

ناحیه کویری «صحرا» به منظور افزایش تولید توسعه بخش سرمایه‌گذاری در بخش تولیدات جدید و زیرساخت‌های نقل و انتقال، ضروری هستند. برای مثال، در منطقه صالح، باید تا سال ۲۰۱۵ خطوط لوله‌ای به «میسی رمل» و از آنجا به اروپای جنوبی کشیده شود. با این همه، افزایش هزینه‌ها برای خط‌گذاری جدید تا سال ۲۰۲۰ در الجزایر کمتر از نروژ است (الجزایر حدود ۹۰/۵ دلار در هر میلیون بی.تی.یو در مقایسه با نروژ که بیش از ۱/۳۵ دلار برای هر میلیون بی.تی.یو است). دیگر کشورهای صادرکننده گاز آفریقایی نیز برای تأمین گاز اروپا مهم‌ترند؛ مثلاً لیبی با خط لوله تازه احداث شده لیبی-ایتالیا، بالاترین مقدار گاز را به اروپا صادر می‌کند، که خط لوله «جریان سبز» نیز نامیده شده است. در حالی که ظرفیت انتقال خط لوله‌ای به اروپا از ۸bcm سال ۲۰۰۵ به بیش از ۳۰bcm در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید. گسترش در بخش پایانه‌های ال.ان.جی در «مارسارال برگا» انجام نخواهد شد. گاز طبیعی از طریق خطوط لوله اردن-مصر تا سال ۲۰۱۵ به ترکیه وارد و صدور بیش از ۱۲bcm آن از طریق ال.ان.جی به وجود آمده در کارخانه‌های میعان، واقع در دلتای رود نیل انجام خواهد شد. از آنجایی که خط لوله طرح‌ریزی شده «ترنس-صحرا» هزینه‌های سنگینی را پدید می‌آورد و مخارج و دستمزدهای ترانزیتی نیز به هزینه‌های رو به افزایش الجزایر اضافه می‌شود، نیجریه گاز خود را منحصر به ال.ان.جی صادر می‌کند. به این ترتیب، مهم‌ترین حامی گازی برای اروپا، روسیه می‌شود. کاهش صادرات روسیه طی سال‌های نخست، به خاطر افت تولید گاز میادین «سبیری غرب» Yamburg و ... است که باید میادین جدید، یعنی Yamal (یامال) و دریای برنت را جایگزین استان‌های گازی توسعه‌نیافته کرد. این استان‌ها مقادیر گازی بیشتری را تا ۲۰۱۵ از طریق یامال و به دنبال آن تا ۲۰۲۰ از طریق دریای بالتیک تأمین خواهند کرد. به این شکل، پس از راه‌اندازی خطوط لوله، ظرفیت‌های تولید به بیش از ۱۵۰bcm در یامال و تا سال ۲۰۳۰، حدود ۶۰bcm در دریای برنت خواهد رسید. هر دو منطقه به یک زیرساخت تولید و احداث خط لوله نیازمند هستند. با در نظر گرفتن شرایط جوی سخت و نامساعد منطقه، سرمایه‌گذاری‌های کلان به منظور توسعه بخشیدن به این ایالت‌ها، ضروری به نظر می‌رسد و متعاقباً هزینه‌های تأمین گاز اولیه با توسعه این مناطق به طور قابل توجهی افزایش خواهد یافت.

در این زمینه ایران، دارای بالاترین افزایش تولید گاز است. ایران در سال ۲۰۰۰ به عنوان یک کشور صادرکننده گاز به‌شمار نمی‌رفت، اما با اقدامات انجام شده توانست در ردیف یکی از بزرگ‌ترین تأمین‌کننده‌های گاز اروپا تا سال ۲۰۳۰ قرار گیرد. گاز ایران توسط ال.ان.جی و خطوط لوله به بازارهای اروپایی انتقال داده شده است.

هزینه‌های تولید در ایران به دلیل پایه ذخیره‌ای بالا و مقیاس‌های میدانی مناسب، پایین است (حدود ۰/۵ دلار در میلیون بی.تی.یو) و علاوه بر این، در صورت انجام تراکم مضاعف، از خطوط لوله موجود می‌توان برای انجام صادرات استفاده کرد. بنابراین، هزینه‌های گاز ایران در برخی موارد، پایین‌تر از هزینه‌های مربوط به گاز نروژ و روسیه است - مخصوصاً به واسطه رشد و توسعه‌ای که در مناطق دورافتاده رخ داده است - این کاهش هزینه نه فقط برای جنوب-

آینده مصرف کنندگان گاز؛ دغدغه قرن ۲۱ اروپا

گاز طبیعی، یکی از مهم‌ترین منابع انرژی برای اروپا در قرن ۲۱ است که در حال حاضر حدود ۲۳ درصد از انرژی مصرفی اروپای غربی (OECD) و ۲۳ درصد از مصرف اولیه انرژی در آلمان را پوشش می‌دهد. بر اساس گزارش انجمن جهانی انرژی (IEA)، مصرف جهانی گاز تا سال ۲۰۳۰ به ۹۷ درصد افزایش می‌یابد؛ یعنی تا سال ۲۰۱۰، مصرف جهانی آن به اندازه زغال‌سنگ خواهد بود و درصد سهم گاز طبیعی در سبد انرژی از پنج درصد در سال ۲۰۰۴ به ۲۸ درصد در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید که در این رابطه وضعیت تأمین درازمدت (۲۵ سال آینده) گاز اروپا و پارامترهای موجود در آن و همچنین سرمایه‌گذاری‌های قابل توجه در تولیدات منابع جدید گاز و تجهیزات حمل آن در دو دهه آینده و امکاناتی که تأمین آن‌ها ضروری است، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. اما عمده‌ترین موضوع مجهول و سؤال‌برانگیز در این زمینه، این است که چگونه گاز طبیعی به اروپا منتقل شود؟ آقای حسین غلامی؛ کارشناس ماهنامه جهان انرژی، در این خصوص گزارشی را تهیه نموده‌اند که در ادامه می‌خوانید.

صادرات خالص

به دلیل وضعیت ذخیره‌ای، سه کشور عضو اتحادیه اروپا؛ یعنی انگلیس، هلند و دانمارک از کشورهای صادرکننده به واردکننده تبدیل شده‌اند، به گونه‌ای که این رشد در انگلستان، چشمگیر بوده است. اساساً در دریای شمال - جنوب، میزان صادرات از حدود تقریبی ۶۰bcm در سال ۲۰۰۵ به کمتر از ۲۰bcm در پایان بهینه‌سازی، کاهش خواهد یافت. دانمارک و هلند، واردات خود از کشورهای دیگر را در دوره‌های زمانی سال ۲۰۲۵ تا ۲۰۳۰ آغاز می‌کنند. نروژ، تولید گاز خود را از ۸۰bcm در سال ۲۰۰۵ به ۱۲۵bcm در سال ۲۰۳۰ افزایش و به طور قابل توجهی طی زمان پیش‌بینی شده، صادرات خود را انجام می‌دهد، اما سیر این راه، طولانی است تا بازده کاهش یافته هلند و انگلیس جبران شود. علاوه بر این، این کشور باید تا پیش از سال ۲۰۳۰ به نقطه اوج تولید خود دست‌یابد و تولید، رفته‌رفته از میادین دریای شمال - جنوب به میادین نامطلوب در مناطق شمالی مانند دریای نروژ و دریای برنت حرکت کند. هزینه‌های تولید در این نواحی نوعاً بالاتر از دریای شمال است، مضاف بر آن که گاز تولیدشده در دریای برنت با به کارگیری تانکرهای ال.ان.جی صادر شده که به مانند خطوط لوله‌ای کوتاه در دریای شمال، موجب افزایش بیشتر هزینه‌ها نشود.

الجزایر که از قدیم صادرکننده سنتی گاز به اروپا بوده است، در حال حاضر نیز می‌تواند همچون نروژ، تولید گاز خود را بالا ببرد، صادرات این کشور به طور تقریبی تا سال ۲۰۲۵ به نقطه اوج خود می‌رسد. الجزایر نیز به مانند نروژ باید استان‌های گازی جدید خود را از قبیل «صالح» در

هم‌اکنون تعداد زیادی از کشورهای اروپایی، تولید گاز طبیعی را کاهش داده‌اند و به نظر می‌رسد که اهداف توسعه برای منابع جدید گازی برای پوشش تقاضای گاز در اروپا چاره‌ناپذیر است.

ارسال گاز طبیعی شامل تولید گاز، اکتشاف، ذخیره‌سازی و فراوری است که با وضعیت میادین گازی، ارتباط مستقیم دارد و حمل و نقل آن با خط لوله یا با تانکرهای ال.ان.جی انجام می‌شود.

انتقال گاز طبیعی به اروپا به متغیرهای توسعه و راه‌اندازی ظرفیت‌های تولیدی، مقدار تولید سالیانه، توسعه ظرفیت خط لوله‌ها، توسعه و راه‌اندازی کارخانجات مایع‌سازی گاز، جریان گاز و حجم گاز ارسالی بستگی دارد.

انتخاب و میزان تولید و مصرف گاز طبیعی در مناطق تولیدی به ظرفیت موجود تولید آینده گاز و همچنین پتانسیل مصرف کشورهای مختلف وابسته است. به این ترتیب، مراکز مصرف‌کننده در اغلب موارد، مشخص‌کننده وضعیت کشورهای اروپایی است. گاز طبیعی مصرفی اروپا به وسیله دو قسمت پوشش داده می‌شود که شامل تولیدات داخلی و نیز منابع گازی خارج اروپاست. دانمارک، هلند، نروژ، بریتانیا و روسیه، تولیدکنندگان داخلی اروپایی هستند؛ کشورهای غیراروپایی تولیدکنندگان شامل الجزایر، آنگولا، لیبی، مصر و نیجریه و در خاورمیانه نیز ایران و عراق، قطر و عمان، امارات متحده عربی و یمن و همچنین کشورهای نظیر آذربایجان، قزاقستان و ترکمنستان و نیز کشورهای حوزه کارائیب شامل ترینیداد و توباگو و ونزوئلا تولیدکننده گاز به شمار می‌روند.

مقادیر فراوانی از گاز اروپا را تأمین می‌کند و به این ترتیب، تعداد گزینه‌های تأمین برای واردکنندگان گاز طبیعی در اروپا افزایش می‌یابد.

این کار تنوع تحویل و نقل و انتقال را بیشتر می‌کند و استحکام و ثبات سیستم‌های سیاسی برخی کشورهای صادرکننده نیز می‌تواند، نکته قابل تأمل این برنامه به حساب آید. طی سال‌های آتی، مقادیر فراوان گازی جدید، وارد بازار اروپایی خواهد شد، تا سال ۲۰۳۰ هیچ‌گونه کمبودی در گاز طبیعی مشاهده نخواهد شد، اما سرمایه‌گذاری‌های کلان در این بخش جدید از تولید و انتقال بسیار مورد توجه است. در گزینش یک استراتژی درست خرید گاز برای اروپا در آینده، خط‌مشی‌های سیاسی نباید تا حد بررسی جزئیات، دخالت داده شوند، اما سیاست‌های اتخاذ شده باید بدون تغییر جهت برنامه‌های بازار، چهارچوبی عمومی و مناسب را برای سرمایه‌گذاری‌های خصوصی مشخص نماید.

امروزه هنوز کشورهایی هستند که بر حمایت‌های یک کشور تکیه می‌کنند؛ این مثال، فنلاند، بالتیک یا برخی کشورها در شرق و مرکز اروپا، نهایتاً از سوی منابع گازی روسیه تأمین می‌شوند. اسپانیا و پرتغال تا حد زیادی به تأمین انرژی الجزایر وابسته‌اند، اما هر دو تلاش‌های فراوانی را برای کاهش این وابستگی انجام داده‌اند. ال.ان.جی به‌نظر می‌رسد، معقول‌ترین و مؤثرترین انتخاب برای افزایش تنوع انتقال برای چنین کشورهایی باشد. برای کشورهایی که دسترسی به دریا ندارند، گسترش اتصالات لوله‌ای به کشورهای همسایه و مجاورشان می‌تواند، استراتژی مناسبی باشد. حمایت سیاسی و یارانه‌ای برای پروژه‌های سرمایه‌گذاری انتخاب شده (تأسیسات ال.ان.جی و ارتباط دهنده‌های داخلی) باید برای آنها استثنا قابل شده و مجاز شمرده شوند. مخصوصاً اگر پروژه‌های سرمایه‌گذاری یارانه‌ای با پروژه‌های غیریارانه‌ای متناوب رقابت کنند، آن وقت است که اختصاص سرمایه از شکل و مسیر طبیعی خارج شده و پروژه‌های زیربنایی جدید، اثر چشمگیری بر پایه‌های زیربنایی موجود - که تأمین مالی آنان از گذشته بوده - خواهد داشت. □

ایران در سال ۲۰۰۰ به‌عنوان یک کشور صادرکننده گاز به‌شمار نمی‌رفت، اما با اقدامات انجام شده خواهد توانست در ردیف یکی از بزرگ‌ترین تأمین‌کننده‌های گاز اروپا تا سال ۲۰۳۰ قرار گیرد

مصرف فعلی در آن، کمتر از حد مقادیر پیش‌بینی شده است. با این همه، میانگین مسافت انتقال از مناطق تولید تا مناطق مصرفه افزایش می‌یابد و میدان‌گازی، باید بیش از پیش از شرایط نامساعد درآیند و توسعه یابند که نهایتاً، تأمین مقادیر اضافی گاز طبیعی در مشارکت با سرمایه‌گذاری‌های کافی در بخش‌های تولید و انتقال، خواهد بود.

از موارد مناسب چنین سرمایه‌گذاری‌هایی، پروژه پیشنهادی صادرات از دریای بارتز روسیه به اروپای غربی از راه دریای بالتیک یا گسترش همه‌جانبه تأسیسات ال.ان.جی است. بنابراین، روسیه به‌عنوان تولیدکننده اصلی گاز در اروپا، مقام خود را حفظ خواهد کرد. نروژ در مقام دومین تولیدکننده بزرگ گاز در اروپا قرار می‌گیرد. در دوره‌های زمانی گفته شده برعکس مقیاس تولید، دولت بریتانیا و هلند در اواسط دوره، سیر نزولی یافته است. هر دو کشور بر اساس پیش‌بینی‌ها به واردکنندگان شبکه‌ای تبدیل خواهند شد و الجزایر جایگاه مهم خویش را تأمین‌کننده اصلی گاز در بازار اروپا تبدیل خواهد کرد. علاوه بر این، حضور تولیدکنندگان غیراروپایی در بازار گاز اروپا، حرکتی محکم در این زمینه است، مخصوصاً کشور ایران می‌تواند در آینده جایگاهی بسیار قدرتمند در تأمین گاز طبیعی اروپا داشته باشد. نیجریه، خاورمیانه و کشورهای حوزه خزر،

شرق که برای اروپای غربی نیز به‌صرفه است. هزینه‌های خطوط لوله، می‌تواند بین دیگر تأمین‌کننده‌های این منطقه که اساساً ترکمنستان و آذربایجان هستند، تقسیم شود.

مقادیر افزایش گاز از طریق ال.ان.جی از خاورمیانه و اساساً قطر و مقادیر کمتری از عمان و امارات متحده عربی به اروپا انتقال داده شده‌اند. مقاصد اصلی گاز خلیج فارس پایانه‌های واردکننده مدیترانه‌ای، به‌ویژه فرانسه یونان و ایتالیا هستند. این در حالی است که تا سال ۲۰۳۰، هیچ‌گازی از ونزوئلا به اروپا نخواهد رسید.

نقل و انتقال گاز

انتقال از طریق خطوط لوله از سه جهت شرق به غرب (از یامال، سیبری غربی، ناحیه خزر و ایران به اروپای شرقی و سپس به اروپای مرکزی و غربی)، شمال (از مناطق تولید گاز نروژی، بریتانیایی و آلمانی به اروپای غربی) و جنوب به شمال (از آفریقای شمالی به اروپای جنوبی) انجام شدنی است.

جریان‌های گازی مسیر شرق به غرب به‌طور ویژه‌ای نیاز به سرمایه‌گذاری‌های کلان را در بخش خطوط انتقال دارد. مثال‌هایی از این‌گونه سرمایه‌گذاری: مسیر اروپا - یامال از بلاروس و اتصال دریای برنت به آلمان و اتصال سوئد به فنلاند است.

علاوه بر این، بازسازی زیرساخت‌های قدیمی، نیز ضروری است. برای مثال، زیرساخت‌های خطوط لوله ساخت شوروی از ترکمنستان به ناحیه ولگا اورال و خطوط لوله ترانزیتی رده‌شده از اوکراین نیاز به بازسازی دارند.

در این رابطه افزایش تجارت ال.ان.جی به گسترش زیاد ظرفیت‌های بازتبدیل‌گازی به میعان (GTL) نیازمند است. مهم‌ترین نکته قابل توجه، بازگشت انگلیس به‌عنوان یک کشور واردکننده ال.ان.جی با شروع نقل و انتقالات در دوره زمانی سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹ است که تقریباً ۳۰ سال پس از راه‌اندازی نخستین پایانه ال.ان.جی بریتانیا در کانوی ایسلند است. در مقایسه با موقعیت فعلی، بلژیک، فرانسه، ایتالیا، ظرفیت‌های بازتبدیل‌گازی خود را به‌طور قابل توجهی بالا خواهند برد. در سال ۲۰۰۵ پرتغال نیز به گروه کشورهای واردکننده ال.ان.جی پیوست. در مقابل، آلمان، دست‌کم تا سال ۲۰۳۰، پایانه وارداتی نخواهد ساخت، اما می‌تواند ال.ان.جی را از طریق پایانه "ژیبرگ" در بلژیک وارد کند. گسترش زیربنای نقل و انتقال محاسبه شده، حداقل در نخستین دوره‌های زمانی یاد شده، کمتر از مجموع کل ظرفیت‌های ال.ان.جی و خط لوله طراحی شده در اروپاست. در صورتی که پروژه‌های مذکور تحقق پیدا کنند، ظرفیت‌های نقل و انتقال به بالاترین حد خود خواهد رسید. در نتیجه، اروپا می‌تواند با موقعیتی روبه‌رو شود که در دهه نخست قرن حاضر، به سطحی بیش از حد نیاز خود - از نظر گاز طبیعی - برسد.

نشان داده شد که گاز طبیعی کافی به‌طور فیزیکی برای بازار اروپایی در آینده قابل دستیابی است و ترس از کمبود گاز وجود ندارد، زیرا یک پایه منبعی مناسب در اختیار اروپاست که در صورتی که تمامی پروژه‌های زیربنایی بحث شده فعلی، شناخته و بررسی شوند، زمینه‌ای برای تولید بیش‌ازحد تأمین فراهم می‌شود. خصوصاً در کشورهایی همچون ترکیه که

