مطالعات حقوق انرژی، دورهٔ ۷، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۴۰۰، صفحات ۴۱۶ - ۳۹۵ (مقاله علمی پژوهشی)

تأمین مالی پروژه‌محور در تولید برق تجدیدپذیر: تعامل الزامات قراردادی و قانونی در زنجیرهٔ قراردادی

شادی کسنوی
دکتری حقوق نفت و گاز دانشکدهٔ حقوق و علوم سیاسی دانشگاه تهران
محمود باقری*
دانشیار گروه حقوق خصوصی و اسلامی دانشکدهٔ حقوق و علوم سیاسی دانشگاه تهران

چکیده

افزایش جهانی تقاضای برق، نگرانی کمبود گاز طبیعی در نیروگاه‌های سوخت فسیلی و سهم انکارناپذیر صنعت تولید برق در ایجاد آلودگی، ضرورت جایگزینی شیوه‌های تولید انرژی و حرکت به سمت انرژی تجدیدپذیر را می‌طلبد. با وجود این‌که از گذشته نیز صنعت تولید برق از صنایع پرهزینه شمرده می‌شد، این چالش در نیروگاه‌های تجدیدپذیر پیچیده‌تر نیز هست. سهم نود درصدی بخش خصوصی در بازار جهانی انرژی تجدیدپذیر، مؤید دغدغهٔ جذب سرمایه است. روند رو به رشد استفاده از تأمین مالی پروژه‌محور در زیرساخت‌های انرژی تجدیدپذیر از یک‌سو و زمان‌بر بودن و هزینهٔ معاملاتی بالای انعقاد این قراردادها از سوی دیگر، تناقضی در درستی استفاده از تأمین مالی پروژه‌محور به عنوان ابزاری برای تأمین مالی انرژی‌های تجدیدپذیر ایجاد کرده است. انعقاد تأمین مالی پروژه‌محور به علت ویژگی‌های خاصی که دارد، بسیار متأثر از تخصیص قراردادی ریسک‌های پروژه است. ریسک‌های این حوزه از انرژی که بارزترین آن ناپایداری سطح تولید است، چالش دیگری است که ثبات تولید نقدینگی و تضمین بازپرداخت وام پروژه را با تردید همراه می‌کند. این تحقیق بر آن است تا ضمن اثبات تجربی و اقتصادی بودن استفاده از تأمین مالی پروژه‌محور، به چگونگی تطابق ساختار این شیوه از تأمین مالی با چالش‌ها و ریسک‌های انرژی‌های تجدیدپذیر که از مهم‌ترین آن‌ها، حمایت دولت در قالب خرید تضمینی برق است، بپردازد. این فرایند بازتاب‌دهندهٔ یک تحول مهم حقوقی از نظر ساختار و کارکرد قرارداد و حقوق قراردادها از باب تغییر مفهوم اصل نسبی بودن قراردادهاست.

واژگان کلیدی: *انرژی تجدیدپذیر، تأمین مالی پروژه‌محور، تخصیص ریسک.*

* نویسندهٔ مسئول Email: mahbagheri@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۲ اسفند ۱۳۹۹، تاریخ تصویب: ۳۰ خرداد ۱۴۰۱

DOI: 10.220.59/JRELS.2022.318263.419

مقدمه

افزایش جهانی تقاضای برق از یک‌سو و دغدغهٔ کمبود گاز مایع در نیروگاه‌های سوخت فسیلی و سهم پررنگ صنعت تولید برق در انتشار آلایندهٔ دی‌اکسیدکربن از سوی دیگر (IPCC, 2014: 2)، ضرورت جایگزینی شیوه‌های سنتی تولید انرژی و حرکت به سمت تولید برق از انرژی‌های پاک را می‌طلبد. در کنار این موارد، تعهد[1] بسیاری از دولت‌ها به جلوگیری از افزایش دمای زمین بیش از دو درجهٔ سانتی‌گراد از طریق گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر نیز مؤید اهمیت بیش‌ازپیش این موضوع است. صنعت تولید برق از گذشته در شمار پروژه‌های پرهزینهٔ صنعت بوده و سرمایه‌بر بودن این پروژه‌ها در نیروگاه‌های تجدیدپذیر در مقایسه با نیروگاه‌های سوخت فسیلی تولید برق پرهزینه‌تر نیز هست (Schmidt, 2014: 237). طبق آمار جهانی، سرمایه‌گذاری در تولید برق در بین سال‌های ۲۰۰۵–۲۰۱۵ به دو برابر رسیده است که هفتاد درصد آن، به سرمایه‌گذاری در تولید انرژی‌های تجدیدپذیر بازمی‌گردد (IEA, 2016: 14-167).

در بازار جهانی، زیرساخت نیروگاه تجدیدپذیر غالباً از طریق بخش خصوصی انجام می‌شود؛ به گونه‌ای که سهم بخش خصوصی نود درصد سرمایه‌گذاری در این حوزه را تشکیل می‌دهد (IRENA, 2018: 12-38). در این راستا، امروزه شاهد روند رو به رشد استفاده از تأمین مالی پروژه‌محور به عنوان یکی از شیوه‌های تأمین مالی پروژه برای جذب سرمایه در این حوزه از انرژی هستیم. بی‌شک انرژی تجدیدپذیر از جوان‌ترین حوزه‌هایی است که تأمین مالی پروژه‌محور به آن ورود یافته است؛ حوزه‌ای که هنوز از لحاظ سرمایه‌گذاری –چه در پیشرفت فناوری و چه در تغییر قوانین و مقررات و شناسایی ریسک‌ها– حوزه‌ای پویا شمرده شده و همچنان فرازوفرودهای بسیاری را تجربه خواهد کرد؛ درحالی‌که تخصیص درست این‌گونه ریسک‌ها مهم‌ترین مؤلفهٔ بانک‌پذیری پروژه در تأمین مالی پروژه‌محور است. تأمین مالی پروژه‌محور، شیوه‌ای از تأمین مالی است که در قالب ساختار پروژه‌ای تعریف و اجرا می‌شود (دهقانی، ۱۳۹۳: ۳۹–۴۰) و ازآنجاکه در این شیوه از تأمین مالی، وام‌دهنده حق رجوع به دارایی سهام‌داران پروژه را ندارد (اشکوه و صبحیه، ۱۳۹۴: ۸۳)، تأمین مالی به شیوهٔ پروژه‌محور مستلزم شناسایی، ارزیابی و مدیریت ریسک‌های خاص تولید انرژی تجدیدپذیر است؛ به گونه‌ای که ریسک پیش‌بینی‌نشده‌ای برعهدهٔ وام‌دهنده باقی نمانده و وام‌دهنده نسبت به اجرای درست پروژه و بازپرداخت وام آسوده‌خاطر باشد. تاکنون

۱. توافق‌نامهٔ تغییرات آب و هوایی پاریس.

تجربه‌های زیادی دربارهٔ تطابق ساختار تأمین مالی پروژه‌محور با چالش‌ها و ریسک‌های تولید انرژی‌های تجدیدپذیر انجام شده است که یکی از بارزترین این ریسک‌ها، ناپایداری سطح تولید محصول پروژه یا همان تولید برق، به لحاظ غیرقابل پیش‌بینی‌بودن منابع بادی و خورشیدی از دوره‌ای به دورهٔ دیگر (Raikar, 2020: 7) و در مقابل، تعاملی است که از لحاظ ساختاری از طریق خرید تضمینی برق از سوی دولت محقق می‌شود. این تحقیق بر آن است تا در سه بخش، نخست به اهمیت استفاده از این شیوه از تأمین مالی در تولید انرژی تجدیدپذیر پرداخته و سپس در دو بخش آتی ضمن معرفی ساختار قراردادهای اصلی تولید انرژی تجدیدپذیر، به شناسایی، ارزیابی، مدیریت و تخصیص درست ریسک‌های این حوزه از صنعت –به عنوان مؤلفهٔ اصلی بانک‌پذیری پروژه‌های تولید انرژی– بپردازد.

۱. اهمیت استفاده از تأمین مالی پروژه‌محور در تولید انرژی تجدیدپذیر

اولین تصمیم برای سرمایه‌گذاری در یک پروژه –خواه این سرمایه‌گذاری از طرف بخش خصوصی باشد یا بخش دولتی– انتخاب شیوهٔ تأمین مالی پروژه است. طبق آمار جهانی در بین شیوه‌های سرمایه‌گذاری، سهم تأمین مالی پروژه‌محور در انرژی‌های تجدیدپذیر، از تأمین مالی شانزده درصد در سال ۲۰۰۴، به پنجاه‌ودو درصد در سال ۲۰۱۵ میلادی رسیده است (FS-UNEP, 2016: 20-30)؛ یعنی چیزی بیش از نیمی از سرمایه‌گذاری‌های انجام‌شده در این حوزه. در شرح تأمین مالی پروژه‌محور به عنوان شیوه‌ای از تأمین مالی استقراضی بلندمدت، لازم به توضیح است که این شیوه از تأمین مالی اساساً تابعی از قابلیت و توانایی پروژه در برگرداندن بدهی قراردادی – به‌جای تکیه بر اعتبار و توانمندی سهام‌داران و بانیان پروژه– با نرخی متناسب با ریسک‌های ذاتی پروژه است (زهدی، ۱۳۹۵: ۸۴). در این روش به‌طور کلی، غیر از قراردادهای مالی از قرارداد ساخت، قرارداد بهره‌برداری و نگهداری و قراردادهای متعدد خریدوفروش محصولات تولیدی استفاده می‌شود (زهدی، ۱۳۹۵: ۱۰۰)؛ به‌نحوی که تأمین مالی پروژه‌محور، شبکهٔ زنجیره‌ای از روابط قراردادی مشخص است که برای انعقاد قرارداد بین شرکت تک‌منظوره با طرف قراردادهای مختلف پروژه، ایجاد می‌شود. هدف اصلی از انعقاد تأمین مالی پروژه‌محور، به حداقل رساندن اختیارات بانیان پروژه، به‌ویژه دولت میزبان از طریق سلب مالکیت نسبت به وجوه در گردش پروژه، پس از انجام سرمایه‌گذاری و آغاز تولید جریان نقدی مستقل قابل اتکاست (کسنوی،۱۴۰۰: ۲۰-۱۷) و ازآنجاکه تضمین بازپرداخت اصل و فرع وام، بر جریان درآمدی حاصل از اجرای یک

پروژهٔ خاص بنا شده، مستلزم ارزیابی دقیقی از ریسک‌های موجود در فرایند اجرای مراحل ساخت، بهره‌برداری و تولید نقدینگی و نیز نحوهٔ تخصیص این ریسک‌ها بین بانیان پروژه، وام‌دهندگان و سایر بخش‌های مرتبط با آن پروژهٔ خاص–از طریق شروط قراردادی– است. این شیوه از تأمین مالی در مقایسه با تأمین مالی شرکتی قرار می‌گیرد که در آن وام و تأمین مالی براساس ترازنامهٔ سهام‌داران انجام می‌شود و در صورت ناتوانی پروژه در بازپرداخت وام، افزون بر ضمانت‌هایی که دربارهٔ بازپرداخت کامل وام به وام‌دهنده ارائه می‌شود، وام‌دهنده از این حق برخوردار است که برای بازپرداخت وام به دارایی سهام‌داران مراجعه کند (کسنوی و ابراهیمی و باقری،۱۴۰۰: ۱۵۵–۱۵۲).

انعقاد قرارداد تأمین مالی پروژه‌محور –در مقایسه با تأمین مالی شرکتی– نیازمند صرف زمان بیشتر برای سندسازی و تأسیس شخصیت حقوقی جدید و هزینهٔ معاملاتی بالاتر برای انعقاد قراردادها و ساختارسازی تأمین مالی است[1] (Gatti, 2013: 2). این هزینه‌های معاملاتی که بستگی به ویژگی‌های پروژه دارد، به‌طور تخمینی ۵–۱۰ درصد هزینه‌های پروژه را تشکیل می‌دهند (Esty, 2004: 213-224). به دلیلی که به آن اشاره شد، معمولاً قاعده به‌این‌ترتیب است که این شیوه از تأمین مالی در پروژه‌های بزرگ و پرریسکی که در آن سهام‌داران قصد حمایت از دارایی خود در برابر شکست احتمالی پروژه را دارند، به‌کار گرفته می‌شود (Gatti, 2013: 1-3). اما امروزه در جهان با افزایش چشمگیر استفاده از تأمین مالی پروژه‌محور در انرژی‌های تجدیدپذیر –ازجمله نیروگاه خورشیدی و بادی– روبه‌رو هستیم که در مقایسه با سایر نیروگاه‌های تولید برق کوچک‌تر بوده و از پیچیدگی‌های کمتری برخوردارند[2]. پرسشی که در اینجا مطرح می‌شود دربارهٔ انگیزهٔ استفاده از این شیوه از تأمین مالی در تولید انرژی‌های تجدیدپذیر، به‌ویژه انرژی خورشیدی و بادی است (steffen, 2018: 2). برای پاسخ به این پرسش، جدا از بحث آماری، لازم است از لحاظ اقتصادی نیز استفاده از تأمین مالی پروژه‌محور توجیه‌پذیر بوده و منطق اقتصادی محکمی، استفاده از آن را توجیه کند. در توجیه اقتصادیِ ارجحیت استفاده از تأمین مالی پروژه‌محور نسبت به سایر شیوه‌های تأمین مالی پروژه، در کنار بحث جداسازی پروژه و

۱. این امر ناشی از ویژگی خاص این شیوه از تأمین مالی است؛ چراکه در تأمین مالی پروژه‌محور، وام‌دهنده برای بازپرداخت وام حقِ رجوع به سهام‌داران را نداشته و برای بازپرداخت وام تنها متکی به تولید نقدینگی پروژه است. ارزیابی جریان نقدینگی پروژه مستلزم بررسی‌های موشکافانه و دقیق‌تر، صرف زمان و تلاش بیشتر کارشناسان حقوقی، فنی و بیمه و درنهایت مذاکرات دقیقی نسبت به شروط قراردادی تأمین مالی پروژه‌محور است.

۲. در اینجا منظور توربین‌های بادی خشکی است؛ چراکه برخلاف نیروگاه بادی خشکی، نیروگاه بادی دریایی کاملاً از ویژگی‌های یک پروژهٔ بزرگ، پیچیده و با ریسک بالای فناوری، برخوردار هستند.

تأثیرناپذیری آن از ریسک‌ها و تأثیر آن بر مباحث مالی و ورشکستگی سایر پروژه‌ها، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- پروژه‌هایی که به شیوهٔ تأمین مالی پروژه‌محور، تأمین مالی می‌شوند به واسطهٔ نداشتنِ حق رجوع وام‌دهنده به سهام‌داران، بیش از سایر شیوه‌های تأمین مالی تحت ارزیابی و بررسی موشکافانهٔ وام‌دهنده قرار می‌گیرند، تا وام‌دهنده پیش از ورود به پروژه از بانک‌پذیری آن آسوده‌خاطر شود. لازمهٔ این امر، شفاف‌سازی موضوع‌های مختلفی است که تولید نقدینگی و اجرای درست قرارداد را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند. این امر خود ابزاری برای کاهش نابرابری اطلاعات بین وام‌دهنده و پروژه به‌شمار می‌رود.
- در تأمین مالی پروژه‌محور به لحاظ نداشتن حق رجوع وام‌دهنده به سهام‌داران، تخصیص درست ریسک‌های پروژه نقش حیاتی در اجرای صحیح آن ایفا می‌کند. تخصیص درست ریسک‌ها بایستی به‌گونه‌ای باشد که ریسک پیش‌بینی‌نشده‌ای به شرکت‌پروژه و درنهایت به وام‌دهنده منتقل نشود. این امر مستلزم ارتباط شبکه‌ای بین قراردادها و رابطهٔ عمودی است که بین قراردادها ایجاد می‌شود که خود به کاهش تعارض منافع نمایندگی بین طرفین قراردادها و مالکیت پروژه کمک فراوانی می‌کند.
- در تأمین مالی پروژه‌محور نداشتن حق رجوع وام‌دهنده به سهام‌داران از یک‌سو و اهرم مالی بالای سرمایه‌گذاری (حجم بالای سرمایه‌گذاری وام‌دهنده نسبت به سهام‌داران) از سوی دیگر، مستلزم کنترل وام‌دهنده بر تولید جریان نقدینگی حاصل از بهره‌برداری از پروژه است. همین مسئله از فرصت‌طلبی سهام‌داران می‌کاهد.

به‌این‌ترتیب آنچه بیان شد، مؤید اهمیت و انگیزهٔ استفادهٔ سرمایه‌گذاران از تأمین مالی پروژه‌محور در بخش انرژی است (steffen, 2018: 4-7).[1]

۲. ساختار قراردادهای پروژه در تولید انرژی تجدیدپذیر

زنجیرهٔ قراردادهای تأمین مالی پروژه‌محور برای رسیدن به تولید نقدینگی اصولاً مستلزم انعقاد چهار قرارداد اصلی پروژه با شرکت حقوقی تک‌منظوره[2] (هادی‌زاده، ۱۳۸۶: ۶۸) شامل: ۱. قرارداد ساخت؛ ۲. قرارداد بهره‌برداری؛ ۳. قرارداد تأمین مواد اولیه و ۴. قرارداد تحویل محصول است که در نیروگاه خورشیدی و بادی به لحاظ این‌که مواد

۱. برای اطلاعات بیشتر در رابطه با شیوه تامین مالی پروژه محور؛ رک : کسنوی شادی، زنجیره قراردادها در مدل تامین مالی پروژه محور، نشر میزان

2. SPV: Special Purpose Vehicle

اولیه از منابع بادی و خورشیدی تأمین می‌شود، زنجیرهٔ تولید نقدینگی با سه قرارداد اصلی تکمیل می‌شود. ازاین‌رو در ادامه، ماهیت این سه قرارداد و شیوهٔ طراحی آن‌ها دربارهٔ انرژی‌های تجدیدپذیر مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱. ۲. قرارداد ساخت

معمولاً قرارداد ساخت پنل‌های خورشیدی یا توربین بادی خشکی به این ترتیب تنظیم می‌شوند که به جای یک قرارداد کلیددردست مرسوم در تأمین مالی پروژه‌محور، با ترتیبات مهندسی، تأمین تجهیزات و اجرای جداگانه‌ای تنظیم می‌شود. فلسفهٔ اصلی تفکیک ساختار قراردادی، کاهش هزینه‌های تأمین تجهیزات است. یکی از صرفه‌جویی‌های اصلی در تفکیک قرارداد EPC معمول در صنعت به دو قرارداد مجزا برای این است که قرارداد تأمین[۱] به‌منظور طراحی و تأمین سامانهٔ کامل پنل خورشید منفک از قرارداد نصب[۲] برای نصب پنل منعقد شود؛ زیرا این ساختار قراردادی هم‌خوانی بیشتری با ماهیت فیزیکی ساخت پروژه‌های تولید انرژی بادی و خورشیدی دارد که توسط کارخانهٔ سازنده ساخته می‌شوند و فرایند نصب آن‌ها دشواری خاصی ندارد. بااین‌حال، این ترتیبات مستلزم همکاری مشترک پیمانکار ساخت و اجرا و شرکت‌پروژه است و لازم است تا چهارچوبی از مسئولیت هر یک و جدول زمان‌بندی برای تخصیص درست ریسک‌ها طراحی شود (IRENA, 2019: 24).

۲.۲. قرارداد بهره‌برداری، حفظ و نگهداری

معیارهای اجرایی شرکت ارائه‌دهندهٔ خدمات بهره‌برداری، از طریق شاخص‌ها و فروض مالی‌ای که وام‌دهنده، ورود به پروژه را مشروط به تحقق آن‌ها کرده، مشخص می‌شود. ازاین‌رو دورهٔ بهره‌برداری تحت‌تأثیر قرارداد مالی و جدول بازپرداخت وامی است که بین وام‌دهنده و شرکت‌پروژه منعقد می‌شود.

از نکات اساسی دورهٔ بهره‌برداری، بحث دسترسی به محصول پروژه است و لازم است بهره‌بردار قابلیت دسترسی به برق را تضمین کند. در این راستا، برای مواقعی که سطح

---

۱. تأمین‌کننده در اینجا پیمانکار اصلی است که مسئولیت مهندسی، طراحی، تأمین تجهیزات، تهیه و تحویل پروژه را که جزئیات آن در قرارداد مقرر شده است، برعهده دارد. ضمن این‌که حداقل ظرفیت و سطح بهره‌برداری را –به عنوان عامل اصلی انعقاد قرارداد– ضمانت می‌کند. این قرارداد اصولاً در قالب یک قرارداد قیمت مقطوع منعقد می‌شود.

۲. هدف از انعقاد قرارداد نصب، مقررکردن جزئیات نصب و بحث راه‌اندازی سامانه است. این قرارداد یک قرارداد قیمت مقطوع است که بین شرکت پروژه به عنوان مالک پروژه و پیمانکارِ نصب منعقد می‌شود.

دسترسی کمتر از سطحی باشد که بهره‌بردار نسبت به آن متعهد شده، وجه‌التزام دسترسی به محصول تا سقف مشخصی تعیین می‌شود. این سقف توسط طرفین قرارداد بهره‌برداری معین می‌شود. ممکن است در قرارداد بهره‌برداری، شرط پاداش دسترسی به محصول نیز از سوی شرکت‌پروژه طراحی و مقرر شود. این پاداش در جایی کاربرد دارد که سطح دسترسی از مقدار میانگین تعیین‌شده بیشتر شود (البته مسلماً برای پاداش وضع‌شده نیز سقف تعیین می‌شود). برخلاف رویهٔ معمول قرارداد بهره‌برداری در تأمین مالی پروژه‌محور، در پروژه‌های تولید انرژی بادی و خورشیدی نمی‌توان بهره‌بردار را نسبت به سطح اجرای پروژه مسئول دانست و بهره‌بردار صرفاً بابت عدم قابلیت دسترسی فنی و یا تداخل زمانی در مواردی که پروژه با نقض روبه‌رو می‌شود، مسئول است؛ چراکه سطح اجرایی پروژه جزء ویژگی‌های فنی ساخت هر پروژه بوده و رابطهٔ مستقیم با تجهیزاتی دارد که براساس آن طراحی و ساخته شده است و بستگی به نحوهٔ استفاده از آن ندارد. همین امر نشان می‌دهد که چرا در آزمایشی که بابت سطح بهره‌برداری گرفته می‌شود، نقض در اجرا موجب کاهش قیمت قراردادی می‌شود که با پیمانکار ساخت دربارهٔ ساخت پنل و توربین بادی منعقد می‌گردد. با همهٔ این اوصاف، سطح اجرا همچنان از شاخص‌های کلیدی است که در طول عمر پروژه بایستی کنترل و نظارت شود و پیمانکار ساخت اجرای پروژه را ضمانت می‌کند (IRENA, 2019: 27).

ساختار قرارداد نگهداری و بهره‌برداری: این قرارداد بین شرکت‌پروژه به عنوان مالک پروژه و پیمانکار به عنوان مسئول بهره‌برداری و نگهداری از تسهیلات در طول دورهٔ قرارداد منعقد می‌شود. نقطهٔ شروع این قرارداد از زمان آغاز سطح بهره‌برداری تجاری از پروژه –که در زمان نصب محقق می‌شود– است. این قرارداد به صورت مستقل صرف‌نظر از این‌که با سازنده، نصّاب یا بهره‌بردار ثالث منعقد می‌شود، تنظیم می‌گردد و وارانتی دورهٔ نقص مربوط به قرارداد تأمین یا نصب هم به آن ضمیمه می‌شود. معمولاً قرارداد نگهداری و بهره‌برداری، ممکن است به دو شکل منعقد شود: ۱. قرارداد کوتاه‌مدت با شرط تمدید خودکار، اما با این اختیار که قابلیت خاتمه در هر یک از فواصل تمدید وجود داشته باشد؛ ۲. قرارداد بلندمدت که بازهٔ آن با دورهٔ بازپرداخت وام هم‌خوانی دارد.

۳. ۲. قرارداد خرید تضمینی برق

قرارداد خرید برق بر روابط بین خریدار و شرکت‌پروژه حاکم است. در این قرارداد با وضع شروط مربوط به فروش مقدار مشخصی از برق برای یک بازهٔ زمانی مشخص، تولید نقدینگی پروژه تضمین می‌شود. قرارداد تأمین مالی پروژه‌محور در پروژه‌های

تولید برق بادی و خورشیدی غالباً بر این مبنا منعقد می‌شوند که خریدار برق، بخش دولتی یا وابسته به دولت است (البته ممکن است بخش خصوصی که دولت اجازهٔ فروش داده نیز باشد). به‌علاوه، این فرض که تعهدات قرارداد خرید برق به اَشکال مختلف تضمین می‌شود؛ چراکه عدم ضمانت از سوی خریدار معتبر، با تخصیص درست ریسک در تأمین مالی پروژه‌محور ناسازگار است. قرارداد خرید برق به شرطی به بانک‌پذیری پروژه کمک می‌کند که: ۱. شرکت‌پروژه نسبت به جریان درآمدی پروژه ضمانت شده و نسبت به حجمی از فروش برق تولیدی که انجام پروژه را به لحاظ اقتصادی توجیه می‌کند، توافق شده باشد؛ ۲. از پروژه در برابر یارانه‌های داخلی یا رقابت‌های بین‌المللی محافظت شده باشد؛ ۳. با پرداخت مبلغ ثابت برای یک دورهٔ مشخص از ناپایداری هزینه‌های انرژی کاسته شده باشد.

ساختار قرارداد خرید برق: قرارداد خرید برق قراردادی انحصاری است که بین شرکت‌پروژه و خریدار براساس الگوی قراردادی بِبَر یا بِپرداز[1] تنظیم می‌شود؛ پس در هر زمان که فروشنده از این توانایی برخوردار باشد که برق تولیدی را تحویل دهد، حتی اگر خریدار قادر به دریافت برق نبوده یا آن را به هر دلیل تحویل نگیرد نیز بایستی وجه انرژی تولیدی از سوی خریدار پرداخت شود. فرض ابتدایی در قرارداد خریدوفروش برق که بین شرکت‌پروژه به عنوان تولیدکننده و خریدار منعقد می‌شود، این است که خریدار قادر به مدیریت ظرفیت و تحویل کل برق تولیدی باشد.[2]

۳. شناسایی، ارزیابی و تخصیص ریسک‌های تولید انرژی تجدیدپذیر

در تأمین مالی پروژه‌محور به عنوان تأمین مالی خارج از ترازنامه، سهام‌داران می‌کوشند تا حد امکان حق رجوع وام‌دهنده به دارایی خود را محدود کنند تا ریسک شکست پروژه متوجه آن‌ها نشود و درمقابل، وام‌دهندگان به دنبال راهی برای تضمین بازپرداخت وام هستند و این بده- بستانی است بین نداشتن حق رجوع وام‌دهنده به

1. take or pay

۲. الگوی قراردادی ببر یا بپرداز، ساده‌ترین الگوی قراردادی برای دریافت ارزان هر واحد از برق تولیدی است؛ چراکه در این حالت شرکت‌پروژه، ریسک عدم فروش برق تولیدی به‌طور کامل به خریدار برق منتقل شده است (به استثنای ریسک کاهش ظرفیت انتقال که به صورت قراردادی نسبت به آن توافق شده است). به لحاظ اقتصادی طرفین، به‌ویژه خریدار انرژی، باید ریسک عدم فروش انرژی را قطعی فرض کرده و هزینهٔ آن را مستقیماً در مبلغ پیشنهادی لحاظ کنند (IRENA, 2019: 22).

سهام‌داران در برابر ارائهٔ سازوکاری برای اطمینان وام‌دهنده نسبت به بازپرداخت وام؛ چراکه ضرورت دارد وام‌دهندگان از بانک‌پذیری پروژه و توجیه اقتصادی اعطای وام به پروژه مطمئن باشند. اصلی‌ترین راه برای دستیابی به این هدف شناسایی، ارزیابی و تخصیص قراردادی ریسک به بازیگرانی از پروژه است که از توانایی بالاتری برای مدیریت ریسک برخوردارند. تاکنون تجربه‌های زیادی دربارهٔ انطباق ساختار تأمین مالی پروژه‌محور با چالش‌ها و ریسک‌های انرژی تجدیدپذیر انجام شده که یکی از بارزترین آن‌ها، ریسک ناپایداری سطح تولید محصول پروژه یا همان تولید برق به لحاظ پیش‌بینی‌ناپذیربودن منابع بادی و خورشیدی از دوره‌ای به دورهٔ دیگر است. ازاین‌رو در این بخش لازم است ریسک‌هایی از این حوزه که بانک‌پذیری پروژه برای ورود وام‌دهنده به پروژه را مخدوش می‌سازند، به‌دقت شناسایی و مدیریت شوند. البته ازآنجاکه درعمل تخصیص ریسک به صورت صددرصد محقق نمی‌شود، لازم است از راه‌های دیگری ازجمله بیمه و ضمانت‌نامه، سازوکار حمایت از وام‌دهنده تکمیل شود.

در همین راستا، آژانس بین‌المللی انرژی‌های تجدیدپذیر در گزارشی، در کنار تخصیص ریسک قراردادی، به طیف وسیعی از ابزارهای مالی و سازوکارهای مالی ساختاریافته برای کاهش ریسک انرژی تجدیدپذیر اشاره کرده است. این ابزارها شامل ضمانت‌نامه‌های دولتی، بیمهٔ ریسک سیاسی، قرارداد هجینگ[1] ارزی، به‌علاوهٔ ابزارهای جدیدی مانند فرایند تبدیل دارایی انرژی تجدیدپذیر به اوراق بهادار[2] می‌باشد (IRENA, 2016: 78).

۱. انجام معاملات پوشش ریسک نوسانات قیمت را هجینگ می‌گویند. هجینگ (Hedging) به معنای بیمهٔ قیمت در مقابل خطرات احتمالی ناشی از نوسانات قیمت در بازار است که استفاده از این امر می‌تواند در تسهیل فرایند کاری بانک‌ها، بیمه‌ها، بورس، صادرکنندگان و... مؤثر باشد. هجینگ ارزی به عملیاتی گفته می‌شود که طی آن، سرمایه‌گذاران برای این‌که از افزایش نرخ برابری ارز نسبت به پول ملی متضرر نشوند، اقدام به خرید ارز زودتر از موعد می‌کنند تا خود را در مقابل ریسک نوسانات نرخ ارز پوشش دهند؛ برای مثال، صادرکننده کالایی را صادر کرده و قرار است پول آن را بعد از چند ماه به صورت ارز دریافت کند، اما این صادرکننده نگران است که بعد از این مدت، قیمت ارز کاهش یابد و درنتیجه موجب ضرر و زیان می‌شود. از طرفی، گاهی واردکننده نیز می‌خواهد قیمت کالای وارداتی خود را بعد از چند ماه بپردازد، اما نگران است بعد از این مدت نرخ ارز بالا رود و نتواند به تعهدات خود عمل کند. به سخن دیگر، هجینگ نوعی قرارداد آتی شمرده می‌شود که به معنای خنثی‌سازی ریسک موجود در یک بازار با استفاده از ریسک متضاد در بازاری دیگر است. لازم به توضیح است که قرارداد هجینگ امروزه در بازارهای بین‌المللی به عنوان قراردادهای «فیوچرز» یا آتی‌ها مطرح است یا از طرفی، قرارداد اختیار خرید یا اختیار فروش نیز نوعی ابزار هجینگ است.

2. Renewable energy asset securitisation

۱. ۳. ریسک ساخت

ریسک ساخت به مرحلهٔ اولیهٔ پروژه مربوط شده و معمولاً پرریسک‌ترین مرحلهٔ پروژه شمرده می‌شود. ریسک‌های این مرحله شامل عدم‌النفع درآمد به لحاظ تأخیر در راه‌اندازی پروژه و ریسک ساخت پروژه است. لازم به توضیح است که ریسک تأخیر در راه‌اندازی در انرژی‌های تجدیدپذیر، افزون بر موارد معمول در همهٔ پروژه‌ها، ریسک اتصال به شبکه را نیز دربرمی‌گیرد. همچنین نباید از این نکته غافل بود که پروژه‌های تولید انرژی تجدیدپذیر، سرمایه‌بر بوده و آسیب به دارایی پروژه، آثار چشمگیری بر کل هزینهٔ پروژه خواهد داشت. این آسیب، چه در توربین‌های بادی که به جهت برافراشته شدن‌شان احتمال وقوع حوادث در آن‌ها زیاد است و چه در پنل‌های خورشیدی که احتمال تَرَک در محلی که نصب شده‌اند، وجود دارد، ممکن است رخ دهد. ریسک‌های ذاتی این مرحله از پروژه باعث شده که وام‌دهندگان دید خوبی نسبت به وام ساخت نداشته باشند و چنانچه قرارداد به صورت کلیددردست و به شرط استفاده از فناوری که قبلاً عملکرد آن اثبات شده، منعقد نشود، این آژانس‌ها حتی در صورت وجود یک قرارداد خرید جذاب نیز رتبهٔ بالایی برای پروژه قائل نیستند. البته انرژی‌های خورشیدی و بادی ازجمله پروژه‌هایی هستند که در این مرحله، کمتر در معرض ریسک ساخت قرار می‌گیرند؛ زیرا توربین‌های بادی و پنل‌های خورشیدی از قبل ساخته شده و در محل نصب می‌شوند. افزون بر این‌که بازهٔ زمانیِ ساخت آن‌ها نیز به نسبت کوتاه بوده و نقشه و مراحل اجرایی پروژه در این موارد قابل پیش‌بینی‌تر از سایر فناوری‌های تولید انرژی است (raikar, 2020: 61)[1]. با این‌حال لازم است ریسک‌های پیش‌گفته با مدیریت درست پروژه، بررسی موشکافانهٔ کارشناسان فنی و وکلای وام‌دهنده و طراحی دقیق بندهای قراردادی کاهش یابند؛ برای این منظور می‌توان از یک یا چند مورد از موارد زیر برای تخصیص درست ریسک‌های این مرحله از پروژه کمک گرفت:

- در حالت کلی در تأمین مالی پروژه‌محور، ساختار ایدئال قرارداد حاکم بر ساخت پروژه، انعقاد یک قرارداد EPC کلیددردست است؛ به‌این‌معنا که همهٔ ریسک‌های تحویل پروژه با قیمتی ثابت به پیمانکار ساخت منتقل می‌شود.

---

۱. در مقابل، مرحلهٔ ساخت پروژه‌های بادی دریایی از پرریسک‌ترین مراحل ساخت شمرده می‌شود. از مهم‌ترین ریسک‌های ساخت نیروگاه دریایی، از برنامه خارج‌شدن تولید نقدینگی پروژه به سبب تأخیر در تکمیل ساخت پروژه و ریسک صدمه به تجهیزات در زمان انتقال آن‌ها به سایت و ساخت پروژه است (balks & brelon, 2014: 30) که به لحاظ گران بودن اجرای این فناوری بسیار هزینه‌بر است (Blanco, 2009: 1373-76). برای تخصیص درست ریسک در این‌گونه از پروژه‌ها، ر.ک: gatzer & kosub, 2015: 9.

● قرارداد ساخت رایج در تأمین مالی پروژه‌محور، قرارداد قیمت مقطوع با تاریخ مشخص تکمیل پروژه است که در آن صرفاً در موارد خاصی اضافهٔ هزینه و فورس‌ماژور تعیین شده است. وجه‌التزامی معادل با ارزش خسارت بالقوهٔ تأخیر در تکمیل ساخت یا نقض قرارداد در نظر گرفته می‌شود. ضمن این‌که رایج است تا وجه‌التزام‌هایی که برای طرفین قراردادهای پروژه در نظر گرفته می‌شود، از طریق ضمانت بانک یا ضمانت‌نامهٔ نامشروط بانکی یا ضمانت‌نامهٔ حُسن‌انجام‌کار تضمین شود (geroe, 2019: 6).

● انتقال ریسک‌های آیندهٔ پروژه و تأخیر در راه‌اندازی پروژه و عدم‌النفع‌هایی که ممکن است به ادعای خسارت نسبت به جریان درآمدی پروژه بینجامد، از طریق بیمه پوشش داده می‌شود (turner, 2013: 9).

● برای کاهش ریسک ساخت، وام‌دهندگان از شرکت‌پروژه می‌خواهند تا قبل از هرگونه اعطای وام به پروژه، این بانیان پروژه باشند که سهام خود را به پروژه می‌آورند.

● برای کاهش ریسک، وام‌دهندگان از شرکت‌پروژه می‌خواهند تا با گشایش حساب احتمالی، درآمد پروژه به این حساب واریز شود. همچنان که اشاره شد، ازجمله ویژگی‌های خاص تأمین مالی پروژه‌محور، نداشتن حق رجوع وام‌دهندگان به سهام‌داران است که این مسئله خود به کنترل وام‌دهنده بر حساب‌های پروژه می‌انجامد. گشایش حساب احتمالی از این‌روست که در صورت افزایش هزینه‌ها – بیش از پیش‌بینی– منبع مالی از این محل جبران شود.

● برای کاهش ریسک، وام‌دهندگان خواهان تقسیم مراحل ساخت به مایل استون‌های[1] مختلف و اعطای وام به شرط اجرایی‌شدن هر مایل‌استون است. در همین راستا، وام‌دهندگان ممکن است خواهان این باشند که بانیان پروژه/ یا پیمانکار EPC، گزارش پیشرفت کار پروژه را به صورت ماهیانه ارائه دهند.

۲. ۳. ریسک بهره‌برداری

۱. ۲. ۳. ریسک کلی بهره‌برداری

اصولاً با ورود پروژه به مرحلهٔ بهره‌برداری، ریسک‌های پروژه بسیار کاهش می‌یابند. با وجود این، ارزیابی ریسک‌های مربوط به دورهٔ حفظ و نگهداری پروژه از اهمیت

۱. مایل‌استون (milestone) نشان‌دهندهٔ نقاط خاصی از گاه‌شمار پروژه است که تحقق آن، پیشرفت چشمگیری در پروژه را نشان می‌دهد.

بسزایی برخوردارند؛ زیرا تداوم و کارایی پروژه در بلندمدت و تولید جریان نقدینگی که سرمایه‌گذار و وام‌دهنده از پروژه انتظار دارند، تحت‌تأثیر شناسایی ریسک‌های حفظ و نگهداری و اطمینان از عملکرد این دوره از پروژه است. البته معمولاً از شرکت سازنده برای یک دورهٔ ابتدایی بعد از آغاز تجاری پروژه، ضمانت گرفته می‌شود؛ اما بعد از آن، این قرارداد بهره‌برداری است که حفظ و تعمیرات معمول پروژه را برعهده می‌گیرد؛ برای مثال، در پروژه‌های انرژی بادی، سازنده یک قرارداد نگهداری همه‌جانبه برای دورهٔ ابتدایی بهره‌برداری ارائه می‌دهد که این مسئله مذاکره با وام‌دهنده را راحت‌تر می‌کند (Cleijne & ruijgrok, 2004: 47). پروژه همچنان با ریسک‌هایی ازجمله دسترسی ضعیف به تجهیزات نیز روبه‌روست. همچنین ریسک بهره‌برداری شامل خسارت‌هایی می‌شود که به سبب تصادفات، سهل‌انگاری، فرسودگی تسهیلات و... به اموال پروژه وارد شده (turner, 2013: 4) و می‌تواند به تعطیلی پروژه بینجامد؛ برای مثال، عدم دسترسی به قطعاتی که برای جایگزین مورد نیاز است، خود وقفه‌های قابل‌توجهی را در بهره‌برداری از پروژه به‌بار می‌آورد (Watts, 2011: 7) که وام‌دهنده را نسبت به تداوم درآمد پروژه و بازپرداخت وام نگران می‌سازد. به‌منظور حمایت از وام‌دهنده در دورهٔ بهره‌برداری، می‌توان روش‌هایی را که در ادامه به آن‌ها اشاره شده است، برای مدیریت ریسک‌های دورهٔ بهره‌برداری به‌کار گرفت:

- کاهش ریسک از طریق استخدام بهره‌برداری که مهارت کافی برای حفظ و نگهداری از پروژه را داشته باشد (raikar, 2020: 61).
- کاهش ریسک به واسطهٔ گزارش دوره‌ای که در دورهٔ بهره‌برداری به وام‌دهنده ارائه می‌شود و بدین‌وسیله از تداوم بهره‌برداری از پروژه مطابق با آنچه پیش‌بینی شده، اطمینان می‌یابد (raikar, 2020: 61).
- انتقال ریسک از طریق پوشش خسارت شرکت بیمه (turner, 2013: 9).
- انتقال ریسک از طریق وارانتی شرکت سازنده؛ به‌این‌ترتیب که شرکت سازنده برای دورهٔ مشخص و سقف معینی، آثار سوء تسهیلات فرسوده را پوشش می‌دهند[1] (EWEA, 2013: 47).
- انتقال ریسک از طریق قرارداد حفظ و نگهداری که خدمات، نگهداری و جایگزین قطعات را ارائه می‌دهد[1] (turner, 2013: 10).

۱. برای مثال، وارانتی پروژه‌های بادی در خشکی، معمولاً چیزی بین ۲–۵ سال است و شامل ضمانت‌نامهٔ دسترسی به قطعات است (gatzer & kosub, 2015: 16).

- کاهش ریسک از طریق پیش‌بینی آثار آتی شرایط جوی دورهٔ بهره‌برداری و ارزیابی و نظارت بر سلامت تجهیزات، حتی‌الامکان از جایگزینی قطعات فرسوده.
- کاهش ریسک بهره‌برداری از طریق تعیین معیارهای اجرایی پروژه و گنجاندن آن‌ها در قرارداد.

۲. ۲. ۳. ریسک فناوری

انتخاب فناوری یکی از نکات مورد توجه وام‌دهندگان در تأمین مالی پروژه‌محور است؛ چراکه وام‌دهنده به شخصیت حقوقی مستقلی وام می‌دهد که نسبت به بازپرداخت آن، حق رجوعی به سهام‌داران پروژه ندارد و صرفاً متکی به اجرای موفقیت‌آمیز پروژه است. کمتر وام‌دهنده‌ای تمایل دارد که قابلیت اجرایی‌شدن یک فناوری جدید –برای مثال، نمونهٔ جدیدی از توربین بادی– را آزمایش کند. در این میان، ناآشنایی و نداشتن تجربهٔ کافی نسبت به فناوری به‌کاررفته در انرژی‌های تجدیدپذیر (به دلیل نوبودن این فناوری) می‌تواند بحث ریسک فناوری را در این نوع از تولید انرژی، پررنگ‌تر از سایر شیوه‌های معمول تولید انرژی ساخته و به بالا رفتن نرخ بهرهٔ وام، کاهش سرمایهٔ در دسترس و استفاده از شروط سختگیرانه‌تری در به‌کارگیری فناوری‌های جدید بینجامد (Kann, 2009: 6). به‌منظور مدیریت و تخصیص ریسک فناوری‌های جدید، لازم است برای حمایت از وام‌دهنده یک یا ترکیبی از ابزارهای انتقال ریسک و کاهش ریسک که در زیر آورده شده، به‌کار گرفته شود:

- انتقال ریسک از طریق ضمانت‌نامه قابلیت اجرایی فناوری از سوی سرمایه‌گذاران پروژه می‌شود (berry, 1985: 550) و حمایت پیمانکار EPC یا تولیدکنندهٔ تجهیزات از اجرای فناوری (raikar, 2020: 60).
- انتقال ریسک از طریق تأمین مالی بخشی از پروژه از طریق ترازنامه و هزینهٔ سرمایهٔ بالاتر برای پوشش‌دهی ریسک فناوری (geroe, 2019: 5).
- کاهش ریسک به واسطهٔ استفاده از تولیدکنندگان معتبر برای به‌کارگیری فناوری‌های جدیدی که استفاده از آن‌ها گریزناپذیر است (Watts, 2011: 19).
- کاهش ریسک از طریق انتقال اطلاعات لازم از تولیدکننده در زمان آزمایش و بهره‌برداری.

البته ضمانت‌نامهٔ جایگزینی قطعات در پروژه‌های بادی دریایی محدودتر بوده و بستگی زیادی به شرایطی جوی دریا دارد (برای اطلاع بیشتر، ر.ک: turner, 2013: 10).

- کاهش ریسک از طریق شراکت تولیدکننده در ساختار مالی پروژه (WEA, 2013: 46).

۳. ۲. ۳. ریسک حوادث طبیعی

بسته به موقعیت مکانی پروژه، ممکن است پروژه در معرض حوادثی مانند سیل، طوفان و زلزله قرار گیرد و به وقفه در تولید نقدینگی پروژه و بازپرداخت وام بینجامد. به‌منظور حمایت از وام‌دهنده، می‌توان از ابزارهای زیر استفاده کرد:

- انتقال ریسک از طریق بیمه، به‌ویژه نسبت به تعویض قطعات. پروژه‌های تولید انرژی بادی که در مناطق وسیع و در معرض باد شدید قرار دارند، بیشتر در معرض این ریسک قرار دارند و درنتیجه، براساس بالاترین احتمال وقوع خسارت، بیمه می‌شوند (raikar, 2020: 63).
- انتقال ریسک از طریق اوراق مشتقهٔ آب و هوا (gatzer & kosub, 2015: 16).

۳.۳. ریسک بازار و فروش محصول

۱. ۳. ۳. ریسک نقض تعهدات خرید برق

معمولاً پروژه‌های تولید برق از انرژی تجدیدپذیر بر پایهٔ قرارداد بلندمدت خرید برق استوارند که در آن، خریدار متعهد به خرید برق در بازهٔ مشخصی بین ۱۰–۲۰ سال و با نرخی که از قبل نسبت به آن توافق شده، می‌باشد. با این‌که بررسی‌های موشکافانه‌ای نسبت به اعتبار خریدار انجام می‌شود، ممکن است تعهدات قراردادی در بلندمدت برآورده نشود. در بدترین حالت، انرژی تولیدی در شبکه با قیمت فروش عمده فروخته می‌شود و در بهترین حالت، شرکت‌پروژه قرارداد خرید برق دیگری با ثالث منعقد می‌کند که درهرحال احتمالاً درآمد حاصله کمتر از مقدار پیش‌بینی‌شده در ابتدای پروژه است. افزون بر ریسک اعتبار ضعیف خریدار برق و وابستگی تولیدکنندهٔ برق به این پرداخت، چالش دیگر بحث حاکمیت شرکتی، مدیریت و بهترین بهره‌برداری خریدار برق است (Waissbein, 2013: 5) که برای کاهش این ریسک، لازم است طرف قرارداد از اعتبار کافی برخوردار باشد (EWEA, 2013: 49). در کنار موارد یادشده، پیش‌بینی حجم فروش برق نیز از مواردی است که از نظر ناتوانی در پیش‌بینی دقیق میزان وزش باد یا تابش خورشید و مدت‌زمان آن، باید مورد توجه قرار گیرد. البته که نظام درآمدی پروژه، چه تحت قرارداد بلندمدت خرید برق باشد و چه بر مبنای گواهی سبز[1]، پروژه از این تضمین برخوردار است که در صورت وجود منابع

1. FIT :Feed- in- tariff

بادی و خورشیدی، قیمت هر مگاوات بر ساعت از برق تولیدی پرداخت می‌شود، اما ریسک‌های سیاسی و قانون‌گذاری دربارهٔ تغییر رژیم قیمت‌گذاری یا شیوهٔ پرداخت، همچنان به قوت خود باقی هستند (Mrrison, 2012: 173).

آنچه بیان شد، لزوم مدیریت ریسک نقض طرف قرارداد یا همان ریسک اعتباری خریدار محصول را می‌طلبد و دلیلی است بر این‌که شرکت‌پروژه ابزارهایی را برای جبران خسارت ناشی از ناتوانی خریدار از انجام تعهدات وضع کند. ضرورت این مسئله در بازار انرژی تجدیدپذیر کشورهای درحال‌توسعه که در آن‌ها خریدار از اعتبار و شفافیت کمتری برخوردار است، بیشتر نیز هست (turner, 2013: 13)؛ به‌نحوی که حتی در مواردی که قرارداد خرید برق منعقد می‌شود و خریدار متعهد به خرید برق با قیمت ثابت و ضمانت‌نامهٔ دسترسی به شبکهٔ انتقال/توزیع است، نیز نباید ریسک نقض طرف مقابل را نادیده انگاشت (Waissbein, 2013: 38). روش‌هایی که به‌منظور کاهش ریسک نقض تعهدات خریدار و حمایت از ثبات درآمد پروژه، می‌توان به آن‌ها تکیه کرد، عبارت است از:

- انتقال ریسک پرداخت از طریق ضمانت‌نامهٔ قرارداد خرید برق از سوی بانک توسعه یا دولت میزبان (به‌ویژه در کشورهای درحال‌توسعه به لحاظ ریسک رفتار مغرضانهٔ خریدار دولتی برق) (Waissbein, 2013: 57).
- کاهش ریسک از طریق انعقاد قرارداد با خریدار معتبر (gatzer & kosub, 2015: 25).

۲. ۳. ۳. ریسک بی‌ثباتی درآمد پروژه به سبب ناپایداری منبع انرژی

پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر ذاتاً منابع منقطعی برای تولید برق به‌شمار می‌روند؛ به‌این‌معنا که سرمایه‌گذار و وام‌دهنده کنترلی بر منابع بادی و خورشیدی به عنوان مواد اولیهٔ تولید محصول ندارند. ازاین‌رو معمولاً از کارشناسان مربوطه برای ارزیابی و سنجش میزان احتمالی وزش باد و تابش خورشید و احتمال تغییر میزان این منابع استفاده می‌شود. این امر مهم است؛ زیرا کاهش تولید برق از آنچه پیش‌بینی شده، شرکت‌پروژه را با کاهش جریان نقدینگی روبه‌رو می‌کند و می‌تواند بازپرداخت وام را به خطر بیندازد (raikar, 2020: 62). به‌طور تقریبی ۱۵–۲۰ درصد از جریان درآمدی حاصل از انرژی بادی و نزدیک به پنج درصد از جریان درآمدی حاصل از انرژی خورشیدی –بسته به موقعیت مکانی پروژه– تحت‌تأثیر شدّت و حِدّت این منابع است (raikar, 2020: 62)؛ درحالی‌که وام به‌طور منظم پرداخت می‌شود و در مقابل انتظار می‌رود که بازپرداخت وام طبق جدول زمانی که نسبت به آن توافق شده، انجام شود.

این مسئله، به‌ویژه در تأمین مالی پروژه‌محور مسئلهٔ حیاتی است؛ زیرا در این شیوه از تأمین مالی ۷۰–۸۰ درصد از منابع مالی از طریق وام‌دهنده تأمین می‌شود (Niehuss, 2015: 185-86). این مسئله حیاتی‌تر می‌شود در جایی که برای مثال، شدت باد متناسب با ظرفیتی که برای توربین بادی پیش‌بینی‌شده نباشد (این مسئله حتی ممکن است به علت تغییرات اقلیمی نیز رخ دهد).

ناپایداری سطح تولید محصول و به تبع، ناپایداری تولید نقدینگی پروژه به عنوان ریسک ذاتی پروژه‌های تولید انرژی تجدیدپذیر ضرورت دارد تا به‌درستی تخصیص یابد و حتی‌الامکان آثار سوء این ریسک متوجه وام‌دهنده نشود. برای اطمینان وام‌دهنده از این‌که ریسک به‌درستی مدیریت شده و بانک‌پذیری پروژه را به مخاطره نمی‌اندازد، می‌توان از یک یا چند مورد از ابزارهایی که در ادامه به آن‌ها اشاره شده، استفاده کرد:

- انتقال ریسک به بهره‌بردار تا سقف مشخصی. این تضمین قبلاً در قالب ضمانت‌نامهٔ در دسترس‌بودن[1] انجام می‌شد، اما هم‌اکنون مستقیماً از بهره‌بردار بابت سطح بهره‌برداری پروژه ضمانت گرفته می‌شود (EWEA, 2013: 47).
- انتقال ریسک از طریق بیمه. به‌این‌ترتیب که در جایی که خروجی پروژه پایین‌تر از آستانهٔ میزان وزش باد پیش‌بینی شده است، حداقل سطح مورد انتظار از درآمد پروژه تحت پوشش بیمه قرار می‌گیرد (Watts, 2011: 11).
- انتقال ریسک از طریق ابزار مشتقهٔ انرژی (هجینگ قیمت برق در جایی که متأثر از تغییرات آب و هوایی است) (gatzer & kosub, 2015: 21).
- برای کاهش ریسک می‌توان بر ساختار مالی تأمین مالی تمرکز کرد. در این حالت از وام‌های ترکیبی[2] استفاده می‌شود که البته هزینهٔ تأمین مالی پروژه را افزایش می‌دهد (gatzer & kosub, 2015: 22).

۳. ۳. ۳. ریسک بی‌ثباتی درآمد پروژه به سبب عدم دسترسی/محدودیت شبکهٔ انتقال برق

پروژه‌های تولید برق از طریق انعقاد قرارداد اتصال به شبکه[3] که با اپراتور شبکه منعقد می‌شود، به شبکهٔ انتقال برق متصل می‌شوند (غالباً ضرورت دارد این قراردادها از سوی دولت تأیید شوند). موقعیت مکانی پروژه و فاصلهٔ آن تا نقطهٔ تحویل برای خریدار دارای اهمیت است؛

1. Availability Gurantees
2. Mezzanine
3. Interconnection

چراکه فواصل طولانی بین نقطهٔ تحویل از نقطهٔ اتصال داخلی به شبکهٔ انتقال برق، ریسک‌های پروژه را افزایش می‌دهد[۲،۱] (raikar, 2020: 62). درآمد، متأثر از قابلیت دسترسی به شبکه و ریسک محدودیت ظرفیت شبکه است؛ چراکه به عدم فروش محصول و متقابلاً ورود خسارت به سبب عدم دریافت مبلغ ثابت قابلیت دسترسی به محصول[۳] می‌انجامد. ریسک محدودیت ظرفیت در جایی رخ می‌دهد که شرکت‌پروژه در زمان سرریز تولید انرژی (تولید بیش از مقدار پیش‌بینی) با محدودیت ظرفیت شبکه (شبکهٔ انتقال یا شبکهٔ توزیع) و نبود تقاضا از سوی شبکهٔ محلی (اشباع شبکهٔ محلی) روبه‌رو می‌شود (Jacobsen & schcorder, 2012: 663-664). این تولید اضافهٔ انرژی که نتیجهٔ ناپایداری و غیرقابل کنترل بودن منابع بادی و خورشیدی است، تعادل سامانهٔ انرژی را برهم می‌زند. روش‌های کاهش ریسکی که در این موقع کاربرد دارند، شامل موارد زیر است:

- انتقال ریسک به خریدار از طریق انعقاد قرارداد خرید برق (Watts, 2011: 17-18).
- کاهش ریسک از طریق اصلاح فنون پیش‌بینی هواشناسی.
- کاهش ریسک از طریق فروش ظرفیت ذخیره در بازار نقدی[۴] در زمان دیگر (بسته به ظرفیت ذخیره) (turner, 2013: 12).
- کاهش ریسک از طریق ترکیب منابع تولید، از لحاظ فناوری (خورشیدی و بادی) و از لحاظ جغرافیایی (یعنی کاهش هزینهٔ به تعادل رساندن با ایجاد تعادل و سوئیچ بین مناطقی که تولید زیر حد استاندارد دارند با مناطقی که تولید بیش از حد دارند) (turner, 2013: 12).
- کاهش ریسک محدودیت ظرفیت با سرمایه‌گذاری دولت نسبت به تقویت شبکهٔ انتقال و افزایش پهنای باند شبکه (gatzer & kosub, 2015: 23).

پرتال جامع علوم انسانی

۱. همچنین بحث انتقال انرژی در مواردی که قرار است برق تولیدی مستقیماً به ثالث فروخته شود نیز مطرح است (Kann, 2009: 5).

۲. بحث دسترس به شبکهٔ انتقال، به‌ویژه برای منابعی مانند نیروگاه بادی دریایی یا بایومس که ممکن است فاصلهٔ زیادی تا مرکز اصلی داشته باشند، از اهمیت بسزایی برخوردار است.

۳. برای مثال، Feed- in- tariff براساس سیاست‌گذاری برخی از کشورها.

4. spot

۴. ۳. ریسک سیاسی و قانونگذاری

کاهش و انتقال ریسک قانون‌گذاری، به‌ویژه در جایی که به بحث تغییرات اساسی برنامهٔ حمایتی دولت مربوط می‌شود، از موضوع‌های پرچالش انرژی‌های تجدیدپذیر شمرده می‌شود. درواقع انرژی تجدیدپذیر، منبع نوظهوری در تولید انرژی است که همین امر چالش‌هایی را ایجاد کرده است؛ ازجملهٔ این چالش‌ها می‌توان به: ۱. گران بودن انرژی تجدیدپذیر نسبت به انرژی فسیلی؛ ۲. نیاز به توسعهٔ بیشتر این حوزه از صنعت و ۳. لزوم اختصاص دادن سهمی از بازار به این شیوه از تولید انرژی اشاره کرد. این بدان معناست که بازار خودساخته‌ای بدون نیاز به دخالت دولت در بازار برای این انرژی نوظهور وجود ندارد و پاگرفتن این بخش از صنعت مستلزم سیاست‌گذاری‌های دولت در بازار است. این موارد عللی هستند که اصلاح و بازنگری مکرر قوانین و مقررات در حوزهٔ انرژی‌های تجدیدپذیر را توجیه می‌کند. درنتیجه، هر سرمایه‌گذاری که قصد تأمین مالی پروژه‌های تجدیدپذیر را دارد، با حد بالاتری از ریسک‌های سیاسی، قانون‌گذاری و قیمت محصول نسبت به سایر بخش‌های زیرساختی صنعت روبه‌روست. ضمن این‌که این قوانین و مقررات با پیشرفت فناوری و لزوم تقویت فناوری‌های موجود نیز –به‌منظور تشویق صنعت برای استفاده از فناوری‌های جدید و کاهش هزینهٔ مصرف‌کننده– نیازمند اصلاحات و بازنگری‌هایی هستند. همین امر چالش‌هایی را برای ورود سرمایه‌گذار به بازار انرژی تجدیدپذیر ایجاد می‌کند (Mrrison, 2012: 166). البته هر پروژه‌ای در حوزهٔ انرژی کمابیش در معرض ریسک‌های سیاسی قرار دارد؛ به‌ویژه به واسطهٔ خسارت‌هایی که در نتیجهٔ تغییر بازار انرژی به سرمایه‌گذار تحمیل می‌شود؛ اما درآمد حاصل از انرژی‌های تجدیدپذیر بیش از پروژه‌های سوخت فسیلی تحت‌تأثیر حمایت‌های سیاسی دولت قرار دارد. هرگونه کاهش بدون برنامه‌ریزی در حمایت‌های مالی دولت، می‌تواند ترتیبات مالی پروژه را تحت‌تأثیر قرار دهد و سرمایهٔ وام‌دهنده را به مخاطره اندازد. در حمایت از وام‌دهنده در برابر چنین ریسک‌هایی، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- انتقال ریسک از طریق بیمه یکی از گزینه‌هایی است که اصولاً سرمایه‌گذاران برای اطمینان از بازگشت سرمایهٔ مورد انتظار بر آن تمرکز دارند (turner, 2013: 13). البته به‌طور معمول پوشش بیمه صرفاً به ریسک‌های سیاسی محدود می‌شود و سرمایه‌گذار را در برابر سلب مالکیت‌ها حمایت می‌کند (Micale, 2013: 6) و این‌که پوشش‌دهی همه‌جانبه، ازجمله تغییر سیاست‌های دولت، حق بیمه‌گرانی را به لحاظ پیش‌بینی دشوار این‌گونه از خسارت می‌طلبد (gatzer & kosub, 2015: 26).

- کاهش ریسک سیاسی از طریق شراکت بخش خصوصی–دولتی در تأمین مالی پروژه یا تشکیل جوینت‌ونچر یا الاینس با شرکت‌های داخلی (Micale, 2013: 4).
- کاهش ریسک سیاسی و قانون‌گذاری از طریق انعقاد قرارداد خرید برق (Watts, 2011: 18).

نتیجه

تولید برق، به‌ویژه از انرژی تجدیدپذیر مستلزم جذب سرمایه‌گذاری بخش خصوصی است. تأمین مالی پروژه‌محور شیوه‌ای از تأمین مالی است که به سبب ویژگی‌های خاصی که دارد، هم از سوی بانیان پروژه و هم از سوی وام‌دهندگان، مورد توجه قرار گرفته است. لازمهٔ تأمین مالی پروژه‌محور، شناسایی و بررسی موشکافانهٔ ریسک‌های این دسته از پروژه‌ها و مدیریت درست آن‌ها پیش از آغاز پروژه است. انرژی تجدیدپذیر تحت‌تأثیر ریسک‌هایی است که یا منحصر به ذات این حوزه از انرژی است یا به دلایلی در اینجا پررنگ‌تر هستند. این تحقیق بر آن است با معرفی این شیوه از تأمین مالی در حوزهٔ انرژی‌های تجدیدپذیر و تخصیص ریسک‌های آن، راه را برای جذب سرمایه‌گذاری در تولید انرژی پاک هموار سازد.

منابع

الف) فارسی

۱. اشکوه، حسین؛ محمدحسین صبحیه (۱۳۹۴). «روش تأمین مالی پروژه‌محور و شرکتی از منظر حاکمیت پروژه؛ موردکاوی: پروژه‌های بالادستی پارس جنوبی در ایران و قطر». *چشم‌انداز مدیریت مالی*، سال پنجم، شمارهٔ ۱۲.

۲. دهقانی، تورج (۱۳۹۳). *سرمایه‌گذاری و تأمین مالی پروژه‌های نفت و گاز*. تهران، مؤسسهٔ مطالعات بین‌المللی انرژی.

۳. زهدی، مسعود (۱۳۹۵). *آموزش گام‌به‌گام فنون حرفه‌ای در تأمین منابع مالی و سرمایه‌گذاری*. تهران، هزارهٔ سوم اندیشه.

۴. هادی‌زاده، منصور (۱۳۸۶). *رویکرد قراردادی نیروگاه جنوب اصفهان*. تهران، شرکت نیروگاه جنوب اصفهان.

۵. کسنوی، شادی(۱۴۰۰). *زنجیره قراردادها در مدل تامین مالی پروژه محور*. تهران، نشر میزان.

۶. کسنوی، شادی؛ سید نصرالله ابراهیمی؛ محمود باقری(۱۴۰۰). «تحلیل ماهیت حقوقی اقتصادی تامین مالی پروژه محور؛ تعیین سلسله مراتب بین زنجیره قراردادها و چالش تعارض و هماهنگی بین آنها». مطالعات میان رشته‌ای علوم انسانی.

ب) خارجی

7. Balks, M; Brelon, P (2014). “Risikobewertung Bei Investition In Offshore –Windanlagen, information centre for economics”. vol 94(1), p26–33. DOI: 10.1007/s10273-014-1621-x
8. Berry, C (1985). *Conventional And Non-Conventional Risks Insurance For Mining Projects Blanco (2009) The Economics Of Wind Energy*. Renewable And Sustainable Energy, vol 13.
9. Esty, B.C (2004). “Why Study Large Projects? An Introduction to Research on Project Finance”. European Financial Management, vol 10. DOI: 10.1111/j.1354-7798.2004.00247.x

10. European Wind Energy Association (EWEA) (2013). “Where’s the Money Coming From? Financing Offshore Wind Farms”. Report by the European Wind Energy Association.
11. FS-UNEP (2016). “Global Trends in Renewable Energy Investment”. bloomerg new energy finance.
12. Gatti, S (2013). *Project Finance in Theory and Practice*. Second Edi. ed. Academic Press, an imprint of Elsevier.
13. Cleijne, H; Ruijgrok, W (2004). *Modelling Risks Of Renewable Energy Investments*. Green x.
14. IEA (2016). *World Energy Investment 2016*.
15. IPCC (2014). *Summary for policymakers, in: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
16. IRENA (2016). “Unlocking Renewable Energy Investment: The Role Of Risk Mitigation And Structured Finance”.
17. IRENA (2018). “Global landscape of Renewable Energy finance”.
18. IRENA (2019). “A Guide To Open Solar Contracts”.
19. Jacobsen, H; Schcorder, S (2012). “Curtailment Of Renewable Generation: Economic Optimality And Incentives”. energy policy, vol 49, p663-675. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.07.004
20. John, M. Niehuss (2015). *international project finance in a nutshell*. west academic publishing.
21. Kann, S (2009). *Overcoming Barriers To Wind Project Finance In Australia*. Energy Policy,Volume 37, Issue 8, p3139-3148. ttps://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.04.006.
22. Micale, V; Frisari, G; Hervé-Mignucci, M; Mazza, F (2013). Risk Gaps: Policy Risk Instruments. Climate Policy Initiative.
23. Gatzert, N; kosub, T (2016). “Risks And Risk Management Of Renewable Energy Projects: The Case Of Onshore Wind Parks”. Vol 60, p982-998. https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.103
24. Santosh, raikar; Seabron, adamson (2020). *Renewable energy finance, theory and practice*. academic press.
25. Schmidt, T (2014). “Low-carbon investment risks and de-risking”. *Nature Clim Change* 4, p237–239. https://doi.org/10.1038/nclimate2112
26. Steffen, B (2018). “The importance of project finance for renewable energy projects”. Energy Economics 69. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.11.006
27. Steven, Geroe (2019). “Non-recourse project financing for concentrated solar thermal power”. la trobe university, vol 60. https://doi.org/10.1016/j.jup.2019. 100937
28. Turner, G; Roots, S; Wiltshire, M; Trueb, J; Brown, S; Benz, G; Hegelbach, M (2013). *Profiling the Risks in Solar and Wind*. Bloomberg and Swiss Re. http://about.bnef.com/, access 06/30/2014
29. Waissbein, O; Glemarec, Y; Bayraktar, H; Schmidt, T. S (2013). *De-risking Renewable Energy Investment. A Framework to Support Policymakers in Selecting Public Instruments to Promote Renewable Energy Investment in Developing Countries*. New York, NY: United Nations Development Programe.
30. Watts, C (2011). “Managing the Risk in Renewable Energy”. A Report from the Economist Intelligence Unit Sponsored by Swiss Re.

Energy Law Studies ,2022,
7(2): 395- 416, DOI: 10.220.59/JRELS.2022.318263.419

Project Finance for Renewable Energy: The Interaction of Regulatory and Contractual Requirements

Shadi Kasnavi
PhD in Oil and Gas law, Faculty of Law and Political Science, University of Tehran, Tehran, Iran
Mahmood Bagheri*
Associate Professor of Department of Private Law, Faculty of Law and Political Science, University of Tehran, Tehran, Iran.

Abstract
The global demand for electricity continues to grow, fueled by industrialization and urbanization in many parts of the world. At the same time, power generation is the largest single source of CO2 emissions and needs to be transformed fundamentally. While power generation has always been an asset-heavy industry, capital intensity is even higher for most renewable energy sources as compared to fossil fuel-based plants. Thus, policy makers worry about the availability and cost of capital for low-carbon power plants. A critical method for getting renewable energy infrastructure built is project finance that is designed to identify, allocate, and mitigate risks through project structuring and contracting. These techniques can be utilized to address risks specific to renewable projects. The project finance structures used for renewable energy projects must manage the complex risks. The aim of this paper is to comprehensively present current risks and risk management solutions of renewable energy projects to project finance.

Keywords: project finance, renewable energy, risk allocation.

*Corresponding Author Email: mahbagheri@ut.ac.ir
Received: 20 February 2021, Accepted: 20 June 2022
© University of Tehran

This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC-BY) license.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی