



جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی،
اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی





جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی،
اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی



کارگاه پژوهشی

عنوان:

"امکان سنجی و ارزیابی اقتصادی استفاده از انرژی‌های نوین در بخش کشاورزی"

ارائه دهنده

آرزو باقرزاده

گروه پژوهشی:

اقتصاد منابع و تولید



جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی

موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی،
اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی



کلیات:

طرح مسأله و بیان اهمیت موضوع، سوالها و اهداف پژوهش، فرضیه ها

طرح مسأله و بیان اهمیت موضوع:

دسترسی مناسب و آسان به انرژی موتور رشد، توسعه و پیشرفت کشورهاست. تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی دولت‌ها در این زمینه اثرات مستقیم بر زندگی مردم و جامعه دارد. رشد روز افزون جمعیت، نیاز به مصرف انرژی بیشتر، محدودیت منابع فسیلی، فاجعه آلودگی محیط زیست ناشی از مصرف این منابع، گرم شدن هوا و اثرات پدیده گلخانه‌ای همگی لزوم صرفه جوئی در مصرف سوخت‌های فسیلی و توجه به استفاده از دیگر منابع انرژی را ضروری ساخته است.

در این میان انرژی‌های تجدید پذیر با توجه به سادگی فن‌آوری و نداشتن عوامل آلوده‌کننده محیط‌زیست و محاسن دیگر توانسته است نقش مهمی در سیستم جدید انرژی جهانی ایفا نماید.

طرح مسأله و بیان اهمیت موضوع:

وسعت کشور و پراکندگی جغرافیایی و طرح‌های رشد و توسعه اقتصادی این مناطق، نیاز روزافزون به انرژی را تا دهه‌های آینده همچنان تداوم خواهد بخشید. ارتقا کیفیت زندگی و رونق کار و اشتغال در روستاها به طور فزاینده‌ای تحت تاثیر تامین انرژی پایه و ارزان مورد نیاز در مزارع، صنایع روستایی و صنایع تبدیلی و تکمیلی است به طوری که توسعه بخش کشاورزی می‌تواند شدیداً تحت تاثیر بحران‌های انرژی و قیمت آن قرار گیرد. انرژی مورد نیاز جمعیت روستایی عمدتاً شامل انرژی حرارتی خصوصاً برای پخت و پز، تامین آبگرم، گرمایش و انرژی برای فعالیتهای تولیدی معیشتی مانند خشک کردن محصولات، پمپاژ آب، صنایع دستی، ماشین‌های کشاورزی، روشنایی عمومی، صنایع تبدیلی و تکمیلی مانند آن است. با توجه به اینکه توسعه روستایی نیازمند سرمایه‌گذاری در بخش‌های کشاورزی، صنعت، خدمات روستایی است تامین انرژی ارزان و پایدار بخش‌های مذکور نیازی ضروری است بخش کشاورزی یکی از بخش‌های اقتصادی کشور است که از انرژی به عنوان یک نهاده تولیدی بهره می‌برد.

بخش کشاورزی از دیرباز از اشکال متنوع انرژی‌های تجدیدپذیر استفاده نموده و پتانسیل بالایی در این بخش برای استفاده از این نوع انرژی‌ها وجود دارد. جایگزینی انرژی‌های فسیلی با تجدیدپذیر در بخش کشاورزی نیازمند فعالیت‌های ترویجی و آموزشی و توسعه فناوری‌های مناسب می‌باشد. با بررسی دقیق پتانسیل و نیازمندی‌های آموزشی و فناوری می‌توان کشاورزی را به عنوان بخش پیشرو در مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر معرفی نمود.

این پژوهش با هدف شناسایی و معرفی انواع انرژی‌های تجدیدپذیر برای به‌کارگیری آنها در توسعه و عمران بخش کشاورزی، ارزیابی اقتصادی استفاده از انرژی خورشیدی را مورد مطالعه قرار می‌دهد.

سوال‌ها و اهداف پژوهش

الف - سوال‌های تحقیق

سوال (های) پژوهش:

آیا استفاده از انرژی‌های نوین در بخش کشاورزی، اقتصادی است؟
ضرورت روی آوردن و به کارگیری منابع انرژی‌های نوین در بخش کشاورزی چیست؟
انواع انرژی‌های نوین قابل استفاده در بخش کشاورزی کدامها هستند؟
چه مناطقی از بخش کشاورزی قابلیت به کارگیری انرژی‌های نو را دارا می‌باشند؟

ب - اهداف پژوهش:

هدف اصلی:

امکان سنجی و ارزیابی اقتصادی استفاده از انرژی‌های نوین در بخش کشاورزی.

اهداف فرعی:

بررسی ضرورت روی آوردن و به کارگیری منابع انرژی‌های نوین در بخش کشاورزی.
قابلیت بکارگیری انرژی‌های نوین در بخش کشاورزی.



جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی،
اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی



مبانی نظری و پیشینه پژوهش

مبانی نظری

به اعتقاد برخی از کارشناسان، آلودگی های زیست محیطی و گازهای آلاینده ناشی از سوختن منابع فسیلی بسیار سریعتر از پیش‌بینی‌های انجام شده در حال وقوع است. در ایران نیز احتراق حاصل از سوخت‌های فسیلی سهم بسیار بزرگی در آلاینده‌گی جو دارد. در سال ۲۰۰۵ حدود ۲۷ گیگاتن دی اکسید کربن حاصل از منابع مختلف انرژی فسیلی تولید گردید و این میزان برای سال ۲۰۳۰، معادل ۴۳ گیگاتن و برای ۲۰۵۰، معادل ۶۲ گیگاتن برآورد شده است. لذا تولید گازهای آلاینده به علت خطراتی که به دنبال خواهد داشت، موضوعی نیست که بتوان براحتی از آن گذر نمود. اما در مقابل این انرژی‌ها می‌توان به انرژی‌های تجدیدپذیر اشاره نمود که از منابع طبیعی به دست می‌آید که علاوه بر ارزان بودن می‌تواند به بهبود وضعیت معیشت بهره‌برداران نیز منجر شود

میزان مهار انرژی‌های تجدیدپذیر مانند خورشید، باد و ... تاثیر بسزایی در توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها دارد. فناوری‌های مرتبط با انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند باعث افزایش سودآوری بوسیله افزایش اشتغال زایی، کاهش نرخ مصرف انرژی مورد نیاز، ایجاد نیروگاه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر و همچنین کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی شود. کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی در کشورهایی که منابع فسیلی محدود دارند باعث کاهش وابستگی به دیگر کشورها خواهد شد. بعلاوه، کشورهایی که دارای فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر، می‌توانند از طریق صادرات محصولات خود به دیگر کشورها اقتصاد خود را ارتقا ببخشند.

واژه انرژی تجدیدپذیر شامل طیف وسیعی از منابع تجدیدشونده است که در هر منطقه با توجه به شرایط اقتصادی و توانایی‌های طبیعی جغرافیایی آن مورد استفاده قرار می‌گیرند.

انرژی خورشیدی یکی از معمول‌ترین انرژیهای تجدیدپذیر است. این نوع انرژی به وسیله مهار انرژی تابشی و گرمایی خورشید در نهایت به انرژی الکتریکی مورد نیاز بهره‌برداران تبدیل خواهد شد. البته برخی مواقع از انرژی گرمایی خورشید نیز مستقیماً استفاده می‌شود. مزیت عمده این نوع انرژی در پایداری و همچنین صرفه اقتصادی آن است.

بر اساس اسناد موجود، انرژی خورشیدی توسط انسانهای ماقبل تاریخ به منظور گرم نمودن آب، خشک نمودن مواد غذایی، تولید نمک و گرم نمودن منازل مورد استفاده بوده است. تابش انرژی خورشیدی در ایران از سطح بالایی برخوردار بوده و این امر ایران را به یکی از مستعدترین کشورها در زمینه استحصال انرژی خورشیدی تبدیل نموده است.



همچنین بخش کشاورزی دارای بهره‌بردارانی در بخشهای زراعت، دامپروری، پرورش طیور، باغبانی، شیلات و ... است که بسیاری از این فعالیت‌ها وابسته به انرژی می‌باشند که معمولا برای سرمایش، گرمایش، روشنایی، تاسیسات و... مصرف می‌شود. همچنین موقعیت جغرافیایی مناطق کشاورزی به گونه‌ای است که حجم قابل توجهی از انرژی خورشیدی را در سال دریافت می‌دارند. با توجه به اینکه انرژی در بخش کشاورزی یکی از مهمترین نهاده‌های تولید می‌باشد

لذا این ضرورت وجود دارد تا منابع انرژی مورد نیاز حوزه کشاورزی کشور از تجدیدناپذیر به سمت

تجدید پذیر تغییر یابد

انواع انرژی‌های تجدید پذیر

- انرژی خورشیدی
- انرژی باد
- انرژی زمین گرمایی
- انرژی زیست توده
- انرژی برقی



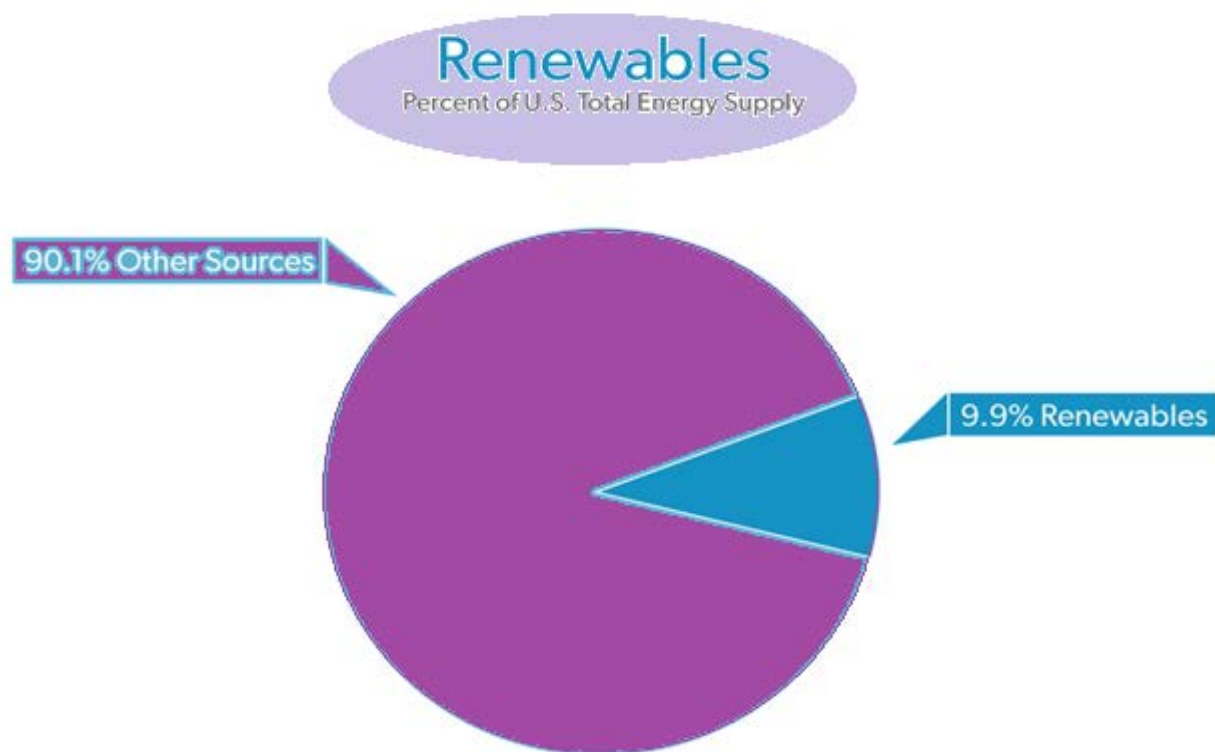
Shana/Photo: Received

شانا



۹۷/۱۰/۰۹

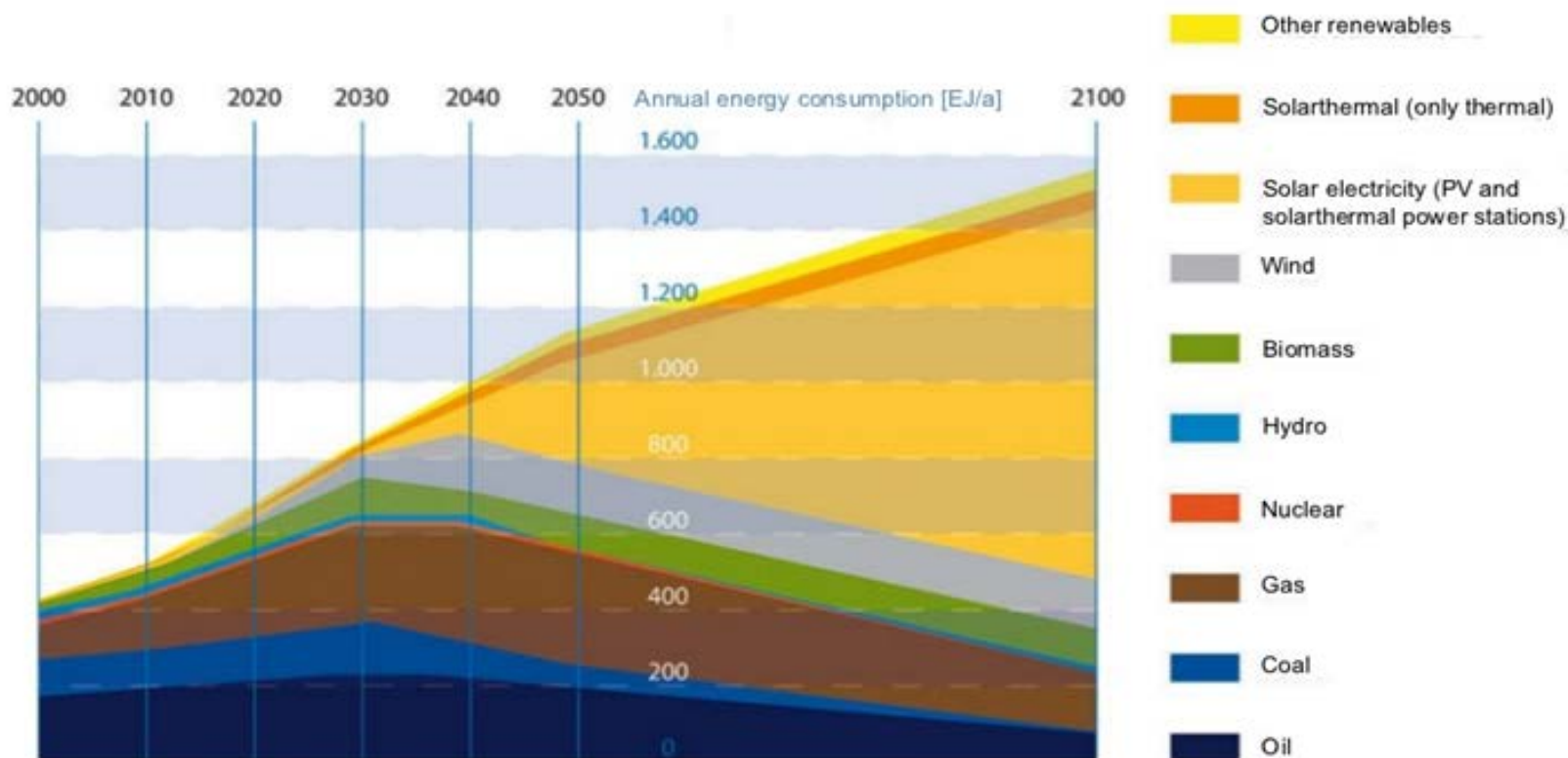
سهم انرژی‌های تجدید پذیر در تامین انرژی در جهان



Source: EIA, MER, March 2016

IER INSTITUTE FOR
ENERGY RESEARCH

انرژی خورشیدی بیشترین رشد تولید آتی بین تجدیدپذیرها در مقایسه با فسیلی دارد





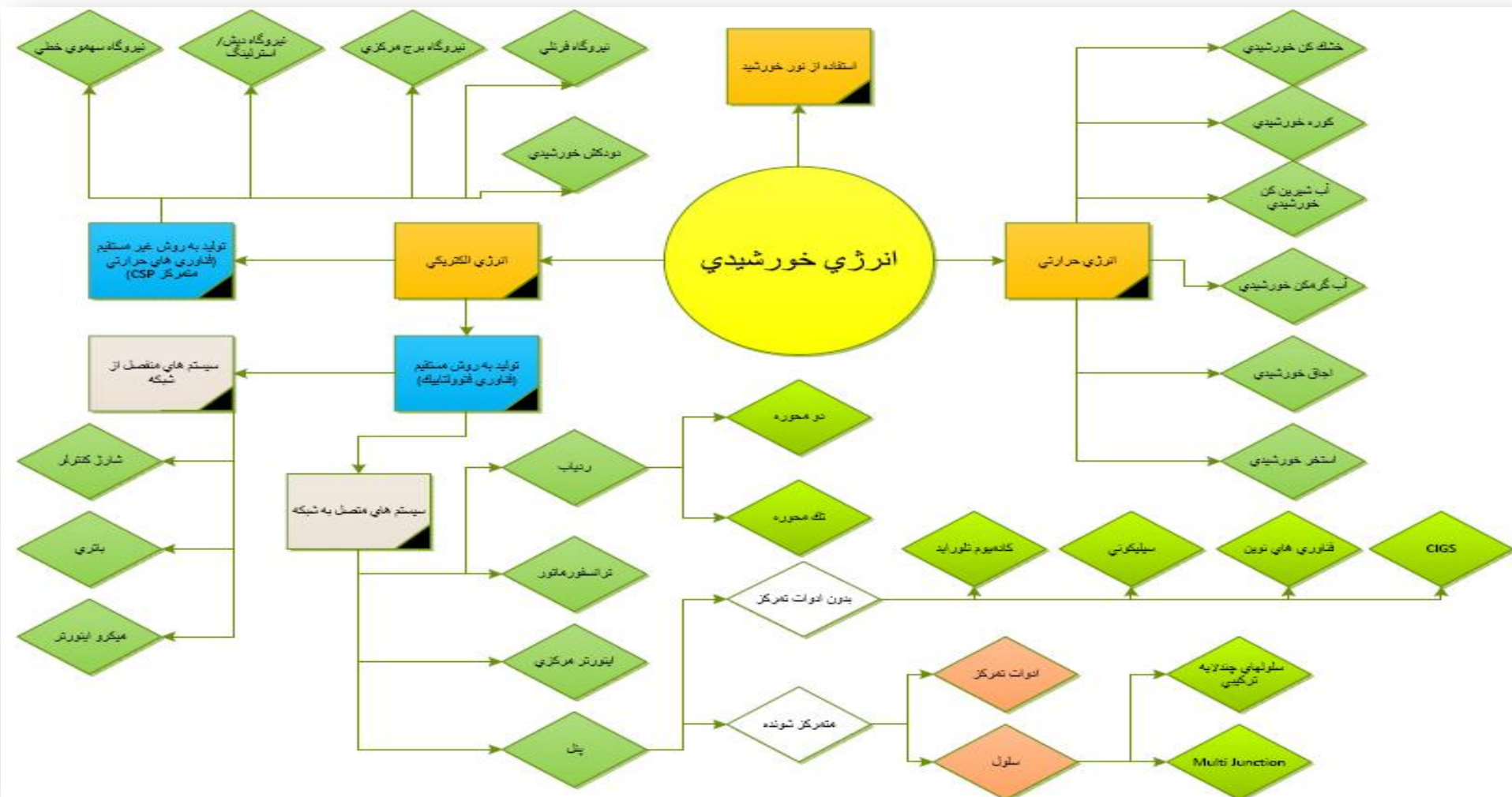
جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی

موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی،
اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی

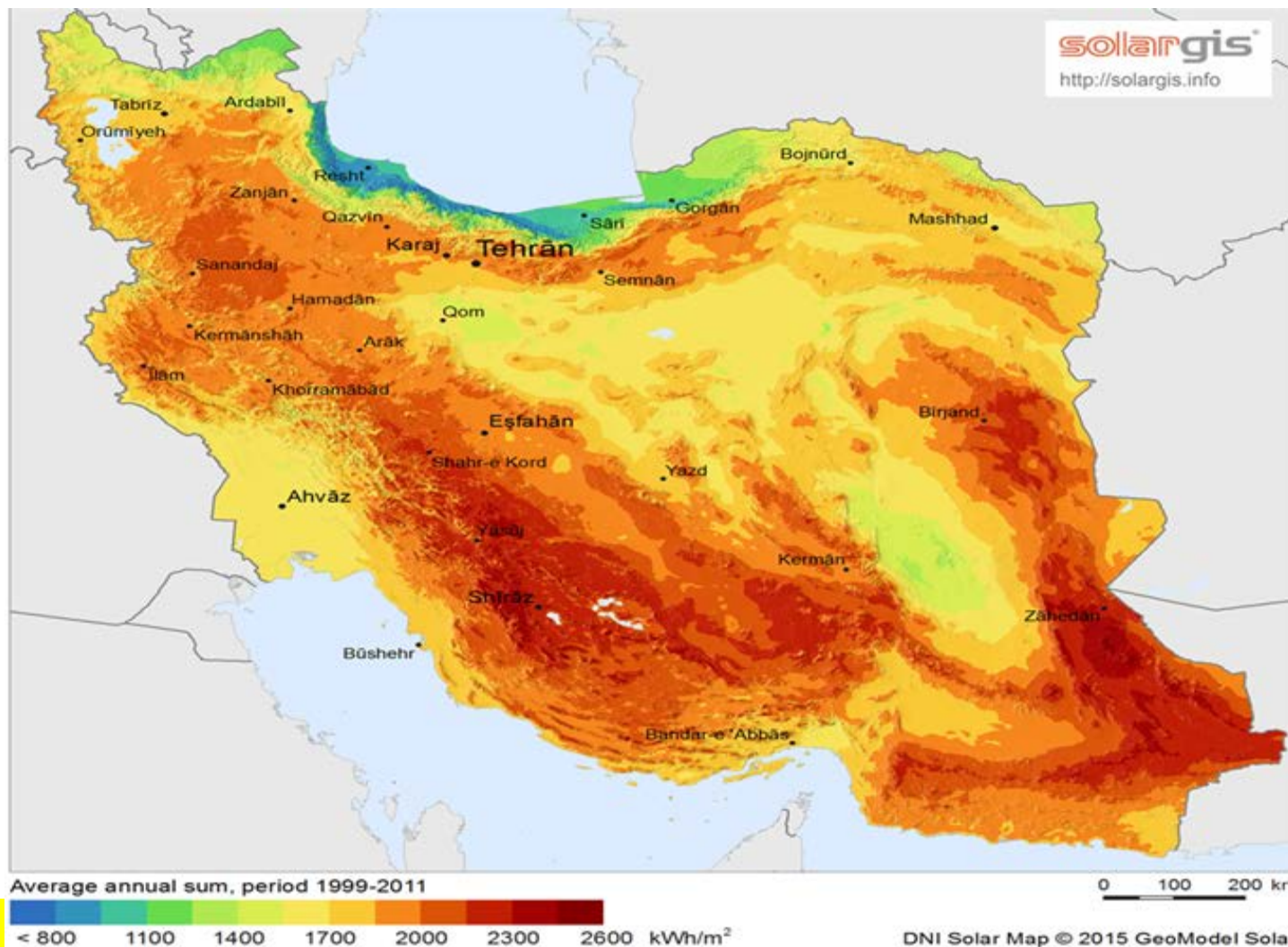


ظرفیت تولید برق خالص اضافه شده در سال ۲۰۱۵ توسط تکنولوژیهای اصلی

(درخت فناوری انرژی خورشیدی)



اطلس انرژی خورشیدی در ایران (Solargis)



پتانسیل تابشی در ایران

متوسط سالانه مجموع انرژی آفتابی: 3100 Wh/m^2
کمترین میزان تابش آفتابی کشور: شهر رامسر معادل 1570 و بیشترین مربوط به حاجی آباد
هرمزگان معادل 3590 Wh/m^2

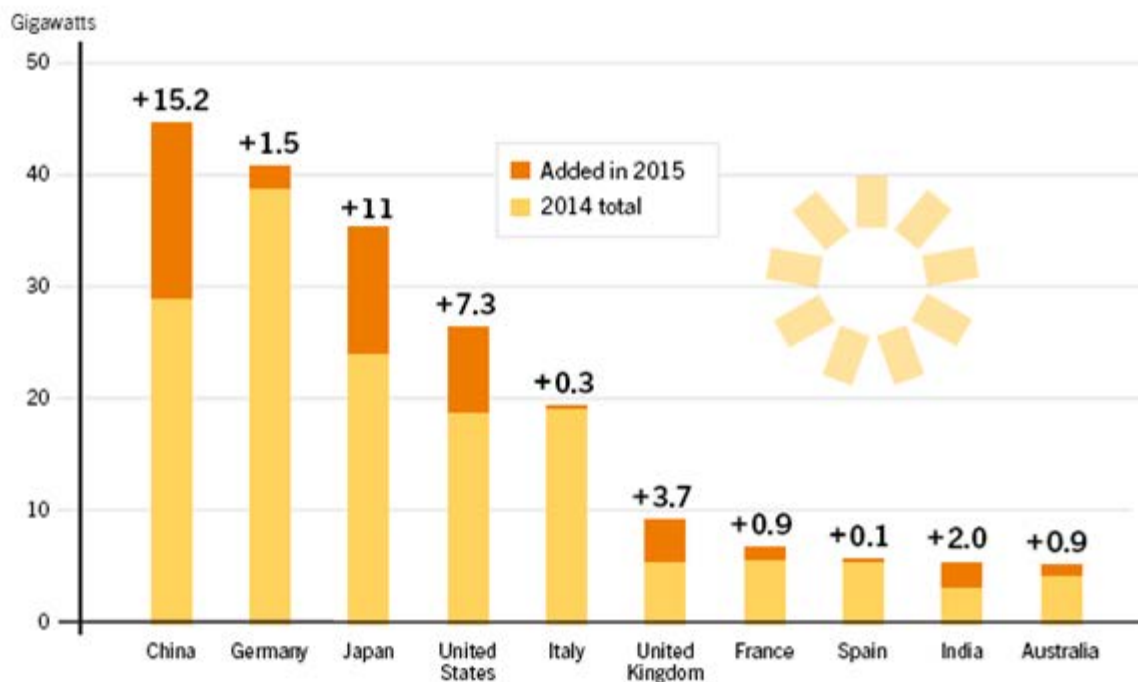
این در حالیست که بالاترین تابش آفتابی در جنوب آلمان به 1700 Wh/m^2 نمی‌رسد.

درصد ابری بودن آسمان ایران: 30%
انرژی تابش کلی روزانه خورشید در شرایط آسمان واقعی در سراسر کشور 5200 Wh/m^2

متوسط میزان انرژی تابش خورشید در اروپا 3600 Wh/m^2

ضریب ظرفیت سیستم فتوولتائیک در کشور حدود 20% درصد می‌باشد. در حالیکه بالاترین
ضریب ظرفیت گزارش شده از نیروگاه‌های فتوولتائیک آلمان معادل 13% درصد است.

۱۰ کشور برتر در زمینه نصب نیروگاه‌های خورشیدی (سال ۲۰۱۵)

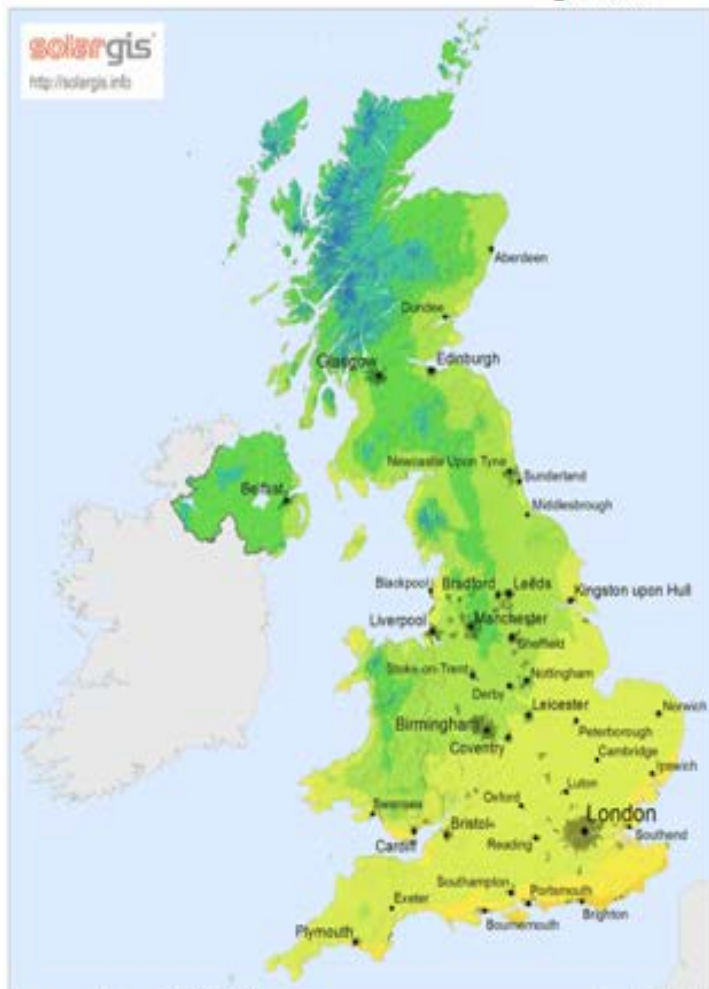


۵۰ گیگاوات ساعت
در سال ۲۰۱۵

اطلس انرژی خورشیدی در انگلیس و آلمان

انگلستان

آلمان



Average annual sum, period 1994-2013
 < 400 600 800 1000 + kWh/m²

ON1 Solar Map © 2015 GeoModel Solar

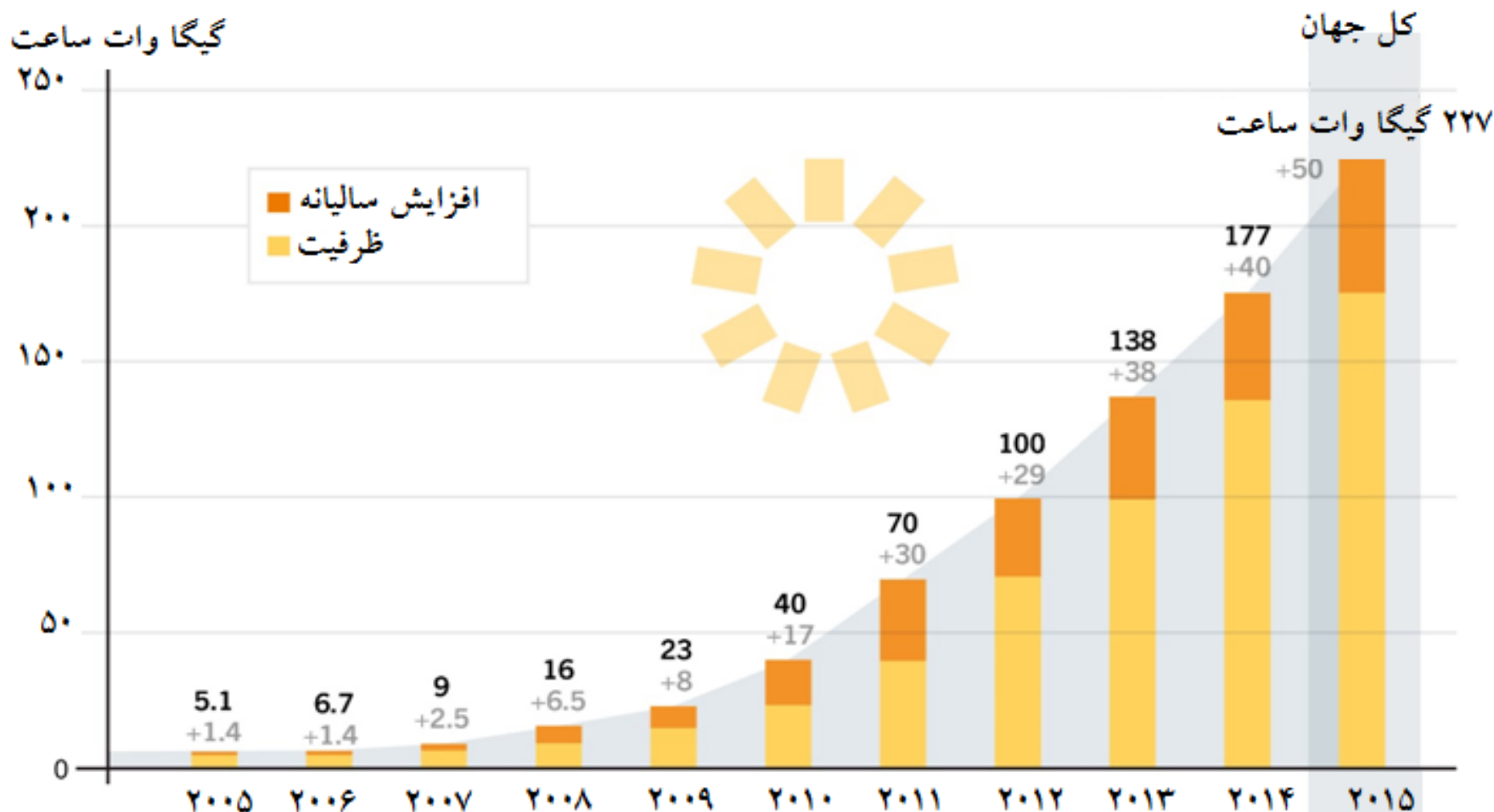


Average annual sum (4/2004 - 3/2010)

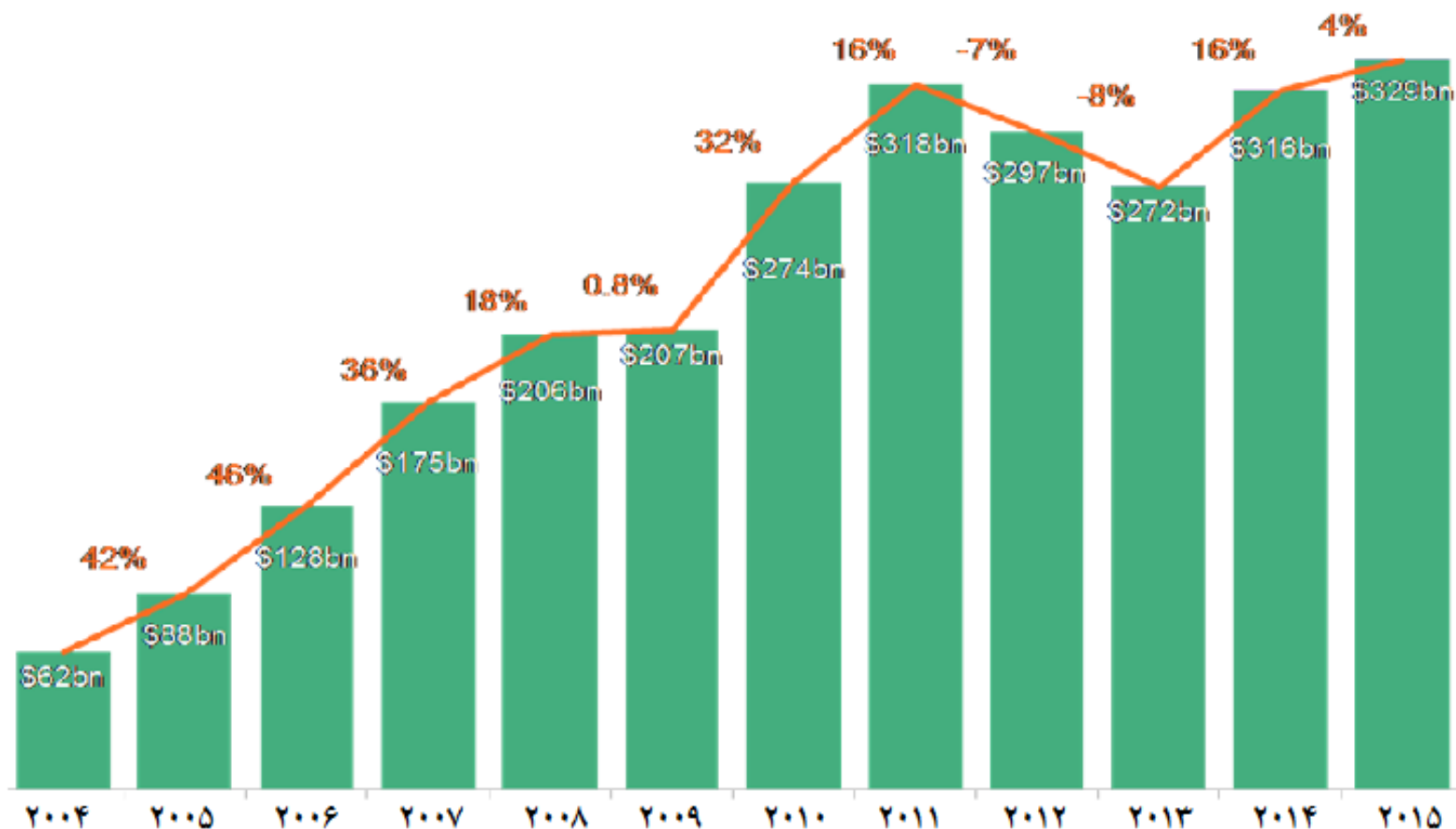
< 1100 1200 1300 + kWh/m²

© 2011 GeoModel Solar s.r.l.s.

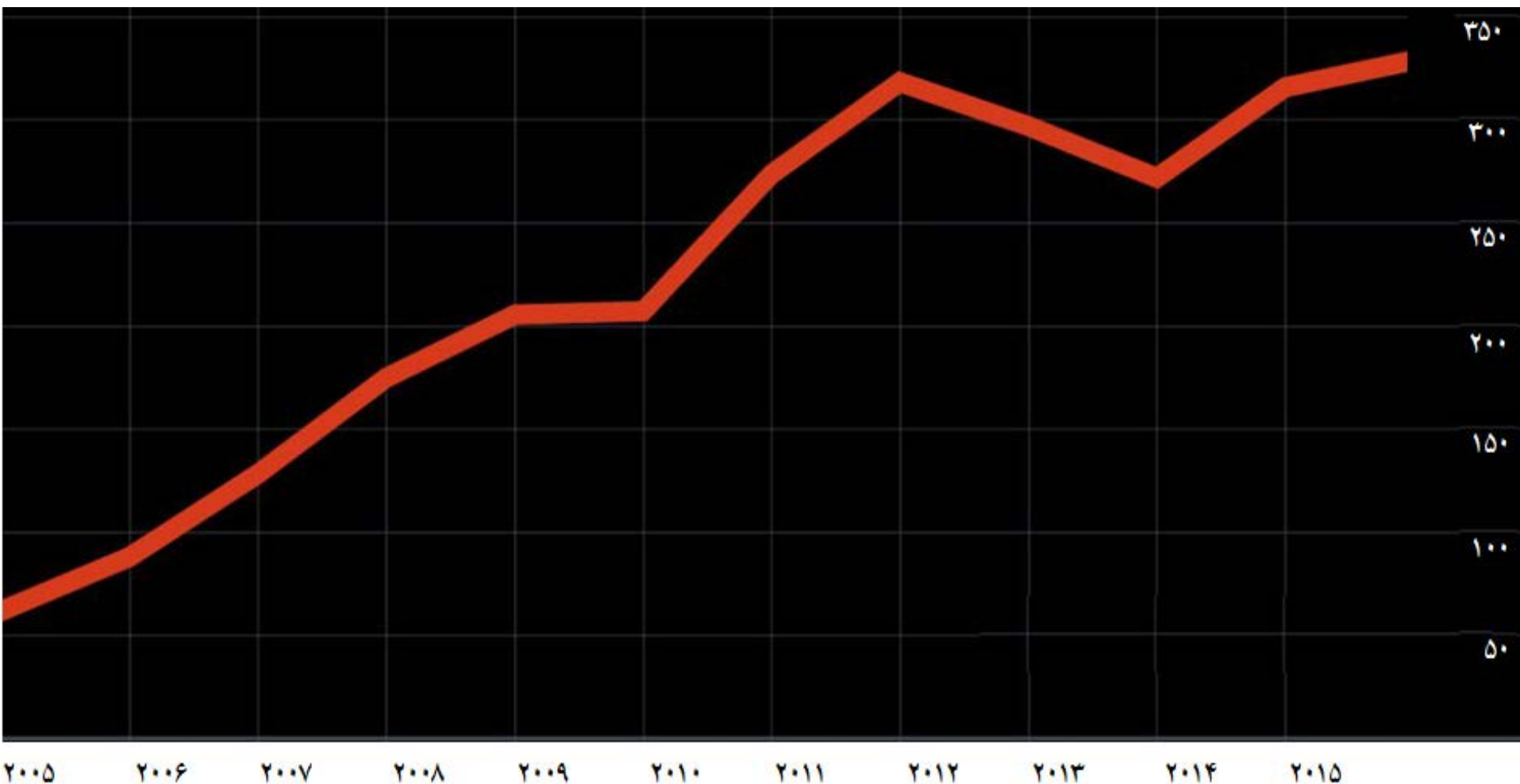
ظرفیت جهانی نیروگاه‌های خورشیدی و افزایش سالیانه



میزان سرمایه گذاری در انرژیهای نوین سالهای ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۵

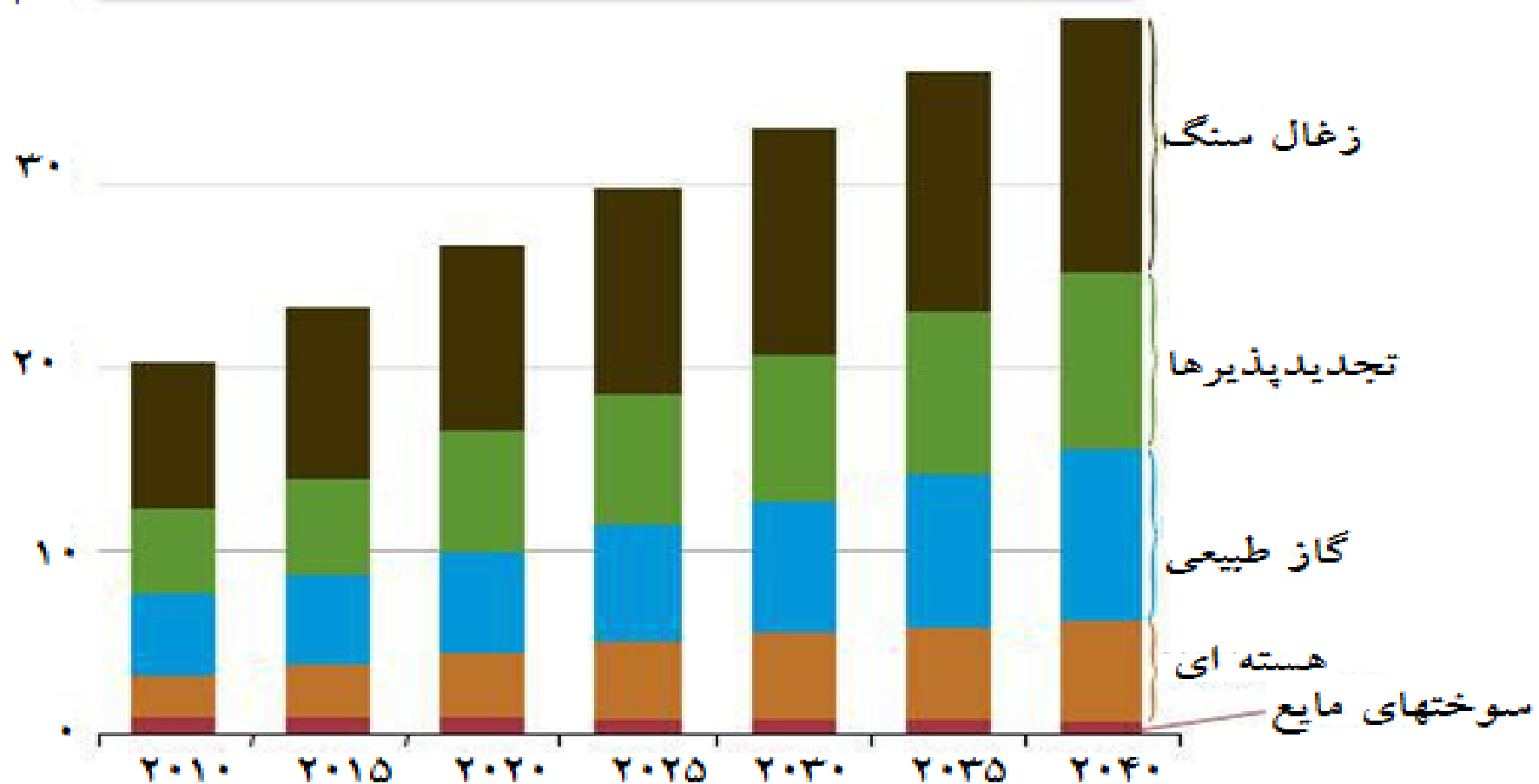


سرمایه گذاری سالیانه در بخش انرژیهای تجدیدپذیر در جهان



یک چهارم برق جهان در سال ۲۰۴۰ از انرژی‌های تجدید پذیر تامین می‌گردد

تریلیون کیلووات ساعت



یک چهارم برق جهان در سال ۲۰۴۰ از انرژی‌های تجدید پذیر تامین می‌گردد

بر اساس آخرین داده‌های مرکز اطلاعات انرژی آمریکا (EIA)، سهم انرژی‌های تجدیدپذیر نسبت به تولید برق از سایر منابع نظیر ذغال سنگ رشد قابل توجهی داشته است به طوریکه در سال ۲۰۱۰ حدود ۲۱ درصد برق تولیدی در کل جهان از انرژی‌های تجدیدپذیر تامین شده است که پیش بینی می‌شود این عدد در سال ۲۰۴۰ به عدد ۲۵ درصد برسد یعنی یک چهارم برق جهان از انرژی‌های تجدیدپذیر تامین خواهد شد. جالب است بدانیم حدود ۸۰ درصد تولید برق از انرژی‌های تجدیدپذیر مربوط به انرژی‌های باد و برق آبی است.

انعطاف پذیری پنل‌های خورشیدی

پتانسیل انرژی خورشیدی مصرفی انسان بر اساس معیارهایی مثل شرایط جغرافیایی، تغییرات زمانی، پوشش ابری و زمین متغیر است. شرایط جغرافیایی بر پتانسیل انرژی خورشیدی تأثیر می‌گذارند، زیرا نواحی نزدیک‌تر به استوا تشعشعات خورشیدی بیشتری را دریافت می‌کنند و از این رو استفاده از فتوولتائیک‌ها یا سلول‌های خورشیدی می‌توانند پتانسیل انرژی خورشیدی را در مناطق دور از استوا افزایش دهند. تغییرات زمانی هم بر پتانسیل انرژی خورشیدی تأثیر می‌گذارند زیرا در طول شب پرتوهای خورشیدی قابل جذب برای پنل‌های خورشیدی کمتر هستند. پوشش ابری می‌تواند نور خورشید را مسدود کند و نور موجود برای سلول‌های خورشیدی را کاهش دهد. معیار مهم دیگر **زمین مناسب** است، زمین باید بلااستفاده و مناسب برای تعبیه‌ی پنل‌های خورشیدی باشد. پشت‌بام‌ها موقعیت مناسبی برای نصب سلول‌های خورشیدی هستند، به این روش هر خانوار می‌تواند انرژی خود را به‌صورت مستقیم تأمین کند. مناطق مناسب برای نصب سلول‌های خورشیدی زمین‌هایی هستند که قبلاً برای اهداف تجاری یا اهداف دیگر به کار نرفته باشند و بتوان واحدهای خورشیدی را در آن‌ها نصب کرد..

بررسی مطالعات صورت گرفته برای استخراج شاخص اشتغالزایی هر یک از فناوریهای تولید

فناوری	شغل به ازای مگاوات
فتوولتائیک	۱.۰۶
هسته ای	۰.۵۰۳۸
نیروگاه خورشیدی تمرکزی	۰.۴۷
آبی (کوچکتر از ۲۰ مگاوات)	۰.۴۵
آب (بالا تر از ۲۰ مگاوات)	۰.۱۹
زغالسوز	۰.۱۸۶۶
آبی (بالا تر از ۵۰۰ مگاوات)	۰.۱۱۳۷
تلمبه ذخیره ای	۰.۰۹۵۴
سیکل ترکیبی	۰.۰۵۴۴
بادی	۰.۰۴۹

بررسی مطالعات صورت گرفته برای استخراج شاخص اشتغالزایی هر یک از فناوریهای تولید

فناوری	شغل به ازای مگاوات
فتوولتائیک	۱.۰۶
هسته ای	۰.۵۰۳۸
نیروگاه خورشیدی تمرکزی	۰.۴۷
آبی (کوچکتر از ۲۰ مگاوات)	۰.۴۵
آب (بالا تر از ۲۰ مگاوات)	۰.۱۹
زغالسوز	۰.۱۸۶۶
آبی (بالا تر از ۵۰۰ مگاوات)	۰.۱۱۳۷
تلمبه ذخیره ای	۰.۰۹۵۴
سیکل ترکیبی	۰.۰۵۴۴
بادی	۰.۰۴۹



جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی،
اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی



پیشینه تحقیق

نتیجه مطالعات و بررسیهای انجام شده در ایران نشانگر استعداد بسیاری از مناطق برای به کارگیری انرژیهای تجدیدپذیر است.

عنوان مقاله	نویسنده	دوره مورد مطالعه	نتایج و پیشنهادات مطالعه
به‌کارگیری انرژی خورشیدی در بخش روستایی ایران	حمدی عبدی	۱۳۷۶	برق‌رسانی به روستاهای دورافتاده کشور را با استفاده از سلولهای فتوولتائیک توصیه کرده و توان بالقوه کاربرد انرژی خورشیدی را در مناطق روستایی مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است.
امکانات بهره‌گیری از انرژی خورشیدی در ایران	شمس مقدم	۱۳۷۷	کاربردهای متعدد انرژی خورشیدی در کشور پرداخته‌شده و تأمین برق جزیره کیش با استفاده از سلولهای فتوولتائیک مقرون به‌صرفه اقتصادی تشخیص داده شده است.
تنوع انرژی‌های تجدیدپذیر و شرایط مکانی و جغرافیایی متفاوت مناطق روستایی ایران	سانا	۱۳۸۷	انتخاب بهینه انرژی تجدیدپذیر تابع شرایط محلی و زیست بوم مناطق روستایی است و یک نوع انرژی را نمی‌توان برای تمام روستاهای کشور تجویز نمود. بنا براین لازم است بر حسب شرایط طبیعی و اقلیمی و پتانسیل‌های موجود در هر منطقه سیستمی مناسب که امکان بهره‌وری سهل‌تر و بازده بیشتری از انواع دیگر را داشته باشد انتخاب شود.
نقش انرژی‌های نو را در تأمین انرژی روستایی	بهمن کرد	۱۳۷۹	برنامه‌ریزی جامع انرژی روستایی کشور و بهره‌گیری از پتانسیل‌های محلی را الزامی تشخیص داده است.
نقش و جایگاه انرژی‌های تجدیدپذیر در توسعه و عمران روستایی	سرتیپی	۱۳۹۰	همزمان با شروع شناخت نیازهای ضروری انرژی روستایی و امکان پاسخ دهی به آنها با استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، و سرمایه‌گذاری برای ورود فناوریهای تجدیدپذیر در مناطق روستایی نسبت به نهادهای دیگر و ترویج عمومی دانش آن اقدام شود.

مطالعات خارجی

عنوان مقاله	نویسنده	دوره مورد مطالعه	نتایج و پیشنهادات مطالعه
توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در کویزلند استرالیا: مطالعه موانع، اهداف و قوانین	مارتین	۲۰۱۲	عواملی چون موانع سرمایه‌گذاری، موانع بازرگانی، موانع مربوط به بخش قوانین و مقررات، موانع فناوری و موانع اطلاعاتی و آموزشی تاثیر منفی در توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر دارند
موانع بکارگیری انرژی‌های تجدید پذیر	وی و همکاران	۲۰۱۲	توسعه و بومی‌سازی انرژی‌های تجدیدپذیر با موانع بسیاری روبروست که برخی از آنها شامل انتخاب محل مناسب شبکه انتقال نیرو، مشکلات اجتماعی و اقتصادی و عوامل محیطی می‌باشند.
موانع توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر	استیگکا و همکاران	۲۰۱۴	عوامل اقتصادی شامل شرایط اقتصادی کشور، مشکلات بخش خصوصی و دولتی، فقدان سرمایه‌گذاری و فقدان چارچوب قانونی و همچنین عوامل فنی مانند محدودیت زمین، عدم پایداری در منابع انرژی تجدیدشونده، نبود شبکه نقل و انتقال نیرو و در نهایت، فقدان آگاهی‌های عمومی و دانش مرتبط در زمینه فناوری‌های نوین از توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در یک منطقه ممانعت به عمل می‌آورد.



جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی

موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی،
اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی



نتایج

کاربرد انرژی خورشیدی در توسعه بخش روستایی

کشورهای در حال توسعه که نصف جمعیت آنها در روستاهای محروم ساکن هستند از پتانسیل بالایی در زمینه انرژی خورشیدی برخوردارند. سیستم‌های خورشیدی به دلیل سادگی تکنولوژی، می‌تواند به منزله راه حل کم‌هزینه مطرح شود. نخستین باری که از انرژی خورشیدی در یک روستا استفاده شد، سال ۱۹۷۲ میلادی بود. در این سال فرانسویان برای راه‌اندازی تلویزیون آموزشی در یک مدرسه روستایی در کشور آفریقایی نیجر، از انرژی خورشیدی استفاده کردند و این امر بستر لازم را برای استفاده‌های گوناگون از این نوع انرژی فراهم کرد. در عصر حاضر، انرژی خورشید با سیستم‌های مختلف و برای مقاصد متفاوت استفاده می‌شود که سیستم‌های حرارتی و برودتی از آن دسته هستند. اما گسترده‌ترین کاربرد تکنولوژی خورشیدی در طراحی ساختمان، سیستم گرمایشی آب گرم خورشیدی (آبگرمکن خورشیدی) است. در این دستگاه‌ها، نخست آب حرارت نور خورشید را جذب می‌کند، سپس گرمای آب به‌طور مستقیم یا غیر مستقیم مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای مثال، هر یک متر مربع از سطح گیرنده انرژی خورشیدی، می‌تواند در حدود ۵۰ لیتر آب گرم ۶۰ درجه تولید کند. از این سیستم‌های ساده می‌توان آب گرم حمام روستاها را تأمین کرد.

سیستمها چه به لحاظ تکنولوژی و چه به لحاظ برآوردهای اقتصادی، در مقایسه با سایر کاربردهای جهان بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. دلیل این برتری در آن است که سیستمهای آب گرم و گرمایش خورشیدی به دماهای متوسط نیاز دارند و این دماها با استفاده از گردآورنده‌های تخت که هزینه کمتری نسبت به سایر گردآورنده‌ها دارند، تأمین می‌شود. در بین سالهای ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰، آبگرمکن‌های متعدد خورشیدی در جنوب کالیفرنیا نصب شد. در سال‌های بعد، ساخت آبگرمکن‌های خورشیدی در ژاپن و اسرائیل با وسعت زیادی گسترش یافت. روند پیشرفت و تکامل در طراحی و ساخت آبگرمکن‌ها در قرن بیستم، آنچنان سریع بود که انتظار می‌رفت تا سال ۱۹۷۰، گرمایش میلیون‌ها خانه در کشورهای مختلف، به کمک انرژی خورشید تأمین شود، اما نه تنها چنین نشد، بلکه آمار نشان داد که گرمایش خورشیدی در سالهای ۱۹۷۰ نسبت به سال ۱۹۵۵ کمتر نیز بوده است.

بالا بودن هزینه اولیه چنین سیستم‌هایی و در عین حال، عرضه نفت و گاز ارزان، مانع پیشرفت این سیستم‌ها شناخته شد. در عین حال بحران انرژی در سال ۱۹۷۴ و از سویی، پیشرفت روش ساخت کلکتورهای مختلف خورشیدی و احتمال کاهش یا اتمام بعضی از منابع زیرزمینی، بار دیگر توجه جهانیان را به انرژی خورشیدی جلب کرد و در اکثر کشورهای جهان، تلاش‌های زیادی برای تکامل و پیشرفت این روش انجام گرفت. در میان انرژی‌های تجدیدپذیر، انرژی خورشیدی مهم ترین جایگاه را در شرایط اقلیمی ایران به خود اختصاص داده است. با توجه به اینکه ایران در بین مدارهای ۲۵ تا ۴۰ درجه عرض شمالی قرار دارد، به لحاظ دریافت انرژی خورشیدی در بین مناطق مختلف جهان در بالاترین رده‌ها قرار گرفته است. همه این خصوصیت‌ها، گویای ویژگی‌های کشور ما از نظر تابش خورشیدی است و برای استفاده از این انرژی نسبت به بسیاری از کشورها شرایط مساعدتری دارد.



استفاده از انرژی خورشید نه تنها ضروری است، بلکه در آینده گریزناپذیر هم خواهد شد. در واقع مستعدترین راه تولید انرژی با توجه به وسعت، شرایط جغرافیایی و فراوانی و پراکندگی روستاها از مراکز شهرها، همین منبع پاک و لایزال خورشید است که کاربرد آن، نیاز به شبکه‌های انتقال و توزیع پرخرج ندارد. از جمله کاربردهای انرژی خورشیدی در بخش روستایی ایران، استفاده از آبگرمکن و حمام‌های خورشیدی است. تولید آب گرم، معمولاً در منازل و اماکن عمومی، به‌ویژه در مکانهایی که از مشکل سوخت‌رسانی هستند، کاربرد فراوانی دارد. تاکنون با توجه به موقعیت جغرافیایی ایران، تعداد زیادی آبگرمکن خورشیدی و چندین دستگاه حمام خورشیدی در نقاط مختلف کشور، از جمله استانهای خراسان و سیستان و بلوچستان، نصب و راه اندازی شده که موفق هم بوده است.



تمام تجربه‌های موفق در زمینه استفاده از آبگرمکن‌های خورشیدی در مناطق روستایی را می‌توان در راستای توسعه روستایی قلمداد نمود. درواقع توسعه روستایی به نوین سازی جامعه روستایی می‌پردازد و آن را از یک انزوای سنتی به جامعه‌ای تغییر می‌دهد که با اقتصاد ملی عجین شود. همچنین اینگونه فعالیتهای نوآورانه از یک سو خلق ایده‌های جدید را تشویق و از سوی دیگر، آنها را به تولیدات یا خدمات مفیدی تبدیل می‌کند. بهره‌برداری از انرژی خورشیدی در مناطق روستایی درواقع نوآوری ایجاد تولیدات، خدمات، سیستم فرآیندهای جدیدی هستند که ابتدا از یک ایده آغاز می‌شوند و بعد از اجرای موفقیت آمیز، به مرحله بهره‌برداری می‌رسند.

ماموریت های سازمان انرژی های تجدیدپذیر ایران

- کمک به پایدارسازی و تنوع بخشی منابع انرژی
- صیانت از محیط زیست و منابع انرژی تجدیدناپذیر کشور از طریق مدیریت منابع تجدیدپذیر انرژی
- گسترش تولید و مصرف انرژی های نوین در کشور با تمرکز بر حداکثرسازی مشارکت بخش خصوصی

موارد کاربرد انرژی‌های نو در روستاها

نوع انرژی تجدیدپذیر توصیه شده	زمینه‌ها مختلف نیاز به انرژی
• بیوگاز • اجاق‌های چوبی بهبود یافته که حرارت زیادتری از میزان چوب کمتری تولید می‌کند. • مبدل‌های گازی • اجاق‌های خورشیدی	پخت و پز
• پمپ‌های فتوولتائیک (برای منطق دور افتاده و منزوی) • آسیاب‌های بادی و توربین‌های بادی • موتورهای دوگانه سوز برای مصرف گاز تولید شده از ضایعات کشاورزی • پمپ‌های فتوولتائیک و حرارتی (ترمودینامیکی) • آسیاب‌های بادی چند تیغه‌ای و توربین‌های بادی	نیروی محرکه برای تامین آب و هدایت جریان آب و آبیاری
• فتوولتائیک • بیوگاز	روشنایی فضای عمومی و اختصاصی
• خشک‌کن‌های خورشیدی • ژئوترمال	خشک کردن محصول و تولید خشکبار

موارد کاربرد انرژی‌های نو در روستاها

نوع انرژی تجدیدپذیر توصیه شده	زمینه‌ها مختلف نیاز به انرژی
ماشین‌های (دسگاه‌های) جذبی خورشیدی	• انبار کردن محصولات کشاورزی (سردخانه)
توربین‌های کوچک آبی تولید برق مولدهای بادی موتورهای دوگانه سوز دستگاه‌های تولید برق ترمودینامیکی و فتوولتائیک	• الکتریسیته در مقیاس نیروگاهی برای توزیع برق روستایی
کلکتورهای خورشیدی طرح‌های غیر فعال خورشیدی و انواع سیستم‌های فعال ژئوترمال	• گرمایش و سرمایش مسکن و ساختمان‌ها
گرمایش از طریق گرم‌کننده‌های آب خورشیدی (آب گرم‌کن‌های خورشیدی) تهیه الکتریسیته از سیستم‌های فتوولتائیک و دیگر سیستم‌های خورشیدی ژئوترمال	• روشنایی، سرمایش و گرمایش فضاها آموزشی و بهداشتی و تجهیزات مربوطه



توسعه انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی ایران

بررسی‌های سازمان خوار و بار جهانی (فائو) درباره بهره‌گیری از برق خورشیدی در بخش کشاورزی جهان
گویاست که هم اکنون ۳۰ درصد برق تولیدی برای پمپاژ آب، ۹ درصد برای آبدهی به دام و طیور، ۱۶ درصد
برای فن‌های برقی و ۱۴ درصد برای روشنایی ساختمان مرغداری‌ها و دامداری‌ها از انرژی خورشیدی تامین
می‌شود. پمپاژهای خورشیدی، اصلی‌ترین کاربرد برق خورشیدی در بخش کشاورزی است.

توسعه انرژی خورشیدی در بخش کشاورزی ایران

سازمان فائو پتانسیل بهره‌گیری از پمپ‌های خورشیدی را در فعالیتهای مختلف کشاورزی ارزیابی کرده و حداقل درصد کاربرد فتوولتائیک در زیر بخش‌های مختلف را شناسایی و مطابق موارد ارائه شده در سطح جهانی مطرح نموده است.

پتانسیل بهره‌گیری از PV در فعالیتهای مختلف بخش کشاورزی

آبیاری	۲۳ درصد
سردخانه	۲ درصد
روشنایی	۹ درصد
پمپاژ آب (مزارع پرورش ماهی)	۵ درصد
پمپاژ آب (آب آشامیدنی دام)	۱۹ درصد
کنترل آفات	۲ درصد
برق فنس‌ها	۱۴ درصد
روشنایی برای فراورش ماهی	۲ درصد
روشنایی برای ماهیگیری	۵ درصد

مأخذ: سازمان خوار و بار جهانی (فائو)

۹۷/۱۰/۰۹

ارزیابی اقتصادی گسترش شبکه برق و سیستم فتوولتائیک در روستاها

آژانس بین‌المللی انرژی بزرگترین مانع در راه توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و گسترش انرژی‌های نو را هزینه بالای سرمایه‌گذاری و هزینه‌های اقتصادی می‌داند. رقابت‌پذیری اقتصادی منابع انرژی تجدیدپذیر نسبت به منابع مرسوم، از مسائل مهم در راه گسترش کاربرد انرژی‌های نو است و بدون فراهم آوردن زمینه‌های اقتصادی شدن، توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر سرعت مناسب را نخواهد داشت. در تحلیل هزینه-فایده ارزیابی اقتصادی، قیمت نقش مهمی را ایفا می‌کند، زیرا قیمت محصول در بخش عرضه مشخص‌کننده سطح درآمد می‌باشد و قیمت نهاده‌ها، تعیین‌کننده هزینه برای تولیدکننده است.

محاسبه قیمت تمام‌شده این امکان را به ما می‌دهد که در تخصیص منابع دقت بیشتری داشته باشیم. براین اساس در این بخش، با توجه به اینکه تولید برق از مهمترین کاربردهای انرژی‌های نو به شمار می‌رود، به مقایسه قیمت تمام‌شده برق از طریق گسترش شبکه برق با قیمت تمام‌شده برق خورشیدی فتوولتائیک می‌پردازیم.

هزینه ها و زیرساخت احداث نیروگاه

ظرفیت نیروگاه	هزینه احداث	زمین مورد نیاز
۵ کیلووات	۲۵ تا ۳۰ میلیون تومان	۵۰ تا ۷۵ متر مربع
۲۰ کیلووات	۱۰۰ تا ۱۲۰ میلیون تومان	۲۰۰ تا ۳۰۰ متر مربع
۱۰۰ کیلووات	۵۰۰ تا ۶۰۰ میلیون تومان	۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰ متر مربع

10

البته خاطر نشان می شود انرژی خورشیدی درخصوص بحث زمین در بخش کشاورزی از انعطاف لازمی برخوردار می باشد.

قیمت‌های خرید برق تضمینی در سال ۱۳۹۶

ردیف	انواع نیروگاه	نرخ پایه خرید تضمینی برق (ریال بر کیلووات ساعت)
۱	لندفیل	۲۷۰۰
	هضم بی‌هوازی زائدات دامی و کشاورزی و فاضلاب	۳۵۰۰
	زباله سوز و گازی سازی زباله	۳۷۰۰
۲	مزرعه بادی	با ظرفیت بیش از ۵۰ مگاوات *
		با ظرفیت ۵۰ مگاوات و کمتر
۳	مزرعه خورشیدی	با ظرفیت بیش از ۳۰ مگاوات *
		با ظرفیت ۳۰ مگاوات و کمتر
		با ظرفیت ۱۰ مگاوات و کمتر
۴	زمین گرمایی (شامل حفاری و تجهیزات)	۴۹۰۰
۵	تولید برق از بازیافت تلفات حرارتی در فرآیندهای صنعتی	۲۹۰۰
۶	آبی کوچک	بر رودخانه‌ها و تاسیسات جانبی سد‌ها
	(به ظرفیت ۱۰ مگاوات و کمتر)	بر خطوط لوله انتقال آب

* سقف ظرفیت مزارع بادی و خورشیدی بزرگ بر اساس ظرفیت مجموع ۲۰۰۰ مگاوات در سال و بوسیله سانا تعیین می‌گردد.

ردیف	مولد های معتمدی مشترکین برق تا سقف ظرفیت انشعاب	نرخ پایه خرید تضمینی برق (ریال بر کیلووات ساعت)
۱	بادی با ظرفیت یک مگاوات و کمتر	۵۷۰۰
۲	خورشیدی	با ظرفیت ۱۰۰ کیلووات و کمتر
		با ظرفیت ۲۰ کیلووات و کمتر

فرآیند خرید تضمینی برق از مولدهای تجدید پذیر کوچک

نرخ پایه

نرخ پایه (تومان بر کیلووات ساعت)		نوع مولد نیروگاهی
۵۷۰	بادی با ظرفیت یک مگاوات و کمتر	
۸۰۰	با ظرفیت ۲۰ کیلووات و کمتر	خورشیدی
۷۰۰	با ظرفیت ۲۰ تا ۱۰۰ کیلووات	



ظرفیت نیروگاه احداث شده (کیلووات)	هزینه احداث (میلیون تومان)	دریافتی ماهانه (۱۰ سال اول) تومان
۵	۲۵ تا ۳۰ میلیون تومان	۶۰۰/۰۰۰
۱۰	۵۰ تا ۶۰ میلیون تومان	۱/۲۰۰/۰۰۰
۲۰	۱۰۰ تا ۱۲۰ میلیون تومان	۲/۱۵۰/۰۰۰
۵۰	۲۵۰ تا ۳۰۰ میلیون تومان	۵/۳۰۰/۰۰۰
۱۰۰	۵۰۰ تا ۶۰۰ میلیون تومان	۱۰/۶۰۰/۰۰۰

مزایای و معایب سیستم های خانگی و نیروگاهی

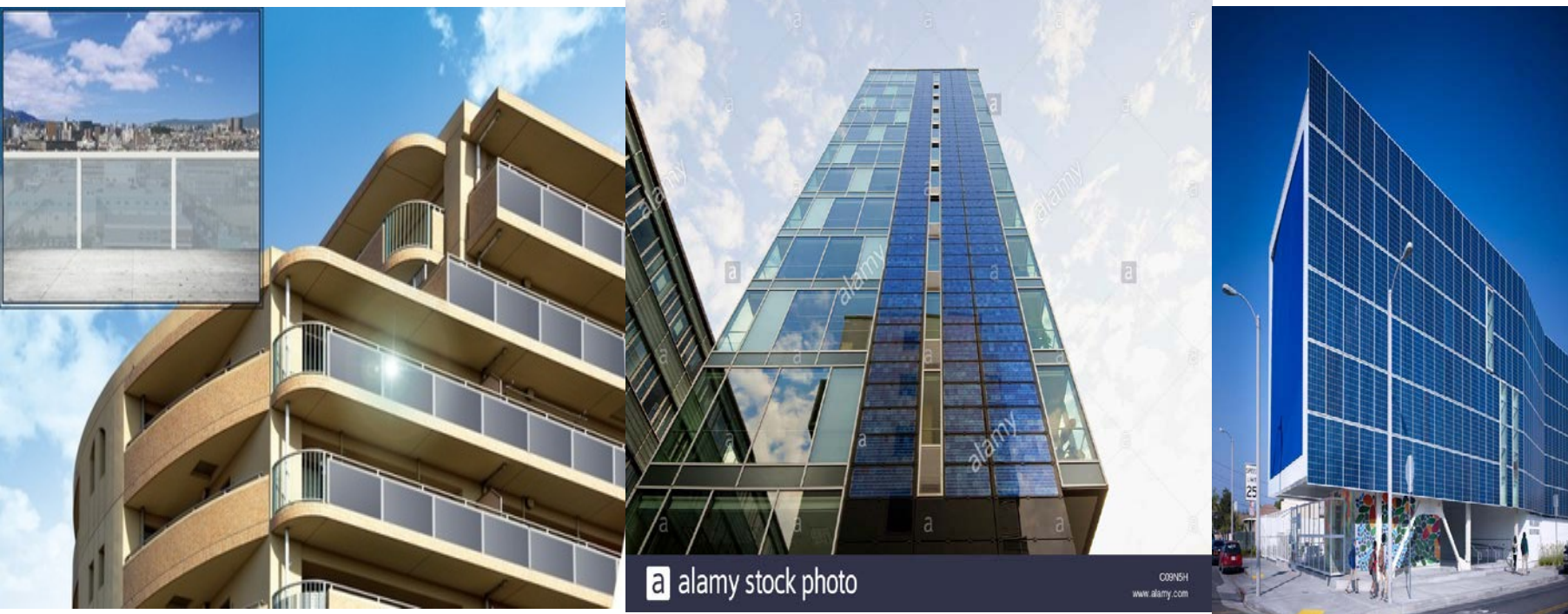
سیستم خانگی تعرفه خرید بالاتری دارد.

سیستم خانگی ظرفیت کمتری دارد.

در سیستم خانگی هزینه تامین زمین بر عهده مالک است.

سیستم خانگی در دسترس است و تعمیر و نگهداری آن راحت تر است.

بهره‌گیری از تکنولوژی‌های نوین در استفاده از انرژی‌های خورشیدی در نما



تکنولوژی های نوین در زمینه خورشیدی

پارکینگ خورشیدی

درخت خورشیدی



استفاده از انرژی خورشیدی در شیشه



ساخت مزرعه خورشیدی به شکل پاندا در چین



کشور پیشرو تولید کننده پنل

تمام ۱۰ شرکت برتر تولید کننده پنل های خورشیدی چینی هستند. اروپا بیشترین پنل مورد استفاده خود را از چین تهیه می کند.



Top-10 Module Suppliers in 2016

Ranking	Producer
1	JinkoSolar
2	Trina Solar
3	Canadian Solar
4	Hanwha Q-CELLS
5	JA Solar
6	GCL
7	First Solar
8	Yingli Green
9	Talesun
10	Risen

نیروگاه‌های بزرگ بهره برداری شده در ایران

نوع منبع	تعداد شرکت	ظرفیت (مگاوات)
زیست توده	۳	۶
برقابی	۷	۱۵
بادی	۲۳	۱,۲۶۹.۱۵
خورشیدی	۸۶	۱,۰۲۶.۲۴
بازیافت تلفات حرارتی	۵	۶۴
جمع	۱۲۴	۲,۳۸۱.۰۹

تاریخ به روزرسانی: ۱۳۹۶/۰۷/۰۳

کشورهای پیشرو سرمایه گذاری در ایران

ردیف	کشور سرمایه گذار	مکان نصب نیروگاه	هزینه تقریبی احداث
۱	آلمان	همدان	۸۴۰ میلیارد ریال
۲	انگلستان	اصفهان	۵۵۰ میلیارد ریال
۳	آلمان	کرمان	۹۰۰ میلیارد ریال
۴	اتریش	رفسنجان	۶۰ میلیارد ریال

تولید کنندگان داخلی

ردیف	شرکت	شهر	قدمت شرکت
۱	پاک آتیه	مشهد	۷ سال
۲	شهید قندی یزد	یزد	۶ سال
۳	صنعت سمنان	سمنان	۵ سال
۴	سولار صنعت فیروزه	نیشابور	۲ سال
۵	تابان	شیراز	۱ سال

محاسبه هزینه گسترش شبکه برق

اثر گسترش شبکه توزیع و سطوح مصرف در مناطق مختلف بر روی هزینه برق رسانی روستایی متفاوت است و موقعیت و شرایط روستا نیز بر آن موثر می‌باشد، براین اساس قیمت تمام شده تولید و انتقال هر کیلووات ساعت و قیمت تمام شده نصب و راه اندازی هر کیلومتر شبکه انتقال و توزیع برق روستایی از شبکه برق سراسری، از طرف وزات نیرو نیز به شرح جدول ذیل گزارش شده است:

هزینه های برق رسانی روستایی در ایران

هزینه (ریال)	نوع فعالیت
۴۳۰ ریال	هزینه هر کیلووات ساعت
۳۴۰ میلیون ریال در مناطق با شرایط متعارف و ۴۰۰ میلیون ریال (در مناطق صعب العبور و شرایط خاص جوی)	هزینه انتقال و توزیع هر کیلومتر مسافت از شبکه سراسری تا روستا (شامل شبکه انتقال ۲۰ کیلووات و شبکه توزیع داخلی ۴۰۰ ولت)
۱۵۰ میلیون ریال	هزینه نصب ایستگاه هوایی و ترانسفورماتور ۴۰۰ ولت در ابتدا یا مرکز روستا

مأخذ: وزارت نیرو، شرکت توانیر

محاسبه هزینه گسترش شبکه برق

براساس استانداردهای کاربردی وزارت نیرو، با احتساب ۲۱ سال عمر مفید برای شبکه و در نظر گرفتن روستای نمونه‌ای با مصرف ۳۳ کیلووات ساعت در شبانه روز که در فاصله ۵ کیلومتری شبکه سراسری قرار دارد.

(انتخاب ۳۶ کیلووات ساعت بر مبنای مصرف یک روستای ۱۵ خانواری با توجه به مصرف ۴/۲ کیلووات ساعت در شبانه روز برای هر خانوار صورت گرفته است)

و با توجه به هزینه‌های برق رسانی روستایی مطابق جدول فوق در شرایط متعارف و با نرخ بهره ۲۵ درصد و نرخ تورم ۳۰ درصد (مطابق سناریوی اول) و براساس نرخ بهره ۲۰ درصد و نرخ تورم ۱۷ درصد (مطابق سناریوی دوم) هزینه‌های برق رسانی را محاسبه کردیم و نتایج بشرح ذیل است:

محاسبه هزینه گسترش شبکه برق

هزینه گسترش شبکه برق برای سطوح مختلف مصرف در روستاهای ایران
براساس سناریوی اول و سناریوی دوم (ریال بر کیلووات ساعت)

فاصله از شبکه (کیلومتر)	سطوح مصرف (کیلووات ساعت) سناریوی اول				
	۱۲	۲۴	۳۶	۴۸	۶۰
۲	۱۸۲۲۵	۹۷۱۱	۶۸۷۳	۵۴۵۴	۴۶۰۳
۵	۳۹۱۵۰	۲۰۱۷۴	۱۳۸۴۸	۱۰۶۸۵	۸۷۸۸
۱۰	۷۴۰۲۶	۳۷۶۱۲	۲۵۴۷۳	۱۹۴۰۴	۱۵۷۶۳
۱۵	۱۰۸۹۰۱	۵۵۰۴۹	۳۷۰۹۹	۲۸۱۲۳	۲۲۷۳۸
۲۰	۱۴۳۷۷۷	۷۲۴۸۷	۴۸۷۲۴	۳۶۸۴۲	۲۹۷۱۳

محاسبه هزینه گسترش شبکه برق

فاصله از شبکه (کیلومتر)	سطوح مصرف (کیلووات ساعت) سناریوی دوم				
	۱۲	۲۴	۳۶	۴۸	۶۰
۲	۲۳۹۲۹	۱۲۳۷۱	۸۵۱۵	۶۵۹۲	۵۴۳۶
۵	۵۲۳۳۶	۲۶۵۷۴	۱۷۹۸۷	۱۳۶۹۴	۱۱۱۱۷
۱۰	۹۹۶۸۲	۵۰۲۴۸	۳۳۷۶۹	۲۵۵۳۰	۲۰۵۸۷
۱۵	۱۴۷۰۲۸	۷۳۹۲۱	۴۹۵۵۱	۳۷۶۳۷	۲۷۱۱۱
۲۰	۱۹۴۳۷۵	۹۷۵۹۴	۶۵۳۳۳	۴۹۲۰۳	۳۹۵۲۵

مأخذ: یافته‌های تحقیق



محاسبه سیستم فتوولتائیک

بکارگیری سیستم‌های فتوولتائیک جهت تولید برق در کشور به ویژه در مناطق دور افتاده و روستایی، مستلزم آن است که این سیستم‌ها از نظر اقتصادی و فنی مورد بررسی قرار گیرند. برای تولید ۳۶ کیلووات برق از طریق سیستم فتوولتائیک برای روستا، با میانگین تابش روزانه ۳/۵ کیلووات ساعت بر متر مربع، کل هزینه مورد نیاز شامل تجهیزات مورد نیاز، طراحی، نصب و راه اندازی به طور تقریبی برابر خواهد شد با ۲۲۵۰ میلیون ریال برای انرژی تولیدی از سیستم فتوولتائیک براساس بهای تجهیزات مورد نیاز برای تولید ۳۶ کیلووات ساعت برق در ناحیه مذکور (وزارت نیرو، دفتر برق روستایی شرکت توانیر، قیمت کل براساس نمونه مذکور (روستای با مصرف ۳۶ کیلووات ساعت در شبانه روز استخراج شده است).

محاسبه سیستم فتوولتائیک

همچنین قطعات مورد نیاز برای راه‌اندازی این سیستم به شرح ذیل می باشد:

- ❖ ماژول ها
- ❖ سازه فلزی
- ❖ تابلوی شارژ
- ❖ تابلوی قدرت
- ❖ باتری ساکن
- ❖ اینورتر
- ❖ سایر هزینه‌ها (شامل جعبه اتصالات، کابل، نصب و راه‌اندازی و ...).

طبق اظهار نظر کارشناسان مجتمع تولید فیبر نوری، $\frac{3}{2}$ درصد از هزینه‌های سرمایه‌ای به عنوان هزینه‌های عملیاتی و جاری سالانه یک سیستم فتوولتائیک برآورد می‌شود.



محاسبه سیستم فتوولتائیک

فتوولتائیک خورشیدی نسبت به سایر انرژی‌های نو یکی از کم هزینه‌ترین سیستم‌ها می‌باشد. اما با این حال سالانه هزینه‌هایی بوجود خواهد آمد. برای مثال راه‌اندازی یک سیستم فتوولتائیک در بخش روستایی نیازمند این است که یک کارشناس به روستا و یا مناطق مورد نظر سرکشی کند که بدلیل دورافتاده بودن برخی روستاها و مناطق کشاورزی ایران خصوصاً در نیمه جنوبی و شرقی ایران و همچنین پهناور بودن کشور ایران، این مورد هزینه‌هایی را به دنبال خواهد داشت. اگر بخواهیم برای این مورد راهکاری ارائه کنیم که هزینه‌ها تا حد قابل توجهی کاهش یابد می‌توان هنگام ایجاد پروژه در روستای مورد نظر، در آموزش به افراد بومی کوشش نمود تا کمتر نیاز به ارسال کارشناس باشد و این خود موجب کاهش هزینه‌ها می‌شود.



جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی

موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی،
اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی



محاسبه سیستم فتوالتائیک

برای اینکه بتوان مقایسه و نتیجه گیری منسجم‌تری داشت اولاً در ۲ سناریوی اعداد استخراج گردیده و همچنین برای مقایسه بهتر ظرفیت‌های متفاوت نیز در نظر گرفته شده‌اند و صرفاً به نمونه ۳۶ کیلووات بسنده نشده است. به دیگر سخن، ظرفیت‌های ۱۲، ۲۴، ۳۶، ۴۸ و ۶۰ کیلووات در قالب هردو سناریو محاسبه شده و اعداد آن نیز در جدول زیر آورده شده است.

محاسبه اقتصادی سیستم فتوولتائیک

هزینه واحد انرژی سیستم فتوولتائیک تحت دو سناریوی اول و دوم

سناریوی ظرفیت (کیلووات)	سناریوی اول	سناریوی دوم
۱۲	۳۱۸۲۹	۵۰۳۳۹
۲۴	۱۵۹۱۵	۲۵۱۶۹
۳۶	۱۰۶۱۰	۱۶۷۸۰
۴۸	۷۹۵۷	۱۲۵۸۵
۶۰	۶۳۶۶	۱۰۰۶۸

مآخذ: یافته های تحقیق



جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی

موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی،
اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی



نتیجه‌گیری و پیشنهادها

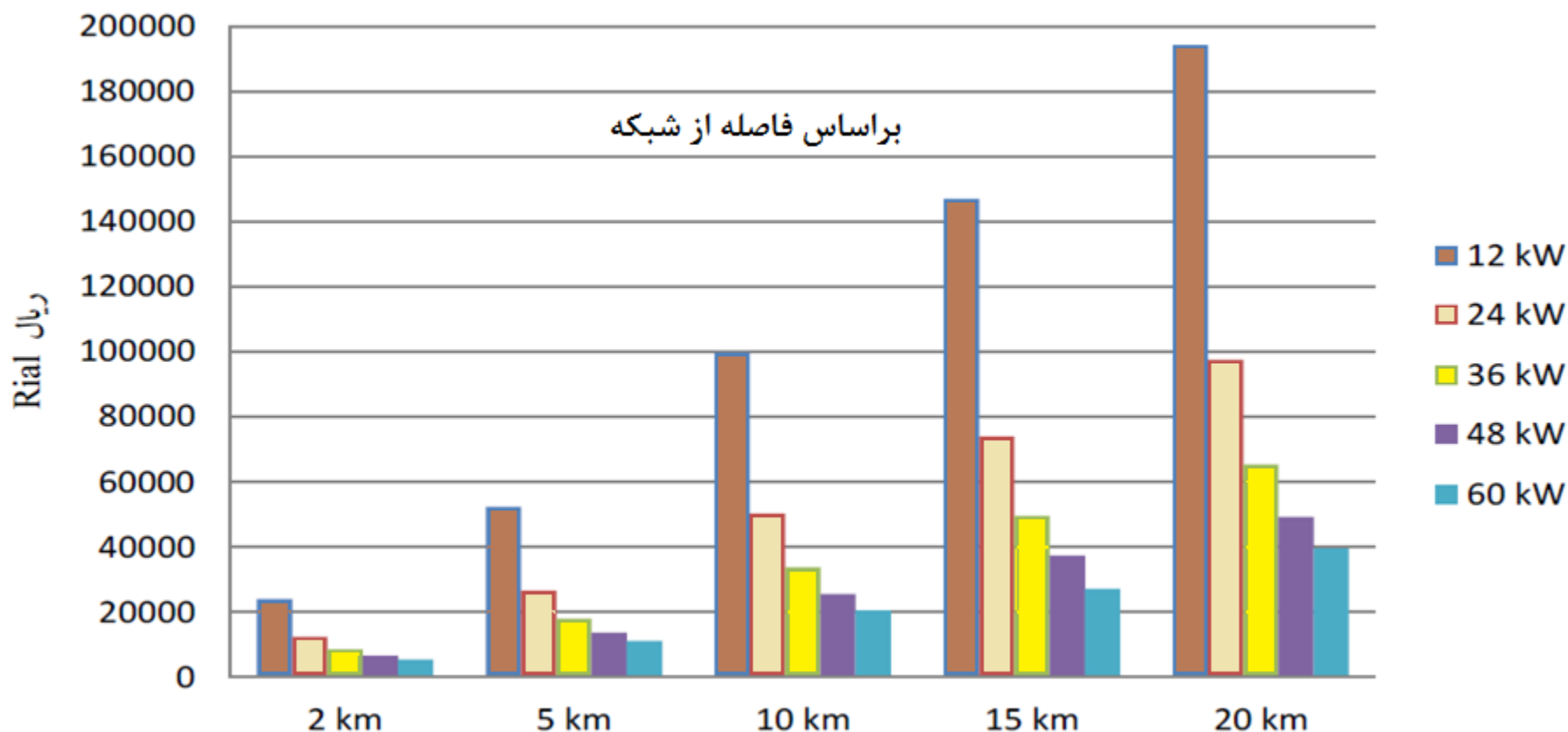
تحلیل نموداری قیمت‌های استخراجی گسترش شبکه برق و فتوولتائیک

هزینه واحد انرژی در یک روستا بستگی به کل مصرف روستا و یا به عبارتی تعداد خانوارهای ساکن در آن روستا دارد. در مورد سیستم فتوولتائیک عامل دیگر، میزان تابش خورشیدی است. همچنین تکنولوژی هرچه بیشتر (راندمان دستگاه و قطعا مربوط به سیستم) موجب کمتر شدن هزینه ها خواهد شد.

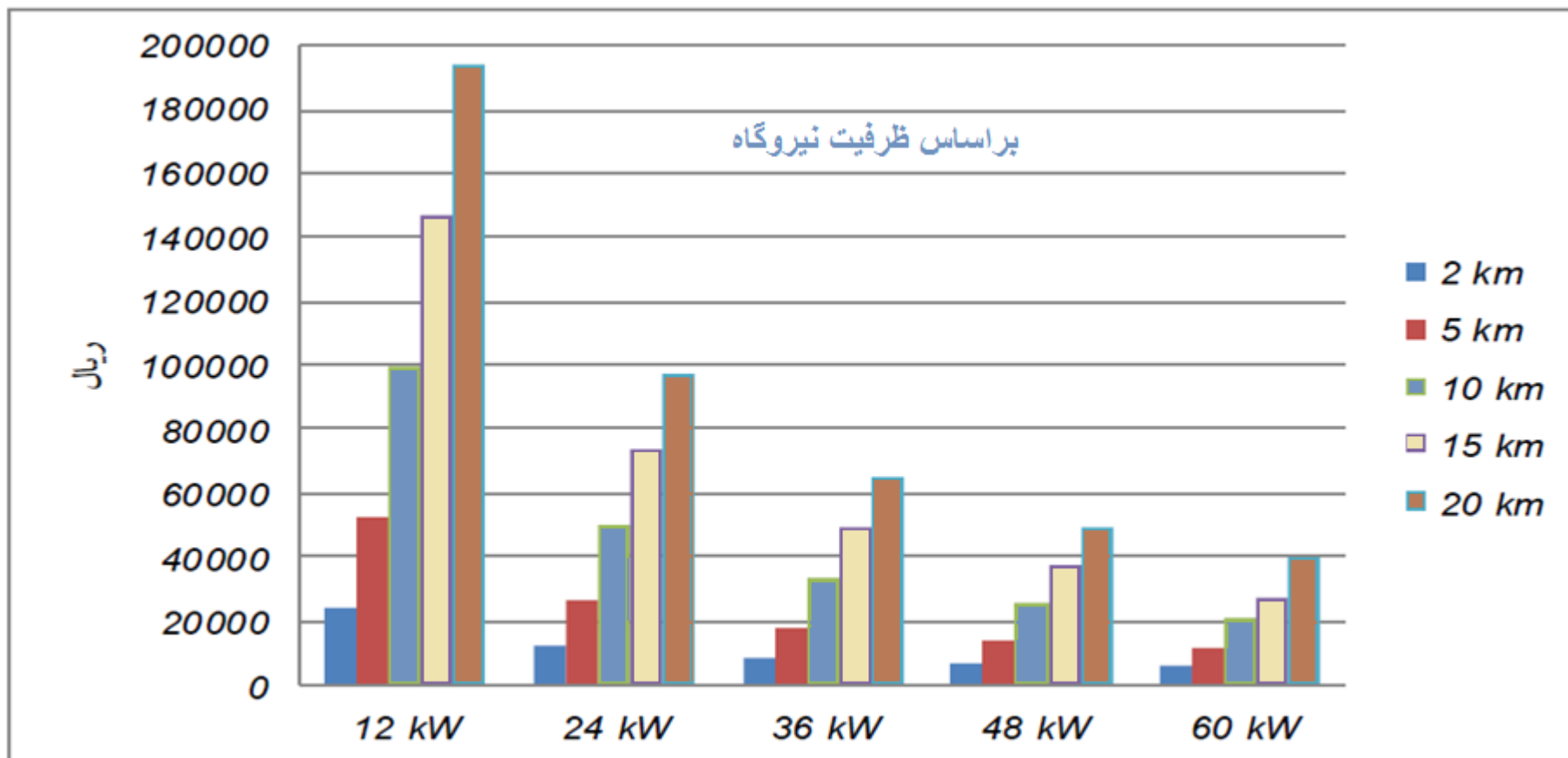
در مورد گسترش شبکه برق به روستا، هزینه واحد انرژی بستگی زیادی به فاصله روستا تا نزدیک‌ترین خط انتقال یا پست دارد، هرچه فاصله بیشتر باشد هزینه واحد انرژی افزایش خواهد یافت. پارامتر مهم دیگر مصرف روستا می باشد، هرچه مصرف انرژی روستا (تعداد خانوار) بیشتر باشد هزینه واحد انرژی گسترش شبکه برق کاهش می یابد

به منظور مقایسه نتایج حاصل از برآورد هزینه کیلووات برق تولیدی از طریق گسترش شبکه سراسری و سیستم فتوولتائیک برای روستای نمونه با مصرف ۳۳ کیلووات ساعت در شبانه روز، هزینه کیلووات برق تولیدی از سیستم فتوولتائیک و هزینه کیلووات برق تولیدی از گسترش شبکه برق فواصل ۲ تا ۲۰ کیلومتر تحت دو سناریوی مفروض، در نمودارهای زیر رسم شده است:

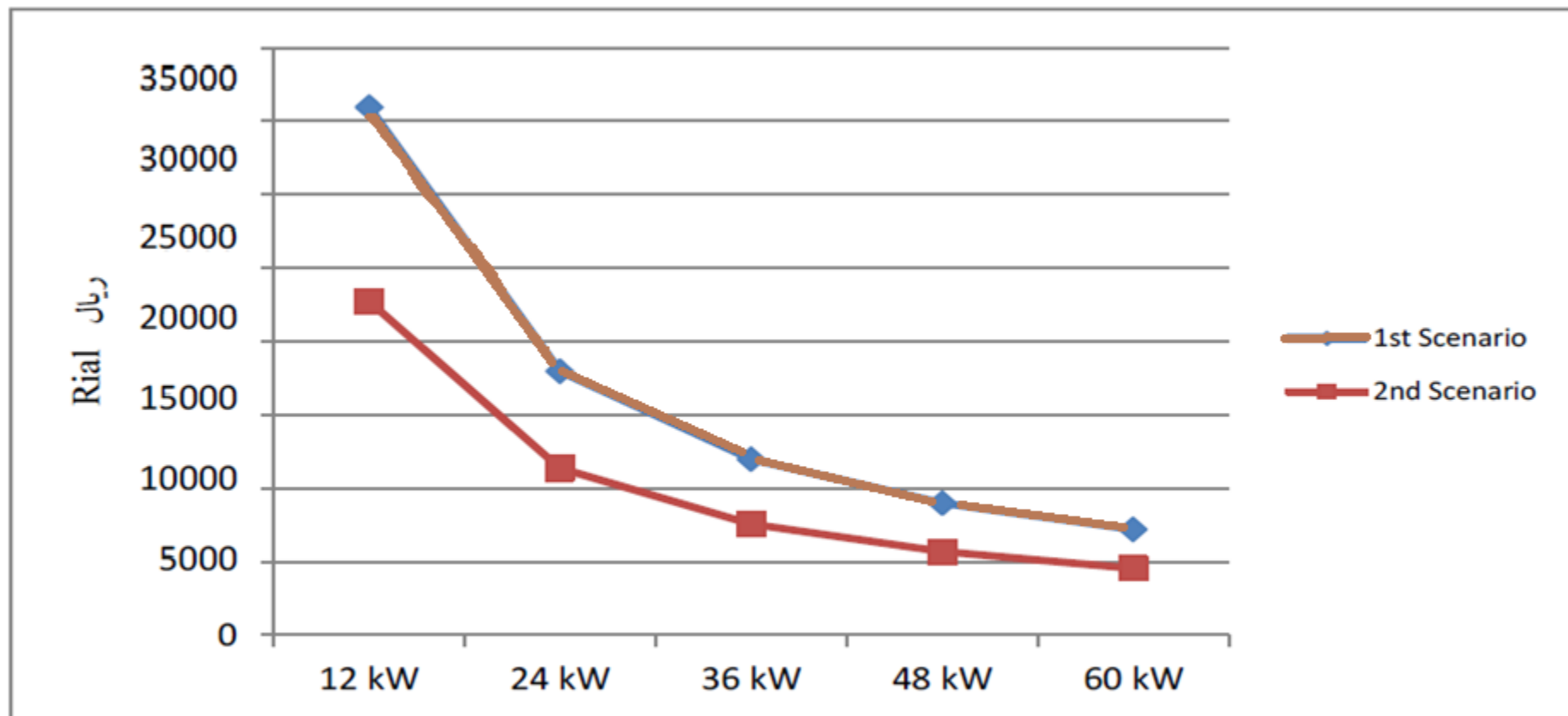
تحلیل نموداری قیمت‌های استخراجی گسترش شبکه برق و فتوولتائیک



تحلیل نموداری قیمت‌های استخراجی گسترش شبکه برق و فتوولتائیک



تحلیل نموداری قیمت‌های استخراجی گسترش شبکه برق و فتوولتائیک



هزینه واحد انرژی سیستم فتوولتائیک تحت دو سناریوی اول و دوم



جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی،
اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی



هزینه‌های گسترش شبکه برق به مقدار قابل توجهی بالا می‌رود و دلیل عمده آن هم هزینه‌های سنگین انتقال شبکه برق می باشد.

الگوبرداری از کشورهای موفق در زمینه تولید و توسعه مصرف انرژی‌های نو و استفاده از تجربه‌های موفق این کشورها. ترویج و اشاعه انواع انرژی‌های نو بوسیله بالا بودن فرهنگ و بینش مردم نسبت به روش‌های نوین تأمین انرژی و بیان مزایای انرژی‌های نو نقش بسزایی در رواج استفاده از این انرژی‌ها خواهد داشت. لذا لازم است همسو با مطالعات فنی و اقتصادی، مطالعات فرهنگی-اجتماعی و ارائه آموزش‌های لازم نیز مورد عنایت کافی قرار گیرد.

با توجه به نتایج تحقیق و آمار ارائه شده، کشور ایران به لحاظ شرایط اقلیمی پتانسیل بیشتری در استفاده از انرژی خورشیدی (و بعد از آن، برق آبی کوچک و انرژی باد) دارد. از آنجا که تأمین برق روستاهای دور افتاده و کم جمعیت همواره با مشکلاتی مواجه بوده است، باید با توجه به شرایط اقلیمی منطقه و امکانات موجود، اقتصادی‌ترین روش جهت برق رسانی به این روستاها را انتخاب نمود. لذا توصیه می‌شود برنامه‌ریزی مناسب در جهت بومی کردن ساخت تجهیزات استفاده از این انرژی‌ها به منظور استفاده وسیع و پایدار از پتانسیل موجود بعمل آید.

بکارگیری انرژی‌های نو نه فقط از جنبه محدود بودن سوخت‌های فسیلی بلکه با توجه به الزامات بین‌المللی در زمینه محیط زیست، یک ضرورت است. لذا در انتخاب انرژی‌های نوین نباید تنها به مسئله اقتصادی بودن توجه شود، مسائل اجتماعی، فرهنگی، زیست محیطی، اهمیت کمتری از میزان سرمایه‌گذاری و بازدهی کمی پروژه‌ها ندارند.

داشتن برنامه و استراتژی‌های موثر، اصولی و مطالعه شده به منظور تسریع در ورود انرژی‌های تجدیدپذیر در سبد انرژی مصرفی کشور. با توجه به قیمت پائین سوخت‌های فسیلی و از طرفی بالا بودن هزینه اولیه انرژی‌های نو، استفاده از ابزارهای اقتصادی مثل اعطای وام‌های بلندمدت و کم بهره، سیاست‌های تشویقی و . . . برای گسترش کاربرد انرژی‌های نو ضروری می‌باشد.

با عنایت به خدمات جانبی برق، سرانه مصرف برق یکی از معیارهای توسعه یافتگی و رفاه مردم یک کشور است. با توجه به پائین بودن این سرانه در کشور در مقایسه با کشورهای توسعه یافته، کاربرد وسیع انرژی خورشیدی خصوصاً در مناطق روستایی علاوه بر رفع نیاز برق این مناطق موجب نزدیک شدن سرانه مصرف برق کشور به استانداردهای جهانی خواهد شد.



جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی،
اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی



در راستای کاهش هزینه‌ها، توصیه می‌شود بعد از راه‌اندازی سیستم‌های خورشیدی در روستاها، بهره‌برداری و نگهداری از آنها را تا حد ممکن به اهالی روستاها و کشاورزان آموزش داده شود. این امر کاهش هزینه و افزایش ایمنی کار را در بر دارد، زیرا در این شرایط دیگر نیاز چندانی به ارسال متخصص از نقاط دیگر برای سرویس و تعمیر و نگهداری این سیستم‌ها نیست.



جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی

موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی،
اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی

