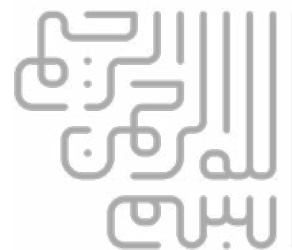


توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در ایران (۱): شناسایی چالش‌ها و ارائه چارچوب پیشنهادها



تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۷/۲۰
Publish Date : 2026/10/12



عنوان: توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در ایران (۱): شناسایی چالش‌ها و ارائه چارچوب
پیشنهادها
تهیه و تدوین (Author): سجاد افشار زرنندی
واژه‌های کلیدی: انرژی‌های تجدیدپذیر، تأمین سرمایه، برق، اقتصاد انرژی
ناشر: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

DOI: <https://doi.org/10.22034/mrc.report.21967>

Permanent Link: https://report.mrc.ir/article_۱۲۰۱۰.html

Publisher : Islamic Parliament Research Center of Iran

عنوان: توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در ایران (۱): شناسایی چالش‌ها و ارائه چارچوب پیشنهادها

نوع گزارش: طرح / لایحه □، نظارتی ■، راهبردی □، پیش‌نویس قانونی □

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه برق و هسته‌ای)

مدیران مطالعه: ایمان رضائی، علی صابری

ناظران علمی: میلاد بیگی، سیدمحسن علوی‌منش، حبیب‌اله ظفریان

اظهار نظر کنندگان داخل مرکز: سیدمحمد کشفی، محمدبرزگر خسروی، محمدصادق

محمدیان دستنائی

ناظر علمی خارج از مرکز: محمدمبین زنگنه (انجمن انرژی‌های تجدیدپذیر ایران)

گرافیک و صفحه‌آرایی: نفیسه حاجی‌صفری

ویراستار ادبی: اکرم وحدانی‌فر

تاریخ شروع مطالعه: ۱۴۰۴/۱۰/۰۱



فهرست مطالب

چکیده.....	۶
خلاصه مدیریتی.....	۷
۱. مقدمه.....	۹
۲. اسناد بالادستی و سوابق قانونی مرتبط.....	۱۰
۳. پتانسیل انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران.....	۱۴
۴. وضعیت انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران.....	۱۶
۵. موانع احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر در ایران.....	۱۹
۶. چالش‌های تأمین مالی در توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر.....	۲۳
۷. جمع‌بندی و پیشنهادها.....	۲۹
منابع و مآخذ.....	۳۲

فهرست شکل‌ها

شکل ۱. سری زمانی برخی قوانین راهبردی، تکلیفی و هدف‌گذاری مرتبط با حوزه تجدیدپذیر.....	۱۱
شکل ۲. سری زمانی برخی قوانین و مقررات تأمین مالی مرتبط با حوزه تجدیدپذیر.....	۱۴
شکل ۳. نمودار میانگین توان خروجی بر حسب تابش افقی جهانی با در نظر گرفتن شاخص فصلی.....	۱۵
شکل ۴. چگالی توان براساس سرعت باد در ۱۰ درصد مناطق بادخیز ۵۰ کشور پیشتاز در نیروگاه بادی.....	۱۶
شکل ۵. ظرفیت و تولید ناویژه نیروگاه‌های تجدیدپذیر.....	۱۷
شکل ۶. سهم نیروگاه‌های تجدیدپذیر از کل ظرفیت نیروگاهی (نمودار الف) و سهم تجدیدپذیرها از افزایش ظرفیت سالیانه نیروگاه‌ها (نمودار ب).....	۱۸
شکل ۷. سهم انواع مختلف نیروگاه از کل ظرفیت تجمیعی منصوبه نیروگاه‌های تجدیدپذیر ایران.....	۱۹
شکل ۸. بازبزرگ‌ان توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر.....	۲۰
شکل ۹. موانع احداث توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر.....	۲۱
شکل ۱۰. منابع تأمین سرمایه اولیه مورد نیاز نیروگاه‌های تجدیدپذیر.....	۲۴
شکل ۱۱. پیشنهادهای ارائه شده جهت توسعه احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر در کشور.....	۳۱

فهرست جدول

جدول ۱. مخاطره موانع موجود در بخش تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر.....	۲۸
---	----



توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در ایران (۱): شناسایی چالش‌ها و ارائه چارچوب پیشنهادها

چکیده



به‌رغم روند افزایشی در احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر در سال‌های ۱۴۰۴ و ۱۴۰۵، بخش قابل توجهی از این رشد، ناشی از سرمایه‌گذاری‌های مستقیم دولت با استفاده از درآمدهای نفتی است؛ و لزوماً به معنای برطرف شدن موانع ساختاری در این حوزه نیست. هرچند این رویکرد برای آغاز مسیر مناسب است، اما تداوم آن و دستیابی به ظرفیت موردنیاز کشور، مستلزم شناسایی، رفع موانع و ایجاد یک ساختار اقتصادی پایدار برای سرمایه‌گذاری در این حوزه است. از این‌رو، گزارش حاضر به بررسی موانع موجود در مسیر احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر و تدوین راهکارهای رفع آنها می‌پردازد. چالش‌های اصلی این حوزه در سه دسته اصلی «تأمین مالی و تضمین بازگشت سرمایه»، «تخصیص زمین» و «ثبات سفارش تجهیزات» قرار می‌گیرند. در این میان، اگرچه چالش‌های تخصیص زمین و ثبات سفارش تجهیزات موجب کاهش سرعت اجرای پروژه‌ها می‌شوند، اما مسئله تأمین مالی و تضمین بازگشت سرمایه، علاوه بر طولانی کردن فرآیند اجرا، مانع اصلی پیشرفت و حتی آغاز بسیاری از پروژه‌ها است. مهم‌ترین چالش در این حوزه، نبود تقاضای پایدار برای خرید برق تولیدی نیروگاه‌های تجدیدپذیر به نرخ اقتصادی است که موجب افزایش ابهام در سودآوری این پروژه‌ها شده است. در نتیجه، رغبت متقاضیان برای مشارکت در احداث نیروگاه‌ها و آمادگی شبکه بانکی جهت تأمین مالی این پروژه‌ها با کاهش مواجه شده است. اگرچه ایجاد سازوکار عرضه برق در «تابلوی سبز» بورس انرژی در سال‌های اخیر اقدامی مثبت است، اما به دلیل نبود تقاضای کافی، این سازوکار هنوز نتوانسته است اطمینان لازم را فراهم آورد؛ بنابراین، تعمیق بخشی به این بخش از معاملات در اولویت‌های اصلی قرار دارد.

خلاصه مدیریتی

بیان / شرح مسئله

وابستگی نیروگاه‌های کشور به سوخت‌های فسیلی امنیت تأمین برق را با چالش روبه‌رو کرده است. از این رو، تنوع بخشی به سبد تولید برق از طریق توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر، یکی از اولویت‌های اصلی بخش انرژی کشور است. از سوی دیگر، تهدیدهای آسیب به زیرساخت‌های انرژی در جنگ، اهمیت این موضوع را بیشتر کرده است. نیروگاه‌های تجدیدپذیر می‌توانند با تأمین بار اوج شبکه برق کشور، در کنار نیروگاه‌های حرارتی (به عنوان تأمین کننده بار پایه)، نقش مهمی در کاهش نাত্রازی‌های برق داشته باشند. با این حال، هزینه سوخت نیروگاه‌های حرارتی در ایران با نرخ یارانه‌ای محاسبه می‌شود و هزینه تولید برق آنها از نیروگاه‌های تجدیدپذیر کمتر، و تمایل متقاضیان به احداث نیروگاه‌های حرارتی بیشتر است.

اگرچه در سال‌های اخیر اقدامات مثبتی در خصوص توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر صورت گرفته است، ولی بخش قابل توجهی از این رشد متأثر از مداخله و سرمایه‌گذاری مستقیم دولت با اتکا به منابع حاصل از درآمدهای نفتی بوده و نمی‌توان آن را به تنهایی نشانه بهبود چالش‌های توسعه این نیروگاه‌ها دانست. از این رو در ادامه با تمرکز بر احصای مهم‌ترین موانع احداث، پیشنهادهایی در این راستا ارائه شده است.

نقطه نظرات / یافته‌های کلیدی

■ مجموعه قوانین، مقررات و اسناد بالادستی، نشان دهنده عزم جدی کشور برای توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر است. با این وجود، قوانین موجود هنوز نتوانسته‌اند مشارکت حداکثری بازیگران کلیدی (از جمله بانک‌ها، متقاضیان احداث و دولت) را به طور کامل جلب کنند. ظرفیت منصوب نیروگاه‌های تجدیدپذیر در پایان سال ۱۴۰۳ حدود ۱,۶۱۶ مگاوات بوده که در پایان سال ۱۴۰۴ به حدود ۴,۱۸۹ مگاوات رسیده است.

■ به صورت کلی چالش‌های اصلی در توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در زنجیره فرایند درخواست احداث تا تکمیل را می‌توان در سه بخش «تخصیص زمین»، «ثبت سفارش تجهیزات» و «تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه» تقسیم بندی کرد. چالش‌های مربوط به تخصیص زمین و ثبت سفارش تجهیزات اگرچه مانعی جدی برای احداث نیروگاه‌ها در شرایط عادی نبوده‌اند، با وقوع جنگ رمضان و آسیب‌های اقتصادی و موانع موجود در حمل و نقل دریایی، فرایند تخصیص ارز و همچنین واردات پنل‌ها، با چالش‌ها و افزایش هزینه همراه خواهد بود. در مقابل، چالش‌های مربوط به تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه این پروژه‌ها اثر مستقیمی بر امکان احداث یا عدم احداث دارند. این موانع نه فقط باعث طولانی شدن فرایند اجرا می‌شوند، بلکه در بسیاری از موارد عملاً مانع از پیشرفت پروژه و حتی آغاز آن می‌شوند که چالش‌های اقتصادی ناشی از جنگ بر مشکلات آن خواهد افزود.

■ در خصوص چالش تأمین سرمایه و تضمین بازگشت سرمایه، ابهام در سودآوری پروژه‌ها موجب افزایش مخاطره سرمایه‌گذاری در این حوزه در مقایسه با سایر بخش‌ها شده است. این شرایط نه فقط بر تصمیم سرمایه‌گذاران بخش خصوصی اثر گذاشته، بلکه رفتار و میزان مشارکت مؤسسات مالی را نیز تحت تأثیر قرار داده است. به گونه‌ای که بانک‌ها عموماً تمایل محدودی به اعطای تسهیلات به متقاضیان دارند و در صورت پرداخت تسهیلات نیز، وثایق سهل البیع مطالبه می‌کنند و قراردادهای فروش برق یا تجهیزات نیروگاه را به عنوان تضمین نمی‌پذیرند.

■ در خصوص حل چالش تأمین مالی و افزایش انگیزه سرمایه‌گذاری، اگرچه قراردادهای خرید تضمینی در نظر گرفته شده، محدودیت



منابع مالی برای انعقاد قرارداد خرید تضمینی و طولانی بودن فرایند پرداخت مطالبات، دستیابی به این هدف را با چالش روبه‌رو کرده است. از سوی دیگر، سازوکار فروش مستقیم برق تولیدی به مصرف‌کنندگان از طریق بازار برق سبز در بورس انرژی سعی کرده است تا بازگشت سرمایه را تضمین کند، اما بررسی‌های انجام شده حاکی از آن است که متقاضیان خرید و حجم معاملات در بورس سبز محدود است.

■ در مجموع، ریشه بسیاری از چالش‌های توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در ابهام سودآوری و بازگشت سرمایه آن استوار است. از این رو، اصلاح ساختار اقتصادی نیروگاه‌ها و ایجاد اطمینان نسبت به بازده سرمایه‌گذاری می‌تواند به طور هم‌زمان بسیاری از این موانع را برطرف کرده و موجب افزایش انگیزه متقاضیان برای سرمایه‌گذاری و آمادگی بانک‌ها برای تأمین مالی و اعطای تسهیلات شود.

پیشنهاد راهکار تقنینی، نظارتی یا سیاستی

در مجموع، ریشه بسیاری از چالش‌های توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در ابهام سودآوری و بازگشت سرمایه آن استوار است. از این رو، اصلی‌ترین راهکار برای رفع این موانع، بهینه‌سازی ساختار اقتصادی نیروگاه‌ها از طریق تعمیق بخش «تابلو سبز» در بورس انرژی است. تعمیق این بازار باید به طور هم‌زمان در هر دو بخش عرضه و تقاضا با تأکید بر افزایش سهم تجدیدپذیر در سبد برق مصرفی مشترکان صورت گیرد تا از طریق افزایش معاملات مستقیم، قیمت‌گذاری شفاف و پایدار تثبیت شده و با ایجاد اطمینان در فروش برق، ریسک‌های سرمایه‌گذاری کاهش یابد. در کنار این راهکار بنیادین، اقدامات زیر نیز جهت تسهیل تأمین مالی و کاهش ریسک‌های سرمایه‌گذاری پیشنهاد می‌شود:

در حوزه تأمین سرمایه اولیه، اصلاح سازوکارهای وثیقه‌گذاری با محوریت پذیرش تجهیزات نیروگاه و قراردادهای فروش برق (در کنار وثایق متعارف)، یکسان‌سازی حساب‌های فروش برق و تسهیلات، و تقویت ظرفیت‌های ارزیابی تخصصی در نظام بانکی، می‌تواند همکاری بانک‌ها را در تأمین مالی این پروژه‌ها به طور قابل توجهی افزایش دهد. در بخش تخصیص زمین و فرایندهای اجرایی، شناسایی و آماده‌سازی سایت‌های با پتانسیل بالا توسط دولت و عرضه آنها در قالب «بسته‌های سرمایه‌گذاری بی‌نام»، با کاهش فرایندهای اداری و اطمینان از دسترسی به اراضی، می‌تواند سرعت اجرای پروژه‌ها را به طور چشمگیری افزایش داده و انگیزه سرمایه‌گذاران را تقویت کند.

۱. مقدمه

تأمین پایدار برق نه فقط نقش اساسی در ارتقای رفاه اجتماعی دارد، بلکه به عنوان پیش نیاز اصلی پیشرفت و رشد اقتصادی در کشورهای مختلف محسوب می شود؛ به گونه ای که بدون دسترسی پایدار به برق، امکان رشد صنعتی، بهبود خدمات، نوآوری و تحقق اهداف کلان توسعه ای فراهم نخواهد شد. از این رو تأمین پایدار و در دسترس این انرژی از جایگاه ویژه ای در سیاستگذاری های کشورهای برخوردار است. یکی از راه های اصلی تأمین پایدار برق، تنوع بخشی به سبد تولید برق است. برای دستیابی به سبد بهینه تولید برق، عوامل بسیاری مؤثرند؛ اما به صورت کلی معیارهای اقتصادی، فنی، زیست محیطی و الزامات امنیت انرژی از جمله مهم ترین آنهاست که میزان اثرگذاری هر کدام با توجه به شرایط اقلیمی و زیرساختی، و منابع انرژی در دسترس آن کشور متفاوت خواهد بود. ایران نیز به دلیل دسترسی به منابع فسیلی، مبنای اصلی توسعه اقتصادی خود را مبتنی بر این نوع حامل های انرژی گذاشته است که یکی از نتایج آن وابستگی بخش های مصرفی و نیروگاه های کشور به منابع فسیلی به ویژه گاز طبیعی است. در حال حاضر به دلیل چالش در تأمین گاز در برخی ایام سال، نیروگاه های حرارتی به عنوان یکی از اصلی ترین مصرف کنندگان گاز، دچار محدودیت در تأمین سوخت گاز شده است و بخشی از نیاز خود را از طریق سوخت های مایع به عنوان حامل های تولید برق تأمین می کنند. تمام این مسائل در کنار تهدیدهای اخیر در آسیب به زیرساخت های انرژی از جمله میادین گازی، پالایشگاه ها و نیروگاه های گازی، کاهش سهم تولید برق از گاز و اهمیت تنوع بخشی در سبد بهینه تولید برق را دوچندان کرده است؛ چراکه هر گونه چالش بیشتر در تأمین پایدار گاز، به ایجاد چالش در تأمین پایدار برق منجر خواهد شد. به همین دلیل اگر چه از سال های دور تأکید قانونی بر تنوع بخشی به سبد تولید برق و استفاده از ظرفیت انرژی های تجدیدپذیر وجود داشت، به دلیل موارد ذکر شده، در سال های اخیر تولید از منابع تجدیدپذیر با جدیت بیشتری پیگیری شده است؛ با این حال روند توسعه این نیروگاه ها بسیار اندک است و فقط سهمی کمتر از ۱ درصد از تولید ناویژه برق را به خود اختصاص داده است [۱]. این موضوع نشان دهنده این مهم است که توسعه نیروگاه های تجدیدپذیر با وجود مزایای آن، دارای چالش های بسیار در فرایند است که از جمله آنها می توان به چالش در تخصیص زمین، تأمین مالی و ثبت سفارش تجهیزات اشاره کرد. باید توجه داشت که اگر چه تخصیص زمین و ثبت سفارش تجهیزات با موانع بسیاری همراه است و موجب کاهش سرعت اجرای پروژه ها می شود، چالش در تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه به عنوان اصلی ترین مانع توسعه این نوع نیروگاه ها شناخته می شود [۲].

از این رو، در این گزارش تمرکز بر شناسایی به موانع مرتبط با تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه نیروگاه های تجدیدپذیر بوده و سعی شده است تا چالش های موجود از نگاه تمام بازیگران شناسایی شود. از این رو در گام نخست، به تحلیل ظرفیت انرژی های تجدیدپذیر در کشور پرداخته می شود و میزان تمرکز سیاستگذاران به این حوزه در قوانین و مقررات مربوطه به صورت دقیق بررسی می شود. سپس، موانع اصلی احداث نیروگاه تجدیدپذیر با تمرکز بر تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه شناسایی و ذکر خواهد شد. در ادامه، با بررسی روش های فعلی، چالش های این حوزه مبتنی بر جلسات نخبگانی با بازیگران شناسایی و ارزیابی خواهد شد. سپس با بررسی نقطه نظرات، چالش ها و راهکارهای تمام بازیگران و مشارکت کنندگان در فرایند احداث نیروگاه های تجدیدپذیر، کلیاتی در خصوص راهکارهای عملیاتی ارائه خواهد شد.

۲. اسناد بالادستی و سوابق قانونی مرتبط

طی دهه‌های گذشته، اسناد بالادستی، قوانین، و مقررات متعددی به منظور تنوع بخشی به سبد تولید برق از طریق انرژی‌های تجدیدپذیر تصویب شده است. بخش قابل توجهی از قوانین و مقررات تصویب شده در ابتدا جنبه راهبردی و تکلیفی داشته‌اند. با این حال، به علت رشد محدود و عدم توسعه قابل قبول نیروگاه‌های تجدیدپذیر متناسب با پتانسیل‌های موجود در کشور، در برخی قوانین بعدی هدف گذاری‌های مشخصی برای رفع این موانع در نظر گرفته شد. علاوه بر این، با توجه به اهمیت موضوع تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه در توسعه احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر، بسیاری از قوانین با هدف تسهیل فرایند تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه این پروژه‌ها تصویب شده‌اند. از این رو، در ادامه قوانین مرتبط با این حوزه به دو بخش کلی تفکیک و بررسی می‌شوند: ابتدا قوانین راهبردی، تکلیفی و هدف گذاری، و دوم قوانین مرتبط با تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه.

۱-۲. قوانین راهبردی، تکلیفی و هدف گذاری

در حوزه احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر، اولین اسناد بالادستی و قوانین تدوین شده مجموعه‌ای‌اند که چارچوب مسیر حرکت کشور را مشخص کرده‌اند تا توسعه منابع تجدیدپذیر در ساختار حکمرانی کشور جایگاهی روشن پیدا کند. به بیان دیگر، این قوانین و مقررات به عنوان اسناد راهبردی و تکلیفی، نقش جهت دهنده دارند و بستر توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر را فراهم می‌کنند.

اصلی‌ترین نقطه شروع این سیاست‌ها در سیاست‌های کلی نظام در زمینه انرژی، که در سال ۱۳۷۹ توسط مقام معظم رهبری (رهبر شهید (ره)) ابلاغ شد، دیده می‌شود. در این سند، بر ضرورت ایجاد تنوع در سبد انرژی کشور و توسعه منابع تجدیدپذیر تأکید شده است. در راستای اجرای این سیاست و به منظور اختصاص یک نهاد برای هماهنگی و برنامه‌ریزی توسعه این نیروگاه‌ها، در مصوبه شورای عالی اداری در خصوص انجام مطالعات و تحقیقات درباره انرژی‌های نو (تجدیدپذیر) و بهره‌برداری مؤثر از آن در کشور (مصوب سال ۱۳۸۳)، تمام وظایف، فعالیت‌ها، مسئولیت‌های قانونی، اعتبارات و نیروی انسانی مرتبط با امور انرژی‌های نو (تجدیدپذیر) به وزارت نیرو واگذار شد. این اقدام از پراکندگی وظایف در میان سازمان‌های مختلف جلوگیری می‌کند و موجب ایجاد یک مرجع اصلی برای تصمیم‌گیری، افزایش شفافیت و افزایش مسئولیت‌پذیری می‌شود. همچنین، وزارت نیرو بر اساس این مصوبه باید برای تقویت پژوهش‌های مربوط به انرژی‌های نو (تجدیدپذیر) از عقد قرارداد با دانشگاه‌ها، مراکز و مؤسسات پژوهشی دولتی و غیردولتی و سایر سازمان‌ها نسبت به انجام مطالعات و تحقیقات لازم درباره انرژی‌های نو (تجدیدپذیر) استفاده می‌کرد.

یکی دیگر از نکاتی که می‌توان به آن اشاره کرد، الحاق ایران به پروتکل کیوتو در سال ۱۳۸۴ بر اساس قانون الحاق دولت جمهوری اسلامی ایران به پروتکل کیوتو در مورد کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد درباره تغییر آب و هواست که اهمیت توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در کشور را دوچندان کرد؛ چراکه این قانون، دولت را به تحقیق، توسعه و گسترش استفاده از منابع انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان ابزاری برای کنترل انتشار گازهای گلخانه‌ای، از جمله دی‌اکسید کربن ترغیب می‌کرد. در سال‌های بعد، با توجه به اهمیت ورود به بحث انرژی‌های تجدیدپذیر و همچنین بهره‌وری انرژی و خلأ نهادی در ساختار، برخی تداخل‌های عملکردی و افزایش جایگاه انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی در وزارت نیرو، پیشنهاد تأسیس سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا) بر مبنای ماده (۸) قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی، در سال ۱۳۹۵ به تصویب رسید. بر این مبنای، ساتبا^۱ با ارتقای جایگاه در وزارت نیرو تبدیل به ساتبا^۲ و ریاست آن به عنوان معاون وزیر شناخته شد. در همان سال قانون برنامه پنج ساله پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران تصویب شد که برای اولین بار هدف گذاری مشخصی را در این حوزه بیان می‌کرد. در این قانون توسعه پنج هزار مگاوات نیروگاه تجدیدپذیر تا انتهای برنامه از طریق حمایت از بخش‌های خصوصی و تعاونی هدف گذاری شده بود.

۱. سازمان بهره‌وری انرژی ایران.

۲. سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق.

در کنار این اقدامات، تصویب قانون عضویت دولت جمهوری اسلامی ایران در آژانس بین‌المللی انرژی‌های تجدیدپذیر در سال ۱۳۹۱ در مجلس شورای اسلامی و تأکید بسیار بر افزایش ظرفیت انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور در سند ملی راهبرد انرژی کشور مصوب سال ۱۳۹۶ هیئت وزیران (سال ۱۳۹۵ شورای عالی انرژی) نشان‌دهنده عزم جدی کشور در توسعه این منابع انرژی بود. دومین هدف‌گذاری در توسعه این نیروگاه‌ها، در قانون برنامه پنج‌ساله ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (مصوب سال ۱۳۹۶) انجام شد. طبق مفاد این قانون، سهم نیروگاه‌های تجدیدپذیر در سبد تولید برق کشور باید به ۵ درصد افزایش یابد. این حکم نشان‌دهنده تلاش برای حرکت از ظرفیت‌سازی محدود به سمت یک سهم پایدار در ترکیب تولید برق بود. در همین سال، قانون هوای پاک (مصوب سال ۱۳۹۶) نیز تکلیف مهمی را در حوزه هدف‌گذاری مقرر کرد. ماده (۱۹) این قانون وزارت نیرو را موظف کرد که برنامه‌ریزی لازم برای رشد سالیانه حداقل ۳۰ درصد از ظرفیت جدید برق کشور از محل نیروگاه‌های تجدیدپذیر را انجام دهد. در نهایت، جدیدترین هدف‌گذاری در قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران (مصوب سال ۱۴۰۳) صورت گرفت. در این قانون، ظرفیت ۱۲ هزار مگاوات نیروگاه‌های تجدیدپذیر (سهم حدود ۱۰ درصدی از کل ظرفیت نامی کشور) در پایان برنامه هدف‌گذاری شد.

شکل ۱. سری زمانی برخی قوانین راهبردی، تکلیفی و هدف‌گذاری مرتبط با حوزه تجدیدپذیر

۱۳۷۹	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۹	۱۳۸۹	۱۳۹۱	۱۳۹۶	۱۳۹۶	۱۴۰۳
سیاست‌های کلی نظام	مصوبه شورای عالی اداری	قانون الحاق به پروتکل کیوتو	برنامه پنجم توسعه	قانون اصلاح الگوی مصرف	عضویت در آژانس انرژی	برنامه ششم توسعه	قانون هوای پاک	برنامه هفتم پیشرفت

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

به‌طور کلی، مجموعه قوانین و اسناد راهبردی و تکلیفی و انجام هدف‌گذاری در قوانین مختلف نشان‌دهنده عزم جدی برای گسترش احداث این نیروگاه‌ها در کشور است. با این حال، تحقق اهدافی همچون ۱۲ هزار مگاوات ظرفیت تجدیدپذیر، در عمل همواره با چالش‌هایی به‌ویژه در حوزه تأمین مالی و سرمایه‌گذاری اولیه روبه‌رو بوده است.

۲-۲. قوانین مرتبط با تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه

با توجه به اهمیت تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه در توسعه احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر، قوانین و مقررات مختلفی به‌منظور استفاده از مجموعه‌ای از ابزارها و تکالیف مالی برای کاهش مخاطره^۱ سرمایه‌گذاری، تضمین جریان درآمدی و جلب مشارکت متقاضیان احداث در توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر تدوین شده است. اولین اقدام در جهت کاهش مخاطرات مالی در این پروژه‌ها، با موضوع خرید تضمینی برق تولیدی آنها صورت پذیرفت. سپس، به‌منظور افزایش سودآوری این پروژه‌ها نسبت به سایر نیروگاه‌ها، نرخ خرید تضمینی برق تولیدی آنها به‌صورت ویژه محاسبه شد. علاوه بر این، در خصوص ارائه تسهیلات مالی به سرمایه‌گذاران این پروژه‌ها به‌منظور تأمین سرمایه اولیه احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر نیز قوانین و مقررات لازم تصویب شد. با وجود مشوق‌های در نظر گرفته شده در قوانین و مقررات مختلف، تمایل سرمایه‌گذاران به توسعه نیروگاه‌های حرارتی بیش از نیروگاه‌های تجدیدپذیر بود؛ زیرا سوخت مصرفی در نیروگاه‌های حرارتی بانرخ یارانه‌ای محاسبه می‌شود و هزینه تراز شده انرژی در این نیروگاه‌ها کمتر از نیروگاه‌های تجدیدپذیر است. در همین راستا، قوانین و مقررات متعددی در خصوص پرداخت هزینه معادل سوخت صرفه‌جویی شده ناشی از تولید برق توسط نیروگاه‌های تجدیدپذیر تدوین شد. اگرچه این قوانین و مقررات مشوق‌ها و تسهیلات مناسبی برای متقاضیان احداث این پروژه‌ها در نظر گرفته بودند، تأمین منابع لازم برای پرداخت این تسهیلات و مشوق‌ها با چالش‌های مختلفی مواجه

1. Risk

بود. از همین رو، برخی قوانین در خصوص ایجاد مشتریان برق تولیدی این نیروگاه‌ها، و تأمین منابع مالی لازم تدوین شدند. علاوه بر این، به منظور تشویق بیشتر سرمایه‌گذاران، قوانینی درباره صدور مجوزهای صادرات برق تولیدی این نیروگاه‌ها نیز تصویب شد. در ادامه، قوانین مرتبط با موضوع تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه نیروگاه‌های تجدیدپذیر براساس سیر زمانی بیان خواهد شد.

در قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت مصوب سال ۱۳۸۰ وزارت نیرو به خرید تضمینی برق تولیدی از منابع تجدیدپذیر با نرخ ویژه مکلف شد. این حکم در جهت اطمینان بخشی به سرمایه‌گذاران، تضمین درآمد پروژه‌ها و امکان بازگشت سرمایه پروژه‌ها بود. همچنین در این قانون، به دلیل عدم مصرف سوخت نیروگاهی توسط این منابع تولید برق، نرخ خرید آن ویژه و بالاتر از سایر منابع در نظر گرفته شد. این امر مشوق جدی برای ترغیب سرمایه‌گذاران به این حوزه بود. در ادامه، قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (مصوب سال ۱۳۸۳)، دولت را به تأمین منابع لازم برای اجرای این قانون مکلف کرد. با این حال، اگرچه قوانین موجود تاحدودی چالش‌های تضمین سودآوری پروژه‌ها را برطرف می‌کرد، این نیروگاه‌ها همچنان نیازمند سرمایه اولیه قابل توجهی بودند. در همین راستا، قانون هدفمند کردن یارانه‌ها که در سال ۱۳۸۸ تصویب شد، دولت را به حمایت مالی (از جمله پرداخت کمک‌های بلاعوض و یارانه سود تسهیلات) از پروژه‌های توسعه تولید برق از منابع تجدیدپذیر مکلف کرد. همچنین در قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی (مصوب سال ۱۳۸۹) بر موضوع خرید تضمینی برق تأکید شد و در ماده (۶۱) وزارت نیرو را به حمایت از گسترش استفاده از منابع تجدیدپذیر انرژی و عقد قرارداد بلندمدت خرید تضمینی برق تولید شده از منابع تجدیدپذیر موظف کرده بود. این موضوع در قانون برنامه پنج‌ساله پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران نیز مورد توجه قرار گرفته است. این قانون که در سال ۱۳۸۹ تصویب شد به شرکت‌های وابسته و تابعه وزارت نیرو نیز اجازه انعقاد قرارداد خرید تضمینی برق منابع انرژی تجدیدپذیر داده شده است. در این قرارداد، نرخ خرید تضمینی متناسب با نرخ تبدیل انرژی، متوسط سالیانه ارزش وارداتی یا صادراتی سوخت مصرف نشده، بازدهی، عدم انتشار آلاینده‌ها و سایر موارد در نظر گرفته شده بود تا سرمایه‌گذاری در این حوزه توجیه اقتصادی بیشتری پیدا کند. همچنین، دولت در این قانون مجاز بوده است از بخش‌های خصوصی و تعاونی از طریق وجوه اداره شده و یارانه سود تسهیلات، حمایت کند تا زمینه تحقق هدف گذاری توسعه انجام شده را فراهم آورد.

همچنین به منظور تأمین منابع پرداخت قراردادهای خرید تضمینی، ماده (۵) قانون حمایت از صنعت برق کشور در سال ۱۳۹۴ تصویب شد. براساس این قانون، دولت موظف است عوارض مصرف هر کیلووات ساعت برق را در بودجه سالیانه پیش‌بینی، و درآمد حاصل از آن را برای حمایت از طرح‌های تجدیدپذیر صرف کند. این ماده قانونی، اصلی‌ترین منبع پرداخت قراردادهای خرید تضمینی برق است. با وجود حمایت‌های انجام شده در قوانین و مقررات مختلف، تمایل سرمایه‌گذاران به توسعه نیروگاه‌های حرارتی نسبت به نیروگاه‌های تجدیدپذیر بیشتر بوده است؛ چراکه سوخت مصرفی در این نیروگاه‌ها با نرخ یارانه‌ای محاسبه شده و هزینه تراز شده انرژی در این نیروگاه‌ها کمتر از نیروگاه‌های تجدیدپذیر بوده است. به منظور رفع این مشکل، در قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و ارتقای نظام مالی کشور (مصوب سال ۱۳۹۴) دولت به پرداخت هزینه معادل سوخت صرفه‌جویی شده ناشی از تولید برق توسط نیروگاه‌های تجدیدپذیر مکلف شده است. در کنار اهمیت این مسئله، به علت وابستگی کشور به واردات تجهیزات نیروگاه‌های تجدیدپذیر و چالش‌های ارزی، در قانون برنامه پنج‌ساله ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (مصوب سال ۱۳۹۶)، دولت به سرمایه‌گذاری در جهت توسعه فناوری تولید تجهیزات در کشور مکلف شد؛ به طوری که بخشی (معادل ۱ درصد) از اعتبارات طرح‌های توسعه‌ای سالیانه شرکت‌های تابعه صنعت نفت را در طول اجرای قانون برنامه، با هدف توسعه فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر و به کارگیری آنها در صنایع مرتبط و بومی‌سازی اختصاص دهد.

با وجود خرید تضمینی برق تولیدی این نیروگاه‌ها با نرخ ویژه، به دلیل نبود مشتریان پایدار برای برق تولید شده و چالش‌های مرتبط با تأمین منابع پرداخت این قراردادها، سرمایه‌گذاران با چالش‌های مختلفی مواجه بودند. این موضوع در تأمین منابع لازم برای ارائه تسهیلات برای سرمایه اولیه احداث این نیروگاه‌ها نیز مشاهده می‌شود. در راستای توسعه تکلیفی احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر و ایجاد مشتریان پایدار خرید برق تولیدی

این منابع، مصوبه شورای عالی انرژی در سال ۱۴۰۴^۱ و دو قانون جهش تولید دانش بنیان و قانون مانع‌زدایی از توسعه صنعت برق در سال ۱۴۰۱ تصویب شدند. در مصوبه شورای عالی انرژی، وزارتخانه‌ها، مؤسسات و شرکت‌های دولتی و نهادهای عمومی غیردولتی براساس فهرستی که توسط وزارت نیرو تعیین و اعلام خواهد شد، موظفانند از ابتدای سال ۱۴۰۷ حداقل ۴۰ درصد برق مصرفی ساختمان‌های خود را از انرژی‌های تجدیدپذیر تأمین کنند. در غیر این صورت وزارت نیرو موظف است درصد ذکر شده از برق مصرفی آنها را با تعرفه برق تجدیدپذیر محاسبه و اخذ کند. در ماده (۱۶) قانون جهش تولید دانش بنیان نیز بیان شده است که صنایع با قدرت مصرف بیشتر از یک مگاوات موظفانند معادل ۱ درصد از برق مورد نیاز سالیانه خود را از طریق احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر تأمین کنند و این میزان تا پایان سال پنجم حداقل به ۵ درصد افزایش یابد. در غیر این صورت وزارت نیرو موظف است درصد ذکر شده از برق مصرفی این صنایع را با تعرفه برق تجدیدپذیر محاسبه و از صنایع اخذ کند. مبالغ فوق ضمن تفکیک از قبوض برق، به میزان ۵۰ درصد مستقیماً برای خرید تضمینی برق تجدیدپذیر، ۲۵ درصد برای حمایت از آزمایشگاه‌ها، شرکت‌های دانش بنیان و شتاب‌دهنده‌ها و سایر موارد مرتبط با توسعه این نیروگاه‌ها، و مابقی برای پرداخت تسهیلات کم‌بهره به متقاضیان احداث جهت احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر کوچک مقیاس صرف می‌شود.

در قانون مانع‌زدایی از توسعه صنعت برق نیز به مشکلات تأمین مالی به صورت جامع‌تری نگاه شده است. در ماده (۴) این قانون بیان شده که صنایع انرژی‌بر مکلفانند تا پایان سال ۱۴۰۴ حداقل ۱۰۰۰ مگاوات نیروگاه تجدیدپذیر از محل منابع داخلی خود احداث کنند. ماده (۵) این قانون نیز به موضوع پرداخت هزینه معادل سوخت صرفه‌جویی شده ناشی از تولید برق توسط نیروگاه‌های تجدیدپذیر اختصاص دارد و وزارت نفت و سازمان برنامه و بودجه را به اقدامات لازم برای صدور گواهی صرفه‌جویی انرژی به سرمایه‌گذاران طرح‌های توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر و خرید تضمینی برق تولید شده توسط آنان مکلف کرده است. در ماده (۱۱) این قانون نیز مقرر شده است درآمد حاصل از گواهی سوخت صرفه‌جویی ناشی از بهینه‌سازی مصرف انرژی در دستگاه‌های اجرایی به پرداخت تسهیلات و هزینه برق تولیدی این نیروگاه‌ها اختصاص یابد. همچنین، این قانون به منظور جلب مشارکت بیشتر بخش خصوصی، وزارت نیرو را به صدور مجوز صادرات برق تولیدی تجدیدپذیر توسط بخش خصوصی، در صورت عدم مغایرت با سیاست‌های صادراتی کشور، موظف می‌کند. اعطای گواهی سوخت صرفه‌جویی به نیروگاه‌های تجدیدپذیر علاوه بر ماده (۵) قانون مانع‌زدایی از توسعه صنعت برق، در بند «خ» تبصره (۱۴) قانون بودجه سال ۱۴۰۴ نیز بیان شده است.

در قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران، که در سال ۱۴۰۳ تصویب شده است، در ماده (۴۸) این قانون، معافیت موضوع تبصره «۵» ماده (۱۴) قانون معادن مصوب ۱۳۷۷/۲/۲۷ برای بهره‌برداران معادن یا طرف‌های قرارداد آنها که در محدوده معدنی یا در جوار آن به میزان ۲۰ درصد سرمایه‌گذاری در نیروگاه‌های تجدیدپذیر کرده‌اند، پیش‌بینی شده است. همچنین، وزارت نیرو مکلف است امکان صادرات حداقل ۱۰ درصد از برق تولیدی نیروگاه‌های تجدیدپذیر جدیداً احداث بخش غیردولتی، خصوصی و تعاونی را فراهم کند. علاوه بر این، در همین سال آیین‌نامه رفع موانع توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر توسط هیئت وزیران تصویب شد که براساس آن، زمین مورد نیاز برای احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر در اختیار سرمایه‌گذاران قرار می‌گیرد تا هزینه‌های اولیه کاهش یابد. همچنین، در راستای بهبود تأمین سرمایه اولیه مورد نیاز، مصوبه شورای اقتصاد در خصوص احداث هفت هزار مگاوات نیروگاه خورشیدی با اولویت تحویل برق به شبکه‌های توزیع و به ویژه مولدهای انشعابی پشت بامی در سال ۱۴۰۴ به تصویب رسیده است. براساس این مصوبه، احداث ۷ هزار مگاوات نیروگاه خورشیدی، با سقف سرمایه‌گذاری ۲/۳ میلیارد دلار از سوی صندوق توسعه ملی مورد حمایت قرار گرفته است. شکل ۲ خلاصه‌ای از برخی قوانین و مقررات تأمین مالی مرتبط با حوزه تجدیدپذیر را نمایش می‌دهد.

۱. اصلاحیه ماده (۸) مصوبه شماره ۱۴۳۲۳۳، مورخ ۱۴۰۲/۰۸/۱۳ شورای عالی انرژی کشور مصوب ۱۴۰۴/۰۷/۰۲.



شکل ۲. سری زمانی برخی قوانین و مقررات تأمین مالی مرتبط با حوزه تجدیدپذیر

۱۳۸۰	۱۳۸۳	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۸۹	۱۳۹۴	۱۳۹۶	۱۴۰۱	۱۴۰۱	۱۴۰۳	۱۴۰۳	۱۴۰۴
تنظیم‌بخشی از مقررات مالی دولت	برنامه چهارم توسعه	هدفمند کردن یارانه‌ها	برنامه پنجم توسعه	قانون اصلاح الگوی مصرف	رفع موانع تولید رقابت‌پذیر	برنامه ششم توسعه	جهش تولید دانش‌بنیان	مانع‌زدایی از توسعه صنعت برق	برنامه هفتم پیشرفت	رفع موانع توسعه تجدیدپذیر	مصوبه ۷ هزار مگاوات شورای اقتصاد

مأخذ: همان.

به‌طور کلی، مجموعه قوانین مختلف در حوزه تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه نیروگاه‌های تجدیدپذیر نشان‌دهنده عزم جدی کشور برای رفع موانع احداث این نیروگاه‌هاست. با این حال، قوانین مربوطه تاکنون نتوانسته‌اند مشارکت حداکثری بازیگران اصلی این پروژه‌ها (بانک‌ها، متقاضیان احداث و دولت) را به‌طور کامل جلب کنند.

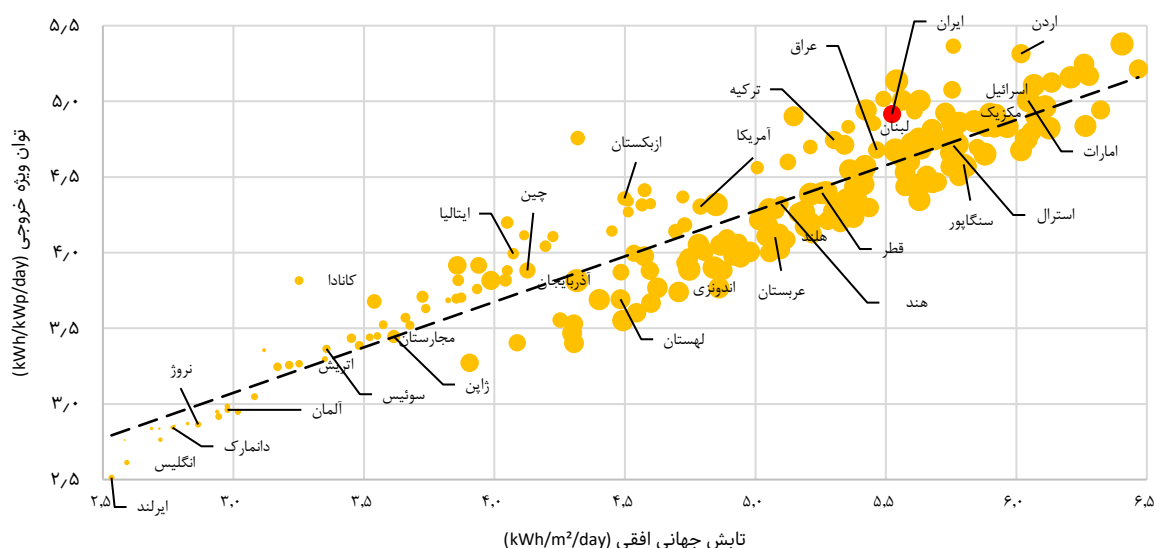
۳. پتانسیل انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران

ایران از جمله کشورهای دارای فصول و اقلیم‌های متنوع است. این تفاوت اقلیمی و وجود شرایط آب‌وهوایی مختلف به پتانسیل‌های بسیار و متنوع برای استفاده از ظرفیت انرژی‌های تجدیدپذیر همچون خورشیدی، بادی، برق آبی، زمین گرمایی، و زیست‌توده منجر شده است. حضور ایران در میان کشورهای کمربند خورشیدی جهان، حاکی از پتانسیل بالای آن در احداث نیروگاه‌های خورشیدی است. در کنار آن، وجود بادهای یکنواخت نشان‌دهنده پتانسیل بالای احداث نیروگاه بادی و نواحی آشفشانی و چشمه‌های آب گرم نشان‌دهنده پتانسیل‌هایی در حوزه زمین گرمایی در کشور است. مجموع پتانسیل انرژی احداث نیروگاه تجدیدپذیر در کشور ۱۲۴ هزار مگاوات برآورد می‌شود که سهم هریک از منابع متفاوت است. بیشترین سهم از پتانسیل موجود متعلق به انرژی خورشیدی با میزان ۷۱ هزار مگاوات است. سپس انرژی بادی با میزان ۴۹ هزار مگاوات در رتبه بعد قرار دارد. به بیان دیگر، بیش از ۹۶ درصد پتانسیل احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر در کشور به انرژی خورشیدی و بادی اختصاص دارد. سایر منابع در مناطق قابل بهره‌برداری بوده و کمتر از ۴ درصد (۴ هزار مگاوات) از کل ظرفیت کشور را به خود اختصاص داده‌اند [۳].

شاخص‌های مهم برای سنجش قابلیت بهره‌گیری از انرژی خورشیدی شامل توان ویژه خروجی، تابش افقی جهانی و شاخص توان فصلی می‌شوند. به‌طور کلی، مقدار این شاخص‌ها در مناطق دارای پتانسیل از اهمیت بیشتری برخوردار است؛ چراکه بیشترین نیروگاه‌های خورشیدی کشور در همین مناطق احداث و بهره‌برداری می‌شوند. مقدار شاخص توان ویژه خروجی در ۱۰ درصد مناطق با پتانسیل بالای کشور به بیش از ۵/۲۸ می‌رسد که در مقایسه با ۱۰ درصد از مناطق کشورهای چین (۴/۹۸ کیلووات‌ساعت/کیلووات‌پیک در روز) و آمریکا (۵/۱۱ کیلووات‌ساعت/کیلووات‌پیک در روز)، که از پیشروان توسعه نیروگاه‌های خورشیدی‌اند، از وضعیت مطلوبی برخوردار است [۴]. شاخص‌های تابشی نیز بیانگر پتانسیل مطلوب ایران محسوب می‌شوند. تابش افقی جهانی که نمایانگر هر دو تابش مستقیم و پراکنده است، در ۱۰ درصد مناطق با پتانسیل بالای کشور به مقادیر بیش از ۶/۰۳ کیلووات‌ساعت بر مترمربع می‌رسد. این شاخص در ۱۰ درصد مناطق کشورهای چین و آمریکا به ترتیب ۴/۸۹ و ۵/۴۷ کیلووات‌ساعت بر مترمربع گزارش شده است که مزیت نسبی ایران را نشان می‌دهد [۴]. اگرچه شاخص‌های بیان شده پتانسیل مطلوب و قابل توجه کشور را آشکار می‌سازد، با این حال، پایداری برق تولیدی این منبع نیز از اهمیت بسیاری برخوردار است؛ چراکه هرچه تولید برق آن در ماه‌های مختلف اختلاف کمتری داشته باشد، پایداری شبکه برق افزایش و نیازمندی به ذخیره‌سازی انرژی این منابع کاهش می‌یابد. برای ارزیابی و سنجش این موضوع از شاخص توان فصلی استفاده می‌شود که از نسبت کمترین

به بیشترین توان ویژه خروجی در طول ماه‌های سال محاسبه می‌شود. نزدیکی هر چه بیشتر این نسبت به عدد ۱، بیانگر پایداری بیشتر تولید برق و توجیه‌پذیری فنی بهتر است. مقدار این شاخص در ایران ۰/۶۶ است که در مقایسه با کشورهای چین و آمریکا (هر دو کشور ۰/۶) وضعیت مطلوب‌تری را نشان می‌دهد [۵]. به منظور مقایسه جایگاه و درک وضعیت کلی ایران در مقایسه با سایر کشورهای جهان، نمودار میانگین توان خروجی براساس میانگین تابش افقی جهانی ترسیم شده است. در این نمودار، هر کشور به صورت دایره‌ای نمایش داده شده که اندازه آن متناسب با شاخص توان فصلی است. در مجموع، بررسی شاخص‌های مختلف بیانگر پتانسیل بالای ایران برای توسعه نیروگاه‌های خورشیدی است (شکل ۳).

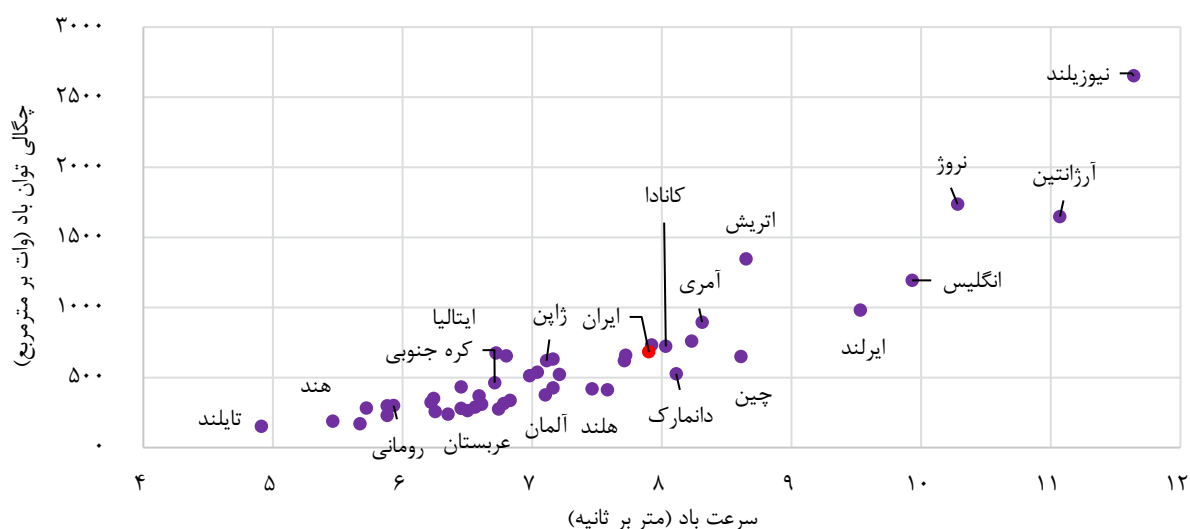
شکل ۳. نمودار میانگین توان خروجی بر حسب تابش افقی جهانی با در نظر گرفتن شاخص فصلی [۳]، [۵]



در کنار انرژی خورشیدی، انرژی بادی نیز یکی از منابع دارای پتانسیل در کشور است. سرعت باد و چگالی توان باد دو شاخص مؤثر در بررسی پتانسیل این انرژی در مناطق مختلف است. مقدار شاخص سرعت باد در ۱۰ درصد مناطق با پتانسیل بالای ایران ۷/۹ متر بر ثانیه است که در وضعیت پتانسیل مطلوب قرار دارد. در مقایسه این شاخص با کشورهای چین (۸/۶۱ متر بر ثانیه) و آمریکا (۸/۳۱ متر بر ثانیه) پتانسیل کمتری را نشان می‌دهد [۶]. با این حال، ۶ درصد از مناطق کشور پتانسیلی مشابه این کشورها دارند.

شاخص چگالی توان باد در ۱۰ درصد مناطق با پتانسیل بالای کشور به مقادیر بیش از ۶۸۲ وات بر مترمربع می‌رسد. این شاخص در ۱۰ درصد مناطق کشورهای چین و آمریکا به ترتیب ۸۹۵ و ۶۵۱ وات بر مترمربع گزارش شده است که وضعیت مناسب ایران را نشان می‌دهد [۶]. به بیان دیگر، وضعیت پتانسیل انرژی بادی کشور، صرفاً بر مبنای دو شاخص چگالی توان و سرعت باد در وضعیت مطلوبی قرار دارد با این حال، میزان پتانسیل آن به اندازه انرژی خورشیدی بالا نیست. به منظور بررسی دقیق‌تر وضعیت ایران در میان کشورهای جهان، چگالی توان باد براساس سرعت باد ۵۰ کشور پیش‌تاز در توسعه نیروگاه‌های بادی در شکل ۴ ترسیم شده است. اگرچه ایران در میان کشورهای دارای پتانسیل قرار داشته، با این حال، کمترین ظرفیت نصب شده بادی را به خود اختصاص داده است.

شکل ۴. نمودار چگالی توان بر اساس سرعت باد در ۱۰ درصد مناطق بادخیز ۵۰ کشور پیش‌تاز در نیروگاه بادی [۶]، [۷]



سایر منابع تجدیدپذیر شامل انرژی برق آبی، زیست توده و زمین گرمایی در اولویت‌های بعدی قرار دارند. استان‌های آذربایجان شرقی، کرمانشاه، خوزستان، و چهارمحال و بختیاری بیشترین پتانسیل‌های استفاده از انرژی برق آبی را دارد. در انرژی زیست توده بیشترین پتانسیل متعلق به استان تهران، و در انرژی زمین گرمایی بیشترین پتانسیل متعلق به استان‌های فارس، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و اردبیل است.

۴. وضعیت انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران

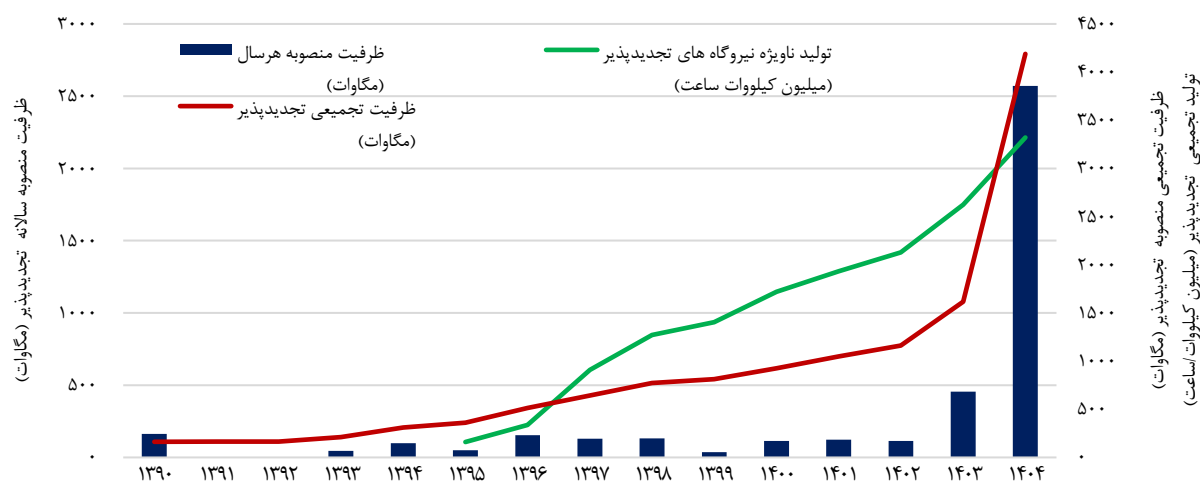
بر اساس آخرین آمار موجود، تا پایان سال ۱۴۰۴، میزان ظرفیت منصوبه نیروگاه‌های تجدیدپذیر کشور حدود ۴,۱۸۹ مگاوات بوده است. روند توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در ایران طی سال‌های اخیر افزایشی بوده، به طوری که ظرفیت این نیروگاه‌ها از میزان ۱۶۲ مگاوات در سال ۱۳۹۰ به ۴,۱۸۹ مگاوات در پایان سال ۱۴۰۴ رسیده است. با این حال، میزان افزایش ظرفیت در سال‌های مختلف یکسان نبوده است. میانگین ظرفیت منصوبه سالیانه در این بازه زمانی حدود ۲۸۰ مگاوات بوده که بخش عمده آن متعلق به سال ۱۴۰۳ و سال ۱۴۰۴ است. به طور میانگین، میزان افزایش ظرفیت سالیانه در سال‌های پیش از ۱۴۰۳ و ۱۴۰۴ به ترتیب حدود ۸۹ و ۱۱۵ مگاوات بوده است [۸].

مقایسه میان تصویب قوانین مرتبط و میزان ظرفیت منصوبه سالیانه نشان می‌دهد که اجرای قوانین مؤثر نقش مهمی در رشد ظرفیت نیروگاه‌های تجدیدپذیر داشته است. برای نمونه، پس از تصویب قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی و هدف گذاری‌های انجام شده در قانون برنامه پنجم توسعه، ظرفیت قابل توجهی از نیروگاه‌های تجدیدپذیر در سال ۱۳۹۰ به بهره‌برداری رسید. در سال‌های بعد، روند توسعه این نیروگاه‌ها با کاهش همراه شد تا اینکه در سال ۱۳۹۴، هم‌زمان با تصویب قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر، ظرفیت منصوبه مجدداً افزایش یافت. با وجود این، در سال ۱۳۹۵ رشد ظرفیت کاهش پیدا کرد و سپس در سال ۱۳۹۶، با تصویب قانون هوای پاک و هدف گذاری برنامه ششم توسعه، بار دیگر افزایش قابل توجهی در ظرفیت سالیانه نصب نیروگاه‌های تجدیدپذیر مشاهده شد.

به رغم تأثیر مثبت این قوانین، روند رشد ظرفیت سالیانه از سال ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۳ به صورت تدریجی کاهش یافت. در سال ۱۴۰۳، با تأکید بیشتر در قانون برنامه هفتم پیشرفت و اجرای قوانین جهش تولید دانش بنیان و مانع‌زدایی از صنعت برق، رشد قابل توجهی در ظرفیت نصب سالیانه نیروگاه‌های تجدیدپذیر رخ داد. در سال ۱۴۰۴ نیز با تصویب مصوبه شورای عالی اقتصاد و تأمین مالی نیروگاه‌های تجدیدپذیر از

محل صندوق توسعه ملی، ظرفیت این نیروگاه‌ها افزایش یافت. با این حال، هرچند توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در سال ۱۴۰۴ نسبت به سال‌های گذشته رشد بیشتری داشته، بخش عمده این افزایش ناشی از مداخله مستقیم دولت به علت ضرورت راهبردی توسعه این نیروگاه‌ها بوده است، نه رفع کامل موانع موجود. بنابراین، در صورت عدم رفع موانع موجود احتمالاً روند توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در سال‌های آینده کاهشی خواهد بود (شکل ۵).

شکل ۵. نمودار ظرفیت و تولید ناویژه نیروگاه‌های تجدیدپذیر [۸] - [۱۰]

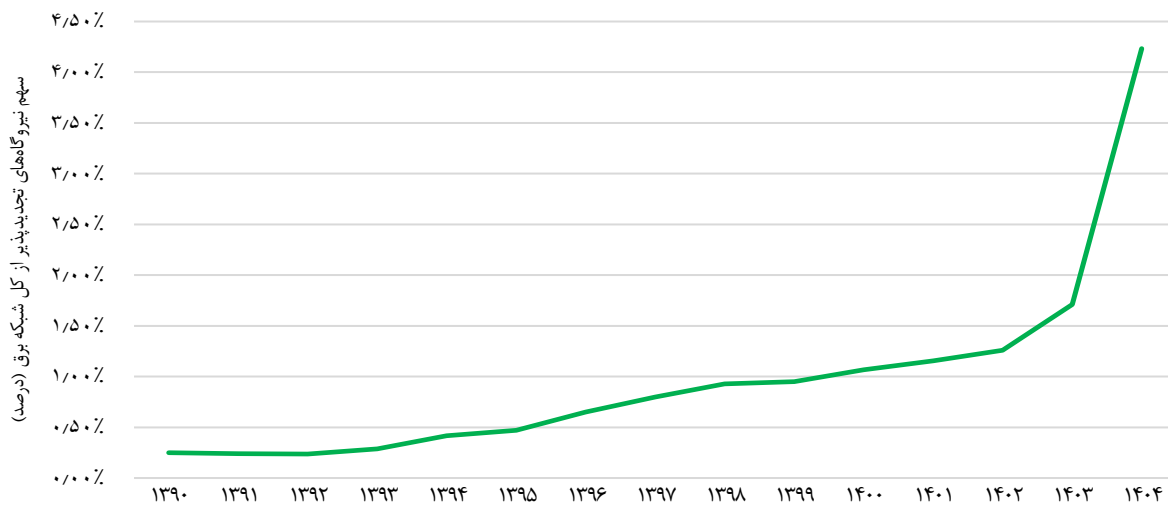


اگرچه ظرفیت نیروگاه‌های تجدیدپذیر در کشور طی سال‌های اخیر افزایش یافته است، این میزان فقط حدود ۴,۲۳ درصد از کل ظرفیت شبکه برق کشور را شامل می‌شود. به عبارت دیگر، نیروگاه‌های تجدیدپذیر سهمی اندکی از مجموع ظرفیت تولید برق کشور را به خود اختصاص داده‌اند و توسعه آنها همچنان نیازمند توجه بیشتر و سیاستگذاری مؤثرتر است. سهم ظرفیت نیروگاه‌های تجدیدپذیر بهره‌برداری شده نسبت به کل ظرفیت افزوده شده به شبکه برق در شکل ۶ نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، این سهم در سال‌های مختلف متفاوت بوده است. میانگین سهم نیروگاه‌های تجدیدپذیر از کل ظرفیت نیروگاهی افزوده شده به شبکه برق^۱ سالیانه حدود ۹,۵۰ درصد بوده (طی سال ۱۳۹۰ تا پایان سال ۱۴۰۴) که بخش عمده آن مربوط به سال ۱۴۰۳ و سال ۱۴۰۴ است. به طوری که، میانگین سهم سالیانه ظرفیت تجدیدپذیر افزوده شده به کل، در سال‌های پیش از ۱۴۰۳ حدود ۴,۴۶ درصد بوده است.

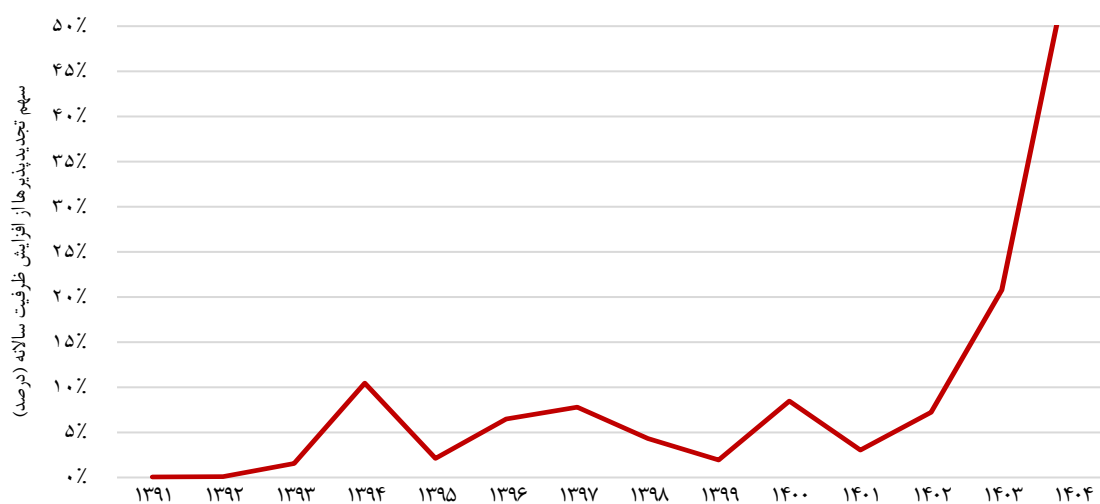
در سال ۱۳۹۶، براساس قانون هوای پاک، وزارت نیرو و موظف شد برنامه‌ریزی لازم را برای رشد سالیانه حداقل ۳۰ درصد از ظرفیت جدید برق کشور از محل نیروگاه‌های تجدیدپذیر انجام دهد. با این حال، بررسی‌ها نشان می‌دهد که این هدف‌گذاری در اغلب سال‌ها محقق نشده و فقط در سال ۱۴۰۴ رشد قابل توجهی در این زمینه مشاهده شده که علت این امر، مداخله مستقیم دولت بوده است نه رفع موانع موجود. مجموع این شواهد بیانگر آن است که اگرچه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در کشور طی سال‌های اخیر توسعه یافته، افزایش ظرفیت آنها نسبت به کل ظرفیت تولید برق کشور و میزان افزایش کل ظرفیت تولید برق کشور همچنان بسیار محدود و ناچیز است.

۱. میزان ظرفیت نامی تجدیدپذیر افزوده شده به شبکه برق تقسیم بر کل ظرفیت نامی افزوده شده به شبکه برق.

شکل ۶. سهم نیروگاه‌های تجدیدپذیر از کل ظرفیت نیروگاهی (نمودار الف) و سهم تجدیدپذیرها از افزایش ظرفیت سالیانه نیروگاه‌ها (نمودار ب) [۸] - [۱۰]



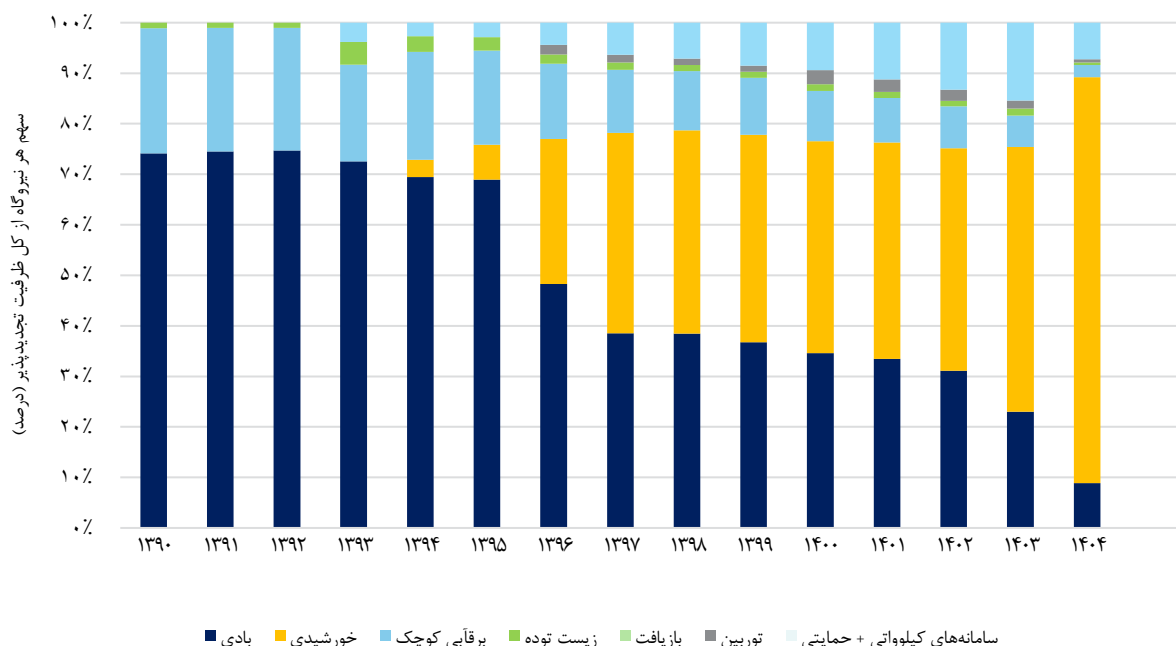
(الف)



(ب)

در دهه‌های گذشته به علت سرمایه اولیه قابل توجه نیروگاه‌های خورشیدی و ناپایداری تولید این نیروگاه‌ها، توجه به توسعه آنها اندک بوده است. با کاهش سرمایه اولیه مورد نیاز این نیروگاه‌ها و توسعه ذخیره‌سازها، اولین نیروگاه‌های خورشیدی کشور در سال ۱۳۹۴ به بهره‌برداری رسیده‌اند. از این سال، نصب و بهره‌برداری این نیروگاه‌ها با سرعتی بیشتر، و ظرفیت آنها از ۱۰۵۵ مگاوات در سال ۱۳۹۴ به حدود ۳۳۶۶ مگاوات در پایان سال ۱۴۰۴ افزایش یافته است. پیرو آن، سهم نیروگاه‌های خورشیدی از کل سبد تجدیدپذیر کشور نیز از حدود ۳ درصد در سال ۱۳۹۴ به ۸۰ درصد در پایان سال ۱۴۰۴ رسیده است. این روند نشان‌دهنده تمرکز بالای کشور بر توسعه نیروگاه‌های خورشیدی در سال‌های اخیر است؛ موضوعی که همسو با روند جهانی گذار انرژی و کاهش هزینه فناوری‌های خورشیدی است (شکل ۷).

شکل ۷. نمودار سهم انواع مختلف نیروگاه‌ها از کل ظرفیت تجمیعی منصوبه نیروگاه‌های تجدیدپذیر ایران [۱۱] و [۱۲]



۵. موانع احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر در ایران

همان‌طور که بیان شد، با وجود حمایت‌های متنوع در قوانین و مقررات تصویب شده در حوزه نیروگاه‌های تجدیدپذیر، همچنان توسعه این نیروگاه‌ها محدود و اندک بوده است. به دلیل پتانسیل بالای منابع تجدیدپذیر در کشور و ضرورت تنوع بخشی به سبد تولید برق از طریق نیروگاه‌های تجدیدپذیر، بررسی موانع توسعه این نیروگاه‌ها و دلایل عدم مشارکت تمام بازیگران در توسعه آنها از اهمیت بسیاری برخوردار است. این حوزه به دلیل دارا بودن بازیگران مختلف و پیچیدگی روابط مالی میان آنها، نیازمند سیاستگذاری دقیق و هماهنگ است. با این حال، سیاست‌های موجود تاکنون در جلب مشارکت کامل تمام این بازیگران ناموفق بوده است. در احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر، سه گروه دولت، بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری، و متقاضیان احداث (سرمایه‌گذاران) به عنوان بازیگران اصلی شناخته می‌شوند.

دولت به عنوان مسئول تأمین برق در کشور، با توجه به وظایف قانونی، موظف است برق تولیدی از نیروگاه‌های تجدیدپذیر را از طریق قراردادهای خرید تضمینی خریداری یا شرایط لازم برای ایجاد بازار فروش برق این نیروگاه‌ها (بورس سبز) را فراهم کند. نرخ‌های تعیین شده در این قراردادها معمولاً به گونه‌ای محاسبه می‌شود که بازگشت سرمایه سرمایه‌گذاران در مدت زمان قابل قبولی انجام گیرد. از سوی دیگر، اگرچه هزینه تراز شده تولید برق نیروگاه‌های تجدیدپذیر، به ویژه خورشیدی، نسبت به نیروگاه‌های با سوخت فسیلی پایین تر است، با این حال، اختصاص سوخت با نرخ یارانه‌ای به نیروگاه‌های حرارتی موجب کاهش هزینه تراز شده برق این نیروگاه‌ها نسبت به سایر نیروگاه‌ها می‌شود و امکان رقابت اقتصادی سایر نیروگاه‌ها با نیروگاه‌های حرارتی وجود ندارد. بنابراین، نرخ این قراردادها عموماً از نرخ جاری بالاتر است. از این رو، دولت باید منابع مالی و سازوکارهای اجرایی لازم را برای تضمین خرید برق تولیدی از این نیروگاه‌ها تأمین کند. افزون بر این، توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر یکی از راهبردهای اصلی کشور در زمینه رفع ناترازی تولید و مصرف برق و گاز، تأمین برق پایدار، افزایش امنیت انرژی و ارتقای تاب‌آوری شبکه محسوب می‌شود. بنابراین، دولت در کنار تأمین پایدار انرژی برق، تضمین کننده خرید برق تولیدی نیروگاه‌های تجدیدپذیر، یکی از بازیگران راهبردی توسعه این نیروگاه‌ها نیز به شمار می‌آید و تمایل بسیاری به توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در کشور

از طریق جلب مشارکت سایر بازیگران با استفاده از مشوق‌های مختلف (تخصیص زمین، ارائه تسهیلات، خرید تضمینی و سایر موارد) دارد. بانک‌ها، صندوق‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری یکی دیگر از بازیگران اصلی محسوب می‌شوند، چراکه این مؤسسات نقش اصلی را در تأمین سرمایه اولیه پروژه‌های تجدیدپذیر از طریق اعطای تسهیلات و وام‌های کم‌بهره ایفا کرده، عمده سرمایه اولیه پروژه‌های احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر را در کشور تأمین می‌کنند. در صورت نبود مشوق‌های لازم، اطمینان از سودآوری پروژه و بازگشت اصل سرمایه و سود پروژه‌ها، این مؤسسات تمایلی به مشارکت یا تخصیص منابع مالی در قالب تسهیلات نخواهند داشت. از این رو، سیاست‌های حمایتی دولت و شفافیت اقتصادی پروژه‌ها نقش تعیین‌کننده‌ای در جلب همکاری این بخش دارد و در صورت عدم جلب مشارکت این گروه، بسیاری از متقاضیان در تأمین سرمایه اولیه مورد نیاز خود با چالش‌های جدی مواجه خواهند شد؛ چالش‌هایی که عمدتاً متوجه متقاضیان است، در حالی که بخش مهمی از آن ارتباطی با آنها ندارد.

متقاضیان احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر (سرمایه‌گذاران) به عنوان سومین بازیگر مهم شناخته می‌شوند. این گروه در عمل مجریان و بهره‌برداران اصلی طرح‌ها و مسئول نگهداری و تعمیرات دوره‌ای آن محسوب می‌شوند، چراکه این گروه مسئول تأمین زمین یا پیگیری تخصیص زمین، تأمین تجهیزات و احداث طرح‌ها هستند. در کنار این، این گروه بخشی از سرمایه اولیه پروژه را تأمین می‌کنند. تصمیم این گروه برای ورود به پروژه‌ها وابسته به ارزیابی آنها از مخاطرات، مشوق‌ها و میزان سودآوری است. در صورتی که شرایط اقتصادی و حمایتی این پروژه‌ها جذاب نباشد، این بخش انگیزه‌ای برای ورود به آن نخواهد داشت و به سایر پروژه‌های اقتصادی در کشور متمایل خواهد شد (شکل ۸).

شکل ۸. بازیگران توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر



مأخذ: یافته‌های پژوهش.

به طور کلی، دولت تمایل به توسعه احداث انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور دارد که این امر نیازمند مشارکت فعال متقاضیان احداث (بخش خصوصی) است. متقاضیان احداث عمدتاً تابع منافع اقتصادی‌اند و در پروژه‌های سودآور مشارکت می‌کنند. اما از آنجاکه پروژه‌های تجدیدپذیر عموماً نیازمند سرمایه اولیه‌اند و بازگشت سرمایه آنها بلندمدت است، دولت تلاش می‌کند با ارائه تسهیلات مالی از طریق بانک‌ها و مؤسسات مالی، تخصیص زمین، ضمانت‌های اجرایی خرید برق تولید شده و مشوق‌های اقتصادی در جهت تسریع بازگشت سرمایه، زمینه حضور متقاضیان احداث را فراهم آورد. به عبارتی بانک‌ها و مؤسسات مالی، گروه ارائه‌دهنده تسهیلات و مشوق‌های مالی به متقاضیان احداث‌اند. در مقابل، این گروه نیز فقط در صورت اطمینان از پایداری درآمد پروژه‌ها و امنیت بازپرداخت تسهیلات، حاضر به تأمین سرمایه اولیه مورد نیاز متقاضیان احداث خواهد بود. در نتیجه، جلب مشارکت، هماهنگی و همکاری مؤثر میان بازیگران اصلی، دولت، مؤسسات مالی و متقاضیان احداث، شرط اصلی رشد احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر است.

در ادامه، موانع مختلف توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در کشور بیان خواهد شد. به صورت کلی می‌توان چالش‌های اصلی را در توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در طول زنجیره فرایند درخواست احداث نیروگاه تا تکمیل، در سه بخش مختلف تقسیم‌بندی کرد. این موانع در سه گروه چالش‌های مربوط به «تخصیص زمین»، «چالش‌های مربوط به ثبت سفارش تجهیزات» و «چالش‌های مربوط به تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه» این پروژه‌ها تقسیم‌بندی می‌شود. با توجه به بررسی‌های صورت گرفته، اگرچه هر کدام از موارد ذکر شده به نحوی ورود متقاضیان را در احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر با چالش روبه‌رو خواهد کرد، موارد مرتبط با تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه این پروژه‌ها عملاً اجرای آن را متوقف خواهد کرد. از این رو در این گزارش ضمن ذکر خلاصه‌ای از چالش‌های مرتبط با تخصیص زمین و ثبت سفارش، تمرکز اصلی بر وضعیت تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه تجدیدپذیر و راهکارهای آن خواهد بود. شکل ۹ به صورت خلاصه تمام موانع موجود را با تمرکز بر بخش تأمین مالی به تصویر کشیده است که هر کدام در ادامه بررسی خواهند شد.

شکل ۹. موانع احداث توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر



مأخذ: همان.

الف) چالش‌های مرتبط با تخصیص زمین

یکی از نکات توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در کشور، نیاز این نیروگاه‌ها به مساحت زمین بیشتر نسبت به سایر نیروگاه‌هاست. نتایج نشان می‌دهد مساحت زمین مورد نیاز برای تولید هر گیگاوات ساعت برق طی یک سال در نیروگاه‌های تجدیدپذیر به مراتب بیشتر از نیروگاه‌های فسیلی است. نیروگاه‌های بادی با حدود ۱۲۰ هزار مترمربع/گیگاوات ساعت/سال^۱ بیشترین مساحت زمین را نیاز دارند و پس از آن نیروگاه‌های خورشیدی زمینی با حدود ۲۰ هزار مترمربع/گیگاوات ساعت/سال قرار دارند [۱۳]. از این رو سرمایه اولیه بیشتری برای خرید زمین مورد نیاز است. به منظور رفع این چالش در آیین‌نامه رفع موانع احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر، واگذاری زمین به متقاضیان احداث این نیروگاه‌ها پیش‌بینی شده است، با این حال، این فرایند با چالش‌های دیگری همراه است.

به منظور شروع فرایند تخصیص زمین، متقاضی باید ابتدا مجوز احداث نیروگاه را دریافت کند. در ادامه متقاضی باید زمین مناسب از نظر دسترسی به جاده، دسترسی به پست‌های برق، دسترسی به منابع آب و داشتن شرایط زمینی مناسب برای احداث نیروگاه را پیدا کند. با توجه به

1. m2/(GWh.year)



اینکه مالکیت زمین‌ها در مناطق مختلف در اختیار نهادهای گوناگون است، متقاضی باید پس از یافتن زمین مناسب، مالک آن را شناسایی و درخواست خود را در ارگان مربوطه ثبت کند. پس از آن استعلام‌های متعدد از دستگاه‌های مختلف اخذ می‌شود و در صورت داشتن شرایط لازم، زمین از طریق فراخوان عمومی واگذار خواهد شد. با وجود این، تضمینی وجود ندارد که زمین به فردی که پیگیری اولیه را انجام داده است تخصیص یابد. بنابراین، این عوامل موجب طولانی شدن فرایند تخصیص زمین و کاهش انگیزه متقاضیان می‌شود.

ب) چالش‌های مرتبط با ثبت سفارش تجهیزات

یکی دیگر از چالش‌های اساسی توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در کشور، دشواری در فرایند ثبت سفارش و واردات تجهیزات مورد نیاز است. فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر با سرعت بسیاری در حال رشد است و سرعت رشد بالای این فناوری‌ها، تولید آخرین فناوری این محصولات را در کشور با چالش مواجه کرده و توسعه فناوری‌های بومی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر هنوز به سطح قابل قبول نرسیده است و تولید داخلی این تجهیزات به صورت محدود انجام می‌شود. بنابراین، عمده تجهیزات مورد نیاز برای توسعه این نیروگاه‌ها، از طریق واردات نمونه‌های خارجی تأمین می‌شود. از آنجا که این تجهیزات ارزش بر بوده، واردات آنها نیازمند تخصیص ارز توسط بانک مرکزی است. فرایند تخصیص ارز عمدتاً با اولویت‌بندی انجام می‌شود و واردات این تجهیزات در برخی موارد طولانی و دشوار است. لذا، بسیاری از پروژه‌ها در صف تخصیص ارز باقی می‌مانند که این موضوع موجب کندی در روند احداث نیروگاه‌ها و بی‌انگیزگی متقاضیان شده است. همچنین، به دلیل نوسانات نرخ ارز در برخی موارد، متقاضیان دچار چالش‌هایی در برنامه‌ریزی اقتصادی خواهند شد. براساس آمارهای موجود در بازه زمانی سال ۱۴۰۳ تا پایان شش‌ماهه نخست سال ۱۴۰۴ حدود ۲۵ درصد ارزش کل درخواست‌ها و حدود ۵۰ درصد ارزش درخواست‌های ثبت سفارش شده تأمین شده است [۲]. که این میزان معادل دو هزار مگاوات تجهیزات مورد نیاز برای نیروگاه‌هاست. گفتنی است، بخش عمده این تأمین ناشی از مداخله مستقیم دولت (تصویب مصوبه شورای عالی اقتصاد و تخصیص ارز توسط بانک مرکزی بدون رعایت اولویت‌بندی موجود) به علت ضرورت راهبردی توسعه این نیروگاه‌ها بوده است، نه رفع کامل موانع موجود. بنابراین، در صورت عدم رفع موانع موجود احتمالاً روند توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در سال‌های آینده کاهش خواهد بود.

باید توجه داشت که موارد ذکر شده، مرتبط با شرایط پیش از وقوع جنگ رمضان است و چالش‌های مربوط به تأمین ارز برای واردات تجهیزات نیروگاه‌های تجدیدپذیر در شرایط جنگ و حتی پس از آن، به طور قابل توجهی تشدید خواهد شد. در این شرایط، تمرکز اصلی کشور بر تأمین ارز برای کالاهای اساسی مانند غذا و دارو است و اختصاص منابع ارزی به بخش‌های دیگر، از جمله انرژی‌های تجدیدپذیر، در دستور کارهای با اولویت کمتر قرار می‌گیرد. از سوی دیگر، به دلیل محدودیت‌های ایجاد شده در مسیرهای حمل و نقل دریایی، حجم واردات به کشور احتمالاً کاهش خواهد یافت و ورود کالاها فقط از طریق مسیرهای جایگزین و با هزینه‌های افزایش یافته ممکن خواهد بود. این شرایط موجب کاهش قابل توجه در حجم واردات تجهیزات، افزایش قیمت این تجهیزات و در نهایت افزایش مخاطره سرمایه‌گذاری در پروژه‌های تجدیدپذیر خواهد شد.

ج) تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه

تأمین سرمایه اولیه مورد نیاز برای احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر از دیگر موانع اصلی این بخش است. اگرچه در برخی از قوانین، از جمله قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و قانون مانع‌زدایی از صنعت برق، منابعی برای ارائه تسهیلات کم‌بهره به پروژه‌های تجدیدپذیر پیش‌بینی شده است، در عمل دریافت این تسهیلات با دشواری‌های فراوانی روبه‌رو است.

شرایط بانک‌ها در خصوص وثایق مالی، روند طولانی بررسی پرونده‌ها، و محدودیت منابع بانکی باعث شده است بسیاری از متقاضیان امکان استفاده از این تسهیلات را نداشته باشند. حتی در مواردی که تسهیلات به متقاضی داده شده است، تأخیر در پرداخت مطالبات برق تولیدی از سوی وزارت نیرو باعث شده است برخی در بازپرداخت اقساط خود با مشکل مواجه شوند. به دلیل اهمیت این چالش، موضوع تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه این پروژه‌ها در بخش جداگانه‌ای از این گزارش به تفصیل بررسی خواهد شد.

به‌طور کلی، چالش‌های موجود در مسیر احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر را می‌توان به دو دسته کلی تقسیم کرد: دسته نخست شامل آن گروه از موانعی است که با پیگیری، همکاری و تلاش بیشتر از سوی متقاضیان احداث قابل رفع‌اند. این چالش‌ها معمولاً موجب کاهش سرعت اجرای پروژه‌ها می‌شوند، اما مانع جدی برای احداث نیروگاه محسوب نمی‌شوند. به بیان دیگر، اگرچه این موانع فرایند احداث را طولانی‌تر می‌کنند، با پیگیری مستمر و تعامل مؤثر متقاضیان، امکان برطرف شدن آنها وجود دارد. از جمله این موارد می‌توان به چالش‌های مربوط به تخصیص زمین و ثبت سفارش تجهیزات اشاره کرد. گفتنی است، با وقوع جنگ رمضان و آسیب‌های اقتصادی و موانع موجود در حمل‌ونقل دریایی، فرایند تخصیص ارز و همچنین واردات پنل‌ها، با چالش‌ها و افزایش هزینه‌ها همراه خواهد بود.

دسته دوم شامل چالش‌هایی است که اثر مستقیم و مؤثری بر امکان احداث یا عدم احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر دارند. این موانع نه‌فقط باعث طولانی شدن فرایند اجرا، بلکه در بسیاری از موارد عملاً مانع پیشرفت پروژه و حتی آغاز آن می‌شوند. چالش‌های مربوط به تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه این پروژه‌ها از این نوع محسوب می‌شوند، چراکه نبود سرمایه اولیه لازم برای احداث و عدم اطمینان از بازگشت سرمایه با سود مناسب، موجب کاهش انگیزه سرمایه‌گذاران برای ورود به این حوزه خواهد شد. در نتیجه، سرمایه‌ها به سمت بخش‌های دیگر هدایت، و توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر عملاً متوقف می‌شود.

لذا، موانع مرتبط با تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه (تأمین مالی) اهمیت بیشتری نسبت به سایر چالش‌ها دارند و برطرف کردن آنها لازمه اصلی توسعه این نیروگاه‌ها به شمار می‌رود. در ادامه، به بررسی دقیق‌تر این موانع و ارائه راهکارهایی برای رفع آنها پرداخته می‌شود.

۶. چالش‌های تأمین مالی در توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر

یکی از مهم‌ترین موانع احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر، چالش‌های مربوط به تأمین سرمایه اولیه مورد نیاز و بازگشت سرمایه است. شناسایی و ارزیابی موانع موجود از زاویه بازیگران اصلی در این بخش، می‌تواند زمینه‌ساز طراحی راهکارهایی مؤثر برای افزایش سرعت احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر در کشور باشد. با توجه به نکات ذکر شده، احداث این نیروگاه‌ها مستلزم تضمین بازگشت سرمایه و خرید برق تولیدی و تأمین سرمایه اولیه است. در ادامه موانع موجود در دو محور اصلی «تأمین سرمایه اولیه مورد نیاز» و «تضمین بازگشت سرمایه» بررسی می‌شود.

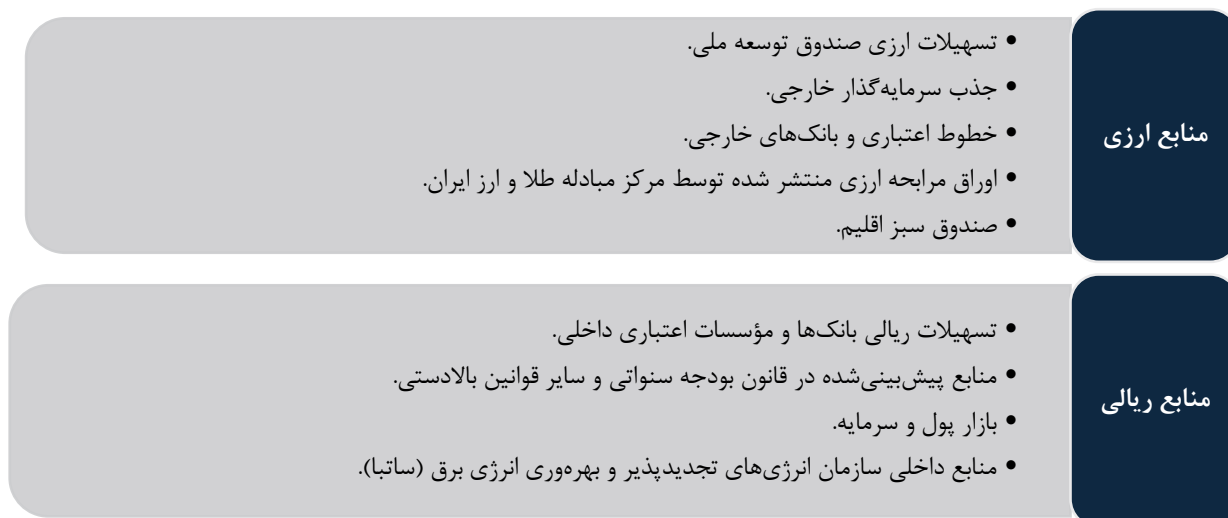
۶-۱. تأمین سرمایه اولیه مورد نیاز

یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر انگیزه متقاضیان به احداث هریک از انواع روش‌های تولید برق، هزینه سرمایه‌گذاری اولیه به‌ازای هر کیلووات ظرفیت نامی است. هزینه سرمایه‌گذاری اولیه هر کیلووات ظرفیت نامی در نیروگاه‌های مختلف تجدیدپذیر در ایران حدود ۴۴۰ دلار بر کیلووات برای نیروگاه‌های خورشیدی و برای نیروگاه‌های بادی ۱۲۲۵ دلار بر کیلووات است [۱۴]. البته در سال‌های اخیر قیمت نیروگاه‌های تجدیدپذیر روندی کاهشی داشته، به‌طوری‌که هزینه سرمایه اولیه نیروگاه‌های خورشیدی از نیروگاه‌های سیکل ترکیبی کمتر شده است. با وجود روند کاهشی هزینه در تکنولوژی‌های نیروگاه‌های تجدیدپذیر، به‌ویژه نیروگاه خورشیدی، یکی از چالش‌های توسعه آنها در کشور، تأمین سرمایه اولیه مورد نیاز برای احداث این نیروگاه‌هاست. اگرچه میزان سرمایه‌گذاری اولیه مورد نیاز برای اجرای این پروژه‌ها با توجه به امکان توسعه در بسته‌های کوچک مقیاس در مقایسه با بسیاری از پروژه‌های زیرساختی چندان بالا نیست، عدم اطمینان نسبت به بازده اقتصادی و سودآوری آنها، انگیزه سرمایه‌گذاران را برای ورود به این حوزه محدود کرده است. از این رو، در قوانین و مقررات، تسهیلات و مشوق‌هایی برای تأمین این سرمایه به‌منظور افزایش جذابیت سرمایه‌گذاری و کاهش ریسک‌های اقتصادی این پروژه‌ها پیش‌بینی شده است؛ اما در عمل، بسیاری از متقاضیان با موانع متعددی در مسیر دریافت این تسهیلات روبه‌رو هستند. منابع تأمین مالی ارزی شامل پنج بخش «تسهیلات ارزی صندوق توسعه ملی»، «جذب سرمایه‌گذار خارجی»، «خطوط اعتباری و بانک‌های خارجی»، «اوراق مرابحه ارزی



منتشر شده توسط مرکز مبادله طلا و ارز ایران»، و «صندوق سبز اقلیم» است. منابع تأمین مالی ریالی نیز شامل چهار بخش «تسهیلات ریالی بانک‌ها و مؤسسات اعتباری داخلی»، «منابع پیش‌بینی شده در قانون بودجه سنواتی و سایر قوانین بالادستی»، «بازار پول و سرمایه»، و «منابع داخلی سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا)» است (شکل ۱۰).

شکل ۱۰. منابع تأمین سرمایه اولیه مورد نیاز نیروگاه‌های تجدیدپذیر



مأخذ: همان.

■ **مخاطرات ناشی از تبدیل منابع ارزی به ریالی و بازپرداخت آن به صورت ارزی:** در خصوص تسهیلات ارزی، از جمله تسهیلات صندوق توسعه ملی، بانک‌های خارجی، اوراق مرابحه ارزی و صندوق سبز اقلیم، چالش‌های متعددی وجود دارد. مهم‌ترین مانع، ارزی بودن بازپرداخت این تسهیلات است. به دلیل نوسانات نرخ ارز و مخاطره بالای بازپرداخت، بسیاری از بانک‌ها و مؤسسات مالی داخلی از دریافت و واگذاری این نوع تسهیلات به متقاضیان خودداری می‌کنند. فرایند دریافت این تسهیلات به این صورت است که بانک‌ها باید تسهیلات را به صورت ارزی از منابع خارجی یا صندوق توسعه ملی دریافت کنند و آن را به صورت ریالی در اختیار متقاضیان قرار دهند. بعد از بازپرداخت این تسهیلات توسط متقاضی به صورت ریالی، بانک تسهیلات اعطا شده را به ارز تبدیل می‌کند و به منبع تأمین‌کننده باز می‌گرداند. نوسانات شدید نرخ ارز باعث می‌شود که بانک‌ها در معرض مخاطرات قابل توجه قرار گیرند و در نتیجه، تمایلی به پذیرش این مخاطره نداشته باشند.

در شرایطی که مخاطره ناشی از تبدیل منابع ارزی به ریالی و بازگشت آن به صورت ارزی بر عهده متقاضیان احداث باشد، به زیان آن و عدم بازگشت سرمایه و سود این متقاضیان منجر خواهد شد. به طوری که در تجربه‌های گذشته در بسیاری موارد تسهیلات ارائه شده بازپرداخت نشده است. برای نمونه، از ابتدای سال ۱۳۹۲ تاکنون حدود ۴/۳ میلیارد دلار از منابع صندوق توسعه به موضوع سرمایه‌گذاری در نیروگاه‌های حرارتی اختصاص یافته و بازپرداخت اقساط آن از سال ۱۳۹۶ آغاز شده است، اما مطالبات انباشت شده سرمایه‌گذاران و جهش نرخ ارز و عدم تغییر در نرخ بازار برق متناسب با تغییر نرخ ارز باعث شد تنها بخشی از اقساط صندوق توسط مجریان پرداخت شود. این موضوع باعث بی‌اعتمادی بانک‌ها و صندوق توسعه به سرمایه‌گذاری در حوزه نیروگاهی شده، به طوری که تأمین مالی پروژه‌های نیروگاهی با مشکل جدی مواجه شده که نتیجه آن کاهش چشمگیر حجم سرمایه‌گذاری در حوزه نیروگاه‌های حرارتی در نیمه دوم دهه ۱۳۹۰ شده است.

■ **تمایل نداشتن وزارت نیرو به انعقاد قراردادهای جدید ارزی با سرمایه‌گذاران خارجی:** در شرایطی که سرمایه‌گذاری در احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر توسط بخش خارجی انجام شود، پرداخت هزینه برق تولیدی به سرمایه‌گذار به صورت ارزی انجام خواهد شد. با توجه به نوسانات نرخ ارز، وزارت نیرو در تأمین منابع لازم برای پرداخت این تعهدات با مشکلات جدی مواجه است. به طوری که در حال حاضر بیش از ۷۵ درصد بدهی‌های شرکت توانیر، فقط مربوط به سه قرارداد ارزی است [۱۵].

■ **نبود مشوق‌های کافی برای ترغیب بانک‌ها به تأمین مالی این پروژه‌ها:** در بخش تسهیلات ریالی نیز، چالش‌های متعددی وجود دارد. تاکنون مشوق‌ها و حمایت‌های مشخصی برای افزایش انگیزه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری در تأمین منابع مالی مورد نیاز متقاضیان احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر پیش‌بینی نشده است. از این رو، اغلب بانک‌ها تمایل چندانی به ارائه این نوع تسهیلات ندارند. از سوی دیگر، ناترازی اقتصادی صنعت برق و تأخیر در پرداخت مطالبات سرمایه‌گذاران از سوی وزارت نیرو باعث شده است بانک‌ها با احتیاط بیشتری در این حوزه عمل کنند.

■ **درخواست وثایق سهل‌البیع:** در دهه‌های اخیر، تأخیر در بازپرداخت اقساط تسهیلات توسط برخی متقاضیان (به دلیل تأخیر در دریافت هزینه فروش برق) سبب شده است نظام بانکی در اعطای وام‌های جدید به این بخش دچار تردید شود. به بیان دیگر، ابهام در پرداخت به موقع بهای برق تولید شده نیروگاه‌های تجدیدپذیر موجب شده است بانک‌ها قراردادهای خرید تضمینی برق را به عنوان تضمین بازپرداخت تسهیلات معتبر در نظر نگیرند. افزون بر این، بانک‌ها از پایداری و نقدشوندگی بازار بورس سبز و توانایی متقاضیان در فروش برق تولیدی در این بازار اطمینان کافی ندارند. نبود این اطمینان، مخاطره بازپرداخت تسهیلات را از دید بانک‌ها افزایش می‌دهد. در کنار این، بیشتر بانک‌ها توانایی فنی لازم را برای ارزیابی اقتصادی و فنی پروژه‌های نیروگاهی ندارند و درباره سودآوری بلندمدت این طرح‌ها دچار تردیدند. به همین دلیل، در فرایند اعطای تسهیلات، وثایق سنگینی از متقاضیان درخواست می‌شود؛ به طوری که در سال‌های اخیر میزان وثیقه لازم بین ۱۲۰ تا ۱۵۰ درصد مبلغ تسهیلات برآورد می‌شود و این وثایق باید سهل‌البیع (املاک یا سهام با نقدشوندگی بالا) باشند. در عمل، بسیاری از متقاضیان توانایی تأمین چنین وثایقی را ندارند و در نتیجه، امکان دریافت تسهیلات از آنها سلب می‌شود. همچنین، اراضی تخصیص یافته به احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر معمولاً در مناطق دورافتاده شهری قرار دارند و ارزش اقتصادی چندانی ندارند. بنابراین، بانک‌ها این زمین‌ها را به عنوان وثیقه سهل‌البیع نمی‌پذیرند. همچنین، در مواردی که زمین به صورت واگذاری دولتی در اختیار متقاضی قرار گرفته باشد، مالکیت رسمی و قابل انتقال آن محدود است و در نتیجه، از نظر بانک واجد شرایط وثیقه‌گذاری نیست. در کنار موارد بیان شده، به دلیل نبود بازار فعال برای خرید و فروش تجهیزات نیروگاه‌های تجدیدپذیر در کشور، بانک‌ها تجهیزات این نیروگاه‌ها را نیز دارای نقدشوندگی کافی نمی‌دانند و از پذیرش آن به عنوان وثیقه خودداری می‌کنند. تجهیزات نیروگاه نیز در ابتدای پروژه قابل استفاده به عنوان وثیقه نیستند، زیرا هنوز خریداری یا نصب نشده‌اند و ارزش مالی قابل استناد ندارند. قراردادهای خرید تضمینی برق نیز در مراحل ابتدایی احداث فاقد ارزش اجرایی‌اند، چراکه پیش از بهره‌برداری از نیروگاه منعقد نمی‌شوند. مجموعه این عوامل باعث شده است که بانک‌ها وثایق سنگین برای ارائه تسهیلات مطالبه کنند و بخش عمده متقاضیان احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر نتوانند از تسهیلات بانکی بهره‌مند شوند.

به طور کلی، مهم‌ترین چالش‌های نظام بانکی در ارائه تسهیلات به متقاضیان نیروگاه‌های تجدیدپذیر را می‌توان در چند محور «نبود مشوق‌های کافی برای ترغیب بانک‌ها به تأمین مالی این پروژه‌ها»، «مخاطره ناشی از تبدیل منابع ارزی به ریالی و بازپرداخت آن به صورت ارزی»، «عدم اطمینان از سودآوری اقتصادی پروژه‌های تجدیدپذیر و ابهام در پرداخت به موقع مطالبات ناشی از قراردادهای خرید تضمینی و پایداری بازار بورس سبز» و «عدم پذیرش قراردادهای موجود به عنوان تضامین دریافت تسهیلات و درخواست وثایق سهل‌البیع، ناتوانی متقاضیان در ارائه وثایق قابل قبول» خلاصه کرد.



۲-۶. تضمین بازگشت سرمایه

یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر تمایل متقاضیان به احداث هر یک از انواع روش‌های تولید برق، هزینه تمام شده یا هزینه تراز شده انرژی^۱ (LCOE) به‌ازای هر کیلووات‌ساعت برق تولیدی است. در ایران، هزینه سوخت مصرفی نیروگاه‌های حرارتی با نرخ یارانه‌ای محاسبه می‌شود؛ از این رو هزینه تراز شده تولید برق در این نیروگاه‌ها کمتر از نیروگاه‌های تجدیدپذیر است. هزینه تراز شده تولید برق در نیروگاه‌های مختلف در ایران به این شرح است: نیروگاه‌های سیکل ترکیبی با سوخت یارانه‌ای حدود ۱/۷۲ سنت بر کیلووات‌ساعت، نیروگاه‌های گازی ۲/۱۷ سنت بر کیلووات‌ساعت، نیروگاه‌های خورشیدی ۳/۰۸ سنت بر کیلووات‌ساعت و نیروگاه‌های بادی ۴/۱۷ سنت بر کیلووات‌ساعت [۱۵]. به بیان دیگر، میانگین هزینه تراز شده تولید برق نیروگاه‌های تجدیدپذیر حدود ۱/۸۶ برابر نیروگاه‌های حرارتی با سوخت یارانه‌ای است. بنابراین، تمایل متقاضیان به احداث نیروگاه‌های حرارتی بیشتر است؛ چراکه، سودآوری و شاخص‌های اقتصادی برای این گروه اهمیت بیشتری دارد. این درحالی است که کشور به افزایش تنوع در سبد تولید برق کشور از طریق گسترش احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر تمایل دارد که عمده دلایل آن، ناترازی در تأمین و تقاضای گاز طبیعی، آلودگی سوخت‌های مایع، عدم‌النفع اقتصادی مصرف سوخت‌های مایع، و کاهش وابستگی شبکه تولید برق به نیروگاه‌های حرارتی است. در ادامه به مهم‌ترین چالش‌های مرتبط با تضمین بازگشت سرمایه اشاره می‌شود.

■ محدودیت منابع مالی جهت انعقاد قرارداد خرید تضمینی و طولانی بودن فرایند پرداخت مطالبات: به‌منظور افزایش جذابیت اقتصادی و تشویق متقاضیان به سرمایه‌گذاری در پروژه‌های احداث نیروگاه تجدیدپذیر، برق تولیدی آنها به‌صورت تضمینی و با نرخ ویژه خریداری می‌شود. اگرچه قوانین و مقررات موجود مشوق‌های مناسبی برای این پروژه‌ها پیش‌بینی کرده‌اند، تأمین منابع مالی مورد نیاز برای اجرای این تعهدات در عمل با محدودیت‌هایی مواجه است؛ چراکه اصلی‌ترین منبع تأمین منابع مالی پرداخت تعهدات دولت در قالب قراردادهای خرید تضمینی برق، قانون حمایت از صنعت برق کشور است. براساس ماده (۵) قانون حمایت از صنعت برق کشور، دولت موظف است عوارض مصرف هر کیلووات‌ساعت برق را در بودجه سالیانه پیش‌بینی و درآمد حاصل از آن را برای حمایت از طرح‌های تجدیدپذیر صرف کند. باوجود این، این منبع به‌تنهایی پاسخ‌گوی هزینه‌های خرید تضمینی نیست. همچنین، مطابق ماده (۶) همین قانون، سازمان برنامه و بودجه موظف است مابه‌التفاوت میان قیمت تمام شده برق و قیمت تکلیفی فروش آن را به وزارت نیرو پرداخت کند. اگرچه این ماده صرفاً به خرید تضمینی برق اشاره نکرده است، در تبصره این ماده اشاره شده است که بودجه اختصاص یافته می‌تواند برای پرداخت بدهی‌های وزارت نیرو به فروشندگان برق صرف شود.

در ادامه، به‌منظور افزایش متقاضیان خرید برق تولید شده توسط منابع تجدیدپذیر، تصویب‌نامه شورای عالی انرژی در خصوص تأمین ۴۰ درصد از برق مصرفی بخش‌های دولتی و قانون جهش دانش‌بنیان تصویب شد. در ماده (۱۶) قانون جهش تولید دانش‌بنیان نیز بیان شده است که صنایع با مصرف بیش از یک مگاوات موظف‌اند معادل ۵ درصد از برق سالیانه مورد نیاز خود را از طریق احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر تأمین کنند. در صورت انجام ندادن این تعهد، وزارت نیرو موظف است همین میزان از برق مصرفی این صنایع را با تعرفه برق تجدیدپذیر محاسبه و از آنها دریافت کند. طبق این قانون، ۵۰ درصد از مبالغ دریافتی باید به قراردادهای خرید تضمینی نیروگاه‌های تجدیدپذیر اختصاص یابد. همچنین مطابق تصویب‌نامه شورای عالی انرژی، وزارت نیرو موظف است ۴۰ درصد از برق مصرفی بخش‌های عمومی را با نرخ تجدیدپذیر محاسبه و اخذ کند. تمام موارد ذکر شده به افزایش درآمد وزارت نیرو و افزایش توانایی تأمین منابع لازم برای پرداخت قراردادهای خرید تضمینی منجر شده است.

■ مخاطرات عرضه برق تولید شده در بهابازار (بورس) سبز: با توجه به نکات بیان شده در بخش قبل و طولانی بودن فرایند پرداخت مطالبات نیروگاه‌های تجدیدپذیر حتی در شرایط تأمین بودجه، ایجاد سازوکار فروش مستقیم برق تولیدی این نیروگاه‌ها به مصرف‌کنندگان نهایی می‌تواند مؤثر واقع شود؛ چراکه در این روش مداخله دولت کاهش خواهد یافت و خرید برق تولیدی این نیروگاه‌ها با نرخ مناسب و سرعت

1. Levelized Cost of Electricity (LCOE)

پرداخت مناسبی انجام خواهد شد. در همین راستا، به‌بازار (بورس) سبز انرژی با هدف خرید و فروش مستقیم برق تولیدی نیروگاه‌های تجدیدپذیر و کاهش وابستگی به قراردادهای خرید تضمینی ایجاد شد. در سال ۱۴۰۳، در مجموع میزان ۶۶۸ میلیون کیلووات‌ساعت برق در این بازار معامله شده است [۱۶]. این مقدار معادل ۲۵/۵ درصد از کل برق تولیدی نیروگاه‌های تجدیدپذیر در این سال بوده است. در بورس سبز انرژی، بخشی از تقاضای سوی مشترکانی تأمین می‌شود که براساس ماده (۱۶) قانون جهش تولید دانش‌بنیان به تأمین برق از منابع تجدیدپذیر موظف‌اند. افزون بر این، برخی صنایع نیز برای جلوگیری از قطع برق در دوره‌های کمبود عرضه، به خرید برق از این بازار اقدام می‌کنند. باوجود این، متقاضیان خرید در بورس سبز محدود، و فقط متقاضیان اصلی این بازار صنایع مشمول ماده (۱۶) قانون جهش تولید دانش‌بنیان‌اند. به همین دلیل، عمق این بازار هنوز اندک و حجم معاملات آن محدود است. براساس برآوردها، کل برق تجدیدپذیر مورد نیاز صنایع مشمول این ماده در سال ۱۴۰۵ حداکثر ۴,۲۰۰ میلیون کیلووات‌ساعت، معادل حدود ۲,۱۷۹ مگاوات ظرفیت نیروگاه تجدیدپذیر است. گفتنی است که بخشی از این صنایع برق تجدیدپذیر مورد نیاز خود را مستقیماً از بورس خریداری نمی‌کنند و وزارت نیرو هزینه برق تجدیدپذیر مصرفی آنها را به صورت تعرفه‌ای محاسبه و دریافت می‌کند. بنابراین، این بخش از تقاضا عملاً تأثیری در عمق و حجم معاملات بورس سبز ندارد و همچنان به قراردادهای خرید تضمینی وابسته است. لذا، گسترش نیروگاه‌های عرضه شده در بازار بورس سبز نیازمند ایجاد خریداران برق تجدیدپذیر و افزایش تقاضاست. در غیر این صورت، با رشد سریع ظرفیت نیروگاه‌های تجدیدپذیر و عرضه مازاد برق در این بازار، احتمال افت قیمت‌ها وجود خواهد داشت که می‌تواند سودآوری این پروژه‌ها را کاهش دهد.

■ **عدم اجرای مؤثر سازوکارهای تشویقی مانند گواهی صرفه‌جویی:** در راستای افزایش انگیزه متقاضیان احداث، در ماده (۱۲) قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و ارتقای نظام مالی کشور پرداخت هزینه سوخت صرفه‌جویی شده ناشی از تولید برق توسط نیروگاه‌های تجدیدپذیر در نظر گرفته شده است. این موضوع در ماده (۵) قانون مانع‌زدایی از توسعه صنعت برق و قانون بودجه سال ۱۴۰۴ نیز بیان شده است. با این حال، به دلیل شرایط ناترازی انرژی در کشور و نیاز داخلی به سوخت مصرفی، سوخت معادل صرفه‌جویی شده عملاً قابل صادرات نبوده و بنابراین تأمین منابع مالی لازم برای پرداخت گواهی‌های صرفه‌جویی با مشکلاتی مواجه شده است.

به طور کلی، می‌توان نتیجه گرفت که تضمین خرید برق تولیدی نیروگاه‌های تجدیدپذیر یکی از چالش‌های اساسی در مسیر توسعه این نیروگاه‌ها محسوب می‌شود. طولانی بودن فرایندهای پرداخت، محدودیت منابع مالی دولت، و عدم اجرای مؤثر سازوکارهای تشویقی مانند گواهی صرفه‌جویی، از مهم‌ترین موانع موجود به شمار می‌آیند. هرچند بورس سبز می‌تواند به عنوان ابزاری کارآمد برای کاهش این مشکلات ایفای نقش کند، عمق کم بازار و محدودیت تعداد متقاضیان خرید برق از این بازار، مانع از دستیابی به اثربخشی کامل آن شده است.

در جدول ۱، تمام موانع موجود در فرایند تأمین مالی و تضمین بازگشت سرمایه نیروگاه‌های تجدیدپذیر همراه با میزان مخاطره‌ای که هر مانع بر هر یک از بازیگران وارد می‌کند، بیان شده است. همان گونه که مشاهده می‌شود، توزیع مخاطرات میان بازیگران مختلف متوازن نیست و در اغلب موارد، بار اصلی مخاطره فقط بر دوش یک بخش قرار گرفته است. این در حالی است که در شرایط مطلوب، مخاطرات باید به صورت متناسب میان تمام بازیگران تقسیم شود تا از تمرکز فشار بر یک بخش جلوگیری شود. بنابراین، تدوین و اجرای سیاست‌هایی با هدف تقسیم متوازن مخاطرات می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در توسعه پایدار احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر ایفا کند. به بیان دیگر، افزایش انگیزه مشارکت میان همه طرف‌ها و گسترش احداث این نیروگاه‌ها مستلزم توزیع متوازن مخاطرات موجود میان دولت، بانک‌ها و متقاضیان احداث خواهد بود. مخاطرات مرتبط با تأمین سرمایه اولیه باید میان هر سه ذی‌نفع دولت، شبکه بانکی و متقاضیان احداث تقسیم شود. در مقابل، مخاطرات مربوط به تضمین بازگشت سرمایه عمدتاً میان دولت و متقاضی توزیع می‌شود و تأثیر مستقیم کمتری بر بانک‌ها دارد. البته رفع این نوع مخاطرات، به صورت غیرمستقیم بر بانک‌ها نیز اثرگذار است؛ چراکه کاهش مخاطره بازگشت سرمایه می‌تواند زمینه‌ساز پذیرش قراردادهای فروش برق تولید شده به عنوان وثیقه معتبر بانکی شود.

بررسی‌ها نشان می‌دهد متقاضیان احداث بیشترین میزان مخاطره را در میان بازیگران دارند. این در حالی است که ماهیت بسیاری از این



مخاطرات نباید به تنهایی بر عهده این بخش باشد. پس از آن، بانک‌ها و مؤسسات اعتباری بیشترین میزان مخاطره را دارند و در نهایت، دولت به عنوان نهاد متولی گسترش احداث انرژی‌های تجدیدپذیر، کمترین میزان مخاطره را پذیرفته است. در واقع، دولت بخش عمده مخاطرات مربوط به تأمین سرمایه اولیه را از دوش خود برداشته و آن را به بانک‌ها و متقاضیان احداث منتقل کرده است. تنها مخاطره متوجه دولت مربوط به قراردادهای ارزی است که سهم آن از کل پروژه‌ها به دلیل محدودیت‌های ناشی از تحریم‌ها بسیار ناچیز است.

در حوزه تضمین بازگشت سرمایه نیز، بیشترین مخاطره متوجه متقاضیان احداث است و دولت فقط بخشی کوچک از این مخاطره را بر عهده گرفته است. این سهم محدود متعلق به عمق کم بازار بورس سبز است که ممکن است به افزایش تقاضا در جهت انعقاد قرارداد خرید تضمینی برق منجر شود. در حالی که سایر مخاطرات بر متقاضیان احداث تحمیل شده، اعمال عمده مخاطرات بر دوش متقاضیان احداث، به تمایل نداشتن بانک‌ها به پذیرش قراردادهای خرید تضمینی به عنوان وثیقه معتبر انجامیده است. بنابراین، در عمل مخاطرات متقاضیان احداث نه فقط در بازگشت سرمایه، بلکه در تأمین سرمایه اولیه نیز افزایش می‌یابد.

جدول ۱. مخاطره موانع موجود در بخش تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر^۱

مخاطره هریک از بازیگران در موانع (درصد)			موانع	
متقاضیان	بانک	دولت		
۵۰	۵۰	۰	نبود مشوق‌های کافی برای ترغیب بانک‌ها به تأمین سرمایه اولیه این پروژه‌ها	تأمین سرمایه اولیه
۰	۱۰۰	۰	مخاطرات ناشی از تبدیل منابع ارزی به ریالی و بازپرداخت آن به صورت ارزی	
۰	۰	۱۰۰	عدم تمایل وزارت نیرو به انعقاد قراردادهای جدید ارزی با سرمایه‌گذاران خارجی	
۱۰۰	۰	۰	درخواست وثایق سهل‌البیع (عدم پذیرش قراردادهای موجود به عنوان تضامین دریافت تسهیلات و عدم پذیرش پروژه به عنوان تضامین دریافت)	
۱۰۰	۰	۰	طولانی بودن فرایندهای پرداخت قراردادهای خرید تضمینی	تضمین بازگشت سرمایه
۱۰۰	۰	۰	محدودیت منابع مالی دولت در انعقاد قرارداد خرید تضمینی	
۱۰۰	۰	۰	عدم اجرای مؤثر سازوکارهای تشویقی مانند گواهی سرفه‌جویی	
۵۰	۰	۵۰	مخاطرات عرضه برق تولید شده در بهابازار (بورس) سبز	

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

۱. اعداد حدودی، و صرفاً به منظور درک موضوع است.



ایران به دلیل تنوع اقلیمی، از ظرفیت‌های قابل توجهی برای توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر برخوردار است. از سوی دیگر، ناترازی برق، وابستگی بالای نیروگاه‌های کشور به گاز طبیعی و ناترازی در عرضه و تقاضای این سوخت، ضرورت تمرکز بر گسترش نیروگاه‌های تجدیدپذیر را دوچندان کرده است. در همین راستا، قوانین، اسناد بالادستی و اهداف کمی متعددی برای توسعه این بخش، از جمله دستیابی به ظرفیت ۱۲ هزار مگاوات انرژی تجدیدپذیر، به تصویب رسیده است. با این حال، تحقق این اهداف در عمل همواره با چالش‌هایی، به ویژه در حوزه تأمین سرمایه اولیه و بازگشت سرمایه، مواجه بوده است. این حوزه به دلیل تعدد بازیگران و پیچیدگی روابط مالی میان آنها، نیازمند سیاستگذاری دقیق، هماهنگ و پایدار است. به رغم روند افزایشی توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در سال‌های اخیر، سیاست‌های موجود هنوز نتوانسته‌اند مشارکت کامل و مؤثر همه بازیگران را جلب کنند؛ چراکه بخش عمده‌ای از این رشد ناشی از مداخله و سرمایه‌گذاری مستقیم دولت از منابع درآمدهای نفتی و ضرورت‌های راهبردی بوده است. بنابراین، در صورت عدم رفع موانع موجود، احتمالاً روند توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در سال‌های آینده با کاهش مواجه خواهد شد.

در توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر سه گروه اصلی دولت، بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری، و متقاضیان احداث نقش آفرین‌اند. دولت به دنبال گسترش این نیروگاه‌هاست، اما تحقق این هدف بدون مشارکت فعال بخش خصوصی ممکن نیست. بخش خصوصی نیز بر مبنای منطق اقتصادی تصمیم‌گیری و در پروژه‌هایی ورود می‌کند که از سودآوری و بازگشت سرمایه آنها اطمینان داشته باشند. از آنجاکه پروژه‌های تجدیدپذیر نیازمند سرمایه‌گذاری اولیه و دارای دوره بازگشت بلندمدت هستند، دولت تلاش کرده است با ابزارهایی مانند اعطای تسهیلات بانکی، تخصیص زمین، تضمین خرید برق و ارائه مشوق‌های اقتصادی، زمینه حضور سرمایه‌گذاران را فراهم آورد.

به صورت کلی می‌توان چالش‌های اصلی در توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در طول زنجیره فرایند درخواست احداث نیروگاه تا تکمیل را در سه بخش تقسیم‌بندی کرد؛ این موانع در سه گروه چالش‌های مربوط به تخصیص زمین، چالش‌های مربوط به ثبت سفارش تجهیزات، و چالش‌های مربوط به تأمین سرمایه اولیه و تضمین بازگشت سرمایه این پروژه‌ها تقسیم‌بندی می‌شوند. چالش‌های مربوط به تخصیص زمین و ثبت سفارش تجهیزات، هر چند موجب کندی اجرای پروژه‌ها می‌شوند، عموماً با پیگیری و هماهنگی بیشتر قابل رفع‌اند و مانع اساسی برای احداث نیروگاه محسوب نمی‌شوند. در مقابل، چالش‌های مرتبط با تأمین مالی و تضمین بازگشت سرمایه، نقشی تعیین‌کننده در امکان‌پذیری یا امکان‌ناپذیری اجرای پروژه‌ها دارند. این موانع نه فقط زمان اجرا را افزایش می‌دهند، بلکه در بسیاری از موارد مانع آغاز پروژه می‌شوند.

به بیان دیگر، یافته‌های این گزارش نشان می‌دهد که توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در کشور بیش از آنکه با محدودیت‌های فنی مواجه باشد، با چالش‌های اقتصادی در چرخه سرمایه‌گذاری روبه‌رو است. ساختار مالی صنعت برق و عمق محدود بورس سبز انرژی سبب شده است مخاطره سرمایه‌گذاری در این حوزه در مقایسه با سایر بخش‌های اقتصادی بالاتر ارزیابی شود. این شرایط نه فقط بر تصمیم سرمایه‌گذاران بخش خصوصی اثر گذاشته، بلکه رفتار نظام بانکی و میزان مشارکت مؤسسات مالی را نیز تحت تأثیر قرار داده است. به گونه‌ای که بانک‌ها عموماً تمایل محدودی به اعطای تسهیلات به متقاضیان دارند و در صورت پرداخت تسهیلات نیز، وثایق سهل‌البیع مطالبه می‌کنند و قراردادهای فروش برق یا تجهیزات نیروگاه را به عنوان تضمین نمی‌پذیرند. افزون بر این، تأخیر در پرداخت مطالبات ناشی از قراردادهای خرید تضمینی و محدودیت منابع مالی دولت برای ایفای این تعهدات، موجب کاهش انگیزه سرمایه‌گذاران شده است.

برای برون‌رفت از این وضعیت، ایجاد بازاری کارآمد برای مبادله مستقیم عرضه و تقاضا میان تولیدکننده و مصرف‌کننده ضروری است. در چنین بازاری، قیمت بر اساس منطق اقتصادی و تعامل واقعی میان عرضه‌کننده و خریدار کشف می‌شود. در نتیجه، نرخ برق نه به صورت دستوری، بلکه بر مبنای سودآوری متقابل تعیین خواهد شد. کشف قیمت اقتصادی می‌تواند سودآوری پروژه‌های تجدیدپذیر را تضمین کند و اطمینان لازم را برای سرمایه‌گذاران فراهم آورد. از سوی دیگر، هنگامی که سودآوری پروژه‌ها برای نظام بانکی شفاف و قابل پیش‌بینی شود،



بانک‌ها نیز آمادگی بیشتری برای تأمین سرمایه اولیه و پذیرش قراردادهای فروش برق و تجهیزات نیروگاه به‌عنوان وثیقه خواهند داشت. هرچند بورس سبز انرژی می‌تواند ابزاری مؤثر در کاهش این چالش‌ها باشد، عمق محدود بازار و تعداد اندک خریداران برق تجدیدپذیر، مانع از تحقق کامل کارکردهای آن شده است. از این رو، توسعه و افزایش عمق این بازار، شرط اساسی برای رفع موانع موجود و تقویت سرمایه‌گذاری در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر به‌شمار می‌رود.

در ادامه با توجه به چالش‌هایی که در بخش پیشین بیان شد، راهکارهای پیشنهادی با تمرکز بر قابلیت عملیاتی بودن، کاهش مخاطره بازیگران و جلب مشارکت تمام آنها بیان شده است. شایان ذکر است، با توجه به آسیب‌های اقتصادی کشور ناشی از جنگ رمضان و پیرو آن چالش‌های ایجاد شده بر توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر، مواردی نیز در این راستا بیان شده است. گفتنی است که هریک از این پیشنهادها با جزئیات بیشتر در گزارش دیگری در قالب پیش‌نویس قانونی تدوین می‌شود و در ادامه فقط کلیات آنها ارائه شده است.

الف) در خصوص چالش‌های تخصیص زمین: تعدد نهادهای متولی و همچنین نبود تضمین برای واگذاری زمین به متقاضی اولیه، سرعت احداث نیروگاه و انگیزه متقاضیان را کاهش داده است. از این رو پیشنهاد می‌شود سایت‌های پرتانسیت ابتدا توسط دولت شناسایی و زیر نظر استانداری‌ها مجوزهای لازم اخذ شود. سپس، مطابق با ماده (۲۷) قانون تأمین مالی تولید و زیرساخت‌ها بسته‌های سرمایه‌گذاری بی‌نام در این حوزه معرفی شوند.

ب) درباره چالش‌های واردات تجهیزات و مشکلات تأمین ارز به واسطه جنگ رمضان: پیشنهاد می‌شود این تجهیزات در دسته کالاهای ضروری و با اولویت در تخصیص ارز قرار گیرند. همچنین، با توجه به ورود بخشی از تجهیزات مربوط به مصوبه شماره ۲۱۰۷۳۸ شورای اقتصاد، پیشنهاد می‌شود تجهیزاتی که در حال حاضر وارد شده‌اند، با اولویت به نیروگاه‌های کوچک و با قابلیت بهره‌برداری سریع به متقاضیان به منظور ایجاد پراکندگی و رفع تهدیدات جنگی واگذار شوند.

ج) در خصوص تأمین سرمایه اولیه: بانک‌ها عموماً تمایل محدودی به اعطای تسهیلات به متقاضیان دارند و در صورت پرداخت تسهیلات، وثایق سهل‌البيع مطالبه می‌کنند. بنابراین پیشنهاد می‌شود تجهیزات نیروگاه و قراردادهای فروش برق تولیدی نیز در کنار وثایق سهل‌البيع متناسب با بند «الف» ماده (۸) قانون تأمین مالی تولید و زیرساخت‌ها به صورت ترکیبی به‌عنوان تضامین در نظر گرفته شوند. همچنین، به منظور کاهش ریسک شبکه بانکی، لازم است یکسان‌سازی حساب مربوط به قرارداد خرید تضمینی و فروش برق در بورس سبز با حساب دریافت‌کننده تسهیلات انجام شود. در این صورت، چنانچه متقاضی در بازپرداخت اقساط تسهیلات قصور کند، بانک می‌تواند مطالبات خود را از محل درآمد حاصل از فروش برق نیروگاه وصول کند. این سازوکار، اطمینان بانک‌ها را نسبت به پذیرش قراردادهای فروش برق به‌عنوان وثیقه افزایش می‌دهد و زمینه تسهیل تأمین مالی این پروژه‌ها را فراهم می‌کند. از سوی دیگر، با توجه به محدودیت تخصص شبکه بانکی در ارزش‌گذاری تجهیزات نیروگاه‌های خورشیدی، تشکیل تیمی تخصصی برای ارزیابی فنی و اقتصادی پروژه‌ها در شبکه بانکی، می‌تواند اعتماد بانک‌ها را به ارزش وثیقه‌ای تجهیزات نیروگاهی افزایش دهد و پذیرش تجهیزات نیروگاه را به‌عنوان وثیقه تسهیل کند.

د) درباره تضمین بازگشت سرمایه: ابهام در سودآوری پروژه‌های تجدیدپذیر موجب افزایش مخاطره سرمایه‌گذاری در این حوزه در مقایسه با سایر بخش‌ها شده است. از این رو، توسعه بازار برق سبز در بورس انرژی می‌تواند نقش مؤثری در کاهش این مخاطره ایفا کند. گسترش معاملات مستقیم میان تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان، ضمن ایجاد شفافیت و امکان کشف قیمت واقعی برق، زمینه حفظ توجیه اقتصادی پروژه‌ها و افزایش اطمینان سرمایه‌گذاران را فراهم می‌آورد. افزایش عمق بازار سبز باید به صورت هم‌زمان در دو سوی عرضه و تقاضا دنبال شود. در سمت تقاضا، پیشنهاد می‌شود سایر مشترکان (از جمله مشترکان اداری، تجاری و کشاورزی) نیز بخشی از برق مصرفی خود را از نیروگاه‌های تجدیدپذیر تأمین کنند، و در صورت عدم خرید این گروه از بورس سبز، وزارت نیرو جراثم اخذ شده را برای خرید برق از این بازار صرف کند. همچنین تصویب قانونی مبنی بر تضمین تأمین برق خریداری شده از این بازار می‌تواند جذابیت آن را افزایش دهد.

در بخش عرضه نیز لازم است بخش عمده قراردادهای از طریق بورس سبز منعقد شود و قراردادهای خرید تضمینی نیز قابلیت معامله در این بازار را داشته باشند. پیشنهادهای بیان شده در شکل ۱۱ نشان داده شده است. باید در نظر داشت که در میان راهکارهای موجود، توسعه بازار برق سبز در بهابازار (بورس) انرژی، مؤثرترین گزینه به شمار می‌رود. از این رو، این موضوع به صورت مستقل و با تفصیل بیشتر در گزارشی جداگانه بررسی خواهد شد.

شکل ۱۱. پیشنهادهای ارائه شده جهت توسعه احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر در کشور

پیشنهادهای توسعه احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر	طولانی دریافت لازم و تخصیص بودن فرآیند مجوزهای زمین	انتشار بسته‌های سرمایه‌گذاری تجدیدپذیر بی‌نام
	زمان بهره‌برداری سریع	قرار گرفتن تجهیزات نیروگاه‌های تجدیدپذیر، در کالاهای با اولویت بالا در تخصیص ارز اختصاص بخشی از تجهیزات مصوبه ۲۱۰۷۳۸ شورای اقتصاد به نیروگاه‌های کوچک و با قابلیت بهره‌برداری سریع
تأمین مالی سرمایه اولیه	تأمین سرمایه مالی	استفاده از قراردادهای فروش برق تولیدشده و پروژه به عنوان تضامین لازم یکسان‌سازی حساب دریافت تسهیلات و درآمد حاصل از فروش برق واریز هزینه برق تولیدشده توسط خزانه‌داری کل کشور در صورت عدم پرداخت وزارت نیرو
		اصلاح ماده ۱۶ قانون جهش تولید دانش‌بنیان
تضمین بازگشت سرمایه	تضمین بازگشت سرمایه	اصلاح مصوبه شورای عالی انرژی در خصوص تأمین ۴۰ درصد برق مشترکین موضوع ماده (۵) قانون مدیریت خدمات کشوری از منابع تجدیدپذیر گسترش مشترکان مشمول خرید برق تجدیدپذیر عرضه قراردادهای خرید تضمینی برق در بورس انرژی عدم قطع برق خریداری‌شده از بورس سبز

مأخذ: همان.



منابع و مأخذ



- [۱] گزارش تفصیلی ویژه مدیریت راهبردی، (۱۴۰۳)، وزارت نیرو.
- [۲] بررسی وضعیت پروژه‌های در دست احداث تجدیدپذیر، (۱۴۰۴)، انجمن انرژی‌های تجدیدپذیر ایران.
- [۳] گزارش شناسایی سایت‌های پرتانسیل و ارزیابی منابع انرژی‌های تجدیدپذیر و ارزیابی تلفیقی، (۱۳۹۹)، ساتبا.
- [4] Global solar atlas.
- [5] World Bank Group, (2021), Global Photovoltaic Power Potential.
- [6] Global wind atlas.
- [7] National Renewable Energy Laboratory (NREL), (1997), Wind Resource Assessment Handbook
- [۸] گزارش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر و پاک از تولید برق (ناویژه) کشور، (۱۴۰۴)، ساتبا.
- [۹] ۵۸ سال صنعت برق در آیین آمار، (۱۴۰۴)، وزارت نیرو.
- [۱۰] خلاصه وضعیت آماری صنعت برق کشور، (۱۴۰۴)، وزارت نیرو.
- [۱۱] گزارش ماهانه آمار صنعت آب و برق، (۱۴۰۴)، وزارت نیرو.
- [۱۲] خلاصه وضعیت آماری نیروگاه‌های تجدیدپذیر و پاک کشور، (۱۴۰۴)، ساتبا.
- [13] EEB, 2024, Land for renewables. www.eeb.org/
- [۱۴] شریفی، رضا، (۱۴۰۴)، مقایسه هزینه تولید برق از منابع مختلف (به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های تعیین سبد بهینه تولید برق)، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، شماره مسلسل: ۲۱۱۵۹.
- [۱۵] صورت‌های مالی، (۱۴۰۲)، شرکت مادر تخصصی مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران (توانیر).
- [۱۶] گزارش آمار ماهانه، (۱۴۰۴)، بورس انرژی ایران.

عنوان: توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر در ایران (۱): شناسایی چالش‌ها و ارائه چارچوب پیشنهادها



DOI: <https://doi.org/10.22034/mrc.report.21967>

Permanent Link: https://report.mrc.ir/article_12010.html

Publisher : Islamic Parliament Research Center of Iran

گزیده سیاستی

توسعه نیروگاههای تجدیدپذیر در سالهای اخیر، عمدتاً با سرمایهگذاری مستقیم دولت و بهره‌گیری از منابع صندوق توسعه ملی صورت گرفته است. با این حال، تداوم پایداری این بخش، مستلزم اصلاح ساختار اقتصادی نیروگاهها و افزایش عمق «تابلوسبز» است.



مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

تهران، خیابان پاسداران، روبروی پارک نیاوران (ضلع جنوبی، پلاک ۸۰۲)

تلفن: ۷۵۱۸۳۰۰۰ صندوق پستی: ۱۵۸۷۵-۵۸۵۵ پست الکترونیک: mrc@majles.ir

وبسایت: rc@majles.ir