

Original Article

Feasibility study of construction of printing and writing paper factory using bagasse in five sugar agro-industry in South Khuzestan

Zarir Negintaji^{ID*}, Hassan Ali Ghanbari Maman^{ID**},
Seyed Mohammad Mehdi Sajjadi^{ID+}<https://doi.org/10.71849/ECO.2025.1196171>Received:
23/01/2025Accepted:
24/03/2025**Keywords:**Feasibility Study,
Bagasse, Printing and
Writing Paper, Internal
Rate of Return, Net
Present Value,
Technical-Economic
Analysis**JEL Classification:**

L0, L60, Q0

Abstract

Paper products play a vital role in modern life as both cultural and industrial commodities, with wood traditionally serving as the primary raw material. However, due to environmental concerns, alternative cellulose sources like sugarcane bagasse have gained attention. In Khuzestan province, the abundant availability of bagasse and the country's annual paper import costs of approximately \$1 billion highlight the necessity of establishing a paper factory utilizing bagasse. This study examines the technical and economic feasibility of constructing a 240,000-ton-per-year paper factory in Khuzestan using Comfar software, using data from the Sugarcane Development Company and other domestic and international statistical centers. The findings indicate that, given the high domestic demand and the import-driven nature of regional markets, the project can both meet local needs and supply neighboring countries. Calculations show a net present value (NPV) of 7.2 trillion tomans at a 15% discount rate, demonstrating economic viability, while the internal rate of return (IRR) is estimated at 17.23% over a 20-year lifespan. Considering the country's environmental challenges, foreign exchange limitations, and the vast availability of bagasse, it is recommended that policymakers prioritize the rapid implementation of this project.

* Associate Professor, Department of Economics, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran (Corresponding Author), z_negintaji@sbu.ac.ir

** Associate Professor, Department of Economics, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. haghbari@sbu.ac.ir

+ M.Sc., Department of Economics, Faculty of Economics and Political Science, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran, smm.sajjadi@gmail.com

How to Cite: Negintaji, Z. , Ghanbari Maman, H., A., & Sajjadi, S.,M., M., (2025). Feasibility study of construction of printing and writing paper factory using bagasse in five sugar agro-industry in South Khuzestan. *Economic Modeling*, 18(68), 103-128.



1. Introduction

The production of paper using bagasse, a method that addresses both environmental concerns and industrial potential, has been recognized in the country since before the revolution. Bagasse is a byproduct of sugarcane processing, generated during the grinding stage, and is highly flammable when exposed to heat. It consists of two main components, fiber and peat, which can be utilized in various industries, including animal feed production, papermaking, and neon manufacturing. In Khuzestan province, seven agro-industrial complexes span 80,000 hectares, producing approximately 7 million tons of sugarcane annually, yielding 2.3 million tons of bagasse alongside 500,000 tons of sugar. This substantial volume of bagasse has the potential to eliminate the country's reliance on paper imports and reduce deforestation. However, due to the lack of proper utilization, much of it is currently burned, causing significant environmental pollution. Establishing a paper factory using bagasse presents numerous economic and environmental benefits. This study examines the feasibility of constructing a paper mill with an annual production capacity of 240,000 tons for the years 2021–2022 within the agro-industrial complex. Notably, the factory's steam furnace is designed to operate on both natural gas and peat (one of bagasse's key components) to generate electricity and supply the necessary steam for the production process. Economic assessments and estimates are conducted using COMFAR software, with EViews software employed if needed for data analysis and integration.

2. Research method and data

The feasibility study of the project should be conducted from three key perspectives: market, technical, and economic, using the internal rate of return (IRR) as the primary evaluation criterion. IRR is a fundamental concept in financial management used to assess the profitability of investment projects. It represents the discount rate at which the net present value (NPV) of a project becomes zero. Simply put, IRR is the rate at which a project's cash inflows and outflows are balanced, making the project's return equivalent to the cost of capital or the target discount rate. The feasibility study follows a structured framework consisting of ten sections: (1) Summary of the report, (2) Project background, (3) Market analysis, (4) Estimation of costs for raw materials, auxiliary and consumable materials, facilities, and energy, (5) Project location, (6) Technical analysis, (7) Human resource estimation, (8) Execution plan and scheduling, (9) Financial and economic assessment, and (10) Conclusion. This structured approach has been adopted in this study to evaluate the feasibility of the proposed project.

3. Analysis and discussion

The findings indicate that if the project is implemented according to the planned schedule, commercial operations will commence in April 2027. The company's operations are projected to consistently generate net profit. In 2027, the net profit-to-sales ratio is expected to be 29.31%, increasing to 42.07% by 2030 as financial costs decrease. Additionally, the net profit-to-equity ratio is anticipated to be 25.91% in 2027 and rise to 38.09% in 2030.

4. Conclusion

The net present value (NPV) of the project, calculated with a 15% discount rate, is 7.2 thousand billion Rials. Since the NPV is positive, the project is economically viable. Additionally, the internal rate of return (IRR) is estimated at 17.23% over a 20-year operational lifespan, further supporting its financial feasibility. With a 15% discount rate, the project remains economically justified. However, the return on investment (ROI) period is projected to be 17.04 years, considering both the construction phase and discounting conditions, indicating a relatively long payback period.

Funding

There is no financial support available.

Declaration of Competing Interest

The author declares no conflicts of interest related to the content of this article.

Acknowledgments

We thank anonymous reviewers for their useful comments greatly contributing to improving our work.

پژوهشی

امکان‌سنجی احداث کارخانه کاغذ چاپ و تحریر با استفاده از باگاس در پنج کشت و صنعت شکر در جنوب خوزستان^۱

زریر نگین تاجی*، حسنعلی قنبری ممان**، سید محمدمهدی سجادی⁺

<https://doi.org/10.71849/ECO.2025.1196171>

چکیده

امروزه محصولات کاغذی به‌عنوان یک کالای فرهنگی و صنعتی نقش قابل‌توجهی در زندگی بشر دارند. ماده اولیه اصلی تولید کاغذ چوب است، اما با توجه محدودیت‌های زیست‌محیطی، منابع سلولزی جدیدی همچون باگاس نیشکر به‌عنوان ماده جایگزین مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به وجود میزان بالای باگاس در استان خوزستان، نیازهای فعلی کشور به واردات حدود ۱ میلیارد دلار کاغذ در سال و همین میزان واردات در سال‌های آتی، احداث کارخانه تولید کاغذ با استفاده از باگاس ضروری و مهم است. هدف این پژوهش به امکان‌سنجی فنی-اقتصادی طرح احداث کارخانه تولید کاغذ چاپ و تحریر از باگاس نیشکر به ظرفیت ۲۴۰ هزار تن در سال در استان خوزستان پرداخته شده است. برای انجام و برآوردهای مربوطه، از نرم‌افزار کامفار استفاده شده و همچنین داده‌های لازم از شرکت توسعه نیشکر و سایر مراکز آماری داخلی و یا خارجی تهیه و گردآوری شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که با توجه به مازاد تقاضای داخل کشور و همچنین واردات محور بودن بازار کشورهای همسایه، طرح مذکور علاوه بر تامین نیازهای داخلی، قابلیت عرضه به بازارهای منطقه را خواهد داشت. براساس محاسبات صورت گرفته در نرم‌افزار کامفار، خالص ارزش فعلی طرح با لحاظ نرخ تنزیل ۱۵ درصد بالغ بر ۷/۲ همت بوده که طرح دارای توجیه اقتصادی است. همچنین نرخ بازده داخلی طرح با در نظر گرفتن ۲۰ سال عمر مفید ۱۷/۲۳ درصد بوده است. پیشنهاد می‌شود که با توجه به شرایط فعلی محیط‌زیست کشور، محدودیت منابع ارزی و وجود منابع عظیم باگاس، احداث هر چه سریع‌تر این طرح در ستور کار مدیران مربوطه قرار گیرد.

تاریخ دریافت:

۱۴۰۳/۱۱/۰۴

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۴/۰۱/۰۴

واژگان کلیدی:

امکان‌سنجی، باگاس، کاغذ چاپ و تحریر، نرخ بازده داخلی، خالص ارزش فعلی، تحلیل فنی-اقتصادی

طبقه‌بندی JEL:

L0, L60, Q0

^۱ این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده سوم است.

z_negintaji@sbu.ac.ir

* استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، علوم سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران، (نویسنده مسئول).

haghanbari@sbu.ac.ir

** استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، علوم سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

smm.sajadi@gmail.com

⁺ دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

۱. مقدمه

کلمه کاغذ، از واژه چینی کاکتز گرفته شده است. نام فارسی آن رخنده یا پرزه است. چوب درختان، ساقه گندم و برنج، تفاله نیشکر (باگاس)، کنف، کتان، بامبو و ... حاوی الیافی به نام سلولز هستند. کاغذ از الیاف سلولزی ساخته می‌شود و بنابراین هر ماده حاوی سلولز، حتی البسه مندرس، می‌تواند در ساخت کاغذ بکار روند. کاغذ را به زبان ساده می‌توان نرم ساختن و به شکل نمد درآوردن الیاف سلولزی دانست که از خمیر یا سایر موادی که حاوی سلولز هستند، به دست می‌آید. کاغذ یکی از مواردی است که گسترده‌ترین مصرف‌ها را در دنیای امروز دارد. کاغذ علاوه بر نوشتن، مصارف و کاربردهای گوناگونی دیگری نیز دارد. البته در طول قرن‌های بسیار، مهم‌ترین و اصلی‌ترین کاربرد کاغذ، لوحی جهت یادداشت مطالب بوده است. (تاتاری و زینلی، ۱۳۹۲) کاغذ انواع مختلفی دارد که مهم‌ترین آنها عبارتند از: کاغذ روزنامه، مکانیکی، شیمیایی، گلاسه خام، با خطوط مشخص، کارتریج، چاپ و تحریر و غیره است. در بین انواع کاغذهای نامبرده شده در بالا، مورد مطالعه این تحقیق کاغذ چاپ و تحریر است که دلیل انتخاب آن کاربردهای فراوان آن است.

تولید کاغذ تا پیش از جنگ جهانی دوم عموماً با قطع درختان و استفاده از چوب انجام می‌شد، اما پس از آن مواد غیرچوبی در صنعت کاغذسازی رشد پیدا کرد که این مهم، نقش شگرفی در کاهش قطع درختان و بالا رفتن کیفیت سلامت محیط‌زیست دارد. کاغذسازی پنجمین صنعت مصرف‌کننده انرژی در دنیا به شمار می‌رود و آلودگی زیست‌محیطی بسیاری دارد، به‌طوری که بازیافت هر تن کاغذ از قطع حداقل ۱۷ اصله درخت جلوگیری می‌کند و همچنین بازیافت کاغذ، باعث صرفه‌جویی ۸۰ درصد آب و ۷۰ درصد انرژی می‌شود (اکبرپور و همکاران، ۱۳۹۲).

در حال حاضر، مصرف انواع کاغذ در ایران بالغ بر ۲ میلیون تن در سال است. حدود ۱۳۰۰ تن آن وارداتی است که میزان واردات سالیانه انواع کاغذ حدوداً یک میلیارد دلار است. تأثیرات منفی زیست‌محیطی ناشی از قطع درختان برای تولید کاغذ به همراه میزان خروج ارز (در شرایط فعلی کشور) نگاه مدیران کشور را به سمت تولید کاغذ در داخل کشور براساس فناوری روز هدایت کرده است. یکی از روش‌های تولید کاغذ که هم به مسائل زیست‌محیطی توجه می‌کند و هم ظرفیت و پتانسیل آن حتی در قبل از انقلاب در کشور شناسایی شده، تولید کاغذ با استفاده از باگاس است. باگاس باقیمانده گیاه نیشکر است که در جریان فرآیند تولید شکر و بعد از مرحله آسیاب به‌عنوان ضایعات به‌دست می‌آید و در مجاورت گرما به‌صورت خودبه‌خودی قابل اشتعال است. در استان خوزستان، مجموعه هفت کشت و صنعت با وسعتی بالغ بر ۸۰ هزار هکتار وجود دارد که در تولید ۵۰۰ هزار تن شکر، حدود ۷ میلیون تن نیشکر یعنی بالغ بر ۲/۳ میلیون تن باگاس تولید می‌شود. این حجم از باگاس می‌تواند ما را از واردات کاغذ بی‌نیاز کند و در ضمن جلوی قطع بی‌رویه هزاران درخت در کشور را نیز بگیرد. اما هم‌اکنون به‌دلیل استفاده نامناسب، در مجاورت گرمای خوزستان مشتعل می‌شوند و آلودگی زیست‌محیطی زیادی نیز به بار می‌آورد. بنابراین ملاحظه می‌شود که راه‌اندازی کارخانه تولید کاغذ از باگاس چه منافع و دستاوردهای بزرگی هم از منظر زیست‌محیطی و هم جلوگیری از خروج منابع ارزی برای کشور دارد. در این تحقیق امکان‌سنجی اقتصادی احداث کارخانه کاغذسازی با استفاده از باگاس با ظرفیت تولید حدوداً ۲۴۰ هزار تن کاغذ در سال برای سال‌های ۱۴۰۱-۱۴۰۰ در مجموعه مذکور بررسی می‌شود. برای انجام و برآوردهای مربوطه، از نرم‌افزار کامفار و در صورت نیاز نرم‌افزار ایویوز (جهت تخمین و یکپارچه‌سازی داده‌ها و اطلاعات) استفاده می‌شود. داده‌های لازم از شرکت‌های مانند شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی ستاد اجرایی فرمان امام (ره) و همچنین اطلاعات و درگاه‌های بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و گمرک جمهوری اسلامی ایران و سازمان فائو (سازمان غذا و کشاورزی ملل) تهیه و گردآوری شده است.

مقاله در چهار بخش تهیه شده، بخش نخست مقدمه که به طرح مسئله، اهمیت و ضرورت موضوع می‌پردازد، بخش دوم ادبیات موضوع است که دربرگیرنده مبانی نظری و پیشینه مطالعه است، بخش سوم روش‌شناسی و تحلیل و محاسبه نرخ بازدهی داخلی طرح است و بخش آخر که نتیجه‌گیری و ارایه پیشنهادهاست.

۲. مروری بر ادبیات

در سطح کلان، سرمایه‌گذاری به معنای تغییر در حجم سرمایه موجود در یک جامعه در طی یک دوره بوده و از افزایش ظرفیت تولیدی جامعه است که به سه شکل سرمایه‌گذاری در ماشین آلات و تجهیزات؛ سرمایه‌گذاری در ساختمان؛ سرمایه‌گذاری در موجودی انبار تجلی می‌یابد (رحمانی، ۱۳۸۰). نظریه‌های سرمایه‌گذاری از نظریات مهم علم اقتصاد بوده و اقتصاددانان در تلاش هستند تا رابطه مخارج سرمایه‌گذاری را با عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری تبیین نمایند. دو نظریه مهم سرمایه‌گذاری عبارتند از: نظریه اصل شتاب (که خود به دو الگوی شتاب سرمایه‌گذاری و الگوی شتاب انعطاف‌پذیر^۱ تقسیم می‌شود) مربوط به کلاسیک‌ها و نظریه کارایی نهایی سرمایه‌گذاری^۲، مربوط به جان مینارد کینز^۳ است. البته در زمینه سرمایه‌گذاری نظریات دیگری مانند نظریه نئوکلاسیکی سرمایه‌گذاری^۴، نظریه منابع داخلی^۵ و نظریه Q توبین^۶ وجود دارد.

نظریه الگوی شتاب که بعداً نیز بسط داده شده و به الگوی شتاب انعطاف‌پذیر تغییر کرد، توسط کلارک (۱۹۱۷)^۷ ارایه شده و بر این مفهوم استوار است که، مدعی شده که تغییرات در فروش یا درآمد موجب افزایش در سرمایه‌گذاری کل می‌شود (برانسون، ۱۳۹۲). در این نظریه، سطح انباشت سرمایه هر بنگاه نسبتی از تولید آن بنگاه است. این نظریه در سال‌ها بعد و با مطرح شدن موضوعی با عنوان، تلاش بنگاه‌ها برای رسیدن به سطح مطلوبی از انباشت سرمایه، تکمیل‌تر شده است. به‌رغم موفقیت نظریه شتاب انعطاف‌پذیر در مطالعات تجربی، نبود داده مربوط به هزینه استفاده از سرمایه، باعث شد کاهش اعتبار نظریه مذکور شد (نوفرستی و همکاران، ۱۳۹۱).

در مقابل اقتصاددانان کلاسیک، کینز معتقد بود که میزان سرمایه‌گذاری بستگی به کارایی نهایی سرمایه و نرخ بهره دارد. رابطه بین سرمایه‌گذاری و کارایی نهایی سرمایه و نرخ بهره، معکوس است. وقتی که سود پیش‌بینی شده زیاد باشد، سرمایه‌داران سرمایه‌گذاری خواهند کرد. از طرف دیگر نرخ بهره عامل دوم و تعیین‌کننده سرمایه‌گذاری‌هاست که بستگی به حجم پول و رجحان نقدینگی دارد از این‌رو زمانی حجم سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابد که کارایی نهایی سرمایه افزایش و یا نرخ بهره کاهش یابد (خدادکاشی، ۱۴۰۱).

بعد از تلاش‌های اقتصاددانان کلاسیک، فضای مساعدی برای ظهور نظریه نئوکلاسیکی جرجینسون^۸ (۱۹۶۳) فراهم شد. جرجینسون خود و بعداً با همکاری کسانی دیگر مانند هال^۹ (۱۹۶۷) و استفانسون^{۱۰} (۱۹۶۷) تلاش کردند تا

^۱ The Accelerator Model of Investment & the Flexible Accelerator Model of Investment.

^۲ Marginal Efficiency of Capital.

^۳ John Maynard Keynes.

^۴ Neo-classical theory of investment.

^۵ Resource-Based Theory.

^۶ Tobin's Q ratio.

^۷ Clark, 1917.

^۸ Jorgenson.

^۹ Hall.

^{۱۰} Stephenson.

مشکل مربوط به الگوی شتاب را برطرف کنند. آنها با شناسایی عوامل موثر بر مقدار انباشت مطلوب سرمایه (شامل تولید، قیمت نسبی و مقدار عوامل تولید)، امکان مدلسازی برای میزان سرمایه‌گذاری در سطح بنگاه و یا در سطح کلان اقتصادی فراهم کرده‌اند. در نهایت سرمایه‌گذاری در این نظریه تابعی از نرخ سود بانکی، نرخ تورم انتظاری، نرخ استهلاک و نرخ مالیات و سطح تولید بنگاه است. این نظریه، نسبت به نظریات شتاب ساده و نظریه کنیز کامل‌تر است. براساس نظریه نئوکلاسیک سرمایه‌گذاری، تعیین موجودی مطلوب سرمایه نیاز به در نظر گرفتن فروض غیر واقعی مانند ثابت بودن نسبت سرمایه به تولید نیست؛ بلکه موجودی مطلوب سرمایه با استفاده از فرمول بهینه‌سازی تولید در اقتصاد قابل استخراج است.

یکی دیگر از نظریه‌های سرمایه‌گذاری، نظریه منابع داخلی است و بر خلاف نظریه نئوکلاسیک سرمایه‌گذاری و سایر نظریه‌هایی که نرخ بهره را عامل تعیین‌کننده حجم سرمایه‌گذاری می‌دانند، چندان بر نرخ بهره تاکید نمی‌ورزد. در این نظریه عامل موثر در تعیین موجودی حجم مطلوب سرمایه و سرمایه‌گذاری، سود بنگاه است و هزینه اجاره سرمایه و یا نرخ بهره بازار تاثیری ندارد (خدادکاشی، ۱۴۰۱).

آخرین نظریه کلان در حوزه سرمایه‌گذاری، نظریه Q توپین است که بسیار پرکاربرد است. این نظریه توسط جیمز توپین و ویلیام برینارد^۱ (۱۹۶۸) ارائه کردند و از تقسیم ارزش روز و جاری دارایی به ارزش دفتری (یا همان هزینه تمام شده) به دست می‌آید. توپین معتقد است که سرمایه‌گذاری بنگاه تابعی از این نسبت است. زمانی که نسبت مذکور برابر با یک باشد، سرمایه‌گذاری بنگاه در تعادل است و بنگاه تمایلی به تغییر در میزان سرمایه‌گذاری خود ندارد. هر گاه که این نسبت بزرگ‌تر از یک باشد، بنگاه سرمایه‌گذاری خود را افزایش می‌دهد، زیرا هزینه استفاده از سرمایه کمتر از هزینه ناشی از افزایش سرمایه است.

دو ابزار مهم و مرسوم برای تصمیم‌گیری نهایی برای طرح سرمایه‌گذاری ارزش فعلی خالص^۲ (NPV) و نرخ بازده داخلی^۳ (IRR) است. هر چه نرخ بازدهی داخلی بیشتر باشد، سود مورد انتظار از سرمایه‌گذاری بالاتر است. IRR برای انواع سرمایه‌گذاری‌ها یکسان است، بنابراین می‌تواند آن را همانند ابزاری برای رتبه‌بندی یا مقایسه چندین پروژه سرمایه‌گذاری استفاده کرد. به عبارت دیگر، وقتی تعدادی از انتخاب‌ها با مشخصات یکسان برای سرمایه‌گذاری وجود دارد، سرمایه‌گذاری بهتر، سرمایه‌گذاری با بالاترین نرخ بازده داخلی است. مفهوم هزینه فرصت سرمایه‌گذار در اینجا اهمیت بالایی دارد به نحوی که سرمایه‌گذاران به واسطه انتخاب یک فرصت سرمایه‌گذاری طبیعتاً سایر فرصت‌ها را از خود سلب می‌کنند و این مهم ایجاب می‌کند که سرمایه‌گذار هزینه فرصت خود را که در اینجا با نرخ تنزیل معرفی شده بشناسد. در صورتی که در خروجی محاسبات مالی و اقتصادی، نرخ بازده داخلی طرح از نرخ تنزیل بالاتر باشد می‌توان طرح را از منظر شاخص نرخ بازدهی داخلی، اقتصادی ارزیابی کرد.

دومین شاخص اقتصادی مد نظر، خالص ارزش فعلی پروژه است. یک پروژه سرمایه‌گذاری در صورتی برای پیاده‌سازی مناسب خواهد بود که برای مالکان خود ارزش ایجاد کند. در کلی‌ترین حالت، معیار ارزشمند بودن یک پروژه این است که ارزش کل سرمایه‌گذاری به عنوان یک مجموعه، بیش از بهای تمام شده اجزای آن باشد. به عبارت

¹ James Tobin & William Brainerd.

² Net Present Value (NPV).

³ Internal Rate of Return (IRR).

دیگر، ارزش فعلی خالص، معیاری است برای سنجش میزان ارزشی که اکنون در اثر پذیرش یک پروژه ایجاد شده یا به ارزش شرکت افزوده می‌شود. اگر خالص ارزش فعلی مثبت باشد، طرح پذیرفته و اگر منفی باشد آن طرح رد و اگر NPV برابر صفر باشد، سرمایه‌گذار نسبت به انجام یا عدم انجام آن بی‌تفاوت خواهد بود. برای محاسبه NPV از رابطه (۱) استفاده می‌شود:

$$NPV - \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+IRR)^t} - C_0 = 0 \quad (1)$$

در رابطه بالا؛ C_t جریان خالص نقدینگی طی دوره زمانی t ، C_0 هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه، IRR نرخ بازده داخلی و T تعداد بازه‌های زمانی طی دوره t است. اما کینزی برای ارزیابی طرح‌های سرمایه‌گذاری ملاک دیگری را پیشنهاد داده است. این ملاک به‌عنوان کارایی با بازده نهایی سرمایه‌گذاری شهرت یافته است. بر حسب نظر کینز، کارایی نهایی سرمایه‌گذاری^۱ (MEI) باید از بازده نهایی سرمایه^۲ (MEC) تفکیک شود. کینز در کتاب خود در مورد بازده نهایی سرمایه بحث کرد و بعداً اقتصاددانان دیگری نظریات او را به بازده نهایی سرمایه‌گذاری تعمیم دادند. (برانسون، ۱۹۷۲).

در این بخش از مقاله، مطالعات انجام شده در داخل و خارج کشور مورد بررسی قرار گرفته و نتایج حاصل از آنها بیان می‌شود.

حمصی و نیکومرام (۱۳۸۲) در تحقیقی، امکان‌سنجی احداث کارخانه تولید خمیر و کاغذ چاپ و تحریر با استفاده از باگاس به عنوان ماده اولیه را بررسی کرده‌اند. برای ارزیابی مالی و اقتصادی پروژه مورد نظر، از روش استاندارد یونیدو کردند. نتایج مطالعه نشان داده که احداث کارخانه مورد نظر از توجیه اقتصادی و مالی مناسبی برخوردار است. همچنین، تحلیل حساسیت نرخ بازده داخلی سرمایه‌گذاری نسبت به تغییرات برخی از پارامترهای اساسی طرح مد نظر بوده است. شیخی (۱۳۸۳) در تحقیقی با عنوان امکان ساخت خمیرکاغذ روزنامه از باگاس به روش مکانیکی را مطالعه کرد. در این تحقیق بیومتری الیاف و ترکیبات شیمیایی به‌ترتیب براساس روش اندازه‌گیری با میکروسکوپ نوری انجام شد. میانگین طول، قطر و ضخامت دیواره الیاف به ترتیب ۱/۶ میلیمتر، ۲۲/۷۳ میکرون و ۵/۰۱۶ میکرون تعیین شد. مقدار سلولز، لیگنین غیر محلول در اسید، مواد استخراجی، مواد محلول در سود سوزآور ۱ درصد و مواد محلول در آب داغ و خاکستر به ترتیب ۵۵/۸۵، ۲۰/۵۵، ۱/۳۴، ۳۳/۳۸، ۲/۹۶ و ۱/۴۱ درصد تعیین شد.

ثمیری‌ها و همکاران (۱۳۸۹) امکان ساخت کاغذ فلوتینگ از باگاس در استان خوزستان از دیدگاه فنی و اقتصادی را بررسی کردند. بررسی‌ها نشان داد که با توجه به پروژه‌های در دست اقدام مربوط به شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی آن در جنوب کشور، باگاس می‌تواند یکی از مناسب‌ترین مواد اولیه غیرچوبی در راستای اهداف احداث کارخانه‌های جدید تولید خمیر و کاغذ فلوتینگ محسوب شود. تولید سالیانه خمیرکاغذ فلوتینگ از باگاس ۱۳۵۰ تن در سال در نظر گرفته شد. بدین ترتیب حجم کل سرمایه‌گذاری بالغ بر ۶۳۵۶،۳ میلیون ریال پیش‌بینی شده است. برای ارزیابی فنی و اقتصادی طرح مورد نظر از شاخصه‌ای اقتصادی از قبیل نرخ بازدهی سرمایه، دوره بازگشت سرمایه، نقطه سربه‌سر تولید استفاده شد. نتایج حاکی از آن است که احداث کارخانه مورد نظر از توجیه فنی و اقتصادی مناسبی برخوردار است.

¹ Marginal Efficiency of Investment (MEI).

² Marginal Efficiency of Capital (MEC).

خواجه و همکاران (۱۳۹۱) با هدف ارزیابی ویژگی‌های کاغذ حاصل مخلوطی از خمیر سودای باگاس الیاف بلند وارداتی و مواد پرکننده به تحقیق در این زمینه پرداختند. با توجه به کمبود منابع لیگنوسلولزی چوبی در سطح کشور و توسعه و مزارع زیرکشت نیشکر، استفاده از این ضایعات کشاورزی و روش بهبود کاغذهای حاصل از آن ارزیابی شد. نتایج این تحقیق نشان داد که با توجه به کمبود چوب و منابع چوبی، می‌توان از منابع لیگنوسلولزی غیرچوبی ماند ضایعات کشاورزی در تولید کاغذ چاپ و تحریر استفاده کرد.

رفیقی و همکاران (۱۳۹۲) نیز مهم‌ترین شاخص‌های تأثیرگذار در مکانیابی کارخانه تولید کاغذ فلوتینگ در استان گلستان را به ترتیب هزینه تأمین پسماندها، اطمینان از عرضه پسماندها، دسترسی به منابع آب و میزان عرضه پسماندها عنوان نمودند. براساس نتایج این تحقیق شهرستان گنبد مناسب‌ترین گزینه برای احداث کارخانه مذکور معرفی شد.

معظمی و همکاران (۱۳۹۴) در مقاله‌ای به اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر بر احداث واحدهای صنایع چوب و کاغذ در استان خوزستان با استفاده از باگاس به کمک ۶ شاخص اصلی و ۳۵ زیرشاخص پرداخته‌اند. برای اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر پرسشنامه‌هایی تهیه و توسط افراد متخصص و صاحب‌نظر بازار و ادارات منابع طبیعی و جهاد کشاورزی، کارشناسان و استادان دانشگاهی و مدیران باتجربه در صنایع چوب توزیع و تکمیل شد. نتایج مطالعه نشان داده که مهم‌ترین زیرمعیارها به ترتیب شامل میزان باگاس، حمل‌ونقل ریلی، عرضه پایدار باگاس، فاصله کارخانه تا منابع باگاس، سیستم ذخیره‌سازی عدل‌بندی، میزان انعطاف‌پذیری کارخانه در تغییر مواد اولیه، میزان فروش محصول نهایی و کیفیت محصول نهایی است.

بریمانی و همکاران (۱۳۹۶) مکانیابی احداث کارخانه تولید کاغذ فلوتینگ با کاربرد پسماندهای کشاورزی با روش AHP را بررسی کردند. نتایج نشان داد که شاخص‌های اصلی مطالعه شده در این تحقیق می‌تواند به انتخاب مکان بهینه کارخانه تولید کاغذ فلوتینگ با استفاده از پسماندهای کشاورزی در استان مازندران کمک نماید. شاخص‌های مواد و محصول، اقتصادی و زیرساختی به ترتیب شاخص‌های اصلی تأثیرگذار بر روی مکانیابی کارخانه تولید کاغذ فلوتینگ با استفاده از پسماندهای کشاورزی در استان مازندران هستند.

ثمری‌ها (۱۴۰۱) در تحقیقی احداث کارخانه ۲۰ هزار تنی تولید کاغذ فلوتینگ از باگاس در استان خوزستان را بررسی کرد. برای ارزیابی فنی و اقتصادی طرح از شاخص‌های نرخ بازدهی سرمایه، نقطه سربه‌سر تولید و دوره بازگشت سرمایه استفاده کرده است. شاخص‌های اقتصادی نشان داد احداث کارخانه مورد نظر از توجیه اقتصادی نسبتاً مناسبی برخوردار است. نرخ بازده داخلی مجموع سرمایه‌گذاری ۲۱٫۳ درصد است که از دامنه قابل قبول عرف بین‌المللی صنایع خمیر و کاغذ بیشتر است. دوره برگشت سرمایه حدود ۴۵ ماه برآورد شد که حاکی از توان خوب در بازیافت هزینه‌های سرمایه‌گذاری دارد.

ثمری‌ها و محرابی (۱۴۰۲) در مطالعه‌ای دیگر به بررسی امکان‌سنجی احداث کارخانه چوب پلاستیک از باگاس در استان خوزستان پرداختند. برای این ارزیابی از اصول حسابداری صنعتی بهره گرفته شد. نرخ بازده داخلی برابر با ۳۲/۴ درصد و دوره بازگشت سرمایه ۲۶ ماه نشان می‌دهد که طرح از توجیه اقتصادی مناسبی برخوردار است. همچنین قیمت تمام شده محصول نشان از آن دارد که با احداث این کارخانه علاوه بر اشتغال‌زایی و کاهش واردات چوب پلاستیک، از خروج ارز از کشور نیز جلوگیری می‌شود.

هایژنگ و همکاران^۱ (۲۰۰۲) در تحقیق خود در زمینه استخراج انواع توابع تقاضا برای کاغذ و مقوا در چین به این نتیجه‌گیری رسیده‌اند که تقاضا برای کاغذ و مقوا با افزایش درآمد سرانه به‌طور یکنواختی در حال افزایش است. در طی بیست سال گذشته با اتخاذ سیاست درهای باز اقتصادی، مجموع مصرف داخلی کاغذ و مقوا رشد سریعی معادل ۹/۶ درصد داشته و این سبب شده که در حال حاضر جمهوری خلق چین از نظر مصرف کاغذ و مقوا مقام دوم را در جهان داشته باشد. همچنین در طی دوره ۲۰۰۰-۱۹۷۹ واردات محصولات یاد شده، نرخ رشد متوسط سالیانه‌ای معادل ۱۲/۷ درصد داشته، به‌طوری که میزان واردات سال ۲۰۰۰ میلادی حدود دو برابر سال ۱۹۹۵ میلادی بوده است.

توماس و راینی^۲ (۲۰۰۴) به بررسی پتانسیل ایجاد یک کارخانه خمیر کاغذ جدید در استرالیا برای کاهش واردات خمیر و کاغذ با در نظر گرفتن رشد سریع تقاضا برای کاغذ در منطقه آسیا و اقیانوسیه پرداخته‌اند. در این مقاله چالش‌های ناشی از نوسانات ارز و سرمایه‌گذاری بالای مورد نیاز برای یک کارخانه خمیر سفید شده معمولی را برجسته و استفاده از باگاس به‌عنوان یک گزینه جایگزین مناسب را پیشنهاد می‌دهد.

واکر^۳ (۲۰۰۶) در مورد انتخاب مکان یک کارخانه چوب‌بری، بهترین مکان را مکانی بیان کرده که نزدیک به منبع ماده اولیه یا در مسیر رودخانه و راه‌آهن باشد تا هزینه‌های حمل‌ونقل به حداقل برسد و اگر ماده اولیه آن از خارج از کشور تأمین می‌شود، باید نزدیک به بندر باشد.

توماس و همکاران^۴ (۲۰۰۶) با توجه به تقاضای رو به رشد برای چوب و چالش‌های ناشی از محدودیت منابع جنگلی در استرالیا و همچنین میزان قابل توجه کشت نیشکر در این کشور، باگاس را به‌عنوان یک جایگزین جذاب برای تولید کاغذ مطرح کرده‌اند. این تحقیق به زیرساخت‌ها و ملاحظات اقتصادی مرتبط با تولید خمیر کاغذ از باگاس پرداخته و بر شناسایی سناریوهایی با خطرات قابل قبول برای چنین تلاش‌هایی تأکید دارد. نتایج نشان داده که پتانسیل تولید خمیر کاغذ باگاس سفید شده در استرالیا وجود داشته و منجر به تغییر رویکرد به سمت استفاده از بقایای نیشکر برای تولید کاغذ جهت تأمین تقاضای فزاینده در این صنعت است.

کاوی و همکاران^۵ (۲۰۰۶) در تحقیقی شرایط جذاب تولید خمیر باگاس برای تهیه کاغذ در استرالیا را بحث و بررسی کردند. علیرغم میزان قابل توجهی نیشکر تولید شده، از باگاس استفاده نمی‌شود. این امر به دلیل یک صنعت خمیر کاغذی متکی به منابع بومی چوب سخت است. افزایش تقاضا برای کاغذ و دسترسی محدود به مناطق جنگلی اضافی، خمیر کاغذ حاصل از باگاس را به گزینه‌ای جذاب برای صنعت کاغذسازی در این کشور تبدیل می‌کند.

گویلام^۶ (۲۰۰۶) در مقاله‌ای به زیرساخت‌ها و ملاحظات اقتصادی مرتبط با این تغییر رویکرد در صنعت خمیر کاغذ استرالیا می‌پردازد. بررسی و شناسایی سناریوهای ریسک قابل قبول مربوط به تولید خمیر باگاس سفید شده در استرالیا نشان می‌دهد که پتانسیل تولید خمیر باگاس سفید شده در این کشور وجود دارد و فرصت جدیدی برای استفاده از این محصول جانبی کشاورزی است.

¹ Haizheng et al.

² Thomas et al.

³ Walker.

⁴ Thomas et al.

⁵ Covey et. al.

⁶ Guillaume, M.

حسن و همکاران^۱ (۲۰۱۱) در تحقیقی با عنوان بهبود خواص کاغذ باگاس تیمار شده زایلان از با میکرومترهای سلولزی دریافتند که با افزایش میکرو فیبریل‌های سلولزی به خمیر باگاس، مقاومت به کشش تر و خشک افزایش اما مقاومت به پارگی آن کاهش می‌یابد. همچنین با بررسی با میکروسکوپ الکترونی از بافت کاغذ دریافتند که تخلخل کاغذ کمی کاهش و بافت شبکه کاغذ ریزتر شده است و میزان ماتی کاهش یافته است.

مانیوچی و همکاران^۲ (۲۰۱۵) در پژوهشی محدودیت منابع محلی صنعت تولید خمیر و کاغذ در زیمبابوه که به واردات کاغذ زباله به عنوان ماده خام متکی است را بررسی کردند. این مطالعه بر استفاده از باگاس نیشکر به عنوان یک ماده خام جایگزین ارزشمند برای کاغذسازی برای کاهش جنگل‌زدایی و حفاظت از منابع محلی پرداخته است. روش مورد استفاده شامل پردازش ۴۰ تن در روز کاغذ خام از باگاس به عنوان ماده خام جایگزین برای تولید کاغذ بوده که از فرایند کرافت برای تبدیل باگاس به کاغذ خام استفاده شد و عملکرد تبدیل ۳۵ درصد حاصل شد. تجزیه و تحلیل اقتصادی برای ارزیابی قابلیت‌پذیری مالی پروژه انجام شد که منجر به بازگشت سرمایه ۴۵ درصد، دوره بازپرداخت ۲/۲ سال و ارزش فعلی خالص ۷۵۸,۰۰۰ دلار شد. بنابراین نتایج حاکی از این است که پروژه از نظر فنی و اقتصادی امکانپذیر است و یک استراتژی پایدار و سودمند برای تولید کاغذ در زیمبابوه فراهم می‌کند.

پازوچ و همکاران^۳ (۲۰۱۷) در مطالعه‌ای به ارزیابی اقتصادی جایگزینی باگاس نیشکر با ویناس برای تولید انرژی در نیروگاهی در پارانا برزیل پرداخته و به اتکا به باگاس نیشکر برای تولید انرژی در دوره برداشت اشاره می‌کند و بر اهمیت منابع انرژی جایگزین مانند ویناس، تأکید می‌کند. در این تحقیق شاخص‌های اقتصادی مانند نرخ بازده داخلی (IRR)، ارزش فعلی خالص (NPV) و دوره بازپرداخت برای ارزیابی امکان‌سنجی پروژه ادغام شده و امکان‌سنجی و ارزیابی‌های اقتصادی در بخش انرژی انجام شده است. این مطالعه همچنین شامل تجزیه و تحلیل حساسیت متغیرهایی مانند قیمت فروش باگاس نیشکر، مقدار فروخته شده و هزینه‌های ثابت است.

هارون و همکاران^۴ (۲۰۱۷) در تحقیقی به بررسی استفاده از پسماندهای کشاورزی سودان، به‌ویژه کاه سورگوم، باگاس و مخلوط ۵۰ درصد آنها، برای کاربردهای خمیر و کاغذسازی می‌پردازد. تجزیه و تحلیل شیمیایی کاه سورگوم و باگاس نشان‌دهنده محتوای پلی‌ساکارید بالا و لیگنین متوسط است که نشان‌دهنده مناسب بودن آنها به عنوان مواد سلولزی برای تولید خمیر و کاغذ است. خمیر باگاس عملکرد بالاتری نسبت به نی سورگوم داشت که منجر به خواص مکانیکی بهتری در ورق‌های تولید شده از باگاس شده است.

۳. روش‌شناسی پژوهش و بررسی امکان‌سنجی

در این قسمت سعی می‌شود تا امکان‌سنجی طرح از سه جنبه بازار، فنی و اقتصادی توسط نرم‌افزار کامفار (COMFAR)^۵ مورد مطالعه و ارزیابی شود و در پایان نتایج به‌دست آمده ارائه می‌شود.

¹ hassan et al.

² Manyuchi et al.

³ Pazuch et al.

⁴ Haroon et al.

⁵ Computer Model for Feasibility Analysis & Reporting.

۳-۱. مطالعات بازار

در ابتدا بخش عرضه مورد بررسی قرار می‌گیرد. طبق بررسی‌های صورت گرفته در سامانه مجوزهای وزارت صمت ۱۲ واحد به ظرفیت اسمی تولید ۱۸۰ هزار تن در سال به شرح جدول ۱، تحت عنوان واحدهای فعال به ثبت رسیده‌اند که در این میان شرکت صنایع چوب و کاغذ مازندران با ظرفیت ۴۴ هزار تن کاغذ چاپ، تحریر و شرکت کاغذ پارس با ظرفیت اسمی ۳۰ هزار تن تولیدکنندگان عمده در این صنعت هستند.

جدول ۱. واحدهای موجود در صنعت کاغذ چاپ و تحریر (تن)

نام واحد	استان	نام محصول	ظرفیت
گلستان شهر کاغذ سهند	آذربایجان شرقی	کاغذ چاپ و تحریر از چوب	۱۲۰۰۰
نوبرگ سلولز فریمان	خراسان رضوی	انواع کاغذ کپی	۲۰۰۰۰
تولیدی زرین دفتر زنجان	زنجان	انواع کاغذ کپی	۳۰۰۰۰
صنایع خمیر و کاغذ دیبای شوشتر	خوزستان	کاغذ چاپ و تحریر از باگاس	۸۰۰۰
گروه صنایع کاغذ پارس (سهامی عام)	خوزستان	کاغذ چاپ و تحریر از باگاس	۳۰۰۰۰
لوتوس راه هیرسا	خوزستان	انواع کاغذ کپی	۲۰۰۰
مجتمع کاغذ تبریز	مازندران	کاغذ چاپ و تحریر از خمیر کاغذ بکر	۱۹۲۰۰
صنایع چوب و کاغذ مازندران	مازندران	کاغذ چاپ و تحریر از چوب	۴۴۰۰۰
گروه تجاری و صنعتی اطلس رز کویر	یزد	انواع کاغذ کپی	۴۰۰۰
ساخت و بازیافت گلستان کاغذپرشیا	گلستان	کاغذ چاپ و تحریر از ضایعات کاغذ و مقوا	۵۰۰۰
صنایع چوب و کاغذ اطلس نوین منطقه آزاد انزلی	منطقه آزاد انزلی	کاغذ چاپ و تحریر از چوب	۳۶۰۰
کاغذ تحریر مرز سفید	منطقه ویژه اقتصادی	کاغذ چاپ و تحریر از چوب	۲۴۰۰
مجموع ظرفیت اسمی			۱۸۰۲۰۰

همچنین میزان تولید کاغذ چاپ و تحریر طی سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۴۰۱ به شرح جدول ۲ است.

جدول ۲. وضعیت میزان تولید کاغذ چاپ و تحریر طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۴۰۰ (تن)

شرح	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰	۱۴۰۱
تولید کاغذ	۶۱۱۷۲	۵۰۲۶۶	۶۳۲۸۸	۴۹۳۶۸	۳۵۳۹۱	۲۲۳۵۴	۱۹۰۰۰	۲۸۰۰۰	۲۴۰۰۰	۵۰۰۰	۴۰۰۰۰

منبع: گزارش سازمان حمایت از تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان

همان‌طور که قبلاً گفته شد، بخش عمده نیاز کشور از طریق واردات تأمین می‌شود. کد تعرفه اصلی این محصول ۴۸۰۲ (کاغذ و مقوای قشر نزده و اندود نشده از انواعی که برای نوشتن یا چاپ یا سایر مقاصد گرافیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد) است. آمار واردات طی سال‌های اخیر ب شرح جدول ۳ است.

جدول ۳. واردات کاغذ چاپ و تحریر برای سال‌های ۱۳۹۱-۱۴۰۱ (تن)

سال	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰	۱۴۰۱
واردات	۲۸۲۸۶۱	۲۶۷۲۹۱	۲۶۲۰۰۰	۲۸۳۰۰۰	۲۸۳۰۰۰	۳۱۴۸۲۰	۲۷۸۰۰۰	۳۶۷۸۵۲	۲۰۲۰۰۰	۲۱۳۶۱۴	۲۱۸۸۶۴

منبع: گمرک جمهوری اسلامی ایران و سایت اطلاع‌رسانی صنایع سلولزی ایران

براساس آمار دفتر آمار و اطلاع‌رسانی وزارت صنعت معدن و تجارت در جدول ۴ ظرفیت طرح‌های درحال اجرا برای تولید انواع کاغذ چاپ و تحریر ارائه شده است. ملاحظه می‌شود که طرح‌ها فاقد پیشرفت فیزیکی قابل ملاحظه هستند و یا اینکه از آخرین تاریخ اخذ جواز تأسیس صنعتی آنها سال‌ها گذشته و یا در ظرفیت اقتصادی مجوز اخذ نشده که چشم‌انداز مثبتی درخصوص ورود آنها به بازار متصور نیست. با توجه به اطلاعات جدول مزبور و توضیحات سرفصل عرضه، تنها رقبای طرح حاضر، تولیدکننده کاغذ مازندران و پارس خواهند بود. در ادامه پیش‌بینی میزان عرضه پس از به بهره‌برداری رسیدن به شرح جدول ۴ است.

جدول ۴. پیش‌بینی امکانات عرضه انواع کاغذ چاپ و تحریر (تن)

شرح	۱۴۰۳	۱۴۰۴	۱۴۰۵	۱۴۰۶	۱۴۰۷	۱۴۰۸
واحدهای فعال	۶۳۰۰۰	۶۳۰۰۰	۶۳۰۰۰	۶۳۰۰۰	۶۳۰۰۰	۶۳۰۰۰
طرح‌های درحال اجرا و نیمه‌تمام	۰	۰	۰	۲۲۳۲۰۰	۲۲۸۰۰۰	۲۴۰۰۰۰
جمع کل کاغذ چاپ و تحریر	۶۳۰۰۰	۶۳۰۰۰	۶۳۰۰۰	۲۸۶۲۰۰	۲۹۱۰۰۰	۳۰۳۰۰۰

منبع: وزارت صنعت معدن و تجارت

برای تحلیل سمت تقاضا ابتدا به‌طور اجمال به مطالعه انجام شده توسط سازمان حمایت از مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان درخصوص وضعیت مصرف سرانه انواع کاغذ در ایران و جهان پرداخته می‌شود و آنگاه مصرف ظاهری انواع کاغذ چاپ و تحریر در کشور بررسی می‌شود. متوسط سرانه مصرف کاغذ در ایران درحال حاضر ۲۲ کیلوگرم، اروپا ۵۸ کیلوگرم و آمریکا و اسکانندیناوی ۱۸۰ کیلوگرم است.

جدول ۵. متوسط مصرف سرانه انواع کاغذ و مقوا در ایران و جهان (کیلوگرم)

ردیف	نوع کاغذ	ایران	جهان
۱	کاغذ چاپ ۷۰ گرمی	۱/۹	۱۷/۵
۲	کاغذ ۸۰ گرمی	۱	
۳	کاغذ تحریر و الوان ۵۰ تا ۷۰ گرمی	۱/۲	
۴	کاغذ چاپ کتاب‌های درسی	۰/۷	
۵	سایر انواع کاغذهای چاپ و تحریر	۰/۵	
۶	کاغذ روزنامه	۱/۹	۵/۸
۷	کاغذ مقوای گلاسه و الوان و مقوای ساده الوان	۰/۷	-
۸	کاغذ و مقوای بسته‌بندی	۱۱/۳	۲۸/۷

ردیف	نوع کاغذ	ایران	جهان
۹	سایر انواع کاغذ و مقوا	۳/۳	۳
۱۰	کاغذ تیشو	۰/۹	۴

منبع: تحلیل صنعت کاغذ کشور - سازمان حمایت از مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان

جدول ۵ نشان می‌دهد که میزان مصرف سرانه انواع کاغذ چاپ و تحریر (ردیف‌های ۱ تا ۵) معادل ۵/۳ کیلوگرم است که در سال‌های اخیر و پس از کرونا به حدود ۲/۵ کیلوگرم کاهش یافته است. در حالی که متوسط مصرف سرانه کاغذهای چاپ و تحریر در سطح جهان حدود ۱۷/۵ کیلوگرم است.

روش‌های مختلفی جهت تحلیل تقاضا وجود دارد. درخصوص برآورد تقاضای انواع کاغذ دو روش عمده وجود دارد: برآورد ضریب مصرف در گروه‌های مختلف مصرف‌کننده و مصرف ظاهری. با عنایت به اینکه گروه‌های مصرف‌کننده انواع کاغذ در هر جامعه‌ای بسیار متنوع و گسترده است، لذا ب علت زمانبر بودن و پرهزینه بودن این روش، از روش مصرف ظاهری به برآورد تقاضا پرداخته می‌شود. در این روش برای برآورد میزان تقاضای سالیانه از رابطه (۲) استفاده می‌شود.

$$C=Y+M-X$$

(۲)

در رابطه بالا C مصرف ظاهری، Y تولید داخلی، M واردات و X صادرات است. آمار آمده در جدول زیر نشان می‌دهد که مصرف ظاهری کاغذ چاپ و تحریر در کشور از ۳۴۳ هزار تن در سال ۱۳۹۱ با رشد منفی و متوسط سالیانه ۲/۸ درصد به ۲۵۸ هزار تن در سال ۱۴۰۱ کاهش یافته است.

جدول ۶. مصرف ظاهری انواع کاغذ چاپ و تحریر طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۴۰۱ (تن)

سال	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰	۱۴۰۱
مصرف	۳۴۳۹۰۷	۳۱۷۵۱۷	۳۳۰۹۴۵	۳۵۹۷۷۷	۳۲۱۰۰۰	۳۲۳۳۲۹	۲۸۱۴۰۹	۳۹۵۸۵۲	۲۰۲۰۰۰	۲۱۳۶۱۴	۲۵۸۱۶۴

منبع: سایت اطلاع‌رسانی صنایع سلولزی ایران

شایان ذکر است کاهش مصرف از سال ۱۳۹۹ نیز به واسطه رکود حاکم بر اقتصاد کشور ناشی از تحریم‌های جهانی و افزایش ارز و البته کاهش مصرف کاغذ در کشور به دلیل مجازی شدن فعالیت‌ها بوده است. در پایان بخش بازار لازم است تا تقاضای آتی را پیش‌بینی کرد. برای پیش‌بینی تقاضا الگوهای متفاوتی وجود دارد که این موضوع در افق ۱۴۰۰ تحت سه سناریو انجام می‌شود.

۱. سناریوی اول: پیش‌بینی روند تقاضا براساس سال‌های گذشته

رشد متوسط سالیانه مصرف انواع کاغذ در کشور طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۴۰۱ معادل ۲/۸- درصد است. بر این اساس در صورت ادامه این روند، پیش‌بینی تقاضا در افق ۱۴۰۸ به شرح جدول ۷ است.

جدول ۷. پیش‌بینی تقاضای انواع کاغذ چاپ و تحریر در کشور در افق ۱۴۰۸ (سناریوی اول) (تن)

سال	۱۴۰۲	۱۴۰۳	۱۴۰۴	۱۴۰۵	۱۴۰۶	۱۴۰۷	۱۴۰۸
پیش‌بینی تقاضا	۲۵۱۶۱۴	۲۴۴۵۶۷	۲۳۷۷۱۷	۲۳۱۰۶۰	۲۲۴۵۸۸	۲۱۸۲۹۸	۲۱۲۱۸۴

منبع: یافته‌های پژوهشگر

۲. سناریوی دوم: پیش‌بینی روند تقاضا برای رسیدن به الگوی تقاضای جهانی

با توجه به ظرفیت‌های اقتصادی کشور و با فرض بهبود روابط اقتصادی با کشورهای منطقه، رسیدن به یک‌سوم سطح متوسط مصرف سرانه جهانی در یک افق بلندمدت دور از انتظار نخواهد بود. در این صورت مصرف انواع کاغذ چاپ و تحریر و کاغذ روزنامه به‌شرح جدول ۸ خواهد بود.

جدول ۸. پیش‌بینی تقاضای انواع کاغذ چاپ و تحریر در کشور در افق ۱۴۰۸ (سناریوی دوم)

سال	مصرف سرانه (کیلوگرم)	جمعیت کشور (هزارنفر)	میزان تقاضا (تن)
۱۴۰۲	۳/۴	۸۵۸۵۰	۲۹۱۸۹۰
۱۴۰۳	۳/۸	۸۶۲۷۹	۳۲۷۸۶۱
۱۴۰۴	۴/۲	۸۶۷۱۱	۳۶۴۱۸۵
۱۴۰۵	۴/۶	۸۷۷۰۰	۴۰۳۴۲۰
۱۴۰۶	۵	۸۸۱۳۹	۴۴۰۶۹۳
۱۴۰۷	۵/۴	۸۸۵۷۹	۴۷۸۳۲۸
۱۴۰۸	۵/۸	۸۹۰۲۲	۵۱۶۳۲۸

منبع: یافته‌های پژوهشگر

۳. سناریوی سوم: پیش‌بینی روند تقاضا براساس وضعیت تولید جهانی

تولید و مصرف کاغذ چاپ و تحریر در سطح جهان در خلال حدود ۱۰ سال گذشته تحت تاثیر اینترنت و فضای مجازی کاهش یافته است. به‌طوری که براساس آمار ارائه شده ازسوی مرکز اطلاع‌رسانی صنایع سلولزی ایران تا قبل از همه‌گیری کرونا مصرف کاغذ چاپ و تحریر در سال ۲۰۰۸ و ۲۰۱۹ به‌ترتیب حدوداً ۱۵۰ و ۱۰۰ میلیون تن بوده است. از طرفی دیگر، همه‌گیری ویروس کرونا، مصرف کاغذ چاپ و تحریر را در جهان به‌شدت کم کرده و فقط در آمریکا برای سال ۲۰۲۰، شاهد حدود ۴۰ درصد کاهش تقاضا بوده‌ایم. در این میان پیش‌بینی می‌شود در سال‌های ۲۰۲۸ - ۲۰۲۷ مصرف کاغذ چاپ حدوداً به ۵۰ میلیون تن برسد. به‌عبارتی به‌طور متوسط سالیانه مصرف کاغذ ۸/۳۳ درصد می‌یابد. به‌عنوان یک سناریوی سوم، چنانچه مصرف کاغذ چاپ و تحریر در ایران از این الگوی تبعیت نماید، میزان تقاضای داخلی در افق ۱۴۰۸ به‌شرح جدول ۹ خواهد بود.

جدول ۹. پیش‌بینی تقاضای انواع کاغذ چاپ و تحریر در کشور در افق ۱۴۰۸ (سناریوی سوم)

سال	۱۴۰۲	۱۴۰۳	۱۴۰۴	۱۴۰۵	۱۴۰۶	۱۴۰۷	۱۴۰۸
تقاضا پیش‌بینی شده	۲۳۷۳۷۹	۲۱۷۶۷۸	۱۹۹۶۱۱	۱۸۳۰۴۴	۱۶۷۸۵۳	۱۵۳۹۲۱	۱۴۱۱۴۷

منبع: یافته‌های پژوهشگر

با در نظر گرفتن تغییر و تحولات تکنولوژی در جهان و همچنین در ایران و کاهش تقاضا برای کاغذ، سناریوهای اول و سوم به واقعیت نزدیک‌تر است و لذا در ادامه این دو سناریو مبنای مطالعه خواهند بود. جدول (۱۰) به تحلیل و موازنه امکانات عرضه انواع کاغذ چاپ و تحریر و پیش‌بینی تقاضای آن طی سال‌های آتی براساس سه سناریو پرداخته است.

جدول ۱۰. موازنه امکانات عرضه و پیش‌بینی تقاضای کاغذ طی سال‌های ۱۴۰۲-۱۴۰۸ (تن)

شرح	امکانات عرضه	پیش‌بینی تقاضا منهای عرضه		
		سناریوی اول	سناریوی دوم	سناریوی سوم
۱۴۰۲	۶۳۰۰۰	۱۸۸۶۱۴	۲۲۸۸۹۰	۱۷۴۳۷۹
۱۴۰۳	۶۳۰۰۰	۱۸۱۵۶۷	۲۶۴۸۶۱	۱۵۴۶۷۸
۱۴۰۴	۶۳۰۰۰	۱۷۴۷۱۷	۳۰۱۱۸۵	۱۳۶۶۱۱
۱۴۰۵	۶۳۰۰۰	۱۶۸۰۶۰	۳۴۰۴۲۰	۱۲۰۰۴۴
۱۴۰۶	۲۸۶۲۰۰	-۶۱۶۱۲	۱۵۴۴۹۳	-۱۱۸۳۴۷
۱۴۰۷	۲۹۱۰۰۰	-۷۲۷۰۲	۱۸۷۳۲۸	-۱۳۷۰۷۹
۱۴۰۸	۳۰۳۰۰۰	-۹۰۸۱۶	۲۱۳۳۲۸	-۱۶۱۸۵۳

منبع: یافته‌های پژوهشگر

همانطور که در جدول بالا ملاحظه می‌شود، بر مبنای سناریوی اول و سوم، نیاز کشور ایران به واردات کاغذ در سال‌های آتی همچنان وجود داشته و میزان آن به ترتیب حدود ۹۰ و ۱۶۲ هزار تن خواهد بود. بنابراین این میزان بالای واردات، ضرورت راه‌اندازی کارخانه تولید کاغذ با استفاده از باگاس را نشان می‌دهد.

۲-۳. مطالعات فنی

در این قسمت سعی می‌شود تا به بررسی طرح از زاویه فنی پرداخته شود. هدف از اجرای طرح ایجاد کارخانه‌ای برای تولید کاغذ چاپ و تحریر با استفاده از باگاس (تفاله نیشکر) به ظرفیت سالیانه ۲۴۰ هزار تن براساس ۴ نوبت‌کاری ۸ ساعته در شبانه‌روز و ۳۳۰ روز کاری در سال است. مبنای محاسبات ظرفیت اسمی طرح براساس ظرفیت ماشین‌آلات خط تولید و به‌طور ویژه دستگاه ماشین کاغذ و ساعات کار ماشین‌آلات بر اساس زمان در دسترس سالیانه است. بر مبنای محاسبات انجام شده ظرفیت اسمی طرح ۲۴۰ هزار تن در سال محاسبه می‌شود و ظرفیت عملی نیز در طی ۴ سال به این ظرفیت می‌رسد. محصولات طرح شامل تولید کاغذ با وزن پایه مختلف از ۵۰ گرم تا ۱۲۰ گرم بر مترمربع در نظر گرفته شده که به‌صورت‌های مختلف وارد بازار می‌گردد. اقلام مواد اولیه به همراه میزان مصرف در سال در جدول زیر آمده است.

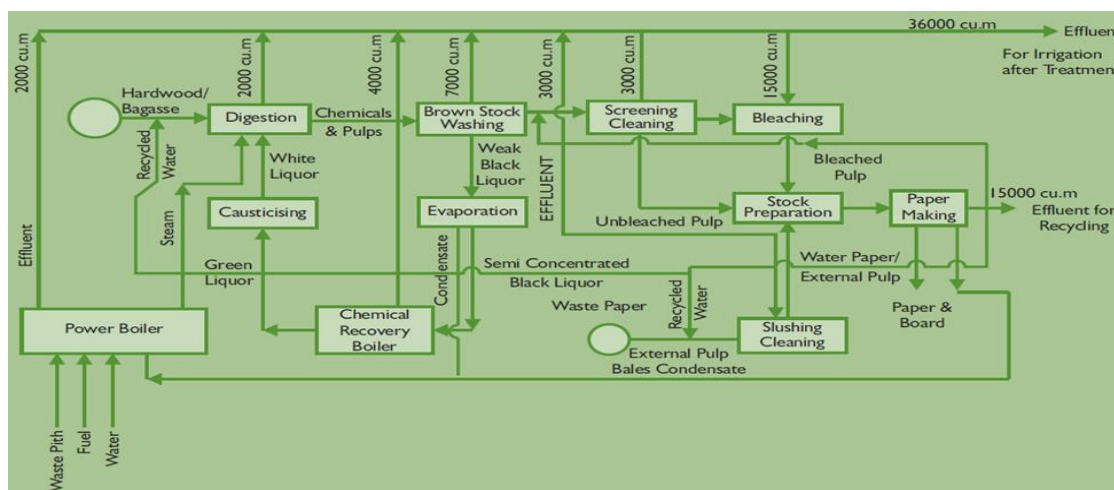
جدول ۱۱. جدول تجمیعی مقدار مصرف و هزینه مواد اولیه در سال

ردیف	مواد اولیه	میزان مصرف (کیلوگرم)	هزینه (میلیون ریال)
۱	باگاس	۸۴۰,۰۰۰,۰۰۰	۹۱۰,۲۲۴
۲	خمیر الیاف بلند	۲۵,۲۰۰,۰۰۰	۶۷۱,۸۰۲,۲

ردیف	مواد اولیه	میزان مصرف (کیلوگرم)	هزینه (میلیون ریال)
۳	مواد شیمیایی داخلی	۵۰,۴۰۰,۰۰۰	۶۱۶,۲۰۳
۴	مواد شیمیایی خارجی	۴,۸۰۰,۰۰۰	۹۷۱,۱۳
۵	پرکننده داخلی	۱۹۲,۰۰۰,۰۰۰	۴۶۱,۲۴۰
۶	خمیر الیاف کوتاه	۵۰,۱۶۰,۰۰۰	۲۰۱,۹۵۴,۳
۷	ملزومات بسته‌بندی	۲۴۰,۰۰۰,۰۰۰	۲۸۱,۱۹۵
	جمع		۷,۶۳۵,۱۱۸

منبع: سایت اطلاع‌رسانی صنایع سلولزی ایران

باگاس ایجادشده در کارخانه‌های شکر به‌طور مستقیم و با استفاده از نقاله به کارخانه تولید خمیرکاغذ ارسال می‌شود. کارخانه‌های تولید خمیرکاغذ از باگاس دارای بخش‌های زیر است: ذخیره‌سازی در حالت خیس، تمیزسازی و مغززدایی درحالت خیس، پخت خمیرکاغذ و شستشوی خمیرکاغذ قهوه‌ای، لیگنین زدایی با اکسیژن، غربالگری و تمیزسازی و سفیدسازی. در شکل ۱ جزئیات فرآیند تولید کاغذ از باگاس به خوبی نشان داده شده است.



شکل ۱. فرآیند تولید کاغذ از باگاس

منبع: کاوی و همکاران، ۲۰۰۶

۳-۳. مطالعات مالی و اقتصادی

در این قسمت به بررسی و تجزیه و تحلیل اطلاعات مالی جمع‌آوری شده، پرداخته می‌شود. مطالبی که در این قسمت مورد بررسی قرار می‌گیرند به شرح ذیل خواهند بود: خلاصه گزارشی از وضعیت مالی-اقتصادی کل پروژه^۱، برآورد هزینه‌های سرمایه‌گذاری ثابت طرح^۲، برآورد هزینه‌های قبل از بهره‌برداری^۳، برآورد هزینه‌های سرمایه در گردش^۴،

^۱ Summary Sheet

^۲ Fixed Investment Costs

^۳ Preproduction Expenditures

^۴ Net working Capital Requirements

برآورد کل هزینه‌های سرمایه‌گذاری^۱، شاخص‌های اقتصادی، منابع مالی و مبلغ وام، برآورد هزینه‌های بهره‌برداری سالیانه^۲، عنوان اصلی و چارچوب تجزیه و تحلیل مالی^۳ و ارزیابی مالی و اقتصادی با نرم‌افزار کامفار. کلیه هزینه‌های سرمایه‌گذاری طرح و پیش‌بینی سرمایه در گردش به در جدول ۱۲ آمده است. نرخ برابری هر دلار ۳۹۸/۶۴۵ ریال بر پایه نرخ فروش نقدی سامانه سنا در تاریخ ۱۴۰۲/۱۲/۱۲ در محاسبات در نظر گرفته شده است:

جدول ۱۲. جدول سرمایه‌گذاری طرح

شرح عملیات	جمع کل (میلیون ریال)	معادل یورو
زمین	۴۲۴/۷۸۵	۱/۵۷۰/۵۷۳
ساختمان تولیدی و اداری	۹۱/۹۱۵/۹۲۷	۲۳۰/۵۷۰/۸۷۷
ماشین‌آلات تولیدی	۹۳/۳۶۸/۶۸۳	۲۳۴/۲۱۵/۱۱۱
تأسیسات	۴۸/۶۵۴/۳۲۴	۱۲۲/۰۴۹/۲۵۳
وسائط نقلیه	۱۱۸/۱۶۰	۲۹۶/۴۰۴
اثاثیه و تجهیزات اداری	۶۸/۴۳۰	۱۷۱/۶۵۶
تجهیزات کارگاهی	۱/۱۳۵/۰۰۰	۲/۸۴۷/۱۴۵
پیش‌بینی نشده	۷/۲۲۵/۰۹۲	۱۸/۱۲۴/۱۲۵
جمع دارایی ثابت	۲۴۲/۹۱۰/۰۹۲	۶۰۹/۳۴۰/۱۴۵
هزینه‌های قبل از بهره‌برداری	۲۰/۶۷۵/۳۴۰	۵۱/۸۶۴/۰۳۸
جمع هزینه‌های ثابت	۲۶۳/۵۸۵/۷۴۲	۶۶۱/۲۰۴/۱۸۴
سرمایه در گردش	۱۴/۳۵۴/۴۷۶	۳۶/۰۰۸/۱۶۶
جمع کل هزینه‌های طرح	۲۷۷/۹۴۰/۲۱۷	۶۹۷/۲۱۲/۳۵۰
سود مشارکت	۲۷/۷۰۶/۵۴۱	۶۹/۵۰۱/۷۹۱
جمع کل هزینه‌های طرح	۳۰۵/۶۴۶/۷۵۹	۷۶۶/۷۱۴/۱۴۱

منبع: یافته‌های پژوهشگر

زمین طرح به مساحت حدود ۸۲۰،۰۰۰ مترمربع مورد نیاز است. در این مرحله تجهیزات و مواد پروژه نصب یا اجرا می‌شوند. اجرای ساختمان‌های موجود در این طرح شامل ساخت استیل استراکچر، سازه‌های فلزی و ساختمان‌های عمومی، انبارها، اداری، مهمانسرا و تأسیسات است. در این مرحله اقلام، تجهیزات و مواد مورد نیاز برای اجرای پروژه تهیه می‌شود که بسته به فعالیت کاری در دو قسمت تجهیزات تولیدی و سیستم‌های تأسیسات تولید و توزیع سرویس‌های جانبی و آفسایت مانند تصفیه‌خانه، فاضلاب و ... ارائه می‌شود. برق مصرفی مورد نیاز ۵۸ مگاوات است که از طریق یک نیروگاه برق متمرکز شامل دو دستگاه توربوژنراتور تأمین می‌گردد. بخار تولیدشده در واحدهای بویلر باگاس‌سوز و ریکآوری بویلر به‌عنوان ورودی نیروگاه برق جهت تولید برق مورد نیاز طرح و همچنین کاهش فشار و دمای بخار ورودی جهت مصرف در سالن‌های تولید کارخانه در نظر گرفته شده است. همچنین تجهیزات

¹ Investment Costs –Total² Annual Costs of Products³ Financial Analysis

اصلی این بخش شامل دو دستگاه توربوژنراتور، دو دستگاه کندانسور، یک دستگاه دی اریتر، دو دستگاه تقلیل فشار بخار و دو دستگاه تقلیل دمای بخار و تجهیزات جانبی آنهاست (این تجهیزات در پرفرمای ماشین‌آلات شرکت خارجی دیده شده است). مصارف آب در واحدهای مختلف کارخانه ۲۸ میلیون ۵۰۰ هزار متر مکعب در سال در نظر گرفته شده است. سوخت مصرفی طرح شامل سوخت گاز طبیعی مورد نیاز دیگ‌های بخار، کوره اهک، دستگاه‌های حرارتی، توربوژنراتورها و وسایل نقلیه گاز مصرفی آشپزخانه و دستگاه‌های پخت‌وپز و سوخت گازوئیل وسایل حمل‌ونقل و دیزل ژنراتور است که میزان آن ۱۸۳۵۵۶۲۴۳ متر مکعب در سال برآورد شده است. هزینه‌های پیش‌بینی نشده طرح به مقدار ۳ درصد هزینه‌های ارزی و به مبلغ ۱۰۸۸۶٫۷۳۵ دلار و ۵ درصد هزینه‌های ریالی به مقدار ۲۸۸۵٫۱۵۰ میلیون ریال بوده که مجموعاً ۷٫۲۲۵٫۰۹۲ میلیون ریال است. وضعیت توزیع هزینه را می‌توان در جدول ۱۳ مشاهده کرد.

جدول ۱۳. توزیع هزینه‌های طرح با جزییات بیشتر

شرح دارایی	نوع ارز	کل هزینه	۱۴۰۱	۱۴۰۲	۱۴۰۳	۱۴۰۴	۱۴۰۵	۱۴۰۶
خرید زمین	میلیون ریال	۴۲۴/۷۸۵	۴۲۴/۷۸۵	-	-	-	-	-
تکمیل عملیات ساختمان	میلیون ریال	۵۹/۷۲۶/۷۷۹	-	۲/۲۳۵/۴۰۶	۸/۹۴۱/۶۲۳	۳۳/۹۸۴/۸۲۵	۱۲/۱۳۷	۲/۴۲۷/۴۸۸
تأمین تجهیزات	یورو	۸۰/۷۴۶/۴۰۰	۳/۰۰۹/۸۵۹	۵/۴۷۲/۴۷۱	۵/۱۹۸/۸۴	۲۶/۸۲۶/۰۸۹	۳۰/۱۷۹	۱۰/۰۵۹/۷۸۳
تأمین تجهیزات	میلیون ریال	۸۱۲/۶۸۱	-	۲/۵۳۶	۱۰/۱۴۶	-	-	۸۰۰/۰۰۰
فرآیند	یورو	۲۳۲/۱۷۶/۵۰۱	۹/۶۴۸/۰۲۳	۱۷/۵۴۱/۸۵۹	۱۶/۶۶۴/۷۶۶	۷۵/۳۲۸/۷۴۱	۸۴/۷۴۴	۲۸/۲۴۸/۲۷۸
تأمین تاسیسات	میلیون ریال	۱۹۶/۹۱۵	-	۳۹/۳۸۳	۱۵۷/۵۳۲	-	-	-
	یورو	۱۲۱/۵۵۵/۲۹۲	۶/۱۶۲/۰۳۸	۱۱/۲۰۳/۷۰۶	۱۰/۶۴۳/۵۲۱	۳۷/۴۱۸/۴۱۱	۴۲/۰۹۵	۱۴/۰۳۱/۹۰۴
تأمین وسائط	میلیون ریال	۱۱۸/۱۶۰	-	-	-	-	-	۱۱۸/۱۶۰
تجهیزات	میلیون ریال	۱/۱۳۵/۰۰۰	-	-	-	-	-	۱/۱۳۵/۰۰۰
تجهیزات اداری	میلیون ریال	۶۸/۴۳۰	-	-	-	-	-	۶۸/۴۳۰
قرارداد با بانک و	میلیون ریال	۶/۲۵۲/۷۴۵	-	۴۲۲/۹۶۲	۱/۶۹۱/۸۴۸	۱/۶۵۵/۱۷۴	۱/۸۶۲/۰۷۱	۶۲۰/۶۹۰
هزینه‌های مهندسی	میلیون ریال	۲۷۷/۷۶۱	۸۶/۲۰۹	۲۱/۵۵۲	-	۱۳۶/۰۰۰	۳۴/۰۰۰	-
تولید آزمایشی	میلیون ریال	۶۶۰/۰۰۰	-	-	-	-	-	۶۶۰/۰۰۰
هزینه‌های	میلیون ریال	۱/۸۰۴/۳۳۷	۱۷/۶۳۱	۵۲/۸۹۳	۲۸۲/۰۹۶	۵۸۰/۶۸۷	۶۵۳/۲۷۳	۲۱۷/۷۵۸
هزینه‌های	میلیون ریال	۴/۴۵۷/۴۹۳	۱۹۲/۲۷۴/۶۵۰	۵۷۶/۸۲۳/۹۵۰	۳۴۰/۰۷۶/۳۹۴	۲۴۴/۸۰۰/۰۰۰	۲۷۵/۴۰۰/۰۰۰	۹۱/۸۰۰/۰۰۰
هزینه‌های پیش بینی نشده	میلیون ریال	۲/۸۸۵/۱۵۰	-	-	-	۸۶۵/۵۴۵	۱/۴۴۲/۵۷۵	۵۷۷/۰۳۰
	یورو	۱۰/۸۸۶/۷۳۵	-	-	-	۳/۲۶۶/۰۲۰	۵/۴۴۳/۳۶۷	۲/۱۷۷/۳۴۷
جمع	میلیون ریال	۷۸/۸۲۰/۲۳۷	۷۲۰/۹۰۰	۳/۳۵۱/۵۵۶	۱۴/۱۵۹/۶۳۹	۳۷/۴۶۷/۰۳۱	۱۶/۴۰۴/۷۵۶	۶/۷۱۶/۳۵۵
	یورو	۴۶۳/۴۸۳/۸۱۴	۱۹/۱۳۵/۳۰۲	۳۵/۸۱۲/۳۶۸	۳۴/۰۸۸/۲۴۹	۱۴۸/۴۲۲/۴۸۴	۱۶۸/۷۴۴/۳۸۹	۵۶/۶۱۱/۰۲۱

منبع: یافته‌های پژوهشگر

وضعیت تولید و همچنین درآمدی در دوره مورد پیش‌بینی در جداول ۱۴ و ۱۵ آمده است. همان‌طور که در جدول ۱۴ مشخص شده، طرح از سال سوم، یعنی سال ۱۴۰۸، به ظرفیت کامل می‌رسد و سالیانه امکان برداشت ۱۴۰ هزار تن کاغذ ایجاد می‌شود.

جدول ۱۴. پیش‌بینی برنامه تولید

محصول	راندمان (درصد) و میزان تولید (تن)							
	۱۴۰۶	۱۴۰۷	۱۴۰۸	۱۴۰۹	۱۴۱۰	۱۴۱۱	۱۴۱۲	۱۴۱۳
کاغذ رول	۶۶/۲۴۰	۶۸/۴۰۰	۷۲/۰۰۰	۷۲/۰۰۰	۷۲/۰۰۰	۷۲/۰۰۰	۷۲/۰۰۰	۷۲/۰۰۰
	%۹۲	%۹۵	%۱۰۰	%۱۰۰	%۱۰۰	%۱۰۰	%۱۰۰	%۱۰۰
کاغذ برش خورده	۸۸/۳۲۰	۹۱/۲۰۰	۹۶/۰۰۰	۹۶/۰۰۰	۹۶/۰۰۰	۹۶/۰۰۰	۹۶/۰۰۰	۹۶/۰۰۰
	%۹۲	%۹۵	%۱۰۰	%۱۰۰	%۱۰۰	%۱۰۰	%۱۰۰	%۱۰۰
کاغذ A4	۶۶/۲۴۰	۶۸/۴۰۰	۷۲/۰۰۰	۷۲/۰۰۰	۷۲/۰۰۰	۷۲/۰۰۰	۷۲/۰۰۰	۷۲/۰۰۰
	%۹۲	%۹۵	%۱۰۰	%۱۰۰	%۱۰۰	%۱۰۰	%۱۰۰	%۱۰۰
جمع	۲۲۰/۸۰۰	۲۲۸/۰۰۰	۲۴۰/۰۰۰	۲۴۰/۰۰۰	۲۴۰/۰۰۰	۲۴۰/۰۰۰	۲۴۰/۰۰۰	۲۴۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهشگر

جدول ۱۵. پیش‌بینی درآمد طی سال‌های ۱۴۰۶-۱۴۱۸

سال	درآمد داخل (میلیون ریال)	درآمد صادراتی (دلار)	درآمد کل (میلیون ریال)
۱۴۰۶	۶۱/۹۰۵/۲۵۴	۱۲۷/۰۵۴/۷۸۲	۱۱۲/۵۵۵/۰۰۸
۱۴۰۷	۶۶/۴۰۰/۱۱۴	۱۳۶/۲۸۰/۰۶۴	۱۲۰/۶۸۰/۴۸۰
۱۴۰۸	۶۹/۹۴۴/۳۲۵	۱۴۳/۵۵۴/۲۲۷	۱۲۷/۱۷۱/۴۹۹
۱۴۰۹	۷۰/۰۸۶/۰۹۳	۱۴۳/۸۴۵/۱۹۳	۱۲۷/۴۲۹/۲۶۰
۱۴۱۰	۷۰/۰۹۱/۷۶۴	۱۴۳/۸۵۶/۸۳۲	۱۲۷/۴۳۹/۵۷۰
۱۴۱۱	۷۰/۰۹۱/۹۹۱	۱۴۳/۸۵۷/۲۹۷	۱۲۷/۴۳۹/۹۸۳
۱۴۱۲	۷۰/۰۹۲/۰۰۰	۱۴۳/۸۵۷/۳۱۶	۱۲۷/۴۳۹/۹۹۹
۱۴۱۳	۷۰/۰۹۲/۰۰۰	۱۴۳/۸۵۷/۳۱۷	۱۲۷/۴۴۰/۰۰۰
۱۴۱۴	۷۰/۰۹۲/۰۰۰	۱۴۳/۸۵۷/۳۱۷	۱۲۷/۴۴۰/۰۰۰
۱۴۱۵	۷۰/۰۹۲/۰۰۰	۱۴۳/۸۵۷/۳۱۷	۱۲۷/۴۴۰/۰۰۰
۱۴۱۶	۷۰/۰۹۲/۰۰۰	۱۴۳/۸۵۷/۳۱۷	۱۲۷/۴۴۰/۰۰۰
۱۴۱۷	۷۰/۰۹۲/۰۰۰	۱۴۳/۸۵۷/۳۱۷	۱۲۷/۴۴۰/۰۰۰
۱۴۱۸	۷۰/۰۹۲/۰۰۰	۱۴۳/۸۵۷/۳۱۷	۱۲۷/۴۴۰/۰۰۰
۱۴۱۹	۷۰/۰۹۲/۰۰۰	۱۴۳/۸۵۷/۳۱۷	۱۲۷/۴۴۰/۰۰۰
۱۴۲۰	۷۰/۰۹۲/۰۰۰	۱۴۳/۸۵۷/۳۱۷	۱۲۷/۴۴۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهشگر

نتایج بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که در صورت انجام عملیات اجرای طرح ایجاد مطابق برنامه زمانبندی شده، بهره‌برداری تجاری از طرح ایجاد از فروردین ماه ۱۴۰۶ آغاز می‌شود. نتیجه عملیات شرکت همواره سود خالص است. در سال ۱۴۰۶ نسبت سود ویژه به فروش ۲۹/۳۱ درصد است که با کاهش هزینه‌های مالی، این نسبت ۴۲/۰۷ درصد در سال ۱۴۰۹ پیش‌بینی می‌شود. همچنین در سال ۱۴۰۶ نسبت سود ویژه به حقوق صاحبان سهام ۲۵/۹۱ درصد و در سال ۱۴۰۹ این نسبت ۳۸/۰۹ درصد پیش‌بینی می‌گردد. با توجه به اینکه طرح در محل مناطق کمتر توسعه‌یافته احداث شود، لذا طرح مذکور از معافیت مالیاتی ۱۰ ساله برخوردار است و از این رو، تسهیلات پیشنهادی بلندمدت ارزی نیز با نرخ سود ۳/۵ درصد تا پایان اسفندماه سال ۱۴۰۸ برای آن محاسبه شده است.

جدول ۱۶. خلاصه اطلاعات بررسی مالی طرح

ردیف	شرح	مقدار	واحد
۱	نرخ تنزیل سرمایه‌گذاری	۱۵	درصد
۲	نرخ تنزیل آورده	۲۰	درصد
۳	نرخ بازده داخلی سرمایه‌گذاری	۱۷/۲۳	درصد
۴	خالص ارزش فعلی طرح با نرخ ۱۵ درصد	۷۲/۳۷۱/۰۱۰	میلیون ریال
۵	نرخ بازده داخلی تعدیل شده برای کل سرمایه‌گذاری	۱۶/۴۰	درصد
۶	نرخ بازگشت سرمایه آورده متقاضی	۲۴/۴۰	درصد
۷	خالص ارزش فعلی متقاضی طرح با نرخ ۲۰ درصد	۶۹/۲۶۶/۹۸۱	میلیون ریال
۸	دوره بازگشت سرمایه با در نظر گرفتن فاز ساخت	۱۰/۱۶	سال
۹	دوره بازگشت سرمایه با در نظر گرفتن فاز ساخت دینامیک با نرخ ۱۵ درصد	۱۷/۰۴	سال
۱۰	دوره بازگشت سرمایه بدون در نظر گرفتن فاز ساخت	۴/۱۶	سال
۱۱	دوره بازگشت سرمایه بدون در نظر گرفتن فاز ساخت دینامیک با نرخ ۱۵ درصد	۱۱/۰۴	سال

منبع: یافته‌های پژوهشگر

براساس اطلاعات جدول فوق، خالص ارزش فعلی طرح (NPV) با لحاظ نرخ تنزیل ۱۵٪ بالغ بر ۷/۲ همت بوده که از منظر این شاخص و با توجه به مثبت بودن مقداری آن، طرح دارای توجیه اقتصادی است. همچنین نرخ بازده داخلی طرح (IRR) با در نظر گرفتن ۲۰ سال عمر مفید، ۱۷/۲۳ درصد خواهد بود که در قیاس با نرخ تنزیل ۱۵ درصدی، بیانگر اقتصادی بودن طرح تولید کاغذ از باگاس نیشکر با مختصات مورد اشاره در این پژوهش قابل قبول است. درخصوص سایر شاخص‌های مطرح در جدول فوق و تشریح موارد مرتبط در فصل پایانی بحث و نتیجه‌گیری انجام می‌شود.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

کشور ایران در سال بالغ بر ۲ میلیون تن انواع کاغذ مصرف دارد که حدود ۶۵ درصد آن وارداتی است. ارزش این حجم از واردات در حدود یک میلیارد دلار برآورد شده است. تأثیرات منفی زیست‌محیطی ناشی از قطع درختان جهت تولید کاغذ به همراه میزان خروج ارز (در شرایط فعلی کشور) نگاه مدیران کشور را به سمت تولید کاغذ در داخل

کشور براساس فناوری روز هدایت کرده است. یکی از این روش‌های نوین، تولید کاغذ از باگاس است که با توجه به وجود مقدار زیاد باگاس در استان خوزستان (بالغ بر ۲/۳ میلیون تن در سال) و بلااستفاده ماندن آن، ضرورت احداث و راه‌اندازی چنین صنعتی را دوجندان می‌کند. لذا در این تحقیق امکان‌سنجی اقتصادی احداث کارخانه کاغذسازی با استفاده از باگاس با ظرفیت تولید حدوداً ۲۴۰ هزار تن کاغذ (کاغذ مورد بررسی در این مطالعه کاغذ چاپ و تحریر است) بررسی شده است. برای انجام و برآوردهای مربوطه، از نرم‌افزار کامفار استفاده شده و همچنین داده‌های لازم از شرکت توسعه نیشکر و سایر مراکز آماری داخلی و یا خارجی تهیه و گردآوری شده است.

برای محاسبه و برآورد دقیق تقاضای کشور در طی سال‌های آتی، ابتدا سه سناریو در نظر گرفته شده که عبارتند از: سناریوی اول؛ پیش‌بینی روند تقاضا کاغذ بر اساس سال‌های گذشته، سناریوی دوم؛ پیش‌بینی روند تقاضا کاغذ بر اساس رسیدن به الگوی تقاضای جهانی و سناریوی سوم؛ پیش‌بینی روند تقاضا کاغذ براساس روند تولید جهانی است. تأثیرات انقلاب دیجیتال باعث کاهش مصرف کاغذ در جهان شده و بنابراین سناریوهای اول و دوم واقعیت‌های موجود را بهتر نشان می‌دهد. این دوسناریو نشان می‌دهد که با وجود کاهش مصرف کاغذ در ایران (بمانند سایر کشورهای جهان)، اما به دلیل پایین بودن میزان تولید در مقایسه با تقاضا، همچنان نیاز به افزایش ظرفیت تولید وجود دارد که این امر در افق ۱۴۰۸ نیز قابل ملاحظه بود. نتایج نشان داده که طبق سناریو اول و در افق ۱۴۰۸، ایران برای قطع واردات کاغذ چاپ و تحریر به تولید تا ۹۰ هزار تن و در سناریو سوم به حدود ۱۸۱ هزار تن نیازمند است. لذا ضرورت ایجاد و راه‌اندازی چنین طرحی به شدت وجود دارد.

با توجه به ضرورت مرتفع کردن این نیاز، طرح مورد اشاره در بالا در نرم‌افزار کامفار بررسی و محاسبه شده. نتایج نشان داده که خالص ارزش فعلی طرح (NPV) با لحاظ نرخ تنزیل ۱۵ درصد بالغ بر ۷/۲ همت بوده که از منظر این شاخص و با توجه به مثبت بودن مقداری آن، طرح مذکور دارای توجیه اقتصادی می‌باشد که نتایج آن با مطالعات مشابه انجام گرفته شده در سایر استان‌های کشور نیز مطابقت دارد. همچنین نرخ بازده داخلی طرح با در نظر گرفتن ۲۰ سال عمر مفید، ۱۷/۲۳ درصد خواهد بود که در قیاس با نرخ تنزیل ۱۵ درصدی، بیانگر قابل قبول بودن این طرح است. همان‌طور که قبلاً نیز گفت شد، دوره ساخت پروژه براساس شرایط واقعی پروژه‌ها در کشور ۶ سال در نظر گرفته شده، لذا از ابتدای سال ۱۴۰۶ طرح مذکور مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. دوره بازگشت سرمایه با در نظر گرفتن فاز ساخت و با در نظر گرفتن شرایط تنزیلی ۱۷ سال خواهد بود که به نوعی بیانگر دیربازده بودن طرح مورد نظر است. در پایان پیشنهاد می‌شود که با توجه به شرایط فعلی محیط زیست کشور، محدودیت منابع ارزی و وجود منابع عظیم باگاس، احداث هر چه سریع‌تر این طرح در ستور کار مدیران مربوطه قرار گیرد.

حامی مالی

این مقاله حامی مالی ندارد.

تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

سپاسگزاری

نویسندگان از داوران ناشناس که در بهبود کیفیت مقاله کمک کرده‌اند تشکر می‌کنند.

ORCID

Zarir negintaji

 <https://orcid.org/0000-0003-2937-3495>

Hassan ali ghanbari maman

 <https://orcid.org/0009-0001-7153-9190>

Seyed Mohammad Mehdi Sajjadi

 <https://orcid.org/0000-0002-5539-8089>

منابع

- آل عمران، رویا، علیزاده اصل، حسن و آل عمران، سید علی (۱۳۹۲). شناسایی بخش‌های کلیدی و پیشرو استان آذربایجان شرقی. *مدلسازی اقتصادی*، ۲۱(۷)، ۱۱۶ - ۱۰۱.
- اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی (۱۳۷۸). *چهار محصول زراعی و صنعتی (چغندر، پنبه، آفتابگردان، نیشکر)*. چاپ اول، انتشارات وزارت کشاورزی معاونت و برنامه‌ریزی و بودجه اداره کل آمار و اطلاعات، ۱۳۶.
- برانسون، ویلیام (۱۳۹۲). *تئوری و سیاست‌های اقتصاد کلان*. ترجمه: عباس شاکری، تهران، نشر نی.
- بریمانی، عبدالله، قاسمیان، علی، عزیزی، مجید و ذبیح‌زاده، مجید (۱۳۹۶). مکان‌یابی احداث کارخانه تولید کاغذ فلوتینگ با کاربرد پسماندهای کشاورزی با روش AHP. *نشریه علوم و فناوری محیط‌زیست*، ۱۲ (۵)، ۳۹-۳۲۹.
- پائولاپورو، هانو (۱۳۸۶). *انواع کاغذ و مقوا*. ترجمه: حمصی، امیرهومن، همزه، یحیی و اختراع، محمدحسن. نشر دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران.
- تاتاری، علی اصغر، زینلی، فرهاد، مهدی‌نیا، میثم و غفاری، منصور (۱۳۹۲). نقش پسماندهای کشاورزی در تأمین مواد اولیه و توسعه پایدار صنایع چوب و کاغذ کشور. *دومین همایش ملی توسعه پایدار کشاورزی و محیط‌زیست سالم*، همدان، ایران.
- تاتاری، علی اصغر و زینلی، فرهاد (۱۳۹۲). کاربرد باگاس در صنایع خمیر و کاغذ با رویکرد توسعه پایدار. *اولین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار*، تهران، ایران.
- ثمری‌ها، احمد و احمد مهرابی (۱۴۰۲). امکان سنجی احداث کارخانه چوب پلاستیک از باگاس در استان خوزستان. *علوم و فنون بسته‌بندی*، ۱۴ (۵۳)، ۵-۱۵.
- ثمری‌ها، احمد (۱۴۰۱). بررسی احداث کارخانه ۲۰۰۰۰ تنی تولید کاغذ فلوتینگ از باگاس در استان خوزستان از نظر اقتصادی. *فصلنامه علمی علوم و فنون بسته‌بندی*، ۱۳ (۴۹)، ۵۵-۷۱.
- ثمری‌ها، احمد. حمصی، سید امیر هومن و کیانی، مجید (۱۳۸۹). بررسی اقتصادی تولید خمیر کاغذ فلوتینگ از باگاس در استان خوزستان. *فصلنامه علوم و فنون منابع طبیعی*، ۵ (۲)، ۴۹-۶۰.
- حبیبی، مسعودرضا و مهدوی، سعید (۱۳۹۷). استفاده از روش‌های انبارداری مناسب ساقه یا تفاله نیشکر (باگاس)، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر و حیاتی برای صنایع چوب کشور. *نشریه طبیعت ایران*، ۳ (۱)، ۲۰-۱۶.
- حمصی، سیدامیرهومن و نیکومرام، هاشم (۱۳۸۲). امکان سنجی احداث کارخانه تولید خمیر و کاغذ چاپ و تحریر با استفاده از باگاس به عنوان ماده اولیه. *علوم کشاورزی*، ۹ (۱)، ۶۳-۷۸.
- خدادادکاشی، فرهاد (۱۴۰۱). *اقتصاد کلان*، تهران، نشر دانشگاه پیام نور.



- خواجه، محدثه، دهقانی فیروزآبادی، محمدرضا، رقیمی، الیاس و افرا، مصطفی (۱۳۹۱، ۹، ۱۹). ارزیابی ویژگی های کاغذ تهیه شده از باگاس و مواد پرکننده ی مختلف. اولین همایش ملی توسعه پایدار کشاورزی و محیط زیست سالم، همدان، ایران.
- رحمانی، تیمور (۱۳۸۰). اقتصاد کلان. جلد اول، تهران، نشر برادران.
- رقیقی، علی، بیات کشکولی، علی، والی، محمد و عزیزی، مجید (۱۳۹۳). تعیین و ارزیابی معیارهای مؤثر در مکان یابی بهینه کارخانه تولید کاغذ فلوتینگ از پسماندهای کشاورزی در استان گلستان. پژوهش های علوم و فناوری چوب و جنگل، ۲۱(۱)، ۱۳۷-۱۴۸.
- سحابی، بهرام، حاجیان، محمدهادی و جواهری، بختیار (۱۳۹۱). عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت بازدیدکنندگان و برآورد ارزش تفریحی منطقه جاجرود. مدلسازی اقتصادی، ۶(۱)، ۱۱۱-۱۲۶.
- شیخی، پریراد (۱۳۸۳). بررسی امکان ساخت خمیرکاغذ روزنامه از باگاس نیشکر به روش مکانیکی پراکسید قلیایی APMP. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی. دانشگاه تهران.
- معظمی، وحید، نجفیان اشرفی، محمد، ناظریان، مرتضی و محبی، رحیم (۱۳۹۴). اولویت بندی شاخص های مؤثر بر احداث واحدهای صنایع چوب و کاغذ در استان خوزستان با رویکرد استفاده از باگاس به منزله ماده اولیه. جنگل و فرآورده های چوبی، ۶۸(۲)، ۳۲۹-۳۴۶.
- مهدی نیا، میثم و حسینی، زهرا (۱۳۹۰). استفاده از پسماندهای کشاورزی در صنایع چوب و کاغذ و تولید کامپوزیت های چوب پلاستیک گامی مؤثر در جهت تأمین مواد اولیه و توسعه صنایع چوب و کاغذ. نخستین همایش ملی نقشه راه تأمین مواد اولیه و توسعه صنایع چوب و کاغذ کشور در افق ۱۴۰۴، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.
- نادری، مرتضی، نگاهی شیرازی، آتوسا و رفیعا، رضا (۱۴۰۲). اصول مطالعه امکان سنجی طرح های سرمایه گذاری. چاپ سوم. موسسه عالی آموزش بانکداری ایران.
- نوفرستی، محمد و نوروژی، زهرا (۱۳۹۱). واکنش سرمایه گذاری بخش خصوصی به هزینه ی استفاده از سرمایه، نااطمینانی و نرخ استفاده از ظرفیت های تولیدی. اقتصاد و الگوسازی، ۳(۱۱)، ۴۴-۶۳.
- Aleemran, R., Alizadeh Asl, H. & Aleemran, S. A. (2013). Identification of key and leading sectors of east azerbaijan province. *Journal of Mconomic Modeling*, 21(7), 101-116. [in Persian]
- Atchison, J. (1987). Data on non-wood plant fiber. *Pulp and Paper Manufactuer*, 3(2), 157-169.
- Barimani, A., Ghasemian, A., Azizi, M. & Zabihzadeh, M. (2017). Locating of floating paper production plant using agricultural waste using AHP method. *Journal of Environmental Science and Technology*, 12 (5), 39-329. [in Persian]
- Branson, W. (2013). *Macroeconomic Theory and Policies* (Abbas shakeri). Nay Publishing. [in Persian]
- Covey, G., Rainey, T. J. (2006). *A new opportunity to pulp bagasse in australia*. 1th Conference proceedings of the australian society of sugar cane technologists, Mackay.
- General Directorate of Statistics and Information of the Ministry of Agriculture, (1999). *Four agricultural and industrial products (Sugar beet, Cotton, Sunflower, Sugarcane)*. Ministry of agriculture publications, Deputy of planning and budget of the general administration of statistics and information, No. 136. [in Persian]
- Guillaume, M. (2006). *Developing uses for sugar cane bagasse: biotechnology applied to the paper industry*, Institut de recherche pour le developpement Publishing.

- Haizheng, L., Jifeng, L. (2002). *Demand functions for paper and paperboard in china*, International conferece of the Integration of the Greater Chinese Economics, Hong Kong.
- Habibi, M. R. & Mahdavi, S, (2018). The use of appropriate storage methods for sugarcane stem or pulp (bagasse) is an inevitable and vital necessity for the country's wood industry. *Journal of Iranian Nature*, 3(1), 16-20. [in Persian]
- Hassan, E. A., Hassan, M. L., & Oksman, K. (2011). Improvement of paper sheets properties of bagasse pulp with microfibrillated cellulose isolated from xylanase-treated bagasse. *Wood and Fiber Science*, 43(1), 1-7.
- Homs, S. & A. H. & Nikooram, H. (2003). Feasibility study of construction of a pulp and paper printing and writing plant using bagasse as a raw material. *Journal of Agricultural Scinces*, 9(1), 63-78. [in Persian]
- Khajeh, M., Dehghani Firouzabadi, M. R., Raghimi, E. & Afra, M. (2012.12.09). Evaluation of the characteristics of paper made from bagasse and different fillers. *The First National Conference on Sustainable Development of Agriculture and Healthy Environment*. Hamedan, Iran. [in Persian]
- Khodadadkashi, F. (2022). *Macroeconomics*. Payame Noor University Publishing. [in Persian]
- Manyuchi, M., Chiwanga, A. T. & Nkomo, D. J. (2015). Techno-Economic analysis for papermaking from bagasse as a value addition strategy. *Lignocellulose*, 4(1), 31-49.
- Mehdinia, M. & Hosseini, Z. (2011.12.2011). *The use of agricultural wastes in the wood and paper industries and the production of wood-plastic composites is an effective step towards the supply of raw materials and the development of the wood and paper industries*. The First national conference on the roadmap of raw materials supply and development of the country's wood and paper industries in the horizon of 2025, Gorgan. [in Persian]
- Moazami, V., Najafian Ashrafi, M., Nazerian, M. & Mohebi R. (2015). Prioritization of effective criteria in construction of wood and paper industrials unit in khuzestan province with using of bagasse as raw material. *Journal of Forest and Wood Products*, 68(2), 329-346. [in Persian]
- Naderi, M., Negahi Shirazi, A. & Rafia, R. (2023). Principles of feasibility study of investment plans. Third edition. Iranian Institute of Banking Education. [in Persian]
- Noferesti, M. & Norouzi, Z. (2012). The reaction of private sector investment to the cost of using capital, uncertainty, and the rate of utilization of productive capacities. *Journal of Economics and Modeling*, 3 (11), 44-63. [in Persian]
- Paulapuro, H. (2007). *All kinds of paper and cardboard* (translated by: Homs, A. H., Hamzeh, Y. & Ekhtera, M. H) Islamic Azad University publishing. Tehran. [in Persian]
- Pazuch, F. A., Nogueira. C. E. C., Souz, S. N. M., Micuanski. V.C. & Friedrich. L. A. M. (2017), Economic evaluation of the replacement of sugar cane bagasse by vinasse, as a source of energy in a power plant in the state of Parana. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 76 (2), 34-42.
- Rahmani, T. (2001). *Macroeconomics* (Vol. 1). Baradaran publishing. [in Persian]
- Rafighi, A., Bayat Kashkouli, A., Vali, M. & Azizi, M. (2014). Determination and evaluation of effective criteria in optimal site selection of floating paper plant from agricultural wastes in golestan province. *Journal of Wood and Forest Scince and Technology*, 21(1), 137-148. [in Persian]
- Rainey, T. J. (2009). *A study into the permeability and compressibility properties of australian bagasse pulp* [PhD's thesis, School of engineering systems- queensland university of technology]. Australia.
- Saeed, H. A. M., Liu, Y., Lucian, L. A. & Chen, H. (2017). Evaluation of sudanese sorghum and bagasse as a pulp and paper feedstock. *BioRes*, 12(3), 5212-5222 .
- Sahabi, B., Hajian, M. H. & Javaheri, B. (2012). Factors affecting visitors' willingness to pay and estimating the recreational value of jajrood region. *Journal of Economic Modeling*, 6(1), 111-126. [in Persian]



- Samariha, A. & Mehrabi, A. (2023). Feasibility study of the construction of a wood plastic factory from bagasse in khuzestan province. *Journal of Packaging Science and Technology*, 14(53), 5-15. [in Persian]
- Samariha, A. (2022). Investigation of the construction of a 20,000-ton factory for the production of floating paper from bagasse in khuzestan province from an economic point of view. *Journal of Packaging Science and Technology*, 13(49), 55-71. [in Persian]
- Samariha, A., Homsi, S. A. H. & Kiaei, M. (2010). Economic investigation of floating paper pulp production from bagasse in khuzestan province. *Journal of natural resources science and technology*, 5(2), 49-60. [in Persian]
- Sheikhi, P. (2004). *Investigation of the feasibility of making newsprint pulp from sugarcane bagasse using APMP alkali peroxide mechanical method* [Master's Thesis, University of tehran]. Tehran. [in Persian]
- Tatari, A. A. & Zeinali, F. (2014). *Application of bagasse in pulp and paper industries with a sustainable development approach*. 1st National conference on sustainable agriculture and natural resources, Tehran. [in Persian]
- Tatari, A. A., Zeinali, F., Mehdiniya, M. & Ghaffari, M. (2013). *The Role of agricultural wastes in the supply of raw materials and the sustainable development of the country's wood and paper industries*. 2nd National conference on sustainable development of agriculture and healthy environment, Hamedan. [in Persian]
- Rainey, T. J., Covey, G. & Dennis, S. (2006). An analysis of Australian sugarcane regions for bagasse paper manufacture. *International Sugar Journal*, 108(1295), pp 640-644.
- Rainey, T. j., Clark, N. (2004). An overview of bagasse as a resource for the Australian paper industry. *International SugarJournal*, 106(1271), 608-611.
- Walker, C. F. J. (2006). *Primary wood processing* (2nd Edition). Springer publishing.