زیست توده راهبرد برتر توسعه انرژیهای تجدیدپذیر در مناطق روستایی ایران

نشمیل افشارزاده، غلامرضا صادقی، حسن خمیس آبادی، عادل نعمتی[1]
a.nashmil2014@gmail.com

چکیده

وابستگی گسترده‌ی سیستم انرژی ایران به سوخت‌های فسیلی و هزینه‌های سنگین اقتصادی- اجتماعی و زیست‌محیطی ناشی از آن لزوم رویکرد به انرژی‌های پاک را در این کشور انکار ناپذیر نموده است. مناطق روستایی ایران نیز از چنین وضعیتی مستثنی نبوده و تعداد قابل توجهی از آنها بویژه در مناطق دورافتاده با سامانه‌ی ناپایدار انرژی مواجه می‌باشند. این در حالی است که ایران از منابع غنی انرژی‌های تجدیدپذیر برخوردار بوده و می‌تواند در راستای پایداری توسعه از این منابع در حوزه‌ی ملی و روستایی بهره‌برداری نماید. به نظر می‌رسد با توجه به الزامات توسعه پایدار روستایی در ایران طراحی الگوی مصرف انرژی مبتنی بر انرژی‌های پاک از جمله ضرورت‌های حال حاضر کشور به شمار آید. بررسی‌های ادبیات موجود نشان می‌دهد در چنین مناطقی با توجه به پتانسیل‌ها و نیازهای محلی، انرژی زیست توده از اولویت بالاتری برخوردار است. مزیت نسبی این نوع انرژی از ابعاد مختلف اقتصادی (ایجاد درآمد از طریق فروش انرژی، کود آلی و آب قابل استفاده در کشاورزی، تصفیه‌ی فاضلاب و جلوگیری از هزینه‌های دراز مدت بعدی، بهینه سازی خاک و افزایش بهره‌وری کشاورزی، کاهش تقاضا برای دفع آفات و علف هرزکش‌ها، تأمین سوخت مورد نیاز روستاهای دور از شبکه‌ی گاز کشورو...)، اجتماعی(ایجاد اشتغال در بخش روستایی، بهینه‌سازی وضعیت بهداشتی روستاها، بهینه‌سازی وضعیت حاشیه‌ی روستاها و بسترهای طبیعی محل دفع زباله و فاضلاب و...) و زیست محیطی (جلوگیری از افزایش گازهای گلخانه ای،حفظ جنگل‌ها و مراتع، از بین بردن عوامل بیماری‌زا و تخم علف‌های هرز، تولید کود طبیعی، تغذیه‌ی منابع و سفره‌های آب زیرزمینی و...) آن ناشی می‌شود.

طبقه‌بندی JEL: Q13، Q42

واژگان کلیدی: انرژی‌های تجدیدپذیر، مناطق روستایی،زیست توده، توسعه، ایران.

[1] به ترتیب کارشناس، معاونت آموزشی، و اعضاء هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه

مقدمه

از جمله واقعیت‌های آشکار دنیای امروز وابستگی گسترده‌ی سیستم انرژی آن به سوخت‌های فسیلی است. این سیستم و مدل‌های متمرکز وابسته به آن، هر چند در قرن گذشته موجبات توسعه‌ی بلامنازع اقتصادی و افزایش رفاه گردیده است را فراهم آورده‌اند، اما به دلیل ایجاد آسیب‌های جدی، به سامانه‌هایی بسیار ناپایدار تبدیل شده‌اند. تخلیه‌ی منابع فسیلی، آسیب‌های زیست‌محیطی و نابرابری‌های منطقه‌ای، از جمله خسارت‌های چنین سیستم متمرکزی به شمار می‌آید (Terrados,et al ,2009). این امر موجب رویکرد جهانی به انرژی‌های تجدیدپذیر گردیده است. تلاش‌هایی نظیر سناریوی طراحی شده از سوی آژانس بین‌المللی انرژی برای افق ۲۰۳۵ و نقشه‌ی راه صلح سبز برای اروپا ۲۰۳۵، موید چنین رویکردی است. مطابق سناریوی آژانس، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر بین سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۳۵، تا سه برابر افزایش خواهد یافت (IEA, 2010). در نقشه راه صلح سبز نیز تا سال ۲۰۳۵ ، ۶۸ درصد انرژی الکتریکی از انرژی‌های تجدیدپذیر تأمین خواهد شد و تا سال ۲۰۵۰، این مقدار به ۹۹/۵ افزایش خواهد یافت (Troster et al; 2011 ؛Greenpeace,2010). این روند افزایشی خاص کشورهایی که به لحاظ منابع فسیلی فقیر محسوب می‌شوند نیست، حتی در خاورمیانه به عنوان قلب ذخائر فسیلی جهان، استفاده از منابع تجدیدپذیر برای تولید انرژی الکتریکی به ۱۶ درصد در ۲۰۳۵، افزایش خواهد یافت در حالیکه این رقم برای ۲۰۰۸ تنها ۱ درصد گزارش شده است (IEA, 2010).

به نظر می‌رسد با توجه به شرایط حاکم بر سامانه‌ی انرژی ایران در پیش گرفتن روندی مشابه، تغییر ساختار و باز طراحی سیستم انرژی موجود برای این کشور نیز ضرورتی جدی است، چرا که ایران از سویی در حال تجربه‌ی تراژدی-هایی چون تخلیه منابع فسیلی، نابرابری‌های منطقه‌ای و... است و از دیگرسوی در حال گذار به توسعه‌یافتگی است، به عبارتی فرصت کافی برای تعیین الگوی مصرف هماهنگ و متناسب با منابع تجدیدپذیر انرژی را دارا بوده و خواهد توانست مستقیماً از توسعه‌نایافتگی به سوی توسعه‌ی پایدار حرکت کند، بنابراین رویکرد به انرژی‌های تجدیدپذیر از ضرورت‌هایی است که در برنامه‌های توسعه کشور خصوصاً توسعه روستایی باید مورد توجه جدی قرار گیرد، زیرا از جمله بخش‌هایی که از چنین شرایطی به نحو چشمگیری متضرر شده و خواهد شد بخش روستایی است. بخشی که ۲۹ % درصد جمعیت کشور را در خود جای داده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰) و حدود ۱۱% تولید ناخالص ملی، ۲۳ %درصد اشتغال و مسئولیت تأمین غذای بیش از ۸۰ % افراد جامعه (علی‌بیگی و همکاران،۱۳۹۰ به نقل از یعقوبی و همکاران) برعهده دارد.

در نوشتار حاضر در صدد خواهیم بود پس از بررسی عواملی که توسعه‌ی انرژی‌های تجدید پذیر را در سطح ملی و روستایی برای ایران گریزناپذیر می‌نماید به برهم‌کنش انرژی‌های تجدیدپذیر و توسعه‌ی پایدار روستایی ایران پرداخته و به این پرسش پاسخ دهیم که گزینه یا گزینه‌های اولویت‌دار توسعه‌ی انرژی‌های تجدیدپذیر در مناطق روستایی ایران کدام هستند؟

۱. ضرورت توسعه‌ی انرژی‌های تجدید پذیر در ایران

به نظر می‌رسد دست کم چهار دسته عامل کلیدی شامل:

- چگونگی مصرف و نوع حامل‌های انرژی؛
- وضعیت نیروگاه‌ها و شبکه‌های انتقال و توزیع؛
- هزینه‌های سنگین اقتصادی- اجتماعی و زیست محیطی انرژی‌های فسیلی و
- شرایط راهگشای کشور برای بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر، توسعه‌ی انرژی تجدیدپذیر را برای ایران گریزناپذیر نماید. این عوامل ذیلاً مورد بررسی قرار خواهند گرفت:

۱-۲. چگونگی مصرف و نوع حامل‌های انرژی:

نوع حامل‌های انرژی مورد استفاده و شاخص‌های مصرف انرژی در هر کشور می‌تواند نماینده‌ی میزان پایداری سامانه‌ی انرژی آن باشد. در ارتباط با ایران این شاخص‌ها چنان وضعیت نامطلوبی را نشان می‌دهد که حتی هدفمندی یارانه‌ها و افزایش قیمت حامل‌های انرژی -دست کم در مورد برخی حامل‌ها نظیر برق - نتوانسته تاثیر مثبتی ایجاد کند. در این زمینه موسسه توسعه روستایی ایران (۱۳۹۱) می‌نویسد: با گذشت بیش از دو سال از اجرای مرحله نخست قانون هدفمندی یارانه‌ها، نتایج اجرای این قانون در بخش برق نشان می‌دهد که مصرف برق با گذشت دو سال از آغاز اجرای این قانون تنها در اوایل اجرای طرح کاهش نشان داد، اما در سال جاری نه تنها مصارف کاهش نیافته، بلکه افزایش نیز یافته است. مصرف انرژی در ایران چنان بی‌مهار است که برخی دست اندرکاران عمده‌ی بخش انرژی کشور نظیر مدیرعامل سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا) را واداشته ضمن انتقاد شدید از چنین روندی، مصرف انرژی ایران[۲] را معادل کشوری با ۷۵۰ میلیون نفر جمعیت بدانند!(۱۳۹۰ ،http://www.isna.ir).

در ارتباط با نوع حامل‌های مورد استفاده و شاخص‌های مصرف انرژی ایران ذیلاً بیشتر سخن خواهیم گفت:

- سطح اتکاء به حامل‌های انرژی فسیلی:

در ایران آنچه قابل توجه جدی است سطح اتکاء گسترده به حامل‌های انرژی فسیلیست،تا جائی که این منابع تأمین کننده‌ی بیش از ۹۷ درصد انرژی مصرفی این کشورند(نگاره‌ی ۱) (Najafi and Ghobadian, 2011). این در حالیست که بنا به اظهار بسیاری کارشناسان با توجه به روند پرشتاب مصرف انرژی در ایران در کمتر از یک دهه‌ی آتی این کشور از یک صادرکننده‌ی عمده‌ی منابع فسیلی به یک وارد کننده‌ی این منابع تبدیل شده و عمده‌ترین منبع درآمدی و مزیت صادراتی خود را از دست خواهد داد (نگاره‌ی ۲).

[۲] لازم به ذکر است بنابر آخرین سرشماری انجام شده در سال ۱۳۹۰ جمعیت کشور برابر با ۷۵۱۴۹۶۶۹ نفر می باشد(مرکز آمار ایران)

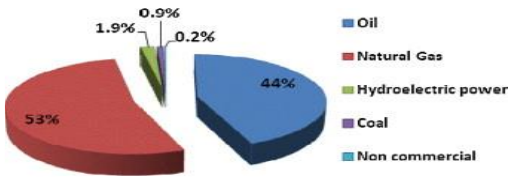


Fig1.Total energy consumption in Iran by type
(Najafi and Ghobadian, 2011)

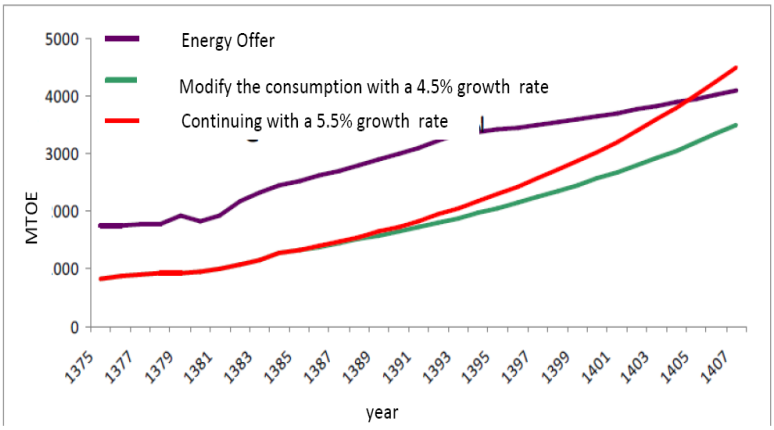


Figure2. Changing Iran Status from an Exporter to an Importer of energy if the present trend of energyconsumption continues (Iran Energy facts and figures, 2009)

- تقاضای سالانه مصرف برق:

مطابق آمارها رشد مصرف برق ایران در در طول 10 سال گذشته ۷/۹۵ (هفت و نود و پنج صدم) درصد گزارش شده، در حالی که رشد مصرف در دنیا رقمی معادل هفت و چهاردهم درصد (۷/۴) و در ژاپن ۴/. (چهار دهم) درصد را نشان می‌دهد. با چنین شرایطی ایران پس از چین و کره جنوبی مقام سوم رشد مصرف را داراست (عیسی‌زاده و مهرانفر،۱۳۹۰).

- مصرف سرانه انرژی:

مصرف سرانه انرژی در ایران بیش از 5 برابر کشورهایی مانند هند وپاکستان و کمی کمتر از 2 برابر چین است. همچنین کشورهایی همچون کره و ژاپن که تولید ناخالص داخلی آنها چندین برابر ایران می‌باشد مصرف سرانه ای تنها بین 16 تا 26 درصد بیشتر از ایران دارند. به طور کلی هر فرد ایرانی 68درصد بیش از متوسط جهانی انرژی مصرف می کند(ترازنامه انرژی،۱۳۹۰).

۲-۲. وضعیت نیروگاه‌ها و شبکه‌های انتقال و توزیع:

به نظر می‌رسد وضعیت نیروگاه‌ها و شبکه‌های انتقال و توزیع در ایران نیازمند تغییر جدی است. از جمله دلایل نیاز به چنین تغییری اتکاء ۹۸درصد ظرفیت تولید نیروگاه‌های برق کشور به سوخت‌های تجدیدناپذیر فسیلی (RCRA,1388)[۳] است؛ در شرایط فعلی گاز طبیعی با ۶۳/۳ درصد عمده‌ترین سهم را در سوخت مصرفی نیروگاه‌های کشور به خود اختصاص داده است. در شرایط کمبود گاز طبیعی در ماه‌های سرد سال، نیروگاه‌ها به ناچار از سوخت‌های جایگزینی نظیر نفت‌گاز برای نیروگاه‌های گازی و سیکل ترکیبی و نفت کوره برای بخاری استفاده می‌نمایند. این اتکای صنعت برق به گازطبیعی باعث شده که نحوه‌ی تأمین آن، عملکرد نیروگاه‌ها را متأثر و محدودیت‌هایی را در بهره‌برداری از شبکه برق ایجاد نماید. به طوری که در فصل سرما، اساسی‌ترین مسئله در تولید برق، تأمین سوخت نیروگاه‌ها می‌باشد. قطع سوخت گاز و محدودیت حمل و ذخیره‌سازی سوخت مایع، منجر به خروج واحدها از مدار، استهلاک واحدها و تجهیزات و همچنین در برخی مواقع خاموشی می-گردد(ترازنامه انرژی،۱۳۹۰). افزون بر این، دلایل زیر از دیگر الزامات تغییرند[۴]:

- راندمان پایین سیستم متمرکز نیروگاهی با سیستم انتقال و توزیع (۳۰درصد) ؛
- تلفات ۳۰ درصدی تولید، انتقال و توزیع؛
- نیاز توسعه‌ی نیروگاه‌های بزرگ به منابع عظیم مالی و محدود شدن به چند سرمایه‌گذار خاص و محدود؛
- جغرافیای وسیع کشور و هزینه‌های اقتصادی و آسیب زیست محیطی ناشی از شبکه‌های انتقال.

۲-۳. هزینه‌های سنگین اقتصادی-اجتماعی و زیست محیطی ناشی از آلاینده ها:

از جمله نخستین آثار مصرف لجام گسیخته انرژی در ایران انتشار گسترده‌ی آلاینده‌هاست. پیامدهای پرهزینه‌ی این انتشار گسترده خسارات سنگین اقتصادی- اجتماعی و زیست‌محیطی وارده بر کشور است. مطابق آمارها:

- هزینه‌ی آلودگی هوا در ایران ۱/۶ GDP معادل ۱۸۱۰ میلیون دلار آمریکا و هزینه‌ی تخریب زیست محیطی تقریباً ۸/۸GDP ، معادل ده هزار میلیون دلار آمریکاست (World Bank, 2005). تخمین زده می‌شود تا ۲۰۱۹ هزینه‌ی تخریب زیست محیطی به ۱۰/۹ GDP (Shafie Pour Motlagh et al., 2005) و هزینه‌ی انتشار کربن به ۱/۳۶ GDP کشور افزایش یابد (World Bank, 2005) .
- هزینه‌هایی که بواسطه مرگ و میر ناشی از آلودگی هوا به کشور وارد می شود حدود ۶۴۰ میلیون دلار، معادل ۵۷/. GDP گزارش شده است (World Bank, 2005).

---

[۳] . Research Core of Rural Architecture(هسته پژوهشی معماری روستایی دانشگاه شهید بهشتی)

[۴] تمامی آمارها برگرفته فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی ،ش ۱۲۱،آذرماه ۱۳۸۸.

- بیماری‌های ناشی از آلودگی‌های هوای شهری ۲۶۰ میلیون دلار، معادل GDP ۰۲۳/. به اقتصاد کشور ضربه وارد می‌کند (BankWorld, 2005)

- انتشار CO2 ناشی از سوخت‌های فسیلی تنها در سال ۲۰۰۹،در ایران حدود 106×527 تن گزارش شده (Papzan&Papzan,2012). مقدار آلودگی ایجاد شده در همین سال فقط بواسطه تولید الکتریسیته بیش از ۱۲۸ میلیون تن برآوردشده است (Mousavi, 2012).

براساس مطالعات اصلی‌ترین منبع چنین آلودگی نیروگاه‌ها با ۲۷/۶/. آلایندگی می‌باشند (Papzan,2012 Papzan&). بخش‌های دیگر نظیر بخش کشاورزی به عنوان مسئول تولید سالانه ۱۰ تا ۱۲ درصد کل گازهای گلخانه‌ای معرفی شده اند(Shabanali Fami, et al., 2010) .

۲. شرایط راهگشای کشور جهت بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر:

ایران برخوردار از حمایت سیاست‌های کلان دولت، جغرافیای مناسب و متخصصین فنی بومی در زمینه‌ی انرژی-های تجدیدپذیر است، شرایطی که می‌توان از آن به شرایطی راهگشا تعبیر کرد. در ایران از جمله وظایف حاکمیتی بخش انرژی سیاستگذاری و برنامه‌ریزی برای شناسائی و در اختیار گرفتن انرژی‌های دست‌نیافته (انرژی‌های نو) و حمایت و ترویج کاربرد آن می‌باشد(http://www.moe.gov.ir/) چنین حمایت قانونی را می‌توان یکی از فرصت-های پیش روی انرژی‌های نو دانست. در همین راستا می‌توان از حمایت‌های مالی دولت نظیر ماده (۶۲) قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت که وزارت نیرو را مکلف به خرید تضمینی برق تولیدی از منابع انرژی تجدیدپذیر (برق تجدیدپذیر) از بخش غیر دولتی می نماید یاد کرد. این کشور همچنین به دلیل قرار گرفتن در کمربند خورشیدی، مرزهای تکتونیکی وکمربند آتشفشانی زمین(http://www.suna.org.ir) و.... از جغرافیای مناسب و ظرفیت مطلوب در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر برخوردارست (Papzan2012;Aslani,2012,san Papzan&) افزون بر آنچه آمد موقعیت شایسته‌ی ایران در زمینه‌ی علم انرژی‌های نو و تجدیدپذیرست[۵] بنا به گزارش پایگاه علمی «سایمگو» ایران در تولید علم انرژی‌های نو رتبه‌ی هفتم دنیا را در سال ۲۰۱۱ کسب کرده است(سانا، ۱۳۹۲)، امری که می‌تواند تسریع کننده روند توسعه‌ی این انرژی های پاک باشد.

ذیلاً پس از نگاهی به این ظرفیت‌ها ضرورت توسعه‌ی انرژی پایدار روستایی را مورد بحث قرار خواهیم داد:

[۵] بنا به گزارش پایگاه علمی «سایمگو» که مبنای خود را مقالات نمایده شده در پایگاه اسکوپوس گذاشته است، ایران در تولید علم انرژی‌های نو رتبه‌ی هفتم دنیا را در سال ۲۰۱۱ کسب کرده است این درحالی است که ایران در سال ۲۰۱۰ طی اعلام همین سایت در تولید علم و فناوری انرژی‌های نو رتبه دوازدهم را در اختیار داشته است(سانا ۱۳۹۲).

۴-۱. انرژی خورشیدی:

ایران بر روی کمربند خورشیدی دنیا و بین عرض شمالی ۲۵۱ تا ۴۰۱ واقع شده است (Zohoori,2012 به نقل از http://www.suna.org/.) این کشور با توجه به پتانسیل انرژی دریافتی در یک موقعیت مطلوب قرار دارد. تابش خورشیدی در ایران در حدود ۱۸۰۰ تا ۲۲۰۰ kWh/m2 در سال است که بالاتر از میانگین جهانی است. برای بیش از 90% از مناطق ایران میانگین سالانه‌ی بیش از ۲۸۰ روز آفتابی گزارش شده است که می‌تواند منبع بسیار بزرگی از انرژی باشد. بر طبق نقشه‌های GIS مناطق مرکزی و جنوبی ایران بجز نواحی ساحلی جنوب دارای موقعیت‌های مناسبی جهت دریافت تابش افقی و بهره برداری از انرژی خورشیدی هستند(Alamdari,et al,2013) .

۴-۲. باد:

استفاده از سیستم‌های تبدیل انرژی باد به انرژی الکتریکی و پمپاژ آب بوسیله‌ی استفاده مکانیکی مستقیم به لحاظ فنی و اقتصادی در بسیاری نقاط ایران ممکن است (Mostafaeipour and Abarghooei.,2008). بر اساس گزارش سانا تنها در ۲۶ منطقه کشور شامل بیش از ۴۵ سایت مناسب با در نظر گرفتن یک راندمان کلی ۳۳ درصدی ظرفیت 6500 مگاوات انرژی وجود دارد که به طور عمده در سایت‌های مناطق غربی و شمالی کشور واقع شده است(Mostafaeipour and Abarghooei.,2008). این مناطق از پتانسیل مناسبی برای نصب توربین‌های بادی به منظور تولید انرژی الکتریکی برخوردار بوده و در مسیر جریانات قوی بادی قرار دارند. مناطق مرکزی و جنوبی ایران نیز اگر چه دارای پتانسیل قابل ملاحظه ای در این زمینه نیستند، اما برخی از این مناطق دارای شرایط مناسبی جهت استقرار توربین‌های بادی برای پمپاژ آب هستند(Alamdari,et al,2012).

۴-۳. برقابی(هیدروپاور)

پتانسیل آبی ایران حدود50,000MWH تخمین زده شده است که حدودMW ۷۶۷۰ آن بصورت عملیاتی استفاده می‌شود و 6600MW آن نیز در دست ساختمان است. همچنین امکان نصب میکروهیدروپاور در حدود ۳۰۰۰ نقطه از کشور وجود دارد (Ghorashi AH, Rahimi A.,2011; Mazandaranian,et al,2010; Derakhshan &Nourbakhsh,2008).

افزون بر این یافته‌های چندین مطالعه‌ی ابتدایی انجام شده توسط دپارتمان انرژی ایران و پژوهشگران دانشگاهی نشان می‌دهد که تقریباً ۲۷۰۰ روستا در کشور دارای پتانسیل آبی در داخل شعاع۱۰km اطراف خود هستند. قسمت عمده‌ی این پتانسیل در استان‌های شمالی غربی و مرکزی ایران قرار گرفته است.(Ghadimi,et al,2011).

۴-۴. زیست توده

پتانسیل کشور در زمینه زیست توده شامل ۵ منبع عمده‌ی زائدات کشاورزی و جنگلی، ضایعات جامد و زباله‌ها، فضولات دامی، فاضلاب‌های شهری و فاضلاب‌های صنعتی معادل شامل ۸۴۱ pj (132/5 میلیون بشکه نفت خام) است(سانا) ظرفیت اسمی نیروگاه بیوگاز در ایران 1860 KW می‌باشد که مجموع ظرفیت نصب شده 1665 kW و تولید ناخالص کل 5967 GWh می‌باشد(Bahrami &Abbaszadeh ,2013).

۴-۵. ژئوترمال

بر اساس نقشه دیجیتال به روز شده‌ی پتانسیل زمین گرمایی ایران که با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در دانشگاه کیوشو در سال ۲۰۰۷ (Yousefi,et al i ،۲۰۰۷) توسعه داده شده، ۸٫۸٪ از ایران مشتمل بر ۱۸ منطقه‌ی امیددار، به عنوان مناطق بالقوه‌ی زمین گرمایی تشخیص داده شده‌اند. این هجده منطقه برای بررسی دقیق زمین شناسی، ژئوشیمیایی و ژئوفیزیکی پیشنهاد شده‌اند.(Noorollahi ,et al.2008). تنها در یک منطقه مناسب، یک ظرفیت ۲۵۰ MW برق با حفر سه حلقه چاه به دست آمده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که ایران دارای پتانسیل زمین گرمایی قابل توجهی در استان‌های شمالی است، همچنین دارای چندین چشمه‌ی آب گرم است که درجه حرارت برخی از آنها به ۱۸۵ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. شرکت ENEL نشان می‌دهد که سبلان (Booshli)، سهند، دماوند، ماکو، خوی و مناطق سرعین دارای چشم انداز امیدوار کننده‌ای برای تولید برق هستند and Najafi (Ghobadian , 2011). همچنین بر اساس طبقه‌بندی‌های صورت گرفته‌ی جهانی، ایران در گروه کشورهایی قرار گرفته است که دارای ذخایر احتمالی برای تولید برق از انرژی زمین گرمایی با استفاده از سیکل‌های تبخیر لحظه‌ای و باینری برای دوره‌ی 30 ساله هستند (سانا).

۴-۶. منابع انرژی تجدید پذیر دریایی در ایران

ایران به دلیل خط ساحلی طولانی خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر دارای منابع انرژی حرارتی، جزر و مد و موج " می‌باشد. این کشور با داشتن ۲۷۰۰ کیلومتر خط ساحلی بعلاوه‌ی رودخانه‌های بزرگ، دارای پتانسیل زیادی برای توسعه نیروگاه‌های انرژی دریایی است (Sarlak,et al,2009) لازم به ذکر است که یکی از ویژگی‌های کلیدی امواج دریا چگالی انرژی بالاست، که در میان منابع انرژی تجدیدپذیر بالاترین میزان به شمار می‌رود(Clement,et al.2002).

ضرورت توسعه‌ی انرژی‌های تجدیدپذیر در مناطق روستایی ایران

گمان می‌رود آنچه پیشتر آمد توانسته باشد نشان دهد رویکرد به انرژی‌های تجدیدپذیر برای ایران ضرورتی ملی، منطقه‌ای و استراتژیک به شمار می‌آید. بنظر می‌رسد در سطح روستایی نیز چنین رویکردی اجتناب ناپذیر باشد. دسترسی ناپایدار به منابع انرژی به ویژه در مناطق دورافتاده و پیامدهای بسیار مخرب آن ضرورت چنین سمت‌گیری را انکارناپذیر می‌نماید. مطالعات متعدد نشان می‌دهد بسیاری از روستاهای کشور به دلایلی از جمله پراکندگی، عدم دسترسی به راه مناسب، قیمت بالای سوخت‌های فسیلی در مقایسه با درامد روستائیان[۶]، هزینه‌ی بالای حمل و نقل سوخت و.... در شرایط فقر و ناامنی انرژی به سر می‌برند این شرایط که موجب روند روزافزون مصرف چوب، بوته، خار و فضولات دامی در کشور شده بود سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور واداشت از ابتدای سال 1373 مطالعات طرح جایگزینی سوخت را آغاز نماید. به نوشته‌ی ترازنامه انرژی (۱۳۹۰):

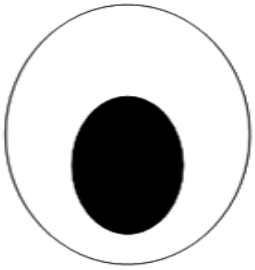
[۶] بر مبنای مطالعات میدانی نویسندگان در برخی مناطق روستایی کوهستانی غرب ایران هزینه خرید انرژی تا یک سوم سبد هزینه را تشکیل می‌دهد، آنهم سبد هزینه ای که بیش از نیمی از اعتبار آن توسط یارانه های نقدی دولت تامین می شود.

«با اجرای طرح سوخت توسط این سازمان و دیگر دستگاه‌های مرتبط به منظور تأمین انرژی خانوارهای روستایی و عشایری، تا سال 1389 حدود 50 درصد از مصرف هیزم، بوته و خار و فضولات حیوانی کاهش یافته بود که این روند رو به کاهش با اجرای طرح هدفمند کردن یارانه‌ها بکلی دگرگون شد، به نحوی که در مرحله بازنگری برخی از استان‌ها، میزان مصرف هیزم، بوته، خار و فضولات حیوانی در استان‌های شمالی درسال 1390 نسبت به سال 1389 حدود 10 درصد و در سایر استان‌ها حدود 30 درصد افزایش داشته است». افزون بر این، چنین کمبودهایی موجب قاچاق هیزم و قطع درختان بوسیله‌ی جوامع محلی به منظور دستیابی به انرژی مورد نیاز شده است. طبق آمار وزرات نیرو در سال 1390 محموله‌های کشف و توقیف شده زغال چوب در کشور نسبت به سال گذشته 32/9 درصد افزایش داشته است (ترازنامه انرژی، ۱۳۹۰). نتیجه‌ی گریزناپذیر چنین روندی فراهم آمدن موجبات بیماری‌های مختلف به دلیل استفاده از سیستم انرژی سنتی،جنگل‌زدایی[۷]، افزایش فرسایش و کاهش بهره‌وری خاک، افزایش گازهای گلخانه‌ای و... است.

چنین شرایطی در مناطق روستایی کشور در حالی تجربه می شود که طبق آمار منتشره از سوی شرکت توانیر، علیرغم اتمام عملیات برقرسانی به روستاهای بالای ۲۰ خانوار روستایی کشور۵ /۵ درصد از خانوارهای روستایی کشور که در روستاهایی با جمعیت کمتر از 20 خانوار ساکن می‌باشند، از نعمت دسترسی به برق محروم هستند (ترازنامه انرژی، ۱۳۹۰) و این به معنای محرومیت چنین جمعیتی از همه امکانات مرتبط با برق نظیر ارتباطات، آموزش، سلامت و... است. آنچه زیستن جمعیت مولدی چون جمعیت روستایی کشور را در شرایط فقر و ناامنی انرژی بیش از پیش تأسف‌انگیز می‌سازد برخورداری ایران از ظرفیت‌های قابل ملاحظه در زمینه‌ی انواع انرژی تجدیدپذیر است، منابعی که می‌توانند تأمین کننده‌ی انرژی پایدار برای چنین مناطقی محسوب شوند.

با توجه به آنچه پیشتر آمد میتوان ادعا کرد در مناطق روستایی ایران راه برای بهره‌برداری از انواع انرژی‌های تجدیدپذیر باز است، بویژه اینکه فضای باز این مناطق بعنوان مزیت نسبی آنها در مقایسه با مناطق شهری جهت استقرار مزارع خورشیدی و بادی مطرح است، افزون بر آن «حجم عظیمی از منابع زیست توده شامل زائدات کشاورزی و جنگلی (معادل ۷۴ میلیون بشکه نفت خام) و فضولات دامی (معادل ۳۶ میلیون بشکه نفت خام) در مناطق روستایی تولید می‌شود»(سانا) امیدوار کننده‌تر اینکه بررسی‌های اولیه صورت گرفته در دفتر زیست توده سازمان انرژی‌های نو ایران حاکی است که افزودن سیستم تولید انرژی به هر روش امحاء و کاهش پسماندهای دفنی نظیر لندفیل، زباله‌سوز و بیوگاز، اثرات مثبت اقتصادی به مراتب بیشتر از اثرات مالی و هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه و جاری سالانه ناشی از افزایش واحد تولید برق را در پی دارد (مرندی، 1378).

[۷] سرانه جنگل در ایران به سرانه جهانی ۱۷/ به ۶۲/ هکتار می باشد.(ترازنامه انرژی، ۱۳۹۰).



نگاره ۸:تخم مرغ پایداری (Najarn, 1997)

این امر از آنجا حائز اهمیت بیشتر است که بر اساس آخرین گزارش منتشر شده توسط شرکت ملی گاز ایران (NIGC)، فقط در حدود ۷,۱۸ درصد از مناطق روستایی به خط لوله گاز دسترسی دارند و حدود ۴۵۰۰ روستا متصل به این شبکه هستند (The Iranian Statistics Center, 2005-2006). بطور کلی مزیت استفاده از بیوگاز در مناطق روستایی کشور از سه بعد زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی قابل بررسی است:

۱-۶. مزیت استفاده از بیوگاز از دیدگاه زیست محیطی

استفاده از بیوگاز از دیدگاه زیست محیطی دارای مزایای زیر برای مناطق روستاییست:

- جلوگیری از افزایش گازهای گلخانه ای

سالانه حدود 74 میلیون تن گاز متان از فضولات دامپروری در سطح جهانی انتشار می‌یابد. همچنین فضولات دامی سبب تولید 65 % نیتروژن اکسید و 64 % آلودگی آمونیاکی می‌شود(Nielsen and Oleskowicz-Popiel, 2008).

در ایران نیز سالانه انبوهی فضولات در روستاهای کشور تولید می شود. رها شدن از این مواد زائد با استفاده از دستگاه‌های بیوگاز به خوبی امکانپذیر بوده و از افزایش گازهای گلخانه‌ای به جو جلوگیری می‌نماید.

- حفظ جنگل‌ها و مراتع

استفاده از تکنولوژی بیوگاز یکی از موثرترین راه‌های تأمین انرژی و نجات جنگل‌های از خطر نابودیست. اهمیت این امر زمانی دوچندان می شود که بدانیم بر اساس آخرین آمار، در هر ثانیه، حدود ۳۰۰ متر مربع از جنگل ها و ۴۰۰ متر مربع از مراتع در ایران نابود شده و سالانه شاهد تخریب حدود یک میلیون هکتار از مراتع هستیم (F. Hosseini , 2011) و طبیعتاً بخش بزرگی از آن به منظور تامین سوخت روستایی است.

- از بین بردن عوامل بیماری‌زا و تخم علف‌های هرز

در طی تجزیه فضولات در واحد بیوگاز، بیشتر میکروارگانیسم‌های بیماریزا از بین می‌روند، بنابراین روش مناسبی برای کنترل بیماری‌های مختلف به شمار می‌آید. در واقع پس از تخمیر فضولات، بیش از 90% شیستوزوم‌ها و لارو کرم های قلابدار کاهش می‌یابد(عباسپور،۸۶ 13).

- تولید کود طبیعی با درصد بالای نیتروژن

این کود همچنین حاوی روی، آهن، منگنز و مس می‌باشد. تولید چنین تقویت کننده‌ی از آن رو بسیار حائز اهمیت است که خاک کشور ما بسیار فقیر است و به شدت نیازمند به کود است. خاک‌های ایران که بیشتر از 80 % اراضی کشاورزی را در ایران تشکیل می‌دهند از نظر مواد آلی فقیر و کمتر از یک درصد مواد آلی دارند(شعبانی و نظری،۱۳۸۲ ب) .

- تغذیه‌ی منابع و سفره‌های آب زیرزمینی با استفاده از پساب خروجی واحدهای بیوگاز(عادلی گیلانی وسوری 1389).

- جلوگیری از آلودگی خاک و سفره‌های آب زیرزمینی بر اثر نفوذ فاضلاب، به خصوص در مناطق با میزان بالای بارش و یا سطح بالای سفره‌های آب زیرزمینی (شعبانی‌کیا و نظری،1382).

- **۶-۲. مزیت استفاده از بیوگاز از دیدگاه اقتصادی**

از جمله مزیت‌های اقتصادی استفاده از این فناوری در مقیاس‌های مختلف روستایی می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ایجاد درآمد از طریق فروش انرژی، کود آلی و آب قابل استفاده در کشاورزی، به مردم و یا شبکه دولتی (شعبانی و نظری،۱۳۸۲ ب).
- تصفیه‌ی فاضلاب و جلوگیری از هزینه‌های دراز مدت بعدی برای رفع آلودگی آب و خاک (عادلی گیلانی وسوری، 1389).
- بهینه سازی خاک و افزایش بهره‌وری در کشاورزی به دلیل استفاده از کود آلی تولید شده در محفظه‌ی تخمیر بی‌هوازی بیوگاز و اثرات بلندمدت آن در اصلاح ساختار خاک و حاصلخیزی آن (شعبانی و نظری،۱۳۸۲ ب) .
- جلوگیری از خروج ارز، با توجه به تولید کود آلی و کاهش مصرف کود شیمیایی، کاهش تقاضا برای دفع آفات و علف هرزکش‌ها(شعبانی و نظری،۱۳۸۲ ب).[۸]

[۸] لازم به ذکر است میزان یارانه پرداختی دولت بابت نهاده های کشاورزی، کود شیمیایی و سم تنها در سال ۱۳۸۳ به ترتیب 1797/6و ۴/ 554 میلیارد ریال بوده است(مصوبه شورای اقتصاد در جلسه مورخ۱۳۸۳/۲/۱۹).

- تولید متان و دی‌اکسیدکربن به عنوان محصولات فرعی حاصل از تجزیه‌ی بی‌هوازی مواد آلی، به عنوان مواد اولیه‌ی صنعتی. متان ماده‌ی اولیه استیلن، الکل، متانول، آمونیاک، کود و حتی ویتامین ب12 است. از دی اکسیدکربن نیز می‌توان در تهیه‌ی کود، یخ خشک و ... استفاده کرد (خدادادی و دیگران ،۱۳۸۱).
- تأمین سوخت مورد نیاز روستاهای دور از شبکه‌ی گاز کشور، بدون نیاز به زیرساخت‌های هزینه بر(عادلی گیلانی وسوری، 1389).

- سادگی، کم هزینه بودن و قابلیت نصب و راه اندازی راحت دستگاه‌های تولیدکننده بیوگاز در مقیاس‌های کوچک (عادلی گیلانی وسوری، 1389).

کاهش استفاده از سوختهای فسیلی (شعبانی کیا، ۱۳۸۲)؛

۳-۶. مزیت استفاده از بیوگاز از دیدگاه اجتماعی

در کنار اثرات اقتصادی مذکور می توان به اثرات اجتماعی شایان ذکری نیز اشاره کرد، از جمله:

•ایجاد اشتغال در بخش روستایی: این امر از این منظر که شدت بیکاری نزد خانوارهای کم درآمد بسیار گسترده است، حائز اهمیت جدی است، به طور ی که ۴۰ درصد از فقیرترین دهک خانوارها، فاقد عضو شاغل هستند(مؤمنی و همکاران،۱۳۸۸).

•بهینه‌سازی وضعیت بهداشتی روستاها بر اثر از بین رفتن درصد قابل توجهی از عوامل بیمار ی زا در فرایند تصفیه ی بی‌هوازی(ساسه،ونجفپور،1374 علی عمرانی، ۱۳۸6).

•کاهش بیماری‌های تنفسی ناشی از دود چوب و یا استفاده مستقیم از فضولات حیوانی به عنوان سوخت که بر اثر تماس مستقیم با فضولات، به انسان انتقال می یابند(www.ashdenawards.com).

•بهینه‌سازی وضعیت حاشیه‌ی روستاها و بستر های طبیعی محل دفع زباله و فاضلاب (عادلی گیلانی و سوری 1389).

•کنترل آلودگی‌های زیست محیطی، حذف بوهای مشمئز کننده و کنترل مگس، جانوران و حشرات موذی در مناطق آلوده‌ی روستاها (شعبانی و نظری،۱۳۸۲ ب)

نتیجه گیری

به نظر می‌رسد با توجه به عواملی نظیر چگونگی مصرف و نوع حامل‌های انرژی، وضعیت نیروگاه‌ها و شبکه‌های انتقال و توزیع، هزینه‌های سنگین اقتصادی-اجتماعی و زیست‌محیطی انرژی فسیلی و شرایط راهگشای کشور برای بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر تغییر ساختار و باز طراحی سیستم انرژی موجود برای ایران ضرورتی جدی است. این امر که رویکرد به سیستم تولید پراکنده را موجب خواهد شد در سطح ملی برای کشور مزایایی به شرح ذیل در پی خواهد داشت[۹]:

- افزایش شاخص پدافند غیر عامل به میزان ۵۰۰ درصد
- افزایش راندمان ۳-۲ برابری صنعت برق
- کاهش انرژی نهایی مصرفی صنعت برق به یک سوم
- کاهش بخشی از حجم تلفات در زمان اوج مصرف
- افزایش راندمان سیستم متمرکز نیروگاهی با سیستم انتقال و توزیع از نزدیک به ۳۰ درصدبه ۷۰-۹۰ درصد
- حذف سهم ۳۰ درصدی سرمایه گذاری در بخش انتقال و فوق توزیع با تمرکز بر مولدهای پراکنده
- تسهیل عملیاتی شدن اصل 44 قانون اساسی دربخش صنعت بخش برق
- تأمین تنها 9 درصد برق کشور ازنیروگاه‌های بزرگ خصوصی درشرایط موجود
- آزادسازی ظرفیت انتقال و فوق توزیع
- کاهش ظرفیت در نیروگاه‌های بزرگ
- امکان برقرسانی به مناطق مجزا ازشبکه
- امکان افزایش امنیت شبکه
- کاهش آلاینده‌ها
- صیانت از منابع فسیلی کشور و تبدیل به مشتقات پتروشیمی با ارزش افزوده بالا

چنین اثرات مثبتی از این منظر که مطالعات در رابطه با ایران نشان دهنده‌ی مصرف نامتعادل انرژی و توسعه‌ی ناپایدار در ایران باشد حائز اهمیت جدی است.

در مناطق روستایی کشور نیز مسائلی نظیر:

- مزیت نسبی این مناطق جهت بهره برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر
- محرومیت فعلی مناطق روستایی و سهم ناچیز از انرژی‌های فسیلی
- عدم دسترسی مناطق دورافتاده به شبکه و هزینه بالای انتقال و نگهداری
- عدم نیاز به تجمیع روستاهای کوچک و پراکنده جهت برقرسانی

[۹] تمامی آمارها برگرفته فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی ،ش ۱۲۱،آذرماه ۱۳۸۸.

- قابلیت تبدیل مصرف‌کننده قبلی به تولیدکنندگان انرژی استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر را توجیه پذیر می‌سازد. از منظر اجتماعی هم توان اشتغال‌زایی انرژی‌های تجدیدپذیر و بیکاری فزاینده در مناطق روستایی قابل بررسی جدی است. این امر بویژه از این جهت که انرژی تجدیدپذیر بدلیل مختصات ویژه‌اش نظیر تاثیر مثبت بر افزایش بهره‌وری کشاورزی، ایجاد اشتغال بیشتر نسبت به سایر منابع انرژی (Singh,2001, UNEP ,2009) نقدی بودن، کمک به برابری جنسیتی، توانمندسازی، معیشت پایدار و... می‌تواند به کاهش معضلات عدیده‌ی جوامع روستایی و دستیابی به اهداف هزاره در کشور بلاخیزی چون ایران بینجامد باید به طور جدی در اولویت برنامه‌های توسعه‌ی روستایی قرار گیرد، بویژه اینکه قانون اساسی ایران و سندهای قانونی الزام‌آوری همچون سند چشم انداز و قانون برنامه به صورت مستقیم یا غیرمستقیم بر بهبود معیشت در ایران تأکید دارند. در این میان با توجه به مختصات روستایی و کشاورزی ایران به نظر می‌رسد تمرکز بر زیست‌توده بیش از سایر انوع انرژی می‌تواند در رفع چالش‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی مناطق روستایی کشور گره‌گشا باشد. به عنوان مثالی در این زمینه می‌توان به مطالعه‌ی صمدی و همکاران(۱۳۹۱) اشاره کرد. در این مطالعه به بررسی احداث نیروگاه‌های تولید همزمان قدرت و حرارت با استفاده از بیوگاز تولیدی از کود گاوداری‌های صنعتی پرداخته شده است. نتایج این بررسی نشان می‌دهد سالانه می‌توان مقدار ۵۸۶۵۸۲۱۸/۷ مترمکعب بیوگاز از واحدهای گاوداری تولید کرد. این مقدار معادل ۲/۲۳۹ میلیون بشکه نفت خام بوده و می‌تواند تأمین کننده‌ی بیش از ۹۷ درصد از انرژی در بخش کشاورزی باشد. همچنین GWh 365738/1259الکتریسیته و GWh 8607/1889گرما می‌تواند توسط واحد بیوگاز گاوداری‌های کشور تولید شود. به عبارتی ظرفیت نیروگاه‌های پراکنده حاصل از بیوگاز قابل استحصال از گاوداری‌های کشور تقریباً می‌تواند ۰/۶ درصد از کل برق تولیدی باشد که می‌تواند به شکوفایی اقتصادی- اجتماعی جوامع روستایی یاری رساند. در هر حال بویژه از این منظر که در شرایط فعلی نه تنها استفاده‌ی مفیدی از زائدات کشاورزی از جمله پسماند غلات به عمل نمی‌آید، بلکه بسیاری از کشاورزان از جمله در مناطق غربی کشور اقدام به« جارسوزی»[۱۰] می‌نمایند، مورد توجه قرار دادن تولید بیوگاز حائز اهمیت جدی است.

منابع

۱. پاپزن،عبدالحمید،حیدری،حسین.۱۳۹۰.پارکهایانرژی:سازوکاربرایآموزشهمگانیدومینهمایشبیوانرژیایران،تهران،۲۱مهر.
۲. پاپزن، عبدالحمید، حیدری،حسین.۱۳۹۳.فصلنامه تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران. سال چهل و پنجم، شماره ۱.
۳. پایگاه خبری فضای سبز و محیط زیست ایران، سبز پرس.
۴. ترازنامه انرژی.۱۳۸۱. معاونت اموربرق وانرژی،دفتربرنامه ریزی کلان برق وانرژی.

[۱۰] از سوزاندان پسماند غلات تعبیر به جارسوزی می‌شود.

۵. ترازنامه انرژی ۱۳۸۴. معاونت اموربرق وانرژی،دفتربرنامه ریزی کلان برق وانرژی.
۶. ترازنامه انرژی .۱۳۹۰. معاونت اموربرق وانرژی،دفتربرنامه ریزی کلان برق وانرژی.
۷. حاجی‌زاده ، فاطمه. پورخباز، علیرضا.۱۳۸۹. زیست توده وانرژی الکتریسیته ناشی ازآن . نخستین همایش بیوانرژی ایران تهران،۴ و ۵خرداد .
۸.
۹. دفتربهبودبهره‌وری واقتصادبرق وانرژی وزارت نیرو .۱۳۸۸. فناوری های نوین و تجدیدپذیر.
۱۰. رزاقی، احمد.۱۳۹۰.انرژیزمینگرماییوکاربردهایآن. نشریهنشاءعلم،سالدوم،شمارهاول،دیماه.
۱۱. سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور و پژوهشکده علوم و فناوری انرژی دانشگاه شریف.۱۳۸۱. پروژۀبهینه سازی
۱۲. سازمان محیط زیست کشور .۱۳۹۲. گزارش وضعیت ابی دشت‌ها.
۱۳. سرتیپی پور، محسن.۱۳۹۰. نقش و جایگاه انرژی های تجدیدپذیر در توسعه و عمران روستایی.فصلنامه علمی پژوهشی جغرافیا.دور جدید ،سال نهم، شماره ۳۱.
۱۴. صمدی و همکاران.۱۳۹۱. " بررسی احداث نیروگاه های تولید همزمان برق و حرارت[11] بیوگاز سوز از گاوداری های صنعتی در ایران".
۱۵. علی بیگی، امیر حسین. پورمرادی، عباس. افشارزاده، نشمیل .۱۳۹۰. گزارش نهایی طرح پژوهشی: بررسی عوامل تعیین کننده انتخاب شغل کشاورزی توسط هنرجویان هنرستان های کشاورزی استان کرمانشاه.دانشگاه رازی.
۱۶. کردونی،روزبه . ۱۳۹۲. ضرورت توجه به انرژی های تجدیدپذیر در ایران، پژوهشکده مطالعات استراتژیک خاورمیانه،۲۵اردیبهشت ماه ۱۳۹۲.
۱۷. مجمع عمومی سازمان ملل متحد. اجلاس شصت وششم مورددستورکارj۱۹.توسعهپایدار:ترویجوحمایتازمنابعانرژیجدیدوتجدیدپذیر. بخش عمومی. سپتامبر.
a. مرکزتحقیقاتاستراتژیک مجمعتشخیصمصلحتنظام.۱۳۸۶. اقتصاد انرژی در مناطق روستایی .
۱۸. مرادی قزلی، خدیجه. پاپ زن، عبدالحمید. آگهی، حسین. مدائنی، سید سیاوش. ۱۳۸۴.طراحی و اجرای مدل پلی اتیلنی بیوگاز و چالش های فراروی آن در مناطق روستایی. مطالعه موردی روستای قزل شهرستان کرمانشاه. پنجمین کنفرانس بین المللی انجمن اقتصاد کشاورزی آسیا، دانشگاه سیستان و بلوچستان..
۱۹. نوراللهی، یونس. اشرف، سیدمحمدعلی.زمانی، محسن.۱۳۹۰. سیستم اطلاعات جغرافیایی پتانسیل سنجی انرژی بادبرق منطقه ای باختربااستفاده از(GIS). نشریهانرژیایران. دوره ۱۴شماره ۱بهار .
۲۰. وزارت نیرو، دفتر استانداردهای کیفیت و امنیت شبکه برق.۱۳۹۰. توسعه کاربرد انرژی های تجدیدپذیر در صنعت برق با رویکرد اقتصادی و زیست محیطی.
۲۱. یوسف شاهی، علی. ۱۳۹۰. مرگ دشت ها. مجله آبیاری، شماره ۱۳.

[11] CHP

۲۲. هسته پژوهشی دانشگاه شهید بهشتی به نقل از وزارت نیرو .۱۳۹۰. کاربرد انرژی ها ی تجدیدشونده در مسکن و توسعه روستایی.

23. AEA. (2010). Poverty reduction in a low carbon economy.
24. Akella A.K. Saini, R.P& Sharma. M.P. (2009). Social, economical and environmental impacts of renewable energy systems. Renewable Energy 34 (2009) 390–396. journal homepage: www.elsevier.com/locate/renene.
25. Alamdari P, Nematollahi O, Alemrajabi AA.(2013) Solar energy potentials in Iran: review. Renewable and Sustainable Energy Reviews 2013; 21: 778–788.
26. Alamdari P, Nematollahi O, Mirhosseini M. (2012) Assessment of wind energy in Iran: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews 2012; 16: 836– 860.
27. Alamdari P, Nematollahi O, Mirhosseini M.(2011) Assessment of wind energy in Iran: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews 2011; 16: 836– 860.
28. Asakereh A, ShiekhDavoodi MJ, Akram A.(2010). Investigation of Energy Consumption in Agriculture Sector of Iran and their Effect on Air Pollution and Social Cost. Research Journal of Applied Sciences Engineering and Technology, 2010; 2 (5): 401-406.
29.
30. Al-Salaymeh, A. Al-Hamamre Z. Sharaf F,.Abdelkader M.R.(2010). Technical and economical assessment of the utilization of photovoltaic systems in residential buildings: The case of Jordan.Energy Conversion and Management 51 (2010) 1719–1726 www.elsevier.com/locate/enconman

31. Ansari B, Mirdamadi SM, FarajollahHosseini SJ, Noorollahi Y. (2013) Barriers and constraints facing the application of biomass resources (Livestock Residues) in rural areas of Iran, Case Study: Tehran Province. Advances in Environmental Biology 2013; 7(9): 2091-2099.
32. Ardehali, M.M.(2006). Rural energy development in Iran: Non-renewable and renewable resources.Renewable Energy 31 (2006) 655–662. www.elsevier.com/locate/renene.
33. Aslani AR, Naaranoja M, Zakeri B. (2012) The prime criteria for private sector participation in renewable energy investment in the Middle East (case study: Iran). Renewable and Sustainable Energy Reviews 2012b; 16: 1977– 1987
34. Aslani, A. Naaranoja, M. Antila E. *(*2012*)*.The Feasibility Study of Prior Renewable Energy Alternatives toPrivate Sector Investment.INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RENEWABLE ENERGY RESEARCH.Vol. 1, Issue. 5, pp. 248- 253.
35. Asrari A. GhasemiA&Javidi, M H. (2012).Economic evaluation of hybrid renewable energy systems for rural electrification in Iran—A case study. Renewable and Sustainable Energy Reviews 16 (2012) 3123– 3130.Contents lists available at SciVerseScienceDirect.
    a. .
36. FAO/GBEP. (2008). A review of the current state of bioenergy development in G8 +5 Countries"
37. Ghadimi A.A, Razavi F.&Mohammadian B.(2011). Determining optimum location and capacity for micro hydropower plants in Lorestan province in Iran. Renewable and Sustainable Energy Reviews 15 (2011) 4125–4131. journal homepage: www.elsevier.com/locate/rser.
38. Ghorashi,A.H. &Rahimi A. (2011).Renewable and non-renewable energy status iniran: Art of know-how and technology-gaps.Renewableand Sustainable EnergyReview.15: 729-736.
39. Global Change and Economic Development Programme. .(2012).

40. Greene, J. C &Caracelli V. J. (2003) "Making Paradigmatic Sense of Mixed-Method Practice", In, A. Tashakkori& C.
41. Greenpeace.(2011). Battle of the grids. Technical report. Amsterdan, The Netherlands:Greenpeace International; 2011.
42. http://www.unep.org/pdf/A_Global_Green_New_Deal_Policy_Brief.pdf
43. IEA (International Energy Agency). (2002). International Energy Agency, World Energy Outlook, Energy and Poverty.
44. IEA (International Energy Agency). (2010). World energy outlook. Paris:OECD/IEA.
45. IEA(International Energy Agency). (2010).World Energy Outlook. Organisation for Economic Co-operation and Development OECD.
46. IIM.(2003). Development and climate: as Assessment for India, Indian Institute of Management Ahemdabad, May 2003.
    a. .
47. International Energy Agency.(2010).Key world energy statistics.
48. Karbassi AR., Abduli MA, MahinAbdollahZadeh E. Sustainability of energy production and use in Iran. Energy Policy 2007; 35: 5171–5180.
49. Khosroshahi M, Karami SA.A. (2003). Method to identify and separate the desert areas at climatology perspective (Case study of Tehran province). Journal of Range and Desert Research 2003; 1 (10):39-55.
50. Mousavi, S. M. (2012). The competitiveness of wind power compared to existing methods of electricity generation inIran. Energy Policy 42: 651-656**.**
51. Najaf*i* Gh, Ghobadian B.(*2011)Geothermal*resources in Iran: The sustainable future. Renewable and Sustainable Energy Reviews *2011*; 15: 3946– 3951.
52. Najam A.(2003). Cutler J Cleveland ,Energy and Sustainable development at Global Environmental Summits: An Evolving Agenda, Energy, Environment and Sustainability 5. 117-138, 2003
53. Papzan A, Papzan, A .(2012).CO2 Emission Reduction by using Renewable Energy in Iran:Towards Sustainable Development. Journal of American Science 2012;8(7) http://www.jofamericanscience.org
54. .
55. ShabanaliFami, H, GhasemI J, Malekipoor R, Rashidi P, Nazari S, Mirzaee A.(2010).Renewable Energy use in Smallholders farming Systems: A Case study in Tafresh Township of Iran.Sustainability .2010. 2: 702-
56. ShabanaliFami, H. et al. (2010). Renewable Energy use in Smallholders farming Systems:A Case study in Tafresh Township of Iran.Sustainability *2: 702-716.*
57. Shafiullah, G.M. Amanullah. M.T.O. Shawkat Ali, A.B.M, Jarvis D W.(2012).Prospects of renewable energy e a feasibility study in the Australian context. Renewable Energy 39 (2012) 183e197. journal homepage:www.elsevier.com/locate/renene
58. Singh V.(2001).BBC Research and Consulting, and Jeffrey Fehrs, "The Work That Goes into Renewable Energy,"Renewable Energy Policy Project, November 2001, 8.
59.
60. Terrados J. Almonacid G.& Perez H.(2009). Proposal for a combined methodology for renewable energy planning. Application to a Spanish region. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 13 (2009) 2022–2030. journal homepage: www.elsevier.com/locate/rser.
61. Terrados J. Almonacid G., Hontoria L. (2007).Regional energy planning through SWOT analysis and strategic planning tools.Impact on renewables development. Renewable and Sustainable Energy Reviews. www.elsevier.com/locate/rser.11 (2007) 1275–1287.
62. .

63. Troster E, Kuwahata R, & Ackermann T.(2011). European grid study. Technical report. Langen, Germany: Energy nautics GmbH.
64. UNEP .(2009). Global Green New Deal, Policy Brief.
65. UNEP .(2011). Towards a Green Economy: Pathways to
66. UNESCO. (2004). Global Renewable Energy Education and Training Programme, African.Chapter, Contribution to the NEPAD Initiative, UNESCO, 2004.
67. United Nations Department of Economic and Social Affairs.(2009). Technical Note.A Global Green New Deal for Climate, Energy, and Development. December 2009.
68. United Nations Development Programme (UNDP).(2005). Environmental

69. van der Werf, G.R., D.C. Morton, R.S. DeFries, J.G.J. Olivier, P.S. Kasibhatla, R.B. Jackson, G.J. Collatz& J.T. Randerson. 2009. CO2 emissions from forest loss. Nature Geoscience 2, pp. 737-738.
70. WECD.(1987). World Commission on Environment and Development (WECD), Our Common Future. Oxford: Oxford University Press, 1987.
71. World Bank. (2002). Linking poverty reduction and environmental Management: Policy challenges and opportunities, World Bank, 2002.
72. World Health Organization (WHO). (1997). Health and Environment in Sustainable Development: Five Years After the Earth Summit. Geneva: WHO.
73. World Health Organization (WHO).(2008). The World Health Report 2008:Primary Health Care (Now More than Ever). Geneva: WHO.

Biomass the best strategy for developing renewable energy in rural areas of Iran

Abstract:
Iran's energy system isextremely dependent on fossilfuels which, in turn, have led to problems such as, social, economic and environmentaldamage rural areas also suffer ferom unsustainable energy system.The country should therefore design sustainable energy system basedoncleanenergyaswellasrenewable energy. Existing literature reviews show in rural areas, based on the potential and needs of the local community, biomass energy has the highest priority. The relative advantage of this type of energy is as followe: economic (generating revenue through the sale of energy, fertilizer and water used in agriculture, wastewater treatment and the prevention of long-term costs, soil optimization and increasing agricultural productivity, declining demand for Repatriation of pests and weeds, supplying fuel in villages away from the national gas network ...), social (creating employment in villages, optimizing the health situation in villages, optimizing the marginal areas and natural landfills for waste and waste disposal, etc.) and the environment (preventing the increase of greenhouse gases, preserving forests and rangelands, Eliminating Diseases and weeds, the production of natural fertilizers, nutrition of groundwater resources and so on).