

## استفاده از سازوکار توسعه پاک جهت ارتقاء معیارهای توسعه پایدار در صنعت چوب و کاغذ ایران (چوگا)

کبری وریج کاظمی<sup>1</sup>

### چکیده

امروزه نقش انکار ناپذیر محیط زیست در فعالیتهای اقتصادی جوامع بشری سبب شده تا اصطلاح توسعه پایدار در ادبیات جهانی مطرح گردد. توسعه پایدار توسعه‌ای است که با برطرف کردن نیازهای نسل حاضر، نیازهای نسل آینده را در نظر می‌گیرد و دارای ابعاد متفاوتی همانند اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی می‌باشد. مکانیسم توسعه پاک (CDM) در واقع دیدگاهی درازمدت است تا کشورهای در حال توسعه بتوانند به پایداری در بهبود معیارهای زندگی خود برسند. لذا در این تحقیق ابتدا با استفاده از نرم افزار پروفورم، آنالیزهای اقتصادی لازم را برای صنعت چوب و کاغذ محاسبه شد و میزان اثربخشی اقدامات بهینه سازی در کاهش گازهای گلخانه‌ای انجام گردید و نیز با استفاده از پروژه مکانیسم توسعه پاک، معیارهای توسعه پایدار برای این صنعت تعریف شد و در آخر با استفاده از نرم افزار انرژی و محیط زیست هزینه‌های اجتماعی حاصل از انتشار گازهای آلاینده بر اساس EPA محاسبه گردید. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که با تعویض بویلر و استفاده از بویلر با بازدهی بالاتر حدود 6360 هزار گیگاژول در مصرف سوخت صرفه‌جویی خواهد شد (در طول عمر پروژه که 12 سال فرض شده است) با در نظر گرفتن نیاز سرمایه گذاری به میزان 385 هزار دلار و اثر بخشی 12 ساله پروژه حدود 360 هزار تن انواع گازهای گلخانه‌ای حذف خواهد شد. بنابراین اجرای این تحقیق در صنعت چوب و کاغذ ایران علاوه بر افزایش کارایی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای باعث حفظ منابع انرژی فسیلی در جهان شده که خود می‌تواند کمکی در جهت رسیدن به معیارهای توسعه پایدار باشد.

**واژه های کلیدی:** مکانیسم توسعه پاک، توسعه پایدار، پروفورم، گازهای گلخانه‌ای، صنعت چوب و کاغذ

## مقدمه

محیط زیست و حفاظت از آن به عنوان خاستگاه اصلی آدمی، از جمله عوامل اصلی توسعه پایدار محسوب می‌شوند. بدون شک غلظت گازهای گلخانه‌ای در جو کره زمین افزایش یافته‌است و این افزایش باعث بالا رفتن میانگین دمای زمین شده‌است. پیش‌بینی شده‌است تا در آینده‌ای نه‌چندان دور (بین سال‌های 2030 تا 2050) به علت تجمع گازهای گلخانه‌ای، دمای کره زمین بیش از پیش بین‌های قبلی افزایش یابد که نهایتاً بالا آمدن سطح دریاهای آزاد به میزان 130 متر را به دنبال خواهد داشت. لذا جهت مقابله با این پدیده، دانشمندان بر این باورند که بهترین روش، کاهش گازهای گلخانه‌ای در جو زمین است (5). جهت کاهش گازهای گلخانه‌ای می‌توان از ابزار بهینه‌سازی مصرف انرژی و همچنین انرژی‌های نوین تجدید پذیر استفاده نمود. کشورهای پیشرفته از مکانیسم‌های مالی "اجرای مشترک" در بین خود استفاده می‌کنند ولی کشورهای در حال توسعه که منابع مالی لازم را برای اقدامات کاهنده گازهای گلخانه‌ای ندارند از مکانیسم توسعه پاک بهره می‌گیرند (6.7). مکانیسم توسعه پاک در واقع مشارکت جهان صنعتی و کشورهای در حال توسعه را برای اجرای تعهدات کشورهای صنعتی در چارچوب پروتکل کیوتو فراهم می‌کند و متقابلاً منافع اقتصادی و زیست محیطی قابل توجهی را نصیب کشورهای در حال توسعه می‌سازد که به پیشبرد اهداف توسعه پایدار در این کشورها کمک خواهد کرد (8). برای این‌که CDM<sup>1</sup> بتواند به بهبود توسعه پایدار منجر شود بایستی شماری از عناصر جمع شوند. نخست استراتژی کاهش تغییر آب و هوا که در حال حاضر بر کاهش انتشارات متمرکز است بایستی تغییر کند. دوم، CDM برای اجرای موفق نیاز به کمک‌های اضافی دارد. سوم اقدامات داخلی نادیده گرفته نشود و سرانجام این‌که انتقال فناوری انجام پذیرد (9). با توجه به پروژه‌های سازوکار توسعه پاک، ارزیابی توسعه پایدار دسته‌ای از شاخص‌ها را شامل می‌شود.

1- تمامیت: این شاخص‌ها می‌بایست در جهت نیل به اهداف کلی توسعه پایدار مشخص و کافی باشد.

2- عملیاتی: این شاخص‌ها می‌بایست پوششی از تمام محدوده‌ها و سیاست‌های مرتبط را مشخص کند و قابل تفهیم و تفسیر باشد که مراجع ملی در طی این پروژه‌ها می‌توانند با توجه به توسعه پایدار رابطه بین اهداف توسعه ملی و CDM را ارزیابی کنند (10). کارخانه صنایع چوب و کاغذ ایران (چوکا) در 75 کیلومتری رشت و در 105 کیلومتری جنوب شرقی آستارا در کنار جنگل‌های وسیع شمال کشور قرار دارد. این کارخانه در سال 1352 با مشارکت سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران (60% سهام) و وزارت کشاورزی (40% سهام) با زیربنای 51400 مترمربع در زمینی به مساحت حدود 100 هکتار به منظور ایجاد و بهره‌برداری از جنگل‌های استان گیلان تاسیس گردید. از سال 1364 عملاً تولید کارخانه با رکود کامل همراه بود و از همان سال تلاش‌های برنامه‌ریزی شده‌ای جهت راه‌اندازی و حفظ تداوم تولید شروع شد و با تحویل کارخانه به سازمان صنایع ملی در سال 1364، این تلاش‌ها به بار نشست که از آن سال به بعد کارخانه هر سال نسبت به سال‌های قبل وضعیت بهتری پیدا کرد. در اوایل سال 1365 بخش جنگل چوکا از

<sup>1</sup> Clean Development Mechanism

شرکت منتزع و به شرکت مستقلی به نام شرکت جنگل شفاورد وابسته به وزارت کشاورزی واگذار گردید و همچنین واحد صنایع چوب به صورت کارخانه مستقلی تحت پوشش سازمان صنایع قرار گرفت (2) هدف از انجام این تحقیق کاهش مصرف انرژی باتوجه به پتانسیل‌های صرفه جویی انرژی در بویلرهای صنعت چوب و کاغذ ایران و جلوگیری از اتلاف انرژی با انجام اقدامات بهینه‌سازی و تاثیر این‌گونه اقدامات بر کاهش گازهای گلخانه‌ای که یکی از ابعاد مهم زیست محیطی توسعه پایدار است، بوده است.

## مواد و روش‌ها

در تحقیق حاضر برای ارتقای معیارهای زیست محیطی توسعه پایدار ابتدا میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای و محاسبات اقتصادی برای کارخانه چوکا با استفاده از نرم‌افزار پروفوم صورت پذیرفت. پروفوم نرم‌افزاری است که برای بررسی و ارزیابی آثار محیطی و مالی پروژه‌های کارآیی انرژی ساخته شده است. باتوجه به اطلاعات و داده‌های لازم، پروفوم شاخص‌های مالی مهم را محاسبه می‌کند. پروفوم می‌تواند تا سه تکنولوژی کارآیی را به‌طور همزمان آنالیز کند. برای مشخص نمودن اثربخشی استفاده از مکانیزم توسعه پاک (CDM) در تحقیق حاضر با استفاده از نرم‌افزار پروفوم نسبت به محاسبه‌ی هزینه‌های اقتصادی و برآورد گازهای گلخانه‌ای اقدام شد. در این راستا، اطلاعات زیر وارد برنامه نرم‌افزار گردید.

- (1) نام پروژه
- (2) اسپانسر پروژه
- (3) محل موقعیت پروژه
- (4) نوع پروژه
- (5) تکنولوژی پروژه
- (6) طول عمر عملیات پروژه
- (7) فن‌آوری بهره‌وری انرژی
- (8) اطلاعات عمومی مالی پروژه
- (9) اطلاعات مالی بهره‌وری انرژی پروژه

بعد از ورود اطلاعات فوق با در نظر گرفتن چند سناریوی مختلف قیمت گاز برای مصرف‌کننده نهایی بررسی گردید و پذیرش مشارکت داخلی و عدم مشارکت خارجی، خروجی‌های زیر از نرم‌افزار اخذ شد.

- (1) دوره‌ی بازگشت سرمایه
- (2) دوره‌ی بازگشت سرمایه بدون اعتبار کربن
- (3) میزان کاهش Co<sub>2</sub> بر حسب تن در سال
- (4) میزان کاهش Co<sub>2</sub> بر حسب تن در طول عمر پروژه
- (5) ارزش خالص فعلی و نرخ بازگشت داخلی قبل و بعد از مالیات

**6)** ارزش خالص فعلی و نرخ بازگشت داخلی بدون فروش کربن قبل و بعد از مالیات که ارزش خالص فعلی در واقع قابلیت سوددهی پروژه و نرخ بازده داخلی، نرخ است که در آن ارزش دریافتی از یک پروژه مساوی ارزش سرمایه گذاری است. پس از تعیین این موارد معیارهای توسعه پایدار با استفاده از پروژه سازوکار توسعه پاک برای صنعت چوب و کاغذ ایران تعریف و در نهایت هزینه‌های اجتماعی حاصل از انتشار گازهای آلاینده برای این صنعت بر طبق EPA محاسبه گردید.

## نتایج

بر اساس برنامه‌ریزی‌های به‌عمل آمده تامین چوب مورد نیاز صنعت می‌بایست از 400 هزار هکتار جنگل‌های منطقه گیلان از سفیدرود تا آستارا تامین گردد. هدف عمده احداث مجتمع چوکا، دستیابی به تولیدات تخته لایه به مقدار 6640 متر مکعب، الوار به میزان 52 هزار مترمکعب و کاغذ قهوه‌ای کارتن و بسته‌بندی به مقدار 150 هزار تن در سال بوده است. برای تولیدات فوق‌الذکر میزان کل چوب مورد نیاز طراحی شده، 520 هزار و 800 مترمکعب در سال از انواع مختلف چوب‌های پهن‌برگ جنگلی با تناسب خاص می‌باشد (3).



شکل 1- نمایی از کارخانه چوکا [1]

فرایندهای تولید چوب و کاغذ در کارخانه چوکا در دو بخش جداگانه صنایع چوب و صنایع کاغذ انجام می‌شود: چوب‌ها پس از حمل به یارد با توجه به کیفیت و جایگاه مصرف آنها به سه دسته تقسیم می‌شوند. چوب‌های با کیفیت بالا (درجه یک) به واحد تخته‌چندلایی، چوب‌های متوسط (درجه 2) و خارج درجه جهت تولید چپیس در واحد آماده سازی مصرف می‌شود. ظرفیت انبار یارد چوب برای گرده-بینه‌های کوتاه و کم قطر (بین 1/2 تا 4/2 متر طول و حد اکثر 50 سانتی متر قطر) 180000 متر مکعب در

سال و برای گرده‌بینہ‌های بلند و قطور ( بین 4/2 تا 15 متر طول و یا بیش از 0/5 متر قطر ) 340000 مترمکعب در سال می‌باشد. صنایع کاغذ شامل واحدهای زیر می‌باشد:

- 1- تولید خمیر و تهیه مایع پخت
- 2- واحد تولید کاغذ و مواد افزودنی
- 3- واحد نیرو و بخار و بازیابی مواد شیمیایی
- 4- واحد تصفیه آب و فاضلاب (3).



شکل 2- واحد تولید کاغذ در کارخانه چوکا (1)

جدول 1- نتایج آنالیز انرژی پروژه چوکا

واحد	کل پروژه	میانگین سالانه	
هزار گیگاژول (GJ000)	۶۳۶۰	۵۳۰	کاهش مصرف سوخت

جدول 2- کاهش انتشار آلاینده ها بر حسب تن

کل پروژه	میانگین سالانه	آلاینده ها
۳۵۶۷۹۶	۲۹۷۳۳	دی اکسید کربن
۰	۰	اکسید گوگرد
۲۵۴	۲۱	اکسید نیتروژن
۰	۰	ذرات معلق
۰	۰	گاز متان
۳۵۶۷۹۶	۲۹۷۳۳	معادل کل دی اکسید کربن

جدول ۳- ساختار سرمایه گذاری بویلر جدید در هر سناریو

US \$ 000					
سال چهارم (Year 4)	سال سوم (Year 3)	سال دوم (Year 2)	سال اول (Year 1)	سال صفر (Year 0)	
-\$	-\$	-\$	-\$	385 \$	بویلر (Boiler)
-\$	-\$	-\$	-\$	-\$	گرننت یا سوبسید (Grant/Subsidy)
-\$	-\$	-\$	-\$	385 \$	جمع خالص (Net Total)

جدول ۴- داده‌های خروجی سرمایه گذاری برحسب پنج سناریو

سناریو	سرمایه گذاری بویلرها با بازدهی بالا برحسب دلار	بازگشت سرمایه برحسب ۱۳ دلار در سال	بازگشت سرمایه برحسب ۲۵ دلار در سال	بازگشت سرمایه برحسب ۳۵ دلار در سال	بازگشت سرمایه بدون اعتبار گرین در سال	میزان کاهش CO2 برحسب تن در طول عمر پروژه	میزان کاهش CO2 برحسب تن در سال
سناریو اول	۲۸۵	۰/۶	۰/۴	۰/۳	۱/۵	۲۵۶۷۹۶	۲۹۷۳۳
سناریو دوم	۲۸۵	۰/۳	۰/۲	۰/۲	۰/۴	۲۵۶۷۹۶	۲۹۷۳۳
سناریو سوم	۲۸۵	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۲	۲۵۶۷۹۶	۲۹۷۳۳
سناریو چهارم	۲۸۵	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۲۵۶۷۹۶	۲۹۷۳۳
سناریو پنجم	۲۸۵	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۲۵۶۷۹۶	۲۹۷۳۳

جدول 5- آنالیز مالی نرخ درصدی افزایش قیمت کوپن کربن برحسب دلار در تن

درصد نرخ بازگشت داخلی بعد از مالیات سناریو ۲۵ دلار	درصد نرخ بازگشت داخلی بعد از مالیات سناریو ۲۵ دلار	درصد نرخ بازگشت داخلی بعد از مالیات سناریو ۱۳ دلار	درصد نرخ بازگشت داخلی قبل از مالیات سناریو ۲۵ دلار	درصد نرخ بازگشت داخلی قبل از مالیات سناریو ۲۵ دلار	درصد نرخ بازگشت داخلی قبل از مالیات سناریو ۱۳ دلار	ارزش حالص فعلی بعد از مالیات سناریو ۲۵ دلار US \$ (000)	ارزش حالص فعلی بعد از مالیات سناریو ۲۵ دلار US \$ (000)	ارزش حالص فعلی بعد از مالیات سناریو ۱۳ دلار US \$ (000)	ارزش حالص فعلی قبل از مالیات سناریو ۳۵ دلار US \$ (000)	ارزش حالص فعلی قبل از مالیات سناریو ۲۵ دلار US \$ (000)	ارزش حالص فعلی قبل از مالیات سناریو ۱۳ دلار US \$ (000)	سناریو
۳۳۹,۱۲۷	۲۶۲,۱۱۱	۱۶۹,۸۸۳	۳۴۰	۲۶۲	۱۷۲	۹۳۴۸	۷۲۵۴	۶۷۴۰	۹۵۷۷	۷۴۸۳	۴۹۶۹	لوج
۵۳۳	۴۵۷	۲۶۶	۵۵۳	۴۷۸	۴۸۷	۱۷۲۱۶	۱۵۱۲۴	۱۲۶۱	۱۸۳۲۲	۱۶۲۲۷	۱۳۷۱۴	دوم
۸۲۰	۷۴۳	۶۵۱	۸۷۲	۷۹۵	۷۰۳	۲۸۹۷۴	۲۶۸۷۹	۲۴۳۶	۳۱۲۸۳	۲۹۲۸۸	۲۶۷۷۵	سوم
۱۰۶۹	۹۹۳	۹۰۰	۱۱۴۸	۱۱۷۱	۹۷۱,۵۱	۳۹۱۹۵	۳۷۱۰۰	۳۲۵۸	۴۲۷۴۰	۴۰۴۶۵	۳۸۱۳۲	چهارم
۱۷۱۵	۱۶۳۸	۱۵۴۶	۱۸۶۴	۱۷۸۸	۱۶۹۷	۶۵۷۷۱	۶۳۶۷۶	۶۱۱۶	۷۰۱۸۴	۷۰۱۸۴	۶۷۶۶۰	پنجم

به طور کلی توسعه پایدار دارای ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی است که از مهم ترین معیارهای اجتماعی آن می توان به بهبود کیفیت زندگی و برای معیارهای اقتصادی به منافع اقتصادی و انتقال تکنولوژی و از معیارهای زیست محیطی آن می توان به کاهش انتشار گازهای گلخانه ای، کاهش فشار بر محیط زیست و تامین بهداشت اشاره کرد (10). در جدول 6 معیارهای توسعه پایدار برای صنعت مورد مطالعه با استفاده از پروژه سازوکار توسعه پاک تعریف شد.

جدول 6- معیارهای توسعه پایدار تعریف شده برای صنعت چوب و کاغذ ایران با استفاده از پروژه سازوکار توسعه پاک

اجتماعی	کاهش گازهای گلخانه ای عمدتاً همراه با کاهش دیگر آلاینده های زیست محیطی است. استان گیلان دارای اکوسیستم شکننده می باشد و به لحاظ آب و هوای خاص خود می تواند در ترکیب با آلاینده ها موجب تولید باران های اسیدی شود، از طرف دیگر تراکم جمعیت در استان زیاد است، لذا محدودیت های بالا آمدن سطح آب دریا از یک طرف و افزایش آلودگی های زیست محیطی از طرف دیگر می تواند منجر به فاجعه های زیست محیطی در منطقه شود. بنابراین اجرای پروژه در راستای کاهش آلاینده ها به بهبود کیفیت زندگی کمک خواهد کرد.
اقتصادی	با تعویض بویلر و استفاده از بویلر با بازدهی بالاتر حدود 6360 هزار گیگاژول در مصرف سوخت صرفه جویی خواهد شد و نیز باعث انتقال تکنولوژی های جدید می شود.
زیست محیطی	در طول عمر پروژه (12 سال) 360 هزار تن انتشار گازهای گلخانه ای کاهش خواهد یافت. به عبارت دیگر در طی هر سال حدود 30 هزار تن انتشار انواع گازهای گلخانه ای حذف خواهد شد. که علاوه بر تامین بهداشت و کاهش شکنندگی محیط زیست منطقه در اولویت اول آلودگی هوا و در اولویت بعدی آلودگی آب کنترل خواهد شد که این امر می تواند مانع از فاجعه های زیست محیطی منطقه شود.

در این تحقیق هزینه‌های اجتماعی نیز مورد محاسبه قرار گرفته‌اند. منظور از هزینه‌های اجتماعی، هزینه‌های تخریب محیط زیست هستند. در واقع هزینه تخریب، هزینه‌ای است که اثرات تخریب کننده یا سوء یک آلاینده یا فعالیت بر محصولات کشاورزی، اکوسیستم‌ها، مواد و سلامت انسان را بیان می‌کند و اغلب هزینه‌های خارجی است که در قیمت بازار در نظر گرفته نمی‌شود و می‌تواند صدمات ناشی از انتشار مواد آلاینده و گازهای گلخانه‌ای را جبران نماید (5). برای این منظور ابتدا از زیر بخش صنایع، چوب و محصولات چوبی انتخاب شدند و سپس گزینه گاز طبیعی به‌عنوان سوخت مورد نظر انتخاب و میزان سوخت مصرفی بر حسب میلیارد ژول وارد نرم‌افزار می‌گردد سپس نرم‌افزار به‌طور هوشمند هزینه‌های اجتماعی را محاسبه می‌کند. همان‌طور که در جدول 8 هزینه‌های اجتماعی انتشار انواع آلاینده‌ها ارایه شده است هزینه‌های تخریب محیط‌زیست گاز دی‌اکسیدکربن در صنعت چوب و کاغذ بیشترین مقدار است.

جدول 7- نوع و میزان مصرف سوخت در صنعت چوب و کاغذ ایران (نرم افزار انرژی و محیط زیست)

نوع و میزان مصرف سوخت در صنعت	
نوع منبع سوخت	بویلر
تعداد منبع سوخت	1 عدد
میزان مصرف سوخت هر واحد	2649000 میلیارد ژول
جمع کل مصرف سوخت	2649000 میلیارد ژول

جدول 8- هزینه‌های اجتماعی حاصل از انتشار گازهای آلاینده در صنعت چوب و کاغذ

[نرم افزار انرژی و محیط زیست]

واحد: میلیون ریال

واحد: تن		بخش صنایع					آلاینده	
		آلاینده های زیست محیطی هوا					بخش	
SPM	CH	CO	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>		
							مواد غذایی، آشامیدنی و دخانیات	
							تساجی، پوشاک و چرم	
۲۰/۵	۴/۲	۹/۷	۰/۰	۱۵۱۶۰۵	۰/۵	۲۴۳/۴	چوب و محصولات چوبی	
							کاغذ، مقوا، چاپ و انتشار	
							شیمیایی، تفت و ذغالسنگ	
							محصولات کاتی غیرفلزی بجز تفت و ذغالسنگ	
							تولید فلزات اساسی	
							ماشین آلات، تجهیزات و ابزار	
							متفرقه	
۲۰/۵	۴/۲	۹/۷	۰/۰	۱۵۱۶۰۵	۰/۵	۲۴۳/۴	مجموع	



## بحث و نتیجه گیری

- صنایع بایستی با برنامه ریزی صحیح و علمی و با در نظر داشتن محیط زیست علاوه بر پیشرفت های اقتصادی و حضور در بازارهای بین المللی در راستای نیل به توسعه پایدار گام بردارند .
- تجزیه و تحلیل موقعیت صنایع، طراحی برنامه بهبود در بهره وری، ایجاد انگیزه و آگاهی لازم نسبت به بهره وری، اجرای برنامه و ارزیابی برنامه مراحل هستند که برای طراحی یک برنامه جامع به منظور نیل به بهبود توسعه پایدار در کشور بایستی مد نظر قرار گیرند.
- دولت براساس طرح هایی که در قالب مکانیسم توسعه پاک (CDM) در مجامع جهانی باید ارایه دهد، حداکثر زمان بازگشت سرمایه را نباید بیش از 5 سال در نظر گیرد. بنابراین اقدامات بهینه سازی برحسب بازارهای داخلی برای این صنعت، مقرون به صرفه است.
- پیشنهاد می شود جهت کاهش تراکم گازهای گلخانه ای و پیشبرد اهداف توسعه پایدار و فعال کردن مکانیسم توسعه پاک در کشورهای در حال توسعه، پروژه های مشابهی برای صنایع دیگر اجرا شود.
- صنایع با جدیت و تلاش بیشتری نسبت به بهینه سازی لازم طبق مکانیسم توسعه پاک یا اهداف پروتکل کیوتو اقدام نمایند و میزان انتشار گازهای گلخانه ای خود را جهت ارتقای شاخص های توسعه پایدار کاهش دهند.
- چون ارزش خالص فعلی که همان قابلیت سوددهی پروژه است در تمامی سناریوها مثبت شد، لذا استفاده از پروژه مکانیسم توسعه پاک (CDM) برای این صنعت مقرون به صرفه است.
- چون بازگشت سرمایه در تمامی سناریوها کمتر از 5 سال است، لذا سود حاصل از پروژه، سرمایه صرف شده را جبران می کند و اجرای مکانیسم توسعه پاک برای صنعت چوب و کاغذ ایران کاملاً مناسب و اقتصادی است.

## منابع

- 1-اطلاعات اخذ شده از کارخانه چوب و کاغذ ایران، 1387
- 2- سازمان بهینه سازی انرژی ایران 1378، مدیریت بار در کارخانه چوکا، گزارش معاونت امور انرژی دفتر بهینه سازی مصرف انرژی
- 3- سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور، 1384، مدیریت مصرف انرژی در کارخانه چوب و کاغذ ایران
- 4- کرباسی، عبدالرضا، 1378، سیاست گذاری در بخش انرژی کشور جهت کنترل انتشار  $GHG_s$ ، کارگاه تخصصی گازهای گلخانه‌ای و تغییر اقلیم، منابع آب وزارت نیرو
- 5- معاونت انرژی، وزارت نیرو، 1384، ترازنامه انرژی
- 6-Hall, V.S., and others, 2005, "national work shop on clean development mechanism and the Indian Rubber sector", Ministry of commerce and Industry, Government of India
- 7-Haites, E., 2006, "Estimating the market potential for the clean development mechanism: review of Models and lessons learned" the International energy agency and the International emissions Trading association
- 8-Kemp, D.D., 2005, the green house effect a Canadian perspective, Geography
- 9-Mastuhashi, R., and others, 2006, Clean development mechanism projects and part falio risks", institute of environmental studies, Granduate school of frontier sciences, University of Tokyo
- 10-UNEP, 2005, CDM Information and Guide book