



## بررسی اجرا و قوانین بازار برق انرژی های تجدیدپذیر به عنوان یک کسب و کار نوین در کشور ایران

مهدی نوائی پور<sup>۱</sup>، عباس حسین زاده<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>دپارتمان برق و کامپیوتر، دانشکده فنی و حرفه ای امام صادق (ع) بابل، دانشگاه فنی و حرفه ای مازندران، ایران  
Email: mehdivavaeepoor@yahoo.com

<sup>۲</sup>دپارتمان عمران و معماری، دانشکده فنی و حرفه ای امام صادق (ع) بابل، دانشگاه فنی و حرفه ای مازندران، ایران

چکیده- با توجه به کاهش سوختهای فسیلی، قیمت بالای سوختهای فسیلی، گسترش فزاینده نیاز به انرژی، محدودیت منابع فسیلی، فاجعه آلودگی زیست محیطی ناشی از سوختهای فسیلی و سایر عوامل، استفاده از انرژیهای تجدیدپذیر برای تولید انرژی بیشتر شده است. انرژی تجدیدپذیر به دلیل مناسب بودن با محیط زیست و دائمی بودن نسبت به سوختهای فسیلی به عنوان یک انرژی جایگزین مورد توجه قرار گرفته است. پتانسیل استفاده از انواع انرژیهای تجدیدپذیر، در مناطق مختلف، از مبنای توجهات خاص به انرژی تجدیدپذیر بوده است که در نهایت منجر به سرمایهگذاری کارآمد و ایجاد کسب و کار در انرژیهای تجدیدپذیر گردد. هدف از این پژوهش ارزیابی و بررسی اجرا و قوانین بازار برق و سرمایه گذاری انرژیهای تجدیدپذیر بادی، برق آبی، خورشیدی، زمین گرمایی و بیوگاز برای تولید برق به عنوان یک کسب و کار نوین مبتنی بر تحلیل کتابخانه ای می باشد. در واقع در این بررسی انواع انرژی های تجدیدپذیر از لحاظ تولید و سرمایه گذاری مورد بحث قرار می گیرد. همچنین وضعیت انرژی های تجدیدپذیر در سایر کشورها و کشور ایران مورد مقایسه و بررسی قرار گرفته است.

**کلمات کلیدی:** بازار برق، انرژی تجدیدپذیر، قوانین سرمایه گذاری



دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱۰/۲۰

اصلاحیه مقاله: -

پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۱۰/۲۵

انتشار مقاله: ۱۴۰۱/۱۰/۳۰

دوره: ۱

شماره: ۱

آدرس سایت: nrbste.ir

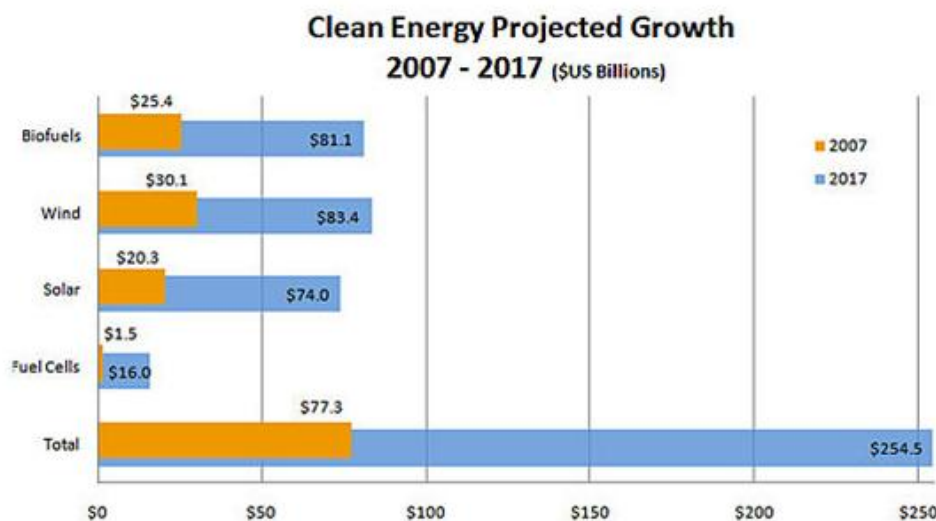
ایمیل: kome.e.a.d@gmail.com

## ۱- مقدمه

علاوه بر عواملی مانند نوسانات قیمت سوخت های فسیلی و اشتغال زایی بسیار در صورت رونق بخشیدن به انرژی های تجدیدپذیر، معایب استفاده از سوخت های فسیلی همچون افزایش دمای کره زمین، تغییرات آب و هوایی و آلودگی محیط زیست در کنار مزیت مهم انرژی های نو که همان تمام نشدنی و بدون محدودیت بودن منابع تولید آنهاست، باعث شده است تا رفته رفته توجه ویژه ای به این بخش از حوزه انرژی صورت گیرد [۱]. این توجه البته منحصر به دولت ها نبوده، بلکه سرمایه گذاران داخلی و خارجی متعددی به دنبال سرمایه گذاری در بخش های مختلف این حوزه از قبیل انرژی آبی، بادی، خورشیدی، زمین گرمایی، زیست توده، امواج و جزر و مد و ... می باشند. برخورداری بسیار زیاد کشور ایران از منابع انرژی خورشیدی، بادی و زمین گرمایی در کنار موقعیت خاص جغرافیایی این کشور که از آن به عنوان پل بین آسیا و اروپا نام برده می شود، ایران را تبدیل به یکی از بهترین کشورها به منظور سرمایه گذاری در بخش انرژی های پاک کرده است. علاوه بر موارد فوق، در پرتوی انعقاد برجام و برچیده شدن بخش مهمی از تحریم های اقتصادی علیه ایران، بازار انرژی های پاک ایران به یکی از جذابترین مقاصد به منظور سرمایه گذاری تبدیل شده است و در حال حاضر بسیاری از سرمایه گذاران خارجی به منظور حضور پر رنگتر در این بازار در حال رقابت می باشند [۲]. در ادامه توضیحاتی در خصوص اقسام انرژی های تجدیدپذیر و پتانسیل کشور ایران در این زمینه ارائه خواهد گردید.

## ۲- تجارتي کردن انرژی های تجدید پذیر

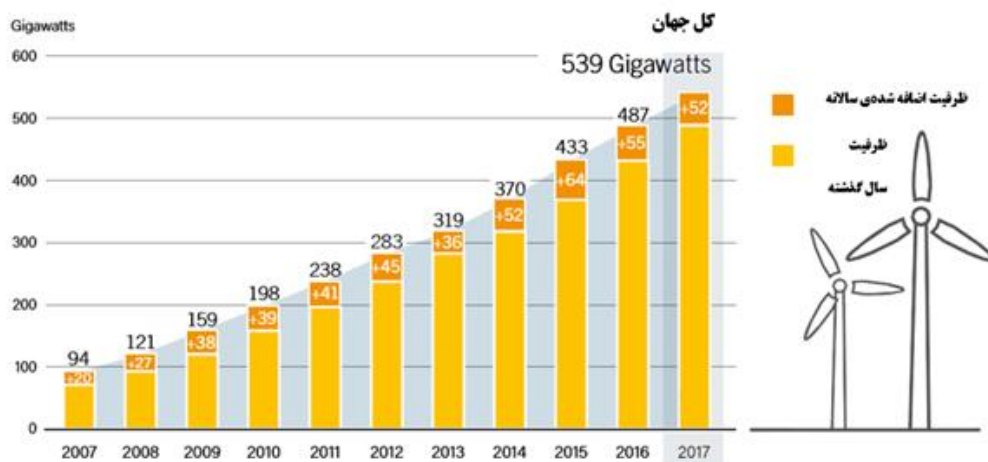
به گسترش و تجارتي کردن سه نسل از تکنولوژی انرژی های تجدید پذیر در صد سال گذشته گفته می شود. فرایند گسترش نسل یک این انرژی ها به بلوغ رسیده و کاملاً در عرصه تجاری حضور دارند شامل: الکتریسیته زمین گرمایی، نیروی برق آبی، زیست توده و انرژی زمین گرمایی، نسل دو هم تقریباً آماده حضور در بازار است شامل: کلکتور گرمایی خورشیدی، توان بادی، فتوولتاییک، انرژی خورشیدی و نسل جدید زیست انرژی، اما نسل سوم این تکنولوژی نیاز به تلاش و فرایندهای تحقیق و توسعه دارند شامل گازی سازی و انرژی دریایی.



شکل ۱: رشد جهانی سرمایه گذاری در انرژی های تجدید پذیر (۲۰۰۷-۲۰۱۷)

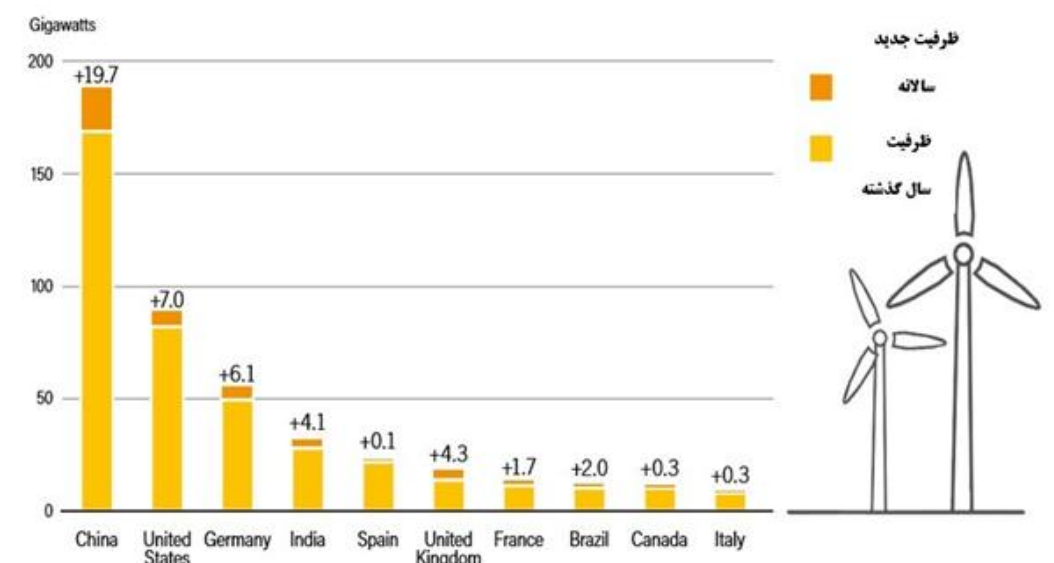
## ۳- تولید و بازار انرژی تجدیدپذیر در جهان

با توجه به محدودیت منابع فسیلی و آثار زیانبار زیست محیطی آن، انرژی های تجدید پذیر فرصت های مناسبی را برای رقابت با سوخت های فسیلی به وجود می آورند. در میان انرژی های تجدید پذیر، انرژی های بادی و خورشیدی بیشترین سهم تولید و توسعه را در جهان داراست. در نمودارهای زیر میزان تولید انرژی بادی در جهان طی سال ۲۰۱۷ و ۱۰ کشور برتر در توسعه این نوع انرژی به تفکیک ارائه شده است [۳]



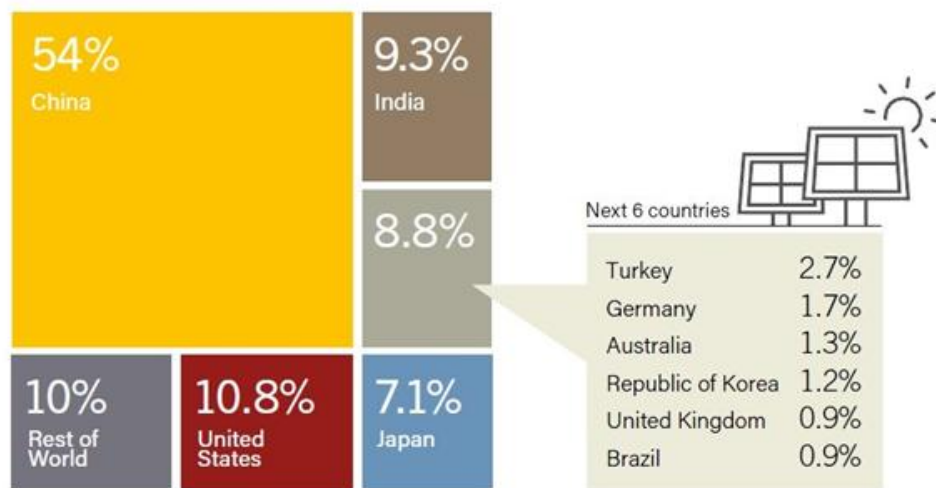
شکل ۲: میزان تولید انرژی های بادی و خورشیدی جهان در سال ۲۰۱۷

همان طور که در نمودار نشان داده شده ظرفیت اضافه شده سالانه انرژی های بادی جهان در سال ۲۰۱۶ معادل ۵۵ گیگاوات بوده که این میزان در سال ۲۰۱۷ معادل ۳ گیگاوات کاهش یافته است. روند افزایشی ظرفیت انرژی بادی در بازه ۱۰ ساله چشمگیر بوده و در کل به ۵۳۹ گیگاوات رسید بیشترین میزان ظرفیت اضافه شده انرژی بادی جهان در کشور چین اتفاق افتاده و این میزان ظرفیت جدید سالانه در سال ۲۰۱۷ معادل ۱۹.۷ گیگاوات و کمترین این میزان در کشور ایتالیا با ۰.۳ گیگاوات بوده است.



شکل ۳: میزان ظرفیت جدید اضافه شده سالانه انرژی های تجدیدپذیر در ۱۰ کشور برتر جهان در سال ۲۰۱۷

طی سال گذشته، کشورهایی نظیر چین، هند، آمریکا، ژاپن، ترکیه، آلمان، استرالیا، انگلستان و برزیل سهم قابل توجهی در افزایش تولید برق فتوولتائیک جهان برعهده داشتند. میزان درصد ظرفیت فتوولتائیک این کشورها در جهان طی سال ۲۰۱۷ به تفکیک ارائه شده است.

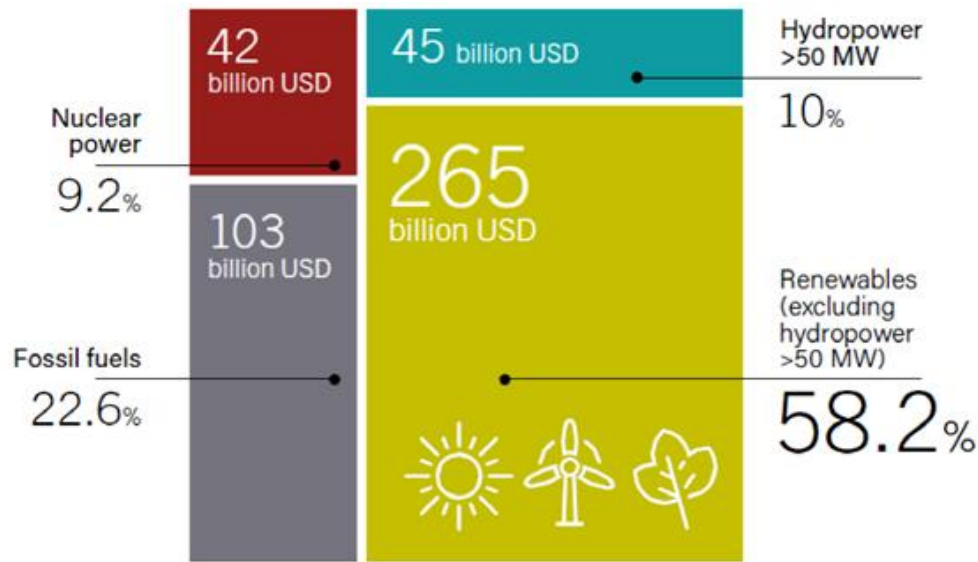


شکل ۴: ظرفیت جهانی برق فتوولتائیک خورشیدی، سهم کشورهای برتر و سایر جهان

الگوی تأمین دسترسی به برق در جهان درحال توسعه تغییر می کند. در این کشورها که حدود ۱.۲ میلیارد نفر (یا تسهیلات پخت و پز حدود ۲.۷ میلیارد نفر (برق دسترسی ندارند، فرایند پرمشقت تأمین دسترسی به برق از طریق توسعه شبکه، درحال منسوخ شدن است، زیرا فناوری ها و مدل های کسب و کار جدید، توسعه بازارهای جدا از شبکه را امکانپذیر کرده است. بازار شبکه های کوچک و سیستم های خوداتکا، به سرعت درحال رشد است. برای مثال، بنگلادش با ۴ میلیون واحد نصب شده و عمدتاً با استفاده از طرح های اعتباردهی خرد، دارای بزرگ ترین بازار سیستم های خورشیدی خانگی است. مدل های کسب و کار (پرداخت در حین استفاده) که با فناوری تلفن همراه پشتیبانی می شود (برای نمونه، استفاده از تلفن های همراه برای پرداخت قبوض) درحال گسترش هستند. در سال ۲۰۱۲ سرمایه گذاری در شرکت های خورشیدی ۳ میلیون دلار بود. این میزان تا سال ۲۰۱۶ به ۲۲۳ میلیون دلار افزایش یافت. این روند در شرق آفریقا آغاز شد و به سرعت درحال گسترش به غرب آفریقا و همچنین جنوب آسیاست. بازار سالانه شبکه های کوچک اکنون بالغ بر ۲۰۰ میلیون دلار است. در سال ۲۰۱۶، بیش از ۲۳ مگاوات پروژه شبکه های کوچک خورشیدی فتوولتائیک و برق بادی اعلام شد.

براساس آمار گزارش جهانی انرژی های تجدیدپذیر (REN 21, 2018) میزان سرمایه گذاری جهان برای ظرفیت های جدید تجدید پذیرها در سال ۲۰۱۷ معادل ۲۷۹.۸ میلیارد دلار بوده که براساس اطلاعات سرمایه ای، بخش جدید مالی انرژی بولومبرگ این میزان شامل انرژی های بیوماس، زمین گرمایی و پروژه های برق بادی بیش از یک مگاوات، پروژه های برق آبی بین ۱ تا ۵۰ مگاوات، تمام پروژه های برق خورشیدی و سایر منابع کمتر از یک مگاوات، تمام پروژه های دریایی، کلیه پروژه های زیست توده با ظرفیت تولید سالانه بیش از یک میلیون لیتر بوده است [۴]. در نمودار، سهم سرمایه گذاری ها با توجه به نوع منبع ارائه شده است. سرمایه گذاری در سطح جهان برای تولید برق بادی در ۶ ماهه اول سال ۲۰۱۸ در مقایسه با مدت مشابه در سال ۲۰۱۷ حدود ۳۳ درصد افزایش یافته و به ۵۷ میلیارد دلار رسیده است. درحالی که سرمایه گذاری برای باتری

های خورشیدی ۱۹ درصد کاهش داشته و به حدود ۷۲ میلیارد دلار رسیده است. البته این به معنای کاهش سرمایه گذاری در سوخت های تجدید پذیر نیست، بلکه روند رشد آن در برخی از انواع انرژی تجدید پذیر کاهش یافته است. به طور مثال در کشور چین سرمایه گذاری در باتری های خورشیدی در سال ۲۰۱۸ رشد آهسته تری داشته است. در مجموع این کشور در سال ۲۰۱۸ برای سوخت های پاک ۱۳۸ میلیارد دلار سرمایه گذاری کرده است.



شکل ۵: نمودار میزان سهم منابع مختلف به تفکیک منبع تجدید پذیر، سوخت های فسیلی و برق هسته ای در تولید انرژی در سال ۲۰۱۷

#### ۴- آخرین وضعیت تولید انرژی های تجدید پذیر در ایران

ارزیابی ها نشان می دهد از تیرماه ۱۳۸۸ تا ابتدای خرداد ماه امسال حدود ۲ میلیارد و ۷۲ میلیون کیلووات ساعت برق از محل انرژی های تجدید پذیر تولید شده که این میزان باعث صرفه جویی ۴۵۶ میلیون لیتری مصرف آب در کشور شده است [۵]. به گزارش پایگاه اطلاع رسانی وزارت نیرو (پاون)، در مدت زمان مذکور، دو میلیارد و ۷۲ میلیون کیلووات ساعت از منابع تجدید پذیر انرژی تولید شده که این میزان تولید برق، از محل انرژی های تجدید پذیر توانسته از انتشار حدود یک میلیون و ۴۳۰ هزار تن گاز گلخانه ای بکاهد. همچنین این میزان تولید انرژی های تجدید پذیر باعث شده ۵۸۸ میلیون مترمکعب از مصرف سوخت های فسیلی در کشور که جزء عوامل اصلی آلاینده گی هوا در کشور است، کاسته شود. براساس این گزارش، هم اکنون ۵۵۰ مگاوات نیروگاه تجدید پذیر در کشور درحال احداث است و ظرفیت نصب شده انرژی های نو کشور نیز به ۵۷۵ مگاوات رسیده است. همچنین انرژی های تجدید پذیر موجب اشتغال ۴۷ هزار و ۳۲۱ نفر به صورت مستقیم و غیرمستقیم در کشور شده است. بررسی اعداد و ارقام موجود در این بخش حکایت از آن دارد که درحال حاضر ۴۵ درصد نیروگاه های تجدید پذیر کشور از نوع بادی، ۳۵ درصد از نوع خورشیدی، ۱۶ درصد از نوع برق آبی کوچک، ۲ درصد از نوع بازیافت حرارتی و ۲ درصد نیز از نوع زیست توده است. درحالی که بیشترین ظرفیت نصب شده انرژی های تجدید پذیر ایران مربوط به نیروگاه های بادی است. برای توسعه انرژی های تجدید پذیر در ایران علاوه بر دولت، بخش خصوصی حضور پررنگی داشته و از جمله موفقیت های خصوصی سازی را می توان در این بخش یافت. تشکل هایی نظیر انجمن انرژی های تجدید پذیر که در زمستان سال ۱۳۹۶، پس از اینکه نام سندیکا یا اتحادیه غیر قابل ثبت بود، با نام انجمن در اتاق بازرگانی ایران به عنوان پارلمان بخش خصوصی تشکیل شد که بالغ بر ۱۰۰ الی ۳۰۰ شرکت فعال در عضویت این انجمن قرار دارند و در زمینه های مختلف انرژی های تجدید پذیر نظیر سرمایه گذاری، تولید، پیمانکاری و مشاوره به فعالیت می پردازند. به نظر می

رسد با تسهیل مسائل مربوط به قراردادهای خرید تضمینی برق تجدید پذیر، مسائل فنی صنعت و همچنین موارد حقوقی، بتوان این صنعت را به نوعی کمک رسان برای برای کمبودهای برق کشور در تابستان دانست.

#### ۵- انرژی های تجدید پذیر در سایر کشورها

تولید انرژی از منابع تجدید شونده یکی از راهکارهای جهانی برای مقابله با آلودگی های روز افزون محیط زیست ناشی از مصرف مداوم انرژی های فسیلی است. منابع انرژی های تجدید شونده عبارتند از انرژی خورشیدی، بادی، زمین گرمایی، برق آبی های کوچک و انرژی زیست توده که در بیشتر نقاط جهان مورد استفاده قرار می گیرند [6]. اکنون انرژی های تجدید پذیر توسعه خوبی در جهان یافته اند به گونه ای که براساس گزارش های منتشر شده بیش از ۵۰ درصد از ظرفیت نیروگاه های نصب شده برق در آلمان تجدید پذیر است و با وجود پیشرفتی که این کشور تاکنون در بخش انرژی های تجدید پذیر داشته، قصد دارد تا سال ۲۰۳۰، ظرفیت نیروگاهی تجدید پذیر خود را به بیش از ۶۵ درصد برساند. حدود ۴۰ درصد ظرفیت نیروگاه های نصب شده برق انگلستان هم تجدید پذیر است و در نظر دارد تا دو سال دیگر ۳۰ درصد کل انرژی خود را از طریق تجدید پذیرها تولید کند. ۳۰ درصد ظرفیت نیروگاهی نصب شده در اسپانیا نیز انرژی های تجدید پذیر است و این کشور قرار است تا سال ۲۰۵۰ این عدد را به ۱۰۰ درصد برساند، علاوه بر این در کشور شیلی تا سال ۲۰۵۰، ظرفیت نیروگاه های نصب شده تجدید پذیر به ۷۰ درصد خواهد رسید. اکنون، دو درصد از ظرفیت نیروگاه های نصب شده در مالزی را نیروگاه های تجدید پذیر تشکیل می دهند و قرار است تا سال ۲۰۳۰ ظرفیت این نیروگاه ها به ۲۰ درصد برسد. در ژاپن نیز ۳۲ هزار گیگاوات برق از طریق نیروگاه های تجدید پذیر تولید می شود که تا سال ۲۰۳۰، ظرفیت این نیروگاه ها به ۲۴ درصد می رسد. ترکیه در میان کشورهای همسایه ایران در زمینه تولید برق از انرژی های تجدید پذیر پیشروتر بوده تا جایی که در حال حاضر این کشور بدون محاسبه نیروگاه های برق آبی، ۱۲.۵ گیگاوات از نیروگاه های تجدید پذیر تولید کرده که ۱۵ درصد از ظرفیت کل برق تولید شده در همه نیروگاه ها را شامل می شود. ترکیه در نظر دارد تا سال ۲۰۲۳ ظرفیت تولید برق از انرژی های تجدید پذیر را به بیش از دو برابر تولید کنونی، یعنی ۲۷ گیگاوات یا ۲۵ درصد برساند. عراق در حال حاضر ۱۰۰ مگاوات برق از طریق نصب نیروگاه های تجدید پذیر به ویژه نیروگاه خورشیدی تولید کرده است و بنابر برنامه ریزی های صورت گرفته، قصد دارد تا سال ۲۰۲۰ ظرفیت تولید برق تجدید پذیر خود را به ۱۰ درصد معادل ۳۵ گیگاوات برساند. کویت در حال حاضر ۷۰ مگاوات برق از طریق نیروگاه های تجدید پذیر تولید کرده، این کشور بنا دارد که تا سال ۲۰۳۰ ظرفیت تولید برق تجدید پذیر خود را به ۱۵ درصد معادل دو گیگاوات برساند و در نظر دارد برای این کار ۸ میلیارد دلار هزینه کند. دبی ۱۵ درصد از برق خود را از طریق تجدید پذیرها تولید کرده که معادل ۷.۸ گیگاوات برق است، عربستان در حال حاضر ۹۲ مگاوات برق از طریق نیروگاه های تجدید پذیر تولید کرده و در نظر دارد تا سال ۲۰۳۲ میزان برق تولیدی خود از نیروگاه های تجدید پذیر را به ۵۴ گیگاوات برساند که این رقم ۸۰ درصد برق تولیدی ایران در حال حاضر را شامل می شود. اردن نیز در حال حاضر ۶۴۶ مگاوات برق از طریق نیروگاه های تجدید پذیر تولید کرده و بنا دارد تا سال ۲۰۲۰ ظرفیت نیروگاه های انرژی تجدید پذیر خود را به ۱۰ درصد برساند و ۱۸ گیگاوات برق تولید کند.

#### ۶- جایگاه ایران در انرژی های تجدید پذیر

تازه ترین گزارش های منتشر شده در کشورمان بیانگر آن است که تاکنون از منابع تجدید پذیر حدود سه میلیارد و ۵۶۶ میلیون کیلووات ساعت، انرژی تولید شده که این میزان تولید برق توانسته از انتشار حدود دو میلیون و ۴۶۱ هزار تن گاز گلخانه ای در کشور بکاهد [7]. این میزان تولید انرژی های نو باعث شده بیش از یک میلیارد مترمکعب از مصرف سوخت های فسیلی در ایران که جزو عوامل اصلی آلودگی هوا در کشور است، کاسته و بیش از ۷۸۵ میلیون لیتر در مصرف آب نیز صرفه جویی شود. اکنون ۳۸۰ مگاوات نیروگاه تجدید پذیر درون کشور در حال احداث است. ظرفیت نصب شده انرژی های نو به ۷۶۱ مگاوات رسیده و تاکنون ۱۱۵ نیروگاه تجدید پذیر در کشور نصب شده و ۳۲ نیروگاه دیگر نیز در حال احداث است.

انرژی‌های تجدیدپذیر موجب اشتغال ۴۲ هزار و ۳۰۰ نفر به صورت مستقیم و غیرمستقیم در کشور شده و حجم سرمایه‌گذاری غیردولتی در این بخش به بیش از ۱۲۴ هزار میلیارد ریال رسیده است. بررسی اعداد و ارقام موجود در این بخش حکایت از آن دارد که ۴۵ درصد نیروگاه‌های تجدیدپذیر کشور از نوع خورشیدی، ۴۰ درصد از نوع بادی، ۱۲ درصد از نوع برقی کوچک، دو درصد از نوع بازیافت حرارتی و یک درصد نیز از نوع زیست توده است.

#### ۷- روند تولید انرژی از منابع تجدید شونده در کشور

برخی کارشناسان معتقدند ارزان و فراوان بودن انرژی های فسیلی از مهمترین موانع تولید انرژی از منابع تجدید شونده است. این دسته از کارشناسان می گویند تا زمانی که انرژی های فسیلی با این قیمت های ناچیز در کشورمان وجود دارند، انرژی های تجدیدپذیر چندان جایی برای خودنمایی نخواهند داشت [۸]. امروزه هزینه راه‌اندازی هر یک نیروگاه هزارمگاواتی به همراه تجهیزات خطوط انتقال، خطوط توزیع، پست ها و بهره برداری حدود ۱.۵ میلیارد دلار است. این یعنی اگر یک لامپ ۱۰۰ وات را بخواهیم روشن کنیم ۱۵۰ دلار بایستی هزینه زیرساخت آن شود. دولت اگر بخواهد سالی ۵ هزار مگاوات نیروگاه راه اندازی کند نیازمند رقمی معادل ۵ تا ۶ میلیارد دلار است، درحالی که با یک نگاه به بودجه امسال وزارت نیرو مشاهده می شود که محل ردیف بودجه ای برای احداث نیروگاه های تجدید پذیر تعریف نشده است. بر اساس اظهارات کارشناسان ایران ۷۷ هزار مگاوات ظرفیت تامین انرژی برق تجدید پذیر دارد که نیم درصد آن (بالغ بر ۴۲۰ مگاوات) تحقق پیدا کرده که از میزان ۷۷ هزار مگاوات ظرفیت تولید برق، ۱۱ تا ۱۲ هزار مگاوات انرژی برق آبی و مابقی نیز ترکیبی از انرژی‌های سوختی است. از سوی دیگر کشورمان دارای ۶۰ هزار مگاوات تولید انرژی خورشیدی و ۳۰ هزار مگاوات انرژی بادی است؛ از این رو انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان یک منبع لایزال خداوندی در اختیار ایران قرار دارد. بر اساس آمارهای منتشرشده از سوی سازمان انرژی‌های نو، ایران دارای ۳۰۰ روز آفتابی است که این عدد نشان از پتانسیل بالای ایران در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر است. به عبارتی بخش انرژی های تجدیدپذیر از جمله حوزه هایی است که در کشورمان به جهت پتانسیل و ظرفیت های مناسب موجود اقلیمی می تواند جدا از تاثیرات مثبت زیست محیطی، جایگاه ویژه ای در اقتصاد کشور داشته باشد.

#### ۸- انرژی‌های تجدیدپذیر و سهم ناچیز آن در سبد انرژی کشور

ماده ۵۰ قانون برنامه ششم توسعه تاکید دارد که دولت مکلف است سهم نیروگاه‌های تجدیدپذیر و پاک را با اولویت سرمایه‌گذاری بخش غیر دولتی (داخلی و خارجی) با حداکثر استفاده از ظرفیت داخلی تا پایان اجرای قانون برنامه (سال ۱۴۰۰) به حداقل پنج درصد ظرفیت برق کل کشور برساند. همچنین بر اساس تصویب‌نامه هیات وزیران در سال ۹۵ و با استناد به اصل ۱۳۸ قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران مقرر شده وزارتخانه‌ها، موسسه ها و شرکت‌های دولتی و نهادهای عمومی غیردولتی، بانک‌ها، شهرداری‌ها، براساس فهرستی که وزارت نیرو تعیین و منتشر کرده، وظیفه دارند در دو سال حداقل ۲۰ درصد از برق مصرفی ساختمان‌های خود را از انرژی‌های تجدیدپذیر تعیین کنند [۹].

#### ۹- تاکیدات قانونی در اجرا

برنامه ششم توسعه که شروع آن از سال ۹۶ بوده و تا پایان سال ۱۴۰۰ ادامه دارد بندی دارد که براساس آن ۵ درصد ظرفیت کل نیروگاه‌های کشور باید نیروگاه تجدید پذیر باشد. برآوردها نشان می‌دهد حدود ۸۵ هزار مگاوات ظرفیت کل نیروگاه‌های کشور است که بر اساس قانون برنامه ششم توسعه می بایست، حدود چهار هزار مگاوات از نیروگاه ها تبدیل به نیروگاه تجدیدپذیر می‌شد اما اکنون چیزی بیش از ۸۰۰ مگاوات نیروگاه تجدیدپذیر در کشور وجود دارد. روند فعلی بیانگر آن است که یک عقب ماندگی زیادی در این بخش وجود دارد و جبران آن نیازمند حمایت های دولتی است گرچه این حمایت ها هم نمی تواند تا ابد تداوم یابد بلکه باید خود این نیروگاه ها دارای توجیه اقتصادی بیشتری شوند تا توسعه یابند. اکنون سوخت نیروگاه های حرارتی تا حدودی رایگان است و علاوه بر آن، این نیروگاه ها هزینه آلوده ساختن محیط زیست را هم پرداخت

نمی کنند بنابراین می توانند به راحتی در برابر نیروگاه های تجدیدپذیر عرض اندام کنند. برای کشورمان که نفت خیز است و اقتصاد نفتی دارد استفاده از انرژی های تجدیدپذیر سخت است. علاوه بر این نوسان های اخیر ارزی که قیمت تجهیزات مورد نیاز انرژی های تجدیدپذیر را افزایش داد، عاملی شد تا این نوع از انرژی جایگاهی که باید داشته باشد را پیدا نکند. توسعه انرژی های تجدیدپذیر نیاز به حمایت های ویژه دولتی دارد زیرا اگر کسی بخواهد با سرمایه شخصی خود اقدام به راه اندازی این نوع نیروگاه ها کرده و برق تولیدی را به همان نرخ که برق تولیدی با سوخت های فسیلی دارند به فروش رساند نمی تواند در این رقابت نابرابر به جایی برسد [۱۰]. با افزایش نرخ ارز، قیمت تجهیزات مورد نیاز برای ساخت نیروگاه های تولیدکننده انرژی تجدیدپذیر که بیشترشان تولید داخل کشور است، افزایش چندانی نداشته است در نتیجه هزینه سرمایه گذاری در این بخش بشدت کم شده است. در یک سال اخیر نرخ ارز تا سه برابر افزایش یافت در حالی که در محاسبه با نرخ جدید ارز، ما شاهد ارزان شدن دستکم ۲.۵ برابری هزینه سرمایه گذاری در نیروگاه های تجدید پذیر نسبت به گذشته هستیم و این وضعیت سرمایه گذاری را به صرفه کرده است. یکی از مزیت های سرمایه گذاری در نیروگاه های تجدید پذیر را خرید تضمینی برق تولیدی آنها از سوی دولت با ضمانت ۲۰ ساله دانست و گفت که این موضوع یکی از جذابیت های سرمایه گذاری در این بخش برای سرمایه گذاران است. که هزینه خرید تضمینی انرژی برق از نیروگاه های تجدید پذیر باید از مشترکان پرمصرف در قالب عوارض و مالیات دریافت شود. دلیل اصلی ناتوانی وزارت نیرو در پرداخت مطالبات مالکان نیروگاه های تجدیدپذیر طبق قرارداد خرید تضمینی ارزان بودن قیمت برق بوده است که در صورت دریافت آن از مشترکان پرمصرف این مشکل هم رفع می شود. فرایند خرید تضمینی برق را برای توسعه نیروگاه های تجدیدپذیر اجتناب ناپذیر می باشد. سه سال اخیر با اجرای خرید تضمینی جهش بسیار مناسبی در مشارکت بخش خصوصی به منظور راه اندازی نیروگاه های تجدیدپذیر ایجاد شده است.

#### ۱۰- چالش اصلی خرید تضمینی برق نیروگاه های تجدیدپذیر

خریدتضمینی برق انرژی های تجدیدپذیر راحت ترین روش برای جذب سرمایه گذاری است، اما لزوماً بهترین و اقتصادی ترین روش نیست. در صورت ادامه فرایند فعلی برای توسعه انرژی های تجدیدپذیر مبتنی بر خرید تضمینی برق، فعالان این حوزه و سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری ایران (ساتبا) باید فکری اساسی برای تامین منابع مالی آن برای سال های آتی داشته باشند. این روزها بخش تجدیدپذیر ایران منتظر اعلام قیمت های جدید خرید تضمینی برق تولیدی نیروگاه های تجدیدپذیر از سوی سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری ایران (ساتبا) است. قیمت هایی که ساتبا پیشنهاد می دهد، ولی با تایید وزیر نیرو رسمیت می یابد. با اینکه رئیس ساتبا قبلاً اعلام کرده بود تا پایان آبان ماه قیمت های جدید اعلام می شود، اما هنوز این نرخ ها به صورت رسمی اعلام نشده و صرفاً از افزایش ۲۰ تا ۳۰ درصدی قیمت های خرید تضمینی خبر داده شده است. انرژی های تجدیدپذیر ردیف بودجه مشخصی دارند که از عوارض ۸ درصدی قبوض برق تامین می شود. عوارضی که ۵۰ درصد آن برای توسعه انرژی های تجدیدپذیر به ساتبا داده شده و نیمی دیگر برای برق رسانی به روستاها به توانیر تعلق می گیرد. با این وجود سال گذشته تمامی این بودجه به حوزه تجدیدپذیر اختصاص نیافت و امسال نیز این امر به صورت کامل محقق نشده است. حتی اگر تمامی این بودجه اختصاص یابد با توجه به ظرفیت های نصب شده و پرداخت نرخ تعدیل به نیروگاه های قدیمی تر به زودی این میزان اعتبار نیز تمام شده و کفاف رشد فعلی این حوزه را نمی دهد. فعالان بخش انرژی های تجدیدپذیر بر این باورند که قیمت واقعی برق نیروگاه های فسیلی با احتساب هزینه سوخت، بالای ۸۰۰ تومان در شرایط فعلی برای دولت تمام می شود تا به مصرف کننده برسد و لذا خرید تضمینی برق با قیمت فعلی، سوبسید دار نبوده و دولت صرفاً هزینه واقعی آن را می پردازد که البته چندین نقد در این شیوه محاسبات وجود دارد که بعداً به آن پرداخته خواهد شد. این گروه با جلسات متعدد و لابی های مختلف در پی افزایش عوارض قبوض برق بوده تا آن را از ۸ درصد به ۱۰ درصد برسانند و از طرفی انتظار دارند نمایندگان ملت در مجلس به افزایش سهم تجدیدپذیرها در مقایسه با بخش برقرسانی روستایی رای داده تا بیش از ۵۰



درصد این اعتبار به تجدیدپذیرها اختصاص یابد. خرید تضمینی برق انرژی های تجدیدپذیر راحت ترین روش برای جذب سرمایه گذاری است، اما لزوماً بهترین و اقتصادی ترین روش نیست. در این روش با بالا بردن جذابیت های اقتصادی، تمامی ریسک های ناشی از سرمایه گذاری را پوشش داده و تلاش می شود قیمت ها طوری تنظیم گردند که در مقایسه با سود بانکی در ایران توجیه پذیر به نظر برسد و لذا هدف گذاری برای بازگشت ۴ ساله سرمایه گذاری اولیه احداث این نیروگاه ها، عامل اصلی تعیین نرخ های جدید خرید تضمینی است. در صورت ادامه فرایند فعلی برای توسعه انرژی های تجدیدپذیر مبتنی بر خرید تضمینی برق، فعالان این حوزه و سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری ایران (ساتبا) باید فکری اساسی برای تامین منابع مالی آن برای سال های آتی داشته باشند. به نظر نمی رسد مجلس با افزایش مستمر عوارض برق موافقت کند و نباید انتظار داشت صرفاً از جیب ملت برای توسعه تجدیدپذیرها هزینه گردد. باید در پی تامین مالی خرید تضمینی برق از مبادی دیگر بوده یا با ایجاد زیرساخت های حمایتی، قیمت تمام شده احداث نیروگاه های تجدیدپذیر در ایران را کاهش داد تا حتی با کاهش قیمت خرید تضمینی برق تجدیدپذیر، احداث این نیروگاه ها نیز اقتصادی شود. یکی از مهمترین ظرفیت های قانونی در این زمینه که مغفول مانده، اخذ هزینه های ناشی از سوخت صرفه جویی شده از وزارت نفت است. بند ج. ماده ۷ قانون رفع موانع تولید رقابت پذیر و ارتقای نظام مالی کشور در این خصوص می گوید: در مورد طرح های کاهش تلفات، طرح های افزایش بازدهی و انرژی های نو و تجدیدپذیر در شبکه های برق مبنای محاسبه سوخت جویی شده میانگین وزنی مصرف واقعی قیمت سوخت مایع و گاز طبیعی خواهد بود. قانون، وزارت نفت را ملزم به پرداخت این هزینه کرده است که در شرایط فعلی و با قیمت گاز فوب خلیج فارس می تواند بخش قابل توجهی از منابع مالی خرید تضمینی را تامین نماید گرچه نوسانات قیمتی گاز در بازار جهانی، ریسک خرید تضمینی ۲۰ ساله را افزایش می دهد. برق تجدیدپذیر فعلی به قیمت برق تکلیفی توسط شرکت مدیریت شبکه برق ایران به مصرف کنندگان داده می شود، ولی تاکنون راهکاری برای گرفتن همین میزان درآمد ناشی از فروش برق ارائه نشده است. همانطور که توانیر در پی اخذ حق العمل پیگیری نیروگاه های تجدیدپذیر است ساتبا نیز می تواند با مشارکت در پیک سائی و کاهش تلفات بخشی از هزینه های خود را به این شیوه تامین نماید. هیئت دولت برای توسعه انرژی های تجدیدپذیر ارگان های دولتی را مجبور به تامین ۲۰ درصد از برق مصرفی خود از انرژی های تجدیدپذیر کرد. در صورت عدم تامین، برق آن ها به قیمت تجدیدپذیرها محاسبه خواهد شد. هدف این مصوبه برای توسعه تجدیدپذیرها بوده نه درآمدزایی توانیر لذا در صورتیکه این جریمه به حوزه تجدیدپذیرها تریق شود می تواند هدف اولیه را دنبال کند. ایجاد زیرساخت های قانونی برای حمایت از انرژی های تجدیدپذیر می تواند نقش مهمی در اقتصادی کردن پروژه ها داشته باشد. کاهش تعرفه های گمرکی و حذف مالیات ها در این بین نقش بسزایی دارد. کیفیت پنل های داخلی و ظرفیت آن ها پاسخگوی نیازهای داخلی نبوده و افزایش تعرفه های گمرکی پنل های خارجی صرفاً ایجاد انحصار برای چند شرکت خاص کرده است. از تمامی اجزای مختلف تشکیل دهنده پنل، تعداد کمی در داخل تامین می گردد و لذا تکنولوژی پنل های خورشیدی در ایران نتوانسته است عمق قابل اعتمادی داشته باشد. اختصاص ارز نیمایی به این حوزه و ارائه وام های با سود پایین می تواند کمک شایانی به تامین کنندگان تجهیزات نماید. ساتبا می تواند سازوکاری را فراهم نماید تا اینورترها و پنل های خورشیدی که مهمترین اجزای نیروگاه های خورشیدی هستند با قیمت پایین تری و با تسهیلات ویژه وارد شوند تا هزینه تمام شده احداث نیروگاه های خورشیدی به مقدار قابل توجهی کاهش یابد. اجبار قانونی بنگاه های اقتصادی بزرگ به نصب نیروگاه های تجدیدپذیر که دارای آلاینده های زیست محیطی هستند می تواند به توسعه این حوزه کمک نماید. صنایع نیروگاهی، پتروشیمی و... باید در این حوزه مجبور به سرمایه گذاری گردند. اجبار ساختمان های جدید به ویژه در مناطق با تابش مطلوب به تامین بخشی از برق مورد نیاز خود توسط انرژی های تجدیدپذیر در دراز مدت می تواند موثر باشد. صادرات برق تجدیدپذیرها نیز به رونق بازار سرمایه گذاری در این بخش کمک می کند که البته در این حالت، دولت خرید تضمینی نداشته و نه تنها هزینه ای نمی کند بلکه بخشی از درآمدهای ناشی از صادرات برق را بر می دارد و لذا انتظار می رود بخشی از این

درآمدها در حمایت از توسعه تجدیدپذیرها در داخل هزینه گردد. با وجود همه راههای مختلف تامین منابع مالی خرید تضمینی برق و با کاهش هزینههای اجرای نیروگاههای تجدیدپذیر، راحتترین راهکار در شرایط فعلی افزایش عوارض قبوض برق و تحمیل هزینههای آن به مردم است. هزینههایی که نتوانسته است اشتغال زایی درستی در کشور ایجاد نماید و موجب بومی سازی صنعت تجدیدپذیرها در کشور شود.

### ۱۱- ابلاغ تعرفه خرید تضمینی برق از نیروگاه های تجدید پذیر و پاک

در راستای توسعه هرچه گسترده تر استفاده از انرژی های تجدیدپذیر، تعرفه خرید تضمینی برق از نیروگاههای تجدیدپذیر و پاک ۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۵ توسط مقام عالی وزارت نیرو ابلاغ گردید. این مصوبه براساس مستندات قانونی: ماده ۶۱ قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی و تصویب نامه شماره ۱۵۳۴۴۰/ت/۵۲۳۷۵ ه مورخ ۲۱/۱۱/۱۳۹۴ هیئت وزیران، ماده ۶۲ قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت، بندهای (الف)، (د)، (ه)، (ز) ماده ۱ قانون تأسیس وزارت نیرو و مواد ۷ و ۱۲ قانون سازمان برق ایران و در راستای اجرای وظایف قانونی وزارت نیرو در حوزه تجدیدپذیرها به شرح زیر ابلاغ گردیده است:

جدول ۱: نرخ پایه خرید تضمینی برق انواع نیروگاه های تجدیدپذیر

ردیف	انواع نیروگاه	نرخ پایه خرید تضمینی برق (ریال بر کیلووات ساعت)
۱	ژست توده	۲۷۰۰
	هضم بی هوازی زائدات دامیو کشاورزی و فاضلاب	۳۵۰۰
	زیباله سوز و گازسازی زیباله	۵۷۰
۲	مزرعه بادی	۳۴۰۰
	با ظرفیت بیش از ۵۰ مگاوات*	۴۲۰۰
۳	مزرعه خورشیدی	۳۲۰۰
	با ظرفیت بیش از ۳۰ مگاوات*	۴۰۰۰
	با ظرفیت ۱۰ مگاوات و کمتر	۴۹۰۰
۴	زمین گرمایی (شامل حفاری و تجهیزات)	۴۹۰۰
۵	تولید برق از بازیافت تلفات حرارتی در فرآیندهای صنعتی	۲۹۰۰
۶	آبی کوچک (به ظرفیت ۱۰ مگاوات و کمتر)	۲۱۰۰
	بر خطوط لوله انتقال آب	۱۵۰۰

ردیف	مولدهای مختص مشترکین برق تا سقف ظرفیت انشعاب	نرخ پایه خرید تضمینی برق (ریال بر کیلووات ساعت)
۱	بادی با ظرفیت یک مگاوات و کمتر	۵۷۰۰
۲	خورشیدی	۷۰۰۰
	با ظرفیت ۲۰ کیلو وات و کمتر	۸۰۰۰

## ۱۲- ظرفیت انرژی‌های تجدیدپذیر ایران

طبق برآوردهای وزارت نیرو تا کنون ظرفیت انرژی‌های تجدیدپذیر نصب شده در کشور ۲۰۰ مگاوات تعیین شده و طبق برنامه ریزی‌های صورت گرفته قرار شده که تا پایان امسال ۱۰۰ مگاوات دیگر به این ظرفیت اضافه شود و در سال‌های آتی نیز حدود ۳۰۰، ۷۰۰ و ۱۰۰۰ مگاوات افزایش ظرفیت در دستور کار وزارت نیرو قرار گرفته است. در بررسی‌های انجام شده حدود ۶۰ هزار مگاوات ظرفیت تولید انرژی خورشیدی، ۱۵ هزار مگاوات انرژی بادی و بیش از ۲۵۰۰ مگاوات انرژی "بیوزیست" در ایران وجود دارد که در مقایسه با ۷۶ هزار مگاوات ظرفیت نصب شده نیروگاهی رقم بالایی است اما با این وجود از این ظرفیت آنطور که باید استفاده نمی‌شود. در مجموع نگاه دولت یازدهم به ارتقای انرژی تجدیدپذیر در ایران بسیار جدی است و برای همین موضوع نیز مولفه‌های تشویقی و تضمینی گوناگونی را برای جذب سرمایه‌گذار لحاظ کرده اما با این وجود وضعیت پیشرفت این انرژی در کشور در قیاس با سایر کشورهای دیگر روند کندی داشته است. از سوی دیگر بند سیاست‌های کلی نظام جمهوری اسلامی بر ایجاد تنوع در منابع انرژی کشور با رعایت مسایل زیست محیطی و تلاش برای استفاده از سهم تجدیدپذیرها و ایجاد نیروگاه‌های خورشیدی و بادی و... تاکید دارد بر همین اساس توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر جزو سیاست‌های کلی کشور قرار گرفته که برنامه‌های کلان و راهبردی کشور بر آن تاکید دارد تا جایی که در سیاست‌های کلی برنامه ششم توسعه که از سال ۱۳۹۶ اجرایی می‌شود، فقط در یک بند در خصوص انرژی اشاره شده و آن هم افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر 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 تجدیدپذیر 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 محیط زیست 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 آن طور که باید از پتانسیل‌های انرژی تجدیدپذیر استفاده نمی‌شود. در این بین وزارت نیرو نیز ناکارآمدی خود را در عدم توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر اعتراف کرده و گرچه تاکنون نتوانسته‌ایم میزان قابل توجهی از نیاز انرژی کشور را از طریق انرژی‌های تجدیدپذیر فراهم کنیم اما جای تردید نیست که وزارت نیرو به عنوان سیاست‌گذار انرژی کشور، مصمم به توسعه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر بخصوص انرژی خورشیدی و بادی باشد. نرخ خرید برق در زمان حاضر تا ۲۰ کیلووات حدود ۸۰۰ تومان، و از ۳۰ مگاوات به بالا حدود ۳۲۰ تومان برای هر کیلووات ساعت در نظر گرفته شده تا مشوقی برای صنعتگران باشد. مشترکان خانگی می‌توانند پنل‌های خورشیدی را بر بالای بام خود نصب کرده و به تولید برق بپردازند، آنگاه برق حاصل را با قیمت بالا به وزارت نیرو بفروشند و برق مصرفی خود را از دولت با قیمت پایین‌تر تأمین کنند. با اشاره به اینکه بزرگ‌ترین دغدغه سرمایه‌گذاران در بخش انرژی‌های نو، وجود ثبات در خرید تضمینی برق تجدیدپذیر است، گفت: برخی نگران این هستند که چون کشور ما از منابع سرشار و غنی نفت و گاز برخوردار است و تا زمانی که گاز ارزان قیمت وجود دارد کسی به سمت انرژی‌های نو که نسبت به انرژی فسیلی، کمی گران‌تر باشد روی نخواهد آورد دچار دغدغه‌های ذهنی شده‌اند. همچنین با استناد به ماده ۶۱ قانون اصلاح الگوی مصرف که پایه و زیرساخت اصلاح الگوی مصرف است، این ماده از قانون، بر حمایت از تولیدکنندگان تاکید دارد و وزارت نیرو موظف است نسبت به عقد قرارداد خرید تضمینی از تولیدکنندگان غیر دولتی اقدام کند. با اشاره به اینکه بیش از ۹۰ درصد ظرفیت‌های تجدیدپذیر دنیا به روش خرید تضمینی است که مشوقی برای بخش خصوصی خواهد بود، مجلس شورای اسلامی مصوب کرده که طبق ماده ۵ قانون حمایت از صنعت برق، دولت موظف است برای تأمین بخشی از انرژی‌های تجدیدپذیر عوارض مصرف برق را پیش‌بینی کرده و ۱۰۰ درصد آن را صرفاً با کمک به اجرای طرح‌های مذکور، حمایت کند. با اشاره به اینکه سال گذشته و امسال حدود ۱۴ نیروگاه برق تجدیدپذیر به تولید مشغول هستند و حتی یک‌روز هم در پرداخت مطالبات آنان تأخیر نشده است، بر اساس ماده ۶۱ آئین‌نامه اجرایی هیات وزیران در بهمن ماه گذشته آمده است، حرکت جدیدی که شروع می‌شود، از مردم به مردم است و دولت و سانا فقط

نقش ایجاد هماهنگی بین مردم را ایفا می کنند. در سال های گذشته برخی نقطه نظرات وجود داشت که چون کشور سرشار از منابع نفت و گاز است، توسعه تجدیدپذیرها باید متوقف شود که موضع گیری های دست اندرکاران این امر این تفکر را بر هم ریخت اما اکنون نیز شاهد ارتقای قابل انتظار انرژی های تجدید پذیر نیستیم که بسیاری دلیل این امر را نبود تضامین پرداخت و قیمت های تشویقی بیان می کنند. هیات وزیران قیمت انرژی های تجدیدپذیر را بر اساس سه مؤلفه، سوخت صرفه جویی شده، هزینه های اجتماعی و زیست محیطی صرفه جویی شده و هزینه تبدیل انرژی در بازار برق تعیین می کند و سازمان محیط زیست 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 برنامه و بودجه این مبلغ را تا ۶۸۲ ریال کاهش داد که در روند توسعه نیروگاه های زیست توده و زباله سوز تأثیر منفی گذاشت.

### ۱۳- نتیجه گیری

در حال حاضر ۴۵ درصد نیروگاه های تجدیدپذیر کشور از نوع بادی، ۳۵ درصد از نوع خورشیدی، ۱۶ درصد از نوع برقی کوچک، ۲ درصد از نوع بازیافت حرارتی و ۲ درصد نیز از نوع زیست توده است. هم اکنون ۵۵۰ مگاوات نیروگاه تجدیدپذیر در کشور در حال احداث است و ظرفیت نصب شده انرژی های نو کشور نیز به ۵۷۵ مگاوات رسیده است. همچنین انرژی های تجدیدپذیر موجب اشتغال ۴۷ هزار و ۳۲۱ نفر به صورت مستقیم و غیرمستقیم در کشور شده است. در واقع دولت بایستی اجازه بدهد قیمت انرژی از جمله برق واقعی شود زیرا واقعی شدن این قیمت به نفع استفاده از انرژی های تجدیدپذیر خواهد بود. اقتصادی نبودن تولید انرژی از منابع تجدید شونده را از عوامل توسعه نیافتگی این بخش دانسته بوده و دولت باید در این خصوص اقدام کند. قیمت ارزان تولید برق از منابع فسیلی اکنون به یکی از دغدغه های اصلی فعالان انرژی های تجدیدپذیر تبدیل شده است. این در حالی است که تولید انرژی از منابع تجدید شونده علاوه بر همه فوایدی که بر آن واقف است به دلیل کاهش منابع انرژی فسیلی نیازی است که اگر از الان به آن توجه کافی نشود در آینده ممکن است هزینه های بیشتری به کشور تحمیل کند. جایگزین کردن انرژی های تجدیدپذیر با انرژی های فسیلی نه تنها از نظر اشتغال آفرینی برای کشور بسیار سودمند است بلکه از عوامل مهمی در کاهش روز افزون آلودگی های محیط زیست هم به حساب می آید. فوران وجود انرژی تجدیدپذیر و عدم استفاده کافی در ایران بر کسی پوشیده نیست اما با توجه به اینکه تا سال ۱۴۰۴ قرار است ایران هاب انرژی در منطقه شود لازم است که به این مهم توجه بیشتری شود.

### منابع

- [۱] میثاقیان، محمدحسین و مهرداد ستایش نظر، ۱۳۹۶، بهره برداری بهینه از ریزشکبه ی صنعتی در بازار روز قبل با در نظر گرفتن واحدهای تولید همزمان برق و حرارت و عدم قطعیت منابع انرژی تجدیدپذیر و قیمت بازار برق، دومین کنفرانس بین المللی مهندسی برق، تهران، دانشگاه علامه مجلسی
- [۲] حجت، مهرداد و علی گلدوست، ۱۳۹۵، بررسی میزان افزایش سود حاصل از تبادل انرژی در بازار برق با توجه به عدم قطعیت منابع تولید پراکنده تجدیدپذیر در ریزشکبه ها، فصلنامه عصر برق ۱
- [۳] کارگر، عرفانه؛ سید کمال چهار سوقی؛ محمد کاظم شیخ الاسلامی و فرانک عزیز، ۱۳۹۳، برنامه ریزی توسعه تولید در بازار برق با در نظر گرفتن انرژی های تجدیدپذیر، چهارمین کنفرانس بین المللی رویکردهای نوین در نگهداشت انرژی، تهران، دبیرخانه دائمی کنفرانس
- [۴] هاشمی دزکی، حامد؛ علی عاقلی؛ سیدحسین حسینیان و حسین عسکریان ایبانه، ۱۳۸۸، تعیین قیمت رقابتی بازار برق با تخصیص استراتژی حمایتی از انرژی های تجدیدپذیر، بیست و چهارمین کنفرانس بین المللی برق، تهران، شرکت توانیر، پژوهشگاه نیرو
- [۵] منصف، حسن؛ بهداد مقربی و میثم جعفری نوکنده، ۱۳۸۷، مدل سازی بازار برق با حضور واحدهای تجدیدپذیر برای برنامه ریزی بهینه سیستم قدرت، بیست و سومین کنفرانس بین المللی برق، تهران، شرکت توانیر، پژوهشگاه نیرو



فصلنامه علمی تخصصی پژوهش های نوین بین رشته ای علوم پایه و فنی و مهندسی  
Specialized Scientific Quarterly of New Interdisciplinary Researches in Basic  
Science and Technical and Engineering

- [۶] آقا ابراهیمی، محمد رضا و همکاران، ۱۳۹۳، پیش‌بینی کوتاه مدت قیمت در بازار برق با در نظر گرفتن تاثیر تولید واحدهای بادی، هوش محاسباتی در مهندسی برق، دوره ۵، شماره ۱، صفحه ۱۰۵-۱۲۲
- [۷] پرستگاری، معین و همکاران، ۱۳۹۳، پیشنهاد بهینه تولید واحدهای بادی جهت بهره برداری هماهنگ این واحدها با سایر نیروگاه‌های تجدیدپذیر در بازار برق، هوش محاسباتی در مهندسی برق، دوره ۵، شماره ۴، صفحه ۴۵-۶۲
- [۸] ناظمی، علی؛ فاطمه اسدیان نیا و فاطمه کریمی دهکردی، ۱۳۹۶، ارزیابی کارایی در سرمایه گذاری انرژی های تجدیدپذیر برای تولید برق در ایران مبتنی بر تحلیل پوششی داده ها، دومین همایش بین المللی افق های نوین در علوم مدیریت و حسابداری، اقتصاد و کارآفرینی / ایران، تهران، انجمن افق نوین علم و فناوری
- [۹] مصلح شیرازی، علی نقی و همکارانش، ۱۳۹۲، بررسی لزوم تداوم استراتژی‌های تجدید ساختار صنعت برق ایران، پژوهشنامه اقتصاد انرژی، دوره ۲، شماره ۸، صفحه ۱۶۱-۱۲۹
- [۱۰] ممی پرو، سیاب و همکارانش، ۱۳۹۵، ارزیابی قدرت بازار در بازار برق ایران با تاکید بر شرایط نیروگاه‌ها در شبکه، فصلنامه تحقیقات مدل سازی اقتصاد، دوره ۶، شماره ۲۳، صفحه ۷۵-۱۰۱