

# راهبردهای بهینه‌سازی انرژی با هدف کاهش ناترازی و ارتقای امنیت انرژی کشور

مصطفی سمیعی نسب<sup>۱</sup>

## چکیده

تداوم روند رو به افزایش ناترازی انرژی در حامل‌های کلیدی کشور، آثار و پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و امنیتی را موجب خواهد شد. بررسی‌ها حاکی است که کاهش قابل ملاحظه کارایی انرژی در کشور از جمله عوامل افزایش مصرف و به تبع آن، بروز ناترازی انرژی به شمار می‌رود. بنابراین، عملیاتی کردن سیاست‌های بهینه‌سازی انرژی در کاهش ناترازی انرژی مؤثر واقع می‌شود. به‌رغم برجسته بودن جایگاه سیاست‌های بهینه‌سازی انرژی در قوانین و اسناد بالادستی، اجرایی شدن آن با چالش‌های عدیده‌ای از جمله تعارض منافع و عدم یکپارچگی و خرد جمعی در تصمیم‌گیری‌های کلان انرژی، فقدان شفافیت در نظارت و اجرای مصوبات شورای عالی انرژی و نیز تأمین منابع مالی طرح‌ها، فقدان ساختار مالی مستقل برای اعمال حاکمیت ارتقای بهره‌وری انرژی، سطح پایین فناوری به کار گرفته‌شده در جریان انرژی و وابستگی فناورانه بهینه‌سازی مصرف سوخت و آسیب‌پذیری ناشی از تحریم مواجه بوده است. در این راستا، اجرای سیاست‌هایی اعم از جایگزینی سیستم برق در بخش پخت‌وپز و گرمایش به‌جای گاز طبیعی، افزایش سواد انرژی در سطح جامعه، الزام ساختمان‌ها به رعایت مقررات جلوگیری از اتلاف انرژی، اجرای درست سیاست بازار بهینه‌سازی انرژی و سیاست‌های تشویقی استفاده از وسایل مصرف‌کننده انرژی با کارایی بالا چه در بخش برق و چه در بخش گاز می‌تواند مورد توجه قرار گیرد.

**واژگان کلیدی:** امنیت انرژی، بهینه‌سازی انرژی، کارایی انرژی، ناترازی انرژی.

## مقدمه

صنعت برق و گاز نیست، بلکه در زمینه بنزین نیز کشور

در سال‌های اخیر دچار چنین مباحثی شده است. بخش انرژی در ایران امروزه با مسائل عدیده‌ای از جمله نبود نهاد حکمرانی به معنای واقعی، آسیب‌های نظام تعرفه‌گذاری، رشد تقاضا و مسائل بعدی آن از محل ناترازی، عدم سیاست‌گذاری جامع و برنامه‌ریزی برای حرکت به سمت تنوع منابع انرژی و برنامه‌های توسعه پایدار زیست‌محیطی و... مواجه است. برای حل

ناترازی‌های رو به گسترش انرژی در کشور که ناشی از بیشتر بودن نرخ رشد تقاضا و مصرف نسبت به عرضه و تولید است، ضرورت برنامه‌ریزی برای حل مشکلات انرژی را از گذشته نمایان‌تر می‌کند. بدیهی است حل مسئله ناترازی از دو مسیر برنامه‌ریزی برای افزایش ظرفیت تولید و مدیریت و بهینه‌سازی مصرف انرژی عبور خواهد کرد. از این‌رو باید خاطرنشان کرد مسئله ناترازی مختص به

۱. استادیار، گروه اقتصاد سیاسی، دانشکده معارف اسلامی و اقتصاد، دانشگاه امام صادق علیه‌السلام، تهران، ایران/ رئیس اندیشکده اقتصاد سیاسی امنیت و دفاع، دانشگاه امام صادق علیه‌السلام، تهران، ایران  
samiee@isu.ac.ir

## ۱- بررسی وضعیت مصرف و تولید انرژی

در این بخش تلاش شده است تصویری از مصرف و تولید انرژی در قیاس با میانگین جهانی تحت شاخص سرانه ارائه شود.

### ۱-۱- مصرف انرژی

بر اساس گزارش داده‌های دنیای ما (۲۰۲۳)، کل مصرف انرژی ایران از ۹۷ تراوات ساعت در سال ۱۹۶۵، به بیش از ۳/۵ هزار تراوات ساعت در سال ۲۰۲۳ رسیده است (از این میزان بیش از ۶۹/۵ درصد مربوط به گاز طبیعی، ۲۷/۵ درصد مربوط به نفت و فراورده‌های نفتی و ۱/۷ درصد مربوط به برق آبی است). همچنین، بر اساس گزارش Enerdata در سال ۲۰۲۳، ایران رتبه ۷ بیشترین مصرف انرژی با مصرف ۳۱۷ میلیون تن معادل نفت خام را به خود اختصاص داده است.

### • مصرف سرانه برق و گاز طبیعی

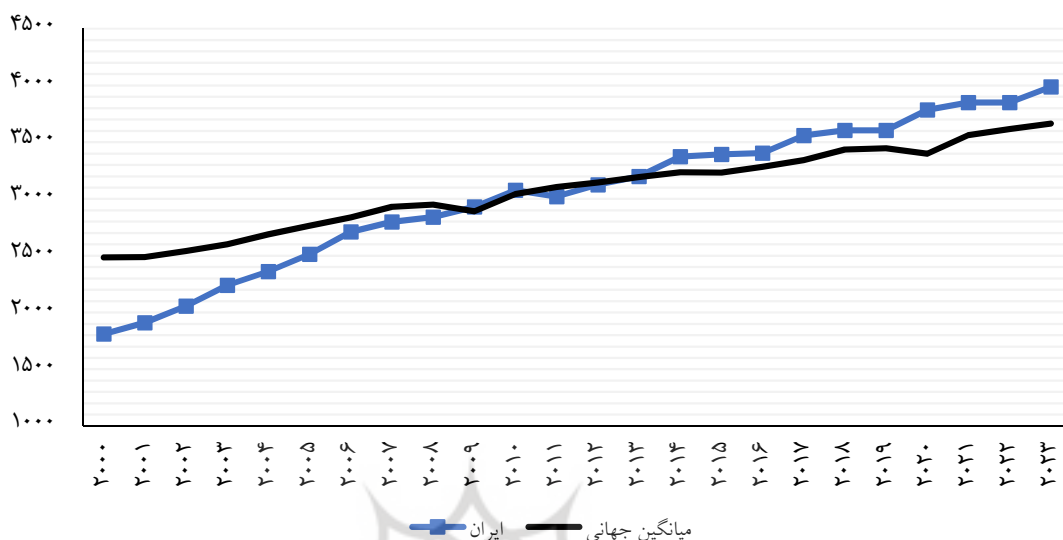
یافته‌های حاصل از گزارش داده‌های دنیای ما در سال ۲۰۲۳ نشان می‌دهد که مصرف سرانه برق ایران حدوداً معادل ۴ هزار کیلووات ساعت در سال ۲۰۲۳ بوده در حالی که میانگین جهانی سرانه مصرف برق در همین سال، ۳/۷ هزار کیلووات ساعت تخمین زده شده است. همچنین، دیگر یافته‌های حاصل از این گزارش نشان می‌دهد که مصرف سرانه گاز طبیعی ایران در سال یادشده حدوداً بیش از ۴ برابر مصرف سرانه میانگین جهانی بوده است. مطابق این گزارش، مصرف سرانه گاز طبیعی ایران معادل ۲۷/۵ هزار کیلووات ساعت بوده است در حالی که میانگین جهانی مصرف سرانه گاز رقیمی در حدود ۵ هزار کیلووات ساعت تخمین زده می‌شود.

چالش ناترازی انرژی باید مسئله بهینه‌سازی مصرف انرژی در مرکز توجه سیاست‌گذاری‌های این حوزه قرار گیرد. با مطالعه تجربیات جهانی در زمینه سیاست‌های بهینه‌سازی انرژی و مقایسه آن با سیاست‌های جاری در کشور، شاهد هستیم که در حوزه بهینه‌سازی انرژی در ایران، سیاست‌گذاری دقیق و منتج به نتیجه‌ای تدوین نشده است و عموماً سیاست‌ها فاقد برنامه‌ریزی دقیق و برنامه عملیاتی هستند. این سیاست‌ها که در طول زمان مورد آسیب‌شناسی، بازبینی و اصلاح قرار نگرفته‌اند، جنبه عمومی دارند و نگاه بخشی و طبقه‌بندی‌شده در آن وجود ندارد و برنامه اقدام مشخصی برای این سیاست‌ها تعریف نشده است. نظر به اهمیت موضوع، مطالعه حاضر به بررسی جنبه‌های مختلف بهینه‌سازی انرژی در کشور و اهمیت آن از منظر امنیت انرژی می‌پردازد. این مطالعه با استفاده از داده‌های روز منابع معتبر علمی مانند آژانس بین‌المللی انرژی و داده‌های دنیای ما<sup>۱</sup> و نیز تجزیه و تحلیل راهکارها و اسناد بالادستی حوزه انرژی به ارزیابی این مسئله می‌پردازد. در پایان نیز چالش‌ها و راهکارها به تفصیل مورد بحث قرار می‌گیرد. در انتها گفتنی است چهارچوب مطالب ارائه‌شده در این مطالعه به ترتیب شامل بررسی وضعیت مصرف و تولید انرژی در بخش نخست، جایگاه سیاست‌های بهینه‌سازی در اسناد بالادستی در بخش دوم، آسیب‌شناسی سیاست‌های بهینه‌سازی در بخش سوم و بررسی موضوع از منظر امنیت انرژی در بخش چهارم می‌شود. در بخش پنجم و انتهایی نتیجه‌گیری و ارائه راهکارها گزارش شده است.

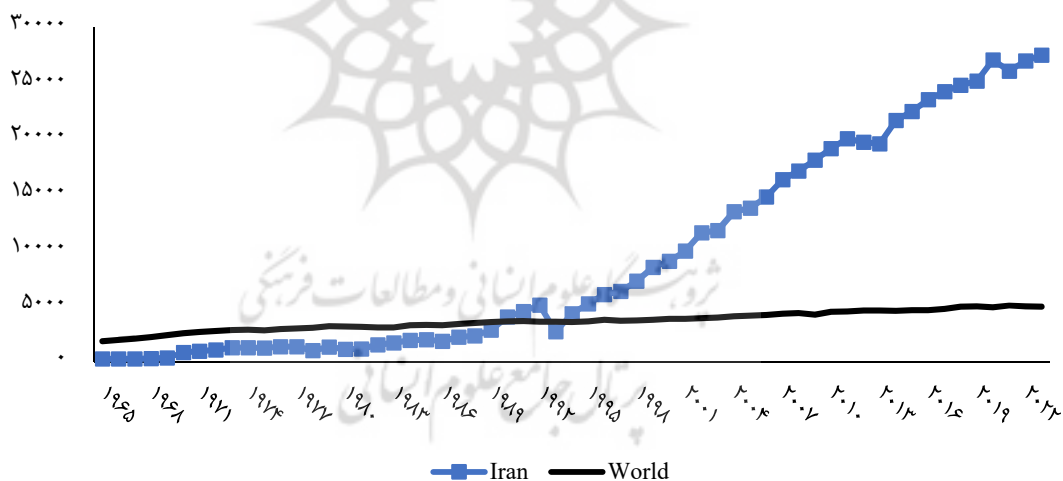
1. Ourworldindata.org

نمودار ۱- مقایسه مصرف سرانه برق و گاز طبیعی ایران با میانگین جهانی (کیلووات ساعت)

الف- مصرف سرانه برق ایران و میانگین جهانی



ب- مصرف سرانه گاز طبیعی ایران و میانگین جهانی



مأخذ: Ourworldindata.org,2023.

### ۲-۱- تولید انرژی

بر اساس گزارش آژانس بین‌المللی انرژی در سال ۲۰۲۲، کل عرضه انرژی ایران معادل ۱۲/۲ میلیون تراژول بوده که رتبه ۹ بیشترین عرضه انرژی دنیا را به خود اختصاص داده است. این گزارش، کل عرضه

انرژی سرانه ایران را در سال ۲۰۲۲، معادل ۱۳۸ هزار مگاژول تخمین می‌زند (میانگین عرضه سرانه انرژی در سال ۲۰۲۲، معادل ۷۸ هزار مگاژول بوده است) که مطابق این آمار، ایران رتبه ۳۱ عرضه سرانه انرژی دنیا را به خود اختصاص داده است.

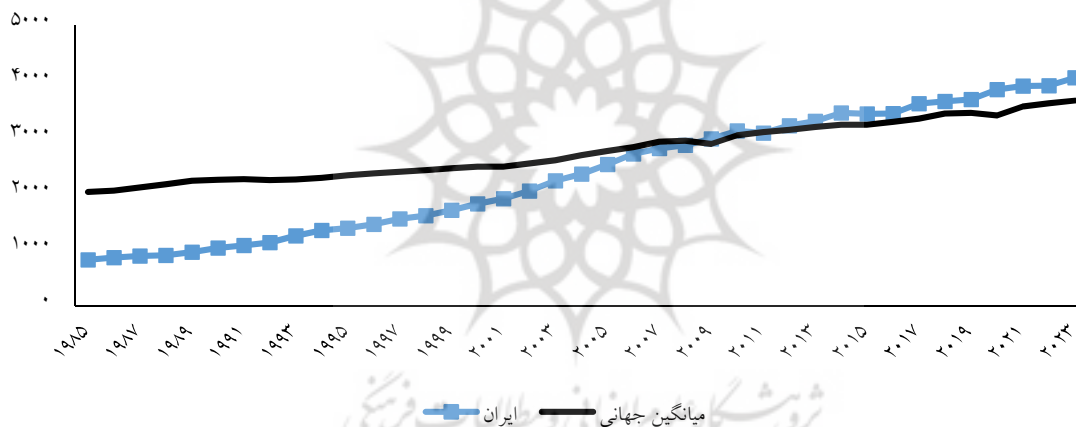
• تولید سرانه برق و گاز

بوده است. از سویی یافته‌های حاصل از تولید سرانه گاز طبیعی در سال ۲۰۲۳ نشان می‌دهد که سرانه تولید گاز طبیعی در ایران در سال یادشده معادل ۲۸/۲ هزار کیلووات ساعت بوده است. این در حالی است که سرانه تولید گاز طبیعی ایران بیش از ۵ برابر سرانه میانگین جهانی است (مطابق این گزارش، سرانه تولید گاز طبیعی میانگین جهانی در سال ۲۰۲۳، معادل ۵ هزار کیلووات ساعت بوده است).

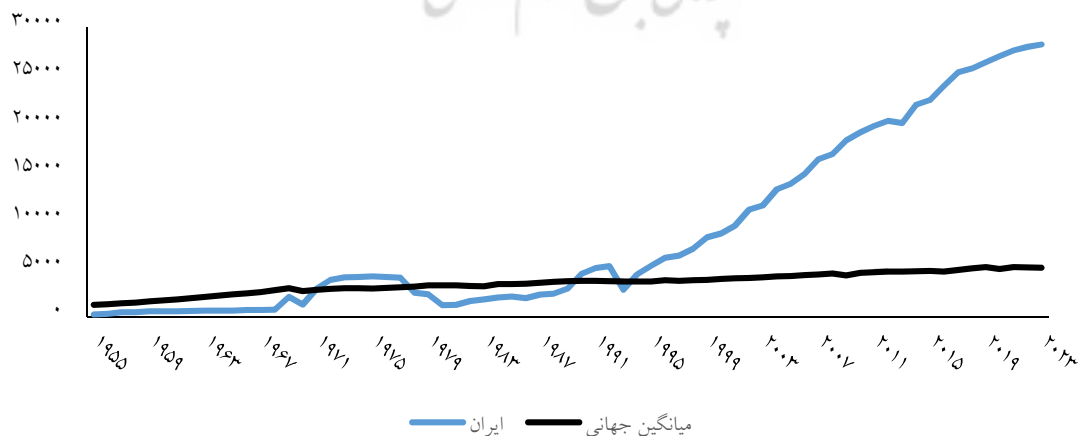
بر اساس گزارش داده‌های دنیای ما در سال ۲۰۲۳، تولید سرانه برق و گاز ایران در مقایسه با تولید سرانه برق و گاز میانگین جهانی در نمودار زیر گزارش شده است. بر اساس یافته‌های حاصل از این گزارش در قسمت الف، کل تولید سرانه برق ایران در سال ۲۰۲۳، معادل ۴ هزار کیلووات ساعت بوده درحالی‌که میانگین جهانی سرانه تولید برق، ۳/۶ هزار کیلووات ساعت

نمودار ۲- مقایسه تولید سرانه برق و گاز طبیعی ایران با میانگین جهانی (کیلووات ساعت)

الف- تولید سرانه برق ایران و میانگین جهانی



ب- تولید سرانه گاز طبیعی ایران و میانگین جهانی



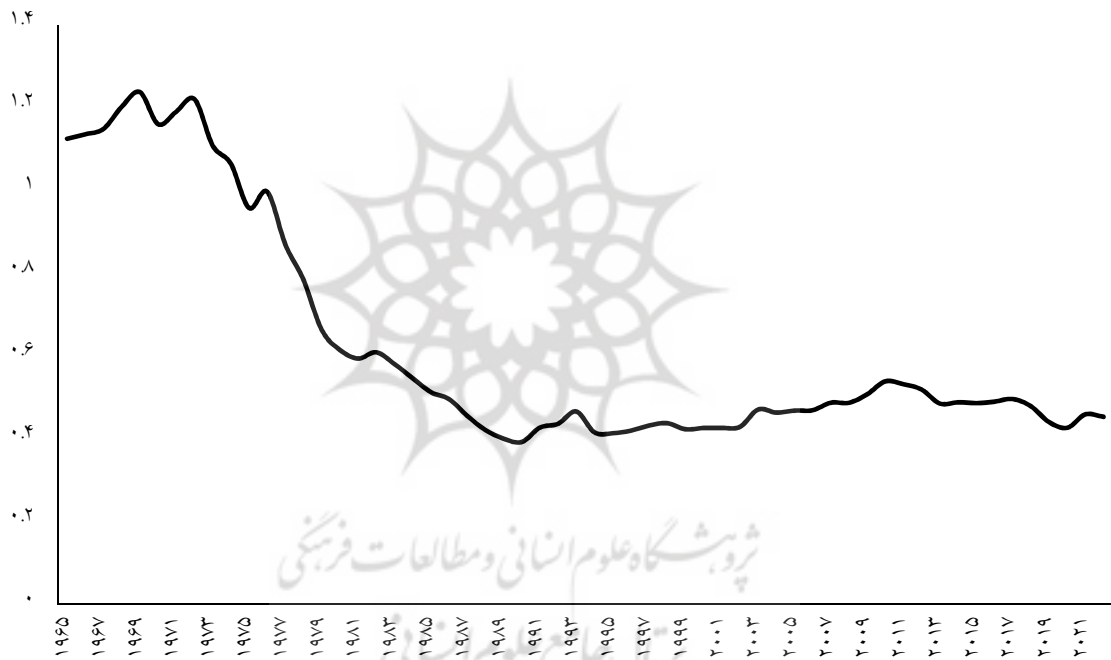
مأخذ: Ourworldindata.org, 2023

### ۳-۱- کارایی انرژی

ما و مطابق نمودار زیر، شاخص کارایی انرژی در ایران از ۱/۱۳ دلار بر کیلووات ساعت در سال ۱۹۶۵، به رقمی معادل ۰/۴۵ دلار بر کیلووات ساعت در سال ۲۰۲۲ رسیده است. به‌طور میانگین در بازه زمانی یادشده، شاخص کارایی انرژی در ایران حدود ۴۰ درصد کاهش یافته؛ یعنی کارایی و استفاده بهینه از انرژی کمتر شده است.

یکی از مهم‌ترین شاخص‌های اقتصاد انرژی برای ارزیابی استفاده کارآمد از انرژی یا استفاده بهینه انرژی، شاخص کارایی انرژی است. این شاخص بیان می‌کند که به‌ازای یک دلار تولید ناخالص داخلی ایجادشده، چه میزان انرژی برحسب کیلووات ساعت مصرف شده است. بر اساس گزارش داده‌های دنیای

نمودار ۳- شاخص کارایی انرژی (دلار/کیلووات ساعت)



مأخذ: Our World in Data, 2023

### ۲- جایگاه سیاست‌های بهینه‌سازی در اسناد بالادستی

از سال‌های گذشته به موضوع کاهش مصرف انرژی در اسناد مختلفی از جمله بند الف سیاست‌های کلی نظام در حوزه انرژی در سال ۱۳۷۹، بندهای ۸ و ۱۵ سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی در سال ۱۳۹۲، برنامه‌های دوم، سوم و چهارم توسعه و ماده ۱۲ قانون

نمودار بالا به‌خوبی گویای ضرورت سیاست بهینه‌سازی انرژی در ایران است. وضعیت انرژی در بخش بنزین، سوخت نیروگاهی، برق و گاز کشور دچار ناترازی است. از این‌رو در سالیان اخیر در اسناد بالادستی سیاست‌هایی برای بهینه‌سازی انرژی ارائه شده است که در زیر به آن‌ها اشاره می‌کنیم.

آزاد یا معادل ریالی آن با احتساب حقوق دولتی و عوارض قانونی و سایر هزینه‌های متعلقه و برای سایر موارد با قیمت‌های غیرارانه‌ای با احتساب حقوق دولتی و عوارض قانونی و سایر هزینه‌های متعلقه قرارداد منعقد کنند».

#### ب- بازار بهینه‌سازی انرژی

شورای عالی انرژی کشور در سال 1400، دستورالعمل اجرایی آیین‌نامه بازار بهینه‌سازی انرژی و محیط‌زیست و نظام‌نامه ثبت، اندازه‌گیری راستی‌آزمایی و تأیید صرفه‌جویی انرژی و کاهش تولید آلاینده‌ها و انتشار گازهای گلخانه‌ای را تصویب کرد. با توجه به اینکه مصرف‌کنندگان انرژی، سرمایه‌گذاران و شرکت‌های خدمات انرژی از متقاضیان اصلی طرح‌های بهینه‌سازی انرژی در کشور هستند، از این رو ذی‌نفعان در چهارچوب این بازار می‌توانند طرح پیشنهادی خود را به شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت (در صورت صرفه‌جویی در مصرف گاز طبیعی) یا سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (در صورت صرفه‌جویی در مصرف برق) به‌عنوان دبیرخانه‌های نهادهای تخصصی و فنی بازار بهینه‌سازی انرژی و محیط‌زیست ارائه دهند. هدف این بازار بازگشت سرمایه به سرمایه‌گذاران طرح‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی است و اساس کارکرد آن، اختلاف تعرفه بین بخش‌های مصرف‌کننده انرژی با تعرفه پایین (خانگی یا صنایع کوچک) و بخش‌های مصرفی با تعرفه بالا (صنایع انرژی‌بر) و زمان وقوع صرفه‌جویی بر اساس اختلاف تعرفه است. در نتیجه، امکان فروش گواهی‌های صرفه‌جویی صادره به

رفع موانع تولید و قانون بودجه سال 1402 پرداخته شده است. در کنار این قوانین و مقررات، سازمان‌ها و نهادهای تخصصی مختلفی مانند شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت (ایفکو) و سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا) تشکیل شده‌اند و ظرفیت‌ها و ابزارهایی نیز برای بهبود بهینه‌سازی انرژی در ایران ایجاد شده است.

#### الف- ماده 12 قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر

ماده 12 قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر با هدف افزایش بهره‌وری در بخش انرژی از طریق تخفیف و سرمایه بخش خصوصی به‌صورت زیر تعریف شده است.

«به کلیه وزارتخانه‌ها به‌ویژه نفت و نیرو و شرکت‌های تابعه و وابسته به آن‌ها و سازمان‌ها و مؤسسات دولتی و کلیه دارندگان عنوان و ردیف در قوانین بودجه کل کشور اجازه داده می‌شود سالانه تا سقف 100 میلیارد دلار به‌صورت ارزی و 500 هزار میلیارد ریال به‌صورت ریالی که هر ساله تا سقف نرخ تورم سال قبل تعدیل می‌شود، در موارد مربوط به بندهای ذیل این ماده که سرمایه‌گذاری یا اقدام اشخاص حقیقی یا حقوقی خارجی یا داخلی با اولویت بخش‌های خصوصی یا تعاونی به تولید، صادرات، ارتقای کیفیت صرفه‌جویی یا کاهش هزینه در تولید کالا یا خدمت و زمان و بهبود کیفیت محیط‌زیست یا کاهش تلفات جانی و مالی می‌انجامد، برای نفت و گاز و میعانات گازی و فراورده‌های نفتی و کالاها و خدمات قابل صادرات یا واردات به قیمت‌های صادراتی یا وارداتی به نرخ روز ارز بازار

بورس انرژی، تعیین نرخ سوخت و ترانزیت برق در شبکه انتقال و توزیع و سهم هریک از ارکان صنعت برق ( تولید، توزیع و انتقال) و تعیین سهم هریک از منابع اولیه در تولید برق از جمله تجدیدپذیر و اتمی با پیشنهاد وزارت نیرو و همکاری وزارتخانه‌های نفت و امور اقتصادی و دارایی ظرف مدت سه ماه پس از ابلاغ برنامه به تأیید شورای اقتصاد و تصویب هیئت وزیران می‌رسد.

#### بند های ب، پ و ت ماده ۴۶

**بند ب-** دولت مکلف است به منظور مدیریت مصرف و کاهش شدت مصرف انرژی با به‌کارگیری سیاست‌های قیمتی و غیرقیمتی، نسبت به اجرای برنامه صرفه‌جویی و بهینه‌سازی مصرف انرژی به گونه‌ای عمل کند که در پایان این برنامه با در نظر گرفتن الزامات رشد اقتصادی هدف برنامه، میزان مصرف کل انرژی کشور در سطح مصرف سال ۱۴۰۱ حفظ شود.

دولت مجاز است نسبت به اصلاح ساختار واحدهای متولی حوزه بهره‌وری انرژی در وزارتخانه‌های نفت و نیرو با تصویب شورای عالی اداری اقدام کند.

**بند پ-** وزارتخانه‌های نفت و نیرو از طریق شرکت‌های تابع ذی‌ربط مکلف‌اند نسبت به صدور گواهی حامل انرژی صرفه‌جویی شده زمان اوج و غیراوج مصرف (برق یا گاز طبیعی) در طرح‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی به نفع سرمایه‌گذار عامل صرفه‌جویی متناسب با اهداف بهینه‌سازی مصرف انرژی این برنامه مطابق سازوکار بازار بهینه‌سازی

متقاضیان تعرفه‌های بالاتر یا صناعی که مشمول جریمه ماده ۲۶ قانون اصلاح الگوی مصرف شده‌اند، در چهارچوب ضوابط بورس انرژی از طریق گواهی‌های صرفه‌جویی صادرشده بر اساس سازوکار بازار به وجود می‌آید.

#### پ- برنامه هفتم توسعه

#### ماده ۴۲ - هدف کمی عملکردی در حوزه انرژی

• کاهش مصرف معادل ۱۲۸۵ هزار بشکه نفت خام در روز از طریق اجرای طرح‌های بهینه‌سازی مصرف سوخت.

• تولید ۲۱۰۰۰ میلیون کیلووات ساعت برق تجدیدپذیر تا پایان برنامه.

#### بند ب ماده ۴۳

در راستای بهبود نظام تصمیم‌گیری و ارتقای بهره‌وری، وزارت نیرو موظف است با لحاظ ارزش سوخت نیروگاه‌ها و افزایش سهم معاملات برق در بورس انرژی، به گونه‌ای عمل کند که با عرضه برق تولیدی نیروگاه‌های کشور تا پایان سال دوم برنامه، سهم معاملات مذکور را به حداقل ۳۰ درصد و در انتهای برنامه به حداقل ۶۰ درصد از کل معاملات برساند. همچنین، رابطه مالی وزارت نیرو و دولت را به گونه‌ای اصلاح کند که ضمن ایجاد استقلال مالی صنعت برق و قطع وابستگی به بودجه عمومی دولت، ناترازی مالی صنعت برق رفع و انگیزه اقتصادی کافی برای بهبود بازدهی نیروگاه‌ها و کاهش تلفات در شبکه فراهم شود.

آیین‌نامه اجرایی این بند با تأکید بر لزوم خرید برق توسط شرکت‌های خرده‌فروش و مالک شبکه از

به موضوع بهینه‌سازی انرژی در برنامه‌ریزی دولت است، اما اینکه با توجه به ظرفیت‌های موجود تا چه اندازه تحقق این هدف‌گذاری‌ها امکان‌پذیر خواهد بود، موضوع دیگری است.

### ۳- آسیب‌شناسی سیاست‌های بهینه‌سازی در کشور

#### ۳-۱- بازار بهینه‌سازی انرژی

طبق گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی ایران (۱۴۰۲) بازار بهینه‌سازی مصرف انرژی نیز پس از گذشت شش سال از آغاز فعالیت، فاقد هرگونه عملکرد شایسته توجه بوده است. در حوزه برق، از ده طرحی که در فرایند بازار وجود دارد، تنها قرارداد نهایی یک طرح در اسفند سال ۱۴۰۱ منعقد شده و در مرحله اجراست و تاکنون هیچ‌گونه گواهی صرفه‌جویی صادر نشده است. در حوزه گاز نیز پنج طرح توسط کمیسیون صرفه‌جویی انرژی مورد تأیید و تصویب قرار گرفته است، اما در حال حاضر تنها یک طرح در مرحله عقد قرارداد سه‌جانبه قرار دارد و چهار تأسیس حساب مستقل با عنوان حساب بهینه‌سازی مصرف انرژی در قانون بودجه سال ۱۴۰۲ مدنظر قرار گرفته و مقرر شده است (شانا، ۱۴۰۲) شرکت ملی گاز، شرکت ملی نفت و توانیر هرکدام به‌ترتیب ۲۵، ۲۵ و ۱۰ هزار میلیارد ریال به‌حساب بهینه‌سازی مصرف انرژی واریز کنند که تاکنون هیچ‌یک از آنها محقق نشده و موجودی این حساب برای تأمین مالی و آغاز به کار طرح‌های بهینه‌سازی مصرف سوخت، صفر است. طبق برآوردها، ناترازی

انرژی و محیط‌زیست از طریق بورس انرژی اقدام کنند. گواهی‌های صرفه‌جویی در زمان اوج مصرف در اولویت آخر برنامه‌های مدیریت بار و مدیریت تقاضای گاز وزارتخانه‌های نیرو و نفت هستند. حسب نوع گواهی، بالاترین مقام شرکت‌های تابع وزارتخانه‌های نفت و نیرو (ناشر گواهی) مکلف‌اند نسبت به ارائه تضمین تحویل حامل صرفه‌جویی شده به خریداران طبق مقررات بورس اقدام کنند. ناشر موظف است تضامین مورد قبول سازمان بورس و اوراق بهادار را ارائه کند. سازوکار ارائه تضامین و نحوه انتشار این گواهی‌ها ظرف مدت سه ماه پس از ابلاغ برنامه به پیشنهاد سازمان (برنامه و بودجه) و با همکاری وزارتخانه‌های نفت، نیرو و امور اقتصادی و دارایی به تصویب هیئت وزیران می‌رسد.

**بند ت-** شرکت ملی نفت ایران مجاز است بر اساس مصوبات شورای اقتصاد در هریک از طرح‌های صرفه‌جویی انرژی موضوع ماده ۱۲ قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و ارتقای نظام مالی کشور، نسبت به ارائه حواله یا سپرده نفت خام معادل حامل صرفه‌جویی شده از سهم دولت به سرمایه‌گذاران اقدام و تحویل نفت یا ارزش معادل روز تحویل را تضمین کند. آیین‌نامه اجرایی این بند به پیشنهاد وزارت نفت و همکاری وزارت امور اقتصادی و دارایی، بانک مرکزی و سازمان (برنامه و بودجه) ظرف مدت دو ماه پس از ابلاغ برنامه به تصویب هیئت وزیران می‌رسد (لایحه برنامه هفتم توسعه، ۱۴۰۱).

اهداف کمی در نظر گرفته‌شده در برنامه هفتم توسعه ذیل مواد ۴۲ و ۴۶، نشان‌دهنده ضرورت توجه



نفت جمع‌آوری شود. این ادعا در حالی مطرح شد که شدت فلرینگ در ایران (میزان گاز فلر شده به نفت تولیدی) از ۱۰ سال گذشته تاکنون همواره صعودی بوده و به بیش از ۳ برابر استاندارد جهانی رسیده است. اگر گازهای مشعل ایران جمع‌آوری و سپس صادر می‌شد، در دهه گذشته ۳۳/۸ میلیارد دلار ارزش‌آوری برای کشور به همراه داشت.

### ۳-۳- شدت مصرف فراورده‌های نفتی

براساس گفته‌های مدیرعامل شرکت ملی پالایش و پخش فراورده‌های نفتی، شدت مصرف فراورده‌های نفتی با استناد به آمار ترازنامه انرژی کشور، حدود ۲ تا ۲/۵ برابر میانگین جهانی است که میزان بالای مصرف بنزین و گازوئیل در کشور گواه این مدعاست (ایلنا، ۱۴۰۳، کد خبر: ۱۵۲۹۸۰۱). بنزین که عمدتاً به‌عنوان سوخت خودروهای سواری استفاده می‌شود، به دلایلی مانند قیمت مناسب این فراورده و کیفیت پایین خودروهای مورد استفاده، از پر مصرف‌ترین حامل‌های انرژی در کشور به شمار می‌آید. نکته تأمل‌برانگیز اینکه، سالانه در کشور رقمی حدود ۸۰ میلیارد دلار یارانه به انواع سوخت تعلق می‌گیرد. تنها در سال ۱۴۰۱ برای مثال، مجموع درآمدهای نفتی ایران کمی بیش از ۴۰ میلیارد دلار بود. این بدان معناست که حدود ۲ برابر درآمدهای نفتی کشور، صرف پرداخت یارانه انرژی شده است. در حالی که یارانه پرداخت شده برای بنزین در هر ماه ۷۹/۵ هزار میلیارد تومان و در طول یک سال ۹۵۴ هزار میلیارد تومان است، بودجه عمومی دولت بر اساس قانون بودجه، ۱ میلیون و ۵۰۰ هزار میلیارد تومان تعیین شده است. بنابراین، یارانه

انرژی سالانه ۲۴ میلیارد دلار به کشور خسارت وارد می‌کند؛ رقمی معادل کل درآمد نفتی ایران در سال ۱۴۰۰. کارشناسان پیش‌بینی می‌کنند که در صورت متوقف ماندن طرح‌های بهینه‌سازی تا ده سال آینده حتی با فرض نبود تحریم‌ها نیز ایران از بازار جهانی انرژی حذف خواهد شد؛ زیرا تا آن زمان هیدروکربوری برای صادرات در اختیار نخواهد داشت. پیامدهای عدم تغییر در وضعیت کنونی سیاست‌های بهینه‌سازی، از منظر امنیت انرژی قابل ملاحظه خواهد بود.

### ۳-۲- گازهای مشعل و بهینه‌سازی انرژی

مدتی است که موضوع جمع‌آوری گازهای مشعل موسوم به فلر، در فهرست طرح‌های اولویت‌دار دولت قرار گرفته است؛ موضوعی که در صورت تحقق موفق، افزون‌بر دستاوردهای فراوان زیست‌محیطی، موجب پیشرفت کشور در زمینه بهینه‌سازی مصرف انرژی نیز خواهد شد. در همین رابطه، مدیرعامل شرکت ملی نفت به‌تازگی اعلام کرد که طرح ۵ میلیارد دلاری جمع‌آوری گازهای همراه به ۷۰ درصد پیشرفت فیزیکی رسیده و تا پایان سال ۱۴۰۴ کل گازهای مشعل جمع‌آوری خواهند شد. طبق گزارش وزارت نفت، با جمع‌آوری گازهای مشعل به میزان تولید دو فاز استاندارد از میدان پارس جنوبی، به عرضه گاز ایران افزوده می‌شود که این عدد می‌تواند در زمستان حدود ۲۰ درصد از ناترازی گاز ایران را کاهش دهد. گفتنی است وزیر سابق نفت در بهمن سال ۱۳۹۹ قول داده بود که تا پایان سال ۱۴۰۱ هیچ گازی در مشعل‌ها نسوزد و ۹۵ درصد گازهای همراه

- تمرکز دولت در تأمین انرژی و عدم توجه کافی به سیاست‌های بهینه‌سازی.
- ساختار سازمانی محدود و کمبود نیروی متخصص در بخش حاکمیتی به منظور تنظیم‌گری انرژی.
- عدم تخصیص منابع مالی لازم برای ایجاد و راه‌اندازی صندوق گردش بهینه‌سازی مصرف انرژی.
- فقدان منابع مالی لازم برای فعال کردن سازوکار ماده ۱۲ قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر.
- عدم تخصیص منابع مالی لازم در بودجه سنواتی برای نوسازی و بازسازی واحدهای نیروگاهی، پالایشگاهی و دیگر بخش‌های عملیاتی، فراورشی و انتقال و توزیع.
- عدم تأمین اعتبار مطابق با ماده ۷۳ قانون اصلاح الگوی مصرف.
- عدم تخصیص منابع مالی برای انتقال فناوری‌ها، ساخت نمونه‌ها و پیاده‌سازی پایلوت‌های فناورانه بهینه‌سازی انرژی و تجاری‌سازی آنها.
- فقدان زیرساخت‌های حقوقی، بیمه، بانک اطلاعاتی و تأمین مالی از طریق سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر.
- فقدان سازوکار مناسب برای خریدوفروش انرژی (سوخت، برق و حرارت).
- فقدان سامانه‌های هوشمند و هدفمند به منظور پایش طرح‌های ارتقای کارایی انرژی و بازرسی انرژی.
- تدوین استانداردهای سهل‌گیرانه معیار مصرف انرژی به بهانه حمایت از واحدهای تولیدی.

پرداختی به بنزین در صورت ثابت بودن قیمت آن و نیز تثبیت قیمت دلار، معادل ۶۳ درصد بودجه عمومی دولت در یک سال را شامل می‌شود. موضوع بهینه‌سازی در مصرف سوخت زمانی اهمیت می‌یابد که دو کفه تولید و مصرف سوخت در کشور نشان دهد که در خصوص بنزین و گازوئیل در آستانه سبقت گرفتن تقاضا از عرضه قرار داریم.

### ۳-۴- چالش‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی

- بررسی‌ها نشان می‌دهد عدم توفیق کشور در بهینه‌سازی مصرف انرژی دلایل عدیده‌ای دارد که برخی از مهم‌ترین آنها به شرح زیر است.
- تعارض منافع و عدم یکپارچگی و خرد جمعی در تصمیم‌گیری‌های کلان انرژی کشور.
  - فقدان شفافیت در چگونگی نظارت و اجرای مصوبات شورای عالی انرژی و نیز تأمین منابع مالی طرح‌ها.
  - فقدان ساختار مالی مستقل برای اعمال حاکمیت ارتقای بهره‌وری انرژی.
  - سطح پایین فناوری به کار گرفته شده در جریان انرژی.
  - وابستگی فناوری‌های بهینه‌سازی مصرف سوخت و آسیب‌پذیری ناشی از تحریم.
  - تسلط رویکرد عرضه انرژی بر تقاضای انرژی.
  - طی چند دهه اخیر برنامه‌های مقام سیاستگذار، بجای اولویت دهی بر مدیریت تقاضا و بهینه‌سازی مصرف بیشتر مبتنی بر تولید بیشتر بوده است.
  - غفلت و عدم اجرای کامل سیاست‌ها و قوانین اصلاح الگوی مصرف انرژی.

بین‌المللی انرژی تعریف شده است. این شاخص‌ها شامل دو دسته شاخص‌های ساده و تجمیعی است که بر اساس آن‌ها هر کشور می‌تواند سناریوهای مختلف را در اهداف بلندمدت دنبال و امنیت انرژی خود را اندازه‌گیری کند. یکی از مهم‌ترین جنبه‌های امنیت انرژی در زمان حال برای کشورهای تولیدکننده انرژی مانند ایران، دسترسی تمام افراد جامعه به انرژی، عدم وابستگی دولت‌ها به واردات انرژی از کشورهای دیگر و نیز تلاش برای مقابله با تغییرات اقلیمی و کسب سهم از بازار انرژی جهان است. برای دستیابی به اهداف فوق، در کنار راهکارهای توسعه فناوری‌های تجدیدپذیر و هسته‌ای در صنعت برق، اصلاح یارانه سوخت فسیلی، افزایش سواد انرژی در سمت تقاضا، جایگزینی سیستم گرمایش و پخت‌وپز با سیستم‌های نوین برقی و... از مهم‌ترین راهکارها برای برطرف کردن ناترازی‌های انرژی و مقابله با آلاینده‌ها، مدیریت مصرف از طریق بهینه‌سازی و کارآمدسازی انرژی است.

یکی از مهم‌ترین پارامترهای مدیریت بهینه جریان انرژی کشور بحث نگهداشت انرژی است. این پارامتر همچنین یکی از عوامل تأثیرگذار در بحث‌های امنیت انرژی، توسعه پایدار و متوازن انرژی، افزایش بهره‌وری انرژی و کاهش شدت انرژی است. همچنین، بسیاری از پارامترها از جمله تنوع‌بخشی حامل‌های انرژی و استفاده از منابع تجدیدپذیر، توزیع بهینه منابع انرژی و کاهش تلفات، اصلاح ساختار حکمرانی انرژی، بودجه‌ریزی مناسب طرح‌ها و تخصیص منابع مالی، تغییر رویکرد از

- فقدان نظارت مداوم بر استقرار سیستم مدیریت انرژی در واحدهای تولیدی با مصرف سالانه سوخت بیش از ۵ میلیون مترمکعب یا سوخت مایع یا مشترکان بیش از ۱ مگاوات.
- بوروکراسی اداری و زمان‌بر بودن صدور تأییدیه‌ها و مجوزهای لازم برای اجرای طرح‌های ارتقای کارایی انرژی.
- فقدان تجربه و دانش لازم در خصوص ساختار بازارهای جهانی معاملات کربن و سازوکارهای صدور و خرید و فروش گواهی انتشار کربن و جذب سرمایه‌گذاری خارجی.
- عدم توجه کافی به مذاکرات بین‌المللی تغییر اقلیم و تأثیر آن بر آینده انرژی به‌منظور استفاده از فرصت‌ها و اجتناب از تهدیدها (شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت، ۱۴۰۲).

#### ۴- بررسی موضوع از منظر امنیت انرژی

به نظر می‌رسد امنیت انرژی در لغت و دیدگاه اولیه به معنای عرضه فراتر از میزان تقاضای انرژی باشد در صورتی‌که چنین حالتی در وضعیت کنونی وجود ندارد. مفهوم و تعاریف امنیت انرژی در طول زمان گسترش یافته و دستخوش تغییر شده است. در تعاریف امروزی چهار عنصر اصلی در وجود فیزیکی، دسترسی، مقرون‌به‌صرفه بودن یا متغیرهای اقتصادی و مقبولیت منابع انرژی قابل شناسایی است که این عناصر در طیف امنیت انرژی پیشنهاد شده از سوی مرکز تحقیقات انرژی آسیا و اقیانوسیه ارائه و شاخص‌های امنیت انرژی بر مبنای آن از سوی آژانس

## نتیجه‌گیری و پیشنهاد راهکارها

### • برق

همان‌طور که پیش‌تر بیان شد، حدود ۹۰ درصد برق کشور از منابع فسیلی مربوط به مصرف گاز طبیعی است. از این‌رو سیاست‌های کلی برای بهینه‌سازی انرژی نیازمند اقدامات مربوط به افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر به‌ویژه صفحات خورشیدی و توربین‌های بادی است.

مورد دوم سیاست‌های جایگزین کردن پخت‌وپز و سیستم گرمایش مبتنی بر مصرف برق به‌جای سیستم کنونی مبتنی بر مصرف گاز طبیعی است (مانند توسعه پکیج و...)

مورد سوم مربوط به پرداخت یارانه به انرژی‌های تجدیدپذیر و اصلاح کامل یارانه سوخت‌های فسیلی در سطح نیروگاه و پالایشگاه است.

یکی دیگر از اقدامات مؤثر، آموزش افراد جامعه در راستای افزایش سواد انرژی و مدیریت زمان و چگونگی استفاده از تجهیزات الکتریکی است.

### • گاز

سهم بی‌بدیل گاز در سبد انرژی کشور و وابستگی بخش‌های مختلف کشور به این حامل انرژی، توجه به مقوله مدیریت مصرف را بیش‌ازپیش برجسته می‌کند. هر ساله شاهد افزایش عمده سهم گاز در سبد انرژی و روند صعودی آن در بخش‌های مختلف مصرف از جمله بخش‌های صنعتی، تجاری، خانگی و نیروگاهی هستیم. مصرف روبه‌رشد گاز به‌گونه‌ای است که با وجود ذخایر زیاد در کشور، مشاهده می‌شود در فصول

عرضه به تقاضا، توسعه صنایع بازیافت، اصلاح هدفمند تعرفه‌های انرژی، توسعه فعالیت‌های با بهره‌وری انرژی بالا و شدت انرژی پایین، رفع تعارض منافع نهادی، سیاست‌گذاری، ایجاد نظام تنظیم‌گری و نظارت یکپارچه و هدفمند، نظام ثبت اطلاعات، پیکزداپی و ذخیره‌سازی بر بحث نگهداشت انرژی و امنیت انرژی تأثیرگذار است (مزرعتی، ۱۳۸۶).

از این‌رو پس از بررسی اهمیت امنیت انرژی باید به این نکته اشاره شود که در صورت تداوم وضعیت کنونی مصرف، تولید و تلفات انرژی، مطابق اسناد بالادستی، تا سال ۱۴۲۰ ایران باید به میزان تولید انرژی به‌خصوص بنزین، برق و گاز حامل‌های مذکور را وارد کند. از سویی مزیت نسبی در صادرات انرژی و کسب درآمد از تک‌محصول خود را از دست می‌دهد. از دیگر نگرانی‌های موجود در صورت تداوم وضعیت کنونی، عدم توانایی دولت در خرید حامل انرژی و فروش به مردم با قیمت یارانه‌ای است. همان‌طور که در گزارش آژانس بین‌المللی انرژی به آن اشاره شده، در سال ۲۰۲۲، ایران حدود ۴۵ درصد کل تولید ناخالص داخلی خود را به‌صورت یارانه انرژی به مردم پرداخت کرده است. در نهایت نیز نتیجه چنین مصرفی، انتشار بیش‌ازپیش آلاینده‌ها، عدم توسعه فناوری‌های تجدیدپذیر به دلیل سرکوب قیمت برق و پرداخت یارانه به سوخت‌های فسیلی، عدم توسعه خودروها به‌ویژه خودروهای برقی و... خواهد بود. از این‌رو ضرورت بهینه‌سازی انرژی و استفاده کارآمد از آن به موضوعی ضروری تبدیل شده است.

برای فشارافزایی را نیز با مخاطره مواجه می‌کند. برای کاهش شدت مصرف گاز در کشور، نیاز به عملیاتی کردن سیاست‌های صرفه‌جویی گاز در کشور است. سیاست‌های صرفه‌جویی می‌تواند شامل ارائه مشوق به مشترکان کم‌مصرف و جریمه مشترکان پرمصرف باشد.

**- الزام به رعایت استانداردهای مربوط به ساختمان برای جلوگیری از اتلاف گاز:** از جمله دلایل مصرف بالای گاز در بخش خانگی، اتلاف حرارتی ساختمان‌ها (به دلیل عدم رعایت مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان) و استفاده از تجهیزات گرمایشی با بازده پایین است. مقررات ملی ساختمان مجموعه‌ای از ضوابط فنی، اجرایی و حقوقی لازم در طراحی، نظارت و اجرای عملیات ساختمانی اعم از تخریب، نوسازی، توسعه بنا، تعمیر و مرمت اساسی، تغییر کاربری و بهره‌برداری از ساختمان است که به منظور ایمنی، بهره‌دهی مناسب، آسایش، بهداشت و صرفه اقتصادی فرد و جامعه وضع می‌شود. برای جلوگیری از اتلاف انرژی به‌ویژه در ماه‌های سرد سال، عایق‌کاری مناسب دیوارهای خارجی، سقف، کف ساختمان، نصب پنجره‌های دوجداره با قاب‌های فلزی ترمال‌بریک، چوبی یا پی‌وی‌سی استاندارد (یوپی‌وی‌سی) و عایق‌کاری کانال‌های هوا، لوله‌های تأسیسات و سیستم تولید آب گرم در ساختمان‌ها از جمله مؤثرترین و سریع‌ترین راهکارهای بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان‌هاست (احمدی و همکاران، ۱۳۹۶).

سرد سال، اقدام به قطع گاز کارخانه‌ها و شرکت‌ها و واردات آن برای رفع نیاز بخش خانگی شده است. افت فشار تولید به‌ویژه در میدان عظیم پارس جنوبی نیز ظرفیت تولید گاز در سال‌های آینده را تا حدودی محدود خواهد کرد. همه این موارد در کنار مسئله پایان‌پذیر بودن ذخایر گازی، ضرورت مصرف بهینه گاز را در تمام بخش‌های مصرف‌کننده محسوس کرده است. در این راستا، راهکارهای پیشنهادی زیر می‌تواند در دستور کار قرار گیرد.

**- اعمال سیاست‌های مشوق برای استفاده از وسایل گازسوز با بازده بالا:** حمایت از تولید لوازم مصرف‌کننده انرژی با بازده بالا یکی از سیاست‌های طرح جامع انرژی در راستای افزایش بهره‌وری و کاهش شدت انرژی کشور است. اجرای این سیاست می‌تواند از طریق اعطای تسهیلات بانکی با شرایط آسان، معافیت یا تخفیف‌های مالیاتی برای تولیدکنندگان وسایل گازسوز با بازده بالای انرژی و متقابلاً عدم حمایت مالی و عدم صدور مجوز برای تولیدکنندگان وسایل گازسوز با برچسب انرژی پایین انجام شود.

**- عملیاتی کردن سیاست‌های صرفه‌جویی در مصرف گاز:** همان‌گونه که اشاره شد، روند فزاینده مصرف گاز طبیعی در کشور (به‌ویژه در بخش خانوار) یکی از تهدیدات امنیت انرژی کشور شمرده می‌شود. ادامه روند کنونی نه تنها ظرفیت صادراتی گاز کشور را محدود می‌کند، بلکه گاز لازم برای نیروگاه‌ها و تزریق مجدد به میادین نفتی

## منابع

“Maddison Project Database 2023” [original data]. Retrieved December 31, 2024 from <https://ourworldindata.org/grapher/energy-intensity>.

- احمدی، معین؛ ملکی، عباس؛ ودادی کلاتر، سعید؛ و کریمی، محمدصادق (۱۳۹۶). بررسی اسناد بالادستی و موانع بهره‌وری انرژی در بخش ساختمان ایران. *مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی*، ۷(۲۲)، ۱۴۲-۱۳۱.

- شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت (۱۴۰۲). ایران، تهران: شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت.

- لایحه برنامه هفتم توسعه.

- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی ایران (۱۴۰۲). *مسائل راهبردی بخش انرژی در برنامه هفتم*

*توسعه؛ توسعه انرژی تجدیدپذیر*. ایران، تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی ایران

- مزرعتی، محمد (۱۳۸۶). امنیت انرژی، دو روی یک سکه؛ امنیت عرضه و امنیت تقاضای انرژی.

*مطالعات اقتصاد انرژی*، ۴(۱۳)، ۸۷-۷۱.

- <https://www.enerdata.net/content-permission-request.html>.

- U.S. Energy Information Administration (2023). Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024); Bolt and van Zanden - Maddison Project Database 2023 – with major processing by Our World in Data. “Primary energy consumption per GDP” [dataset]. U.S. Energy Information Administration, “International Energy Data”; Energy Institute, “Statistical Review of World Energy”; Bolt and van Zanden,

