



دانشگاه تهران

دانشکده حقوق و علوم سیاسی

رساله جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد روابط بین‌الملل

عنوان:

اقتصاد سیاسی بهره‌برداری از منابع تجدید پذیر انرژی: بررسی مقایسه‌ای ایران و ترکیه

نگارش:

بنیامین تانگونر

استاد راهنما:

دکتر بیژن پیروز

استاد مشاور:

دکتر محمدعلی شیرخانی

تابستان ۱۳۹۷

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فهرست

فصل اول: کلیات پژوهش.....	۱
۱-۱- بیان مسئله	۱
۲-۱- ادبیات پژوهش:	۲
۳-۱- فرضیه پژوهش:	۶
۴-۱- اهداف پژوهش:	۶
۵-۱- روش تحقیق:	۷
۶-۱- سازمان دهی پژوهش:	۷
۲- فصل دوم: نظریه نفرین منابع، مزیت نسبی، مزیت مطلق، شکست بازار، تکنوناسیونالیسم	۹
۱-۲- مقدمه	۹
2-2- نظریه نفرین منابع	۱۰
۳-۲- کاربرست نظریه نفرین منابع در اقتصاد ایران	۱۲
۴-۲- نظریه شکست بازار	۱۷
۵-۲- تکنو ناسیونالیسم یا فناوری ناسیونالیسم محور:	۱۹
۶-۲- نظریه مزیت مطلق	۲۰
۷-۲- نظریه مزیت نسبی	۲۱
۸-۲- نتیجه گیری:	۲۵
۳- منابع تجدید پذیر در ایران	۲۶
۱-۳- انرژی خورشید	۲۹
۲-۳- انرژی بادی	۳۴
۳-۳- مناطق و منابع باد ایران	۳۷
۴-۳- انرژی زمین گرمایی:	۴۱
۵-۳- انرژی برق آبی	۴۳
۶-۳- انرژی هسته ای	۴۷
۷-۳- ذخایر اورانیوم ایران	۴۹

۵۰	۸-۳- انرژی امواج:
۵۲	۳-۹- بررسی عوامل اقتصادی و سیاسی تأثیرگذار بر انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران
۵۲	۳-۱۰- وضعیت کلی انرژی در ایران
۵۵	۳-۱۱- اقتصاد سیاسی انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران
۶۲	۳-۱۲- کاربرست نظریه نفرین منابع بر رشد و توسعه فرایند انرژی‌های تجدیدپذیر
۶۳	۳-۱۳- نتیجه‌گیری
۶۳	۴- استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر و حجم آن‌ها در ترکیه
۶۳	4-1- منابع انرژی تجدیدپذیر
۶۶	4-2- انرژی خورشیدی
۷۲	۴-۳- انرژی اقیانوس
۷۵	۴-۴- انرژی هسته‌ای
۷۷	4-5- هیدروالکتریک (انرژی هیدرولیک)
۷۸	۴-۶- ظرفیت تولید برق آبی ترکیه
۸۰	۴-۷- انرژی بادی
۸۳	۴-۸- انرژی ژئوترمال یا زمین گرمایی
۸۴	۴-۸-۱- وضعیت انرژی زمین گرمایی در ترکیه
۸۸	4-9- اقتصاد سیاسی انرژی‌های تجدیدپذیر در ترکیه
۸۸	۴-۱۰- وضعیت کلی انرژی در ترکیه:
۹۰	۴-۱۱- اقتصاد سیاسی انرژی‌های تجدیدپذیر در ترکیه
۹۳	۴-۱۲- نتیجه‌گیری:
۹۴	۵- فصل پنجم: جمع‌بندی و نتیجه‌گیری
۹۸	منابع

لیست شکل ها

- شکل ۱: در آمد نفت در ۱۰۳ سال گذشته..... ۱۶
- شکل ۲: سبد انرژی مصرفی در ایران..... ۲۷
- شکل ۳: موقعیت جغرافیایی نیروگاه های تجدید پذیر در ایران..... ۲۹
- شکل: پتانسیل تابش خورشیدی در ایران ۴..... ۳۳
- شکل ۵: اطلس بادی ایران..... ۳۷
- شکل ۶: منابع باد ایران ۱..... ۳۸
- شکل ۷: منابع باد ایران ۲..... ۳۹
- شکل ۸: منابع باد ایران ۳..... ۳۹
- شکل ۹: نقشه منابع زمین گرمایی در ایران..... ۴۳

لیست جداول

- جدول ۲ لیست نیروگاه های خورشیدی ایران..... ۳۱
- جدول ۳ ظرفیت نیروگاه های بادی نصب شده در ایران تا انتهای سال ۱۳۹۱..... ۳۶
- جدول ۴ کل ظرفیت نیروگاه های برق آبی کشور در دوره های مختلف..... ۴۵
- جدول ۵ نام برخی از نیروگاه های برق آبی مهم ایران..... ۴۶
- جدول ۶ مقدار انرژی تولید شده از نیروگاه های برق آبی..... ۴۷
- جدول ۷ - استفاده از انرژی های تجدید پذیر و چگونگی استفاده از انرژی اقیانوسی در ایران و جهان..... ۵۰
- جدول ۸ وضعیت جزر و مد در ایران..... ۵۱
- جدول ۹: سیاست های انرژی های تجدید پذیر دو کشور ایران و ترکیه..... ۹۵

لیست نمودارها

- نمودار ۱: ظرفیت اسمی نیروگاه های برق وزارت نیرو..... ۴۴
- نمودار ۲: ظرفیت اسمی نیروگاه های برق در برخی از کشورهای منتخب جهان..... ۴۴
- نمودار ۳: میزان مصرف نفت از سال ۵۸ تا ۹۴..... ۵۵

چکیده:

امروزه در اغلب کشورهای پیشرفته جهان استفاده از منابع تجدیدپذیر انرژی مانند انرژی خورشیدی، انرژی بادی، انرژی زمین-گرمایی، انرژی سوخت‌های گیاهی، انرژی امواج و جزر و مد اقیانوس‌ها و انرژی برقی به سرعت در حال گسترش بوده و این در حالی است که طبق بررسی‌های انجام شده در این پایان‌نامه استفاده از این نوع انرژی‌ها در دو کشور ایران و ترکیه با وجود پتانسیل‌های مناسب تا حد زیادی نسبت به کشورهای پیشرفته در سطح آزمایشی باقی مانده و نکته جالب‌تر این که میزان بهره‌برداری از این نوع انرژی‌ها در کشور ترکیه با احتساب استفاده از انرژی برقی بیش از ۳ و بدون احتساب آن بیش از ۳۵ برابر ایران بوده است.

در این پایان‌نامه همچنین مشکل عدم بهره‌برداری مناسب از منابع تجدیدپذیر انرژی را در دو کشور ایران و ترکیه از منظر تمام نظریه‌های سیاسی اقتصادی مطرح شامل نفرین منابع، مزیت نسبی (و مطلق)، شکست بازار و تکنوناسیونالیسم مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است و در نتیجه این بررسی‌ها عوامل موثر بر عدم توسعه مطلوب در استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران مزیت نسبی استفاده از انرژی-های فسیلی، غیر قابل محاسبه بودن تمام هزینه‌های حاصل از مصرف این نوع انرژی‌ها از طریق مکانیزم بازار (شکست بازار) و اثر سیاسی رانت حاصل از منابع سرشار انرژی‌های فسیلی (نفرین منابع) در کنار تکنوناسیونالیسم حاکم بر فضای انتقال تکنولوژی ارزیابی گردیده است. بررسی‌های این پایان‌نامه همچنین نشان می‌دهد که در کشور ترکیه نیز به غیر از نفرین منابع سایر عوامل یاد شده قویا اثرگذار بوده است.

واژگان کلیدی: اقتصاد سیاسی انرژی‌های تجدیدپذیر، ایران، ترکیه، تکنوناسیونالیسم، شکست بازار، نفرین منابع، مزیت نسبی، مزیت مطلق

فصل اول: کلیات پژوهش

۱-۱- بیان مسئله

امروزه تلاش‌های وسیع برای استفاده هر چه گسترده‌تر از منابع تجدید پذیر انرژی به جای انرژی‌های فسیلی به یکی از روندهای رایج در تمام کشورهای پیشرفته تبدیل گردیده طوری که اغلب پیش‌بینی می‌شود در ۳۰ تا ۴۰ سال آینده تسلط فعلی استفاده از حامل فسیلی انرژی در این کشورها تا حد زیادی جای خود را به استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر خواهد داد. این در حالی است که در کشورهای در حال توسعه چنین روندی با شتابی به مراتب پایین‌تر از کشورهای پیشرفته در حال شکل‌گیری است.

در حال حاضر استفاده از توربین‌های بادی و پانل‌های خورشیدی به‌طور فزاینده‌ای در حال رشد است. دولت‌ها و شرکت‌های خصوصی سرمایه‌گذاری‌های بزرگی را برای توسعه تکنولوژی و استفاده از این تجهیزات اختصاص می‌دهند. این تکنولوژی‌ها و تجهیزات در آینده‌ای نه‌چندان دور جزئی از زندگی روزانه بشری خواهند بود. شاید در سی یا چهل سال آینده تسلط انرژی‌های فسیلی بر صنایع و بخش‌های گوناگون بشری رنگ خواهد باخت و با انرژی‌های تجدید پذیر جایگزین خواهند شد.

این انرژی‌ها که به آسانی در طبیعت یافت می‌شوند و همواره در دسترس هستند تأثیر عمیقی در حفاظت از محیط‌زیست، سلامتی نو بشر و اقتصاد کشورهای مختلف خواهد گذاشت.

فعالیت‌های انسانی فضای جو را بادی اکسید کربن و سایر آلاینده‌های گرم‌کننده کره زمین آلوده می‌کند. این گازها مانند یک لایه عمل می‌کنند، گرما را نگه می‌دارند و در نتیجه آن یک رشته از اثرات قابل توجه و مضر، اعم از طوفان‌های مخرب، رشد بیابان زائی، افزایش سطح دریاها و انقراض گونه‌های جانوری به وجود می‌آید.

در مقابل، اکثر منابع انرژی تجدید پذیر، گازهای گلخانه‌ای بسیار کمتری را تولید می‌کنند. حتی وقتی که به "چرخه عمر" انرژی‌های تجدید پذیر (یعنی هر مرحله از تولید، نصب، بهره‌برداری، انحلال) نگاه می‌کنیم، انتشار گازهای گلخانه‌ای مرتبط با انرژی تجدید پذیر را حداقل می‌بینیم.

به واسطه وجود شرایط ذکر شده در بالا کشورها هدف گذاری های وسیعی برای استفاده از انرژی های تجدید پذیر گذاشته اند. اما این روند در کشورهای در حال توسعه همانند کشورهای توسعه یافته نبوده و استفاده از انرژی های تجدید پذیر در دو کشور ایران و ترکیه نیز اگرچه طی سال های گذشته روند رو به افزایشی داشته است اما این افزایش در مقایسه با کشورهای ذکر شده دارای رشد مطلوبی نبوده و این در حالی است که از نظر علمی تردیدی وجود ندارد که آلودگی های ناشی از مصرف سوخت های فسیلی با مشکلات تنفسی، آسیب های عصبی، حملات قلبی، سرطان، مرگ زودرس به ویژه در شهرهای بزرگ در این کشورها مرتبط بوده^۱ و از نظر دسترسی به منابع تجدید پذیر (مثلاً میزان تابش آفتاب) هم این دو کشور از وضعیتی به مراتب بهتر نسبت به اغلب کشورهای اروپایی برخوردار هستند.

در این پایان نامه ما به دنبال مقایسه دو کشور ایران و ترکیه در سرمایه گذاری و استفاده از انرژی های تجدید پذیر خواهیم بود و میزان تولید هر کدام از این کشورها در هر یک از بخش های انرژی های تجدید پذیر را بررسی خواهیم کرد و تلاش خواهیم نمود تا فاصله موجود میان میزان استفاده از انرژی های تجدید پذیر در این دو کشور نسبت به کشورهای پیشرفته را با بهره گیری از نظریه های اقتصاد سیاسی مورد بحث و بررسی قرار دهیم.

۱-۲- ادبیات پژوهش:

طبق بررسی های انجام شده، پژوهش قابل ذکری در خصوص دلایل سیاسی اقتصادی استفاده یا عدم استفاده از منابع تجدید پذیر انرژی در ایران و ترکیه به زبان های فارسی، ترکی و انگلیسی وجود ندارد. با این وجود، برخی منابع وجود دارند که وضعیت این دو کشور را در استفاده از انرژی های تجدید پذیر تحلیل کرده باشند.

بر همین اساس معادی رودسری و همکارانش (۱۳۹۶) در مقاله خود با عنوان «تحلیل سیستمی وضعیت به کارگیری انرژی بادی در کشور با استفاده از رویکرد سیستم نوآوری فناورانه»^۲ ضمن پرداختن به موضوع اهمیت انرژی های تجدید پذیر و ارائه اطلاعات و آماری از وضعیت به کارگیری انرژی بادی در

^۱ یک مطالعه دانشگاهی در دانشگاه هاروارد، هزینه های زغال سنگ بر زندگی و اثرات بهداشت عمومی را برآورد کرده است که سالانه به میزان ۷۴.۶ میلیارد دلار می باشد. این معادل ۴.۳۶ سنت در هر کیلووات ساعت برق تولید شده است برای اطلاعات بیشتر نگاه کنید به:

Epstein, P.R., J. J. Buonocore, K. Eckerle, M. Hendryx, B. M. Stout III, R. Heinberg, R. W. Clapp, B. May, N. L. Reinhart, M. M. Ahern, S. K. Doshi, and L. Glustrom. ۲۰۱۱. Full cost accounting for the life cycle of coal in "Ecological Economics Reviews." Ann. N.Y. Acad. Sci. ۱۲۱۹: ۷۳-۹۸.

^۲ معادی رودسری، محمد حسن؛ علیرضا بوشهری. "تحلیل سیستمی وضعیت به کارگیری انرژی بادی در کشور با استفاده از رویکرد سیستم نوآوری فناورانه".

مجلس و راهبرد، ۲۴، ۸۹، ۱۳۹۶، ۱۸۵-۲۲۲.

کشور و مناطق مختلف جهان، با رویکرد سیستمی و کارکردی که در واقع فرایندهایی کلیدی هستند که در تکامل سیستم نوآوری فناورانه نقش دارند و اگر سیستم نوآوری بخواهد با موفقیت تکامل یابد باید در این ابعاد یعنی: توسعه و اشاعه دانش، تأثیرگذاری بر جهت‌گیری جستجوها و شناسایی فرصت‌ها، شکل‌دهی به بازارها، بسیج منابع، تجربیات کارآفرینانه و مدیریت ریسک و عدم اطمینان، مشروعیت بخشی و توسعه‌ی اثرات جانبی، خوب عمل کند را موردتوجه قرار داده سپس ماهیت مکانیسم‌های مسدودکننده مورد تحلیل قرار می‌گیرد و تلاش می‌کنند بر مبنای آن مبانی منطقی برای مداخلات سیاستی مشخص شود.

رحمتی و همکارانش (۱۳۹۶) در مقاله‌ای با عنوان «آینده‌نگاری در حوزه‌ی انرژی و اولویت‌بندی شاخص‌های تأثیرگذار امنیت انرژی کشور»^۳ با توجه به نقش اساسی آینده‌پژوهی در حوزه انرژی، ضمن تبیین اهمیت انرژی‌های تجدیدپذیر، به آنالیز رویکردی جدید در "فرآیند برنامه‌ریزی سناریو" به‌منظور "بررسی مقوله امنیت انرژی کشور" پرداخته می‌شود. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که مقوله امنیت انرژی تحت الشعاع عوامل متعدد از جمله روابط سیاسی، تحریم‌ها، تأمین منابع مالی و... قرار می‌گیرد؛ بنابراین به‌منظور تأمین امنیت انرژی، نیاز به استراتژی‌های چندوجهی که بتوانند در موقعیت‌های متفاوت پاسخگو باشند، لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

محسنی کیاسری و همکارانش (۱۳۹۴) در پژوهشی بانام «تحلیل کارکرد نهادهای میانجی نوآوری در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر»^۴ به شناسایی نهادهای میانجی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر در سطوح بین‌المللی، منطقه‌ای و ملی می‌پردازد. برای این منظور، ابتدا ادبیات موجود درباره نهادهای میانجی بررسی و کارکردها و نقش‌های این نهادها مشخص شده است. سپس حوزه موردبررسی؛ یعنی انرژی‌های تجدیدپذیر، معرفی و اهمیت نوآوری و فناوری در آن مشخص شده است. در ادامه، هشت نهاد میانجی از سطوح بین‌المللی، منطقه‌ای و ملی شناسایی و کارکرد آن‌ها در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر به‌طور مفصل تشریح شده است. درنهایت، کارکردهایی که این نهادها به‌عنوان یک نهاد میانجی نوآوری ایفا می‌کنند، شناسایی و مشخص گردیده است.

۳. رحمتی، م. و همکاران. آینده‌نگاری در حوزه‌ی انرژی و اولویت‌بندی شاخص‌های تأثیرگذار امنیت انرژی کشور. مطالعات آینده‌پژوهی و سیاستگذاری.

۱۳۹۶. (۳): (ص ۹۲-۷۷).

۴. محسنی کیاسری، م. و همکاران، تحلیل کارکرد نهادهای میانجی نوآوری در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر. رهیافت، ۱۳۹۴. ۶۰(۰): ص ۳۴-۱۷.

عارف (۱۳۹۳) در مقاله خود با عنوان «بررسی تطبیقی وضعیت کشورهای ایران، ترکیه و عربستان سعودی در انرژی‌های تجدید پذیر و تعیین راهبردهایی برای ایران»^۵ جایگاه این سه کشور را بررسی می‌کند. وی در این مقاله سعی می‌کند از طریق روش توصیفی - تحلیلی اقدام به تجزیه و تحلیل روندها، چشم‌اندازها و استراتژی‌های کشورهای مذکور شده است. نتایج نشان از این دارد که روندهای نامناسب از بعد مصرف و زیست‌محیطی در کشورهای ترکیه و عربستان سعودی باعث ایجاد یک جهش اندیشه‌ای در استفاده از انرژی تجدید پذیر با رویکرد چشم‌اندازی در این کشورها شده است؛ به طوری که کشور ترکیه از طریق پتانسیل یابی وضعیت مناسبی را در استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر برای خود فراهم کرده است و کشور عربستان سعودی نیز سند چشم‌انداز راهبردی مناسبی را برای انرژی‌های تجدید پذیر - هسته‌ای خود ترسیم کرده است. از طرفی با نگاهی به آمارها مشخص شد که کشور ایران با توجه به شرایط نامناسب مصرفی و زیست‌محیطی و جود پتانسیل بالا در وضعیت مناسبی در حرکت به سمت انرژی‌های تجدید پذیر گام برنداشته است و در صورت ادامه همین روند قادر نخواهیم بود در فضای انرژی بین‌المللی آینده انرژی نقش مؤثری داشته باشیم.

حسینی رضایی و موسوی الکامی (۱۳۹۵) در مقاله خود با عنوان «بررسی استفاده از انرژی خورشیدی در ایران و مقایسه آن با ترکیه»^۶ به بررسی تولید برق از طریق سلول‌های خورشیدی، لزوم استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر، برتری این روش نسبت به روش‌های دیگر برای تولید برق در ایران با توجه به موقعیت جغرافیایی، توان و ظرفیت‌های ایران برای تولید برق با استفاده از سلول‌های فتوولتائیک، برنامه‌های توسعه‌ای کشور و... می‌پردازند و نگاهی به عملکرد کشور ترکیه در این خصوص می‌اندازند.

رحیمی موگویی و همکارانش (۱۳۹۳)، «مقایسه تطبیقی سیاست‌های انرژی‌های تجدید پذیر در ایران و ترکیه»^۷ به بررسی سیاست‌های انرژی‌های تجدید پذیر در ایران و ترکیه و مقایسه آن‌ها با یکدیگر پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش، زمینه‌ساز استفاده مؤثر از تجربیات کشور ترکیه و ارائه رهنمودهایی جهت بهبود وضعیت فعلی کشورمان در سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و در نهایت استفاده بهتر و گسترده‌تر از انرژی‌های تجدید پذیر است.

۵. بهروز، عارف، ۱۳۹۳، بررسی تطبیقی وضعیت کشورهای ایران، ترکیه و عربستان سعودی در انرژی‌های تجدیدپذیر و تعیین راهبردهایی برای ایران، هفتمین همایش ملی و نمایشگاه تخصصی مهندسی محیط زیست، تهران، دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران، https://www.civilica.com/Paper-CEE07-CEE07_261.html

۶. حسینی رضایی، آرش و سیدابوالفضل موسوی الکامی، ۱۳۹۵، بررسی استفاده از انرژی خورشیدی در ایران و مقایسه آن با ترکیه، نخستین کنفرانس ملی تحقیقات بین رشته‌ای در مهندسی کامپیوتر، برق، مکانیک و مکاترونیک، قزوین، مرکز آموزش عالی فنی مهندسی بوئین زهرا، پارک علم و فناوری استان قزوین، https://www.civilica.com/Paper-IRCEM01-IRCEM01_190.html

۷. رحیمی موگویی، فرزاد؛ نسیم فرهادی امنیه و مهدیه السادات مرتضوی، ۱۳۹۳، مقایسه تطبیقی سیاست‌های انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران و ترکیه، چهارمین کنفرانس بین‌المللی رویکردهای نوین در نگهداشت انرژی، تهران، دبیرخانه دائمی کنفرانس، https://www.civilica.com/Paper-ETEC04-ETEC04_192.html

در قسمت ترکیه نیز با مراجعه به منابع ترکی می‌توان کتاب‌ها و مقالاتی مانند حسین اوزتورک (۲۰۱۳)، «منابع انرژی‌های تجدید پذیر» را معرفی کرد. این کتاب علاوه بر دادن اطلاعات وسیع فنی و مهندسی در مورد انرژی‌های تجدید پذیر اطلاعات زیادی نیز در مورد وضعیت این انرژی‌ها در ترکیه ارائه می‌کند. این کتاب پتانسیل انرژی‌های تجدید پذیر در سرزمین ترکیه را به صورت تقسیم‌بندی شده بیان می‌دارد و پیشنهادها را برای استفاده هرچه بیشتر از این انرژی‌ها ارائه می‌دهد.

همچنین یکی دیگر از کتاب‌های که در این مورد در ترکیه چاپ شده است کتاب آقای عصمت آکوا (۲۰۰۸) «منابع انرژی‌های تجدید پذیر» است. این کتاب روش‌های اجرایی و عملی را برای افزایش سهم دولت ترکیه در استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر را بیان می‌دارد. بر اساس رهنمودهای این کتاب دولت ترکیه باید در آینده نزدیک وابستگی خود را به انرژی‌های فسیلی کاهش دهد و به طرف استفاده هر چه بیشتر از انرژی‌های تجدید پذیر حرکت کند.

در یک گزارش دیگر که از طرف گروه تجارت آنکارا به چاپ رسیده است (۲۰۰۵) به نام گزارش انرژی هسته‌ای در ترکیه با تأکید بر در صدر بودن این انرژی و لزوم افزایش سهم ترکیه از انرژی هسته‌ای در آینده‌ای نزدیک بر ایجاد هرچه بیشتر نیروگاه‌های هسته‌ای در خاک ترکیه تأکید می‌کند. در این گزارش برای حفاظت از محیط‌زیست ترکیه پیشنهاد جایگزین ساختن انرژی‌های تجدید پذیر بالأخص انرژی هسته‌ای داده شده است.

سؤالات پژوهش:

سؤالات اصلی:

چرا بهره‌برداری از منابع تجدید پذیر انرژی در هیچ‌یک از دو کشور ایران و ترکیه در مقایسه با اروپا و

امریکا از جایگاه مناسبی برخوردار نیست؟

چرا بهره‌برداری از منابع تجدید پذیر انرژی در کشور ترکیه به مراتب بیشتر از ایران است؟

سؤالات فرعی:

• کدام عوامل اقتصاد و سیاسی بر میزان استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر در ایران اثرگذار بوده

است؟

- کدام عوامل اقتصاد و سیاسی بر میزان استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر در ترکیه اثرگذار بوده

است؟

۱-۳- فرضیه پژوهش:

شکست بازار (عدم امکان دریافت تمام هزینه‌های استفاده از انرژی‌های غیر تجدید پذیر توسط مکانیسم بازار) ضرورت دخالت دولت در بازار انرژی‌های تجدید پذیر را غیرقابل اجتناب کرده و تکنو ناسیونالیسم حاکم بر مناسبات سیاسی اقتصاد مرتبط با توسعه انرژی‌های نو سیاست‌گذاری‌ها و سرمایه‌گذاری‌های ملی در این بخش را الزامی می‌نماید.

از یک طرف امکانات سرزمینی در ایران از نظر دسترسی به منابع تجدید پذیر (مثلاً ساعات تابش خورشید در سال) بیشتر از ترکیه و طرف دیگر محدودیت‌های ایران برای دسترسی به همکاری‌های تکنولوژیک و سرمایه‌گذاری‌های خارجی بیشتر از ترکیه است. مضافاً این که بهره‌برداری از منابع تجدید پذیر انرژی در کشور ترکیه به مراتب گسترده‌تر از ایران است، زیرا در ایران به دلیل برخورداری از منابع سرشار انرژی‌های فسیلی (مزیت نسبی و نفرین منابع)، زمینه‌های فرهنگی، سیاسی و اقتصادی لازم برای استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر امکان ظهور نیافته است.

۱-۴- اهداف پژوهش:

مهم‌ترین اهداف پژوهش به شرح زیر است:

- هدف از این مطالعه مقایسه عوامل تعیین‌کننده مصرف انرژی‌های تجدید پذیر و بررسی وفور منابع طبیعی بر استفاده و فرایند توسعه و به‌کارگیری این انرژی‌ها در دو کشور ایران و ترکیه است.
- نتایج این پژوهش اطلاعات ارزشمند و مفیدی را در طراحی و پیشبرد سیاست‌های انرژی در اختیار سیاست‌گذاران قرار می‌دهد و به ترویج مصرف انرژی‌های نو در آینده می‌انجامد.

۱-۵- روش تحقیق:

روشی که در این پایان نامه مورد استفاده قرار می گیرد، روش کتابخانه ای (توصیفی - تحلیلی) است. در این روش ما با مراجعه به گزارش ها، مقالات، کتاب ها و سایت های اینترنتی که اقدام به نشر مطلب در این مورد کرده اند اطلاعات لازم را به دست آورده ایم. از آنجا که محقق بدون تحلیل و ارائه دیدگاه ها نمی تواند به استنباط و استنتاج برسد، لذا در این پایان نامه از طریق مطالعه کتب انگلیسی و فارسی و ترکی معتبر و استفاده از بولتن های موضوعی اقدام به توصیف و تحلیل موضوع مورد نظر کرده همچنین ضمن به کارگیری یک چارچوب تحلیلی و تئوریک به بررسی موضوع پرداخته می شود.

۱-۶- سازمان دهی پژوهش:

سازمان دهی پژوهش به شرح زیر است:

- کلیات پژوهش که شامل بیان مسئله، سؤالات، ادبیات و بخش های دیگر پژوهش است. این قسمت وظیفه ارائه دورنمای کلی از کار پیش رو را بر عهده دارد.

- فصل دوم پژوهش، مبانی پنج نظریه یعنی نظریه نفرین منابع و نظریه مزیت نسبی، نظریه مزیت مطلق و نظریه شکست بازار به همراه نظریه تکنوناسیونالیسم مورد بحث و تحلیل قرار می گیرد، مکانیسم های هر پنج نظریه تشریح می شود و سپس به کاربرست نظریه نفرین منابع در کنار نظریه مزیت نسبی و دیگر سه نظریه برای تجزیه و تحلیل تأثیرات هر کدام از این نظریه ها بر استفاده از انرژی های تجدید پذیر و به تبع آن بر فرایند رشد و توسعه زیرساخت های انرژی در این کشورها پرداخته می شود.

- در فصل سوم به وضعیت انرژی های تجدید پذیر در ایران و همچنین بازار انرژی های تجدید پذیر، تجهیزات و صنایع مرتبط با آن پرداخته شده است. در اینجا، وضعیت انرژی های

تجدید پذیر در کشور ایران بررسی و پتانسیل‌های موجود در زمینه باد و خورشید ارزیابی خواهند شد.

- در فصل چهارم به وضعیت انرژی‌های تجدید پذیر در ترکیه و همچنین بازار انرژی‌های تجدید پذیر، تجهیزات و صنایع مرتبط با آن پرداخته شده است. در اینجا، وضعیت انرژی‌های تجدید پذیر در این کشور بررسی و پتانسیل‌های موجود در زمینه باد و خورشید ارزیابی خواهند شد.

- در فصل پنجم، جمع‌بندی و نتیجه‌گیری از مطالب پایان‌نامه ارائه خواهد شد.

۲- فصل دوم: نظریه نفرین منابع، مزیت نسبی، مزیت مطلق، شکست بازار، تکنواسیونالیسم

۲-۱- مقدمه

فراوانی منابع تجدید ناپذیر انرژی در کشورهای غنی از منابع طبیعی تأثیرات متفاوت و بعضاً متضادی بر فرآیند توسعه انرژی‌های تجدید پذیر کشورها داشته است. در تئوری‌های مرسوم، فراوانی منابع طبیعی به عنوان یک نهاده تولیدی می‌تواند بر فرآیند توسعه انرژی‌های تجدید پذیر را تسریع نماید، اما برای بسیاری از کشورها در عمل این گونه نبوده است و نه تنها به رشد فرآیند انرژی‌های تجدید پذیر در این کشورها کمک چندانی نکرده است، بلکه در مواردی حتی منجر به کند شدن فرآیند توسعه انرژی‌های تجدید پذیر شده است.

این فصل به توضیح نظریه نفرین منابع با تمرکز بر نقش درآمدهای نفتی متمرکز می‌شود و به دنبال پاسخ به این پرسش است که درآمدهای نفتی چه تأثیر بر دیگر بخش‌های اقتصادی یک کشور دارد؟ به عبارت دیگر آیا نفت و منابع طبیعی تجدید ناپذیر فراوان یک موهبت است یا یک نفرین؟

در بخش نخست این فصل ادبیات نفرین منابع مورد بحث و تحلیل قرار می‌گیرند؛ در بخش دوم این فصل، مکانیسم‌های نفرین منابع تشریح می‌شود و در بخش سوم، به کاربرست نظریه نفرین منابع برای تجزیه و تحلیل بحث تأثیر منابع فراوان طبیعی و تجدید ناپذیر بر فرایند توسعه و رشد انرژی‌های تجدید پذیر در کشورها می‌پردازیم.

۲-۲- نظریه نفرین منابع

واژه نفرین منابع، اولین بار توسط اقتصاددان مشهور انگلیسی و صاحب نظر بحث نفرین منابع، ریچارد آوتی^۸ در سال ۱۹۹۳ به کار گرفته شده است. ادبیات نفرین منابع به بررسی علل ناکامی کشورهای برخوردار از این مواهب در توسعه اقتصادی و به خصوص شکست آنها در پایه گذاری یک رشد مستمر و مناسب اقتصادی می پردازد.^۹

ادبیات نفرین منابع تحت سه رویکرد عمده شکل گرفته و گسترش یافته است:

الف) یک رویکرد در ادبیات نفرین منابع، رویکرد اقتصاد سیاسی است؛ این رویکرد به طور کلی به این موضوع می پردازد که ثروت منابع طبیعی منجر به تضعیف کیفیت نهادها ساختارهای اقتصادی و سیاسی و در نتیجه آن موجب اختلال در تخصیص منابع، کاهش فعالیت های مولد، کاهش کارایی اقتصادی، افزایش نابرابری های اجتماعی و در نهایت کاهش رشد اقتصادی می شود. این طور مطرح می شود که انگیزه فعالیت های رانت جویانه زمانی گسترش می یابد که منافع خالص مورد انتظار از پرداختن به فعالیت های غیر مولد، نسبت به منافع خالص مورد انتظار از پرداختن به فعالیت های مولد که ایجاد ثروت می کنند، بیشتر باشد؛ رانت بزرگی که از منابع طبیعی به دست می آید، همراه با تضعیف نهادها و ساختارهای اقتصادی و سیاسی، انگیزه های گسترده ای در بخش دولتی و خصوصی ایجاد می کند تا به فعالیت های رانت جویانه پرداخته شود، که در نتیجه آن فعالیت های کارآفرینانه و دیگر فعالیت هایی که موجب رشد اقتصادی می شوند، در اولویت های بعدی قرار می گیرند. برخی از محققین با ارائه شواهد

^۸ Richard Auty

^۹ ابراهیمی، محسن و سالاریان، محمد (۱۳۸۸)، «بررسی پدیده نفرین منابع طبیعی در کشورهای صادرکننده نفت و تاثیر حضور در اوپک بر رشد اقتصادی کشورهای عضو آن»، فصلنامه اقتصاد مقداری (فصلنامه بررسی های اقتصادی)، شماره ۲۰، ص ۷۷.

تجربی نشان دادند که دسته‌ای از منابع طبیعی به‌خصوص نفت و مواد معدنی، از طریق تأثیر مخرب بر کار

آبی دولت و بخش خصوصی، بر رشد اقتصادی اثر منفی می‌گذارند.^{۱۰}

ب) تفسیر دیگر از نفرین منابع طبیعی، این است که رانت منابع طبیعی بسیار پر نوسان است. نوسانات

رانت منابع طبیعی از این واقعیت ناشی می‌شود که عرضه منابع طبیعی به‌طور ذاتی دارای کشش قیمتی

پایین است، بنابراین با نوسانات تابع تقاضا قیمت‌ها دچار نوسان می‌شود. با توجه به وابستگی اقتصاد

کشورهای صادرکننده نفت به درآمدهای نفتی به‌ویژه وابستگی بودجه دولت به آن، نوسانات و عدم

اطمینان در درآمدهای نفتی، موجب اختلال در نظام اقتصادی و در نتیجه کاهش رشد اقتصادی می‌شود.^{۱۱}

ج) یک تفسیر رایج دیگر از نفرین منابع، بیماری هلندی^{۱۲} است. این نگاه نشان می‌دهد که با افزایش

درآمدهای حاصل از منابع طبیعی، بخش قابل‌مبادله (صنعت و کشاورزی) تضعیف‌شده و در نتیجه آن

رشد اقتصادی کاهش می‌یابد. استنباط اولیه این است که وجود منابع طبیعی دارای تأثیر دوجانبه بر

اقتصاد و سطح رفاه کشورهای مالک این منابع است.^{۱۳}

ازجمله ویژگی‌های نفرین منابع می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- استانداردهای کلی زندگی در کشورهای وابسته به نفت و منابع معدنی کم است.
- سطوح بالای وابستگی به منابع معدنی، همبستگی بالایی با نرخ فقر بیشتر دارد.

^{۱۰} عباسیان، عزت‌اله؛ مفتخری، علی و نامی، یونس (۱۳۹۶)، «اثرات غیرخطی درآمدهای نفتی بر رفاه اجتماعی در ایران»، رفاه اجتماعی، شماره ۶۴، صص ۵۴-۵۵.

^{۱۱} مهرآرا، محسن؛ ابریشمی، حمید و زمان زاده نصرآبادی، حمید (۱۳۹۰)، «تفسیری از فرضیه نفرین منابع در کشورهای صادرکننده نفت: تکانه‌های مثبت نفتی، از چه سطح آستانه‌ای برای رشد اقتصادی، مضر است؟» فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال هشتم، شماره ۲۸، صص ۱۱۹.

^{۱۲} Dutch disease

^{۱۳} آهنگری، عبدالمجید؛ رضایی، محمدرضا و جوکار، یلدا (۱۳۹۴)، «بررسی تاریخی نقش نفت در اقتصاد ایران با تأکید بر بیماری هلندی»، چهارمین کنفرانس

الگوی اسلامی ایرانی پیشرفت، ۳۰ و ۳۱ اردیبهشت، تهران، ص ۱.

- کشورهای وابسته به نفت و مواد معدنی از نرخ بالای مرگ‌ومیر و امید به زندگی پایین آسیب می‌بینند.
- کشورهای وابسته به نفت با نرخ بالای سوء تغذیه کودکان، میزان پایین مخارج زندگی بر روی سلامت، نرخ پایین ثبت‌نام در مدارس ابتدایی و راهنمایی، و نرخ پایین سواد بزرگ‌سالان روبرو هستند.
- وابستگی به مواد معدنی با نابرابری درآمدی همبستگی بالایی دارد.
- دولت‌های نفتی و منابع معدنی نسبت به شوک‌های اقتصادی آسیب‌پذیر هستند.
- این کشورها از نرخ بالای فساد، دولت مستبد، بی‌اثری دولت، و جنگ داخلی رنج می‌برند^{۱۴}.

۳-۲- کاربست نظریه نفرین منابع در اقتصاد ایران

شاید بتوان نظریه نفرین منابع را به دو بخش عوامل برونزا و عوامل درونزا تقسیم کرد. ازجمله شاخصه‌های برونزای نفرین منابع عبارت‌اند از بیماری هلندی، نوسان پذیری درآمدها، عدم سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی، ماهیت تابع تولید منابع طبیعی، دخالت خارجی و استعمار که ماهیت و وقوع آن‌ها ارتباط صریح و مستقیم با اقتصاد یک کشور نداشته بلکه بیشتر متأثر از مفاهیم و عوامل برونزا هستند. اثر افزایش ارزش پول ملی به سبب افزایش درآمد ارزی کشور (بیماری هلندی)، نوسان قیمت محصولات منابع طبیعی و ماهیت توابع تولید این منابع، ازجمله مهم‌ترین این عوامل هستند که در ادامه به‌مرور آن‌ها می‌پردازیم. اما عوامل درونزای نفرین منابع که تأثیرات اصلی را بر اقتصاد کشور دارند

¹⁴ . Stevense, P. (2003), "Resource impact-Curse or blessing, A literature review", Dundee University, Center for Energy, Petroleum and Mineral Law and Policy, UK, pp. 10-18.

منابع می‌گذارد عبارت‌اند از چرخه ضعف اقتصاد ملی، کیفیت نهادها و مسئله کارگزاری، فرضیه چرخه رانت^{۱۵}.

از آنجاکه درآمدهای نفتی نقش بزرگی در اقتصاد ایران ایفا می‌کنند و این ماده سیاه در دسته منابع نفرین کننده اقتصاد قرار می‌گیرد پس می‌توان تأثیر آن را در اقتصاد ایران به‌وضوح دید. به‌طور متوسط ۶۰ درصد از درآمدهای دولت ایران از صادرات نفت و ۹۰ درصد از درآمدهای ارزی از طریق صادرات نفت و گاز به دست می‌آید^{۱۶} که این موضوع اقتصاد ایران را به‌شدت به نفت وابسته کرده است و باعث شده است بودجه کشور به‌شدت به نفت و مشتقات آن وابسته باشد. همچنین کشور ایران یکی از بزرگ‌ترین دارندگان نفت خام در جهان است به‌طوری‌که ذخایر اثبات‌شده آن در سال ۲۰۰۸ در حدود ۱۳۷۶ میلیارد بشکه بوده است. اقتصاد ایران از دیرباز تحت تأثیر درآمدهای نفتی بوده و سیاست‌گذاری‌های اقتصادی دولت تحت تأثیر این درآمد قرار داشته است. در جدول ذیل سهم درآمدهای دولت از فروش نفت آورده شده است.

^{۱۵} .فارس (۱۳۹۳): "راهکارهای مقابله با پدیده نفرین منابع" قابل ملاحظه (۱۳۹۳) روی اینترنت در آدرس:

<http://www.farsnews.com/news/>

^{۱۶} .درجانی، م.ص.ن.ا.، تأثیر وفور منابع طبیعی بر سیاست‌های مالی دولت در ایران طی دور (۱۳۸۷ - ۱۳۵۷) با تأکید بر فرضیه نفرین منابع طبیعی. فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی، ۱۳۹۲: ص. ۷۰-۵۳.

درآمد حاصل از صادرات نفت خام			
سال	قیمت نفت ایران (بشکه/دلار)	درآمد حاصل از صادرات نفت خام (هزار میلیارد ریال)	درآمد حاصل از صادرات نفت خام (میلیارد دلار) بر اساس نرخ جاری دلار
۱۳۸۵	۵۸.۵۷	۱۸۱.۸	۱۹.۷
۱۳۸۶	۷۶.۴۸	۱۷۳.۵	۱۸.۵
۱۳۸۷	۷۹.۸۲	۲۱۵.۶	۲۲.۳
۱۳۸۸	۶۹.۰۱	۱۵۷.۸	۱۵.۸
۱۳۸۹	۸۳.۳۳	۴۳۴.۵	۴۱.۶
۱۳۹۰	۱۱۴	۵۶۸.۳	۴۱.۸
۱۳۹۱	۱۰۷	۴۲۵.۵	۱۶.۳
۱۳۹۲	۱۰۲	۶۰۹.۴	۱۹.۱۴
۱۳۹۳	۵۳	۶۲۹.۲	۱۹.۱۸
۱۳۹۴	۴۳	۶۷۰.۴	۱۹.۴۳

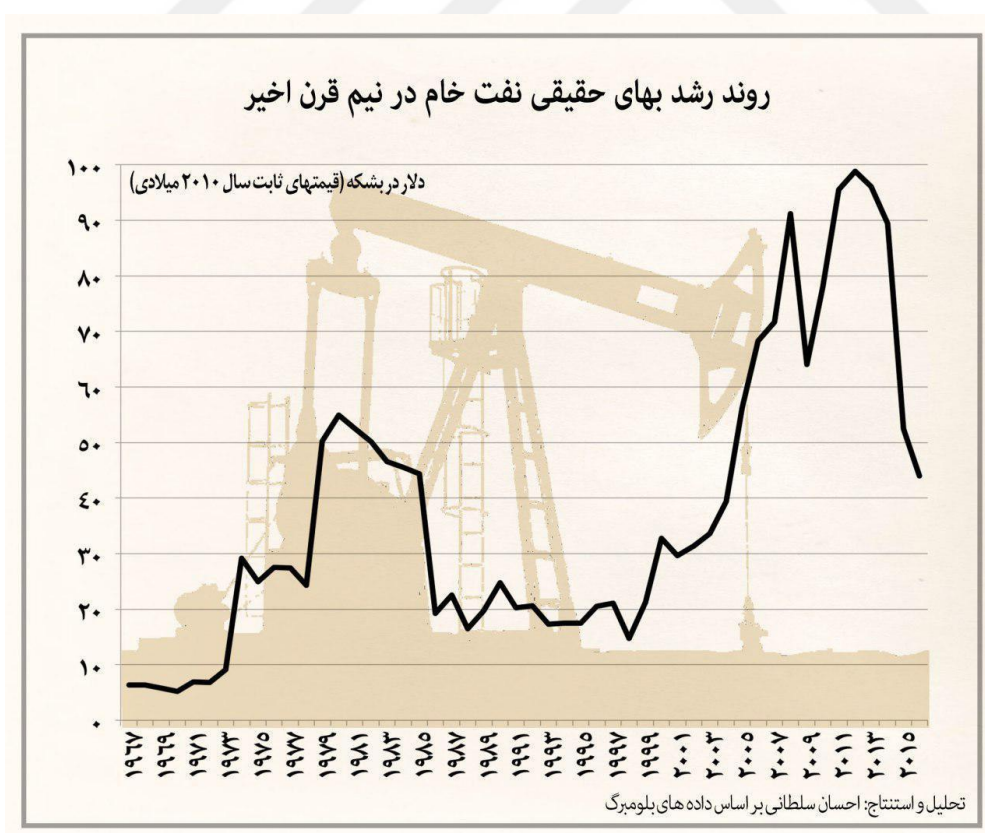
منبع: نماگرهای بانک مرکزی

طبق آمار بانک مرکزی پس از تحریم نفتی غرب توسط اپک، قیمت نفت از بشکه‌ای دو دلار به حدود دوازده دلار رسید که در اثر این افزایش قیمت و بنابراین ورود دلارهای ناشی از منابع عظیم نفتی (حجم نقدینگی بیش از ظرفیت اقتصادی کشور) از سال ۱۳۵۲ به بعد، توهم ثروت در ذهن شاه و اطرافیانش ایجاد شد که منجر به عدم نیاز به برنامه‌ریزی کارا در فضای کشور شد و تورم دورقمی مزمن در کشور شروع شده و باعث رشد اقتصادی بسیار ناپایدار و دچار شدن اقتصاد ایران به بیماری هلندی گردید.

مکانیسم بیماری هلندی به این صورت است که با ورود زیاد ارز خارجی ناشی از فروش منابع طبیعی و ارزان شدن ارز و بنابراین گران شدن پول ملی، کالاهای صنعتی داخل برای کشورهای خارجی گران و کالاهای خارجی‌ها برای مردم داخل کشور ارزان شده و بنابراین صادرات کاهش و واردات افزایش می‌یابد و تولید ملی و صنایع داخلی تضعیف می‌شوند.

این پدیده کشور بسیار قوی قرن ۱۵ یعنی اسپانیا را نیز دچار کرده بود. به طوری که بعد از کشف قاره آمریکا و ورود طلاهای آنجا به اسپانیا، این کشور در اثر این ثروت عظیم بادآورده بدون پشتوانه تولید، تجمل گرایی و مصرف گرایی در آنجا فراگیر شده و بنابراین تورم ناشی از آن و همچنین حمله کشورهای دیگر برای تصاحب ثروت آن، اسپانیا نسبت به کشورهای مثل انگلستان و فرانسه، از توسعه بازماند.^{۱۷}

با افزایش قیمت نفت یا منابعی که دولت به آن وابسته است عامل نوسانات درآمدها به وجود می آید. با توجه به نمودار ذیل افت و خیزهای مربوط به قیمت نفت در طول ۵۰ سال گذشته نشان داده شده است. این بیانگر این است که دولت هرگز نمی تواند به یک منبع درآمد ثابت و بدون تغییر چشم داشته باشد و این خود باعث کسری بودجه های سنگین در زمان افت قیمت ها می شود.



^{۱۷} ایزدپناه، م. (۱۳۹۶). "اقتصاد سیاسی نفرین منابع طبیعی در ایران / بودجه نفتی و اقتصاد مقاومتی" قابل ملاحظه روی اینترنت در آدرس:

نام دولت	درآمد نفت/ میلیارد دلار
حکومت مظفرالدین شاه تا سال 1352	26.8
1352 تا 1357	112.7
کل درآمد نفتی قبل از پیروزی انقلاب	140
دولت اول و دوم	25.8
دولت سوم و چهارم	110.6
دولت پنجم و ششم	141.7
دولت هفتم و هشتم	157.2
دولت نهم و دهم	531

شکل ۱: درآمد نفت در ۱۰۳ سال گذشته

منبع: mehrnews.com/news/۱۶۸۸۶۲۲

با توجه به جدول فوق که درآمد نفت در ۱۰۳ گذشته را نشان می‌دهد، کل درآمدهای نفتی ۱۱۱۶ میلیارد دلار بوده است که با توجه به نوسانات درآمد و مقدار ارز به‌دست‌آمده عدم ثبات درآمدی را نشان می‌دهد.

اغلب منابع طبیعی به‌ویژه منابع تجدید ناپذیری مانند نفت، تابع تولیدی به‌شدت سرمایه‌بر داشته و تولید آن‌ها پیوندهای اجتماعی و اقتصادی ایجاد می‌کنند که مانع رشد اقتصادی هستند. درواقع تابع تولید این صنایع مانع پیوندهای مولد پسین و پیشین هستند. دلیل چنین کارکردی آن است که نهاده‌ها و ماشین‌آلات استخراج و تولید این کالاها کاملاً پیشرفته و وارداتی هستند. لذا از کمترین پیوند و ارتباط با بخش‌های پیشین و بالادستی اقتصاد برخوردار هستند. از طرف دیگر، ارزش افزوده بالای این صنایع، وارداتی و بازار محور بودن ساخت این صنایع را توجیه می‌کند. به‌علاوه این ارزش افزوده بالا، امکان تأمین مالی این صنایع از طریق شراکت یا سرمایه‌گذاران خارجی را به سهولت فراهم نموده و بنابراین، تولید این محصولات حتی در منابع مالی نیز می‌تواند بی‌نیاز و بی‌ارتباط با اقتصاد داخلی باشد.

از سوی دیگر پیوند این صنایع با تقاضای نهایی نیز بسیار محدود است. درواقع نیروی کار شاغل در این صنایع که اغلب نیروی کار به شدت ماهر هستند سهم بسیار ناچیزی از نیروی کار صنعتی کشورها را به خود اختصاص داده و بخش قابل توجهی از آنها نیز نیروی کار خارجی هستند. بنابراین درمجموع صنایع تولید محصولات از منابع طبیعی اگرچه سهم قابل توجهی از درآمد ارزی کشورهای مالک این منابع و دولت‌های آنها را تأمین می‌کنند، اما تأثیر قابل توجهی بر تقاضای نهایی کشورها ندارند. چنین الگویی از ارتباط مولد با پیوندهای پیشین و پسین، مانع پیوند مالی یعنی مالیات و بازده کار و سرمایه به عنوان محرک‌های مهم و اساسی اقتصاد داخلی شده است.^{۱۸}

۲-۴- نظریه شکست بازار

شکست بازار وضعیت اقتصادی تعریف شده توسط توزیع ناکارآمد کالا و خدمات در بازار آزاد است.^{۱۹} شکست بازار تأثیر منفی بر اقتصاد دارد، زیرا باعث می‌شود تخصیص منابع به شکلی بهینه انجام نگیرد. به بیان دیگر، هزینه‌های اجتماعی ناشی از تولید کالا یا خدمت (همه هزینه فرصت‌های منابعی که در ایجاد آن کالاها و خدمات وجود دارد) به حداقل نرسیده است و این منجر به هدر رفتن منابع بسیاری می‌شود.^{۲۰} شکست‌های بازار اغلب با اطلاعات نامتقارن، بازارهای غیررقابتی، مسائل کارگزار-کارفرما، اثرات برونی یا کالاهای عمومی همگام شده است. وجود شکست بازار اغلب به عنوان یک تصدیق برای مداخله دولت در یک بازار خاص استفاده می‌شود.^{۲۱}

¹⁸ Engerman, S.L.a.S., Kenneth L, Factor endowments, institutions, and differential paths of growth among new world economies. How Latin America Fell Behind, 1997: p. 260--304.

¹⁹ Staff, Investopedia (14 May. 2006). "Market Failure." Investopedia, available (14 June 2018) at online, www.investopedia.com/terms/m/marketfailure.asp.

^{۲۰} جهان|tabnak, سایت خبری تحلیلی تابناک|اخبار ایران و. "تعریف شکست بازار چیست؟." قابل ملاحظه در اینترنت (۱۳۹۷/۳/۲۳) در آدرس:

<http://www.tabnak.ir/fa/news/788738/تعریف-شکست-بازار-چیست>

^{۲۱} میزان آنلاین (۱۳۹۶/۶/۲۹) "شکست بازار چیست؟." قابل ملاحظه در اینترنت (۱۳۹۷/۳/۲۱) در آدرس:

<http://www.mizanonline.com/fa/news/350746/شکست-بازار-چیست>

مثال‌های کلاسیک برای شکست بازار عبارت‌اند از خدمات بیمه درمانی، باز توزیع درآمد به نفع طبقات فقیر، حفظ محیط‌زیست، خدمات عمومی مثل دفاع و امنیت، توسعه علوم پایه و نهایتاً دفاع از حقوق مالکیت. مداخله دولت در اقتصاد معمولاً از طریق پنج ابزار اصلی مالیات‌گیری، پرداخت یارانه، تولید مستقیم کالا (مثل آب و برق و ارتباطات و بنزین)، تنظیم مقررات و حمایت از حقوق مالکیت صورت می‌گیرد. اگر به وضعیت ایران نگاه کنیم موارد دو و سه و چهار را به شکل گسترده‌ای مشاهده می‌کنیم.^{۲۲}

همان‌طور که در بالا اشاره شد زمانی که بازار شکست می‌خورد یعنی نمی‌تواند محصولی را آن‌چنان‌که بازار و بخش تقاضا نیاز دارد تولید کند دولت وارد عمل می‌شود. این انتظاری است که برخی از اقتصاددانان از دولت دارند تا با ورود به بازار بتواند کمبود آن محصول یا عقب‌افتادگی در آن بخش را تعدیل کند اما همه چیز آن‌گونه که اقتصاددانان می‌خواهند پیش نمی‌رود. دولت اقدام به پرداخت سوبسید یا همان یارانه می‌کند. یارانه در تمامی بخش‌ها اعم از صنعت، خدمات و کشاورزی پرداخت می‌شود و هدف از آن به کارگیری صحیح و به‌جای منابع و امکانات کمیاب کشور، ثابت نگه‌داشتن یا جلوگیری از نوسان زیاد قیمت‌ها و توزیع مناسب و عادلانه درآمدها است.^{۲۳}

"اما آنچه که در عمل رخ می‌دهد متفاوت‌تر از آن چیزی است که انتظار می‌رود. اول اینکه دولت یک موجود عقل کل نیست و نمی‌تواند همه نیازها و پیش آمدها را ببیند و بررسی کند پس در دقیق‌ترین برنامه‌ریزی‌ها اشکالاتی به وجود خواهد آمد که رسیدن به هدف را مشکل روبرو خواهد ساخت.

از طرف دیگر دخالت دولت در بازار و حمایت‌های مالی و تعرفه‌ای به همراه مالیات بستن‌های سنگین باعث وابسته شدن بخش‌های مختلف اقتصاد به این سیاست‌گذاری‌ها خواهد شد و هر زمان که دولت بخواهد بازار را به حال خود رها کند دوباره سقوط بازار اتفاق خواهد افتاد. همان اتفاقی که امروز در صنایع خودروسازی ایران روی داده است که باوجود گذشت بیش از ۵۰ سال از صنعت خودرو در ایران این صنایع بدون حمایت دولت در مقابل رقبای خارجی هیچ شانس رقابتی ندارند.

از طرفی دیگر دولت با دخالت خود باعث افزایش هزینه‌های خود می‌شود و افزایش هزینه‌ها به‌مرورزمان تمام بودجه جار دولت را می‌بلعد و چیزی برای توسعه زیرساخت‌ها نمی‌ماند گرچه در دولت‌های رانتیر و

^{۲۲} یک لیوان چای داغ (۱۳۸۴/۴/۱۲) "شکست دولت یا شکست بازار؟" قابل دسترس در اینترنت (۱۳۹۷/۳/۲۰) در آدرس: <http://chaay.ghodduzi.com/شکست-دولت-یا-شکست-بازار/>

^{۲۳} خبرگزاری باشگاه خبرنگاران (۱۳۹۶/۳/۱۵) "سوبسید (یارانه) چیست؟" قابل ملاحظه در اینترنت (۱۳۹۷/۳/۲۰) در آدرس: <https://www.yjc.ir/fa/news/6115937/سوبسید-یارانه-چیست>

دولت‌های که با فروش منابع زیرزمینی هزینه‌های موردنیاز خود را تأمین می‌کنند این عامل دیرتر رخ می‌دهد اما رخ دادن آن حتمی خواهد بود. امروز دولت ایران بخش بزرگی از بانک‌ها، کارخانه‌های صنعتی، صنایع خودروسازی، بیمه و ... را در اختیار دارد و برای حمایت از آن‌ها بودجه تعیین می‌کند گرچه در سال‌های اخیر با هدفمندسازی یارانه‌ها بخشی از این صنایع به بخش خصوصی واگذار شد اما با این واگذاری‌ها بسیاری از این کارخانه‌ها ورشکست شدند و هزاران کارگر بیکار شدند.

به‌هرحال همه گفته‌های بالا می‌خواهد بگوید که وقتی از دولت می‌خواهیم تا در حوزه‌ای دخالت کند، این دخالت لزوماً از طریق بهترین تصمیم یا بهترین شیوه اجرا محقق نخواهد شد و خود دولت در باتلاق بازار گرفتار خواهد شد همان چیزی که امروز اقتصاد دولتی ایران با آن دست‌وپنجه نرم می‌کند.^{۲۴}

۲-۵- تکنو ناسیونالیسم یا فناوری ناسیونالیسم محور:

در دوره‌ای از تاریخ، ناسیونالیسم کاملاً و صرفاً بر اساس ارزش‌های فرهنگی بود و گفته می‌شد فرهنگ برگرفته از آن چیزی است که ما برسر آن توافق می‌کنیم مانند عادت، عرف و این جامعه بود که در سیر تمدن بر سر آن توافق کرده است و بر سر هنجارها، اصول و عقاید توافق کرده که ما آن را فرهنگ بنامیم. مدت‌ها ناسیونالیسم بر فرهنگ بنا بود اما امروزه گزاره‌های دیگری آمده که باعث بنا شدن ناسیونالیسم است و آن فناوری است، فناوری تکنولوژی است که می‌آید و یکی از مؤلفه‌های قدرت می‌شود و یکی از پارامترهایی که کمک می‌کند کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه به سمت قدرت ملی حرکت کنند.^{۲۵} امروز در کنار قدرت نرم یکی از منابع تغییر در نظام بین‌الملل تکنولوژی است. اگر بخواهیم تکنولوژی یا معادل آن فناوری ناسیونالیسم محور را تعریف کنیم می‌توانیم بگوییم:

تکنو ناسیونالیسم یا ناسیونالیسم فناوری محور به حالتی از ملی‌گرایی اطلاق می‌شود که در آن کشور دارنده فناوری نمی‌خواهد به کشورها یا ملت‌های دیگر اجازه دهد تا از تکنولوژی و مزایای تکنولوژی که خود دارد استفاده کنند. این واژه برای اولین بار در دهه ۱۹۸۰ در سیاست خارجی به کاربرده شد.^{۲۶}

^{۲۴} یک لیوان چای داغ (۱۳۸۴/۴/۱۲) "شکست دولت یا شکست بازار؟" قابل دسترس در اینترنت (۱۳۹۷/۳/۲۰) در آدرس: <http://chaay.ghodduzi.com/> شکست دولت-یا-شکست بازار؟

و خبرگزاری تسنیم- (۱۳۹۴/۱/۱۲). "عسگرخانی: برنامه هسته ای ایران بزرگترین حادثه تاریخ ملت ایران است." قابل Tasnim^{۲۵}

ملاحظه در اینترنت (۱۳۹۷/۳/۲۹) در آدرس:

<http://tn.ai/698735>

^{۲۶} "techno-nationalism | Definition of techno-nationalism in English by Oxford Dictionaries." Oxford Dictionaries | English, 21 June 2018, en.oxforddictionaries.com/definition/techno-nationalism.

در تئوری‌های نوین مربوط به اقتصاد سیاسی بر روی تکنولوژی‌های جدید و تأثیر آن بر روی رشد اقتصادی و افزایش ثروت کشور دارنده آن تکنولوژی تأکید می‌شود. تکنولوژی‌های نوین در اقتصادهای پیشرفته اولین عامل رشد اقتصادی به حساب می‌آیند و باعث رقابت‌پذیری بین‌المللی در اقتصادهای صنعتی می‌شوند. در این نظریه‌ها تکنولوژی خود به عنوان یک عامل رشد اقتصادی در نظر گرفته می‌شود. با توجه به این توصیف‌ها هر دولتی منافع خود را در حفظ و نگهداری تکنولوژی خود که عامل قدرت اقتصادی است با حرکت به سوی تکنوناسیونالیسم و جلوگیری از لو رفتن این تکنولوژی‌های بسیار مهم توسط دولت‌های دیگر می‌بیند.^{۲۷}

۶-۲- نظریه مزیت مطلق

آدام اسمیت (۱۷۹۰-۱۷۲۳)، بنیان‌گذار مکتب کلاسیک، در سال ۱۷۷۶ در کتاب "ثروت ملل"، نظریه جدیدی را تحت عنوان مزیت مطلق در تجارت بین‌الملل مطرح نمود. مزیت مطلق به معنی داشتن توانایی تولید یک کالا با استفاده از منابع کمتر نسبت به یک تولیدکننده دیگر است. به زبان دیگر مزیت مطلق به توانایی یک تولیدکننده در تولید مقدار بیشتر یک محصول یا خدمات نسبت به سایر رقبا با مقدار یکسان منابع اشاره دارد. باز به زبان دیگر مزیت مطلق به معنای بالاتر بودن میزان بهره‌وری یک تولیدکننده نسبت به تولیدکننده دیگری در تولید یک کالا است.^{۲۸}

این تئوری، بر پایه مفروضاتی نهاده شده، که بدون در نظر گرفتن آن‌ها، این تئوری مصداق پیدا نمی‌کند.

مهم‌ترین این مفروضات عبارت‌اند از:^{۲۹}

۱. همسان بودن تکنولوژی در دو کشور؛

^{۲۷} Gilpin, Robert. Global political economy: Understanding the international economic order. Princeton University Press, 2011.p:108

^{۲۸} "درس نهم مبانی اقتصاد - مزیت مطلق." پژوهشکده امام باقر

۲. همسان بود نیروی انسانی از نظر مهارت و تخصص در دو کشور؛

۳. یکی بودن تابع تولید در دو کشور؛

۴. موجود بودن اطلاعات کامل و بدون هزینه برای همه اشخاص؛

۵. غیر قابل انتقال بودن عوامل تولید (عدم تحرک عوامل تولید) بین دو کشور و امکان مطلق حرکت این

عوامل در داخل کشور؛

۶. موجود نبودن هر گونه مانع برای تجارت.

دیوید ریکاردو که از شاگردان همین مکتب به شمار می‌آید، در کتاب "اصول اقتصاد سیاسی" که در سال ۱۸۱۷ منتشر شد، نظریه مزیت نسبی را ارائه کرد؛ که نسبت به نظریه اسمیت فراگیرتر بود. این نظریات (مزیت مطلق و نسبی)، تا مدت‌ها به عنوان پایه نظریات تجارت بین الملل به شمار می‌آمد. تا این که در سال‌های پس از جنگ جهانی دوم، نظریات دیگری هم در این قلمرو ارائه گردید. نظریه مزیت نسبی ریکاردو (ریکاردو، ۱۷۷۲-۱۸۲۳) تاکنون به عنوان یکی از مهم‌ترین نظریه‌های بلامنازع اقتصادی، با کاربردهای وسیع عملی، پایدار مانده است.^{۳۰}

۲-۷- نظریه مزیت نسبی

مفهوم مزیت نسبی، ابتدا در زمینه تجارت بین الملل به کار برده شد، به طوری که دیوید ریکاردو، در نوشته‌های خود در قرن نوزدهم میلادی، این گونه نتیجه‌گیری می‌کند که نفع هر کشوری در این است که به تخصصی شدن در تولید و ارائه کالاها و خدماتی پردازد که در آن بهترین است و با مبادله مازاد آن با کشورهای دیگر، نیاز خود به کالاها و خدمات دیگر را تأمین کند (که آن‌ها نیز در تولید و ارائه آن‌ها بهترین‌اند). ملی که سعی می‌کند خود کفا باشند در واقع به نوعی فقر را در میان مردم خود گسترش می‌دهند، چرا که با تولید کالاهایی که در تولید آن‌ها بهترین نیستند، آن کالا را با قیمتی بالاتر از قیمتی که

^{۳۰} "نقدهایی بر نظریات مزیتی تجارت بین الملل". تحول در علوم انسانی، ۲، ۱۳۹۳، ۱۱۹-۱۴۲.

کشورهای دیگر می‌توانستند ارائه دهند به مردم خود می‌فروشدند، درحالی‌که می‌توانستند با آزاد گذاشتن مردمشان برای تولید کالاهایی که در تولید آن‌ها بهترین‌اند، نهایت بهره‌وری و سود را از آن‌ها سازند. چیزی که ریکاردو سعی در بیان آن دارد، این است که یک کشور می‌تواند در تولید دو کالا مانند پارچه و نوشابه، از یک شریک تجاری بهتر باشد، ولی بازهم برای آن کشور بهتر است که در تولید کالایی تخصصی شود که «نسبت» به شریک تجاری و کالای دیگر، بهتر آن را تولید می‌کند. و این جایی است که واژه نسبی در عبارت مزیت نسبی موجودیت می‌یابد. بدین ترتیب هر کشوری با تخصصی شدن در تولید کالایی که نسبتاً مزیت بیشتری در تولید آن دارد، می‌تواند دیگر کالاهای موردنیاز خود را با مبادله مازاد تولید خود با مازاد تولید دیگر کشورها تأمین کند. تخصصی شدن و انجام مبادله باعث می‌شود که هر یک از کشورها بتوانند بیشتر از حالتی که هر کدام خود به تولید هر دو کالا پردازند، مصرف کنند. همین منطق برای شرکای تجاری بیشتر نیز صادق است. تجارت آزاد در میان ملت‌ها باعث افزایش رفاه تمامی طرفین تجاری می‌گردد.^{۳۱}

بر همین اساس و با توجه به اینکه کشور ترکیه وابستگی عمیقی به نفت و گاز وارداتی دارد برنامه‌ریزی‌های وسیعی را برای گسترش مزیت‌های نسبی خود در استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر انجام داده است. این کشور در سال ۲۰۱۷ میلادی گام‌های چشمگیری را در مسیر توسعه بخش انرژی‌های تجدیدپذیر خود مانند انرژی بادی و خورشیدی برداشته است. این منابع تأمین سرمایه، یا مزایده‌ها، بخشی از برنامه‌های بلندمدت آنکارا برای آینده انرژی‌های تجدیدپذیر است که در برنامه اهداف ۲۰۲۳ میلادی این کشور - مجموعه‌ای جامع از اهداف رشد اقتصادی هدف‌گذاری شده برای یک صدمین سال تأسیس جمهوری ترکیه - گنجانده و برنامه‌ریزی شده است.

^{۳۱} هورویتز، ا. (۱۳۸۸). "مزیت نسبی چیست؟". قابل ملاحظه (۱۳۸۸) در اینترنت در آدرس: <https://donya-e-eqtesad.com>

گرادی ویلسون تحلیلگر شورای آتلانتیک معتقد است: «ترکیه از گسترش انرژی‌های تجدید پذیر دو هدف را دنبال می‌کند؛ نخست، رسیدن به استقلال و امنیت بیشتر در بخش انرژی و کاهش بار اقتصادی واردات انرژی که عامل نیمی از کل کسری تجاری این کشور و دوم، بهره‌مندی از ثبات منابع زیست‌محیطی است.

همچنین ترکیه به‌عنوان کشوری که وابستگی شدید به واردات نفت و گاز دارد راهبرد توسعه منابع داخلی خود را دنبال می‌کند. این کشور علاوه بر انرژی‌های تجدید پذیر برنامه افزایش تولید انرژی هسته‌ای و زغال‌سنگ را در دستور کار قرار داده است.

ترکیه نخستین نیروگاه انرژی اتمی خود را در دست‌ساخت دارد و برای ساخت دو نیروگاه دیگر نیز برنامه‌ریزی کرده است. این کشور در زمینه توسعه تولید انرژی از زغال‌سنگ پس از چین و هند در رتبه سوم قرار دارد.

آنکارا در سال ۲۰۱۷ میلادی دو مزایده در بخش تولید انرژی بادی و خورشیدی برگزار کرد که ارزش هریک، بیش از یک میلیارد دلار بود. در مزایده نخست، کنسرسیومی متشکل از شرکت آلمانی «زیمنس» و دو شرکت ترکیه‌ای ساخت و اجرای ۵ نیروگاه بادی به ظرفیت یک هزار مگاوات را به عهده گرفت.

گزارش شورای آتلانتیک^{۳۲} در ادامه می‌نویسد: این طرح بزرگ پس از بهره‌برداری در سال ۲۰۱۹ میلادی تولید انرژی بادی را ۱۷ درصد افزایش می‌دهد. در طرحی دیگر به ارزش ۱.۳ میلیارد دلار، شرکتی دیگر از کره جنوبی به همراهی یک شرکت ترکیه‌ای نیروگاه خورشیدی یک هزار مگاواتی را در این کشور خواهند ساخت؛ طرح‌هایی مانند این، مسیر ترکیه را در رسیدن به اهداف ۲۰۲۳ میلادی هموار می‌کند.

³² Atlantic Council

گزارش می‌افزاید: در آخرین مزایده‌ای که در بخش انرژی بادی برگزار شد، تعرفه انرژی تولیدشده، حدود ۳.۴۸ سنت/کیلووات ساعت تعیین شد. این تعرفه کمترین قیمت برای انرژی بادی در میان کشورهایی مانند مراکش، پرو، مکزیک و مصر است که الگوی مشابهی از تولید انرژی‌های تجدید پذیر را دارند.

همچنین این قیمت در مقایسه با تعرفه پیشین که ۱۰.۳ سنت/کیلووات ساعت بود، کاهش چشمگیری دارد و بیانگر صرفه‌جویی قابل توجه در هزینه‌های انرژی و همچنین ظرفیت و رقابتی بودن بخش انرژی بادی ترکیه است که بدون تردید سرمایه‌گذاری‌های بیشتر در این بخش را به دنبال خواهد داشت. اندیشکده آتلانتیک تأکید می‌کند؛ این کاهش قیمت هم به دلیل چارچوب مقرراتی جدید و هم به دلیل بزرگی و اهمیت مزایده‌ای بود که این امکان را برای شرکت‌ها فراهم کرد که در زمینهٔ 'صرفه‌جویی به مقیاس' سرمایه‌گذاری کنند.

نویسنده می‌افزاید: «رشد چشمگیر انرژی‌های تجدید پذیر در ترکیه مرهون افزایش انگیزه‌های دولتی، مقررات جدید و گسترش جهانی فناوری‌های رقابتی است. به‌جز انرژی آبی، سهم تجدیدپذیرها در تولید برق ترکیه از ۰.۳ درصد در اوایل قرن ۲۱ به ۸ درصد در حال حاضر افزایش یافته است. کل تولید برق ترکیه نیز در زمان مشابه ۲ برابر شده است. علاوه به این، ۷۸ هزار و ۴۹۷.۴ مگاوات از کل نیروی برق ترکیه با استفاده از زغال‌سنگ، گاز طبیعی و نیروی آب تولید می‌شود.

همچنین ترکیه قصد دارد تا سال ۲۰۲۳ میلادی ۳۰ درصد از برق خود را با استفاده از نو شونده‌ها (به‌جز آب) تولید کند. البته امکان‌پذیری این هدف زیر سؤال است و تحقق آن مستلزم این است که سطح تولید تجدیدپذیرها فقط در ۶ سال ۳.۵ برابر شود. بلندپروازانِ تریم اهداف این راهبرد به تولید انرژی بادی و خورشیدی اختصاص دارد.

طبق این هدف‌گذاری، تولید انرژی بادی از ۵ گیگاوات به ۲۰ گیگاوات و انرژی خورشیدی که امروزه فقط یک درصد از کل انرژی ترکیه را تشکیل می‌دهد به ۵ گیگاوات افزایش خواهد یافت.

گزارش تأکید می‌کند: بخش انرژی‌های تجدید پذیر در ترکیه هم فرصت‌ها و هم چالش‌هایی به همراه دارد. منابع طبیعی سرشار در این کشور فرصت‌های بی‌نظیری را به‌ویژه در بخش انرژی خورشیدی و زمین‌گرمایی فراهم می‌کند. ترکیه با ۷.۲ ساعت تابش آفتاب در روز، پس از اسپانیا در اروپا دومین ظرفیت انرژی خورشیدی را در اختیار دارد. این کشور همچنین در زمینه ظرفیت انرژی زمین‌گرمایی رتبه نخست اروپا و رتبه هفتم جهان را به خود اختصاص داده است.^{۳۳}

۲-۸- نتیجه‌گیری:

در این فصل به نظریه نفرین منابع، نظریه شکست بازار و مکانیسم‌های این نظریات برای ایران و همچنین نظریه مزیت نسبی و مکانیسم‌های آن برای ترکیه پرداخته شد. نظریه نفرین منابع با توجه به تجربه کشورهای دارای منابع غنی بیان می‌دارد که درآمدهای ناشی از فروش منابع طبیعی نه تنها به رشد اقتصادی بیشتر منجر نشده، بلکه اثرات سوء اقتصادی برجای گذاشته است. از آنجا که این پژوهش تلاش می‌کند رویکردی اقتصادی سیاسی به مسئله وضعیت بهره‌وری از انرژی‌های تجدید پذیر در ایران و ترکیه داشته باشد، ادبیات این نظریه مبانی نظری اقتصاد سیاسی تحلیل این پایان‌نامه را فراهم می‌کند. نفرین منابع از منظر اقتصاد سیاسی به معنای آن است که ثروت منابع طبیعی منجر به تضعیف کیفیت نهادها

^{۳۳} علمداری، س.ا. (۱۳۹۶) "آینده ترکیه در انرژی‌های تجدیدپذیر". قابل ملاحظه در اینترنت در آدرس:

<http://www.irna.ir/fa/News>.

ساختارهای اقتصادی و سیاسی و در نتیجه آن، موجب اختلال در تخصیص منابع، کاهش فعالیت‌های مولد، کاهش کارایی اقتصادی، افزایش نابرابری‌های اجتماعی و در نهایت کاهش رشد اقتصادی می‌شود. در فصل‌های پیش رو به دنبال مستندات جدیدی در زمینه شکست عملکرد توسعه و رشد انرژی‌های تجدید پذیر در ایران به عنوان کشور بهره‌مند از منابع طبیعی در مقابل ترکیه به عنوان کشور فاقد ثروت منابع طبیعی در چارچوب نظریه نفرین منابع هستیم. نظریه نفرین منابع در اینجا به ارتباط معکوس بین وفور منابع طبیعی و فرایند توسعه و رشد انرژی‌های تجدید پذیر اشاره دارد. مسئله اساسی در این نظریه، شناسایی کانال‌های مختلفی است که به واسطه آن‌ها وفور منابع می‌تواند رشد را تحت تأثیر قرار دهد. از طرف دیگر نظریه شکست بازار همان شکست بخش خصوصی در تأمین تقاضا را نشان می‌دهد که باعث ورود دولت به این عرصه می‌شود و خود بر مشکلات دیگر می‌افزاید.

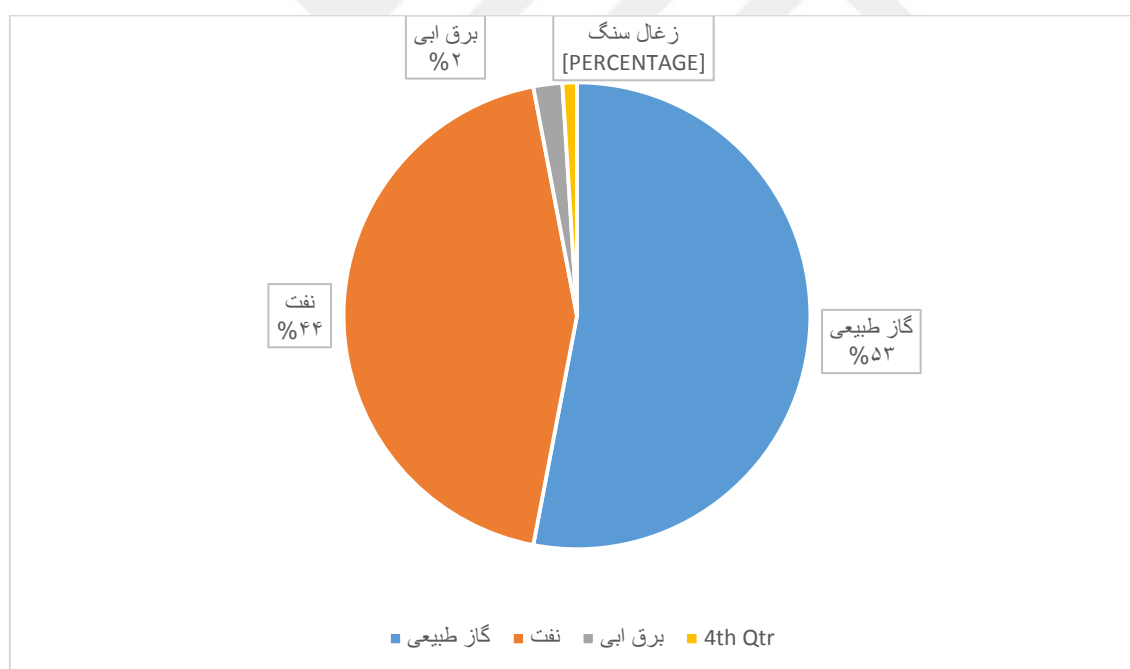
در مقابل نظریه نفرین منابع و عدم وجود منابع طبیعی در سرزمین ترکیه‌ای کشور با توجه به مزیت‌های نسبی خود و قدم نهادن در مسیر توسعه و استفاده از مزیت‌های مانند باد و خورشید و انرژی زمین گرمایی و دیگر نوع از انرژی‌ها و پرداختن به گسترش تکنولوژی این انرژی‌ها برای ارزان‌تر کردن آن‌ها سعی در جبران کسری منابع انرژی خود درات. بر همین اساس سیاست‌گذاری‌های مدون و هدفمند و افزایش بازده برای هرچه بیشتر کردن مزیت نسبی این کشور در استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر انجام می‌شود.

۳- منابع تجدید پذیر در ایران

در حال حاضر در ایران عمده‌ی انرژی مورد استفاده، از سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود. اقدامات مثبتی که در سال‌های اخیر با ساخت سدهای متعدد و اتمام پروژه‌ی نیروگاه هسته‌ای بوشهر انجام گرفت، باعث افزایش سهم انرژی هسته‌ای و انرژی برقی در سبد انرژی کشور شده است. با این حال ایران کشوری گرم و خشک است و تولید برق از نیروگاه‌های آبی منبع پایداری برای تأمین انرژی به حساب نمی‌آید. از طرفی هم‌اکنون به دلیل زیان بسیار انرژی هسته‌ای به محیط زیست، ساخت نیروگاه‌های هسته‌ای در

کشورهای مثل فرانسه و آلمان متوقف شده^{۳۴} و سیاست‌گذاری‌های وسیعی در گروه اروپا بر روی انرژی خورشیدی و بادی صورت گرفته است. از این رو واضح و مبرهن است که ایران با وجود پتانسیل‌های بسیار، چقدر از قافله‌ی انرژی‌های نو عقب مانده است. استفاده از مجموعه انرژی تجدید پذیر در ایران هنوز کمتر از یک درصد از کل مصرف انرژی در کشور است. مطابق برنامه پنجم توسعه استفاده از انرژی تجدید پذیر باید تا مارس ۲۰۱۵ به ۱,۵ درصد افزایش پیدا می‌کرد. با این وجود تحریم‌های خارجی سرعت سرمایه‌گذاری خارجی و توسعه انرژی تجدید پذیر را در ایران کاهش داده است. بر همین اساس دولت ایران اقداماتی را در جهت تشویق به استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر انجام داده است که از جمله آن‌ها می‌توان به خرید تضمینی برق تجدید پذیر، قانون دریافت عوارض از برق و هزینه آن برای توسعه انرژی‌های تجدید پذیر، قانون ایجاد تعهد به تحویل سوخت مایع صرفه‌جویی شده به ازای هر ۳,۷۲ کیلووات ساعت تولید الکتریسیته، معادل ۱ لیتر به مدت ۲ سال اشاره کرد.^{۳۵}

شکل ۲: سبد انرژی مصرفی در ایران



^{۳۴} rfi (۲۰۱۷). "بحران در صنعت انرژی هسته‌ای فرانسه، آیا پایان انرژی هسته‌ای فرا رسیده است؟" قابل ملاحظه در اینترنت در آدرس:

<http://yon.ir/Mx6bs>

^{۳۵} میر، علی حاجی. (۱۳۹۶/۱۱/۲۳). "گزارش انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران" قابل ملاحظه (۱۳۹۶/۱۱/۲۳) در اینترنت در آدرس:

<http://yon.ir/VoNyd>

شکل ۱ سهم منابع مختلف از انرژی‌ها را در ساختار صنعت ایران نشان می‌دهد. بر این اساس سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در حد یک درصد است که نشان‌دهنده عقب بودن این کشور از سرمایه‌گذاری‌ها بر روی انرژی‌های تجدیدپذیر است.

در سال‌های گذشته برخی نقطه نظرات وجود داشت که چون کشور سرشار از منابع نفت و گاز است، توسعه تجدیدپذیرها باید متوقف شود که موضع‌گیری‌های دست‌اندرکاران این امر این تفکر را بر هم ریخت اما اکنون نیز شاهد ارتقای قابل‌انتظار انرژی‌های تجدیدپذیر نیستیم که بسیاری دلیل این امر را نبود تضمین پرداخت و قیمت‌های تشویقی بیان می‌کنند.

حیات وزیران قیمت انرژی‌های تجدیدپذیر را بر اساس سه مؤلفه، سوخت صرفه‌جویی شده، هزینه‌های اجتماعی و زیست‌محیطی صرفه‌جویی شده و هزینه تبدیل انرژی در بازار برق تعیین می‌کند و سازمان محیط‌زیست در سال گذشته نیز قیمت برق تولیدی از تجدیدپذیرها را ۱۵۰۰ ریال اعلام کرد و امسال قرار بود این مبلغ را تا ۲۰۰۰ ریال افزایش دهد؛ ولی سازمان برنامه‌بودجه این مبلغ را تا ۶۸۲ ریال کاهش داد که در روند توسعه نیروگاه‌های بیومس و زباله‌سوز تأثیر منفی گذاشت.

و فور وجود انرژی تجدیدپذیر و عدم استفاده کافی در ایران بر کسی پوشیده نیست اما با توجه به اینکه تا سال ۱۴۰۴ و طبق سند چشم‌انداز توسعه قرار است ایران تاب انرژی در منطقه شود لازم است که به این مهم توجه بیشتری شود.^{۳۶}

^{۳۶}. ایسنا. (۱۳۹۵/۹/۱۲). "پتانسیل خفته انرژی‌های تجدیدپذیر ایران". قابل ملاحظه (۱۳۹۵/۹/۱۲) در اینترنت در آدرس:

شکل 3: موقعیت جغرافیایی نیروگاه‌های تجدیدپذیر در ایران^{۳۷}



در شکل ۲ تعداد و مکان نیروگاه‌های تجدیدپذیر که شامل نیروگاه‌های خورشیدی، بادی، برق‌آبی، زیست‌توده و بازیافت حرارتی است نشان داده شده است.^{۳۸}

۳-۱- انرژی خورشید

انرژی خورشیدی یکی از منابع انرژی‌های تجدیدپذیر و از مهم‌ترین آن‌ها است. میزان تابش انرژی خورشیدی در نقاط مختلف جهان متغیر بوده و در کمربند خورشیدی زمین بیشترین مقدار را دارد. کشور ایران نیز در نواحی پرتابش واقع است و مطالعات نشان می‌دهد که استفاده از تجهیزات خورشیدی در ایران مناسب بوده و می‌تواند بخشی از انرژی موردنیاز کشور را تأمین نماید.

^{۳۷} برق، سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی. "سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق | وزارت نیرو." قابل ملاحظه در اینترنت (۱ June ۲۰۱۸) در آدرس: www.satba.gov.ir

^{۳۸} برق نیوز. (۱۳۹۶/۱۲/۲۹). "تصویر/ موقعیت نیروگاه‌های تجدیدپذیر ایران بر روی نقشه." قابل ملاحظه در اینترنت در آدرس: <http://yon.ir/zlinp>

ایران کشوری است که به گفته متخصصان این فن باوجود ۳۰۰ روز آفتابی در بیش از دوسوم آن و متوسط تابش ۵.۵ - ۴.۵ کیلووات ساعت بر مترمربع در روز یکی از کشورهای با پتانسیل بالا در زمینه انرژی خورشیدی معرفی شده است. برخی از کارشناسان انرژی خورشیدی گام را فراتر نهاده و در حالی آرمانی ادعا می کنند که ایران در صورت تجهیز مساحت بیابانی خود به سامانه های دریافت انرژی تابشی می تواند انرژی مورد نیاز بخش های گسترده ای از منطقه را نیز تأمین و در زمینه صدور انرژی برق فعال شود.

با مطالعات انجام شده توسط DLR آلمان، در مساحتی بیش از ۲۰۰۰ کیلومترمربع، امکان نصب بیش از MW 60000 نیروگاه حرارتی خورشیدی وجود دارد.^{۳۹}

از جمله نیروگاه های احداث شده خورشیدی در ایران نیروگاه حرارتی خورشیدی سهموی خطی شیراز به ظرفیت ۲۵۰ کیلووات است. شروع این پروژه در سال ۱۳۷۹ بوده و در سال ۱۳۸۷ نیز فاز بخار آن تکمیل شده است. نیروگاه خورشیدی شیراز از ۴۸ عدد کلک تور سهموی در ۸ ردیف ۶ طایی تشکیل شده است که در راستای شمال - جنوب نصب گردیده است. طول هر کلک تور ۲۵ متر و دهانه آن ۳/۴ متر است بر روی هر کلک تور ۶ عدد لوله جاذب استوانه ای شکل با پوشش کرم سیاه یا سرمت^{۴۰} است که به وسیله شیشه های پیر کس پوشانده شده است. این لوله ها در طول خط کانونی کلک تور قرار می گیرد. کل مجموعه بر روی سازه های نگهدارنده نصب شده است و توسط دستگاه های ردیابی با سیستم کنترلی خورشید را در طول روز تعقیب می کند. پروژه دیگر برق رسانی فتوولتائیک به روستاها (برق رسانی به ۳۵۸ خانوار روستایی) جمعاً به ظرفیت ۳۸۶ کیلووات. طرح برق رسانی روستایی در سال ۱۳۸۵ ابتدا از استان قزوین آغاز و سپس در استان های گیلان ، زنجان ، بوشهر ، یزد و کردستان اجراء گردید. در این پروژه مجموعاً نصب ۵۸ سیستم فتوولتائیک جهت برق رسانی به روستاهای فاقد برق و به صورت پایلوت با موفقیت انجام شده است. تنوع توان های ۷۰۰ وات و ۱/۵ کیلووات به جهت تست شرایط مختلف در سیستم های پایلوت ، تجربه های مفیدی را برای سازمان در برداشته است. در همین

^{۳۹} . ساتبا. (۱۳۹۷/۲/۶). "پتانسیل تابش و نقشه تابش خورشید در ایران". قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۲/۶) در اینترنت در آدرس:

<http://yon.ir/3kAqr>

^{۴۰} سرمت ها نوعی کامپوزیت هستند که از طریق متالورژی پودری تولید می شوند و فاز غالب در آن سرامیک است و جزء فلزی در اقلیت است.

راستا پروژه برق‌رسانی به ۶۳۴ خانوار روستایی نیز در سال ۱۳۸۷ تعریف گردیده و تاکنون در دست اجرا است.^{۴۱}

جدول ۱: لیست نیروگاه‌های خورشیدی ایران^{۴۲}

Project	Type of Tech.	State	Condition of completion	Capacity (kW)	Grid type	User
Solar power plant	PV	Semnan	Completed	27	Off-grid	AEOI
Solar power plant	//	Yazd	//	5	//	//
Develop. of solar power plant (Darbid Yazd)	//	Yazd	//	12	//	//
Develop. of solar power plant	//	Semnan	//	92	//	//
Photovoltaic	//	Khorasan	//	3.5	//	//
Shiraz power plant	Solar thermal	Fars	//	250	//	Univ./Ministry of energy
Solar lighting	//	Tehran	//	0.45	//	Ministry of Energy
Photovoltaic	PV	Tehran, Taleghan	//	30	//	Ministry of Internal affairs
Receiver system	Solar thermal	Tehran	//	1000	//	Ministry of Energy
Photovoltaic	PV	Tehran	//	4.5	//	Ministry of Energy
Solar water heater	Solar thermal	Yazd, Khorasan, Sistan and Isfahan	//	4312	//	//
Photovoltaic + Solar lighting	PV	Evin hotel solar lighting + solar rural electrification	//	12.6	//	AEOI
Rural electrification to 60 households	//	All of the country	//	50	//	Ministry of Energy
6 kW hybrid (Wind and solar)	//	Tehran, Energy deputy affairs building	//	6	//	//
Rural electrification to 634 households	//	All of the country	//	650	//	//

ایران در نظر دارد نیروگاه‌های خورشیدی با ظرفیت ۴۸۵ مگاوات ایجاد کند. این کشور هم‌اکنون چهاردهمین دارنده نیروگاه‌های خورشیدی در دنیا است. طبق برآوردها پتانسیل کل انرژی خورشیدی ۴۰۰۰۰ گیگاوات. در سال ۲۰۱۲ کل انرژی تولیدشده در ایران ۲۱۲۸ میلیارد کیلووات ساعت بوده و کل انرژی مصرفی آن ۲۰۶۷ میلیارد کیلووات ساعت. ایران در نظر دارد تبدیل به یکی از اصلی‌ترین صادرکنندگان برق شود و به همین جهت مبلغ ۱.۱ میلیارد دلار برای تأسیس سه نیروگاه جدید اختصاص داده است. این کشور در حال حاضر تبادل برق با کشورهای ترکیه، ارمنستان، آذربایجان، پاکستان، افغانستان، سوریه و عراق را دارد. ایران در نظر دارد ظرفیت استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر را به ۵ گیگاوات برساند که می‌تواند به ۲ میلیون خانه برق بدهد که از این مقدار ۵۰۰ مگاوات آن سهم انرژی خورشیدی خواهد بود.^{۴۳}

بر اساس جدول بالا همه نیروگاه‌های ایجادشده خورشیدی به‌صورت آب‌گرم یا بخار از مدار شبکه ملی برق کار می‌کنند. عدم اتصال به شبکه ملی باعث کارکرد نقطه‌ای این نیروگاه‌ها می‌شود و از جاری

^{۴۱}. همان

^{۴۲}Najafi, Gholamhasan, et al. "Solar Energy in Iran: Current State and Outlook." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 49 (2015): 931-42. Print.

^{۴۳}. G.Najafi, B.Ghobadian, R.Mamat, T.Yusaf و W.H.Azami "Solar energy in Iran: Current state and outlook". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 942-931, 2015.

شدن جریان تولیدی آن در خطوط انتقال برق جلوگیری می شود که این به دلایلی مانند افزایش تلفات و کم شدن توان نیروگاه، عدم تطابق فرکانس کاری با فرکانس شبکه که نیازمند هزینه های تأمین نوسان ساز، ترانس و یراق آلات مختص به خود است که این نیز هزینه های تعمیر و نگهداری را به دنبال دارد.

در میان نیروگاه های خورشیدی ایران دو نیروگاه یزد و شیراز از اهمیت زیادی برخوردار هستند. نیروگاه یزد اولین نیروگاه خورشیدی حرارتی جهان هست که با ترکیب گاز و خورشید کار می کند. همچنین این نیروگاه بزرگ ترین نیروگاه خورشیدی در خاورمیانه و هشتمین نیروگاه بزرگ در جهان است. ظرفیت نصب شده آن ۴۶۷ مگاوات است که از سال ۲۰۰۹ عملیاتی شده است.

نیروگاه دیگر در شیراز قرار دارد که اولین نیروگاه خورشیدی ایران است و از روش متمرکز کننده توان خورشیدی استفاده می کند. این نیروگاه با توان ۲۵۰ کیلویت راه اندازی شد که بعدها توان آن به ۵۰۰ کیلووات افزایش یافت.

شکل: پتانسیل تابش خورشیدی در ایران^{۴۴}



پتانسیل انرژی خورشیدی ایران

در سال‌های اخیر در حوزه توسعه انرژی‌های پاک در ایران اقدامات مؤثری انجام شده است، اقدامات که از چشمان تیزبین آژانس بین‌المللی انرژی نیز درنمانده و باعث شد تا در گزارش اخیر این سازمان، ایران فعال‌ترین کشور خاورمیانه در حوزه توسعه انرژی‌های نو لقب بگیرد.

اخیراً وزارت نیرو قراردادی را با یک شرکت انگلیسی برای تولید حدود ۶۰۰ مگاوات نیروگاه خورشیدی دریکی از استان‌های جنوبی کشور امضا کرد که در صورت ساخت، در نوع خود می‌تواند یکی از بزرگ‌ترین نیروگاه‌های خورشیدی جهان لقب گیرد. همچنین چندی پیش یک شرکت نیروی قراردادی برای ساخت یک نیروگاه ۱۲۰ مگاواتی خورشیدی با ایران امضا کرده که قابلیت افزایش تا ۵۰۰ مگاوات را دارد.

^{۴۴} . برق، سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی، (۱۳۹۷) "پتانسیل تابش و نقشه تابش خورشید در ایران | سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق." قابل ملاحظه در اینترنت در آدرس:

علاوه بر این قرار است در طی ۱۰ سال آینده یک شرکت ایتالیایی با سرمایه‌گذاری بالغ بر ۱.۵ میلیارد دلار اقدام به ساخت یک نیروگاه خورشیدی ۱۰۰۰ مگاواتی در ایران کند؛ نیروگاهی که اگر احداث شود می‌تواند بزرگ‌ترین نیروگاه خورشیدی کشور لقب گیرد.

در همین رابطه عدنان امین مدیرکل آژانس بین‌المللی انرژی‌های تجدیدپذیر معتقد است که ایران بازار آینده انرژی است و زمینه‌های سرمایه‌گذاری فراوانی در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران وجود دارد.

وی با بیان اینکه اتحادیه اروپا ارزش زیادی برای ظرفیت‌های ایران قائل است و به همین خاطر، فرصت و زمینه مناسبی را فراهم خواهد کرد تا سرمایه‌گذاران خارجی بتوانند در بازار انرژی ایران سرمایه‌گذاری کنند بر این باور است که با همکاری متقابل می‌توان به اهداف بزرگ رسید و سوخت یا موتور دسترسی به اهداف جهان را فراهم کرد.

به گفته وی، اگر سیاست دقیقی در پیش گرفته شود می‌توان هزینه انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران را کاهش داد به طوری که هزینه تولید انرژی خورشیدی در ایران می‌تواند تا ۴۵ درصد کاهش یابد.^{۴۵}

۳-۲- انرژی بادی

کشور ایران در بخش غربی فلات و در جنوب غرب آسیا واقع شده است. ایران با مساحت ۱۶۴۸۱۹۵ کیلومتر مربع بین طول جغرافیایی شرقی ۴۴ تا ۶۳/۹۹ درجه و عرض شمالی ۲۵ تا ۳۹/۹۹ درجه قرار گرفته و بیش از نیمی از مساحت آن را نواحی کوهستانی پوشانده است.

این کشور با تنوع آب و هوایی زیادی روبروست. نواحی شمالی ایران دارای آب‌وهوای معتدل و بارندگی قابل ملاحظه به‌ویژه در نواحی غربی استان گیلان است. آب‌وهوای نواحی غربی ایران در فصول سرد، سرد و مرطوب و در فصول گرم، خشک و معتدل است. در نواحی جنوبی، دمای هوا و رطوبت بیشتر است، تابستان‌های بسیار گرم و زمستان‌های معتدل از مشخصات آب و هوایی این ناحیه است و تغییرات روزانه دما کمتر محسوس است. نواحی شرقی و جنوب شرقی دارای آب‌وهوای بیابانی با تغییرات قابل ملاحظه دما در طول روز است. برای اینکه بتوان از منابع باد موجود جهت تولید برق

^{۴۵} sana. (۱۳۹۶/۷/۱۸). "ایران مناسب برای تولید نیروگاه‌های خورشیدی" قابل ملاحظه (۱۳۹۶/۷/۱۸) در اینترنت در آدرس:

استفاده نمود، وجود اطلاعات باد قابل اعتماد در خصوص پتانسیل باد منطقه موردنظر جهت احداث نیروگاه بادی ضروری است.

در ایران با توجه به وجود مناطق بادخیز، بستر مناسبی جهت گسترش بهره‌برداری از توربین‌های بادی فراهم است. یکی از مهم‌ترین پروژه‌های انجام‌شده در زمینه انرژی بادی تهیه اطلس بادی کشور بوده است که پروژه مذکور در سازمان انرژی‌های نو ایران صورت گرفته و به‌عنوان یکی از پروژه‌های ملی در صنعت انرژی باد محسوب می‌گردد.

طبق اطلس بادی تهیه‌شده و بر اساس اطلاعات دریافتی از ۶۰ ایستگاه و در مناطق مختلف کشور، میزان ظرفیت اسمی سایتها در حدود ۶۰۰۰۰ مگاوات است. بر پایه پیش‌بینی‌های صورت گرفته، میزان انرژی قابل استحصال بادی کشور از لحاظ اقتصادی بالغ بر ۱۸۰۰۰ مگاوات تخمین زده می‌شود که مؤید پتانسیل قابل توجه کشور در زمینه احداث نیروگاه‌های بادی و همچنین اقتصادی بودن سرمایه‌گذاری در صنعت انرژی بادی است.

در انجام پروژه پتانسیل سنجی بادی در ایران شرکت لامای آلمان نیز به‌عنوان مشاور همکاری داشته است و بر اساس مطالعات شرکت مذکور پتانسیل بادی قابل استحصال در کشور در حدود ۱۰۰ هزار مگاوات برآورد گردیده است.

مطالعات و محاسبات انجام‌شده در زمینه تخمین پتانسیل انرژی باد در ایران نشان داده است که تنها در ۲۶ منطقه از کشور که شامل ۴۵ سایت مناسب میزان ظرفیت اسمی سராچه‌ها، با در نظر گرفتن یک راندمان کلی ۳۳٪ و در حدود ۶۵۰۰ مگاوات است و این در شرایطی است که ظرفیت اسمی کل نیروگاه‌های برق کشور در زمان فعلی حدود ۷۰۰۰۰ مگاوات است. از پروژه‌های مهم در ایران می‌توان به نیروگاه ۱۰۰ مگاواتی در منجیل و نیروگاه ۲۸.۳ مگاوات در بینالود خراسان اشاره کرد. توربین‌های بادی مورد استفاده شامل توربین‌های ۳۰۰، ۵۰۰، ۵۵۰، ۶۰۰، ۶۶۰ کیلووات می‌باشد که خط تولید تمام قطعات به‌استثنای توربوژنراتور ساخت داخل می‌باشد.

علاوه بر پروژه‌های ذکر شده سازمان انرژی‌های نو ایران به‌منظور توسعه انرژی بادی در کشور پروژه‌های را در دست اقدام دارد که شامل پروژه ۶۰ مگاوات در منطقه منجیل با توربین‌های با ظرفیت بالای ۱.۵ مگاوات، مطالعات تولید توربین‌های بالای ۱.۵ مگاوات در ایران و پروژه پردیس تحقیقاتی باد جهت

ایجاد یک مرکز تحقیقاتی به منظور تست و تأیید توربین‌های مختلف و پروژه خرید تضمینی برق تولید شده از انرژی‌های تجدید پذیر.^{۴۶}

در وزارت نیرو، نصب پنج هزار مگاوات نیروگاه تجدید پذیر در قانون برنامه پنجم توسعه هدف گذاری شده است که از این میزان ۴۵۰۰ مگاوات آن برای توسعه باد در نظر گرفته شده است، می‌توان گفت در پنج سال آینده قریب به چهار هزار مگاوات بازار برای توسعه بخش خصوصی وجود خواهد داشت.

اگرچه ایران در زمره کشورهایی که متعهد به کاهش انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای هستند، محسوب نمی‌شود ولی از هم‌اکنون بر اساس سیاست‌های مصوب، خود را متعهد به حفاظت از کره زمین، اتمسفر محیط زیست می‌داند و تولید انرژی از منابع تجدید پذیر از جمله انرژی بادی را مورد تأکید قرار می‌دهد. به‌طور کلی با جایگزینی هر یک درصد از انرژی برق بادی با انرژی برق تولیدی از نیروگاه‌های سوخت فسیلی می‌توان حدود سه درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای کاست.^{۴۷}

جدول ۲^{۴۸}: ظرفیت نیروگاههای بادی نصب شده در ایران تا انتهای سال ۱۳۹۱

ظرفیت نیروگاه های بادی نصب شده در ایران تا انتهای سال ۱۳۹۱			
ردیف	نوع توربین	تعداد و ظرفیت نصب شده	مکان
۱	۳۰۰ کیلووات	۲۷ (۸۱۰۰ کیلووات)	سایت نیروگاهی منجیل
۲	۵۰۰ کیلووات	۲ (۱۰۰۰ کیلووات)	سایت نیروگاهی منجیل
۳	۵۵۰ کیلووات	۱۸ (۹۹۰۰ کیلووات)	سایت نیروگاهی منجیل
۴	۶۰۰ کیلووات	۱ (۶۰۰ کیلووات)	سایت نیروگاهی منجیل
۵	۶۶۰ کیلووات	۷۰ (۴۶۲۰۰ کیلووات)	سایت نیروگاهی منجیل
۶	۶۶۰ کیلووات	۹ (۵۹۴۰ کیلووات)	سایت نیروگاهی منجیل
۷	۶۶۰ کیلووات	۴۳ (۲۸۲۸۰ کیلووات)	سایت نیروگاهی بینالود
۸	۶۶۰ کیلووات	۱ (۶۶۰ کیلووات)	زابل سیستان
۹	۶۶۰ کیلووات	۱ (۶۶۰ کیلووات)	باباکوهی شیراز
۱۰	۶۶۰ کیلووات	۳ (۱۹۸۰ کیلووات)	عون ابن علی تبریز
۱۱	۶۶۰ کیلووات	۱ (۶۶۰ کیلووات)	سرعین (اردبیل)
۱۲	۶۶۰ کیلووات	۱ (۶۶۰ کیلووات)	اصفهان
۱۳	۶۶۰ کیلووات	۱ (۶۶۰ کیلووات)	ماهشهر
۱۴	۱,۵ مگاوات	۱۱,۵ (مگاوات)	خواف (خراسان رضوی)
۱۵	۲,۵ مگاوات	۱ (۲,۵ مگاوات)	خواف (خراسان رضوی)
		۱۰۹,۲	جمع کل ظرفیت به مگاوات

^{۴۶} . سانا، (۱۳۹۳) انرژی باد، برآورد، تهران: سازمان انرژی های نو ایران.

^{۴۷} . انرژی، (۱۳۹۵) انجمن بهینه سازی مصرف، انرژی باد، "قابل ملاحظه (۱۳۹۵) در اینترنت در آدرس:

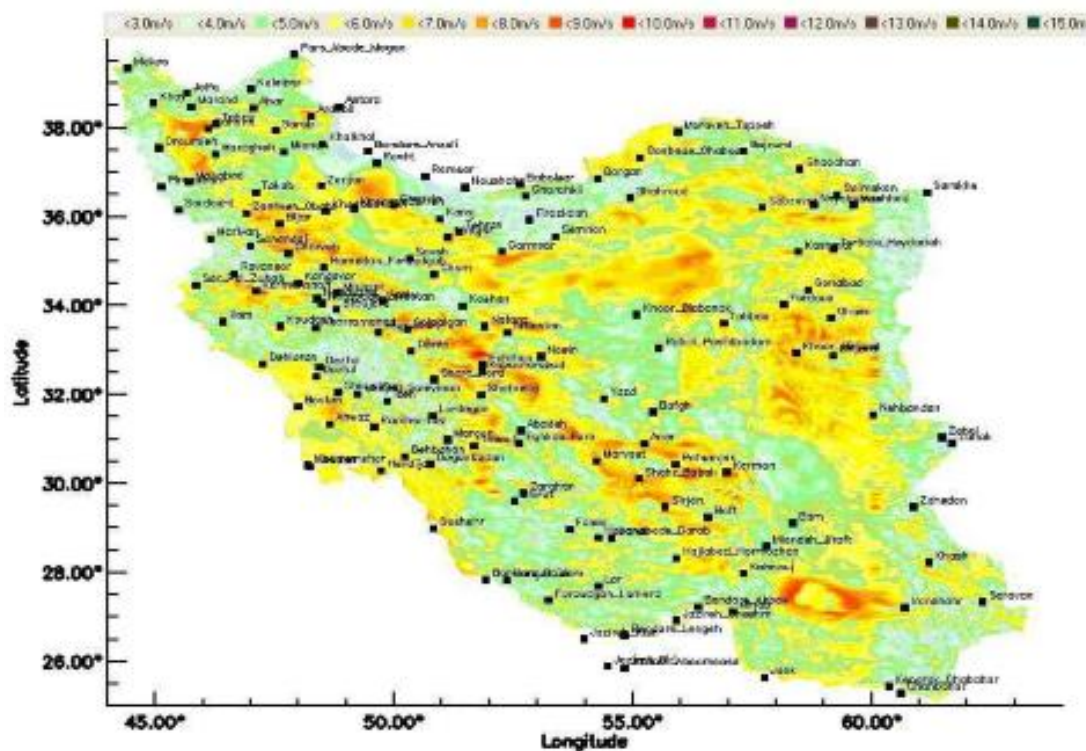
<http://www.iranecs.com>

^{۴۸} سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق، (۱۳۹۶) ظرفیت و آمار نیروگاههای بادی نصب شده در ایران | سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره

وری انرژی برق، "قابل ملاحظه (۱۳۹۶) در اینترنت در آدرس:

ظرفیت و-آمار-نیروگاههای-بادی-نصب-شده-در-ایران-<http://www.satba.gov.ir/br/wind/capacity>

شکل ۴۵: اطلس بادی ایران



نقشه شکل ۴ اطلس بادی ایران است که پتانسیل انرژی باد را در نواحی مختلف کشور نشان می‌دهد. این اطلس بادی با تکمیل فاز صفر در سال ۸۵ و در چهار مرحله تعریف گردید که با اتمام این مراحل و جمع‌آوری اطلاعات (ماهواره‌ای، اطلاعات ایستگاه‌های سینوپتیک، زیرزمینی، نقشه‌های دیجیتالی کشور، و اطلاعات جو بالا) و اجرا برنامه نرم‌افزاری KLIMM در مرحله اول فاز صفر اطلس رنگی کشور تهیه شد و پس از آن با اطلاعات ۸۰ ایستگاه زمینی دیجیتال ثبت اطلاعات باد در دوره‌های زمانی ۱۰ دقیقه‌ای و برداشت اطلاعات آن، نقشه رنگی اطلس باد ایران تهیه شد.

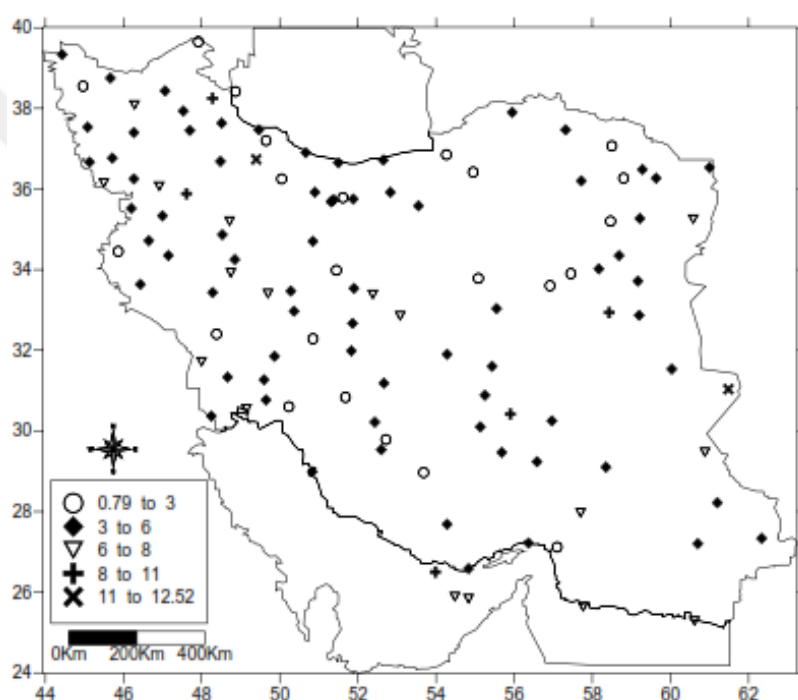
۳-۳- مناطق و منابع باد ایران

بالاترین میانگین سالانه سرعت باد در ایران مربوط به ایستگاه منجیل با سرعت ۱۲.۵ گره (۶.۲۵ متر بر ثانیه) و پس از آن ایستگاه زابل با سرعت ۱۲ گره (۶ متر بر ثانیه) است که اختلاف زیادی را با دیگر ایستگاه‌های کشور نشان می‌دهد در مرحله بعد ایستگاه‌های خور، بیرجند، رفسنجان، کیش، اردبیل و بیجار هم میانگین سالانه سرعت باد بالای ۸ گره را دارند. همچنین ایستگاه‌های جاسک، الیگودرز، سیری،

^{۴۹} برق، سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی. (۱۳۹۷) "پتانسیل انرژی بادی در ایران | سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق." قابل ملاحظه در اینترنت در آدرس: <http://yon.ir/dtMrr>

زرينه اوباتو، تربت جام، بندرماهشهر چابهار، اردستان، بروجرد، بستان، ابوموسی، تبریز، زاهدان، نوژه همدان، سردشت، نائین و کهنوج هم دارای متوسط سالانه سرعت باد بين ۶ تا ۸ گره هستند پایین ترین میانگین سالانه سرعت باد مربوط به ایستگاه کاشان با حدود ۰.۸ گره است و ایستگاه های نیشابور، رشت، بشرویه، شمال تهران، خوی، آستارا، کاشمر، میناب، یاسوج و فسا، شاهرود، شهرکرد، گرگان، پارس آباد، خور و بیابانک بهبهان، سرپلذهاب، طبس، قوچان، قزوین و دزفول دارای میانگین سالانه سرعت باد زیر ۳ گره هستند. شکل ۳ پراکندگی ایستگاه های سینوپتیک کشور بر اساس سرعت باد را نشان می دهد.^{۵۰}

شکل ۶^{۵۱}: منابع باد ایران^۱

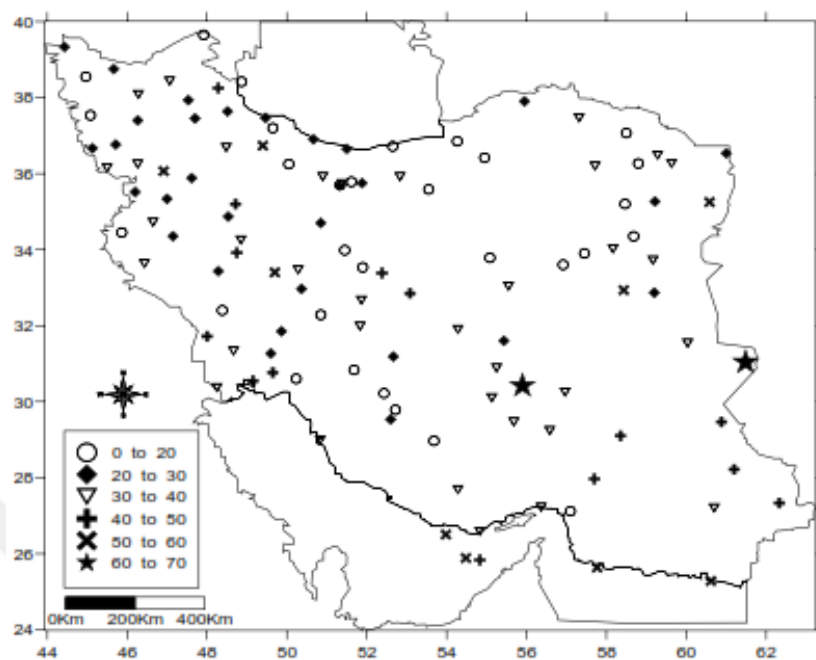


در شکل ۴ نیز پراکندگی ایستگاه های سینوپتیک کشور بر اساس درصد وزش بادها با سرعت بالاتر از ۸ گره را نشان می دهد.

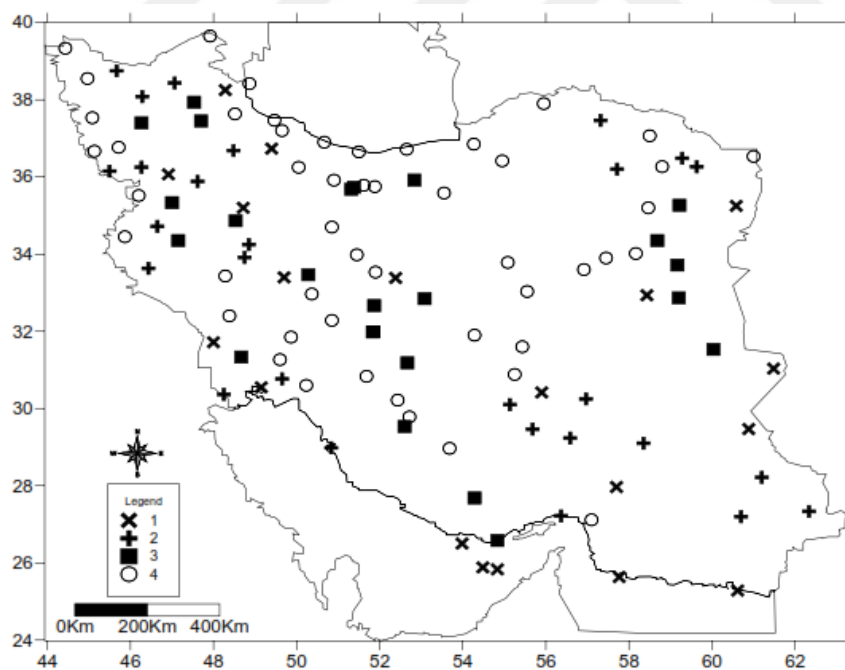
^{۵۰} گندمکار، امیر. "ارزیابی انرژی پتانسیل باد در کشور ایران." *جغرافیا و برنامه ریزی محیطی*، ۸۸: ۸۵-۱۰۰.

^{۵۱} گندمکار، امیر. "ارزیابی انرژی پتانسیل باد در کشور ایران." *جغرافیا و برنامه ریزی محیطی*، ۸۵-۱۰۰: ص ۹۳.

شکل ۷^{۹۲}: منابع باد ایران ۲



شکل ۸^{۹۳}: منابع باد ایران ۳



^{۹۲} گندمکار، امیر. "ارزیابی انرژی پتانسیل باد در کشور ایران." جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، ص ۹۳

^{۹۳} گندمکار، امیر. "ارزیابی انرژی پتانسیل باد در کشور ایران." جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، ص ۹۷

شکل شماره ۵ نیز گروه‌بندی ایستگاه‌های سینوپتیک کشور بر اساس توان تولیدی برق بادی را نشان می‌دهد. توان تولیدی به عواملی مانند مناسب بودن سرعت باد و زمان وزش آن به همراه ثابت بودن سرعت آن بسته است.

نواحی شرقی کشور ایران از جنوب شرق تا شمال شرق باد خیزترین منطقه کشور است و در بیشتر زمان‌های سال دارای توان تولید برق بادی است. پس از آن جلگه خوزستان جزیره‌ها و سواحل خلیج فارس و دریای عمان و نواحی غربی کشور در استان‌های کردستان کرمانشاه لرستان و همدان و نواحی کوچک و پراکنده شامل منجیل اردبیل فیروزکوه رفسنجان و اردستان در بسیاری از زمان‌های سال دارای توان تولید برق بادی هستند بیشتر نواحی بادخیز کشور ایران از مناطق خشک محروم و کمتر توسعه یافته است که میزان تولید انرژی الکتریکی در رساندن انرژی الکتریکی به این نواحی هم هزینه‌های زیادی دارد، لذا ایجاد مزارع تولید برق بادی در این نواحی از ضروریات است. بیشتر مصرف انرژی الکتریکی در ایران در فصل تابستان استان که به منظور مقابله با گرمای هوا صورت می‌گیرد و بادخیزترین زمان در ایران هم فصل تابستان است.

به طور کلی بر اساس سرعت وزش باد ایستگاه‌های سینوپتیک کشور به چهار گروه تقسیم می‌شوند گروه اول ایستگاه‌های زابل منجیل رفسنجان خور بیرجند کیش الیگودرز تربت جام سیری جاسک اردبیل زرینه اوباتو چابهار بندر ماهشهر اردستان ابوموسی بستان نوره همدان زاهدان و کرمان هستند که برای استفاده از انرژی بادی جهت تولید انرژی الکتریکی بسیار مناسب‌اند. گروه دوم ایستگاه‌های بروجرد تبریز سراوان امیدیه سردشت ایرانشهر خاش بم آبادان روانسر بیجار گل مکان اهر بوشهر زنجان کرمان بندرعباس سبزوار بافت سیرجان شهربابک ایلام جلفا بجنورد و مشهد و ملایر هستند که در بعضی مواقع سال یا بعضی از زمان‌های شبانه‌روز برای تولید انرژی برق بادی مناسب هستند. گروه سوم ایستگاه‌های آبادیه اهواز بندرلنگه فیروزکوه قائم بیرجند گلپایگان گناباد فرودگاه همدان ژئوفیزیک تهران کرمانشاه لار مراغه میانه نائین نهبندان سنندج سراب شهرضا شرق اصفهان شیراز تهران و تربت حیدریه هستند که در زمان‌های محدودی از سال برای تولید برق بادی در مقیاس کوچک و استفاده از باد برای پمپاژ آب مناسب هستند. گروه چهارم شامل مراکز با سرعت باد بسیار پایین هستند که از نظر درصد زمان‌های باد با

سرعت بالای ۸ گره محدودیت زیادی دارند و درواقع مناطق بسیار آرام هستند و استفاده از انرژی باد در آن‌ها مناسب نیست.^{۵۴}

۳-۴- انرژی زمین گرمایی:

در ایران از سال ۱۳۵۴ مطالعات گسترده‌ای به منظور شناسایی پتانسیل‌های منبع انرژی زمین گرمایی توسط وزارت نیرو با همکاری مهندسین مشاور ایتالیایی ENEL در نواحی شمال و شمال غرب ایران در محدوده‌ای به وسعت ۲۶۰ هزار کیلومترمربع آغاز گردید. نتیجه این تحقیقات مشخص نمود که مناطق سبلان، دماوند، خوی، ماکو و سهند با مساحتی بالغ بر ۳۱ هزار کیلومترمربع جهت انجام مطالعات تکمیلی و بهره‌برداری از انرژی زمین گرمایی مناسب می‌باشند. در همین راستا برنامه اکتشاف، مشتمل بر بررسی‌های زمین‌شناسی، ژئوفیزیک و ژئوشیمیایی برنامه‌ریزی شد. در سال ۱۳۶۱ با پایان یافتن مطالعات اکتشاف مقدماتی در هر یک از مناطق ذکر شده، نواحی مستعد با دقت بیشتری شناسایی شده و در نتیجه در منطقه سبلان: نواحی مشکین شهر، سرعین و بوشلی، در منطقه دماوند ناحیه: نونال، در منطقه ماکو- خوی نواحی: سیاه چشمه و قطور و در منطقه سهند پنج ناحیه کوچک‌تر جهت تمرکز فعالیت‌های فاز اکتشاف تکمیلی انتخاب شدند. پس از یک وقفه نسبتاً طولانی و باهدف فعال نمودن مجدد طرح، گزارش‌های موجود مجدداً در سال ۱۳۶۹ توسط کارشناسان UNDP بازنگری شده و منطقه زمین گرمایی مشکین شهر به‌عنوان اولین اولویت جهت ادامه مطالعات اکتشافی معرفی شد. پیرو مطالعات ذکر شده پروژه انجام حفاری‌های اکتشافی، تزریقی، توصیفی به‌منظور شناسایی بیشتر پتانسیل در منطقه سرعین مشکین شهر در سال تعریف ۱۳۸۱ گردید که عملیات حفر اولین چاه زمین گرمایی نیز در همان سال آغاز گردید. فاز اول این پروژه در سال ۱۳۸۳ اتمام یافت که در مجموع سه حلقه چاه اکتشافی و دو حلقه چاه تزریقی در این مرحله حفر گردید و تست دو حلقه از سه حلقه چاه اکتشافی با موفقیت انجام گرفت که مهم‌ترین دستاورد این فاز از پروژه کسب دانش فنی مربوط به حفر چاه‌های زمین گرمایی بود. فاز دوم این پروژه در سال ۱۳۸۴ آغاز گردید.

توانمندی‌های حاصله در ایران در حوزه انرژی زمین گرمایی:

^{۵۴}. گندمکار، امیر. "ارزیابی انرژی پتانسیل باد در کشور ایران." *جغرافیا و برنامه ریزی محیطی*، ۸۸: ۸۵-۱۰۰.

در پروژه توسعه میدان زمین گرمایی و ساخت نیروگاه مشکین شهر مراحل حفاری چاه‌ها، بهره‌برداری از چاه‌ها در دوره تست، ساخت دستگاه‌های مربوط به تست در کشور کاملاً بومی شده و توسط متخصصان داخلی به انجام رسیده است.

همچنین در زمینه استفاده از پمپ‌های حرارتی زمین گرمایی تاکنون تکنولوژی نصب کویل های زمینی به صورت کامل و ۱۰۰٪ در ایران بومی شده است.^{۵۵}

بر اساس مطالعاتی که در سال ۱۳۷۷ انجام گرفت مناطقی که دارای پتانسیل زمین گرمایی هستند بدین شرح می‌باشند.

منطق سبلان، مشکین شهر، سرعین و بوشلی - منطق دماوند، ناحیه نان دل - منطق ماکو، ناحیه سیاه چشمه - منطق خوی، ناحیه قطور - منطق سه‌بند - منطق تفتان، بزمان - منطق نایب‌اند - منطق بیرجند، فردوس - منطقه تکاب، هشت‌رود - منطق خور، بیابانک - منطق اصفهان، محلات - منطق رامسر - منطق بندرعباس، میناب - منطقه بوشهر، کازرون و منطق لار بستک.

بر اساس طبقه‌بندی‌های صورت گرفت جهانی، ایران در گروه کشورهایی که دارای ذخایر احتمالی برای تولید برق از انرژی زمین گرمایی با استفاده از سیکل‌های تبخیر لحظه‌ای و باینری (برای دور ۳۰ ساله) قرار گرفته و قابلیت تولید برق زمین گرمایی با ظرفیت بیش از ۲۰۰ مگاوات است برای آن پیش‌بینی شده است. احداث نیروگاه زمین گرمایی در ایران و در منطق مشکین شهر، نخستین نیروگاه از این نوع در منطق خاورمیانه خواهد بود و امکان دستیابی به انرژی سبز با تولید برق عاری از هرگونه آلودگی زیست‌محیطی را فراهم می‌کند. نیروگاه زمین گرمایی مشکین شهر در ۲۵ کیلومتری این شهرستان در دامنه سبلان واقع شده است که علاوه بر تولید برق، در احداث استخر پرورش ماهی و احداث واحدهای گلخانه‌ای و تأمین آب گرم منازل نیز کاربرد خواهد داشت.^{۵۶}

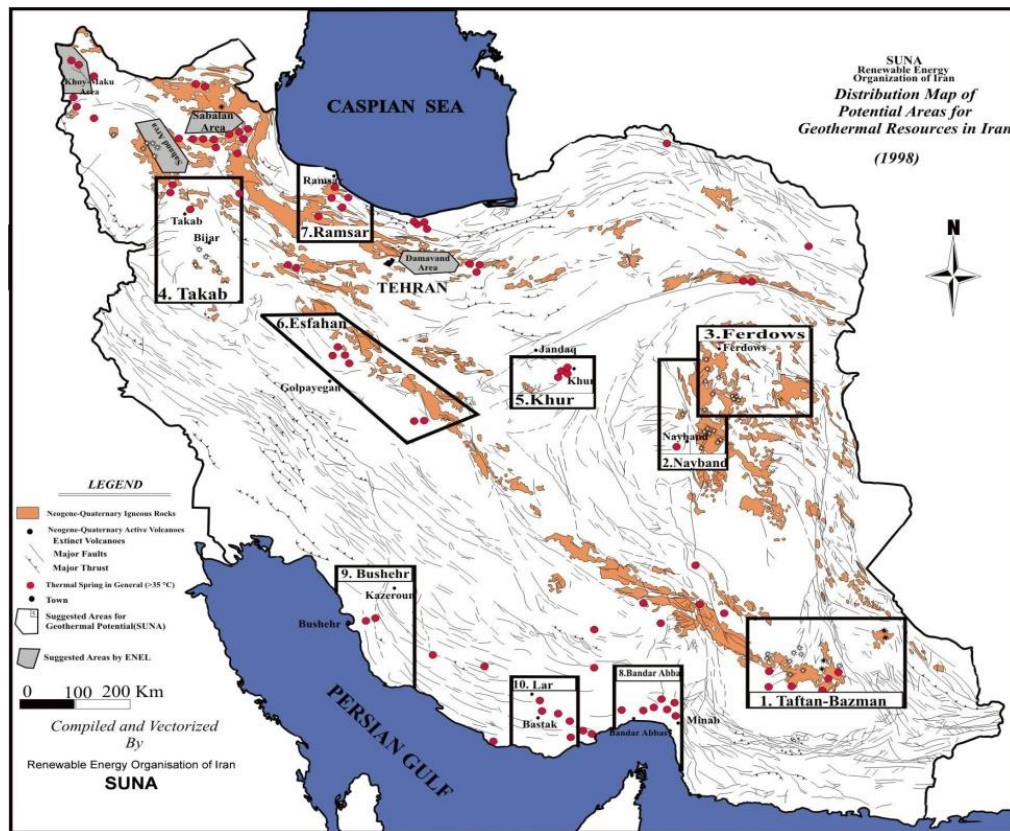
۵۵. satba. (۲۰۱۵). "انرژی زمین گرمایی چیست و تاریخچه آن در ایران". قابل ملاحظه (۱۳۹۷) در اینترنت در آدرس:

<http://yon.ir/e1791>

۵۶. پتانسیل منابع و نقشه زمین گرمایی در ایران (۱۳۹۶). قابل ملاحظه (۲۰۱۶) در اینترنت در آدرس:

<http://yon.ir/ORCmB>

شکل ۹: نقشه منابع زمین گرمایی در ایران



۳-۵- انرژی برق آبی

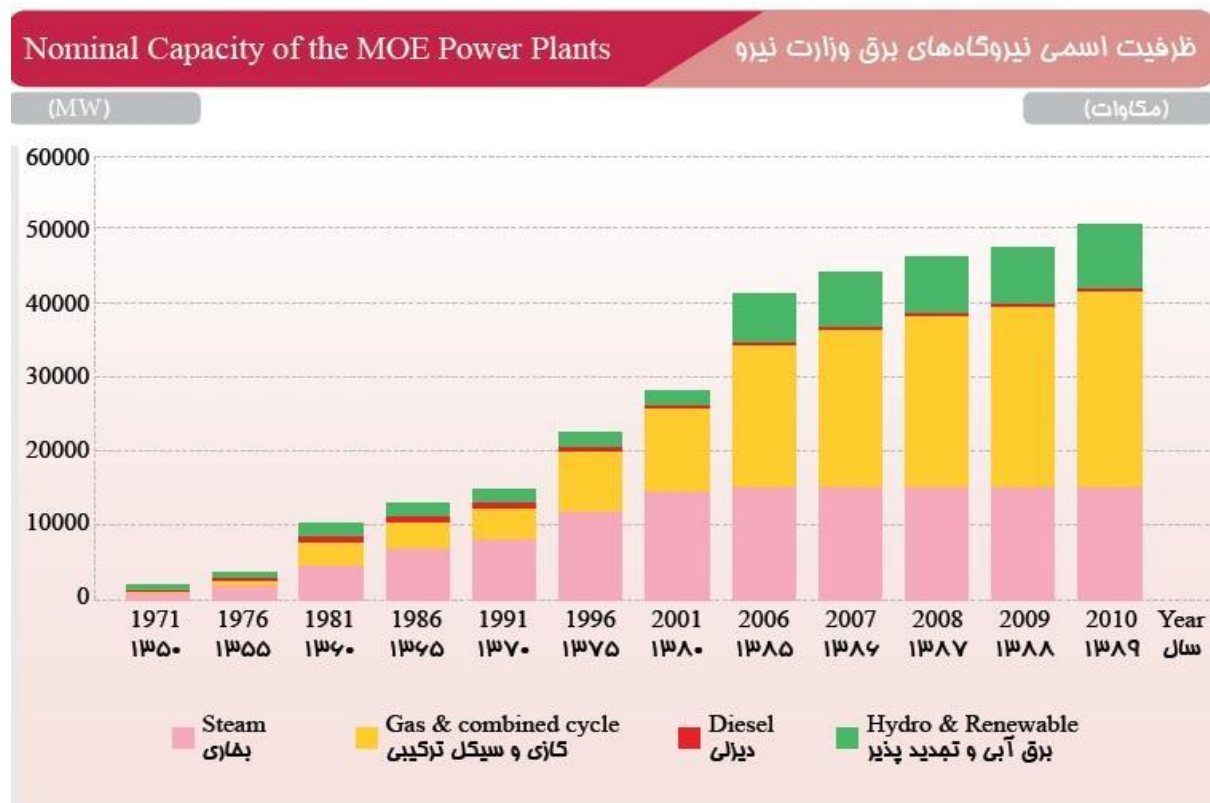
صنعت برق آبی به معنی تولید نیرو در هر منطقه از ایران است بزرگ‌ترین منبع الکتریسیته تجدید پذیر و پاک است. انرژی برق آبی ۹۸.۸ درصد از تولید ملی برق تجدید پذیر و ۱۳.۸ درصد از مجموع الکتریسیته تولیدی در ایران را تشکیل می‌دهد. با توجه به نمودار ۱ زیر اهمیت انرژی برق آبی را می‌توان در صنعت برق ایران و انرژی‌های تجدید پذیر دید.

ایران در حال حاضر دهمین ظرفیت بزرگ انرژی برق آبی نصب شده به میزان تقریبی ۹.۵ گیگاوات در جهان رادار است، که این مجموع شامل امکانات مخزن تلمبه ذخیره‌ای نیز است. اما پتانسیل عظیم

^{۵۷} سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (۱۳۹۶). "پتانسیل منابع و نقشه زمین گرمایی در ایران | سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق" قابل ملاحظه (۱۳۹۷) در اینترنت در آدرس:

دست‌نخورده‌ای برای این منابع باقی می‌ماند: تخمین زده می‌شود که ایران می‌تواند تا سال ۱۳۹۳ به میزان ۴۵۰۰۰ مگاوات به ظرفیت جدید برق آبی اضافه کند.^{۵۸}

نمودار ۱^{۵۹}: ظرفیت اسمی نیروگاههای برق وزارت نیرو



نمودار ۲^{۶۰}: ظرفیت اسمی نیروگاههای برق در برخی از کشورهای منتخب جهان

^{۵۸} انجمن برق آبی ایران، (۱۳۹۴). "چرا برق آبی؟". قابل ملاحظه (۱۳۹۷) در اینترنت در آدرس:

<http://www.hydropower.org>.

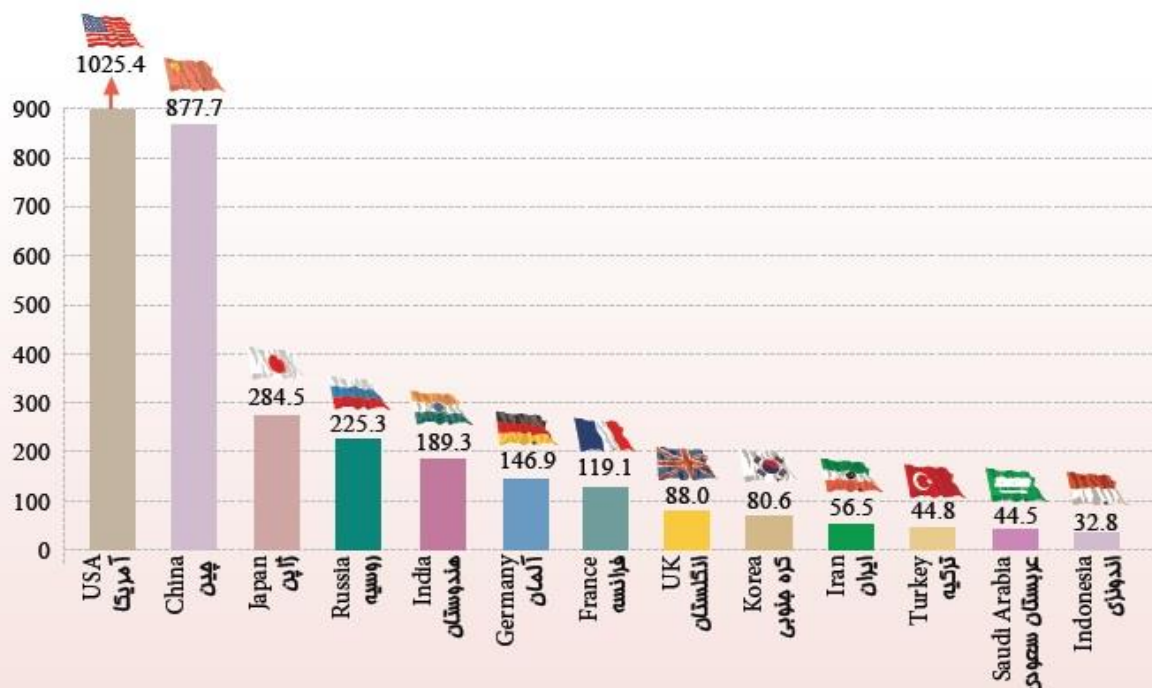
^{۵۹} معاونت امور برق و انرژی، (۱۳۸۹) ترازنامه انرژی. دفتر برنامه ریزی کلان برق و انرژی

Nominal Capacity of the Power Plants in Some Selected Countries, 2009

ظرفیت اسمی نیروگاه‌های برق در برخی از کشورهای منتخب جهان - سال ۲۰۰۹

(GW)

(گیگاوات)



جدول 3^۱: کل ظرفیت نیروگاه‌های برق آبی کشور در دوره های مختلف

کل ظرفیت نیروگاه‌های برقی کشور در دوره‌های مختلف

ظرفیت نیروگاه (مگاوات)	دوره
۱۸۰۴	قبل از انقلاب اسلامی (تا سال ۱۳۵۷)
۱۳۸	از ابتدای انقلاب اسلامی تا پایان سال ۱۳۶۷
۱۳	برنامه اول توسعه: از سال ۱۳۶۸ تا ۱۳۷۳
۵۴	برنامه دوم توسعه: از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۸
۳۰۳۵	برنامه سوم توسعه: از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۳
۳۴۴۴	برنامه چهارم توسعه: از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۹
۲۸۵۹	برنامه پنجم توسعه: از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴
۱۱۳۴۷	مجموع

^{۶۰} معاونت امور برق و انرژی، (۱۳۸۹) ترازنامه انرژی. دفتر برنامه ریزی کلان برق و انرژی

^{۶۱} خبر آنلاین (۱۳۹۵). "چند درصد برق کشور از آب پشت سدها تولید می‌شود؟". قابل ملاحظه (۱۳۹۷) در اینترنت در آدرس

بر اساس جدول ۳ استفاده از انرژی برق آبی در ایران بعد از انقلاب تقریباً شش برابر شده است که این برای جغرافیای ایران که حالت خشک و نیمه خشک را دارد مفید نخواهد بود. ایجاد سدها برای تولید برق و کشاورزی باعث تغییرات گسترده در اکوسیستم منطقه می شود و موجبات گسترش خشکی ها و کویر می گردد.

جدول ۴^{۲۴}: نام برخی از نیروگاه های برق آبی مهم ایران

نام برخی از نیروگاه های برق آبی مهم کشور و ظرفیت آنها

نام سد و نیروگاه	ظرفیت تولید برق (مگاوات)	تولید انرژی سالیانه (گیگاوات ساعت)
کارون ۳	۲۲۸۰	۴۱۷۰
گتوند علیا	۲۰۰۰	۴۲۵۰
مسجد سلیمان	۲۰۰۰	۳۷۰۰
کارون ۴	۱۰۰۰	۲۱۰۷
سیمره	۴۸۰	۸۵۰
رودبار لرستان	۴۵۰	۹۸۶
کرخه	۴۰۰	۹۳۴

بر اساس داده های جدول ۴ سد کارون ۳ به عنوان بزرگ ترین سد برق آبی ایران با ظرفیت نصب شده ۲۲۸۰ مگاوات است که دو درصد از کل برق مورد نیاز کشور را تأمین می کند. سد کرخه به عنوان کوچک ترین سد برق آبی ایران کمترین میزان ظرفیت نصب شده را دارا هست. همچنین در جدول ۵ سیر افزایش بهره برداری از انرژی برق آبی را شاهد هستیم که در هفت سال دولت ایران این میزان را تقریباً ۲.۴ برابر افزایش داده است و این خود سیاست گذاری های این کشور برای بهره برداری بیشتر از انرژی برق آبی را نشان می دهد.

^{۲۴} خبر آنلاین (۱۳۹۵). "چند درصد برق کشور از آب پشت سدها تولید می شود؟". قابل ملاحظه (۱۳۹۷) در اینترنت در آدرس <https://www.khabaronline.ir/detail/604293/Economy/energy>

جدول ۵^{۱۳}: مقدار انرژی تولید شده از نیروگاههای برق آبی

مقدار انرژی تولید شده برقابی در کشور در سالهای مختلف

سال	انرژی تولید شده (گیگاوات ساعت)
۱۳۸۷	۵
۱۳۸۸	۷/۲
۱۳۸۹	۹/۵
۱۳۹۰	۱۲/۱
۱۳۹۱	۱۲/۵
۱۳۹۲	۱۴/۶
۱۳۹۳	۱۳/۹
۱۳۹۴	۱۳/۵

۳-۶- انرژی هسته‌ای

ایران یکی از معدود کشورهای است که دارای چرخه‌ای کاملی از غنی‌سازی انرژی هسته‌ای و استفاده آن در نیروگاه اتمی خود دارد. در سال ۱۳۵۳ قرارداد اولیه طراحی و ساخت دو واحد نیروگاهی در بوشهر با قدرت هر واحد ۱۳۰۰ مگاوات بین سازمان انرژی اتمی و شرکت KWU آلمان منعقد گردید. با پیروزی انقلاب اسلامی، اجرای این پروژه متوقف گردید. در دی‌ماه ۱۳۷۳ قرارداد تکمیل واحد یک نیروگاه اتمی بوشهر به صورت مشارکتی بین ایران و روسیه منعقد گردید و در سال ۱۳۷۷ بار دیگر قرارداد مورد بازبینی کلی قرار گرفت که طی آن تکمیل نیروگاه به صورت کلید در دست به شرکت اتم استروی اکسپورت روسیه محول شد. رآکتور مورد توافق با شرکت روسی از نوع رآکتورهای آب سبک تحت فشار با قدرت ۱۰۰۰ مگاوات می‌باشد. راه‌اندازی نیروگاه اتمی بوشهر، بارها به دلیل فشارهای سیاسی آمریکا و برخی کشورهای غربی به تأخیر افتاد. با شروع بحران در موضوع هسته‌ای ایران با نیت سیاسی چند کشور، تحقق این هدف در هاله‌ای از ابهام فرو رفت و موج جدیدی از فشارها بر روسیه وارد شد. با اتخاذ سیاست‌های درست که نتایج آن چیزی جز اثبات صلح‌آمیز بودن برنامه هسته‌ای ایران بر همگان نبود، مبانی اقدامات سیاسی این کشورها برای اعمال فشار بر ایران فرو ریخت. روسیه، بالأخره تصمیم به

^{۱۳} خبر آنلاین (۱۳۹۵). "چند درصد برق کشور از آب پشت سدها تولید می‌شود؟". قابل ملاحظه (۱۳۹۷) در اینترنت در آدرس <https://www.khabaronline.ir/detail/604293/Economy/energy>

حمل سوخت هسته‌ای به نیروگاه بوشهر و راه‌اندازی آن گرفت. حمل سوخت بوشهر در تاریخ ۹ بهمن‌ماه ۱۳۸۶ کامل شد.^{۶۴}

در ۱۱ فوریه ۲۰۱۲، نیروگاه به شبکه ملی متصل شد و ۷۰۰ مگاوات برق تولید کرد. فریدون عباسی داورین، رئیس سازمان انرژی اتمی در همان ماه، اعلام کرد که این کارخانه در اواخر ماه مارس ۲۰۱۲ با ظرفیت کامل کار خواهد کرد.^{۶۵}

نیروگاه هسته‌ای بوشهر (NPP) که به‌عنوان بخشی از توافقنامه همکاری هسته‌ای همکاری بین روسیه و ایران در حال توسعه است شامل فراهم ساختن تا هشت راکتور جدید در ایران می‌شود. فاز اول این پروژه، بوشهر ۱، از ماهی ۲۰۱۱ به بهره‌برداری می‌رسد، در حالی که فاز دوم (بوشهر-۲) در کنار مرحله اول احداث می‌شود.

سنگ بنای ۱۰ میلیارد دلار بوشهر-۲ در سپتامبر ۲۰۱۶ در حالی که یک مراسم رسمی آغاز ساخت‌وساز در اکتبر ۲۰۱۷ برگزار شد، فاز جدید شامل دو واحد ۲ و ۳ خواهد بود که دارای ظرفیت تولید انبوه از ۱۰۰،۲ مگاوات انتظار می‌رود ساخت تا سال ۲۰۲۶ تکمیل شود. طبق گفته سازمان انرژی اتمی ایران (AEOI) نیروگاه هسته‌ای ۸ تا ۱۰ درصد نیازهای برق کشور را تأمین می‌کند.

بوشهر-۲ با دو راکتور طراحی نسل سوم + مجهز خواهد شد که حاصل تکامل راکتورهای واکنش‌های فشار آب VVER-1000 است. راکتورها برای مدت ۶۰ سال، عمر مفید خواهند داشت.^{۶۶}

بعد از تکلیف مجلس شورای اسلامی ایران برای سازمان انرژی اتمی این کشور با تصویب قانون، سازمان انرژی اتمی موظف است زمینه‌های احداث تا بیست هزار مگاوات نیروگاه هسته‌ای را فراهم آورد. به دنبال آن کل کشور به شش منطقه تقسیم شد و کار هر منطقه را یک شرکت مهندسی مشاور عهده‌دار شد و البته یک شرکت مهندسی مشاور مادر نیز هماهنگی این شش شرکت را بر عهده گرفت. بر اساس مطالعات انجام‌شده شانزده ساختمان منتخب وجود دارد که ده تا از آن‌ها که در حاشیه خلیج فارس و

^{۶۴} irannuclear. (۲۰۱۲). "تاسیسات هسته‌ای" قابل ملاحظه (۲۰۱۸) در اینترنت در آدرس:

<http://www.irannuclear.net/>

^{۶۵} NTI. BUSHEHR NUCLEAR POWER PLANT (BNPP) 10 July 2017 <http://www.nti.org/learn/facilities/184>

^{۶۶} Pwer-technology. Bushehr Nuclear Power Plant Phase 2 2017. <https://www.power technology.com/projects/bushehr-nuclear-power-plant-phase-2>.

دریای عمان هستند در اولویت بالاتری قرار دارند. هر کدام از این ها می توانند چندین واحد هسته‌ای را در خود جای دهند. بر این اساس برای ظرفیت‌های فوق العاده بالای برق هسته‌ای در کشور هم می توان مدعی شد که اکنون به اندازه کافی ساختگاه در نظر گرفته شده است. این باعث می شود در برنامه ریزی های آتی کشور برای توسعه مناطقی که نزدیک این ساخت گاه‌هاست این واقعیت که ممکن است نیروگاه هسته‌ای در مجاورت آن باشد، مدنظر قرار گرفته شود.^{۶۷}

۳-۷- ذخایر اورانیوم ایران

بنا به آمار آژانس بین المللی انرژی اتمی، ایران حتی در میان ۴۰ کشور اصلی دارای ذخایر معدنی اورانیوم قرار ندارد و در سال ۲۰۱۱، ذخایر قطعی ایران حدود ۷۰۰ تن و از نوعی بوده که هزینه استخراج آن زیاد (۲۶۰ دلار به ازای هر کیلو) است. میزان ذخایر غیرقطعی و احتمالی ایران ۲۸ هزار تن برآورد شده است. مقامات ایران در سال ۲۰۱۳ اعلام کرده اند که ذخایر جدیدی کشف شده، ولی میزان واقعی این ذخایر هنوز روشن نشده است.

مهم تر از مسئله میزان ذخایر اورانیوم ایران، مسئله کیفیت این ذخایر است. هر چه کیفیت معادن اورانیوم بدتر باشد، هزینه فرآوری و تبدیل آن به سوخت نیروگاه بیشتر خواهد شد. معادن فعلی اورانیوم ایران علاوه بر اینکه ذخایر محدودی دارند، از عیار پایین ۰.۰۵ درصد برخوردارند و این مسئله استفاده از آن را پرهزینه خواهد می کند. علاوه بر این، استفاده از ذخایر احتمالی و غیرقطعی ایران نیز پرهزینه است زیرا ناخالصی های زیادی از جمله مولیبدن در آن وجود دارد که کار غنی سازی را سخت می کند.

درحالی که ایران برنامه ساخت ۲۰ هزار مگاوات نیروگاه هسته‌ای (معادل ۲۰ برابر نیروگاه بوشهر) را برنامه ریزی کرده است، منابع فعلی ایران توانایی تأمین اورانیوم کافی برای استفاده در این نیروگاه ها را ندارد. نیروگاه بوشهر هر سال به حدود ۲۷ تن اکسید اورانیوم غنی شده نیاز ندارد. این میزان سوخت هسته‌ای از نیم میلیون تن سنگ معدن اورانیوم به دست خواهد آمد. بنا به ادعای گزارش تهیه شده توسط فدراسیون دانشمندان آمریکایی طبق خوش بینانه ترین تخمین های موجود، منابع فعلی شناخته شده اورانیوم ایران، فقط می تواند سوخت نیروگاه بوشهر را برای نه سال کار تأمین کند. با در نظر گرفتن ذخایر

^{۶۷} . خبر آنلاین. (۱۳۹۲/۱۲/۲۵). "انرژی هسته‌ای". "قابل ملاحظه (۱۳۹۶/۷/۱۸) در اینترنت در آدرس:

غیرقطعی و احتمالی، معادن اورانیوم موجود در ایران تنها برای تأمین سوخت هفت نیروگاه به اندازه نیروگاه بوشهر برای نه سال کفایت می‌کند.^{۶۸}

علاوه بر این‌ها فرضیات غیرقابل اثباتی در مورد وجود ۴۵۰۰ تن اورانیوم دیگر و یا احتمال پیدا شدن ۵۰۰۰ تن ذخایر جدید وجود دارند که تاکنون تأیید نگردیده‌اند. برابر این آمار، منابع قطعی اورانیوم ایران را باید حدود ۱۴۰۰ تن برآورد کرد و هر سیاستی باید با توجه به این ارقام طراحی و برنامه‌ریزی شود. بر اساس گزارش‌های رسمی ایران به آژانس، ذخایر اورانیوم قطعی ایران بعد از حدود بیست سال اکتشاف و تحقیق ۴۹۱ تن برآورد گردیده است که می‌توان ۸۷۶ تن منبع احتمالی قابل بهره‌برداری با هزینه استخراج هر کیلو ۸۰ تا ۱۳۰ دلار را نیز بر آن افزود. این‌ها همه نشان‌دهنده این هستند که ایران دارای منابع غنی سوخت‌های هسته‌ای نبوده و هرگونه سیاست‌گذاری خود را بر پایه معادن موجود و کشف‌شده بگذارد.^{۶۹}

۳-۸- انرژی امواج:

استخراج انرژی، از امواج اقیانوس از قرن‌ها پیش انسان را وسوسه می‌کرد. اما در دهه‌های ۱۹۷۰ به بعد طرح‌های علمی در این زمینه آغاز شدند. شورای انرژی جهانی، منابع انرژی موج را TW۲ برآورد کرده است که معادل انرژی سالانه TWH17500 است. ارتفاع کوتاه امواج در خلیج فارس ناشی از کوتاهی طول بادخیزی بر سطح دریا، شرایط جغرافیایی و توپوگرافی منطقه ایران و بستر این خلیج است که تغییرات جهت و سرعت باد را محدود و در غالب اوقات سال، تقریباً یکنواخت ساخته است. در نتیجه باعث پدید آمدن امواج یکنواخت دریا با تغییرات کم مشخصات فرکانسی شده است. جدول ۶ متوسط تقریبی بعضی از جزایر و بندرها ایران را نشان می‌دهد.

جدول ۶ - استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و چگونگی استفاده از انرژی اقیانوسی در ایران و جهان

جزیره	توان متوسط امواج (kw/m)	نام بندر	توان متوسط امواج (kw/m)
هرمز	۱۱٫۷-۸	بندر بوشهر	۵٫۷-۳٫۵
لارک	۱۲-۹	بندر لنگه	۵٫۶-۳٫۸
کیش	۱۰-۸	بندر انزلی	۵٫۵-۳٫۶

^{۶۸} . تابناک . (۱۳۹۴/۶/۲۳) . " آیا ایران از فقر شدید معدن اورانیوم نجات پیدا کرده است . " قابل ملاحظه (۱۳۹۴/۶/۲۳) در اینترنت در آدرس: <http://yon.ir/JIZW5>

^{۶۹} . اصولی، مزده . (۱۳۸۷/۵/۶) . "منابع اورانیم ایران چقدر است؟" قابل ملاحظه (۱۳۸۷/۵/۶) در اینترنت در آدرس:

بیشترین توان متوسط طبق جدول ۶ جزیره لارک و هرمز می‌باشد. به دلیل دامنه کوتاه امواج (کمتر از یک متر) خلیج فارس استحصال انرژی با سامانه‌های موجود ممکن نیست و تغییراتی باید در آن‌ها با توجه به اقلیم کشور داد. گرچه استفاده از انرژی جزر و مد در ایران مورد توجه قرار نگرفته است. دریای خزر با توجه به بسته بودن و راه نداشتن به دریا‌های آزاد، جزر و مد وجود ندارد و صرفاً این مطالعات در جنوب ایران انجام می‌شود. با توجه به جدول ۷ ماهشهر و بندر امام بالاترین مد را در خود دارند. درخور موسی می‌توان میانگین توانی برابر ۱۵۸ مگاوات را به دست آورد. بندر پهل گرچه دامنه مدی آن کمتر از ماهشهر است ولی به دلیل موقعیت جغرافیایی مکانی مناسب دارد.^{۷۰}

جدول ۷^{۷۱}: وضعیت جزر و مد در ایران

مکان (ایران)	متوسط ارتفاع جزر و مد (متر)
بندر اما خمینی	۳,۱۷
ماهشهر	۳,۴۱
پهل	۲,۵۷
قشم (گز)	۲,۵۵
بندر شهید رجایی	۲,۳

^{۷۰} مقبلی، حسن. "استفاده از انرژی های تجدیدپذیر و چگونگی استفاده از انرژی اقیانوسی در ایران و جهان." *انرژی های تجدیدپذیر پاک و کارآمد*. تهران: هم اندیشان انرژی کیمیا، ۱۳۹۵. ۱-۱۲.

^{۷۱} مقبلی، حسن. "استفاده از انرژی های تجدیدپذیر و چگونگی استفاده از انرژی اقیانوسی در ایران و جهان." *انرژی های تجدیدپذیر پاک و کارآمد*. تهران: هم اندیشان انرژی کیمیا، ۱۳۹۵ ص ۹

۳-۹- بررسی عوامل اقتصادی و سیاسی تأثیرگذار بر

انرژی‌های تجدید پذیر در ایران

در این فصل به این مسئله می‌پردازیم که اساساً چه عواملی بر نوع برخورد ایران با انرژی‌های تجدید پذیر اثر می‌گذارد. برای بررسی این موضوع، از دو مؤلفه سیاست و اقتصاد بهره خواهیم برد. چه مؤلفه‌های اقتصادی و سیاسی باعث شده است که کشوری مانند ایران کمتر از انرژی‌های تجدید پذیر استفاده کند. استدلال اصلی در این فصل بر دو بخش استوار است که در بحث سیاسی به مسائلی مانند تحریم‌های بین‌المللی، فقدان سیاست‌گذاری انرژی‌های تجدید پذیر و فقدان رژیم‌های محیط‌زیست و مقررات تنظیمی در ایران برای نظارت بر بخش‌های تولیدی پرداخته می‌شود. در بعد اقتصادی نیز به مؤلفه‌هایی مانند: وفور منابع فسیلی در ایران، سرمایه‌بر بودن انرژی‌ای تجدید پذیر و هزینه‌های بالای تکنولوژی و فقدان استراتژی‌های اقتصادی خواهیم پرداخت.

در ابتدای این فصل، وضعیت کلی انرژی در ایران بررسی خواهد شد و سپس به بررسی پتانسیل‌های موجود در ایران در حوزه انرژی‌های تجدید پذیر خواهیم پرداخت و نشان می‌دهیم که ظرفیت‌های بالقوه‌ی ایران در این حوزه چگونه است؟ و سپس به بررسی دلایل اقتصادی و سیاسی تأثیرگذار بر عدم استفاده مناسب از این ظرفیت‌ها خواهیم پرداخت.

۳-۱۰- وضعیت کلی انرژی در ایران

برابر گزارش سال ۲۰۱۳ سازمان مطالعات انرژی آمریکا، ایران دارای چهارمین ذخایر نفتی اثبات‌شده جهان و دومین ذخایر بزرگ گاز طبیعی در جهان است. ایران به‌عنوان یکی از اعضای اوپک، در سال ۲۰۱۲ در مجموع ذخایر نفت و گاز در بین چهار کشور دارای رتبه اول قرارداد.

برابر گزارش منتشره از سوی مجله بین‌المللی علمی پژوهشی Oil and Gas Journal در ژانویه ۲۰۱۳، ایران با حدود ۱۵۴ میلیارد بشکه ذخایر نفتی اثبات‌شده، نه درصد از کل ذخایر نفت خام جهان و بیش از ۱۲ درصد از ذخایر اوپک را در اختیار دارد.

برابر گزارش‌های منتشره از سوی اکونومیست (Economist Intelligence Unit) صادرات نفت حدود ۸۰ درصد از کل درآمد حاصل از صادرات ایران و ۵۰ تا ۶۰ درصد از درآمد دولت را تشکیل می‌دهد.

برابر گزارش مرکز مطالعات انرژی آمریکا، ایران با مصرف داخلی حدود ۱,۷ میلیون بشکه در روز در سال ۲۰۱۱، دومین کشور مصرف‌کننده عمده نفت در خاورمیانه پس از عربستان سعودی است.

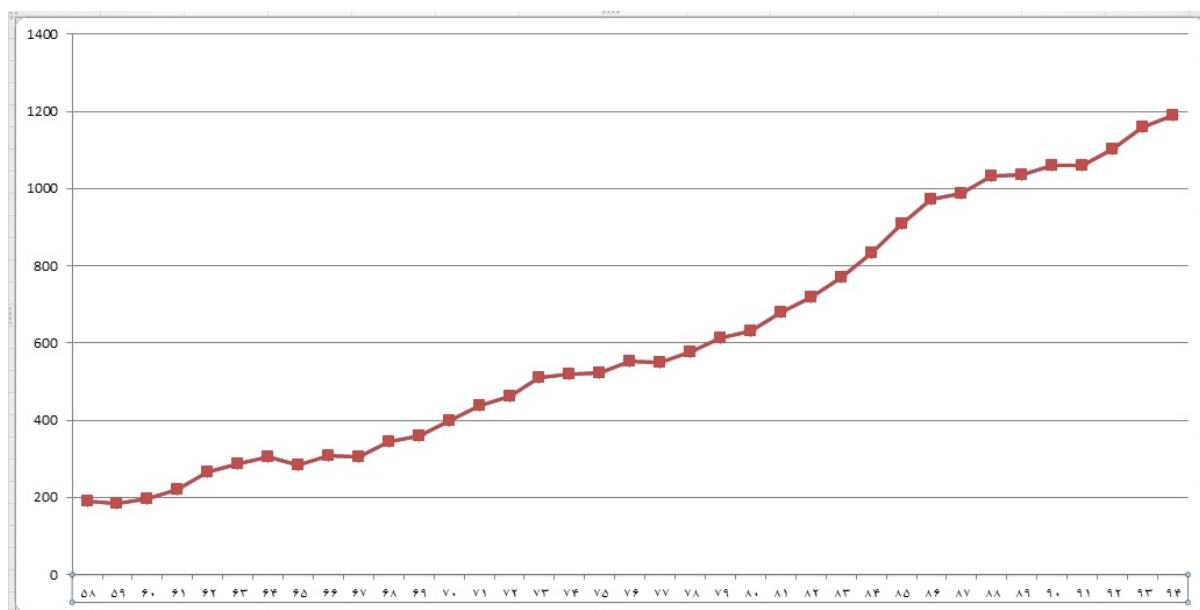
برابر این گزارش که خلاصه آن در جدول زیر آورده شده است، در گذشته و قبل از شدت یافتن اعمال تحریم‌های یک‌جانبه علیه ایران، ظرفیت پالایشگاه‌های ایران توان پاسخگویی برای تأمین مصارف داخلی کشور را نداشت و بخصوص در بخش بنزین به شدت وابسته به واردات محصولات نفتی تصفیه شده بود. ایران در واکنش به تحریم‌های بین‌المللی و با استفاده از توان متخصصین داخلی به سرعت ظرفیت پالایشگاه‌های داخلی خود را گسترش داد، تا جایی که علاوه بر تأمین کامل نیاز داخلی، در آینده نه‌چندان دور به یکی از صادرکنندگان عمده بنزین تبدیل می‌شود. برابر آخرین آمار مرکز آمار و اطلاعات آمریکا، متوسط تولید نفت ایران در سال ۲۰۱۱ حدود ۴ میلیون و ۲۳۱ هزار بشکه در روز گزارش شده است.^{۷۲}

^{۷۲} جنوبی، پیمان. (۲۰۱۸). "نگاهی کلی به وضعیت انرژی در کشورهای عضو اوپک". قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۲/۲۴) در اینترنت در آدرس:

کشور ایران در سال 2011					
موضوع	واحد	مقدار	موضوع	واحد	مقدار
جمعیت	میلیون نفر	75.86	تولید نفت خام	هزار بشکه در روز	3576
مساحت	هزار کیلومتر مربع	1648	تولید گاز طبیعی به بازار عرضه شده	میلیارد متر مکعب در سال	188.75
تولید ناخالص داخلی	میلیارد دلار	482.45	طرفیت پالایشگاه	هزار بشکه در روز	1772
ارزش کل صادرات	میلیارد دلار	130.54	عرضه فراورده های نفتی	هزار بشکه در روز	1770.2
ارزش صادرات نفت	میلیارد دلار	114.75	مصرف نفت	هزار بشکه در روز	1777
تراز حساب جاری	میلیارد دلار	51.43	صادرات نفت خام	هزار بشکه در روز	2537
ذخایر نفت خام اثبات شده	میلیارد بشکه	154.58	صادرات فراورده های نفتی	هزار بشکه در روز	441.3
ذخایر گاز طبیعی اثبات شده	تریلیون متر مکعب	33.620	صادرات گاز طبیعی	میلیارد متر مکعب در سال	9.11

منبع: بولتن سال 2012 اویک / برآوردهای سازمان مطالعات انرژی آمریکا و سازمان اویک دارای تفاوت معنی دار است/ شانا

در بخش مصرف انرژی بررسی‌ها نشان می‌دهد، مصرف انرژی نفت طی سال‌های ۵۸ که روزانه معادل حدود ۲۰۰ هزار بشکه نفت بود در سال ۹۴ به حدود یک میلیون و ۲۰۰ هزار بشکه در روز رسیده است. نمودار زیر سیر صعودی مصرف این انرژی را در ۳۸ سال گذشته نشان می‌دهد.



نمودار ۳: میزان مصرف نفت از سال ۵۸ تا ۷۳۹۴

همچنین مصرف گاز طبیعی از اعداد نزدیک به صفر در سال ۵۸ آغاز شده و تا ۵۰۰ میلیون مترمکعب در سال ۹۴ افزایش یافته است. گرچه آمار مصرف گاز در سال‌های ۹۵ و ۹۶ در این نمودار دیده نمی‌شود ولی باید گفت با افزایش تولید گاز از پارس جنوبی طی سال‌های اخیر تولید گاز کشور به ۸۰۰ میلیون مترمکعب در روز رسیده است. در نمودار زیر میزان مصرف این انرژی از سال ۵۸ تا ۹۴ نشان داده شده است.^{۷۴}

۳-۱۱- اقتصاد سیاسی انرژی‌های تجدید پذیر در ایران

تا قبل از سال ۱۳۹۲ هجری شمسی، کل ظرفیت نیروگاه‌های منصوبه در کشور در حوزه انرژی‌های تجدید پذیر اعم از دولتی و خصوصی، تقریباً ۱۷۵ مگاوات (مشمول بر ۱۴۰ مگاوات نیروگاه دولتی و ۳۵ مگاوات نیروگاه غیردولتی) بوده است. این میزان ظرفیت نیروگاهی با تغییر رویکرد از سرمایه‌گذاری از سوی بخش دولتی به سرمایه‌گذاری توسط بخش غیردولتی و تنها ظرف مدت ۳ سال به میزان تقریباً ۱۲۳ مگاوات افزایش یافت و به رقم تقریبی ۲۹۸ مگاوات (مشمول بر ۱۶۱ مگاوات نیروگاه‌های دولتی، ۱۲۶ مگاوات نیروگاه غیردولتی و ۱۱ مگاوات از محل عوارض برق) رسیده است.

این افزایش علاوه بر آنکه از رشد بالای ۵۸ درصدی برخوردار بوده، برای دولت هزینه بسیار کمتری نیز در برداشته چراکه نزدیک به ۵۰ درصد از این ظرفیت توسط بخش خصوصی به بهره‌برداری رسیده است.

^{۷۳} اقتصادآنلاین. (۱۳۹۷/۲/۲۴) مصرف انرژی ایران از سال ۵۸ تا ۹۴ قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۲/۲۴). در اینترنت در آدرس:

<http://www.eghtesadonline.com>

^{۷۴} اقتصادآنلاین. (۱۳۹۷/۲/۲۴) مصرف انرژی ایران از سال ۵۸ تا ۹۴ قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۲/۲۴). در اینترنت در آدرس:

<http://www.eghtesadonline.com>

از دیگر اقدامات و دستاوردهای مهم صورت گرفته که می‌توان از آن به‌عنوان پشتیبان و عامل اصلی افزایش ظرفیت نیروگاه‌های تجدید پذیر نام برد، ایجاد تعرفه‌های متنوع برای قراردادهای خرید تضمینی برق تجدید پذیر است که همین امر سبب شده تا میزان قراردادهای منعقد شده از ۵۳۲ مگاوات در اواخر سال ۱۳۹۴ به حدود ۱۵۰۰ مگاوات (یعنی رشدی بالغ بر ۲۸۰ درصد) در انتهای سال ۱۳۹۵ افزایش منصوبه چندین برابر افزایش یابد.

همچنین وزارت نیروی ایران برنامه‌های جهت تشویق سرمایه‌گذاران بخش خصوصی (داخلی و خارجی) و بالا بردن انگیزه آن‌ها برای سرمایه‌گذاری در نیروگاه‌های تجدید پذیر و از دیگر سوی ایجاد بستر مناسب در خصوص تنوع بخشی هر چه بیشتر به سبد انرژی در کشور، توسعه ظرفیت برق تولیدی از منابع انرژی تجدید پذیر از طریق مکانیسم خرید تضمینی برق (PPA) و مشارکت بخش خصوصی محقق خواهد شد و فرصتی برای حضور سرمایه‌گذاران خصوصی (داخلی و خارجی) برای ورود به این عرصه در داخل کشور فراهم کرده است که رویکردی اقتصادی و انتفاع مالی برای آن‌ها نیز به همراه دارد. نتیجه این سیاست‌های تشویقی جدید، تغییر در نرخ خرید برق تضمینی و جذاب کردن آن‌ها بود که بلافاصله پس از اعلام مصوبه وزیر نیرو و انتشار آن، مورد استقبال شرکت‌های داخلی و خارجی مختلفی قرار گرفت و تنها در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ بیش از ۱۵۰ هیئت و شرکت خارجی به سازمان انرژی‌های تجدید پذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا) مراجعه کردند.

در طی این مدت‌زمان وزارت نیرو به‌عنوان متولی امر سازمان انرژی‌های تجدید پذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا) به‌عنوان مجری خرید تضمینی برق و مرجع درخواست اخذ پروانه احداث نیروگاه تجدید پذیر در ایران را بوده است که از تعداد بسیار پروانه‌های صادر شده، در حدود ۸۷ قرارداد به ظرفیت تقریباً ۱۲۶۳ مگاوات از طریق مکانیسم خرید تضمینی برق در دولت یازدهم منعقد شده که از این میزان، ۱۷ قرارداد به ظرفیت تقریباً ۹۰ مگاوات آن در این دولت به بهره‌برداری رسیده است.^{۷۵}

این سازمان که وظیفه پشتیبانی، حمایت و خرید تضمینی انرژی تولید شده از منابع تجدید پذیر را بر عهده دارد بر اساس ماده ۸ قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی و در راستای ارتقاء بهره‌وری و استفاده هر چه بیشتر از منابع تجدید پذیر که لایحه تأسیس اش از ادغام سازمان انرژی‌های نو ایران (سانا) و سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا) شکل گرفته است، توسط هیئت محترم وزیران تقدیم مجلس شورای اسلامی گردید. لایحه مذکور پس از بررسی و تأیید در کمیسیون‌های تخصصی، در جلسه مورخ ۲۴/۹/۱۳۹۵ در صحن علنی مجلس به تصویب رسید و در تاریخ ۱۵/۱۰/۱۳۹۵ به تأیید شورای محترم نگهبان رسید.

^{۷۵}. ایسنا. (۱۳۹۷/۲/۲۴). "سیر توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران". قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۲/۲۴) در اینترنت در آدرس:

در ماده ۱ قانون تشکیل ساتبا آمده است که این سازمان به منظور ارتقای بهره‌وری انرژی و استفاده هرچه بیشتر از منابع تجدید پذیر و پاک از طریق فراهم نمودن زیرساخت‌های لازم در کشور و افزایش بهره‌وری عرضه انرژی و کاهش تلفات انتقال، توزیع و مصرف انرژی در کشور و استفاده از روش‌های تولید برق تجدید پذیر و پاک، تشکیل می‌شود. و در ماده ۲ به کارگیری بخش خصوصی و حمایت از مشارکت آن، تدوین سیاست‌های تشویقی در جهت حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان، عملیاتی نمودن استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر در سطح صنعتی و انجام وظایف دولت برای تحقق اهداف سازمان، به عنوان موضوع فعالیت سازمان مورد تأکید قرار گرفته است.^{۷۶}

ایران به عنوان یکی از کشورهای مستعد در انرژی‌های تجدید پذیر دارای پتانسیل بالقوه زیادی در استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر است. بر اساس بند ب سیاست‌های کلی نظام جمهوری اسلامی بر ایجاد تنوع در منابع انرژی کشور با رعایت مسائل زیست‌محیطی و تلاش برای استفاده از سهم تجدید پذیرها و ایجاد نیروگاه‌های خورشیدی و بادی و ... تأکید دارد بر همین اساس توسعه انرژی‌های تجدید پذیر جزو سیاست‌های کلی کشور قرار گرفته که برنامه‌های کلان و راهبردی کشور بر آن تأکید دارد تا جایی که در سیاست‌های کلی برنامه ششم توسعه که از سال ۱۳۹۶ اجرایی می‌شود، فقط در یک‌بند در خصوص انرژی اشاره شده و آن هم افزایش سهم انرژی‌های تجدید پذیر و نوین است به طوری که بر اساس این برنامه ۲۵ هزار مگاوات به ظرفیت تولید برق کشور اضافه خواهد شد که از این میزان، ۵ هزار مگاوات مربوط به انرژی‌های تجدید پذیر خواهد بود.

در زمان حاضر، حدود ۸۲ تا ۸۳ درصد انرژی برق مورد نیاز از منابع سوخت فسیلی تأمین می‌شود و این موضوع سبب شده که به محیط‌زیست آسیب وارد شود و این در شرایطی رقم خورده که در ایران منابع متنوعی از انرژی وجود دارد و علی‌رغم افزایش ۶ درصدی مصرف برق نسبت به گذشته بازهم آن‌طور که باید از پتانسیل‌های انرژی تجدید پذیر استفاده نمی‌شود.^{۷۷}

شاید بتوان گفت یکی از بزرگ‌ترین دلایل عدم استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر یا عدم استقبال مناسب وجود منابع غنی از نفت و گاز است. به طوری که در طول سالیان گذشته همواره سیاست‌گذاران اقتصادی به دنبال آسان‌ترین راه و پربازده‌ترین راه در کوتاه‌مدت بودند که این باعث گرایش پیدا کردن آنان به استفاده از انرژی‌های فسیلی شده است. این در حالی است که توسعه انرژی‌های تجدید پذیر سبب ایجاد بیش از ۱/۸ میلیون شغل در جهان و در سال ۲۰۱۵ شده است که سهم کشورهای آسیایی بیش از ۶۰

^{۷۶} ساتبا. (۱۳۹۷/۲/۲۴). "معرفی سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق". قابل ملاحظه (۱۳۹۶/۷/۱۸) در اینترنت در آدرس:

<http://www.satba.gov.ir>

^{۷۷} ایسنا. (۱۳۹۷/۲/۲۴). "پتانسیل خفته انرژی‌های تجدیدپذیر ایران". قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۳/۲۴) در اینترنت در آدرس:

<https://www.isna.ir/news>

درصد است. اگرچه توسعه انرژی‌های تجدید پذیر به‌طور متوسط سبب افزایش ۰.۶۳ درصدی رشد تولید ناخالص داخلی جهان شده است، اما کشورهای دارنده ذخایر نفتی رشد منفی داشته‌اند. ارزش افزوده کسب‌شده به‌طور متوسط ۶۱۰ دلار برای هر کیلووات تولید مازول در بخش انرژی خورشیدی و ۵۸۳ دلار برای هر کیلووات در بخش ساخت تجهیزات تولید انرژی از باد است.^{۷۸}

در کنار اقدامات فنی و قانونی که بافاصله زمانی قابل توجهی از دیگر کشورها در حال انجام شدن است و خود از عوامل اصلی عقب‌ماندگی ایران در استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر است عامل سیاسی و روابط سیاست خارجی ایران با کشورهای منطقه نیز به‌شدت بر این روند تأثیرگذار است. مسئله تحریم‌های بین‌المللی که در چند سال گذشته شدت زیادی یافته است و بر ورود و سرمایه‌گذاری بر روی این منابع تأثیر گذاشته است. تحریم‌های بین‌المللی از یک‌سو باعث شده است که کسب فناوری‌های مربوط به انرژی‌های تجدید پذیر با مشکلاتی رو به شود و از سوی دیگر هزینه‌های به دست آوردن این منابع را بالا برده است. از سوی دیگر، پیشرفت در حوزه استفاده بهینه از انرژی‌های تجدید پذیر مستلزم همکاری‌های بین‌المللی در سطح دانشمندان، دانشگاه‌ها و مهندسين از یکسو و دولت‌های سیاسی از سوی دیگر شده است. به نحوی تئوریک می‌توان به نظریه کارکردگرایی و نو کارکردگرایی اندیشمندانی مانند دیوید میتسانی و ارنست خاس ارجاع داد که بر همکاری‌های بین‌المللی فنی و منطق تسری ناشی از این همکاری تأکید می‌کنند.^{۷۹}

به‌عنوان مثال قطع همکاری‌ها در عرصه انرژی‌های تجدید پذیر وستاس (Vestas) که یک شرکت دانمارکی است، تنها نمونه‌ای از این گونه شرکت‌ها است.

شرکت سولار بی (Solar Bee) همکاری خود با ایران در زمینه‌ی ارائه‌ی دستگاه‌های تصویری فاضلاب توسط انرژی خورشیدی را کاهش داده است. شرکت آلمانی وارتا (VARTA) حاضر به ارائه‌ی باتری خورشیدی به ایران نیست. کمپانی اشتات‌اویل (Stadtoil) نروژ نیز که قرار بود در زمینه‌ی کاهش انتشار گاز دی‌اکسید کربن با شرکت نفت فلات قاره ایران (IOOC) همکاری کند در سال ۲۰۱۰ همکاری خود با ایران را قطع کرد.

ایران چندین پروژه‌ی عظیم در چارچوب مکانیسم توسعه‌ی پاک^{۸۰} پیشنهاد داده است که تاکنون هیچ کشوری حاضر به سرمایه‌گذاری در آن‌ها نشده است.

^{۷۸} بررسی و تحلیل تأثیر توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر بر شاخص‌های کلان اقتصادی"، (۱۳۹۷/۲/۲۵). " قابل ملاحظه (۱۳۹۶/۷/۱۸) در اینترنت در آدرس: <http://www.css.ir>

^{۷۹} موسوی شفقانی، مسعود؛ نوراللهی، یونس؛ سلطانی نژاد، احمد؛ رضایان قیه‌باشی، احد؛ یوسفی، حسین و رضایان، علی حسین (۱۳۹۵)، «امنیت انسانی و چالش‌های توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران، با تأکید بر امنیت زیست محیطی»، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، صص ۱-۱۷.

^{۸۰} Clean Development Mechanism

"همه‌ی این‌ها نشان‌دهنده‌ی تنگ شدن عرصه‌ی توسعه‌ی انرژی‌های تجدید پذیر در ایران است. ایران می‌گوید، نیاز به تولید برق باعث شده که به فناوری هسته‌ای روی بیاورد. درحالی که انرژی‌های تجدید پذیر خود قابلیت‌های عظیمی را برای تولید برق دارا هستند. انرژی‌های تجدید پذیر یکی از بزرگ‌ترین ظرفیت‌ها برای تولید انرژی و ازجمله تولید برق در ایران را دارا هستند. برای مثال ظرفیت تولید انرژی برق از انرژی آب و باد در ایران به ترتیب ۴۸ هزار و ۱۵ هزار مگاوات هست که از این ۱۵ هزار مگاوات الآن عملاً تنها ۱۳۰ مگاوات تولید می‌شود.

ایران به خاطر وسعت و شرایط جغرافیایی خود، یکی از مناسب‌ترین مکان‌ها برای بهره‌برداری از انرژی زمین‌گرمایی، خورشیدی، باد، امواج و آب است. ولی لازمه‌ی تولید برق و انرژی از این منابع، سیاست‌گذاری و همچنین همکاری بین‌المللی است.^{۸۱}

گرچه بعد از توافقنامه برجام بین ایران و ۱+۵ بسیاری از شرکت‌های خارجی خواهان حضور در بازار ایران بالاخص در بازار انرژی ایران شدند و این نوید سرمایه‌گذاری‌های جدید را می‌دهد. بر همین اساس در مدت ۶ ماه از لغو تحریم‌ها، دستکم ۱۵۰ حیات تجاری به تهران سفر کرده‌اند. تجار و دیپلمات‌ها از باز شدن درهای بازار نزدیک به ۸۰ میلیون نفری ایران سخن می‌گویند، اما به دلیل زمان‌بر بودن دوره اعتمادسازی همکاری بانک‌ها و موسسه‌های مالی غربی، روند انعقاد قراردادها کند بوده است.

حمید چیت‌چیان با اشاره به شرایط تهران برای همکاری با سایر کشورها، افزود: تهران به دنبال همکاری با کشورها و شرکت‌هایی است که بهترین شرایط مالی را پیشنهاد می‌کنند و وزارت نیرو در حال مذاکره با برخی از بزرگ‌ترین شرکت‌های فعال در زمینه انرژی‌های تجدید پذیر ازجمله «وستاس ویند سیستمز» و «زیمنس ویند پاور» است. همچنین بر اساس گفته‌های معاون وزیر نیروی ایران در یک سال گذشته و با پشت سر گذاشته شدن تحریم‌ها و فشارهای اقتصادی، دشواری‌های توسعه تولید انرژی‌های تجدید پذیر در کشور کاهش یافته و بسترهای قانونی برای توسعه آن فراهم شده است.

معاون وزیر نیرو با اشاره به حمایت دولت و مجلس از توسعه تولید و استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر در کشور، یادآور شد: در یک سال گذشته تقریباً روزی نبوده است که شاهد مراجعه سرمایه‌گذاران خارجی به وزارت نیرو بیشترین تقاضای سرمایه‌گذاری در این زمینه، مربوط به ساخت نیروگاه‌ها با ظرفیت بیش از یک هزار مگاوات است و در فضای اطمینان‌بخش ایجاد شده بین ایران و اتحادیه اروپا و کشورهای

^{۸۱} Deutsche Welle. (۱۳۸۹/۸/۲۰). "اثر منفی تحریم ایران بر انرژی‌های سبز/ محیط زیست". قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۳/۲۵) در اینترنت در آدرس:

<http://www.dw.com/fa-ir>

آسیایی، هر روز پیشنهادهای بسیار جذاب با قیمت‌های مناسب در این عرصه به وزارت نیرو اعلام

نوع انرژی	هزینه هر مگاوات ساعت بر حسب دلار	ضریب ظرفیت بر حسب درصد
گاز: توربین گازی سیکل باز	۶۵ - ۹۶	۲ - ۹۰
برق آبی	۶۰ - ۱۵۰	۱۵
خورشیدی: تأسیسات فتوولتائیک	۱۹۰	۲۰ - ۲۲
امواج و جزر و مد	نامشخص	۲۵ - ۳۰
باد	۸۰ - ۱۲۰	۳۰
زمین گرمایی	۷۰ - ۸۷	۸۰ - ۹۰

می‌شود.^{۸۲}

^{۸۲} نکوئی، لطیف. ایرنا (۱۳۹۷/۲/۲۵). "ضرورت توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر؛ نگرانی سرمایه‌گذار از بی‌ثباتی در تصمیم‌گیری‌ها". قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۳/۲۵) در اینترنت در آدرس: <http://www.irna.ir/fa/News>

زغال سنگ	۳۵	۸۰ - ۹۰
بیوماس	۷۰ - ۱۵۸	-

در جدول زیر هزینه هر مگاوات انرژی در هر دلار و ضریب ظرفیت بر حسب درصد نشان داده شده است.
منبع: اطلاعات بازاری اداره عمومی ممیزی انگلستان

بر اساس مطالعات موسسه دی.آر.آل آلمان در مساحت دو هزار کیلومترمربع از خاک ایران امکان نصب بیش از ۶۰ هزار مگاوات نیروگاه حرارتی خورشیدی وجود دارد. ایران دارای ۱۵ منطقه مستعد زمین گرمایی است و توان حداکثر تولید برق از انواع نیروگاه‌های زیست توده در سال ۸۶ برای شهرهای بالاتر از ۲۵۰ هزار نفر، بالغ بر ۸۰۰ مگاوات بوده است. اکنون نزدیک به ۳۰۰ مگاوات انواع نیروگاه‌های تجدید پذیر بادی، خورشیدی، زمین گرمایی، زیست توده، آبی کوچک، هیدروژن و پیل سوختی از سوی سانا و در قالب پروژه‌های پایلوت یا با سرمایه گذاری بخش خصوصی در کشور اجرا شده و سالانه بیش از ۳۰۰ میلیون کیلووات ساعت برق از انرژی‌های تجدید پذیر در کشور تولید و به شبکه سراسری تزریق می شود.^{۸۳}

اما با وجود همه این مزیت‌ها بخش خصوصی که موتور محرکه اقتصاد به شمار می رود هنوز وارد موضوع انرژی‌های تجدید پذیر نشده‌اند. یکی از مهم ترین مسائلی که مانع توسعه و ورود بخش خصوصی به این بخش می شود قیمت پایین انرژی و هزینه بالای تولید آن است که عملاً مزیت اقتصادی این بخش را از میان برداشته است. با توجه به مشکلاتی که پیمانکاران هم اکنون با وزارت نیرو بر سر پرداخت بدهکاری‌ها دارند، بعید به نظر می رسد سرمایه داران با وعده پرداخت تفاوت قیمت راضی به آوردن سرمایه هایشان به این بخش شوند. به ویژه اینکه بهره‌های بانکی نیز بسیار بالاتر از ثمر جهانی است.

وجود سوخت ارزان و یارانه‌ای مانع اقدام جدی عملیاتی در سطح وسیع و مطابق با پیشرفت جهانی در این زمینه شده است. همچنین نبود یک برنامه جامع و مدون ملی که با معیارهای کمی مشخص و به شکل قانونی تثبیت شده باشد، یکی دیگر از دلایل یاد شده است. ابزارهای موجود تعیین مشوق‌های مالی مناسب برای انرژی‌های تجدید پذیر راهکاری برای ورود سرمایه گذاران داخلی خواهد بود که به نظر می رسد در ایران منبع لازم برای مشوق‌های مالی از طریق تأسیس صندوق تجدید پذیرها تأمین شود و این امر می تواند

^{۸۳} آرمودلی، یوسف (۱۳۹۳/۹/۸)، "اصلاح قیمت برق تاثیر به سزایی در توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر دارد". قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۳/۲۴) در اینترنت در آدرس: :

<http://news.tavanir.org.ir>

با اخذ عوارض برق سبز از محل افزایش قیمت فروش برق به مشترکین خانگی، عمومی و تجاری تا حد تجاری سازی انرژی های نو تحقق پذیرد.^{۸۴}

۳-۱۲- کاربست نظریه نفرین منابع بر رشد و توسعه فرایند انرژی های تجدید پذیر

با توجه با بحث بالا، حال باید به این نکته پردازیم که منابع فراوان طبیعی و تجدید ناپذیر بر فرایند توسعه و رشد انرژی های تجدید پذیر در کشورها چه تأثیری دارند. در یک نگاه اجمالی درآمدهای ناشی از منابع فراوان طبیعی و تجدید ناپذیر از جمله منابع نفتی می تواند دو اثر متضاد بر فرایند رشد و توسعه انرژی تجدید پذیر داشته باشد. درآمدهای نفتی می تواند از طریق فراهم نمودن منابع کافی برای بودجه آموزشی دولت موجبات تقویت و توسعه سیستم آموزشی کشور را فراهم کند و از این طریق به تقویت فرایند توسعه و رشد انرژی های تجدید پذیر منجر شود. درعین حال، گسترش درآمدهای نفتی و به دنبال آن ایجاد یک دولت رانتی در اقتصاد می تواند منابع نفتی را به هدف گروه های رانتجو تبدیل نموده و بجای تخصیص درآمدهای نفتی به زیرساخت ها پژوهشی فرایند توسعه و رشد انرژی های تجدید پذیر، آن را تبدیل به ابزاری برای سیاست های عامه پسند و ضد توسعه تبدیل کند. در این کشورها برای تحول صنعتی و عملیاتی کردن فرایند توسعه و رشد انرژی های تجدید پذیر تلاش چندانی صورت نمی پذیرد. نفت می تواند دولت را آن چنان بزرگ سازد که جایی برای بخش خصوصی در بخش انرژی های تجدید پذیر مولد باقی نماند و این به معنای تخریب کارایی سراسری در اقتصاد است. اگر بخش خصوصی روزبه روز تضعیف شود باید انتظار تضعیف و کاهش فرایند توسعه و رشد انرژی های تجدید پذیر را نیز داشت، زیرا تولید بخش خصوصی بیش از هر نهاده دیگر به انرژی نیاز دارد و لذا تضعیف تولید بخش خصوصی به معنای تضعیف بخش فرایند توسعه و رشد انرژی های تجدید پذیر تلقی می شود. این درحالی که است که دولت های کشورهای دارای منابع طبیعی، با سرمایه گذاری هایی که عمدتاً منطق اقتصادی ندارند و بیشتر اهدافی چون اشتغال زایی را دنبال می کنند عملاً موجب افت فرایند توسعه و رشد انرژی های تجدید پذیر در کشور می شوند. از آن گذشته، در یک اقتصاد رانتی تلاش برخی نخبگان بجای کارآفرینی در جهت رانتجویی منحرف می شود، زیرا دستیابی به درآمدی دولتی و مناسب و بی دغدغه در بخش انرژی های تجدید ناپذیر بسیار جذاب تر از کارآفرینی در بخشی مثل فرایند توسعه و رشد انرژی های تجدید پذیر باوجود فضای نامناسب است. در چنین شرایطی که کارآفرینی در این بخش به حاشیه می رود و رانتجویی جای تولیدات مولد را می گیرد.

^{۸۴}. آرمودلی، یوسف (۱۳۹۳/۹/۸)، "اصلاح قیمت برق تأثیر به سزایی در توسعه انرژی های تجدیدپذیر دارد". قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۳/۲۴) در اینترنت در آدرس: <http://news.tavanir.org.ir>

۳-۱۳- نتیجه گیری

در این فصل به دنبال بررسی این موضوع بودیم که چه عوامل اقتصادی یا سیاسی در ایران بر مسائل مربوط به استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر تأثیر می‌گذارد. ایران کشوری است وسیع در خاورمیانه که دارای منابع عظیم زیرزمینی و فسیلی هست. سال‌هاست که استخراج نفت و گاز به‌عنوان درآمد اصلی دولت مطرح شده است و همچنان نیز این مواد فسیلی نقشی تعیین‌کننده و استراتژیکی را در تحولات جهانی ایفاء می‌کند. دارا بودن این ذخایر عظیم باعث شده است که در رابطه با استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر نظیر خورشید، باد، بیوماس و غیره توجه کمتری شکل بگیرد. هرچند ایران به لحاظ شرایط آب و هوایی و جغرافیایی پتانسیل زیادی در کسب و ایجاد فناوری‌های نوین در حوزه انرژی‌های تجدید پذیر را دارا می‌باشد. تابش سیصدروزه خورشید، دشت‌های وسیع، بیابان‌های مناسب، نزدیکی به دریاها خود باعث ایجاد پتانسیل‌های بسیاری در این حوزه می‌باشد. هرچند در سال‌های اخیر کشور ایران اقداماتی را در جهت دستیابی و بهره‌برداری از این منابع را آغاز نموده است، اما همچنان از تمامی ظرفی‌ها و پتانسیل‌های موجود استفاده نشده است. علاوه بر وجود منابع فسیلی عظیم که خود عاملی برای عدم حرکت به سمت بهره‌برداری از انرژی‌های تجدید پذیر شده است. مواردی مانند هزینه‌های سرسام‌آور استفاده و نگهداری از این انرژی‌ها و همچنین ضعف‌های مدیریتی و سازمانی، نبود سیاست‌گذاری‌های مناسب در این حوزه باعث شده است که همچنان از کل این ظرفیت‌ها در حوزه انرژی‌های نو استفاده نشود. به این‌ها باید مسئله تحریم‌های بین‌المللی و عدم سرمایه‌گذاری‌های خارجی را نیز افزود.

۴- استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر و حجم آن‌ها در ترکیه

۴-۱- منابع انرژی تجدید پذیر

منابع انرژی تجدید پذیر عبارت‌اند از انرژی منابع طبیعی خورشیدی، هیدرولیکی، باد، زمین‌گرمایی، زیست‌توده و انرژی‌های دریایی. تحقیقات انجام‌گرفته نشان از آن دارد که منابع انرژی فسیلی مضر برای انسان و محیط‌زیست هستند^{۸۵}. از آنجایی که این منابع به‌سرعت در حال کم شدن و تحلیل رفتن

^{۸۵} Öztürk, H. Hüseyin, *Yenilenebilir Enerji Kaynakları*, İstanbul: Birsen Yayınevi, 2013, p: 14

هستند ، و کشورهایی که بیشترین مقدار استفاده را از آن منابع دارند، به دنبال جایگزین کردن انرژی‌های فسیلی با منابع انرژی پاک و ارزان هستند. علاوه بر آن از آنجایی که سوخت‌های فسیلی همچنان افزایش قیمت دارد، دولت‌ها به سمت پیدا کردن منابع تمیزتر و ارزان‌تر گرایش پیدا کرده‌اند. در ذیل به بررسی وضعیت استفاده از این انرژی‌ها در ترکیه پرداخته خواهد شد.

وضعیت انرژی در ترکیه

بررسی‌های انجام‌شده حاکی از آن است که ترکیه با توجه به قرار گرفتنش در بین کشورهای صنعتی در حال تبدیل‌شدن به یک کشور صنعتی در سطح جهانی است تا جایی که هم‌اکنون این کشور رتبه‌ای نزدیک به ۲۰ را در میان کشورهای جهان از آن خود کرده است. نیاز اقتصاد ترکیه در دهه‌های اخیر برای چرخاندن صنعت خود به انرژی سبب شده است که این کشور به یک واردکننده حامل‌های انرژی در حجم بالا تبدیل شود. بررسی‌های اخیر نشان از آن دارد که حدود ۷۴٪ انرژی موردنیاز ترکیه از منابع خارجی تأمین می‌گردد که در این بیش از ۹۸ درصد نفت و گاز طبیعی مصرفی ترکیه از منابع خارجی تأمین می‌شود. میزان افزایش سالانه انرژی در ترکیه در حدود ۴ تا ۵ درصد است درحالی‌که این میزان در کشورهای عضو اتحادیه اروپا حدود ۱.۶٪ است. پیش‌بینی می‌شود میزان مصرف انرژی در ترکیه تا سال ۲۰۲۰ حدود ۴٪ افزایش داشته باشد. ترکیه برای تأمین انرژی موردنیاز خود طی ۱۵ سال آینده نیاز به سرمایه‌گذاری ۱۰۰ میلیارد دلاری در انرژی‌های تجدید پذیر دارد^{۸۶}. از سوی دیگر طبق آمار سازمان بین‌المللی انرژی، مصرف برق بیشترین سهم از انرژی مصرفی در ترکیه را دارا است. در خلال چند سال گذشته ترکیه اهمیت ویژه‌ای به استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر و استفاده از این انرژی‌ها برای تولید برق داده است. ترکیه درصدد است تا میزان مصرف خانگی گاز طبیعی را افزایش دهد؛ چراکه استفاده خانگی گاز طبیعی از استفاده گاز طبیعی برای تولید برق

⁸⁶ Babali, Tuncay, (Center for Strategic & International Studies, 29 March 2012), "The Role of Energy in Turkey's Relations with Russia and Iran", p.2, Available: (۲۲.۱۲.۲۰۱۲), online at: http://csis.org/files/attachments/120529_Babali_Turkey_Energy.pdf

در نیروگاه‌ها مقرون به صرفه تر است.^{۸۷} طبق آمار سازمان بین‌المللی انرژی، نفت و گاز طبیعی منابع عمده انرژی ترکیه هستند. میزان مصرف گاز طبیعی از ۰.۷ میلیارد مترمکعب در سال ۱۹۸۷ به میزان ۴۵.۳ میلیارد مترمکعب در سال ۲۰۱۲ رسیده است. در سال ۲۰۱۱ سبد انرژی ترکیه شامل ۲۸٪ نفت، ۳۰٪ زغال سنگ و سهم انرژی‌های تجدید پذیر در سبد انرژی حدود ۱۰٪ بود. انتظار می‌رود که تا سال ۲۰۲۳ سهم انرژی‌های تجدید پذیر برای تولید الکتریسیته به ۳۰٪ برسد. در همین مدت سهم انرژی زمین‌گرمایی به ۲۰ مگاوات ساعت و سهم انرژی باد به ۶۰۰ مگاوات ساعت خواهد رسید. ترکیه به منظور تولید ۵٪ از انرژی مورد نیاز خود اقدام به عقد قرارداد با شرکت‌های روسی و کنسرسیوم ژاپنی و فرانسوی برای ساخت ۲ راکتور اتمی کرده است. در ماه می ۲۰۱۳ قرارداد دومین نیروگاه هسته‌ای بین ترکیه و کنسرسیوم ژاپنی و فرانسوی به امضا رسید. ارزش این قرارداد ۲۲ میلیارد دلار است. زمان بهره‌برداری این نیروگاه سال ۲۰۲۳ خواهد بود و این نیروگاه ۴۸۰۰ مگاوات برق تولید خواهد کرد. مطالعات اخیر نشان داده است که میزان ذخایر اثبات شده نفت ترکیه در حوزه حاکاری در جنوب شرقی ترکیه در حدود ۲۷۰ میلیون بشکه است و شرکت ملی نفت ترکیه در حال اکتشاف نفت در حوزه دریای سیاه و دریای اژه است. بر اساس پیش‌بینی‌ها میزان ذخایر نفت در دریای سیاه بین ۷ تا ۱۰ میلیارد بشکه نفت است.^{۸۸}

ترکیه با توجه به رشد اقتصادی‌ای که دارد، به میزان بالایی از انرژی نیاز دارد. در این زمینه استراتژی‌هایی توسط هیات حاکمه تدوین شده و در حال اجرا است. برای درک بهتر استراتژی انرژی ترکیه توجه به میزان انرژی مورد نیاز ترکیه و افزایش روزافزون نیاز این کشور به واردات حامل‌های انرژی ضروری است، چراکه اقتصاد و صنعت این کشور از دهه ۸۰ میلادی و تحت سیاست‌های لیبرال تورگوت اوزال روند رو به رشد خویش را شروع کرد. طبیعی است که پیشرفت هر کشوری منوط به

⁸⁷ Yazar, Yusuf, (Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmalar Vakfı, December 2012) "Türkiye'nin Enerji Durumu ve Geleceği", pp 9-10, Available: (22.12.2017), online at: <http://arsiv.setav.org/ups/dosya/58085.pdf>

⁸⁸ Ministry of Foreign Affairs of Turkey Republic (January 2009), "Turkey's Energy Strategy", p.15, Available: (22.12.2017)

online at:
[http://www.mfa.gov.tr/data/DISPOLITIKA/EnerjiPolitikasi/Turkey's%20Energy%20Strategy%20\(Ocak%202009\).pdf](http://www.mfa.gov.tr/data/DISPOLITIKA/EnerjiPolitikasi/Turkey's%20Energy%20Strategy%20(Ocak%202009).pdf)

تأمین منابع انرژی موردنیاز است. دیدگاه دیگری نیز نسبت به سیاست‌گذاری انرژی در ترکیه وجود دارد که تأکید می‌کند ۱- انرژی موردنیاز باید برای همه مردم ترکیه فراهم و تضمین گردد ۲- امنیت انرژی باید با کاهش وابستگی به منابع خارجی تضمین شود و سهم انرژی‌های تجدید پذیر افزایش یابد ۳- کاهش اثرات مخرب گاز دی‌اکسید کربن باید پایه و اساس سیاست‌گذاری انرژی باشد ۴- مصرف بهینه حامل‌های انرژی بهترین راه کاهش وابستگی به منابع خارجی است ۵- توجه به ایجاد مشاغل سبز می‌تواند در پرتو افزایش منابع انرژی‌های تجدیدپذیر باشد ۶- استفاده از انرژی هسته‌ای خطرناک بوده و عوارض خطرناک زیست‌محیطی در پی دارد ۷- سیاست خارجی فعال باید شامل دوری از تنش با همسایگان ترکیه و بهبود روابط با این کشورها همچنین ایجاد فصل جدید در مناسبات ترکیه و اتحادیه اروپا باشد^{۸۹}.

۲-۴- انرژی خورشیدی

در مقایسه با سایر منابع انرژی تجدید پذیر، استفاده از انرژی خورشیدی (به دلیل پتانسیل بالای آن) در آینده بیشتر موردتوجه قرار گرفته است و بسیاری از کشورهای جهان به سمت استفاده از این انرژی گرایش پیدا کرده‌اند. ازجمله علل گرایش به استفاده از این انرژی فراوانی و سهل الوصول بودن آن است که با توجه به شرایط جغرافیایی ترکیه این امکان در ترکیه به راحتی فراهم است.^{۹۰}

این واقعیت که سوخت‌های فسیلی یک روز تمام می‌شوند، دولت‌ها را به طرف منابع انرژی‌های که منشا آن‌ها تمام نمی‌شود می‌برد، مانند خورشید که منشا آن هرگز تمام نخواهد شد. انرژی خورشیدی انرژی تولیدشده توسط فرایند فیوژن در هسته خورشید است.^{۹۱} به بیان دیگر، انرژی خورشیدی،

⁸⁹ Pamir, Necdet, (Friedrich Ebert Stiftung, July 2012) "Meeting the New Challenges-A Social Democratic Approach to Turkey's Future Energy Policy", Available: (28.01.2018), online at: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/tuerkei/12244.pdf>

⁹⁰ Karagöl, Erdal Tanas, Kavaz, İsmail, (Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmalar Vakfı, April 2017), "Dünyada ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji", Available: (25.01.2018), online at: <https://setav.org/assets/uploads/2017/04/YenilenebilirEnerji.pdf>

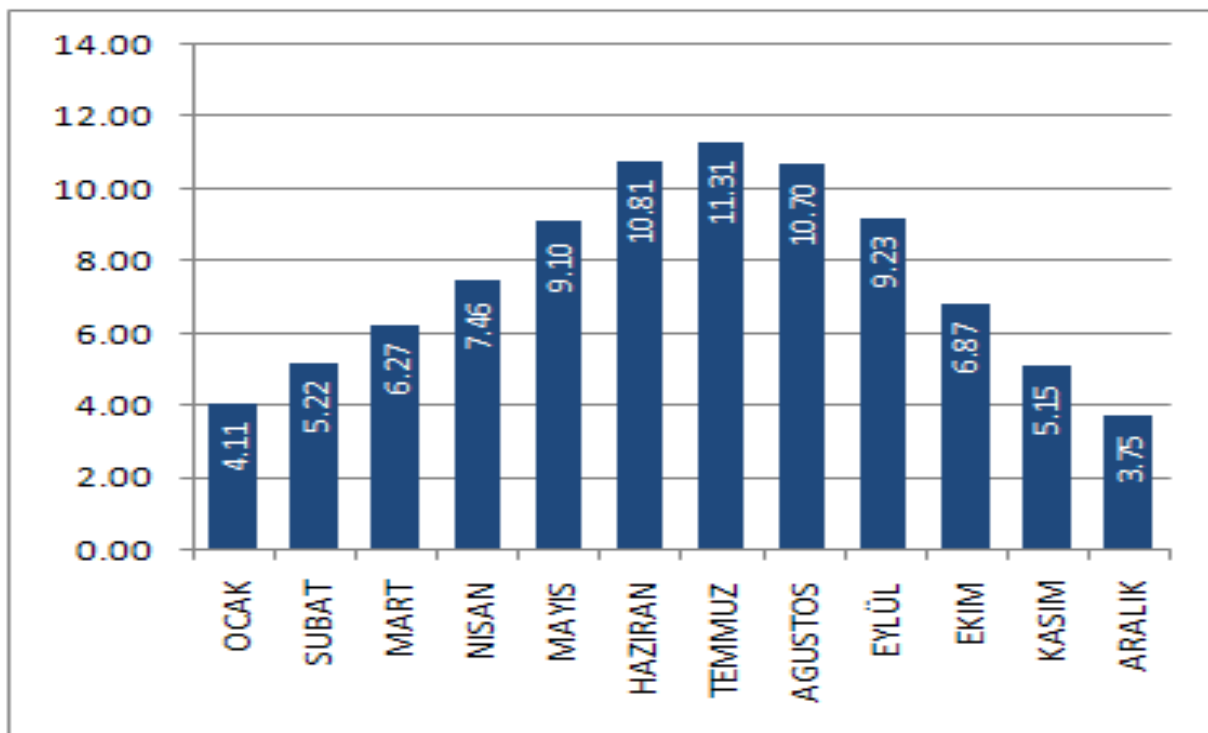
⁹¹ Öztürk, a.g.e,s:22

تلفیقی از سوختن گازهای هلیوم و نیتروژن و گداخت هسته‌ای است که در سطح این ستاره رخ می‌دهد و در اثر آزاد شدن انرژی حرارتی ما در کره زمین از حرارت و نور آن بهره می‌بریم.^{۹۲} خورشید نقش بسیار مهمی در گرم شدن زمین تاریک با استفاده از مقدار بالای گرما و نور دارد.^{۹۳} دو عمل اصلی که بتواند میزان انرژی دریافتی از خورشید را تعیین کند این‌ها هستند: ۱. چه سطح از جغرافیای سطح زمین از اشعه خورشید بهره‌مند است، یعنی تعداد روزهای آفتابی در سال و زوایای تابش خورشید ۲. زیرساخت‌های فناوری موردنیاز که می‌تواند این نور را به انرژی تبدیل کند. در اینجا به تعداد روزهای آفتابی، استفاده از انرژی خورشیدی، ظرفیت فعلی آن در ترکیه؛ و در مراحل بعد دولت برای استفاده فعال تراز این منابع سیاست‌ها را در نظر گرفته است خواهیم پرداخت.

زمان تابش آفتاب در ترکیه (ساعت)

^{۹۲} Ataman A. Rüya, **Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynakları**, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara 2007, s: 99

^{۹۳} Gülay A. Nuri, **Yenilenebilir Enerji Kaynakları Açısından Türkiye’nin Geleceği Ve Avrupa Birliği İle Karşılaştırılması**, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, yüksek Lisans Tezi, İzmir-2008, s: 52



این نمودار در مورد زمان تابش آفتاب به سورت ساعتی در ترکیه می باشد^{۹۴}

در ترکیه، زمان متوسط تابش آفتاب سالانه ۲۶۴۰ ساعت، شدت تابش خورشیدی سالانه ۱۳۱۱ کیلووات ساعت / مترمربع محاسبه شده است.^{۹۵} در جدول بالا هم ساعات تابش آفتاب ترکیه نشان داده شده است. خورشید یک منبع طبیعی مهم برای تولید انرژی واقع در کشورهای مدیترانه مانند ترکیه است. گرچه باوجود اطلاعات فوق، استفاده از انرژی خورشیدی در ترکیه هنوز هم در سطح موردنظر نیست. این به این دلیل است که زیربنای لازم تکنولوژیکی هنوز به آن حد نرسیده است. ترکیه دارای پتانسیل بیشتری نسبت به بسیاری از کشورهای اروپایی در استفاده از انرژی خورشیدی است. این در طول سال به موازات تابش نور آفتاب است. ساعات آفتابی سالانه ترکیه با توجه به

^{۹۴} Acs Enerji (13 January 2016), "Türkiye Güneş Enerji Potansiyeli", Available (29.12.2017) online at: <http://www.acsenerji.com/blog/turkiye-gunes-enerjisi-potansiyel-atlasi>.

^{۹۵} Öztürk, a.g.e,s:46

کشورهای جهان، اروپا و سایر بسیار زیاد می‌باشد.^{۹۶} در پایین، ساعات آفتابی سالانه ترکیه را نسبت به ماه و منطقه را مشاهده می‌کنید.

Türkiye'nin Yıllık Toplam Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı

Kaynak: EİE Genel Müdürlüğü

BÖLGE	TOPLAM ENERJİSİ	GÜNEŞ GÜNEŞLENME SÜRESİ (Saat/yıl)
	(kWh/m2-yıl)	
G.DOĞU ANADOLU	1460	2993
AKDENİZ	1390	2956
DOĞU ANADOLU	1365	2664
İÇ ANADOLU	1314	2628
EGE	1304	2738
MARMARA	1168	2409
KARADENİZ	1120	1971

Türkiye'nin Aylık Ortalama Güneş Enerjisi Potansiyeli

Kaynak: EİE Genel Müdürlüğü

Aylar	Aylık Toplam Güneş Enerjisi		Güneşlenme Süresi
	(Kcal/cm2-ay)	(kWh/m2-ay)	(Saat/ay)
Ocak	4,45	51,75	103
Şubat	5,44	63,27	115
Mart	8,31	96,65	165
Nisan	10,51	122,23	197
Mayıs	13,23	153,86	273
Haziran	14,51	168,75	325
Temmuz	15,08	175,38	365
Ağustos	13,62	158,4	343
Eylül	10,6	123,28	280
Ekim	7,73	89,9	214
Kasım	5,23	60,82	157
Aralık	4,03	46,87	103
Toplam	112,74	1311	2640
Ortalama	308,0	3,6 kWh/m2-7,2 saat/gün	

این تابلو در مورد پتانسیل انرژی آفتابی ترکیه به سورت ماهیانه و تقسیم سالانه‌ای آن بر مناطق مختلف ترکیه می‌باشد.^{۹۷}

^{۹۶} Elektrik Port(23 March 2013), "Türkiye'de Güneş Enerjisinin Durumu ve Geleceği", Available: (29.12.2017), Online at: <http://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/turkiyede-gunes-enerjisinin-durumu-ve-gelecegi/11398#ad-image-0>

^{۹۷} Solarjen (13 January 2015), "Türkiyenin Güneş Enerjisi Potansiyeli", Available (29.12.2017) online at: <http://solarjen.com.tr/index.php/turkiyenin-gunes-enerji-potansiyeli.html>.

با توجه به توزیع از کل پتانسیل انرژی خورشیدی سالانه ترکیه میزان پتانسیل انرژی خورشیدی ماهانه در ترکیه^{۹۸}

منابع: مدیرکل EİE				منابع: مدیرکل EİE		
ماهها	کل ماهانه انرژی خورشیدی		زمان آفتاب گرفتن	مناطق	کل انرژی خورشیدی	زمان آفتاب گرفتن
	Kcal/cm2- ماه kWh m2- (ماه)		(ساعت ماه)		kWh m2- سال	(ساعت سال)
January	4,45	51,75	103	جدول شرقی آناتولی	۱۴۶۰	۲۹۹۳
Feburary	5,44	63,27	115	مدیترانه	۱۳۹۰	۲۹۵۶
March	8,31	96,65	165	شرق	۱۳۶۵	۲۶۶۴
April	10,51	122,23	197	آناتولی داخلی	۱۳۱۴	۲۶۲۸
May	13,23	153,86	273	غرب	۱۳۰۴	۲۷۳۸
June	14,51	168,75	325	شمال غربی	۱۱۶۸	۲۴۰۹
July	15,08	175,38	365	شمال	۱۱۲۰	۱۹۷۱
August	13,62	158,4	343			
september	10,6	123,28	280			
October	7,73	89,9	214			
November	5,23	60,82	157			
Desember	4,03	46,87	103			
کل	112,74	1311	2640			
میزان	308,0 Cal/cm2- روز	3,6 kWh/ m2- روز	7,2 روز/ ساعت			

⁹⁸ Solarjen (13 January 2015), "Türkiyenin Güneş Enerjisi Potansiyeli", Available (29.12.2017) online at: <http://solarjen.com.tr/index.php/turkiyenin-gunes-enerji-potansiyeli.html>.

در ذیل تمام این داده‌ها، لازم است به ظرفیت انرژی خورشیدی فعلی در ترکیه نگاهی انداخته شود . طبق اطلاعات رسمی وزارت انرژی و منابع طبیعی؛ در پایان ۲۰۱۶ در ترکیه به ۳۴ نیروگاه خورشیدی با ظرفیت نصب‌شده ۴۰۲ مگاوات اجازه فعالیت داده‌شده است. از سوی دیگر به دو نیروگاه خورشیدی دیگر با ظرفیت نصب‌شده ۱۲.۹ اجازه فعالیت داده‌شده است. در پایان سال ۲۰۱۶، تعداد نیروگاه‌های خورشیدی ۱۰۴۳ عدد است، درحالی‌که توان نصب‌شده این نیروگاه‌ها ۸۱۹.۶ مگاوات است و کل انرژی نصب‌شده با ۲ نیروگاه برق مجاز انرژی خورشیدی به ۸۳۲.۵ مگاوات می‌رسد.^{۹۹}

در ترکیه انرژی حاصل از انرژی خورشیدی در راه‌های غیر از صنعت به کار گرفته می‌شود. در ترکیه در گستره‌ای وسیع انرژی خورشیدی برای خشک‌کردن محصولات کشاورزی ، و برای گرم کردن ساختمان‌ها استفاده می‌شود. دستگاه‌های موردنیاز برای تأمین انرژی خورشیدی در ترکیه به‌صورت فراوانی در حال رشد است و ترکیه پروژه‌ای را در دست دارد که با آن ابزارآلات لازم برای دریافت انرژی خورشیدی در خود ترکیه تولید و به بهره‌برداری خواهند رساند.^{۱۰۰} سرمایه‌گذاری ترکیه در زمینه انرژی خورشیدی عمده سیاست این کشور در حوزه انرژی‌های تجدید پذیر را به خود اختصاص داده است. اولین کشور سیاست‌گذاری در این حوزه، ایالات متحده (۱۹۷۸)، و پس‌از آن آلمان (۱۹۹۰) بوده است.^{۱۰۱} این دو کشور در یک رقابت تنگاتنگ به همکاری با ترکیه در این زمینه پرداخته‌اند. که هر سال به سبب ارزیابی ناشی از ویژگی جغرافیایی ترکیه سرمایه‌گذاری‌های جدید انجام می‌دهند. از جمله دستاورد این همکاری ترکیه با کشورهای فوق‌الذکر، گسترش باتری‌های خورشیدی، است. باطری خورشیدی در ترکیه بیشترشان در وزارت جنگلداری و نگهداری از برج‌های

^{۹۹} T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "Güneş Enerjisi", Available: (29.12.2017), online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes>

^{۱۰۰} T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "Güneş Enerjisi", Available: (29.12.2017), online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes>

^{۱۰۱} Kum Hakan, "Yenilenebilir Enerji Kaynakları: Dünya Piyasalarındaki Son Gelişmeler Ve Politikalar" *Erciyes Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Temmuz- Aralık 2009, sayı 33, s: 207-223

جنگل، فانوس دریایی، در روشنایی بزرگراه، اداره کل نظارت بر ادارات برق و در برخی از دانشگاه‌ها برای رسیدن به اهداف تحقیقاتی در قدرت کوچک استفاده می‌شوند.^{۱۰۲}

۴-۳- انرژی اقیانوس

انرژی اقیانوس می‌تواند یکی از این منابع انرژی تجدید پذیر باشد و در سال‌های آینده نقش مهمی ایفا کند.^{۱۰۳} وقتی تصور می‌شود که ۴/۳ جهان با آب پوشیده شده است، می‌توان گفت که منبع انرژی در آینده انرژی موج است. در این راستا انرژی موج بزرگ‌ترین منبع انرژی در جهان است.^{۱۰۴} انرژی اقیانوسی به‌ندرت مصرف می‌شود، اگرچه انرژی مبتنی بر آب بسیار رایج است. از آنجاکه تنها چند نیروگاه اقیانوسی وجود دارد و اکثر آن‌ها کوچک هستند^{۱۰۵} نمی‌توان مدعی بود که استفاده از آن در سطح وسیعی انجام می‌شود. انرژی اقیانوسی موجی از امواج است که به شما امکان می‌دهد از انرژی آن استفاده کنید. نیروهای جزر و مدی از امواج ۶۶ درصد از این بتنت مای انرژی جزر و مد و ۴۴ درصد از اختراع انرژی توسط شرکت‌های اروپایی برگزار می‌شود. اکثر پروژه‌های خارج از اروپا، کانادا و جنوب شرقی آسیا نیز از تکنولوژی اروپایی استفاده می‌کنند. این امر اولین بار است که شرکت‌های اتحادیه اروپا برای به دست آوردن یک بازار جهانی که تخمین زده می‌شود تا سال ۲۰۵۰ به ارزش ۵۳ میلیارد یورو باشد اقدام به این کار کرده‌اند.^{۱۰۶}

ترکیه از نظر موقعیت جغرافیایی در موقعیتی قرار دارد که واقع‌شدن دریاها در سه طرف آن این کشور را به کشوری در محاصره آب‌ها تبدیل نموده است، و شرایط خوبی را برای استفاده از انرژی خورشیدی فراهم آورده است. از سوی دیگر شایان‌ذکر است برای استفاده از انرژی موج زیرساخت‌های

¹⁰² Elektrik Port(23 March 2013), "Türkiye'de Güneş Enerjisinin Durumu ve Geleceği", Available: (29.12.2017), Online at: <http://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/turkiyede-gunes-enerjisinin-durumu-ve-gelecegi/11398#ad-image-0>

¹⁰³ Our Energy(11 October 2015), "Ocean Energy", Available: (06.01.2018), Online at: https://www.our-energy.com/ocean_energy.html

¹⁰⁴ Erdal Leman, **Enerji Arz Güvenliğini Etkileyen Faktörler Ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Alternatifi**, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Aydın-2014, s: 72

¹⁰⁵ Our Energy(11 October 2015), "Ocean Energy", Available: (06.01.2018), Online at: https://www.our-energy.com/ocean_energy.html

¹⁰⁶ Our Energy(11 October 2015), "Ocean Energy", Available: (06.01.2018), Online at: https://www.our-energy.com/ocean_energy.html

تکنولوژیکی فراوانی لازم است و سرمایه‌گذاری‌های اولیه به این معنی بسیار گران است. در خارج از دریا باز در سواحل دریای مرمره ترکیه می‌یابد ۸۲۱۰ کیلومتر است.^{۱۰۷} تراکم متوسط موج منطقه در دریا و قدرت انرژی نظری که می‌تواند از این تراکم‌ها به دست آید^{۱۰۸} در پایین تشریح شده است.

دریای سیاه ۱.۹۶-۴.۲۲ kWh / m

دریای مرمره ۰.۳۱-۰.۶۹ kWh / m

دریای اژه ۲.۸۶-۸.۷۵ kWh / m

دریای مدیترانه ۲.۵۹-۸.۲۶ kWh / m

ازمیر، آنتالیا ۳.۹۱-۱۲.۰۵ kWh / m

به دلایل ذکرشده در بالا، اگرچه امکان استفاده از انرژی موج به‌صورت بالقوه در ترکیه وجود دارد، به‌اندازه کافی از انرژی موج بهره‌برداری نشده است. دولت، که همچنین در این زمینه کار می‌کند، دارای یک پروژه تحت رهبری آژانس توسعه دریای سیاه است، که به راین اساس شروع به ایجاد یک نیروگاه موج کرده است. انتظار می‌رود این منطقه آزمایشی در شهر زونگولداک بتواند ۵۰ کیلووات برق تولید کند و نیاز برق به ۲۵ واحد را تأمین کند.^{۱۰۹}

در زیر چند عکس از فن‌آوری مورد استفاده برای تأمین انرژی موج است.

¹⁰⁷ Gedik Torunoğlu Özge, **Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynakları Ve Çevresel Etkileri**, İstanbul Teknik

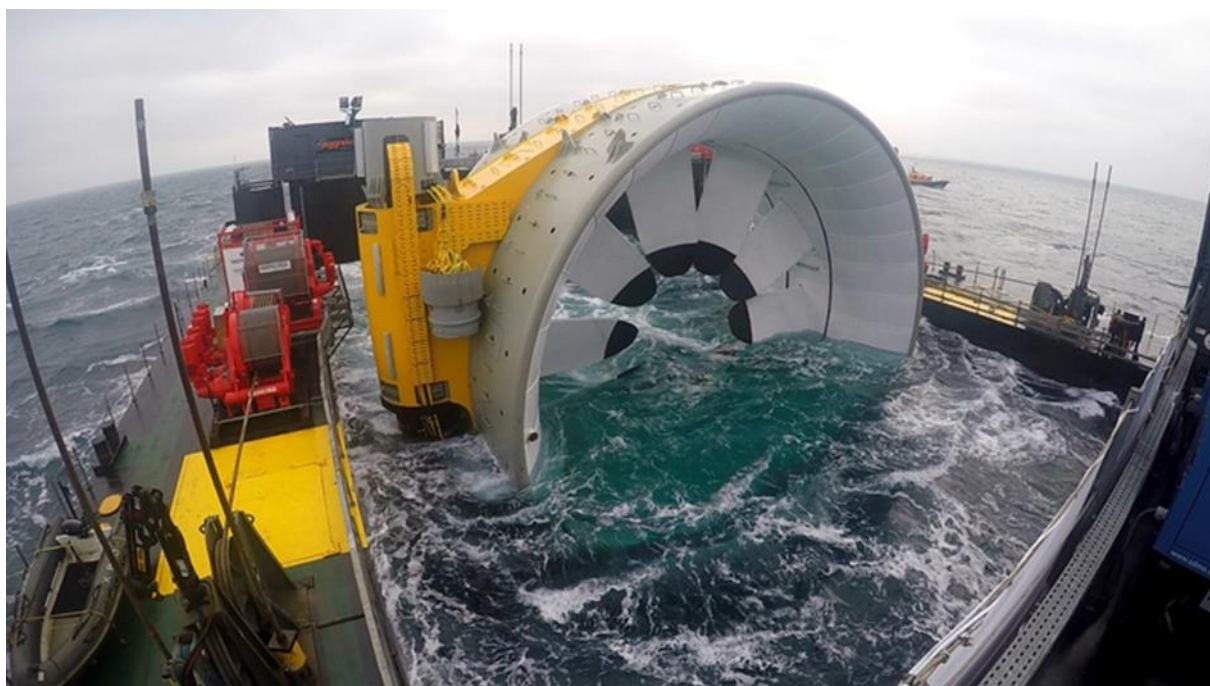
Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul-2015, s:82

¹⁰⁸ SAĞLAM, Mustafa; UYAR, Tunay Sıdkı (Research Gate, 07 June 2014), “Dalga Enerjisi ve Türkiye’nin Dalga Enerjisi Teknik Potansiyeli”, Available: (06.01.2018), online at:

https://www.researchgate.net/publication/228586578_Dalga_Enerjisi_ve_Turkiye%27nin_Dalga_Enerjisi_Teknik_Potansiyeli?enrichId=rgreq-de5617c76367276871b9d54eb4772cdb-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzlyODU4NjU3ODtBUzoxMDY2OTEzMDZ3NDZlZmZlMTQwMjQ0ODYwMzcwNQ%3D%3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf

¹⁰⁹ Enerji Enstitüsü (June ۲۰۱۷), “Zonguldak’a Dalga Enerji Santrali Kurulacak”, Available: (۰۶.۰۱.۲۰۱۸), online at:

<http://enerjienstitusu.com/۱۳/۰۶/۲۰۱۷/zonguldaka-dalga-enerji-santrali-kurulacak-۲/>



با استفاده از دستگاه، و شدت انرژی انواج دریا تولید انرژی الکتریسیته می‌شود.^{۱۱۰}



¹¹⁰ Ocean Energy Europe (2 June 2016), "Europe Needs Ocean Energy", Available (29.12.2017) online at: <https://www.oceanenergy-europe.eu/>.



با استفاده از دستگاه، و شدت انرژی انواع دریا تولید انرژی الکتریسیته می‌شود^{۱۱۱}

۴-۴- انرژی هسته‌ای

یکی دیگر از منابع انرژی تجدید پذیر، انرژی هسته‌ای، انرژی آزاد شده از برخورد ایزوتوپ اورانیوم (^{235}U) با یک نوترون است.^{۱۱۲} اگر بخواهیم تعریف بیشتری بکنیم، انرژی هسته‌ای انرژی حاصل از فروپاشی (تلفیق) هسته‌اتم مای بزرگ (اورانیوم، پلوتونیوم) یا اتصال اتم‌های کوچک (هیدروژن) است.^{۱۱۳} انرژی هسته‌ای امروزه یکی از منابع انرژی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه است. دلایل زیادی هست که چرایی انرژی هسته‌ای به دلیل فرآیندهای تاریخی و برنامه‌های دیگر از نظر دولت بسیار جذاب است. بدون شک قدرتی که اورانیوم موجود در طبیعت ذات از آن برخوردار است دیگر

¹¹¹ Ocean Energy Europe (2 June 2016), "Europe Needs Ocean Energy", Available (29.12.2017) online at: <https://www.oceanenergy-europe.eu/>.

¹¹² Uyar, Fatih, (Enerji Beş, 4 June 2016), "Nükleer Enerji Nedir? Nasıl Çalışır", Available: 08.01.2018, online at: <http://www.enerjibes.com/nukleer-enerji-nedir-nasil-calisir/>

¹¹³ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "Nükleer Enerji", Available: 08.01.2018, Online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Nukleer-Enerji>

منابع از آن برخوردار نیستند. اگر ما آن را با دیگر انرژی‌ها مقایسه کنیم چنین نتیجه‌ای به دست می‌آید، ۳ کیلووات ساعت از یک کیلوگرم زغال‌سنگ، ۴،۵ کیلووات برق از یک کیلوگرم نفت، یک کیلوگرم اورانیوم می‌تواند برق ۵۰ هزار کیلووات تولید کند.^{۱۱۴} با توجه به نسبت قدرت بالقوه که می‌تواند از یک کیلوگرم اورانیوم به‌عنوان منبع انرژی به دست آورد در مقایسه با استفاده از منابع فسیلی یا منابع انرژی تجدید پذیر بر روی زمین، اهمیت انرژی هسته‌ای به‌وضوح روشن است. اما دستیابی به قدرت هسته‌ای آسان نیست. برای این کار باید توجه نمود که زیرساخت‌های تکنولوژیکی مهم است تا قدرت از منابع انرژی تجدید پذیر به دست آید. در زمینه انرژی هسته‌ای، این زیرساخت فناوری موردنیاز به بالاترین سطح می‌رسد. از آنجاکه این فرایند بسیار حساس است. روند به دست آوردن انرژی هسته‌ای خطرناک‌تر از سایر منابع انرژی تجدید پذیر است. در شرایط طبیعی عادی، نیروگاه‌های هسته‌ای که محیط‌زیست را آلوده نمی‌کنند، به‌هیچ‌وجه باعث انتشار گازهای مضر و تشکیل خاکستر نمی‌شوند. اما حفاری‌ها برای استحصال سنگ اورانیوم می‌تواند محیط‌زیست را در طول زمان آلوده کند.^{۱۱۵} به نظر می‌رسد تأثیر حادثه چرنوبیل یا بمباران هسته‌ای ژاپن توسط ایالات متحده در حتی پس از سال‌ها هنوز اثرات منفی استفاده از این انرژی را بر اذهان باقی گذاشته است. از طرف دیگر بسیاری از فعالان در عرصه انرژی و محیط‌زیست انرژی هسته‌ای را به‌عنوان یک منبع انرژی تجدید پذیر نمی‌بینند. دلیل اصلی این امر این است که وقتی منابع انرژی تجدید پذیر را تعریف کنیم، ما تأکید کردیم که مهم‌ترین ویژگی‌هایی که این‌گونه انرژی را از انواع انرژی‌های فسیلی مجزا می‌سازند، پاک‌تر بودن آن‌ها است. با این حال، ما می‌بینیم که پیامدهای منفی انرژی هسته‌ای واقعاً پاک نیست. اما در هر صورت، انرژی هسته‌ای برای کشورهای جهان بسیار مهم است. نگاهی اجمالی به وضعیت انرژی هسته‌ای در ترکیه گواه بر آن است. اولین راکتور آزمایشی به‌وسیله مرکز طراحی تحقیق و آموزش هسته‌ای با نیروی ۱ مگاوات برق از TR-1 در سال ۱۹۶۲ به بهره‌برداری

¹¹⁴ ATO, **Nükleer Enerji Raporu**, Ankara Ticaret Odası Yayınları, Ankara-2005, s:5

¹¹⁵ Albayrak, Berat, **Elektrik Enerjisi Üretiminde Yenilenebilir Enerji Kaynakları Ve Finansman: Bir Uygulama**, Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul:2011, p.18

رسید.^{۱۱۶} پس از نیم قرن از آن ترکیه در ساخت یک نیروگاه هسته‌ای، در آکویوی با فدراسیون روسیه قرارداد همکاری در تاریخ ۱۲ مه ۲۰۱۰ به امضا رساند. با این حال، هدف نهایی این است که اولین واحد نیروگاه هسته‌ای آک کویو را در سال ۲۰۲۳ به بهره‌برداری برسانیم.^{۱۱۷}

گام بعدی را که جمهوری ترکیه برای استقرار نیروگاه‌های هسته‌ای قرار داده موافقت‌نامه با دولت ژاپن در تاریخ ۳ مه ۲۰۱۳ برای ایجاد تأسیسات نیروگاه هسته‌ای است که قرار است در سینوپ تأسیس کنند. ظرفیت این نیروگاه با ۴ رآکتور (کل ۴۴۸۰ مگاوات) خواهد بود. باید در آن ۱۱۲۰ مگاوات برق نصب شود تا به این هدف‌گذاری برسند.^{۱۱۸} این دو توافق، و همچنین یک قرارداد مشارکت در کرکلارالی، بین ترکیه و چین تا سال ۲۰۲۳، ۴۴۰۰ مگاوات نیروگاه هسته‌ای در اغنه آد نصب خواهد شد.^{۱۱۹}

۴-۵- هیدروالکتریک (انرژی هیدرولیک)

هنگام تعریف منابع انرژی تجدید پذیر و تبدیل آن‌ها به منابع انرژی ما اغلب به زیرساخت‌های تکنولوژیکی لازم و هزینه‌هایی که به موازات این زیر ساختار به دست می‌آید اشاره می‌کنیم. نوع هیدرولیکی که منبع انرژی تجدید پذیر است، از لحاظ هزینه از سایر انواع انرژی تجدید پذیر سودمندتر است. بنابراین انرژی هیدرولیک شایع‌ترین منبع انرژی مورد استفاده در سراسر جهان است.^{۱۲۰} انرژی هیدرولیک به‌طور کلی انرژی تولید شده از آب است.^{۱۲۱} انرژی هیدرولیک یک نوع انرژی است که از طریق جریان و کاهش سرعت آب به دست می‌آید. به عبارت دیگر، در اثر جاری شدن آب با تبدیل انرژی حرکتی آب به انرژی الکتریکی برق به دست می‌آید.^{۱۲۲} همان‌طور که در مورد بسیاری از

¹¹⁶ Özge Torunoğlu Gedik, a.g.e. s: 27

¹¹⁷ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "Nükleer Enerji", Available: 08.01.2018 , Online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Nukleer-Enerji>

¹¹⁸ Nükleer Akademi, "Ülkemizde Nükleer Enerji", Available: 08.01.201 , online at: <http://nukleerakademi.org/nukleer-enerji/ulkemizde-nukleer-enerji/>

¹¹⁹ Enerji Atlası, "Nükleer Enerji Santrelleri", Available: 08.01.201 , online at: <http://www.enerjiatlası.com/nukleer>

¹²⁰ Karagül, Erdal T, Kavaz , İsmail, a.g.e, s: 7-28

¹²¹ Öztürk, a.g.e, s: 253

¹²² Karagül, Erdal T, Kavaz , İsmail, a.g.e, s: 7-28

منابع انرژی تجدید پذیر مهم‌ترین شاخصه برگشت‌پذیر بودن است، انرژی هیدرولیکی نیز این شرایط را دارا است. بنابراین موقعیت جغرافیایی کشور در جهان بسیار مهم است. در تولید برق‌آبی، کشورهای دارای زمین‌های ناهموار و تالاب‌ها، یعنی جریان‌ها و رودخانه‌ها، دارای مزایایی هستند. در این زمینه بیشترین تولیدکننده برق‌آبی در جهان، ایالات متحده، چین، کانادا، برزیل، ترکیه و غیره ... کشورها.^{۱۲۳}

۴-۶- ظرفیت تولید برق‌آبی ترکیه

به خاطر نبودن منابع انرژی فسیلی کافی در ترکیه این کشور به‌شدت به‌سوی استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر گرایش پیدا کرده است. و از منابع انرژی تجدید پذیر برای رفع نیازهای انرژی خود استفاده می‌کند. به‌عنوان مثال مصرف برق ترکیه در پایان سال ۲۰۱۱ سطح خود را به ۲۳۰ میلیارد کیلووات ساعت رسانید که در سال ۲۰۲۳ به ۴۵۰ میلیارد کیلووات ساعت رسیدنش پیشینی شده است.^{۱۲۴} ما با توجه به این داده‌ها می‌بینیم که مصرف انرژی و نیاز هرسال افزایش می‌یابد. به همین دلیل، منابع انرژی تجدید پذیر از اهمیت حیاتی برای ترکیه است. از آنجاکه در طول دوره از آغاز ۲۰۱۲ تا تاریخ ۳۱ اوت ۲۰۱۲ مقدار تولید برق ۱۶۳ TWH است که ۷۰٪ حرارتی و ۳۰٪ بر اساس منابع انرژی تجدید پذیر است.^{۱۲۵}

نقش هیدرولیک که از مهم‌ترین منابع انرژی‌های تجدید پذیر است در حدود ۳۰ درصد است. وزارت انرژی و منابع طبیعی در مورد پتانسیل برق‌آبی ترکیه توضیح می‌دهد: پتانسیل هیدروالکتریک کشور ترکیه، که مهم‌ترین نقطه در پتانسیل انرژی تجدید پذیر این کشور است، در حدود ۴۳۳ میلیارد کیلووات ساعت قابل ارزیابی است و از نظر فنی ۲۱۶ میلیارد کیلووات ساعت است و پتانسیل برق‌آبی ۱۴۰ میلیارد کیلووات ساعت در سال است.^{۱۲۶} داده‌های مربوط به نیروگاه‌های برق‌آبی و ظرفیت‌ها به

¹²³ Önal, Eylem, Yarbay, R. Zerrin, "Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli ve Geleceği", İstanbul

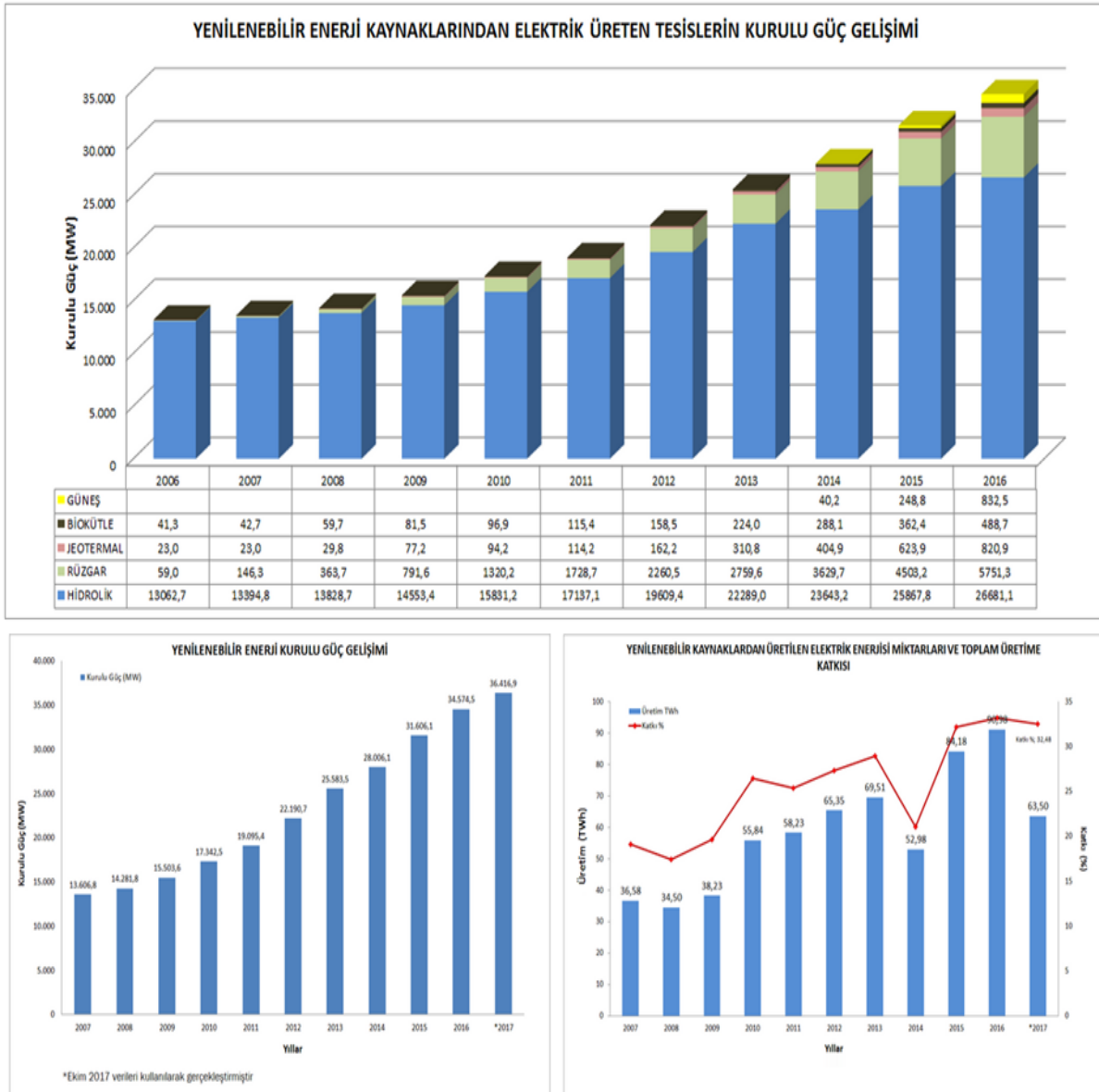
Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, sayı: 18, Güz (2010), p: 77-96

¹²⁴ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "Türkiye'nin Hidroelektirik Potansiyeli", Available: 02.01.2018, Online at: http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/h_turkiye_potansiyel.aspx

¹²⁵ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "Türkiye'nin Hidroelektirik Potansiyeli", Available: 02.01.2018, Online at: http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/h_turkiye_potansiyel.aspx

¹²⁶ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "Türkiye'nin Hidroelektirik Potansiyeli", Available: 02.01.2018, Online at: http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/h_turkiye_potansiyel.aspx

شرح زیر است. تا پایان سال ۲۰۱۶، حدود ۳۴ درصد کل نیروگاه نصب شده از ۵۹۷ HEPP (نیروگاه برق آبی) با مجوز ۲۶,۶۸۱ مگاوات برق نصب شده. در سال ۲۰۱۶، تولید برق ۲۴.۷٪ از انرژی آبی به دست آمد.^{۱۲۷} شکل های زیر برق تولید شده از تأسیسات تولید برق از منابع انرژی تجدید پذیر آبی را نشان می دهد.



¹²⁷ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "Hidrolik", Available: 02.01.2018 , Online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Hidrolik>

هرکدام از نمودارهای بالا میزان سهم منابع انرژی تجدید پذیر را در تولید انرژی برق در سالهای مختلف نشان می‌دهد.^{۱۲۸}

در اینجا نیز به‌وضوح قابل‌مشاهده است که نیروگاه نصب‌شده ترکیه قادر به تولید برق از منابع انرژی تجدید پذیر انرژی هیدرولیکی بیشترین سهم را دارند.

بر اساس گزارش دولت جمهوری ترکیه، وزارت امور خارجه و سازمان برنامه‌ریزی دولتی در سند استراتژی امنیت انرژی و تأمین امنیت در تاریخ ۲۱ می ۲۰۰۹ به‌منظور افزایش ظرفیت پیش‌بینی تولید انرژی از انرژی هیدرولیکی به شرح زیر است: تا سال ۲۰۲۳، تمام ظرفیت هیدروالکتریکی ما که از لحاظ فنی و اقتصادی ارزیابی شده است، در تولید برق مورد استفاده قرار خواهد گرفت.^{۱۲۹} عامل تعیین‌کننده در این زمینه شرایط جغرافیایی ترکیه است که باید همراه با نیروگاه‌های برق‌آبی موجود در نظر گرفته شود، می‌توان گفت که پیش‌بینی انجام‌گرفته به‌دوراز این هدف است.

۴-۷- انرژی بادی

انرژی بادی از جمله انرژی‌های تجدید پذیر است. استفاده از این انرژی از دیرباز در دستور کار بشر بوده است. با توسعه بیشتر فن‌آوری‌های باد این منبع طبیعی از دهه ۱۹۸۰ به‌طور گسترده‌ای در اروپا و ایالات متحده مورد استفاده قرار گرفته است،^{۱۳۰} باد حرکات افقی طبیعی در جو در نزدیکی سطح زمین است. انرژی باد مانند انرژی خورشیدی، تبدیل به انرژی سریع است.^{۱۳۱} بنابراین انرژی باد یک‌شکل غیرمستقیم انرژی خورشیدی است.^{۱۳۲} برای توصیف آن، باد توسط خنک شدن و حرارت گرفتن سطوح مختلف روی زمین در سرعت‌های مختلف از طلوع خورشید تا غروب خورشید شکل می‌گیرد.

¹²⁸ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (23 March 2013), "Yıllar İtibariyle Kurulu Güç", Available (1.1.2018) online at: http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/h_y_iti_hid_kurulu_guc.aspx.

¹²⁹ TC. Başbakanlık Devlet planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, "Elektrik Enerjisi Piyasası Ve Arz Güvenliği Stratejisi Belgesi" sayı 107/1701, 21 Mayıs 2009, s:9

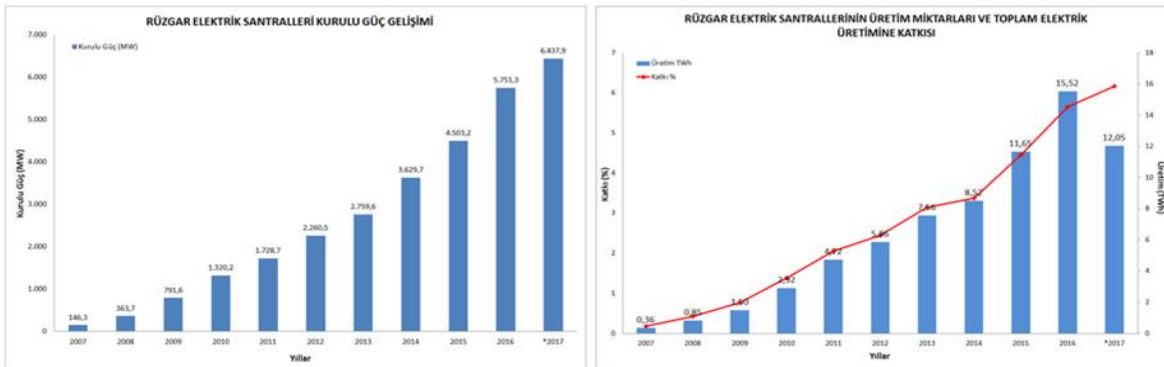
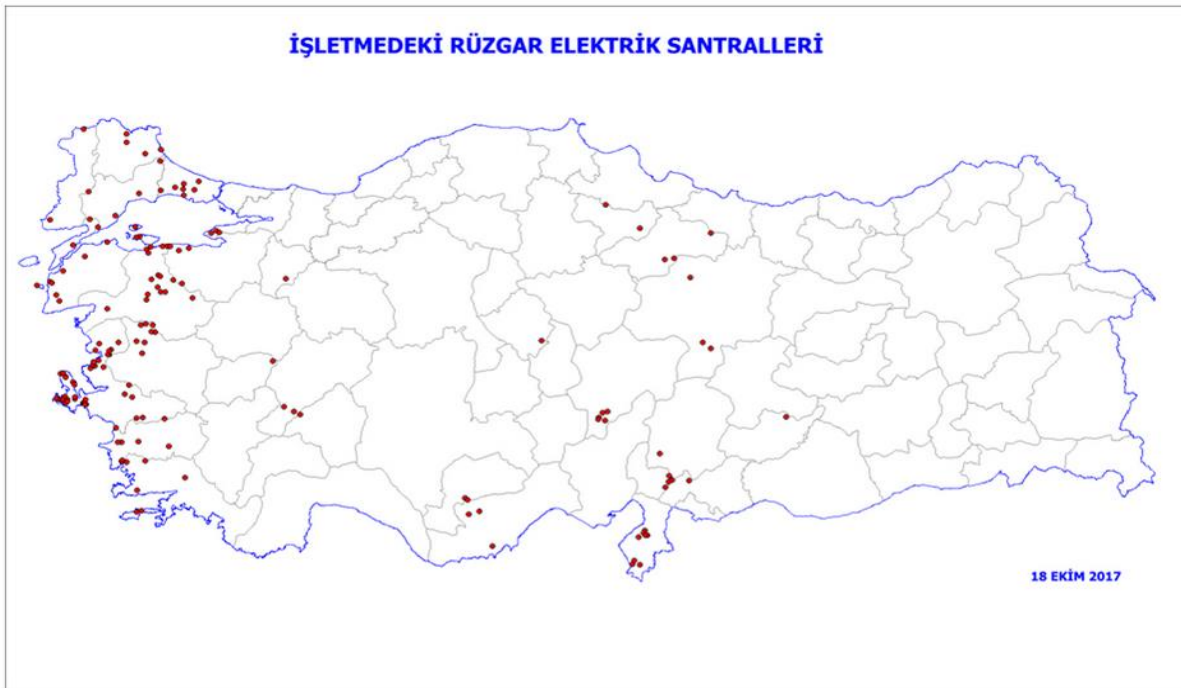
¹³⁰ Hayli, Selçuk, "Rüzgâr Enerjisinin Önemi, Dünya'da Ve Türkiye'deki Durumu", **Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, cilt 11, sayı 1, s: 1-26

¹³¹ Öztürk, a.g.e, s:175-176

¹³² **Doğu Coğrafya Dergisi**, İbrahim AYDIN, dergipark.gov.tr, Erişim Tarihi: 03.01.2018

انرژی جنبشی هوا در حال حرکت انرژی باد (نتیجه حرکت) گفته می‌شود.^{۱۳۳} انرژی باد به‌طور مستقیم با انرژی خورشیدی متناسب است. با این حال، حدود ۲ درصد از انرژی خورشیدی در جهان به انرژی باد تبدیل می‌شود.^{۱۳۴} علاوه بر این، ما در ذیل امکان استفاده از انرژی بادی در ظرفیت فعلی آن از طریق نیروگاه‌های بادی در ترکیه را مورد بحث قرار خواهیم داد.

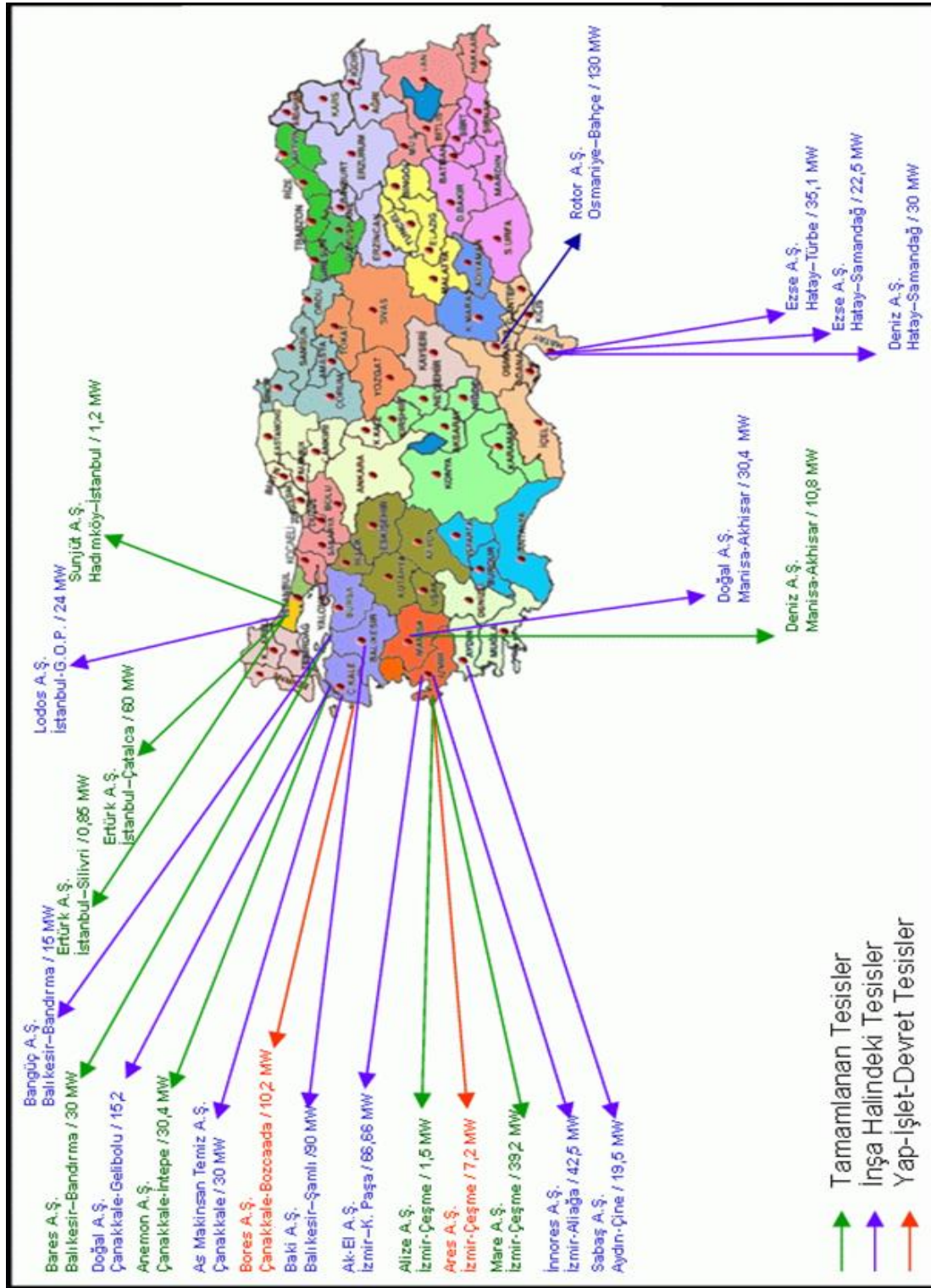
جدول زیر توزیع جغرافیایی انرژی باد در ترکیه را نشان می‌دهد.^{۱۳۵}



¹³³ Uyar, Tanay Sıtkı, (29 March 2014) "Yenilenebilir Enerji", Available: 03.01.2018, Online at: <http://www.bugday.org/article.php?ID=79>

¹³⁴ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "Rüzgar", Available: 03.01.2018, Online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Ruzgar>

¹³⁵ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (14 September 2017), "İşletmedeki Rüzgar Elektrik Santralleri", Available (2.3.2018) online at: http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/isletmedeki_resler.aspx.



نقش بالا وضعیت نیروگاه‌های باد را نشان می‌دهد.^{۱۳۶}

¹³⁶ EPDK, (TUREB, 2007)

معمولاً وزش باد در ایستگاه‌های برق در ترکیه، همان‌طور که در جدول می‌بینید به‌صورت شدید در منطقه غرب، ناحیه اژه و در منطقه مدیترانه واقع شده است.^{۱۳۷} باد با استفاده از فناوری‌هایی که در زمینه توربین‌های بادی در ترکیه داریم، به انرژی تبدیل شده است. توربین‌های بادی، مانند تیغه‌های هواپیما، هوا را در حال حرکت گرفته و تبدیل به یک جریان الکتریکی که توسط یک ژنراتور الکتریکی فراهم می‌شود می‌کند. شکل و نحوه عملکرد یک توربین بادی، مخالف فن است.^{۱۳۸} و این به سبب جهت وزش باد در ترکیه است. ظرفیت نصب ترکیه از نیروگاه‌های بادی در عمل تا پایان ۲۰۱۶ دارای مجوز به‌عنوان ۵.۷۳۱.۳ مگاوات شناخته شده است.^{۱۳۹} هدفی که دولت در هیئت مدیره انرژی باد تعیین می‌کند به شرح زیر است: انرژی باد تا سال ۲۰۲۳ به ۲۰,۰۰۰ مگاوات افزایش خواهد یافت.^{۱۴۰}

۴-۸- انرژی ژئوترمال یا زمین گرمایی

"ژئوترمال" از واژه یونانی (زمین) و گرما (گرما) می‌آید. بنابراین زمین گرمایی به گرمای زمین اشاره دارد. انرژی زمین گرمایی ناشی از گردوغبار و گاز ۴ میلیارد سال پیش است که در هسته زمین در عمق ۴۰۰۰ متر و ۹۰۰۰ درجه جمع شده است.^{۱۴۱} به عبارت دیگر منابع زمین گرمایی که آب گرم، بخار و گاز است، توسط گرمای انباشته شده در اعماق مختلف پوسته زمین تشکیل شده است. انرژی زمین گرمایی شامل انواع منافع مستقیم یا غیرمستقیم از منابع زمین گرمایی است.^{۱۴۲} خنک‌سازی از انرژی زمین گرمایی، استفاده صنعتی، تولید مواد شیمیایی و مواد معدنی، استفاده از آب گرم، آب معدنی، شنا به‌عنوان درمان در دماهای پایین ... و غیره. ترکیه و ایران، در یکی از بزرگ‌ترین مناطق

¹³⁷ Yaman, Yusuf, Enerji Tasarrufu Ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2007, s: 248

¹³⁸ Wind Energy Development, "Wind Energy Basics", Available: 03.01.2018 , Online at: <http://windeis.anl.gov/guide/basics>

¹³⁹ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "Rüzgar", Available: 03.01.2018 , Online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Ruzgar>

¹⁴⁰ T.C. Başbakanlık Devlet planlama Teşkilatı Müsteşarlığı (March 2009), "Elektrik Enerjisi Piyasası Ve Arz Güvenliği Stratejisi Belgesi" sayı: 107/1701, 21 p:9

¹⁴¹ Geothermal Education Office (2017), "Geothermal Energy Facts", Available: 04.01.2018 , Online at: <http://geothermal.marin.org/geoenergy.html#using-geo>

¹⁴² Türkiye Jeotermal Derneği, "Jeotermal Enerji Nedir?", Available: 04.01.2018 , Online at: <http://www.jeotermaldernegi.org.tr/sayfalar-Jeotermal-Enerji-Nedir>

زمین‌گرمایی جهان در کمربند آلپ هیمالیا واقع شده‌اند. این کشورها علاوه بر ترکیه و ایران، ایتالیا، یوگسلاوی، یونان، پاکستان، هند، تبت، چین، میانمار هستند.^{۱۴۳}

۴-۸-۱- وضعیت انرژی زمین‌گرمایی در ترکیه

استفاده از انرژی زمین‌گرمایی در ترکیه در دو دهه اخیر افزایش چشمگیری داشته است.^{۱۴۴} وجود چشمه‌های آب گرم و نقاطی با دماهای مختلف به‌عنوان خروجی طبیعی در سراسر ترکیه، یکی از عوامل گسترش استفاده از منابع زمین‌گرمایی هستند.^{۱۴۵} با توجه به این ویژگی‌های جغرافیایی، ترکیه رتبه هفتم در رتبه‌بندی جهان از نظر پتانسیل انرژی زمین‌گرمایی نظری و پنجم در جهان از نظر برنامه و اولین مورد در اروپا است.^{۱۴۶} جستجو برای انرژی زمین‌گرمایی در ترکیه MTA (تحقیقات مواد معدنی و اکتشاف) در سال ۱۹۶۲ توسط اداره کل در ازمیر بالچوا آغاز شد. از سال ۱۹۶۲ تا ۱۹۰ بار سراچه‌های روزانه کشف شد.^{۱۴۷} اولین استفاده از انرژی زمین‌گرمایی برای گرم کردن در یک مفهوم عملی در ترکیه در سال ۱۹۶۴ در یک هتل در گونن آغاز شده است. از سال ۱۹۸۷، آن را برای گرم کردن خانه در گونن استفاده می‌شود و ظرفیت آن ۱۶،۲ مگاوات است.^{۱۴۸}

در ترکیه در مناطق جدول فعالیت‌های آتشفشانی و زمین‌گرمایی زیر بر روی نقشه نشان داده شده است.^{۱۴۹} (neotectonics)

¹⁴³ Külekçi, Özlem Candan(2009), "Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal Enerjinin Yeri ve Türkiye Açısından Önemi", Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, Sayı: 2, Cilt: 1, pp. 083-091, Available:04.01.2018, Online at: <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/47/1155/13594.pdf>

¹⁴⁴ Türkiye Jeotermal Derneği, "Türkiye'de Jeotermal", Available:04.01.2018, Online at: <http://www.jeotermaldernegi.org.tr/sayfalar-Turkiye-39-de-Jeotermal>

¹⁴⁵ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "Jeotermal", Available: 04.01.2018, Online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Jeotermal>

¹⁴⁶ Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, "Enerji Raporu 2009", Kasım 2010, Ankara, s: 106

¹⁴⁷ Jeotermal Enerji Araştırma ve Uygulama Merkezi(2012), "Türkiye'de Jeotermal Enerji", Available:04.01.2018, Online at: <http://geocen.iyte.edu.tr/turkiyede-jeotermal-enerji>

¹⁴⁸ Yelmen, Bekir, Çakır, M. Tarık, "Yeşil Enerji Kaynakları ve Teknolojileri", Available: 04.01.2018, online at: www.solar-academy.com/menus/yesil-enerji-kaynaklari-ve-teknolojileri

¹⁴⁹ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "Jeotermal", Available: 04.01.2018, online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Jeotermal>



پتانسیل انرژی زمین گرمایی نظری ترکیه از ۳۱۵۰۰ مگاوات / T پتانسیل برای تشکیل ۷۸ درصد از منطقه‌ای در غرب آناتولی، داخلی آناتولی ۹٪، ۷٪ در منطقه مرمره در شرق آناتولی و ۵٪ درصد است. ۱ درصد در سایر مناطق واقع شده است. ترکیه ۹۰٪ پایین و متوسط منابع زمین گرمایی دما برای کاربردهای مستقیم (گرمایش، جهانگردی حرارتی، دست معدنی و غیره ...) است. درحالی که ۱۰٪ برنامه‌های کاربردی غیرمستقیم (تولید برق) مناسب است.^{۱۵۰} انرژی زمین گرمایی در ترکیه به‌طور مداوم از سال ۱۹۶۲ استفاده شده است. به‌طور خاص، آن را در گردشگری حرارتی، گرم و مناطق گلخانه‌ای توسعه داده‌اند. با توجه به مطالعات مهم از انرژی زمین گرمایی در تولید برق در ترکیه در این منطقه متمرکز است.^{۱۵۱} جمهوری ترکیه، مصمم است که با ارزیابی و اجرای طرح‌های مناسب برای تولید برق از ۶۰۰ مگاوات پتانسیل انرژی زمین گرمایی را تا ۲۰۲۳ شناسایی کرده است.^{۱۵۲} همان‌طور که تکنولوژی در حال توسعه زندگی انسانی را تسهیل می‌کند، میزان مصرف برق و مصرف این انرژی برای زندگی روزمره رو به افزایش است. انسان‌هایی که به این سهولت استفاده از این انرژی عادت کرده‌اند به‌طور مداوم و به‌طور مرتب افزایش می‌یابند، زیرا میزان انرژی مورد نیاز برای حفظ زندگی آن‌ها کاهش نمی‌یابد.^{۱۵۳} این افزایش دائمی باعث شده مردم به دنبال یافتن انواع منابع در

¹⁵⁰ Türkiye Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, "Türkiye Jeotermal Enerji Potansiyeli ve Arama Çalışmaları", Available: 04.01.2018, Online at: <http://www.mta.gov.tr/v3.0/arastirmalar/jeotermal-enerji-arastirmalari>

¹⁵¹ Türkiye Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, "Türkiye Jeotermal Enerji Potansiyeli ve Arama Çalışmaları", Available: 04.01.2018, Online at: <http://www.mta.gov.tr/v3.0/arastirmalar/jeotermal-enerji-arastirmalari>

¹⁵² Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, "Türkiye Enerji Raporu 2009", Aralık 2009, Ankara, s:43

¹⁵³ Akova, İsmet, **Yenilenebilir Enerji Kaynakları**, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2008, s: 1

طبیعت برای تبدیل انرژی خود باشند. در این زمینه، اکنون انرژی زیست‌توده، یکی دیگر از منابع انرژی تجدید پذیر را توصیف خواهیم کرد.

بحران نفتی که از دهه ۱۹۷۰ وجود داشته است منجر به توسعه فن‌آوری موتورهای شده است که با نفت یا روغن‌های سوختی کار می‌کنند. در این حالت، دولت‌ها به توسعه یک نوع جدید انرژی، با استفاده از روغن‌های گیاهی و زباله‌ها، به‌ویژه در کشورهایی که کشاورزی قوی دارند مبادرت نموده‌اند. این نوع از انرژی سوخت‌های توده‌ای^{۱۵۴} را در موتورهای با احتراق بالا به انرژی تبدیل می‌کند.^{۱۵۵} از لحاظ تئوری، انرژی زیست‌توده منبع انرژی بر مبنای فناوری به دست آوردن سوخت از موجودات زنده مانند گیاهان و حیوانات است. انرژی خورشیدی که در بدن موجودات زنده ذخیره می‌شود، بر پایه انرژی ارائه‌شده توسط موجودات زنده یا عناصر بیولوژیکی که چندین سال پیش زندگی کرده‌اند به دست می‌آید. این انرژی شیمیایی با فعالیت فتوسنتز گیاهان انجام می‌شود و با تغذیه آن‌ها به حیوانات منتقل می‌شود.^{۱۵۶} انرژی زیست‌توده به‌عنوان بیودیزل^{۱۵۷}، بیواتانول^{۱۵۸} و بیوگاز^{۱۵۹} مورد ارزیابی قرار گرفته است. منبع این انرژی محصولات کشاورزی مانند آفتابگردان، سویا، کتان، چغندر قند، ذرت، گندم و چوب است. انرژی زیست‌توده توسط ایالات متحده و چین، به‌طور عمده برزیل، کاستاریکا، هند، مکزیک تولید می‌شود؛ تانزانیا؛ تایلند و اروگوئه نیز در این زمینه اقداماتی انجام داده‌اند.^{۱۶۰} انرژی زیست‌توده به‌عنوان یک منبع مناسب و مهم انرژی محسوب می‌شود زیرا می‌توان آن را در همه‌جا به‌عنوان یک منبع بی‌نهایت به دست آورد، هزینه آن ناچیز است و به توسعه اقتصادی و اجتماعی مخصوصاً در مناطق روستایی کمک می‌کند.^{۱۶۱}

با وجود در دسترس بودن و استفاده از انرژی زیست‌توده، در ترکیه این انرژی کمتر در دسترس است و از دیگر منابع انرژی تجدید پذیر میزان استفاده از آن کمتر است. به حدی که تعدادی از ایستگاه‌های

^{۱۵۴} زیست توده عبارت است از اجزا قابل تجزیه زیستی از محصولات، پسماندها و زائدات کشاورزی (شامل مواد گیاهی و دامی)، جنگلها و صنایع وابسته و همچنین زائدات صنعتی و شهری قابل تجزیه.

^{۱۵۵} Albayrak Berat, **Elektrik Enerjisi Üretiminde Yenilenebilir Enerji Kaynakları Ve Finansman: Bir Uygulama**, Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul-2011, s: 24

^{۱۵۶} Bennett, Scott, **Encyclopedia Of Energy**, Global Media, Delhi, 2007, s: 46

^{۱۵۷} Biodiesel

^{۱۵۸} bioethanol

^{۱۵۹} Biogas

^{۱۶۰} Urgan Nurettin, **Yenilenebilir Enerji Kaynakları Bakımından Türkiye'nin Potansiyeli Ve Bu potansiyelin Harekete Geçirilmesine Yönelik Stratejiler**, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kütahya-2015, s:51

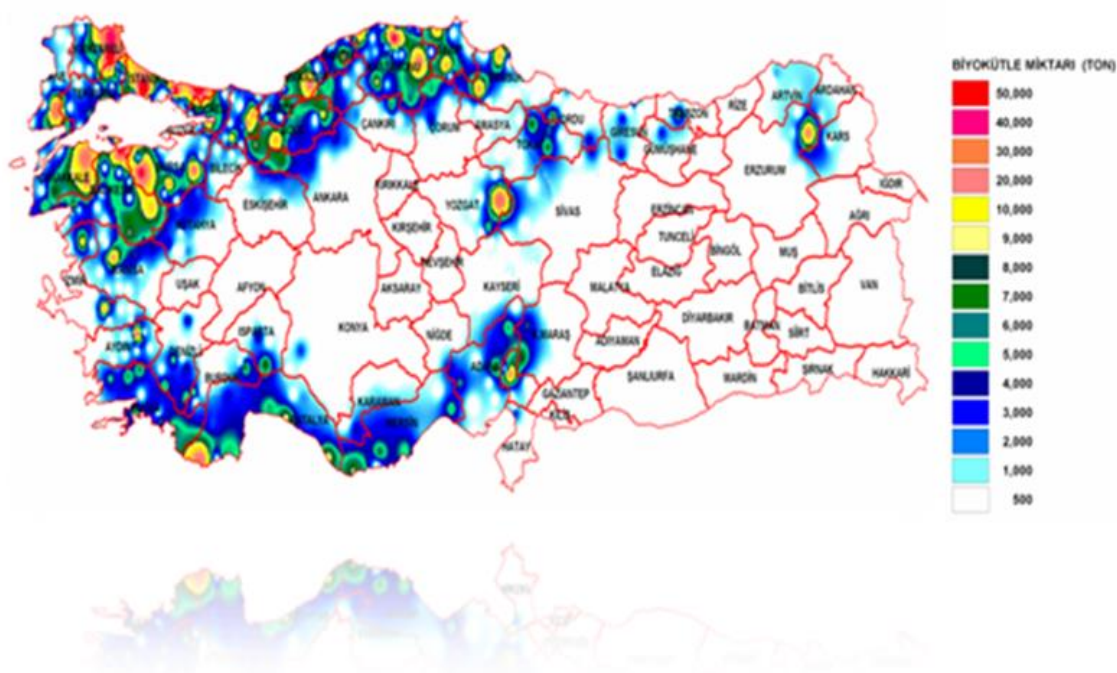
^{۱۶۱} Ultraenerji, (12 January 2015), "Yenilenebilir Enerji Kaynaklar", Available (1397/02/29) online at: <https://www.ultraenerji.com/yenilenebilir-enerji-2/yenilenebilir-enerji-kaynaklari.html>

که استفاده از این انرژی در آنها ثبت شده است اندک است.^{۱۶۲} پتانسیل ترکیه در این زمینه حدود ۸.۶ میلیون تن معادل نفت، زباله زیست توده (پا)، مقدار بیوگاز است، که می تواند برای تولید ۱.۵ تا ۲ MTEP تخمین زده شود.^{۱۶۳}

مقدار تولید بیودیزل در سال ۲۰۱۴؛ ۳۲،۴۰۰ تن در سال و حجم تولید بیواتانول در سال ۲۰۱۴ ۶۸،۶۴۳ تن در سال است.^{۱۶۴} در نقشه زیر، انرژی زیست توده به وسیله مقدار زباله های جنگلی و ظرفیت گیاه گازسیونی که می تواند نصب شود، داده می شود.^{۱۶۵}

Orman Kaynaklı Toplam Atık Miktarı 4.800.000 TON (1,5 MTEP)

Kurulabilecek Gazlaştırma Tesisi Kapasitesi: 600 MW



¹⁶² Enerji Atlası, (1 June 2017), "Biyogaz, Biyokütle, Atık Isı ve Piroolitik Yağ Enerji Santralleri", Available (1397/02/29) online at: <http://www.enerjiatlası.com/biyogaz/>

¹⁶³ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "Biyokütle", Available:05.01.2018 , Online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Biyokutle>

¹⁶⁴ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "Biyodizel Üretim Miktarı", Available: 05.01.2018 , Online at: <http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fSayfalar%2ft%2fC3%9CRK%2fC4%B0YE%27DE+B%2fC4%B0YOD%2fC4%B0ZEL+VE+B%2fC4%B0YOETANOLDE+G%2fC3%9CNCEL+DURUMU.pdf>

¹⁶⁵ T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "Biyokütle", Available:05.01.2018 , Online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Biyokutle>

TÜRKİYE TOPLAMI	Toplam Kullanılabilir Atık Miktarı (Ton)	Toplam Isıl Değer
Tarla Ürünleri	11 766 995	228,4 PJ
Bahçe Ürünleri	3 569 040	74,8 PJ
TOPLAM	15 336 035	303,2 PJ

در جدول نرخ بعدی متعلق به منابع زیست توده ترکیه در زمینه محصولات تولید انرژی و محصولات باغی نشان داده شده است.^{۱۶۶}

۹-۴- اقتصاد سیاسی انرژی‌های تجدید پذیر در ترکیه

۹-۱۰- وضعیت کلی انرژی در ترکیه:

برابر گزارش فصلنامه بین‌المللی نفت و گاز (Oil & Gas Journal) مجموع ذخایر اثبات شده نفت ترکیه تا اول ژانویه ۲۰۱۳ چیزی بالغ بر ۲۷۰ میلیون بشکه برآورد شده است که عمدتاً در جنوب شرقی این کشور واقع است. تولید نفت ترکیه در سال ۱۹۹۱ با ۸۵ هزار بشکه در روز به اوج خود رسید اما پس از آن هر ساله کاهش یافته است و برابر آخرین آمار منتشره از سوی مرکز آمار و اطلاعات امریکا تولید نفت این کشور در پایان سال ۲۰۱۱ حدود ۴۵ هزار و ۷۴۰ بشکه در روز گزارش شده است. این در حالی است که آژانس بین‌المللی انرژی در آخرین گزارش خود در اول فوریه ۲۰۱۳ مصرف نفت این کشور در سال ۲۰۱۱ را روزانه ۷۰۶ هزار بشکه در روز گزارش کرده است. این امر نشان دهنده وابستگی شدید ترکیه به واردات نفت است که با توجه به رشد بالا و ۸ درصدی اقتصاد این کشور روز به روز افزایش خواهد یافت. در سال ۲۰۱۱ ترکیه بیش از ۹۰ درصد از کل مصرف سوخت فسیلی خود را از خارج از این کشور تأمین کرده است. به گفته آژانس بین‌المللی انرژی انتظار می‌رود واردات ترکیه در طی ده سال آینده به دو برابر افزایش یابد. قابل توجه اینکه در سال ۲۰۱۱ حدود ۵۱ درصد از واردات نفت ترکیه از طریق ایران تأمین شده است و همچنین روسیه پس از پشت سر گذاشته شدن از سوی عراق سومین تأمین کننده عمده نفت ترکیه بوده است.^{۱۶۷}

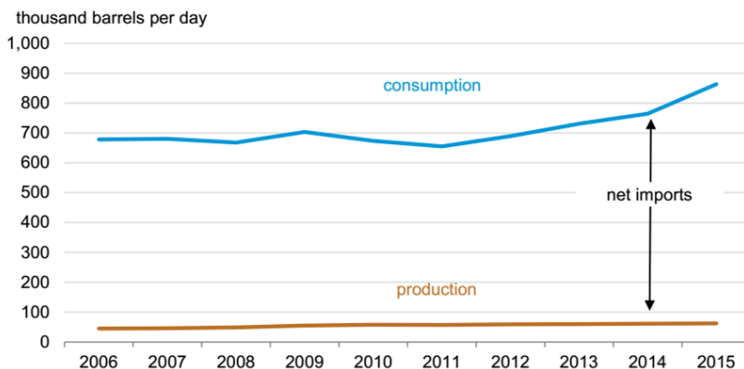
^{۱۶۶} Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (14 April 2015), "Biyokütle Çevirim Teknolojileri", Available (1.1.2018) online at: http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/biyokutle_cevrim_tekno.aspx.

^{۱۶۷} پیمان جنوبی. (۲۰۱۸) بررسی جامع وضعیت انرژی در کشور ترکیه. قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۳/۲۵) در اینترنت در آدرس:

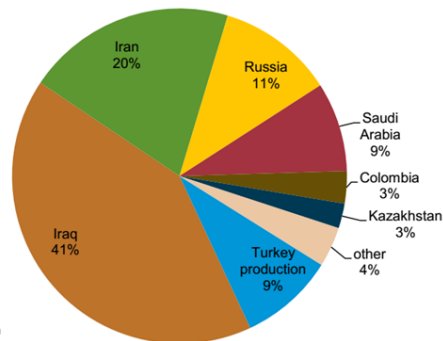
<https://www.shana.ir>

وضعیت تولید نفت خام و مصرف فرآورده های نفتی ترکیه

وضعیت مصرف فرآورده های نفتی با تولید نفت داخلی



صادر کنندگان نفت خام و میعانات به ترکیه



ظرفیت پالایشی ترکیه: ۶۶۳ هزار بشکه در روز
تعداد پالایشگاه ها: ۶

حدود ۶۰ درصد از نیاز به نفت خام این کشور از مسیر
عراق و ایران تامین می گردد.

Source: eia

VCMStudy.ir

در بخش گاز و طبق گفته منابع رسمی، ترکیه در سال ۲۰۱۴ میلادی ۴۷٫۸ میلیارد مترمکعب گاز مصرف کرده است. به گزارش خبرگزاری آناتولی، مصرف گاز ترکیه پارسال با ۵٫۷ درصد افزایش به ۴۷٫۸ میلیارد مترمکعب رسیده است. مصرف گاز در ترکیه به دلیل اقتصاد رو به رشد آن، صنعت و افزایش جمعیت به طور پایدار در حال افزایش است. نیروگاه های برق گازسوز ترکیه با ۴۶٫۷ درصد، بیشترین سهم را در کل تولید برق این کشور داشتند و نیروگاه های زغال سوز نیز ۲۷٫۵ درصد از کل تولید برق این کشور را به خود اختصاص دادند.

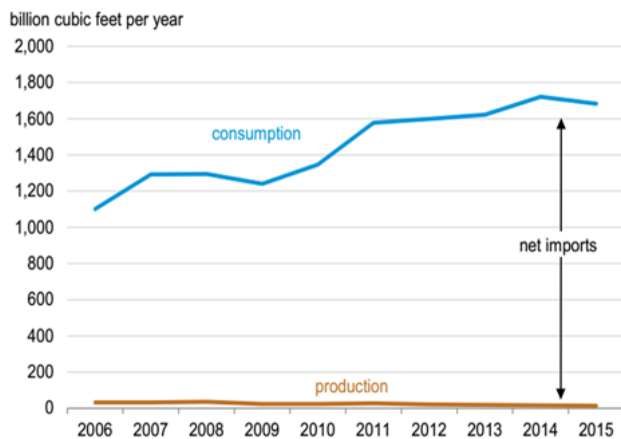
بنا بر آمار سال ۲۰۱۳ سازمان نظارت بر بازار انرژی ترکیه، این کشور در سال ۲۰۱۳ میلادی، ۴۵٫۲ میلیارد مترمکعب گاز مصرف کرد که ۴۵٫۸ درصد از این رقم برای تولید برق، ۲۵٫۱ درصد دیگر در بخش صنعت و ۲۰٫۸ درصد در بخش مصارف خانگی استفاده شد.

ترکیه در ماه های ژانویه تا دسامبر سال ۲۰۱۴ میلادی حدود ۴۴ میلیارد مترمکعب گاز وارد کرده است؛ این کشور حدود ۳۰ میلیارد مترمکعب گاز از روسیه، حدود ۱۰ میلیارد مترمکعب از ایران و ۶٫۶ میلیارد مترمکعب گاز از آذربایجان وارد می کند.^{۱۶۸}

^{۱۶۸} نکونوز (۲۰۱۸). "مصرف گاز ترکیه چقدر است؟". قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۳/۲۵) در اینترنت در آدرس:

وضعیت تامین و مصرف گاز طبیعی کشور ترکیه

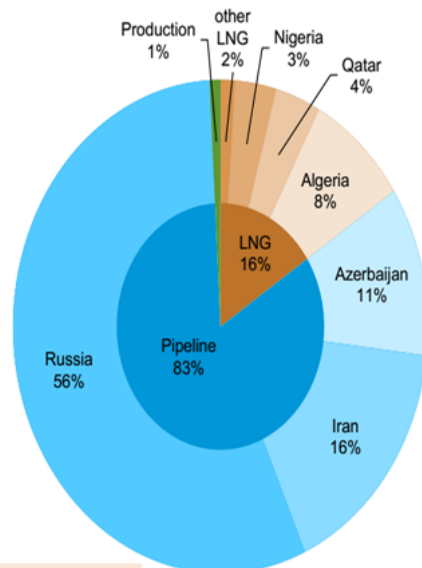
مقایسه میزان تولید و مصرف گاز طبیعی



۹۹ درصد مصرف داخلی این کشور از مسیر واردات تامین می گردد.

Source: eia

صادرکنندگان گاز به ترکیه



VCMStudy.ir

تامین گاز از مسیرهای مختلف جهت بالابردن امنیت تامین گازی این کشور

شکل بالا میزان واردات گاز ترکیه و مبدأ این واردات را نشان می دهد. بر طبق این آمار بخش اعظمی از انرژی موردنیاز این کشور از راه واردات تامین می شود که این خود وابستگی این کشور به انرژی های وارداتی نشان می دهد. شاید بتوان گفت یکی از دلایلی که ترکیه به شدت به دنبال انرژی های تجدید پذیر و تامین بخش عمده ای از انرژی خود از این راه است را وابستگی این کشور به انرژی وارداتی را برشمرد.

۴-۱۱- اقتصاد سیاسی انرژی های تجدید پذیر در ترکیه

ترکیه که بخش اعظم انرژی موردنیاز خود را از کشورهای خارج تامین می کند، به ویژه در ۱۵ سال اخیر در زمینه منابع انرژی تجدید پذیر پیشرفت چشمگیری به دست آورده است. در ترکیه که از نظر مصرف سوخت های فسیلی در بالاترین سطح قرار دارد، سیاست های انرژی در جهت استفاده از منابع ملی و کاستن از وابستگی کشور به منابع خارجی، تنوع بخشیدن به منابع انرژی مورد استفاده و ترویج استفاده از

انرژی تجدید پذیر، کاستن از مضرات زیست‌محیطی ناشی از تولید و مصرف سوخت‌ها متمرکز شده است.

در سال ۲۰۰۲ ظرفیت نصب‌شده منابع انرژی تجدید پذیر ۱۲ هزار و ۲۷۷ مگاوات بود که این میزان در سال ۲۰۱۶ با ۱۷۲ درصد افزایش به ۳۳ هزار و ۳۵۲ مگاوات رسیده است. اما چنانچه پیداست در ترکیه که تنها حدود ۱۰ درصد از برق کشور را از منابع غیر هیدرولیک یعنی منابع تجدید پذیر تأمین می‌کند، در جهت نیل به هدف راه درازی در پیش است. در طرف دیگر مقایسه این مقدار برای ایران در حدود ۱ درصد و بر اساس گفته‌ای برخی منابع در حدود ۳۳ / ۱۶۹ درصد است که اوضاع به مراتب عقب‌مانده ایران در استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر را نشان می‌دهد.

ترکیه با وجودی که به دلیل موقعیت جغرافیایی خود از نظر انرژی تجدید پذیر در موقعیتی خوب و استثنایی قرار دارد، اما از نظر تولید و استفاده از انرژی تجدید پذیر در سطح قابل قبولی نیست. دلیل این امر نیز هزینه‌های استفاده از این انرژی و نیز نواقص موجود در سیاست‌گذاری‌های انرژی است. با توجه به میزان وابستگی ترکیه به کشورهای خارج از نظر تأمین انرژی مورد نیاز کشور، معطوف شدن به سمت انرژی‌های تجدید پذیر و توسعه سیاست‌گذاری‌ها در این راستا در بلندمدت به نفع این کشور خواهد بود و دستاوردی بسیار مهم خواهد بود.^{۱۷۰}

با توجه به اینکه اروپا در نظر دارد تا سال ۲۰۲۰ حداقل ۲۰ درصد از انرژی مورد نیاز خود را به وسیله منابع تجدید پذیر تولید کند و از آنجایی که کشورهایی از جمله سوئد، بلغارستان و استونی به این هدف در سال ۲۰۱۲ رسیده بودند ترکیه نیز درصدد رسیدن به این شاخص‌ها و بهبود وضعیت خود در مورد انرژی‌های تجدید پذیر است.^{۱۷۱}

ثریا یو جل، رئیس شورای کار و انرژی سازمان ارتباطات اقتصادی خارجی ترکیه بایان این که ترکیه هم به زودی به اهداف تعیین‌شده به وسیله اتحادیه اروپا می‌رسد، گفت: برای پیشی گرفتن از دیگر کشورها باید زودتر حرکت کرد.

^{۱۶۹} shafie، (۱۳۹۵). "سهم انرژی‌های نو در ایران تنها ۳۲ صدم درصد!" قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۳/۲۷) در اینترنت در آدرس:

<http://yon.ir/uRAED>

^{۱۷۰} TRT Persian، (۲۰۱۸). "انرژی تجدید پذیر و جایگاه ترکیه از نظر انرژی". قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۳/۲۴) در اینترنت در آدرس:

<http://www.trt.net.tr/persian>

^{۱۷۱} "2020 Energy Strategy - Energy - European Commission." Energy, 10 Sept. 2014, ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/2020-energy-strategy.

طبق گفته این مقام مسئول فناوری‌های استفاده از انرژی خورشیدی باید پیشرفت کنند، اگر این پیشرفت حاصل شود می‌توان اعلام کرد که دنیا به عصری نو قدم می‌گذارد و نیاز به نفت و گاز از میان می‌رود.

آنکارا در نظر دارد تا سال ۲۰۲۳ حداقل ۳۰ درصد میزان تقاضای انرژی خود را به وسیله منابع تجدید پذیر تولید کند که برای رسیدن به این هدف، به ۱۳۰ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری نیاز دارد.^{۱۷۲}

همان‌گونه که در سطرهای بالا ذکر شد از دیگر عوامل توسعه انرژی‌های تجدید پذیر در ترکیه، تلاش برای انطباق با قواعد و سیاست‌های انرژی اتحادیه اروپا است. اتحادیه اروپا از طریق ایجاد ساختارهای هنجاری و نظارتی، انطباق کشورهای عضو و همچنین کشورهای کاندیدای عضویت را با قواعد و سیاست‌های خویش ترغیب و تقویت می‌کند. در این میان با توجه به موقعیت حساس اتحادیه اروپا در بخش انرژی، انطباق کشورهای کاندیدای عضویت با سیاست‌های انرژی اتحادیه اروپا از مهم‌ترین الزامات الحاق این کشورها به اتحادیه اروپا است. به نظر می‌رسد ترکیه نیز در فرایند الحاق خود به اتحادیه اروپا، در خصوص انطباق با قواعد و سیاست‌های انرژی این اتحادیه در بخش‌های امنیت عرضه؛ بازار داخلی؛ بهره‌وری انرژی؛ شبکه‌های فراملی و منابع انرژی تجدید پذیر پیشرفت‌های قابل ملاحظه‌ای داشته است.^{۱۷۳}

در سال‌های اخیر گسترش استفاده از ظرفیت‌های طبیعی منابع انرژی تجدید پذیر برای حفاظت از محیط‌زیست و کاهش وابستگی به واردات انرژی از یک سو و انطباق با سیاست‌های انرژی اتحادیه اروپا از سوی دیگر، از اولویت‌های ترکیه بوده است. تصویب قانون استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر برای تولید برق در سال ۲۰۰۵ را باید به عنوان بخشی از این فرآیند انطباقی ترکیه در نظر گرفت. به دنبال تصمیم مورخه ۲۳ ژانویه سال ۲۰۰۶ شورای اروپا در خصوص مبانی، اولویت‌ها و شرایط الحاق ترکیه، یکی از اولویت‌های کوتاه‌مدت، انطباق با سیاست انرژی در بخش بهره‌وری انرژی، منابع انرژی تجدید پذیر و توسعه ظرفیت‌های اجرایی این بخش‌ها معرفی شد. در ژوئن ۲۰۰۶ و به عنوان بخشی از مذاکرات الحاق، ترکیه گزارشی از پیشرفت خود در بخش انرژی تجدید پذیر را به کمیسیون اروپایی ارائه کرد. پیشینه قانون منابع تجدید پذیر ترکیه به قانون بازار برق سال ۲۰۰۱ و قانون حق امتیاز بازار برق (اصلاحیه قانون بازار برق) بازمی‌گردد. طبقه قانون بازار برق، اداره تنظیم بازار انرژی باهدف تشویق بهره‌برداری از

^{۱۷۲} . شانا، (۲۰۱۸). "ترکیه در زمینه استفاده از انرژیهای تجدیدپذیر به اروپا نزدیک می شود". قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۳/۲۵) در اینترنت در آدرس:

<https://www.shana.ir>

^{۱۷۳} مفیدی احمدی، حسین (۱۳۹۳)، «توسعه و انرژی: انطباق ترکیه با قواعد و سیاست‌های انرژی اتحادیه اروپا»، فصلنامه تخصصی علوم سیاسی، دوره ۱۰، شماره

۲۸، ص ۳۵.

منابع انرژی تجدید پذیر ایجاد شد؛ تشویق‌های تجاری برای بخش انرژی تجدید پذیر در نظر گرفته شد و همچنین سهمی دودرصدی برای استفاده از منابع بیوفسیل در وسایل نقلیه دیزلی در نظر گرفته شد.^{۱۷۴}

هدف قانون استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر، افزایش بهره‌برداری از این منابع برای تولید برق با اهداف اقتصادی؛ افزایش متنوع سازی منابع انرژی؛ حفظ محیط‌زیست و توسعه بخش صنعتی مربوطه است. این قانون، انرژی بادی، خورشیدی، گرمایش زمین، زیست‌توده، بیوگاز، انرژی امواج، انرژی جزرومد، امکانات تولید برق توسط کانال‌ها و رودخانه‌ها و امکانات تولید برق آبی را شامل می‌شود. این قانون همچنین سرمایه‌گذاری در بخش فنی مربوطه را تشویق می‌کند. یکی از مهم‌ترین سازوکارهای حمایت از این بخش، تعهد جدید آن به اختصاص حداقل هشت درصد خرید سالیانه‌ی خود از برق حاصله از این نوع انرژی است. در ضمن دولت برای تولید این محصول امتیازاتی در نظر گرفته است. ازجمله قیمت مناسب و امکان افزایش ۲۰ درصدی قیمت خرید از متوسط عمده‌فروشی قیمت برق. ترکیه همچنین در حال رفع عقب‌ماندگی خود از سیاست‌های اتحادیه در تولید انرژی از زیست‌توده و انرژی گرمایش زمین است.^{۱۷۵}

بر اساس گزارش وزارت انرژی و منابع طبیعی ترکیه، قدرت نصب‌شده انرژی برق‌آبی این کشور از ۱۲۲۴۱ مگاوات در سال ۲۰۰۲، با افزایشی ۳۹ درصدی به ۱۶۹۳۷ مگاوات در سال ۲۰۱۱ رسیده است. قدرت نصب‌شده انرژی بادی نیز از حدود ۱۹ مگاوات در سال ۲۰۰۲ به ۱۶۰۰ مگاوات در سال ۲۰۱۱ رسید. همچنین در سند راهبرد انرژی تجدید پذیر ترکیه آمده است که تا سال ۲۰۲۳، ۳۰ درصد تولید برق باید از منابع تجدید پذیر صورت بگیرد. همچنین در این سال باید تولید ۶۰۰ مگاوات انرژی زمین گرمایی و ۲۰۰۰۰ مگاوات انرژی بادی متحقق شده باشد.^{۱۷۶}

۴-۱۲- نتیجه‌گیری:

ترکیه در سال‌های اخیر و به‌ویژه با دارا بودن رشد اقتصادی چشمگیر، ملزم به واردات بیشتر منابع انرژی فسیلی بوده است. از اهداف کلیدی این کشور، کاهش ریسک وابستگی زیاد به واردات سوخت‌های

^{۱۷۴} مفیدی احمدی، حسین (۱۳۹۳)، «توسعه و انرژی: انطباق ترکیه با قواعد و سیاست‌های انرژی اتحادیه اروپا»، فصلنامه تخصصی علوم سیاسی، دوره ۱۰، شماره ۲۸، ص ۵۱.

^{۱۷۵} Gaupp, Dirk (2007), "Turkey's New Law on Renewable Energy Sources within the Context of the Accession Negotiations with the EU", pp. 415-416.

^{۱۷۶} ÇALIKOĞLU, Erdal (2012), "Overview on Renewable Energy and Energy Efficiency in Turkey", General Directorate of Electrical Power Resources, Survey and Development Administration, p. 2.

فسیلی به‌ویژه به دلیل نوسانات غیرقابل‌پیش‌بینی این محصول است که برنامه‌ریزی‌های توسعه بخش‌های مختلف اقتصادی را به چالش می‌کشد. به همین دلیل، این کشور به‌منظور گسترش ظرفیت‌های انرژی‌های تجدید پذیر و در راستای استفاده از منابع انرژی تجدید پذیری که در اختیار دارد، در طی سال‌های متمادی قوانین و برنامه‌های زیادی را با توجه به نوع انرژی، میزان موردنیاز بهره‌برداری و... در دوره‌های بلندمدت و کوتاه مدت تدوین کرده است. این تدابیر به‌منظور کاهش واردات انرژی و تأمین نیاز کشور انجام شده است. دولت ترکیه در سال‌های اخیر مشوق‌های سرمایه‌گذاری در توسعه منابع انرژی تجدید پذیر نظیر معافیت از پرداخت مالیات بر ارزش افزوده و حقوق گمرکی کالاهای وارداتی این بخش ارائه داده است. خرید تضمینی برق تولیدشده باقیمت‌های قابل توجه، از دیگر مزیت‌های سرمایه‌گذاری در این بخش محسوب می‌شود. پرداخت تسهیلات مالی به شرکت‌های تولیدکننده برق از منابع تجدید پذیر از دیگر برنامه‌های ترکیه در این حوزه محسوب می‌شود تا این کشور را به‌عنوان یکی از پیشروترین دولت‌های خاورمیانه در بخش انرژی‌های تجدید پذیر تبدیل شود.

۵- فصل پنجم: جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

ایران و ترکیه به‌عنوان دو رقیب قدرتمند منطقه‌ای هر یک برنامه‌های مدونی برای تأمین انرژی موردنیاز خود در آینده دارند. ترکیه با توجه به مزیت نسبی که در استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر دارد سعی می‌کند همگام با اتحادیه اروپا و برنامه‌های این اتحادیه سهم استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر خود را افزایش دهد. در طرف دیگر ایران با منابع غنی از نفت و گاز قوانینی را برای استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر تصویب کرده اما همچنان که در بخش چارچوب نظری ذکر شد این کشور با تئوری نفرین منابع دست به قریبان است و در مورد تأمین انرژی خود بیشتر میل دارد از انرژی‌های فسیلی استفاده کند.

بااینکه دولت ایران با مسئله نفرین منابع دست به قریبان است اما سرزمین ایران دارای منابع غنی از انرژی‌های تجدید پذیر مخصوصاً انرژی خورشیدی می‌باشد که در طول سال‌های اخیر این کشور می‌توانست با سرمایه‌گذاری بر روی این انرژی تا حدود زیادی وابستگی خود به انرژی‌های فسیلی را کاهش دهد. در سوی دیگر ترکیه یک واردکننده انرژی است و انرژی موردنیاز خود به کشورهای مثل روسیه، آذربایجان و ایران محتاج است و این خود باعث شده است این کشور با سرعت بیشتری به‌سوی استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر گام بردارد.

به همین منظور و در جهت گسترش ظرفیت انرژی‌های تجدید پذیر در ترکیه این کشور با توجه به نوع انرژی و میزان نیاز قوانین مختلف بازمان های کوتاه مدت و بلندمدت را تصویب کرده است. در مورد ایران این کشور در چشم اندازی ۲۰ ساله (۱۴۰۴ شمسی) افزایش ۱۰ درصدی در ظرفیت تولید برق کشور با استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر را تصویب کرده است. ترکیه نیز افزایش سهم انرژی‌های تجدید پذیر تا ۳۰ درصد کاهش سهم انرژی گاز را تا ۳۰ درصد برای سال ۲۰۲۳ تصویب کرده است. باید گفت که ۵۸ درصد از انرژی الکتریسته تولید شده در ترکیه وابسته به سوخت های فسیلی است که این کشور را به این سوخت ها وابسته کرده است.

در یک مقایسه تطبیقی از سیاست های این دو کشور می توان از جدول زیر استفاده کرد که تا سال ۲۰۲۵ برنامه های هر کشور را در مورد انرژی های تجدید پذیر نشان می دهد.

جدول ۸: سیاست های انرژی های تجدید پذیر دو کشور ایران و ترکیه^{۱۷۷}

سیاست های انرژی تجدید پذیر	ایران	ترکیه
افزایش ظرفیت برق تولیدی از منابع تجدید پذیر در افق ۲۰۲۵	۱۰٪	۳۰٪
تولید برق از سوخت فسیلی	۲۵٪	۵۸٪
گسترش ظرفیت نیروگاه های تجدید پذیر	افزایش ظرفیت مصوبه نیروگاه های انرژی های نو (بادی، خورشیدی، برق آبی کوچک و...) به سطح ۳٪ کل ظرفیت نیروگاهی	استفاده از تمام پتانسیل فنی نیروگاه های تجدید پذیر
قیمت خرید برق	به پیشنهاد وزارت نیرو و تصویب هیئت وزیران، متناسب با افزایش نرخ دلار	- قبل از ۲۰۱۶: نسبت کل فروش خرده فروشی در سال گذشته به کل فروش برق ترکیه در آن سال - بعد از ۲۰۱۶: میانگین قیمت برق عمده فروشی سال قبل
اخذ قوانین و سیاست های حمایتی و تشویقی در اجرای پروژه های تجدید پذیر	- تأسیس سازمان انرژی های نو ایران - ایجاد مرکز مجهز آموزش و تحقیق و توسعه بهره وری انرژی و انرژی های نو - حمایت از کولرهای گازی برقی - خورشیدی (پرداخت کمک بلاعوض، پرداخت وام و...) - حمایت از طرح های بازیافت به منظور تولید برق	- قانون بازار برق ۲۰۰۱ - قانون بهره وری انرژی ۲۰۰۷ - قانون منابع زمین گرمایی و آب های معدنی طبیعی ۲۰۰۷ - ایجاد نظام صدور مجوز، تنظیم سند امنیت استراتژی عرضه، ایجاد رقابت در بازار های خرده فروشی ۲۰۱۵ - تأسیس وزارتخانه و نهاد مستقل (EMRA)
ضمانت خرید توسط دولت	موظف کردن شرکت های تابعه وزارت نیرو برای خرید برق، تعیین منابع مالی مورد نیاز برای خرید برق تجدید پذیر از محل ارزش سوخت صرفه جویی شده براساس سوخت های وارداتی مایع و قیمت های صادراتی گاز و منافع حاصل از عدم تولید آلاینده ها	تعیین قیمت، تضمین خرید برای مدت ۱۰ سال و موظف کردن نهادهای خرده فروشی برای خرید برق تجدید پذیر

^{۱۷۷} بررسی پتانسیل انرژی های نو و تجدید پذیر در کشورهای ترکیه و ایران. " هشتمین همایش ملی انرژی. کمیته ملی انرژی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۰.

در بررسی سرمایه‌گذاری‌ها بر روی انرژی‌های تجدید پذیر به‌خوبی می‌توان دید که ترکیه قوی سبقت را از ایران ربوده است و به‌سرعت در حال افزایش ظرفیت تولید انرژی خود از منابع تجدید پذیر است. گرچه ایران نیز تلاش می‌کند تا این ظرفیت را افزایش دهد اما با توجه به نبود برخی تکنولوژی‌ها، عدم تخصیص بودجه‌های مناسب، تحریم‌های جهانی، عدم احساس نیاز به این نوع از انرژی‌ها و عدم فرهنگ‌سازی در جامعه باعث شده تا در رقابت با ترکیه عقب بماند. با مراجعه به جدول مقایسه‌ای می‌توان

ترکیه - ظرفیت نصب شده (مگاوات)		ایران - ظرفیت نصب شده (مگاوات)
۲۰۱۷		۲۰۱۵
سوخت‌های فسیلی	۲۶۰۷۴ (گاز) + ۱۷۳۱۶ (زغال)	۶۰۰۰۷
برقابی	۲۷۲۷۳	۱۱۰۴۶
باد	۶۵۱۶	۲۳۲ جمعاً
زمین گرمایی	۱۰۶۴	
خورشیدی	۳۰۴۲۱	
زیست توده	۶۳۴	
انرژی اتمی	۰	۱۰۰۰

دید که ظرفیت انرژی تجدید پذیر ترکیه^{۱۷۸} چندین برابر ایران^{۱۷۹} است.

آمارهای فوق نشان‌دهنده وابستگی عمیق ایران به انرژی‌های فسیلی است. این کشور با ظرفیت نصب شده تقریباً ۷۴ هزار مگاوات نزدیک به ۹۰ درصد از انرژی برق موردنیاز خود را از سوخت‌های فسیلی می‌گیرد و تنها سهم انرژی‌های تجدید پذیر بدون محاسبه سهم انرژی آب کمتر از ۱ درصد است. این در حالی است که ظرفیت نصب شده برق در کشور ترکیه حدود ۸۰.۵ گیگاوات است که از این میزان در حدود ۱۰ درصد از انرژی‌های تجدید پذیر بدون محاسبه سهم انرژی آب تأمین می‌شود.

¹⁷⁸ "Republic of Turkey Ministry of Energy and Natural Resources - Electricity." enerji.gov.tr, 2 June 2018, www.enerji.gov.tr/en-US/Pages/Electricity.

¹⁷⁹ پاسارگاد تحلیل (۱۳۹۴). "بررسی صنعت نیروگاهی (بخش اول)" قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۳/۱۰) در اینترنت در آدرس:

<http://www.pasargadtahlil.com/manageSpecialReports/detail/۱۰۰۱۸>

نتیجه اینکه امروز ترکیه راه خود را در سیاست گذاری انرژی های تجدید پذیر پیدا کرده است و به سرعت به دنبال رسیدن به شاخص های ۲۰۲۳ است گرچه با آن ها فاصله قابل توجهی دارد. اما در طرف دیگر کشور ایران با توجه به مشکلاتی که در بالا ذکر گردید و اقدام دیر هنگام نخواهد توانست به افق ۱۴۰۴ خود برسد گرچه سهم انرژی خود را از منابع تجدید پذیر افزایش خواهد داد و خواهد توانست زیرساخت های خود را مخصوصاً در زمینه انرژی باد و خورشید گسترش دهد.

در صورتی که بخواهیم این دو کشور را با یک کشور ثالث و پیش رو در این زمینه مقایسه کنیم می توانیم آلمان را مثال بزنیم.

سهم آلمان در تولید الکتریسیته از منابع تجدید پذیر از ۶/۳ درصد مقدار جهانی آن در سال ۲۰۰۰ میلادی (۱۳۷۹ شمسی) به ۲۵ درصد در نیمه نخست سال ۲۰۱۲ (۱۳۹۱ شمسی) رسیده است. در سال ۲۰۱۳ (۱۳۹۲ شمسی)، به میزان ۱۲۳/۵ تراوات ساعت الکتریسیته معادل ۲۰/۵ درصد انرژی آلمان از منابع تجدید پذیر تولید می شد که این رقم حتی بیشتر از سهم گاز در این زمینه است.

در ۶ ماه نخست ۲۰۱۴ (۱۳۹۳ شمسی) نیز تقریباً ۳۱ درصد از کل انرژی آلمان از منابع تجدید پذیر تولید شده است که بخش عمده آن را انرژی های بادی و خورشیدی تشکیل می دهند. این آمار و ارقام باعث شد که سایت جهانی انرژی های تجدید پذیر، آلمان را به عنوان اقتصاد برتر فعال در این حوزه معرفی کند. هم اکنون ۲۱۶۰۷ توربین بادی در سراسر آلمان راه اندازی شده است اما این پایان کار نبوده و این کشور برنامه های زیادی برای افزایش و ارتقای این توربین ها در دست اقدام دارد. نگاهی به آمار و رکوردهای ثبت شده آلمان در خصوص انرژی بادی، اهمیت این کشور در گسترش این صنعت را نمایان می کند. آلمان در سال ۲۰۱۳ (۱۳۹۲ شمسی) نزدیک به ۵۳/۴ تراوات ساعت الکتریسیته از طریق انرژی باد تولید کرده است.

به علاوه، این کشور در سال های ۲۰۱۰ (۱۳۸۹ شمسی) و ۲۰۱۱ (۱۳۹۰ شمسی) به ترتیب ۹/۳ درصد و ۱۰/۶ درصد از الکتریسیته خود را از توربین های بادی به دست آورده که خود نزدیک به ۲۰ درصد سهم کل اتحادیه اروپا در این زمینه است. از سال ۲۰۱۱ (۱۳۹۰ شمسی) تاکنون دولتمردان آلمان بر سر پروژه جدیدی به نام تجاری سازی انرژی های تجدید پذیر کار می کنند که در آن تا ۲۷ برابر بیشتر، نسبت به حالت کنونی، می توان از انرژی بادی الکتریسیته تولید کرد. سیر استفاده از انرژی خورشیدی نیز در آلمان با سرعت فزاینده ای در سال های اخیر همراه بوده است. در سال ۲۰۱۱ (۱۳۹۰ شمسی) تقریباً ۱۸ تراوات ساعت معادل ۳ درصد از کل نیاز کشور آلمان به الکتریسیته، توسط سلول های خورشیدی تأمین شده است. این آمار با نصب سلول های خورشیدی مضاعف در سال ۲۰۱۲ (۱۳۹۱ شمسی) به ۵/۳ درصد رسید. در ۲۵ می ۲۰۱۲ (۱۳۹۱ شمسی) انرژی خورشیدی در

آلمان به رکورد باورنکردنی دست یافت. میزان انرژی تولیدشده به این روش در این روز حدود ۲۲ گیگاوات رسید که برابر الکتریسیته تولیدشده توسط ۲۰ عدد راکتور هسته‌ای است.^{۱۸۰}

این نشان می‌دهد که کشور آلمان در استفاده از انرژی‌های نو تا چه حدی از کشورهای دیگری مانند ترکیه، ایران و حتی بسیاری از کشورهای اروپایی پیشرفت کرده است. آلمان‌ها با درک نیازهای آینده و احتیاج به انرژی‌های نو برای خلاص شدن از زیان‌های انرژی‌های فسیلی و همچنین عدم وابستگی به این انرژی‌ها را به خوبی درک کرده‌اند و بر همین اساس به سرعت در حال تغییر سیاست گذاری‌های انرژی خود بر پایه استفاده از انرژی‌های نو و تجدید پذیر هستند.

منابع

فهرست منابع مکتوب فارسی :

۱. "نقدهایی بر نظریات مزیتی تجارت بین الملل". تحول در علوم انسانی، ۲، ۲، ۱۳۹۳، ۱۱۹-۱۴۲.
۲. گندمکار، امیر. "ارزیابی انرژی پتانسیل باد در کشور ایران". *جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی*، ۸۸: ۸۵-۱۰۰.
۳. مقبلی، حسن. "استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر و چگونگی استفاده از انرژی اقیانوسی در ایران و جهان". *انرژی‌های تجدید پذیر پاک و کارآمد*. تهران: هم اندیشان انرژی کیمیا، ۱۳۹۵. ۱-۱۲.
۴. ابراهیمی، محسن و سالاریان، محمد (۱۳۸۸)، «بررسی پدیده نقرین منابع طبیعی در کشورهای صادرکننده نفت و تاثیر حضور در اوپک بر رشد اقتصادی کشورهای عضو آن»، فصلنامه اقتصاد مقداری (فصلنامه بررسی‌های اقتصادی)، شماره ۲۰، ص ۷۷.
۵. آهنگری، عبدالمجید؛ رضایی، محمدرضا و جوکار، یلدا (۱۳۹۴)، «بررسی تاریخی نقش نفت در اقتصاد ایران با تأکید بر بیماری هلندی»، چهارمین کنفرانس الگوی اسلامی ایرانی پیشرفت، ۳۰ و ۳۱ اردیبهشت، تهران، ص ۱.
۶. بهروز، عارف، ۱۳۹۳، بررسی تطبیقی وضعیت کشورهای ایران، ترکیه و عربستان سعودی در انرژی-های تجدید پذیر و تعیین راهبردهایی برای ایران، هفتمین همایش ملی و نمایشگاه تخصصی مهندسی محیط‌زیست، تهران، دانشکده محیط‌زیست دانشگاه تهران، https://www.civilica.com/Paper-CEE07-CEE07_261.html

^{۱۸۰} شانا (۱۳۹۳/۶/۲۲) "پیشتازی آلمان در انرژی‌های تجدیدپذیر" قابل ملاحظه در اینترنت (۱۳۹۷/۳/۲۲) در آدرس:

<https://www.shana.ir/fa/newsagency/224613> -پیشتازی-آلمان-در-انرژی-های-نو/

۷. حسینی رضایی، آرش و سیدابوالفضل موسوی الکامی، ۱۳۹۵، بررسی استفاده از انرژی خورشیدی در ایران و مقایسه آن با ترکیه، نخستین کنفرانس ملی تحقیقات بین رشته ای در مهندسی کامپیوتر، برق، مکانیک و مکترونیک، قزوین، مرکز آموزش عالی فنی مهندسی بوئین زهرا، پارک علم و فناوری استان قزوین،
https://www.civilica.com/Paper-IRCEM01-IRCEM01_190.html
۸. درجانی، م.ص.ن.ا.، تأثیر وفور منابع طبیعی بر سیاست های مالی دولت در ایران طی دور (۱۳۸۷ - ۱۳۵۷) با تأکید بر فرضیه نفرین منابع طبیعی. فصلنامه سیاست های مالی و اقتصادی، ۱۳۹۲: ص. ۷۰-۵۳.
۹. رحمتی، م. و همکاران. آینده نگاری در حوزه ی انرژی و اولویت بندی شاخص های تأثیرگذار امنیت انرژی کشور. مطالعات آینده پژوهی و سیاست گذاری، ۱۳۹۶. ۶(۳): (ص ۹۲-۷۷).
۱۰. رحیمی موگویی، فرزاد؛ نسیم فرهادی امنیه و مهدیه السادات مرتضوی، ۱۳۹۳، مقایسه تطبیقی سیاست های انرژی های تجدید پذیر در ایران و ترکیه، چهارمین کنفرانس بین المللی رویکردهای نوین در نگهداشت انرژی، تهران، دبیرخانه دائمی کنفرانس،
https://www.civilica.com/Paper-ETEC04-ETEC04_192.html
۱۱. عباسیان، عزت اله؛ مفتخری، علی و نامی، یونس (۱۳۹۶)، «اثرات غیرخطی درآمدهای نفتی بر رفاه اجتماعی در ایران»، رفاه اجتماعی، شماره ۶۴، صص ۵۴-۵۵.
۱۲. گندمکار امیر. "ارزیابی انرژی پتانسیل باد در کشور ایران." ۸۵-۱۰۰. ص ۹۳
۱۳. گندمکار، امیر. "ارزیابی انرژی پتانسیل باد در کشور ایران." *جغرافیا و برنامه ریزی محیطی*، ۸۸: ۸۵-۱۰۰.
۱۴. گندمکار، امیر. "ارزیابی انرژی پتانسیل باد در کشور ایران." *جغرافیا و برنامه ریزی محیطی*، ص ۹۳
۱۵. گندمکار، امیر. "ارزیابی انرژی پتانسیل باد در کشور ایران." *جغرافیا و برنامه ریزی محیطی*، ص ۹۷
۱۶. محسنی کیاسری، م. و همکاران، تحلیل کارکرد نهادهای میانجی نوآوری در حوزه انرژی های تجدید پذیر. رهیافت، ۱۳۹۴. ۶۰(۰): ص ۳۴-۱۷.
۱۷. معاونت امور برق و انرژی، (۱۳۸۹) ترازنامه انرژی. دفتر برنامه ریزی کلان برق و انرژی
۱۸. معاونت امور برق و انرژی، (۱۳۸۹) ترازنامه انرژی. دفتر برنامه ریزی کلان برق و انرژی
۱۹. مقبلی، حسن. "استفاده از انرژی های تجدید پذیر و چگونگی استفاده از انرژی اقیانوسی در ایران و جهان." انرژی های تجدید پذیر پاک و کارآمد. تهران: هم اندیشان انرژی کیمیا، ۱۳۹۵ ص ۹
۲۰. مهرآرا، محسن؛ ابریشمی، حمید و زمان زاده نصرآبادی، حمید (۱۳۹۰)، «تفسیری از فرضیه نفرین منابع در کشورهای صادرکننده نفت: تکانه های مثبت نفتی، از چه سطح آستانه ای برای رشد اقتصادی، مضر است؟» فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال هشتم، شماره ۲۸، صص ۱۱۹.

۲۱. موسوی شفائی، مسعود؛ نوراللهی، یونس؛ سلطانی نژاد، احمد؛ رضایان قیه باشی، احد؛ یوسفی، حسین و رضایان، علی حسین (۱۳۹۵)، «امنیت انسانی و چالش‌های توسعه انرژی‌های تجدید پذیر در ایران، با تأکید بر امنیت زیست‌محیطی»، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، صص ۱-۱۷.

فهرست منابع اینترنتی فارسی:

۲۲. فارس (۱۳۹۳): "راهکارهای مقابله با بدیده‌نفرین منابع" قابل ملاحظه (۱۳۹۳) روی اینترنت در آدرس:
۲۳. <http://www.farsnews.com/news/>
۲۴. ایزدپناه، م. (۱۳۹۶). "اقتصاد سیاسی نفرین منابع طبیعی در ایران/ بودجه نفتی و اقتصاد مقاومتی" قابل ملاحظه روی اینترنت در آدرس: <http://yon.ir/LB5CG>.
۲۵. جهان|tabnak، سایت خبری تحلیلی تابناک|اخبار ایران و. "تعریف شکست بازار چیست؟". قابل ملاحظه در اینترنت (۱۳۹۷/۳/۲۳) در آدرس:
۲۶. <http://www.tabnak.ir/fa/news/788738/> تعریف-شکست-بازار-چیست
۲۷. میزان آنلاین (۱۳۹۶/۶/۲۹) "شکست بازار چیست؟". قابل ملاحظه در اینترنت (۱۳۹۷/۳/۲۱) در آدرس:
۲۸. <http://www.mizanonline.com/fa/news/350746/> شکست-بازار-چیست
۲۹. یک لیوان چای داغ (۱۳۸۴/۴/۱۲) "شکست دولت یا شکست بازار؟" قابل دسترس در اینترنت (۱۳۹۷/۳/۲۰) در آدرس:
۳۰. <http://chaay.ghoddusi.com/> شکست-دولت-یا-شکست-بازار؟/
۳۱. خبرگزاری باشگاه خبرنگاران (۱۳۹۶/۳/۱۵) "یارانه (یارانه) چیست؟". قابل ملاحظه در اینترنت (۱۳۹۷/۳/۲۰) در آدرس:
۳۲. <https://www.yjc.ir/fa/news/6115937/> یارانه-یارانه-چیست
۳۳. "درس نهم مبانی اقتصاد - مزیت مطلق." پژوهشکده امام باقر
۳۴. هورویتز، ا. (۱۳۸۸). "مزیت نسبی چیست؟". قابل ملاحظه (۱۳۸۸) در اینترنت در آدرس: <https://donya-e-eqtesad.com>
۳۵. علمداری، س.ا. (۱۳۹۶) "آینده ترکیه در انرژی‌های تجدید پذیر". قابل ملاحظه در اینترنت در آدرس:
۱. <http://www.irna.ir/fa/News>

۳۶. rfi. (۲۰۱۷) "بحران در صنعت انرژی هسته‌ای فرانسه، آیا پایان انرژی هسته‌ای فرا رسیده است؟" قابل ملاحظه در

اینترنت در آدرس:

http://yon.ir/Mx6bs .۳۷

۳۸. میر، علی حاجی. (۱۳۹۶/۱۱/۲۳). "گزارش انرژی‌های تجدید پذیر در ایران" قابل ملاحظه (۱۳۹۶/۱۱/۲۳) در

اینترنت در آدرس:

http://yon.ir/VoNyd .۳۹

۴۰. ایسنا. (۱۳۹۵/۹/۱۲). "پتانسیل خفته انرژی‌های تجدید پذیر ایران". قابل ملاحظه (۱۳۹۵/۹/۱۲) در اینترنت در

آدرس:

https://www.isna.ir/news .۴۱

۴۲. برق، سازمان انرژی‌های تجدید پذیر و بهره‌وری انرژی. "سازمان انرژی‌های تجدید پذیر و بهره‌وری انرژی برق

| وزارت نیرو. " قابل ملاحظه در اینترنت (۱ June ۲۰۱۸) در آدرس:

i. www.satba.gov.ir .۴۳

۴۳. برق نیوز. (۱۳۹۶/۱۲/۲۹). "تصویر / موقعیت نیروگاههای تجدید پذیر ایران بر روی نقشه". قابل ملاحظه در

اینترنت در آدرس:

http://yon.ir/zlinp .۴۴

۴۵. سانا. (۱۳۹۷/۲/۶). "پتانسیل تابش و نقشه تابش خورشید در ایران". قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۲/۶) در اینترنت در

آدرس:

i. http://yon.ir/3kAqr .۴۶

۴۶. برق، سازمان انرژی‌های تجدید پذیر و بهره‌وری انرژی. (۱۳۹۷). "پتانسیل تابش و نقشه تابش خورشید در ایران |

سازمان انرژی‌های تجدید پذیر و بهره‌وری انرژی برق. " قابل ملاحظه در اینترنت در آدرس:

http://yon.ir/ShYiH .۴۷

۴۸. sana. (۱۳۹۶/۷/۱۸). "ایران مناسب برای تولید نیروگاه های خورشیدی" قابل ملاحظه (۱۳۹۶/۷/۱۸) در

اینترنت در آدرس:

i. http://yon.ir/P0sEf .۴۹

۴۹. سانا. (۱۳۹۳). *انرژی باد*. برآورد، تهران: سازمان انرژی‌های نو ایران.

۵۰. انرژی، (۱۳۹۵) انجمن بهینه‌سازی مصرف. *انرژی باد*. " قابل ملاحظه (۱۳۹۵) در اینترنت در آدرس:

http://www.iranecs.com .۵۱

۵۲. سازمان انرژی‌های تجدید پذیر و بهره‌وری انرژی برق، (۱۳۹۶) ظرفیت و آمار نیروگاههای بادی نصب شده در

ایران | سازمان انرژی‌های تجدید پذیر و بهره‌وری انرژی برق. " قابل ملاحظه (۱۳۹۶) در اینترنت در آدرس:

۵۳. http://www.satba.gov.ir/br/wind/capacity ظرفیت و-آمار-نیروگاههای-بادی-نصب-شده-در-ایران-

۵۴. برق، سازمان انرژی‌های تجدید پذیر و بهره‌وری انرژی. (۱۳۹۷) "پتانسیل انرژی بادی در ایران | سازمان

انرژی‌های تجدید پذیر و بهره‌وری انرژی برق." قابل ملاحظه (۱۳۹۷) در اینترنت در آدرس:

۵۵. <http://yon.ir/dtMr۲>

۵۶. satba. (۲۰۱۵). "انرژی-زمین-گرمایی-چیست-و-تاریخچه-آن-در-ایران". "قابل ملاحظه (۱۳۹۷) در

اینترنت در آدرس:

<http://yon.ir/e1791>

۵۷. پتانسیل منابع و نقشه زمین گرمایی در ایران (۱۳۹۶). "قابل ملاحظه (۲۰۱۶) در اینترنت در آدرس:

<http://yon.ir/ORCmB>

۵۸. سازمان انرژی‌های تجدید پذیر و بهره‌وری انرژی برق (۱۳۹۶). "پتانسیل منابع و نقشه زمین گرمایی در ایران |

سازمان انرژی‌های تجدید پذیر و بهره‌وری انرژی برق" قابل ملاحظه (۱۳۹۷) در اینترنت در آدرس:

<http://yon.ir/ZQtMo>

انجمن برق آبی ایران، (۱۳۹۴). "چرا برق آبی؟". "قابل ملاحظه (۱۳۹۷) در اینترنت در آدرس: 59.

<http://www.hydropower.org>.

۶۰. خبر آنلاین (۱۳۹۵). "چند درصد برق کشور از آب پشت سدها تولید می‌شود؟". قابل ملاحظه (۱۳۹۷) در اینترنت

در آدرس

<https://www.khabaronline.ir/detail/604293/Economy/energy>

۶۱. خبر آنلاین (۱۳۹۵). "چند درصد برق کشور از آب پشت سدها تولید می‌شود؟". قابل ملاحظه (۱۳۹۷) در اینترنت در

آدرس

۶۲. <https://www.khabaronline.ir/detail/604293/Economy/energy>

۶۳. خبر آنلاین (۱۳۹۵). "چند درصد برق کشور از آب پشت سدها تولید می‌شود؟". قابل ملاحظه (۱۳۹۷) در اینترنت در

آدرس

۶۴. <https://www.khabaronline.ir/detail/604293/Economy/energy>

. (۲۰۱۲). "تأسیسات هسته‌ای" قابل ملاحظه (۲۰۱۸) در اینترنت در آدرس: [irannuclear](http://www.irannuclear.net/)

<http://www.irannuclear.net/>.

65. NTI .BUSHEHR NUCLEAR POWER PLANT (BNPP)10 july 2017

<http://www.nti.org/learn/facilities/184>

66. Pwer-technology .Bushehr Nuclear Power Plant Phase 2 .2017 .<https://www.power>

[technology. com/projects/bushehr-nuclear-power-plant-phase-2](https://www.power-technology.com/projects/bushehr-nuclear-power-plant-phase-2).

۶۷. "ی. " قابل ملاحظه (۱۳۹۶/۷/۱۸) در اینترنت در آدرس: هسته خبر آنلاین. (۱۳۹۲/۱۲/۲۵). "انرژی . 67.

<https://www.khabaronline.ir>.

۶۸. . تابناک . (۱۳۹۴/۶/۲۳). " آیا ایران از فقر شدید معدن اورانیوم نجات پیدا کرده است." " قابل ملاحظه

در اینترنت در آدرس: <http://yon.ir/JlZW5>

۶۹. . اصولی، مؤده. (۱۳۸۷/۵/۶). "منابع اورانیم ایران چقدر است؟" قابل ملاحظه (۱۳۸۷/۵/۶) در اینترنت در

آدرس:

<http://yon.ir/N74dO>

۷۰. جنوبی، پیمان. (۲۰۱۸). " نگاهی کلی به وضعیت انرژی در کشورهای عضو اوپک." قابل ملاحظه

در اینترنت در آدرس: (۱۳۹۷/۲/۲۴)

<https://www.shana.ir/fa/newsagency>

۷۱. اقتصادآنلاین. (۱۳۹۷/۲/۲۴) مصرف انرژی ایران از سال ۵۸ تا ۹۴ قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۲/۲۴). در اینترنت در

آدرس:

<http://www.eghtesadonline.com>

۷۲. اقتصادآنلاین. (۱۳۹۷/۲/۲۴) مصرف انرژی ایران از سال ۵۸ تا ۹۴ قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۲/۲۴). در اینترنت در

آدرس:

<http://www.eghtesadonline.com>

۷۳. . ایسنا. (۱۳۹۷/۲/۲۴). "سیر توسعه انرژی‌های تجدید پذیر در ایران." قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۲/۲۴) در اینترنت

در آدرس:

<https://www.isna.ir/news>

۷۴. ساتبا. (۱۳۹۷/۲/۲۴). "معرفی سازمان انرژی‌های تجدید پذیر و بهره‌وری انرژی برق." قابل ملاحظه

در آدرس: (۱۳۹۶/۷/۱۸)

<http://www.satba.gov.ir>

۷۵. . ایسنا. (۱۳۹۷/۲/۲۴) " پتانسیل خفته انرژی‌های تجدید پذیر ایران." قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۳/۲۴) در اینترنت در

آدرس:

<https://www.isna.ir/news>

۷۶. . بررسی و تحلیل تأثیر توسعه انرژی‌های تجدید پذیر بر شاخص‌های کلان اقتصادی"، (۱۳۹۷/۲/۲۵). " قابل

ملاحظه (۱۳۹۶/۷/۱۸) در اینترنت در آدرس: <http://www.css.ir>

۷۷. Deutsche Welle. (۱۳۸۹/۸/۲۰). "اثر منفی تحریم ایران بر انرژی‌های سبز/ محیط‌زیست". قابل ملاحظه

در اینترنت (۱۳۹۷/۳/۲۵) آدرس:

<http://www.dw.com/fa-ir>

۷۸. نکوئی، لطیف. ایرنا (۱۳۹۷/۲/۲۵). "ضرورت توسعه انرژی‌های تجدید پذیر؛ نگرانی سرمایه‌گذار از بی‌ثباتی در

تصمیم‌گیری‌ها". قابل ملاحظه (۱۳۹۷/۳/۲۵) در اینترنت در آدرس: <http://www.irna.ir/fa/News>

۷۹. آرمودلی، یوسف (۱۳۹۳/۹/۸)، "اصلاح قیمت برق تاثیر به سزایی در توسعه انرژی‌های تجدید پذیر دارد". قابل

ملاحظه (۱۳۹۷/۳/۲۴) در اینترنت در آدرس: <http://news.tavanir.org.ir>

۸۰. آرمودلی، یوسف (۱۳۹۳/۹/۸)، "اصلاح قیمت برق تاثیر به سزایی در توسعه انرژی‌های تجدید پذیر دارد". قابل

ملاحظه (۱۳۹۷/۳/۲۴) در اینترنت در آدرس: <http://news.tavanir.org.ir>

منابع مکتوب لاتین:

1. Akova, İsmet, **Yenilenebilir Enerji Kaynakları**, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, , 2008, p: 1
2. Albayrak Berat, **Elektrik Enerjisi Üretiminde Yenilenebilir Enerji Kaynakları Ve Finansman: Bir Uygulama**, Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul-2011, p: 24
3. Albayrak, Berat, **Elektrik Enerjisi Üretiminde Yenilenebilir Enerji Kaynakları Ve Finansman: Bir Uygulama**, Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul:2011, p.18
4. Ankara Ticaret Odası, **Nükleer Enerji Raporu**, Ankara Ticaret Odası Yayınları, Ankara: 2005, p:5
5. Ataman, A. Rüya, **Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynakları**, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: 2007, s: 99
6. Aydın, İbrahim(2014). “*Balıkesir’de Rüzgâr Enerjisi*”, **Doğu Coğrafya Dergisi**, , Available: 03.01.2018 , pp:29-50 , Online at: <http://dergipark.gov.tr/ataunidcd/issue/2457/31305>
7. Babali, Tuncay, (Center for Strategic & International Studies, 29 March 2012), “*The Role of Energy in Turkey’s Relations with Russia and Iran*”, p.2, Available: (۲۲.۱۲.۲۰۱۷),
8. Bennett, Scott, **Encyclopedia Of Energy**, Delhi: Global Media, ,2007, p: 46

9. Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, **“Enerji Raporu 2009”**, Ankara: 2010, p: 106
10. Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, **“Türkiye Enerji Raporu 2009”**, Ankara: Aralık 2009, p:43
11. Erdal, Leman, **“Enerji Arz Güvenliğini Etkileyen Faktörler Ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Alternatifi”**, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Aydın:2011, s: 72
12. Gülay, A. Nuri, **Yenilenebilir Enerji Kaynakları Açısından Türkiye’nin Geleceği Ve Avrupa Birliği İle Karşılaştırılması**, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir: 2008, s: 52
13. Hayli, Selçuk, (January 2001) *“Rüzgâr Enerjisinin Önemi, Dünya’da Ve Türkiye’deki Durumu”*, **Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, cilt: 11, sayı: 1, p: 1-26
14. Kum Hakan, “ Yenilenebilir Enerji Kaynakları: Dünya Piyasalarındaki Son Gelişmeler Ve Politikalar” **Erciyes Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Temmuz- Aralık 2009, sayı 33, s: 207-223
15. Ministry of Foreign Affairs of Turkey Republic(January 2009), *“Turkey’s Energy Strategy”*, p.15, Available: (22.12.2017)
16. Önal, Eylem, Yarbay, R. Zerrin, **“Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli ve Geleceği”**, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, sayı: 18, Güz (2010), p: 77-96
17. T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı(March 2009), **“Elektrik Enerjisi Piyasası Ve Arz Güvenliği Stratejisi Belgesi”** sayı: 107/1701, 21, p:9
18. T.C. Başbakanlık Devlet planlama Teşkilatı Müsteşarlığı(March 2009), **“Elektrik Enerjisi Piyasası Ve Arz Güvenliği Stratejisi Belgesi”** sayı: 107/1701, 21 p:9
19. Torunoğlu, Özge Gedik, **“Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynakları Ve Çevresel Etkileri”**, Thesis (M.Sc.), İstanbul Technical University, Institute of Science and Technology, İstanbul: 2015, s:82
20. Najafi, Gholamhasan, et al. "Solar Energy in Iran: Current State and Outlook." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 49 (2015): 931-42. Print.

21. . G.Najafi, B.Ghobadian, R.Mamat, T.Yusaf و ,W.H.Azami“ .Solar energy in Iran: Current state and outlook ” *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 942-931, 2015.
22. . Stevense, P. (2003), "Resource impact-Curse or blessing, A literature review", Dundee University, Center for Energy, Petroleum and Mineral Law and Policy, UK, pp. 10-18.
23. Engerman, S.L.a.S., Kenneth L, Factor endowments, institutions, and differential paths of growth among new world economies. *How Latin America Fell Behind*, 1997: p. 260-304.
24. Yaman, Yusuf, **Enerji Tasarrufu Ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları**, Birsen Yayınevi, İstanbul: 2007, p: 248
25. Urgun Nurettin, Yenilenebilir Enerji Kaynakları Bakımından Türkiye'nin Potansiyeli Ve Bu potansiyelin Harekete Geçirilmesine Yönelik Stratejiler,Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kütahya-2015, p:51

منابع لاتین اینترنتی:

26. Elektrik Port(23 March 2013), “*Türkiye’de Güneş Enerjisinin Durumu ve Geleceği*”, Available: (29.12.2017), Online at:
<http://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/turkiyede-gunes-enerjisinin-durumu-ve-gelecegi/11398#ad-image-0>
27. Elektrik Port(23 March 2013), “*Türkiye’de Güneş Enerjisinin Durumu ve Geleceği*”, Available: (29.12.2017), Online at:
<http://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/turkiyede-gunes-enerjisinin-durumu-ve-gelecegi/11398#ad-image-0>
28. Enerji Atlası, (1 June 2017), “*Biyogaz, Biyokütle, Atık Isı ve Piroolitik Yağ Enerji Santralleri*”, Available (1397/02/29) online at:
<http://www.enerjiatlası.com/biyogaz/>

29. Enerji Atlası, “Nükleer Enerji Santrelleri”, Available: 08.01.201 , online at:
<http://www.enerjiatlası.com/nukleer/>
30. Enerji Enstitüsü(June 2017), “Zonguldak’a Dalga Enerji Santrali Kurulacak”, Available: (06.01.2018), online at:
<http://enerjiinstitutusu.com/2017/06/13/zonguldaka-dalga-enerji-santrali-kurulacak-2/>
31. Geothermal Education Office(2017), “GeothermalEnergyFacts”, Available: 04.01.2018 , Online at: <http://geothermal.marin.org/geoenergy.html#using-geo>
32. Jeotermal Enerji Araştırma ve Uygulama Merkezi(2012), “Türkiye’de Jeotermal Enerji”, Available:04.01.2018 , Online at: <http://geocen.iyte.edu.tr/turkiyede-jeotermal-enerji/>
33. Karagöl, Erdal Tanas, Kavaz, İsmail, (Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmalar Vakfı, April 2017), “Dünyada ve Türkiye’de Yenilenebilir Enerji”, Available: (25.01.2018), online at:
<https://setav.org/assets/uploads/2017/04/YenilenebilirEnerji.pdf>
34. Külekçi, Özlem Candan(2009), “Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal Enerjinin Yeri ve Türkiye Açısından Önemi”, **Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi**, Sayı: 2 , Cilt: 1, pp. 083-091, Available:04.01.2018 , Online at: <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/47/1155/13594.pdf>
35. Nükleer Akademi, “Ülkemizde Nükleer Enerji”, Available: 08.01.201 , online at: <http://nukleerakademi.org/nukleer-enerji/ulkemizde-nukleer-enerji/>
online at: http://csis.org/files/attachments/120529_Babali_Turkey_Energy.pdf
Online at: <http://www.jeotermaldernegi.org.tr/sayfalar-Jeotermal-Enerji-Nedir->
Online at: <http://www.jeotermaldernegi.org.tr/sayfalar-Turkiye-39-de-Jeotermal>
online at:
[http://www.mfa.gov.tr/data/DISPOLITIKA/EnerjiPolitikasi/Turkey's%20Energy%20Strategy%20\(Ocak%202009\).pdf](http://www.mfa.gov.tr/data/DISPOLITIKA/EnerjiPolitikasi/Turkey's%20Energy%20Strategy%20(Ocak%202009).pdf)
online at:
https://www.researchgate.net/publication/228586578_Dalga_Enerjisi_ve_Turkiye%27n_in_Dalga_Enerjisi_Teknik_Potansiyeli?enrichId=rgreq-de5617c76367276871b9d54eb4772cdb-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzIyODU4NjU3ODtBUzoxMDY2OTEzMjg3

NDEzNzdAMTQwMjQ0ODYwMzcxNQ%3D%3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf

36. Our Energy(11 October 2015), “*Ocean Energy*”, Available: (06.01.2018),
Online at: https://www.our-energy.com/ocean_energy.html
37. Our Energy(11 October 2015), “*Ocean Energy*”, Available: (06.01.2018),
Online at: https://www.our-energy.com/ocean_energy.html
38. Our Energy(11 October 2015), “*Ocean Energy*”, Available: (06.01.2018),
Online at: https://www.our-energy.com/ocean_energy.html
39. Öztürk, H. Hüseyin, **Yenilenebilir Enerji Kaynakları**, İstanbul: Birsen Yayınevi, 2013 , p: 14
40. Pamir, Necdet, (Friedrich Ebert Stiftung, July 2012) “*Meeting the New Challenges-A Social Democratic Approach to Turkey’s Future Energy Policy*”, Available: (28.01.2018), online at: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/tuerkei/12244.pdf>
41. SAĞLAM, Mustafa; UYAR, Tunay Sıdkı(Research Gate, 07 June 2014), “*Dalga Enerjisi ve Türkiye’nin Dalga Enerjisi Teknik Potansiyeli*“, Available: (06.01.2018),
42. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, “*Hidrolik*”, Available: 02.01.2018 ,
Online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Hidrolik>
43. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, “*Jeotermal*”, Available: 04.01.2018 ,
Online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Jeotermal>
44. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, “*Jeotermal*”, Available: 04.01.2018 ,
online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Jeotermal>
45. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, “*Nükleer Enerji*”, Available: 08.01.2018 , Online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Nukleer-Enerji>
46. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, “*Nükleer Enerji*”, Available: 08.01.2018 , Online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Nukleer-Enerji>
47. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, “*Rüzgar*”, Available: 03.01.2018 ,
Online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Ruzgar>
48. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, “*Rüzgar*”, Available: 03.01.2018 ,
Online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Ruzgar>

49. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, “*Türkiye’nin Hidroelektirik Potansiyeli*”, Available: 02.01.2018, Online at:
http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/h_turkiye_potansiyel.aspx
50. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, “*Türkiye’nin Hidroelektirik Potansiyeli*”, Available: 02.01.2018, Online at:
http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/h_turkiye_potansiyel.aspx
51. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, “*Türkiye’nin Hidroelektirik Potansiyeli*”, Available: 02.01.2018, Online at:
http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/h_turkiye_potansiyel.aspx
52. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, “*Biyodizel Üretim Miktarı*”, Available: 05.01.2018 , Online at:
<http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fSayfalar%2fT%C3%9CRK%C4%B0YE%27DE+B%C4%B0YOD%C4%B0ZEL+VE+B%C4%B0YOETANOLDE+G%C3%9CNCEL+DURUMU.pdf>
53. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, “*Biyokütle*”, Available:05.01.2018 , Online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Biyokutle>
54. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, “*Biyokütle*”, Available:05.01.2018 , Online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Biyokutle>
55. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, “*Güneş Enerjisi*”, Available: (29.12.2017), online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes>
56. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, “*Güneş Enerjisi*”, Available: (29.12.2017), online at: <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes>
57. Türkiye Jeotermal Derneği, “*Jeotermal Enerji Nedir?*”, Available: 04.01.2018 ,
58. Türkiye Jeotermal Derneği, “*Türkiye’de Jeotermal*”, Available:04.01.2018 ,
59. Türkiye Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, “*Türkiye Jeotermal Enerji Potansiyeli ve Arama Çalışmaları* “ , Available: 04.01.2018 , Online at:
<http://www.mta.gov.tr/v3.0/arastirmalar/jeotermal-enerji-arastirmalari>
60. Ultraenerji, (12 January 2015), “*Yenilenebilir Enerji Kaynakları*”, Available (1397/02/29) online at: <https://www.ultraenerji.com/yenilenebilir-enerji-2/yenilenebilir-enerji-kaynaklari.html>

61. Uyar, Fatih, (Enerji Beş, 4 June 2016), “*Nükleer Enerji Nedir? Nasıl Çalışır*”, Available: 08.01.2018 , online at: <http://www.enerjibes.com/nukleer-enerji-nedir-nasil-calisir/>
62. Uyar, Tanay Sıtkı, (29 March 2014) “*Yenilenebilir Enerji*”, Available: 03.01.2018 , Online at: <http://www.bugday.org/article.php?ID=79>
63. Wind Energy Development, “Wind Energy Basics”, Available: 03.01.2018 , Online at: <http://windeis.anl.gov/guide/basics/>
64. Yazar, Yusuf, (Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmalar Vakfı, December 2012) “*Türkiye'nin Enerji Durumu ve Geleceği*”, pp 9-10, Available: (22.12.2017), online at: <http://arsiv.setav.org/ups/dosya/58085.pdf>
65. Yelmen, Bekir, Çakır, M. Tarık, “Yeşil Enerji Kaynakları ve Teknolojileri”, Available: 04.01.2018 , online at: www.solar-academy.com/menus/yesil-enerji-kaynaklari-ve-teknolojileri
66. Staff, Investopedia (14 May. 2006). "Market Failure." Investopedia, review at (14 June 2018) .www.investopedia.com/terms/m/marketfailure.asp.