به‌منظور ورود به بازار انرژی منطقه، شامل صادرات گاز، برق و فرآورده‌های نفتی است و بسیاری از کشورهای منطقه نظیر پاکستان، هند، عراق، ترکیه، عمان و... متقاضی واردات انرژی از ایران هستند. در این میان صادرات گاز با خط لوله مهم‌ترین و عملیاتی‌ترین گزینه ایران برای ایجاد وابستگی متقابل انرژی با کشورهای منطقه و اثرگذاری بر معادلات سیاسی منطقه است. در این شرایط اگر ایران نتواند گاز مورد نیاز کشورهای منطقه را از طریق خط لوله تأمین کند، این کشورها نیاز خود را از دیگر خط لوله‌ها و یا واردات ال.ان.جی تأمین خواهند کرد و ایران این ابزار بالقوه را از دست خواهد داد.

به‌منظور نیل به این هدف و با توجه به پتانسیل‌های گازی و موقعیت استراتژیک کشور، ایران بایستی راهبردی را در پیش گیرد که به هاب (چهارراه) گازی منطقه تبدیل شود. مزیت‌های ایران در راستای تبدیل شدن به هاب گازی منطقه عبارتند از:

- الف) در اختیار داشتن رتبه اول یا دوم بزرگ‌ترین دارندگان گاز جهان،
 - ب) وجود شبکه خطوط لوله گسترده در کشور و توانایی داخلی ساخت و اجرای خطوط لوله،
 - ج) امنیت منحصر به فرد در منطقه؛ که باعث می‌شود ایران مسیری مطمئن برای تجارت گاز باشد،
 - د) قرارگیری بین دو بازار بزرگ مصرف گاز یعنی چین/ هند و اروپا،
 - ه) همسایگی با کشورهای دارنده ذخایر عظیم گاز (ترکمنستان در شمال و قطر در جنوب)،
 - و) دسترسی به آب‌های آزاد؛ به معنای امکان استفاده از روش ال.ان.جی برای صادرات گاز.
- لازمه تبدیل شدن کشور به هاب^۲ گازی منطقه، افزایش تجارت گاز با کشورهای منطقه از طریق خط لوله است. اولاً کشور بایستی با رفع موانع موجود و فعال کردن دیپلماسی انرژی در منطقه،

1. "Natural Gas Exports from Iran A report, required by section 505 (a) of the Iran Threat Reduction and Syria Human Rights Act of," 2012 .

2. HUB



صادرات گاز به کشورهای متقاضی را هر چه سریع‌تر عملیاتی کند. در این میان اجرای خط لوله IP (صادرات به پاکستان) و دو خط لوله عراق (به مقاصد بغداد و بصره) اهمیت بالایی دارند. ثانیاً واردات گاز مازاد از کشورهای ترکمنستان و آذربایجان بایستی در دستور کار کشور قرار گیرد تا ضمن ایجاد وابستگی متقابل انرژی، بتوان بخشی از تعهدات صادرات گاز را از محل واردات تأمین کرد و گاز را در مصارف با ارزش‌افزوده بیشتر مورد استفاده قرار داد. همچنین با رونق گرفتن تبادل گاز منطقه از مسیر ایران، امکان تعیین قیمت گاز در بازار ایران، وجود خواهد داشت. نمودار ۱۴ گزینه‌های واردات و صادرات گاز ایران با کشورهای منطقه به‌منظور تبدیل ایران به هاب گازی منطقه را نشان می‌دهد.

نمودار ۱۴. خطوط لوله موجود و پیشنهادی برای تبدیل شدن ایران به هاب گازی منطقه



مأخذ: همان.

اهمیت حضور جدی ایران در معادلات انرژی منطقه زمانی بیشتر می‌شود که بدانیم آمریکا تلاش بسیار زیادی برای خارج کردن ایران از معادلات انرژی منطقه انجام داده است. نمونه روشن این موضوع، تلاش و فشار آمریکا بر هند و پاکستان برای جلوگیری از اجرای خط لوله صلح و جایگزینی این خط لوله با خط لوله تاپی است که گاز ترکمنستان را به هند و پاکستان می‌رساند. همچنین تلاش آمریکا برای تأمین برق پاکستان از تاجیکستان به‌وسیله طرح انتقال برق کاسا-۱۰۰۰ در همین راستا ارزیابی می‌شود. لازم به ذکر است هر دو این طرح‌ها به‌دلیل عبور از افغانستان با مشکل شدید امنیتی و بعضاً مشکلات اقتصادی در مقایسه با خرید انرژی از ایران مواجه هستند.

همچنین برخی کشورهای منطقه نظیر عربستان نیز با صرف هزینه‌های سنگین، تلاش می‌کنند مانع تبادلات گازی ایران با کشورهای منطقه از طریق خط لوله شوند. این موضوع به‌ویژه در مورد اجرای خط لوله صادرات به پاکستان و همچنین فشار بر کشورهای حوزه خلیج فارس به‌منظور عدم

مبادلات گازی با ایران مشهود است.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

با توجه به ذخایر عظیم گاز ایران، وجود گاز مازاد احتمالی در سال‌های آینده، وجود تقاضای گاز در جهان به‌ویژه در بازار منطقه، شرق آسیا و اروپا و همچنین موقعیت استراتژیک ایران در منطقه و جهان، ضروری است موضوع صادرات گاز (و در حالت کلان‌تر تجارت گاز) مورد بررسی دقیق و همه‌جانبه قرار گیرد. یکی از مسائل عمده در این بحث، روش صادراتی گاز است که با توجه به شاخص‌های معینی بایستی در مورد آن تصمیم‌گیری شود. در این گزارش دو روش صادرات گاز شامل صادرات با خط لوله و صادرات ال.ان.جی بر مبنای تلفیقی از تحلیل‌های اقتصادی و ژئوپلیتیک مورد بررسی قرار گرفت. بر مبنای مطالب ارائه شده در گزارش، می‌توان جمع‌بندی‌های زیر را ارائه کرد:

۱. اقتصادی

- هزینه انتقال گاز نسبت به نفت بسیار بیشتر است و متناسب با مسافت افزایش می‌یابند. بنابراین اگرچه صادرات نفت و گاز هر دو خام‌فروشی است؛ با این حال در مقایسه بین صادرات نفت و گاز، اولویت صادرات با نفت است و بهتر است گاز به مصارف انرژی داخل کشور با ارزش افزوده بالاتر (از جمله بخش صنعت و تزریق گاز به میادین نفتی) برسد. اما از منظر افزایش امنیت منطقه‌ای برای کشور، ضروری است صادرات گاز به کشورهای منطقه در دستور کار جدی کشور قرار گیرد.
- قیمت محاسبه شده برای تولید گاز (بدون در نظر گرفتن ارزش ذاتی گاز) به‌طور متوسط حدود ۸/۵ سنت بر مترمکعب است. با توجه به هزینه‌های انتقال گاز با خط لوله، هزینه تمام شده گاز در نقاط مصرف آن به‌طور متوسط حدود ۱۰ سنت در کشور خواهد بود. بنابراین ضروری است در حالت کلی کشور به سمت آزادسازی قیمت این منبع انرژی در تمامی مصارف آن با تأکید بر بخش خانگی/ تجاری و سوخت نیروگاه‌ها حرکت کند.
- نقطه سر به سر هزینه‌های خط لوله و ال.ان.جی بین ۴۰۰۰-۵۰۰۰ کیلومتر است. بنابراین صادرات گاز به کشورهای منطقه به‌وسیله خط لوله و صادرات به شرق آسیا به روش ال.ان.جی اقتصادی‌تر است. اروپا به‌لحاظ هزینه‌ها بر روی مرز نقطه سر به سر اقتصادی قرار دارد و اقتصاد روش صادراتی به این قاره بر مبنای موقعیت جغرافیایی کشور مقصد و قیمت خرید گاز یا ال.ان.جی در آن کشور مشخص می‌شود.
- با توجه به قیمت خرید متوسط گاز در بازارهای محتمل برای ایران، اولویت صادرات گاز به‌لحاظ اقتصادی؛ صادرات با خط لوله به منطقه و پس از آن صادرات ال.ان.جی به شرق آسیا است. صادرات گاز به اروپا به دلیل هزینه بالای انتقال و قیمت پایین خرید گاز، توجیه اقتصادی ندارد.



۲. ژئوپلیتیک

● افزایش صادرات ال.ان.جی موجب **جهانی شدن بازار گاز** و تبدیل آن به بازاری همانند نفت خواهد شد. جهانی شدن بازار گاز به طور کلی موجب متنوع شدن سبد وارداتی و افزایش امنیت انرژی کشورهای واردکننده، کاهش تضمین خرید گاز کشورهای صادرکننده توسط واردکنندگان و در نهایت کاهش قیمت گاز در بازارهای مختلف جهان خواهد شد. بنابراین جهانی شدن بازار گاز تنها به سود واردکنندگان گاز و به زیان صادرکنندگان گاز است.

● با توجه به اینکه ال.ان.جی یک کالای قابل تجارت است، یکی از مهمترین ویژگی‌های آن نسبت به خط لوله **تحریم‌پذیری** بیشتر آن است که با توجه به شرایط خاص ایران در جهان، یک تهدید بسیار جدی برای کشور محسوب می‌شود. همچنین فناوری بالای مورد نیاز برای ال.ان.جی که در انحصار چند شرکت خاص است و حمل و نقل آن توسط کشتی که پتانسیل تحریم بیمه‌ای و پهلوگیری در مقصد را دارد؛ دو زمینه دیگر برای افزایش تحریم‌پذیری این روش صادراتی ارزیابی می‌شود.

● یکی از ابزارهای مهم ایران برای ایجاد پیوندهای راهبردی با همسایگان و کشورهای منطقه، تجارت گاز (صادرات و واردات) به روش خط لوله است. این مهم می‌تواند موجب ایجاد وابستگی متقابل انرژی بین کشورهای منطقه با ایران و در نتیجه افزایش قدرت سیاسی کشور در منطقه شود. بنابراین ضروری است کشور با رفع موانع موجود، تجارت گاز با کشورهای منطقه در قالب‌های مختلف شامل خرید-فروش، سوپا و ترانزیت را در دستور کار فوری خود قرار دهد و به **هاب گازی منطقه** مبدل شود. در غیر این صورت با تأمین نیاز گازی کشورهای منطقه از دیگر مبادی، ایران علیرغم موقعیت استراتژیک خود از بازار انرژی منطقه حذف خواهد شد.

● سیاست قطعی آمریکا در بازار گاز جهان بر دو پایه قرار گرفته است: اول - ورود به بازار ال.ان.جی و تلاش در راستای توسعه این فناوری در دیگر کشورها به منظور جهانی شدن بازار گاز و تبعات ناشی از آن با هدف کمک به متحدان استراتژیک خود (به‌ویژه اروپا و شرق آسیا).

دوم - حذف ایران (و روسیه) از مبادلات انرژی مناطق پیرامونی خود با هدف کاهش وابستگی دیگر کشورهای جهان به این دو کشور به منظور ایجاد زمینه اصلاحات اجتماعی مدنظر آمریکا.

با توجه به جمع‌بندی‌های ذکر شده می‌توان گفت به طور کلی هم به لحاظ اقتصادی و هم به لحاظ ژئوپلیتیکی، **صادرات گاز به روش خط لوله نسبت به ال.ان.جی ارجحیت دارد.** (با فرض اقتصادی بودن صادرات گاز نسبت به دیگر مصارف) همچنین راهبردهای زیر به منظور استفاده حداکثری از پتانسیل گازی و موقعیت استراتژیک کشور پیشنهاد می‌شود:

الف) تلاش برای حفظ ساختار «منطقه‌ای» بازار گاز جهان

- عدم ورود ایران به صورت جدی به بازار جهانی ال.ان.جی^۱ و توسعه تجارت گاز از طریق خط لوله در شرایط فعلی،
- تقسیم منطقه‌ای بازار بین ایران، روسیه و قطر با استفاده از ابزارهای مختلف نظیر مجمع کشورهای صادرکننده گاز (GECF)^۲.

ب) تبدیل شدن به هاب گازی (هاب انرژی) منطقه و صادرات گاز از محل واردات

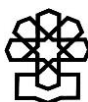
- صادرات هرچه سریع‌تر گاز با خط لوله به کشورهای منطقه (حوزه خلیج فارس، هند/ پاکستان، ترکیه).
- خرید گاز مازاد در منطقه (به‌ویژه از ترکمنستان و آذربایجان).

منابع و مأخذ

1. EIA, International energy outlook, " 2013"
2. " bp energy outlook 2035 booklet," 2015.
3. "bp statistical review of world energy," 2016.
۴. ترازنامه هیدروکربوری سال ۱۳۹۳ و مصاحبه‌های مسئولین وزارت نفت.
5. "Asian LNG Demand: Key Drivers and Outlook," oxford, 2016.
6. "The Outlook of Natural Gas Demand in Europe, The Oxford Institute for Energy Studies," oxford, 2014.
7. IGU, "IGU.org," international gas union, 2015.
۸. هزینه‌های واقعی بالادستی توسعه فازهای ۱۵ و ۱۶ پارس جنوبی (معادل دو فاز).
9. NERA ,Macroeconomic impacts of LNG exports from the United States , 2014.
۱۰. داده‌های واقعی هزینه‌های خطوط لوله، اخذ شده از شرکت ملی گاز ایران.
11. "Liquid Markets: Assessing the Case for U.S. Exports of Liquefied Natural Gas," 2012.
12. "MIT Energy Initiative (MITEI)," 2011.
13. "Outlook for LNG EPC sector, WoodMackenzie, 2015.
۱۴. سخنرانی در دومین نشست تخصصی نخستین کنگره راهبردی نفت و نیرو، مهرماه ۱۳۹۴ و مصاحبه‌های مطبوعاتی.
15. "Natural Gas Exports from Iran A report, required by section 505 (a) of the Iran Threat Reduction and Syria Human Rights Act of," 2012.

۱. علیرغم اینکه مطابق دلایل ارائه شده، رویکرد کلی کشور بایستی صادرات گاز به روش خط لوله به کشورهای منطقه باشد؛ اما طرح ایران ال.ان.جی نیز به دلیل ایجاد انعطاف‌پذیری برای کشور در حوزه تجارت گاز با کشورهای منطقه، تأمین هلیوم مورد نیاز داخل کشور و همچنین به دلیل میزان سرمایه‌گذاری انجام شده در این طرح، ضروری است تکمیل و بهره‌برداری شود.

۲. به بیان دیگر ضروری است رویکرد اصلی این نهاد بین‌المللی (برخلاف اوپک نفتی) تلاش برای تقسیم بازار باشد نه تعیین قیمت گاز؛ این کار به سود تمامی صادرکنندگان گاز خواهد بود. در این بین حفظ بازار پاکستان و هند برای ایران بسیار راهبردی است.



مرکز پژوهش‌ها
مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۱۵۳۹۷

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: مقایسه صادرات گاز به روش خط لوله و ال.ان.جی

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه انرژی)

تهیه و تدوین: حبیب‌اله ظفریان (اندیشکده سیاستگذاری صنعتی امیرکبیر)

همکار: جواد سلیمان‌پور

مدیر مطالعه: فریدون اسعدی

ناظر علمی: حسین افشین

متقاضی: معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی

ویراستار تخصصی: _____

ویراستار ادبی: _____



واژه‌های کلیدی: _____

تاریخ انتشار: ۱۳۹۶/۳/۱۳