

## تهیه طرح CDM برای صنعت چوب و کاغذ ایران با استفاده از نرم افزار پروفرم در قالب فرم های PIN

کبری وریج کاظمی<sup>۱\*</sup>

[kobraverijkazemi116@gmail.com](mailto:kobraverijkazemi116@gmail.com)

عبدالرضا کرباسی<sup>۲</sup>

پروین نصیری<sup>۳</sup>

محمدصادق سخاوت جو<sup>۴</sup>

تاریخ پذیرش: ۸۸/۹/۱۷

تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۱۸

### چکیده

زمینه وهدف: بدون شک غلظت گازهای گلخانه ای در جو کره زمین افزایش یافته و این افزایش باعث بالا رفتن میانگین دمای کره زمین شده است. بهترین راه جهت کاهش گازهای گلخانه ای استفاده از ابزار بهینه سازی مصرف سوخت و انرژیهای تجدید پذیر و نیز مکانیسم توسعه پاک می باشد.

روش بررسی: در این تحقیق با استفاده از نرم افزار پروفرم پنج سناریو برای صنعت چوب و کاغذ ایران در نظر گرفته شد و آنالیزهای اقتصادی لازم محاسبه و میزان اثربخشی اقدامات بهینه سازی در کاهش گازهای گلخانه ای صورت پذیرفت و نیز با استفاده از نرم افزار انرژی و محیط زیست میزان انتشار گازها ی آلاینده و هزینه های اجتماعی هر یک از گازهای آلاینده محاسبه شد و همچنین گزارشات PIN برای این صنعت تهیه گردید..

یافته ها: نتایج تحقیق نشان می دهد که با تعویض بویلر و استفاده از بویلر بابازدهی بالاتر، حدود ۶۳۶۰ هزار گیگاژول در مصرف سوخت صرفه جویی خواهد شد (در طول عمر پروژه که ۱۲ سال فرض شده است). در طی همین مدت زمان حدود ۳۶۰ هزار تن انتشار گازهای گلخانه ای کاهش خواهد یافت و به عبارت دیگر در طی هر سال حدود ۳۰ هزار تن انتشار انواع گازهای گلخانه ای حذف خواهد شد.

۱- دکتری مهندسی محیط زیست، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران\* (مسئول مکاتبات).

۲- دانشیار، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران

۳- استاد، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران.

۴- استادیار گروه مهندسی محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان

**بحث و نتیجه گیری:** با در نظر گرفتن نیاز سرمایه گذاری به میزان ۳۸۵ هزار دلار و اثربخشی ۱۲ ساله پروژه در کاهش ۳۶۰ هزار تن انواع گازهای گلخانه ای می توان نتیجه گرفت که آن دسته از پروژه هایی که کاهش گازهای گلخانه ای در آن ها کم هزینه است نباید از مکانیسم توسعه پاک استفاده نمایند و دولت جمهوری اسلامی ایران حمایت لازم از این پروژه ها به عمل آورد تا کوین مازاد خود را بتواند در بازارهای جهانی بین ۳۵ تا ۴۵ دلار به ازای هر تن دی اکسید کربن بفروش برساند.

**واژه های کلیدی:** گرمایش جهانی، مکانیسم توسعه پاک، پروفوم، محیط زیست، گاز گلخانه ای، صنعت چوب و کاغذ.

## **Preparation of a Clean Development Mechanism (CDM) plan for wood & Paper Iran Industry utilizing Proporm software within PIN forms formatting**

**Kobra Verij Kazemi**<sup>1\*</sup>

[kobraverijkazemi116@gmail.com](mailto:kobraverijkazemi116@gmail.com)

**Abdolreza Karbassi**<sup>2</sup>

**Parvin Nasiri**<sup>3</sup>

**Mohammad Sadegh Sekhavatjou**<sup>1</sup>

### **Abstract**

**Background and Objective:** Undoubtely, concentration of green house gases increased in the atmosphere, so this caused an increasing in the earth temperature average. The best way in reducing of green house gases is the implement optimization of consuming energy and renewable energy and so Clean Development Mechanism.

**Method:** This study implements perform software to consider five scenarios for the wood exploited in Iran Wood & Paper Industry. Essential economic analysis has been performed and efficiency of the optimization proceedings in diminishing greenhouse gasses has been evaluated. Also PIN reports regarding to this industry have been prepared.

**Findings:** Results show that by replacing boilers currently in use with boilers with higher efficiency, an approximate  $6360 \times 10^{12}$  Joules saving in energy consumption in project's 12 year duration would be attained. During the same period, emission of greenhouse gases would decrease about 360 kilo tons, which is equivalent to a 30 kilo tons reduction per year.

**Discussion and Conclusion:** by considering project's investment requirement of 385 thousand dollars and its 13 year outcome of diminishing 360 kilo tons of greenhouse gas emission. Reduction amid low expenditures should support such projects so it could sell its supplemental. Coupons for 35 to 45 dollars per each ton of carbon dioxide in global markets.

**Keywords:** Global Warming, Clean Development Mechanism, Perform, Green House Gas, Wood & Paper Industry.

---

1- Department of Environmental Engineering, Graduate school of Environment and Energy, Science and Research Branch Islamic Azad University, Tehran, Iran\* (*Corresponding Author*).

2- Faculty of Environment, Tehran University

3- Professor of Public Health Science, Occupational Health, Tehran University of Medical Science

4- Assistant Professor of Environmental Engineering, Islamic Azad university, khozestan, Iran

## مقدمه

پروتکل کیوتو به منظور دستیابی کشورهای توسعه نیافته به اهداف مورد نظر در زمینه کاهش انتشار آلاینده ها سه مکانیسم را در نظر گرفته است که از آن ها به عنوان مکانیسم های انعطاف پذیر یاد می شود. این مکانیسم ها شامل تجارت نشر (ET)، اجرای مشترک (JI) و مکانیزم توسعه پاک (CDM) است. مهم ترین مکانیزم تعبیه شده در متن پروتکل کیوتو که می تواند کشورهای در حال توسعه به ویژه ایران را در جذب سرمایه گذاری های خارجی و جذب منافع اقتصادی ناشی از اجرای معاهده یاری کند، مکانیسم « توسعه پاک » می باشد. این مکانیسم در واقع مشارکت جهان صنعتی و کشورهای در حال توسعه را برای اجرای تعهدات کشورهای صنعتی در چارچوب پروتکل فراهم می کند و متقابلاً منافع اقتصادی و زیست محیطی قابل توجهی را نصیب کشورهای در حال توسعه می سازد که به پیشبرد توسعه پایدار در این کشورها کمک خواهد کرد. به این ترتیب کشورهای صنعتی جهان، بخشی از تعهدات خود مبتنی بر کاهش سطح انتشار گازهای گلخانه ای را در قالب اجرای طرح های CDM در کشورهای در حال توسعه به مرحله اجرا در خواهند آورد. و این همکاری می تواند علاوه بر سرمایه گذاری خارجی و دریافت فناوری های پیشرفته و نوین، منافع زیست محیطی فراوانی را نیز برای کشورهای در حال توسعه به ارمغان آورد (۱-۴). به این ترتیب علاوه بر کاهش انتشار گازهای گلخانه ای در جهان و برآورده شدن گوشه ای از تعهدات ملل صنعتی، کشورهای در حال توسعه نیز می توانند با جذب سرمایه های خارجی، گوشه ای از آثار ناشی از اجرای پروتکل کیوتو را جبران کنند (۵ و ۶).

زمینه های گوناگون طرح های CDM شامل بهبود راندمان بهره گیری مصرف کننده نهایی از تولیدات گوناگون مانند خودروها، و نیز بهینه سازی مصرف انرژی در واحدهای تولیدی و صنعتی، بهبود راندمان عرضه انرژی که به طور عمده با نیروگاه ها و پالایشگاه ها ارتباط می یابند، انرژی های تجدیدپذیر مانند انرژی خورشیدی، بادی و زمین گرمایی، انتقال از یک سوخت به سوخت دیگر مانند انتقال مصرف از

منابع نفتی به گاز و یا گازسوز کردن خودروها، بخش کشاورزی و طرح های مرتبط با جمع آوری گاز متان تولیدی از مزارع همچنین جنگل کاری و احیای جنگل می باشد (۷ و ۸). اهداف اجرای تحقیق حاضر شامل شناسایی ویژگی های صنعت چوب و کاغذ در کشور و ایجاد بانک اطلاعاتی از آن ها و شناسایی نقاط اتلاف انرژی در صنعت مورد نظر می باشد. همچنین تعیین پتانسیل صرفه جویی انرژی در صنعت مورد مطالعه از دیگر اهداف تحقیق حاضر به شمار می آید که از این طریق میزان صرفه جویی اقتصادی نیز محاسبه خواهد شد.

## روش کار

در تحقیق حاضر برای برآورد میزان گازهای گلخانه ای و محاسبات اقتصادی از نرم افزار پروفورم استفاده شد. ذیلاً خصوصیات این نرم افزار و قابلیت های آن بحث می شود. پروفورم نرم افزاری است که برای بررسی و ارزیابی آثار محیطی و مالی پروژه های کارآیی انرژی ساخته شده است. باتوجه به اطلاعات و داده های لازم، پروفورم شاخص های مالی مهم را محاسبه می کند. پروفورم برای طراحان پروژه، مؤسسات مالی و دیگر افراد آن امکان را فراهم می کند تا تحقیقاتی راجع به تغییر فرضیات اصلی که بر پارامترهای کلیدی پروژه تأثیرگذار است انجام دهند. پروفورم را می توان برای پروژه های بازیافت انرژی، انرژی قابل تجدید و همچنین برای پروژه های کارآیی انرژی بکار برد. پروفورم می تواند تا سه تکنولوژی کارآیی را به طور همزمان آنالیز کند. برای مشخص نمودن اثربخشی استفاده از مکانیزم CDM در تحقیق حاضر با استفاده از نرم افزار پروفورم نسبت به محاسبه هزینه های اقتصادی و برآورد گازهای گلخانه ای اقدام شد که قیمت سوخت برای مصرف کننده نهایی در پنج سناریو با قیمت های داخلی، صادراتی، وارداتی، منطقه ای و جهانی بر حسب گیگا ژول بر دلار در نظر گرفته شد. در این راستا، اطلاعات زیر وارد برنامه نرم افزار گردید.

(۱) نام پروژه

(۲) اسپانسر پروژه

شرکت منتزع و به شرکت مستقلی به نام شرکت جنگل شفا رود وابسته به وزارت کشاورزی واگذار گردید و همچنین واحد صنایع چوب به صورت کارخانه مستقلی تحت پوشش سازمان صنایع قرار گرفت بر اساس برنامه ریزی های به عمل آمده تامین چوب مورد نیاز صنعت می باید از ۴۰۰ هزار هکتار جنگل های منطقه گیلان از سفید رود تا آستارا تامین گردد. هدف عمده ی احداث مجتمع چوکا، دستیابی به تولیدات تخته لایه به مقدار ۶۶۴۰ متر مکعب، الوار به میزان ۵۲ هزار مترمکعب و کاغذ قهوه ای کارتن و بسته بندی به مقدار ۱۵۰ هزارتن در سال بوده است. برای تولیدات فوق الذکر میزان کل چوب مورد نیاز طراحی شده، ۵۲۰ هزارو ۸۰۰ مترمکعب در سال از انواع مختلف چوب های پهن برگ جنگلی با تناسب خاص می باشد. فرایند های تولید چوب و کاغذ در کارخانه چوکا در دو بخش جداگانه صنایع چوب و صنایع کاغذ انجام می شود:

چوب ها پس از حمل به یارد با توجه به کیفیت و جایگاه مصرف آنها به سه دسته تقسیم می شود. چوب های با کیفیت بالا (درجه یک) به واحد تخته چند لایه، چوبهای متوسط (درجه ۲) و خارج درجه جهت تولید چپس در واحد آماده سازی مصرف می شود.

ظرفیت انبار یارد چوب برای گرده بینه های کوتاه و کم قطر (بین ۱/۲ تا ۲/۴ متر طول و حداکثر ۵۰ سانتی متر قطر) ۱۸۰۰۰۰ متر مکعب در سال و برای گرده بینه های بلند و قطور (بین ۲/۴ تا ۱۵ متر طول و یا بیش از ۰/۵ متر قطر) ۳۴۰۰۰۰ مترمکعب در سال می باشد (۹).

صنایع کاغذ شامل واحدهای زیر می باشد:

۱-تولید خمیر و تهیه مایع پخت

۲-واحد تولید کاغذ و مواد افزودنی

۳-واحد نیرو و بخار و بازیابی مواد شیمیایی

۴-واحد تصفیه آب و فاضلاب (۷)

۳) محل موقعیت پروژه

۴) نوع پروژه

۵) تکنولوژی پروژه

۶) طول عمر عملیات پروژه

۷) فن آوری بهره‌وری انرژی

۸) اطلاعات عمومی مالی پروژه

۹) اطلاعات مالی بهره‌وری انرژی پروژه

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

۱) دوره بازگشت سرمایه

۲) دوره بازگشت سرمایه بدون اعتبار کربن

۳) میزان کاهش  $CO_2$  بر حسب تن در سال

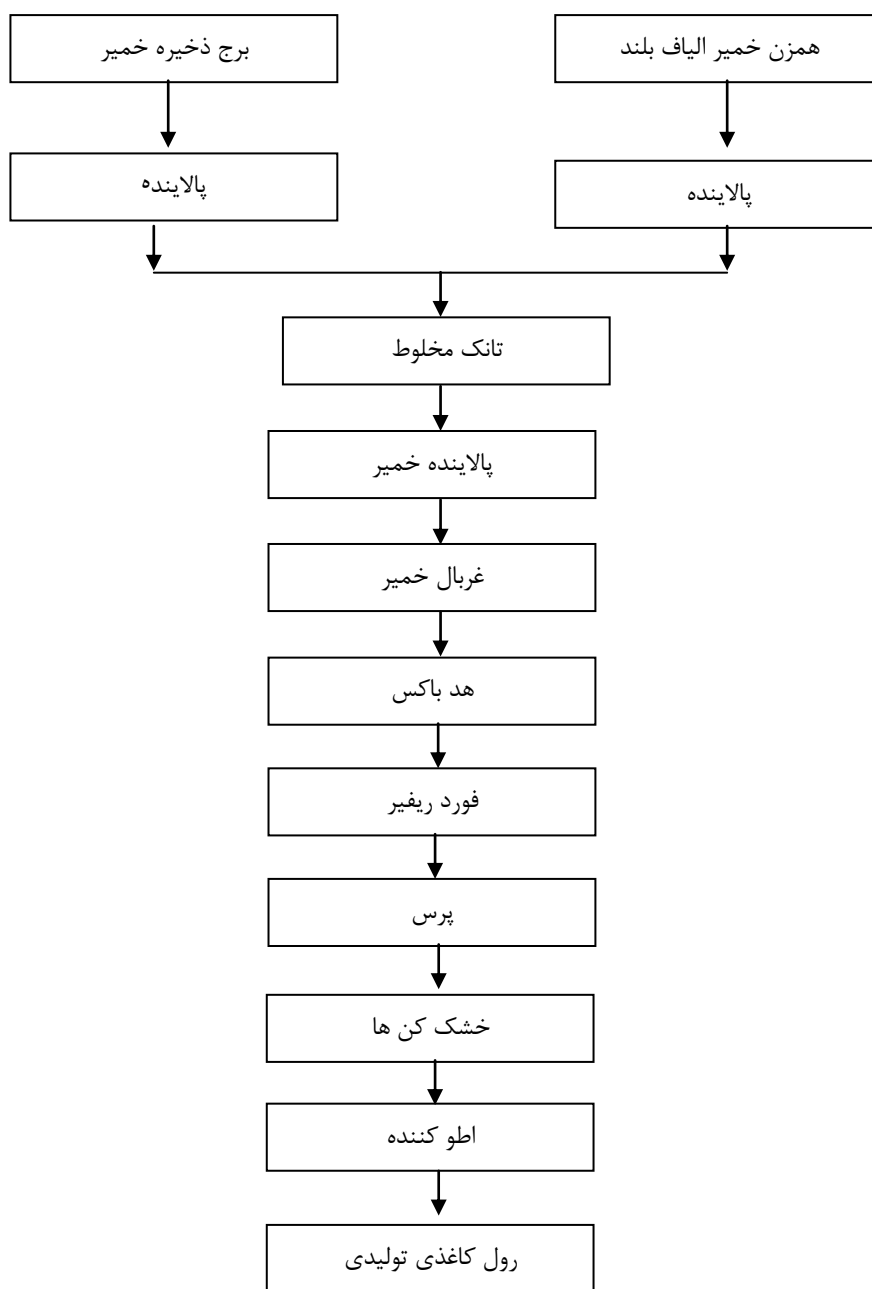
۴) میزان کاهش  $CO_2$  بر حسب تن در طول عمر پروژه

۵) ارزش خالص فعلی و میزان بازگشت داخلی قبل و بعد از

مالیات

## نتایج

کارخانه صنایع چوب و کاغذ ایران (چوکا)، در ۷۵ کیلومتری رشت و در ۱۰۵ کیلومتری جنوب شرقی آستارا در کنار جنگل های وسیع شمال کشور قرار دارد. این کارخانه در سال ۱۳۵۲ با مشارکت سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران (۶۰٪ سهام) و وزارت کشاورزی (۴۰٪ سهام) با زیربنای ۵۱۴۰۰ مترمربع در زمینی به مساحت حدود ۱۰۰ هکتار به منظور ایجاد و بهره برداری از جنگل های استان گیلان تاسیس گردید. از سال ۱۳۶۱ عملاً تولید کارخانه با رکود کامل همراه بود و از همان سال تلاش های برنامه ریزی شده ای جهت راه اندازی و حفظ تداوم تولید شروع شد و با تحویل کارخانه به سازمان صنایع ملی در سال ۱۳۶۴، این تلاش ها به بار نشست که از آن سال به بعد کارخانه هرسال نسبت به سال های قبل وضعیت بهتری پیدا کرد. در اوایل سال ۱۳۶۵ بخش جنگل چوکا از



شکل ۱- فرآیند تولیدی در واحد ماشین کاغذ (۱۰)

Fig1- Manufacturing process in unit of paper machine

مشعل کوره آهک قابلیت دوگانه سوزی دارد و میتواند از گاز طبیعی و گازوئیل استفاده نماید (۱۰). در جدول ۱ ورودی‌های نرم‌افزار نشان داده شده‌اند. همچنین در جدول‌های (۲ الی ۷) خروجی‌های نرم‌افزار ارائه شده است.

مصارف عمده سوخت در چوکا شامل سوخت مصرفی پاور بویلر، کوره آهک، ریکاوری بویلر و همچنین شهرک مسکونی کارکنان می باشد. سوخت اصلی کارخانه گاز طبیعی می باشد که از ایستگاه تقلیل فشار گاز اصلی تامین و به کمک لوله کشی موجود به مصرف کنندگان داده می شود. لازم به ذکر است که سیستم احتراقی مشعلهای پاور بویلر و ریکاوری بویلر و نیز

جدول ۱- اطلاعات ورودی نرم افزار پروفورم (۱۱)

Table 1- Input data of proform software (11)

قیمت کربن بر حسب تن در دلار US \$/Ton CO2	قیمت کربن بر حسب تن در دلار US \$/Ton CO2	قیمت کربن بر حسب تن در دلار US \$/Ton CO2	درصد سهم پرداخت کربن داخلی به خارجی	نسبت وام داخلی به خارجی	درصد بهره وام ایرانی	درصد بهره وام خارجی	مدت بازپرداخت وام در سال	قیمت سوخت US \$/GJ	نوع سوخت	بازدهی بویلر قدیمی (Gj)	بازدهی بویلر جدید (Gj)	سناریوها
۳۵	۲۵	۱۳	۱۰۰	۱۰۰	۱۲	—	۴	داخلی	گاز طبیعی	۲۶۴۹	۲۱۱۹	سناریو اول
۳۵	۲۵	۱۳	۱۰۰	۱۰۰	۱۲	—	۴	صادراتی	گاز طبیعی	۲۶۴۹	۲۱۱۹	سناریو دوم
۳۵	۲۵	۱۳	۱۰۰	۱۰۰	۱۲	—	۴	وارداتی	گاز طبیعی	۲۶۴۹	۲۱۱۹	سناریو سوم
۳۵	۲۵	۱۳	۱۰۰	۱۰۰	۱۲	—	۴	منطقه‌ای	گاز طبیعی	۲۶۴۹	۲۱۱۹	سناریو چهارم
۳۵	۲۵	۱۳	۱۰۰	۱۰۰	۱۲	—	۴	جهانی	گاز طبیعی	۲۶۴۹	۲۱۱۹	سناریو پنجم

جدول ۲- نتایج اطلاعات آنالیز پایه پروژه (۱۱)

Table 2- Results of data basic analysis (11)

آنالیز خروجی	ورودی اطلاعات
شرکت چوکا	نام پروژه
—	اسپانسر پروژه
استان گیلان	محل موقعیت پروژه
کارایی سوخت فسیلی	نوع پروژه
بویلر با بازدهی بالا	تکنولوژی پروژه
۱۲ سال	طول عمر عملیات پروژه

جدول ۳- نتایج آنالیز انرژی پروژه چوکا (۱۱)

Table3- Results of analysis CHUKA `s energy project (11)

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

## جدول ۴- کاهش انتشار آلاینده ها بر حسب تن (۱۱)

Table 4- Emission Reduction of pollutants per tonne (11)

کل پروژه	میانگین سالانه	آلاینده ها (تن)
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 ۵- ساختار سرمایه گذاری بویلر جدید در هر سناریو (۱۱)

Table 5- Investment structure new boiler in each scenario (11)

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

## جدول ۶- داده های خروجی سرمایه گذاری بر حسب پنج سناریو (۱۱)

Table 6- Output data of investment by five scenarios (11)

میزان کاهش CO2 بر حسب تن در طول عمر پروژه	میزان کاهش CO2 بر حسب تن در سال	بازگشت سرمایه بدون اعتبار کربن در سال	بر حسب بازگشت سرمایه ۳۵ دلار در سال	بر حسب بازگشت سرمایه ۲۵ دلار در سال	بر حسب بازگشت سرمایه ۱۳ دلار در سال	سرمایه گذاری بویلرها با بازدهی بالا بر حسب دلار	سناریو
۳۵۶۷۹۶	۲۹۷۳۳	۱/۵	۰/۳	۰/۴	۰/۶	۳۸۵	سناریو اول
۳۵۶۷۹۶	۲۹۷۳۳	۰/۴	۰/۲	۰/۲	۰/۳	۳۸۵	سناریو دوم
۳۵۶۷۹۶	۲۹۷۳۳	۰/۲	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۳۸۵	سناریو سوم
۳۵۶۷۹۶	۲۹۷۳۳	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۳۸۵	سناریو چهارم
۳۵۶۷۹۶	۲۹۷۳۳	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۳۸۵	سناریو پنجم



## جدول ۷- آنالیز مالی نرخ درصدی افزایش قیمت کوپن کربن برحسب دلار در تن (۱۱)

Table 7- Financial analysis percentage increase rate by carbon coupon price US \$ per tonne(11)

درصد میزان بازگشت داخلی بعد از مالیات سناریو ۳۵ دلار	درصد میزان بازگشت داخلی بعد از مالیات سناریو ۲۵ دلار	درصد میزان بازگشت داخلی بعد از مالیات سناریو ۱۳ دلار	درصد میزان بازگشت داخلی قبل از مالیات سناریو ۳۵ دلار	درصد میزان بازگشت داخلی قبل از مالیات سناریو ۲۵ دلار	درصد میزان بازگشت داخلی قبل از مالیات سناریو ۱۳ دلار	ارزش خالص فعلی بعد از مالیات سناریو ۳۵ دلار (000) US \$	ارزش خالص فعلی بعد از مالیات سناریو ۲۵ دلار (000) US \$	ارزش خالص فعلی بعد از مالیات سناریو ۱۳ دلار (000) US \$	ارزش خالص فعلی قبل از مالیات سناریو 35 دلار (000) US \$	ارزش خالص فعلی قبل از مالیات سناریو 25 دلار (000) US \$	ارزش خالص فعلی قبل از مالیات سناریو 13 دلار (000) US \$	سناریو
۳۳۹/۲۷	۲۶۲/۱۱	۱۶۹/۸۳	۳۴۰	۲۶۴	۱۷۲	۹۳۴۸	۷۲۵۴	۴۷۴۰	۹۵۷۷	۷۴۸۲	۴۹۶۹	اول
۵۳۳	۴۵۷	۳۶۶	۵۵۴	۴۷۸	۳۸۷	۱۷۲۱۹	۱۵۱۲۴	۱۲۶۱۱	۱۸۳۲۲	۱۶۲۲۷	۱۳۷۱۴	دوم
۸۲۰	۷۴۳	۶۵۱	۸۷۲	۷۹۵	۷۰۳	۲۸۹۷۴	۲۶۸۷۹	۲۴۳۶۵	۳۱۳۸۳	۲۹۲۸۸	۲۶۷۷۵	سوم
۱۰۶۹	۹۹۳	۹۰۰	۱۱۴۸	۱۹۷۱	۹۷۹.۵۱	۳۹۱۹۵	۳۷۱۰۰	۳۴۵۸۷	۴۲۷۴۰	۴۰۴۶۵	۳۸۱۳۲	چهارم
۱۷۱۵	۱۶۳۸	۱۵۴۶	۱۸۶۴	۱۷۸۸	۱۶۹۷	۶۵۷۷۱	۶۳۶۷۶	۶۱۱۶۲	۷۰۱۸۴	۷۰۱۸۴	۶۷۶۶۰	پنجم

## - تشریح حجم و اندازه پروژه PIN

معمولاً گزارشات PIN می بایست در قالب ۵ صفحه شامل اطلاعات ذیل تهیه گردد.

- ◀ نوع و اندازه پروژه
- ◀ محل اجرای پروژه
- ◀ پیش بینی میزان کاهش گازهای گلخانه‌ای در مقایسه با ادامه روند فعلی (ریز فعالیت ها بعداً در قالب فرم PDD یا مدارک طراحی پروژه ارائه خواهد شد).
- ◀ برآورد طول عمر اثربخشی پروژه
- ◀ پیشنهاد قیمت یک تن دی اکسید کربن
- ◀ ساختار حمایت مالی
- ◀ آثار مثبت زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی پروژه



محاسبه بازگشت سرمایه	
الف - تکنولوژی فعلی بویلر با راندمان ۷۰٪ است که از سوخت گاز طبیعی استفاده می کند. ب - تکنولوژی جدید بویلر با راندمان ۹۰٪ در نظر گرفته می شود که از سوخت گاز طبیعی استفاده خواهد کرد.	وضعیت فعلی فنآوری و نوع تکنولوژی آتی

## جدول ۱۰- مسئولین تهیه پروژه (۱۱)

Table 10-Responsible of project preparation(11)

دانشکده انرژی و محیط زیست	نام تهیه کننده پروژه
آقای دکتر عبدالرضا کرباسی، خانم کبری وریج کاظمی	نام فرد و مشخصات تهیه کننده برای اخذ اطلاعات بیشتر
<input type="checkbox"/> دولت <input type="checkbox"/> سازمان دولتی <input type="checkbox"/> شهرداری <input checked="" type="checkbox"/> شرکت خصوصی	طبقه بندی سازمانی
<input type="checkbox"/> حمایت مالی <input type="checkbox"/> شرکت عملیاتی (ساخت و ساز و یا تعمیرنگهداری) <input type="checkbox"/> واسطه گری <input checked="" type="checkbox"/> مشاور فنی	وظایف توسعه دهندگان پروژه
دانشکده انرژی و محیط زیست دارای توانمندی های زیر می باشد: ◀ ممیزی انرژی جهت مشخص نمودن راندمان فعلی در صنایع ◀ آرایه راهکارهای علمی و اقتصادی جهت بهبود وضعیت ◀ آرایه مشاوره علمی جهت اجرای پروژه CDM	خلاصه ای از توانمندی تهیه کننده پروژه
تهران، میدان پونک، انتهای اشرفی اصفهانی، حصارک، واحد علوم و تحقیقات، ساختمان علوم انسانی شماره ۲	آدرس
آقای دکتر عبدالرضا کرباسی	فرد مسوول پاسخ گویی
۴۴۸۱۷۱۶۰	تلفن / فاکس
m-abbaspour @ ceers.org m-abbaspour @ jamejam.net	آدرس پست الکترونیکی

## جدول ۱۱- مجریان پروژه (۱۱)

Table 11- Project Implementers (11)

نام مجری	صنعت چوب و کاغذ ایران (چوکا)
طبقه بندی سازمانی	شرکت سهامی عام
آدرس	استان گیلان ، کیلومتر ۶ جاده رضوان شهر به تالش
فعالیت های اصلی	موضوع فعالیت شرکت عبارت است از : تامین نیاز صنایع بسته بندی (کارتن سازی و...) و تولیدکنندگان فرآورده های چوبی ، تامین منافع ذی نفعان و رعایت استانداردهای زیست محیطی بوده که با استفاده از فرآیند کرافت و برخورداری از دیگ بخار پیوسته و ماشین کاغذ قادر به تولید خمیر کاغذ و انواع کاغذ بسته بندی نظیر کرافت ، لاینر و ... می باشد و در دورنما کسب حداکثر سهم بازاری داخلی و بخشی از بازار خاورمیانه را با ارتقاء کیفیت محصول و مشتری مداری هدف گذاری کرده است .
خلاصه وضعیت مالی	چوکا در سال ۱۳۵۲ با مشارکت سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران (۶۰٪ سهام) و وزارت کشاورزی و عمران روستایی (۴۰٪ سهام) تاسیس شده است.

## جدول ۱۲- نوع پروژه (۱۱)

Table 12-Type of project (11)

هدف گذاری کاهش گازهای گل خانه ای	$CO_2$ <input checked="" type="checkbox"/> $N_2O$ <input checked="" type="checkbox"/> $CFC$ <input type="checkbox"/> $CH_4$ <input type="checkbox"/>
بخش	<input type="checkbox"/> برق <input type="checkbox"/> انرژی های نو <input checked="" type="checkbox"/> بهره وری انرژی <input type="checkbox"/> تغییر سوخت <input type="checkbox"/> مدیریت جانب تقاضا <input type="checkbox"/> تولید هم زمان برق و حرارت <input type="checkbox"/> حمل و نقل <input checked="" type="checkbox"/> فرآیند صنعتی <input type="checkbox"/> بازیافت گاز همراه <input type="checkbox"/> مدیریت زایدات <input type="checkbox"/> کاربری اراضی <input type="checkbox"/> کشاورزی

## جدول ۱۳- محل اجرای پروژه (۱۱)

Table 13- Operation place (11)

استان گیلان، کیلومتر ۶ جاده رضوان شهر به تالش	دهکده، روستا، شهر، استان
چوکا در ۷۵ کیلومتری شمال غربی رشت و در ۳۵ کیلومتری جاده انزلی به تالش در کنار جنگل های وسیع شمال کشور و در استان گیلان قرار دارد. این استان با مساحت ۱۴۷۱۱ کیلومتر مربع درمیان رشته کوه های البرز و تالش جای گرفته است و از لحاظ جغرافیایی به جنوب دریای خزر تعلق دارد. آب و هوای استان گیلان معتدل و مرطوب است و سرما به ندرت از ۱- سانتی گراد پایین تر می رود و بیش از ۲۰۰۰ میلی متر مربع سالانه باران دارد. بخش وسیع گیلان جلگه ای و مابقی کوهستانی است.	خلاصه ای کوتاه از محل اجرای پروژه

## جدول ۱۴- برنامه زمان بندی (۱۱)

Table 14- Timing of schedule (11)

به محض تصویب و عقد قرارداد	تاریخ شروع اجرای پروژه
۶ ماه پس از عقد قرارداد	تاریخ اتمام پروژه
۱۲ سال	دوره زمانی حذف کربن
۱۲ سال	طول عمر پروژه
<input checked="" type="checkbox"/> امکانی سنجی اولیه <input type="checkbox"/> امکان سنجی نهایی <input type="checkbox"/> تصویب اولیه <input type="checkbox"/> تصویب نهایی <input type="checkbox"/> در فرآیند اخذ منابع مالی <input type="checkbox"/> اخذ منابع مالی <input type="checkbox"/> مرحله ساخت	وضعیت فعلی پروژه
هیچ سیر قانونی شامل ارایه طرح به سازمان محیط زیست، بررسی توسط کمیته، ارجاع به وزارت امور خارجه و موارد دیگر انجام نشده است و فقط در قالب این پایان نامه PIN تهیه گردیده است.	وضعیت فعلی حمایت از طرف کشور میزبان
مجلس شورای اسلامی در تاریخ ۶ خرداد ۱۳۷۵ الحاق ایران به کنوانسیون تغییر آب و هوا را تصویب و در تاریخ ۱۳۸۴ ایران پروتکل کیوتو را امضاء نمود و در دی ماه ۱۳۸۵ وزارت امور خارجه رسماً سازمان حفاظت محیط زیست را به عنوان مرجع قانونی اعلام کرد.	وضعیت کشور میزبان در پروتکل کیوتو

## جدول ۱۵- مزایای زیست محیطی و اجتماعی اجراء پروژه (۱۱)

Table 15- Social and environmental benefits (11)

نیاز به اندازه گیری مستقیم دارد.	میزان انتشار قبل از اجرای پروژه
برای دوازده سال جمعاً به میزان ۳۵۶۷۹۶ تن کاهش خواهد یافت.	میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای برای دوره حذف
* چقدر کاهش گازهای گلخانه‌ای صورت می‌گیرد؟ ۳۵۶۷۹۶ تن * اگر پروژه اجراء نشود چه می‌شود؟ اجرای پروژه‌های مربوطه منجر به افزایش کارآیی انرژی و در نتیجه کاهش مشخص میزان مصرف انرژی و جلوگیری از اتلاف انرژی می‌گردد، بنابراین منابع انرژی فسیلی در جهان حفاظت شده و بدین ترتیب انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از فعالیت های انسانی که در نتیجه مصرف منابع فسیلی تولید می‌شوند، صنعت کارخانه چوب و کاغذ ایران در چارچوب پروژه‌های CDM می‌تواند با افزایش کارآیی خود حجم کمتری از گازهای گلخانه‌ای به خصوص CO <sub>2</sub> تولید نماید.	سناریو مبنا
کاهش گازهای گلخانه‌ای 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 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 میتواند منجر به فاجعه های زیست محیطی در منطقه شود بنابراین اجرای پروژه در راستای کاهش آلاینده ها به بهبود وضعیت فعلی کمک خواهد کرد.	مزایای خاص زیست محیطی در ابعاد محلی و ملی
برنامه نرم افزاری اقتصادی و زیست محیطی ProForm	از کدام راهنما استفاده خواهد شد؟
استان گیلان دارای اکوسیستم شکننده و دارای آب و هوای معتدل مدیترانه‌ای است و مقدار باران سالیانه بیش از ۲۰۰۰ میلی متر در سال است، هوا بسیار متغیر و پیش بینی آن دشوار است و اجراء پروژه در راستای کاهش آلودگی ها و آلاینده‌ها می تواند مانع از فاجعه‌های زیست محیطی در منطقه شود.	مزایای محلی
کاهش کل سهم کشور در انتشار گازهای گلخانه‌ای	مزایای ملی
در اولویت اول کنترل آلودگی هوا و در اولویت دوم کنترل آلودگی آب مطرح است.	استراتژی زیست محیطی / اولویت های کشور میزبان
اگر این پروژه به اجراء در نیاید از جنبه های اجتماعی و اقتصادی منجر به آلودگی های محلی موجب افزایش شکنندگی محیط زیست منطقه و به خطر افتادن سلامت مردم محلی می شود	اگر پروژه به اجراء در نیاید چه آثاری خواهد داشت.
هیچ گونه تغییری در اشتغال زایی یا از دست رفتن شغل ایجاد نخواهد شد ولی در عوض هزینه های سوخت صنعت کاهش می یابد.	اثرات مستقیم اجراء پروژه چیست (نظیر اشتغال زایی، افزایش سرمایه...)
بهره برداری از بویلری با راندمان بالا به کارکنان انتقال داده می شود.	دیگر اثرات اجرای پروژه شامل آموزش، تعلیم و ...

جدول ۱۶- مالی (۱۱)

Table 16-Financial (11)

هزینه کل اجراء پروژه	
هزینه کل :	۱۸۰ میلیون ریال
هزینه تهیه پروژه	۸۰ میلیون ریال
هزینه اجرا پروژه	۱۰۰ میلیون ریال
ریز هزینه ها :	
ماشین آلات	۳۶۲ میلیون ریال
امور ساختمانی	۰ میلیون ریال
نصب و راه اندازی	۱۰۰ میلیون ریال
سایر	۳ میلیون ریال
میزان سرمایه گذاری	۱۰۰٪ در سال اول
هزینه جاری سالانه	۵۰ میلیون ریال

جدول ۱۷- منبع مالی (۱۱)

Table 17- Source of financial (11)

خیر	سرمایه گذاری مشترک
—	وام دراز مدت
چهار ساله	وام کوتاه مدت
—	مشخص نیست
بلی	نیاز به کمک مالی CDM وجود دارد
فعلا در قالب این پایان نامه مشخص نشده است	کدام کشور خریدار کربن است
۱۱ USD / ton	شاخص قیمت کاهش نشر کربن (USD / CER)
دلار ۳۹۲۴۷۵۶ = ۱۱ دلار × ۳۵۶۷۹۶ تن	کاهش قیمت کربن حذف شده در طول عمر پروژه

## جمع بندی ونتیجه گیری

صرفه است و هم زمان نیز سیاست های دولت باید بر آن باشد تا قیمت های انرژی را واقعی سازد

- میزان بازگشت سرمایه طبق مکانیسم فوق کاملا مناسب و اقتصادی می باشد چون در هر ۵ سناریو در کم تر از ۵ سال حاصل شده است.

- 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 ۵ سال در نظر گیرد، بنابراین اقدامات بهینه سازی برحسب بازارهای داخلی برای این صنعت مقرون به

## منابع

۱. کرباسی، عبدالرضا، ۱۳۷۸، سیاستگزاری در بخش انرژی کشور جهت کنترل انتشار GHG<sub>s</sub>، کارگاه تخصصی گازهای گلخانه ای و تغییر اقلیم. منابع آب وزارت نیرو
2. [www.cdm.ccchina.gov.cn](http://www.cdm.ccchina.gov.cn)
3. [www.cdm.unfccc.int](http://www.cdm.unfccc.int)
4. [www.cdmguide.org](http://www.cdmguide.org)
5. ipcc, 2004, Climate Change Convention.
6. ipcc, 2005, Emissions scenarios for IPCC: and update, in climate change 2002, the supple memtary report to the IPCC scientific assessment.
7. 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.
۸. سازمان بهینه سازی انرژی ایران، ۱۳۷۶، مدیریت بار در کارخانه چوکا، گزارش معاونت امور انرژی دفتر بهینه سازی مصرف انرژی
۹. سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور، ۱۳۸۴، مدیریت مصرف انرژی در کارخانه چوب و کاغذ ایران
10. [www.chouka.com](http://www.chouka.com)
11. [www.softprocorp.com](http://www.softprocorp.com)

- در صنعت مورد مطالعه هرچه قیمت انرژی مزبور بیش تر و براساس قیمت های جهانی تعیین گردد، زمان بازگشت سرمایه کوتاه تر و ارزش خالص فعلی (Net Present Value) بیش تر خواهد بود. پس دولت باید با واقعی سازی قیمت سوخت گاز طبیعی منطقه ای (یعنی هر مترمکعب حدود ۲۲۰۰ ریال) برای مصرف کنندگان صنایع افزایش دهد تا صنایع با جدیت و تلاش بیشتری نسبت به بهینه سازی لازم طبق مکانیسم توسعه پاک یا اهداف پروتکل کیوتو اقدام نموده و میزان انتشار گازهای گلخانه ای خود را کاهش دهند.
- بهترین سناریو برای کشور سناریویی است که قیمت سوخت گاز طبیعی جهانی و بر حسب دلار باشد و دوره بازگشت سرمایه کوتاه ترین زمان را نشان دهد که در این تحقیق سناریو پنجم بهترین سناریو است.

## پیشنهادات

- تحقیقات مشابه در خصوص مصرف انرژی الکتریکی در صنعت چوب و کاغذ به عمل آید
  - خریداران خارجی برای مبادله کوپن و سرمایه گذاری شناسایی و لیست کاملی از آن ها و نیز از زمینه های فعالیت آن ها تهیه گردد.
- با این که مکانیسم توسعه پاک یک طرفه ( Unilateral CDM ) می تواند راه کار مناسبی برای برخی پروژه ها در ایران باشد اما با توجه به عدم تجربه کافی ایران نسبت به بازار کربن و عدم شناخت از ریسک های موجود در این فرایند، مشارکت خارجی در پروژه های اولیه CDM و کسب تجارت کافی لازم است.