

تصمیم‌گیری برای تعیین مکان‌های مطلوب استقرار واحدهای صنعت تخته‌چندلا و روکش در ایران^۱

مجید عزیزی^۲ سعید امیری^۲ محمد مدرس یزدی^۴

چکیده

انتخاب بهترین گزینه برای استقرار واحدهای صنایع چوب (تخته چندلا و روکش) در کشور ایران هدف این مقاله است. محل استقرار واحدهای تخته چندلا و روکش بر اساس برنامه‌ریزی علمی و منطقی انتخاب نگردیده و منجر به توسعه نیافتگی در زمینه این صنعت شده است. برای تصمیم‌گیری، شاخص‌های مؤثر به سودها، هزینه‌ها، موقعیت‌ها و ریسک‌ها تقسیم شده‌اند و این شاخص‌ها تحت تأثیر عوامل کلی اقتصادی، اجتماعی و محیطی قرار دارند. سلسه مراتب ارائه شده برای شاخص‌های مذکور و عوامل کلی از اصول روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی و فرایند تحلیل شبکه پیروی می‌کند. در مجموع ۱۸ زیر شاخص برای چهار سلسله مراتب تعریف شده است. ۶ گزینه با توجه به شاخص‌ها اولویت‌بندی گردیدند. نتایج نشان می‌دهد در ارتباط با شاخص‌ها، موقعیت‌ها و سودها امتیاز بالاتری نسبت به هزینه‌ها و ریسک دارند. همچنین شهرستان بانه (استان کردستان) از نظر شاخص‌های سودها و موقعیت‌ها بالاترین اولویت را به دست آورده است و در کل مطلوب‌ترین انتخاب برای استقرار واحدهای تخته‌چندلا و روکش محسوب می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: شاخص، گزینه، سود، هزینه، موقعیت، ریسک، عوامل کلی، روکش و تخته چندلا.

^۱ تاریخ دریافت: ۸۲/۲/۲۸، تاریخ پذیرش: ۸۲/۸/۲۶

^۲ - استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران (E-mail: mazizi@ut.ac.ir)

^۳ - دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

^۴ - استاد دانشکده صنایع دانشگاه صنعتی شریف

مقدمه

در ایران مناطق با استعدادی از نظر وجود منابع غنی چوبی برای استقرار واحدهای صنایع چوب (روکش و تخته چندلا) وجود دارد از یک طرف مناطق شمالی ایران که دارای جنگل‌های پهن برگ هستند و از سوی دیگر مناطق شمال غرب و غرب ایران که دارای منابع غنی چوب صنوبر می‌باشد. ما برای تصمیم‌گیری در مورد ۶ گزینه در ایران که دارای شرایط مناسبی از نظر وجود منابع چوبی قابل استفاده در صنعت تخته چندلا و روکش هستند. از فرآیند تحلیل شبکه استفاده نموده‌ایم. این گزینه‌ها عبارتند از شهرهای بانه در استان کردستان، بوکان در استان آذربایجان غربی، رضوانشهر در استان گیلان، فومن در استان گیلان، شبستر در استان آذربایجان شرقی و ارومیه در استان آذربایجان غربی. استان‌های مذکور مورد مطالعه قرار گرفته و منابع چوبی موجود در آنها از نظر چوب جنگلی و چوب صنوبر برآورد گردیده است. برای سرمایه‌گذار صنعتی اولویت‌بندی این گزینه‌ها برای تصمیم‌گیری نهایی برای استقرار واحدهای تخته چندلا و روکش حایز اهمیت فراوان است. در تصمیم‌گیری‌های کلان مانند مکان‌یابی بهترین محل استقرار کارخانه در یک کشور ترجیحاً شاخص‌ها به مطلوب و غیر مطلوب تقسیم می‌شوند. در این رابطه شاخص‌های مطلوب برای تصمیم‌گیرنده تحت عنوان سودها و در مقابل شاخص‌های غیرمطلوب برای تصمیم‌گیرنده تحت عنوان هزینه‌ها می‌باشند.

از سوی دیگر رخدادهای احتمالی که برای یک تصمیم مثبت تلقی می‌شوند تحت عنوان شاخص موقعیت‌ها و رخدادهای احتمالی که برای یک تصمیم منفی تلقی می‌شوند شاخص ریسک‌ها هستند. از ساختار فوق تحت

عنوان BOCR^۲، ساعتی (۲۰۰۱)^۳ در مورد تصمیم‌گیری کنگره ایالات متحده برای چگونگی ایجاد رابطه بازرگانی با کشور چین استفاده نموده است. ساعتی (۲۰۰۱) در اثر خود تحت عنوان فرایند تحلیل شبکه (The Analytical Network Process) به یکی از کاربردهای این روش در مسائل دفاعی ایالات متحده اشاره نموده و برای انتخاب گزینه‌های مختلف ۲۳ زیر شاخص در ارتباط با سودها، هزینه‌ها، موقعیت‌ها و ریسک‌ها تعریف کرده است. عزیززی و همکاران (۲۰۰۳) از روش AHP^۴ برای تعیین شاخص‌های موثر در انتخاب محل استقرار واحد‌های تخته‌چندلا و روکش ایران استفاده کرده است. در این بررسی ۲۵ شاخص و زیر شاخص شناسایی گردیده، که از بین آنها زیر شاخص‌های هزینه خرید ماده اولیه، اطمینان از عرضه ماده اولیه، کیفیت ماده اولیه و تسهیلات اعطایی بالاترین اولویت‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. در این مقاله ما از ابزار تصمیم‌گیری و فرآیند تحلیل شبکه (ANP)^۵ برای انتخاب بهترین گزینه از لحاظ استقرار مکان مناسب واحدهای تخته‌چندلا و روکش در ایران استفاده نموده‌ایم. با توجه به موارد یادشده سوال‌های زیر را می‌توان مطرح کرد:

اولویت‌های مکانیابی کارخانه‌های جدید کدام مناطق هستند؟

کدام تکنیک‌های تصمیم‌گیری در بهینه‌یابی مکان‌های کارخانه‌های جدید می‌تواند به نحو موثر مورد استفاده قرار گیرد.

با توجه به سوال‌های مذکور فرضیه‌های تحقیق عبارتند از:

^۲ - Benefits, Opportunities, Costs, Risks

^۳ - Saaty T.L.

^۴ - Analytical Hierarchy Process

^۵ - Analytic Network Process

^۱ - این گزینه‌ها با استفاده از روش TOPSIS فازی از رساله دکتری آقای مجید عزیززی (۱۳۸۱) استخراج گردیده است.

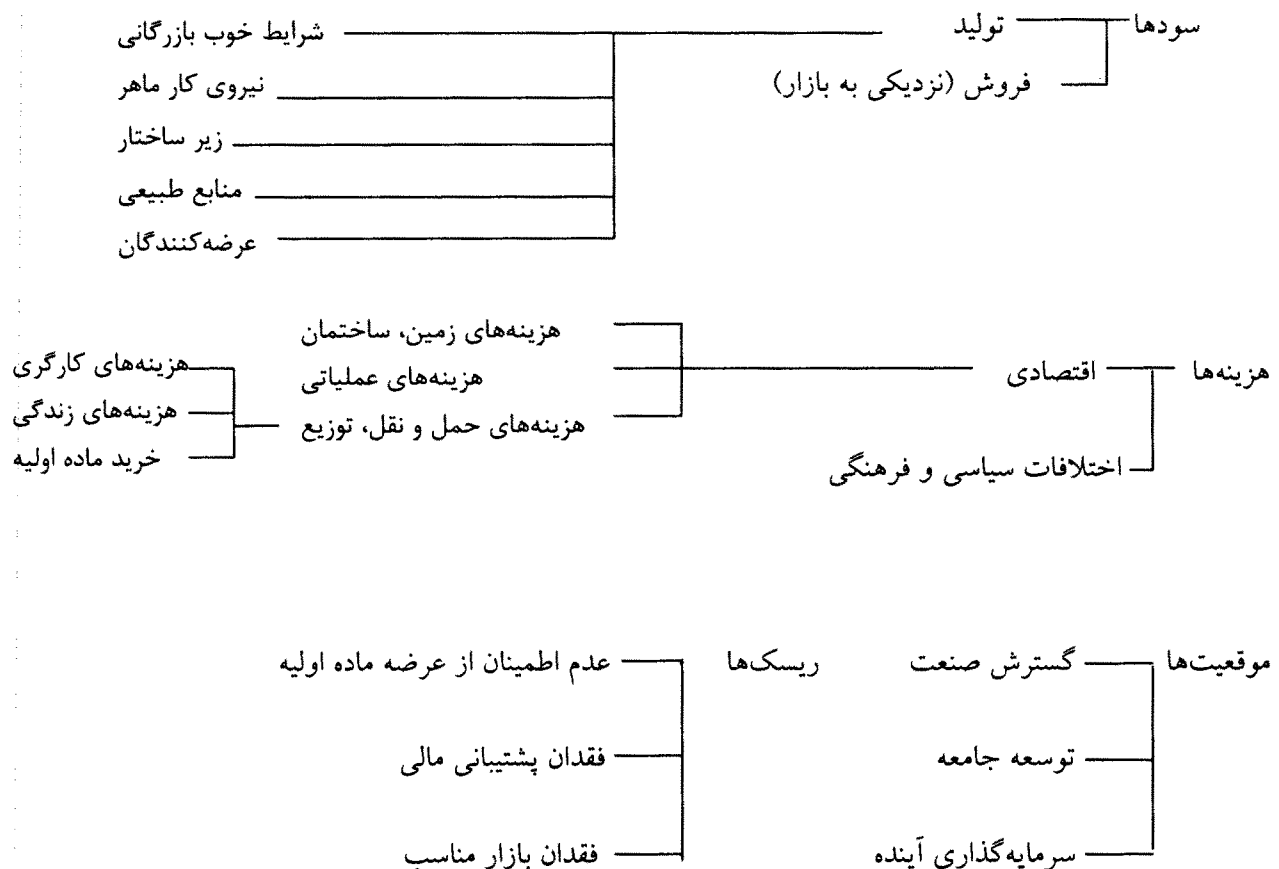
عامل محیطی: دارای زیر مجموعه عوامل احیای جنگل‌ها و زراعت چوب می‌باشد.
 عامل اجتماعی: دارای زیر مجموعه عوامل رشد جمعیت و سطح سواد است.
 عامل اقتصادی
 از سوی دیگر در تعیین محل استقرار واحدهای تخته چن‌دلا و روکش در ایران شاخص‌های سودها، موقعیت‌ها، هزینه‌ها و ریسک‌ها دارای زیر شاخص‌های زیر می‌باشند (هاکسورو همکاران ۱۹۹۰، کراجیوسکی و ریتزمن ۱۹۹۹، چاز و همکاران ۱۹۹۸):

استان‌های غربی و شمال غربی کشور جزو اولویت‌های مکان‌یابی کارخانه‌های تخته چن‌دلا و روکش محسوب می‌شوند.

تکنیک‌های AHP و ANP برای بهینه‌یابی مکان‌های جدید می‌توانند به‌طور موثر مورد استفاده قرار گیرند.

مواد و روش کار

در این بررسی شاخص‌های سودها، هزینه‌ها، موقعیت‌ها و ریسک‌ها تحت تأثیر عوامل کلی قرار می‌گیرند این عوامل عبارتند از:



۱- سودها نسبت به تولید کنندگان یا سرمایه گذاران

۱-۱- شرایط خوب بازرگانی

یک شرایط بازرگانی مطلوب می‌تواند شامل حضور بازرگانی‌های مشابه، حضور شرکت‌های مرتبط با همان صنعت و در مورد مکانیابی‌های بین‌المللی حضور دیگر شرکت‌های خارجی باشد.

۲-۱- کیفیت نیروی کار

سطوح مهارت و تحصیل کارگر باید با نیازهای واحد صنعتی مطابقت داشته باشد به طوری که تمایل و توانایی یادگیری مهم‌تر هستند.

۳-۱- زیر ساختار

وجود جاده، راه‌آهن، مسیرهای دریایی و هوایی ضروری است. انرژی و ارتباطات باید همچنین در نظر گرفته شوند.

۴-۱- منابع طبیعی

راه اندازی صنایع چوب در بعضی از نواحی، در سطح جنگل‌ها و درختکاری‌ها (چوب صنوبر) اثر گذار است و باعث می‌شود به موازات توسعه صنعت و آرایه برنامه‌ریزی‌های منطقی، وسعت این نواحی نیز گسترش پیدا کند.

۵-۱- عرضه کنندگان

اساس قرار دادن عرضه کنندگان رقیب و با کیفیت، مکان‌یابی مناسبی را فراهم می‌سازد. طرح‌های نزدیکی به عرضه کنندگان مهم روش‌های تولید کم سود را نیز پشتیبانی خواهد کرد.

۶-۱- فروش (نزدیکی به بازار)

مکان‌یابی نزدیک به بازار حایز اهمیت است برای اینکه تقاضای رو به افزایش و مستمر، از مشتریان متأثر می‌شود. این وضعیت تحویل سریع‌تر محصولات را به مشتریان امکان‌پذیر می‌سازد، علاوه بر این نیازهای مصرف‌کنندگان به‌طور هماهنگ با محصولات توسعه یافته و ساخته می‌شود.

۲- هزینه‌ها نسبت به تولید کنندگان یا سرمایه گذاران

۱-۲- ساختمان سازی / زمین

میانگین قیمت هر مترمربع زمین در منطقه برای استفاده صنعتی یا ساختمان سازی کارخانه .

۲-۲- هزینه‌های کارگری

میانگین دستمزد ماهیانه نیروی کار شاغل در واحدهای تولیدی.

۳-۲- هزینه‌های زندگی

هزینه‌های مسکن، بهداشت، غذا و رفاهی نیروی کار شاغل در واحدهای تولیدی.

۴-۲- خرید ماده اولیه

هزینه خرید هر مترمکعب چوب جنگلی، صنوبر یا باغی از منابع تأمین و عرضه آنها برای تولید محصول.

۵-۲- حمل و نقل / توزیع

برای توزیع و انبار کردن کالا، هزینه‌های حمل و نقل و نزدیکی به بازارها اهمیت خیلی زیادی دارد. در مورد یک انبار نزدیک، بسیاری از شرکت‌ها می‌توانند موجودی را نسبت به مشتری نزدیک‌تر نگهداری کنند و به این ترتیب زمان تحویل کاهش پیدا کرده و فروش‌ها گسترش پیدا می‌کند. همچنین این هزینه شامل حمل و نقل مواد اولیه از منابع عرضه و سفارش آنها (جنگل، صنوبر کاری‌ها و منابع وارداتی) به واحد تولیدی می‌باشد.

۶-۲- اختلافات سیاسی، فرهنگی

صحنه‌های ژئوپلیتیکی (سیاسی، جغرافیایی) با تغییرات سریع در ملل مختلف به وجود می‌آید. ولی فاز توسعه یافته تغییرات که بسیاری از کشورها آن را متحمل می‌شوند تصمیم‌گیری برای انتخاب مکان واحدهای صنعتی در مناطقی است که به طور شدید از این نظر مشکل دارند.

۳- موقعیت‌ها نسبت به تولیدکنندگان یا سرمایه‌گذاران

۳-۱- گسترش صنعت

راه‌اندازی صنایع چوب در بعضی از نواحی موجب بهبود کیفیت و کمیت صنعت در این نواحی می‌گردد.

۳-۲- توسعه یافتگی جامعه

تأسیس واحدهای صنعتی جدید در برخی از نواحی باعث توسعه‌یافتگی وضعیت جامعه و دیگر وسایل آسایش می‌گردد.

۳-۳- سرمایه‌گذاری آینده

قابلیت منطقه از نظر جذب سرمایه یا امکانات محلی در منطقه که سرمایه‌گذار را علاقه‌مند به راه‌اندازی صنعت در آینده می‌سازد.

۴- ریسک‌ها نسبت به تولیدکنندگان یا سرمایه‌گذاران

۴-۱- عدم اطمینان به عرضه ماده اولیه

تقاضا برای ماده اولیه (چوب جنگلی و صنوبر) به دلیل راه‌اندازی واحدهای جدید افزایش خواهد یافت بنابراین برای عرضه ماده اولیه در آینده اطمینانی وجود ندارد.

۴-۲- فقدان پشتیبانی مالی

از آنجا که بعضی از نواحی به نوار مرزی نزدیک هستند و در این‌گونه مناطق گاهی مشکلات امنیتی وجود دارد لذا پشتیبانی مالی دولتی کمتر از مناطق دیگر است.

۴-۳- فقدان بازارهای مناسب

به‌دلیل دوری بعضی از مناطق از مرکز عمده فروش محصول و مصرف‌کنندگان محصول نهایی، لذا بازارهای مناسبی در این‌گونه مناطق برای محصول وجود ندارد.

روش فرآیند تحلیل شبکه (ANP) از اصول فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) پیروی می‌کند و از توسعه روش AHP به‌وجود آمده است که امکانات گسترده‌تری را برای تصمیم‌گیری در محیط‌های پیچیده فراهم می‌نماید. در این روش نیز ابتدا یک سلسله‌مراتب برای شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها و گزینه‌ها طرح و ماتریس‌های مقایسه زوجی

تشکیل می‌گردد. از ویژگی‌های این روش موارد زیر را می‌توان برشمرد:

- امکان ترسیم سلسله‌مراتب به‌صورت گره^۱ و خوشه یا دسته^۲ و ارتباط دادن منطقی آنها به یکدیگر،

- امکان ایجاد زیر شبکه^۳ برای برخی از شاخص‌های مهم و انجام مقایسات زوجی در داخل زیر شبکه،

- حل مسئله به روش سوپر ماتریکس^۴ و تلفیق نتایج زیر شبکه با سطوح بالاتر سلسله‌مراتب،

- امکان تصمیم‌گیری با تقسیم کردن شاخص‌ها به سودها، هزینه‌ها، موقعیت‌ها و ریسک‌ها و ایجاد زیر شبکه برای هر یک از موارد فوق

- انجام تحلیل معکوس از وزن‌های هزینه‌ها و ریسک‌ها

- آرایه فرمول مناسب برای حل مسئله.

در این بررسی امکان استفاده از روش ANP و ساختار BOCR برای اولویت‌بندی گزینه‌ها وجود دارد.

مراحل کار:

- ابتدا برای به‌دست آوردن وزن شاخص‌های سودها، هزینه‌ها، موقعیت‌ها و ریسک‌ها یک سلسله‌مراتب جداگانه طرح گردیده و مقدار تأثیر عوامل کلی شامل عوامل محیطی، اجتماعی و اقتصادی را بر روی هر یک از این شاخص‌ها تعیین می‌کنیم. این مرحله می‌تواند با نرم‌افزار (Expert Choice) انجام گردد.

- چهار سلسله‌مراتب برای هر یک از شاخص‌های سودها، هزینه‌ها، موقعیت‌ها و ریسک‌ها طرح می‌گردد. هر سلسله‌مراتب شامل هدف (سودها، هزینه‌ها، موقعیت‌ها و ریسک‌ها)، زیر شاخص‌های مربوطه و گزینه‌های کاندید برای اولویت‌بندی می‌باشد.

^۱ - Node

^۲ - Cluster

^۳ - Subnetwork

^۴ - Super Matrixex

$$\begin{aligned} & \text{\$p}(\text{Benefits}) * \text{\$}\{\text{Benefits}\} + \\ & \text{\$p}(\text{Costs}) * \text{\$}\{\text{Costs}^{-1}\} + \\ & \bullet \text{\$p}(\text{Opportunities}) * \text{\$}\{\text{Opportunities}\} + \text{\$p}(\text{Risks}) * \text{\$}\{\text{Risks}^{-1}\} \end{aligned}$$

- برای اعمال روشی ANP از نرم افزار (Super Decision) استفاده گردیده است.

نتایج

نتایج حاصل از تأثیر عوامل کلی بر روی شاخص‌های سودها، هزینه‌ها، موقعیت‌ها و ریسک‌ها و درجات اولویت شاخص‌های مذکور در جدول (۱) رایج شده است.

- مقایسات زوجی برای هر یک از سلسله مراتب‌های فوق انجام گردیده، وزن زیر شاخص‌ها و گزینه‌ها به دست می‌آید (در این حالت وزن گزینه‌ها با توجه به تحلیل معکوس از وزن شاخص‌های هزینه‌ها و ریسک‌ها محاسبه می‌شود).

- با تعیین وزن شاخص‌های سودها، هزینه‌ها، موقعیت‌ها و ریسک‌ها در مرحله اول و تلفیق آنها با وزن‌های به دست آمده برای گزینه‌ها در مرحله قبل، وزن نهایی گزینه‌ها به دست آمده و اولویت‌بندی گزینه‌ها صورت می‌گیرد.

- در ساختار BOCR از فرمول زیر برای محاسبات استفاده می‌گردد:

جدول ۱- درجات اولویت شاخص‌های سودها، هزینه‌ها، موقعیت‌ها و ریسک‌ها با توجه به میزان تأثیر عوامل کلی^۱

شاخص‌ها	سودها	هزینه‌ها	موقعیت‌ها	ریسک‌ها	عوامل کلی
اقتصادی (۰/۲۱۱)	خیلی زیاد	زیاد	خیلی زیاد	زیاد	
محیطی (۰/۷۰۵)	احیای جنگل‌ها (۰/۲۵)	کم	خیلی زیاد	زیاد	
	زراعت چوب (۰/۷۵)	متوسط	خیلی زیاد	زیاد	
اجتماعی (۰/۰۸۴)	رشد جمعیت (۰/۸)	خیلی زیاد	متوسط	کم	
	سطح سواد (۰/۲)	کم	خیلی زیاد	خیلی کم	
درجات اولویت (وزن شاخص‌ها)	۰/۳۴۶	۰/۱۲۳	۰/۳۵۴	۰/۱۷۷	

۱- وزن شدت‌های صفات عبارتست از: خیلی زیاد = ۱، زیاد = ۰/۵۱، متوسط = ۰/۲۵۲، کم = ۰/۱۲۴ و خیلی کم = ۰/۰۶۵

ریسک‌ها که از مقایسه‌های زوجی زیر شاخص‌ها و گزینه‌ها نسبت به هریک از شاخص‌های فوق حاصل شده است در جدول (۲) آرایه شده است:

نتایج حاصل از جدول فوق نشان می‌دهد که موقعیت‌ها و سودها امتیاز بالاتری نسبت به هزینه‌ها و ریسک‌ها دارند. نتایج ۴ سلسله مراتب سودها، هزینه‌ها، موقعیت‌ها و

جدول ۲- نتیجه اولویت بندی گزینه‌ها نسبت به هر یک از شاخص‌های سودها، هزینه‌ها، موقعیت‌ها و ریسک‌ها

شاخص‌های BOCR	زیرشاخص‌ها	پانه	یوکان	فومن	ارومیه	رضوانشهر	شبه‌تر
سودها (۰/۳۴۶)	تولید (۰/۸۷۵)	۰/۲۵۱	۰/۱	۰/۰۵۹	۰/۳۸۳	۰/۰۴۵	۰/۱۵۹
	نیروی کار ماهر (۰/۰۲۹)	۰/۰۴۳	۰/۰۶۴	۰/۲۵	۰/۱	۰/۳۸۳	۰/۱۵۹
	زیرساختار (۰/۲۰۷)	۰/۳۸۲	۰/۲۵	۰/۰۶۴	۰/۱۵۹	۰/۰۴۳	۰/۱
	منابع طبیعی (۰/۶۰۴)	۰/۳۸۳	۰/۲۵	۰/۰۶۴	۰/۱۵۹	۰/۰۴۳	۰/۱
	عرضه‌کنندگان (۰/۱۱۱)	۰/۳۸۳	۰/۲۵	۰/۰۴۳	۰/۱۵۹	۰/۰۶۴	۰/۱
	فروش نزدیکی به بازار (۰/۱۲۵)	۰/۱	۰/۰۴۳	۰/۳۸۳	۰/۱۵۹	۰/۰۶۴	۰/۲۵
تلفیق ^۱ سودها							
نرمالیز ^۲ سودها							
موقعیت‌ها (۰/۳۵۴)	توسعه جامعه (۰/۶۹)	۰/۳۸۲	۰/۲۵	۰/۰۴۳	۰/۱۵۹	۰/۰۶۴	۰/۱
	گسترش صنعت (۰/۲۱۷۶)	۰/۰۴۲	۰/۰۶۴	۰/۳۸۲	۰/۱	۰/۲۵	۰/۱۵۹
	سرمایه‌گذاری آینده (۰/۰۹۱۴)	۰/۰۴۲	۰/۰۶۴	۰/۲۵	۰/۱	۰/۱۵۹	۰/۳۸۲
تلفیق موقعیت‌ها							
نرمالیز موقعیت‌ها							

^۱ - Synthesized

^۲ - Normalized

ادامه جدول ۲-

شاخص‌های BOCR	زیرشاخص‌ها					
هزینه‌ها (۰/۱۲۳)	اقتصادی (۰/۸۷۵)	هزینه‌های عملیاتی (۰/۷۶۳)	هزینه‌های زمین، ساختمانی (۰/۰۶۱۱)	۰/۰۴۲	۰/۰۶۴	۰/۳۸
			هزینه‌های حمل، توزیع (۰/۱۷۶)	۰/۱۵۹	۰/۰۶۴	۰/۲۵
			هزینه‌های کارگری (۰/۰۶۷۹)	۰/۰۴۲	۰/۰۶۴	۰/۲۵
			هزینه‌های زندگی (۰/۶۱۷)	۰/۰۴۲	۰/۰۶۴	۰/۳۸۲
			خرید ماده اولیه (۰/۷۷)	۰/۰۴۲	۰/۰۶۴	۰/۳۸
			اختلافات سیاسی و فرهنگی (۰/۱۲۵)	۰/۳۸۲	۰/۲۵	۰/۱۵۹
تلفیق هزینه‌ها				۰/۱۰۲۲	۰/۰۸۷	۰/۲۴۴
نرمالایز هزینه‌ها				۰/۱۰۳	۰/۰۸۷	۰/۲۴۵
معکوس ^۱ هزینه‌ها				۰/۲۱۵	۰/۲۵۴	۰/۰۹
ریسک‌ها (۰/۱۷۷)			فقدان پشتیبانی مالی (۰/۱۸۲۹)	۰/۳۸۲۵	۰/۲۵	۰/۰۴۲
			فقدان بازار مناسب (۰/۰۷۵۲)	۰/۲۵	۰/۳۸۲	۰/۱۵۹
			عدم اطمینان از عرضه ماده اولیه (۰/۷۴۱۸)	۰/۰۴۲۸	۰/۰۶۴	۰/۳۸
تلفیق ریسک‌ها				۰/۱۲۰۵	۰/۱۲۲	۰/۱۹۶
نرمالایز ریسک‌ها				۰/۱۲۲	۰/۱۲۳	۰/۱۹۹
معکوس ریسک‌ها				۰/۲۰۳	۰/۲۰۱	۰/۱۲۴

۱-Reciprocal

اولویت بندی نهایی گزینه‌ها که از تلفیق وزن شاخص‌های سودها، هزینه‌ها، موقعیت‌ها و ریسک‌ها و وزن گزینه‌ها نسبت به هر یک از شاخص‌های مذکور به دست آمده است در جدول (۳) ارائه شده است:

نتایج جدول (۲) حاکی از این نکته است که گزینه بانه از نظر شاخص سودها و موقعیت‌ها و گزینه رضوانشهر از نظر شاخص هزینه‌ها و ریسک‌ها اولویت اول را به خود اختصاص داده‌اند.

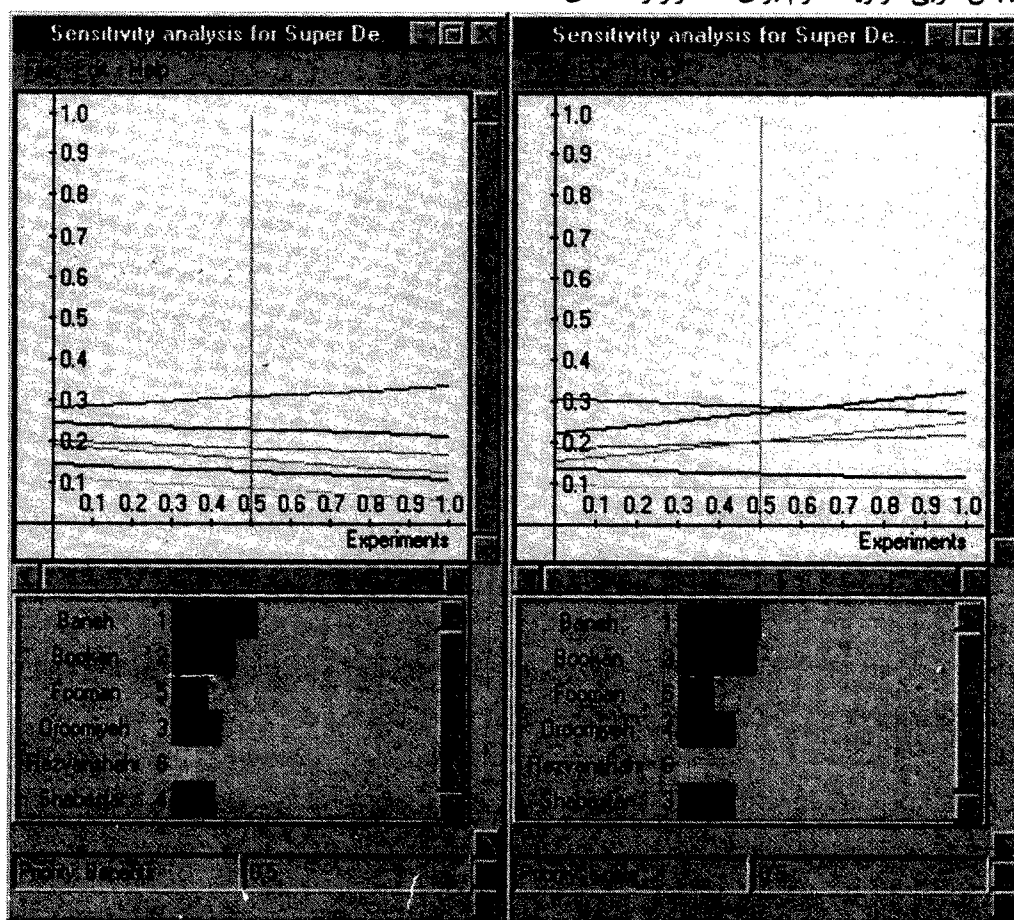
جدول ۳- اولویت بندی نهایی گزینه‌ها از دیدگاه BOCR

رتبه بندی گزینه‌ها	نتیجه نهایی تلفیق	ریسک‌ها (۰/۱۷۷)	هزینه‌ها (۰/۱۲۳)	موقعیت‌ها (۰/۳۵۴)	سودها (۰/۳۴۶)	شاخص‌ها گزینه‌ها
۱	۰/۲۷۶	۰/۲۰۳	۰/۲۱۵	۰/۲۷۸	۰/۳۳۴	بانه
۲	۰/۲۰۹	۰/۲۰۱	۰/۲۵۴	۰/۱۹۳	۰/۲۱۲۹	بوکان
۵	۰/۱۱۸	۰/۱۲۴	۰/۰۹	۰/۱۳۶	۰/۱۰۶۴	فومن
۳	۰/۱۶۷	۰/۲۱۴	۰/۱۷۴	۰/۱۴	۰/۱۶۷	ارومیه
۶	۰/۰۸۲	۰/۰۸۵	۰/۰۶	۰/۱۱۳۸	۰/۰۵۶	رضوانشهر
۴	۰/۱۴۶	۰/۱۷۱	۰/۱۹۵	۰/۱۳۸	۰/۱۲۳	شیراز

تخته چندلا و روکش می‌باشد. اولویت‌های سوم، چهارم، پنجم و ششم بترتیب گزینه‌های ارومیه، شبستر، فومن و رضوانشهر هستند.

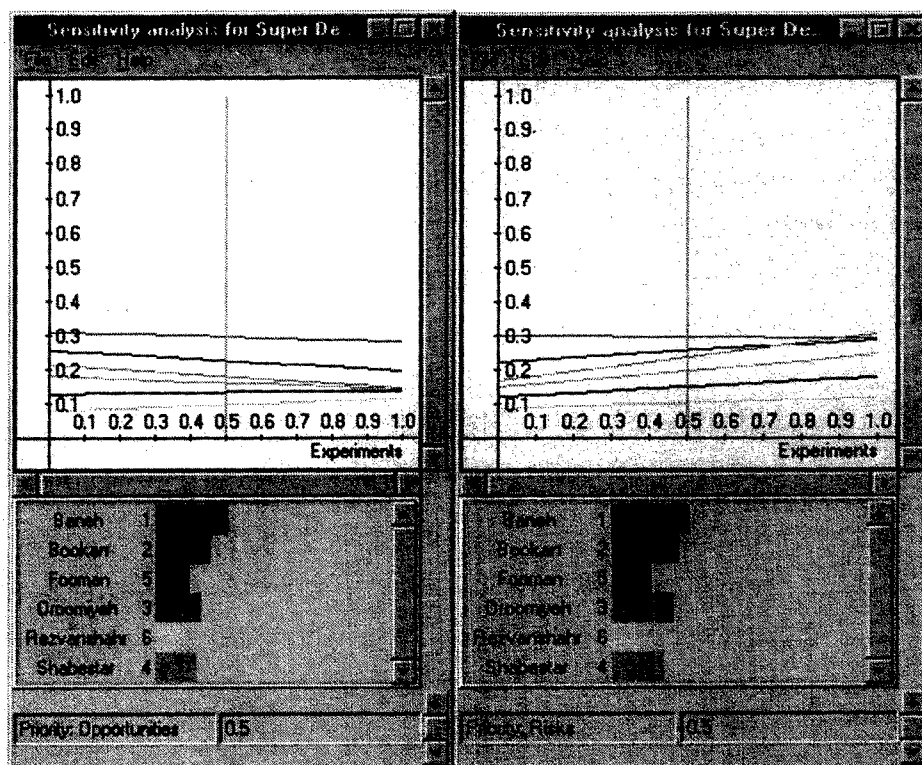
نتایج آنالیز حساسیت در سطح BOCR که با استفاده از نرم افزار (Super Decision) به‌دست آمده است برای هر یک از شاخص‌های سودها، هزینه‌ها، موقعیت‌ها و ریسک‌ها مطابق اشکال (۱) تا (۴) می‌باشد.

نتایج جدول (۳) نشان می‌دهد که گزینه بانه از استان کردستان با توجه به ساختار BOCR بالاترین اولویت بوده و بهترین مکان برای استقرار واحدهای تخته چندلا و روکش می‌باشد ضمن اینکه این گزینه با توجه به شاخص‌های سودها و موقعیت‌ها که شاخص‌های مطلوب از نظر تصمیم‌گیرنده محسوب می‌شوند بالاترین اولویت را به‌دست آورده است. پس از گزینه بانه، گزینه بوکان از استان آذربایجان غربی، اولویت دوم برای استقرار واحدهای



شکل ۱- تحلیل حساسیت سودها

شکل ۲- تحلیل حساسیت هزینه‌ها



شکل ۲ - تحلیل حساسیت موقعیت‌ها

شکل ۴ - تحلیل حساسیت ریسک‌ها

چندلا و روکش، گزینه بانه به علت دارا بودن منابع غنی ماده اولیه (چوب صنوبر) برای تصمیم‌گیرندگان و سرمایه‌گذاران در این منطقه در مورد ۳ زیرشاخص فوق‌الذکر، مطلوبیت بیشتری نسبت به دیگر گزینه‌ها خواهد داشت. در ارتباط با موقعیت‌ها نیز گزینه بانه از لحاظ زیر شاخص توسعه جامعه برتری مطلق نسبت به دیگر گزینه‌ها دارد (جدول ۲) به عبارت دیگر استقرار آتی واحدهای تخته چندلا و روکش در این منطقه به دلیل عدم توسعه یافتگی، احتمالاً توسعه یافتگی بیشتری را نسبت به دیگر گزینه‌ها در پی خواهد داشت.

گزینه بوکان از لحاظ سودها در ارتباط با سه زیر شاخص منابع طبیعی، عرضه کنندگان ماده اولیه و زیرساختار اولویت دوم محسوب می‌گردد و بعد از بانه نسبت به دیگر گزینه‌ها برتری دارد (جدول ۲) بوکان نیز

بحث و نتیجه‌گیری

در ارتباط با جدول (۱)، موقعیت‌ها و سودها تأثیرپذیری بیشتری از عوامل اقتصادی و محیطی در مقایسه با هزینه‌ها و ریسک‌ها دارند بنابراین وزن بیشتری را به دست آورده‌اند.

(موقعیت‌ها = ۰/۳۵۴ ، سودها = ۰/۳۴۶)

در ارتباط با اولویت‌بندی گزینه‌ها نسبت به شاخص‌های سودها و موقعیت‌ها همانطور که در جدول (۲) مشاهده می‌گردد بانه و بوکان به ترتیب اولویت اول و دوم می‌باشند که دلیل آنرا می‌توان به این صورت استدلال نمود:

در ارتباط با سودها، گزینه بانه از لحاظ ۳ زیر شاخص مربوط به تولید یعنی عرضه کنندگان ماده اولیه، منابع طبیعی و زیر ساختار برتری مطلق نسبت به دیگر گزینه‌ها دارد به عبارت دیگر در صورت راه‌اندازی واحدهای تخته

بوکان نسبت به شاخص هزینه‌ها و ریسک‌ها همانند بانه اولویت پایینی دارد (جدول ۲) در مورد زیرشاخص‌های هزینه‌ها، گزینه بوکان شرایطی مشابه بانه دارد به طوری که از نظر زیر شاخص مسائل فرهنگی بعد از بانه نسبت به دیگر گزینه‌ها برتری دارد ولی از لحاظ دیگر زیر شاخص‌های هزینه‌ها، مطلوبیت بیشتری را نسبت به دیگر گزینه‌ها دارد.

در رابطه با زیرشاخص‌های مربوط به ریسک‌ها، بوکان تنها در مورد زیر شاخص فقدان بازار مناسب برتری مطلق دارد، به عبارت دیگر در صورت راه‌اندازی واحدهای تخته چندلا و روکش، گزینه بوکان به علت دوری از مراکز عمده فروش محصول که مصرف‌کنندگان تخته چندلا و روکش محسوب می‌شوند و غالباً در تهران و شهرهای اطراف آن قرار دارند، برای تصمیم‌گیرندگان و سرمایه‌گذاران محتملاً مطلوبیت کمتری از لحاظ بازار مناسب خواهد داشت در حالیکه بالعکس از نظر زیر شاخص مهم عدم اطمینان از عرضه ماده اولیه، بوکان برای تصمیم‌گیرندگان و سرمایه‌گذاران آتی محتملاً بیشترین مطلوبیت را بعد از گزینه بانه خواهد داشت.

با توجه به مطالب مطرح شده فرضیه اولویت داشتن استان‌های غربی و شمال غربی کشور برای استقرار واحدها پذیرفته می‌شود.

آنالیز حساسیت در سطح BOCR:

از آنجا که ممکن است قضاوت‌های مختلفی در مورد مقایسه درجات اهمیت سودها، موقعیت‌ها، هزینه‌ها و ریسک‌ها و یا زیر شاخص‌های آنها صورت گیرد، برای تأمین ثبات و سازگاری تجزیه و تحلیل‌ها از آنالیز حساسیت استفاده می‌کنیم. (ساعتی، ۲۰۰۱)

در رابطه با نتایج سلسله مراتب BOCR ابتدا با کاهش یا افزایش یکی از شاخص‌ها متوجه می‌شویم نسبت‌های دیگر شاخص‌ها تغییر پیدا نمی‌کند برای مثال اگر وزن سودها از ۰/۳۴۶ به ۰/۵ افزایش پیدا کند، مجموع دیگر شاخص‌ها

به علت داشتن منابع غنی ماده اولیه (چوب صنوبرها) بعد از بانه مطلوبیت بیشتری برای تصمیم‌گیرندگان و سرمایه‌گذاران در این منطقه در مورد سه زیر شاخص مذکور خواهد داشت و در ارتباط با موقعیت‌ها، گزینه بوکان بعد از بانه از نظر توسعه جامعه نسبت به دیگر گزینه‌ها برتری دارد و محتملاً موجب توسعه یافتگی بیشتر منطقه خواهد شد.

اولویت بندی گزینه‌ها نسبت به شاخص هزینه‌ها و ریسک‌ها نشان می‌دهد بانه اولویت پنجم دارد (جدول ۲). دلیل پایین بودن اولویت بانه را می‌توان این چنین استدلال نمود:

از بین زیر شاخص‌های هزینه‌ها، گزینه بانه تنها در مورد زیر شاخص مسائل فرهنگی نسبت به دیگر گزینه‌ها برتری مطلق دارد، به عبارت دیگر در صورت راه‌اندازی واحدهای تخته چندلا و روکش، گزینه بانه به علت شرایط منطقه به لحاظ وجود مسائل فرهنگی برای تصمیم‌گیرندگان و سرمایه‌گذاران مطلوبیت کمتری نسبت به دیگر گزینه‌ها خواهد داشت.

در حالی که از نظر دیگر زیر شاخص‌های مربوط به هزینه‌ها، بانه مطلوبیت بیشتری نسبت به دیگر گزینه‌ها خواهد داشت. در مورد زیر شاخص‌های مربوط به ریسک‌ها، گزینه بانه تنها در مورد زیر شاخص فقدان پشتیبانی مالی برتری مطلق دارد. به عبارت دیگر در صورت استقرار واحدهای تخته چندلا و روکش گزینه بانه به علت نزدیکی به مرز و مسائل امنیتی برای تصمیم‌گیرندگان محتملاً مطلوبیت کمتری از لحاظ پشتیبانی مالی خواهد داشت در حالی که بالعکس از نظر زیر شاخص مهم عدم اطمینان از عرضه ماده اولیه، این گزینه برای تصمیم‌گیرندگان و سرمایه‌گذاران آتی محتملاً بیشترین مطلوبیت را در پی دارد، که به علت قابلیت بالای منطقه از نظر وجود ماده اولیه می‌باشد.

بنابراین فرضیه موثر بودن استفاده از روش‌های AHP و ANP برای مکانیابی بهینه کارخانه‌های جدید تخته‌چندلا و روکش مورد قبول واقع می‌شود.

۵- نتیجه‌گیری کلی

با توجه به ساختار BOCR، شاخص‌های تاثیر گذار بر انتخاب محل استقرار واحدهای تخته چندلا و روکش به سودها، هزینه‌ها، موقعیت‌ها و ریسک‌ها تقسیم می‌شوند. نتایج حاصل از کاربرد روش ANP نشان می‌دهد شهر ستان بانه از استان کردستان و شهرستان بوکان از استان آذربایجان غربی به ترتیب اولویت‌های اول و دوم برای استقرار واحدهای تخته چندلا و روکش محسوب می‌گردند. همچنین با عنایت به آزمون فرضیه‌ها و آنچه آمد، هر دو فرضیه تحقیق که در مقدمه مطرح گردیده بود، پذیرفته می‌شود.

تقدیر و تشکر

از پرفسور توماس ساعتی، رزن ساعتی و خانم یومین چو و همکارانشان در دانشگاه پیترز بورگ ایالات متحده امریکا، که اینجانب رادر تهیه این مقاله یاری نمودند سپاسگزاری می‌نمایم.

نیز ۵/۰ خواهد بود و نسبت بین آنها پایدار باقی می‌ماند و وزن‌های جدید شاخص‌های دیگر بصورت زیر خواهد بود: ۲۷۱/۰ : موقعیت‌ها، ۰۹۴/۰ : هزینه‌ها و ۱۳۵/۰ : ریسک‌ها در این بررسی دریافتیم، با افزایش یا کاهش وزن سودها و موقعیت‌ها تغییری در اولویت‌بندی نتایج BOCR به وجود نمی‌آید (شکل ۱ و ۳) ولی با افزایش هزینه‌ها و ریسک‌ها، اولویت‌بندی گزینه‌ها تغییر پیدا کرده و نتایج را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

در مورد هزینه‌ها: (شکل ۲)

در صورتیکه وزن هزینه‌ها از ۱۲۳/۰ تا ۴۹/۰ افزایش پیدا کند تغییری در اولویت‌بندی گزینه‌های ارومیه و شبستر ظاهر می‌شود. بطوریکه در این نقطه شبستر اولویت سوم و ارومیه اولویت چهارم گردیده و با ادامه افزایش هزینه‌ها این اختلاف بیشتر می‌گردد. دومین تغییر با افزایش وزن هزینه‌ها از ۱۲۳/۰ تا ۶۳/۰ دیده می‌شود به طوری که اولویت‌بندی گزینه‌های بانه و بوکان تغییر پیدا کرده و بوکان اولویت اول و بانه اولویت دوم می‌گردد و با ادامه افزایش هزینه‌ها این اختلاف زیادتر خواهد شد.

در مورد ریسک‌ها: (شکل ۴)

در صورتی که وزن ریسک‌ها از ۱۷۷/۰ تا ۷۹/۰ افزایش پیدا کند، اولویت‌بندی بوکان و ارومیه تغییر پیدا کرده، ارومیه اولویت دوم و بوکان اولویت سوم خواهد بود و با ادامه افزایش ریسک‌ها تا ۹۲/۰، ارومیه اولویت اول، بانه اولویت دوم و بوکان اولویت سوم می‌گردد.

منابع

۱- عزیزی مجید، (۱۳۸۱)، ارزیابی مکان یابی صنعت تخته چندلا و روکش و توسعه آن در کشور، رساله دکتری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

2-Azizi M. , Amiri S. and Faezipour M. 2003. Using AHP Method to Determine Effective Criteria for Plywood and Veneer Units Location(Case Study: Iran), IUFRO – All Division 5 Conference, P. 324 , Rotorua, New Zealand.

- 3-Chase, R.B.; Aquilano N.J., and Jacobs F.R., 1998. Production and Operation Management, Manufacturing and Services, McGraw-Hill, Boston.
- 4-Haksever C., Render B., Russell R.S. and Murdick R.G., 1990. Service Management and Operations, Prentice Hall, Upper Saddle River, New jersey.
- 5-Krajewski L.J., and Ritzman L.P., 1999. Operations Management, Strategy and Analysis, Addison –Wesley, Massachusetts.
- 6-Saaty T., 1999. Decision Making for Leaders, RWS Publications, 4922 Ellsworth Avenue, Pittsburgh, PA 15213.
- 7-Saaty T., 2001a. Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process, RWS Publications, Pittsburgh, PA.
- 8-Saaty T. and Y. Cho, 2001b. The Decision by the US Congress on China's Trade Status: a Multicriteria analysis, Socio-Economic Planning Sciences, 35, 243-252, Elsevier Science Ltd.
- 9-Saaty T., 2001c. Decision Making in Complex Environments, The Analytic Network Process for Decision Making with Dependence and Feedback, University of Pittsburgh.

Decision Making for Selection of Suitable Location for Plywood and Veneer Manufacturing Units in Iran

M. Azizi¹

S. Amiri²

M. Modarres Yazdi³

Abstract

The objective of this paper is to develop a method for selecting the most suitable location for establishing a wood industry unit. Decision making is examined within the framework of benefits, opportunities, costs, and risks (BOCR), called the merits of the decision. A hierarchy is developed to prioritize the BOCR in itself, while Analytic Hierarchy Process ratings approach is applied to evaluate the hierarchy. It is recognized that benefits, opportunities, costs and risks are often not emphasized proportionately when making a decision. In fact, it is vital to design a decision supporting system to evaluate them in terms of the values attached to by decision-making person or organization. A control hierarchy is then created and prioritized using the AHP to evaluate the "control criteria" of the system. There are a total of 18 control criteria in the system each controlling a decision network evaluated while using the Analytic Network Process (ANP). This method was applied for a real case in Iran. There were six potential locations, or in fact alternatives found for the decision network. The final synthesis of the system indicates Baneh in the province of Kurdistan as the best choice available.

Keywords: Criteria, Alternative, Benefits, Costs, Opportunities, Risks, Plywood and Veneer, Overall factors.

¹ – Assistant Professor, Faculty of Natural Resources University of Tehran, (Email: mazizi@ut.ac.ir)

² – Associate Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran

³ – Professor, Department of Industrial Engineering, Sharif University of Technology