

معرفی انجمن

انجمن علمی انرژی بادی ایران فعالیت خود را در سال ۱۳۸۹ پس از کسب مجوز از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری آغاز نموده و در حال حاضر در سومین دوره فعالیت خود قرار دارد. انجمن، ارگانی غیر دولتی و غیر انتفاعی است که توسط هیات مدیره ای ۷ نفره برای هر دوره سه ساله فعالیت می نماید. در حال حاضر اعضاء هیات مدیره انجمن عبارتند از:

- پروفیسور سید هاشم اورعی میرزمانی، استاد دانشگاه صنعتی شریف (رئیس)

- پروفیسور محمد دورعلی، استاد دانشگاه صنعتی شریف (نائب رئیس)

- دکتر بهزاد آسایی، دانشیار دانشگاه تهران (عضو)

- دکتر کامران رضایی، مدیرعامل توف نورد ایران (عضو)

- دکتر عباس بحری، معاونت توسعه فناوری توربین بادی پژوهشگاه نیرو (عضو)

- مهندس اصغر تاجیک، مدیرعامل شرکت انرژی های تجدید پذیر زیمنس ایران (عضو)

- مهندس میثم شیرازی (خزانه دار)

توسعه فرهنگ بکارگیری از انرژی های تجدید پذیر به ویژه انرژی باد، مسایل زیست محیطی، توسعه پایدار، بررسی و کمک به رفع موانع توسعه صنعت انرژی باد، بررسی ظرفیت انرژی باد در کشور،..... از جمله رسالت های انجمن می باشد.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری همه ساله با بررسی جامع، میزان فعالیت و نقش آفرینی انجمن های علمی نسبت به ارزیابی و رتبه بندی این انجمن ها اقدام می نماید. طی سه سال متوالی اخیر، انجمن علمی انرژی بادی ایران موفق به کسب رتبه A (بالترین رتبه) و انجمن برتر گروه فنی و مهندسی از وزارت مذکور شده است.

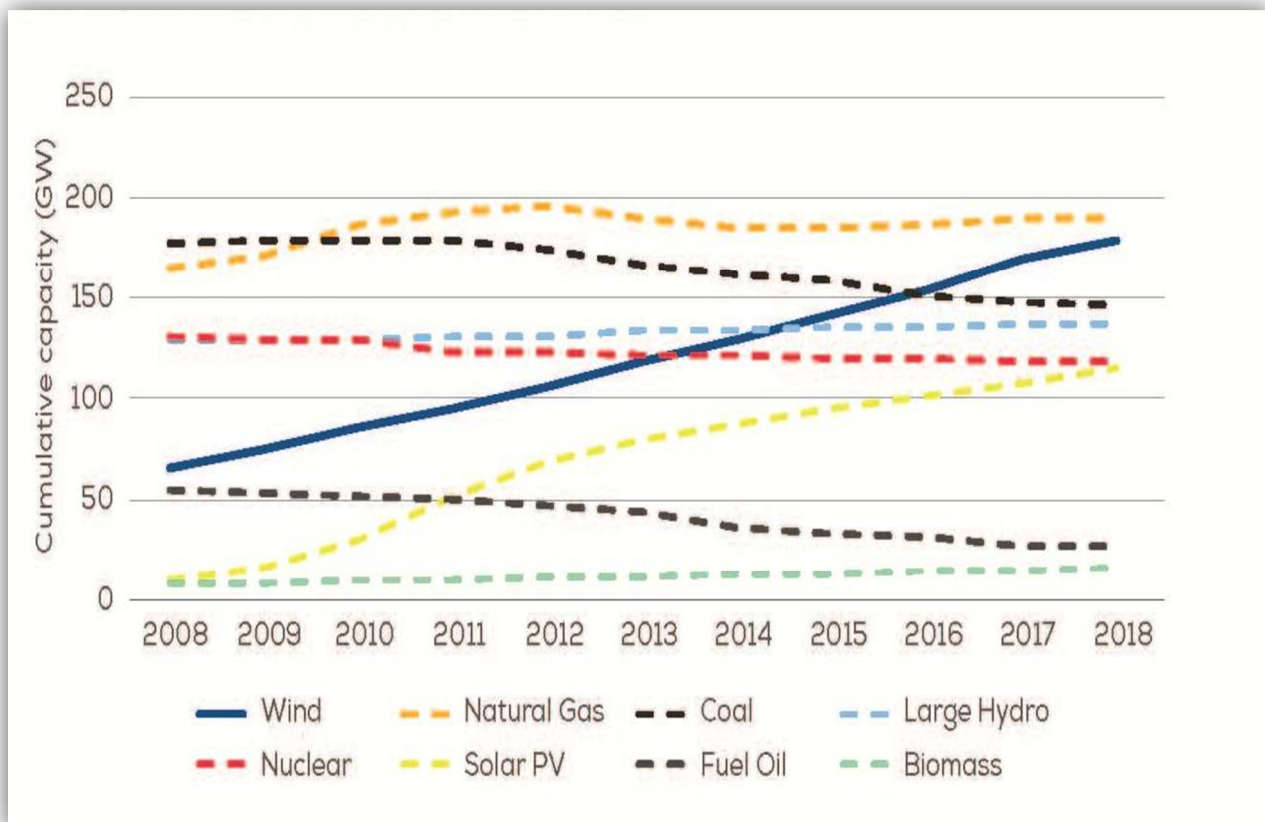
بخشی از فعالیت های انجمن:

- کنفرانس انرژی بادی ایران
- همایش های استانی توسعه انرژی بادی
- کارگروه های تخصصی
- ارتباط با فعالان صنعت
- نشریه فصلی انرژی بادی
- اجرای دوره های آموزشی

انرژی بادی در اروپا در سال ۲۰۱۸

در سال ۲۰۱۸ میلادی، اروپا ۱۱,۷۰۰ مگاوات به ظرفیت انرژی بادی خود اضافه کرد (۱۰,۱۰۰ مگاوات در جامعه اروپا) که نشان دهنده ۳۲٪ کاهش نسبت به سال قبل از آن است. هم چنین در این سال، جمعاً ۴۰۰ مگاوات توربین بادی برای همیشه از مدار خارج شد. بدین ترتیب در سال ۲۰۱۸ میلادی، ظرفیت منصوبه توربین بادی به طور خالص ۱۱,۳۰۰ مگاوات افزایش یافت.

در حال حاضر مجموع ظرفیت توربین های بادی نصب شده در اروپا معادل ۱۷۸/۸ گیگاوات بوده و انرژی بادی دومین منبع تولید انرژی الکتریکی به شمار می رود. پیش بینی می شود تا پایان سال میلادی جاری سهم انرژی بادی از گاز طبیعی نیز پیشی گیرد.



شکل ۱: ظرفیت تولید انرژی الکتریکی در جامعه اروپا، ۲۰۰۸-۲۰۱۸

□ آمار سال ۲۰۱۸

- در این سال ظرفیت انرژی بادی نصب شده در اروپا به میزان ۱۱/۷ گیگاوات افزایش یافت که نشان دهنده ۳۲٪ کاهش نسبت به سال قبل از آن می باشد. از این مقدار ۹ گیگاوات در خشکی و ۲/۶۵ گیگاوات در دریا نصب شده است. هم چنین در مجموع ۴۰۰ مگاوات توربین بادی مستقر در خشکی به طور دایم از مدار خارج شد.
- ظرفیت جدید نصب شده در خشکی در سال ۲۰۱۸، کمترین مقدار سالیانه از سال ۲۰۰۸ میلادی به شمار می رود.
- ظرفیت جدید منصوبه فراساحلی نیز در این سال نسبت به سال ۲۰۱۷، ۱۶٪ کاهش یافته است.
- در این سال انرژی بادی در جامعه اروپا بیشترین سهم افزایش ظرفیت تولید انرژی الکتریکی را به خود اختصاص داد به طوری که ۴۸٪ از کل ظرفیت نصب شده جدید مربوط به توربین های بادی بوده است.
- ۹۵٪ از کل ظرفیت جدید ایجاد شده در این سال انرژی تجدیدپذیر بوده است (۱۹/۸ گیگاوات از مجموع ۲۰/۷ گیگاوات).
- با تولید ۳۶۳ TWh انرژی الکتریکی در سال ۲۰۱۸ میلادی، انرژی بادی ۱۴٪ کل تقاضای برق جامعه اروپا را تامین کرده است.
- در سال ۲۰۱۸ میلادی، رکورد تصمیم نهایی برای سرمایه گذاری (Final Investment Decision) برای آینده شکسته شد. در مجموع تصمیم نهایی سرمایه گذاری برای پروژه هایی با ظرفیت کل ۱۶/۷ گیگاوات اخذ شد که از این مقدار ۱۲/۵ گیگاوات مربوط به توربین های مستقر در خشکی و ۴/۲ گیگاوات توربین های فراساحلی می باشد. در سال ۲۰۱۷، این رقم ۱۱/۵ گیگاوات بود. سوئد با ۳/۲ گیگاوات بیشترین سهم را در خشکی و بریتانیا با ۱/۹ گیگاوات رتبه اول را در فراساحلی به خود اختصاص دادند.
- کل سرمایه گذاری در این سال معادل ۲۶/۷ میلیارد یورو بوده است که نسبت به سال قبل از آن یعنی ۲۰۱۷ میلادی، ۲۰٪ رشد داشته و تقریباً برابر با سال ۲۰۱۶ که یک رکورد به حساب می آمد، بود. سرمایه گذاری در بخش فراساحلی در مجموع ۱۰/۳ میلیارد یورو و در بخش خشکی با رکوردی جدید به رقم ۱۶/۴ میلیارد یورو رسید.
- در سال ۲۰۱۸ میلادی، انرژی بادی ۶۳٪ از کل سرمایه گذاری در انرژی تجدیدپذیر را به خود اختصاص داد در حالی که این رقم در سال قبل از آن ۵۲٪ بوده است.

□ روند و ظرفیت تجمعی

- در حال حاضر مجموع ظرفیت نصب شده انرژی بادی ۱۸۹ گیگاوات است که از این مقدار ۱۷۰ گیگاوات در خشکی و ۱۹ گیگاوات فراساحلی است.
- انرژی بادی $18/4\%$ کل ظرفیت نصب شده تولید انرژی الکتریکی در جامعه اروپا را به خود اختصاص می دهد.
- در سال ۲۰۱۸ میلادی، ۱۷/۵ گیگاوات به ظرفیت تولید انرژی الکتریکی افزوده شده و در مجموع به ۹۷۷ گیگاوات رسید.
- در این سال روند پیشی گرفتن ظرفیت از مدار خارج شده نیروگاه های فسیلی از قبیل سوخت مایع و زغال سنگ نسبت به ظرفیت جدید نصب شده ادامه یافت. ظرفیت نیروگاه های نصب شده جدید گازی و زغال سنگی در جامعه اروپا در مجموع تنها ۰/۹ گیگاوات بود که تاکنون مشاهده نشده است.

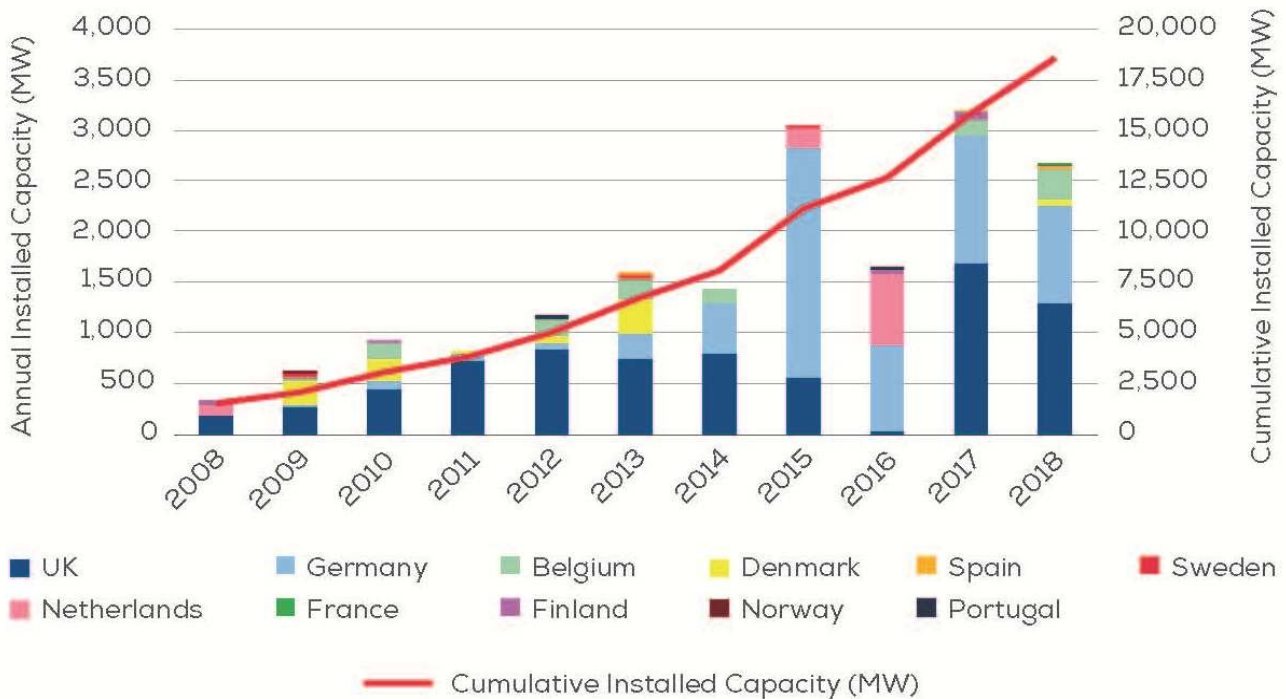
□ آمار کشورها

- در سال ۲۰۱۸ میلادی، آلمان بیشترین ظرفیت جدید نیروگاه بادی را با 29% از کل ظرفیت جدید نصب شده در جامعه اروپا به خود اختصاص داد. البته این مقدار شاهد 49% کاهش نسبت به سال قبل از آن بود.
- در حال حاضر در اروپا، آلمان از بیشترین ظرفیت نیروگاه بادی برخوردار است و کشورهای اسپانیا، بریتانیا و فرانسه در مقام های بعدی قرار دارند. کشورهای ایتالیا، سوئد، ترکیه، لهستان، دانمارک و پرتغال هر کدام بیشتر از ۵ گیگاوات ظرفیت نیروگاه بادی نصب شده دارند.
- دانمارک بیشترین سهم انرژی بادی از کل مصرف انرژی الکتریکی را به خود اختصاص داده است (41%). در سال ۲۰۱۸، بریتانیا به بیشترین افزایش سهم انرژی بادی از کل مصرف انرژی الکتریکی دست یافته و موفق شد این سهم را از $13/5\%$ به 18% افزایش دهد. کشورهای ایرلند با 28% ، پرتغال با 24% ، آلمان با 21% و اسپانیا با 19% کشورهای دیگری در جامعه اروپا هستند که از سهم قابل توجه انرژی بادی در سبد انرژی الکتریکی خود برخوردارند.

انرژی بادی فراساحلی در اروپا روند و آمار سال ۲۰۱۸ میلادی

در سال ۲۰۱۸ میلادی، ۴۰۹ توربین بادی فراساحلی جدید در قالب ۱۸ پروژه نصب و به شبکه متصل گردید (هر روز بالغ بر ۱/۱۲ توربین!). بدین ترتیب در این سال ظرفیت نصب شده توربین های بادی فراساحلی در اروپا به ۲,۶۴۹ مگاوات افزایش یافت.

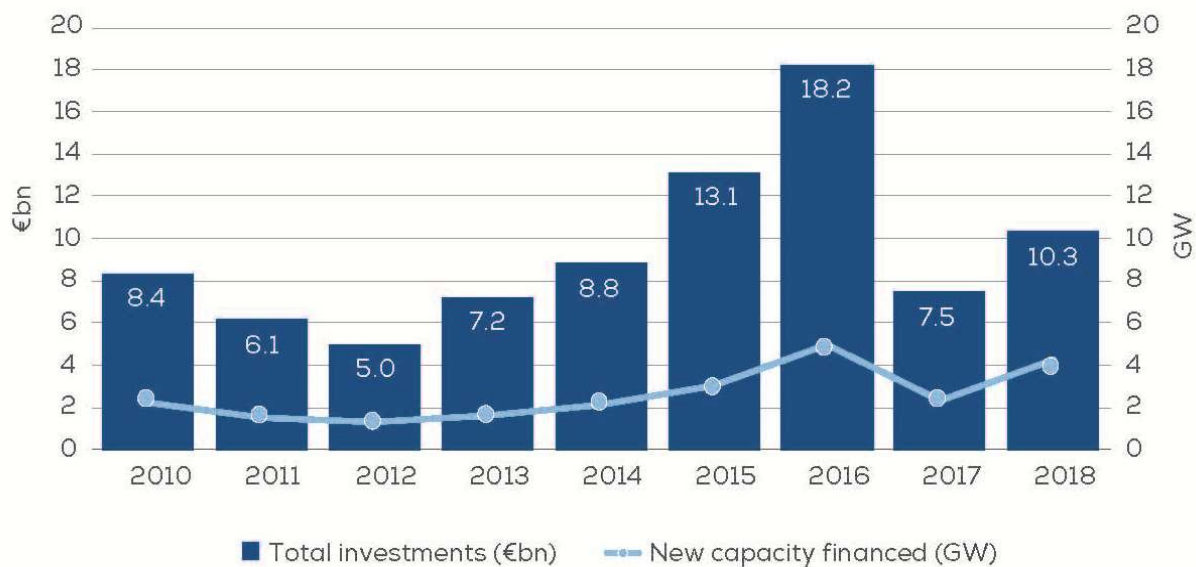
در حال حاضر مجموع ظرفیت نصب شده توربین های بادی فراساحلی معادل ۱۸,۴۹۹ مگاوات شامل ۴,۵۴۳ توربین در



۱۱ کشور می باشد.

شکل (الف): ظرفیت سالیانه انرژی بادی فراساحلی نصب شده در اروپا (مگاوات)

در سال ۲۰۱۸ میلادی، در مجموع ۱۲ پروژه فراساحلی جدید به مرحله تصمیم نهایی برای سرمایه گذاری FID (Final Investment Decision) رسید. جمع سرمایه گذاری جدید معادل ۱۰/۳ میلیارد یورو می باشد و بدین ترتیب ۴۲۰۰ مگاوات ظرفیت جدید فراساحلی در چند سال آینده به بهره برداری خواهد رسید.



شکل (ب): ظرفیت و سرمایه گذاری جدید در انرژی بادی فراساحلی، ۲۰۱۸-۲۰۱۰ (میلیارد یورو)

پروژه های اجرا شده در سال ۲۰۱۸

- ظرفیت نصب شده فراساحلی در اروپا در این سال به ۲,۶۴۹ مگاوات رسید.
- تعداد ۴۰۹ توربین در ۱۸ نیروگاه بادی فراساحلی در سراسر اروپا نصب و به بهره برداری رسید.
- ۸۵٪ از کل ظرفیت جدید فراساحلی مربوط به کشورهای انگلستان و آلمان است.
- ۹۵٪ توربین های بادی فراساحلی نصب شده جدید ساخت شرکت های Siemens Gamesa (۶۲٪) و Vestas (۳۳٪) است.
- برای اولین بار در اروپا، شرکت GE جدیدترین توربین فراساحلی ۶ مگاواتی خود، Haliade 150، را نصب کرده و ۲۰ عدد از این توربین در مزرعه بادی Merkur واقع در کشور آلمان نصب و به شبکه برق این کشور متصل شد.

□ ظرفیت نصب شده تجمعی

- تا پایان سال ۲۰۱۸ میلادی، در مجموع تعداد ۴,۵۴۳ توربین بادی فراساحلی با ظرفیت کل ۱۸,۴۹۹ مگاوات در اروپا نصب و به شبکه برق سراسری متصل شده است.
- در حال حاضر ۱۰۵ مزرعه بادی فراساحلی در ۱۱ کشور اروپایی در حال تولید انرژی الکتریکی می باشد.
- انگلستان با ۴۴٪ بیشترین سهم انرژی بادی فراساحلی در اروپا را به خود اختصاص داده است. در رده های بعدی کشور آلمان با ۳۴٪، دانمارک با ۷٪، بلژیک با ۶/۴٪ و هلند با ۶٪ قرار دارند.

□ روند افزایش ظرفیت توربین و مزارع بادی

- در سال ۲۰۱۸، توان متوسط توربین های بادی فراساحلی نصب شده در اروپا با ۱۵٪ افزایش نسبت به سال قبل از آن، به ۶/۸ مگاوات رسید. بزرگترین توربین بادی فراساحلی جهان، V164 با ظرفیت ۸/۸ مگاوات ساخت شرکت Vestas در این سال در انگلستان نصب و به شبکه برق سراسری این کشور متصل گردید.
- متوسط ظرفیت مزارع بادی فراساحلی اجرا شده در این سال برابر ۵۶۱ مگاوات است. هم چنین عملیات اجرایی بزرگترین مزرعه بادی فراساحلی جهان با ظرفیت ۱۲۰۰ مگاوات تحت عنوان پروژه Hornsea One در انگلستان آغاز گردید.
- در سال ۲۰۱۸ میلادی، بزرگترین مزرعه بادی فراساحلی جهان در حال حاضر (Walney 3) با ظرفیت ۶۵۷ مگاوات در انگلستان به بهره برداری کامل رسید.
- هم چنین بزرگترین مزرعه بادی فراساحلی آلمان با ظرفیت ۴۶۵ مگاوات (Borkum Riffgrund II) به بهره برداری کامل رسید.

□ تامین مالی

- سرمایه گذاری جدید در انرژی بادی فراساحلی در اروپا در سال ۲۰۱۸ در مجموع با ۳۷٪ افزایش نسبت به سال قبل به ۱۰/۳ میلیارد یورو رسید.
- ۱۲ پروژه جدید با مجموع ظرفیت ۴,۲۰۰ مگاوات به مرحله تصمیم به سرمایه گذاری رسیدند.

- با ۳۷٪ افزایش در میزان سرمایه گذاری، ظرفیت تامین مالی شده به میزان ۸۶٪ افزایش یافت.
- در سال ۲۰۱۸ میلادی، تامین مالی مجدد (Refinancing) مزارع بادی فراساحلی با ۸/۵ میلیارد یورو به بالاترین مقدار رسیده و سرمایه گذاری در این بخش را با احتساب ۰/۷ میلیارد یورو برای توسعه خطوط انتقال در مجموع به ۱۹/۶ میلیارد یورو رساند.
- در مجموع در این سال ۳,۸۰۰ مگاوات ظرفیت فراساحلی مورد معامله قرار گرفته و مالکیت ۲,۳۰۰ مگاوات پروژه جدید در مرحله قبل از آغاز عملیات اجرایی انتقال یافت.

انرژی بادی در ایران

ایرانیان اولین استفاده کنندگان از انرژی باد در آسیای بادی بوده اند لیکن متأسفانه در استفاده از این منبع الهی در تولید انرژی الکتریکی توفیقی نداشته ایم. علیرغم اینکه سابقه استفاده از نیروگاه بادی در کشور به دو دهه قبل بر می گردد لیکن به دلایل متعدد، که خود نیاز به آسیب شناسی جامع دارد، متأسفانه نتایج مطلوبی حاصل نشده است. در مقایسه با کشور ترکیه که از نظر جمعیت، اقلیم، فرهنگ، ... قابل مقایسه با ایران می باشد نیز بسیار ضعیف عمل کرده ایم، در حالی که این دو کشور تقریباً همزمان پا به این عرصه گذاشته اند.

در سال ۲۰۱۶ میلادی، میزان یارانه انرژی در ایران معادل ۴۰ میلیارد دلار و رتبه اول را در این بخش در جهان کسب کرده و پس از آن کشورهای ونزوئلا و عربستان سعودی قرار دارند. این بدان معنی است که ما ایرانیان با مصرف مقدار معین انرژی، کمترین تولید را در مقایسه با مردم سایر کشورها داشته ایم.

گزارشات بین المللی که در مورد اهمیت و وضعیت انرژی شامل نفت، گاز و برق در ۵۰ سال آینده منتشر شده حاکی از آن است که در چند دهه آینده اصلاح الگوی مصرف انرژی و هم چنین گذار از منابع انرژی فسیلی به انرژی تجدید پذیر برای توسعه پایدار جوامع امری ضروری است.

در زمینه انرژی تجدید پذیر نیز در حال حاضر شرایط بهتر نیست. در حالیکه تقریباً تمام کشورهای جهان به سرعت در حال کاهش وابستگی به سوخت های فسیلی و توسعه انواع انرژی های تجدید پذیر هستند، ما در خلاف جهت حرکت کرده و در مسیر توسعه ظرفیت نیروگاه های حرارتی خود گام بر می داریم. پیش بینی می شود بسیاری از کشورها تا یک دهه دیگر تمام انرژی الکتریکی مصرفی خود را از طریق منابع تجدید پذیر تامین کنند و این در حالی است که ما در خواب غفلت فرو رفته و خوشحالیم که تا ۵۰ سال دیگر نفت و گاز داریم که بفروشیم و خرج خود را تامین کنیم و نیازی هم نیست که کاری بکنیم! با توجه به اینکه کشور فاقد سند و برنامه جامع انرژی است، بیم آن می رود که همانند دریاچه ارومیه که یک شبه خشک شد، یک روز که از خواب بیدار شدیم ببینیم نفت و گازمان را نمی خردند و بلافاصله ستاد بحران انرژی تشکیل دهیم، دقیقاً همان کاری که برای دریاچه ارومیه کردیم!

نقشه راه

بررسی های به عمل آمده حاکی از آن است که دلایل اصلی عدم توفیق در توسعه بخش انرژی های تجدید پذیر از جمله انرژی بادی در کشور را می توان به شرح زیر برشمرد:

- عدم اعتقاد مسئولین به انرژی های تجدید پذیر که مسئله ای فرهنگی است و عمدتاً ناشی از بی اطلاعی از شرایط بین المللی و همچنین اتکاء دایمی به منابع فسیلی کشور است. به این موارد می توان این نکته را نیز اضافه کرد که نظام مدیریت دولتی کشور بگونه ای است که هر گونه ابتکار و خلاقیت در تغییر روش های کنونی و همگام شدن با شرایط روز را سرکوب می نماید.

- در بخش اقتصادی نیز این باور غلط در میان مدیران ارشد دولتی حاکم است که انرژی تجدید پذیر گران و خارج از توان مالی کشور است. حداقل در مورد انرژی بادی این فرض کاملاً بی پایه بوده و امروز هیچ جایگاهی ندارد.

- یکی از مشکلات زیر بنایی مربوط به اقتصاد انرژی است. راه منطقی و معمول این است که قیمت فروش حامل های انرژی از جمله نفت، گاز و برق با توجه به قیمت تمام شده تعیین شود و همه ساله با نرخ تورم افزایش یابد. اما می بینیم که این در فرهنگ کشورداری ما رایج نیست. بدین معنی که به جای اینکه بگذاریم نیروهای اقتصاد، همان دست نامرئی آدام اسمیت، کار خود را بکنند، به زور دست خود را بر فنر اقتصاد گذاشته و برای چندین سال اجازه حرکت نمی دهیم، با این امید که دوران ما سر آید و پس از آن هم دیگر مهم نیست، هر چه می خواهد بشود! لیکن فشار اقتصادی به این فنر همواره افزایش یافته تا به نقطه انفجار برسد و آن گاه که از سر اجبار دست خود را از فنر بر می داریم توپ روی آن به هوا پرتاب شده و از خانه همسایه سر در می آورد!

اما قیمت تمام شده وقتی معنی و مفهوم پیدا می کند که رقابت اقتصادی حاکم باشد چون در غیر این صورت هزینه بی کفایتی دولت در بنگاه داری باید از جیب ملت پرداخت شود. واقعیت این است که علیرغم شعارهای متداول، صنعت انرژی کشور کاملاً دولتی و شبه دولتی است و در موارد زیادی صرفاً نقاب خصوصی بر صورت خود نهاده است. حال شرایطی را فرض کنیم که اقتصاد رقابتی در صنعت انرژی حاکم باشد. در چنین شرایطی قیمت تمام شده واقعی به مصرف کننده منتقل شده و همه ساله مطابق با نرخ تورم افزایش می یابد. بدیهی است حمایت از قشر ضعیف جامعه از وظایف دولت است و این مهم می تواند از طریق ارائه یارانه انرژی به قشر آسیب پذیر صورت پذیرد.

شایان توجه است که توسعه بکارگیری از انرژی بادی فراتر از تولید انرژی الکتریکی بوده و بحث در واقع بر سر توسعه یک صنعت آینده نگر است. صنعتی که می تواند در آینده نزدیک در توسعه صنعتی و اقتصادی کشور نقش ایفاء کند. اجماً می توان گفت که توسعه این صنعت تاثیرات قابل توجهی در اقتصاد کشور، توسعه صنعتی، اشتغال نیروهای جوان و تحصیلکرده، جلوگیری از مهاجرت به ویژه در نواحی مرزی، افزایش امنیت، برقراری توازن اقتصادی در نقاط مختلف کشور،

صرفه جویی در مصرف آب، پدافند غیر عامل و بسیاری موارد دیگر دارد که خارج از محدوده این گزارش بوده و ضروری است بطور گسترده به آن پرداخته شود.

جان کلام اینکه نمی توان روند توسعه انرژی های تجدید پذیر از جمله انرژی بادی در کشور را مثبت ارزیابی کرد و برای اصلاح آن تغییر نگرش و اصلاح برنامه و روشهای فعلی امری ضروری است. بررسیهای بعمل آمده حاکی از آن است که با اجرای سالیانه حداقل ۵۰۰ مگاوات نیروگاه بادی در کشور می توان اقدام به فعال سازی صنعت بومی تولید تجهیزات و اجرای پروژه های نیروگاه بادی نموده و از مزایای عدیده آن در زمینه های اقتصادی، اشتغال، اجتماعی، سیاسی و امنیتی بهره برد.

امید است با در انداختن طرحی نو و گامی معطوف به آینده شاهد شکوفایی این صنعت مهم در کشور باشیم.