

نیروی باد و مکانیسم توسعه پاک

ترجمه:

دکتر ابراهیم عباسی

فائزه السادات سجادیان

عنوان و نام پدیدآور	:	نیروی باد و مکانیسم توسعه پاک/ جیوت پی پاینولی؛ ترجمه ابراهیم عباسی
مشخصات نشر	:	فائزه السادات سجادیان.
مشخصات ظاهری	:	تهران : هوشمند تدبیر، ۱۳۹۱.
شابک	:	۱۴۰ ص.
وضعیت فهرست نویسی	:	۹۷۸-۶۰۰-۹۳۴۵۸-۳-۰
یادداشت	:	قیبا
موضوع	:	عنوان اصلی: Wind power and the cdm....
شناسه افزوده	:	انرژی بادی
شناسه افزوده	:	پاینولی، جیوتی پی.
شناسه افزوده	:	Painuly, Jyoti P.
شناسه افزوده	:	عباسی، ابراهیم، ۱۳۳۴ - مترجم
شناسه افزوده	:	سجادیان، فائزه السادات، ۱۳۶۰ - مترجم
رده بندی کنگره	:	TJ ۸۲/۹ ن ۱۳۹۱
رده بندی دیویی	:	۳۷۲/۱۲
شماره کتابشناسی ملی	:	۲۰۵۱۸۶۲

عنوان	:	نیروی باد و مکانیسم توسعه پاک
مترجمین	:	دکتر ابراهیم عباسی - فائزه السادات سجادیان
	:	(عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز) - (مدرس دانشگاه)
ناشر	:	هوشمند تدبیر
مدیر تولید و اجرا	:	هادی کجانی حمصاری
ویراستار علمی	:	محمدرضا بختیاری - هادی کجانی حمصاری
طرح جلد	:	سعید تقیان پور
تایپ و حروفچینی	:	هوشمند تدبیر
سال انتشار	:	۱۳۹۱
چاپ	:	اول
تیراژ	:	۱۰۰۰
بهاء	:	۶۵۰۰۰ ریال

نشانی: تهران- بلوار آفریقا- بلوار صبا- پلاک ۴۲- واحد ۳۳

تلفن: ۰۹۱۲۲۴۴۴۴۱۲

hb
انتشارات هوشمند تدبیر

نیروی باد و مکانیسم توسعه پاک

ظهور شیوه‌های نو در توسعه پروژه‌های انرژی بادی در مکانیسم توسعه پاک

انرژی برای توسعه

Risø National Laboratory

دانمارک

Jyoti P. Painuly,
Niels-Erik Clausen,
Jørgen Fenhann,
Sami Kamel and
Romeo Pacudan

فهرست مطالب

مقدمه

پیشگفتار

دبیاجه

فصل اول: مقدمه‌ای کلی بر مکانیسم توسعه پاک و سطوح پایه انتشار	۱۷
۱-۱ مکانیسم توسعه پاک (CDM) و معیارهای پروژه	۱۸
۱-۱-۱ مجوز کاهش انتشار (CERS)	۲۰
۱-۱-۲ تشکیلات اداری	۲۰
۱-۱-۳ مشارکت	۲۱
۱-۱-۴ شرایط احراز صلاحیت پروژه	۲۱
۱-۱-۵ افزودنی	۲۱
۱-۱-۶ توسعه پایدار	۲۲
۱-۱-۷ سایر ضوابط	۲۳
۱-۲ ارزش و منافع ملی	۲۳
۱-۲-۱ پروژه‌های واجد شرایط	۲۵
۱-۲-۲ پروژه‌های کوچک مقیاس	۲۵
۱-۲-۳ تامین مالی	۲۷
۱-۳ سطح پایه انتشار	۲۹
۱-۳-۱ تعریف سطح پایه انتشار	۲۹
۱-۳-۲ دستورالعمل‌های کلی برای تعیین سطح پایه انتشار	۲۹

فصل دوم: مقدمه‌ای بر پروژه‌های انرژی بادی ----- ۳۳

- ۲-۱ مقدمه ----- ۳۴
- ۲-۲ تکنولوژی انرژی بادی ----- ۳۷
 - ۲-۲-۱ توربین بادی تیپ (نمونه) ----- ۳۷
 - ۲-۲-۲ طراحی آینده - گراشات و امکانات ----- ۳۹
- ۲-۳ پتانسیل انرژی بادی ----- ۳۹
- ۲-۴ گسترش پروژه ----- ۴۰
 - ۲-۴-۱ کاربردهای برق بادی ----- ۴۰
 - ۲-۴-۲ مزرعه‌های بادی بزرگ متصل به شبکه ----- ۴۴
 - ۲-۴-۳ مزرعه‌های بادی دریایی ----- ۴۶
 - ۲-۴-۴ ارزیابی آثار زیست محیطی ----- ۴۶
- ۲-۵ سیستم‌های متکی بر خود-خودایستا ----- ۴۸
 - ۲-۵-۱ سیستم‌های هیبریدی برپایه برق مستقیم برای جوامع کوچک دورافتاده ----- ۴۹
 - ۲-۵-۲ جریان برق متناوب مبتنی بر سیستم‌های هیبریدی برای جوامع کوچک دورافتاده ----- ۵۰
 - ۲-۵-۳ سیستم‌های بادی / دیزلی ----- ۵۲

فصل سوم: ارزیابی مالی و تاثیر تامین مالی کربن ----- ۵۵

- ۳-۱ میزان CERs ----- ۵۶
- ۳-۲ قیمت CERs ----- ۵۷
- ۳-۳ هزینه‌های معاملات ----- ۶۲
- ۳-۴ تاثیر CERs بر روی اجرایی شدن پروژه ----- ۶۷

۷۳	فصل چهارم: روند اجرای پروژه
۸۹	فصل پنجم: تهیه یک PDD - سند طراحی پروژه
۱۱۱	فصل ششم: مقایسه روشهای مختلف سطح پایه انتشار، پروژه برق بادی زافارانا
۱۱۲	۶-۱ سطوح پایه برای پارک بادی زافارانا
۱۱۵	۶-۲ فهرستی از سطوح پایه انتشار برای زافارانا
۱۲۲	۶-۳ درآمدهای ناشی از CERS
۱۲۶	۶-۴ انتخاب سطح پایه انتشار
۱۲۷	۶-۵ نتیجه گیری
۱۲۷	۶-۶ هدایت
۱۲۹	ضمیمه
۱۳۹	منابع

مقدمه:

ردگیری ماجرای توسعه در ایران با همه فراز و فرودهایش حاوی درس‌ها و نکته‌های بسیار بزرگی است. شاید در میان کل کشورهای در حال توسعه ایران حتی یک نمونه دیگر پیدا کرد که ملتی در طول یک قرن سه بار کوشش‌های بزرگ مردمی و نهضت‌های بزرگ اجتماعی به راه انداخته باشند و هدف مشترک همه آنها پیدا کردن راهی برای خروج رفت از دایره شوم عقب ماندگی یا دوره‌های باطل توسعه نیافتگی باشد. واقعیت این است که مردم ایران در ربع اول و ربع پایانی قرن بیستم، سرتاسر ایران را صحنه یکی از شورانگیزترین تلاش‌ها برای میل به توسعه نمودند و در سال‌های میانی قرن بیستم نیز باز یک حرکت اصلاحی ضد استبدادی و ضد استعماری را به نام خود به ثبت رساندند. هریک از این کوشش‌های سه گانه در سال‌های آغازین خود منشاء دستاوردهای بزرگ و خلاف قاعده‌های حیرت انگیز بوده است که با آزاد شدن انرژی‌های انسانی و علیرغم همه دشواری‌ها و محدودیت‌ها و چالش‌ها، ماندگارترین

رکوردهای عملکرد اقتصادی را دقیقاً در شرایطی رقم زد که همه شرایط عینی موجود دقیقاً عکس آن را اقتضا می کرده است. در خلال همه این تجربه‌ها آن چیزی که همچنان محل پرسش باقی مانده چرایی عدم استمرار و پایداری آن دستاوردهای مقطعی خارق العاده است.

شاید یکی از مهم‌ترین رموز این ماجرا آنست که ما هنوز قدر سرمایه‌های انسانی ارجمند خود را آن گونه که بایسته است نمی‌شناسیم و در نتیجه اجرای استمرار مهاجرت سرمایه‌های فکری و علمی کشور به سرزمین‌های دیگر قصه پر غصه ایست که همچنان ادامه دارد و به همین منوال هنوز هم عنصر اصلی بزرگی بخش اعظم بزرگان این مملکت، نه از طریق تبلور عینی صلاحیت‌ها و شایستگی‌ها در اثر میدان دادن به آن‌ها برای تجلی بخشی به توانایی‌هایشان که اغلب از طریق شدت و بزرگی موانعی که بر سر اقدامات اصلاحی آن‌ها وجود داشته است ردگیری می‌شود. این در حالی است که به گزارش "فروریگ ایست" در کتاب ارجمند و ماندگار "نظام ملی اقتصاد سیاسی" که در سالهای میانی قرن نوزدهم نوشته شده و گفته می‌شود که از آن زمان تا کنون حتی یک تجربه موفق توسعه مشاهده نشده الا اینکه از اصول و مبانی مطرح شده در این کتاب بهره برده باشد، هنگامی که در آن نام دیپلمات‌های انگلیسی به اقصی نقاط عالم گسیل می شدند به آن‌ها آموزش داده شده بود که ۷۵٪ انرژی خود را بر روی شناسایی برجسته ترین استعدادها متمرکز کنند و به هر شکل ممکن آنها را ترغیب نمایند که انگلستان را برای زندگی انتخاب کنند و به این ترتیب بود که انگلستان برای بالغ بر دو قرن توانست بر جهان حکمرانی کند. واقعیت این است که انقلاب اسلامی بی سابقه‌ترین سطوح تجربه شده انرژی‌های انسانی را آزاد کرد و از طریق این جوشش بزرگ مردمی بود که کارهای بسیار بزرگ در سالهای آغازین آن بدون مزد و منت و بدون چشم داشت انجام می شد که یک نمونه‌ی آن رشد ۱۱۰۰ درصدی زیر ساخت‌های فیزیکی احداث شده در مناطق محروم روستایی در طی یک دوره ده ساله بوده است. از میان خیل این انسانهای آزاده و ایثارگر، پر جوش و خروش، بی ادعا، پر کار و کم توقع می توان به استاد فقید دکتر امیر عباس صدیقی اشاره کرد از نظر ترکیب دانش و تجربه در حوزه مسائل مربوط به انرژی در ایران شاید بتوان او را در زمره مثالهای اعلی و نمونه‌های کم نظیر به حساب آورد. اینجانب توفیق آن را داشته‌ام که از اولین سال‌های تولد تا آخرین سال‌های عمر پر برکت این انسان شریف و وارسته از موضع یک برادر، یک همسایه، یک

همکلاسی، یک مشاور و یک دوست صدیقی با او حشر و نشر داشته باشم و در اینجا باید گواهی دهم که پروردگارا در طول این مدت بسیار طولانی جز نیک نفسی و خیر خواهی و تلاش بی ریا و خستگی ناپذیر برای بهبود اوضاع کشور چیز دیگری از او ندیدم. هنگامی که او در انگلستان تحصیل در رشته مهندسی ساخت قطعات هواپیما را آغاز کرد، با اولین شوک نفتی مقارن شد. بحرها و مجادله‌ها و چاره اندیشی‌هایی که متفکران و استراتژیست‌های اروپایی و آمریکایی برای مواجهه خردورزانه با آن تکانه بزرگ صورت داده بودند، برای روح تشنه و سیری ناپذیر دکتر صدیقی که لحظه‌ای را برای دانستن بیشتر هدر نمی داد این جمع بندی را پدید آورد که حلّ و فصل خردورزانه مسائل مربوط به تولید و توزیع و مصرف انرژی یکی از کانون‌های اصلی قدرت یابی جوامع است. همانطور که او به خوبی دریافت که کانون اصلی توسعه پایدار در آینده انرژی‌های تجدید پذیر و دوست‌دار طبیعت خواهد بود. این گونه بود که با تمرکز بر این دو محور و کسب دو مدرک فوق لیسانس و یک مدرک دکتری و یک مدرک فوق دکتری در حوزه ساخت تجهیزات مربوط به توربین های بادی و تولید انرژی خورشیدی و از این قبیل، با دریایی از اشتیاق برای انتقال این دانایی‌ها و فناوری‌ها به ایران راهی سرزمین مادری شد. شرح تلاش‌های صبورانه و جانفریسا و شبانه روزی او در یک دوره بالغ بر بیست سال در این مسیر می‌تواند موضوع کتاب‌ها و مقاله‌های مستقلی باشد.

اما چیزی که در سال‌های پایان عمر به عنوان جمع بندی از این تلاش‌ها در مرکز توجه او قرار گرفت این بود که تا زمانی که به اندازه کافی آثار پیشرو و پیشگام در این عرصه ترجمه و تالیف نشده بود و دانشجویان علاقه‌مند و پرکار و متعهد تربیت نشوند آن زحمات حتی اگر دستاوردهای مقطعی قابل اعتنایی هم داشته باشند دستاوردهای پایدار و ماندگاری نخواهند شد. از همین روست که او بخش اعظم سال‌های پایانی عمر پربرکت خود را در همین مسیر سپری کرد و امروز با اطمینان و افتخار می‌توان اعلام نمود که مجموعه آثار تالیف و ترجمه شده باقی مانده از این رادمرد بزرگ و بی‌ادعای عرصه علم و فناوری در ایران مجموعه‌ای استثنایی، کم نظیر و منحصر به فرد در حوزه تخصصی اوست. کتاب حاضر نیز نمونه‌ای دیگر از این گونه تلاش‌هاست که با راهنمایی و کمک ایشان و تلاش‌های یکی از دانشجویان شایسته ایشان یعنی سرکار خانم "فائزه السادات سجادیان" به همراه راهنمایی‌های دلسوزانه استاد

گرائقدر " دکتر ابراهیم عباسی" در معرض انتشار قرار گرفته است. انتشار این کتاب با دورانی
قرین شده است که چالش‌های مربوط به توسعه پایدار و مسائل حوزه انرژی در کشورمان در
بی‌سابقه‌ترین سطوح تجربه شده در کشورمان طی یکصد سال اخیر موضوعیت پیدا کرده و
امیدوارم روح پر فتوح این مرد بزرگ و همت والای دانشجویان و اساتیدی که مستقیم یا غیر
مستقیم تحت‌تاثیر آموزش‌های علمی و فناوریانه او قرار داشته‌اند مددکار عبور کشورمان از این
شرایط خطیر باشد. اینجانب ضمن ابراز سپاس و قدردانی از آقای دکتر ابراهیم عباسی و سرکار
خانم سجادیان به واسطه حق‌شناسی و اراده جدی برای پیگیری راه ارجمندی که آن فقید
سعید به روی دانش پژوهان حوزه انرژی در این سرزمین گشود امید آن دارم که این تلاش‌ها
آثار برکت خود را هرچه سریع‌تر و کامل‌تر در این سرزمین متجلی سازند.

دکتر فرشاد مومنی

پیشگفتار

سال ۱۹۹۷ را می‌بایست نقطه عطف همکاری‌های بین‌المللی جهت اتخاذ تصمیمات مشترک برای مقابله با آثار ناخوشایند زیست محیطی دانست. در این سال پروتکل کیوتو توسط تعداد قابل توجهی از کشورهای جهان در شهر کیوتو ژاپن به امضاء رسید.

پدیده گرم شدن کره زمین که عمدتاً حاصل استفاده غیرمنصفانه بشر از سوخت‌های فسیلی و تولید گازهای گلخانه‌ای است محور اصلی این پروتکل می‌باشد. بر اساس نتایج این پروتکل کشورهای متعهد می‌توانند از طریق مکانیسم‌های انعطاف‌پذیر که شامل تجارت بین‌المللی نشر (International Emission Trading)، اجرای مشترک (joint Implementation) و مکانیسم توسعه پاک (Clean Development Mechanism) است اقدام به کاهش گازهای گلخانه‌ای نمایند.

با استفاده از مکانیسم توسعه پاک (CDM) کشورهای ضمیمه I که شامل کشورهای صنعتی است امکان می‌یابد که تعهدات خود را در کشورهای در حال توسعه به انجام رسانند تا از این طریق علاوه بر اینکه متحمل هزینه‌های کمتری گردند، کشورهای در حال توسعه بتوانند از امکانات انتقال تکنولوژی برخوردار شوند.

در ایران هرچند که با تاخیر اقداماتی در جهت ثبت پروژه های CDM صورت گرفته، تا آذرماه ۱۳۹۱ یازده پروژه در این زمینه به ثبت رسیده است.

ترجمه کتاب حاضر که بر اجرای پروژه‌های CDM در قالب نیروگاه‌های بادی تمرکز دارد قرار بود توسط دوست و همکار ارجمندم زنده یاد دکتر امیرعباس صدیقی با همکاری سرکار خانم فائزه‌السادات سجادیان صورت گیرد که اینجانب به دلیل علاقه‌ای که به شخصیت والای علمی آن زنده یاد داشتم انجام این وظیفه را به عهده گرفتم و حاصل آن شد که در پیش رو دارید.

این کتاب به خانواده محترم زنده یاد دکتر امیرعباس صدیقی تقدیم می‌گردد و اینجانب ضمن پذیرش مسئولیت لغزش‌های احتمالی، از خوانندگان سپاسگزار خواهم شد که کاستی‌های آن را گوشزد نمایند.

در پایان از مدیر مسئول انتشارات هوشمند تدبیر، جناب آقای محمد قجر، که با جدیت تمام در انتشار این کتاب اهتمام ورزیدند صمیمانه سپاسگزاری می‌نمایم.

ابراهیم عباسی

زمستان ۹۱

دیباجه:

سند حاضر با همکاری دپارتمان «سیستم‌های انرژی» و دپارتمان «انرژی باد» در Risø National Laboratory و با هماهنگی واحد «انرژی برای توسعه» تهیه گردیده است. این کار توسط مرکز UNEP Risø و دپارتمان انرژی باد در چارچوب گستردتر «توسعه ظرفیت مکانیسم پاک» تهیه گردیده و جزو تعهداتشان در زمینه تحقیقات انرژی باد در دانمارک و سراسر جهان بوده است. (به سایت www.risoe.dk/vea مراجعه شود).

دکتر سادیر شارما از انستیتوی تکنولوژی بانکوک عنایت فرموده و پیش‌نویس حاضر را ملاحظه کردند و رهنمودهای زیادی در این ارتباط ارائه نمودند که از ایشان کمال تشکر را دارد. هرگونه نظر، تفسیر و نتیجه‌گیری بیان شده در این گزارش فقط مربوط به مولفین آن می‌باشد.

Gordon A. Mackenzie

Energy for Development
Risø National Laboratory