



## بهینه‌سازی مصرف گاز در شهرستان کاشان

علیرضا رحیمی

استادیار، پژوهشکده انرژی، دانشگاه کاشان، alireza.rahimi93@yahoo.com

### چکیده

این تحقیق، در راستای طرح پژوهشی شماره 92/27843 (بین اداره گاز شهرستان کاشان و دانشگاه کاشان) به منظور کاهش مصرف گاز طبیعی در چهارصد اداره دولتی (شامل مدارس و مراکز آموزشی، بیمارستان‌ها و مراکز درمانی، بانک‌ها و موسسات مالی و .....)، واقع در شهر کاشان انجام شده است. روند اجرای این طرح برگرفته از طرح‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی در کشور آلمان است. براساس این طرح، ابتدا، روند مصرف گاز در چند اداره دولتی به طور نامحسوس کنترل شده و پس از تشخیص دلایل مربوط به مصرف نادرست گاز طبیعی در این ادارات، دوره‌های آموزشی بهینه‌سازی مصرف گاز برای چهارصد تن از روسای ادارات دولتی برگزار شده است. پس از آن، از میان کارمندان هر یک از این ادارات، فردی به عنوان مسئول انرژی تعیین شده و با ارائه آموزش‌های مورد نیاز به ایشان، نسبت به کنترل میزان مصرف گاز اقدام شده است. برای تمام ادارات دولتی، خدمات مشاوره‌ای رایگان برای بهینه‌سازی مصرف گاز و چگونگی کنترل مقدار مصرف گاز در سال 1393 انجام شده و نتایج ذیل به دست آمده است. 1- در ادارات دولتی که سیستم گرمایشی آنها شوفاژ است و در پایان ساعت اداری این سیستم گرمایشی خاموش نمی‌شود، میزان مصرف گاز تا هفت برابر مورد نیاز افزایش می‌یابد. 2- به دلایل متعددی، انجام بهینه‌سازی مصرف گاز در ادارات دولتی، نسبت به سایر مصرف‌کننده‌گان، از اولویت بالاتری برخوردار است. 3- ارائه دوره‌های آموزشی برای بهینه‌سازی مصرف گاز بسیار ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. 4- همکاری مسئولین و رؤسای ادارات دولتی به خصوص اداره گاز و فرمانداری‌ها، برای بهینه‌سازی مصرف گاز، لازم و ضروری است. 5- از لحاظ قانونی، برای هر مصرف‌کننده عمده گاز طبیعی، باید مدیریت انرژی به وجود آید.

واژه‌های کلیدی: بهینه‌سازی، مصرف گاز، ادارات دولتی، مراکز آموزشی، مراکز درمانی، بانک‌ها



## مقدمه

برای اجرای طرح بهینه‌سازی مصرف گاز در سطح شهر کاشان سعی شده که از تجربیات کشور آلمان در این زمینه، استفاده شود. بر این اساس، ابتدا روند بهینه‌سازی مصرف انرژی در این کشور مورد مطالعه قرار گرفته است. آلمان کشوری بنا شده بر خرابی‌های جنگ جهانی دوم، با وسعتی معادل 357 هزار کیلومترمربع (حدود یک سوم ایران) و جمعیتی حدود 83 میلیون نفر و با تولید ناخالص ملی حدود 2/9 تریلیون دلار، بزرگترین اقتصاد اروپا و رتبه سوم کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی OECD است [1]. ذخائر نفتی آلمان در سال 2005 حدود 367 میلیون بشکه (با تولید روزانه 170,000 بشکه در روز و ذخائر گاز طبیعی آن در سال 2006 حدود 9 تریلیون فوت مکعب و منابع ذغال سنگ حدود 7/5 میلیارد تن در سال 2001 برآورد شده است [2]. 33 درصد از مصرف انرژی در آلمان مربوط به بخش صنعت، 27 درصد حمل و نقل، 25 درصد بخش مسکونی و 15 درصد سایر بخش‌ها است [1]. میزان مصرف گاز طبیعی آلمان طی سال‌های 1990 تا 2005 به میزان 8 درصد افزایش یافته است. سهم گاز طبیعی در کل مصرف انرژی آلمان در سال 2004 برابر 24 درصد است و در برابر 730 میلیارد فوت مکعب تولید داخلی، حدود 3 تریلیون فوت مکعب گاز نیز واردات داشته است [2]. راهبردهای بهینه‌سازی مصرف انرژی در آلمان مبتنی بر کاهش قابل توجه میزان مصرف انرژی و افزایش سهم گاز در میزان مصرف انرژی تا سال 2050 است. در طی این سال‌ها، نیروگاه‌های هسته‌ای به تدریج از مدار خارج شده و کسری ناشی از کاهش مصرف سایر سوخت‌های فسیلی را با گاز طبیعی و افزایش بهره‌وری جبران خواهند کرد [1].

## راه کارهای اساسی در سیاست گذاری انرژی آلمان:

این راه کارها، بر مبنای پارامترهای ذیل تدوین شده است [1].

- 1- افزایش بهره‌وری انرژی
- 2- آزادسازی قیمت‌های حامل‌های انرژی
- 3- تکیه بر مبنای داخلی
- 4- افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر
- 5- کاهش اثرات زیست محیطی با استفاده از انرژی‌های نو

در حالی که سهم انرژی هسته‌ای و سهم ذغال سنگ برای تولید برق در آلمان طی سال‌های 2000 تا 2050 به شدت کاهش یافته، سهم گاز طبیعی برای تولید برق در این کشور افزایش خواهد یافت. بنابر این برای بهره‌وری بیشتر از گاز طبیعی در تولید برق، استفاده از نیروگاه‌های تولید همزمان قدرت و گرما در اولویت قرار می‌گیرد. از طرفی ارائه دوره‌های آموزشی برای کارشناسان انرژی در صنایع مختلف و انتشار نتایج برای کاهش مصرف انرژی، باعث به وجود آمدن زمینه‌های فرهنگی بهینه‌سازی مصرف انرژی شده است [1]. در بعد اجرایی، وزارتخانه اقتصاد و تکنولوژی عهده‌دار اجرای طرح‌های بهینه‌سازی و افزایش بهره‌وری انرژی در آلمان است [2]. در اثر اجرای برنامه‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی در آلمان در سال‌های 1990 تا 2005 شدت مصرف انرژی، 20 درصد کاهش یافته است [1].

## نتایج به دست آمده از اجرای راه کارهای بهینه‌سازی مصرف انرژی در آلمان

سنجش کیفی از راه کارهای اجرای کاهش مصرف انرژی در سه سطح کم، متوسط و زیاد ارزیابی می‌شوند. راه کارهای در نظر گرفته شده برای کاهش مصرف انرژی به صورت حمایت‌های مالی، موارد قانونی، توافقات داوطلبانه، مکانیزم‌های مالیاتی، آموزش و ارائه اطلاعات و همچنین سایر ابزارهای مبتنی بر بازار هستند و هر یک از این راه کارها، جامعه هدف مربوط به خود را پوشش می‌دهد. بر این اساس:

- 1- تولید همزمان گرما و توان با حمایت‌های مالی و جامعه هدف تامین کنندگان انرژی دارای اثرگذاری کیفی متوسط ارزیابی شده است (زمان اجرا از 2002 تا 2010).



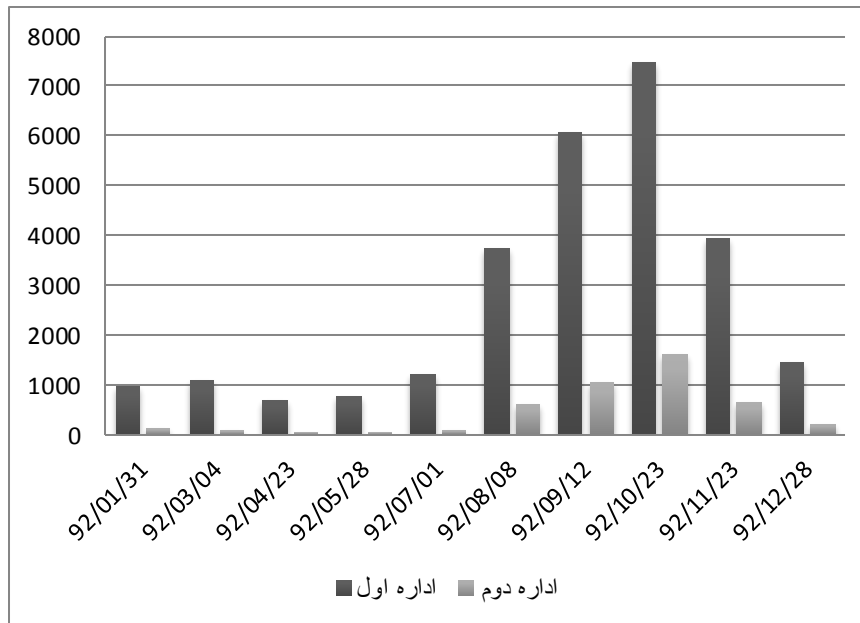
- 2- استفاده از انرژی خورشیدی برای منازل با حمایت مالی و جامعه هدف شرکت‌های بزرگ، متوسط و کوچک و مهندسان ساختمانی دارای اثرگذاری کیفی کم ارزیابی شده است (سال 1999).
  - 3- توافقات داوطلبانه با صنایع، با جامعه هدف شامل شرکت‌های بزرگ، تامین‌کنندگان انرژی، شرکت‌های تخصصی، شرکت‌های کوچک و متوسط و کارفرماها، از لحاظ کیفی با درجه زیاد ارزیابی شده است (سال 2001).
  - 4- ابلاغیه تاسیسات گرمایشی با جامعه هدف شرکت‌های بزرگ و متوسط و کوچک و با راهکار ابلاغ‌های قانونی از لحاظ کیفی به صورت متوسط ارزیابی شده است (سال 2000).
  - 5- حفاظت از محیط زیست و صرفه‌جویی انرژی با راهکار مالیاتی و جامعه هدف شرکت‌های متوسط و کوچک از لحاظ کیفی به صورت کم ارزیابی شده است (سال 1985).
- نتیجه بررسی از طرح‌های کاهش مصرف انرژی در آلمان نشان می‌دهد که طرح‌هایی که مصرف‌کننده‌های اصلی (مثل شرکت‌های صنعتی بزرگ و کوچک) را هدف قرار داده، ارزیابی آن‌ها با درجه متوسط و زیاد است در حالی که، راه‌کارهای کاهش مصرف انرژی با رویکردهای مبتنی بر آموزش و توافقات داوطلبانه از درجات ارزشیابی بالاتری برخوردار شده‌اند.

### طرح بهینه‌سازی مصرف گاز در شهرستان کاشان [3]:

- با توجه به این که در آلمان، راه‌کارهای کاهش مصرف انرژی با رویکردهای مبتنی بر آموزش و توافقات داوطلبانه از درجات ارزشیابی بالاتری برخوردار شده‌اند، بنا بر این در طرح بهینه‌سازی مصرف گاز در شهرستان کاشان نیز ارائه اطلاعات و آموزش‌های مورد نیاز در اولویت قرار گرفته است. همچنین از آنجائی که در این طرح، چهارصد اداره دولتی (شامل همه مدارس و مراکز آموزشی، بانک‌ها و موسسات مالی، بیمارستان‌ها و مراکز درمانی و ....) به عنوان جامعه هدف در نظر گرفته شده‌اند، بنابر این، برای ایجاد بستر قانونی اجرای این طرح نیز باید تمهیداتی اندیشیده می‌شد. برای این منظور، با همکاری شرکت ملی گاز استان اصفهان، اطلاعاتی در مورد منابع انرژی و روند مصرف انرژی در ایران و چند کشور صنعتی پیشرفته، در اختیار تمام روسای ادارات دولتی قرار گرفته و اجرای این طرح نیز در جلسه شورای اداری شهرستان کاشان به تصویب رسیده و بر اساس آن، روسای تمام ادارات دولتی، موظف شدند برای اجرای این طرح همکاری نمایند. اهداف اساسی این طرح عبارتند از [3]:
- 1- ارائه خدمات مشاوره‌ای رایگان به تمام ادارات دولتی در زمینه کاهش مصرف گاز.
  - 2- برگزاری دوره‌های آموزشی در خصوص ضرورت اجرای طرح بهینه‌سازی مصرف گاز و چگونگی روند اجرای آن. حدود چهارصد تن از روسای ادارات دولتی در این دوره‌های آموزشی، شرکت کرده و اطلاعاتی در خصوص جایگاه بهینه‌سازی مصرف انرژی در کشورهای پیشرفته صنعتی و موقعیت ایران در این زمینه، وضعیت منابع انرژی در ایران و جهان، رویکردهای جهانی در راستای حفظ و نگهداشت انرژی، برای آنها ارائه شده است.
  - 3- ارائه چگونگی مصرف انرژی در دستگاه‌های دولتی و دلیل مصرف بی‌رویه گاز در این ادارات و موارد متعدد دیگر.
  - 4- تعیین یکی از کارمندان هر یک از ادارات به عنوان مسئول انرژی آن اداره و آموزش ایشان به منظور کنترل پیوسته چگونگی مصرف گاز طبیعی.
  - 5- تهیه فرم‌های مورد نیاز برای ثبت اطلاعات مربوط به مقدار مصرف گاز به صورت روزانه.
  - 6- بازرسی‌های و کنترل نامحسوس چگونگی مصرف گاز در هر اداره، با همکاری پنجاه تن از دانشجویان دانشگاه کاشان.

### مقدار مصرف گاز و هزینه واقعی آن در چند اداره دولتی در سال 1392 [3]:

با کنترل نامحسوس مقدار مصرف گاز در چند اداره دولتی، نتایج بسیار جالبی به دست آمده که در ادامه به آنها اشاره می‌شود. بر اساس نمودار (1): در دو اداره دولتی واقع در یک خیابان، مقدار گاز مصرفی یکی از آنها، هفت برابر دیگری به دست آمد.



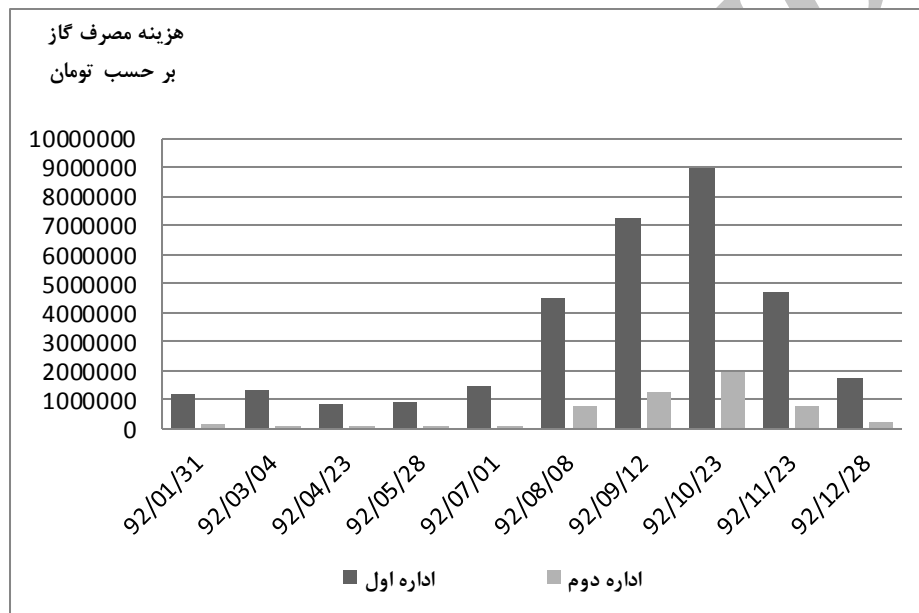
نمودار (1): نمودار مصرف گاز در دو اداره به فاصله پانصد متر از یک دیگر و با سطح زیر بنای مشابه.

در اداره اول، سیستم گرمایشی از نوع بخاری گازی معمولی و دیوارها عایق کاری شده هستند در حالی که در اداره دوم سیستم گرمایشی از نوع حرارت مرکزی- شوفاژ و ساختمان بدون عایق است. همچنین در اداره اول، در خارج از ساعات اداری و در روزهای تعطیل، بخاری‌های گازی خاموش شده در حالی که در اداره دوم، سیستم گرمایش مرکزی به صورت مداوم کار می‌کرده است. علاوه بر موارد فوق، عدم عایق کاری سیستم گرمایشی در اداره دوم، باعث افزایش بیشتر میزان گاز مصرفی آن اداره شده است. از نمودار (1)، مشخص است که حتی در ماه‌های گرم سال نیز مصرف گاز در اداره دوم، همچنان حدود هفت برابر اداره اول است. دلیل این امر این است که در اداره اول برای تامین آب گرم مصرفی از آبگرمکن استفاده شده است ولی برای تامین آب گرم مصرفی در اداره دوم، از سیستم دیگ آب گرم و منبع دوجداره بدون عایق استفاده شده است. در صورتی که هزینه گاز مصرفی هر یک از این ادارات را با قیمت‌های گاز صادراتی (از قرار هر متر مکعب 1200 تومان) محاسبه کنیم، نمودار (2) به دست می‌آید. همانطور که نمودار (2) نشان می‌دهد، هزینه واقعی گاز مصرفی (از قرار هر متر مکعب برابر 1200 تومان) در یک سال برای اداره دوم که مصرف بیشتری داشته، بیش از بیست و شش میلیون تومان شده است در حالی که هزینه واقعی گاز مصرفی، اداره اول که مصرف گاز کمتری داشته، حدود پنج و نیم میلیون تومان شده است. حدود بیست میلیون تومان اختلاف در مصرف گاز دو اداره با زیر بنای یکسان و به فاصله پانصد متر از یکدیگر، نشان می‌دهد که چه سرمایه زیادی هر ساله به این صورت، از دست می‌رود. بررسی دلایل تفاوت مقدار مصرف گاز در دو اداره، با زیر بنای یکسان، که به فاصله پانصد متری از یکدیگر واقع شده اند، نشان می‌دهد که عوامل ذیل، باعث به وجود آمدن اختلاف هفت برابری در میزان مصرف گاز شده است [3]:

- سیستم گرمایشی اداره اول (که گاز کمتری مصرف کرده)، از نوع بخاری گازی معمولی و سیستم گرمایشی اداره دوم (که هفت برابر اداره اول گاز مصرف کرده) موتورخانه مرکزی و شوفاژ است.
- سیستم گرمایشی اداره اول، در شروع ساعت اداری روشن و یک ساعت قبل از پایان ساعت اداری خاموش شده در حالی که سیستم گرمایشی اداره دوم، بیست و چهار ساعته فعال بوده است. نیاز به گرمایش در سرایداری واحد دوم، دلیل فعال بودن سیستم گرمایشی این اداره بوده است.



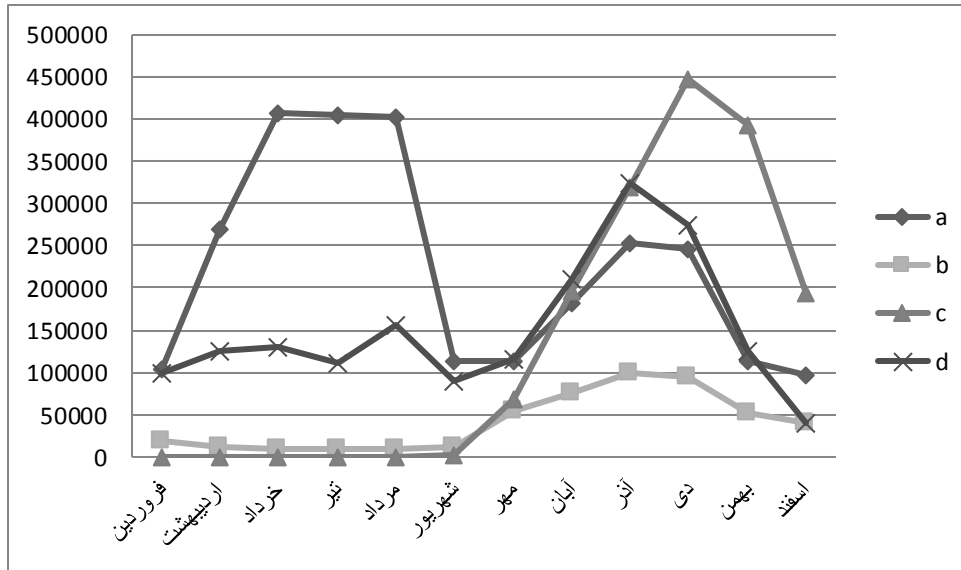
- (3) آب گرم مصرفی اداره اول، به وسیله آبگرمکن معمولی تامین شده در حالی که آب گرم مورد نیاز اداره دوم، به وسیله دیگ آب گرم و منبع دو جداره تامین می‌شده است. این امر دلیل مصرف هفت برابری گاز در اداره دوم، در فصل تابستان می‌باشد.
- (4) عایق نبودن سیستم گرمایشی در اداره دوم، باعث افزایش بیشتر مصرف گاز شده است.
- (5) عدم آگاهی مسئولین اداره دوم در باره راه حل کاهش مصرف گاز از یک طرف و پرداخت هزینه‌های مربوطه به وسیله دولت از طرف دیگر (و تا حدودی هم عدم وجود تعهد کافی در مسئولین اداره دوم)، همگی مزید بر علت شده‌اند تا مصرف گاز آن اداره بسیار بیشتر از حد مورد نیاز بشود.
- (6) عدم وجود قوانین الزام‌آور برای رعایت الگوی بهینه‌سازی مصرف گاز در ادارات دولتی و غفلت مسئولین مربوطه نیز از دلایل اصلی مصرف بی‌رویه گاز در ادارات دولتی است.



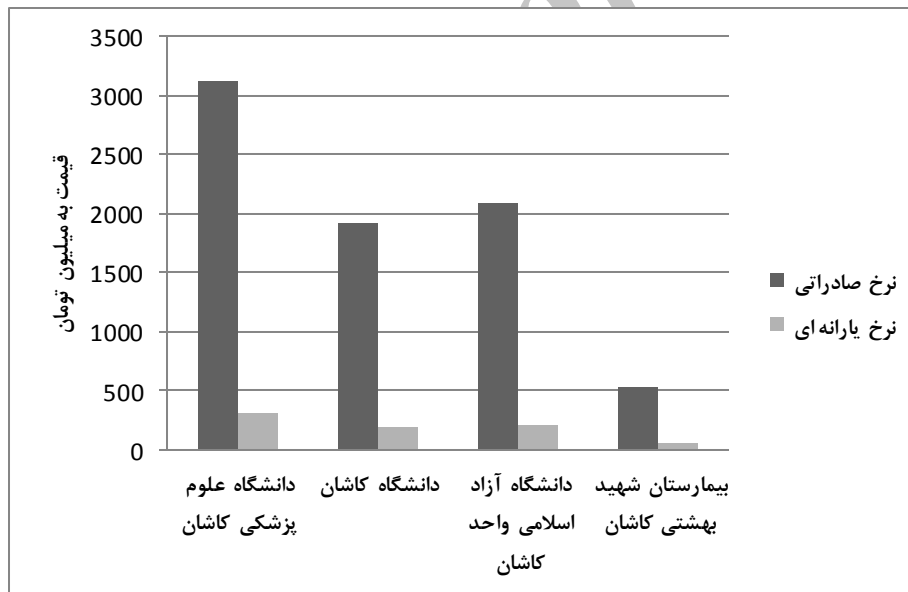
نمودار (2): هزینه واقعی مصرف گاز در دو اداره واقع در یک خیابان و با سطح زیر بنای مشابه.

در نمودار (3)، مقدار گاز مصرفی چهار مشترک عمده (شامل دانشگاه کاشان، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشان و بیمارستان شهید بهشتی کاشان) ارائه شده است. در نمودار (4)، قیمت واقعی کل گاز مصرف شده در طی سال 1392، برای چهار مصرف‌کننده عمده گاز طبیعی، بر اساس نرخ‌های یارانه‌ای و همچنین قیمت گاز صادراتی ارائه شده است. بر اساس نمودار (4)، هزینه پرداختی بر اساس قیمت یارانه‌ای گاز طبیعی، در برابر ارزش واقعی گاز مصرفی، بسیار ناچیز و تقریباً قابل صرف‌نظر کردن است و همین امر باعث به وجود آمدن مصرف غیر متعارف گاز، حتی در مراکز علمی مثل دانشگاه کاشان و دانشگاه آزاد اسلامی - واحد کاشان شده است [3].

مجموع ارزش گاز مصرفی در چهار مصرف‌کننده عمده در سال 1392، بر اساس نرخ‌های صادراتی برابر هفت و نیم میلیارد تومان و بر اساس نرخ‌های یارانه‌ای، برابر هفتصد و پنجاه میلیون تومان شده است. بر اساس تحقیقات انجام شده، مدیریت مصرف گاز در این چهار مشترک عمده، می‌تواند میزان مصرف گاز را تا 40٪ کاهش دهد، بدون این که به سرمایه‌گذاری جدیدی نیاز داشته و یا کیفیت خدمات‌رسانی را دچار مشکل کند. برای رسیدن به این مقدار صرفه‌جویی، کافی است که سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی، بعد از ساعت اداری و در روزهای که دمای هوا مناسب است و همچنین در تعطیلات، خاموش شود [3].



نمودار (3): گاز مصرفی (بر حسب متر مکعب) برای چهار مشترک عمده در سال 1392. (a=دانشگاه علوم پزشکی کاشان، b=بیمارستان شهید بهشتی کاشان، c=دانشگاه کاشان، d=دانشگاه آزاد کاشان).



نمودار (4): مقایسه قیمت گاز مصرفی در سال 1392 در چهار مصرف کننده عمده بر اساس نرخ‌های بارانه‌ای و نرخ‌های صادراتی.

نتیجه‌گیری:

براساس تحقیق انجام شده مدیریت مصرف گاز در ادارات دولتی، در اکثر موارد می‌تواند تا پنجاه درصد، از میزان مصرف گاز را کاهش دهد. نمونه کار انجام شده و تجربی در این زمینه نشان داد که با صرف مبلغ پنج میلیون تومان، حدود بیست هزار متر مکعب گاز در سال (با ارزش واقعی بیست و چهار میلیون تومان) قابل صرفه‌جوئی است. این مقدار صرفه‌جوئی، معادل 80٪ مصرف سالانه گاز، در یکی از ادارات دولتی شهرستان کاشان است. مدیریت مصرف گاز به سرمایه‌گذاری جدیدی نیاز ندارد و



در کاهش آلودگی هوا نیز بسیار موثر است [3]. عواملی که باعث مصرف بی‌رویه گاز در ادارات دولتی شده‌اند عبارتند از: (1) عدم داشتن اطلاعات کافی توسط مسئولین ادارات در باره ذخائر انرژی و روش‌های بهینه‌سازی مصرف گاز (2) ارائه گاز رایگان به ادارات دولتی (3) عدم وجود قوانین الزام‌آور برای مصرف بهینه گاز در ادارات دولتی (4) عدم وجود تعهد کافی در برخی موارد (5) عدم وجود عزم و اراده ملی در خصوص کاهش مصرف گاز (6) عدم ارائه اطلاعات و دوره‌های آموزشی در زمینه مصرف بهینه گاز. با مقایسه قیمت واقعی با قیمت یارانه‌ای مصرف سالانه گاز، در چهار مصرف‌کننده عمده (یعنی مقایسه هفت و نیم میلیارد تومان با هفت صد و پنجاه میلیون تومان) می‌توان دریافت که چگونه سرمایه‌های ملی این کشور سوزانده شده و مسائل مترتب بر آن مثل آلودگی هوا، قطع گاز صنایع، عقب ماندگی صنعتی و اقتصادی گریبان‌گیر مردم می‌شود.

در طرح بهینه‌سازی مصرف گاز در شهرستان کاشان، مشترکین صنعتی، خانگی، کشاورزی و دامپروری [4]، نیروگاه تولید برق حرارتی و ..... نیز مورد توجه قرار گرفته‌اند که از بیان جزئیات مربوط به این موارد خودداری شده است. خلاصه‌ای از اطلاعات به دست آمده در طرح بهینه‌سازی مصرف گاز در شهرستان کاشان در جدول (1) ارائه شده است. در این جدول، هزینه اجرای پایین و وضعیت کاملاً اقتصادی به معنای آن است که بازگشت سرمایه‌گذاری انجام شده برای بهینه‌سازی مصرف گاز از محل کاهش مصرف سوخت، با نرخ‌های حامل‌های انرژی مربوط به سال 1393، حداکثر طی سه سال اتفاق می‌افتد. هزینه اجرای متوسط و وضعیت اقتصادی، یعنی این که سرمایه‌گذاری انجام شده برای بهینه‌سازی مصرف گاز با احتساب قیمت گاز در سال 1393، حداکثر طی پنج سال بر خواهد گشت. امکان‌پذیر بودن اجرای طرح‌های بهینه‌سازی مصرف گاز، به این معنی است که اجرای این طرح‌ها با تکنولوژی موجود و ابزارآلات و تجهیزات موجود در داخل کشور، کاملاً امکان‌پذیر است و نیازی به تکنولوژی روز کشورهای صنعتی نیست.

جدول (1): نتایج طرح بهینه‌سازی مصرف گاز در شهرستان کاشان.

نام بخش	پتانسیل صرفه‌جویی	هزینه اجرا	صرفه اقتصادی	امکان اجرا	اولویت اجرا
کشاورزی و دامپروری	40 تا 60 درصد از مصرف فعلی	پایین	کاملاً اقتصادی	امکان‌پذیر	دوم
ادارات، اماکن، سازمان‌های دولتی و ...	تا حد 50 درصد از مصرف فعلی	پایین	اقتصادی	امکان‌پذیر	اول
شرکت‌های صنعتی و نیروگاه‌ها	25 تا 50 درصد از مصرف فعلی	متوسط	کاملاً اقتصادی	امکان‌پذیر	اول
مصارف خانگی و مدارس	تا 35 درصد مصرف فعلی	پایین	کاملاً اقتصادی	امکان‌پذیر	سوم

#### پیشنهادهای:

با توجه به نتایج به دست آمده در طرح بهینه‌سازی مصرف گاز در شهرستان کاشان، برای بهبود روند اجرای طرح‌های مشابه، موارد ذیل پیشنهاد می‌شود:

- 1- حمایت مالی دولت (به صورت ارائه وام‌های کم‌بهره و زمان بازپرداخت طولانی) می‌تواند مشکل هزینه اجرای طرح‌های بهینه‌سازی را در بخش صنعت و ..... کاهش دهد.
- 2- زمینه مشارکت برای شرکت‌های خارجی، که در امر بهینه‌سازی مصرف تخصص دارند، برای اجرای طرح‌های بهینه‌سازی، باید آماده شود.
- 3- طرح‌های بهینه‌سازی مصرف گاز، ابتدا از مصارف عمده (مثل نیروگاه‌های گازی و شرکت‌های صنعتی بزرگ) شروع شده و سپس به ادارات دولتی، بانک‌ها، مدارس، مراکز آموزشی و ... رسیده و نهایتاً بخش خانگی را نیز شامل شود.



4- ابتدا طرح‌های کاهش مصرف انرژی به اجرا درآید و سپس قیمت حامل‌های انرژی و گاز طبیعی به قیمت واقعی عرضه شود.

5- گاز مصرفی در شرکت‌های صنعتی بزرگ، به قیمت واقعی عرضه شود و در عوض مالیات دریافتی از آن‌ها، ابتدا کاهش یافته و سپس به مرور در طی مدت پنج سال، افزایش یابد. این امر، فرصتی در اختیار این شرکت‌ها قرار خواهد داد تا بدون افزایش قیمت محصولات خود، بتوانند از محل کاهش مالیات پرداختی، طرح‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی را اجرا کنند.

6- مجموعه عوامل مؤثر در امر بهینه‌سازی مصرف گاز، باید به صورت متمرکز عمل کنند. مثلاً در بعضی موارد مشاهده شده علی‌رغم پرداخت وام‌های قابل توجه برای بهینه‌سازی مصرف گاز، اقدام قابل توجهی صورت نگرفته و حتی وام‌های دریافتی در زمینه‌های دیگر مصرف شده است.

7- پیشنهاد می‌شود شهرستان کاشان با محوریت پژوهشکده انرژی دانشگاه کاشان به عنوان یک منطقه نمونه از طرف دولت انتخاب شده و کل عملیات مربوط به بهینه‌سازی مصرف گاز (شامل ارائه طرح‌ها، برآورد هزینه‌ها، مشارکت خارجی، پرداخت وام، ارائه نتایج و ...) همگی به صورت متمرکز و با همکاری پژوهشکده انرژی دانشگاه کاشان انجام شود.

### سپاسگزاری

از جناب آقای مهندس مؤمنی رئیس شرکت ملی گاز استان اصفهان، معاونت محترم استاندار اصفهان و فرماندار محترم شهرستان ویژه کاشان جناب آقای مهندس صدرائیه، جناب آقای مهندس نبوتی رئیس اداره گاز شهرستان کاشان، آقای مهندس خاتمی رئیس اداره گاز شهرستان نطنز، آقای مهندس قندی رئیس اداره گاز شهر قمصر، آقای مهندس کافی‌زاده رئیس اداره جهاد کشاورزی شهرستان کاشان، آقای دکتر گلابی رئیس محترم پژوهشکده انرژی دانشگاه کاشان و سایر افرادی که در اجرای این طرح، ما را یاری نموده‌اند، تقدیر و تشکر می‌شود.

### مراجع

[1] Energy efficiency policies and measure in the Germany 2006, monitoring of energy efficiency in Eu and Norway (opyssee-mure), Franhofer institute for system and Innovation research (Fraknhofer ISI)

[2] Energy policies of IEA countries, International Energy Agency, Germany 2002.

[3] رحیمی، علیرضا، (( بهینه‌سازی مصرف انرژی در شهرستان کاشان ))، طرح پژوهشی به شماره 92/27843. کارفرما اداره گاز شهرستان کاشان، 1393/12/11.

[4] رحیمی، علیرضا، (( روش‌های بهینه‌سازی مصرف سوخت در واحدهای پرورش مرغ گوشتی ))، طرح پژوهشی به شماره 182939، کارفرما شرکت کشت و صنعت پاکتین، 1390/10/17.

[5] تفاهم‌نامه همکاری‌های علمی - فناوری بین دانشگاه کاشان و جهاد کشاورزی شهرستان کاشان، شماره تفاهم‌نامه 27301 مورخ 1390/12/9.