

ماهنامه تحلیلی انرژی (۹)

کد موضوعی: ۳۱۰

شماره مسلسل: ۱۳۰۲۵

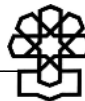
دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

خردادماه ۱۳۹۲

به نام خدا

فهرست مطالب

- ۲..... بررسی تحولات ماهیانه بازار نفت
- ۳..... عربستان، رقیب سرسخت انرژی میان همسایگان شرق ایران
- ۶..... ضرورت ارتقای کمی و کیفی تولید فرآورده‌های نفتی برای حصول ارزش افزوده بیشتر از نفت خام صادراتی کشور
- ۱۰..... بررسی اجمالی تأثیر انقلاب منابع گازی نامتعارف بر بازار جهانی گاز طبیعی
- ۱۸..... سد و نیروگاه سیاه‌بیشه، اولین نیروگاه تلمبه ذخیره‌ای ایران



ماهنامه تحلیلی انرژی (۹)

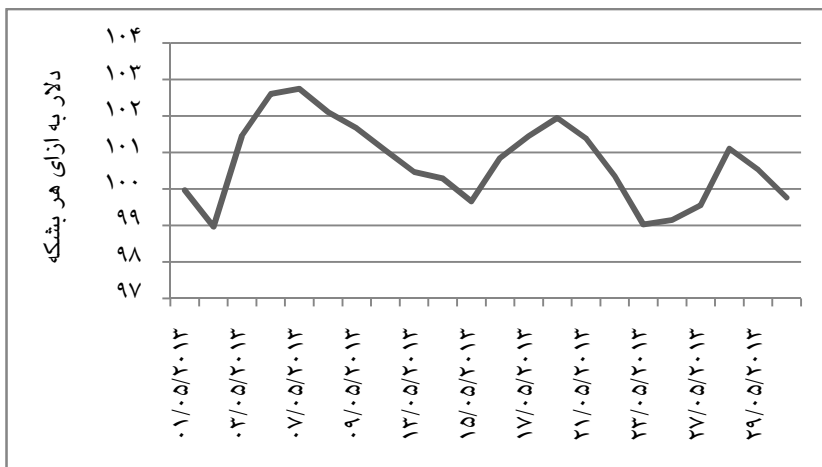
جدول ۱. قیمت تقریبی انواع نفت خام صادراتی ایران به مناطق مختلف

جهان طی دوره می ۲۰۱۳ (دلار به ازای هر بشکه)

سنگین	سبک	مقصد
۱۰۰/۵۷	۱۰۲/۴۲	آسیا
۹۹/۳۷	۱۰۰/۷۰	شمال غربی اروپا
۹۶/۹۰	۹۸/۲۰	مدیترانه
۹۸/۱۵	۹۹/۵۰	آفریقای جنوبی
۹۹/۶۵	۱۰۰/۹۵	فوب سیدی کریر
۹۹/۶۸	۱۰۱/۱۱	میانگین وزنی

مأخذ: امور بین الملل شرکت ملی نفت ایران.

نمودار ۱. قیمت سبب نفت اوپک طی ماه می ۲۰۱۳



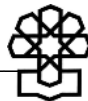
بررسی تحولات ماهیانه بازار نفت

در پی رشد ضعیف اقتصادی ژاپن طی ماه‌های اخیر میلادی، واردات نفت خام این کشور با کاهش شدیدی روبرو بود. طوری که واردات نفت خام از مهمترین تأمین‌کنندگان این کشور یعنی کشورهای خاورمیانه در حدود ۲/۴ درصد نسبت به سال گذشته کاهش یافته و به ۳/۴ میلیون بشکه در روز رسیده است.

بارگیری نفت خام اورال در ماه ژوئن به پایین‌ترین سطح از فوریه سال گذشته تاکنون رسیده است. بارگیری این نفت خام در ماه جاری به ۱/۴ میلیون بشکه در روز رسیده که حدود ۱۵/۱۵ درصد کاهش نسبت به ماه قبل نشان می‌دهد. از عوامل تأثیرگذار بر کاهش این بارگیری می‌توان به افزایش تقاضای داخلی نفت خام روسیه اشاره کرد، چراکه در حال حاضر تعداد بسیار کمی از ظرفیت پالایشی این کشور غیرفعال است.

به گفته تحلیلگران نفتی چنانچه روند مربوط به ارقام معاملات تجاری چین در ماه «می» با کندی همراه باشد قیمت نفت همچنان به روند صعودی خود ادامه خواهد داد.

براساس برآورد اخیر صندوق بین‌المللی پول، رشد اقتصادی چین به‌عنوان دومین اقتصاد بزرگ جهان از ۸ درصد به ۷/۷۵ درصد کاهش یافته است. این درحالی است که اقتصاددانان ارشد چین به این باورند که نرخ رشد اقتصادی این کشور تا ۷ درصد نیز احتمال تنزل دارد. براساس برآورد مؤسسه مشاوره نفتی اوپل موومنٹس^۱ که میزان جابجایی و حرکت نفتکش‌ها را در جهان رصد می‌کند با توجه به برنامه تعمیرات فصلی بسیاری از پالایشگاه‌های آسیایی، میزان تقاضای نفت



مشتریان آسیایی کاهش خواهد یافت که این امر منجر به کاهش صادرات نفت خام اوپک خواهد شد. میانگین قیمت نفت خام اوپک در نیمه اول ماه ژوئن ۲۰۱۳، ۱۰۰ دلار و ۴۸ سنت بوده و این میزان در ماه می، ۱۰۰ دلار و ۶۵ سنت گزارش شده است.

عربستان، رقیب سرسخت انرژی میان همسایگان شرق ایران

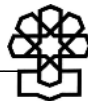
دو هفته پس از برگزاری انتخابات پاکستان در یازدهم ماه «می» (۱۳۹۲/۲/۲۱)، نوازشریف شصت و چهارساله پس از سال‌ها، دوباره نخست‌وزیر پاکستان شد. او پس از کودتای مشرف در سال ۱۹۹۹، هشت سالی را در عربستان زندگی کرده است. نخستین تأثیر جدی حضور دوست عربستانی‌ها در جایگاه نخست‌وزیری پاکستان، چانه‌زنی احتمالی نوازشریف در خرید گاز از ایران خواهد بود. در مقابل، ایران و کشورهای دیگر منطقه نیز در انتظار سیاست‌های نوازشریف هستند.

با بازگشت نوازشریف به قدرت، روابط پاکستان با بیشتر قدرت‌های منطقه‌ای و جهانی دچار تغییراتی خواهد شد. وی پیش از این، یکبار بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۳ و بار دوم بین سال‌های ۱۹۹۷ تا ۱۹۹۹ نخست‌وزیر پاکستان بود که در هر دو تجربه پیشین، طعم تلخ مداخله ارتش در سیاست را چشید و سال ۱۹۹۹ هم با کودتای ژنرال پرویز مشرف از قدرت کنار گذاشته شد تا بنا به توافق دولت مشرف و عربستان به تبعیدی ده‌ساله به عربستان برود، ولی هشت سال بعد و در ۲۰۰۷ به پاکستان بازگشت. اکنون و ۶ سال پس از بازگشت به پاکستان، وی به قدرت بازخواهد گشت. یکی از وعده‌های نوازشریف در انتخابات که به پیروزی او کمک کرد، وعده توقف همکاری با

ایالات متحده در «مبارزه با تروریسم» است. نواز شریف حتی در مبارزات انتخاباتی خود هم از محکوم کردن طالبان پاکستان خودداری و از به‌کار بردن نام تروریسم برای آن پرهیز کرد و البته در مقابل توانست بدون تهدید همین «جنگ‌طلبان» به تبلیغات انتخاباتی خود بپردازد. آمریکا و پاکستان نیازهای متقابل و در عین حال اختلافاتی دارند که باعث می‌شود، نه خیلی از هم دور و نه بتوانند بیش از اندازه به یکدیگر نزدیک شوند. آزمایش هسته‌ای پاکستان در دور دوم نخست‌وزیری شریف صورت گرفت که مخالفت چندان شدیدی از جانب آمریکا احساس نمی‌کرد، ولی اکنون نواز شریف نمی‌تواند نقض حاکمیت ملی پاکستان به وسیله پهپادهای آمریکایی را به‌آسانی تحمل کند. تبریک سریع پیروزی نواز شریف از سوی مقامات ایران و هند، نشان می‌دهد که این دو کشور خواهان روابط بهتری با پاکستان هستند. هرچند گذر زمان و تغییر نگاه‌ها ممکن است نواز شریف را تغییر داده باشد، می‌توان از سوابق ایشان نگرانی‌ها داشت. روابط ایران و پاکستان به‌ویژه در دوره حکومت نواز شریف با دو کشور دیگر گره خورده است؛ یکی افغانستان که همسایه مشترک ایران و پاکستان است و دیگری عربستان رقیب منطقه‌ای ایران که نواز شریف به آن نزدیک‌تر از ایران است.

مشکلات فراوان اقتصادی پاکستان و اشتراک نظر فردی مثل نواز شریف در مسائل مذهبی با عربستان و طالبان، راه را برای پول بخشیدن‌ها و اعطای وام‌های عربستان به پاکستان باز خواهد کرد.^۱ روزنامه «داون» پاکستان گزارش داده است با روشن شدن چشم‌انداز یک دولت مورد علاقه عربستان در پاکستان، این کشور تصمیم گرفته است، پانزده میلیارد دلار سوخت را با شرایط مناسب در اختیار پاکستان قرار دهد که بخش

1. MEES, 31 May, 2013.



انرژی آن با مشکلات زیادی دست و پنجه نرم می‌کند. لطف مشابهی در سال ۱۹۹۸ و پس از آزمایش هسته‌ای پاکستان شامل حال این کشور شده بود.

در فاصله سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۲، پاکستان ۳/۵ میلیارد دلار نفت از عربستان سعودی با شرایط پرداخت مناسب دریافت کرد که بعداً هم بخش زیادی از آن به شکل بلاعوض درآمد. اکنون هم پاکستان انتظار دارد در سه سال آینده، روزانه صد هزار بشکه نفت خام و پانزده هزار تن نفت کوره با شرایط بازپرداخت آسان از عربستان دریافت کند که ارزش آن بین دوازده تا پانزده میلیارد دلار خواهد بود. این درحالی است که کل نیاز پاکستان به نفت، چهارصد هزار بشکه در روز به همراه سی هزار تن نفت کوره است. درخواست پاکستانی‌ها به سرعت و از طریق شورای مشترک وزارتی به اطلاع عربستان رسیده است، حال آنکه در دوران حکومت یوسف رضا گیلانی درخواست پاکستانی‌ها به علت روابط بهتر وی با ایران و امارات متحده عربی و نیز تعطیل کردن شکارگاه‌های شاهزادگان عربستانی در پاکستان با برخورد سرد عربستانی‌ها مواجه شده بود. گفته شده که این کمک عربستانی‌ها، دست پاکستان را برای چانه‌زنی بر سر قیمت گاز وارداتی از ایران باز خواهد کرد. شرکت توسعه انرژی تدبیر نظارت بر احداث پروژه گاز ایران و بخش پاکستان به طول ۸۰۰ کیلومتر و انتقال ۷۵۰ میلیون فوت مکعب گاز در روز را به عهده دارد و هزینه این بخش از پروژه در حدود ۱/۵ میلیارد دلار برآورد شده است. هرچند قراردادهای حقوقی بین دو طرف، راه را بر کناره‌گیری پاکستانی‌ها از ادامه کار واردات گاز از ایران بسته، ولی اکنون امکان چانه‌زنی فراهم شده است.

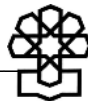
Source:

1. www.tabnak.ir
2. MEES, 31 May, 2013

ضرورت ارتقای کمی و کیفی تولید فرآورده‌های نفتی برای حصول ارزش افزوده بیشتر از نفت خام صادراتی کشور

یکی از محورهای اصلی که از سال‌های دور مورد تأکید مقام معظم رهبری قرار گرفته، جلوگیری از خام‌فروشی سرمایه‌های کشور به‌ویژه نفت بوده است. همچنین در سند چشم‌انداز بیست‌ساله کشور، توقف خام‌فروشی نفت و صادرات فرآورده مورد تأکید قرار گرفته است، اما سؤال این است که آیا در سرمایه‌گذاری صنعت نفت، پس از گذشت صد سال برای خودتکایی و کاهش وابستگی به نیروی‌های خارجی برنامه‌ریزی لازم صورت گرفته است یا اینکه همچنان باید گرفتار در حلقه نامناسب استخراج، مصرف و صدور نفت خام باقی ماند؟

براساس پیش‌بینی‌های اخیر کارشناسان اقتصاد انرژی درخصوص رصد وضعیت تولید نفت خام اعضای اوپک در سال ۲۰۱۸، ظرفیت تولید کل تخمینی این سازمان در حدود ۳۶/۷۵ میلیون بشکه در روز خواهد بود که در این صورت ظرفیت تولید کل اوپک طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۸، ۱/۷۵ میلیون بشکه در روز افزایش خواهد یافت. کشورهای عراق، عربستان سعودی و امارات متحده عربی و آنگولا به میزان قابل توجه و کشورهای ونزوئلا، قطر و نیجریه به میزان اندک باعث افزایش ظرفیت تولید کل نفت اوپک خواهند شد. در میان پنج کشور باقی مانده نیز ایران با کاهش ۳۰ درصدی تا سال ۲۰۱۸ در مدت پنج‌ساله (۲۰۱۳-۲۰۱۸) پایین‌ترین میزان تولید نفت اوپک را خواهد داشت. ظرفیت تولید نفت ایران تا سال ۲۰۱۸ در حدود یک میلیون بشکه در روز کاهش یافته و به ۲/۳۸ میلیون بشکه در روز تنزل خواهد کرد. در جدول ذیل وضعیت میزان ظرفیت تولید روزانه نفت اعضای اوپک از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۸ نشان داده شده است.



جدول ۲. ظرفیت پیش‌بینی شده تولید نفت اعضای اوپک

(میلیون بشکه در روز)

کشور	۲۰۱۲	۲۰۱۳	۲۰۱۴	۲۰۱۵	۲۰۱۶	۲۰۱۷	۲۰۱۸	۲۰۱۸-۲۰۱۲*
الجزیره	۱/۲	۱/۱۴	۱/۰۹	۱/۰۲	-/۹۴	۰/۸۸	۰/۸۲	-۰/۳۸
آنگولا	۱/۸۴	۱/۸۶	۱/۹۴	۲/۰۳	۲/۰۵	۲/۱۱	۲/۱۶	-۰/۳۲
اکوادور	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۴۹	۰/۴۷	-۰/۰۴
ایران	۳/۳۹	۳/۰۲	۲/۹۳	۲/۸۱	۲/۶۶	۲/۵۱	۲/۳۸	-۱/۰۱
عراق	۳/۱۸	۳/۵۲	۴/۱	۴/۳۶	۴/۴۳	۴/۶۴	۴/۷۶	۱/۵۷
کویت	۲/۷۸	۲/۸۵	۲/۸۶	۲/۸۲	۲/۷۹	۲/۶۵	۲/۵۲	-۰/۲۶
لیبی	۱/۵	۱/۵۷	۱/۶۴	۱/۵۶	۱/۵	۱/۵۱	۱/۴۸	-۰/۰۲
نیجریه	۲/۵۷	۲/۴۸	۲/۳۵	۲/۳۲	۲/۵	۲/۶	۲/۶۶	-۰/۰۹
قطر	۰/۷۶	۰/۷۴	۰/۷۳	۰/۷۷	۰/۸۲	۰/۸۳	۰/۸۲	-۰/۰۶
عربستان سعودی	۱۱/۹۷	۱۲/۱۷	۲۱/۴۳	۱۲/۳۹	۱۲/۳۳	۱۲/۳۶	۱۲/۳۵	-۰/۳۸
امارات متحده عربی	۲/۷	۲/۹۱	۳/۰۸	۳/۲۳	۳/۳۷	۳/۴۳	۳/۴۴	-۰/۷۴
ونزوئلا	۲/۵۸	۲/۶	۲/۶۴	۲/۶۵	۲/۷۶	۲/۷۷	۲/۹	-۰/۳۱
اوپک (به‌استثنای عراق)	۳۱/۸۱	۳۱/۸۴	۳۲/۲	۳۲/۱۲	۳۲/۲۳	۳۲/۱۵	۳۱/۹۹	-۰/۱۸
جمع کل اوپک	۳۵	۳۵/۳۵	۳۶/۳	۳۶/۳۷	۳۶/۶۶	۳۶/۸	۳۶/۷۵	۱/۷۵

Source: IEA.

* ارقام مندرج در ستون به معنای افزایش یا کاهش در ظرفیت است.

بنابراین با کاهش میزان تولید نفت در سال‌های آتی به‌نظر می‌رسد، ضرورت تبدیل وضعیت خام‌فروشی، ارتقای کمی و کیفی فرآورده‌های نفتی در کشور جلوه بیشتری یافته و از اهمیت بسزایی برخوردار شود.

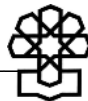
گام اول و اساسی‌ترین گام برای دستیابی به این هدف ایجاد ظرفیت برای پالایش این کالای استراتژیک است، موضوعی که به‌دلایلی در یک دوره زمانی از اولویت برخوردار نبود. از طرف دیگر توسعه ظرفیت پالایشگاهی کشور فرآیندی

است که نیازمند حجم بالای سرمایه‌گذاری است. طبیعی است وابستگی به بودجه‌های دولتی و منابع داخلی شرکت نفت برای تأمین این سرمایه به دلیل شرایط خاص خود موجب کندی پیشرفت این عملیات خواهد شد. به همین جهت بهترین راهبرد برای جلوگیری از خام‌فروشی نفت از طریق توسعه ظرفیت پالایشگاهی کشور، تأمین مالی از طریق بازارهای سرمایه است.

یکی از سیاست‌های دولت در بخش پالایش نفت، افزایش صادرات فرآورده و سوخت است. در این راستا از چالش‌های کشور در این زمینه می‌توان بازاریابی فرآورده‌های نفت خام را نام برد. بسیاری از خریداران نفت خام در تولید محصولات فرآورده‌های نفتی بی‌نیاز از واردات آن هستند، اما نکته اساسی در این زمینه دسترسی به بازار آسان، سریع و کم‌هزینه کشورهای منطقه و آسیای میانه برای صادرات فرآورده‌های نفتی است که نیازمند سرمایه‌گذاری بالایی در این حوزه است تا ارزش‌افزوده حاصل از تولید فرآورده را نسبت به فروش نفت خام افزایش دهد.

انواع عمده فرآورده‌های نفتی مانند بنزین، نفت گاز، نفت سفید، نفت کوره و قیر درحال حاضر در داخل تولید می‌شود و در این بخش پالایشگاه‌های داخل به خودکفایی دست یافته و امکان صادرات برخی از این محصولات از جمله نفت کوره، نفت سفید و بنزین برای کشور فراهم شده است.

به گفته برخی از پژوهشگران صنعت نفت، در ازای فراورش نفت خام سنگین میادین سروش و نوروز که صادرات آن همواره دستخوش تحولاتی بوده است، ارزش‌افزوده بالایی از نظر وجود ظرفیت بالقوه قیر مرغوب حاصل خواهد شد؛ زیرا بخش قابل توجهی از انواع نفت خام ایران از جمله سروش، نوروز، آزادگان، کوه موند



و برخی میادین مهرگان از جمله انواع نفت خام سنگین پایه آسفالتینی هستند که معمولاً کمتر از قیمت نفت خام برنت به فروش می‌رسند. آخرین قیمت نفت سنگین ایران از ابتدای ماه ژوئن ۲۰۱۳، بشکه‌ای ۹۹ دلار و ۲۸ سنت بوده است و این در حالی است که قیمت نفت خام برنت موعدهار در تاریخ مذکور بشکه‌ای ۱۰۲ دلار و ۴ سنت معامله شده است. قیر حاصل از این نوع نفت خام از مرغوبیت بسیار بالایی نسبت به قیرهای حاصل از انواع نفت خام غیرآسفالتینی برخوردار است که ارزش اقتصادی بالایی در فروش جهانی دارد و این نوع قیرها از بازارهای مناسبی برخوردار خواهند بود. بر این اساس کارشناسان معتقدند سرمایه‌گذاری در بخش پالایش انواع نفت خام از صرفه اقتصادی بالایی برخوردار است.

نکته دیگر اینکه به‌منظور کاهش خام‌فروشی در صنعت نفت، بررسی مجدد تولید محصولات پتروشیمی با ارزش‌افزوده بالاتر با قابلیت عرضه در بازارهای جهانی، اختصاص بیشتر گاز طبیعی به‌عنوان ماده اولیه مجتمع‌های پتروشیمی و تزریق گاز برای صیانت از مخازن نفتی به همراه حضور در زنجیره تولید تا مصرف نفت در بازارهای جهانی می‌تواند ارزش‌افزوده بالاتری را برای صنعت نفت کشور به ارمغان بیاورد. کمااینکه تحریم نفتی ایران توسط اروپا با توجه به وضعیت اقتصادی کشورهای اروپایی شکننده بوده و برای ایران می‌تواند یک فرصت جهت حضور بهتر و منسجم‌تر در بازار انرژی جهان در صورت تدوین برنامه‌ریزی هدفدار در بلندمدت محسوب شود. این مهم، همکاری دولت، بخش خصوصی و سازمان بازرسی کل کشور را می‌طلبد. وزارت نفت نیز باید به‌گونه‌ای برنامه‌ریزی و عمل کند که ادامه اجرای برنامه بلندمدت در دولت آینده نیز امکانپذیر باشد.

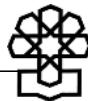
منابع

۱. فرهاد محمدی، تشدید تحریم‌ها و لزوم کاهش خام‌فروشی، گستره انرژی، اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۲.
۲. زیبا اسماعیلی، پرونده خام‌فروشی نفت کی بسته می‌شود؟، گروه اقتصاد، روزنامه جام جم، پنج‌شنبه ۳۰ تیرماه ۱۳۹۰.
۳. هفته‌نامه میس، ۲۴ می ۲۰۱۳، ص ۹.

بررسی اجمالی تأثیر انقلاب منابع گازی نامتعارف بر بازار جهانی گاز طبیعی^۱

ذخایر نامتعارف گاز؛ ذخایری هستند که نفوذپذیری سنگ‌های مخزن برای استفاده از روش‌های معمول حفاری در آنها بسیار کم است به همین علت در این مخازن باید از روش‌های ویژه‌ای (نظیر ایجاد شکاف و یا استفاده از آب با فشار زیاد) برای تولید استفاده کرد. همزمان با آغاز عصر انقلاب انرژی در قرن ۲۱، از اواخر دهه ۲۰۰۰ میلادی، توسعه و تولید تجاری از منابع نامتعارف گازی به یکی از تحولات و روندهای نوظهور در بازارهای جهانی گاز تبدیل شده است و آمریکا با بهره‌برداری از این منابع توانسته امنیت انرژی خود را به‌طور محسوسی ارتقا بخشد. این امر توجه سایر دارندگان منابع نامتعارف گازی را نیز به‌خود جلب کرده و آنها هم درصد برآمده‌اند تا در صورت امکان بتوانند با تولید از این ذخایر، فاصله بین عرضه و تقاضای انرژی در کشور خود را کم کنند و بدین طریق وابستگی خود به

۱. در شماره‌های ۶ و ۷ ماهنامه تحلیلی انرژی مباحثی درخصوص میزان سرمایه‌گذاری کشورهای مختلف در حوضه گاز رُسی و همچنین چالش‌های اقتصادی و زیست‌محیطی این سوخت نامتعارف بیان شده بود. در این یادداشت به بررسی اجمالی تأثیر انقلاب منابع گازی نامتعارف بر بازار جهانی گاز طبیعی از حیث ذخایر، عرضه، تقاضا و تجارت بین‌المللی گاز، آثار ژئوپلیتیکی آن بر اقتصادهای نوظهور و تحولات ناشی از تولید گاز رُسی در آمریکا پرداخته می‌شود.



انرژی وارداتی را کاهش دهند.

طی سال‌های اخیر به تدریج گاز طبیعی نقش پررنگ‌تری در تأمین انرژی جهان ایفا کرده و سهم قابل توجهی از سبد انرژی دنیا را به خود اختصاص داده است، اما اخیراً علاوه بر رشد تولید گاز طبیعی از محل منابع متعارف، در پی پیشرفت‌های چشمگیر فناوری، امکان توسعه و بهره‌برداری از منابع نامتعارف گازی در مناطق مختلف جهان نیز میسر شده و در نتیجه گاز طبیعی در حال ورود به عصر طلایی خود قرار گرفته است. توسعه و بهره‌برداری از انواع مختلف منابع نامتعارف گازی یکی از روندهای نوظهور بازار انرژی جهان و یکی از مهمترین مباحث حوزه آینده‌پژوهی انرژی است.

مطالعات انجام شده حاکی از ظهور آینده‌ای است که در آن مقوله عرضه و تقاضای انرژی، به تدریج وابستگی متقابل مناطق مختلف جهان را گسترش می‌دهد. طی دهه‌های آتی، از یک سو کشورهای مصرف‌کننده با نیاز رو به رشد و فزاینده انرژی مواجه خواهند شد و از سوی دیگر، کشورهای تولیدکننده و در حال توسعه جهت سرمایه‌گذاری و همچنین دستیابی به فناوری‌های نوین برای توسعه بخش بالادستی و کاهش شدت انرژی و کنترل مصرف داخلی، به میزان قابل توجهی از منابع مالی نیازمند خواهند بود.

طی چهار دهه اخیر، راهبرد انرژی جوامع صنعتی و توسعه‌یافته به‌ویژه ایالات متحده بر پایه دو اصل رشد تدریجی تقاضای انرژی به‌خصوص انرژی‌های فسیلی و محدودیت و رو به اتمام بودن ذخایر هیدروکربوری استوار بوده است. بنابراین تمام توجهات به سمت واردات نفت، گاز و فرآورده‌های نفتی برای تأمین امنیت انرژی از

طریق تولیدکنندگان اصلی و سنتی (روسیه، خاورمیانه و شمال و غرب آفریقا) معطوف شد، اما از دهه ۷۰ میلادی همواره به دلیل بروز تنش‌های سیاسی و ریسک‌های ژئوپلیتیکی، این روند با نوسانات گسترده قیمت و تحمیل هزینه‌های زیاد به این اقتصادها همراه بوده است.

در چنین شرایطی راهبرد مدیریت تقاضا و افزایش عرضه انرژی در کشورهای مصرف‌کننده برای کاهش وابستگی به منابع نفت و گاز اوپک و روسیه در دستور کار قرار گرفت. در دهه‌های اخیر کشورهای صنعتی در زمینه مدیریت تقاضا و کاهش شدت انرژی به موفقیت‌های قابل توجهی دست یافتند، اما به دلیل رو به افول بودن منابع هیدروکربوری خود موفق به افزایش تولید از ذخایرشان نشده و لذا راهبرد سرمایه‌گذاری در بخش بالادستی کشورهای دارنده منابع هیدروکربوری در قالب قراردادهای مشارکت در تولید را برای تولید نفت و گاز و تأمین امنیت انرژی خود اتخاذ کردند، اما درحال حاضر تحول شگرفی درحال شکل‌گیری است که می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در کاهش وابستگی کشورهای صنعتی و اقتصادهای نوظهور به منابع هیدروکربوری خاورمیانه و روسیه ایفا کند.

این تحول که کارشناسان و صاحب‌نظران بازار انرژی از آن به‌عنوان انقلاب گازهای نامتعارف یاد می‌کنند درحال ایجاد پارادایم جدیدی در ژئوپلیتیک انرژی جهان و برهم‌زننده موازنه قدرت به نفع کشورهای مصرف‌کننده صنعتی و توسعه‌یافته نظیر ایالات متحده و اروپا و اقتصادهای نوظهور چین و هند است.

به‌عنوان اولین نشانه این تحول بزرگ می‌توان به رشد چشمگیر تولید گاز طبیعی آمریکا در دهه نخست قرن ۲۱ اشاره کرد که از سال ۲۰۱۰ این کشور را به



بزرگ‌ترین تولیدکننده گاز جهان مبدل ساخته و رتبه ایالات متحده را بالاتر از روسیه قرار داده است. دستاوردی که نتیجه چندین سال سرمایه‌گذاری و توسعه فناوری در زمینه اکتشاف، توسعه و بهره‌برداری از منابع نامتعارف گازی است. توانایی آمریکا در تولید از منابع گازهای رُسی تحولی شگرف در بازار گاز طبیعی این کشور و به‌تبع آن در جهان به‌وجود آورده است.

منابع نامتعارف گازی جهان عمدتاً از چهار بخش گازهای رُسی، ماسه‌های گازی (گازهای فشرده)^۱، گازهای حاصل از متان^۲ و هیدرات‌های گازی تشکیل می‌شود. ذخایر نامتعارف گازی قابل برداشت با فناوری‌های موجود کشف شده تقریباً معادل ۸۰ درصد ذخایر متعارف گاز جهان است که این رقم بسیار قابل تأمل می‌باشد. مجموع ذخایر باقیمانده قابل برداشت گاز جهان درحال حاضر حدود ۷۵۲ تریلیون مترمکعب است. به‌لحاظ برخورداری از ذخایر متعارف مناطق روسیه و اروپای شرقی و آسیای مرکزی با ۱۳۱ تریلیون مترمکعب در رتبه اول قرار دارند، اما از حیث مالکیت ذخایر نامتعارف، منطقه آسیا، پاسفیک و آمریکای شمالی به‌ترتیب با ۹۳ و ۷۷ تریلیون مترمکعب رتبه‌های نخست را در اختیار دارند که این رقم نیمی از ذخایر نامتعارف گازی جهان را تشکیل می‌دهد.^۳ افزایش میزان ذخایر قابل برداشت گاز جهان با احتساب ذخایر نامتعارف، موجب بروز تغییرات مهمی در ترکیب بازیگران اصلی بازار جهانی گاز و صف‌آرایی‌های جدید شده است. در آخرین رده‌بندی

1. Tight Gas

2. Coalbed Methane

3. International Energy Agency, "Golden Rules for a Golden Age of Gas", World Energy Outlook: Special Report on Unconventional Gas, 12 November, 2012.

کشورهای دارنده ذخایر گازی جهان که در سال ۲۰۱۱ با در نظر گرفتن ذخایر متعارف در گزارش‌های آماری مراکز معتبر جهانی ارائه شده بود، روسیه، ایران و قطر به ترتیب با ۴۴/۶، ۳۳/۱ و ۲۵ میلیارد مترمکعب بیشترین ذخایر گاز جهان را در اختیار داشتند، اما در آخرین گزارش سال ۲۰۱۲ با احتساب منابع نامتعارف گازی روسیه، آمریکا، چین، ایران، عربستان، استرالیا و قطر کشورهای برتر دارنده ذخایر گازی جهان به‌شمار می‌روند (جدول ۳).

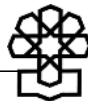
نکته مهم، قرار داشتن آمریکا و چین به‌عنوان دو اقتصاد برتر جهان و عمده‌ترین مصرف‌کنندگان انرژی جهان در آینده، در رتبه‌بندی جدید افق ۲۰۵۰ میلادی است. این دو کشور به لطف انقلاب گازهای رُسی، در آینده از منابع قابل برداشت بسیاری برخوردار خواهند شد که این امر تأثیر بسزایی در تأمین امنیت انرژی آنها خواهد داشت.

جدول ۳. میزان ذخایر متعارف و نامتعارف گاز جهان به تفکیک منطقه

(تریلیون مترمکعب)

عنوان	متعارف	نامتعارف	گازهای فشرده	گاز رسی	گاز حاصل از متان
اروپا و اوراسیا	۱۳۱	۴۳	۱۰	۱۲	۲۰
آسیا و اقیانوسیه	۳۵	۹۳	۲۰	۵۷	۱۶
آمریکا عضو OECD	۴۵	۷۷	۱۲	۵۶	۹
آفریقا	۳۷	۳۷	۷	۳۰	۰
آمریکای لاتین	۲۳	۴۸	۱۵	۳۳	-
اروپا عضو OECD	۲۴	۲۱	۳	۱۶	۲
جهان	۴۲۱	۳۳۱	۷۶	۲۰۸	۴۷

Source: IEA, 2012.

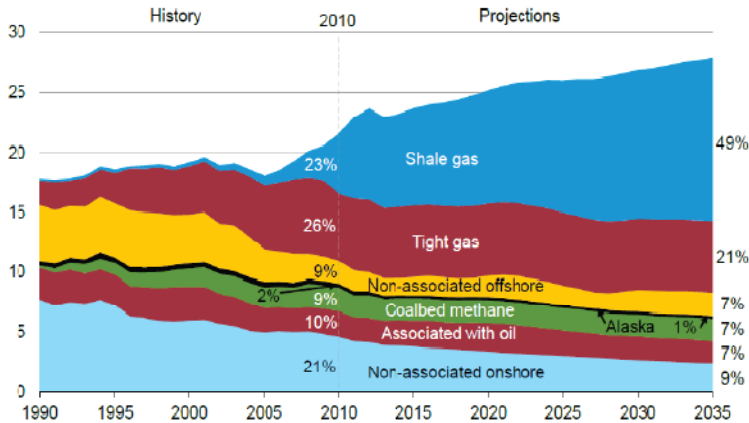


سهم تولید گازهای رُسی از کل گاز تولیدی آمریکا در ابتدای دهه ۲۰۰۰ بسیار ناچیز و حدود ۱ تا ۲ درصد بود که این رقم در پایان این دهه به ۲۳ درصد افزایش پیدا کرده است. این افزایش تولید، تغییرات عمده زیر را در بازار گاز آمریکا به دنبال داشته است:

با وجود افزایش ۵ درصدی مصرف گاز ایالات متحده در فاصله سال‌های ۲۰۰۸ تا پایان ۲۰۱۱، میزان واردات گاز این کشور حدود ۴۳ درصد کاهش یافته است. آمریکا که برای سال‌ها بزرگ‌ترین واردکننده گاز جهان بوده، سهم ۱۷ درصدی خود از کل واردات گاز جهان در سال ۲۰۰۸ را به ۹/۵ درصد در سال ۲۰۱۱ کاهش داد و به این ترتیب در سال ۲۰۱۱، ژاپن به بزرگ‌ترین واردکننده گاز جهان تبدیل شده است. درصد وابستگی ایالات متحده به گاز وارداتی یا به عبارتی سهم گاز وارداتی نسبت به کل مصرف گاز آمریکا، با ۷ درصد کاهش از ۲۱ درصد در سال ۲۰۰۸ به ۱۴ درصد در سال ۲۰۱۱ رسیده است. صادرات گاز آمریکا در سال ۲۰۱۱ نسبت به سال ۲۰۰۸ بیش از ۳۶ درصد رشد داشته است. در حال حاضر، حدود یک‌چهارم گاز تولیدی آمریکا (حدود ۵۰۰ میلیون مترمکعب در روز) از گازهای رُسی است که پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۵ این میزان به ۵۰ درصد افزایش یابد. این افزایش تولید و عرضه گاز در آمریکا همچنین سبب کاهش قیمت‌های گاز طبیعی در این منطقه نسبت به سایر نقاط جهان شده است (شکل ۱). در شکل ۲ قیمت قراردادهای فروش گاز طبیعی مایع در مناطق مختلف جهان در فوریه نشان داده شده است. همان‌طور که در بازار آسیا ملاحظه می‌شود قیمت گاز طبیعی مایع بیش از ۵ برابر بازار آمریکاست. این مهم اقتصاد آینده پروژه‌های گاز طبیعی مایع جهان را به شدت تحت تأثیر خود قرار داده است.

شکل ۱. روند تولید گاز آمریکا به تفکیک منابع از ۱۹۹۰ تا ۲۰۳۵

(میلیارد فوت مکعب در سال)

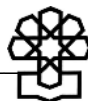


Source: EIA, June 2012.

شکل ۲. قیمت LNG در بازارهای مختلف جهان در فوریه سال ۲۰۱۳



Source: US Federal Energy Regulatory Commission, 2013.



پیامد مهم دیگر، تلاش سایر کشورهای دارنده منابع گازهای رُسی برای آغاز بهره‌برداری و دستیابی به تکنولوژی تولید از آن است. در این میان تولید گازهای رُسی در هیچ کشوری به اندازه چین بر بازارهای گاز جهان مهم و تأثیرگذار نخواهد بود، چراکه چین بزرگ‌ترین مصرف‌کننده انرژی جهان بوده و در سال‌های آتی نیز میزان مصرف انرژی این کشور به شدت افزایش خواهد یافت. همچنین این کشور بزرگ‌ترین دارنده ذخایر گازهای رُسی در جهان است که با تولید قابل توجه از این منابع، بازار چین و منطقه آسیا متحول خواهد شد.

ترکیب ده کشور برتر دارای ذخایر گاز (از روسیه تا کانادا) نشان می‌دهد که جز ایران، چین و روسیه، همه کشورها در گروه کشورهای زیرمجموعه حوزه آتلانتیک و همراه و متمایل به دیپلماسی خارجی آمریکا هستند، لذا انقلاب گازهای رُسی با تغییر آرایش کشورهای صاحب ذخایر گاز طبیعی، می‌تواند به تفوق ایالات متحده به‌عنوان سردمدار ائتلاف بین‌قاره‌ای یا فراآتلانتیک^۱ بر ذخایر گازی جهان و ایفای نقش تعیین‌کننده توسط این کشور و هم‌پیمانانش در مدیریت بازار جهانی گاز طبیعی و سازوکار حاکم بر آن بیانجامد. اهمیت تغییر موازنه بازار گاز طبیعی در نتیجه همسویی و همگرایی احتمالی کشورهای بلوک غرب وقتی دوچندان می‌شود که توجه ویژه‌ای به انحصار کنونی دانش فنی توسعه و بهره‌برداری از منابع نامتعارف گازی توسط شرکت‌های آمریکایی داشته باشیم، لذا توسعه منابع گازی نامتعارف که تنها مصداق عینی آن درحال حاضر منطقه آمریکای شمالی است، قطعاً در حوزه آتلانتیک و کشورهای همسو با ایالات متحده با آهنگ سریع‌تری به اجرا در خواهد

1. Trans- atlantic Community

آمد. در این خصوص کشورهای نظیر استرالیا، کانادا، عربستان سعودی، قطر و مکزیک که قطعاً همسویی بیشتری با مواضع آمریکا دارند، در مقایسه با چین و روسیه و سایر کشورهای مستقل، راه آسان‌تری برای توسعه و بهره‌برداری از منابع نامتعارف گازی در پیش دارند.

منابع

۱. سلیمان قاسمیان و هومن طباطبایی دیبا، انقلاب گازهای رُسی و آغاز عصر طلایی صنعت گاز طبیعی، رویکرد ژئوپلیتیک، معاونت برنامه‌ریزی وزارت نفت، ماهنامه اکتشاف و تولید شماره ۹۹، اسفندماه ۱۳۹۱، فروردین‌ماه ۱۳۹۲.
۲. علی خواجوی، چالش‌های فراوری چین در تحقیق برنامه‌های تولید از گاز رُسی، معاونت برنامه‌ریزی وزارت نفت، ماهنامه اکتشاف و تولید، شماره ۹۹، اسفندماه ۱۳۹۱، فروردین‌ماه ۱۳۹۲.
3. International Energy Agency, "Golden Rules for a Golden Age of Gas", World Energy Outlook: Special Report on Unconventional Gas, 12 November, 2012.
4. "Annual Energy Outlook 2012", EIA, June, 2012.
5. US Federal Energy Regulatory Commission, 2013.

سد و نیروگاه سیاه‌بیشه، اولین نیروگاه تلمبه ذخیره‌ای ایران

همه شبکه‌های برق در دنیا، در ساعاتی از شبانه‌روز با حداقل یک اوج مصرف (پیک) و در ساعاتی با کاهش مصرف و اضافه تولید روبرو هستند. ساعات اوج مصرف، در ایران در فصل پاییز و زمستان ساعت ۱۸ تا ۲۳ است. همچنین از اواسط بهار تا پایان تابستان دو پیک مصرف وجود دارد که اولی از ساعت ۱۴ الی ۱۷ و دومی از ساعت ۲۰ الی ۲۴ ادامه دارد، لذا در کلیه فصول سال از ساعت ۲۴ به بعد، به‌طور مکرر مازاد تولید دیده می‌شود. اگر در ساعات اوج مصرف میزان مصرف از میزان تولید بالاتر



باشد، خاموشی نتیجه آن خواهد بود و در ساعاتی که مصرف کمتر از تولید است نمی‌توان نیروگاه‌ها را خاموش کرد. زیرا خاموش کردن نیروگاه‌های بزرگ حرارتی و هسته‌ای هزینه‌بر است و صرفه اقتصادی ندارد. طبق استانداردهای جهانی به‌ازای هر ۳۰ تا ۴۰ هزار مگاوات تولید برق، هزار مگاوات ظرفیت تلمبه ذخیره‌ای وجود دارد. در صورت نبود این ظرفیت، خاموشی در ساعات پیک در کشور رخ خواهد داد. درحال حاضر ظرفیت تولید برق در ایران ۷۰ هزار مگاوات است، لذا برای ایجاد توازن در شبکه نیاز به ۲۰۰۰ مگاوات نیروگاه تلمبه ذخیره‌ای است. درحال حاضر تنها نیروگاه تلمبه ذخیره‌ای موجود در کشور که وظیفه مهم و حیاتی ایجاد توازن در شبکه برق سراسری را برعهده دارد، سد و نیروگاه سیاه‌بیشه است.

تاریخچه و سوابق نیروگاه سیاه‌بیشه

مطالعات اولیه ایجاد نیروگاه تلمبه ذخیره‌ای در ایران با درخواست از مهندسان مشاور بلژیکی در منطقه البرز، در قالب همکاری بین دو دولت ایران و بلژیک در سال ۱۳۴۹ انجام شد و گزارش‌های آن توسط شرکت تراکسیونل بلژیک به وزارت نیرو ارائه شد. عملیات مقدماتی زمین‌شناسی محل طرح در اوایل سال ۱۳۵۷ توسط مشاور بلژیکی شروع شد که با پیروزی انقلاب اسلامی و قطع همکاری مشاوران خارجی متوقف شد.

در سال ۱۳۶۲ مطالعات طراحی و تهیه اسناد مناقصه توسط مشارکت شرکت‌های مشانیر^۱ و لامایر (آلمانی) آغاز شد و در سال ۱۳۶۴ طراحی بخشی از

۱. شرکت سهامی خدمات مهندسی برق (مشانیر).

اجزای طرح به پایان رسید. در سال‌های ۱۳۶۴ تا ۱۳۷۱ کارهای تکمیل مطالعات و طراحی جزئیات توسط مشارکت مشاوران مشاوران و لامایر ادامه یافت و همزمان کارهای اجرایی برخی از قسمت‌های طرح انجام شد، اما در سال ۱۳۷۱ تمام عملیات اجرایی به دلیل تشکیک در مطالعه‌های توجیه فنی و اقتصادی طرح متوقف شد. بازنگری مطالعات توجیه فنی و اقتصادی طرح از سال ۱۳۷۸ توسط شرکت‌های EDF فرانسه و مشاوران آغاز و در سال ۱۳۸۱ به اتمام رسید و در سال ۱۳۸۲ برای اجرای تمام امور مربوط به طرح، دو قرارداد به شرح زیر منعقد شد:

قرارداد اول با مشارکت شرکت‌های کیسون^۱، بتا و خدمات مهندسی مکانیک خاک برای احداث سدهای بالا و پایین و اجرای تونل‌های آبرسان تا مخزن فشارشکن، در شهریورماه ۱۳۸۲ منعقد شد. موضوع این قرارداد، بررسی، کنترل و تأیید مطالعات فاز ۲ و انجام طراحی تفصیلی همراه با اجرا بوده و مدت زمان آن ۶۰ ماه تعیین شد.

قرارداد دوم با مشارکت شرکت‌های فرآب و تابلیه برای احداث مغارهای نیروگاه و ترانسفورمر، شافت‌های مایل آبرسان نیروگاه، مخزن فشارشکن و تهیه و نصب چهار واحد نیروگاه ۲۶۰ مگاواتی، در دی‌ماه ۱۳۸۲ منعقد و مدت آن ۶۰ ماه تعیین شد. بالاخره مراحل طراحی و ساخت این نیروگاه در اوایل امسال به پایان رسید، اما متأسفانه هنوز وارد شبکه برق کشور نشده است.



موقعیت جغرافیایی و مشخصات فنی سد سیاه‌بیشه

سد و نیروگاه سیاه‌بیشه در ۱۲۵ کیلومتری شمال تهران و ۱۰ کیلومتری شمال تونل کندوان در مسیر رودخانه چالوس قرار دارد. این نیروگاه دارای دو مخزن بالادست و پایین‌دست است که سد مخزن بالابر روی رودخانه چالوس و سد مخزن پایین‌دست در محل تلاقی رودخانه‌های چالوس و گرم رودبار واقع شده و نیروگاه در میانه این دو سد قرار گرفته است. سد بالادست از نوع سنگریزه‌ای با روکش بتنی با حجم مخزن ۳/۶ میلیون مترمکعب بر روی کوه و سد پایین‌دست با حجم مخزن ۳/۷ میلیون مترمکعب در عمق یک دره واقع شده و با یکدیگر حدود ۵۰۰ متر اختلاف ارتفاع دارند. در ساعات پیک مصرف برق در شبکه سراسری، مسیر آب از مخزن بالا به مخزن پایین باز می‌شود. این آب در کانال‌هایی که شیب بسیار تندی دارد جریان پیدا می‌کند و توربین‌های چهار واحد نیروگاهی ۲۶۰ مگاواتی را می‌چرخاند و به‌طور متوسط ۱۰۰۰ مگاوات برق تولید می‌کند که برای کمک به شبکه وارد مدار می‌شود. از ساعت ۱۲ شب به بعد که ساعات اضافه تولید نیروگاه‌هاست واحدهای توربین تلمبه‌خانه سیاه‌بیشه با مصرف برق اضافی موجود در شبکه به‌صورت تلمبه کار می‌کند و آب انباشته شده در مخزن پایین‌دست را به مخزن بالادست پمپاژ کرده و در مخزن بالایی ذخیره می‌کند. این نیروگاه از طریق سیستم مدیریت انرژی^۱ از مرکز دیسپاچینگ واقع در طرح، کنترل خواهد شد، ضمن اینکه به‌طور مستقیم از مرکز دیسپاچینگ تهران هم فرمان خواهد گرفت.

ایجاد تعادل در شبکه برق مصرفی کشور در ساعات‌های پربار و کم‌بار مصرف،

تولید انرژی برق‌آبی با ظرفیت ۱۰۴۰ مگاوات در ساعت‌های پربار مصرف و مصرف انرژی الکتریکی با ظرفیت ۹۶۰ مگاوات در ساعت‌های کم‌بار مصرف، کاهش هزینه‌های استهلاک ناشی از توقف و راه‌اندازی مجدد نیروگاه‌های حرارتی به میزان ۱۹ میلیون دلار و ایجاد محیطی تفریحی و توریستی برای گردشگران از اهداف اصلی ساخت سد و نیروگاه ذخیره‌ای سیاه‌بیشه است. ضمن اینکه با بهره‌برداری از این نیروگاه و ورود آن به شبکه برق کشور، افزایش عمر نیروگاه‌های حرارتی، ذخیره انرژی الکتریکی، افزایش پایداری، افزایش قابلیت اطمینان شبکه حاصل خواهد شد. در پایان مشخصه‌های اصلی سد و نیروگاه سیاه‌بیشه در جداول ۴ و ۵ به اختصار بیان شده است.

جدول ۴. مشخصات سد مخازن بالا و پایین

عنوان مشخصه	مخزن بالا	مخزن پایین
نوع سد	سنگریزه‌ای با روکش بتنی	سنگریزه‌ای با روکش بتنی
ارتفاع سد از پی	۸۲/۵ متر	۱۰۲ متر
طول تاج	۴۳۶	۳۳۲
حجم کل مخزن	۳/۴ میلیون مترمکعب	۶/۹ میلیون مترمکعب
حجم مفید مخزن	۳/۶ میلیون مترمکعب	۳/۷ میلیون مترمکعب
طول مخزن	۱ کیلومتر	۱/۱ کیلومتر
نوع سرریز	آزاد پلکانی	آزاد پلکانی
دبی طراحی سرریز	۲۰۳ مترمکعب بر ثانیه	۸۶۰ مترمکعب بر ثانیه
عرض تاج سرریز	۲۰ متر	۳۰ متر
تعداد تونل سیستم انحراف	۱ رشته	۱ رشته
قطر تونل سیستم انحراف	۲/۹۵ متر	۴ متر
طول تونل سیستم انحراف	۵۹۴ متر	۷/۷ متر

**جدول ۵. مشخصات فنی نیروگاه**

موقعیت نیروگاه	زیرزمینی
نوع توربین	فرانسوی عمودی
ظرفیت نصب شده توربین (تولید)	۱۰۴۰ مگاوات (۴ واحد ۲۶۰ مگاواتی)
دبی عبوری از هر توربین	۶۵ مترمکعب بر ثانیه
طول مغار نیروگاه	۱۳۱ متر
عرض مغار نیروگاه	۲۴/۵ متر
ارتفاع مغار نیروگاه	۴۶/۵ متر
ظرفیت نصب شده پمپ (مصرف)	۹۶۰ مگاوات (۴ واحد ۲۴۰ مگاواتی)
دبی عبوری از هر پمپ (مصرف)	۵۰ مترمکعب بر ثانیه

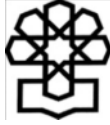
منابع

۱. هفته‌نامه خبری تحلیلی برنامه، سال ۱۳۸۹، شماره ۳۹۳.

2. <http://file.spac.ir>

۳. شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران:

<http://fa.iwpc.ir/siahbishe/default.aspx>



مرکز پژوهش‌ها
مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۱۳۰۲۵

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: ماهنامه تحلیلی انرژی (۹)

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

تهیه و تدوین‌کنندگان: زهرا جعفری، مهدخت متین، سیده‌مریم موسوی

ناظران علمی: هوشنگ محمدی، فریدون اسعدی

مقتضای: حسین امیری خامکانی (عضو کمیسیون انرژی)

ویراستار تخصصی: —

ویراستار ادبی: —

واژه‌های کلیدی: —

تاریخ انتشار: ۱۳۹۲/۳/۲۶