ماهنامه تحلیلی انرژی (۲۲)

کد موضوعی: ۳۱۰
شماره مسلسل: ۱۳۸۰۸
مردادماه ۱۳۹۳

دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

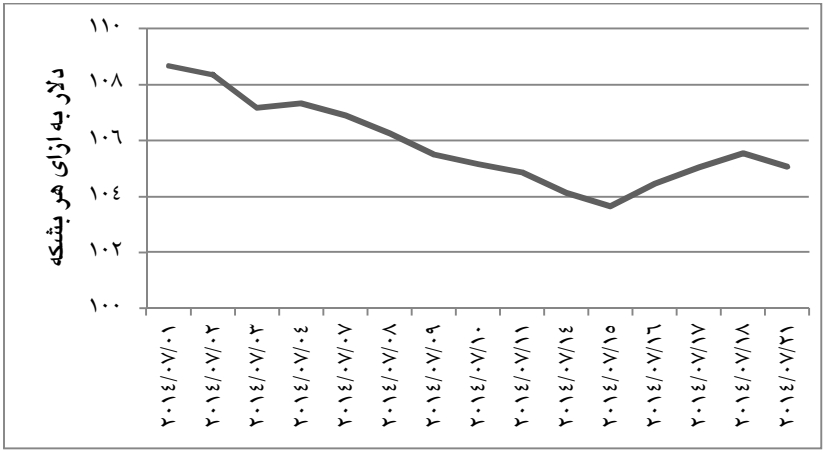
به نام خدا

فهرست مطالب

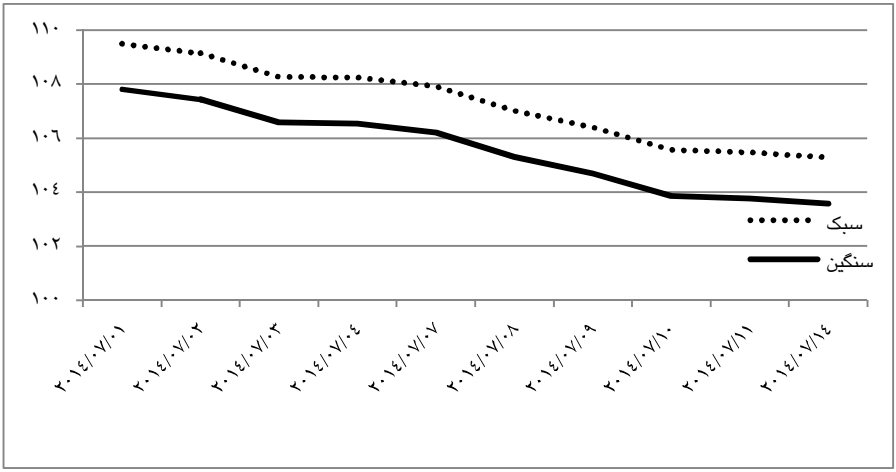
تحولات ماهیانه بازار جهانی نفت ۲
نگاهی به وضعیت گاز طبیعی فشرده (CNG) در ایران و جهان ۳
مدیریت پسماندهای شهری برای تولید انرژی؛ گامی نوین در راستای گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور ۱۰
وضعیت تولید انرژی از پسماندها در ایران ۱۲
یک گام به سوی گسترش گرمایش خورشیدی در ایران ۱٤
پیشنهاد و راهکار ۱٦
منابع و مآخذ ۱۸

ماهنامه تحلیلی انرژی (۲۲)

نمودار ۱. قیمت سبد نفت اوپک طی ماه ژوئیه ۲۰۱۴



نمودار ۲. قیمت تقریبی انواع نفت خام صادراتی ایران طی ماه ژوئیه ۲۰۱۴



تحولات ماهیانه بازار جهانی نفت[1]

بازار جهانی نفت خام در ماه ژوئن به‌دلیل نگرانی از اثرگذاری بحران‌های لیبی و اوکراین و تنش‌های ژئوپلیتیکی عراق و گسترش ترس و ناامنی از قطع صادرات نفتی این کشور بسیار محافظه‌کارانه عمل کرد و همه این عوامل در نتیجه، به افزایش قیمت نفت منجر شد. نفت سنگین ایران با افزایش ۲ دلار و ۵ سنت نسبت به ماه می، در ماه ژوئن به‌طور میانگین به ۱۰۷ دلار و ٤٥ سنت رسید.

میزان افزایش بهای سبد مرجع اوپک در ماه ژوئن ۲ دلار و ٤٥ سنت بوده است، و به‌طور میانگین به بشکه‌ای ۱۰۷ دلار و ۸۹ سنت رسید. نفت وست تگزاس اینترمیدیت در بورس نایمکس با رشد ۳/۳۵ دلار به بشکه‌ای ۱۰۵ دلار و ۱۵ سنت رسید و نفت برنت در بورس لندن (ICE) با افزایش ۲ دلار و ۷۳ سنت، بشکه‌ای ۱۱۱ دلار و ۹۷ سنت معامله شد.

متوسط تولید نفت عراق طی ماه می ۳/۳ میلیون بشکه در روز بوده که این میزان در ماه ژوئن با کاهش ۱٦۹/۳ هزار بشکه در روز به ۳ میلیون و ۱٦۱ هزار بشکه در روز رسید. جنگ‌های اخیر در شمال و غرب عراق بر تولید ماه گذشته این کشور اثر گذاشت و حجم تولید سبد مرجع اوپک را نیز تغییر داد. در مقابل، عربستان سعودی و نیجریه به ترتیب با افزایش ٤۷/۸ و ٤۲/۸ هزار بشکه در روز بر افزایش تولید سبد اوپک اثرگذار بودند. کل تولید نفت خام اوپک طی ماه ژوئن ۲۹ میلیون و ۷۰۱ هزار بشکه در روز بوده که نسبت به ماه می کاهش ۷۹/۳ هزار بشکه در روز را

1. http://www.opec.org

تجربه کرده است. تولید نفت خام عـراق، ایـران، کویـت و الجزایـر در مـاه گذشـته بـه ترتیب ۲۶/۶، ۲۲/۴ و ۲/۶ هزار بشکه در روز کاهش یافته است.

نگاهی به وضعیت گاز طبیعی فشرده (CNG) در ایران و جهان

رشد تقاضای بنزین در کشور به‌ویژه از سال‌های پایانی دهه ۱۳۷۰ به بعد و افـزایش تولید خودروهای پرمصرف داخلی و کـافی نبـودن میـزان بنـزین تولیـد داخـل بـرای بازارهای مصرف، باعث گسترش روزافزون واردات بنزین شد و رفته‌رفتـه مسـئولین را بر آن داشت تا گزینه‌های متعدد بـرای بهبـود سـاختار تولیـد خودروهـای داخلـی، افزایش تسهیلات حمل‌ونقل عمومی و یافتن جایگزین برای بنزین مصرفی مدنظر قـرار دهند.

الف) CNG جایگزین مناسب سوخت خودروها در برابر سایر سوخت‌های فسیلی

ایران با دارا بودن بیش از ۳۳/۶ تریلیـون مترمکعـب ذخـایر اثبـات شـده گـاز طبیعـی به‌عنوان یکی از مهمترین دارندگان ذخـایر گـاز طبیعـی در جهـان بـه‌شـمار مـی‌رود.[۱] ازاین‌رو، ارزان بودن گاز طبیعی نسبت به سـایر سـوخت‌هـای فسـیلی مـایع و وجـود شبکه گازرسانی در کشور، انتخاب این سوخت را به‌عنوان سوخت جایگزین از لحـاظ اقتصادی توجیه‌پذیر کرده است. کاهش آلایندگی‌های زیست‌محیطی ناشی از اسـتفاده

۱. لازم به توضیح است که میزان تولید گاز طبیعی ایران تا پایان سال ۲۰۱۲، ۱۶۰/۵ میلیارد مترمکعب بـوده کـه پس از آمریکا و روسیه با تولید ۶۸۱/۴ و ۵۹۲/۳ میلیارد مترمکعب در رتبه سوم جهان به لحاظ تولید گاز طبیعی قرار دارد (بی پی ۲۰۱۳).

از این نوع سوخت در خودروها را می‌توان از دیگر دلایل استفاده از CNG در شبکه حمل‌ونقل کشور برشمرد.[1]

در جدول ۱ عملکرد سالیانه احداث و راه‌اندازی جایگاه‌های CNG طی سال‌های ۱۳۸٤-۱۳۹۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. عملکرد سالیانه احداث و راه‌اندازی جایگاه‌های CNG طی سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۹۱

سال	تک‌منظوره			دومنظوره	مجموع
	غیرخصوصی	خصوصی	صنایع دفاع		
۱۳۸۴	۶۳	۳	–	–	۶۶
۱۳۸۵	۳۰	۴	–	۱۹	۵۳
۱۳۸۶	۵۹	۱۵	–	۱۴۹	۲۲۳
۱۳۸۷	۱۲۵	۳۸	۷۷	۱۸۳	۴۲۳
۱۳۸۸	۴۴	۱۵	۱۳۳	۱۸۲	۳۷۴
۱۳۸۹	۵۲	۳۳	۱۶۸	۱۹۷	۴۵۰
۱۳۹۰	۳	۴۱	۱۲۸	۵۴	۲۲۶
۱۳۹۱	۵	۲۶	۶۷	۲۷	۱۲۵
تا پایان سال ۱۳۹۱	۴۵۳	۱۷۵	۵۷۳	۸۱۱	۲۰۱۲

مأخذ: ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۱.

۱. انجمن صنفی CNG کشور، اسفندماه ۱۳۹۲.

طبق آمار ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۱ تعداد کل جایگاه‌های CNG در سراسر کشور اعم از تک‌منظوره و دومنظوره تا پایان سال ۱۳۹۱ به ۲۰۱۲ جایگاه رسیده است.

بدیهی است طبق آمار رو به رشد احداث جایگاه‌های CNG تقاضا برای گاز طبیعی فشرده رو به افزایش است. براساس گزارش عملکرد شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی متوسط مصرف روزانه CNG در سال ۱۳۹۲ بیش از ۱۸ میلیون مترمکعب اعلام شده است. میزان سهم CNG در سبد سوخت بخش حمل‌ونقل سبک در سال ۱۳۸٤ برابر با ۱/۲۰ درصد بوده و این روند رو به رشد در سال‌های بعد باعث شد تا این سهم به ۲۲ درصد افزایش یابد. تعداد کل خودروهای دوگانه‌سوز در سال ۱۳۹۱ برابر با ٤٤۰,۱٦٦ دستگاه بوده که از این میزان، ۳۹,۲۹۷ دستگاه مربوط به تبدیل کارگاهی، ۱۸۰,۷۸٦ دستگاه تبدیل کارخانه‌ای و ۲۲۰,۰۸۳ دستگاه مربوط به تبدیل خودروهای دوگانه‌سوز بوده است.[۱]

ب) وضعیت CNG در جهان

سابقه استفاده از گاز طبیعی به‌عنوان سوخت خودرو به سال‌های اولیه دهه ۱۹۳۰ در ایتالیا برمی‌گردد. CNG در سطح جهان سوخت جدیدی نیست و خودروها از دهه ۱۹۳۰ میلادی تاکنون از این سوخت استفاده کرده‌اند.[۲] درحال حاضر ایتالیا با ۹۰۳ جایگاه عرضه سوخت گاز، بیش از ۷٤٦ هزار خودرو گازسوز[۳] دارد. در پاکستان نیز

---

۱. ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۱.

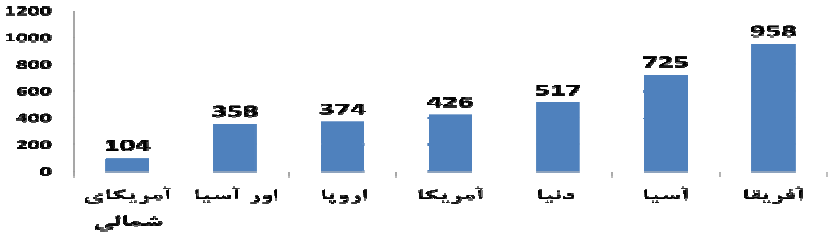
2. www.aryayac.com

۳. ترازنامه هیدروکربوری سال ۱۳۹۱.

حدود ۳,۱۰۰,۰۰۰ خودرو در سال ۲۰۱۲ گازسوز شده‌اند و حدود ۳,۳۳۰ جایگاه، عرضه سوخت گاز در این کشور را برعهده دارند. آرژانتین نیز در چندساله اخیر برنامه‌ریزی گسترده‌ای را برای استفاده از CNG طرح‌ریزی نموده و در حال حاضر ۱/۹ میلیون خودروی گازسوز دارد.

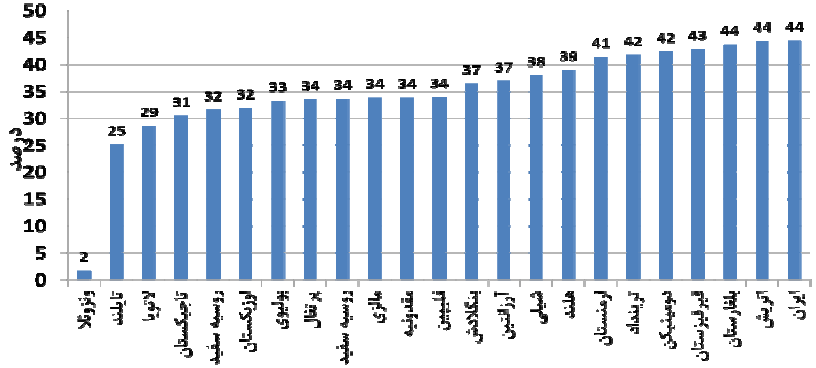
تعداد جایگاه‌های سوخت گاز این کشور در سال ۲۰۱۲، به ۱,۹۱٦ جایگاه رسیده است. در نمودارهای ۳ و ٤ به اختصار تعداد خودروهای گازسوز به‌ازای هر جایگاه در سال ۲۰۱۰ و نسبت قیمت CNG به بنزین در سال ۲۰۱۱ نشان داده شده است.

نمودار ۳. تعداد خودروهای گازسوز به‌ازای هر جایگاه در سال ۲۰۱۰



مأخذ: انجمن صنفی CNG ایران، زمستان ۱۳۹۲.

نمودار ۴. نسبت قیمت CNG به بنزین طی سال ۲۰۱۱



مأخذ: همان.

با توجه به تعداد رو به افزایش خودروهای گازسوز در کشور در مقایسه با سایر کشورهای جهان به‌نظر می‌رسد چالش‌هایی برای گازسوز کردن خودروها در کشور وجود دارد که توجه به رفع آن می‌تواند راهبرد بهینه‌سازی مصرف سوخت در بخش حمل‌ونقل کشور را محقق سازد. همانطور که در جدول ۲ نشان داده شده است، تعداد خودرو گازسوز در ایران در سال ۲۰۱۲ در حدود ۳,۳۰۰,۰۰۰ دستگاه بوده است و در مقایسه با سایر کشورهای جهان بیشترین تعداد خودروهای گازسوز جهان در ایران در تردد است درحالی که پاکستان با تعداد ۳,۱۰۰,۰۰۰ خودروی گازسوز دارای ۳,۳۳۰ جایگاه سوخت گاز است، اما این رقم در ایران ۲۰۷۰ جایگاه است.

جدول ۲. تعداد خودروهای گازسوز شده و جایگاه CNG در کشورهای مختلف در سال ۲۰۱۲

کشور	تعداد خودرو گازسوز	تعداد کل خودرو	تعداد جایگاه	تعداد خودرو/ جایگاه	ضریب نفوذ خودرو گازسوز در کل خودروها (درصد)
ایران*	۳,۳۰۰,۰۰۰	۱٤,۰۰۰,۰۰۰	۲,۰۷۰	۱,٥۹٤	۲۳/٦
پاکستان	۳,۱۰۰,۰۰۰	۳,۲۷٦,۰۰۰	۳,۳۳۰	۹۳۱	۹٤/٦
آرژانتین	۲,۱۲۳,۰۰۰	۱۲,۸۰۰,۰۰۰	۱,۹۱٦	۱,۱۰۸	۱٦/٦
برزیل	۱,۷۱۹,۰۰۰	۳٥,۱۲۰,۰۰۰	۱,۷۹۰	۹٦۰	٤/۹
هندوستان	۱,٥۰۰,۰۰۰	٤۲,۳۰۰,۰۰۰	۷۲٤	۲,۰۷۲	۳/٥
چین	۱,۲۰۰,۰۰۰	۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۲,٥۰۰	٤۸۰	۱/۲
ایتالیا	۷٤٦,۰۰۰	٤۰,۸۹٤,۰۰۰	۹۰۳	۸۲٦	۱/۸
اوکراین	۳۸۸,۰۰۰	۷,٥٥۸,۰۰۰	۳۲٤	۱,۱۹۸	٥/۱
کلمبیا	۳۸٤,۰۰۰	۲,۹۱۷,۰۰۰	٦۷٦	٥٦۸	۱۳/۲
بنگلادش	۲۰۰,۰۰۰	۲۹۳,٤۷۲	٦۰۰	۳۳۳	٦۸/۱
مصر	۱۸۷,٦۳٤	۳,٥٤۹,۰۰۰	۱٤٦	۱,۲۸٥	٥/۳
ازبکستان	۱۲۰,۰۰۰	۱,۷۰۰,۰۰۰	۱۷٥	٦۸٦	۷/۱
آمریکا	۱۱۲,۰۰۰	۲٤۸,۱٦٤,۰۰۰	۱,۰۳٥	۱۰۸	۰/۰٥
ونزوئلا	۱۰٥,۸۹۰	٥,۰۰۰,۰۰۰	۱۷٥	٦۰٥	۲/۱
جمع	**۱٥,۱۸٥,٥۲۴**	**٥۱۷,٥۷۱,۴۷۲**	**۱۶,۳۶۴**	**۹۲۸**	**۲/۹**

Source: NGVAEUROPE.EU

* آمار مربوط به ایران تا تاریخ ۱۳۹۲/٦/۳۰ است.

براساس جدول ۲، عدم تناسب تعداد خودرو به جایگاه سوخت‌گیری از مسائل CNG در کشور به‌شمار می‌رود به‌طوری که به‌ازای هر ۱٥۹٤ خودرو در ایران یک جایگاه سوخت گاز وجود دارد. ازسوی دیگر، به‌طور کلی برخی مسائل پیش روی

توسعه CNG در کشور عبارتند از:[۱]

۱. زمانبندی غیرواقعی تدوین شده برای تأمین تجهیزات و ساخت جایگاه‌ها،

۲. فشار سیاسی و اجتماعی بر این صنعت از بدو آغاز و نبود طمأنینه لازم در تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی،

۳. اعمال شوک به بازارهای جهانی با ایجاد تقاضای کاذب،

٤. تیراژهای برنامه‌ای غیرقابل اجرا و دستوری،

٥. قیمت ناعادلانه عرضه CNG به خودروها،

٦. سیطره مطلق دولتی در این صنعت و قیمتگذاری‌های مربوطه،

۷. روان نبودن گردش نقدینگی در زنجیره تأمین تجهیزات، ساخت، بهره‌برداری و نگهداری ایستگاه و به‌وجود آمدن اختلافات پیمانکاری و اشکالات تعمیر و نگهداری و بهره‌برداری جایگاه،

۸. عدم سهولت در تخصیص زمین در شهرها و مشکل وجود معارض در اکثر موارد،

۹. زمانبر بودن فرآیند اخذ مجوزهای لازم در احداث جایگاه و اخذ انشعابات مورد نیاز و زمانبر بودن پروسه خرید تجهیزات جایگاه‌های عرضه گاز طبیعی.

علیرغم توجیه فنی و اقتصادی نسبتاً مناسب CNG برای استفاده در ناوگان حمل‌ونقل کشور به‌عنوان یک سوخت جایگزین، باید اذعان داشت که CNG آخرین راه‌حل مسئله مصرف بالای بنزین در کشور نیست. CNG فقط برای حل بخشی از

---

۱. «بررسی ابعاد فنی، اقتصادی و زیست‌محیطی گازسوز کردن خودروها در ایران»، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، پاییز ۱۳۸۷.

مشکلات می‌تواند استفاده شود و سهم مشخصی را در سبد مصرف سوخت در بخش حمل‌ونقل داشته باشد. لذا تعریف سبد بهینه انرژی در بخش حمل‌ونقل کشور یک الزام ملی به‌نظر می‌رسد. بی‌شک اعمال سیاست‌های مدبرانه برای کاهش مصرف سوخت در بخش حمل‌ونقل و نیز روش‌های افزایش کارآیی انرژی و بهینه‌سازی مصرف سوخت می‌توانند کمک شایانی در این خصوص باشند.

مدیریت پسماندهای شهری برای تولید انرژی؛ گامی نوین در راستای گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور

براساس تعریف سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه (OECD)، پسماند عبارت است از موادی اجتناب‌ناپذیر ناشی از فعالیت انسانی که درحال حاضر و در آینده نزدیک، نیازی به آن نیست و پردازش و یا دفع آن ضروری است.

پسماند در برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد اینگونه تعریف شده است: «اشیایی که مالکشان آنها را نمی‌خواهد یا نیازی به آنها ندارد یا از آنها استفاده نمی‌کند و به پردازش و یا دفع نیاز دارد». پسماند از چند منظر طبقه‌بندی می‌شود: ۱. از نظر وضعیت فیزیکی (جامد، مایع، گاز). ۲. از نظر کاربرد اصلی (بسته‌بندی، مواد غذایی و غیره)، ۳. از نظر مواد (شیشه، کاغذ و غیره)، ٤. از نظر ویژگی‌های فیزیکی (سوختنی، کمپوست شدنی، بازیافتنی)، ٥. از نظر منشأ (خانگی، تجاری، کشاورزی، صنعتی و غیره) و ٦. میزان ایمنی (خطرناک، بی‌خطر). به پسماند خانگی و تجاری در

مجموع، پسماند شهری[1] گفته می‌شود که معمولاً کمتر از ده درصد کل جریان پسماند را شامل می‌شود (نود درصد بقیه عبارت است از پسماند کشاورزی، پسماند معدن کاوی، پسماند صنعتی و تولیدی، پسماند تولید انرژی، پسماند تصفیه آب و پسماند ساخت‌وساز و تخریب) پسماند خانگی همواره مسئله‌ای پیچیده در مدیریت شهرها بوده است. به‌دلیل دامنه گسترده مواد موجود در این پسماند (شیشه، فلز، کاغذ، پلاستیک، مواد آلی و غیره) و اختلاط کامل این مواد، مشکلات متعددی در مدیریت آنها بروز می‌کند. همواره کاهش آثار مخرب پسماندهای شهری دغدغه برنامه‌ریزان شهری بوده است.[2]

براساس آمار بانک جهانی، مقدار کلی تولید پسماند شهری در سال ۲۰۱۲، ۱ تا ۳ میلیارد تن در سال بوده است که این میزان در سال ۲۰۲۵ به ۲/۲ میلیارد تن افزایش خواهد یافت.[3] نرخ تولید زباله بین کشورهای کم‌درآمد در ۲۰ سال آینده دو برابر خواهد شد و به‌طور کلی هزینه‌های مدیریت پسماند جامد در جهان از میزان کنونی ۲۰۵/٤ میلیارد دلار در سال به سالیانه ۳۷۵/۵ میلیارد دلار تا سال ۲۰۲۵ افزایش خواهد یافت. این میزان هزینه‌ها در کشورهای کم‌درآمد بیش از ۵ برابر افزایش می‌یابد.

از مهمترین ویژگی‌های مدیریت پسماند در شهرهای جهان روش‌های نظام‌مند برای جمع‌آوری، انتقال و دفع پردازش و بازیافت آن در شهرهای صنعتی است.

---

1. Municipal Solid Waste

۲. بررسی فرآیند مدیریت پسماند در ایران و جهان، مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهر تهران، شهریور ۱۳۹۲.

3. “What a Waste, a Global Review ot Solid Waste Management”, World Bank, 68135.

ازاین‌رو مطالعات گسترده‌ای برای تبدیل این بار هزینه‌ای به فرصت تبدیل شده است. نتایج مطالعات نشان می‌دهد، یکی از روش‌های مؤثر در استفاده بهینه از زباله‌های شهری تبدیل آنها به انرژی برق است.

وضعیت تولید انرژی از پسماندها در ایران

تولید انرژی از پسماندها در ایران در مرحله آغازین و ابتدایی قرار دارد و هم‌اکنون در دو منطقه مشهد و شیراز تولید انرژی الکتریکی از بیوگاز حاصل از دفن زائدات جامد شهر انجام و به شبکه برق تزریق می‌شود. همچنین برای شهر رشت طراحی مفهومی نیروگاه‌های زباله‌سوز، هاضم بیهوازی و لندفیل (محل دفن زباله) انجام شده است. در این پروژه ابتدا برمبنای آمارهای جمعیتی کشور برای شهرهای مختلف ازسوی مرکز آمار ایران، شهرهای بالای ۲۵۰ هزار نفر در سال ۱۳۸۵ استخراج و ارائه شد. سپس مطالعات امکان‌سنجی برمبنای میزان زائدات جامد شهری تولید شده در این شهرها و میزان زائدات موجود در مراکز دفن فعلی جهت ارائه میزان پتانسیل قابل استحصال متناسب با انواع فناوری‌های رایج تولید انرژی از زائدات جامد شهری از شهرهای بالای ۲۵۰ هزار نفر (سال ۱۳۸۵)، از فناوری زباله‌سوزی حدود ۳۱۱ مگاوات، از فناوری پیرولیز ـ گازی‌سازی حدود ۲۱۷ مگاوات، از فناوری هضم بیهوازی (بخش فسادپذیر زباله‌ها) حدود ۱۵۹ مگاوات و از محل دفن زباله‌های موجود در این شهرها حدود ۱۱۲ مگاوات انرژی قابل استحصال است.

امکان‌سنجی منابع زیست توده (منبع پسماندهای مایع ـ فاضلاب شهری)، در این پروژه به‌منظور دستیابی به پتانسیل دقیق تولید برق و حرارت از فاضلاب شهری تصفیه‌خانه‌های کشور و امکان‌سنجی کل انرژی زیست توده قابل استحصال (بیوگاز حاصل از فاضلاب شهری) با لحاظ کردن ملاحظات فنی، اقتصادی، زیست‌محیطی، جغرافیایی و به‌دست آمدن یک مدل دینامیکی برای کشور، در گام اول مطالعه بر لجن حاصل از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری به‌عنوان یکی از منابع زیست توده در کشور و مطالعات سنجش پتانسیل استحصال بیوگاز از ۸ تصفیه‌خانه کشور به‌عنوان نمونه در مقیاس آزمایشگاهی انجام شد. این تصفیه‌خانه‌ها عبارت بودند از: تهران جنوب، اصفهان، تبریز، انزلی، یزد، کرمانشاه، بوشهر و شهرک قدس. از دستاوردهای این پروژه، می‌توان به تهیه یک بانک اطلاعاتی مفید برای جذب سرمایه‌گذاری خارجی از طریق پروژه‌ای از پیش تعریف شده تحت مکانیسم CDM،[1] شناسایی ظرفیت‌ها، قابلیت‌ها و تهیه اطلاعات مورد نیاز برای استحصال انرژی و تولید بیوسوخت‌ها و نیز تهیه اطلس انرژی زیست توده (از این منبع) برای کل کشور اشاره کرد.[2]

انتخاب فناوری مناسب برای تولید انرژی از پسماندهای جامد شهری همسو با استراتژی مدیریت آنها قابل انجام است. دفن بهداشتی و تولید برق و حرارت و یا تزریق گاز به شبکه گازرسانی به‌عنوان پرکاربردترین و ارزان‌ترین روش و در مقابل

1. Clean Development Mechanism (CDM) مکانیسم توسعه پاک

۲. ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۱.

پلاسما و زباله‌سوز به‌عنوان گران‌ترین فناوری‌های تولید انرژی از پسماندهای شهری مطرح هستند.[۱]

یک گام به سوی گسترش گرمایش خورشیدی در ایران[۲]

تأمین آب گرم با آب‌گرمکن‌های خورشیدی و تولید انرژی الکتریکی توسط پانل‌های فتوولتائیک، دو روش رایج استفاده از انرژی خورشیدی در جهان برای مصارف خانگی است.

ایران کشوری است که به‌دلیل وجود دست‌کم ۳۰۰ روز آفتابی در بیش از دوسوم آن و متوسط تابش ٤/٥-٥/٥ کیلووات ساعت بر مترمربع در روز، یکی از کشورهای با پتانسیل بالا در زمینه انرژی خورشیدی است. با وجود این، استفاده از آب‌گرمکن‌های خورشیدی با استقبال مردم مواجه نبوده است. در نگاه اول، علت بی‌اقبالی مردم ایران از آب‌گرمکن‌های خورشیدی متوجه سوخت‌های فسیلی ارزان در کشور می‌شود. قیمت پایین گاز جهت تأمین مصارف گرمایشی منجر به بازگشت سرمایه طولانی سیستم آب‌گرمکن خورشیدی می‌شود و به بیانی دیگر، هزینه گاز صرفه‌جویی شده قادر به تأمین هزینه اولیه خرید و نصب سیستم آب‌گرمکن خورشیدی نیست.

---

۱. جواد نصیری، بررسی و مقایسه فناوری‌های تولید برق از پسماندهای جامد شهری، سومین همایش ملی مدیریت پسماند، اردیبهشت‌ماه ۱۳۸٦.

۲. مجید صدقی دهنوی، واحد تحقیقات گرمایش خورشیدی گروه صنایع گیتی‌پسند.

با توجه به محدودیت‌های پیش روی دولت‌های گذشته و دولت فعلی در حذف یارانه حامل‌های انرژی، آیا هرگز اجرای آب‌گرمکن‌های خورشیدی (بدون کمک‌های دولتی) توجیه اقتصادی خواهد داشت؟ آیا تنها دلیل عدم استفاده مردم از آب‌گرمکن‌های خورشیدی، گاز ارزان است؟ در ادامه علاوه‌بر پاسخ به این پرسش‌ها، به جایگاه و پتانسیل این صنعت پاک در شرایط اقتصادی کنونی کشور اشاره خواهد شد.

در مصارف خانگی، نیاز به گرمایش و آب گرم، وابسته به فصول سال و تغییر دمای هوا است. حداکثر این نیاز در پاییز و زمستان و حداقل آن در بهار و تابستان اتفاق می‌افتد. این در حالی است که در کشور ایران متوسط انرژی تابشی خورشید در فصول بهار و تابستان بیش از ۱/۵ برابر میزان تابش در فصول پاییز و زمستان است و همچنین به‌طور متوسط تعداد ساعات روز در فصول گرم، حدود ۳ ساعت بیشتر از فصول سرد سال است.

به زبان ساده‌تر، در فصول سرد سال که بیشترین نیاز به گرمایش وجود دارد؛ آب‌گرمکن خورشیدی با کمترین تابش خورشید مواجه می‌شود و در فصول گرم که نیاز به گرمایش احساس نمی‌شود؛ آب‌گرمکن خورشیدی تابش حداکثری خورشید را در طول روز جذب می‌کند.

شرایط مذکور به‌علاوه الگوی نامناسب مصرف در کشور موجب می‌شود که در فصول سرد سال، میزان آب گرم تولیدی آب‌گرمکن خورشیدی قابل ملاحظه نباشد. از طرفی دمای بالای آب گرم تولیدی در فصول گرم و عدم استفاده از آن، علاوه‌بر

خطر آسیب به آب‌گرمکن خورشیدی، نیازمند پوشاندن اکثر پانل‌های خورشیدی از معرض تابش آفتاب و یا از مدار خارج کردن آب‌گرمکن خورشیدی می‌باشد. این شرایط ناهمگون منجر به استفاده ناکارآمد از آب‌گرمکن خورشیدی می‌شود؛ بنابراین با توجه به قیمت ارزان گاز در کشور سیستم خورشیدی قادر به تأمین هزینه‌های اولیه خود نبوده و زمان بازگشت سرمایه، طولانی خواهد بود.

در کشورهای اروپایی شرایط آب و هوایی، الگوی مصرف صحیح و از همه مهمتر قیمت بالای انرژی‌های فسیلی؛ میزان نیاز مصرف‌کننده و میزان تولید آب گرم خورشیدی را در یک جهت، متعادل کرده و حتی استفاده حداقلی از آب‌گرمکن خورشیدی را اقتصادی کرده است.

با توجه به توضیحات فوق، استفاده حداقلی از پتانسیل آب‌گرمکن خورشیدی نصب شده در مصارف خانگی، در کنار گاز ارزان، عاملی مهم در جهت غیراقتصادی کردن این سیستم در کشور شده است.

پیشنهاد و راهکار

مهمترین راهکار برای بهبود صرفه اقتصادی آب‌گرمکن‌های خورشیدی (خصوصاً در شرایط کنونی کشور که قیمت سوخت ارزان است)، استفاده بهینه از انرژی گرمایی تولیدی، آب‌گرمکن خورشیدی است. این راهکار منجر به افزایش میزان گاز صرفه‌جویی شده و به‌دنبال آن کاهش چشمگیر مدت بازگشت سرمایه خواهد شد.

برای استفاده کارآمد از انرژی خورشیدی، باید آب‌گرمکن‌های خورشیدی را در مکانی استفاده کرد که آب گرم مورد نیاز آنها در تابستان بیشتر از زمستان باشد و یا حداقل کمتر از زمستان نباشد تا بتوان به‌طور بهینه از انرژی حداکثری تولید شده در تابستان استفاده کرد.

برای رسیدن به این هدف، صنعت گزینه بسیار مناسبی است. کارخانجات بسیاری در فرآیند تولید محصول و در سایر مصارف، نیازمند آب گرم هستند که معمولاً این نیاز در طول سال (زمستان و تابستان) ثابت است. تأمین آب گرم مورد نیاز این صنایع توسط آب‌گرمکن‌های خورشیدی، علاوه‌بر استفاده حداکثری از انرژی تولیدی از خورشید، مدت بازگشت سرمایه را کاهش داده و اجرای سیستم از لحاظ اقتصادی توجیه‌پذیر خواهد شد.

آنچه مختصراً در این گفتار بدان اشاره شد، صرفه اقتصادی آب‌گرمکن‌های خورشیدی در مصارف صنعتی نسبت به مصارف خانگی است. بنابراین لازم است که نهادهای متولی توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر، مهندسین و همچنین مدیران صنایع این نکته را مدنظر قرار دهند. از طرفی بخش خانگی به‌عنوان بزرگترین مصرف‌کننده، بیش از ۶۰ درصد مصرف گاز کشور را به خود اختصاص داده است و غفلت از این بخش به‌دلیل عدم صرفه اقتصادی، ضررهای جبران‌ناپذیری به سرمایه‌های ملی کشور وارد خواهد کرد. لذا در صورت عدم حذف یارانه‌های سوخت، کمک‌های بلاعوض دولتی جهت تشویق در اجرای سیستم‌های گرمایش خورشیدی خانگی، بسیار ضروری خواهد بود.

منابع و مآخذ

۱. انجمن صنفی CNG کشور، اسفندماه ۱۳۹۲.

۲. گزارش بی‌پی ۲۰۱۳.

۳. ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۱.

٤. ترازنامه هیدروکربوری سال ۱۳۹۱.

٥. «بررسی ابعاد فنی، اقتصادی و زیست‌محیطی گازسوز کردن خودروها در ایران»، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، پاییز ۱۳۸۷.

٦. «بررسی فرآیند مدیریت پسماند در ایران و جهان»، مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهر تهران، شهریورماه ۱۳۹۲.

۷. جواد نصیری، «بررسی و مقایسه فناوری‌های تولید برق از پسماندهای جامد شهری»، سومین همایش ملی مدیریت پسماند، اردیبهشت‌ماه ۱۳۸٦.

8. www.aryayac.com
9. http://www.opec.org
10. http://www.ngvaeurope.eu

شناسنامه گزارش	مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی	شماره مسلسل: ۱۳۸۰۸

عنوان گزارش: ماهنامه تحلیلی انرژی (۲۲)

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه انرژی)

تهیه و تدوین: زهرا جعفری

همکار: مجید صدقی دهنوی (واحد تحقیقات گرمایش خورشیدی گروه صنایع گیتی‌پسند)

ناظران علمی: محمدرضا محمدخانی، هوشنگ محمدی، فریدون اسعدی

متقاضی: کمیسیون انرژی

مسئولیت صحت و سقم مطالب گردآوری شده به لحاظ علمی، حقوقی، انتقال آراء و نظرات ارائه شده به عهده منابع و سایت‌های مرجع است.

واژه‌های کلیدی: ـــــ

تاریخ انتشار: ۱۳۹۳/۵/۵