

# مهم افزای

فصلنامه اختصاصی  
همافزایی انرژی و آب

شماره سوم | پاییز ۱۴۰۲ | قیمت: ۴۵ هزار تومان

۳

## واکاوی پرونده ناترازی گاز در ایران

چرا طرح جایگزینی بخاری‌های راندمان بالا اجرایی نشده است؟

مقام معظم رهبری:

به تناسب آن مقداری که هزینه مصرف می‌کنیم، از این هزینه‌مان بهره‌برداری نمی‌کنیم؛ در بخش‌های مختلف همین جور است؛ بهره‌وری در کشور کم است.

**ما در زمینه بهره‌وری عقبیم.**

۱۴۰۱/۰۱/۰۱





شرکت بهره‌برداری نفت و گاز شرق

# تنها تولیدکننده گاز در شمال و شمال شرق کشور

لر فیت تولید روزانه ۶۲  
میلیون متر مکعب گاز

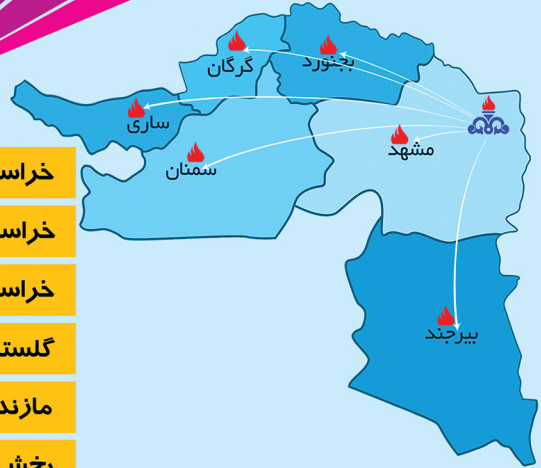
آمین گاز ۶ استان کشور

ارای بزرگترین تأسیسات  
خیره‌سازی گاز در کشور

چالش‌ها

تحقق سیاست‌های اقتصاد  
تقاومتی در حوزه تولید و اشتغال

عال و مسئولیت پذیر در حوزه  
مسئولیت های اجتماعی (CSR)



تولید از میدان گازی  
مشترک گنبدلی

تولید از میدان گازی  
خانگیران

لایه مزدوران

شوریجه لایه B

شوریجه لایه D

خراسان رضوی

خراسان شمالی

خراسان جنوبی

گلستان

مازندران

بخشی از سمنان

گازی با ۳٫۶ درصد H2S و ۶٫۵ درصد CO2

خوردگی بالای تأسیسات

احتمال تشکیل هیدرات گازی

عواقب جبران‌ناپذیر ناشی از نشت گاز ترش

افزایش دما تا ۵۰ درجه در تابستان

کاهش دما تا ۲۵- درجه در زمستان

طوفان های موسمی، گرد و خاک و حرکت شن های روان

کمتر از ۱۸۰ میلیمتر میانگین بارندگی در سال

تعامل با ادارات ذی‌ربط با هدف محرومیت زدایی و همیاری  
در مدیریت بحران های منطقه ای

واگذاری زمین جهت ساخت مجتمع آموزشی و فرهنگی

اخذ مجوز و اختصاص ۲۲۰ میلیارد ریال بودجه جهت ارتقای

سطح آموزشی شهرستان

ذخیره سازی گاز طبیعی در فصول گرم سال

بهره‌برداری در فصول سرد سال با هدف تأمین گاز مصرفی

سیاست گذاری در جذب حداکثری نیروی انسانی بومی

تأمین بیش از ۸۵ درصد کالای مورد نیاز از طریق منابع داخلی

بستر سازی و ایجاد زیرساخت های لازم در توانمند سازی پیمانکاران

ایفای نقش مؤثر جهت حضور شرکت های پیمانکاری بومی



شرکت ملی نفت ایران  
شرکت نفت مناطق مرکزی ایران

شرکت بهره‌برداری نفت و گاز شرق

East Oil & Gas Production Company

ستاد مرکزی: مشهد، بلوار ارشاد، خیابان مهندس، نبش مهندس ۱

منطقه عملیاتی: کیلومتر ۱۶۵ جاده مشهد | سرخس | منطقه عملیاتی خانگیران

روابط عمومی ۰۵۱-۳۷۰۴۷۳۷۰-۵ | کدپستی: ۹۱۸۵۸۳۰۵۳۴

www.eogpc.ir | info@eogpc.ir



# ۳ روش ارزان برای گرم کردن خانه در زمستان بدون اتلاف انرژی

مراقب باشید.



درست مصرف کنیم  
ایمن مصرف کنیم  
همیشه مصرف کنیم

دمای منزل را بین ۱۸ تا ۲۱ درجه سانتیگراد تنظیم کنید

مراقب باشید.



از پوشش مناسب در منزل استفاده کنید

مراقب باشید.



فقط اتاقهایی را گرم کنید که از آن استفاده می کنید



شرکت گاز استان چهارمحال و بختیاری  
روابط عمومی

# هم افزایی

فصلنامه اختصاصی  
هم افزایی انرژی و آب

فصلنامه اختصاصی خانه هم افزایی انرژی و آب استان خراسان رضوی

## فهرست:

## شناسنامه

### صاحب امتیاز:

خانه هم افزایی انرژی و آب استان خراسان رضوی  
شماره مجوز: ۹۴۲۲

### مدیر مسئول:

حمید ایزدی

### سردبیر:

علی طاهری زاده

### معاون سردبیر:

امیرحسین یوسف زاده

### شورای سیاست گذاری:

سعید سالمی، رضا براتی،  
امیرطالبی طریقه، حمیدرضا افشون،  
حمید ایزدی، سعید طاحونه ساز، سیدمجید خطیبی،  
علی طاهری زاده، امیرحسین یوسف زاده

### دبیران تحریریه:

محمد رضا فلفلانی، امین وطن پور،  
علی قربانیان، حامد مصلحی، سیدمجید خطیبی،  
احمد فانژی

### هیئت تحریریه:

فائزه جاودان مهر، سید حسین حسینی،  
جواد میثاقی فاروجی، محسن کاظمی، آرمین  
فضلی نژاد، محمدرضا کلاته، محمدرضا فلفلانی،  
محمد جواد خالقی، رمضان روحانی،  
مهدی اعظم نور، امیرحسین یوسف زاده،  
علی طاهری زاده، مهسا ناطقی

### طراح هویت بصری و صفحه آرایی:

علی طاهری زاده

### طراح لوگو:

جواد خانی

### عکاس:

محمد اردکانی مقدم

### پشتیبانی:

آرش صدری

\*مسئولیت صحت محتوای مقالات  
در نشریه بر عهده نویسندگان است و نشریه هم افزایی  
انرژی و آب مسئولیتی در قبال محتوای منتشر شده ندارد\*

### کلام خبرگان

- در زمینه سیاست های توسعه گازسانی، باید بازنگری دقیقی انجام شود / صفحه ۲
- به تعهدات ذخیره سازی گاز خود به طور کامل عمل کرده ایم / صفحه ۳
- بهره‌وری تجهیزات گازسوز مانند بخاری‌ها کمک موثری به حل مسئله ناترازی گاز می‌کند / صفحه ۴
- مصرف انرژی کشور ما بسیار بالاست ولی توجه لازم به مسئله بهینه‌سازی نمی‌شود / صفحه ۵

### پرونده ویژه

- واکاوی پرونده ناترازی گاز در ایران با محوریت: بررسی طرح‌های بهینه‌سازی مصرف / صفحه ۷

 <p>طرح جایگزینی بخاری‌ها تا به الان متمرکز نبوده و به تاخیر افتاده است / صفحه ۱۰ گفتگو با حسن افتخاری مدیرعامل شرکت گاز استان خراسان رضوی</p>	 <p>طرح جایگزینی بخاری‌ها تا به الان متمرکز نبوده و به تاخیر افتاده است / صفحه ۱۰ گفتگو با حسن افتخاری مدیرعامل شرکت گاز استان خراسان رضوی</p>
 <p>جایگزینی یک میلیون بخاری کم مصرف با راندمان بالا تا سال ۱۴۰۴ / صفحه ۱۴ گفتگو با محسن شریفی مدیرکل دفتر فنی، امور عمرانی و حمل و نقل و ترافیک استانداری خراسان رضوی</p>	 <p>جایگزینی یک میلیون بخاری کم مصرف با راندمان بالا تا سال ۱۴۰۴ / صفحه ۱۴ گفتگو با محسن شریفی مدیرکل دفتر فنی، امور عمرانی و حمل و نقل و ترافیک استانداری خراسان رضوی</p>
 <p>فرار از اثرات ناترازی گاز با حرکت به سمت نیروگاه‌های تجدیدپذیر ممکن است / صفحه ۱۸ گفتگو با رضا مرجان زاده مدیرعامل شرکت مدیریت تولید برق طوس</p>	 <p>فرار از اثرات ناترازی گاز با حرکت به سمت نیروگاه‌های تجدیدپذیر ممکن است / صفحه ۱۸ گفتگو با رضا مرجان زاده مدیرعامل شرکت مدیریت تولید برق طوس</p>
 <p>بهره‌وری تجهیزات گازسوز کشور مانند بخاری‌ها کمک مؤثری به حل مسئله ناترازی گاز می‌کند / صفحه ۲۲ گفتگو با محمد کامل مدیر شرکت منطقه ۴ انتقال عملیات گاز</p>	 <p>بهره‌وری تجهیزات گازسوز کشور مانند بخاری‌ها کمک مؤثری به حل مسئله ناترازی گاز می‌کند / صفحه ۲۲ گفتگو با محمد کامل مدیر شرکت منطقه ۴ انتقال عملیات گاز</p>

### قلم نخبگان

- موقعیت ژئوپولیتیکی استان خراسان رضوی در سوآپ‌های گازی / صفحه ۲۸
- جایگاه نفت و گاز در دیپلماسی انرژی ایران، تعامل با همسایگان و سیاست‌گذاری‌های دولتی و بین‌المللی / صفحه ۳۰
- بهره‌برداری یکپارچه الگویی جدید در بهره‌برداری موثر از میادین مشترک نفت و گاز / صفحه ۳۲
- بررسی اقتصادی امکان تولید میعانات گازی با روش GTL و مقایسه با روش‌های رایج مانند LNG / صفحه ۳۵
- بررسی مشکلات و چالش‌های فهرست بلند منابع وزارت نفت (AVL) / صفحه ۳۸
- تأثیر سیاست‌های پولی و مالی بر بهره‌وری در صنعت نفت و گاز / صفحه ۴۰
- جامعه و چالش الگوواره‌های مصرف گاز / صفحه ۴۲
- ناترازی و صادرات گاز مایع / صفحه ۴۴

### مسیر تعالی

- پژوهش و فناوری خانه هم افزایی در میدان عمل / صفحه ۴۵
- گزارش بازدید تخصصی از رودخانه کشف رود / صفحه ۴۶
- آزمایشگاهی سرآمد در حوزه آزمون‌های حرارتی و برچسب انرژی تجهیزات گازسوز در استان خراسان رضوی / صفحه ۴۷

### میزگرد

- بررسی وضعیت منابع انسانی و تحول اداری با محوریت شرکت ملی گاز ایران و استان خراسان رضوی / صفحه ۵۱



واکاوی پرونده ناترازی گاز در ایران از منظر افزایش بهره‌وری به عنوان لازمه تداوم جریان پایدار گاز



## گفتگو

## در زمینه سیاست‌های توسعه گازرسانی، باید بازنگری دقیقی انجام شود

به مرحله صادرات پنهان انرژی رسیده‌ایم؛ انرژی صرف‌شده برای تولید برخی از محصولات هزینه بالاتری از ارزش اصلی آن‌ها دارد که توسط تولیدکننده نادیده گرفته می‌شود.

حسن افتخاری ● مدیرعامل شرکت گاز استان خراسان رضوی

صعب‌العبور امکان جایگزین شدن روش‌های بهره‌ورتر وجود دارد. این گزاره علاوه بر بخش روستایی برای صنعت نیز صدق می‌کند؛ آیا واقعا نیاز است که بخش عمده تولید برق و یا صنعت به سمت مصرف گاز برود؟ این مسئله علل مختلفی دارد و از جمله آن می‌توان به ارزان بودن گاز اشاره نمود. دلیل دیگر مسئله عدم مکان‌یابی درست صنایع انرژی‌بر است که منجر به افزایش تقاضا برای گاز در یک محدوده با پتانسیل تولیدی محدودتر می‌شود. این شرایط ما را به مرحله صادرات پنهان انرژی رسانده است؛ یعنی انرژی صرف‌شده برای تولید برخی از کالاها و محصولات هزینه بالاتری از ارزش اصلی کالا دارد که این مسئله توسط تولیدکننده نادیده گرفته می‌شود. مثلاً در استان گلخانه‌هایی داریم که گل صادر می‌کنند و اگر گاز تخصیص یافته به آن را به تنهایی صادر کنیم ارزآوری و سودآوری بیشتری خواهد داشت. این مصداق صادرات پنهان انرژی است که عملاً اقتصادی نیست.

### ◆ گفتمان بهینه‌سازی به‌تازگی در ادبیات دولتی و مردمی ما شکل گرفته است

در گذشته نزدیک مسئله بهینه‌سازی در اذهان مدیران سبک و امری تشریفاتی شمرده می‌شد و رغبت و اعتقاد واقعی برای تحقق آن وجود نداشت، اما این مقوله امروز از مرحله انتخابی یا تشریفاتی و غیرواقعی بودن عبور کرده و به یک الزام تبدیل شده است، به عبارتی همه محکوم به بهینه‌سازی هستیم. نکته امیدوارکننده در حوزه بهینه‌سازی و بهره‌وری، شکل‌گیری این گفتمان در وزارت نفت و دولت است که زمینه‌ساز لازم برای افزایش راندمان تجهیزات گازسوز است. این نگاه در گذشته به هیچ‌وجه مورد توجه نبود چرا که اگر به آن توجه می‌شد نایبستی وضعیت این‌گونه باشد ولی در حال حاضر همه به این درک مشترک رسیده‌اند راندمان ما در حوزه تجهیزات گازسوز بسیار پایین است و باید برای آن چاره‌ای فوری اندیشید. در وزارت نیرو نیز این نگاه شکل گرفته است که نیروگاه‌های ما راندمان پایینی دارند و با همین مقدار گاز ارسالی به نیروگاه می‌تواند حداقل ۳۰٪ تولید برق افزایش یابد. به‌نهایت سقف تولید گاز رسیده‌ایم پس چاره‌ای جز حرکت به سمت بهینه‌سازی مصرف گاز نداریم، باید برای سناریوی ایران بدون گاز آینده‌پژوهی کنیم و آمادگی‌های لازم را از امروز بسازیم و آماده کنیم.



توسعه سیستم گازرسانی در عین حال که می‌تواند به‌عنوان خدمتی مهم به مناطق محروم و دورافتاده رونق ببخشد می‌تواند هزینه‌های زیادی را در بر داشته باشد که به صرفه نیست، در این مصاحبه قصد داریم به این مسئله و چند مسئله دیگر از نگاه مهندس حسن افتخاری مدیرعامل شرکت گاز استان خراسان رضوی بنگریم.

### ◆ ریل‌گذاری در حوزه مصرف گاز و مدیریت آن باید بازنگری شود

ناترازی یک مسئله چند وجهی است و نمی‌توان از یک جهت برای حل آن اقدام کرد، زیرا ظرافت‌های مهمی دارد و فراتر از یک برنامه‌ریزی دارد و فراتر از یک برنامه‌ریزی سازمانی، استانی و حتی وزارتخانه‌ای است و باید به صورت کلان برای آن برنامه‌ریزی شود؛ ناترازی در حوزه گاز یعنی اختلاف بین میزان تولید گاز و میزان مصرف یا تقاضای گاز؛ در نظر بگیرید که ما دومین ذخایر گازی جهان را داریم. با این وجود در شرایطی هستیم که میزان گاز مصرفی فصل سرد سال بیشتر از میزان تولید در کشور است. باید بررسی کنیم که چرا دچار چنین مسئله‌ای هستیم و با استناد بدین امر عقیده دارم در طرح‌ریزی و ریل‌گذاری هم در حوزه توسعه و گسترش مصرف گاز و هم در حوزه مدیریت مصرف در سطح کشور باید بازنگری شود.

### ◆ توسعه سیستم گازرسانی تا به کجا؟

در زمینه سیاست توسعه گازرسانی نیازمند بازنگری دقیق هستیم؛ با توجه به شرایط فعلی اگر اولین دارنده ذخایر گازی در جهان هم بودیم بازهم ناترازی رخ می‌داد؛ چرا که به شکل فراتر از حد توان، گاز را مصرف و چرخه انرژی کشور را به آن وابسته کرده‌ایم؛ معتقدم باید سهم گاز در سبد مصرفی انرژی، در شورای انرژی کشور بازنگری شود و مطابق با واقعیات حوزه تولید گاز باید سهم حوزه‌های مصرفی مختلف معین شود. زاویه نگاه برخی در اینجا ممکن است مسئله برابری در توزیع گاز به‌عنوان انفال و بهره‌مندی همه از آن باشد؛ این نگاه‌ها باید تغییر کند؛ اینکه بگوییم چون منابع گازی فراوان داریم باید به تمام نقاط کشور و همه بخش‌ها اعم از خانگی، صنایع فولاد، سیمان، پتروشیمی، نیروگاه و ... گاز برسانیم نادرست است چرا که مطابق با بررسی‌های میدانی برخی از طرح‌های گازرسانی در مناطق

## گفتگو

## به تعهدات ذخیره‌سازی گاز خود به‌طور کامل عمل کرده‌ایم

وظیفه تولید نفت و گاز در حوزه شرق و شمال شرق کشور به عهده شرکت بهره‌برداری نفت و گاز شرق است. حوزه عملیاتی این شرکت از شرق در سیستان و بلوچستان آغاز و تا شمال شرق در استان گلستان و تا حاشیه دریای خزر امتداد می‌یابد.

فرشید خیبری • مدیرعامل شرکت بهره‌برداری نفت و گاز شرق



حدود ۹۲ درصد از گاز این مخزن برداشت شده است. با مطالعات و بررسی‌های انجام شده مخزن مناسب ذخیره‌سازی شناخته شده و لذا این مخزن از سال ۱۳۹۳ به‌عنوان مخزن ذخیره‌سازی گاز مورد استفاده قرار می‌گیرد، بدین‌گونه که در ۸ ماه اول سال به‌طور متوسط روزانه ۱۰ میلیون مترمکعب گاز با استفاده از ۳ کمپرسور و ۱۱ حلقه چاه به مخزن تزریق و در چهار ماه سرد آخر سال به‌طور متوسط ۱۶ میلیون مترمکعب روزانه برداشت می‌کنیم.

### ● به تعهدات ذخیره‌سازی گاز خود به‌طور کامل عمل کرده‌ایم

در حال حاضر در شرف شکستن رکورد ذخیره‌سازی گاز در سال هستیم و به تعهدات ذخیره‌سازی خود به‌طور کامل عمل کرده‌ایم. هم‌اکنون نسبت به سال‌های قبل از برنامه ذخیره‌سازی جلوتر هستیم و اگر با همین روند کنونی تزریق ۱۲ میلیون مترمکعب روزانه ادامه دهیم به تکلیف خود در حوزه ذخیره‌سازی خواهیم رسید و بیشتر از ۲ میلیارد مترمکعب گاز در این مخزن ذخیره خواهیم کرد.

در اوایل سال گذشته فاز دوم ذخیره‌سازی با حضور رئیس جمهور محترم و وزیر محترم نفت کلید خورد که با اجرایی شدن و به بهره‌برداری رسیدن این فاز میزان گاز تزریقی در ۸ ماه نخست سال ۲۰ میلیون مترمکعب و میزان برداشت در بازه ۴ ماه سرد آخر سال ۴۰ میلیون مترمکعب خواهد بود.

### ● یک مخزن کوچک اما استراتژیک

در میدان خانگیران یک مخزن کوچک دیگر به نام مخزن شوربچه بی وجود دارد که تولید آن از سال ۱۳۵۲ آغاز شده است و در واقع قدیمی‌ترین مخزن تولیدی در این میدان است. این مخزن اگرچه در مقایسه با مخازن مزدوران و شوربچه D از حجم گاز قابل تولید کمتری برخوردار است ولی به‌واسطه شیرین بودن گاز تولیدی و اختصاص یک نم‌زدایی مستقل (نم‌زدایی جمالی‌نیا) برای ما اهمیت استراتژیک دارد. بدین معنا که حتی در صورت از مدار خارج شدن پالایشگاه این مخزن می‌تواند روزانه ۱/۵ میلیون مترمکعب گاز مورد نیاز را تأمین کند.



مهندس فرشید خیبری در این گفتگو گزارشی از وضعیت کنونی میادین و مخازن فعال شمال شرق کشور و گستره فعالیت این شرکت را تشریح می‌کنند؛ لازم به ذکر است سخنان ایشان ناظر بر مسئله ناترای گاز و سناریوهای پاسخ به آن در پرونده ویژه این شماره از فصلنامه درج شده است.

### ● از سیستان و بلوچستان تا کناره دریای خزر

وظیفه تولید نفت و گاز در حوزه شرق و شمال شرق کشور به شرکت بهره‌برداری نفت و گاز شرق سپرده شده است. حوزه عملیاتی این شرکت از شرق در سیستان و بلوچستان آغاز و تا شمال شرق در استان گلستان و تا حاشیه دریای خزر امتداد می‌یابد. شرکت بهره‌برداری نفت و گاز شرق از شرکت‌های سه‌گانه زیرمجموعه شرکت نفت مرکزی ایران محسوب می‌شود که خود زیرمجموعه شرکت ملی نفت ایران است.

### ● میادین و مخازن در حال بهره‌برداری

در حال حاضر میادین خانگیران و گنبدلی تنها میادین در حال بهره‌برداری می‌باشند. مخازن مزدوران، شوربچه B و شوربچه D در میدان خانگیران قرار دارند. مخزن مزدوران بزرگترین مخزن این میدان است که دارای گاز ترش با ۳۴ تا ۳۶ هزار ppm هیدروژن سولفور و ۶.۵ درصد مونوکسید کربن می‌باشد. این گاز برای مصرف نیاز به تصفیه دارد بنابراین گاز تولیدی از این مخزن مستقیماً جهت پالایش به پالایشگاه گاز شهید هاشمی‌نژاد هدایت می‌شود. در پالایشگاه این گاز تصفیه و توسط خطوط انتقال ۳۶ و ۴۸ اینچ به شهر مشهد و از آنجا به استان‌های خراسان رضوی، خراسان شمالی، خراسان جنوبی، گلستان، مازندران و استان سمنان انتقال می‌یابد. تولید از این مخزن در پیک تولید حدود ۴۵ میلیون مترمکعب در روز می‌باشد.

مخزن شوربچه D حاوی گاز شیرین (فاقد H<sub>2</sub>S) می‌باشد که تا سال ۱۳۹۳



## گفتگو

## بهره‌وری تجهیزات گازسوز مانند بخاری‌ها کمک مؤثری به حل مسئله ناترازی گاز می‌کند

موفق به بومی‌سازی تعمیرات شیرهای تویی تمام جوشی در انواع وسایزهای مختلف شدیم که تنها ۳ کشور دیگر جهان این دانش را دارند؛ از ابتدای سال ۱۴۰۰ و با اجرای این پروژه‌ها در حوزه تعمیرات کارگاهی شیرها و بال ولوها، ۲۸۵ میلیارد ریال صرفه جویی حاصل شده است.

محمد کامل ● مدیر شرکت منطقه ۴ عملیات انتقال گاز

حوزه تعمیرات کارگاهی شیرها رخ داده که با بهره‌گیری از توانمندی داخلی در حوزه‌های مختلف و استفاده از ظرفیت شرکت‌های دانش بنیان برای نخستین بار در کشور و در منطقه ۴ عملیات انتقال گاز موفق به بومی‌سازی تعمیرات شیرهای بال ولو تمام جوشی در انواع و سایزهای مختلف شدیم. همچنین موفق به بومی‌سازی تعمیرات شیرهای تویی تمام جوشی در انواع و سایزهای مختلف شدیم و این مهم ما را در کنار ۳ کشور دیگر جهان که این دانش را در اختیار داشتند، قرار داد صرفه جویی زیادی رقم زده است؛ با اجرای این پروژه‌ها در حوزه تعمیرات کارگاهی شیرها و بال ولوها، ۲۸۵ میلیارد ریال صرفه جویی از سال ۱۴۰۰ حاصل شده است. همان‌طور که قبلاً عرض کردم تعمیرات در حین سرویس شیرآلات خطوط انتقال گاز فشار قوی به صورت کاملاً تخصصی و با صرف هزینه گزاف روزانه در حدود ۱۵۰۰ یورو توسط تعداد محدودی شرکت در سطح سه کشور انجام می‌شد که این منطقه به همت متخصصان داخلی موفق به بومی‌سازی این مهم گردیده است. با توجه به متغیرهای گوناگون در حوزه محاسبه میزان صرفه جویی، دو مورد به صورت پایلوت محاسبه شده که بیش از ۵۸۰ میلیارد ریال صرفه جویی ناشی از عدم نیاز به تخلیه گاز و تعویض شیرها و همچنین بالا رفتن کیفیت موارد مربوط به HSE به دلیل رفع پاسی شیرآلات نصب شده در خطوط برای تعمیر دو شیر حاصل شد.

### ● در حوزه دانش فنی پیشرو هستیم

شاید این جمله که ما در این زمینه پیشرو هستیم کمی کلیشه‌ای به نظر برسد، اما شرکت انتقال گاز به عنوان شرکت اصلی و همچنین ما در منطقه ۴ عملیات انتقال گاز، بدین اعتقاد رسیده‌ایم که تولید و حتی صدور دانش فنی بومی در صنعت گاز؛ سخت اما ممکن است در سطح کشور تاکنون ۷۵۰ قلم از کالاهای اساسی مربوط به ایستگاه‌های تقویت فشار را توسط شرکت‌های دانش بنیان تولید شده و درحال استفاده از آن‌ها هستیم. ۴۵۰ قطعه نیز درحال تولید است که سهم منطقه ۴ از این آمار در حدود ۱۰۴ قطعه تولید شده است؛ ضمن اینکه در ساخت قطعات توربین‌ها هم به موفقیت رسیده‌ایم.



انتقال گاز یکی از حوزه مهم در زنجیره ارزش گاز است، در شمال شرق کشور شرکت منطقه ۴ عملیات انتقال گاز در این حوزه به خدمت‌رسانی مشغول هستند؛ برای کسب اطلاعات بیشتر از رسالت‌ها و اقدامات این مجموعه با محمد کامل، مدیر شرکت منطقه ۴ عملیات انتقال گاز گفتگو کرده‌ایم؛ لازم به ذکر است که مصاحبه دیگر ایشان در خصوص مسئله ناترازی گاز در بخش پرونده ویژه آمده است.

### ● هدف ما انتقال پاک، ایمن، پایدار و بهره‌ور گاز است

شرکت انتقال گاز ایران در میانه زنجیره تأمین گاز طبیعی قرار دارد و توسط ۱۰ منطقه عملیاتی با دریافت گاز از ۲۰ پالایشگاه (شامل پالایشگاه پارس جنوبی و پالایشگاه‌های فجر جم، پارسیان ۱ و ۲، بیدبلند، ایلام، شهیدهاشمی نژاد، سرخون و قشم) و دو پایانه واردات گاز از ترکمنستان و ۱۶ پایانه جنوب کشور، گاز را با کمک ۳۳۳ توربوکمپرسور، ۹۱ ایستگاه تقویت فشار و ۶۱ مرکز بهره‌برداری و تعمیرات، پس از فشارافزایی در گستره بیش از ۳۸ هزار کیلومتر خط انتقال گاز به مبادی مدنظر برای مصارف صنعتی، خانگی و پتروشیمی تحویل می‌دهد و طبق آخرین آمار در مجموع سالانه ۲۷۴ میلیارد مترمکعب و روزانه ۱۰۰ میلیون مترمکعب به بیش از ۱۲۰ شهر و مصرف‌کننده‌های عمده شامل نیروگاه‌ها، پتروشیمی بجنورد، فولاد خراسان، سیمان مشهد، و سایر صنایع بزرگ توسط خطوط لوله این مناطق منتقل می‌شود. این منطقه، با داشتن بیش از ۵ هزار و ۸۰۰ کیلومتر خط لوله در گستره سرزمینی به وسعت بیش از ۳۲۰ هزار کیلومتر (کمی بیشتر از کشوری مانند فرانسه) به عنوان دومین منطقه انتقال گاز کشور به لحاظ وسعت، وظیفه ارائه خدمات انتقال گاز مستمر و مطلوب در محدوده عملیاتی استان‌های خراسان رضوی، شمالی، جنوبی و قسمتی از سمنان را برعهده دارد مأموریت این منطقه، انتقال پاک، ایمن، پایدار و بهره‌ور گاز است که به منظور دریافت و انتقال گاز از منابع تولید به مبادی مصرف صورت می‌گیرد.

### ● ۲۸۵ میلیارد ریال صرفه جویی حاصل از خودکفایی

از بازه زمانی ۱۴۰۰ تاکنون، استقرار مطلوب طرح تعمیر به جای تعویض " در





## گفتگو

## مصرف انرژی کشور ما بسیار بالاست ولی توجه لازم به مسئله بهینه‌سازی نمی‌شود

ما در تولید گاز مشکلی نداریم بلکه جزو سرآمدترین کشورهای دنیا هستیم اما مصرف بسیار زیاد انرژی و عدم توجه کافی به مقوله مهم بهینه‌سازی مصرف باعث بروز مشکلات در تأمین گاز در زمستان و در اوج مصرف می‌شود.

یحیی فیضی ● مدیرعامل شرکت پالایش گاز شهید هاشمی‌نژاد

### ذخیره‌سازی گاز پاسخی قابل اتکا به ناترازی

در تمام کشورها، بین ۱۵ تا ۲۵ درصد گاز تولیدی را در تابستان ذخیره می‌کنند زیرا نظر به کاهش مصارف خانگی گاز در تابستان و همچنین سهل‌تر شدن تأمین سوخت نیروگاه‌ها در این فصل، فرصت خوبی برای ذخیره‌سازی ایجاد می‌شود و در پیک مصرف در فصل زمستان از گاز ذخیره‌شده برداشت صورت می‌گیرد. این سیاست بسیار درستی است، از طرفی نیز در منطقه شمال شرق کشور به غیر از پالایشگاه گاز شهید هاشمی‌نژاد تولیدکننده گاز دیگری نداریم و برای تأمین انرژی مورد نیاز از جنوب کشور اقدام می‌شود انتقال آن گاز هزینه‌بر است. سیاست ذخیره‌سازی گاز در شمال شرق کشور به نحوی است که در فاز نخست ما در تابستان ۱۰ میلیون مترمکعب در روز در مخزن شوریجه ذخیره و ۲۰ میلیون مترمکعب در فصل سرد سال برداشت می‌کنیم، که با اجرای پروژه در فاز دو حجم تزریق را به ۲۰ میلیون مترمکعب و برداشت را به ۴۰ میلیون مترمکعب خواهیم رساند. افتتاح این پروژه مهم کمک بسیار زیادی به تأمین گاز استان‌های شمالی کشور، در زمستان خواهد کرد. مهم‌ترین چالشی که در بخش ذخیره‌سازی داشتیم، این بود که حجم ذخیره‌سازی در فاز نخست کم بود، برای رفع این چالش سیاست‌های راهبردی شرکت ملی گاز در دستورکار قرار گرفت و با اجرایی‌شدن عملیات فاز دوم ذخیره‌سازی، حجم تزریق و برداشت در این زمینه میزان ۲ برابر می‌شود.

### افزایش بهره‌وری در مصرف سوخت پالایشگاه

شرکت پالایش گاز شهید هاشمی‌نژاد علاوه بر اینکه تولیدکننده گاز است در فرایندهای پالایش و تولید گاز و همچنین تأمین بخار و برق مورد نیاز، مصرف‌کننده گاز سوخت می‌باشد، طبق طراحی پالایشگاه ۳/۹ درصد گاز ورودی پالایشگاه باید به مصرف سوخت می‌رسیده است و ما با پروژه‌های بهبودی شامل تغییر روش تولید آب مقطر از تیخیری به روش اسمز معکوس، بازگرداندن گازهای فلر و استفاده از آن به‌عنوان سوخت بویلرها سایر اقدامات این مقدار را به کمتر از ۲/۵ درصد رساندیم که نشان‌دهنده تلاش‌های انجام‌شده درخصوص افزایش بهره‌وری مصرف سوخت در پالایشگاه است.



چالش‌های حوزه تولید و پالایش گاز در شمال شرق کشور با توجه به شیب مصرف در این مناطق و شرایط خاص آب و هوایی که در موقعیت تولیدکننده و مصرف‌کنندگان وجود دارد، ویژه و مهم است؛ برای کسب اطلاعات بیشتر از وضعیت تولید و پالایش گاز طبیعی و آگاهی از روندها و اقداماتی که به بهبود شرایط و بهره‌وری در این مناطق منجر شده است با مهندس یحیی فیضی مدیرعامل شرکت پالایش گاز شهید هاشمی‌نژاد گفتگو کرده‌ایم و در ادامه شرحی از این گفتگو به خدمت شما تقدیم می‌گردد.

### توجه کافی به بهینه‌سازی نداریم

در صنعت پالایش گاز، شرکت ملی گاز کشور جمهوری اسلامی ایران از لحاظ تولید جزو بزرگترین تولیدکنندگان گاز دنیا است؛ ما در تولید گاز مشکلی نداریم بلکه جزو کشورهای سرآمد دنیا هستیم اما مصرف بسیار زیاد انرژی و عدم توجه کافی به مقوله مهم بهینه‌سازی مصرف باعث می‌شود که در زمستان و در اوج مصرف مشکلاتی در حوزه تأمین گاز ایجاد شود. اقدامات مهمی توسط پالایشگاه برای تأمین پایدار گاز در شمال شرق کشور برنامه‌ریزی و انجام شده است؛ در حوزه تأمین قطعات و مواد شیمیایی استراتژیک، به اندازه کافی موجودی برای زمستان امسال داریم. در واحد ذخیره‌سازی گاز با سیاست‌های مناسبی که اعمال شد (اینجا نقش و جایگاه خانه هم‌افزایی را می‌شود مشاهده نمود) امسال به دلیل تعمیر اساسی یکی از توربین‌های ذخیره‌سازی، یک توربین از ایستگاه تقویت فشار ساوه به پالایشگاه منتقل گردید که باعث افزایش ۲۰ میلیون مترمکعبی ذخیره‌سازی گاز به نسبت سال گذشته تا پایان مهرماه می‌شود؛ به عبارتی اکنون می‌توانیم در ۷ روز از اوج مصرف در فصل سرد، روزانه ۳ میلیون مترمکعب گاز بیشتری به شبکه شمال شرق کشور، گاز تزریق نماییم. همچنین سال گذشته تعمیرات اساسی کلیه واحدهای پالایشی در مهرماه به اتمام رسیده درحالی که در سال جاری تعمیرات اساسی در ۲۶ شهریور ماه اتمام یافته و روزانه چهار میلیون مترمکعب نسبت به برنامه بیشتر تولید می‌نماییم.

و هیچ مشکلی نداشتیم و بسیار به ما کمک نموده است. ضمن اینکه قبلاً هم این قطعات کنترلی را باید از خارج وارد می‌کردیم و با این ارتقای که توسط این شرکت دانش بنیان رخ داده نیازمندی ما به واردات این قطعات از خارج به طور کلی مرتفع شده است. طرح‌های سرمایه‌گذاری این شرکت‌ها در تولید محصولات جانبی به ویژه زنجیره ارزش تولید محصولات گوگرد و طرح‌های انتقال گاز می‌باشد.

### ● سرما ما را متوقف نکرد

در زمستان سال ۱۴۰۱ از ۲۶ دی ماه با ورود جبهه هوای سرد کاهش دمای هوا تا ۲۵- درجه، با عنایت به پیش‌بینی‌های صورت گرفته شده هیچ مشکلی در روند تولید نداشتیم و در روند تولید پایدار گاز خللی ایجاد نشد. این تولید پایدار با توجه به اینکه تمام تأسیسات و تجهیزات تصفیه گاز در فضای باز قرار دارد محقق شده است، ۵ واحد تصفیه گاز، چهار واحد بازیافت گوگرد، واحدهای استابلایزر، واحدهای دیگ‌های بخار و واحد آب و بخار، همه در فضای باز قرار دارند، یعنی در مجموعه ۲۲۱ هکتار زمینی که در پالایشگاه وجود دارد این تأسیسات در این زمین پراکنده‌اند. در زمستان سال گذشته یخ‌زدگی خیلی از اتوبوس‌ها و قطارها و روند تردد و حمل بار را با اختلال مواجه کرده بود، اما در پالایشگاه گاز شهید هاشمی نژاد با توجه به تمهیدات انجام شده و نگهداری ماشین‌آلات و تعمیرات اساسی مناسب، هیچ دستگاه و تجهیزاتی از کار نیفتاد و نه تنها توانستیم تولید پایدار در مدت ۲ هفته سرمای سخت زمستانی سال گذشته داشته باشیم بلکه با اقدامات ابتکاری که بین دو شرکت پالایشگاه و شرکت بهره‌برداری نفت و گاز شرق انجام شد (که این خودش یک الگویی از خانه هم‌افزایی است) ما توانستیم ۳ میلیون مترمکعب به تولیدمان در زمستان گذشته اضافه کنیم و از ۵۴ میلیون مترمکعب در روز که برنامه تولید پالایشگاه بود به ۵۷ میلیون مترمکعب برسیم.

### ● در تابستان گرما، در زمستان سرما و اخیراً ریزگردها را تحمل می‌کنیم

شرایط محیطی منطقه سرخس یک شرایط بسیار خاصی است، ما تابستان‌های بسیار گرمی را داریم که دمای هوا تا ۵۰ درجه سانتی‌گراد هم می‌رسد و سرخس در برخی روزها به‌عنوان گرم‌ترین شهر کشور اعلام می‌شود، به عبارتی ما در منطقه شمال کشور واقع شده‌ایم که در تابستان‌ها حتی از مناطق جنوبی نیز گرم‌تر است، در مقابل، در زمستان ما باز جزء سردترین شهرهای کشور هستیم و در خیلی از مواقع سرخس سردترین شهر کشور اعلام می‌شود. سال گذشته تجربه دمای ۲۵- درجه سانتی‌گراد را داشتیم، هوا به شدت سرد شد و بارش برف و یخبندان مشکلات زیادی را برای همکاران ما به وجود می‌آورد، تمام تأسیسات گازی در محیط باز قرار دارند و در سرمای سخت مذکور، همکاران ما باید به این دستگاه‌ها رسیدگی کنند، نگهداری این دستگاه‌ها را انجام دهند و تولید را پایدار نگه دارند. علاوه بر این با مشکل ریزگردها نیز مواجه هستیم در همان شرایطی که وقتی ریزگردها وارد جو شده و فعالیت‌ها توسط سازمان محیط زیست تعطیل می‌شوند، همکاران ما در محیط‌های عملیاتی مشغول به کار هستند و از تجهیزات و دستگاه‌ها مراقبت می‌کنند. واقعا این همه خلوص و این همه فداکاری و این همه گذشتی که همکاران ما در گرما، سرما، در ریزگرد و گرد و خاک انجام می‌دهند.

### ● مخازن جدید در حال کشف شدن هستند

طی سالیان گذشته بیش از ۶۰ درصد موجودی مخزن گاز ترش مزدوران برداشت شده و پیش‌بینی می‌شود که به تدریج این مخزن با آفت فشار مواجه گردد، برای اینکه این کاهش گاز پیش‌بینی شده را بتوانیم در آینده مدیریت کنیم در ابتدا نگاه به داخل پیرامون بررسی و پیگیری کشف مخازن جدید در دست‌ورکار شرکت ملی نفت و شرکت ملی گاز قرار دارد که خوشبختانه مخزن گاز توس در ۲۰ کیلومتری شهر مرزداران کشف شده و هم‌اکنون همکاران نفت و گاز شرق و نفت مناطق مرکزی در حال حفر چاه و انتقال این گاز به شرکت پالایش گاز شهید هاشمی نژاد می‌باشند. با انتقال حجم مخزن توس ۳ میلیون مترمکعب گاز به مجموعه خوراک پالایشگاه اضافه خواهد شد، علاوه بر این اخیراً خبری خوش (کشف مخزن چشمه شور) اعلام شده است که البته هنوز میزان گاز درجا اعلام نشده و در حال محاسبه است؛ علاوه بر همه اینها، برنامه‌ریزی‌هایی انجام شده است که بتوانیم از ظرفیت خالی پالایشگاه که در آینده پیش‌بینی می‌شود، استفاده بهینه نماییم.

### ● افتتاح فاز ۲ ذخیره‌سازی، حجم تزریق و برداشت را ۲ برابر می‌کند

در قسمت ذخیره‌سازی نیز ما فاز ۲ ذخیره‌سازی را در دست اقدام داریم که با بهره‌برداری از آن، در زمستان می‌توانیم ۲۰ میلیون گاز بیشتری به شبکه شمال شرق کشور تزریق کنیم و مقدار آن را از ۲۰ میلیون فعلی به ۴۰ میلیون مترمکعب در روز برسانیم. در قسمت حفاری چاه‌های گاز پیشرفت خوبی صورت گرفته به نحوی که اکنون ۵ چاه تقریباً در حال تکمیل شدن هستند، در قسمت تأسیسات روزمینی کمپرسورهای تزریق و واحدهای نم‌زدایی همکاران ما در مهندسی و توسعه گاز اعلام نموده‌اند که به محض ساخت کمپرسورها این تأسیسات نصب خواهد شد که امیدواریم این پروژه در موعد مقرر به بهره‌برداری برسد.

### ● بخش خصوصی یار کمکی مادر خودکفایی و افزایش بهره‌وری

بخش خصوصی در حوزه بهره‌وری و افزایش راندمان بسیار کمک حال ما بوده‌اند، به خصوص شرکت‌های دانش بنیان، به نظر من این سرمایه دانشی و معنوی که شرکت‌های دانش بنیان دارند شاید بسیار تأثیرگذارتر از آن سرمایه پولی باشد که ما به آن نیاز داریم، در این زمینه در هر جایی که ما از توانمندی‌های شرکت‌های دانش بنیان استفاده کردیم به نتایج بسیار مثبتی رسیدیم، به‌عنوان مثال ما در طرحی که برای مدیریت انرژی پالایشگاه با دانشگاه فردوسی مشهد داشتیم نرم‌افزاری توسط دانشگاه فردوسی مشهد طراحی و به پالایشگاه ارائه شد که با استفاده از نتایج محاسباتی این نرم‌افزار، بین ۱ تا ۳ درصد انرژی ببری و مصرف گاز سوخت پالایشگاه کاهش پیدا کرده است یا در حوزه تأسیسات دانه‌بندی که زمانی این تأسیسات و تجهیزات از کشورهای اروپایی وارد می‌شد، اکنون دستگاه‌های روتوفورمر و دستگاه‌های دانه‌بندی و تولید کود بنتونیت توسط شرکت‌های دانش بنیان در داخل تولید و بهتر از نمونه‌های خارجی خودشان در حال کار هستند. در زمینه‌های بسیار زیاد دیگری نیز شرکت‌های دانش بنیان به ما کمک کردند، به‌عنوان مثال یکی از شرکت‌های پارک علم و فناوری استان خراسان کمک کرد تا سیستم کنترلی توربین‌های گازی که سیستم نیوماتیک بسیار قدیمی و مربوط به حدود ۴۰ سال پیش بود، به سیستم‌های DCS ارتقا یابد و حدود ۳ سال است از آن بهره‌برداری می‌کنیم

پرونده ویژه



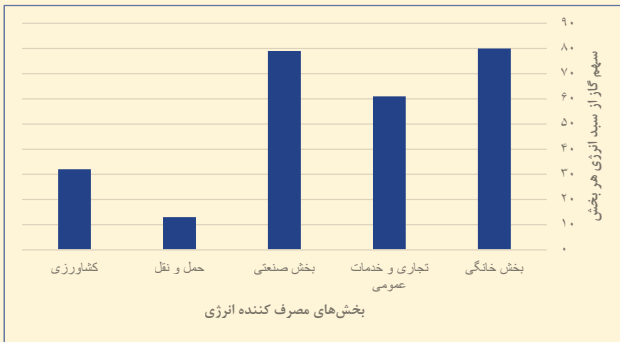
## واکاوی پرونده ناترازی گاز در ایران با محوریت: طرح جایگزینی بخاری‌های راندمان بالا

چرا طرح جایگزینی بخاری‌های راندمان بالا اجرایی نشده است؟ • علی طاهری زاده، کارشناسی مهندسی مکانیک بیوسیستم امیرحسین یوسفزاده، کارشناسی زمین‌شناسی

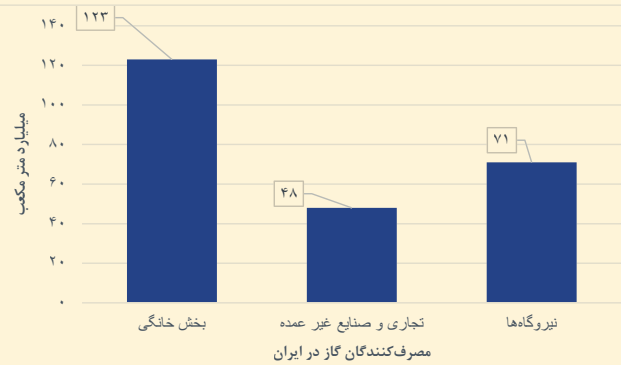
سردترین ماه ۶/۷ برابر گرم‌ترین ماه سال است و سهم مصرف بخش خانگی و تجاری در این بازه از ۱۰ به ۴۹ درصد می‌رسد؛ بنابراین اختلاف کل مصرف در سردترین با گرم‌ترین ماه سال به صورت متوسط بیش از ۲۰ میلیون مترمکعب در روز است نشان‌دهنده وقوع یک بازه پیک مصرفی در فصول سرد سال است؛ طبیعتاً در فصل سرد نیاز به گاز برای مصارف گرمایشی افزایش پیدا می‌کند و بخش زیادی از این افزایش مصرف به دلیل کم‌راندمان بودن تجهیزات گرمایشی گازسوز است. براساس سند پشتیبان تراز گاز طبیعی مصوب شورای عالی انرژی، پیش‌بینی شده است در صورت ادامه روند کنونی، حداکثر اختلاف مصرف در فصول گرم و سرد در سال‌های ۱۴۱۰ و ۱۴۲۰ به ترتیب به ۴۵۳ و ۹۵۷ میلیون مترمکعب در روز برسد که تأمین گاز در فصول سرد سال را با چالش جدی روبه‌رو می‌کند. روند افزایش مصرف گاز در بخش‌های مختلف ادامه‌دار است و این در حالی است که منابع گاز طبیعی کشور محدود، غیرقابل تجدید و در حال اتمام هستند. همچنین با توجه به نقش گاز طبیعی در صادرات و تأمین درآمد و ارز کشور، لزوم حفظ و حفاظت از این منبع با ارزش بیش از پیش احساس می‌شود. بنابر گزارش شماره ۱۸۹۵۰ مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، وابستگی سبد انرژی بخش‌های مصرف‌کننده انرژی به گاز مطابق نمودار ۲ است. این مسئله نقش مهم گاز و ضرورت استفاده بهینه از آن را در سبد انرژی تبیین می‌کند که در این پرونده ویژه به آن خواهیم پرداخت.

هنگامی که سخن از توسعه و پیشرفت کشور به میان می‌آید انرژی و زیرساخت‌هایی که به وسیله آن ایجاد می‌شود نقش حیاتی‌تری پیدا می‌کند، اگر توسعه صنعتی و رشد جمعیتی بدون توجه به زیرساخت‌ها و فاکتورهای مهم این حوزه پیش برود در نهایت به بن‌بست و رکودی بی‌مانند می‌رسیم؛ اگر گازی نباشد تا چرخ صنایع را بچرخاند، برقی نباشد که چراغ خانه‌ها را روشن کند در نهایت کشور غرق در بحران‌های روزمره تأمین انرژی خواهد شد. زمانی ناترازی رخ می‌دهد که کفه مصرف با کفه تولید هم‌تراز نباشد؛ اگر کفه مصرف بالا می‌رود یعنی ناترازی آغاز شده است. از آن جایی که روی صحبت ما در این پرونده صرفاً مسئله گاز است به عنوان مقدمه به ارائه برخی آمار کلان این حوزه می‌پردازیم. گاز طبیعی یکی از منابع انرژی مهم و استراتژیک کشور ایران است که نقش به‌سزایی در تأمین نیازهای انرژی خانگی، صنعتی، حمل و نقل و تولید برق دارد. با توجه به رشد جمعیت، توسعه شهرنشینی، تحولات صنعتی و افزایش سطح زندگی مردم، مصرف گاز طبیعی در کشور رو به افزایش است. براساس آمارهای اعلامی دیسپچینگ شرکت ملی گاز ایران؛ در سال ۱۴۰۱ مصرف گاز طبیعی ۲۴۲ میلیارد مترمکعب بوده است که سهم هر یک از بخش‌ها مطابق نمودار ۱ است. این آمار در مقایسه با آمار سال‌های گذشته و داده‌های گزارش شماره ۱۸۹۵۰ مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی مبنی بر اینکه میزان مصرف در بخش خانگی و تجاری در





نمودار ۲: سهم سبب انرژی بخش‌های مصرف کننده انرژی از گاز



نمودار ۱: سهم مصرف کنندگان گاز در سال ۱۴۰۱

## آغاز مسیر بهینه سازی در ایران

داخلی خود را به صورت کمک بلاعوض پرداخت نماید. همچنین در این مصوبه، سازمان بهینه سازی مصرف سوخت موظف به معرفی سازندگان واجد شرایط و کیفیت لازم دستگاه‌های گرمایشی صنعتی به واحدهای صنعتی متقاضی و یا تأیید صلاحیت و کیفیت سازنده مورد نظر متقاضی شده بود.

با همه اینها اطلاعات دقیقی از میزان پیشرفت این پروژه قدیمی در دست نیست اما رد این پروژه آن هم در این حجم اختصاص اعتبار می‌تواند به عنوان سنگ بنای اقدامات حاکمیتی کلان در جهت بهینه سازی مصرف گاز در بخش صنعتی و خانگی باشد.

### رشد طرح‌های بهینه سازی در دهه ۹۰: طرح افزایش کارایی موتورخانه‌های موجود در کشور

در ادامه طرح‌های حوزه بهینه سازی مصرف گاز تخصصی تر و با شناخت گلوگاه‌های حوزه مصرف و اختصاص مقدار واقعی تر بودجه و شرح وظایف دقیق تر پیش رفت و در همین راستا طرح افزایش کارایی موتورخانه‌های موجود در کشور در مورخ ۱۳۹۳/۰۸/۰۵ توسط شورای اقتصاد تصویب شد؛ در این طرح زمان بندی اجرا، بازپرداخت و انجام سرمایه گذاری برای طرح مذکور تشریح شده بود؛ این مصوبه آغاز تلاش‌های دیگری بود که روند را برای افزایش راندمان موتورخانه‌ها هموار کرد.

توجیه این طرح مبتنی بر اهداف بهینه سازی، کاهش گازهای گلخانه‌ای و کاهش مصرف انرژی در بخش‌های مختلف بود قاعده اجرای آن در بستر رعایت قانون اجرای سیاست‌های کلی اصل (۴۴) قانون اساسی با متقاضیان و سرمایه‌گذاران بخش خصوصی و عمومی بود همچنین اولویت در این طرح استفاده از تجهیزات ساخت داخل بوده است. در این اعتبار مصوب برای این طرح در سقف دو میلیارد دلار بوده است. در این طرح می‌بایست سرمایه‌گذاری در ۵۰۰ هزار سامانه گرمایشی/موتورخانه‌ای واحدهای مسکونی و ۱۰۰ هزار سامانه گرمایشی/موتورخانه واحدهای تجاری و اداری مصرف کننده گاز طبیعی جهت کاهش مصرف از طریق تنظیم مشعل، نصب کنتور هوشمند، عایق کاری، نصب سیستم ضد رسوب الکتریکی و ... (نصب کنتور هوشمند الزامی است) انجام می‌گرفت. برخی از تبصره‌ها و بندهای این طرح در سال ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ مورد اصلاح قرار گرفت تا اینکه در سال ۱۳۹۹ اتفاق مهمی پیرامون آن افتاد اما قبل از آن بهتر به سمت دیگر ماجرا برویم و طرح مهمی در خصوص بخاری‌های راندمان پایین را بررسی کنیم.

وابستگی بالای بخش خانگی به گاز، ناترازی فصلی گاز و مصرف شدید گاز در بخش خانگی در نهایت سبب شده تا در همین راستا دولت اقدامات متنوعی را در فواصل مختلف برای تغییر در ساختار مصرف انرژی در سطح کشور انجام دهد؛ همانطور که گفتیم یکی از مهم‌ترین گروه‌های مصرف کننده (و در اولویت تأمین گاز در حوزه) گاز بخش خانگی است، شیب مصرف گاز در فصول سرد در بخش خانگی شدیداً افزایش میابد بخشی از این افزایش به دلیل افزایش انشعابات گاز در شهرها و روستاها است و بخشی دیگر به دلیل گرمایش کم بازده است که موتورخانه‌ها و بخاری‌ها و سایر تجهیزات گازسوز ارائه می‌کنند. همه اینها مشوق شد تا دولت اقدامات جدی تری در این حوزه در طول زمان انجام دهد. در این شماره از فصلنامه به بررسی چند محور مهم می‌پردازیم، نخست به بررسی طرح‌های مهم و اثرگذار حوزه بهینه سازی از دهه ۸۰ تا کنون می‌پردازیم تا با روندی که منتج به ایجاد طرح "کاهش ناترازی گاز طبیعی از طریق مدیریت، کاهش مصرف و جلوگیری از هدر رفت گاز در ساختمان‌ها" آشنا تر شویم و سپس به بررسی وضعیت طرح‌های بهینه سازی و روند پیشرفت آن‌ها در استان خواهیم پرداخت و در بخش دیگر مسئله ناترازی گاز را در حوزه تولید بررسی می‌کنیم. شاید بتوان نخستین رد جدی از یک اقدام جامع برای حرکت به سمت کاهش و کنترل مصرف بخش خانگی از دریچه و منظر افزایش راندمان تجهیزات گازسوز راندمان پایین به جایگزینی تجهیزات گازسوز با راندمان بالا در سطح کشور را در ۱۴ شهریورماه ۱۳۸۳ پیدا کنیم؛ در آن سال شورای اقتصاد در جلسه مصوب کرد تا شرکت ملی نفت ایران، حداکثر مبلغ ۱۴ میلیون و ۱۷۴ هزار دلار مطابق با جدول ۱ از محل منابع

ردیف	محل صرف بودجه	مقدار بودجه
۱	۵۰۰ هزار دستگاه بخاری گازی بدون دودکش	۲,۸۰۰,۰۰۰ دلار
۲	۳۰ هزار دستگاه گرمایشی صنعتی راندمان بالا	۶,۲۳۰,۰۰۰ دلار
۳	۲ هزار دستگاه چیلر جذبی	۲,۶۰۰,۰۰۰ دلار
۴	۵۰ هزار دستگاه آبگرمکن مخزن دار	۲,۵۰۰,۰۰۰ دلار

جدول ۱: جزئیات طرح تصویب شده در شورای اقتصاد، سال ۱۳۸۳

## ● جبهه جدید بهینه‌سازی؛ هرمتیک‌ها آمدند

همزمان با آغاز و پیشرفت طرح‌های بهینه‌سازی موتورخانه‌ها جبهه دیگری در حوزه بهینه‌سازی مصرف با گستره‌ی درگیری به وسعت یک ایران گشوده شد، در تاریخ ۲۱ اسفندماه ۱۳۹۶ شورای اقتصاد طرح کمک به جایگزینی و اسقاط یک میلیون دستگاه بخاری مرسوم (گازی و نفتی) با بخاری‌های گازسوز دودکش‌دار راندمان بالا (هرمتیک هوشمند) را تصویب کرد؛ هدف از اجرای این طرح، جایگزینی و اسقاط یک میلیون دستگاه بخاری گازی/نفتی با بخاری‌های گازسوز کم‌مصرف با اولویت مناطق سردسیر به منظور کاهش مصرف حامل‌های انرژی بوده است. در خصوص بخاری‌های گازسوز (گاز طبیعی یا ال پی جی) جایگزین در این طرح ذکر شده که باید از نوع هرمتیک هوشمند (دودکش‌دار) با شرط تأمین هوای احتراق از محیط بیرون و مجهز به شیر ترموستاتیک و انتقال حرارت اجباری بدون امکان تغییر در مشخصات عملکردی از بیرون) بوده و مطابق ضوابط و معیارهای فنی مورد تأیید وزارت نفت می‌باشد. از جمله این مشخصات، داشتن رده برچسب انرژی A (بازده کل خالص حداقل ۸۵ درصد) بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۱۲۲۰ مصوب سال ۱۳۸۸ و داشتن گواهی‌های معتبر در خصوص راندمان و میزان مصرف گاز طبیعی مورد تأیید سازمان ملی استاندارد ایران و آزمایشگاه‌های معتمد شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت باشد.

مقرر بود بودجه این طرح از محل منابع ناشی از صادرات سوخت صرفه‌جویی شده تا سقف تعهدات ۴۰۴ میلیون دلار و یا معادل ریالی آن به نرخ رسمی اعلامی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران در زمان بازپرداخت و متناسب با تغییر در قیمت نفت خام صادراتی و حامل‌های انرژی صرفه‌جویی انجام گردد. حداکثر کمک قابل پرداخت به ازای هر بخاری ۴۰۴ دلار در ۱۲ قسط ۱۷ دلاری در اقساط سه ماهه متوالی بعد از نصب بوده است. در ادامه، بار دیگر اصلاحاتی در مورخ ۱۳۹۹/۰۴/۰۹ پیرامون این طرح تصویب شد که به روند پیشبرد آن کمک کرد.

## ● طرح‌های بهینه‌سازی متحد می‌شوند

در نهایت در ۱۳۹۹/۰۹/۱۰ شورای اقتصاد طرح "مدیریت، کاهش مصرف و جلوگیری از هدررفت گاز طبیعی در ساختمان" را با تمام طرح‌های مذکور اعم از طرح "افزایش کارایی سامانه‌های گرمایشی/موتورخانه‌های موجود در کشور" و طرح "کمک به جایگزینی و اسقاط یک میلیون دستگاه بخاری مرسوم (گازی و نفتی) با بخاری‌های گازسوز دودکش‌دار راندمان بالا (هرمتیک هوشمند)" جایگزین کرد.

این طرح به نوعی تجمیع‌کننده اقدامات حوزه بهینه‌سازی مصرف گاز در حوزه موتورخانه‌ها و بخاری‌های راندمان پایین بود؛ همانند قبل، این طرح به منظور مدیریت مصرف و کاهش هدررفت گاز طبیعی در ساختمان‌ها و حمایت از تولید تجهیزات و سیستم‌های کم‌مصرف گرمایشی از طریق ایجاد تقاضا برای تولید انبوه محصولات تولیدکنندگان داخلی و نهایتاً حمایت از مصرف‌کنندگان از طریق کاهش قیمت محصولات هدف طرح است.

همچنین در این طرح، تولیدکنندگان/سرمایه‌گذاران عامل صرفه‌جویی/بانک‌ها و مؤسسات مالی اعتباری که از این پس "سرمایه‌گذاران عامل صرفه‌جویی" نامیده می‌شوند، از تسهیلات موضوع این مصوبه در سقف معادل ۲۰۰۲ میلیون دلار برخوردار خواهند شد. برخلاف طرح‌های قبلی ابعاد کامل‌تری از مسئله بهینه‌سازی در این طرح ترسیم شده است که در کنار

افزایش بودجه اختصاص یافته در این طرح پتانسیل بزرگی برای پیش‌برد بهینه‌سازی مصرف گاز در حوزه خانگی را می‌ساخت.

سه محور عمده این طرح شامل: پروژه افزایش کارایی سیستم‌های گرمایشی/موتورخانه‌ها، پروژه تأمین و جایگزینی اتصالات مفصلی جدید و نیز پروژه

**در سال ۱۴۰۱، آخرین طرح مدیریت، کاهش مصرف و جلوگیری از هدررفت گاز طبیعی در ساختمان‌ها با بودجه ۲/۲ میلیارد دلاری به تصویب شورا اقتصاد رسیده است که یکی از الزامات مهم آن، تأمین و جایگزینی ۵/۸ میلیون دستگاه بخاری گازسوز هرمتیک هوشمند یا راندمان بالا بارده انرژی A با بخاری‌های مرسوم گازی است.**

ردیف	شرح مصوبه	تعداد / دستگاه	بودجه اختصاص یافته
۱	تکمیل سیستم‌های گرمایشی/موتورخانه‌های موجود شامل اقداماتی از قبیل تنظیم مشعل، عایق‌کاری و نصب سیستم ضد رسوب الکتریکی برای سیستم گرمایشی/موتورخانه واحدهای مسکونی، تجاری و اداری مصرف‌کننده گاز طبیعی.	۳۰۰ هزار	۲/۲ میلیارد دلار
۲	تأمین و نصب سیستم هوشمند برای سیستم گرمایشی/موتورخانه‌های موجود	۱۰۰ هزار	
۳	تأمین و جایگزینی دستگاه‌های پکیج/پکیج بویلر با موتورخانه فرسوده	۱۰۰ هزار	
۴	تأمین و جایگزینی اتصالات مفصلی جدید با اتصالات بعد از رگولاتور دارای نشستی	۶٫۵ میلیون	
۵	تأمین و جایگزینی بخاری گازسوز هرمتیک هوشمند با راندمان بالا بارده انرژی A و بالاتر با بخاری‌های مرسوم گازی	۵/۸ میلیون	

جدول ۲: جزئیات طرح تصویب شده توسط شورای اقتصاد در ۱۰ آذر ۱۳۹۹

متعددی در مسیر بهینه‌سازی سایه می‌افکند که بخشی از آن به دست خود طرح‌ها ایجاد می‌شد، قیودی که نظر به توان فنی یا زیرساخت‌های ساختمانی توانایی اجرا نداشتند. پیش از اینکه جزئیات طرح جدید برداریم به سراغ حسن افتخاری مدیرعامل شرکت گاز استان خراسان رضوی برای کسب اطلاعات بیشتر می‌رویم.

تأمین و جایگزینی ۵/۸ میلیون دستگاه بخاری گازسوز هرمتیک هوشمند با راندمان بالا با رده انرژی A و بالاتر با بخاری‌های مرسوم گازی است که شرح آن در جدول شماره ۲ آمده است. این اصلاحات هنوز هم ادامه داشت تا در نهایت در سال ۱۴۰۱ یکبار برای همیشه تکلیف این طرح مشخص شد، در تمام طول آن سال‌ها موانع

مدیرعامل شرکت گاز استان خراسان رضوی:

## اجرای طرح‌های بهینه‌سازی مصرف و جایگزینی بخاری‌ها نیاز به هم‌افزایی فراوزارتخانه‌ای دارد

طرح بهینه‌سازی که در حوزه بهینه‌سازی مصرف گاز است؛ تا به الان به سازمان بهینه‌سازی سوخت کشور ابلاغ شده است که جز شرکت‌های ذیل شرکت ملی نفت محسوب می‌شود؛ این فرایند نادرست است. باید این فرایند باید در ابتدا ذیل شرکت ملی گاز تعریف می‌شد.



حسن افتخاری • مدیرعامل شرکت گاز استان خراسان رضوی

مسئله بهینه‌سازی مصرف مورد تأکید همگان در تمامی سطوح مختلف بود، شاید مهم‌ترین مدخلی مستقیماً در حال حاضر بتواند در این حوزه عمل مؤثری انجام بدهد شرکت ملی گاز ایران و حوزه ستادی آن در استان خراسان رضوی است؛ از این رو برای کسب اطلاعات بیشتر از حوزه بهینه‌سازی و طرح‌های مهم این حوزه در خصوص تعویض بخاری‌های راندمان بالا با پایین با حسن افتخاری مدیرعامل شرکت گاز استان خراسان رضوی گفتگو کرده‌ایم.

### ریل‌گذاری در حوزه کلان مصرف گاز باید بازنگری شود.

ناترازی یک مسئله چند وجهی است و نمی‌توان از یک جهت برای حل آن اقدام کرد، زیرا ظرافت‌های مهمی دارد و فراتر از یک برنامه‌ریزی سازمانی، استانی و حتی وزارتخانه‌ای است و باید به صورت کلان برای آن برنامه‌ریزی شود؛ ناترازی در حوزه گاز یعنی اختلاف بین میزان تولید گاز و میزان مصرف یا تقاضای گاز؛ در نظر بگیرید که ما دومین ذخایر گازی جهان را داریم. با این وجود در شرایطی هستیم که میزان گاز مصرفی فصل سرد سال بیشتر از میزان تولید در کشور است. باید بررسی کنیم که چرا دچار چنین مسئله‌ای هستیم و با استناد بدین امر عقیده داریم در طرح‌ریزی و ریل‌گذاری هم در حوزه توسعه و گسترش مصرف گاز و هم در حوزه مدیریت مصرف در سطح کشور باید بازنگری شود.

### طرح جایگزینی بخاری‌ها متمرکز نبوده و به تأخیر افتاده است

همانطور که در برنامه هفتم توسعه دیده شده است باید بهینه‌سازی به شکل متمرکز در یک سازمان تجمیع شود. طرح بهینه‌سازی که در حوزه بهینه‌سازی مصرف گاز است تا به الان در اختیار سازمان بهینه‌سازی سوخت کشور بوده است که

جز شرکت‌های ذیل شرکت ملی نفت محسوب می‌شود؛ که خود این فرایند نادرست است. باید این فرایند باید در ابتدا ذیل شرکت ملی گاز تعریف می‌شد. این موضوع یکی از دلایل به تأخیر افتادن این اجرای این طرح است که باعث شد در قریب هفت سال گذشته زمان از طرح پیشرفت حول خوبی آن صورت نگیرد. در حال حاضر این طرح به شرکت گاز ارجاع شده است و اجازه داده شده است که به این مسئله ورود نماید.

### مصوبه شورای اقتصاد زمانی قابل اتکا است، که اعتبار آن نیز پرداخت شود

در واقع طرح بهینه‌سازی بخاری‌ها که باید از مبدأ وزارت صمت آغاز شود، اما طبق مصوبه شورای اقتصاد بنابر درخواست وزارت نفت، به این وزارتخانه اجازه داده است که مستقیماً بخاری را از تولیدکننده بخرد و رایگان در اختیار مردم قرار دهد تا بتواند برنامه‌های حوزه بهینه‌سازی که در طرح ذکر شده است را اجرا نماید.

در خصوص این مصوبه شورای اقتصاد، پیرو طرح‌های نوسازی تجهیزات مصرف‌کننده انرژی و گرمایشی ساختمان‌ها بودجه خوبی برای این موضوع در نظر گرفته شده اما قبل از اینکه در خصوص پیشرفت این مصوبه سوالی پرسیده شود باید بررسی کرد که

بهتر بود از ابتدا مقوله بهینه‌سازی در بخش گاز طبیعی ذیل شرکت ملی گاز تعریف می‌شد. این موضوع یکی از دلایل به تأخیر افتادن اجرای این طرح است که باعث شد پس از نزدیک به ۸ سال گذشته زمان از طرح پیشرفت خوبی در حول آن صورت نگیرد.

## ◆ برنامه ما برای پیشبرد طرح جایگزینی بخاری‌ها، با همان فرمان طرح موتورخانه‌ها است

در طرح بهینه‌سازی موتورخانه‌ها به شرکت گاز استان خراسان تفویض اختیار انجام گرفت و اعتبار تخصیص داده شد که در پی آن اقدامات خوبی هم انجام دادیم اما در حوزه بخاری‌ها در حال حاضر طبق آخرین تصمیمات مقرر است در شرکت گاز ایران برنامه‌ریزی‌ها صورت پذیرد. ما در شرکت گاز استان خراسان رضوی اعلام آمادگی کرده‌ایم که در خصوص تفویض اختیار و اعتبار طرح بخاری‌ها به‌عنوان پایلوت این طرح را اجرا نماییم نظر به اینکه تولیدکننده بخاری در استان داریم و امیدواریم با پیگیری نهادهای استانی و کشوری طرح بخاری‌ها نیز تفویض اختیار شود. این موضوع در جلسه‌ای که به‌جهت تدوین طرح تحول استانی با حضور مقامات استانی تشکیل شده است مصوب گردیده که تعویض یک میلیون بخاری توسط استان ما صورت پذیرد که در حال رایزنی هستیم که این مصوبه طرح تحول بنا است توسط شرکت ملی گاز صورت پذیرد یا به استان ما تفویض اختیار صورت می‌گیرد. تجربه در خصوص طرح بهینه‌سازی موتورخانه‌ها نشان داده است که اگر کاری به تفویض اختیار شود بسیار راحت‌تر از پس آن بر آمده‌ایم، این مسئله هم از این قاعده مستثنی نیست؛ تفویض به شرکت‌های استانی بازدهی بیشتری داشته است. سیاست دولت نیز بر تمرکز زدایی استوار است، هرچه کارها استانی‌تر جلو برود تسهیل‌گری بیشتری صورت می‌گیرد.

آیا اعتبار این طرح نیز به سازمان بهینه‌سازی تخصیص داده شده است یا صرفاً تخصیص اعتبار اعلام شده است.

## ◆ طرح‌های ملی بهینه‌سازی نیاز به اجماع ملی دارد

متولی تولید و عرضه بخاری در سطح کشور وزارت صمت است؛ اما قرار بر این شده است که علاوه بر سهمی که هر دستگاه در این حوزه، دیگر دستگاه‌ها نیز نقش‌آفرینی کنند، به همین خاطر وزارت نفت داوطلبانه برای مسئولیت و نقش‌هایی را در این حوزه برعهده گرفته است؛ مانند بحث موتورخانه‌ها که این اتفاق افتاد، در مورد موتورخانه‌ها علی‌رغم اعلام چندین باره شرکت گاز مبنی بر پایین بودن راندمان موتورخانه‌ها در نهایت پس از مدتی خود اقدام به قبول مسئولیت در این حوزه نموده است؛ در سطح کشور بیشترین بهینه‌سازی موتورخانه‌ها در استان خراسان رضوی انجام شده است.

## ◆ متولی حال حاضر طرح تعویض بخاری‌ها شرکت بازرگانی گاز است

در شرکت ملی گاز متولی این طرح شرکت بازرگانی گاز تعیین شده است، پیرو پیشبرد این طرح آن فراخوانی صادر شده است برای جذب سرمایه‌گذار که طی قراردادی با فروشندگان بخاری مورد تأیید ما در شرکت گاز، بخاری‌ها را تهیه و به مردم تحویل دهد و سپس گواهی صرفه‌جویی گاز یا حواله سوخت دریافت کرده و در محل‌های مختلف اعم از فروش به صنعت یا بورس عرضه نماید؛ مدلی که طرح جدید مورد استفاده قرار خواهد گرفت این‌گونه است.



## ◆ کاهش ناترازی گاز طبیعی از طریق مدیریت، کاهش مصرف و جلوگیری از هدررفت گاز در ساختمان‌ها

قبلی به این شکل وجود نداشت بند هرمتیک بودن در تمام مصوبات قبلی پای ثابتی داشت و به دلیل چالش‌های حاصل از اجرا و نصب بخاری‌های هرمتیک هوشمند در منازل عمدتاً به اهداف خود نیل نمی‌کردند؛ قید استفاده از بخاری دارای رده‌ی انرژی B می‌تواند تا حدودی راهگشا برای تولیدکنندگان داخلی باشد تا به استانداردهای حدود این طرح نزدیک‌تر شوند. در ادامه برای کسب اطلاعات بیشتر در این حوزه و ضرورت‌های ورود یکی دیگر از مدیران شرکت گاز استان می‌پردازیم.

با تمام این مسائل این طرح نیز برای پیشبرد بهتر با مصوبه‌ای که در اسفند ۱۴۰۱ پس تجربه یکی از سخت‌ترین زمستان‌ها و ملموس‌تر شدن مسئله ناترازی فصلی گاز با طرح "کاهش ناترازی گاز طبیعی از طریق مدیریت، کاهش مصرف و جلوگیری از هدررفت گاز در ساختمان‌ها" اصلاح و جایگزین گردید؛ این طرح تفاوت مهمی با طرح‌های قبلی خود دارد که در ادامه به آن پرداخته می‌شود. در این مصوبه اولویت جایگزینی بخاری‌های موضوع این مصوبه با بخاری‌های هوشمند هرمتیک با بازده انرژی A بوده و در صورت عدم امکان تأمین این رده انرژی، استفاده از بخاری با رده انرژی B مجاز است؛ این بند در مصوبات

رئیس امور پژوهش و فناوری شرکت گاز خراسان رضوی:

## باید در حوزه افزایش بهره‌وری تجهیزات گازسوز بیشتر کار می‌کردیم



در زمستان ۱۴۰۱ در روزهای اوج مصرف گاز حدود ۹۵ درصد مصرف گاز استان مربوط به بخش خانگی بوده است و ما مجبور به محدود کردن بخش‌های دیگر شدیم؛ افزایش بهره‌وری در بخاری‌ها اهمیت بالایی در سطح کلان و در مواقع پیک بار دارد.

حمیدرضا افشون، رئیس امور پژوهش و فناوری شرکت گاز خراسان رضوی

استان خراسان رضوی در زمستان ۱۴۰۱ دچار مشکلات متعددی به دلیل ناترازی گاز شده بود زیرا مصرف بخش خانگی به دلیل سرمایه کم سابقه شدیداً افزایش پیدا کرده بود در ادامه برای بررسی روند پیشرفت و اهمیت طرح‌های بهینه‌سازی مصرف گاز در سطح استان خصوصاً طرح جایگزینی بخاری‌های راندمان پایین با بالا با دکتر حمیدرضا افشون رئیس امور پژوهش و فناوری شرکت گاز خراسان رضوی گفتگو کرده‌ایم.

مصوبه شورای اقتصاد کمی دیر ورود کرده‌ایم این تأخیر دلایل متنوعی در حوزه سازوکاری و... دارد و متولی انجام این سبک پروژه‌ها شرکت ملی بهینه‌سازی مصرف سوخت بود که آنان هم دلایل خود را در این حوزه دارند، ما در استان خراسان رضوی ادعای پیشرو بودن در حوزه تجهیزات گازسوز نسبت به دیگر نقاط کشور داریم ولی هنوز تولید انبوه بخاری در ده D نداریم و در بازار نیز وجود ندارد؛ برای مثال اگر بهره‌وری یک تجهیز گازسوز بالا باشد می‌توانیم یک اتاق را با ۱۰ مترمکعب گرم کنیم اگر همان اتاق را با بخاری با راندمان ۵۰ بخوایم گرم کنیم باید با ۲۰ مترمکعب را مصرف کنیم و اگر همین بخاری راندمان ۸۵ داشته باشد باید ۱۲ مترمکعب گاز مصرف می‌گردد.

**افزایش بهره‌وری در بخاری‌ها اهمیت بالایی در سطح کلان دارد**  
اهمیت مسئله راندمان جایی مشخص می‌شود که ما در زمستان ۱۴۰۱ در روزهای اوج مصرف گاز حدود ۹۵ درصد مصرف گاز استان مربوط به بخش خانگی بوده است و ما مجبور به محدود کردن بخش‌های دیگر شدیم؛ این مسئله مبین این است که افزایش بهره‌وری در بخاری‌ها اهمیت بالایی در سطح کلان و در مواقع پیک بار دارد و با وقوع این اتفاق دیگر لازم نیست محدودیت‌ها را به بخش‌های دیگر مانند صنعت تحمیل کنیم. البته مهم‌ترین مانع در این زمینه نبود، بخاری با راندمان بالا در بازار است. این مسئله نشان می‌دهد که نقش حاکمیتی به‌خوبی ایفا نشده است در غیر این صورت درحال حاضر تجهیزات با بهره‌وری بالاتری وجود داشت. بسیاری از دارندگان موتورخانه‌ها اهمیتی به مسئله راندمان موتورخانه خود نمی‌دادند، این مسئله موجب می‌شد کسی در این خصوص در ابتدا انگیزه‌ای برای پیگیری نداشته باشد؛ زیرا مصرف‌کننده به شکل ملموس هزینه‌ای بابت مصرف بالای گاز موتورخانه‌اش پرداخت نمی‌کرد بخشی از این مسئله به قیمت گاز پایین باز می‌گردد؛ این قیمت پایین ارزش واقعی گاز را در ذهن مشترک کم‌رنگ می‌کند.

**مصرف گاز در محیط غیرمولد به سود کشور نیست**  
طرح تعویض بخاری‌ها که از سوی شورای اقتصاد ارائه شده است، دارای ویژگی‌ها و ظرافت‌های متنوعی است؛ یکی از این ظرافت‌ها مسئله ایمنی در ساختمان‌ها است؛ وقتی

### در حوزه طرح جایگزینی بخاری‌های راندمان پایین با بالا ابلاغی صورت نگرفته است

ما در حوزه طرح‌های بهینه‌سازی که مصوب شورای اقتصاد است با شمولیت ملی مواجه هستیم؛ در این حوزه شورای اقتصاد، شرکت ملی گاز را متولی انجام و پیشبرد این طرح‌ها کرده است و چون مسئله تعویض بخاری‌های راندمان پایین با بخاری‌های راندمان بالا در سطح کلان است ما نیز تابع بخشنامه یا دستورات لازم در حوزه اجرای طرح‌های بهینه‌سازی که از سوی شرکت ملی گاز به ما ابلاغ می‌شود هستیم که تاکنون چنین اتفاقی رخ نداده و ابلاغی صورت نگرفته است، اما درخصوص طرح بهینه‌سازی موتورخانه دستوراتی ابلاغ شد و شرکت گاز استان خراسان رضوی در حال پیشبرد اهدافش است. مقامات استانی و دستگاه‌های حاضر در استان ما نیز به شکل موازی برای نیل به اهداف حوزه بهینه‌سازی و طرح‌های بهینه‌سازی مندرج در مصوبه شورای اقتصاد در حال پیگیری هستند، از جمله اقدامات انجام شده تلاش برای اجرای این مصوبه به شکل استانی است یعنی به شکل موازی همزمان با اینکه این مسئله در سطح کشور در حال پیشروی است در سطح استان نیز به شکل همزمان مقدمات و موارد مربوط به آن آماده شود تا در نهایت برهم منطبق شوند؛ در این خصوص جلساتی نیز برگزار شده است، نهاد متولی این مسئله شرکت گاز استان است، در صورت پیشرفت درست این فرایند، احتمالاً طرح در استان با سرعت بیشتری اجرا خواهد شد.

### هنوز تولید انبوه بخاری در رده D هم نداریم

در حوزه طرح‌های بهینه‌سازی و افزایش راندمان، برای اولین بار ما در سطح وزارت نفت با هزینه دولت فرایند بهینه‌سازی را برای مشترکین انجام داده‌ایم، این مسئله در جهان و کشورهای پیشرفته مرسوم است، یعنی دولت‌ها با استفاده از روش‌های متنوعی، دست به مشوق‌سازی و تشویق مشترکین به ورود به فرایند بهینه‌سازی می‌زنند، برای مثال در بحث ساخت‌وسازهای جدید اگر سازندگان مباحث ذخیره‌سازی انرژی (saving energy) را رعایت کنند از برخی مالیات‌ها معاف می‌شوند. در کشور، ما برای اولین بار به حوزه گاز ورود کردیم. نکته دیگر این است که در حوزه

**ما در استان خراسان رضوی**

**ادعای پیشرو بودن در حوزه**

**تجهیزات گازسوز نسبت به**

**دیگر نقاط کشور داریم ولی**

**هنوز تولید انبوه بخاری در**

**رده D نداریم و در بازار نیز**

**وجود ندارد**



مخازن گاز با گذر زمان دچار افت فشار می‌شود؛ افت فشار و برداشت بی‌رویه، مخزن را به مرحله‌ای از کم‌فشاری می‌رساند که دیگر عملاً امکان برداشت گاز و استحصال آن برای ما ممکن نیست، در نفت هم این موضوع صادق است. در خصوص استان خراسان در برهه‌ای به قدری گاز داشتیم که تا شهرستان نکا را می‌توانستیم گاز برسانیم؛ اما اکنون اگر قرار باشد از خطوط سراسری انتقال گاز در کشور گاز نگیریم گاز به دست آمده از شرکت پالایش گاز هاشمی نژاد حتی قادر به پاسخگویی شهرستان مشهد نیست. تراز استان خراسان رضوی منفی ۲۰ الی ۲۵ میلیون مترمکعب است؛ گاز ما مصرف استان خودمان را کفاف نمی‌دهد؛ مصرف گاز در ایران بسیار بالا است.

### ● باید در حوزه افزایش بهره‌وری تجهیزات گازسوز بیشتر کار شود

باید در مقایسه مصرف گاز ایران با سایر نقاط جهان، سبب انرژی آنان را نیز تحلیل کنیم و در نظر بگیریم؛ در کشورهایمانند فنلاند حتی چوب جز سبب انرژی هستند و مقایسه‌های صورت گرفته در برخی فضاها بدون در نظر گرفتن تنوع سبب انرژی در دسترس مردمان آن کشور است و لذا نادرست است؛ در ایران سبب انرژی نداریم، صرفاً گاز و نفت را در حوزه مواد سوختنی مناسب منزل داریم؛ در استان خراسان رضوی حدود ۷۰ درصد سبب انرژی گاز و الباقی نفت و بنزین است، در سایر کشورها از گاز برای مصارف گرمایشی استفاده نمی‌کنند و حتی در پاره‌ای از موارد سوزاندن گاز برای این کار ممنوع است و گاز اختصاص به حوزه بخش‌های مولد مانند صنعت دارد؛ ما خیلی به گاز متکی شده‌ایم، فشار مخازن در حال کاهش است و این مورد مشکلات بسیاری را ایجاد خواهد کرد این روند علمی و بدیهی است، مخازن هرچقدر که زیاد باشد حتی باز هم روزی تمام می‌شود. نباید منتظر برخورد با ناترازی می‌ماندیم؛ باید تلاش می‌کردیم که تأخیر بیشتری در این بین رخ می‌داد؛ در نهایت ما می‌دانستیم که ناترازی به سراغ ما خواهد آمد باید پیش‌بینی‌های دقیق‌تری در باره این موضوع می‌داشتیم و بر بحث افزایش بهره‌وری تجهیزات گازسوز اعم از خانگی، صنعتی و نیروگاهی کار می‌کردیم. در زمستان ما شاید چند سالی هست محدودیت‌های را ایجاد کرده‌ایم، سال ۱۴۰۱ خیلی مواجه جدی‌تری با ناترازی داشتیم؛ امسال نیز ممکن است محدودیت‌هایی به‌کار بندیم؛ باید اقدامات فرهنگی و زیربنایی را موثرتر و شدیدتر پیش بگیریم.

در مقیاس کلان و در منازل مردم بخواهیم این کار را جلو ببریم اقتضائات متنوعی در مسیر داریم که مهم‌ترین آن‌ها بحث ایمنی بخاری‌های راندمان بالا در این مقیاس است؛ تعداد بخاری‌هایی که در طی این طرح باید تعویض شوند ۴ میلیون و ۱۰۰ هزار بخاری است. در سطح کشور ریزنی‌ها با سازمان نظام مهندسی برای یافتن یک راهکار در این حوزه و کاهش میزان آسیب‌های احتمالی به مردم ادامه دارد که این فرایند با کمی تأخیر و به‌کندی پیش می‌رود. مصرف گاز در محیط غیرمولد به سود کشور نیست، برای مثال ما محدودیت‌هایی را ناچاراً در هنگام عقد قرارداد با صنایع در حوزه تأمین گاز برایشان ایجاد می‌کنیم تا بتوانیم در فصل سرد سال بدون وقفه گاز بخش خانگی را تأمین کنیم، در حالی که گاز در حوزه صنایع برای روی تولید ناخالص ملی (GDP) اثر دارد ما این گاز را به بخش خانگی می‌دهیم. مصرف بیشتر گاز در حوزه صنایع منافع زیادی به کشور می‌رساند باید راهکار مؤثری در جهت کاهش مصرف گاز بخش خانگی یافت و آن را عملیاتی کرد.

### ● راندمان پایین برخی نیروگاه‌ها، عامل تشدید ناترازی

راندمان پایین برخی نیروگاه‌ها که ممکن است زیر ۲۰ درصد باشد نیز عامل تشدید ناترازی است زیرا حجم گاز بیشتری را مصرف می‌کند و میزان عایدات برقی آن به نسبت مصرف گازش پایین است؛ در استان خراسان رضوی نزدیک به ۳۰ درصد مصرف گاز ما مربوط به نیروگاه‌ها است. ما در سال گذشته ۱۳٫۵ میلیارد مترمکعب گاز مصرف کرده‌ایم که نزدیک به ۳۰ تا ۳۱ درصد این میزان در حوزه نیروگاهی بوده است. بعضی نیروگاه‌ها راندمان بالاتری نیز دارند اما بحث بر سر متوسط راندمان همه نیروگاه‌ها است؛ سوزاندن گاز که یک سرمایه ملی است، در نیروگاه‌های با راندمان پایین کم‌لطفی بسیار بزرگی در قبال گاز است. در بحث انتقال گاز نیز دچار تلفات بالا هستیم که باید آن را رفع کرد، در پالایشگاه بحث فلرینگ مطرح هست که طرح‌های خوبی در این زمینه در حال اجرا است؛ در بحث تولید، انتقال و مصرف در هرکدام از حوزه‌های خلی ایجاد شود ناترازی رخ می‌دهد. ساز و کار قطع گاز مانند قطع برق نیست، نمی‌توان به‌راحتی شبکه توزیع گاز را شات داون کرد؛ اگر گاز شبکه خانگی قطع شود وصل کردن آن خیلی مشکل است چون خطرات متعددی در منازل مردم ایجاد می‌کند.

### ● تراز گاز استان خراسان رضوی منفی است

### ● وضعیت طرح ۷ ماه پس از تصویب!

در تمام طرح‌های حوزه جایگزینی بخاری راندمان پایین با بخاری راندمان بالا روند به‌کندی پیش می‌رفته است، حسب تصویب طرح جدید در انتهای سال ۱۴۰۱ و تفویض اختیارات پیشبرد طرح بخاری‌ها همانند طرح به‌سازی موتورخانه‌ها (که از چندسال قبل ترش به حوزه مسئولیت شرکت ملی گاز سپرده شده بود) به شرکت ملی گاز ایران، روند پیشبرد بهینه‌سازی آغاز شده است و پیگیری‌های ما نشان می‌دهد مسئولین شرکت گاز استان با همکاری دفتر فنی و امور عمرانی استانداری خراسان رضوی به‌دنبال پیشبرد طرح علاوه بر فرایند کشوری، در سطح استان هستند و پیگیری‌هایی نظیر معرفی و پتانسیل‌یابی در سطح استان از بین شرکت‌های صاحب نام حوزه ساخت و طراحی بخاری انجام داده‌اند تا بتوان روند پیشبرد طرح را در کشور به سهم خود سرعت ببخشند. در حوزه کلان شرکت بازرگانی گاز ایران در ۱۷ و ۱۹ تیرماه آگهی فراخوان شناسایی و ارزیابی سرمایه‌گذاران برای اجرای طرح جایگزینی بخاری‌های گازسوز راندمان پایین با بخاری‌های گازسوز راندمان بالا در روزنامه‌ها منتشر کرده است و حسب شنیده‌ها فرایند تحقیق و

بررسی از شرکت‌های معرفی شده از سوی شرکت‌های استانی گاز نیز در حال انجام است. مدیرعامل شرکت بازرگانی گاز ایران در خصوص این طرح گفته است: طرح جایگزینی بخاری‌ها در مدت پنج سال باید اجرایی شود، در این پنج سال ۴ میلیون و ۱۰۰ هزار بخاری، جایگزین بخاری‌های کم‌بازده می‌شوند که انتظار ما این است ۴۶۶ مترمکعب گاز در بخاری‌های رده A و ۳۷۸ مترمکعب گاز در بخاری‌های رده B صرفه‌جویی شود و سرمایه‌گذاران فقط در دو سال آغاز طرح تعویض بخاری‌ها اجازه استفاده از بخاری‌های رده B را دارند. پس از شنیدن نکات و مسائل مطرح شده توسط ایشان برای کسب اطلاعات بیشتر از نحوه اجرای طرح‌های حوزه بهینه‌سازی گاز در تمام سطوح زنجیره ارزش گاز به گفتگو با مهندس شریفی، مدیر کل دفتر فنی، امور عمرانی و حمل و نقل و ترافیک استانداری خراسان رضوی پرداخته‌ایم تا در جریان آخرین وضعیت پیشبرد این طرح در اشل استانی آن اطلاعاتی کسب کنیم.

مدیرکل دفتر فنی، امور عمرانی و حمل و نقل و ترافیک استانداری خراسان رضوی:

## جایگزینی یک میلیون بخاری کم مصرف با راندمان بالا تا سال ۱۴۰۴

در حوزه بهینه‌سازی مصرف گاز، درحال حاضر پروژه جایگزینی یک میلیون بخاری کم مصرف با راندمان بالا تا (سال ۱۴۰۴) در مسیر اجرا است و جلسات آن در سطح استان در حال پیگیری و اجرا است. دبیری این کلان پروژه و سایر کلان پروژه‌های گازی برعهده شرکت گاز استان است.



محسن شریفی ● مدیرکل دفتر فنی، امور عمرانی و حمل و نقل و ترافیک استانداری خراسان رضوی

دفتر فنی، امور عمرانی و حمل و نقل و ترافیک استانداری خراسان رضوی در حوزه اجرای پروژه‌های کلان در سطح استان اقدام به تهیه طرح‌ها تحولی کرده است که تا افق ۱۴۰۴ از شدت تبعات ناترازی و از تأثیر عوامل مهم آن تا حدودی می‌کاهد؛ در ادامه برای اطلاع از اهم طرح‌های در دست اجرا و پیگیری گفتگویی با محسن شریفی مدیرکل دفتر فنی، امور عمرانی و حمل و نقل و ترافیک داشته‌ایم.

که نمونه‌ای از این طرح‌های پویایی در سال گذشته در قالب "هر خانه یک اتاق گرم" اجرا شد، این عرصه باید با ایجاد نوآوری و خلاقیت و استفاده از ظرفیت‌های مردمی تقویت شود و این کار از اولویت‌های ماست. این دسته کارها کوتاه‌مدت است و اثرات بسیاری داشته و خواهد داشت است.

### ● پایان و افتتاح طرح‌های تحول در سال ۱۴۰۴

حداکثر زمان درج شده برای پایان و افتتاح طرح‌های تحول در سال ۱۴۰۴ است، یعنی مهلت انجام این طرح‌ها در بازه زمانی ۳ ساله تعریف شده است؛ مطابق برنامه‌ریزی‌ها طرح‌ها در بازه ۱ سال، ۲ سال و ۳ سال نظر به حجم و گستره خود برنامه‌ریزی شده است.

### ● احداث خط لوله یازدهم گاز سراسری از طرح‌های مهم حوزه انتقال گاز

در عرصه انتقال گاز طرح احداث خط لوله ۵۶ اینچ گاز کرمان - خراسان رضوی (خط لوله یازدهم گاز سراسری) به طول تقریبی ۱۰۰۰ کیلومتر تا سال ۱۴۰۴، طرح احداث خط لوله ۵۶ اینچ محمدی-پارچین به طول ۱۳۰ کیلومتر و تقویت فشارآرادان تا سال ۱۴۰۲، طرح احداث ایستگاه تقویت فشار آرادان تا سال ۱۴۰۲ و طرح احداث خط لوله ۱۶ اینچ صالح آباد به تربت جام به طول ۷۰ کیلومتر تا سال ۱۴۰۲ در دست اجرا و پیگیری است که بحث احداث خط لوله یازدهم گاز سراسری از طرح‌های مهم این حوزه است که از عسویه می‌آید، طی رایزنی‌های متعددی که در حوزه ملی و وزارتی داشته‌ایم تصمیمات مهمی برای پیشبرد و احداث این خط لوله اخذ شده، این پروژه کمک مهمی به روند تأمین پایدار گاز در استان ما و استان‌های همجوار می‌کند. در سال گذشته شهر تربت جام دچار مشکلات گازی و خیمی شد که رفع آن به وسیله یکی از همین طرح‌های تحول که احداث خط تقویتی گاز تربت جام بوده است که تا کنون پیشرفت ۲۰٪ تا ۲۵ درصدی داشته است. و تمام تلاش ما بر این است که بتوانیم برای زمستان امسال این پروژه را به سرانجام برسانیم.

### ● واردات گاز از ترکمنستان

در حوزه ذخیره‌سازی گاز نیز پروژه اجرای فاز دوم ذخیره سازی گاز شورپیجه با حجم برداشت روزانه ۲۰ میلیون متر مکعب گاز (تا سال ۱۴۰۴) در دستور کار قرار دارد. در حوزه پالایش گاز دو پروژه طرح‌ریزی شده که نخست واردات

### ● ۱۸ کلان پروژه در طرح تحول نفت و گاز

هم‌زمان با روی کار آمدن دولت سیزدهم، انباشتی از مسائل را از گذشته داشتیم که کار بر روی آنان آغاز شد؛ مطابق برنامه‌ریزی‌ها و اولویت‌بندی‌ها تصمیم گرفتیم بر مبنای میزان اثرگذاری هر موضوع و میزان گستره اثر هر مسئله دست به برنامه‌ریزی برای تعریف و اجرای پروژه‌ها در آن زمینه بزنیم، در سطح کشور مسائل و مشکلات متعددی وجود دارد اما حرکت کور در جهت حل آنان بدون داشتن برنامه‌ریزی و اولویت‌بندی راه به جایی نمی‌برد و از دیدگاه مدیریتی درست نیست؛ لذا باید به دنبال مسائلی گشت که سطح اثرگذاری بالایی دارند، دست به احصا این مسائل زدیم تا بتوانیم با برنامه‌ریزی گام‌های تحولی کارها را تعریف کنیم، در حوزه نفت و گاز توانستیم ۱۸ پروژه را در احصا کنیم که معروف به طرح تحول شده است؛ در طرح تحول نفت و گاز از ۱۸ کلان پروژه ۱۶ عدد متعلق به حوزه نفت و گاز است و ۲ پروژه ذیل حوزه نفت است این پروژه‌ها بعضاً می‌توانند اثرگذاری در سطح ملی به دلیل کلان بودنشان داشته باشند؛ در حوزه گاز بنابر دسته‌بندی انجام شده کلان پروژه‌هایی در حوزه‌های پالایش، ذخیره‌سازی، انتقال، توزیع، اکتشاف و تولید و در نهایت در حوزه بهینه‌سازی مصرف گاز که از موضوعات مهم ماست این کلان پروژه‌ها برنامه‌ریزی و طرح‌ریزی شده است. در زمستان ۱۴۰۱ مسئله کمبود گاز بسیار جدی بود و نقش پروژه‌های حوزه بهینه‌سازی در آن بسیار مهم جلوه کرد.

### ● جایگزینی یک میلیون بخاری کم مصرف با راندمان بالا تا سال ۱۴۰۴

در حوزه بهینه‌سازی مصرف گاز، درحال حاضر پروژه جایگزینی یک میلیون بخاری کم مصرف با راندمان بالا تا سال ۱۴۰۴ در مسیر پیگیری و پیشروی است و جلسات آن در سطح استان در حال پیگیری و اجرا است. دبیری این کلان پروژه و سایر کلان پروژه‌های گازی برعهده شرکت گاز استان است. طرح دیگر ما در حوزه بهینه‌سازی استفاده از LPG و SNG در صنایع و شهرک‌های صنعتی به صورت مستمر است، ما با استفاده از این طرح خواهیم توانست گاز صنایع را در ایام پیک مصرف زمستان تأمین کنیم. حوزه دیگر که ذیل پروژه‌های بهینه‌سازی طرح‌ریزی شده است، اجرای پوشش‌های کاهش مصرف در زمان پیک مصرف و فرهنگ‌سازی در این راستا به صورت مستمر

مشهد (خط لوله تابش) به طول ۹۴۰ کیلومتر (تا سال ۱۴۰۴) که تا این لحظه فاز نخست آن به طول ۴۶۰ کیلومتر از هرمرگان تا جنوب کرمان احداث شده است و بزودی به بهره‌برداری می‌رسد؛ هدف این خط لوله تأمین پایدار سوخت در استان است. در سال گذشته تانکرهای حمل سوخت ۳۰ هزار لیتری از بندر عباس مسافت ۱۵۰۰ کیلومتری را برای رفع نیاز سوختی نیروگاه طوس، طی می‌کردند؛ که هر تانکر ۳۰ هزار لیتری مطابق برآوردها حدود ۵ دقیقه سوخت نیروگاه را تأمین می‌کند، لذا اهمیت احداث و بهره‌برداری این طرح بسیار مهم است و موجب صرفه‌جویی ۲۰۰۰ تانکر سوخت را در محدوده فاز اول می‌شود.

### طرح‌های تحول مورد پیگیری ویژه قرار می‌گیرند

پروژه‌های طرح تحول در تمام حوزه‌ها از سوی استاندار مورد پیگیری ویژه و رصد مستمر قرار می‌گیرد، به مدیران و دبیران اجرایی، تکلیف کرده‌ایم که گزارش حرکت و روند پیشرفت خود را روزانه ارسال کنند. در سطح استان هم‌افزایی برای اجرای این پروژه‌ها شکل گرفته است؛ اجماع برای پیشبرد اهداف ایجاد شده و سعی کردیم از ظرفیت‌ها و نظرات تمام دستگاه‌ها در روند اجرا و طرح‌ریزی پروژه‌ها استفاده کنیم و چالشی در این زمینه نداریم.

روزانه ۵ میلیون متر مکعب گاز ترش از ترکمنستان تا سال ۱۴۰۴ و واردات روزانه ۲۰ میلیون متر مکعب گاز شیرین از ترکمنستان تا سال ۱۴۰۴ است. موارد مذکور گزیده ۱۶ کلان‌طرح حوزه گاز در شمال شرق و استان ما است که علاوه بر ارتقاء زیرساخت‌های گازی استان برای آینده، ماهیت رفع چالش‌های کنونی را نیز دارد و تعدیل‌کننده ناترازی گاز در شمال شرق و حتی کشور نیز هست.

### تأمین سوخت دوم نیروگاه‌ها اقدامی برای تعدیل اثر ناترازی گاز

در زمستان به دلیل ناترازی، گاز نیروگاه‌هایمان قطع می‌شود، مسئله اساسی ما در این فصل بحث تأمین سوخت نیروگاهی است، متأسفانه چون بحث ذخیره‌سازی در مشهد دچار چالش‌های متعددی بوده، هدف‌گذاری برای احداث دو مخزن ۴۰ میلیون لیتری در انبار نفت شهید بیخوش مشهد (تا سال ۱۴۰۳) با هدف ذخیره‌سازی سوخت انجام دادیم با اینکار گازوئیل را ذخیره کرده و سوخت مایع را برای نیروگاه‌ها در فصل سرد تأمین می‌کنیم. یکی از این مخازن مجوزهای زیست‌محیطی آن صادر شده و بزودی بحث تأمین منابع مالی و ساخت آن آغاز می‌شود؛ اما به زمستان امسال نمی‌رسد.

### هر تانکر ۳۰ هزار لیتری تأمین‌کننده ۵ دقیقه سوخت نیروگاه

پروژه دیگر احداث خط لوله ۲۲ اینچ نفت رفسنجان - بیرجند - تربت حیدریه

## طرح تحول استان در بخش نفت و گاز با افق ۱۴۰۴



## موضع اداره کل استاندارد در حوزه بخاری‌ها

برای کسب اطلاعات بیشتر در خصوص استانداردهای متمایزکننده بخاری راندمان بالا از راندمان پایین اقدام به هماهنگی اخذ یک مصاحبه تکمیلی از مدیرکل استاندارد استان خراسان رضوی در این حوزه انجام دادیم.

### ریشه مشکلات ما در حوزه راندمان تجهیزات گازسوز عدم به‌روزشدن تکنولوژی واحدهای تولیدی این حوزه است

بخاری استاندارد، تجهیزاتی است که کمترین آلاینده‌گی و بهینه‌ترین مصرف انرژی را دارا باشد. در واقع تجهیزاتی استاندارد است، که علاوه بر رعایت سایر الزامات مندرج در استاندارد ملی مربوطه، بارده‌های انرژی تعیین شده

در استاندارد ملی تولید می‌گردد. ممکن است با استاندارد کشورهای پیشرفته فاصله داشته باشیم، اما تمام تلاش سازمان ملی استاندارد بر این است که این فاصله در کوتاه مدت به حداقل ممکن برسد. عمده دلایل مشکلات فعلی در حوزه بهره‌وری و راندمان پایین در حوزه انرژی ناشی از عدم به‌روزشدن تکنولوژی واحدهای تولیدی تجهیزات گازسوز است که این نیز به دلیل هزینه بالای احداث این زیرساخت‌ها است. از طرفی متأسفانه انرژی در کشور ارزان است و آموزش‌های لازم در جهت نحوه مصرف درست و بهینه از انرژی و فرهنگ‌سازی لازم در این زمینه انجام نشده است. هدف اداره استاندارد از ورود به حوزه بخاری‌های گازسوز بهینه‌سازی مصرف انرژی

تولیدی به دلیل مشکلات مالی و کمبود نقدینگی باعث تخطی و کم‌کاری واحدهای مربوطه گردیده است. برخی از واحدهای تولیدی نسبت به اصلاح پروانه اقدام کرده‌اند و آن دسته از واحدهای تولیدی که عدم همکاری لازم در این زمینه را داشتند؛ پروانه مربوطه تعلیق و یا ابطال گردیده است. راندمان پایین بخاری‌ها و تجهیزات گرمایشی، ریشه در ضعف تکنولوژی محصولات ذکر دارد. در صورت ارتقاء راندمان بخاری‌ها، قیمت تمام‌شده محصولات ذکر شده ممکن است در کوتاه‌مدت در بازار مشکلات و چالش‌هایی را برای واحدهای تولیدی به همراه داشته باشد و از طرفی به دلیل مشکلات نقدینگی، برخی از واحدهای تولیدی ممکن است، علی‌رغم میل باطنی، به این امر اقدام نکنند.

و کاهش آلودگی هوا بوده است و با توجه به اینکه بخشی از فعالیت‌هایی که منجر به تحقق برنامه‌های این حوزه می‌گردد، باید توسط واحدهای تولیدی انجام پذیرد و از طرفی برخی از واحدهای تولیدی نیاز به فناوری دارند و شرایط فعلی مناسب نیست، که توسط این اداره کل اقدامات لازم در ارتباط با واحدهای تولیدی که عدم همکاری را داشته‌اند صورت گرفته است.

### ● هزینه زیاد ارتقاء زیرساخت‌ها

برخی از واحدهای تولیدی موفق گردیده‌اند که تولیدات خود را در خصوص رده انرژی به سطح قابل قبول استاندارد ارتقاء دهند و برخی دیگر در حال بهبود تکنولوژی تولید جهت رسیدن به این رده می‌باشند. به‌روزشدن تکنولوژی واحدهای تولیدی به دلیل هزینه‌بر بودن و عدم توانایی برخی از واحدهای

## وضعیت بخاری‌سازی در کشور

رده‌های انرژی E، F و G هستند و سهمی بیش از ۶۰ درصد تولیدات بخاری را به خود اختصاص می‌دهند؛ در حال حاضر مطابق بررسی‌های انجام شده بر روی فهرست واحدهای صنعتی فعال منتشره از وزارت صمت؛ بیش از ۱۷۵ شرکت و واحد تولیدی فعال در عرصه تولید، طراحی و مونتاژ انواع بخاری گازسوز در کشور وجود دارد (تولیدکنندگان قطعات، مشعل و اتصالات و بدنه لحاظ نشده‌اند)؛ عمده تمرکز این واحدهای صنعتی در استان آذربایجان شرقی، خراسان رضوی و تهران به ترتیب با دارا بودن ۸۶، ۳۳ و ۲۰ واحد صنعتی است. پس از اطلاع از آخرین طرح‌های در دست اجرا و اهمیت اجرای طرح‌های حوزه بهینه‌سازی برای کسب اطلاعات بیشتر در حوزه تولید بخاری و چالش‌های آن و کسب اطلاع از نظر و موضع تولیدکنندگان به گفتگو با یک تولیدکننده بزرگ بخاری در سطح استان و کشور پرداخته‌ایم تا ابعاد فنی و مهندسی طرح را از نگاه آنان ببینیم.

در حوزه مصرف گاز در ساختمان‌ها و حوزه ناترازی فصلی گاز بخاری‌های گازسوز نقش بسیار مهمی دارند؛ خریداران بخاری از دیرباز بیش از آنکه به برجسب انرژی و راندمان بخاری خود توجه کنند به زیبایی و ارزانی و سایر پارامترهای دیگر توجه کرده‌اند؛ این مسئله به همراه نبود الزامات و قوانین محدودکننده در این حوزه موجب شد تا انباشتی از بخاری‌های راندمان پایین در سطح کشور ایجاد شود؛ مطابق بررسی‌ها و آمارها تا سال ۱۴۰۰ حدود ۳۰ درصد کل مصرف گاز به بخش خانگی و تجاری مربوط می‌شد که سهم گرمایش بخاری‌های گازی در این بخش ۷۵ درصد بوده و تا آن سال حدود ۲۰ میلیون بخاری گازی در منازل و اداره‌های سراسر کشور وجود داشته است که بیشتر آن‌ها از نظر رتبه مصرف انرژی در رده بسیار پایین و مواردی نیز بدون رتبه یا رده انرژی بوده است. حسب نقل و قول مسئولین و متولیان حوزه بهینه‌سازی در کشور بیشترین فراوانی بخاری‌های گازسوز،

### تولیدکننده تجهیزات گازسوز و بخاری:

## حمایت کافی برای تولید بخاری راندمان بالا از تولیدکنندگان نمی‌شود

با وضعیت طراحی بخاری‌های گازسوز دودکش‌دار عادی کنونی امکان اجرای افزایش راندمان به گرید B بر روی آن وجود ندارد و باید برای انجام آن دست به تغییرات در ساختار بخاری زد، به عبارتی باید از بیخ و بن بخاری جدید طراحی کرد.



مسعود سیفی ● تولیدکننده بخاری و تجهیزات گازسوز

طرح‌ها و مصوباتی که از سمت مراکز تصمیم‌ساز کلان کشور ابلاغ می‌شوند ممکن است در عرصه عمل دچار چالش‌های میدانی خاصی باشند، برای مثال ممکن است سطح تکنولوژی تولید یک محصول با توجه به نیاز طرح ابلاغی هم‌خوانی و انطباق نداشته باشد، برای درک چالش‌های حوزه تولید کالای مدنظر طرح جایگزینی بخاری‌ها راندمان پایین با بخاری راندمان بالا با مهندس سیفی مدیر یک کارخانه بخاری‌سازی و فعال حوزه تولید و طراحی بخاری و تجهیزات وابسته به آن به گفتگو پرداخته‌ایم، آنچه می‌خوانید شرحی از همین گفتگو است.

برای جلب نظر مصرف‌کننده، لازم است؛ باید زیرساخت مناسب در کارخانه‌ها ایجاد شود زیرا هزینه تولید بسیار بالا است. مصوبات و سخنان متعددی گاه و بی‌گاه از سوی مسئولین اعلام می‌شود، اما نکته مهم این است که به عمل کار برآید؛ کارشناسی دقیقی بر روی طرح جایگزینی بخاری‌های راندمان پایین با بالا صورت نگرفته است؛ مسئله مصرف

### ● برای تولید بخاری راندمان بالا باید زیرساخت مناسب در کارخانه‌ها ایجاد شود

درخصوص طرح جدید جایگزینی بخاری‌های راندمان پایین با بالا، کارخانجات در ایران توان جایگزینی این میزان بخاری آمده در طرح وجود دارد، اما ایجاد زیرساخت‌های فنی لازم و حمایت دولت برای فروش آن به قیمت مناسب

می‌خورد، اگر نگاه ما در این حوزه حل مسئله است هرمیتیک‌ها پاسخ خوبی نبوده و نیستند.

نصب بخاری هرمیتیک در منازل کنونی مستلزم تغییر بنا در حوزه دودکش‌ها است؛ این خود هزینه است که به مصرف‌کننده تحمیل می‌شود. حمایت‌ها تاکنون بیشتر متمرکز بر هرمیتیک‌ها است که معضلاتی که گفتم دارد و از سایر تولیدات با بهره‌وری بالاتر حمایت قانونی و بالطبع حمایت مالی صورت می‌گیرد؛ مصداق آن بخاری‌های هوشمند بدون دودکش است.

### ● فقدان نگاه فنی و مهندسی در طرح‌ها مشهود است

تولید بخاری گازسوز با راندمان بالا عملاً درحال حاضر از منظر فنی و تکنولوژی سخت‌تر از تولید بخاری هوشمند گازسوز یا انواع ژاپنی معروف است؛ برخی قیود طرح‌ها و قوانین ناشی از عدم وجود نگاه تولیدکنندگی در بین طرح‌نویسان و قانون‌گذاران است؛ بحث بر سر این است که با وضعیت طراحی بخاری‌های گازسوز دودکش‌دار عادی کنونی امکان اجرای افزایش راندمان به گرید B بر روی آن وجود ندارد و باید برای انجام آن دست به تغییرات در ساختار بخاری زد، به عبارتی باید از بیخ و بن بخاری جدید طراحی کرد. امکان استفاده از بخاری‌های هوشمند راندمان بالا به دلیل تأکید متولیان این طرح بر رعایت قوانین حوزه نظام مهندسی ساختمان ممکن نیست؛ درحالی که این بخاری‌ها بهترین گزینه با توجه به شرایط امروز هستند.

### ● راه حلی به نام بخاری هوشمند

توان مالی مصرف‌کننده عامل مهم در محدودیت تولید برخی کالاهای راندمان بالا است که این مسئله نیاز به حمایت بیشتر دولت دارد؛ بخاری‌های بدون دودکش فن‌دار یکی از جایگزین‌های مناسب بجای بخاری‌های هرمیتیک و بخاری‌های عادی راندمان بالا است که با استفاده از فن و امکانات بیشتر، شعاع درگیری گرما را با محیط افزایش می‌دهد، از طرفی مکانیسم‌های خودمراقبتی به‌کار رفته در این نوع موجب افزایش ایمنی در برخی جهات شده و حتی مانع قاچاق ارز برای ورود بخاری‌های مشابه ژاپنی به بازار می‌شود؛ که متأسفانه حمایت لازم از انجام نمی‌شود و حتی توسط مراجع ذیصلاح تأیید نمی‌شود. تمام این مسائل موجب عدم ورود گسترده تولیدکنندگان به این حوزه برای تولید می‌شود؛ راندمان بخاری‌های کشور در بازه ۷۰ تا ۸۰ درصد است، اینها دارای گواهی استاندارد هستند، و رای ۲۰ درصد تلفاتی که در بخاری‌های دودکش‌دار به خارج از ساختمان هدایت می‌شوند؛ در بخاری‌های بدون دودکش‌دار این تلفات از بین رفته و بجای خروج از دودکش وارد پروسه گرمایشی می‌شود اجرای این مرحله سطح ایمنی خاصی می‌طلبد که مسئله‌ای ایجاد نشود، با استفاده از این نوع بخاری در همین مرحله صرفاً ۲۰ درصد مصرف گاز کاهش می‌یابد. بخاری‌ها باید انتقال حرارت قوی داشته باشد تا هوای خانه را بتواند سیرکوله کند، اگر راندمان یک بخاری ۱۰۰ درصد باشد ولی انتقال حرارت درستی انجام ندهد بازهم خانه سرد است؛ لذا فن‌دار بودن بخاری یک مزیت مهم در حوزه انتقال حرارت ایجاد می‌کند که بسیار مهم است.

بخش خانگی بسیار اهمیت دارد تعداد بخاری‌هایی که راندمان پایین دارند بسیار بیشتر از ۴ میلیون و ۱۰۰ هزار عدد است، تنها ما فقط میانگین سالی ۶۰ تا ۷۰ هزار شیر بخاری تولید و به شرکت‌های سازنده بخاری دیگر نیز ارسال می‌کنیم، این یعنی تعداد بخاری‌هایی که قرار است جایگزین شوند با روند کنونی تولید بخاری در کشور هم‌خوانی و تناسب ندارد.

### ● عملکرد و حمایت مناسب از تولیدکنندگان برای تولید بخاری راندمان بالا وجود ندارد

به تخمین بنده تعداد بخاری‌های موجود در کشور اگر آمار منازل مسکونی ۲۳ میلیون باشد به ازای هر خانه اگر دو بخاری داشته باشیم (در حدود آمار ۵ سال گذشته) ۴۶ میلیون بخاری است؛ عمر متوسط بخاری‌ها بالای ۱۰ سال است و ساختار آن به‌گونه‌ای است که مستهلک نمی‌شود و یک سرویس، مجدد آماده‌به‌کار می‌شود؛ لذا به شکل تقریبی باید عددی بین ۴۰ تا ۵۰ میلیون دستگاه باشد؛ این عدد بسیار قابل توجه است و نشان‌دهنده فقدان عملکرد و حمایت مناسب از تولیدکنندگان برای سوق پیدا کردن به تولید بخاری راندمان بالا از سوی مسئولین و متولیان دولتی است.

### ● اصلاح زیرساخت‌های تولید قیمت محصول خروجی را افزایش می‌دهد

چیزی که درست اندازه‌گیری نشود درست مدیریت نمی‌شود، این بخاری‌ها مطابق استانداردهای روز تولید شده و مشکلی از این جهت در دوره تولید خود نداشته‌اند، ساختار کارخانه‌های تولیدکننده نیز بر مبنای تولید بخاری دودکش‌دار بنا شده است، اکنون نیز که موج تمرکز بر کاهش مصرف ملموس‌تر بر این حوزه متمرکز شده، تیم مهندسی کارخانه‌ها باید این ساختار را تغییر دهد مجموعه‌های بزرگ اصلی حوزه تولید که دارای آزمایشگاه و واحدهای تحقیق و توسعه قوی هستند توان انجام این تغییرات را دارند اما خروجی این تغییرات و محصول از نظر تجاری و نظر به شرایط اقتصادی برای خریدار یا مصرف‌کننده گران است.

### ● بخاری هرمیتیک با فرهنگ ساختمانی و رویه ساختمانی سازی ما ابداً هم‌خوانی ندارد

بخاری هرمیتیک را از نظر ساختار فنی تأیید می‌کنم اما با فرهنگ ساختمانی و رویه ساختمانی ما ابداً هم‌خوانی ندارد؛ نظام مهندسی تأییدی بر اجرای زیرساخت‌های لازم در ساختمان‌ها نداشته و خانه‌های ما در این مدت بر مبنای ایجاد زیرساخت در این حوزه نیز کاری نکرده است؛ در حال حاضر نیز امکانات مهندسی ساخت‌وساز مطابق با زیرساخت لازم بخاری هرمیتیک وجود ندارد و مطابق تجربه ما بخاری‌های هرمیتیک از نظر نصب امکان‌پذیری بسیار کمی دارد، از طرفی قوانین نظام مهندسی برای نصب بخاری‌های بدون دودکش نیز مخالفت‌های شدیدی دارد، شرکت گاز نیز به استناد مخالفت نظام مهندسی، مخالفت می‌کند؛ اما دقت کنید که راندمان بخاری‌های بدون دودکش بالاتر از سایر انواع به‌خصوص هرمیتیک است و قیمت تمام‌شده کمتر از هرمیتیک است؛ ما بخاری دودکش‌دار تولید می‌کنیم اما مصرف‌کننده با دودکش ساده بخاری عادی نیز مشکل

## کل هزینه انجام شده برای طرح جایگزینی بخاری‌ها دوساله به دولت برمی‌گردد

می‌کند؛ مصرف‌کننده مابه‌التفاوت حاصل از کسر مبلغ حمایت دولتی از قیمت نهایی محصول را باید پرداخت کند که این هزینه موجب کاهش تقریباً ۵۰ درصدی مصرف گاز می‌شود. ایده آل این است که به قدری هزینه تولید کاهش پیدا کند که تولیدکننده بتواند بلاعوض بخاری را جایگزین کنند؛ یعنی یک بخاری اسقاط را تحویل بگیرند و یک بخاری راندمان بالا را به مردم تحویل دهند، مطابق بررسی‌های اقتصادی انجام شده، بودجه سرمایه‌گذاری شده توسط دولت در این طرح دوساله باز می‌گردد؛ اگر گاز بدست آمده حاصل از صرفه‌جویی را صادر کنیم هزینه طرح باز می‌گردد و از اتلاف انرژی نیز جلوگیری می‌شود».

حوزه دیگری که تحت اثر مستقیم گاز قرار دارد و به‌عنوان یک مصرف‌کننده بزرگ گاز در ایران در حال حاضر مطرح است؛ بخش نیروگاهی کشور است. گاز سوخت پاک است که نظر به آلاینده‌های کمتری که به نسبت سوخت‌های مایع دارد در نیروگاه‌ها برای استفاده مطلوب‌تر است، برای بررسی آنچه که باید در حوزه افزایش راندمان در عرصه نیروگاهی رخ دهد با یکی از مدیران عامل نیروگاه‌های استان خراسان رضوی به گفتگو پرداخته‌ایم.

مطابق گفته‌های این فعال حوزه طراحی و ساخت بخاری‌های حمایت‌های مالی دولت شاید نتواند کفاف لازم برای خلق محصول ارزان و با کیفیت بالا بدهد، همچنین الزامات استاندارد و مقررات ملی ساختمان نیز مسیر حرکت به سمت بخاری ارزان و راندمان بالا را تحت شعاع و قرار داده و متوقف می‌کنند. در ادامه تحقیقات در خصوص عایدات اقتصادی و حمایت‌های مالی این طرح از سوی دولت در خصوص طرح مورد بحث؛ به نقل و قولی از هوشنگ فلاحتیان معاون وزیر نفت در امور برنامه‌ریزی درباره مصوبه شورای اقتصاد در خصوص تعویض بخاری‌های فرسوده با بخاری‌های رده A با راندمان ۹۰ درصد رسیدیم که می‌گوید: «به ازای هر بخاری که تعویض شود، دولت ۳۹۶ دلار طی حدود چهار سال به سرمایه‌گذاران پرداخت می‌کند. مصوبه شورای اقتصاد برای بخاری‌های رده A است، که راندمان بین ۸۵ تا ۹۰ درصد خواهد داشت، ۳۹۶ دلار به ازای هر بخاری به سرمایه‌گذار پرداخت می‌شود؛ طی حدود ۴ سال یعنی در هر سال حدود ۱۰۰ دلار به سرمایه‌گذار پرداخت می‌شود یعنی اگر با میانگین قیمت ۴۰ هزار تومانی دلار این رقم را محاسبه کنیم، معادل ۱۶ میلیون تومان به ازای جایگزینی هر بخاری پرداخت

مدیرعامل شرکت مدیریت تولید برق طوس:

## فرار از اثرات ناترازی گاز با حرکت به سمت نیروگاه‌های تجدیدپذیر ممکن است

اینکه گفته می‌شود راندمان نیروگاهی در سطح کشور به‌طور میانگین زیر ۲۰ درصد است درست نیست، نظر به وضعیت کنونی و نیز طرح‌های در دست اجرا، میانگین راندمان صنعت نیروگاهی در کشور قابل دفاع است.



سید رضا مزانه زاده • مدیرعامل شرکت مدیریت تولید برق طوس

یکی از متضررین از ناترازی گاز و از طرفی یکی از بزرگترین مصرف‌کنندگان گاز در کشور نیروگاه‌ها هستند؛ این مسئله موجب شده تا حوزه مشترکی بین گاز و برق ایجاد شود که می‌تواند بسیار مهم باشد؛ این رو برای کسب اطلاعات بیشتر از این حوزه با سید رضا مزانه زاده مدیرعامل شرکت مدیریت تولید برق طوس گفتگو کرده‌ایم.

## استفاده از گاز نسبت به سوخت‌های مایع راندمان نیروگاه‌ها را افزایش می‌دهد

نیروگاه طوس ۴ واحد بخار ۱۵۰ مگاواتی دارد و از نیروگاه‌های مهم و برتر بخاری کشور است و حدود یک درصد برق مورد نیاز کشور را تأمین می‌کند و به مدت ۳۷ سال مداوم در حال کار می‌باشد؛ سوخت اصلی نیروگاه گاز طبیعی است که به‌نوعی سوخت پاک محسوب شده و آلاینده‌ای ندارد، هر واحد حدود ۹۰۰ هزار مترمکعب گاز مصرف می‌کند، طراحی نیروگاه به‌شکلی است که در آن تبدیل انرژی اتفاق می‌افتد و انرژی سوخت (گاز، نفت و مازوت) به انرژی الکتریکی تبدیل و به شبکه انتقال تحویل می‌شود. اگر بهینه‌سازی در بخش‌های مختلف صورت گیرد، راندمان در بازه ۵٪ تا ۱۰ درصد افزایش می‌یابد. راندمان نیروگاه‌ها در سطح کشور به نسبت نوع و سیکل مورد استفاده متنوع است، در نیروگاه‌های سیکل ترکیبی (که بخش بخار آن بدون مصرف

هیچ سوختی برق تولید می‌کند) حدود ۴۵ درصد، در نیروگاه‌های کلاس F راندمان بالای ۵۰ درصد، در نیروگاه‌های بخاری راندمان در حدود ۳۵ درصد، در نیروگاه‌های گازی بزرگ نیز راندمان حدود ۳۲ درصد و در نیروگاه‌های گازی کوچک راندمان حدود ۲۲ درصد دارند. به‌طور کلی راندمان در همه انواع واحدهای نیروگاهی، در حالت استفاده از سوخت گاز به نسبت سوخت مایع بهتر است.

## نیروگاه‌های قدیمی با راندمان پایین باید با نیروگاه‌های با راندمان بالا جایگزین شوند یا به صورت بلک استارت آماده به‌کار باشند

اساس طراحی نیروگاه‌ها را نمی‌توان تغییر داد مگر اینکه در این حوزه به سمت نصب واحدهای با کلاس طراحی بالاتر حرکت کنیم؛ که آن هم هزینه و سرمایه‌گذاری بسیار بالایی نیاز دارد؛ راه‌حل این است که نیروگاه‌های قدیمی و کم‌بازده را بازنشسته کنیم و به‌جای صرف هزینه

گاز هستیم مگر در شرایط خاص و خصوصاً برودت هوا، ولی مشاهده می‌کنید که ماه‌های گرم نیز همواره مصرف سوخت مایع داریم.

#### ◆ شریان گاز پایدار، برق پایدارتری به همراه دارد

مصرف مازوت در نیروگاه به تعداد پرسنل بیشتری نیاز دارد، همچنین موجب ایجاد خوردگی و سوراخ شدگی در تجهیزات و بویلرها می‌شود، درآمد را نیز کاهش می‌دهد اینها بخشی از اثرات استفاده از مازوت است؛ برخی هزینه‌های پنهان شبیه اثر کلسترول بر عروق بدن انسان، در دراز مدت رخ می‌دهد. خوشبختانه در طی یک یا دو سال گذشته، درک بیشتری در دستگاه‌های نظارتی محیط‌زیستی پیرامون اجبار نیروگاه‌ها بر استفاده از مازوت ایجاد شده که منجر به کاهش میزان شکایات و گلایه‌ها در این مورد بوده است. صیانت از سوخت‌های ارسالی از طریق تانکرها نیز چالش‌های خاص خود را دارد، صیانت در مقابل قاچاق و بررسی سطح ناخالصی فرآورده‌های ارسالی نیز خود از عوامل دافعه سوخت پشتیبان (مازوت) هستند؛ باید گاز پایدار به ما برسد تا برق پایدار با کمترین آلاینده‌گی و بیشترین بهره‌وری ممکن را تحویل شبکه دهیم این موضوع برای نیروگاه‌ها مطلوب است.

#### ◆ فرار از اثرات ناترازی گاز با حرکت به سمت نیروگاه‌های تجدیدپذیر

ظرفیت استفاده از نیروگاه‌های حرارتی تقریباً به اوج خود رسیده است. زیرا در حوزه گاز و سوخت‌های مایع محدودیت‌های متنوعی وجود دارد، لذا باید به سمت تجدیدپذیرها حرکت کنیم، از منابع تجدیدپذیر بادی، خورشیدی و اتمی استفاده کنیم؛ راه حل دیگر کنار گذاشتن نیروگاه‌های قدیمی و ساخت نیروگاه‌های با راندمان بالا است. اینها راه‌های کاهش اثرات ناترازی گاز در حوزه نیروگاهی است. در سال‌های دور نیروگاه‌های گازی به علت سریع در به مدار آمدن مولدهای آن، برای پیک مصرف وارد مدار می‌شدند، اما اکنون حداقل در فصول گرم سال، تمام وقت درحال کار هستند باید استفاده از نیروگاه‌های گازی کاهش پیدا کند تا مصرف گاز در این حوزه کاهش یابد. سوخت گاز راندمان را حدود ۱/۵ تا ۲ درصد افزایش می‌دهد، پروژه‌های بهینه‌سازی نیز بر افزایش بهره‌وری در نیروگاه مؤثر است. عدم حرکت درست و هدفمند در جهت توسعه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر اشتباه بزرگی است که بایستی با برنامه‌ریزی اصولی شتاب گیرد. و اجرای سیاست‌های تشویقی برای نیروگاه‌هایی که با هزینه‌های سنگین حاضر به استفاده از سوخت مازوت و کمک به روند تولید پایدار برق هستند، در نظر گرفته شود.

نوسازی، با تجمیع بودجه اقدام به احداث نیروگاه‌های با راندمان و کلاس بالا نماییم. برای نوسازی، نقدینگی مورد نیاز است که به دلایلی نظیر واقعی نبودن قیمت برق و قیمت دستوری، درحال حاضر خصوصاً برای بخش خصوصی امکان دستیابی به آن مقدور نیست. در نتیجه، به‌عنوان راهکار بلندمدت می‌بایست نیروگاه‌هایی با سطح تکنولوژی بالاتری وارد برنامه ساخت و احداث شود که بودجه بسیار بالایی نیاز دارد و در کوتاه‌مدت نیز برای

حفظ وضع موجود، پروژه‌های بهسازی و بهینه‌سازی را در نیروگاه‌های قدیمی اجرا کنیم که نباید انتظار تأثیر شگرفی بر راندمان داشته باشیم.

#### ◆ میانگین راندمان نیروگاهی زیر ۲۰ درصد صحیح نیست! در کشور متوسط راندمان نیروگاهی ۳۹ درصد است

اینکه گفته می‌شود راندمان نیروگاهی در سطح کشور به‌طور میانگین زیر ۲۰ درصد است درست نیست، نظر به وضعیت کنونی و نیز طرح‌های در دست اجرا، میانگین راندمان صنعت نیروگاهی در کشور قابل دفاع است؛ خانه هم‌افزایی باید دیدگاه تصمیم‌گیران و تصمیم‌سازان در سطوح مختلف را به یکدیگر نزدیک کند، این از کارهایی است که خانه می‌تواند نقش بسیار مهم‌تری در آن داشته باشد. با توجه به طرح‌های اجرا شده، راندمان نیروگاه‌های استان درحال افزایش است. حسب آخرین آمارها راندمان نیروگاه‌ها استان‌های خراسان رضوی، شمالی و جنوبی ۳۸/۷ است، میانگین کشوری راندمان حدود ۳۹ درصد است.

#### ◆ اختیاری برای انتخاب سوخت مصرفی نیروگاه نداریم

برق یک کالای استراتژیک است و کلیه موارد مرتبط با تولید آن به صورت متمرکز و از طریق دیسپاچینگ ملی برق انجام می‌شود، نیروگاه طوس مانند بقیه واحدهای تولید برق، تابع دستور دیسپاچینگ ملی و مدیریت شبکه برق کشور است و دستورات و تکالیف تولیدی خود را از آنان دریافت می‌کند و برای مصرف سوخت نیز به همین منوال هست. نیروگاه اختیاری برای انتخاب سوخت خود ندارد. در ۶ ماه اول سال جاری به نسبت سال گذشته حدود ۱۰ برابر مازوت بیشتری مصرف کرده‌ایم؛ توجه داشته باشید مصرف سوخت مایع اثر مخربی بر تجهیزات نیروگاه‌ها دارد و هزینه‌های تولید را افزایش می‌دهد و این وضعیت مطلوب نیروگاه‌ها نیست، ما خواهان استفاده دائم از سوخت

**میانگین راندمان نیروگاه استان نیز چیزی در حدود ۳۸ درصد است. با توجه به طرح‌های اجرا شده راندمان نیروگاه‌های استان در حال افزایش است. حسب آخرین آمارها راندمان نیروگاه‌ها استان‌های خراسان رضوی، شمالی و جنوبی ۳۸/۷ است، در کشور راندمان ۳۹ درصد است.**



## چرا گاز بیشتری تولید نمی‌کنیم؟

مصرف گاز و مخصوصاً مسئله بخاری‌های راندمان پایین به گفتگو با آقای فرشید خیبری، مدیرعامل شرکت بهره‌برداری نفت و گاز شرق به عنوان متولی ضلع نخست زنجیره ارزش گاز در شمال شرق کشور پرداخته‌ایم، حوزه‌ای که می‌تواند آینه تمام‌نمایی از آنچه بر ذخایر گازی ما در حال گذر است به ما نشان می‌دهد.

ناترازی گاز می‌تواند با کمی همت بیشتر در سال‌های آینده به عامل تشدیدکننده ناترازی برق در فصول سرد سال بدل شود؛ نکته مهم این است که چرا تولید گاز به‌گونه‌ای است که کفاف بخش نیروگاهی را نمی‌دهد؛ یافتن پاسخ این سوال ما را به سراغ نخستین حلقه زنجیره تولید گاز در شمال شرق کشور می‌برد. در ادامه برای یافتن پاسخ سوالات خود و درک بیشتر چرایی این حجم تمرکز و تأکید بر حوزه بهینه‌سازی

مدیرعامل شرکت بهره‌برداری نفت و گاز شرق:

## مسئله بهینه‌سازی الگوی مصرف یک الزام گریزناپذیر است

هرچقدر میزان برداشت ما از منابع اضافه شود، روند تسریع در اتمام منابع خود را افزایش داده‌ایم، چاره اصلی این است که باید از شیب مصرف شدید، کاست.



فرشید خیبری | مدیرعامل شرکت بهره‌برداری نفت و گاز شرق

تولید پایدار گاز در شمال شرق کشور با توجه به ناترازی تولید و مصرف گاز یکی از نگرانی‌های کنونی مردم و صنعتگران است، این رو برای کسب اطلاعات بیشتر از مسئله ناترازی گاز از منظر تولید آن با فرشید خیبری مدیرعامل شرکت بهره‌برداری نفت و گاز شرق گفتگو کرده‌ایم.

### ناترازی گاز در شمال شرق کشور

مفهوم ناترازی گاز در شمال شرق کشور این است که تولید در حوزه شمال شرق تکافوی مصرف در این حوزه را نمی‌کند و اگر گاز از طریق منابع دیگر مانند میادین پارس جنوبی و امثالهم و از طریق شبکه سراسری انتقال گاز به این حوزه نرسد، نمی‌توانیم به تنهایی نیاز خود را تأمین کنیم. این ناترازی البته در روند توزیع و خطوط انتقال گاز نیز وجود دارد. به هر حال باید به فکر حوزه‌های جدید برای استحصال گاز باشیم.

### سناریوهای پاسخ به ناترازی: سناریو اول توسعه ذخیره‌سازی گاز

برای پاسخ به ناترازی گاز سناریوهای متعددی مطرح است سناریوی اول بحث ذخیره‌سازی گاز است، که کشور نیز به این سمت حرکت جدی داشته است؛ باید اقدام جدی‌تری برای تسریع در روند انجام فاز دوم ذخیره‌سازی گاز انجام شود. اگر سال گذشته ذخیره‌سازی گاز را نداشتیم وضعیت بسیار بحرانی‌تر می‌شد در همان دوران توانستیم از مخزن شوریجه دی تا ۱۸ میلیون مترمکعب

**اگر گاز از طریق منابع دیگر مانند میادین پارس جنوبی و امثالهم و از طریق شبکه سراسری انتقال گاز به این حوزه نرسد، نمی‌توانیم به تنهایی نیاز خود را تأمین کنیم**

گاز تولید کنیم که حدود یک سوم گاز تولیدی آن زمان بوده است. اهمیت ذخیره‌سازی به عنوان یک استراتژی در حوزه شمال شرق بسیار مشخص است؛ پس باید تسریع در روند فاز صورت بگیرد تا توانایی تزریق روزانه ۲۰ میلیون مترمکعب گاز ایجاد شود تا بتوان به میزان برداشت ۴۰ میلیون مترمکعبی در روز دست پیدا کرد.

### سناریو دوم: کشف و بهره‌برداری از میادین جدید

ما در این حوزه میدان گازی توس را داریم که از ابتدای سال جاری پروژه آن کلید خورده است و تلاش برای به بهره‌برداری رساندن آن تا پایان سال متمرکز شده است؛ در حال حاضر چاه اکتشافی این میدان، حفاری و تکمیل شده و ۳ حلقه چاه دیگر نیز در برنامه حفاری قرار دارد و در صورت تکمیل و بهره‌برداری پس از انتقال گاز این میدان به پالایشگاه گاز هاشمی‌نژاد (به دلیل ترش بودن گاز این مخزن) و تصفیه آن، حدود ۳ میلیون مترمکعب به حجم گاز تولیدی و در مدار ما اضافه می‌شود؛ این مخزن نیز در رفع ناترازی کمک مهمی خواهد کرد. در فاز دوم توسعه میدان گازی توس چشم‌انداز افزایش حجم گاز تولیدی از ۳ میلیون مترمکعب به ۵ میلیون مترمکعب وجود دارد.

### سناریو سوم: توسعه واردات گاز از ترکمنستان

ترکمنستان از مخازن گازی بسیار غنی برخوردار است و پتانسیل تأمین گاز وارداتی خوبی برای ایران فراهم می‌کند؛ برای واردات گاز از این کشور، دو سناریو برای ما مطرح است، سناریوی اول واردات گاز شیرین از ترکمنستان است که در حال حاضر در حال انجام می‌باشد؛ سناریوی دیگر خرید گاز ترش از این کشور است، با توجه به ظرفیت تصفیه گاز پالایشگاه شهید هاشمی‌نژاد می‌توانیم گاز ترش را نیز وارد کنیم، تا هم ظرفیت باقی‌مانده تصفیه گاز در پالایشگاه را تأمین کنیم و هم ناترازی گاز را بهبود بخشیم.

### سناریوی چهارم: افزایش ضریب بهره‌وری در برداشت گاز

سناریوی دیگر افزایش ضریب بهره‌وری در برداشت گاز است که البته تا حدودی انجام شده، در این راستا در سال جاری با انجام فرایندها





من خانه هم‌افزایی می‌تواند کمک مؤثری در این حوزه بنماید. در دنیا سبب انرژی متنوع برای مصرف‌کننده طراحی شده که از فشار آمدن به یک نوع انرژی جلوگیری می‌کند و از طرفی با توجه به واقعی بودن قیمت انرژی موجب مراعات و ملاحظه بیشتر مصرف‌کننده در حوزه مصرف می‌شود.

### ● چو دخلت نیست خرج آهسته‌تر کن

در پایان اینکه شرکت بهره‌برداری نفت و گاز شرق به تکالیف تولید خود، صد در صد عمل کرده است، در سال جاری با انجام عملیات انگیزشی و اسیدکاری در ۵ حلقه چاه حدود یک میلیون متر مکعب به توان تولید اضافه کرده‌ایم. با راه‌اندازی دو حلقه چاه جدید تا ابتدای آذر ماه حدود ۲/۵ میلیون متر مکعب گاز به توان تولید خانگی‌مان اضافه خواهد شد. در ذخیره‌سازی در مخزن شوربچه دی به رکورد ذخیره ۲ میلیارد متر مکعب تا پایان مهرماه دست خواهیم یافت و آمادگی لازم را برای تولید زمستانه به دست خواهیم آورد. با انجام تعمیرات اساسی اطمینان لازم را جهت تولید مطمئن و پایدار برای چهار ماه آخر سال کسب کرده‌ایم. با این حال با توجه به مسئله ناترازی گاز در حوزه شمال شرق کشور اگر مصرف مدیریت نشود حادث شدن مشکلات کمبود گاز دور از انتظار نخواهد بود. با توجه به منابع محدود گاز در حوزه شمال شرق کشور تولید از این منابع تکافوی رشد بی‌رویه مصرف را نخواهد نمود و مدیریت مصرف راهکار گریز ناپذیر این معادله است.

اسیدکاری در چاه‌های دارای بهره‌وری پایین، ۲/۰ میلیون مترمکعب در تولید هر چاه افزایش صورت گرفت و مجموعاً ۱ میلیون مترمکعب افزایش تولید رخ داد، در این حوزه هنوز هم جای کار بسیار است، ما معضلاتی در حوزه تولید داریم که با رفع آن افزایش تولید از چاه‌ها رخ می‌دهد، یکی از این معضلات مسئله آب همراه و کنترل آن است. تکنولوژی‌های جدید می‌توانند به این مسئله کمک بسیاری کنند، برای مثال بحث ژل‌های پلیمری وجود دارد، که با تزریق آن به چاه‌ها از تولید آب جلوگیری می‌کنند، این ژل‌ها به صورت انتخابی با مسدود کردن محل‌های تولید آب جلوی آب را گرفته و به گاز اجازه عبور می‌دهد. استفاده از تکنولوژی‌های نوین در حوزه برداشت و افزایش بازدهی یکی از مهم‌ترین گام‌ها برای رفع ناترازی است.

### ● سناریوی پنجم: بهینه‌سازی مصرف

تمامی این روش‌ها و راه‌حل‌ها یک طرف اما مسئله مصرف نادرست و خارج از چارچوب نیز یک طرف است، ما هرچقدر بر میزان برداشت اضافه کنیم روند تسریع در اتمام منابع خود را افزایش داده‌ایم، باید از مصرف شدید و شیب مصرف کاست؛ ما درنهایت به مسئله بهینه‌سازی الگوی مصرف می‌رسیم این یک الزام گریزناپذیر است؛ مصرف ما فراتر از استانداردهای موجود است و هرچقدر که مخازن جدیدی کشف کنیم باز هم روزی به اتمام می‌رسند، مخازن فعلی ما در نیمه‌عمر دوم خود هستند، تولید گاز ما صیانتی است بدین معنا که نرخ تولید از مخزن باید به گونه‌ای باشد که ما هرچه دیرتر به دوران افت فشار مخزن (Decline) برسیم و تا آن موقع بتوانیم گاز بیشتری تولید کنیم. ولی به هر حال رسیدن به این دوره در عمر مخزن گریزناپذیر است و گریزگاه ما حوزه مصرف است؛ باید شیب مصرف را کاهش دهیم و کنترل کنیم.

### ● فقدان استراتژی مصرف و نبود سبب انرژی

در سال‌های گذشته استراتژی تولید تدوین و حول آن برنامه‌های متعددی طراحی شده است. اما برای مصرف به زعم من استراتژی مشخصی تدوین نشده است، برنامه مصرف گاز باید بر مبنای اقتضائات واقعیات این حوزه تدوین می‌شد تا همپوشانی حداکثری در این حوزه از گذشته ایجاد و از مصرف بی‌رویه منابع جلوگیری می‌گردید. استفاده سازوکارهای این حوزه و جزئیات آن در حیطه کاری بنده نیست. به نظر

#### درنهایت به مسئله

بهینه‌سازی الگوی مصرف

می‌رسیم این یک الزام

گریزناپذیر است؛ مصرف

ما فراتر از استانداردهای

موجود است و هرچقدر

که مخازن جدیدی کشف

کنیم؛ باز هم روزی به اتمام

می‌رسند، مخازن فعلی ما در

نیمه‌عمر دوم خود هستند

## رشد تولید گاز ایران ۲/۵ برابر متوسط جهانی است

در سال ۲۰۲۲ به ۴۰۴۳٫۸ میلیارد مترمکعب کاهش یافته است در حالی که در همین سال تولید گاز ایران رشد ۱۸ درصدی را در کارنامه خود ثبت کرده است و به ۲۵۹ میلیارد مترمکعب در سال ۲۰۲۲ رسیده است. در بررسی آمارهای بلند مدت مشخص می‌شود که روند تولید گاز در ایران از سال ۲۰۱۱ روندی صعودی داشته است و طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۲ تولید گاز طبیعی در ایران به طور متوسط سالانه ۵/۲ درصد رشد کرده است، تولید گاز طبیعی جهان در این دوره به طور متوسط ۲ درصد بوده است که بیش از ۲۰۵ برابر رشد متوسط جهانی بوده است.

مرور برخی از آمارها در حوزه برداشت گاز از مخازن و میادین کشور در پیوست مصاحبه قبلی می‌تواند از حجم عظیم تولید گاز در ایران خبر دهد و خطکش بزرگی برای جهت‌یابی موقعیتی که در آن ایستاده‌ایم باشد؛ مطابق آمار اعلامی هفتاد و دومین گزارش سالانه "مرور آماری انرژی جهان ۲۰۲۳" که توسط "انستیتو انرژی" گرد آوری و منتشر شده است؛ رشد تولید گاز ایران ۲۰۵ برابر متوسط جهانی است، این گزارش از حقیقتی دیگر نیز مبنی بر افت ۰۲ درصدی تولید گاز طبیعی جهان طی سال ۲۰۲۲ پرده برداشته است به گونه‌ای که کل تولید گاز طبیعی جهان

## ایران سومین تولیدکننده گاز طبیعی در دنیا

شده و روسیه با تولید ۶۱۸٫۴ میلیارد مترمکعب و سهم ۱۵٫۳ درصدی از تولید گاز جهان در رتبه دوم قرار گرفته است. ورای مسئله برداشت از مخازن و میادین گازی شاید حوزه دیگری که بتوان ناترازی گاز را در آن بررسی نمود به خطوط لوله انتقال گاز برسد، برای درک بیشتر از شبکه مسائل این حوزه با ضلع دیگر زنجیره ارزش گاز در استان به گفتگو نشستیم.

بر اساس گزارش "انستیتو انرژی" ایران در سال ۲۰۲۲ با تولید ۲۵۹٫۴ میلیارد مترمکعبی ۶٫۴۱ درصد کل تولید گاز طبیعی جهان را به خود اختصاص داده است و به عنوان سومین تولیدکننده بزرگ گاز جهان در این سال شناخته شده است. همچنین آمریکا با تولید ۹۷۸٫۶ میلیارد مترمکعب گاز و اختصاص سهم ۲۴٫۲ درصدی از کل تولید جهانی بزرگترین تولیدکننده گاز طبیعی در جهان شناخته

مدیر شرکت منطقه ۴ عملیات انتقال گاز:

## بهره‌وری تجهیزات گازسوز کشور مانند بخاری‌ها کمک مؤثری به حل مسئله ناترازی گاز می‌کند

می‌توان با به‌روآوری و بهره‌ورترکردن محصولات و تجهیزات گازی کشور مانند بخاری‌ها و شوفاژخانه‌ها در درازمدت کمک مؤثرتری به حل مسئله ناترازی گاز در کشور کرد و ما در حوزه انتقال گاز با اقدامات متعددی که انجام داده‌ایم، برای عبور از فصل سرما آماده‌ایم.



محمد کامل / مدیر شرکت منطقه ۴ عملیات انتقال گاز

تأمین پایدار گاز شمال شرق کشور، در سال‌های گذشته با توجه به بدعهدی ترکمنستان در گذشته و ناترازی تولید و مصرف گاز یکی از دغدغه‌های مدیران ارشد صنعت گاز بوده، از این رو انتقال مستمر گاز به این نواحی در این مناطق از اهمیت بالایی برخوردار است. از سوی دیگر، انتقال گاز تولیدی شرکت پالایش گاز شهید هاشمی‌نژاد به منطقه ۹ و استان‌های مازندران و گلستان، تأمین گاز شهر مشهد به‌عنوان یکی از شهرهای زیارتی کشور و... سبب شده منطقه ۴ عملیات انتقال گاز، به یکی از مناطق عملیاتی راهبردی کشور بدل شود. برای کسب اطلاعات بیشتر از مسئله ناترازی گاز از منظر حوزه انتقال گاز با محمد کامل مدیر شرکت منطقه ۴ عملیات انتقال گاز گفتگو کرده‌ایم.

### اجرای عملیات چندراهه‌سازی و تعویض توربین ایستگاه راه حل اجرا شده در زمستان گذشته

ما بنا بر رسالت‌مان که انتقال پایدار، بهره‌ور و ایمن گاز طبیعی است اقدامات متفاوتی را در لایه‌های مختلف کاری تعریف کرده و کارهای لازم را برای انتقال گاز مطمئن و پایدار در فصل سرد امسال را انجام داده‌ایم. در سال‌های گذشته نیز به خاطر انجام به‌موقع تعمیرات پیشگیرانه در سطح ایستگاه‌های تقویت فشار منطقه ۴، این مجموعه‌ها به‌خوبی از عهده انجام ماموریت خود برآمدند. به‌عنوان مثال، ایستگاه تقویت فشار دشت که

یکی از مهم‌ترین ایستگاه‌های ما است و کمک بسیار مؤثری برای تأمین پایدار گاز شهرهای شمالی و خراسان محسوب می‌شود با اجرای عملیات چندراهه‌سازی و تعویض توربین ایستگاه، توانست در زمستان گذشته با حرکتی جهادی انتقال گاز به مناطق تحت پوشش را در نهایت ظرفیت انجام دهد و یا ما در حوزه نگهداری و تعمیرات خطوط لوله نیز در ایام غیرپیک، کلیه تعمیرات پیش‌بینی شده خود را انجام بروی خطوط انجام و آماده حضور در فصل سرما خواهیم بود.

مطابق سیاست‌های دولت، گازرسانی به همه شهرهای کشور به صورت صددرصدی انجام می‌شود ولی توسعه فقط در بهره‌مندی از تازه‌ترین دستاوردهای فناوری نیست، بلکه توسعه فرهنگی نیز در کنار توسعه اقتصادی اهمیتی ویژه دارد فرهنگ صرفه‌جویی در بین مردم کم‌رنگ شده و همه باید دوباره این فرهنگ را ترویج کنند

نهادینه نشود باز هم به این مشکل بخواهیم خورد. رینگ شرقی کشور با تکمیل خط ۳۶ اینچ دشتک نه‌بندان به طول ۱۷۸ کیلومتر تکمیل خواهد گردید. شایان ذکر است ۹۰ کیلومتر خط از سمت نه‌بندان می‌بایست تا دی ماه سال جاری تزریق گاز گردد و در حال حاضر پیشرفت پروژه در حدود ۳۲ درصد می‌باشد.

### حجم سوآپ میانگین به ۱۰ میلیون متر مکعب در روز

هنوز قرارداد واردات گاز از ترکمنستان اجرایی نشده است، اما میزان سوآپ گاز از ترکمنستان به طور میانگین در سال گذشته روزانه ۴۰۵ میلیون متر مکعب بوده که این رقم در سال جاری به طور میانگین به ۱۰ میلیون متر مکعب در روز رسیده است البته این حجم از انتقال از مبادی غیر از استان خراسان در حال اجرا است و ما نیز با اجرای دو پروژه بر روی خطوط لوله در محدوده پالایشگاه شهید هاشمی نژاد آماده اجرای این پروژه هستیم.

### بهره‌ورترکردن تجهیزات گازسوز کشور مانند بخاری‌ها کمک

#### مؤثرتری به حل مسئله ناترازی گاز می‌کند

باید گفت که حل مسئله ناترازی گاز نه یک راهکار، بلکه نیاز به مجموعه اقدامات چندگانه دارد، مثلاً ما با افزایش طول خطوط انتقال به دنبال افزایش تولید گاز هستیم، اما در نهایت به افزایش حجم ذخیره‌سازی در ایام غیر از پیک مصرف نیاز داریم از آنجا که حجم ذخیره‌سازی بر اساس مقدار مصرف گاز تعریف می‌شود، پنج مخزن جدید پس از مطالعه و بررسی به جمع مخازن کنونی ذخیره‌سازی گاز اضافه می‌شود. اکنون ذخیره‌سازی گاز در دو مخزن سراجیه و شوربچه انجام می‌شود، اما ایران قابلیت لازم را برای ذخیره‌سازی حجم بیشتری از گاز دارد در کنار این راهبرد می‌توان با بهره‌ورترکردن محصولات و تجهیزات گازی کشور مانند بخاری‌ها و شوفاژخانه‌ها در درازمدت کمک مؤثرتری به حل مسئله ناترازی گاز در کشور کرد و ما در حوزه انتقال گاز با اقدامات متعددی مانند تعریف خطوط جدید و پشتیبان در مناطق مختلف، بهره‌ورترکردن تجهیزات ایستگاه‌های تقویت فشار گاز و... آماده عبور از فصل سرما شده‌ایم.

ایستگاه تقویت فشار گاز دشت در سال ۱۳۹۵ راه‌اندازی شد و با اینکه کارکنان عملیات ایستگاه‌ها در بهره‌برداری و تعمیرات این نوع توربوکمپرسور، تجربه کافی نداشتند، اما به بهترین شکل، در مسیر انتقال پایدار گاز از طریق این تأسیسات کام برداشتند. ایستگاه دشت، ایستگاهی چندطرفه بوده و این قابلیت را دارد که از چند نقطه گاز دریافت کند. با توجه به شرایط گازرسانی چندمنظوره به استان‌های شمالی و شمال شرق، وجود پتانسیل گازی پالایشگاه شهید هاشمی‌نژاد و میدان ذخیره‌سازی شوربچه، ایستگاه تقویت فشار گاز دشت، دارایی شرایط ویژه‌ای در خصوص مانور عملیاتی انتقال گاز به ۹ طریق به‌وسیله مسیره‌های خط ۴۲ اینچ میامی - دشت، ۳۰ اینچ دشت نکا و ۳۰ اینچ سرخس - دشت بوده و با تکنولوژی کنترلی نادری که در این تأسیسات طراحی و اجرا شده، قادر به انتقال گاز از مسیر میامی به دو سمت شمال خراسان و گلستان، مسیر ۳۰ اینچ نکا به میامی و گلستان و حالت‌های انتقال گاز از گلستان به دو مسیر میامی و شمال خراسان است که همین امر کمک شایانی به انتقال پایدار گاز می‌نماید

### مصرف بالا ولی تولید ثابت

مطابق سیاست‌های دولت، گازرسانی به همه شهرهای کشور به صورت صددرصدی انجام می‌شود ولی توسعه فقط در بهره‌مندی از تازه‌ترین دستاوردهای فناوری نیست، بلکه توسعه فرهنگی نیز در کنار توسعه اقتصادی اهمیتی ویژه دارد به نظر من فرهنگ صرفه‌جویی در بین مردم کم‌رنگ شده و همه باید دوباره این فرهنگ را ترویج کنند، زیرا ما به طور متوسط ۳٫۵ برابر مردم جهان گاز مصرف می‌کنیم و این در حالی است که میزان تولید ما در سال‌های اخیر ثابت است و مجموعه شرکت گاز در سه حوزه تولید، انتقال و توزیع تمام تلاش خودش را برای پایداری و افزایش تاب‌آوری در شبکه تأمین گاز کشور انجام می‌دهد اما اگر این فرهنگ

### تجربه زمستان سرد ۱۴۰۱

بحث زمستان ۱۴۰۱ یکی از نمونه‌های ملموس چیزی است که ممکن است در آینده با روند کنونی مصرف بیشتر رخ دادنش را ببینیم؛ برای ملموس‌تر شدن اثرات مستقیم ناترازی به زمستان ۱۴۰۱ رجوع کنیم؛ در حوزه گاز چند سالی است که در فصول سرد سال میزان مصرف از میزان گاز تولیدی و ذخیره شده بیشتر است و به همین دلیل در برخی از مناطق گاز با فشار بسیار کمی در خطوط انتقال گاز جریان می‌یابد یا به تعبیری گاز از دسترس خارج می‌شود. اما در زمستان سال گذشته، همزمان با ورود جبهه سرمای کم‌سابقه در کشور و رسیدن این جبهه در تاریخ ۲۱ دی ماه ۱۴۰۱ به استان‌های شمال شرقی مانند خراسان رضوی و شهرهای مختلف آن را نظیر مشهد و تربت جام و تایباد از درگیر افت فشار گاز کرد، در همین ایام ترکمنستان به دلیل سردی هوا و کمبود گاز و صادرات گاز خود را به ایران را قطع کرد به نقل از وزیر نفت در همان زمان نگرانی‌هایی برای استان‌های خراسان رضوی، شمالی و جنوبی، گلستان و سمنان به دلیل قطع صادرات گاز به وجود آورد. تبعات این اقدام ترکمنستان به همراه افزایش مصرف گاز توسط مردم به دلیل برودت هوا در برهه‌ای حتی منجر به آفت فشار شدید و قطع گاز ۱۶ هزار مشترک در تربت جام شد که این مسئله با توجه به شرایطی که

کشور در آن زمان تجربه می‌کرد می‌توانست منجر به وقوع تبعات جبران ناپذیری برای مردم منطقه تربت جام شود، حتی به نقل از برخی منابع خبری افت فشار گاز و در پی آن قطع گاز دیگر نقاط استان و کشور را نیز درگیر کرد.

در همان زمان نیز با توجه به افزایش میزان مصرف گاز در کشور به دلیل سرما شرکت ملی گاز ایران دست به اعمال سیاست‌های متعددی برای کاهش میزان مصرف زد، بخشی از این سیاست‌ها در حوزه پیش‌مستمر مصرف گاز سازمان‌ها، ادارات و اماکن دولتی و عمومی بود که در همان سال با هدف مدیریت انرژی و رعایت الگوی مصرف جریان گاز صدها سازمان و نهاد دولتی و عمومی را قطع کرد این سیاست پای ثابت برنامه‌های مدیریت مصرف در کوتاه‌مدت است. همه اینها بر این اصل صحه می‌گذارند که ناترازی گاز شوخی‌بردار نیست و جان و مال مردم می‌تواند با آفت فشار گاز مورد تهدید مستقیم و غیرمستقیم قرار گیرد؛ به همین دلیل لازم است تا همپای با ایجاد تغییرات در ضلع تولید گاز و به‌روزرسانی تجهیزات گازسوز در این حوزه، به ریل‌گذاری مصرفی کلان کشور نیز توجه بیشتری شود؛ برای درک عمیق‌تر این موضوع با یکی از متخصصین از شرکت ملی گاز ایران به گفتگو پرداخته‌ایم.

رئیس پژوهش‌های منابع انسانی و تحول اداری شرکت ملی گاز ایران:

## هدررفت انرژی در زنجیره تولید، انتقال، توزیع و مصرف‌کننده نهایی در سطوح هشداردهنده‌ای قرار دارد



بحث محرومیت‌زدایی، سیاست ارزشمندی است که آرمان و سرلوحه ما در شرکت ملی گاز است که مبتنی بر ارائه حداکثر خدمت به بخش محروم‌تر جامعه می‌باشد؛ اما مسئله این است که اجرای این سیاست باید توجیه منطقی و علمی داشته باشد.

سید سیحان لواسانی ● رئیس پژوهش‌های منابع انسانی و تحول اداری شرکت ملی گاز ایران

یکی از متضررین از ناترازی گاز و از طرفی یکی از بزرگترین مصرف‌کنندگان گاز در کشور نیروگاه‌ها هستند؛ این مسئله موجب شده تا حوزه مشترکی در مسیر کسب اطلاعات بیشتر از حوزه ناترازی گاز در حاشیه میزگرد بررسی مشکلات منابع انسانی و سیستم‌های مدیریتی که شرح آن در همین شماره از فصلنامه منتشر شده است، گفتگویی با دکتر لواسانی رئیس پژوهش‌های منابع انسانی و تحول اداری شرکت ملی گاز ایران داشته‌ایم که شرح آن در ادامه آورده شده است.

### ● با موضوع ناترازی گاز و انرژی در کشور مواجه هستیم

مصرف بالای گاز در بخش صنعت و مصارف خانگی بیش از استاندارد جهانی در کنار عدم توسعه زیرساخت ظرف سال‌های اخیر، دو عامل اصلی ناترازی گازی در کشور است. زمانی که بحث ناترازی گاز مطرح می‌شود چند عامل بسیار مؤثر که نقش تعیین‌کننده‌ای در این حوزه دارند بیش از پیش اهمیت پیدا می‌کنند؛ اگر بخواهیم عمده مؤلفه‌های تأثیرگذار در چالش ناترازی را مطرح کنیم می‌توانیم به چهار حوزه اشاره کنیم که شامل فرایند تولید گاز، تکنولوژی و تجهیزات انتقال گاز، فرهنگ مصرف انرژی و عامل مربوط به ذخیره‌سازی گاز و مصرف سوخت جایگزین توسط صنایع بزرگ و متوسط است؛ در ارتباط با هر کدام از این عوامل مورد اشاره در موضوع ناترازی گاز نکات مرتبط با نقاط قوت، عوامل قابل بهبود، فرصت‌ها و تهدیدهایی وجود دارد که در ادامه در خصوص هر کدام مطالبی را به فراخور موضوع بیان می‌کنم.

### ● به سقف میزان تولید امکان‌پذیر رسیده‌ایم

با توجه به میزان مصرف گاز و ظرفیت پالایشگاه‌های گازی موجود در کشور، باید دانست که به‌واسطه میزان خوراک دریافتی از شرکت‌های متولی استخراج گاز و ظرفیت فنی پالایش گاز در فرایند حجم تولید کنونی گاز کشور، سقف و نهایت میزان تولید گاز کشور توسط شرکت‌های پالایش گاز زیرمجموعه شرکت ملی گاز ایران حداکثر همین مقدار تولید جاری است که این مهم با تلاش قابل ستایش کارکنان متعهد شرکت در شرایط بسیار سخت جغرافیایی و اقلیمی و با وجود محدودیت‌های بسیار در حوزه تجهیزات و امکانات فنی مورد نیاز به‌واسطه تحریم‌های ظالمانه کشور حاصل گردیده است. واقعیت این است که ما در شرایط کنونی پتانسیل افزایش مؤثر سقف تولید گاز را به‌گونه‌ای که بتواند در رفع مشکل ناترازی تأثیر معنی‌رایی به جای بگذارد نداریم. البته با توجه به اقدامات مؤثر و جهادی که در دولت سیزدهم در حال انجام است، به‌خصوص در منطقه پارس جنوبی، به‌دنبال توسعه ظرفیت‌های استخراج و تولید گاز هستیم اما این رویکردها با توجه به ماهیت آن‌ها طبعاً بلندمدت و زمان‌بر خواهد بود و ممکن است در شرایط جاری سطح اثرشان بر رفع چالش ناترازی جاری گاز در

کشور ملموس نباشد؛ به‌رحال ضمن تقدیر از اراده و عزم موجود برای ایجاد توسعه مورد اشاره، باید اذعان نمود که این پروژه‌ها نمی‌توانند حجم تولید مورد نیاز ما را در کوتاه‌مدت به سطح چشمگیری افزایش دهند؛ احتیاج ما مربوط به حال حاضر است.

### ● به محرومیت‌زدایی در حوزه گاز باید منطقی نگاه کرد نه احساسی

بحث محرومیت‌زدایی و توزیع عادلانه گاز به عنوان سرمایه ملی، که احاد مردم از هر قشر و در هر منطقه جغرافیایی مالکان واقعی آن بوده و حق بهره‌مندی از مزایای آن را دارند، سیاست ارزشمندی است که آرمان و سرلوحه ما در شرکت ملی گاز است که مبتنی بر ارائه حداکثر خدمت به بخش محروم‌تر جامعه می‌باشد؛ اما مسئله این است که اجرای این سیاست باید با عنایت به ظرفیت موجود توجیه منطقی و علمی داشته باشد؛ باید از ایجاد فضاهای احساسی و غیر هوشمندانه در این حوزه اجتناب کرد، در واقع منطقی نگاه کنیم، در بسیاری اوقات ممکن است اجرای پروژه گازرسانی به منطقه‌ای که ۱۰ خانوار جمعیت داشته و می‌توان نیازهای به‌حق این عزیزان را از منابع انرژی در دسترس دیگر مانند برق یا حتی انرژی خورشیدی مرتفع نمود، به‌نوعی اجحاف در حق قشر دیگری از مردم ارجمند کشور باشد که مستحق و نیازمند دریافت این خدمت هستند. این مسئله را باید در نظر گرفت که ما استانداردهای دقیقی در حوزه گازرسانی داریم مبنی بر این که گازرسانی باید به منطقه و محدوده‌ای انجام شود که در زمره اصطلاح روستای واجد خانوار محسوب می‌شوند، تعریف این حدود مشخص بوده و بر اساس واقعیت‌ها و استانداردهای منطقی و علمی تعیین گردیده‌اند. در برخی موارد، ملاحظات غیرتخصصی و سیاسی، مانند اصرار، چانه‌زنی و اعمال نظر برخی از نمایندگان محترم مجلس در حوزه انتخابیه ایشان، موجب غفلت یا نادیده‌انگاری این استانداردها و نگاه تخصصی در حوزه گازرسانی می‌شود که به نوبه خود به توسعه چالش ناترازی گازی در کشور دامن می‌زند. شرکت ملی گاز ایران به عنوان یکی از مهم‌ترین ارزش‌های سازمانی خود، رویکرد توسعه پایدار و متوازن توزیع گاز را در سرلوحه برنامه‌های خود قرار داده است. اما باید توجه داشت که گاز تنها منبع تأمین انرژی کشور به هر قیمت نیست. این سرمایه‌ی ملی می‌بایست با مدیریت هدفمند و اصولی برای نسل آینده ما حفظ گردد.

نهایی در سطوح هشداردهنده‌ای قرار دارد. مطابق آمار ترانزنامۀ هیدروکربوری ایران، در سال‌های اخیر به طور متوسط بیش از ۷۰۰ میلیون بشکه معادل نفت انرژی، تنها در زنجیرۀ تولید، انتقال و توزیع انرژی هدررفته است. این میزان معادل بیش از ۲۳ درصد از کل تولید انرژی ایران در سال است. طبق بررسی‌های صورت گرفته، پتانسیلی در حدود ۵۰۰ میلیون بشکه معادل نفت انرژی، در بخش‌های مختلف اقتصادی ایران (خانگی و تجاری، صنعت و حمل و نقل) جهت صرفه‌جویی انرژی (از طریق ارتقا تجهیزات، توسعه حمل و نقل ریلی و ...) وجود دارد که می‌تواند نقش بزرگی در مدیریت ناترازی جاری ایجاد نماید. ناگفته نماند که بیش از بخش‌های مورد اشاره، هدررفت انرژی به حجم عظیم گازهای فلر، هدررفت انرژی در پالایشگاه‌های نفت و گاز، تلفات موجود در خطوط انتقال گاز طبیعی و دیگر مرتبط است که می‌بایست برای مدیریت آن سرمایه‌گذاری و برنامه‌ریزی مقتضی توسط مراجع ذی‌ربط و ذی‌صلاح کشور صورت پذیرد و لازم است که به این نکته توجه داشت که شرکت ملی گاز ایران اگرچه به نقش خود در این مسیر باور و توجه دارد اما متولی انحصاری ایجاد چنین بستری نبوده و اصولاً پتانسیل مالی، منابع انسانی و تجهیزاتی آن را در اختیار ندارد. در هر حال، برنامه‌های راهبردی بهینه‌سازی مصرف گاز می‌تواند در قالب اقداماتی مانند: بومی‌سازی و ساخت داخل تجهیزات روشنایی، سرمایشی و گرمایشی کم‌مصرف در مقیاس وسیع و جایگزینی با تجهیزات پرمصرف و فرسوده، اجرای کامل مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان در ساختمان‌های جدیدالاحداث و بهسازی و نوسازی تمامی ساختمان‌های اداری و عمومی دولتی با هدف مصرف کمتر انرژی، سرمایه‌گذاری و بهبود راندمان نیروگاه‌های کشور با بهره‌گیری از تجهیزات و تکنولوژی‌های روز و تبدیل نیروگاه‌های حرارتی به سیکل ترکیبی و همچنین نوسازی و بهسازی شبکه انتقال برق به منظور استفاده از انرژی برق به عنوان تأمین‌کننده گرمایشی، توسعه و نصب فرایگر کنترهای هوشمند و قرائت از راه دور با قابلیت قطع و وصل گاز و برق به منظور مدیریت پرمصرف‌ها، سرمایه‌گذاری وسیع و بسیج همه ظرفیت‌های تحقیقاتی، فنی و تولیدی برای توسعه تأمین برق از انرژی‌های تجدیدپذیر بادی، خورشیدی و زمین‌گرمایی از طریق بومی‌سازی و ساخت داخل تجهیزات مورد نیاز به‌عنوان راه‌حل پایدار و کلیدی، آزادسازی کامل قیمت‌ها برای همه مصرف‌کنندگان گاز و برق، علی‌الخصوص صنایع عمده همچون سیمان، فولاد، پتروشیمی و پالایشگاه‌ها با هدف ترغیب به سرمایه‌گذاری جهت کاهش مصرف انرژی و نهایتاً توسعه تدریجی دولت الکترونیک و فرایندهای اثربخشی نظام دورکاری در کشور شامل بخش خصوصی و دولتی که می‌تواند به مدیریت مصرف انرژی منتج گردد، در سال‌های آتی اجرایی گردد. در بازۀ کوتاه‌مدت و در بُعد فردی و مصرف‌کنندگان خانگی نیز توصیه بنده به رعایت اصول ساده و قابل اجرایی مانند استفاده از پوشش مناسب در منزل، استفاده از پرده‌های ضخیم، پنجره‌های دوجداره استاندارد، استفاده از شیرهای ترموستاتیک و رعایت دمای رفاه (۱۸ تا ۲۱ درجه) و پوشش عایق بندی مناسب موتورخانه‌ها و تعمیرات لازم در آن‌ها به‌عنوان بخشی از راه‌های مصرف بهینه گاز می‌باشد.

امروز مصرف گاز در کشور ایران به اندازه مصرف این منبع تجدیدناپذیر انرژی در کشور چین با جمعیت چندین برابری ما است. نهادهای مسئول در جهت دهی فرهنگ مصرف انرژی و دیگر شرکت‌های متولی توزیع منابع انرژی جایگزین می‌بایست در این رابطه نقش خود را به‌درستی ایفا نمایند.

## سیاست‌گذاری صحیح در راستای بهینه‌سازی مصرف گاز یک ضرورت کلیدی است

انرژی نقشی برجسته در توسعه اقتصادی-اجتماعی کشورهای مختلف دارد. لذا مدیریت و بهینه‌سازی فرایند مصرف و تولید انرژی یکی از اصلی‌ترین راهبردهای تضمین امنیت انرژی است که از سوی سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران کشورهای مختلف اتخاذ می‌شود. در حال حاضر در بسیاری از کشورها، راهکارهای افزایش کارایی انرژی به‌عنوان یکی از منابع تأمین انرژی محسوب می‌شود. به‌عنوان نمونه، گرچه سرانه مصرف انرژی کشورهای عضو اتحادیه اروپا در حدفاصل سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ ثابت و حتی روندی کاهشی داشته است، تولید ناخالص داخلی این کشورها به‌صورت پیوسته رشد کرده است، به‌طوری‌که در این مدت شدت مصرف انرژی این کشورها حدود ۲۸ درصد کاهش یافته است. با این وجود، کشورهای در حال توسعه و به‌ویژه تولیدکنندگان نفت و گاز، معمولاً در اتخاذ و پیاده‌سازی طرح‌های مناسب بهینه‌سازی انرژی ناموفق بوده‌اند. همان‌گونه که می‌دانید کشور عزیز ما ایران، یکی از غنی‌ترین کشورهای در حوزه نفت و گاز محسوب می‌شود. ما با در اختیار داشتن حدود ۹ درصد از ذخایر نفت جهان چهارمین کشور بزرگ جهان در حوزه نفت و با در اختیار داشتن بیش از ۳۳ تریلیون مترمکعب (معادل حدود ۱۶ درصد از منابع گازی جهان)، پس از روسیه، دومین کشور بزرگ گازی دنیا محسوب می‌شویم. از سوی دیگر ایران با تولید بیش از ۲۷۰ میلیارد متر مکعب گاز طبیعی در سال، سومین تولیدکننده بزرگ گاز طبیعی پس از آمریکا و روسیه است. با این وجود، به دلیل مصرف غیربهینه انرژی، کشور در آستانه مواجهه با خطر ناترازی عرضه و تقاضای انرژی قرار دارد. این موضوع به‌صورت کاملاً محسوس در ۴ ماه سرد سال و همزمان با افزایش بی‌رویه مصرف گاز طبیعی برای گرمایش قابل مشاهده است. با توجه به اینکه ایران یک کشور در حال توسعه بوده و تقاضای انرژی آن به‌منظور افزایش رشد و توسعه در سال‌های آینده روندی افزایشی خواهد داشت، عدم برنامه‌ریزی جهت اجرای طرح‌های بهینه‌سازی مصرف و تولید انرژی، چالش‌هایی جدی را از منظر امنیت عرضه انرژی متوجه دولت و مردم عزیز کشور خواهد کرد.

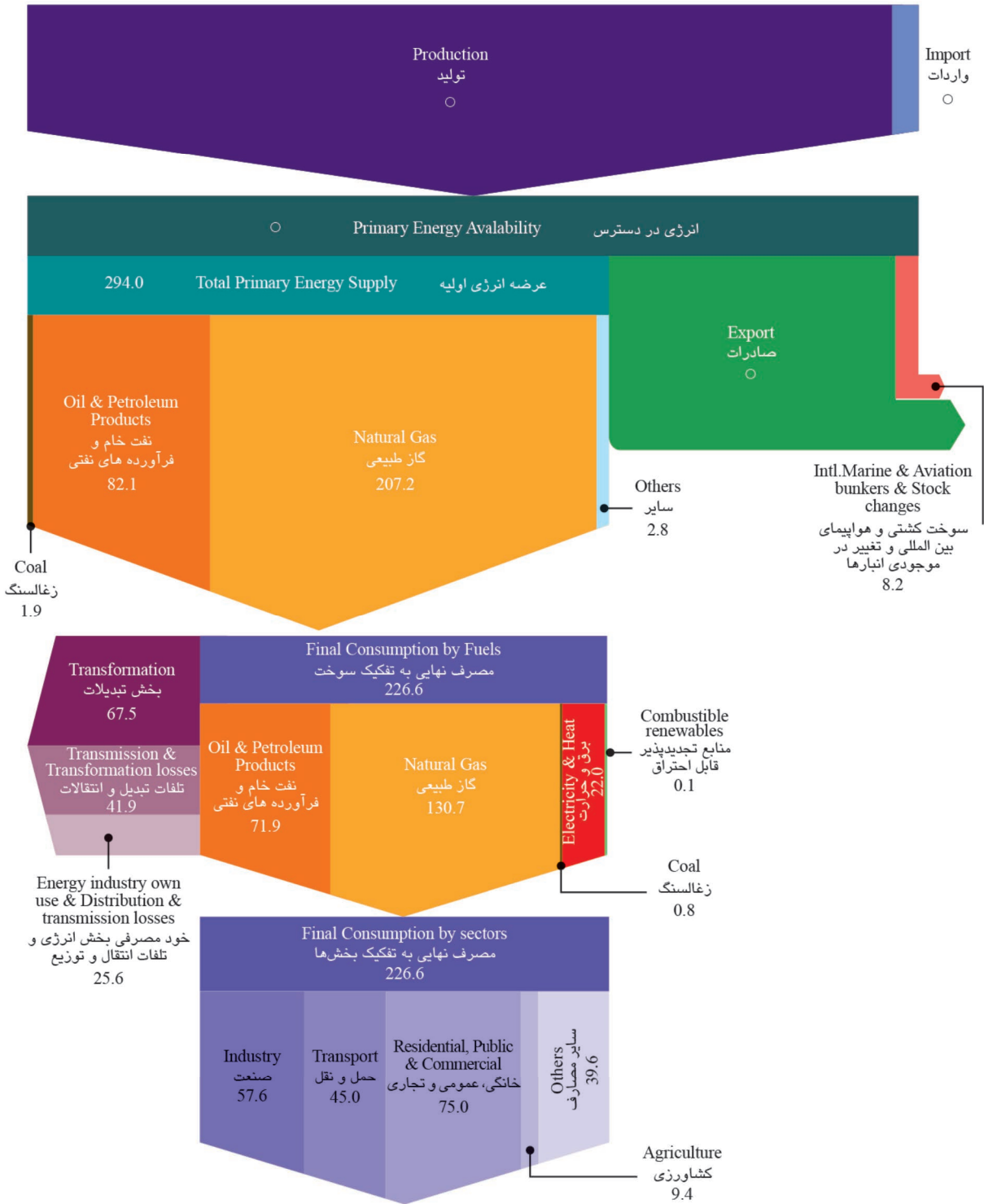
## هدررفت انرژی در زنجیرۀ تولید، انتقال و توزیع و در زنجیرۀ مصرف‌کننده نهایی در سطوح هشداردهنده‌ای قرار دارد

در این رابطه گرچه در سیاست‌های کلی و قوانین (قانون اصلاح الگوی مصرف، ماده ۱۲ قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و ارتقا نظام مالی کشور) موضوع بهینه‌سازی مصرف و تولید انرژی مورد تأکید قرار گرفته است، هدررفت انرژی در زنجیرۀ تولید، انتقال و توزیع و در زنجیرۀ مصرف‌کننده

## اجرای طرح‌های بهینه‌سازی متولی می‌خواهد

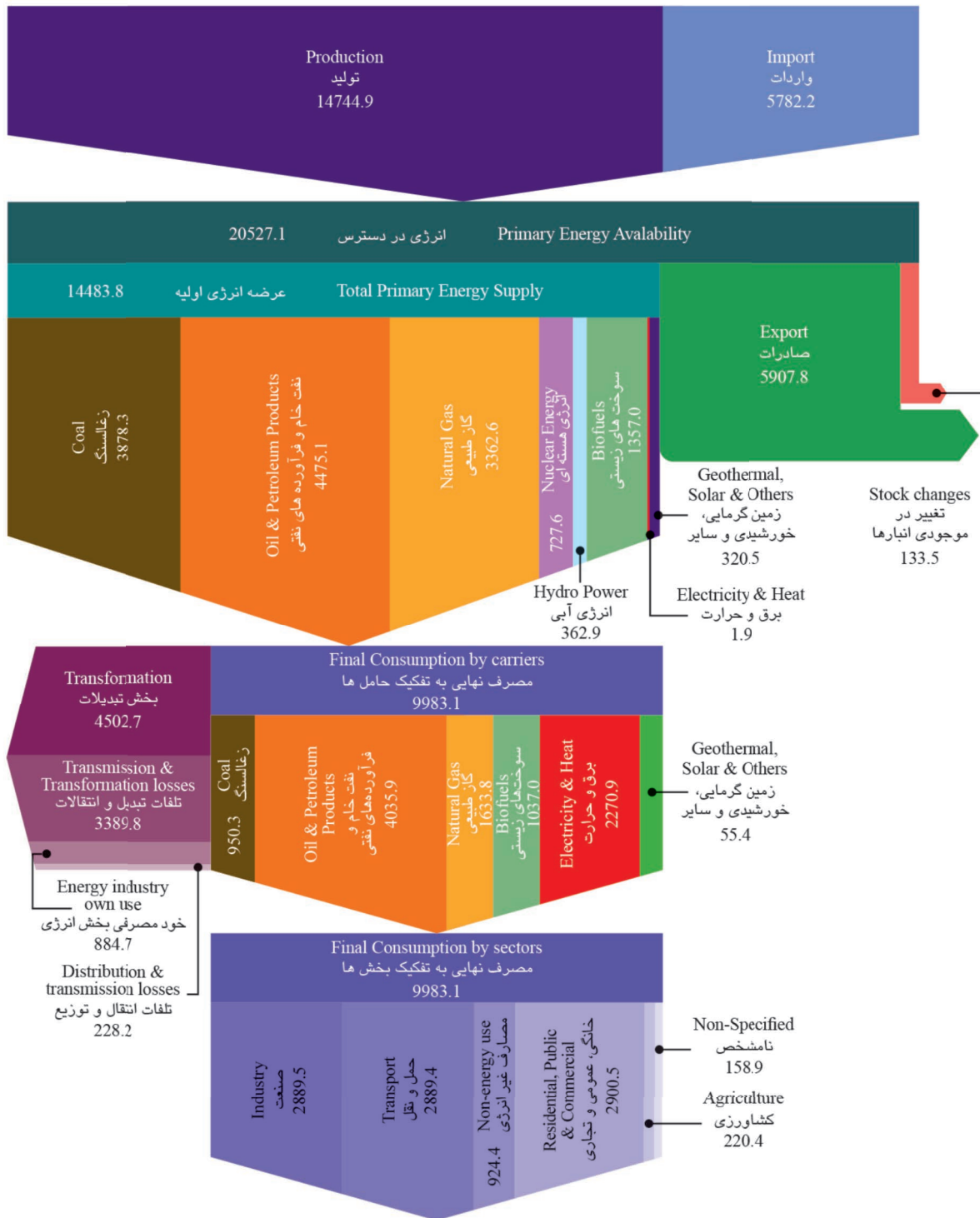
با توجه به گزاره‌های به‌کار رفته در این پرونده تا به اینجا متوجه شده‌ایم حوزه بهینه‌سازی مصرف گاز و افزایش راندمان تجهیزات گازسوز تنها گریزگاه مؤثر در کوتاه‌مدت و بلندمدت است که می‌تواند باعث برون‌رفت از چشم‌انداز ناترازی شدیدتر گاز در آینده شود تمام تلاش ما در این شماره تهیه یک صورت وضعیت در حوزه گاز و اقداماتی که در حوزه حفظ آن تاکنون انجام شده، بوده است؛ آنچه که در انتها می‌فهمیم این است چاره همان گزاره‌ای است که آقای مهندس خیرری به‌شکل مستقیم و

منبع: وزارت نیرو | نمودار جریان انرژی ایران در سال ۱۳۹۹



○ مقادیر مبرمانه می باشد.

منبع: وزارت نیرو | نمودار جریان انرژی جهان در سال ۱۳۹۹





## موقعیت ژئوپلیتیکی استان خراسان رضوی در سوآپ‌های گازی

♦ فائزه جاودان‌مهر، دانشجوی دکتری مدیریت دولتی-خط‌مشی‌گذاری

می‌شود. درکنار هوشیاری در برابر دشمن، همراهی با ایده جهان چند قطبی، همگرایی منطقه‌ای، تنش‌زدایی، توسعه‌گرایی و تکیه بر قدرت نفت و گاز که از نکات با اهمیت در عرصه قدرت نرم ایران می‌باشند، توأم می‌تواند در استراتژی قدرت هوشمند خود تأثیرگذارتر عمل نماید. با عنایت به این موضوع، برای انجام تحقیق از روش توصیفی-تحلیلی و برگرفته از شیوه‌های رایج جغرافیای سیاسی، علوم سیاسی و در راستای ارائه استراتژی مناسب در قدرت هوشمند ایران، بیش از همه به نقش ژئوپلیتیک انرژی (نفت و گاز)، موضوع مورد بررسی قرار گرفته است. نتیجه این تحقیق نشان می‌دهد که ایران با ارائه استراتژی مناسب در قدرت هوشمند به ویژه با تأکید بر بازیگری بیشتر در ژئوپلیتیک انرژی (نفت و گاز) به دلیل اهمیت آن در دنیای امروز و دارا بودن رتبه دوم این ذخایر در جهان، می‌تواند با تحمیل رفتار و استدلال خود بر دیگر کشورها، قدرت خود را افزایش دهد.

### ♦ سوآپ‌های گازی:

معنی لغوی سوآپ این است که دولت یا بخش خصوصی، نفت یا گاز را در یک مرز کشور از همسایگان دریافت می‌کنند و در مرز دیگر به افراد مورد نظر آنان تحویل می‌دهند. توجه شود که سوآپ با ترانزیت و انتقال گاز با خط لوله تفاوت دارد.

در انتقال گاز از طریق سوآپ همانند ترانزیت، از خط لوله استفاده می‌شود اما برخلاف ترانزیت، سوآپ توسط چند کشور همسایه امکان‌پذیر است و سازوکارهایی متفاوت از ترانزیت دارد. درحال حاضر یکی از سوآپ‌های مهم، سوآپ سه‌جانبه ترکمنستان می‌باشد که به تأمین گاز در زمستان برای استان‌های خراسان رضوی، جنوبی، شمالی و سمنان و گلستان کمک شایانی خواهد کرد. در واقع بر خلاف ترانزیت که انرژی صادر شده از کشور مبدأ، عیناً توسط کشوری واسطه به کشور مقصد منتقل می‌شود، در سوآپ انرژی از کشور مبدأ به کشور واسطه داده می‌شود و «معادل» آن توسط کشور واسطه به کشور مقصد داده می‌شود. در واقع در سوآپ کشور واسطه می‌تواند انرژی دریافتی از کشور مبدأ را به مصرف داخلی خودش برساند و سپس به همان میزان از انرژی خود را به کشور مقصد بدهد اما در دیگر فصول سال که چندان نیازمند این انرژی نیست، درصدی را به عنوان هزینه انتقال انرژی براساس آنچه در قرارداد آمده، به عنوان درآمد دریافت می‌کند. یکی از مزایای سوآپ این است که با توجه به ترانزیت که بسیار هزینه‌بر می‌باشد سوآپ برای صادرکنندگان هزینه‌های بسیار کمتری را به همراه دارد. به عنوان مثال: در قرارداد سه‌جانبه سوآپ گاز ترکمنستان، ایران و آذربایجان سالانه کشورمان نزدیک به ۱.۵ تا ۲ میلیارد متر مکعب گاز را از ترکمنستان در منطقه سرخس دریافت می‌کند و در منطقه آستارا به آذربایجان تحویل می‌دهد. گاز دریافت شده



### ♦ چکیده

کشور ایران به لحاظ ذخایر هیدروکربوری از موقعیت ژئوپلیتیکی ممتازی برخوردار است. طبق پیش‌بینی‌های آژانس بین‌المللی انرژی و با توجه به ذخایر عظیم هیدروکربوری در منطقه خاورمیانه، در سال‌های آتی ایران بزرگترین صادرکننده گاز در جهان خواهد بود. بر این اساس جمهوری اسلامی ایران با در اختیار داشتن ذخایر بسیار غنی گاز طبیعی و همچنین به عنوان باصرفه‌ترین و نزدیک‌ترین مسیر ترانزیت گاز کشورهای منطقه به بازارهای جهانی، نقش غیرقابل انکاری در منطقه برعهده دارد. از این رو می‌بایستی امکان حضور در بازارهای صادراتی گاز طبیعی با تکیه بر قدرت هوشمند بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد تا ضمن گسترش و توسعه تعامل با کشورهای آسیایی و اروپایی و برخورداری از مزایای صادرات و موقعیت ژئوپلیتیکی کشور، تفاهم بین کشورهای عرضه و تقاضاکننده افزایش و بحران‌های منطقه‌ای نیز تعدیل و مرتفع شود.

### ♦ مقدمه:

قدرت یک حکومت ملی با ترکیب قدرت نرم و سخت به حد اکثر می‌رسد. این نوع ترکیب و تلفیق را که قدرت هوشمند می‌نامند، با اقدام هماهنگ نظامی و اقتصادی در صورت توجه هر چه بیشتر به آن چیزی که کشورهای دیگر فکر می‌کنند، پدید می‌آید. برای نمونه امروزه براساس نظریات لیبرالی، ایران تنها با تکیه بر قدرت سخت نمی‌تواند دیگر کشورها و افکار عمومی جهانی را در مورد درستی دلایل و اقداماتش متقاعد کند. اما با بهره‌گیری از عوامل قدرت سخت خود از جمله داشتن سواحل طولانی در سه دریای خزر، فارس و عمان و تسلط بر نقاط استراتژیک آن، واقع‌شدن در دو حوزه بزرگ انرژی خلیج فارس و دریای خزر و قرار گرفتن در راه اتصال کشورهای آسیای مرکزی و قفقاز به آب‌های آزاد که موجب توانمندی ژئوپلیتیکی و بازیگری در عرصه ژئواستراتژیکی آن



● نتیجه‌گیری:

قراردادهای سوآپ یکی از شیوه‌های نوین تجارت بین‌الملل است که در دهه‌های اخیر کانون توجه بسیاری از کشورهای دنیا قرار گرفته است. اگرچه سوآپ پیچیدگی‌های خاص خود را دارد، اما به عنوان یک راهکار عملیاتی می‌تواند در حل مشکل تأمین گاز در منطقه نیاز کمک کند. این نوع قرارداد در رشد و توسعه اقتصادی کشور بسیار حائز اهمیت است. با استفاده از سوآپ می‌توان هزینه و زمان نقل و انتقال کالا را کاهش داد و حمل و نقل کشور را رونق بخشید. ولی مسئله مهم این است که سوآپ می‌تواند موقعیت جغرافیایی و استراتژیک ایران را به عنوان مسیر امن کالا، به خصوص حامل‌های انرژی و پتروشیمی، مطرح کند.

● منابع:

۱. آذرهوش، محمدجواد؛ غریب، طاهر و تقوی، محمدرضا. اجرای اقتصاد مقاومتی سیاست‌های نفتی از طریق کاهش خام‌فروشی، «دوازدهمین کنگره ملی پیشگامان پیشرفت»
  ۲. اصغرزاده، عبدالله، آشنایی با تجارت متقابل، موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی
  ۳. حبیب زاده قره تپه، محسن، کارکرد قراردادهای سوآپ نفت در ساختار حقوقی و اقتصادی ایران، «مجله مطالعات سیاسی، اقتصادی، شماره ۲۳۳»
  ۴. خیاط سرکار، محمد، ارزیابی اقتصادی سوآپ نفت و گاز کشورهای دریای خزر از طریق ایران و تأثیر آن بر اقتصاد ایران پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.
  ۵. دودوی، کاوه؛ سیدحسینی، سیدمحمد و حسینی، سیدمحمد، افزایش بهره‌وری ناوگان حمل و نقل کشور با استفاده از مفهوم سوآپ اولین همایش ملی راهکارهای نوین تأمین، نگهداشت، انتقال و توزیع فرآورده‌های نفتی
6. Simpson, T. D. (2014). "Financial markets, banking, and monetary policy". John Wiley & Sons.
7. Instruments, different, Types, of swaps. <https://www.investopedia.com/articles/investing/052915/different-types-swaps.asp>

از ترکمنستان داخل کشور به مصرف استان‌های خراسان رضوی، جنوبی، شمالی و گلستان و سمنان می‌رسد و مقدار اضافه آن از گاز تولید شده در ایران به جمهوری آذربایجان تحویل داده می‌شود. از این رو موقعیت ژئوپلیتیکی استان خراسان رضوی در انتقال گاز قراردادهای گاز چندجانبه بسیار حائز اهمیت است. قرارداد سوآپ یکی از مهم‌ترین قراردادهای تجاری است. این قرارداد اهمیت اقتصادی و مالی بسیار زیادی در مبادلات بین‌المللی دارد و گسترش سریع آن در بازارهای مالی و تجارت جهانی به دلیل مزایای بسیار زیاد آن در پوشش ریسک نوسانات نرخ ارز، نرخ بهره، نرخ کالا، کاهش هزینه و کاهش زمان نقل و انتقال کالا و ارز، گریز از محدودیت‌های تحریمی و ... است. قراردادهای سوآپ با اینکه در اقتصاد ایران دارای آثار بسیار مثبتی است، ولی منتقدانی نیز دارد که با بیان ایراداتی با گذشت بیش از دو دهه از به‌کارگیری این نهاد حقوقی در ایران، آن را در رفع نیازهای کشور در زمینه‌هایی چون پیمان پولی و ارزی و صادرات و واردات کالا، به خصوص حامل‌های انرژی، برای تأمین منافع کشور مؤثر و مفید نمی‌دانند.

در کنار تمام مزایا و معایبی که برای سوآپ‌های گازی بر شمرده‌ایم لازم به ذکر است که از جنبه استراتژیک یک پیام مهم دیگر نیز در دل انعقاد قرارداد سوآپ گازی نهفته است که اتفاقاً این موضوع از جنبه ترانزیتی نیز برای ایران اهمیت بالایی دارد. در حال حاضر سه کشور، افغانستان، ترکمنستان و آذربایجان در حال پیشبرد طرح ترانزیتی با عنوان «محور لاجورد» هستند.

انعقاد قرارداد سوآپ گازی از سرخس به آستارا حامل یک پیام مهم برای کشورهای فعال در محور لاجورد است که می‌توان از دریچه‌ای ایجابی نیز به همکاری با ایران برای اتصال به اروپا اقدام کرد که این امر نشان‌دهنده موقعیت حساس و ژئوپلیتیکی خراسان رضوی می‌باشد.





## جایگاه نفت و گاز در دیپلماسی انرژی ایران، تعامل با همسایگان و سیاست‌گذاری‌های دولتی و بین‌المللی

سید حسین حسینی، دکتری مدیریت بحران

و ژئواکونومیک و با داشتن ذخایر عظیم نفت و گاز در جهان و تجربه طولانی در حوزه انرژی و موقعیت جغرافیایی مناسب، در خلیج فارس و دریای خزر و همسایگی با آسیای مرکزی، در صورت پیگیری الگویی از دیپلماسی انرژی فعال به ویژه با نظر به بازارهای بالقوه آینده در کشورهای در حال توسعه، از امکان ایجاد پیوند میان منابع انرژی خود با طیف متنوعی از مصرف‌کنندگان آسیایی، اروپایی و آفریقایی برخوردار است. موقعیت ایران از لحاظ مسیرهای انتقال انرژی و نقش حیاتی این کشور در امنیت جهانی انرژی حائز اهمیت است. ایران با موقعیت جغرافیایی و ژئوپلیتیکی ویژه‌ای که برای منطقه محصور در خشکی آسیای مرکزی دارد، یک کشور ترانزیتی مطلوب است و می‌تواند تولیدات نفت و گاز قزاقستان و ترکمنستان را به بهترین شکل به دریای آزاد و حتی از طریق ترکیه به اروپا برساند.

جمهوری اسلامی ایران حائز رتبه اول جهان در ذخایر توأمان نفت و گاز است و این مزیت ممتاز و بی‌بدیل کشورمان در تولید ثروت است و چشم‌انداز آینده اقتصاد جهان، نشانگر افزایش قابل توجه تقاضای انرژی و نقش تسلط نفت و گاز در مجموعه آن است.

پیش‌بینی‌های به‌عمل آمده نشان می‌دهد که تقاضای نفت طی ۲۰ سال آینده، بیش از دو برابر ۲۰ سال گذشته افزایش پیدا خواهد کرد و گاز طبیعی به‌عنوان سوخت منتخب قرن حاضر از بیشترین رشد در مجموعه اقلام سبد انرژی برخوردار خواهد شد. دیپلماسی انرژی را می‌توان راهبردی، جامع و کارآمد که تعاملات بین‌المللی در حوزه انرژی را برای یک کشور مدون کرده و چارچوب کلی توافقات را مشخص می‌سازد، دانست. اهمیت دیپلماسی انرژی با تعریف دیپلماسی اقتصادی بیشتر نمایان می‌شود. دیپلماسی اقتصادی در دهه‌های اخیر به ابزاری مهم در روابط خارجی کشورها به‌منظور استفاده از فرصت‌های دوجانبه و چندجانبه و همچنین مزیت‌های اقتصاد جهانی در جهت تأمین منافع ملی تبدیل شده است.

از آنجا که توافق پیرامون انرژی میان دو طرف صادرکننده و واردکننده شکل می‌گیرد، این برنامه برای کشورهای صادرکننده انرژی، راهبردهای استفاده از ابزار انرژی در جهت تأمین اهداف دیپلماتیک را فراهم می‌آورد و برای کشورهای واردکننده، راهبردهای دیپلماتیک لازم را برای ایجاد امنیت پایدار انرژی روشن می‌سازد. با تدوین دیپلماسی انرژی، ایران نقش موثرتری در تعامل‌های بین‌المللی خواهد داشت. توسعه و تعامل بین‌المللی با استفاده از ظرفیت‌های بالقوه منابع نفت و گاز در کشور از جمله اهداف تدوین دیپلماسی به‌شمار می‌آید زیرا صنعت نفت به تکنولوژی و سرمایه‌گذاری نیاز دارد که با تحقق توسعه تعاملات بین‌الملل محقق خواهد شد. نکته مهم دیگر آن است که تقاضای انرژی، به‌ویژه تقاضای نفت خام و گاز طبیعی در بلندمدت همچنان افزایش خواهد یافت. لیکن عرضه انرژی با محدودیت بیشتری روبه‌رو خواهد شد. در آن دوره حضور ایران در بازارهای جهانی بسیار



### چکیده

وابستگی مسائل سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و حقوقی با یکدیگر منجر به مطرح شدن مفهوم جدیدی به نام دیپلماسی انرژی شده است. دیپلماسی انرژی نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در اقتصاد جهان دارد. دیپلماسی انرژی را می‌توان بخشی از سیاست کلان انرژی ایران در دوران‌های مختلف دانست. این امر زمینه‌های لازم را برای حفظ و افزایش سهم ایران در بازار اقتصاد جهانی فراهم می‌آورد. انرژی به‌عنوان یک متغیر ژئوپلیتیک، جایگاه ویژه‌ای را در روابط قدرت در نظام جهانی معاصر باز کرده و دسترسی به منابع انرژی برای تمامی سطوح سلسله‌مراتبی قدرت جهان، اهمیتی استراتژیک پیدا کرده است. در این مقاله تلاش می‌شود تا موضوع دیپلماسی انرژی به‌عنوان یکی از ضرورت‌های رفتار راهبردی ایران مورد بررسی قرار گیرد. فرضیه مقاله بر این موضوع تأکید دارد که بهره‌گیری از دیپلماسی انرژی، زمینه لازم برای کاهش محدودیت بین‌المللی علیه ایران را فراهم و گذر ایران از تحریم‌های بین‌المللی را مهیا می‌سازد.

### مقدمه

وابستگی روزافزون کشورها به منابع انرژی، باعث تقویت جایگاه امنیت انرژی در عرصه سیاسی و دیپلماتیک شده و رقابت‌های بین‌المللی بر سر دسترسی به این منابع را تشدید کرده است. همین مسئله تأثیرات فراوانی بر اولویت‌بندی اهداف سیاست خارجی کشورها برجای گذاشته است. امروزه کشورها با بهره‌مندی از دیپلماسی انرژی تلاش می‌کنند تا حد امکان بدون استفاده از زور، منافع و امنیت انرژی خود را در این عرصه تأمین کنند. از آنجایی که ایران دارای ذخایر انرژی گسترده‌ای است و از میادین نفت و گاز گسترده‌ای بهره می‌برد؛ لذا در بین کشورهای مختلف جهان از موقعیت و جایگاه ویژه‌ای در حوزه انرژی برخوردار است. قابلیت‌های فنی، حرفه‌ای، فناوری و اقتصادی ایران به‌گونه‌ای است که می‌تواند در اقتصاد انرژی جهانی نقش تعیین‌کننده‌ای ایفا نماید ایران با برخورداری از این موقعیت ژئوپلیتیک

برای این حامل انرژی رقابت‌ها میان تولیدکنندگان نیز پیچیده‌تر می‌شود. جمهوری اسلامی ایران به‌عنوان یکی از بزرگترین دارندگان منابع گازی دنیا باید روابط خود را با فدراسیون روسیه به‌عنوان یکی از رقبای اصلی در بازار این حامل انرژی، تعریف کند و توان رقابتی خود را با این کشور در بازار اروپا به‌عنوان قلمروی گازی روسیه و بازارهای آسیایی (چین و هند) افزایش دهد. مجموع نفت و گاز تحت عنوان «ژئوپلیتیک انرژی» نقش مهمی در روابط میان کشورها دارند.

دیپلماسی انرژی ایران، بایستی بتواند با توجه به موقعیت مناسب جغرافیایی ایران و نیاز فزاینده‌ی کشورهای جهان به انرژی، توجه آن‌ها را به‌سوی خود جلب کند. لذا با استفاده از بحران‌های موقتی در روابط انرژی بین کشورها و تدوین قانون مناسب و تشویق آن‌ها به سرمایه‌گذاری در صنعت‌هایی مانند نفت و گاز می‌توان بخشی از نیاز این کشورها را تأمین نمود. اگر ایران بتواند اروپا را از جهت تأمین پایدار گاز مطمئن سازد، سرمایه‌گذاری این کشورها می‌تواند سبب ارتقای امنیت ملی ایران شود.

### منابع

- ۱- جواد کی پور، دیپلماسی انرژی و لزوم استفاده از آن برای تأمین منافع ملی ایران در جهان، گزارش‌های تحلیلی، ۱۳۸۹
- ۲- علیخانی، فرشاد. (۱۳۸۸). «حکمرانی شایسته: الگویی استراتژیک در مدیریت توسعه کشورهای نفت خیز: مطالعه تطبیقی کشورهای نفت خیز صادرکننده نفت عضو سازمان اوپک (۲۰۰۴-۱۹۹۶)»
- ۳- ثقفی عامری، ناصر و افسانه احدی. (۱۳۸۷) سیاست نگاه به شرق. تهران، مرکز تحقیقات استراتژیک.
- ۴- اکبر صادقی، دیپلماسی انرژی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۸، انتشارات چاپ و نشر بازرگانی
- ۵- میثم قاسم نژاد، دیپلماسی انرژی، ۱۳۹۴، انتشارات دانشگاه امام صادق

6- <https://peace-ipc.org/>

7- <https://hawzah.net/>

تأثیرگذار خواهد بود. روند رو به رشد نیاز به انرژی به‌خصوص نفت و گاز از یک سو و تمرکز عمده این منابع در ایران نشان از آن دارد که ایران همچنان کانون سیاست‌گذاری‌های انرژی کشورها باقی خواهد ماند.

از آنجا که کشورهای صنعتی، قدرت‌های بزرگ اقتصادی و همچنین قدرت‌های در حال ظهور، سهم قابل ملاحظه‌ای از مجموع مصرف انرژی را به‌خود اختصاص می‌دهند و این میزان مصرف نیز در حال افزایش است، لذا منابع انرژی، امنیت انرژی و دیپلماسی انرژی نیز نزد این بازیگران، اهمیت بیشتری یافته است.

قابلیت‌های ژئوپلیتیک به‌عنوان یکی دیگر از عواملی محسوب می‌شود که می‌تواند زمینه فعال‌سازی دیپلماسی انرژی را فراهم آورد؛ به‌عبارت دیگر یکی از حوزه‌های اصلی دیپلماسی انرژی مربوط به تحرک اقتصادی و دیپلماتیک کشورهای است که از قابلیت لازم برای تولید انرژی برخوردارند. کشورهای است که از موقعیت ژئوپلیتیک مؤثرتری در اقتصاد جهانی بهره می‌گیرند، دارای توان تحرک لازم برای فعال‌سازی دیپلماسی انرژی نیز برخوردارند؛ زیرا موقعیت ژئوپلیتیک به‌عنوان یکی از شاخص‌های مزیت نسبی در تولید و انتقال ذخایر اقتصادی محسوب می‌شود. جایگاه ژئوپلیتیک ایران در خلیج فارس را می‌توان بر اساس قابلیت‌های مربوط به جزایر منطقه‌ای در خلیج فارس، عمق دریایی خلیج فارس و قابلیت ایران برای کنترل کانال‌های تردد کشتی‌های نفتکش از منطقه مورد توجه قرار داد. از همه مهم‌تر اینکه ایران از توانایی ابزاری و جغرافیایی برای کنترل تنگه هرمز نیز برخوردار است. منطقه‌ای که نقش تعیین‌کننده‌ای در کشتی‌رانی بین‌المللی ایفا می‌کند.

### الف. فرصت‌های ژئوپلیتیک ایران

● ذخایر انرژی: جمهوری اسلامی ایران دارای چهارمین ذخایر بزرگ نفتی جهان و دومین ذخایر بزرگ گاز طبیعی در جهان است. ایران در حدود نیمی از ذخایر اثبات شده گاز طبیعی جهان را در اختیار دارد. (رستمی، ۱۳۹۱، ۱۳).

● موقعیت استراتژیک ترانزیتی: ایران با داشتن موقعیت جغرافیایی مناسب می‌تواند در بازار مصرفی شرق جهان (چین، هند، پاکستان) و در بازار مصرفی غرب جهان (اروپای غربی و حتی قاره آمریکا)، از طریق احداث خط لوله طریق تولید و صادرات گاز مابعد توسط کشتی‌های بزرگ حضور یابد و در تأمین منافع و امنیت ملی خویش از آن حداکثر بهره‌مندی را داشته باشد (حیدری، ۱۳۸۶، ۳۶).

● اشراف بر تنگه استراتژیک هرمز: تنگه هرمز تنها شاهراه نفتی جهان است که به‌طور مستقیم از سوی ایران قابل کنترل می‌باشد. جایگاه جغرافیایی ایران به‌گونه‌ای است که امکان بستن و جلوگیری از ترانزیت انرژی از این تنگه را به این کشور داده است.

● قرار داشتن در منطقه استراتژیک انرژی: جمهوری اسلامی ایران در کانون منطقه استراتژیک واقع شده است. در شمال و جنوب این منطقه کشورهای تولیدکننده و در شرق و غرب آن کشورهای مصرف‌کننده انرژی قرار گرفته‌اند. هر یک از مولفه‌های یاد شده بخشی از ضرورت دیپلماسی انرژی ایران را نشان می‌دهد

علاوه بر مؤلفه‌های یاد شده قدرت نظامی ایران نیز می‌تواند به اقتدار ملی ایران در جهان در جهت دیپلماسی اقتصادی کمک نماید.

### نتیجه‌گیری

رشد مصرف گاز در قرن بیست و یکم و جایگزینی آن با نفت و زغال سنگ، سبب شده است تا این قرن، قرن گاز نامیده شود. با افزایش تقاضای جهانی



## بهره‌برداری یکپارچه؛ الگویی جدید در بهره‌برداری موثر از میادین مشترک نفت و گاز

♦ جواد میثاقي فاروجی، دکتری مدیریت قراردادهای بین‌الملل نفت و گاز

### ♦ بیان مسئله:

بایلی (۲۰۱۲) یکپارچه‌سازی مخازن نفت در آلاسکا و کشش عرضه منبع مشترک را بررسی و نتیجه‌گیری کرده است که یکپارچه‌سازی از بیش بهره‌برداری جلوگیری می‌نماید. میرعباسی و جهانی (۱۳۹۰) رژیم حقوقی بهره‌برداری از میادین مشترک نفت و گاز در خلیج فارس از منظر حقوق بین‌الملل را بررسی نموده‌اند و با توجه خلأ حقوقی قابل توجه در خصوص منابع طبیعی مشترک بین دو یا چند دولت، بهره‌برداری از آنها به صورت یک‌جانبه صورت می‌گیرد که در جهت منافع اقتصادی ایران نیست. جهانی (۱۳۹۰) بهره‌برداری از میادین مشترک نفت و گاز و تحدید حدود دریایی با بررسی کنوانسیون ۱۹۸۲ حقوق دریاها و رویه قضایی دیوان بین‌المللی دادگستری و داوری‌های بین‌المللی را بررسی نموده و به این نتیجه رسیده است که اصل مطلوب در بهره‌برداری از این منابع همکاری بین دولت‌ها و اجتناب از اقدامات یک‌جانبه است. اومبو (۲۰۱۱) با مقایسه تحلیلی، تلاش‌هایی در سیستم‌های قضایی مختلف برای دفاع از ثبات توافقات نفتی بین‌المللی را بررسی کرده است. اسموس و ویور (۲۰۰۶) تحلیل مقایسه‌ای حقوق ملی و قراردادهای خصوصی را با بررسی قراردادهای یکپارچه‌سازی در ۱۲ کشور، چارچوب قراردادی این توافق‌نامه را بررسی کرده‌اند. اسمیت (۲۰۱۱) به بررسی یکپارچه‌سازی در سیستم حقوقی ایالات متحده پرداخته است. کاشانی و قلی زاده (۱۳۹۷) راه‌حلی را برای یکپارچه‌سازی منابع مشترک نفت و گاز در الگوی جدید قراردادهای نفتی ارائه کرده‌اند.

در این پژوهش کاربردی سعی شده است با رویکرد توصیفی-تحلیلی با روش کتابخانه‌ای مفهوم بهره‌برداری یکپارچه به صورت منسجم تبیین گردد و چارچوب آن به اختصار تعریف گردد.

### ♦ مفهوم یکپارچه‌سازی:

یکپارچه‌سازی، بهره‌برداری مشترک و هماهنگ منابع نفت و گاز مخزن توسط تمامی صاحبان حقوق میدان است. در ایالات متحده مالکیت خصوصی منابع معدنی موجب شده است ده‌ها، صدها و هزاران مالک زمین (که زمین خود را در قبال بهره مالکانه اجاره داده‌اند) و اجاره‌گیرندگانشان (صاحبان پروانه) در همان مخزن ذی‌نفع باشند. بدون یکپارچه‌سازی، بهره‌برداری مخزن براساس "قاعده حیازت" منجر به حفاری و تولید رقابتی و متعاقب آن ائتلاف فیزیکی و اقتصادی می‌شود به دلیل اینکه که هر مالک تلاش می‌کند که "سهام منصفانه" از منابع زیرزمینی را با حفاری بیشتر و پمپاژ سریع‌تر از همسایه‌اش حفاظت نماید. لذا ایالات متحده برای صیانت منابع نفتی با تصویب و استفاده قوانین یکپارچه‌سازی به پایتخت یکپارچه‌سازی جهان بدل شده است.



### ♦ چکیده

اصل حق حاکمیت ملی بر منابع طبیعی در قطعنامه‌های مجمع عمومی سازمان ملل منعکس شده است. تمامی کشورها نیز به دنبال حداکثرسازی منافع حاصل از فعالیت‌های استخراجی خوداند، تلاش‌های کشورها در حالی که مخزن به خارج از مرزهای ملی گسترش یافته باشد به استخراج منفعت‌طلبانه بر اساس قاعده حیازت با حداکثر سرمایه‌گذاری و سرعت، سوق می‌یافته است که علاوه بر افزایش هزینه‌های تولید، موجب کاهش حدود ۵ درصدی ضریب بازیافت نفت و گاز درجا می‌شود. به منظور اجتناب از این امر کشورهای با مخازن مشترک را به هماهنگی در بهره‌برداری مخزن مشترک متمایل و بهره‌برداری یکپارچه یکی از روش‌هایی است که با اقبال کشورها روبرو شده است.

### ♦ مقدمه

نفت پس از کشف تجاری آن در سال ۱۸۵۹ در پنسیلوانیای آمریکا به عنوان یک رقیب جدی سایر حامل‌های انرژی مطرح گردید. ماهیت سیال و قابلیت حمل و نقل آسان آن موجب گردید تا در مدتی کوتاه به مهمترین حامل‌های انرژی تبدیل گردد.

علاوه بر سیالیت، ویژگی بسیار مهم منابع نفت و گاز این است که غالباً هیدروکربن‌ها در مخازن با فشار بالا یافت می‌شوند. هنگامی که مخزن برای اولین بار حفاری می‌شود تحت فشار مخزن مواد هیدروکربنی به بیرون فرار می‌کنند و شرکت بهره‌بردار این فرایند را در طول زمان تحت کنترل دارد. همچنان که بهره‌برداری ادامه می‌یابد فشار طبیعی مواد را از جای جای مخزن به محل حفاری انتقال می‌دهد. تصور کنید که مخزن چند مالک داشته یا متعلق به چند کشور باشد. اگر حفاری توسط یکی از مالکین [کشورها] صورت گیرد، محتمل است که مواد استخراج شده از حوزه مالکیتی سایر مالکان [یا کشورها] باشد. (توانسند-گالت ۲۰۱۲)



شکل ۲- حفاری در لس آنجلس ۱۹۰۱ (اسمیت ۲۰۱۱)

اجاره‌ای توسط مستأجر یا مالک مجاز می‌دانستند و در صورت ایجاد برخی مشکلات برای همسایگان از کالبدشکافی قصد و هدف حیات‌کننده به نفع اجرای قاعده خودداری می‌کردند، اما با گذشت زمان برای اعمال این قاعده محدودیت‌هایی برقرار شد.

برخلاف آنچه در ابتدای عمل به قاعده حیات توسط دادگاه‌ها پذیرفته شده بود یعنی استفاده از ابزار و وسایل غیرطبیعی برای حداکثرسازی عملیات بازیافت نفت (مانند استفاده از آب، ایجاد انفجار و ...) اکثر دادگاه‌ها این نوع بهره‌برداری را مشمول حمایت‌های قاعده حیات ندانستند. همچنین در مواردی که گازی کشف شده باشد و پس از آن مالک درب چاه خود را ببندد و همسایه با حفر چاه در ملک خود، اقدام به استحصال گازی که گفتیم یا گازی که برای افزایش تولید نفت به چاه تزریق شده، بکند، نمی‌تواند بر گاز استحصال، اعمال مالکیت نماید و از سپر بی‌مسئولیتی که قاعده حیات در اختیار او می‌گذارد، استفاده کند. در هر حال قاعده حیات چه در سطح ایالات و چه در سطح فدرال با یک سلسله مقررات تعدیل گردید. (کاشانی، ۱۳۹۳)

اگر چه قانون حیات بر این بود که مخزن به صورت کارا و بهره‌ور تخلیه گردد اما در عمل این اتفاق نیفتاد و اثر عکس گذاشت. حفاری رقابتی منجر به افزایش هزینه‌ها گردید و مالکان را به این واداشت که بررسی مجددی در خصوص تجاری‌بودن حفاری داشته باشند. از طرف دیگر حفاری رقابتی منجر به کاهش فشار مخزن شده و ضریب بازیافت از مخزن را کاهش می‌دهد.

برای رفع مشکلات مطروحه ایالات‌ها شروع به وضع قوانین حفاظتی نمودند نظیر الزامات موقعیت چاه‌ها که حداقل فاصله بین چاه‌ها را از مرز بلوک مشخص می‌نمود. دولت‌ها مفاهیم قانونی ادغام و یکپارچه‌سازی را برای افزایش ضریب بازیافت مخزن توسعه دادند. (درمان و ملشیم، ۲۰۱۰)

تأمیل به یکپارچه‌سازی در خارج از ایالات متحده در دهه‌های گذشته به‌خاطر دلایل متعدد افزایش یافته است. اول؛ تحریم نفتی اوپک در سال ۱۹۷۳، منجر به افزایش سریع قیمت نفت شد و دولت‌های غربی و شرکت‌های چند ملیتی‌شان در جستجوی تنوع بخشی به منابع واردات نفت بودند. اکتشاف با شتاب در بسیاری از نقاط جهان نظیر دریای شمال، جنوب آمریکا و آفریقا پیگیری شد و شرکت‌های جدیدی به میدان

خارج از ایالات متحده، مالکیت منابع نفت و گاز در اکثر کشورها با حاکمیت است نه اشخاص خصوصی و نهاده‌ها. در درون مرزهای کشور قراردادهای توسعه‌ای به طور معمول محوطه‌های وسیعی با مقیاس چند صد هزار هکتار را که در برگیرنده یک ساختار کامل زمین شناسی یا نفت‌گیر را پوشش می‌دهند، احتمال حفاری رقابتی کاهش می‌یابد. مشکل هنگامی به وجود می‌آید که یک ساختار نفت‌وگازی بین دو کشور مشترک باشد.

### ● سیر تطور یکپارچه‌سازی: .....

نظام مالکیت بر منابع معدنی در ایالات متحده به قاعده تبعیت معروف می‌باشد. بر همین اساس؛ مالک زمین، مالک هر آنچه در سطح، از فرش تا عرش یعنی بالا و پایین آن تا هر عمقی یا ارتفاعی است. بنابراین، چنانچه حفاری به یک مخزن مشترک منتهی شود، نفت‌وگاز استحصالی متعلق به کسی خواهد بود که آن را تولید کرده است. این امر عملاً حقوق حیات را برقرار کرده است و که براساس آن مالکیت نفت‌وگاز، از استخراج و تصرف عملی بر آن حاصل می‌شود. با چنین پیشینه‌ای، به‌آسانی می‌توان تصور نمود که اکتشاف نفت، یک نوع میدان رقابت بوده که در آن هیچ پیشیمانی در حفاری منبع زیرزمینی و تولید از آن در سریع‌ترین زمان ممکن وجود نخواهد داشت. (کاشانی ۱۳۹۳)

این پدیده از روزهای ابتدایی صنعت نفت تا دهه ۱۹۲۰ موضوع دعوی در حوزه‌های قضایی تولید مواد نفتی در ایالات متحده آمریکا بود. مالکینی که متصور بودند تحت سرقت قرار گرفته‌اند حمایت دادگاه‌ها را طلب می‌کردند با این توصیه روبرو می‌شدند که تا می‌توانید شما هم از مواد استخراجی اکتساب کنید. به عنوان مثال در دعوی برنارد علیه شرکت گاز طبیعی مونونگهالا خواهان از شرکت، توقف تولید از چاه‌های مجاور مرز مالکیتی‌اش را خواسته بود. دادگاه این خواسته را رد کرد و بیان نمود تنها غرامتی که برای خواهان میسر است عمل به همین صورت و ورود به حفاری رقابتی است. دادگاه خاطر نشان ساخت " این ممکن است قانون خیلی خوبی نباشد، اما نه دادگاه‌ها و نه قانون‌گذار مورد بهتری را ارائه نکرده‌اند. " (توانسند-گالت ۲۰۱۲)



شکل ۲- حفاری در سواحل لس آنجلس (اسمیت ۲۰۱۱)

در دوره‌های اولیه اعمال قاعده حیات، دادگاه‌ها گرایش زیادی به اجرای خالص آن داشتند و استفاده از هر وسیله‌ای را برای حیات در ملک یا زمین

ناشی از بیش از یک‌ونیم قرن تولید نفت‌وگاز و با دیپلماسی فعال در صیانت از منابع نفت و گاز گام برداشت.

#### منابع:

1. Asmus, David & Weaver, Jacqueline (2006). Unitizing Oil and Gas Fields Around the World: A Comparative Analysis of National Laws and Private Contracts
2. Awambu, Anozie Ikechukwu, UNITIZATION OF CONTRACT AREA: IS IT AN OBLIGATION DEFEATING THE STABILITY OF INTERNATIONAL PETROLEUM AGREEMENTS
3. Townsend-Gault, Ian, Maritime Cooperation in a Functional Perspective (2012)
4. Smith, James L., Oil Field Unitization in Theory and Practice (2011)
5. Melo & Amui, Sandoval, Unitization of Oil and Gas Reservoir
6. Derman, Andrew B. & Melshemier, Andrew, Unitization Agreements: A Primer on the Legal Issues for Unitization of the Brazilian PRE-SALT. (2010)
۷. کاشانی، جواد و قلی زاده، توحید؛ یکپارچه سازی منابع مشترک نفت و گاز در الگوی جدید قراردادهای نفتی ایران، حقوق خصوصی (۱۳۹۷)، ۲۳؛ ۱۶۹-۱۹۰.
۸. کاشانی، جواد. منابع نفت و گاز مشترک از منظر حقوق بین الملل. چاپ دوم، (تهران: شهر دانش، ۱۳۹۳).

بین المللی وارد تا با شرکت‌های اصلی نفتی که سلطه طولانی بر بازار جهانی داشتند رقابت نمایند. دوم، پس از سال‌ها، بلوک‌های اکتشافی اعطا شده توسط دولت‌های میزبان کوچکتر شد و دولت‌های میزبان بدنبال ماکزیمم‌کردن درآمدها از طریق تعداد بیشتری قرارداد و توسعه سریع‌تر مخازن بودند. برخی از این مخازن از مرزهای بین دو یا چند کشور می‌گذشتند و شرکت‌های متعددی در کشورهای مختلف بهره‌برداری از یک مخزن مشترک را عهده‌دار بودند لذا توسعه منابع نفت و گاز بین دارندگان پروانه استخراج و کشورهای مختلف از طریق همکاری در مقایسه با سازوکار رقابتی اهمیت جهانی بزرگی یافته است.



شکل ۳- بهره‌برداری یکپارچه میدان نفتی پرودهو بی، آلاسکا (اسمیت ۲۰۱۱) به‌عنوان نمونه، میدان گازی فریگ دریای شمال بین دو کشور بریتانیا و نروژ در سال ۱۹۷۱ کشف گردید. بهره‌بردار طرف نروژی شرکت الف و بهره‌بردار طرف بریتانیایی شرکت توتال در اواخر سال ۱۹۷۱ توافق‌نامه پیش یکپارچه‌سازی امضا کردند. مذاکرات بین بهره‌برداران ادامه یافت و در جولای ۱۹۷۳ توافق‌نامه یکپارچه‌سازی امضا شد و توسط دولت‌های بریتانیا و نروژ در سال ۱۹۷۴ صحت‌گذاری گردید استخراج در اواخر ۱۹۷۷ شروع و در پایان سال ۲۰۰۴ به پایان رسید (توانسند-گالت ۲۰۱۲).

در سطح بین‌الملل، یکپارچه‌سازی در مراحل اولیه توسعه میدان و به صورت سه مرحله‌ای به شرح زیر پیگیری می‌شود:

- توافق قبل از یکپارچه‌سازی (که در زمان کشف [یا ارزیابی یک مخزن مشترک و به طور کلی قبل از اعلام تجاری بودن] صورت می‌پذیرد).
- توافق یکپارچه‌سازی (معمولاً همزمان با برنامه توسعه توافق شده)
- تعیین مجدد عوامل مشارکت (همان‌گونه که در توافق یکپارچه‌سازی مشخص شده) هنگامی که داده‌های بیشتری از توسعه میدان و تولید در دسترس می‌شود.

#### نتیجه‌گیری:

یکپارچه‌سازی عموماً به‌عنوان بهترین روش تولید نفت‌وگاز به‌صورت منصفانه شناخته می‌شود. رویه دولت‌ها و مراجع بین المللی و دکترین حقوقی حاکی از وجود یک قاعده حقوقی شکلی بر مبنای همکاری دولت‌های ذی‌ربط در بهره‌برداری از این منابع است. با وجود حدود ده‌ها میدان نفت‌وگاز مشترک بین ایران و همسایگان خود، به دلایل مختلف بهره‌برداری از آن‌ها به‌صورت یک‌جانبه صورت می‌گیرد که در جهت منافع اقتصادی ایران نیست. ضرورت دارد با استفاده از این پتانسیل حقوقی

مقاله

# بررسی اقتصادی امکان تولید میعانات گازی با روش GTL و مقایسه با روش‌های رایج مانند LNG



محسن کاظمی، کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک  
آرمین فضلی نژاد، کارشناسی ارشد مهندسی شیمی

همچنین با توجه به آمار منتشر شده از سوی اوپک<sup>۸</sup> نیاز به سوخت دیزل از ۲۵ میلیون بشکه در روز، در سال ۲۰۱۱ به ۳۷ میلیون بشکه در روز، در سال ۲۰۳۵ افزایش خواهد یافت. همچنین با توجه به داده‌های اوپک از ۳۷ میلیون بشکه در روز در سال ۲۰۳۵، ۲۳ میلیون بشکه به حمل و نقل اختصاص دارد و از این ۲۳ میلیون ۵۷٪ آن فرآورده‌های میان تقطیر، ۴۳٪ مابقی گازوئیل و نفتا است. پس نیاز به فرآورده‌های میان تقطیری یک نیاز روزافزون است که محصولات GTL این مشکل را تا حدی برطرف خواهند کرد[۲].

**پیشینه پژوهش**  
اولین بار در سال ۱۹۲۳ دو دانشمند آلمانی به نام‌های فیشر و تروپس توانستند گاز را به فرآورده‌های مایع تبدیل کنند در جریان جنگ جهانی دوم این فرایند به به دلیل محدودیت‌های دریافت سوخت توسط ژاپن و آلمان به به‌کار گرفته شد و توسعه یافت. داده‌های ماهواره‌ای نشان می‌دهد که در سال ۲۰۰۰، بیش از ۱۴۱ میلیارد متر مکعب گاز در سراسر جهان شعله ور شده که حدود ۳۷۷ میلیون تن دی اکسید کربن به محیط زیست منتشر کرد است. بر اساس گزارش‌های منتشر شده توسط بانک جهانی، ایران با سوزاندن حدود ۱۳/۸۵ میلیارد متر مکعب گاز فلر در سال ۲۰۰۰ در میان سه کشور جهان قرار دارد که بیشترین مقدار فلر سوزی را دارند[۳]. استفاده از فناوری تبدیل گاز به مایع (GTL) به عنوان گزینه‌ای برای کاهش فلر یک روش رایج در مطالعه روش‌های مختلف بازیابی گاز فلر<sup>۹</sup> (FGR) است. این فناوری گاز طبیعی را به به‌عنوان ماده اولیه به گاز سنتز تبدیل می‌کند و گاز سنتز در حضور کاتالیزورها برای تولید هیدروکربن‌های سنتزی در مرحله بعد واکنش نشان می‌دهد[۴].

ظرفیت فناوری GTL در مقیاس کوچک از ۵۰ بشکه در روز (BPD)<sup>۱۰</sup> تا ۵۰۰۰ BPD متغیر است و امکان استفاده از گازهای فلر به به‌عنوان خوراک و کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری دو عامل مهمی هستند که بر امکان سنجی اقتصادی این فناوری تأثیر مفیدی دارند[۵]. نتایج تحقیقات انجام شده توسط ای بی او و همکاران نشان می‌دهد که تأسیسات GTL با ظرفیت ۵۰۰۰ BPD برای بازیابی ۷۴ میلیون مترمکعب در روز گاز فلر مورد نیاز است. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که به حدود ۳۳۶ میلیون دلار هزینه سرمایه گذاری نیاز است که نرخ بازگشت سرمایه آن نیز ۲۲/۲ درصد محاسبه شده است [۶]. مطالعه امکان سنجی فنی و اقتصادی استفاده از فناوری GTL در مقیاس کوچک برای کسب درآمد از گاز همراه در برزیل نیاز به ۲۸۳۱۷۰ و ۱۴۱۵۸۵۰ متر مکعب در روز گاز همراه را برای تأسیسات GTL در مقیاس کوچک با ظرفیت ۱۰۰۰ و ۵۰۰۰ BPD به ترتیب نشان می‌دهد [۷].

**چکیده**  
گاز طبیعی یکی از منابع مهم و با ارزش موجود در جهان و از جمله کشور ایران است. گاز طبیعی به‌عنوان منبع اولیه انرژی و ماده اولیه بسیاری از مواد پتروپالایشگاهی کاربرد فراوانی دارد. سوزاندن گازهای تولیدی در سکوها تولید نفت و گاز، پالایشگاه‌ها و پتروشیمی‌ها به‌صورت فلر انرژی قابل توجهی را به هدر می‌دهد. ایران در سال ۲۰۱۸ حدود ۱۷/۳ میلیارد مترمکعب گاز را به‌صورت فلر سوزانده است که ۷٪ از کل گاز تولیدی ایران را تشکیل می‌دهد که این مقدار تاکنون افزایش یافته است. GTL و LNG دو روش برای تبدیل گاز به میعانات گازی با ارزش برای تولید سوخت مایع جهت صادرات است. ایران با در دست داشتن رتبه دوم در ذخایر گاز طبیعی با استفاده فناوری‌های جدید امکان تبدیل شدن به بزرگترین صادرکننده انرژی را دارد. در این پژوهش امکان‌سنجی اقتصادی فرآیندهای GTL و LNG مورد بررسی قرار گرفت و ویژگی‌های آن تجزیه، تحلیل و با یکدیگر مقایسه شدند.

**مقدمه**  
برای انتقال گاز تولیدی از مخازن داخل دریا به خشکی روش‌های گوناگونی وجود دارد که می‌توان به GTW<sup>۱</sup>، GTL<sup>۲</sup>، GTH<sup>۳</sup>، LPG<sup>۴</sup>، LNG<sup>۵</sup> اشاره کرد؛ همچنین به‌دلیل ارزش زیاد گاز طبیعی باید حداکثر استفاده را از آن کرد و مانع هدر رفتن آن (سوزاندن گاز طبیعی به‌صورت فلر<sup>۶</sup>) شد. GTL فرآیندی است که دارای چندین واکنش شیمیایی است که باعث تبدیل شدن گاز سنتز به هیدروکربن‌های مایع می‌شود و از سه بخش کلی تشکیل شده است: تهیه گاز سنتز از گاز طبیعی، تبدیل گاز سنتز به هیدروکربن‌های مختلف از طریق سنتز فیشر-تروپس<sup>۷</sup>، جداسازی و بالابردن کیفیت محصولات؛ این فرآیند در سال ۱۹۲۳ توسط دو دانشمند آلمانی به نام‌های فرانس فیشر و هانس تروپس ابداع شد[۱]. برای تولید هیدروکربن‌های سنگین از گاز سنتز، می‌توان از فرآیند سنتز فیشر تروپس استفاده نمود، این واکنش هیدروکربن‌های خطی، الکل‌ها و اولفین‌ها را از طریق یک نوع پلیمراسیون احیایی مونواکسید کربن و هیدروژن از گاز سنتز تولید می‌نماید. در سنتز فیشر تروپس واکنش‌های جانبی نیز رخ می‌دهد که میزان انجام این واکنش‌ها به‌نوع کاتالیزور مصرفی بستگی دارد. این فرآیند دارای ۳ مرحله می‌باشد: تولید گاز سنتز و خالص‌سازی، سنتز فیشر تروپس، بالا بردن کیفیت محصول با توجه به افزایش روزافزون نیاز مردم به بنزین و فرآورده‌های میان تقطیر و

1- Gas to wire  
2- Gas to liquid  
3- Gas to hydrate  
4- Liquid Petroleum gas  
5- Liquid natural gas  
6- Flare  
7- Fischer-Tropsch

8- Opec  
9- Flare gas recovery  
10- Barrel per day

### ● بررسی اقتصادی فرآیندهای پیشنهادی

در این بخش با استناد به مطالعات انجام شده توسط دیگر محققین فرآیندهای GTL و LNG با یکدیگر از دیدگاه اقتصادی مقایسه شدند. اطاعات مربوط به ذخایر گازی و ظرفیت تولید LNG هر یک از کشورها در جدول ۱ گزارش شده است [۸]. ترکیب گاز طبیعی ورودی فرآیند GTL شامل ۹۲٪ متان، ۳٪ اتان و ۵٪ نیتروژن است، همچنین فشار و دمای ورودی گاز طبیعی به ترتیب ۲۵ بار و ۵۰۰ درجه سانتی گراد است. نتایج نشان می‌دهد هزینه گاز طبیعی تغذیه فرآیند GTL به ازای هر تن ۱۳۷ دلار است و قیمت میعانات تولیدی در این فرآیند به ازای هر تن حدود ۷۷۵ دلار است [۹]. در سال ۲۰۱۸، حدود ۱۷/۳ میلیارد متر مکعب گاز به صورت فلر سوزانده شده است که بازایی این گاز به دلیل عدم سرمایه گذاری و زیر ساخت‌های لازم و فرسوده بودن تجهیزات و فرآیندها امکان پذیر نیست و پتانسیل سودآوری ۵ میلیارد دلاری از بین رفته است [۱۱].

### ● نتایج و بحث:

ماتریس SWOT مخفف چهار کلمه نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها است. در واقع می‌توان گفت تحلیل SWOT، یک روش برنامه‌ریزی استراتژیک است که برای ارزیابی نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای مربوط به یک پروژه یا یک فعالیت تجاری استفاده می‌شود. تجزیه و تحلیل SWOT ابزاری فوق العاده ساده و در عین حال قدرتمندی که برای توسعه استراتژی تجاری یک محصول یا فعالیت تجاری کمک می‌کند. نتایج حاصل از ماتریس SWOT فرآیند GTL در شکل ۱ نشان داده شده است.

همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، جهت توسعه GTL منابع گاز طبیعی در ایران به فراوانی یافت می‌شود، از سویی دیگر به علت ماهیت فرآیند طراحی سیستم‌های واکنشی بهینه و همچنین توسعه کاتالیست مناسب چالش اصلی این فرآیند است. به عبارتی GTL در مقایسه با محصولاتی مانند LNG نیاز به هزینه‌های سرمایه‌گذاری بیشتری دارد و

روسیه	استرالیا	آمریکا	قطر	ایران	
۳۸	۲/۴	۱۲/۹	۲۴/۷	۳۲	ذخایر گاز طبیعی (هزار میلیارد مترمکعب)
۱	۱۵	۵	۳	۲	رتبه بندی از لحاظ ذخایر گاز طبیعی
۶۷۹	۱۵۳	۹۲۱	۱۷۸	۲۴۴	تولید سالیانه گاز طبیعی (میلیارد مترمکعب)
۵۶	۱۵/۶	۱۴	۱۳۸/۷	۱۳۱	نسبت ذخایر به تولید گاز طبیعی (سال)
۲۶/۶	۸۷/۶	۳۷/۸	۷۷/۱	۵	ظرفیت تولید LNG (میلیون تن در سال)
۲۰۲۵ تا سال ۴۹	-	۲۰۲۴ تا سال ۹۳	۲۰۲۷ تا سال ۱۲۶	-	ظرفیت آینده LNG (میلیون تن در سال)

جدول ۱: اطلاعات مربوط به ذخایر گاز طبیعی و ظرفیت تولید LNG هر یک از کشورها

مقدار	واحد	پارامتر
۱۰	Mton/y	ظرفیت تولید
۱/۹	B\$	کل هزینه سرمایه گذاری
۰/۱۰	\$/m <sup>۳</sup>	هزینه تأمین گاز طبیعی
۰/۱۸	\$/m <sup>۳</sup>	هزینه مایع سازی گاز
۰/۲۸	\$/m <sup>۳</sup>	کل هزینه‌های تولید
۰/۳۱	\$/m <sup>۳</sup>	قیمت فروش گاز طبیعی
۰/۴۹	\$/m <sup>۳</sup>	قیمت فروش LNG
۱۴۷۰	M\$/y	کل هزینه مواد خام
۳۸	M\$/y	کل هزینه تعمیر و نگهداری
۴۱۵۵	M\$/y	کل هزینه سالیانه
۷۲۰۵	M\$/y	کل فروش محصولات
۳۰۵۰	M\$/y	سود خالص

جدول ۲: خلاصه بررسی اقتصادی فرآیند GTL کشورها [۹]

مقدار	واحد	پارامتر
۳/۷۷	Mton/y	سوخت‌های مایع تولیدی
نفتا ۲۵٪ گازوئیل ۵۱٪ نفت سفید ۲۲٪ وکس ۲٪	Wt%	درصد وزنی محصولات تولیدی
۶	%	بازده محصول
۲۲۰	M\$	کل هزینه سرمایه گذاری
۴/۴۸	M\$/y	کل هزینه تعمیر و نگهداری
۷۷۰	M\$/y	کل هزینه مواد خام
۲۹۲۰	M\$/y	کل فروش محصولات
۸۲۰	M\$/y	کل هزینه سالیانه
۲۱۰۰	M\$/y	سود خالص
۵۵۸	\$/ton	سود خالص به ازای محصول

جدول ۲: خلاصه بررسی اقتصادی فرآیند GTL کشورها [۹]



نقاط قوت LNG	نقاط قوت GTL
بازدهی سریع‌تر	بازدهی بیش‌تر در بلند مدت
تولید ساده‌تر	خود کفایی فرآیند از نظر انرژی به دلیل ماهیت کاتالیستی فرآیند
عدم تنوع در استفاده	تنوع بالا در محصولات جهت صادرات
امکان تولید CO <sub>2</sub> در اثر سوختن	کاهش میزان CO <sub>2</sub> بر اثر تولید گاز سنتز و تولید انرژی در طول فرآیند

جدول ۴: مقایسه نقاط قوت دو فرآیند GTL و LNG

می‌شوند که قابلیت صادرات و استفاده داخلی بسیاری دارند. هم چنین گاز سنتز می‌تواند در تولید محصولات با ارزشی چون متانول و دی‌متیل اتر به کار رود که به علت دمای میعان متعادل‌تر نسبت به هیدروژن و قابلیت ذخیره‌سازی ساده‌تر، گزینه‌های جذابی در اختیار صنعت انرژی قرار می‌دهد. در نهایت باید گفت فرآیند GTL یک مجموعه متنوع‌تر و درعین حال چالش برانگیز و پیچیده‌تر از انرژی را نسبت به LNG در اختیار قرار می‌دهد.

منابع:

[۱]. Rommens, Konstantijn Tom, and Mark Saeys. «Molecular Views on Fischer–Tropsch Synthesis.» *Chemical Reviews* ۱۳۳, no. ۵۸۵۸–۵۷۹۸: (۲۰۲۳) ۹.

[۲]. David A. Wood, Chikezie Nwaoha, Brian F. Towler, Gas-to-liquids (GTL): A review of an industry offering several routes for monetizing natural gas, *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, Volume ۲۰۱۲, ۹.

[۳]. Global gas flaring Data n.d. <https://www.worldbank.org/en/programs/gasflaringreduction/global-flaring-data> (accessed January ۲۰۲۲, ۲).

[۴]. Kaveh Zayer Kabeh, Aidin Teimouri, Sina Changizian, P. Ahmadi, Techno-economic assessment of small-scale gas to liquid technology to reduce waste flare gas in a refinery plant, *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, Volume ۲۰۲۳, ۵۵.

[۵]. Fleisch T. Associated Gas Monetization via miniGTL Conversion of flared gas into liquid fuels & chemicals ۲۰۱۵: GTL is a commercial reality for flaring reduction Report III. ۲۰۱۵.

[۶]. Julian Obibuike U, Toochukwu Ekwueme S, Iruamaka Abanobi C, Chindu Eluagu R, Chemazu IA. Evaluation of the Economic Potentials of a Mini Gas-to- Liquids (GTL) Plant in Nigeria. *International Journal of Oil, Gas and Coal Engineering* ۹:۹۸;۲۰۲۱. <https://doi.org/10.116۴۸/ij.ogce.۲۰۲۱۰۹۰۶.۱۳>.

[۷]. Castelo Branco D, Szklo A, Schaeffer R. ANALYSIS OF IMPLEMENTATION OF SMALL SCALE GTL TECHNOLOGY TO MONETIZE ASSOCIATED STRANDED NATURAL GAS OFFSHORE IN BRAZIL. ۲۰۰۸.

[۸]. Abel Meza, Muammer Koç, Mohammed Saleh Al-Sada, Perspectives and strategies for LNG expansion in Qatar: A SWOT analysis, *Resources Policy*, Volume ۲۰۲۲, ۷۶

[۹]. Al-Sobhi, Saad A., Ahmed AlNouss, and Mohammad Alhamad. «Techno-economic and environmental assessment of Gasoline produced from GTL and MTG processes.» In *Computer Aided Chemical Engineering*, vol. ۵۰, pp. ۱۸۳۲–۱۸۳۷. Elsevier, ۲۰۲۱.

[۱۰]. Ratan Raj, Ravi Suman, Samane Ghandehariun, Amit Kumar, Manoj K. Tiwari, A techno-economic assessment of the liquefied natural gas (LNG) production facilities in Western Canada, *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, Volume ۲۰۱۶, ۱۸.

[۱۱]. Amirhossein Khalili-Garakani, Mona Iravaninia, Mahya Nezhadfar, A review on the potentials of flare gas recovery applications in Iran, *Journal of Cleaner Production*, Volume ۲۰۲۱, ۲۷۹

نقاط منفی	نقاط قوت
نیاز به سرمایه‌گذاری بالا فناوری تست پیچیده اثر کرین بالا عدم پایداری شبکه گاز در طول سال وابسته به کیفیت میدان گاز نیاز به خالص‌سازی	منابع فراوان گازی در ایران موقعیت جغرافیایی منابع ایران نیروی انسانی مجرب ارزش افزوده بالا (جلوگیری از هدر رفت گاز) (فلر سوختن) تولید برق به وسیله سوخت‌های مایع انتقال ساده سوخت مایع (خودکفا بودن از نظر انرژی) (فرآیند گرمای)
تهدیدها	فرصت‌ها
بازده فرآیند تحریم‌های بین‌المللی ظرفیت تولید فرآیند تعمیر و نگهداری پیچیده توسعه روزافزون انرژی‌های پاک	کاهش قیمت نفت در آینده افزایش قیمت گاز در آینده تولید کاتالیست ایرانی فناوری‌های جدید منابع گازی فراوان افزایش قیمت محصولات مایع

شکل ۱: ماتریس SWOT برای فرآیند GTL

درعین حال استفاده‌های متنوع‌تری را شامل می‌شود. به‌عنوان مثال فرآیند LNG از سردسازی گاز طبیعی تا دمای ۲۰۰- درجه سانتی گراد بدست می‌آید در حالی که فرآیند GTL شامل فرآیندهای گوناگونی است. فرآیند تولید LNG جهت انتقال راحت‌تر گاز طبیعی و یا گرمایش استفاده می‌شود اما فرآیند GTL توانایی تولید طیف عظیمی از هیدروکربن‌های مختلف مانند نفتا، دیزل، سوخت هواپیما و ... را دارا می‌باشد. بدین جهت در عین آنکه موارد استفاده دو فرآیند متفاوت است اما فرآیند LNG برای اهداف زودبازده‌تر و اقتصادی‌تر، مناسب‌تر است اما فرآیند GTL به جهت یک برنامه بلندمدت برای تولید سوخت با اثر کرین کمتر بسیار قدرتمندتر است. در بحث میزان انتشار CO<sub>2</sub>، تنوع محصول و سودآوری در فروش این محصولات فرآیند GTL دارای ابعادی بزرگتری برای ارائه می‌باشد. به‌طور خلاصه نتایج ذکر شده در جدول ۴ آمده است.

مقایسه فرآیندهای GTL و LNG در جداول ۲ و ۳ نشان می‌دهد که در فرآیند GTL برای تولید ۳/۷۷ میلیون تن میعانات گازی به ۲۲۰ میلیون دلار سرمایه‌گذاری نیاز است که قادر است سالانه ۲۱۰۰ میلیون دلار سودآوری داشته باشد در صورتی که با احداث تأسیسات تولید LNG برای تولید ۱۰ میلیون تن LNG به ۱۹۰۰ میلیون دلار سرمایه‌گذاری نیاز است که امکان سودآوری تا ۳۰۵۰ میلیون دلار را فراهم می‌کند.

نتیجه‌گیری:

با توجه به تحلیل‌ها و مقایسه‌های انجام شده می‌توان گفت هرکدام از فرآیندها مزیت‌های خاص خود را دارند اما به جهت آینده‌نگری در زمینه انرژی و محیط‌زیست سرمایه‌گذاری در فرآیند GTL بسیار جذاب‌تر است، زیرا گاز طبیعی را به ترکیب با ارزش مانند گاز سنتز تبدیل می‌کند که حاوی ماده بسیار مهمی مانند هیدروژن است که پیش‌بینی می‌شود هیدروژن یکی از جایگزین‌های مهم سوخت فسیلی در آینده باشد. از سویی این گاز سنتز در یک مجموعه فرآیندهای گرمایا به سوخت‌های با ارزش‌تری تبدیل



## بررسی مشکلات و چالش‌های فهرست بلند منابع وزارت نفت (AVL)

محمدرضا کلاته، دکتری مکانیک گرایش تبدیل انرژی

با توجه به عدم مطابقت و همخوانی استانداردهای تدوین شده با استانداردهای بین‌المللی و امکانات تولیدکنندگان داخلی و نیازهای واقعی وزارت نفت، لزوم تشکیل کمیته‌های تخصصی در زمینه کالاهای مختلف جهت بررسی مشکلات تولیدات داخلی، ویرایش استانداردها و تهیه دستورالعمل‌ها ضروری می‌باشد. همچنین ناقص بودن نقشه و دیتاشیت و مشخصات فنی کالا در مراحل سفارش‌گذاری و خرید کالا باعث ایجاد چالش بین تولیدکنندگان و کارفرما به دلیل مغایرت مشخصات فنی کالا با سفارش و در نتیجه اختلاف قیمت می‌گردد. لازم به ذکر است یکی دیگر از چالش‌های بزرگ وزارت نفت نبود استاندارد برای اقلام یدکی و عدم امکان ردیابی و ممیزی آن‌ها در شرکت‌های تولیدی زیرمجموعه و همچنین نبود آزمایشگاه‌های مرجع جهت انجام آزمون‌های نمونه‌های تولیدی بار اول و یا آزمون‌های ترخیص کالا مطابق استاندارد برای کالاهای تولید بار اول و یا خودکفایی داخلی می‌باشد. لذا با توجه به موارد مذکور در این مقاله سعی شده است تا ضرورت و مزایا و معایب وندورلیست‌ها و پیشنهادات جهت بهبود شرایط موجود بررسی شود.

- **مزایای وجود وندورلیست‌ها:**
- دسترسی سریع و آسان خریداران به تولیدکنندگان معتبر و تأیید صلاحیت شده در حوزه مورد نظر
- امکان نظارت آسان‌تر و بهتر کارفرما بر خرید کالاهای عهده پیمانکاران در پیمان‌های EPC.
- امکان ارزیابی دوره‌ای تولیدکنندگان توسط کارگروه تخصصی و اطمینان از انطباق محصول با الزامات استاندارد و مشخصات فنی مورد نظر کارفرما.
- امکان دسترسی و حمایت و هدایت تولیدکنندگان تخصصی وزارت نفت در جهت ارتقا سطح کیفی و فنی و خودکفایی کالاهای وارداتی و استراتژیک.
- **معایب و مشکلات فعلی وندورلیست‌ها:**
- عدم آشنایی مجموعه وزارت نفت با امکانات و توانایی کلیه شرکت‌های بزرگ و توانمند، دانش بنیان‌ها و موسسه‌های تحقیقاتی و آزمایشگاهی.
- عدم آشنایی و ارتباط موثر با امکانات و توانایی‌های شرکت‌های عضو وندورلیست سایر وزارت خانه‌ها (نیرو، صنعت و معدن، دفاع ...).
- عدم آشنایی برخی شرکت‌های بزرگ و دانش بنیان از وندورلیست وزارت نفت و یا الزام به خرید کلیه کالاهای تخصصی از وندورلیست.
- فرآیند پیچیده و زمان‌بر و حوصله‌بر نحوه ورود به وندورلیست که در اکثر مواقع با انصراف یا عدم پیگیری متقاضیان همراه می‌باشد.
- امکان ایجاد زنجیره فساد و تبانی و زدو بند در هر مرحله از فرآیند ورود به وندورلیست وجود دارد که در خیلی از مواقع منجر به بی‌اعتمادی و انصراف شرکت‌ها می‌شود.



### مقدمه

یکی از روش‌های مرسوم برای تأمین خدمات و کالای شرکت‌ها در دنیا استفاده از وندورلیست‌ها می‌باشد، در کشور ما نیز بعضی از شرکت‌ها از این روش استفاده می‌کنند؛ در این روش فهرستی از تأمین‌کنندگان معتبر پذیرفته شده بر اساس معیارها، سیاست‌ها و استراتژی‌های هر سازمان برای تأمین کالا و یا خدمات خاص مدنظر آن سازمان تهیه می‌شود که آن را وندورلیست و یا به اصطلاح AVL می‌نامند؛ با تهیه وندورلیست، خریدارانی که با چندین هزار تأمین‌کننده روبه‌رو هستند خواهند توانست تا در سریع‌ترین زمان ممکن تولیدکننده، توزیع‌کننده و فروشنده معتبر حوزه مربوط به خود را پیدا کرده و خدمات یا کالای خاص مدنظر خود را از طریق آن‌ها فراهم کنند.

یکی از چالش‌ها و مشکلات فهرست بلند منابع وزارت نفت (AVL)، نداشتن وحدت رویه و عدم استفاده از افراد متخصص، متعهد و باتجربه استان‌ها در ممیزی شرکت‌ها مطابق با الزامات و مشخصات فنی مورد نظر کارفرما می‌باشد که بعضاً نبود ویا ناقص بودن امکانات و تجهیزات شرکت‌های عضو وندورلیست باعث توقف پروژه‌های اجرایی و ضررهای مالی زیاد به پیمانکاران و شرکت‌های گاز استانی بابت سفارش‌گذاری مجدد و افزایش قیمت‌های روزانه می‌گردد.

به عنوان مثال برخی شرکت‌های تولیدی فلنج و کلوژر، فاقد تجهیزات و امکانات تولید فلنج به روش فورج گرم و دستگاه تراش جهت ماشین‌کاری هستند که در چندین مورد به دلیل استفاده از مواد اولیه نامناسب و همچنین تولید به روش ریخته‌گری و یا فورج نامناسب، در زمان بهره‌برداری باعث انفجار و فوت نفرات شده‌اند؛ لذا ارزیابی دوره‌ای شرکت‌های بازرسی شخص ثالث و سازندگان و تأمین‌کنندگان کالا باعث بهبود عملکرد و استمرار حضور آن‌ها در وندورلیست خواهد شد.

نیرو: برق و ابزار دقیق و کنترل و هوشمندسازی، وزارت صمت: تأمین اقلام یدکی از طریق ایساکو، آزمایشگاه‌های تحقیقاتی، وزارت دفاع: پدافند غیرعامل، تجهیزات اندازه‌گیری و ابزار دقیق و کنترلی و ...).

● بازنگری کمیته‌های تخصصی وندورلیست و استفاده از افراد متخصص و متعهد و با دانش فنی شرکت‌ها در مشخص نمودن نیازها و مشخصات فنی کالاهای تخصصی هر شرکت.

● بازنگری وندورلیست وزارت نفت با اولویت کالاهای اساسی و تحت فشار بالا و پروسه تولید خاص با توجه به گزارشات واصله.

● استفاده از نفرات متخصص و متعهد و با دانش در زیر مجموعه بازرسی فنی ستاد و گازی استانی.

● ورود سازمان‌های نظارتی بصورت مستمر به موضوع وندورلیست وزارت نفت با توجه به رانت اطلاعاتی و مالی بسیار بالا که ردیابی و پیگیری آن‌ها بسیار مشکل بوده و مبارزه با مافیای بوجود آمده به تنهایی از عهده همکاران گازهای استانی بر نمی‌آید.

● داشتن وحدت رویه توسط بازرسی فنی شرکت‌های گاز استانی در نظارت عالی شرکت‌های بازرسی شخص ثالث مطابق با یک دستورالعمل یکسان شرکت ملی گاز ایران

● داشتن وحدت رویه توسط همکاران بازرسی فنی شرکت‌های گاز استانی در انجام ممیزی و بازرسی شرکت‌های تولیدی مطابق با دستورالعمل‌های شرکت ملی گاز ایران و ثبت گزارشات تخلف در سامانه ملی شرکت ملی گاز

● استفاده از افراد متخصص و متعهد و باتجربه شرکت‌های گاز استانی در فرآیندهای ممیزی و تأییدیه وندورلیست شرکت‌ها و واحدهای بازرسی فنی شرکت‌های گاز استانی با مشخص نمودن معیارها و شاخص‌های ارزیابی فنی و کیفی و بازرگانی در کمیته‌های تخصصی.

● حمایت و هدایت تولیدکنندگان تخصصی توسط وزارت نفت در جهت خودکفایی کالاهای استراتژیک

● عدم ممیزی شرکت‌ها و آزمایشگاه‌ها توسط اداره استاندارد به دلیل نداشتن الزامات و استانداردهای تخصصی وزارت نفت

● عدم استفاده از نیروهای متخصص و باتجربه و متعهد واحدهای عملیاتی و بهره‌برداری استانی در ارزیابی شرکت‌های متقاضی ورود به وندورلیست

● عملکرد متفاوت شرکت‌های گاز استانی در بازرسی فنی، مهندسی و امور کالا

● نداشتن اعتبار و منابع مالی برای اجرای قراردادها توسط شرکت‌های عضو وندورلیست

● نداشتن تجهیزات و امکانات تولید توسط شرکت‌های عضو وندورلیست: دستگاه تراش، سوله و ...

● نبود منابع انسانی متخصص و متعهد در شرکت‌ها عضو وندورلیست: تولید، کنترل کیفیت، فنی و مهندسی، جوشکار صلاحیت دار و ...

● عدم مشخص بودن و ارزیابی موارد برون‌سپاری قطعات و لوازم یدکی تولیدی شرکت‌های عضو وندورلیست.

● نبود واحد تحقیق و توسعه (R&D) و یا ناکارآمد در شرکت‌های عضو وندورلیست.

● نتیجه‌گیری و پیشنهادات: .....

پس از بازخوانی برخی از مهم‌ترین مزایا و معایب استفاده از وندورلیست‌ها در نهایت پیشنهاداتی در زمینه اصلاح فرایند، نحوه نظارت و ... به پیوست ذیل برای اطلاع و استفاده مطالعه‌کنندگان این مقاله درج شده است.

● اتصال وندورلیست وزارت نفت به درگاه ملی خدمات هوشمند دولت و آسان نمودن فرآیند اخذ مجوزها و حذف بروکراسی‌های اداری با دسترسی آسان تولیدکنندگان به سامانه و امکان ثبت درخواست ورود به وندورلیست و مشاهده نیازهای وزارت نفت و ایجاد بستری جهت رفع انحصاری شدن برخی تولیدکنندگان.

● یکپارچه نمودن وندورلیست کلیه وزارت‌خانه‌ها در بستر سامانه ستاد و امکان استفاده از وندورلیست تخصصی سایر وزارتخانه با توجه به تخصص‌های ویژه هر وزارتخانه در یک حوزه خاص ( به عنوان مثال وزارت





## تأثیر سیاست‌های پولی و مالی بر بهره‌وری در صنعت نفت و گاز

محمدرضا فلفلانی، کارشناس ارشد مهندسی صنایع، سیستم‌های اقتصادی اجتماعی گرایش تحقیق در عملیات

صنعت نفت و گاز می‌تواند در چهارچوب ذیل بررسی نمود:

● **نرخ بهره:** سیاست‌گذاری بانک‌های مرکزی در مورد نرخ سود بانکی، بر هزینه استقراض برای مشاغل مختلف از جمله شرکت‌های فعال در نفت و گاز تأثیر می‌گذارد. نرخ بهره پایین‌تر، سرمایه‌گذاری را تشویق می‌کند، که می‌تواند منجر به افزایش اکتشاف، تولید و پیشرفت‌های فناوری در صنعت و در نهایت بهبود بهره‌وری شود.

● **مشوق‌های سرمایه‌گذاری:** سیاست‌های پولی انبساطی (افزایش عرضه پول)، می‌تواند نقدینگی را افزایش و هزینه‌های استقراض را کاهش دهد. این امر شرکت‌های نفت و گاز را تشویق می‌کند تا پروژه‌های بزرگتری را برنامه‌ریزی و اجرا کنند که می‌تواند تأثیر بسیار بالایی در بهبود بهره‌وری داشته باشد، از جمله این پروژه‌ها می‌توان به نوسازی زیرساخت‌ها و اتخاذ فناوری‌های نوآورانه اشاره کرد.

● **نرخ ارز:** سیاست پولی بر نرخ ارز تأثیر می‌گذارد و بر رقابت‌پذیری صنعت نفت و گاز در بازارهای بین‌المللی اثرگذار خواهد بود. ارز ملی ضعیف‌تر می‌تواند صادرات را جذاب‌تر کند و به نفع دسترسی و درآمد جهانی صنعت باشد اما این موضوع باید در کنار سایر متغیرها از جمله نرخ تورم و ... بررسی شود و از طرف دیگر، تعارض منافع بین صنعت، دولت و عموم مردم، مدیریت گردد.

● **تورم:** عموماً هدف سیاست‌های پولی مدیریت تورم است که مستقیماً بر هزینه‌های تولید برای بخش نفت و گاز تأثیر می‌گذارد. نرخ تورم پایدار (کم‌نوسان) باعث خواهد شد که ساختار هزینه‌ای شرکت‌ها قابل پیش‌بینی باشد و لذا امکان تعریف و برنامه‌ریزی طرح‌ها و پروژه‌های بهبود بهره‌وری هموارتر خواهد بود و از طرف دیگر، سرمایه‌گذاری با رویکردهای بلندمدت را تسهیل می‌کند.

### ب: سیاست مالی

سیاست‌های مالی شامل تصمیم‌گیری‌های دولت در مورد نرخ مالیات، مخارج دولت و استقراض است. تأثیر آن بر صنعت نفت و گاز همان‌طور که در ادامه می‌آید، می‌تواند بسیار عمیق باشد:

● **مالیات:** سیاست‌های مالیاتی بر سودآوری صنعت و تصمیم‌های سرمایه‌گذاران در این صنعت بسیار موثر است. مالیات‌های بالاتر می‌تواند توانایی شرکت‌ها را برای سرمایه‌گذاری مجدد در طرح‌های بهبود بهره‌وری کاهش دهد، در حالی که سیاست‌های مالیاتی مطلوب می‌توانند سرمایه‌گذاری خارجی را جذب کرده و منجر به پیشرفت گردد.

● **یارانه‌ها و مشوق‌ها:** دولت‌ها ممکن است یارانه‌ها، کمک‌های مالی یا مشوق‌هایی را برای ارتقای فعالیت‌های خاص در بخش نفت و گاز ارائه دهند. این مشوق‌ها می‌توانند اکتشافات، تحقیق و توسعه، اتخاذ رویکردهای دانش بنیان و فناوری‌ها را تشویق کنند و در نهایت منجر به بهبود بهره‌وری در این صنعت شود، اما باید توجه داشت که یارانه‌ها باید در بازه زمانی محدود



### چکیده

سیاست‌های پولی و مالی ابزارهای بسیار قدرتمندی هستند که توسط بانک‌های مرکزی و دولت‌ها برای پیشرفت کشور و رشد اقتصادی استفاده می‌شود. این سیاست‌ها با توجه به ترکیب تولید ناخالص داخلی (GDP) در ایران می‌تواند به طور با اهمیتی بر بخش‌های مختلف از جمله بهره‌وری در صنعت نفت و گاز تأثیر بگذارد. ما در این مقاله قصد داریم به بررسی چگونگی تأثیر سیاست‌های پولی و مالی بر بهره‌وری در صنعت نفت و گاز بپردازیم و اثرات بازخوردی و پیامدهای آن را تحلیل کنیم.

### مقدمه

بهره‌وری (تجمیع اثربخشی و کارایی) (انجام کار درست، به شیوه‌ی درست [۱]) سنگ بنای رشد اقتصادی و رقابت در بین صنایع است و بخش نفت و گاز نیز از این قاعده مستثنی نیست. صنعت نفت و گاز نقشی محوری در تأمین انرژی جهانی و پیشرفت اقتصادی ایفا می‌کند، در ایران نیز این صنعت نقش بسیار مهمی در GDP و رشد اقتصادی کشور را داراست. با ادامه افزایش تقاضای انرژی و تشدید نگرانی‌های زیست‌محیطی، افزایش بهره‌وری در این بخش بسیار مهم است، از طرف دیگر، سیاست‌های پولی که توسط بانک مرکزی تبیین می‌گردد و سیاست‌های مالی که توسط دولت تبیین می‌شود، نقش بسیار مهمی در بهره‌وری صنایع مختلف کشور دارد، در این مقاله مفاهیم اساسی پیرامون این حوزه ارائه می‌شود و در مقاله‌های آتی نیز با ارائه مصادیق و آمارهای مرتبط، سعی داریم وضعیت گذشته و حال سیاست‌های پولی و مالی را در کشور تشریح کنیم و به ارائه راهکارهایی برای آینده بپردازیم.

### بیان مساله و تعاریف:

#### الف: سیاست‌های پولی:

سیاست پولی شامل کنترل بانک مرکزی بر عرضه پول، نرخ بهره و شرایط اعتباری برای دستیابی به اهداف اقتصاد کلان است [۲]، که تأثیر آن را بر

نادیده گرفته شود، بخش انرژی‌های تجدیدپذیر نیز، مورد توجه قرار گیرد.

◆ **وابستگی‌ها در بازار جهانی:** صنایع نفت و گاز کشورهای مختلف، در سطح جهانی نیز بسیار به هم مرتبط هستند. سیاست‌ها در یک منطقه می‌تواند بر پویایی عرضه و تقاضای جهانی نیز تأثیر بگذارد و لذا بر بهره‌وری در مقیاس وسیع‌تری نیز موثر خواهد بود.

◆ **برنامه‌ریزی بلندمدت:** سیاست‌های پولی و سیاست‌های مالی نیازمند برنامه‌ریزی دقیق بلندمدت برای حمایت از پیشرفت صنعت است.

◆ **چارچوب‌های نظارتی:** چارچوب‌های نظارتی شفاف و اثبات برای جذب سرمایه‌گذاری و تقویت برنامه‌ریزی بلندمدت بسیار مهم است.

◆ **توانمندسازی و بهبود مهارت‌ها و شایستگی‌ها:** دولت می‌تواند با سرمایه‌گذاری در حوزه آموزش و مهارت‌افزایی نیروی انسانی در صنعت نفت و گاز، به تربیت نیروی کار ماهر کمک نماید؛ این امر موجب توسعه فناوری و نوآوری در این صنعت خواهد شد. به طور کلی سیاست‌های مالی که از سرمایه‌های انسانی حمایت می‌کند به رشد بهره‌وری در بلندمدت کمک می‌کند.

◆ **تحریم و تخفیف:** با توجه به تشدید رقابت قیمتی بین تولیدکنندگان نفت و گاز در سال‌های اخیر و توسعه تکنولوژی در این زمینه و همچنین ارائه تخفیف به مشتریان نفت و گاز ایران بدلیل تحریم‌ها، بهبود بهره‌وری بر کاهش هزینه تمام شده استحصال و فرآوری نفت و گاز به منظور افزایش درآمدهای کشور در آینده، یک امر ضروری به نظر می‌رسد.

◆ **نتیجه‌گیری:**

اقدامات بانک مرکزی در قالب سیاست‌های پولی با تنظیم نرخ بهره، تورم، نرخ ارز و مشوق‌های سرمایه‌گذاری و ... از یک سو و عملکرد دولت از طریق اعمال سیاست‌های مالی با تعیین مالیات، یارانه، بودجه عمرانی و ... از سوی دیگر نقش مهمی در تعیین ساختار بهره‌وری در صنعت نفت و گاز دارند که در مجموع بر رشد صنعت و پیشرفت فناوری نیز اثرگذار خواهد بود. تعامل و تعادل بین این سیاست‌ها می‌تواند سرمایه‌گذاری را تحریک کرده و بهره‌وری را افزایش دهد، اما بررسی‌های دقیق‌تر نیز درخصوص تأثیر این سیاست‌ها روی متغیرهای اقتصاد کلان از جمله نقدینگی، تورم و ... ضروری است. با توجه به اینکه سیاست‌های پولی در اختیار بانک مرکزی و سیاست‌های مالی در اختیار دولت است، مدیریت تعارض منافع بین این دو نهاد نیز بسیار ضروری است، اساساً به همین دلیل است که در اغلب کشورها، بانک مرکزی به‌عنوان یک نهاد مستقل تعریف شده است. به‌طور کلی، تدوین و اجرای اثربخش سیاست‌های پولی و مالی می‌تواند صنعت را در دنیایی که دائماً در حال تغییر است، رشد دهد و باعث پیشرفت کشور شود.

◆ **منابع:**

۱. کتاب ارزیابی کار و زمان آقای دکتر مرعشی  
 ۲. کتاب کلیات علم اقتصاد، نوشته منکیو ترجمه حمیدرضا ارباب  
 ۳. کتاب اقتصاد کلان (اصول نظری و کاربردی آن) نوشته محمد طبیبیان

تخصیص یابد و در غیر این صورت، رقابت‌پذیری در صنعت را با اخلال مواجه خواهد کرد و ممکن است در بلندمدت، منجر به کاهش بهره‌وری گردد، زیرا همان‌طور که در مقاله یارانه انرژی (از همین نویسنده در نشریه شماره دو هم افزایی) اشاره گردید، کنترل دولتی قیمت‌ها که عموماً به واسطه اعطای یارانه، اجرا می‌شود، بستریهای فسادزا و ... را افزایش می‌دهد.

◆ **سرمایه‌گذاری عمومی و بودجه عمرانی:** هزینه‌های دولت برای زیرساخت‌ها، تحقیق و توسعه می‌تواند به‌طور مستقیم بهره‌وری صنایع را افزایش دهد. سرمایه‌گذاری در شبکه‌های حمل و نقل، پالایشگاه‌ها و فناوری‌های پیشرفته حفاری می‌تواند منجر به افزایش کارایی و اثربخشی شود.

◆ **پ:ارتباط بین سیاست‌های پولی و مالی**  
 سیاست‌های پولی و مالی به هم مرتبط هستند و ایجاد ترکیبی اثربخش از آن‌ها می‌تواند بهره‌وری صنعت نفت و گاز را بهبود دهد:

◆ **تحریک سرمایه‌گذاری:** زمانی که هر دو سیاست پولی و مالی انبساطی در راستای افزایش رشد اقتصادی به‌کار گرفته شوند هم‌افزایی موثری ایجاد خواهد شد که می‌تواند سرمایه‌گذاری در بخش نفت و گاز را تحریک کند، به‌عنوان مثال نرخ سود تسهیلات پایین‌تر هزینه‌های وام را کاهش می‌دهد، از طرف دیگر، هزینه‌های دولت در زیرساخت‌ها و فناوری، از رشد صنعت حمایت خواهد کرد.

◆ **متعادل کردن اهداف اقتصادی:** بین اهداف سیاست‌های پولی و مالی می‌تواند مبادله‌هایی وجود داشته باشد. برای مثال، سیاست‌های انبساطی که فعالیت‌های اقتصادی را تقویت می‌کنند، ممکن است منجر به افزایش تورم شود، که نیاز به سیاست‌های پولی انقباضی دارد که می‌تواند بر سرمایه‌گذاری‌های صنعت تأثیر بگذارد، لذا تأثیر این‌ها باید به‌خوبی تجزیه و تحلیل شود.

◆ **پایداری مالی:** در حالی که سیاست‌های مالی می‌تواند از رشد صنعت حمایت کند، دولت باید از پایداری مالی برای جلوگیری از کسری بودجه اطمینان حاصل نماید. استقراض کنترل‌نشده می‌تواند منجر به نرخ سود/ بهره بالاتر شود و به‌طور بالقوه سرمایه‌گذاری در بخش نفت و گاز را کاهش دهد.

◆ **چالش‌ها و چشم‌اندازهای آینده:**

چالش‌ها و ملاحظات متعددی هنگام ارزیابی تأثیر سیاست‌های پولی و مالی بر بهره‌وری صنعت نفت و گاز مطرح می‌شود:

◆ **نوسانات بازار جهانی و تنش‌های سیاسی و ژئوپلیتیکی:** قیمت نفت و گاز بسیار پرنوسان است و بر سودآوری سرمایه‌گذاری روی این صنعت به‌عنوان یک عامل بیرونی تأثیر می‌گذارد. سیاست‌های پولی و مالی باید با این نوسانات و مسائل ژئوپلیتیکی سازگار باشد.

◆ **رویکردهای نوین انرژی:** با تغییر رویکرد جهان به سمت منابع انرژی پاک‌تر، بهتر است به‌مرور زمان، بدون اینکه مزیت رقابتی کشور در منابع زیرزمینی،



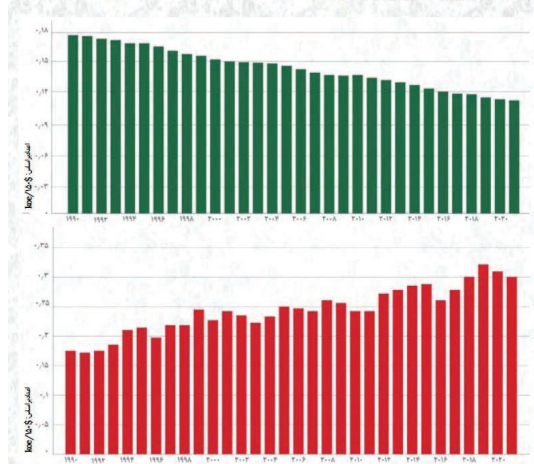
محمدجواد خالقی، کارشناسی ارشد جامعه‌شناسی

## جامعه و چالش الگوواره‌های مصرف‌گاز

همانطور که گفتیم، بخش خانگی از جمله بزرگترین و وسیع‌ترین مصرف‌کنندگان نهایی گاز است. بنابراین مطالعه جامعه‌شناختی در این بخش می‌تواند به شناخت مسئله مصرف‌گاز و رفتار مصرفی خانوارها کمک کند و باتوجه به وسعت آن، بدیهی است که موضوع قابل‌اعتنایی در بررسی رشد مصرف‌گاز است. در این زمینه سبک زندگی خانوار می‌تواند منعکس‌کننده درک خانوار از مسئولیت‌های محیط‌زیستی و نگرانی درباره منابع انرژی باشد. بخش خانگی متشکل از گروه‌های اجتماعی است که به لحاظ ویژگی‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی متفاوت هستند. بدین دلیل است که نمی‌توان برای حل مسئله و چالش‌های مصرف‌گاز نسخه واحد و یکسانی را در نظر گرفت. شاید بتوان گفت از دلایل حل نشدن این مسئله عدم توجه به زیست‌بوم مناطق مختلف کشور در سیاست‌های کنترل مصرف انرژی از جمله بهره‌گیری از رسانه‌ها، اقناع‌سازی، اصلاح قیمت و... است. به عنوان مثال نتایج پژوهشی با عنوان «سبک زندگی و تأثیر آن بر مصرف انرژی» نشان می‌دهد که زیربنای ساختمان، تعداد لوازم برقی و معماری ساختمان بر میزان مصرف برق تأثیرگذار بوده است. بدیهی است که مؤلفه‌هایی مانند معماری ساختمان که در حفظ گرمای ساختمان نقش دارد، می‌تواند بر سبک مصرف‌گاز نیز اثرگذار باشد. و این بدین معنی است که یا سیاست‌های نظام مهندسی ما فاقد پیوسته‌های فرهنگی به تأثیر قواعد معماری بر سبک مصرف انرژی است یا آنکه عزم و برنامه جدی برای توجه به این مقوله وجود ندارد. راهکاری که می‌توان برای این بخش در نظر گرفت بیشتر سیاست‌های تشویقی است. به عنوان مثال می‌توان برای مالکان زمین یا منازل که در فرایند ساخت‌وساز اصول عایق‌بندی و مصالح

ناترازی میان تولیدگاز و مصرف آن یکی از مهم‌ترین چالش‌های حوزه انرژی در جهان است که کشور ما نیز با وجود آن که دومین کشور دارنده منابع گازی جهان است، از این چالش مستثنی نیست. با نگاهی به آمارهای رسمی منتشر شده می‌توان به اهمیت این مسئله پی برد. بر اساس گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس، ایران به عنوان سومین کشور تولیدکننده و چهارمین کشور مصرف‌کننده گاز طبیعی در جهان در سال ۱۳۷۵ به صورت متوسط برابر با ۱۱۹ میلیون متر مکعب در روز بوده است و در سال ۱۳۹۰ به ۴۱۳ میلیون متر مکعب رسیده است. از سال ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ نیز متوسط رشد سالیانه برابر با ۵/۳ درصد بوده است. طبق این گزارش بخش خانگی و تجاری در فصول سرد سال سهم بیشتری از مصرف دارند که علت عمده آن را باید در مصرف بخش خانگی جستجو کرد. این دو بخش ذکر شده بر اساس گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس به طور متوسط سهم ۲۹/۱ درصدی از کل مصرف سالیانه گاز در کشور را دارند. نکته مهمی که باید در نظر گرفت این است که کارکرد مصرف‌گاز طبیعی در این بخش‌ها عمدتاً گرمایشی است. به گزارش صداوسیما، علوی‌نیا مجری بهینه‌سازی مصرف‌گاز شرکت ملی گاز ایران در برنامه نمودار رادیو ایران گفت: «میزان مصرف ما ایرانی‌ها به اندازه جمعیت ۷۵ میلیارد نفری چین است.» طبق گزارش سازمان ملی بهره‌وری ایران؛ به طور کلی میزان مصرف انرژی در مقیاس جهانی ۲/۵ برابر مصرف متوسط جهانی است. فارسی‌باف مدیر پژوهش و فناوری شرکت ملی گاز اما آمار مهمی را در یک مصاحبه تلویزیونی مطرح کرد، او می‌گوید: «ما سه برابر انرژی تولیدی اتحادیه اروپا، مصرف‌گاز داریم.» وی در ادامه در کنار عوامل فناوری به عوامل فرهنگی این موضوع نیز اشاره کرد. با این وصف در حال حاضر ایران بالاترین شدت مصرف انرژی در جهان را داراست. نکته جالب توجه این است که داده‌ها نشان می‌دهد رفتار شاخص مصرف در جهان روند کاهشی داشته است اما این شاخص در ایران رویکردی افزایشی دارد. (شکل ۴ و ۵)

میزان شدت مصرف انرژی در ایران ۲ برابر چین و ۲/۵ برابر متوسط جهانی آن است. اکنون ایران دارای بالاترین میزان شدت مصرف انرژی در جهان است و مهم‌تر آنکه بر خلاف اینکه رفتار این شاخص در میانگین جهانی آن کاهشی است (شکل ۴) این شاخص در ایران رفتار افزایشی دارد (شکل ۵).



دلایل بسیار زیادی برای این پدیده مطرح شده است که مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به پایین بودن راندمان تجهیزات مصرف‌گاز به خصوص در بخاری‌های گازی خانگی و همچنین عدم توجه به برنامه بلندمدت ذخیره‌سازی گاز در طی چند دهه گذشته اشاره کرد. با این وجود کمتر کسی است که مسئله «مصرف‌جامعه ایرانی» به عنوان عامل رفتاری در مصرف‌گاز توجه داشته باشد. «مصرف» در جامعه‌شناسی صرفاً معطوف به روند بهره‌برداری و استفاده از یک کالای مصرفی مثل انرژی نیست بلکه به مثابه روندی اجتماعی که شامل نشانه‌ها و نمادهای فرهنگی نیز هست. لذا سیاست‌گذاران حوزه انرژی به خصوص تصمیم‌سازان در زمینه سیاست‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی باید به یافته‌ها و تحلیل‌های جامعه‌شناختی مرتبط نیز رجوع کنند تا بتوانند میزان اثربخشی و تبعات آن سیاست‌ها را بسنجند.

و چگونه انجام دهند؟ وقتی که افراد این عمل را تکرار می‌کنند، به تدریج قدرت تصمیم‌گیریشان تنزل پیدا می‌کند و بر اقدامات محیط پیرامون تأثیر می‌گذارد. به عبارتی شکل‌گیری عادت‌ها نتیجه ایجاد ارتباط میان عمل‌ها و شرایط ثابتی است که در آن انجام می‌شود به همین دلیل علی‌رغم آنکه مصرف‌کننده‌گان دغدغه‌های شدیدی پیرامون مسائل محیط‌زیست و مصرف انرژی داشته باشند در کنش‌هایشان این دغدغه‌ها چندان منعکس نمی‌شود. بنابراین عادت مهم‌ترین بخش در فرهنگ مصرف انرژی هستند. این عادت همانطور که گفته شد ناشی از دانش مصرف‌کننده است. یعنی آگاهی از سیاست‌های بیهوده‌سازی مصرف‌ساختمان، استفاده بهینه از وسایل گازسوز، آگاهی از پیامدهای مصرف گاز و آنچه که به نظر این راقم مهم است آگاهی و اطمینان از اثربخش بودن رفتار مصرفی خود در وضعیت منابع انرژی در سطح کشوری است. چرا که برخی اصلاح رفتار خود را به‌عنوان یک فرد کوچک از جامعه بزرگ راه، در سطح قابل توجهی اثرگذار احساس نمی‌کنند. بنابراین توزیع ناکافی آگاهی و دانش مصرف‌کننده است که چالش‌ساز می‌کند نه صرفاً توزیع نامناسب انرژی؛ لذا به نظر می‌رسد که این مقوله باید در دستورکارهای اصلی و مشترک متولیان انرژی و فرهنگ قرار بگیرد. با توجه به آنکه جامعه هدف و مخاطب ما برای کنترل مصرف، مردم هستند، بهره‌گیری از رسانه، ارتباط با شبکه‌های مردمی و به‌خصوص جایگاه‌های اجتماعی مانند مدیران ادارات، ائمه جمعه می‌تواند در توزیع مناسب دانش مصرف‌کننده کمک کنند. البته ضعف‌های پژوهشی در خصوص بررسی علت توزیع ناکافی دانش مصرف‌کننده در بین جامعه را نیز نباید دست‌کم گرفت. عمده پژوهش‌ها و یا صحبت‌هایی که درباره چالش‌های مصرف‌کننده صورت می‌گیرد کمتر کسی به بیان این موارد برای اصلاح و توجه بیشتر به پیوسته‌های جامعه‌شناختی اشاره می‌کند.

● منابع:

۱. ظفریان، صابری، رحیمی‌نژاد (۱۴۰۲) مسائل راهبردی بخش انرژی در برنامه هفتم توسعه. ذخیره سازی گاز طبیعی، تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس
2. <https://www.iribnews.ir/OOFGA7>
۳. سازمان ملی بهره‌وری ایران (۱۴۰۱) گزارش سیمای بهره‌وری ایران ۱۴۰۱، تهران
۴. باکاک، ر. (۱۳۸۱). مصرف، ترجمه: صبری، خ. تهران: شیرازه
5. Weber & perrels, (2000) modelling lifestyle effects on energy demand and related emissions. Energy Policy, 28(8): 549-566
۶. محمدی، صالحی و خوشفر (۱۳۹۰) سبک زندگی و تأثیر آن بر مصرف انرژی، اولین کنفرانس بین‌المللی رویکردهای نوین نگهداشت انرژی، تهران: پژوهشگاه نیرو
۷. مایلز، استیون (۱۳۹۶) مصرف‌گرایی شیوه‌ای از زندگی، ترجمه: فردین علیخواه، تهران: جامعه‌شناسان
۸. اکبری، طالبی و جلائی (۱۳۹۵) بررسی عوامل اجتماعی و فرهنگی موثر بر مصرف انرژی خانوار پس از اجرای قانون هدفمندی یارانه‌ها (مطالعه موردی اصفهان) جامعه‌شناسی کاربردی، سال بیست و هفتم، پیاپی (۶۴)، شماره چهارم
۹. پازوکی نژاد، صالحی و نویسندگان (۱۳۹۹) تحلیل اجتماعی عادت مصرف انرژی با تأکید بر مصرف گاز خانگی، مطالعات و تحقیقات اجتماعی در ایران، دوره ۹، شماره ۲
10. Verplanken, B., and Wood, W. (2006), "Interventions to Break and Create Consumer Habits", American Marketing Association, Vol. 25, No. 1: 90-103

استاندارد که در حفظ گرما و کاهش مصرف نقش داشته‌اند تسهیلاتی مانند امتیاز وام، کمک هزینه ساخت مسکن، تسهیلات در اعطای مجوزها و یا تخفیف‌های ویژه برای قبض مصرف‌کننده... به‌کار برد.

مقوله مهم دیگری که مورد توجه جامعه‌شناسان بوده است مسئله الگوواره یا پارادایم مصرف است. ماکس وبر معتقد بود که گروه‌های منزلتی<sup>۱</sup> با تفاوت در سبک زندگی که بازتاب‌دهنده تفاوت‌های پرستیژی آن‌ها است بازشناسی می‌شوند. در واقع گروه‌های منزلتی به دنبال کسب انحصاری کالاها، برندها، فرصت‌ها و نمادهایی هستند که فراهم آورنده احترام باشد تا فاصله اجتماعی خود و دیگران را بیشتر کند. به عبارتی وقتی که افرادی از این گروه‌ها کالایی مثل بخاری را می‌خرند بیش از آنکه به راندمان آن و برچسب انرژی توجه کنند بیشتر به جنبه‌های طراحی محصول و زیبایی‌شناختی برند آن توجه دارند. البته در جامعه ایرانی در کنار این موضوع به دلیل وضعیت اقتصادی متفاوت هست یعنی در کنار توجه به طراحی محصول به اقتصادی بودن قیمت هم توجه دارند. اما این موضوع را هم باید در نظر داشت که در پدیده مصرف و مصرف‌گرایی فرهنگی ظهور یافته که در آن مصرف‌کننده صرف نظر از قدرت خرید خود مشتاق‌اند برای تثبیت هویت خود در محیط‌های اجتماعی و در ایران روابط خانوادگی از ارزش‌ها و پارادایم‌های مصرفی استفاده کند. نکته مهم آنکه هرچند که میزان دسترسی به تجهیزات گرمایشی با راندمان بالا در بازار را نیز باید در نظر گرفت اما از منظر جامعه‌شناختی؛ دلایل رفتار مصرفی مصرف‌کننده نیز موضوعی نیست که بتوان آن را در چالش‌گازی نادیده گرفت.

آخرین مسئله قابل اشاره، ضعف سیاست‌گذاری است. بر اساس پژوهش‌های اجتماعی مصرف انرژی در بخش خانگی تابع قیمت آن نیست بلکه تابع عادت مصرفی است. حتی چنانچه جایگزینی حامل‌های انرژی به لحاظ فنی امکان‌پذیر باشد به لحاظ عادت مصرفی کاهش مصرف به معنای کاهش رفاه و بروز ناهنجاری‌های متعدد فرهنگی-اجتماعی و گسترش نارضایتی بخش خانگی است. همچنین برای خانوارهای با توان مالی کمتر تغییر قیمت‌ها باعث خرید لوازم با مصرف کمتر و برای خانوارهای دارای توان مالی چندان مقرون به‌صرفه نیست که با اندک نوسان قیمت انرژی اراده‌ای برای تغییر تجهیزات و خرید لوازم با مصرف کمتر داشته باشند. لذا طبق پژوهش‌ها اصلاح قیمت حامل‌های انرژی بدون در نظر گرفتن رفتارها و عادات مصرفی بخش خانگی بی‌فایده است. یکی دیگر از پژوهش‌ها نشان داده است که عادت به بهینه‌سازی مصرف گاز رابطه معناداری با درآمد خانوار و گازبها ندارد بلکه دانش مصرف‌کننده تأثیر مستقیم و فرهنگ خانواده تأثیر غیرمستقیم دارد. در این پژوهش همچنین به چند رفتار نامطلوب جامعه آماری استان مازندران اشاره کرده است که طی آن حدود نیمی از خانوارهای ایرانی وسایل گازسوز مستهلک را تعویض نمی‌کنند، شیلنگ‌های لاستیکی اتصال گاز را بررسی نمی‌کنند، لوله‌کشی را بازنگری نمی‌کنند، در میزان شعله مصرفی و همچنین آبی بودن شعله مراقبت نمی‌کنند. علاوه بر این موارد بازکردن پنجره‌ها در حین استفاده از وسایل گرم‌کننده و عدم نظارت بر آبرگرمکن از جمله عادت‌های نامطلوب این خانوارها است. به همین دلیل ما در اینجا با مفهوم «عادت» مواجه هستیم. از منظر جامعه‌شناختی؛ هنگام انجام یک عمل، مردم تصمیم می‌گیرند برای دستیابی به نتایج خاص چه‌کاری

۱- یک گروه منزلتی به عنوان گروهی از افراد یک جامعه است که می‌توانند با کیفیت‌های غیر اقتصادی مانند شرف، اعتبار، قومیت، نژاد و مذهب از دیگر گروه‌ها متمایز شوند.



## بررسی فرصت‌ها و چالش‌های تولید و صادرات گاز مایع و نقش آن در ناترازی انرژی

♦ رمضان روحانی، دکتری نانو تکنولوژی از دانشگاه فردوسی مشهد

به نظر می‌رسد یکی از دلایل اصلی بروز این مشکل این است که توزیع‌کنندگان گاز مایع، به جای توزیع مناسب در تمامی پهنه تحت مسئولیت آن‌ها، به توزیع در مناطق مرکزی یک بخش اکتفا می‌کنند و مردم باید برای تأمین گاز مایع مورد نیاز خود با پیمودن مسافتی قابل توجه، به نقاطی مشخص مراجعه کنند که در این نقاط متمرکز نیز، مصرف‌کنندگان غیرخانگی، مصرف‌کنندگانی که بیش از نیاز طبیعی خود خریداری می‌کنند و بعضاً سواستفاده‌گرانی که گاز مایع را برای مصارف غیرمجاز و یا قاچاق خریداری می‌کنند، در رسیدن کپسول‌ها به دست مصرف‌کننده واقعی اختلال ایجاد می‌کنند. چالش دوم، نبود نظارت بر قیمت عرضه گاز مایع است؛ به طوری که توزیع‌کنندگانی که برای سودآوری اقدام به خرید گاز مایع و عرضه آن به مردم می‌کنند موجب می‌شوند با قیمت‌هایی بیش از قیمت‌های مصوب، گاز مایع به دست مصرف‌کننده نهایی برسد. چالش سوم، استفاده از گاز مایع در مصارف غیرمجاز است که مهم‌ترین آن استفاده به عنوان سوخت خودرو بوده، چرا که اتصال مستقیم کپسول گاز به سیستم سوخت‌رسان خودرو به صورت کاملاً نایمن موجب انفجار خودروها و آسیب مالی و جانی به مردم می‌شود. چالش چهارم، قاچاق کپسول‌هایی است که با قیمت‌های مصوب یارانه‌ای و با هزینه ملی برای مردم ایران تولید و عرضه می‌شود اما برخی سواستفاده‌گران با قیمت‌هایی بعضاً تا ۱۰ برابر در خارج از مرزهای ایران، آن‌ها را به فروش می‌رسانند.

با توجه به اینکه یکی از مهم‌ترین چالش‌های کشور بحث ناترازی گاز است لذا شناسایی ریشه‌های این چالش و برنامه‌ریزی اقدامات اولیه برای مرتفع شدن آن از جمله دغدغه‌های دولت به شمار می‌رود. این اقدامات تنها معطوف به افزایش تولید گاز مایع یا گاز طبیعی و عرضه آن نیست، بلکه دولت باید عمده تمرکز خود را در بخش مدیریت و بهینه‌سازی مصرف معطوف نماید. که شامل همه بخش‌های خانگی، صنعتی و تجاری می‌شود. تمرکز بعدی دولت باید بر افزایش تولید در بخش خشکی و فراساحل با اولویت میادین مشترک باشد. در شرایط فعلی افزایش تولید گاز، در مقایسه با تولید نفت اولویت بالاتری دارد، وابستگی شدید عمده زیرساخت‌های کشور در بخش نیروگاهی، صنعتی، تولیدی و خانگی به گاز از جمله اصلی‌ترین دلایل این اولویت‌بندی است. در شرایط فعلی کشور صادرات گاز مایع صرفه اقتصادی ندارد چون صادرات گاز از طریق خط لوله در مقایسه با گاز مایع، برای ایران مقرون به صرفه‌تر است. علت این امر به شبکه گازی گسترده‌ای که کشورمان در اختیار دارد برمی‌گردد و به این دلیل تحریم‌پذیری صادرات گاز از طریق خط لوله کمتر از صادرات گاز مایع است.

از جمله مهم‌ترین چالش‌های بشر در طول زمان مسئله تأمین انرژی برای وسایل گرمایشی و تجهیزات پخت‌وپز بوده است. در دهه ۶۰ و ۷۰ در کشور ما کپسول‌های گاز خانگی عمده انرژی گرمایی مورد نیاز برای مردم در منازلی که لوله‌کشی گاز طبیعی نداشتند را تأمین می‌کردند. این سیلندرها حاوی گاز مایع یا گاز ال پی جی بود که به صورت اختصار LPG نوشته شده که مخفف Liquefied Petroleum Gas است. این گاز در شرایط عادی دما و فشار در فاز گازی است ولی تحت فشار بالا و در دماهای پایین به فاز مایع تبدیل می‌شود. گاز مایع در پالایشگاه‌ها تهیه می‌شود و حاصل پالایش نفت خام و همچنین یک فرآورده فرعی از پالایش گاز طبیعی نیز می‌باشد. گاز مایع که امروزه نیز در بخش حمل‌ونقل، به عنوان یک جایگزین سوخت سنتی در خودروهای بنزینی و دیزلی مورد استفاده قرار می‌گیرد، مخلوطی از دو هیدروکربن سبک پروپان و بوتان است. از جمله مهم‌ترین مزایای گاز مایع می‌توان به سادگی تجهیزات جهت انتقال و توزیع آن، سوختن کامل، بدون بو و بدون تولید مواد سمی، نداشتن خاکستر پس از سوختن، ارزش حرارتی بالاتر نسبت به گاز طبیعی (حدود سه برابر)، کمتر بودن آلاینده‌های هوا و کاهش مصرف سوخت در مقایسه با سوخت‌های فسیلی، اشاره کرد. این مزایا سبب استفاده گسترده از گاز مایع در صنایع مختلف شده است که برخی از مهم‌ترین آن‌ها برش فلزات، استفاده در کوره‌های صنعتی، تولید مواد منفجره، سیستم جرقه‌زن در توربین‌های گازی نیروگاه‌ها و فرآیندهای تشکیل ماده اولیه پتروشیمی، تولید پلاستیک و لاستیک‌های مصنوعی و تولید الیاف مصنوعی و دارویی است.

از جمله معایب گاز مایع که سبب ایجاد چالش‌های جدی در استفاده از آن شده است نیز می‌توان خاصیت انفجاری آن، قابلیت اشتعال بالا، خطر مسمومیت (در شرایطی که غلظت گاز مایع بیش از ۱۰ درصد در هوا باشد)، فراریت بالا و محتوای انرژی کمتر در مقایسه با بنزین (لذا مخزن سوخت باید بزرگتر از مخزن بنزین بوده و به علت اینکه مخزن تحت فشار می‌باشد سنگین تر خواهد بود)، را نام برد. در حال حاضر حدود ۵ درصد جمعیت کشور (بالغ بر ۴ میلیون نفر) از نعمت دسترسی به شبکه سراسری گاز بی‌بهره‌اند و اغلب این جمعیت که بیشتر در روستاها، نقاط دورافتاده و صعب‌العبور زندگی می‌کنند، نفت سفید و گاز مایع (کپسول‌های ۱۱ کیلویی) را به عنوان سوخت اصلی گرمایشی و پخت و پز خود استفاده می‌کنند. یکی از چالش‌های این عرصه، عدم توزیع مناسب است؛ به طوری که پیش از آنکه گاز مایع به همه مردم برسد، توزیع‌کنندگان اعلام می‌کنند سهمیه کپسول‌های ارسالی تمام شده و این روند به تشکیل صف‌های طولانی و بازار سیاه می‌انجامد.



## یادداشت

## پژوهش و فناوری خانه هم‌افزایی در میدان عمل



مهدی اعظم نور، کارشناسی ارشد مهندس عمران/ گرایش ژئوتکنیک

و پس از تأیید آن با اجرای یک پروژه تحقیقاتی به ابعاد مختلف آن مسئله پرداخته و در نهایت با ارائه بسته‌های تحلیلی و تصمیم‌ساز در حل چالش پیش رو کمک می‌نمایند. خانه هم‌افزایی بنا دارد با موضوع مدیریت مصرف برق در چاه‌های کشاورزی استان در این طرح مشارکت نموده و با بهره‌گیری از اساتید و خبرگان این حوزه این مسئله را مورد بررسی قرار دهد.

◆ طرح شهید صیاد شیرازی:

طرح شهید صیاد شیرازی به منظور بهره‌مندی از توان نخبگان در سازمان‌ها و نهادهای عمومی و دولتی با تعریف یک پروژه جایگزین خدمت در مدت خدمت سربازی آنان شکل گرفته است که مخاطب آن، سربازانی است که بتوانند امتیازات لازم شامل چاپ مقاله، کتاب و... که در این طرح قید شده است را کسب نمایند. خانه هم‌افزایی برای استفاده از ظرفیت نخبگانی و حل مسائل و چالش‌های شرکت‌های نفت و نیرو، اقدام به جذب سرباز نخبه نموده است و این تجربه موفق طی سالیان گذشته در موضوعات مختلفی همچون مدیریت مصرف آب و برق چاه‌های کشاورزی صورت پذیرفته است. سرباز نخبه ضمن گذراندن دوره خدمت خود می‌تواند با استفاده از ظرفیت‌ها و ارتباطات خانه و اعضای آن به بررسی چالش بین‌بخشی حوزه انرژی و آب نیز بپردازد و پس از پایان پروژه به عنوان یک محقق نخبه در این حوزه شناخته بشود.

◆ طرح بازبدهای استاد محور:

طرح بازبدهای اعضای هیئت علمی به همراه دانشجویان از مراکز تولیدی و صنعتی نیز از طرح‌هایی است که خانه هم‌افزایی و بنیاد ملی نخبگان با همکاری دانشگاه‌ها در حال اجرای آن هستند در این طرح یکی از اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها به همراه دانشجویان از واحدهای صنعتی، تولیدی، پالایشگاهی و... بازدید می‌کنند و با توانمندی و ظرفیت‌های موجود در کشور آشنا خواهند شد. در این طرح خانه هم‌افزایی با همکاری شرکت‌های نفت و نیرو امکان بازدید از نیروگاه‌ها و مناطق عملیاتی پالایش گاز و زنجیره کامل (تولید و استحصال، انتقال، توزیع و مصرف) آب و برق و گاز را برای دانشجویان و اساتید هیئت علمی را فراهم آورده است و در حین بازدیدها نیز برخی مسائل پژوهشی و نیازهای مقاله‌ای شرکت‌ها عرضه می‌گردد؛ تا علاقمندان در این حوزه بتوانند ارتباط مناسبی با مجموعه‌های صنعتی داشته باشند. از همین رو دور نخست بازدیدهای تخصصی با همکاری خانه هم‌افزایی انرژی و آب و بنیاد نخبگان استان خراسان رضوی با شرکت جمعی از دانشگاهیان و فعالین رسانه‌ای دانشجویی در شهریورماه ۱۴۰۲ برگزار گردید که گزارش آن را در صفحه بعد می‌توانید مطالعه کنید.

یکی از مهم‌ترین ماموریت‌های خانه هم‌افزایی انرژی و آب، بهره‌مندی از ظرفیت نخبگان در خانه هم‌افزایی و به تبع آن در شرکت‌های نفت و نیرو و سایر صنایع وابسته است. به منظور نقش‌آفرینی نخبگان در حل مسائل پیش روی صنعت نفت و نیرو می‌بایست، هم‌افزایی بین اجزای نظام ملی نوآوری صورت گیرد. در همین راستا خانه هم‌افزایی ارتباط با مجموعه‌های بنیاد ملی نخبگان و دانشگاه‌های استان خراسان رضوی را با هدف استفاده از ظرفیت‌های خوب این نهادهای برتر علمی و پژوهشی در دست‌ورکار خود قرار داده است. در این یادداشت بصورت کلی به نحوه همکاری خانه با بنیاد ملی نخبگان می‌پردازیم.

تصور عموم بر این است که بنیاد ملی نخبگان ابتدا عضو می‌پذیرد سپس ظرفیت و امکاناتش را در اختیار اعضایش قرار می‌دهد. در حالی که بنیاد با احراز و شناسایی نخبگان، از توانمندی آنان در طرح‌ها و پروژه‌های مختلف استفاده می‌نماید و نخبگان نیز با توجه به ظرفیت و توانمندی خود، می‌توانند از تسهیلات بنیاد بهره‌مند گردند. در حال حاضر خانه هم‌افزایی با بنیاد ملی نخبگان در زمینه‌های هیئت اندیشه‌ورز، طرح شهید بهشتی، طرح شهید صیاد شیرازی و بازدیدهای اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها مشغول به همکاری می‌باشد. هم‌اکنون این همکاری‌ها با همراهی رییس محترم بنیاد ملی نخبگان جناب آقای دکتر سجادی و با تلاش‌های فراوان، نماینده تام‌الاختیار بنیاد نخبگان در خانه هم‌افزایی، جناب آقای مهندس داوودیان صورت می‌گیرد. در ادامه به بررسی مختصر این همکاری‌ها خواهیم پرداخت.

◆ هیئت‌های اندیشه‌ورز:

هیئت‌های اندیشه‌ورز یکی از بزرگترین طرح‌های بنیاد است که با حضور نخبگان و متخصصین تشکیل و جلسات آن با هدف بیان نظرات و طوفان فکری برای رسیدن به خروجی‌های مطلوب و بسته‌های تصمیم‌ساز در موضوعات کلان و سیاست‌گذار کشور برگزار می‌گردد. خانه هم‌افزایی با هدف شناسایی شبکه مسائل حوزه انرژی و آب و ارائه راهکار برای حل آن‌ها، در این طرح مشارکت داشته و در مسائل ناترازی انرژی، آب و مدیریت مصرف هیئت‌های اندیشه‌ورز توسط خانه هم‌افزایی تشکیل گردیده است. همچنین خانه مد نظر دارد در دیگر مسائل حوزه انرژی و آب و محیط زیست نیز هیئت‌های اندیشه‌ورز ایجاد نماید.

◆ طرح شهید بهشتی:

طرح شهید بهشتی با طرح اعضای هیئت علمی نیز در رابطه با مشکلات و معضلات مهم استانی و ملی است؛ در این طرح اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها پس از ارائه پروپوزال، نظرات و پیشنهادات خود را به بنیاد ارائه

## گزارش بازدید



## بازدید تخصصی (استاد محور) خانه هم‌افزایی انرژی و آب از حوزه رودخانه کشف رود با همکاری بنیاد نخبگان

امیرحسین یوسف‌زاده، کارشناسی زمین‌شناسی

رود استفاده می‌کردند و اکنون نیز به همین روش یعنی استفاده از آب رودخانه کشف‌رود که در حقیقت فاضلاب انسانی و صنعتی و... است ادامه می‌دهند. سلیمی به ایجاد وتلندها و پوشش گیاهی در نقش فیلتری در مقابل جریان فاضلاب و مانعی برای ورود مستقیم آلودگی‌های فاضلاب خام به‌عنوان یک راهکار در حال بررسی اشاره کرده و روحانی نیز به ارتقاء ظرفیت در حوزه تصفیه‌خانه‌ها و تصفیه‌خانه‌های با ظرفیت بالا به‌عنوان گریزگاهی برای وضعیت کنونی اشاره و ابعاد آن و نقش دانشجویان در مطالبه‌گری در این حوزه را تشریح کرد. در نهایت پس از بازدید و پیمایش میدانی در حوزه رودخانه کشف رود، محدوده تصفیه‌خانه پرکندآباد، محدوده پیش‌تصفیه‌خانه محلی جریانات خاکستری کشف رود، و حوزه اولنگ، همه کارشناسان ابعاد مختلف را برای دانشجویان شفاف کردند تا بدانند و بتوانند مسئولیت خود در قبال این حوزه مشخص کنند.



همه ما در قبال کشف رود مسئولیم؛ این بازدید تخصصی با هدف جانداختن همین گزاره در ذهن جمعی از دانشجویان در قالب یک بازدید تخصصی از حوزه کشف‌رود برگزار شد. دانشجویان ابتدا در محدوده تصفیه‌خانه پرکندآباد حاضر شدند و به بررسی وضعیت رهاسازی بای‌پس تصفیه‌خانه پرداختند در حین این بررسی فرشته تقی‌زاده مسئول گشت و نظارت کشف رود که عضو هیئت مدیره شبکه سمن‌های محیط زیستی خراسان رضوی نیز هست بخش از ابعاد مختلف بحران حوزه کشف رود را تشریح کرد؛ او گفت که باید احساس مسئولیت در همه افراد نسبت به این رودخانه و بستر کهن ایجاد شود، او گفت: «باید حساسیت زایی پیرامون بحران کشف رود در سطوح دانشگاه‌ها انجام شود، در حوزه کشف رود با کمبود بودجه مواجه ایم و معضلات ناشناخته‌ای در این زمینه وجود ندارد با تصفیه پساب و فاضلاب و بازچرخانی آب می‌توانیم دشت مشهد را تغذیه و احیا کنیم و گردشگری را کشف رود توسعه ببخشیم.» فرشته تقی‌زاده در رسانه‌های استان به نام مادر محیط‌زیست مشهد معروف است علت این وجه تسمیه را در «پیش‌تصفیه‌خانه محلی جریانات خاکستری کشف رود» فهمیدم زمانی که در هنگام بیان آنچه بر سر مردم مجاور این بستر آمده بود، بغض صدایش را به لرزه می‌انداخت. او می‌گفت: «محدوده کشف رود پتانسیل‌های فرهنگی فراوانی دارد که استفاده از آن مغفول مانده است. بُعد جامعه‌شناختی معضلات کشف رود بسیار جای کار دارد و در این زمینه باید اقدامات جدی‌تری با کمک دانشجویان انجام شود.» بعد از پیش رفتن در حوزه مذکور آگاهی از ابعاد بیشتر مسئله محمد سلیمی مسئول پروژه آزادسازی و احیای کشف رود به مسئله رهاسازی فاضلاب خام در بستر رودخانه به‌عنوان مهم‌ترین مسئله کنونی در این حوزه اشاره کرد، او می‌گفت که در بیش از ۶۰ درصد شهر مشهد که شامل مناطق پایین شهر و پُر جمعیت است طرح آگو اجرا نشده، سلیمی گفت: «هر تصفیه‌خانه حجمی از بای‌پس دارد که به کشف رود ریخته می‌شود، این فاضلاب‌ها معضل اصلی کشف رود است، حتی پوشش گیاهی ایجاد در این نواحی حاصل تغذیه از همین فاضلاب مازاد است؛ مهم‌ترین مسئله که اکنون بر آن تمرکز داریم، بحث کنترل آلودگی‌ها در این ناحیه است.» در بخش دیگر از بازدید در محدوده اطراف تصفیه‌خانه تیمور رمضان روحانی که فعال با سابقه‌ای در حوزه از حوزه احیا و نجات کشف رود است به مخاطرات حاصل از کشت با فاضلاب خام و بلایایی که بر سر مردم منطقه آمده است اشاره می‌کند، او گفت: «در مشهد روزانه در حدود ۵۰۰ هزار مترمکعب فاضلاب تولید شده و ظرفیت تصفیه‌خانه‌های در حال ساخت و بهره‌برداری نزدیک به ۳۰۰ هزار مترمکعب است، یعنی حدود ۲۰۰ هزار مترمکعب از فاضلاب تولیدی روزانه مردم مشهد تصفیه نمی‌شود و این میزان مازاد فاضلاب به‌همراه بای‌پس تصفیه‌خانه‌ها به بستر خشک‌شده کشف رود ریخته می‌شود.» او گفت که از قدیم الایام کشاورزان از آب تمیز رودخانه کشف



## آزمایشگاه برچسب انرژی تجهیزات گازسوز سرامد در حوزه آزمون‌های حرارتی در استان خراسان رضوی

محمد مهدی ناصریان، مدیرفنی آزمایشگاه

با توجه به عزم جدی که در کشور برای تعدیل ناترازی از طریق افزایش راندمان و کارایی تجهیزات گازسوز شکل گرفته است؛ شرکت گاز استان خراسان رضوی در راستای مسئولیت‌های خود، اقدام به تأسیس و تجهیز آزمایشگاه برچسب انرژی و آزمون‌های حرارتی تجهیزات گازسوز کرده است؛ این آزمایشگاه بزودی به یکی اثرگذارترین مراکز آزمایشگاهی با نگاه تخصصی حوزه تجهیزات گازسوز به‌ویژه بخاری‌ها تبدیل خواهد شد، برای کسب اطلاعات بیشتر در خصوص ابعاد فنی، مهندسی و بسترهای آزمون این آزمایشگاه با جناب آقای دکتر محمد مهدی ناصریان مدیر فنی آزمایشگاه آزمون‌های حرارتی تجهیزات گازسوز به گفتگو پرداخته‌ایم.

راندمان کلی دیگ و مشعل را نیز در این حوزه اندازه‌گیری کنیم؛ لازم به ذکر است تنها بستر آزمون تمام اتومات کشور را در اختیار داریم. ظرفیت مورد بررسی توسط تجهیزات ما در این آزمایشگاه از بازه ۱۷۰ کیلووات تا ۳۰۰ کیلووات است. در بستر آزمون گرمکن‌های صنعتی ما به آزمون راندمان و تعیین برچسب انرژی محصول مبادرت می‌کنیم؛ که در این حوزه نیز مرجع استنادی ما در این حوزه استاندارد ۱۲۸۸۵ است؛ بستر آزمون عملکرد گرمکن‌های صنعتی در حال حاضر در این مجموعه امکان‌پذیر نیست. امکان بررسی هیترهای صنعتی و زمین در این آزمایشگاه از حوزه‌های مذکور نیز وجود دارد.

### ♦ در حوزه راندمانی امکان تست همه نوع بخاری را داریم

حوزه دیگر کار ما در آزمون بستر راندمان و عملکرد بخاری‌ها است؛ در حوزه عملکردی تست بررسی ایمنی بخش تغذیه، بررسی نشستی ورودی گاز به داخل بخاری (نشستی مسیر تغذیه) و بررسی نشستی مسیر احتراق انجام می‌شود؛ مسئله سنجش بخاری‌ها با توجه به تمرکز کشور در حوزه بهینه‌سازی بسیار حائز اهمیت است. در حوزه بخاری‌ها تست‌های استاندارد ۲۲۶۸ که مربوط به بخاری‌های بدون دودکش فن‌دار است را داریم که ابزار سنجش این بخاری‌ها تا پیش از این فراهم نبود. در حوزه سنجش عملکرد و ساختار، همه انواع بخاری‌های گازسوز فن‌دار به جز بخاری‌های بدون دودکش را می‌توانیم بسنجیم، اما در حوزه تعیین بازده کل و رده انرژی امکان بررسی اغلب بخاری‌ها مطابق با استانداردهای موجود فراهم می‌باشد. دیگر تست‌های مورد اخذ در بستر راندمان و عملکرد بخاری‌ها شامل، آزمون باد برای بخاری‌های تایپ C، آزمون جریان‌های دودکش برای بخاری‌های تایپ B و تست ODS انجام می‌شود. با توجه به بی‌طرفی این آزمایشگاه امکان اعلام نادرست راندمان و تبانی در این حوزه به صفر خواهد رسید و نتایج واقعی و قابل اطمینان خواهد بود. و رای این هدف کلی نیز محصول مورد تمرکز ما در این حوزه بخاری‌ها هستند.

### ♦ تنها بستر آزمون آب خنک کشور برای سنجش رادیاتورهای فولادی و آلومینیومی را داریم

در بستر آزمون رادیاتورهای فولادی و آلومینیومی ما صرفاً آزمون‌های حوزه تعیین معیار مصرف انرژی را طبق استاندارد ۱۴۷۳۵ انجام می‌دهیم؛ همچنین دارای تنها بستر آب خنک کشور هستیم. هدف این آزمایشگاه

### ♦ شرکت گاز استان خراسان رضوی، قطب پژوهش افزایش راندمان تجهیزات گازسوز

شرکت گاز استان خراسان رضوی در راستای رسالت خود به‌عنوان قطب پژوهشی افزایش راندمان تجهیزات گازسوز خانگی شرکت ملی گاز ایران و نظر به کثرت تولیدکنندگان تجهیزات گازسوز در استان، اقدام به تأسیس و تجهیز آزمایشگاه برچسب انرژی و آزمون‌های حرارتی تجهیزات گازسوز، در قالب پروژه‌ای پژوهشی نمود. این آزمایشگاه با اخذ مجوز از اداره تأیید صلاحیت استاندارد ایران (NACE) به‌عنوان آزمایشگاه همکار اداره استاندارد فعالیت دارد. بسترهای آزمون موجود در این آزمایشگاه عبارت است از بستر آزمون بخاری (تایپ B و تایپ C)، بستر آزمون رادیاتور (تنها بستر آب خنک کشور)، بستر آزمون گرمکن‌های صنعتی، بستر آزمون مشعل گازسوز و بستر آزمون دیگ و مشعل است.

### ♦ آزمایشگاهی بی‌طرفیم و این وجه تمایز ماست

پس از آن شرکت گاز استان با پارک علم و فناوری و اداره کل استاندارد استان خراسان رضوی وارد مذاکره شد و در پی عرضه‌یابی صورت گرفته در این حوزه کاشف به‌عمل آمد که مشکل استان در این زمینه نبود آزمایشگاه‌های تخصصی و استاندارد در حوزه تعیین راندمان و میزان انرژی مصرفی تجهیزات گازسوز است؛ تعداد آزمایشگاه‌هایی که در سطح کشور بتوانند چنین فرایندی را انجام دهند بسیار محدود است؛ و رای این مباحث بی‌طرفی این آزمایشگاه نیز به‌عنوان یک مزیت مهم، مطرح است زیرا از ایجاد تضارب منافع جلوگیری کرده و در اعتمادافزایی بین تولیدکنندگان و افزایش ضریب اطمینان به تست‌ها نقش مهمی ایفا می‌کند.

### ♦ تنها بستر آزمون تمام اتومات کشور در حوزه تجهیزات دیگ و مشعل

خدمات این آزمایشگاه در بسترهای آزمون محصولاتی که ذکر کردم متمرکز شده است؛ در بستر آزمون دیگ و مشعل، مشعل‌ها از نظر فیزیکی و عملکردی مورد بررسی قرار می‌گیرند و ظرفیت حرارت‌دهی و شاخصه‌های سایر استانداردها در این حوزه بررسی می‌شود. در حوزه آزمون عملکردی میزان آلاینده‌گی، راندمان، ورودی و خروجی مشعل را بررسی می‌کنیم. در حوزه ظاهری نیز آزمون‌هایی از نظر کنترل و سیستم‌های کنترلی مشعل آزموده می‌شود؛ علاوه بر اندازه‌گیری راندمان مشعل به‌تنهایی می‌توانیم



بستر آزمون مشعل گازسوز



بستر آزمون دیگ و مشعل گازسوز



کنترل مرطوب



دستگاه گاز کروماتوگراف (GC)



دستگاه مولد هیدروژن

### سهم مصرف بخش خانگی و تجاری در استان ما بالاتر از سایر استان‌هاست

شرکت ملی گاز ایران بر مبنای نیازها و ظرفیت‌های استان‌ها در حوزه‌های مختلف گاز، وظایفی برای هریک از استان‌ها تعیین نمود. در مصرف بخش خانگی در کل کشور به‌طور میانگین حدود ۳۳ تا ۳۴ درصد است؛ اما در استان خراسان رضوی به دلیل بالا بودن جمعیت شهر مشهد و کم‌رنگ‌تر بودن مصرف گاز حوزه صنعتی به نسبت سایر استان‌ها مانند اصفهان، سهم مصرف بخش خانگی و تجاری در استان ما بالاتر و چیزی در حدود ۴۰ درصد است یعنی بعد از استان تهران بیشترین مصرف گاز خانگی را داریم؛ واری این در استان ما نسبت درصد مصرف بخش خانگی و تجاری به درصد مصرف کل گاز، بسیار بالا است از این جهت در سطح کشور رتبه اول را در این نسبت داریم؛ نظر به این دلایل منطقه خراسان رضوی، در تقسیم‌بندی شرکت ملی گاز ایران متولی بهینه‌سازی و افزایش راندمان تجهیزات گازسوز خصوصاً لوازم خانگی گازسوز گردیده است. نظر به این گزاره وجود این آزمایشگاه در استان خراسان رضوی می‌تواند منشأ تحولات خوبی در حوزه بهینه‌سازی تجهیزات گازسوز در کشور باشد.

تخصصی بر حوزه تعیین برچسب انرژی متمرکز است. وظیفه اصلی یک آزمایشگاه همکار، تست نمونه‌های ارسالی از اداره استاندارد است؛ لذا ذی‌نفع نخست ما در این حوزه صنایع هستند، تولیدکنندگان و صنعتگران در این حوزه مستقیماً و مردم و مصرف‌کننده به‌شکل غیر مستقیم ذی‌نفع ما محسوب می‌شوند. دامنه آزمون‌های ما در جدول پیوست به شکل کامل درج گردیده است.

### چشم‌انداز این آزمایشگاه اضافه شدن بستر آزمون پکیج‌ها است

ابتدا این آزمایشگاه در محل پارک علم و فناوری بوده و آغاز تأسیس این آزمایشگاه به سال ۱۳۹۵ باز می‌گردد و پس از طی مراحل به محل کنونی آن منتقل گردید و با ایجاد زیرساخت‌ها، آزمایشگاه اکنون در حالت آماده‌به‌کار قرار دارد و در انتظار اخذ مجوز استاندارد ۱۷۰۲۵ است، با اخذ این مجوز به‌عنوان آزمایشگاه آزمون مورد تأیید اداره استاندارد شناخته خواهیم شد، اصلاحات مدنظر ارزیابان را انجام داده‌ایم و منتظر اخذ تأیید نهایی هستیم. تست‌هایی که در این مجموعه آزمایشگاهی انجام می‌شود شامل بستر آزمون بخاری، بستر آزمون رادیاتور، بستر آزمون گرمکن‌های صنعتی، بستر آزمون مشعل گازسوز و بستر آزمون دیگ و مشعل است همچنین در چشم‌انداز این آزمایشگاه پیش‌بینی شده که بستر پکیج نیز به این بسترها اضافه شود زیرا پکیج‌ها نیز در حوزه مصرف بخش خانگی نقش مهمی دارند.



اتاق دربند شده جهت آزمون کاهش سطح اکسیژن



دستگاه تست سلامت مسیر گاز بخاری



بستر آزمون گرمکن‌های صنعتی



نمونه رادیاتور نصب شده در بستر آزمون رادیاتور جهت تعیین برچسب انرژی



بستر آزمون بخاری- آزمون باد برای بخاری‌های تایپ C



برج خنک کننده بستر آزمون آب خنک



بستر آب خنک آزمون رادیاتور

ردیف	نام محصول	عنوان آزمون	محدوده کاربرد	مرجع
۱	رادیاتورهای فولادی و آلومینیومی	روش تعیین شاخص مصرف انرژی برچسب مصرف انرژی طبقه بندی تجهیزات روش های آزمون	Natural Gas-fueled appliances	INSO 14735:1399 & INSO 360-2:1394
۲	مشعل های گازسوز دمنده دار خودکار	آزمون های عملکردی بهره برداری احتراق راه اندازی دستیابی به توان ورودی ایمنی الکتریکی نشانه گذاری، برچسب گذاری و بسته بندی	Nominal Input power 170 to 300 kW	INSO 7595:1400
۳	گرمکن های صنعتی گازسوز با انتقال حرارت جابجایی اجباری با ظرفیت حرارتی حداکثر ۳۰۰ کیلووات	آزمون اندازه گیری توان ورودی آزمون بازده حرارتی آزمون مصرف انرژی الکتریکی آزمون مصرف انرژی سالبانه تعیین شاخص برچسب انرژی	Natural Gas-fueled appliances	ISIRI 12885:1388
۴	بخاری گازسوز دودکش دار	آزمون اندازه گیری توان ورودی آزمون بازده حرارتی آزمون برچسب انرژی	1 Gas-fueled appliances	INSO 1220-2:1401
۵	مجموعه دیگ و مشعل موتورخانه	روش تعیین راندمان تعیین معیار مصرف انرژی تعیین برچسب انرژی		INSO 14763:2012
۶	بخاری های گازسوز مستقل دارای فن	سلامت مسیر گاز و سلامت مسیر محصولات احتراق و تخلیه محصولات احتراق توان ورودی درجه حرارت قسمت های مختلف بخاری روشن شدن، انتقال شعله و پایداری شعله تثبیت کننده فشار گاز احتراق عدد دود سیستم پایش نشت وسیله نظارت کننده بر شعله کاهش ولتاژ انسداد دودکش با توان کمتر از ۶ کیلووات C بخاری های نوع بازده نشانه گذاری و دستورالعمل ها	$I_{2H}$ , $I_{2E}$ and $I_{2E}$ categories	INSO 19940:1394
۷	بخاری گازسوز بدون دودکش	آزمون اندازه گیری توان ورودی آزمون بازده حرارتی برچسب تأییدیه انرژی	Natural Gas-fueled appliances	ISIRI 72682:1388

جدول ۱: دامنه کاربرد آزمایشگاه برچسب انرژی و آزمون های حرارتی تجهیزات گازسوز شرکت گاز خراسان رضوی

میزگرد

## بررسی وضعیت منابع انسانی و تحول اداری با محوریت شرکت ملی گاز ایران و استان خراسان رضوی

گفتگو با دکتر سید سبحان لواسانی رئیس پژوهش‌های منابع انسانی و تحول اداری شرکت ملی گاز ایران، مهندس محمدرضا فلفلانی دبیر کمیته بهره‌وری و تحول سازمانی خانه هم‌افزایی انرژی و آب استان خراسان رضوی و دکتر علیرضا خدیویان مسئول سیستم‌های مدیریتی شرکت ملی گاز خراسان رضوی و نماینده این شرکت در کمیته بهره‌وری و تحول سازمانی خانه هم‌افزایی

رئیس پژوهش‌های منابع انسانی و تحول اداری شرکت ملی گاز ایران:

### نتایج و خروجی بسیاری از پژوهش‌ها فاقد رویکرد رفع چالش و حل مسئله است



گاهاً هزینه‌های بسیار سنگینی معادل کشورهای توسعه‌یافته برای یک پژوهش صرف می‌کنند اما خروجی آن‌ها در مسیر رفع چالش از سازمان نیست و از ویتترین کتابخانه‌ها سر در می‌آورد؛ نمونه این پژوهش‌ها در همه‌جا وجود دارد و محدود به یک اداره و شرکت نیست.

دکتر سید سبحان لواسانی: رئیس پژوهش‌های منابع انسانی و تحول اداری شرکت ملی گاز ایران

#### ● وظیفه ما، ایجاد راهبردهای کلان در حوزه منابع انسانی

در شرکت ملی گاز ایران امور پژوهش‌های منابع انسانی و تحول اداری از نظر سازمانی در زیرمجموعه مدیریت توسعه منابع انسانی قرار دارد؛ مدیریت توسعه منابع انسانی نیز دارای دو بازوی نرم‌افزاری و سخت‌افزاری است؛ بازوی سخت‌افزاری با بخش‌هایی مانند بخش امور کارکنان، خدمات رفاهی و تدوین مقررات و بخش‌هایی از این دست مرتبط است؛ و بخش نرم‌افزاری چهار بخش را در بر می‌گیرد که شامل پژوهش‌های منابع انسانی و تحول اداری، طرح و برنامه‌ریزی نیروی انسانی، آموزش و تجهیز نیروی انسانی و تأمین نیرو انسانی است؛ این چهار بخش در بازوی نرم، وظیفه ایجاد راهبردهای کلان در حوزه منابع انسانی (HR) را دارند بخش پژوهش‌ها و تحول اداری که مسئولیت آن برعهده من است، دو بُعد مختلف دارد.

#### ● کلید موفقیت‌های سازمانی، دانش است

یک بخش پژوهش‌های منابع انسانی و تحول اداری است؛ همان‌طور که «پیتر دراکر» معتقد است، تنها منبع مزیت رقابتی پایدار در بلندمدت برای سازمان‌ها و کلید موفقیت‌های سازمانی، دانش است؛ ما در عصری زیست می‌کنیم که مزیت رقابتی سازمان‌ها دیگر ابزار و متربال نیست حتی منابع انسانی که به‌عنوان مکتب آخر در نگاه علمی به صنعت‌های دیگر مزیت رقابتی محسوب می‌شد نیز دیگر مزیت رقابتی منحصربه‌فردی نیست؛ اکنون دانش و اطلاعات عامل خلق مزیت رقابتی است؛ به‌دلیل محدودیت منابع ما حق و فرصتی نداریم که صرف اقتضائی تصمیم‌گرفتن کنیم؛ تصمیمات ما می‌بایست مبتنی بر شواهد باشد، دیگر منبعی برای مصرف در حوزه تصمیمات اشتباه نداریم. تصمیم‌گیری‌های هوشمندانه در داخل سازمان از مهم‌ترین گام‌های یک سازمان است.

وظیفه ما در حوزه پژوهش‌های منابع انسانی این است که برای اخذ تصمیمات اثربخش و درست، شواهد و بینش علمی لازم را ایجاد کنیم؛ ما با انجام تحقیقات و پژوهش‌هایمان، اطلاعاتی را فراهم می‌کنیم که بر مبنای آن‌ها مدیران ارشد بتوانند درست‌ترین و اثربخش‌ترین تصمیم ممکن را بگیرند. ما در این بخش، قسمتی از این تحقیقات و پژوهش‌ها را برون‌سپاری می‌کنیم و بخشی را نیز با اتکا به پتانسیل و منابع موجود خودمان انجام می‌دهیم؛ در هر دو صورت تعیین موضوعات پژوهشی بر محور چالش‌های کلیدی سازمان است.

#### ● خروجی پژوهش‌های آکادمیک منتج به رفع چالش کلیدی نمی‌شود

یکی از معضلاتی که پژوهش‌ها در کشورهای جهان سومی و در حال توسعه با آن مواجه هستند این است که خروجی آن‌ها منتج به رفع چالش کلیدی نمی‌شود، نتایج و خروجی بسیاری از پژوهش‌ها به‌دلیل اینکه جامعه آکادمیک

ما بینش صنعتی و اصطلاحاً کاربردی را ندارد فاقد رویکرد رفع چالش و حل مسئله است. جذابیت‌های آکادمیک لزوماً در حوزه کاربردی و صنعتی کاربرد ندارد؛ انجام این پژوهش‌ها دردی را از صنعت دوا نمی‌کند.

بسیاری از سازمان‌های ما نیز درگیر این مسئله هستند، گاهاً هزینه‌های بسیار سنگینی معادل کشورهای توسعه‌یافته برای یک پژوهش صرف می‌کنند اما خروجی آن‌ها نه در مسیر رفع چالش از سازمان نیست و از ویتترین کتابخانه‌ها سر در می‌آورد؛ نمونه این پژوهش‌ها در همه‌جا وجود دارد و محدود به یک اداره و شرکت نیست؛ ما با ابزارهایی که در اختیار داریم باید با مشخص کردن چالش‌های مهم و کلیدی، محورهای پژوهش‌ها را در جهت رفع آن‌ها بچینیم.

### پایش رضایت شغلی را مستمراً انجام می‌دهیم

چالش‌ها از داده‌ها و نشانه‌ها به دست می‌آید؛ برای مثال اخیراً در شرکت گاز افزایش درصد خروج نیروهای کلیدی را داریم؛ کارشناسان و نیروهای ما که بر روی سکوی نفتی در خلیج فارس در فاصله چند صدمتری از سکوهای کویت و عربستان مستقر هستند زمانی که به کارشناس و مهندس هم‌تراز خود در سکوی کشور خارجی با دید مقایسه‌ای بین وضعیت خود و او از نظر سطح امکانات رفاهی و حقوق می‌نگرند، برای خروج از سازمان و ورود به بخش‌های خصوصی یا کشورهای دیگر ترغیب می‌شوند، درست است که ما مسئله عرق ملی و تعهد را میان کارکنان به شکل پرننگی داریم ولی باز هم این مسئله حدی دارد، اگر ما سنسورهایمان فعال نشود نیروی متخصص خود را از دست خواهیم داد. ما مکرراً در سطح ۵۳ شرکت خود در هر سه سطح وظیفه‌ای اعم پالایش گاز، انتقال و توزیع مکرراً پایش رضایت شغلی را برای تمام نیروهای رسمی و غیررسمی خود مستمراً انجام می‌دهیم. هیچ شرکتی بدین صورت با یک مدل یکپارچه از طریق سامانه این عمل را انجام نمی‌دهد؛ ما این کار را در حوزه منابع انسانی انجام می‌دهیم تا رصد فعالی در این حوزه‌ها داشته باشیم. ساختار کار ما در حوزه پژوهش‌های منابع انسانی بدین شکل است که می‌آییم مثلاً حول مسئله خروج نیروهای کلیدی یک پروژه پژوهشی تعریف می‌کنیم و سپس به بررسی و کنکاش

در مؤلفه‌های بروز این مسئله می‌پردازیم تا در نهایت بتوانیم مسئله را تعدیل یا حل کنیم.

### به دنبال افزایش سرآمدی و تعالی سازمان هستیم

در حوزه تحول اداری تمرکز ما بر نظام‌های اداری مدیریتی قرار دارد؛ نظام‌های مدیریتی مانند مدیریت دانش، نظام پیشنهادات و نظام تعالی و ... کار کرده‌ایم و به دنبال افزایش سرآمدی و تعالی شرکت و سازمان هستیم و بر روی آن کار می‌کنیم. علاوه بر اینها ما بر روی فرهنگ سازمانی و اخلاق حرفه‌ای نیز کار می‌کنیم و تنها شرکتی هستیم که در ایران سند جامع فرهنگی و اخلاقی داریم و این حاصل ۵ الی ۶ سال کار علمی اعم از مشاهدات میدانی، بررسی اسناد سازمانی و مصاحبه‌هایی با مدیران عامل و کارکنان است؛ خروجی این مسئله تبدیل به ارزش‌های سازمانی شد و بر مبنای این ارزش‌ها ما اصول اخلاقی خود را طراحی کرده‌ایم و یک منشور ذی‌نفعان نیز داریم که در داخل آن ۵ گروه ذی‌نفع برای خود تعریف کرده‌ایم و اصول اخلاقی خود در هر زیرگروه ذی‌نفعان خود خط‌مشی‌های اخلاقی تدوین کرده‌ایم و برای نظارت و پایش‌پذیری این خط‌مشی‌ها نیز پروژه‌های در دست اقدام داریم تحت عنوان تدوین کدهای رفتاری، که یعنی خط‌مشی‌های که احصاء کرده‌ایم به مصادیقی قابل سنجش و ملموس رفتاری بدل کنیم.

### معضل امروز ما در ایران؛ گزته‌برداری بجای بومی‌سازی

پروفیسور گیلانی که یکی از بنیان‌گذاران نظام تعالی سازمانی (EFQM) هستند و در کادر اصلی این نظام بوده‌اند به بنده گفت که در ایران بجای بومی‌سازی نظام‌های مدیریتی اعم از همین نظام تعالی سازمانی، شرکت‌ها و افراد دست به گزته‌برداری می‌زنند. نظام تعالی سازمانی که ابتداءً این نظام برای ارتش آمریکا طراحی شد و بعد شرکت‌های داخلی آمریکایی این نظام را با توجه به فرهنگ و فرایندهای سازمانی خود بومی‌سازی کردند در همین مورد ما بدین اصل مهم بی‌توجه هستیم که اجرای هر ایده، طرح یا نظام مدیریتی که در خارج اجرا شده است نیازمند به اقتضائات و مختصاتی است که آن نظام یا ایده بتواند همگام با آن اقتضائات عمل کند؛ نباید به راحتی بدین اقتضائات و شرایط بی‌توجه بود. باید وام‌گیری ما به مرحله بازطراحی

برسد؛ نمی‌شود دقیقاً مشابه دیگران عمل کرد. عدم رعایت این ظرافت‌ها و بی‌توجهی به فرهنگ سازمانی ممکن است راندمان لازم را ایجاد نکند و رویکردها پاسخ مؤثر ندهد. ما در سازمان‌هایمان در ایران بجای بومی‌سازی و بازطراحی نظام‌های مدیریتی متناسب با شرایط خود، دست به گزته‌برداری می‌زنیم و حتی چند نظام را به صورت موازی با یکدیگر نیز اجرا می‌کنیم. ما مشابه این مسئله را در صنعت نفت داریم؛ یکبار با روش شهید رجایی دست به ارزیابی می‌زنیم بار دیگر شرکت‌ها با روش خودشان ارزیابی می‌کنند، دیگر بار باز از مؤتد سرآمدی برای ارزیابی بهره می‌برند.

### هدف اصلی از ارزیابی را درک نکرده‌ایم

این موازی‌کاری‌ها پاسخ درستی نخواهد نداد، حتی ارزیابی شهید رجایی نیز که سازمان اداری و استخدامی در حال انجام و پیشبرد آن است نیز مشکل دارد، مگر ممکن است که این همه سازمان دولتی که اعمال، وظایف و اقتضائات متنوعی دارند؛ را با یک خط‌کش بسنجیم این اشتباه است ارزیابی باید با شاخص‌های منطبق بر هر سازمان انجام شود؛ فرایند ارزیابی ما در سازمان‌ها صحیح نیست، ما نه تنها تک‌ابزارها را بومی نمی‌کنیم بلکه حتی از ابزارهای مختلف بومی نشده نیز همزمان استفاده می‌کنیم این بدین دلیل است که ما هدف اصلی از ارزیابی را درک نکرده‌ایم؛ ارزیابی برای این است که ما بهبود ایجاد کنیم، اما تمام فرایندهای ارزیابی ما فقط صرفاً ارزیابی محض خلاصه می‌شود در حالی که مهم‌ترین بخش ارزیابی که آغاز اقدامات بهبوددهنده است همه چیز متوقف می‌شود؛ تفاوت ما کشورهای توسعه‌یافته همین نقطه است که آن‌ها می‌دانند از ارزیابی به دنبال چه چیزی هستند اما ما متأسفانه نمی‌دانیم. هدف فرایند ارزیابی صرفاً ارزیابی نیست خروجی این فرایند باید در افزایش بهره‌وری و بهبود سازمان به کار بسته شود.



دبیر کمیته بهره‌وری و تحول سازمانی خانه هم‌افزایی انرژی و آب:

## تعدد نظام‌های مدیریتی، ارزیابی‌ها و ممیزی‌ها مانعی برای بهبود بهره‌وری در سازمان‌ها است



محمد رضا فلفلانی • دبیر کمیته بهره‌وری و تحول سازمانی خانه هم‌افزایی

تعدد این ارزیابی‌ها و مدل‌های مرجع ممکن است به عوارض منفی منجر شود، از جمله این عوارض منفی که بعضاً کارشناسان و مدیران در جلسات به آن اشاره داشته‌اند می‌توان به هدر رفتن منابع، ایجاد تنش در سازمان، کاهش تمرکز در تحقق اهداف کلان، ایجاد تعارض منافع، کاهش انگیزه منابع انسانی اشاره کرد.

### تعدد ارزیابی‌ها عوارض منفی ایجاد می‌کند

یکی از مهم‌ترین چالش‌هایی که در کمیته‌های خانه هم‌افزایی که همکاران ما مطرح کرده‌اند مسئله تعدد نظام‌های مدیریتی، ارزیابی‌ها و ممیزی‌ها بوده است خود این موضوع به عنوان مانعی برای بهبود بهره‌وری در داخل سازمان‌ها عمل می‌کند و گاه از انگیزه کارکنان می‌کاهد و گاه ثمره قابل توجهی نیز ندارد، اگرچه ارزیابی و ممیزی در سازمان‌ها ابزارهای مهمی هستند تا کیفیت عملکرد و عملیات سازمانی را بهبود بخشند. اما تعدد این ارزیابی‌ها و مدل‌های مرجع ممکن است به عوارض منفی منجر شود، از جمله این عوارض منفی که بعضاً کارشناسان و مدیران در جلسات به آن اشاره داشته‌اند می‌توان به هدر رفتن منابع، ایجاد تنش در سازمان، کاهش تمرکز در تحقق اهداف کلان، ایجاد تعارض منافع، کاهش انگیزه منابع انسانی اشاره کرد. حفظ یکپارچگی بین نظام‌های مدیریتی نیز بسیار مهم است، منظور از یکپارچگی، اتصال و ارتباط بین اجزای مختلف یک سازمان است. این اجزا ممکن است از بخش‌های مختلف سازمان مانند بخش‌های عملیاتی، مالی، منابع انسانی و مدیریت تشکیل شود یا شامل ذی‌نفعان بیرونی باشد. به عبارت دیگر ما نیاز داریم که اطلاعات، فرآیندها و تصمیم‌گیری‌ها به صورت هماهنگ و یکپارچه در سطوح مختلف درونی و بیرونی سازمان‌ها انجام شوند.

### بومی‌سازی نادرست تبعات منفی خواهد داشت

در خصوص بومی‌سازی نیز من تصور می‌کنم اگرچه ضرورت دارد که ما با توجه موضوعات فرهنگی و اجتماعی و بافت سازمان‌ها، نسبت به بومی‌سازی مدل‌های مختلف و نظام‌های مدیریتی اقدام کنیم اما باید توجه داشته باشیم که این بومی‌سازی نیز اگر به درستی صورت نپذیرد تبعات منفی مهمی ایجاد خواهد کرد. در مورد جشنواره شهید رجایی نیز، ما آسیب‌شناسی و عارضه‌یابی در کمیته بهره‌وری و تحول سازمانی خانه هم‌افزایی با مشارکت شرکت‌های وزارتخانه‌های نفت و نیرو استان خراسان رضوی داشتیم که نکات مهمی را در بر می‌گیرد، از جمله اشکالات مهمی که دوستان در خصوص این جشنواره مطرح می‌کردند؛ این بود که گروه‌بندی شرکت‌ها در این جشنواره چندان عادلانه نیست و از طرف دیگر به برخی از محدودیت‌های شرکت‌ها در تحقق شاخص‌ها توجه نمی‌شود، همچنین ارزیابان در این حوزه به خوبی آموزش ندیده‌اند و رویکردهای ارزیابی یکپارچگی ندارد، بنابراین، تصور می‌کنم ما نه تنها در تعریف مدل بلکه در

اجرای اثربخش و ارزیابی آن نیز اشکال داریم و این اشکالات باید رفع شود.

### چالش مهم در حوزه بهره‌وری؛ عدم آشنایی مدیران با نظام‌های مدیریتی

اگر بخواهم به یکی دیگر از چالش‌هایی که در کمیته بهره‌وری بحث شد اشاره کنم باید به عدم آشنایی مدیران ارشد با نظام‌های مدیریتی و ابزارهای مربوطه بپردازم که البته این موضوع تا سطوح کارشناسی نیز تسری پیدا می‌کند، در واقع نظام‌های مدیریتی ابزارهای حیاتی در مدیریت سازمان‌ها هستند و به مدیران کمک می‌کنند تا فرآیندهای مختلف سازمان را به بهترین شکل مدیریت و کنترل کنند. این نظام‌ها شامل اصول، استانداردها، رویه‌ها و فرآیندهایی هستند که به منظور تسهیل مدیریت و بهبود عملکرد سازمان ایجاد می‌شوند. با وجود اهمیت بسیار این نظام‌ها، بسیاری از مدیران هنوز آشنایی کافی با آن‌ها ندارند، مطابق تحلیل‌های ما در اتاق فکر خانه هم‌افزایی، عدم توجه به آموزش‌های مدیریتی، فشارها و موضوعات روزمره، تغییرات مکرر در مدیریت، از مهم‌ترین دلایل ایجاد این چالش هستند برای رفع آن باید به موضوعاتی همچون آموزش و بهبود شایستگی‌ها، ایجاد گروه‌های تخصصی برای تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری، ایجاد داشبوردهای مدیریتی و مکانیزه نمودن فرآیندها و استفاده از مشاوره‌های مدیریتی پرداخته شود.

### مسئله خصوصی‌سازی نیروگاه‌ها؛ از مصادیق نادیده گرفتن نظام‌های مدیریتی

یکی از مصادیق نادیده گرفتن نظام‌های مدیریتی، موضوع خصوصی‌سازی نیروگاه‌ها است، مطابق بررسی‌های ما در خانه هم‌افزایی انرژی و آب استان خراسان رضوی، پس از اینکه نیروگاه‌های کشور خصوصی‌سازی شد (که البته به نحوه خصوصی‌سازی آن اشکالات زیادی وارد است)، دفاتری که متولی بهبود بهره‌وری و نظام‌های مدیریتی در نیروگاه‌ها بودند در اغلب موارد حذف یا کم‌رنگ شدند، مثلاً ما در طیف وسیعی از نیروگاه‌های کشور، مستقیماً دفتری تحت عنوان دفتر مدیریت استراتژیک یا بهبود مدیریت و امثالهم نداریم و اجرای این امور (بهبود بهره‌وری و سیستم‌های مدیریتی) به دفاتر مختلف از جمله دفتر فناوری اطلاعات و ... تفویض شده است و این موضوع، این پیغام را می‌رساند که احتمالاً این سیستم‌ها برای مدیران ارشد، در اولویت نبوده و لذا منابع لازم به آن تخصیص نیافته است.

مسئول سیستم‌های مدیریتی شرکت گاز خراسان رضوی:

## هدف از ارزیابی باید ایجاد بهبود در سازمان‌ها باشد؛ نه صرفاً انجام ارزیابی

هدف اصلی ارزیابی ایجاد بهبودهای حاصل از آن در سازمان‌ها است. وضعیت ارزیابی شهید رجایی از نظر اینجانب بغرنج است چرا که با یک مقیاس می‌خواهند چند سازمان که ماهیتاً ماموریت‌های متفاوتی دارند مورد ارزیابی قرار دهند.



علیرضا خدیویان ● مسئول سیستم‌های مدیریتی شرکت گاز خراسان رضوی

### ● سیستم‌های ارزیابی بعضاً متناسب با ماهیت سازمان مربوطه نیست

پژوهش‌های انجام شده در برخی سازمان‌ها و بعضاً کاربردی نبوده و در نهایت خروجی آن‌ها در کتابخانه‌ها بایگانی شده است، خروجی مورد بحث اثربخشی چندانی برای سازمان‌ها ندارد. همچنین در خصوص تعدد نظام‌های ارزیابی نیز دو مورد مطرح است؛ اولاً خود سیستم‌های ارزیابی بعضاً متناسب با ماهیت سازمان مربوطه نیست و ثانیاً هدف ارزیابی در خیلی از موارد خود ارزیابی است در حالی هدف اصلی ارزیابی ایجاد بهبودهای حاصل از آن در سازمان‌ها است. وضعیت ارزیابی شهید رجایی از نظر اینجانب بغرنج است چرا که با یک مقیاس می‌خواهند چند سازمان که ماهیتاً ماموریت‌های متفاوتی دارند مورد ارزیابی قرار دهند. به عنوان مثال با همان شاخص‌هایی که سازمان ثبت احوال مورد سنجش قرار می‌گیرد، شرکت گاز نیز با همان شاخص‌ها مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. مشکل دیگر این ارزیابی سلیقه‌ای عمل شدن ارزیابی‌ها در استان‌های مختلف است. به عنوان مثال در مجموعه شرکت ملی گاز ایران و با روش‌های ارزیابی عملکرد داخلی بعضاً شرکت‌هایی هستند که در رتبه‌های عالی قرار دارند اما در ارزیابی عمل در سطح استانی خود (ارزیابی شهید رجایی) رتبه‌های پایینی را کسب می‌نمایند.

### ● نظام‌های مدیریتی دیدگاه مدیریت دولتی سنتی را به نوین تغییر داده‌اند

در شرکت گاز استان خراسان رضوی بیشتر از ۲۰ سال است که نظام‌های مدیریتی از قبیل استانداردهای ایزو، مدیریت فرایندها و مدیریت استراتژیک استقرار یافته است. در حال حاضر ۷ استاندارد مدیریتی در شرکت استقرار یافته و نگهداشت می‌شود. برای ما که یک شرکت دولتی هستیم این نظام‌ها چندان اجباری نبوده و هدف از استقرار آن‌ها ایجاد بهبود مستمر و چابکی در سازمان می‌باشد. شاید تصور شود استفاده از این ابزارها در شرکت‌ها مأموریت‌محور و دولتی چندان ضرورتی ندارد و این شرکت‌ها نیازی به انجام تبلیغات و اخذ گواهینامه ندارند اما تجربه ما این را نشان می‌دهد که اتفاقاً وجود همین نظام‌ها تا حدودی نگاه سازمان‌ها از دیدگاه مدیریت دولتی سنتی به مدیریت دولتی نوین تغییر داده و تحرک و پویایی را به ارمغان می‌آورد در غیر این صورت و نبود این سیستم‌ها عملاً چندان انگیزه‌ای برای بهبود و تحرک در این سازمان‌ها باقی نخواهد ماند.

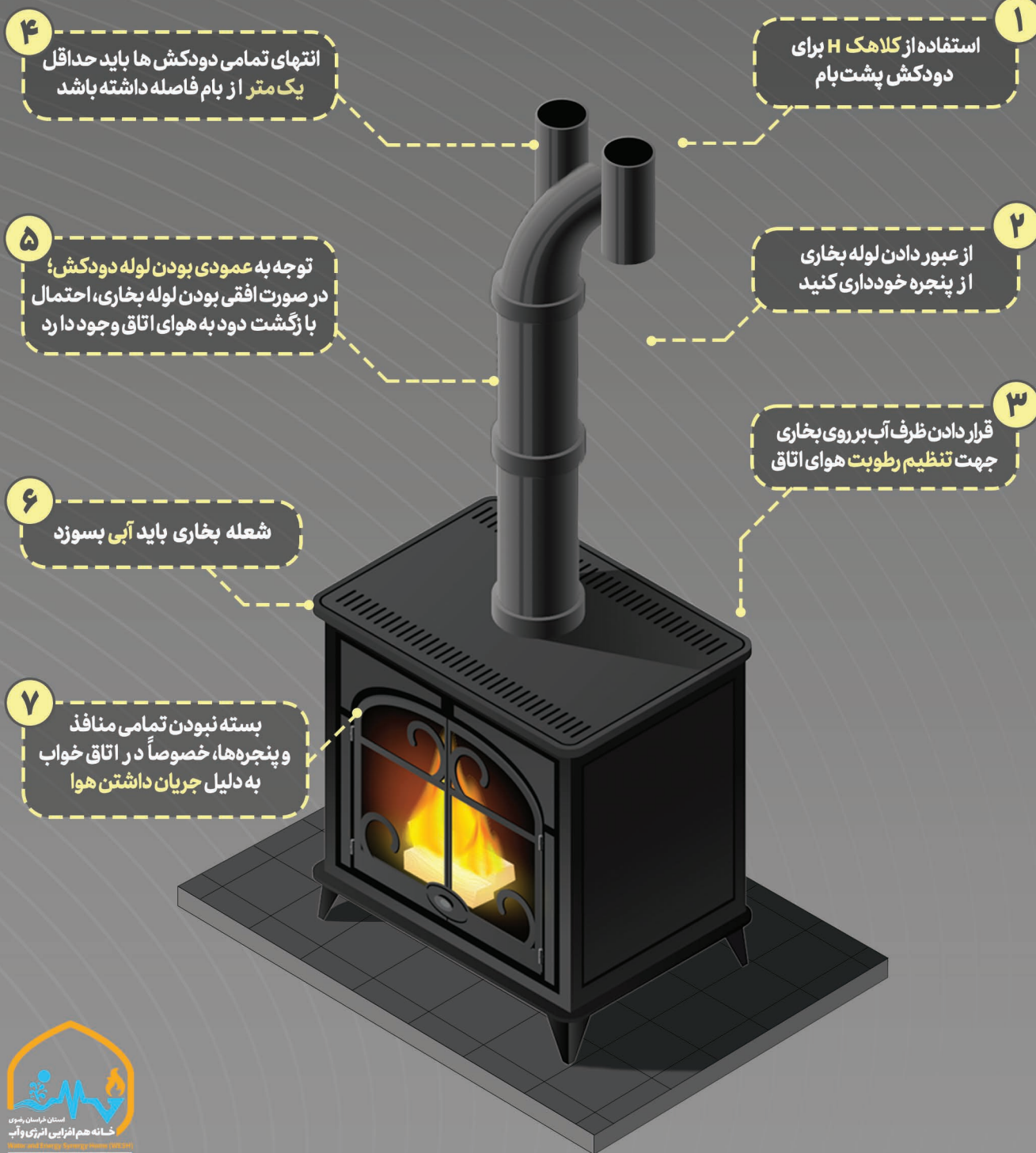
### ● شش پروژه ارتقا بهره‌وری در شرکت گاز در دست اقدام است

با توجه به الزامات قانون بودجه سازمان‌های بالادستی حدود ۳ سال است که چرخه بهره‌وری در شرکت گاز استان خراسان رضوی پیاده‌سازی شده است و این شرکت با ایجاد زیرساخت‌های لازم و شناسایی همکاران علاقمند، خبره و متخصص در حوزه‌های مختلف سازمان و تشکیل کارگروه خبرگی بهره‌وری و ارائه آموزش‌های لازم توسط اساتید خبره این حوزه در کشور، و با استفاده از رویکرد حل مساله، مسائل حوزه بهره‌وری را به صورت علمی در شرکت شناسایی نموده و هر ساله براساس این رویکرد، تعدادی پروژه بهبود بهره‌وری شناسایی و در دست اقدام می‌گذارد. در حال حاضر حدود ۶ پروژه ارتقا بهره‌وری در شرکت در دست اقدام است که تعدادی در حال اتمام و تعدادی نیز به پیشرفت بیش از ۵۰ درصد رسیده‌اند. استقرار نظام‌مند این رویکرد در شرکت منجر به تقدیر از ستاد نیز گردیده و به تازگی نیز این رویکرد در سمینار بهره‌وری ملی گاز نیز ارائه گردید.

در حوزه تعالی سازمانی نیز اقدامات مناسبی در شرکت صورت پذیرفته است و شرکت در جایزه تعالی سازمانی در حوزه گاز (بومی شده مدل ۲۰۱۳ تعالی) موفق به کسب تقدیرنامه ۵ ستاره گردیده است. متأسفانه با آمدن کرونا مدتی این رویکرد در شرکت کم‌رنگ گردید اما مجدد در سال جاری کارگروه‌های تعالی شرکت ساماندهی و در حال حاضر با استفاده از توان داخلی شرکت نسبت به آموزش ویرایش ۱۴۰۰ مدل تعالی سازمانی به اعضای کارگروه‌ها اقدام می‌شود و بنا داریم در سال جاری خود ارزیابی و ان شاءالله در سال آینده ارزیابی بیرونی نیز داشته باشیم. رویکرد تعالی نیز در شرکت منجر به احصاء پروژه‌های بهبود مختلفی شده است.

# ایمینی در زمستان!

راهنمای نکات ایمنی نصب و راه اندازی بخاری های گازی در زمستان



# شفاف سازی مازوت سوژی در نیروگاهها



شرکت مدیریت تولید برق طوس

Touss Power Generation Management Company

## افزایش آگاهی عمومی درباره مازوت

### مازوت چیست؟

باقیمانده محصولات برج تقطیر در پالایشگاهها است.

### کاربرد مازوت؟

برای تولید برق در برخی نیروگاهها مصرف می شود.

### سوزاندن مازوت مزیتی ندارند بلکه موجب:

- ۱- تحمیل هزینه های انتقال و تخلیه تانکر مازوت
- ۲- تحمیل هزینه های گرم نمودن مازوت داخل مخازن ذخیره برای انتقال و آماده سازی برای احتراق
- ۳- هزینه های تعمیرات تجهیزات بویلر به علت خوردگی های اسیدی محصولات احتراق مازوت، افزایش پیدا می کند.
- ۴- تحمیل هزینه های خروج اضطراری ناشی از خوردگی و سوراخ شدن لوله های بویلر
- ۵- تحمیل هزینه های آلاینده در ۲ فصل از طرف سازمان حفاظت محیط زیست

### چرا فیلتراسیون دود خروجی انجام نمی شود

روش های فیلتراسیون مصرف هنگفت روزانه آب دارد و رسوبات آهنی می سازد که با توجه به بی آبی دشت مشهد و آلودگی های زیستی پسماندها، هیئت وزیران طی نامه ای این تکلیف را از نیروگاهها برداشته است.

### مازوت نیروگاهها چگونه تامین می شود؟

به جز چند نیروگاه محدود در کشور، در بقیه نیروگاه های مازوت سوز، مازوت توسط شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی با صرف هزینه های زیاد و توسط تانکرهای ۲۵ هزار لیتری به نیروگاهها حمل و ذخیره سازی می شود.

### راهکار حل معضل آلاینده مازوت چیست؟

- ۱- هم افزایی برای ممنوعیت استفاده از سوخت مازوت در استان و تخصیص سوخت گاز به نیروگاهها شکل بگیرد.
- ۲- گوگرد از مازوت در پالایشگاه جدا شود.
- ۳- سرمایه گذاری و احداث نیروگاه های تجدید پذیر شتاب یابد.

### چرا نیروگاهها مازوت می سوزانند؟

نظر به حساسیت های موجود در خصوص میزان تولید برق، نوع سوخت مصرفی نیروگاهها در اختیار خودشان نیست؛ بلکه توسط مرکز ملی دیسپاچینگ تعیین ابلاغ می گردد. این مرکز بر حسب اقتضات شبکه گاز کشور و با اولویت مصرف های خانگی، سهمیه سوخت هر نیروگاه را مشخص می کند.

# تصویب طرح بهینه سازی مصرف آب و برق دو میلیون دستگاه کولر آبی

در طرح تحول آب و برق استانداری خراسان رضوی، مصوب سال ۱۴۰۲

به همت محققان و کارشناسان **خانه هم افزایی انرژی و آب استان خراسان رضوی**  
با ارائه طرح های مطالعاتی در حوزه های فنی و کارشناسی به نهادهای تصمیم گیر



صرفه جویی برق (سالانه):

**۱۳۳۶** هزار مگاوات ساعت

کاهش ۳۰ درصدی مصرف برق

صرفه جویی آب (سالانه):

**۱۶۸** میلیون مترمکعب

کاهش ۳۰ درصدی مصرف آب



# دستگاه آنالیزور قابل حمل گازهای صنعتی

## با قابلیت‌های ویژه:

- آنالیز و آشکارسازی انواع گازهای مورد نیاز حوزه صنعت به صورت مستقیم و به صورت گرافیکی
- دارای وزن بسیار سبک و قابل حمل بودن دستگاه (پورتابل)
- دارای باتری قابل شارژ برای مدت طولانی (۶ ساعت کار مداوم)
- زمان پاسخ‌دهی کوتاه و مناسب جهت آشکارسازی گازها متناسب با قابلیت سنسورها
- قابلیت ارسال آنلاین اطلاعات گازهای آشکار شده به نقاط راه دور (Remote Control) (مشتری محور)
- امکان طراحی و ساخت دستگاه ثابت آنالیزور گاز (مشتری محور)
- قابلیت کالیبراسیون دستگاه در محل شرکت
- دقت بسیار بالا در آشکارسازی گازها با حساسیت کمتر از ۱ PPM و ۰.۱ درصد (مشتری محور)



## جامعه هدف محصولات:

صنعت برق کشور - ادارات برق و نیروگاه‌ها  
- صنعت نفت کشور - شرکت‌های نفت،  
پتروشیمی‌ها - صنعت گاز کشور - ادارات  
گاز و پالایشگاه‌ها - کارخانجات و معادن  
کشور - کارخانجات آهک، گچ، سیمان،  
کاشی، فولاد، قند و معادن زغال سنگ

## دسته‌بندی محصولات تولیدی:

- آنالیزور گاز تک سنسوره قابل حمل یا ثابت
- آنالیزور گاز دو سنسوره قابل حمل یا ثابت
- آنالیزور گاز سه سنسوره قابل حمل یا ثابت
- آنالیزور گاز چهار سنسوره قابل حمل یا ثابت
- آنالیزور گاز پنج سنسوره قابل حمل یا ثابت



شرکت صدرا سیاوش شرق

شماره ثبت: ۳۳۰۷

شرکت دانش بنیان صدرا سیاوش شرق

آدرس: خراسان رضوی، کیلومتر ۷ جاده تربت حیدریه به مشهد، دانشگاه تربت حیدریه

سایت: WWW.SSSHARGH-CO.IR

ایمیل: INFO@SSSHARGH-CO.IR

شماره تماس: ۰۹۳۸۲۴۲۲۹۷۸ / ۰۵۱۵۱۲۴۰۲۰۵

# پروژه تغلیظ گاز اسیدی

## به همت مهندسين و متخصصان پالایشگاه گاز شهید هاشمی نژاد

۷۰۰ میلیارد ریال سودآوری در سال  
با تولید و فروش ۲۰۰ هزار تن  $CO_2$

کاهش انتشار آلاینده  $SO_2$  به  
محیط به میزان ۲۲ هزار تن در سال

۵۴۰ میلیارد ریال سودآوری با کاهش  
۱۲ میلیون مترمکعب سوخت در سال

کاهش مصرف سوخت به میزان  
۱۲ میلیون مترمکعب در سال

۲۲۰ میلیارد ریال سودآوری در سال  
با تولید ۱۱ هزار تن گوگرد

کاهش تولید پسماند کاتالیست به  
میزان ۱۱۰ تن در سال

۸۰ میلیارد ریال سودآوری در سال  
با کاهش خرید ۱۱۰ تن کاتالیست

هزینه اجرا (در یک واحد گاز ترش): ۴۲۰ میلیارد ریال

میزان صرفه‌جویی و درآمد سالانه: ۳۰۰ میلیارد ریال

دوره بازگشت سرمایه: ۲ ساله



شرکت پالایش گاز شهید هاشمی نژاد

# فراخوان جذب طرح‌ها و ایده‌های خلاقانه و نوآورانه در حوزه حل کلان‌مسائل و چالش‌های انرژی و آب

موضوعات دارای اولویت:

اقتصاد انرژی

فرآورده‌های نفتی

محیط زیست

گاز

برق

آب



☎ ۰۵۱-۳۸۳۳۱۹۱۳  
✉ w e s h \_ i r  
🌐 www.wesh.ir

ارتباط با واحد  
پژوهش و فناوری  
خانه هم‌افزایی انرژی و آب:

