

# سلسله نشست‌های جامعه و انرژی



انديشگده تدبير انرژي

اناق بازارگان، صنایع، معادن و کشاورزی کرمان

## نشست چهارم

رویکردهای تعاملی و نویدمدیریت انرژی به کاهش هزینه انرژی و

اثرات خاموشی در صنایع

اردیبهشت ماه ۱۴۰۱



در دنياي امروز مشکلات و هزینه‌های اقتصادی ناشی از خاموشی برق انکارناپذیر است. میزان آسیب‌های اقتصادی ناشی از این عارضه به تناسبتوسعه‌یافتگی کشورها متفاوت است. بیشترین تاثیر نامطلوب ناشی از خاموشی برق مربوط به بخش صنعت و معدن، به عنوان موتور محرک رشد اقتصادی کشور است، بویژه در کشور ایران که افزایش میزان خاموشی‌های اخیر، تبعات مالی و اقتصادی زیادی را در پی داشته است. حال بایستی در صنایع خود، رویکردهای جدیدی را در راستای مدیریت انرژی پیاده‌سازی کنیم تا علاوه بر کاهش هزینه‌ها، شاهد کاهش اثرات خاموشی نیز باشیم.

نشست هم‌اندیشی «رویکردهای تعاملی و نوپدید مدیریت انرژی به کاهش هزینه انرژی و اثرات خاموشی در صنایع» در ۲۱ اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۱ با حضور جناب آقای دکتر علیرضا فریدونیان، استادیار دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی، مشاور شرکت توانیر و شرکتهای توزیع انرژی برگزار شد.

محورهای اصلی مطالب ارائه شده در این نشست عبارتند از موارد زیر که در ادامه به توضیح هر کدام می‌پردازیم.

۱. تغییر پارادایم توسعه سیستم‌های انرژی،

۲. رویکرد بهره‌وری انرژی،

۳. رویکرد همکارانه در بازارهای محلی،

۴. رویکرد داده‌رانه پایایی محور،

۵. رویکرد پاسخ پیک.

۱. تغییر پارادایم توسعه سیستم‌های انرژی از طریق:

- تولید پراکنده به جای متمرکز

- تمرکز روی مدیریت تقاضا به جای تولید

۲. رویکرد بهره‌وری انرژی

اجرای سیاست‌های مشاوره‌ای در حوزه‌های سیستم‌روشنایی، مدیریت سیستم‌های گرمایش و تهویه مطبوع، مدیریت منابع آب، مدیریت تجهیزات حمل‌ونقل و حضور پرسنل، مدیریت تجهیزات مواد غذایی و مدیریت تجهیزات اداری توسط برخی شرکت‌ها به‌منظور بهبود بهره‌وری انرژی صنایع کوچک و متوسط منجر به کاهش هزینه‌های انرژی بین ۱۰ تا ۳۰ درصد بدون افت کیفیت در ارائه خدمات، تولید محصول یا سلب آسایش پرسنل شده است.

مطالعه موردی انجام شده در صنعت فولاد نشان داده است، افزایش بهره‌وری انرژی از طریق اقدامات ذیل قابل حصول است:

- تعمیر و نگهداری دستگاه‌هایی که منجر به بهبود راندمان و کاهش تلفات می‌شود،



- استفاده از عایق‌های مناسب‌تر جهت کاهش تلفات حرارتی کوره‌ها و ...
- بهینه‌سازی فرآیندهای موجود و یا جایگزینی کامل آن‌ها با فرآیندهای جدید و انرژی بر کمتر که هزینه بیشتری دارند،
- استفاده از انرژی خورشیدی در مناطق گرم و یا استفاده از نیروگاه‌های کوچک در پیک مصرف.

رویکردهای اجرا شده توسط دولت‌ها به منظور بهبود بهره‌وری انرژی صنعتی:

- تعیین استانداردهایی جهت بهبود بهره‌وری در ساخت تجهیزات صنعتی،
- تعریف معیارهای استاندارد شدت انرژی برای فرآیندهای خاص صنعتی،
- ممیزی انرژی، تخصیص یارانه و معافیت مالیاتی با توافقنامه‌هایی خاص جهت ارتقاء بهره‌وری در صنایع،
- توافق‌های داوطلبانه معافیت‌های مالیاتی با گروه‌های صنعتی و نمایندگان آن‌ها جهت بهبود بهره‌وری انرژی،
- انجام اقداماتی جهت توصیه انواع خاصی از مواد خام یا محصولات که منجر به بهبود کارایی فرآیندها می‌شود،
- خرید تضمینی دولتی کالاهای تولیدی با مصرف انرژی کم،
- طرح مالیات بر مصرف انرژی و انتشار کربن،
- استفاده یا محدودیت در مواد بازیافتی یا قابل استفاده مجدد به عنوان انرژی یا خوراک،
- تعیین مقرراتی در تصفیه زباله‌های صنعتی.

تعامل دولت و بخش خصوصی در بهبود بهره‌وری انرژی صنعتی با اقدامات زیر صورت می‌گیرد:

- ✓ ارزیابی انرژی صنعتی برای شناسایی پتانسیل‌های صرفه‌جویی انرژی به منظور اتخاذ تصمیمات آگاهانه‌ای در مورد سرمایه‌گذاری در بهبود بازده انرژی،
- ✓ تشویق یا تسهیل صنایع به ارزیابی‌های انرژی توسط نقش دولت‌ها و شرکت‌های مشاوره بهره‌وری انرژی،
- ✓ در اختیار قرار دادن متخصصین این حوزه،
- ✓ برنامه ارزیابی انرژی مستقل: کمک به واحدهای صنعتی را در ارزیابی انرژی، تنها با ارائه پشتیبانی یا راهنمایی فنی لازم،
- ✓ ارزیابی انرژی یکپارچه: ارزیابی انرژی همراه با سایر اقدامات سیاستی، برای ایجاد انگیزه بیشتر در شرکت‌کنندگان.

در کشورهای مختلف از جمله استرالیا، کانادا، دانمارک، فنلاند، فرانسه، هند، ایرلند، ژاپن، هلند، نروژ، پرتغال، سوئد، سوئیس، بریتانیا، ایالات متحده آمریکا و منطقه‌ای در اتحادیه اروپا، ۲۲ سیاست به منظور بهبود بهره‌وری انرژی صنعتی اجرا شده است.

در این میان یکی از کشورهای پیش‌تاز در حوزه ارزیابی و بهبود بهره‌وری انرژی کشور سوئد می‌باشد. کشور سوئد نیز مانند کشور ما (البته نه به جهت یارانه!) بلکه به دلیل آنکه بخش قابل توجهی از انرژی خود را از منابع انرژی هسته‌ای و آبی تأمین می‌کند دارای برق ارزان‌قیمت‌تری نسبت به سایر کشورهای اروپایی می‌باشد. این قیمت‌های پایین تاریخی برق منجر به سهم بیشتری از مصرف برق در صنایع سوئد در مقایسه با رقبای اروپایی آن‌ها شده است. از این رو در این کشور



علاوه بر سیاست افزایش قیمت برق بعد از سال ۲۰۰۰ با همکاری شرکت‌های مشاوره در حوزه بهره‌وری انرژی پروژه‌های مختلفی نیز جهت بهبود بهره‌وری در صنایع با اثرات و نتایج متفاوتی انجام شده است. گسترده‌ترین پروژه‌ای که طی ۱۵ سال گذشته با هدف بهبود بهره‌وری انرژی در صنایع تولیدی کوچک و متوسط در سوئد اجرا شده است، پروژه‌ای کارآمد به نام پروژه «هایلند» می‌باشد.

طبق ارزیابی‌های انجام شده از عمده‌ترین موانع کارایی انرژی در بین صنایع کشور سوئد این است که موضوع بهره‌وری انرژی به دلیل دسترسی به برق ارزان قیمت و فقدان آگاهی از مزایای قابل توجه اجرای فعالیت‌های اثربخش در این حوزه از اولویت پایینی برخوردار است که پروژه‌های کارآمد همچون پروژه مذکور به کمک دولت درصدد رفع مشکلات این حوزه برآمده است.

تحقق بهره‌وری انرژی در صنایع با روش‌های بهینه نگهداری و تعمیرات همراه با کاهش توقفات ناگهانی و افزایش سودآوری، کنترل خرابی و حداقل کردن هزینه‌ها، به تأخیر انداختن سرمایه‌گذاری‌های جدید و افزایش طول عمر تجهیزات اتفاق خواهد افتاد.

### ۳. رویکرد همکارانه در بازارهای محلی

ظهور منابع تولید پراکنده، فناوری، زیر ساخت‌ها و افزایش تقاضا، بازارهای انرژی را با چالش‌هایی مواجه نموده است. از جمله راه‌کارها به منظور مواجهه با این چالش‌ها در بازارهای انرژی، ساماندهی بازارهای انرژی محلی می‌باشد.

بازار انرژی محلی: بازاری که در یک منطقه جغرافیایی محدود و در بخش شبکه‌های توزیع انرژی الکتریکی، به منظور هماهنگی و ایجاد زمینه مشارکت منابع تولید، عرضه، ذخیره، انتقال و مصرف انرژی پراکنده مانند واحدهای تجدید پذیر، ذخیره‌ساز و ارائه‌دهندگان خدمات پاسخگویی بار استفاده می‌شود.

با اجرای بازارهای انرژی محلی، قابلیت توسعه سرمایه‌گذاری توسط واحدهای صنعتی و تجاری در احداث این نیروگاه‌ها، افزایش سهم نیروگاه‌های بادی در دانمارک از ۲۰ درصد کنونی به ۴۰ درصد، بدون ایجاد مشکلات قابل توجه عدم تعادل بین مصرف و تولید یا به عبارتی افزایش انعطاف‌پذیری سیستم و درعین حال تأمین بدون وقفه و حذف واحدهای صنعتی، تجاری و خانگی فراهم شده است.

علاوه بر بازار انرژی تولیدی محلی، می‌توان بازار خاموشی را نیز به صورت بورس خرید و فروش سهمیه خاموشی مشترکین ایجاد کرد.

### ۴. رویکرد داده‌رانه پایایی محور

کاربرد روش‌های داده‌رانه در مدیریت سمت مصرف:

- شناسایی مشترکین مستعد برای مشارکت در برنامه‌های پاسخگویی بار و پیک سایی،
- تحلیل رفتار مصرفی مشترکین و تفکیک آن‌ها با هدف ارائه مدل رفتاری مصرف انرژی منطبق با الگوهای مصرفی بهینه از نظر بهره‌برداری شبکه،



- ارزیابی ظرفیت مشترکین مختلف صنعتی، تجاری و مسکونی برای ارائه مدل مناسب برای استفاده از ظرفیت ایشان با هدف مدیریت بهینه خاموشی،
- ارزیابی وضعیت مصرف و بهینگی صنایع از منظر بهره‌وری انرژی،
- شناسایی پارامترهای اساسی مؤثر بر میزان مصرف در ناحیه.

## ۵. رویکرد پاسخ پیک

صنایعی که حضورشان در برنامه‌های پاسخگویی بار دارای بهره‌وری اقتصادی و فنی است:

- ✓ صنایع فرایندی مانند سیمان، شرکت‌های آلومینیوم و فولاد و برخی صنایع غذایی هستند که طول مدت خاموشی روی عملکرد اقتصادیشان اثرگذار است،
- ✓ صنایعی که قطع برق آن‌ها مستقیماً روی تولید اثرگذار نیست، اما اهمیت آن در کارکرد پرسنل و حفظ رفاه مانند روشنایی، سرمایش، گرمایش، تهویه و تجهیزات اداری می‌باشد، انعطاف بیشتری در کاهش مصرف و مشارکت در برنامه‌های پاسخگویی بار را دارند.
- ✓ بخشی از تجهیزاتی که در صنایع مختلف مصرف بالایی از انرژی را دارند ولی در عین حال قابل جابجایی در زمان پیک هستند بسته به نوع صنعت در ادامه ذکر می‌شود.

طبق تحقیقات انجام شده، اجرای سیاست‌های پاسخگویی بار در صنایع کشورهای مختلف از جمله نیویورک در آمریکا از طریق مشارکت در برنامه‌های پاسخگویی بار توسط یک در کارخانه فرآوری موارد غذایی و در انگلیس توسط یک کارخانه سازنده قطعات خودرو و یک کارخانه سازنده تجهیزات پزشکی انجام شده است.

در ادامه این نشست پنل تخصصی پرسش و پاسخ با حضور معاون اقتصادی استانداری کرمان، رییس اتاق کرمان، رییس انجمن علمی شبکه هوشمند انرژی ایران و رییس اندیشکده تدبیر انرژی اتاق کرمان برگزار شد و در انتها نیز تفاهم‌نامه همکاری بین اتاق کرمان و انجمن علمی شبکه هوشمند ایران به منظور توسعه زمینه‌های همکاری مشترک و همه‌جانبه علمی پژوهشی و بهره‌مندی از امکانات و توانمندی‌های یکدیگر در راستای مشارکت اثربخش بخش خصوصی در حوزه تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری‌های کلان بخش انرژی، به امضا رسید. طبق این تفاهم‌نامه، فراهم‌سازی زمینه‌های همکاری علمی، پژوهشی در حوزه‌های مشترک طرفین به منظور گسترش ارتباطات و زمینه‌سازی فعالیت‌های سیاست‌گذاری و سیاست‌گذاری و مشارکت در توسعه علمی، تخصصی کشور در زمینه شبکه هوشمند انرژی از طریق اندیشکده تدبیر انرژی اتاق به عنوان نهاد تخصصی حوزه انرژی انجام خواهد شد.