POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

پویایی رشد ملی انرژی بادی و خورشیدی در مقایسه با رشد مورد نیاز برای اهداف آب و هوایی جهانی

چکیده

سناریوهای کاهش دمای هوا، رشد قابل توجه انرژی بادی و خورشیدی را پیش‌بینی می‌نماید، اما دانشمندان در مورد چگونگی این رشد در مقایسه با روندهای واقعی، توافق ندارند. در این مقاله نویسندگان، به متناسب نمودن مدل‌های رشد، با گذرگاه‌های بادی و خورشیدی پرداخته‌اند تا کشورهایی را که در حال حاضر در آن‌ها رشد، پس از شتاب‌گیری اولیه، پایدار گردیده است، شناسایی نمایند. رشد ملی از منحنی‌های اِس[1] پیروی کرده تا به حداکثر نرخ سالانه 0.8% (بازه بین چارک اول و سومِ 0.6-1.1%) از کل برق تولیدی انرژی بادی در خشکی و 0.6% (0.4-0.9%) از انرژی خورشیدی برسد. در مقایسه با آن، نیمی از سناریوهای سازگار با دمای 1.5 °C، رشد جهانی انرژی بادی را بالای 1.3% و انرژی خورشیدی را بالای 1.4% پیش‌بینی می‌نماید، درحالی‌که یک چهارم این سناریوها رشد جهانی انرژی خورشیدی بالای 3.3% در سال را پیش‌بینی می‌نمایند. تکرار یا سرعت بخشیدن به سریع‌ترین رشد ملی در سطح جهانی، ممکن است چالش برانگیز باشد چرا که تاکنون، کشورهایی که انرژی بادی و خورشیدی را معرفی نموده‌اند، برخلاف توسعه سریع آن‌ها به وسیله چرخه‌های اتخاذی فناوری، به نرخ رشد بیشینه، دست نیافته‌اند.

نتیجه‌گیری

انرژی بادی و خورشیدی برای اولین بار در اتحادیه اروپا و سایر کشورهای پردرآمد سازمان همکاری و توسعه اقتصادی[2](OECD) معرفی گردید، که رشدشان پس از یک شتاب اولیه تا حد زیادی پایدار گردیده است. در بسیاری از اقتصادهای نوظهور خصوصاً در آسیا، انرژی بادی و خورشیدی دیرتر معرفی گردید و رشد آن‌ها همچنان در حال شتاب‌گیری است، در حالی که هم اکنون در مابقی دنیا از انرژی باد و خورشید در مقیاس بسیار کوچک‌تری استفاده می‌گردد. در جایی که حداکثر نرخ رشد در منحنی‌های اِس را می‌توان تخمین زد، این منحنی‌ها نسبتاً پایدار بوده و نرخ رشدشان، در مقایسه با کشورهایی که انرژی بادی و خورشیدی را دیرتر عرضه نمودند بیشتر نیست و از آنچه که در بیشتر مسیرهای 1.5 و 2 °C پیش‌بینی می‌گردد، کمتر است. با توجه به این یافته‌ها اولین چالش، سرعت بخشیدن دوباره به رشد در OECD و حفظ این شتاب در آسیا است به‌طوری‌که در هر دو منطقه نرخ شتاب‌گیری در مدت بیست الی چهل سال، دو یا سه برابر گردد. چالش دوم اطمینان حاصل نمودن از افزایش

[1] S-curves
[2] The organization for economic cooperation and development

انرژی بادی و خورشیدی در مابقی جهان است تا در نهایت بتوان به رشد کشورهایی چون آلمان، بریتانیا و شیلی دست یافت. چنین رشد جاه طلبانه‌ای در سطح قاره‌ای، به معنای رشدی حتی سریع‌تر در کشورهای مستقل است، بنابراین به مکانیزم‌های رشد نوینی نیاز دارد.

یکی از این مکانیزم‌ها یادگیری فناوری است، که منجر به کاهش هزینه می‌شود. کاهش هزینه‌های فناوری، در حال حاضر منجر به رشد نسبتاً بالایی در OECD شده است، هر چند هم اکنون این رشد به دلایل اجتماعی-فنی و سیاسی و نه علل اقتصادی محدود شده است [1]. حتی در بازارهای نامحدود، کاهش هزینه به‌طور خود به خودی باعث رشد کافی برای رسیدن به اهداف 1.5 و 2 °C نمی‌گردد. ممکن است شتاب لازم، به سیاست‌هایی نیاز داشته باشد که شکاف هزینه بین انرژی‌های نو و تجدیدپذیر و رقبای آن‌ها را گسترده‌تر کند؛ که شامل کمک‌های دولت، حذف تدریجی یا اضافه نمودن مالیات بر فناوری‌های رقیب و همچنین حمایت از یکپارچه سازی شبکه می‌شود [2,3] (یادداشت تکمیلی شماره دو).

یافته‌های نویسندگان این مقاله نشان می‌دهد با توسعه اقتصادهای یکپارچه منطقه‌ای شبیه به اتحادیه اروپا، نهادهای دموکراتیک تواناتر و رشد سریع‌تر تقاضا، رشد انرژی بادی و خورشیدی در آینده، می‌تواند سریع‌تر باشد؛ اگرچه مورد دوم لزوماً به جایگزین نمودن انرژی‌های تجدیدپذیر به جای سوخت‌های فسیلی، کمک شایانی نمی‌نماید. عامل دیگری که امکان دارد مخصوصاً به نفع کشورهای درحال توسعه باشد، تابش بیشتر خورشید است؛ حتی در صورتی که مشخص شود سرعت رشد سطوح کنونی بیشتر نمی‌گردد یا چنانچه رکود کمتر از 10% پتانسیل انرژی بادی و خورشیدی باشد (جدول‌های تکمیلی 31-28، باند و همکاران [4]). با توجه به تمام این عوامل، تجزیه و تحلیل نویسندگان مقاله مشخص می‌نماید که برخی روش‌های 1.5 و 2 °C نگرانی‌هایی جدی در زمینه امکان سنجی ایجاد می‌نماید. زیرا چنین روش‌هایی رشد انرژی بادی یا خورشیدی را در مقیاس قاره‌ای یا حتی جهانی پیش‌بینی می‌نماید که برای دهه‌ها به طول می‌انجامد و سریع‌تر از آن چیزی است که در طول تاریخ برای دوره‌های اوج کشورهای مستقل تحت شرایط ایده‌آل رصد شده است. اگر رشد انرژی بادی و خورشیدی در پذیرنده‌های بعدی به‌طور سازمان یافته، سریع‌تر از پذیرنده‌های ابتدایی باشد چنین روش‌هایی می‌توانند در اصل امکان‌پذیرتر باشند. با این حال، چنین تأثیری را ما نمی‌بینیم، که احتمالابه این دلیل است که به سبب شرایط اجتماعی-اقتصادی و سیاسی کمتر مطلوب پذیرنده‌های بعدی، سود یادگیری جامع برای آن‌ها ، لغو گردیده است.

تجزیه و تحلیل نویسندگان این مقاله با رشد سایر فناوری‌های انرژی کم-کربن، مرتبط است. این مقوله پیشنهاد می‌نماید که تمرکز از مدل منفرد رشد منطقی، که در آن شتاب‌گیری سریع به همان اندازه با کاهش سرعت همراه

است، به مدل‌های نامتقارن که در آن‌ها امکان دارد رشد برای مدت قابل توجهی پس از شتاب اولیه کوتاه مدت ادامه پیدا نماید، تغییر یابد. این بدان معنی است که باید، تأکید از کوتاه کردن Δt (تغییرات زمان) به اطمینان حاصل نمودن از نرخ رشد حداکثر و بالاتر و همچنین حفظ آن‌ها برای چندین دهه-که برای دستیابی به اهداف آب و هوایی ضروری است-تغییر پیدا نماید.

Reference:

Cherp A., Vinichenko V., Tosun J., Gordon J. A., Jewell J., "National growth dynamics of wind and solar power compared to the growth required for global climate targets", Nature Energy (2021), Vol. 6, 724-754.

DOI: 10.1038/s41560-021-00863-0

Other References:

[1] Lauber V., Jacobsson S., "The politics and economics of constructing, contesting and restricting socio-political space for renewables—the German Renewable Energy Act", *Environ. Innov. Soc. Transit.* (2016), **18**, 147–163.

[2] Yan J., Yang Y., Campana P. E., He, J., "City-level analysis of subsidy-free solar photovoltaic electricity price, profits and grid parity in China", *Nat. Energy* (2019), 4, 709–717 (2019).

[3] Lund P., "Energy policy planning near grid parity using a price-driven technology penetration model", *Technol. Forecast. Soc.* (2015)90, 389–399.

[4] Bond K., Benham H., Vaughan E., Butler-Sloss S., "The sky's the limit", *Carbon Tracker* (23 April 2021), https://carbontracker.org/reports/the-skys-the-limit-solar-wind/

ویرایش ترجمه: یاسمن باغبان