

سومین همایش ملی انرژی

## توسعه اقتصادی از طریق بهینه‌سازی عرضه و مصرف انرژی\*

از نکات بسیار مهم و حائز اهمیت در این همایش، تشکیل جلسات همزمان بود. به طوری که به منظور تبادل نظر بیشتر اندیشمندان، همزمان با جلسات اصلی، ۶ میزگرد جداگانه نیز سازماندهی شده بود. موضوعات این میزگردها، تعیین خط‌مشی و راهکارهای قانونی در مصرف بهینه انرژی، چالش‌های زیست‌محیطی بخش انرژی، مدیریت عرضه و مصرف انرژی، قیمت‌گذاری انرژی، تأمین منابع مالی، خصوصی‌سازی و سرمایه‌گذاری و میزگرد انرژی و امنیت ملی بودند.

### سخنان وزیر نیرو

در جلسه افتتاحیه همایش، وزیر نیرو، مهندس حبیب‌آبادی... بیطرف، پیام کنفرانس را ارائه کرد. وی خاطر نشان ساخت که برای تحقق هدف اساسی بهینه‌سازی مصرف انرژی، باید فرآیندهای موجود کارا تر شوند و شاخص شدت انرژی تنزل یابد و همزمان با این اقدامات، تغییرات لازم در ساختار عمومی فعالیت‌های اقتصادی در کشور صورت گیرد. وی سپس افزود، تغییرات عمده در ساختار نظام‌های عرضه و مصرف انرژی نمی‌تواند با سرعت زیادی پدیدار شود، بلکه تحولات ذکر شده باید در طول زمان تحقق یابند. یکی از موانع مهم در تحقق اهداف مربوط به بهینه‌سازی تولید و مصرف انرژی، نظام قیمت‌گذاری حامل‌های انرژی است. به عقیده وی، اعطای یارانه به حامل‌های انرژی، موجب افزایش مصرف، اتلاف منابع انرژی و عدم سرمایه‌گذاری در فناوری پیشرفته و نوین در این بخش می‌شود. البته افزایش قیمت حامل‌های انرژی، مستلزم بستر سازی مناسب و انجام مطالعات جامع در مورد آثار تورمی آن و سازوکارهای جبرانی در این زمینه است. در غیر این صورت، افزایش ناگهانی قیمت حامل‌های انرژی مقدور نخواهد بود.

بررسی‌های انجام شده در ایران نشان می‌دهد که تأمین اهداف اقتصادی و اجتماعی با استفاده کمتر از منابع انرژی مقدور است و باید از اتلاف منابع جلوگیری شود. به گفته وزیر نیرو، بخش حمل و نقل طی ۲۲ سال اخیر همواره از مصرف‌کنندگان عمده انواع حامل‌های انرژی بوده و مصرف انرژی در این بخش، طی این مدت سه برابر شده است. البته رشد سریع حمل و نقل جاده‌ای، عامل مهمی در رشد تقاضا برای فرآورده‌های نفتی است، از این رو، بهینه‌سازی مصرف انرژی در این بخش ضروری است. مصرف انرژی در بخش صنعت نیز طی ۲۲ سال اخیر از ۵۶/۳ به ۱۵۴/۸ میلیون بشکه معادل نفت افزایش یافته، در حالی

با توجه به اهمیت کاربرد انرژی در سطح ایران و جهان و همچنین با عنایت به نقش آن در توسعه و رفاه اقتصادی، تکنولوژی و محیط زیست، کمیته ملی انرژی جمهوری اسلامی ایران در پی برگزاری اولین و دومین همایش ملی انرژی (در سال‌های ۱۳۷۶ و ۱۳۷۸)، سومین همایش ملی انرژی را با شعار «توسعه اقتصادی از طریق بهینه‌سازی عرضه و مصرف انرژی» در روزهای ۱۱ و ۱۲ اردیبهشت ماه ۱۳۸۰ در تهران (مرکز همایش‌های پژوهشگاه نیرو) برگزار نمود. این همایش با شرکت فعال مدیران بخش انرژی، چند تن از مقامات کشوری، اساتید، محققان دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی و میهمانان خارجی از جمله دبیر کل شورای جهانی انرژی، دبیر کل کنفرانس جهانی نفت و دبیر کل اتحادیه بین‌المللی گاز تشکیل گردید. محورهای اصلی مباحث مطرح شده در سومین همایش ملی انرژی عبارتند از: مدیریت مصرف انرژی، مدیریت عرضه انرژی، راهبردهای میان مدت و بلند مدت بخش انرژی کشور، توسعه پایدار بخش انرژی، فن آوری انرژی، تجدید ساختار بخش انرژی، خصوصی‌سازی و آزادسازی.



\* برگرفته از بولتن کنفرانس‌ها، شماره ۳۶ و ویژه‌نامه پیام انرژی، شماره ۶۴

که ارزش افزوده این بخش به قیمت‌های ثابت در همین مدت از ۱۱۶۱ به ۲۷۲۳ میلیارد رسیده است. البته در همین مدت، شاخص شدت انرژی در بخش صنعت باروندی نامناسب از ۴۸/۵ به ۵۶/۸ افزایش یافته است. در حالی که در کشورهای صنعتی پیشرفته و کشورهای تازه صنعتی شده، بخش صنعت عمده‌ترین و فعالترین مصرف‌کننده انرژی محسوب می‌شود، اما در بخش صنعت ایران، فرآیندها، تجهیزات و عملکردهای بسیاری وجود دارند که در آن‌ها از منابع انرژی به شیوه مطلوب و بهینه استفاده نمی‌شود. وی در پایان گفت، در سیاست‌های اجرایی بخش انرژی برنامه سوم به نکات مربوط به رفع مشکلات بخش حمل و نقل و توسعه حمل و نقل درون شهری و گازسوز کردن خودروها، تعدیل مؤلفه بار روشنایی، کاهش آلاینده‌های ناشی از تولید مصرف انرژی، توسعه کاربرد لامپ‌های کم‌مصرف، برقی کردن چاه‌های آب کشاورزی و ۲۰ ساعته کردن فعالیت‌ها چاه‌های کشاورزی مورد عنایت قرار گرفته است.

### مدیریت مصرف انرژی

در اولین مبحث ساختار مدیریت مصرف انرژی، سیاست‌های مدیریت مصرف انرژی در بخش‌های مختلف مصرف، تجزیه و تحلیل تقاضای انرژی و پیش‌بینی آن بر حسب بخش آموزش و ترویج مصرف بهینه انرژی، مورد بحث و بررسی قرار گرفت. شناخت فرهنگ و الگوهای مصرف انرژی، پایه و اساس بهینه‌سازی و تغییر فرهنگ مصرف انرژی است. باید فرهنگ مصرف از دیدگاه‌های مختلف بررسی شود و از نتایج به دست آمده پیشنهادها لازم ارائه گردد. در این راستا، باید عوامل مؤثر در اتلاف انرژی، محورهای فعالیت‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی، اولویت‌های بخشی، استراتژی و چهارچوب فعالیت‌ها تشریح شود. آنگاه راهکارهای مشترک بهینه‌سازی مصرف انرژی در بخش‌های مختلف اقتصادی و هم‌چنین راهکارهای اختصاصی هر بخش، به تفکیک مورد بحث و بررسی قرار گیرد. مصرف انرژی یک مسئله اساسی و مهم در کشور است که اگر روش صحیح آن مورد بررسی قرار گیرد، باعث بهبود در عرضه انرژی خواهد شد. در این راستا، الگوی مصرف یک مسئله زیربنایی است که باید در مجموعه انرژی‌ها در نظر گرفته شود. نگاهی به روند مصرف انرژی، خصوصاً نفت خام نشان می‌دهد که مصرف این ماده شدیداً سیر صعودی داشته و با توجه به تجدیدنپذیر بودن این ماده، لزوم بازنگری در مصرف آن اجتناب‌ناپذیر است. زیرا روند مصرف انرژی و به خصوص نفت خام در جهان کاملاً

غیرمعمول بوده و با توجه به اینکه انرژی‌های فسیلی در طی دورانی بس طولانی در حدود ۵۰۰ میلیون سال ذخیره شده است، لذا در میزان مصرف آن‌ها باید به این نکته توجه کرد که طبیعت، سرمایه‌گذاری بسیار گرانی را برای آن به کار برده است که دیگر قابل تکرار نخواهد بود. چنانچه توسعه منابع مختلف انرژی (انرژی‌های نو) با سرعت و جدیت دنبال نشود، احتمالاً تولیدات نفتی اوپک با در نظر گرفتن مصارف نفتی و افزایش سریع آن در داخل خود این کشورها، نمی‌تواند شکاف میان مصرف و تولید نفت را در جهان پر نماید. به علاوه، یکی از دلایل عمده بحران آلودگی محیط زیست، سوزانده نامناسب سوخت‌های فسیلی است. آمارها نشان می‌دهد که تقریباً ۷۵ درصد از کل انرژی اولیه در کشورهای توسعه یافته مصرف می‌شود.

بررسی روند افزایش جمعیت جهان نیز نیاز به افزایش مصرف انرژی را روشن می‌سازد، زیرا انتظار می‌رود که جمعیت جهان در قرن آینده از مرز ۶ میلیارد نفر به ۱۰ یا ۱۲ میلیارد نفر افزایش یابد. در حالی که کشورهای صنعتی شمال با ۳۰ درصد از جمعیت جهان ۷۵ درصد از انرژی موجود را مصرف می‌نمایند، ۷۰ درصد از کشورهای در حال توسعه جنوب فقط ۲۵ درصد باقیمانده را مورد استفاده قرار می‌دهند. براساس این آمار، در همایش مطرح شد، در صورتی که انرژی‌های نو جایگزین نشوند و روند مصرف انرژی‌های فسیلی ادامه داشته باشد، بهتر است از روش‌هایی استفاده گردد که ضمن افزایش بازدهی بتوان آلودگی را نیز کاهش داد. از جمله راه‌های پیشنهادی در این نشست‌ها، جایگزین کردن ماشینهای برقی به جای ماشینهای فسیلی است. البته نباید از نظر دور داشت، اگرچه اتومبیل‌های الکتریکی به طور مستقیم آلودگی هوا و آلودگی صوتی ندارند، ولی به طور غیرمستقیم می‌توانند تولید آلودگی کنند. آلودگی غیرمستقیم این خودروها می‌تواند مربوط به آلودگی ناشی از تولید برق و آلودگی مربوط به بازیافت باتری‌های فرسوده باشد.

در ادامه عنوان شد، با شروع هزاره سوم میلادی، جامعه جهانی باید خط‌مشی‌های جدیدی برای بازنگری در تعاریف و برداشت‌های خود نسبت به الگوهای مصرف انرژی و بهره‌برداری پاک از انرژی و محیط زیست انتخاب کند که این دیدگاهها برگرفته از حقایق هستند که به میزان مصرف انرژی در جهان، روند توسعه روزافزون مصرف انرژی (به واسطه رشد جمعیت و ارتقای استاندارد سطح زندگی در جوامع مختلف)، تحولات سیاسی و استراتژیک

و میزان منابع و ذخایر قابل بهره‌برداری باقیمانده انرژی در جهان مربوط می‌شود. از این رو، سیاست‌گذاران انرژی کشورها باید توجه خود را به توسعه و معرفی شاخص‌ها و الگوهای جدیدی معطوف کنند که در یک قالب، دربرگیرنده دیدگاه‌های جدید بهره‌برداری از منابع مختلف انرژی، حفظ شاخص‌ها و هماهنگی با معیارهای توسعه پایدار، به حداقل رساندن مصرف انرژی‌های فسیلی و توسعه کاربرد و امکان بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر در سطوح مصارف شهری و روستایی باشد که در نهایت بتوانند یک الگوی سبب مصرف برای مصارف انرژی، سوخت و آب خانوارهای شهری و روستایی معرفی نموده و در جهت تحقق این الگو، اهداف و برنامه‌ریزی‌های مناسبی توسط دولت‌ها طرح شده و به اجرا درآید.

### مدیریت عرضه انرژی

ایران به عنوان دارنده ذخایر عظیم نفت، گاز طبیعی و زغال‌سنگ و امکانات بالقوه قابل توجه در انرژی‌های نو، امکان تنوع بخشی در سبد انرژی خود را دارد. یکی از اهداف سیاست‌گذاری در زمینه انرژی، تعیین الگوی توسعه حامل‌های انرژی در مناطق مختلف کشور است، زیرا شبکه‌های انتقال انرژی تنها در بخشی از کشور توسعه یافته و بسیاری از مناطق در این زمینه دست‌نخورده باقی مانده‌اند. در این مبحث توضیح داده شد، تأمین انرژی در ایران از طریق گاز طبیعی، بیش از ۳۰ درصد اقتصادی‌تر از نفت کوره به عنوان دومین حامل ارزان قیمت انرژی است. هم‌چنین این حامل، بیش از ۷۵ درصد مقرون به صرفه‌تر از انرژی الکتریکی است. تأمین انرژی از فرآورده‌های نفتی، دارای دومین اولویت پس از گاز طبیعی در مقایسه با برق است.

با بررسی مؤلفه‌های هزینه‌های تولید و انتقال انرژی، انواع انرژی‌های در دسترس، وضعیت تأمین و میزان آلاینده‌های اولویت‌های عرضه حامل‌های انرژی و به ویژه اولویت کامل اقتصادی آن‌ها مطرح گردید. برای محاسبه هزینه تولید و انتقال، دو مؤلفه هزینه‌های اجتماعی زیست‌محیطی و هزینه واحدهای آلودگی‌زا در نظر گرفته شده‌اند. این برآوردها به عنوان نمونه، در مورد منطقه زاهدان انجام شده و نتیجه به دست آمده نشان می‌دهد که علی‌رغم فاصله طولانی این منطقه با شبکه سراسری توزیع، گاز طبیعی هم‌چنان اقتصادی‌ترین حامل در تأمین انرژی این منطقه است. تأمین انرژی از طریق یک بشکه معادل نفت خام گاز طبیعی، ۳۴/۳ هزار ریال هزینه دربر خواهد داشت که این رقم در

مقایسه با دومین حامل ارزان برای این منطقه، یعنی نفت کوره و حمل جاده‌ای آن با هزینه ۴۷/۵۹ هزار ریال بر هر بشکه معادل نفت خام، اختلاف قابل توجهی دارد. به عنوان یک نتیجه، توسعه شبکه سراسری گاز طبیعی برای این منطقه، بیش از ۲۵ درصد مقرون به صرفه‌تر از ارزان‌ترین روش دیگر تأمین انرژی بوده و دارای اولویت کامل اقتصادی است. دیگر آنکه، تأمین انرژی از طریق فرآورده‌های نفتی انتقال جاده‌ای، اولویت دوم پس از گاز طبیعی در مقایسه با برق است. بدین ترتیب، از دیدگاه جایگزینی بین حامل‌ها، هیچ‌گونه مزیتی در جایگزینی گاز طبیعی و فرآورده‌های نفتی به وسیله برق وجود ندارد.

همچنین گفته شد، مزیت نسبی عرضه گاز طبیعی به بخش‌های مختلف اقتصاد کشور، یکی از فروض اولیه مهم و اساسی در تخصیص مناسب عرضه محدود گاز برای خواسته‌های نامحدود مصرف می‌باشد و ارزیابی این شاخص باید در نخستین مرحله از فرآیند سیاست‌گذاری انرژی مدنظر قرار گیرد. زیرا بهره‌گیری از یک حامل انرژی به عنوان یک نهاده تولیدی، یا یک کالای واسطه‌ای و یا یک کالای نهایی در زنجیره مصرف، می‌تواند بر روند و الگوی مصرف و نیز تولید، تأثیری مؤثر داشته باشد.

به طور کلی، دسترسی به نهاده‌های تولیدی و فراوانی آن‌ها در یک جامعه و به عبارتی سهم هر نهاده در سبد نهاده‌های تولیدی (سرمایه، نیروی انسانی، تکنولوژی و انرژی)، در شکل‌دهی الگوی تولید و روند سرمایه‌گذاری در تولیدات صنعتی و غیرصنعتی، نقشی تعیین‌کننده خواهد داشت. بنابراین، بررسی مزیت نسبی گاز در هر یک از بخش‌های مصرف و نیز کل جامعه می‌تواند تداوم سرمایه‌گذاری را در جهت گسترش گازرسانی تسریع نموده و در بلندمدت، الگوی مصرفی خاصی را به بخش‌های مصرف‌کننده القا نماید. ارزشیابی مزیت نسبی گاز طبیعی در بخش‌های مختلف مصرف، یکی از بهترین راه‌های ممکن جهت تعیین خط‌مشی تولید گاز طبیعی به شمار می‌رود. تخصیص بهینه گاز طبیعی در بخش‌های مختلف مصرف، یکی از موضوعاتی است که اقتصاد کلان یک جامعه را به نحو قابل ملاحظه‌ای متأثر می‌نماید.

در این بخش بررسی‌های انجام شده حاکی از آن هستند که بهره‌گیری از گاز طبیعی در بخش‌های مختلف مصرف از بعد اقتصاد ملی از مزیت نسبی قابل ملاحظه‌ای برخوردار می‌باشد. لذا سیاست جایگزینی گاز با سایر حامل‌های انرژی متعارف مصرفی قابل جایگزین، به عنوان یکی از سیاست‌های استراتژیک کشور که

تأمین‌کننده منافع ملی بلندمدت کشور نیز می‌باشد، باید مدنظر سیاست‌گذاران قرار گیرد.

## راهبردهای میان‌مدت و بلندمدت بخش انرژی کشور و توسعه پایدار

اصولاً مصرف منطقی انرژی، یکی از عوامل مؤثر در کاهش شدت انرژی می‌باشد که تنها از طریق الگوسازی براساس وضعیت موجود و تحلیل مشکلات بخش‌های مختلف انرژی امکان‌پذیر می‌گردد. در کشورهای توسعه‌یافته، افزایش ارزش افزوده در یک جو رقابتی سالم، یک مسئله حیاتی است و از این‌رو، بخش‌های مختلف انرژی در این کشورها برای حفظ بازارهای خویش، از طریق سندیکاها به تشخیص و تحلیل مسائل می‌پردازند و الگوهای منطقی تولید، انتقال، توزیع و مصرف انرژی خود را تهیه می‌کنند. نتیجه منطقی این است که نیاز بخش خصوصی عامل تعیین‌کننده است و نقش دولت در تهیه معیارهای مصرف انرژی به صورت مکمل نمایانگر می‌شود. به دلیل آنکه در کشورهای در حال توسعه، کلیه امور مربوط به تولید، انتقال و توزیع انرژی از سیاست‌های دولت تأثیر می‌پذیرد، دولت نیز خود را موظف می‌بیند که در الگوسازی و تهیه معیارهای مصرف، نقش اول را دارا باشد.

در بحث راهبردی نیز باید در نظر داشت که الگوی تولید فرآورده‌های نفتی یا الگوی مصرف آن‌ها ناسازگار است. به عنوان مثال، در طول برنامه سوم، میزان مصرف بنزین داخلی خیلی بیشتر از تولیدات آن در پالایشگاه‌های کشور است. در مقابل، تولیدات نفت کوره پالایشگاه‌ها بسیار بالاتر از مصرف آن در داخل کشور است. لذا جهت حل معضل این عدم سازگاری، باید در جاهایی که تنگناهای زیست‌محیطی شدیدی وجود ندارد، از نفت کوره به جای گاز طبیعی جهت تأمین سوخت نیروگاه‌ها استفاده کرد.

شاید بتوان گفت که وجود اثرات خارجی در فعالیت‌های تولید و مصرف‌کنندگان اقتصادی، باعث می‌شود که سازوکار دست‌های نامرئی نتواند به خوبی عمل نماید و در نهایت، جامعه به دلیل عدم تخصیص بهینه منابع، متحمل زیان گردد. در بحث اثرات خارجی تولید و مصرف سوخت‌های فسیلی، دسترسی به دو هدف معین تخصیص بهینه اجتماعی منابع و حرکت به سمت تخصیص بهینه با توسعه بهره‌گیری از انرژی‌های پایدار، مورد توجه سیاست‌گذاران انرژی خواهد بود.

پولی کردن اثرات خارجی منفی، از جمله مواردی است که محاسبه هزینه‌های اجتماعی را با عدم اطمینان و دقت مواجه می‌سازد. به علاوه،

محاسبه هزینه‌های خصوصی تولید انرژی‌های مختلف، تحت تأثیر نرخ‌های مختلف از جمله نرخ ارز، بهره و... قرار دارد. به منظور به دست آوردن یک حاشیه اطمینان در این مورد، باید محاسبات محققان مختلف در نظر گرفته شود. البته اطلاع‌آزاین امر که به عنوان مثال هزینه‌های اجتماعی تولید برق از انرژی‌های فسیلی بیشتر از انرژی‌های پایدار است، کافی نیست. بلکه باید راهکارهای عملی جهت حرکت به سمت تخصیص بهینه اجتماعی و لحاظ هزینه‌های اجتماعی در سازوکار قیمت ارائه گردند. به همین دلیل، پیشنهاد ایجاد بازار خرید و فروش مجوزهای آلودگی و یا داخلی کردن اثرات خارجی به منظور توسعه بهره‌گیری از انرژی‌های پایدار پیشنهاد شده است.

بررسی‌های مختلف در مورد تولید برق از انرژی‌های پایدار و فسیلی نشان می‌دهد که در ایران، بدون لحاظ هزینه‌های اجتماعی مربوط به اثرات خارجی منفی، فقط تولید برق از طریق امکانات بالقوه کوچک آبی، قابلیت رقابت با برق فسیلی را داراست. تولید برق از انرژی‌های برق آبی کوچک، هسته‌ای و بادی به ترتیب دارای هزینه کمتری در هر کیلووات ساعت نسبت به برق فسیلی با لحاظ هزینه‌های خصوصی و اجتماعی تولید برق فسیلی می‌باشند. از آنجایی که محاسبات مربوطه، به نرخ‌های بهره، ارز، ضریب بهره‌برداری، نحوه پولی کردن اثرات منفی خارجی، لحاظ یا عدم لحاظ هزینه‌های اجتماعی برای انرژی‌های پایدار و... بستگی دارد، نمی‌توان به یک نتیجه قطعی در مورد هزینه تمام شده هر کیلووات ساعت تولیدی از انرژی‌های پایدار و فسیلی دست یافت. اما مسئله مهم در این راستا، دستیابی به سطوحی از تخصیص بهینه اجتماعی، از طریق اعمال روش‌ها و یا سیاست‌هایی است که با کمترین هزینه‌های اداری قادر به انجام آن باشند. به این جهت، داخلی کردن اثرات خارجی منفی تولید برق فسیلی به عنوان یک شیوه رقیب پیشنهاد می‌گردد. بدین ترتیب، شرکت‌های برق طبق قانون، موظف خواهند بود که درصد مشخصی از تولید خود را از انرژی‌های پایدار به انجام برسانند. براساس این پیشنهاد، توسعه انرژی‌های پایدار تا قبل از رسیدن به مرحله ازدحام می‌تواند به صورت خوداتکا و مداوم به انجام برسد. همچنین، مطالعات بیشتر و دقیق‌تر در مورد نحوه ایجاد بازار آلاینده‌ها و نیز تعیین نرخ اولیه فروش مجوزها، سطح مجاز آلاینده‌ها هر یک از نیروگاه‌ها و اثرات اعمال این سیاست بر هزینه‌های تولید و غیره ضروری به نظر می‌رسد. در مجموع، تولید و مصرف انرژی در ایران با

حالت بهینه فاصله زیادی دارد. باید در نظر داشت که برای حل این مشکل و افزایش سطح بهره‌وری، عملکرد مدیران بخش‌های اجرایی ارزیابی گردد. چرا که برخلاف کشورهای توسعه یافته، سرانه مصرف و نیز شدت انرژی در ایران رو به افزایش است. با ارائه ارزیابی درست و دقیق، نقاط قوت و ضعف مدیریت بخش انرژی مشخص می‌شود، البته باید مدیران و شاغلین بخش انرژی، نظام ارزیابی را درک کرده و به آن اعتماد داشته باشند. شایان یادآوری است که در ارزیابی عملکرد، باید تمامی منابع، فعالیت‌ها و ویژگی‌های این بخش در نظر گرفته شود.

در بخش دیگری از همایش، موضوع بیوگاز در ایران بررسی شد، زیرا کشور ما از جمله کشورهای است که دارای منابع گسترده‌ای برای تولید بیوگاز است. با احتساب مقادیر معمول بازدهی بیوگاز از فضولات دامی، زائدات کشاورزی، زباله‌های شهری و فاضلاب‌های شهری و صنایع غذایی و اعمال ضرایب اطمینان، بیوگاز حاصل به‌طور میانگین حدود ۱۶۱۴۶/۳۵ میلیون مترمکعب معادل ۳۲۳ پتاژول انرژی خواهد داشت. متأسفانه، علی‌رغم داشتن این امکان و فن‌آوری نسبتاً ساده مولدها و رآکتورهای بیوگاز، از این منابع هیچ‌گونه استفاده‌ی شایانی در کشور نمی‌گردد. مهمترین عوامل بازدارنده در توسعه بیوگاز در ایران، عبارتند از ارزان بودن انرژی، نبودن مرجع و متصدی مشخص و واحد برای این نوع انرژی، عدم مشارکت مردمی و عدم آموزش و آشنایی کافی است.

باید متذکر شد که استفاده از انرژی‌های فسیلی، گرچه موجب دگرگونی و تکامل شده، ولی در کنار خود مسائل و مشکلاتی را نیز به وجود آورده است که مهمترین آن‌ها، بحران زیست‌محیطی و انواع آلودگی‌هاست. برای ایجاد توازن زیست‌محیطی در کره زمین، نگرش جدیدی در امر توسعه به وجود آمده که امروزه به آن «توسعه پایدار» گفته می‌شود و طرفداران زیادی نیز پیدا کرده است. هماهنگی با توسعه پایدار و مصرف بهینه انرژی و استفاده از منابع انرژی پاکیزه و تجدیدپذیر نوین، نکاتی است که در طراحی و معماری ابنیه و اماکن باید مدنظر طراحان و معماران قرار گیرد. چون انرژی از منابع عمده مصرف می‌باشد، لذا توجه به طراحی اقلیمی و استفاده بهینه از انرژی‌های موجود در طبیعت و روش‌های کارآمد عایق‌کاری برای جلوگیری از اتلاف انرژی، امری است که باید مدنظر طراحان و معماران ابنیه و محیط زیست قرار گیرد. هم‌چنین توجه به انرژی‌های پاکیزه و نوین و سیستم‌های مربوطه که مهمترین آن‌ها در

تأمین انرژی ابنیه سیستم‌های خورشیدی می‌باشد، می‌تواند راهگشای بسیاری از مشکلات مربوط به تأمین انرژی ابنیه باشد. استفاده از این سیستم‌های نوین در قالب معماری خورشیدی و تلفیق آن با معماری اقلیمی، گامی نو در طراحی و معماری ابنیه بوده و تأثیر به‌سزایی در الگوی مصرف انرژی در آینده خواهد داشت.

## فن‌آوری‌های انرژی، تجدید ساختار بخش انرژی، خصوصی‌سازی و آزادسازی

نظر به اینکه هرگونه تحقیق و برنامه‌ریزی به آمار و اطلاعات دقیق، مرتبط و به‌هنگام نیاز دارد، و با توجه به اینکه انرژی به عنوان سرمایه ملی کشور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد و اتخاذ هرگونه تصمیم درست در بخش انرژی کشور، اثری گسترده در بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی خواهد داشت، در حالی که اثر تصمیم نادرست در مواردی جبران‌ناپذیر خواهد بود، بر این اساس، ایجاد یک نظام اطلاع‌رسانی همگون در بخش انرژی، امری الزامی می‌باشد.

با توجه به بحث مهم انرژی در تمامی کشورها و با استفاده از فن‌آوری‌های نوین انرژی، می‌توان میزان بازدهی مصرف را بالا برد. در این راستا به عنوان نمونه، بهره‌برداری از انرژی امواج برای تولید برق، در سطح گسترده‌ای مطرح می‌باشد. مولد مدل مربوطه، یک ژنراتور القایی ۱۵۰ کیلوواتی متصل به شبکه محلی است. تغییرات در توان ژنراتور مزبور، متأثر از طول موج و نوسانات فصلی در امواج دریا می‌باشد که موجب نوسانات زودگذر، ولی قابل توجهی در بازدهی ژنراتور می‌گردد. در واقع، استفاده از ژنراتور القایی در توربین برق امواج و اتصال آن به شبکه محلی و یا سراسری، از مناسب‌ترین سیستم‌های تولید برق از نیروی امواج می‌باشد. لذا، برنامه توسعه بهره‌برداری از انرژی امواج در مجموعه انرژی‌های تجدیدپذیر را می‌توان در اولویت بالاتری قرار داد.

همچنین، صرفه‌جویی در مصرف برق با استفاده از سیستم‌های تهویه مطبوع وابسته به آب سرد دریا، قابل بررسی می‌باشد. با به کار بردن آب سرد اعماق دریا، در نوع خاصی از سیستم‌های تهویه مطبوع، می‌توان تا حد قابل توجهی (تا ۸۰ درصد) در مصرف انرژی الکتریکی صرفه‌جویی کرد. همچنین طرح مجدد مباحث آزادسازی و خصوصی‌سازی در بخش انرژی، اهمیت اطلاع از چالش‌ها، تنگناها، آثار و راهکارهای آن را تقویت کرده است. از دیرباز، اکثر نظریه‌پردازان علم اقتصاد بر این اعتقاد بوده‌اند که بازار آزاد و سازوکار رقابت در تولید، توزیع و ترکیب تولید و مصرف، کارآتر عمل

می‌نماید. این استدلال‌های نظری در کنار نتایج حاصل از دخالت‌های دولت در امور اقتصادی که به صورت مشکلاتی از قبیل کاهش نرخ رشد اقتصادی، افزایش نرخ بیکاری، افزایش کسری بودجه، افزایش کسری در تراز پرداخت‌های خارجی، افزایش تورم و ظهور رود تورمی بروز پیدا نمود، بحث آزادسازی و خصوصی‌سازی را از اوایل دهه ۱۹۷۰ به طور جدی در محافل تصمیم‌گیری در سطح ملی و جهانی مطرح ساخت. ۸

سیاست‌های آزادسازی و خصوصی‌سازی بخش انرژی را نیز بی‌نصیب نگذاشته است. شاید آزادسازی و خصوصی‌سازی در بخش انرژی به دلیل ویژگی‌های خاص آن، یعنی خاصیت بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس، اهتمام و دقت نظر بیشتری را بطلبد. به همین منظور، جهت اجرای موفق فرآیند آزادسازی و خصوصی‌سازی در بخش انرژی اقتصاد ایران و تدوین برنامه عملیاتی مناسب برای این کار، اطلاع از ضرورت‌ها و آثار آزادسازی بر روی متغیرهای کلان و تنگناها و چالش‌های خصوصی‌سازی در بخش انرژی امری اجتناب‌ناپذیر است.

از جمله چالش‌ها و تنگناهای موجود در مسیر آزادسازی بخش انرژی، تضاد دیدگاه‌ها در ارتباط با خصوصی‌سازی، نگرش به بخش انرژی به عنوان یک صنعت با ویژگی خاص، تصمیم‌گیری در خصوص توزیع مناسب منافع، تضاد آزادسازی، منافع گروه‌های ذی‌نفع در جامعه، دشواری در وضع چارچوب‌های قانونی، ارتباط متقابل بخش‌های مختلف انرژی، کاهش نرخ بازگشت سرمایه در بعضی از بخش‌ها به دلیل عدم امکان ذخیره‌سازی، کاهش جاذبه‌های سرمایه‌گذاری، فقدان بازارهای مالی مناسب، پیچیدگی فرآیند دستیابی به تغییرات وسیع در مقررات و قوانین، بلندمدت بودن پروژه‌ها و وضعیت تحقیق و توسعه هستند.

فرآیند خصوصی‌سازی در بخش انرژی، اثراتی بر روی عناصر خود بخش و آثاری نیز بر روی سایر عناصر و متغیرهای اقتصادی برجای می‌گذارد. تغییر قیمت‌ها در خود بخش انرژی و سایر بخش‌های اقتصادی، احتمال کاهش در امنیت عرضه محصولات بخش انرژی، بهبود در کیفیت ارائه خدمات به مشتریان، بهبود بهره‌وری نیروی کار، افزایش سودآوری و ارزش سهام شرکت‌ها توسعه گسترده بازارها، تحول در فعالیت شرکت‌های بخش انرژی، تحول در ساختار شرکت‌های بخش، توجه بیشتر مدیران شرکت‌ها به مدیریت خطرپذیری، تغییر در سطح اشتغال در کوتاه‌مدت و بلندمدت و تشدید فشار بر ائتلاف آسیب‌پذیر، از مهمترین آثاری هستند که در اثر اجرای فرآیند خصوصی‌سازی در جامعه بر جای می‌ماند.



## میزگردها

طی برگزاری سومین همایش ملی انرژی، موضوعات مختلف بخش انرژی کشور در ۶ میزگرد تخصصی مورد بحث و تبادل نظر و کارشناسان قرار گرفت. مهمترین مباحث مطرح شده در میزگردهای مذکور بدین ترتیب است:

## انرژی و امنیت ملی

– دسترسی آسان و بدون احتمال خطر به منابع انرژی، تنوع و گوناگونی از لحاظ منطقه جغرافیایی و مسیرهای انتقال و ثبات در مناطق عرضه و تقاضا از مختصات یک راهبرد مبتنی بر امنیت انرژی است. – سیاست تنش زدایی می تواند عاملی برای افزایش درآمد مبتنی بر فروش منابع فسیلی است که به قیمت نفت بستگی دارد. برای ایجاد امنیت ملی نگاه مابه منابع نفت و گاز باید نگاه صیانت و حفظ باشد. – تعدیل مصرف انرژی در ایران خود عاملی برای افزایش درآمدهای دولت است.

– ایران بهترین مسیر برای انتقال نفت و گاز آسیای مرکزی و قفقاز به بازارهای مصرف است. – در نگرش استراتژیک به مقوله انرژی، تنها نگاه اقتصادی به انرژی، صحیح نیست.

– تأکید بر ضرورت انجام پروژه های اکتشافی و استخراج در کشورهای دیگر توسط شرکت های ایرانی.

– کشورهای آسیای مرکزی و قفقاز در حال حاضر سعی می کنند که از انرژی به عنوان ابزاری برای خارج شدن از حیطه نفوذ روسیه استفاده نمایند. – ارتباط بین قیمت نفت و کالاهای استراتژیک دیگر باید منطقی باشد.

## قیمت گذاری انرژی

– سیستم فعلی قیمت گذاری انرژی، بهینه و مطلوب نیست چرا که اهداف قیمت گذاری از قبیل تأمین هزینه های تولید، هزینه های زیست محیطی، کنترل تقاضا و رشد مصرف انرژی، تأمین عدالت اجتماعی و تخصیص بهینه منابع را محقق نمی سازد.

– تنها افزایش قیمت انرژی نمی تواند در چارچوب رسیدن به اهداف مذکور راه گشا باشد و باید در کنار آن سیاست های غیر قیمتی رانیز در راستای کنترل تقاضا و رشد مصرف انرژی در نظر گرفت. – اصلاح نظام قیمت گذاری انرژی ضروری است اما باید در کنار افزایش قیمت انرژی مکانیسم های جبرانی برای مصرف کننده چه به طور مستقیم از طریق پرداخت های نقدی و چه به صورت غیر مستقیم از طریق توسعه ناوگان حمل و نقل عمومی و... را در نظر داشت.

## چالش های زیست محیطی بخش انرژی

– شکوفایی اقتصادی بدون وجود بستر مناسب به ویژه توسعه پایدار انرژی امکان پذیر نیست و توسعه پایدار انرژی نیز بدون حفظ محیط زیست محقق نمی شود.

– در محاسبات اقتصادی پروژه های بخش انرژی، باید هزینه های خارجی منظور گردد.

– وضعیت آلودگی در دریای خزر و خلیج فارس به خصوص در ارتباط با اکتشاف و استخراج و حمل و نقل نفت بسیار نامطلوب است.

– ضرورت حذف پارانه های انرژی یا حفظ عدالت اجتماعی.

– تأکید بر اهمیت دسترسی همگان به انرژی در سطح ملی و بین المللی.

– بین نظام اقتصادی و محیط زیست وابستگی شدید وجود دارد.

– ایجاد زمینه های مناسب برای توسعه رشته اقتصاد زیست محیطی.

## مدیریت عرضه و مصرف انرژی

همزمان با اصلاح فرهنگ و عادات و ارتقاء آگاهی علمی و فنی جامعه می بایست جهت اجرای موارد ذیل اقدام نمود:

– تغییر ساختار کاربردی انرژی (مثلاً از حمل و نقل خصوصی به عمومی).

– طراحی برنامه های همه جانبه نگر، انعطاف پذیر و پویا و تدوین قوانین و مقررات به منظور پشتیبانی درازمدت و مستمر از برنامه مذکور.

– ضرورت ایجاد بانک اطلاعات انرژی.

– لزوم تدوین معیارها و شاخص ها در فرایندها و محصولات

– ایجاد سازوکار مالی مناسب جهت حمایت از برنامه های مدیریت انرژی در کشور

## تعیین خط مشی و راهکارهای قانونی در مصرف بهینه انرژی

– خط مشی های پیشنهادی جهت منطقی کردن مصرف انرژی شامل: وضع قوانین و مقررات، آموزش های عمومی و تخصصی، وضع پاداش و جریمه و اصلاح نظام قیمت گذاری.

– توجه جدی به مشکلات بهینه سازی مصرف انرژی از جمله: توزیع نادرست پارانه انرژی، وابستگی انرژی به فرهنگ و عوامل جغرافیایی و...، عدم وجود فرهنگ تحقیر و مدیریت تخصصی در کشور و لزوم تفکیک مشکلات بخش انرژی از یکدیگر.

– تسریع در تدوین قانون مدیریت مصرف انرژی

– مطالعه موانع اجرای قوانین (از جمله

اجرای طرح تغییر زمان کار اصناف و فراهم نمودن زمینه اجرای آن)

– استفاده از اهرم های تشویق (مالیات و...)

– بهبود کیفیت کالاها و ارتقاء آگاهی های عمومی

## تأمین منابع مالی، خصوصی سازی و سرمایه گذاری

– براساس ارزیابی بانک جهانی، خصوصی سازی طی دو دهه اخیر موفقیت مطلق نداشته است.

– نتایج بررسی های انجام شده در بانک جهانی نشان می دهد کشورهایی که در مدیریت اقتصادی خود موفق تر بوده اند در خصوصی سازی نیز از عملکرد مطلوبی برخوردارند.

– برای رسیدن به خصوصی سازی باید ۲ مرحله مقررات زدایی و آزادسازی پشت سر گذاشته شود.

– اداره کردن شرکت های به شیوه تجاری، یکی از پیش نیازهای اصلی خصوصی سازی است.

## جمع بندی

در مجموع، با برگزاری تمامی جلسات و میزگردهای مختلف، هدف آن بود که همایش بتواند واقعیت ها، مسائل، نیازها و اهداف بخش های مختلف انرژی کشور را به کمک پژوهش ها و کندوکاوهای عالمانه و متمه دانه ارزیابی کرده و راهبردهایی را برای دستیابی به وضعیت مطلوب تر در این زمینه ارائه نماید. در واقع، ایسن تحقیقات و بررسی ها به سیاست گذاری ها و برنامه ریزی های کلان کشور به منظور توسعه روزافزون اقتصادی و اجتماعی و در عین حال صیانت از ذخایر گرانبهای انرژی کمک نموده و راهگشا خواهد بود.

از مجموع آنچه که در این همایش گفته شد، می توان نتیجه گرفت که ایران در راستای جذب سرمایه خارجی به داخل کشور، جهت رسیدن به یک نرخ رشد اقتصادی مورد انتظار و پایدار، به توسعه اساسی بخش زیربنایی خود نیاز دارد. در نگاهی کوتاه به صنعت کشور، می توان دریافت که شرایط نامناسب حاکم بر این بخش، موجب عدم توان رقابتی از نظر قیمت و کیفیت در بازارهای ملی و بین المللی گردیده است. کارشناسی های لازم نشان می دهد که مشارکت و سرمایه گذاری بخش خصوصی جهت بهبود وضعیت فعلی در صنایع مختلف، امری ضروری و اجتناب ناپذیر است، که برای نهادینه شدن آن باید راهکارهای مناسب اجرایی اندیشیده شود. **فراتکی عبیدی**