POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

کاهش اعتبار کربن[1]: تحلیلی فنی-اقتصادی از تولید سوخت "سبز"[2]

چکیده

این مقاله مبانی فنی، مالی و عملی بودن فرآیندهای مورد استفاده برای تولید سوخت "سبز" را روشن می‌سازد. در حال حاضر، قیمت تولید سوخت سبز دو برابر (5 تا 6 USD[3]/گالن) هزینه سوخت‌های فسیلی (3 USD/گالن) است، علی‌الاخصوص زمانی که از مواد اولیه نسل دوم استفاده می‌گردد. به همین دلیل این امر مستلزم درک فنی-اقتصادی جامعی از فناوری‌های امروزی با توجه به سوخت "سبز" است. این امر امکان موفقیت فنی-اقتصادی و پایداری محیط‌زیستی را فراهم می‌سازد تا فرآیندهای درگیر از نظر تجاری موفقیت‌آمیز باشند. در این زمینه، بررسی‌های کنونی به تضادهای منحصربه‌فرد میان فرآیندهای مختلف درگیر در تولید سوخت "سبز" می‌پردازند. علاوه بر این، اصول و جریان فرآیند تحلیل فنی-اقتصادی[4] (TEA) و همچنین پیامدهای محیط‌زیستی از نظر کاهش ردپا و اعتبار کربن برای بحث پیرامون مبانی تحلیل فنی-اقتصادی از نظر هزینه‌های سرمایه‌ای و عملیاتی، درآمد، شبیه‌سازی، تجزیه و تحلیل جریان نقدی و تراز جرم و انرژی با توجه به شیوه‌های مبتنی بر شواهد، شفاف‌سازی شده است. حالت خاص مطالعات فنی-اقتصادی با پیشرفت‌های اخیر در این زمینه تحقیقاتی با پافشاری بر ابزارهای نرم‌افزاری یعنی Aspen Plus، Aspen HYSIS، Aspen Plus Economic Analyser (APEC)، Aspen Icarus Process Evaluator (AIPE) نیز مشخص شده‌اند. این مطالعه همچنین با استفاده از نفوذ بینشِ عمیقِ فنی و تجاری-محور، پیرامون تجزیه و تحلیل فنی-اقتصادی (TEA) خصوصاً برای تولید سوخت زیستی، بر ردپای کربن سوخت‌های زیستی و اعتبارات کربن (اعتبارات فرعی کربن[5] (COCs) و امتیازات کربن کاهش یافته[6] (CRCs)) تأکید می‌نماید.

کلیدواژه‌ها: ردپای کربن، قابلیت گرمایش جهانی، تحلیل حساسیت، تحلیل سود هزینه، تحریک گاز، سیستم‌های الکتروشیمیایی کاتالیز کردن میکروبی.

نتیجه گیری

[1] Carbon credit reduction
[2] Drop-in fuel

[3] دلار آمریکا

[4] Techno-economic analysis
[5] Carbon offset credits
[6] Carbon reduction credits

این مقاله مروری، دیدگاه‌های روشنی را راجع به فرآیندهای تولید سوخت "سبز" و تحلیل فنی-اقتصادیِ دقیقی از تولیدات متفاوت سوخت زیستی ارائه می‌نماید. توضیحات کامل پیرامون ذخایر مواد اولیه مورد استفاده و فرآیندهای توسعه یافته برای تولید سوخت زیستی شرح داده شده است. دی‌اکسیدکربن(CO_2) به عنوان یکی از ذخایر مواد اولیه تجدیدپذیر و بالقوه که توانایی تبدیل به سوخت‌های زیستی مختلف را دارد، مورد بحث قرارگرفته است. به دلیل ماهیت پایدار دی‌اکسیدکربن، پیدا کردن روش‌های عملی از لحاظ اقتصادی برای تبدیل آن به محصولات دیگر، بسیار چالش برانگیز است. پژوهشی که مسیر را برای یافتن روش‌های مقرون به صرفه هموار می‌سازد، فناوری‌هایی را به وجود می‌آورد که می‌توانند فرصت‌های جدیدی را از راه تحقیقات دی‌اکسیدکربن فراهم نمایند. طراحی فرآیند سوخت زیستی پایدار که حداقل اثرات زیست محیطی و حداکثر سود اقتصادی را داشته باشد نیز برای تجاری سازی محصول مورد نیاز است. مطالعه سوخت زیستی نشان می‌دهد که تأثیر مثبت هزینه سرمایه[1] (CapEx) و هزینه عملیاتی[2] (OpEx) تا مقداری زیادی تحت تأثیر عملکرد فرآیندهاست که متعاقباً منجر به کاهش ردپای کربن می‌گردد.

چشم‌انداز آینده

وسعت آینده این پژوهش، در ادغام تحلیل فنی-اقتصادی و چرخه عمر به‌عنوان یک پلتفرم یکنواخت و منسجم است که می‌تواند استراتژی‌ای مؤثر برای پیدا نمودن فرآیندهای پایدار باشد. می‌بایست توجه داشت که باید یک سیستم تحلیل فنی اقتصادی-ارزیابی چرخه عمر[3] (TEA-LCA) یکنواخت ایجاد گردد که بتواند ارزیابی‌های فنی-اقتصادی و زیست محیطی را به‌طور همزمان انجام دهد، همچنین پیامدهای دگرگونی عوامل کنترل را در خروجی‌های TEA و LCA نشان دهد. برای دست یافتن به یکپارچگی خروجی‌ها، باید شیوه‌ای یکنواخت و سازگار، از نتایج گزارش شده‌ی حاصل از ساختار ترکیبی TEA-LCA ابداع گردد. برای طراحی برنامه‌ای جهت تفهیم ابهام درباره یافته‌ها و پیامدهای مرتبط با طیف بزرگی از ذی‌نفعان، باید مقدماتی در نظر گرفته شود. توسعه و استقرار این تکنولوژی‌های کم‌کربن، توانایی تبدیل شدن به یک منبع اقتصادی کلیدی در راستای اهداف توسعه پایدار و حاکم بر امنیت انرژی مؤثر را دارد. فناوری‌های سوخت زیستی می‌تواند به یک فناوری رقابتی تبدیل شده و سناریوی "تغییر سوخت" با عملکرد مؤثر TEA به زودی اتفاق بیفتد.

[1] Capital expenditure
[2] Operational expenditure
[3] Life cycle assessment

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

ارزیابی چرخه عمر بر اساس چندین روش، استاندارد و واحدهای عملیاتی ساخته شده است و به همین دلیل بر روابط میان مطالعات مختلف اثرگذار است. در نتیجه پیشنهاد می‌گردد برای LCA، یک چارچوب قوی و سازگار ایجاد و پشتیبانی گردد تا روشی مناسب برای تحلیل‌های پایدار، به وجود آید. ارزیابی چرخه عمر استخراج سوخت زیستی، با حذف تغییرات در کاربری زمین نشان داد که سوخت زیستی حاصل از مواد اولیه نسل اول، دوم و سوم در مقایسه با انرژی فسیلی معادل، ردپای کربن کمتری دارد. اما با این حال، تغییرات کاربری زمین اثرات نامطلوبی بر محیط زیست نشان داده است. در نتیجه، برای تضمین تولید بلند مدت سوخت زیستی از زیست توده، کاهش تغییرات بالقوه کاربری زمین ناشی از کشت مواد اولیه بسیار حائز اهمیت است. علاوه بر این باید برای شناسایی واضح مسائل مربوط به تولید سوخت زیستی، ارزیابی چرخه عمر، تغییرات کاربری زمین را شامل شود.

هر رویکرد ارزیابی پایداری، دارای مزایا و معایبی است. بنابراین بهترین روش، متکی بر هدفِ پژوهش است. روش‌های ارزیابی یکپارچه و همه جانبه همچون اگزرگو-اقتصادی، اگزرگو-زیست‌محیطی و اگزرگو-اقتصادی‌زیست محیطی این قابلیت را دارند که به متخصصان دید بهتری نسبت به فرآیندها ارائه دهند. ممکن است چنین شیوه‌هایی به دانشمندان و مهندسان کمک نماید تا چارچوب انرژی زیستی و محصول زیستی را به کار گرفته که از نظر محیطی، ترمودینامیک و اقتصادی بهتر عمل می‌نماید. در نتیجه، با به‌کارگیری رویکردهای پیچیده بر پایه اگزرژی، هنوز فرصت برای سیستم‌های انرژی زیستی و محصولات زیستی مؤثر، اقتصادی و زیست‌بومی وجود دارد.

Reference

Velvizhi G., Nair R., Goswami C., Arumugam S. K., Shetti N. P., Aminabhavi T. M., “Carbon credit reduction: A techno-economic analysis of “drop-in” fuel production, Environmental Pollution 316 (2023) 120507.

DOI: 10.1016/j.envpol.2022.120507

ویرایش ترجمه: یاسمن باغبان