

بررسی کارایی شهرک‌های صنعتی مستقر در استان زنجان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

آب چر، بهجت^{۱*}، درودی، هما^۲

۱. کارشناس ارشد، گروه مدیریت بازرگانی، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران.

۲. گروه مدیریت بازرگانی، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات: b_abchar@yahoo.com

چکیده

ارتقای کارایی به عنوان یکی از راهکارهای مهم تأمین رشد اقتصادی و افزایش رقابت‌پذیری بنگاه‌ها مورد توجه بوده است، به گونه‌ای که کشورهای موفق بخش قابل ملاحظه‌ای از رشد تولید خود را از این طریق به دست آورده‌اند. در این راستا، هدف از پژوهش حاضر بررسی کارایی شهرک‌ها و نواحی صنعتی مستقر در استان زنجان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها است. بدین منظور کارایی ۱۳ شهرک و ناحیه صنعتی تحت نظر شرکت شهرک‌های صنعتی استان زنجان طی بازه سه ساله ۹۴-۹۲ مورد بررسی قرار گرفت. مدل مورد استفاده، مدل BCC پوششی است که نهاده‌های مدل شامل «مقدار زمین صنعتی واگذار شده» و «هزینه‌های عملیاتی» و ستاده‌های مدل شامل «تعداد اشتغال ایجاد شده» و «میزان سرمایه-گذاری جذب شده» می‌باشد. بدین منظور نرم‌افزار WINQSB بکار گرفته شد. نتایج نشان دادند در سال ۱۳۹۲، شهرک‌های صنعتی زنجان ۱، زنجان ۲، تخصصی روی و انگوران، در سال ۱۳۹۳، شهرک‌های صنعتی زنجان ۱، ابهر ۲، تخصصی روی، ابهر ۳ و شهرک صنعتی طارم و در سال ۱۳۹۴، شهرک‌های صنعتی زنجان ۱، زنجان ۲، هیدج، تخصصی روی، ابهر ۳ و خرمدره کارایی ۱۰۰٪ داشته‌اند. در واقع تنها دو شهرک صنعتی زنجان ۱ و سنگ‌شهر طی سه سال متوالی ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ کارایی ۱۰۰٪ داشته و ناحیه صنعتی طارم و شهرک‌های صنعتی ماهنشان و خدابنده دارای کمترین مقدار کارایی می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: تحلیل پوششی داده‌ها، شرکت شهرک‌های صنعتی، هزینه‌های عملیاتی، مدل BCC پوششی.

۱. مقدمه

پتانسیل‌ها، تأمین مالی و هدایت سرمایه‌ها به سمت تشکیل صنایع کوچک و متوسط می‌باشد. این سازمان با ایجاد زیرساخت‌ها و احداث شهرک‌های صنعتی و واگذاری زمین به واحدهای صنعتی و همچنین حمایت از طریق تخصیص کمک‌های مالی، مدیریتی و فنی از واحدهای صنعتی کوچک و متوسط حمایت می‌کند. شرکت شهرک‌های صنعتی استان زنجان با داشتن بیش از ۲۰ شهرک صنعتی جزء استان‌های صنعتی کشور محسوب می‌گردد. فعالیت شهرک‌سازی با هدف استقرار سازمان‌دهی شده صنایع و با توجه به مزیت‌های نسبی مناطق در چارچوب راهبردها و سیاست‌های توسعه صنعتی انجام می‌شود که برای هر منطقه از جمله منطقه زنجان، در دوران تحول و نوسازی نهادها و بنیادهای اقتصادی، اهمیت و جایگاه خاصی دارد که نقش و عملکرد

امروزه صنعت به عنوان اصلی‌ترین ابزار در توسعه و به خصوص توسعه مناطق عقب مانده نقش محوری دارد، اما علیرغم نقش و اهمیت این بخش در توسعه مناطق یاد شده، بیشتر کشورهای در حال توسعه به رشد ملی عنایت دارند تا به توسعه متوازن و یکپارچه منطقه‌ای (نجفی‌کانی، ۱۳۸۵). هدف اصلی هر سازمانی چه دولتی و چه خصوصی، رسیدن به کارایی و ارتقا آن است تا زمینه برای اثربخشی فراهم گردد (سامولینک^۱، ۲۰۱۳). فرایند صنعتی‌سازی به معنی تشویق استقرار واحدها در مقیاس بزرگ و کوچک به دور از نواحی شهری و یا انتقال برنامه‌ریزی شده‌ی واحدها از نواحی شهری به نواحی پیرامونی است (Srinivasan, 2009). شرکت شهرک‌های صنعتی^۲ در هر استان متولی برنامه‌ریزی، شناسایی

² Industrial Estates Corporation

¹ Samolienk

این شهرک‌ها در بهبود وضعیت اقتصادی منطقه روز به روز نمایان‌تر می‌شود، اما با نگاهی به وضعیت فعلی شهرک‌های صنعتی مشغول به فعالیت، به نظر می‌آید کارایی آنها در وضعیت مناسبی قرار ندارد و یا در همین شرایط، بعضی شهرک‌ها از کارایی بالاتری نسبت به سایر شهرک‌ها برخوردارند. در سال‌های اخیر در اغلب کشورهای جهان برای ارزیابی عملکرد نهادها و دیگر فعالیت‌های رایج در زمینه‌های مختلف، کاربردهای مختلفی از تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) دیده شده است. علت مقبولیت گسترده‌تر روش DEA نسبت به سایر روش‌ها، امکان بررسی روابط پیچیده و اغلب نامعلوم بین چندین ورودی و چندین خروجی است که در این فعالیت‌ها وجود دارد (صالح‌زاده، ۱۳۸۹). این پژوهش با مطالعه وضعیت شهرک‌های صنعتی فعال در استان زنجان، به دنبال پاسخگویی به این سؤال است که آیا شهرک‌های صنعتی استان دارای کارایی فنی می‌باشند؟ و کدام یک از شهرک‌های صنعتی استان زنجان^۳ کارا و کدام یک ناکاراست؟ این امر با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها انجام می‌شود، که میزان کارایی هر کدام از شهرک‌های صنعتی را سنجیده و با استفاده از آن، اقدام به رتبه‌بندی شهرک‌های صنعتی نماید.

۲. مبانی و پیشینه پژوهش

در دهه‌های اخیر استراتژی‌های رشد و توسعه صنعتی تحت تأثیر دو عامل رشد و انباشت سرمایه و افزایش کارایی و بهره‌وری در بخش صنعت بوده است. با علم به اینکه در عصر اطلاعات و رقابت بین سازمان‌ها قرار داریم و هر سازمانی برای پیشی گرفتن از رقبای خود و حفظ و کسب مزیت رقابتی درصدد ایجاد روشی جدید برای تحول سازمان خود می‌باشد و همچنین نقش پر اهمیتی که کارایی در پیشرفت جوامع دارد بررسی همه ابعاد آن، به ویژه بصورت تحلیل ریاضی به عنوان معیاری برای سنجش عملکرد، امری اجتناب ناپذیر می‌باشد (ایمران و همکاران^۴، ۲۰۱۴). فقدان نظام مدیریت راهبردی عملکرد، نبود نظام کارآمد ارزیابی عملکرد، عدم حاکمیت

دیدگاه اقتصادی و پایین بودن کارایی از مشخصه‌های بارز نظام اداری ایران است و این ویژگی‌ها موجب شده که سازمان‌ها و دستگاه‌های فعال در چنین نظامی از کارایی کمتری برخوردار شوند. لذا امروزه سازمان‌ها نیازمند مدیریت تحول آفرین، دارای تفکر راهبردی، آینده‌نگر و با پرهیز شدید از روز اندیشی هستند. گام بنیادین در پایداری چنین روش مدیریتی، ایجاد می‌نماید که با رویکرد به روش‌های کارآمد علمی - کاربردی، به تعادل بین ورودی‌ها و خروجی‌های سازمان رسد و با ارزیابی مستمر عملکردها، به نهادینه کردن کارایی اقدام گردد (موسوی، ۱۳۹۲). افزایش کارایی مستلزم شناخت و این مهم، مستلزم اندازه‌گیری است. اندازه‌گیری، موجبات شناسایی عوامل مؤثر در بهبود کارایی و بهره‌وری را فراهم می‌سازد، در تعیین اولویت‌ها و تصمیم‌گیری‌ها کمک می‌کند، مدیریت را در شناخت فراگیر و مؤثر نواحی مسأله دار یاری می‌کند و اطلاعات با ارزش برای ارزیابی تأثیر تغییرات و هدایت منابع در اختیار مدیر قرار می‌دهد. بدون یک سیستم مناسب سنجش کارایی، نمی‌توان انگیزه‌ها و روابط کاری را بهبود بخشید سنجش کارایی و استقرار سیستم مربوط، باید جزء اولویت‌های نخست سازمان باشد (نجفی، ۱۳۹۱). امروزه در اکثر کشورهای جهان، صنایع کوچک و متوسط از جنبه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، تولید صنعتی و ارائه خدمات در حال نقش آفرینی هستند. واحدهای کوچک صنعتی در کشورهای در حال توسعه اثرات کاملاً محسوسی بر اشتغال و درآمد ملی داشته و از این نظر در حصول رشد توزیع شده و برابر، نقش مهمی ایفا می‌کنند (جهانشاهلو و همکاران، ۲۰۱۳). کارایی یکی از مفاهیم اقتصادی می‌باشد که افزایش آن به منظور ارتقای سطح زندگی، رفاه، آرامش و آسایش انسان‌ها همواره مد نظر دست‌انداران سیاست و اقتصاد بوده است. برخی بقا و تدام یک نظام سیاسی و اقتصادی را نیز موکول به کارایی و بهره‌وری دانسته‌اند، به گونه‌ای که در تمام مکاتب و جوامع اقتصادی نیز به نحوی بر این مفهوم تأکید شده و در راستای افزایش کارایی عوامل مختلف تولید، توصیه‌های

⁴ Imran et al.

³ Zanjan Industrial Estates Corporation

حداکثر سود ممکن با توجه به قیمت و سطوح نهاده‌ها می‌باشد (مهرگان، ۱۳۸۹).

شایان ذکر است در پژوهش حاضر بدلیل نوع متغیرهای انتخاب شده و داده‌های موجود در پژوهش صرفاً کارایی فنی قابل بررسی بوده و با توجه به جامعه آماری مورد مطالعه (شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان زنجان) و ملموس بودن این نوع کارایی در آن و البته با توجه به وسعت مطالب نیز، تنها کارایی فنی محاسبه و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

تعاریف عملیاتی

➤ زمین واگذار شده

منظور از زمین واگذار شده، فضای تولیدی است که زیر ساخت‌های آن شامل خیابان کشی، جدول گذاری، آب، برق، گاز، مخابرات و ... است که توسط شرکت شهرک‌های صنعتی استان زنجان آماده و تحویل سرمایه‌گذار گردیده است.

➤ هزینه‌های عملیاتی

منظور از هزینه‌های عملیاتی، هزینه‌ای است که شرکت شهرک‌های صنعتی استان زنجان، جهت ایجاد زیر ساخت‌ها و سرمایه‌گذاری در صنعت انجام داده است.

➤ تعداد اشتغال ایجاد شده

تعداد افرادی هستند که در واحدهای بهره‌بردار مشغول به کار هستند.

➤ سرمایه‌گذاری جذب شده

مقدار سرمایه‌ای است که از طرف بخش خصوصی در شهرک‌ها و ناحیه‌های صنعتی بمنظور بهره‌برداری و تولید، ایجاد شده است.

با توجه به این مهم، در این پژوهش تلاش شده است تا کارایی شهرک‌ها و ناحیه‌های صنعتی به بهره‌برداری رسیده در استان زنجان با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) محاسبه و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. اما یکی از پیش شرط‌های اصلی هر تحقیق علمی، بویژه تحقیقاتی که نیازمند آمار و ارقام مربوط به متغیرهای مختلف می‌باشند، در

سیاستی مناسبی نیز ارائه شده است تا آنجا که لنین در پایان نظرات فلسفی خود که در زمینه قدرت تولید مطرح می‌نماید، بحث خود را با این جمله پایان می‌دهد که «در تحلیل نهایی، کارایی و بهره‌وری کار، مهم‌ترین موضوع و اساسی‌ترین مسئله برای پیروزی سیستم اجتماعی ما محسوب می‌شود» (کیرکود و همکاران، ۲۰۰۴). این امر بدین دلیل است که امروزه اهمیت یافتن مسئله کمیابی نهاده‌ها و عوامل تولید و نیز سیری ناپذیری و نامحدود بودن خواسته‌های بشری از یک سو و رقابت شدید و تنگاتنگ در عرصه فعالیت‌های مختلف در سطوح محلی، ملی و بین‌المللی از سوی دیگر تلاش در جهت ارتقاء و بهبود کارایی و بهره‌وری را امری عقلایی و دارای توجیه اقتصادی نموده است (عسگری و چرخ کار، ۱۳۹۴).

➤ کارایی^۵:

کارایی: کارایی شامل قسمتی از بهره‌وری است و بصورت‌های مختلفی تعریف می‌شود و انواع گوناگون دارد. ولی در یک مفهوم ساده، نسبت ستانده به داده می‌باشد (لی و کوی، ۲۰۱۳).

➤ کارایی فنی یا تکنیکی^۶:

کارایی فنی و تکنیکی عبارتست از توانایی یک واحد در بدست آوردن حداکثر خروجی با یک دسته از ورودی‌های ثابت. این نوع کارایی متأثر از عملکرد مدیریتی و مقیاس آن واحد (بنگاه) می‌باشد. به عبارت دیگر، کارایی فنی اختلاف بین نسبت خروجی به ورودی مشاهده شده با نسبت بین ورودی و خروجی در بهترین شرایط است (زینکیرکارن و همکاران، ۲۰۱۵).

➤ کارایی تخصیصی^۷:

نتیجه بکارگیری نهاده‌ها به نسبت مناسب می‌باشد که موجب می‌شود هزینه تولید حداقل گردد (مهرگان، ۱۳۸۹).

➤ کارایی اقتصادی^۸:

از حاصل ضرب کارایی فنی و تخصیصی حاصل می‌شود. کارایی اقتصادی نمایانگر توانایی بنگاه در بدست آوردن

⁷ Allocative efficiency

⁸ Economic performance

⁵ Efficiency

⁶ Technical Efficiency

۳. روش پژوهش

این پژوهش، یک پژوهش کاربردی می‌باشد که از نظر روش پژوهش توصیفی و از نظر نوع کمی است. همچنین، روش گردآوری اطلاعات به صورت کتابخانه‌ای و اسنادی در مقطع خاص می‌باشد.

جامعه و نمونه‌ی آماری

این پژوهش، شامل کلیه شهرک‌ها و ناحیه‌های صنعتی به بهره برداری رسیده مستقر در استان زنجان که زیر نظر شرکت شهرک‌های صنعتی این استان فعالیت می‌کنند، می‌باشد. شامل ۱۳ شهرک و نواحی صنعتی به بهره برداری رسیده در استان زنجان بوده که آمار آن تا سال ۹۴ می‌باشد. به دلیل نوع پژوهش که از نوع تحقیقات توصیفی است و اهدافی که دنبال می‌شود، نیاز به نمونه گیری نمی‌باشد و نمونه آماری برابر با جامعه آماری در نظر گرفته می‌شود. بنابراین اندازه نمونه در این پژوهش برابر با ۱۳ ناحیه و شهرک صنعتی به بهره برداری رسیده در استان زنجان می‌باشد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها در قالب جداول آماری از نرم افزار EXCEL استفاده شده است. جهت سنجش کارایی نیز با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها از نرم افزارهای مختلفی چون WINQSB, MAP, GAMS, LINGO, DEAP, می‌توان استفاده کرد. در این پژوهش برای بررسی و تحلیل داده‌ها، از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها و همچنین از نرم افزار WINQSB جهت حل مدل‌های این تحقیق استفاده می‌شود.

فرآیند ارزیابی عملکرد شهرک‌های صنعتی استان زنجان در

این پژوهش

جامعه آماری مورد نیاز در این پژوهش برابر با ۱۳ ناحیه و شهرک صنعتی به بهره برداری رسیده در استان زنجان می‌باشد. فرآیند ارزیابی شامل مراحل زیر است:

- ۱- شناسایی اهداف ارزیابی
- ۲- تعیین ورودی‌ها و خروجی‌ها
- ۳- انتخاب مدل‌های DEA برای رسیدن به اهداف ارزیابی
- ۴- انتخاب نرم افزار برای حل مدل‌ها
- ۵- حل مدل و بررسی نتایج

دسترس بودن، کافی بودن و به روز بودن آمارهای مربوطه می‌باشد، بطوری که بتوان شرایط مورد نظر را در چار چوب آمارهای در دسترس به خوبی تبیین نمود. در روش DEA پس از دسته بندی داده‌ها به کمک نرم افزار Winqsب و با توجه به مبانی تئوریک، اقدام به تخمین تجربی مدل و انجام تجزیه و تحلیل‌های آماری پیرامون ضرایب و نتایج عددی شده است. انتخاب مدل ارزیابی از مجموعه مدل‌های DEA، شاید از حساس‌ترین بخش‌های کار است. علت انتخاب دیدگاه برای یک الگوی DEA در ارزیابی نسبی عملکرد واحدها این است که در بعضی موارد، مدیریت واحد هیچ کنترلی بر میزان خروجی ندارد و مقدار آن از قبل مشخص و ثابت است. بنابراین دیدگاه ورودی مورد استفاده قرار می‌گیرد و بر عکس، در بعضی از موارد، ورودی ثابت و مشخص است و میزان خروجی، متغیر تصمیم است. در چنین شرایطی، دیدگاه خروجی مناسب می‌باشد. در نهایت انتخاب ماهیت ورودی و خروجی براساس میزان کنترل مدیر بر هر یک از ورودی‌ها و خروجی‌ها تعیین می‌گردد (کولی و باتیس، ۱۹۹۸). یکی از ویژگی‌های مدل تحلیل پوششی داده‌ها، ساختار بازده به مقیاس آن می‌باشد. بازده به مقیاس می‌تواند «ثابت» یا «متغیر» باشد. بازده نسبت به مقیاس بدان معناست که افزایش در مقدار ورودی منجر به افزایش خروجی به همان نسبت می‌شود. در بازده متغیر افزایش خروجی بیشتر یا کمتر از افزایش ورودی است (دانیالی حوض و کتابی، ۱۳۹۲). در پژوهش حاضر، متغیرهای هزینه‌های عملیاتی و مقدار زمین واگذار شده به عنوان متغیرهای ورودی و دو متغیر تعداد اشتغال ایجاد شده و میزان سرمایه گذاری جذب شده نیز به عنوان خروجی‌ها در نظر گرفته شدند. در ادامه‌ی پژوهش، مدل BCC پوششی اجرا شده است. در این مدل، هیچ کدام از ورودی‌ها و خروجی‌ها ثابت در نظر گرفته نمی‌شوند. بدلیل اینکه در این مدل، $\theta > 0$ است بنابراین نوع بازده نسبت به مقیاس، افزایشی است.

شناسایی اهداف ارزیابی

هدف این پایان نامه ارائه مدل DEA جهت ارزیابی شهرک‌های صنعتی مستقر در استان زنجان که زیر نظر شرکت شهرک‌های صنعتی این استان فعالیت می‌کنند، می‌باشد تا به وسیله آن، مدیریت شرکت شهرک‌های صنعتی جایگاه هر یک از شهرک‌ها و ناحیه‌های صنعتی را از لحاظ کارایی بدانند و با تعیین شهرک و ناحیه‌های کارا به عنوان الگویی برای شهرک‌ها و ناحیه‌های ناکارا، پیشنهادهای لازم جهت بهبود عملکرد شهرک‌های ناکارا ارائه دهد.

به طور کلی اهداف زیر در این ارزیابی مورد توجه است:

- درجه بندی شهرک‌ها و ناحیه‌های صنعتی با استفاده

از مدل‌های DEA

- تعیین کارایی نسبی شهرک‌ها و ناحیه‌های صنعتی

استان در ابعاد مختلف عملکردی

- تعیین شهرک‌ها و ناحیه‌های صنعتی مرجع برای

شهرک‌های ناکارا و بیان مفهوم عملکرد شهرک‌های

صنعتی کارا

- ارائه راهکارهایی برای شهرک‌های ناکارا برای ایجاد

کارایی بر اساس اطلاعات شهرک‌های کارا

تعیین ورودی‌ها و خروجی‌ها

تعیین ورودی‌ها و خروجی‌ها از مباحث کلیدی در مدل‌های DEA می‌باشد. همانطور که پیشتر توضیح داده شد، روش تحلیل پوششی داده‌ها برای مجموعه‌ای از واحدهای تصمیم گیرنده DMU مورد بررسی، با استفاده از اطلاعات مربوط به میزان نهاده‌ها و ستاده‌های این واحدها و مدل بکار رفته که براساس اهداف اندازه گیری و شرایط واحدها طراحی شده است. سطح پوششی یا مرز کارایی تشکیل می‌دهد، سپس میزان کارایی واحدهای ناکارا را نسبت به سطح کارایی به دست آمده، می‌سنجد. نهاده‌ها و ستاده‌ها در این پژوهش، با الهام از سایر مطالعات کاربردی در این زمینه و نظرات کارشناسان شرکت شهرک‌های صنعتی استان زنجان در خصوص میزان تأثیر و اهمیت هر یک از عوامل مؤثر در عملکرد شهرک‌ها و ناحیه‌های صنعتی، به ترتیب زیر انتخاب گردیده است:

نهاده‌ها

در این پژوهش نهاده‌ها شامل مقدار زمین صنعتی واگذار شده و هزینه‌های عملیاتی می‌باشند:

الف. مقدار زمین واگذار شده

منظور از زمین واگذار شده، فضای تولیدی است که زیر ساخت‌های آن شامل خیابان کشی، جدول گذاری، آب، برق، گاز، مخبرات و ... است که توسط شرکت شهرک‌های صنعتی استان زنجان آماده و تحویل سرمایه‌گذار گردیده است.

ب. هزینه‌های عملیاتی

منظور از هزینه‌های عملیاتی، هزینه‌ای است که شرکت شهرک‌های صنعتی استان زنجان، جهت ایجاد زیر ساخت‌ها و سرمایه‌گذاری در صنعت انجام داده است.

ستاده‌ها

در این پژوهش ستاده‌ها شامل تعداد اشتغال ایجاد شده و میزان سرمایه‌گذاری جذب شده می‌باشند:

الف. تعداد اشتغال ایجاد شده

تعداد افرادی هستند که در واحدهای بهره بردار مشغول به کار هستند در جدول ۱، تعداد اشتغال‌های ایجاد شده در شهرک‌های و ناحیه‌های صنعتی به تفکیک سال آورده شده است.

سرمایه‌گذاری جذب شده

مقدار سرمایه‌ای است که از طرف بخش خصوصی در شهرک‌ها و ناحیه‌های صنعتی به منظور بهره برداری و تولید، ایجاد شده است جدول ۱ شامل میزان سرمایه‌گذاری جذب شده به تفکیک سال‌های ۹۴-۹۲ می‌باشد.

تعیین مدل پژوهش

در این پژوهش مدل BCC پوششی برآورد خواهد شد. در این مدل BCC پوششی (بازده متغیرنسبت به مقیاس) ورودی‌ها شامل هزینه‌های عملیاتی و مقدار زمین واگذار شده و خروجی‌ها شامل تعداد اشتغال ایجاد شده و میزان سرمایه‌گذاری جذب شده می‌باشد. در این مدل هیچ کدام از ورودی‌ها و خروجی‌ها ثابت در نظر گرفته نمی‌شوند. بدلیل اینکه در این مدل، $\theta > 0$ است بنابراین نوع بازده نسبت به مقیاس، افزایشی است.

کارایی شهرک‌ها و نواحی صنعتی در طی سه سال ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴

میزان کارایی شهرک‌ها و نواحی صنعتی تحت نظر شرکت شهرک‌های صنعتی استان زنجان طی سه سال مطابق جدول ۱ می‌باشد: مشاهده می‌کنیم که در سال ۱۳۹۲، شهرک‌های صنعتی زنجان ۱، زنجان ۲، تخصصی روی و انگوران کارایی ۱۰۰٪ داشته‌اند، اما شهرک صنعتی ماهنشان و پس از آن، ناحیه صنعتی طارم کمترین کارایی را داشته‌اند. و در سال ۱۳۹۳، شهرک‌های صنعتی زنجان ۱، ابهر ۲، تخصصی روی، ابهر ۳ و شهرک صنعتی طارم کارایی ۱۰۰٪ داشته‌اند. شهرک‌های صنعتی خدابنده، ماهنشان، ناحیه صنعتی طارم و ناحیه صنعتی ایجرود نیز کمترین کارایی را داشته‌اند. و در نهایت در سال ۱۳۹۴، شهرک‌های صنعتی زنجان ۱، زنجان ۲، هیدج، تخصصی روی، ابهر ۳ و خرمدره کارایی ۱۰۰٪ داشته‌اند. در این میان شهرک صنعتی ماهنشان کمترین کارایی را دارد.

مساله قابل توجه در DEA آن است که اگر تعداد DMU ها در مقایسه با تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها، اختلاف چندانی نداشته باشند، پس از حل مساله خواهیم دید که بیشتر DMU ها کارا خواهند شد. آنچه بصورت تجربی حاصل شده است چنین است که تعداد DMU های تحت بررسی، در سنجش با مجموع تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها باید از رابطه ۱ پیروی کند (محرابیان، ۱۳۷۸).

(تعداد ورودی‌ها+تعداد $DMU \geq 3$ های تحت بررسی خروجی‌ها) (۱)

در پژوهش حاضر تعداد DMU های مورد بررسی شامل ۱۳ شهرک و ناحیه صنعتی می‌باشد که با توجه به در نظر گرفتن تعداد دو ورودی و دو خروجی، رابطه ۱ در پژوهش حاضر صدق می‌کند.

۴. یافته‌ها

آمار توصیفی

در جدول ۱ مقادیر متغیرهای نهاده‌ها و ستاده‌ها برای شهرک‌ها و نواحی صنعتی تحت نظر شرکت شهرک‌های صنعتی استان زنجان را به تفکیک سال آورده شده است.

مدل BCC پوششی

در این بخش، مدل برنامه‌ریزی خطی BCC پوششی ارائه می‌گردد. این مدل برای شهرک‌ها و نواحی صنعتی زیر نظر شرکت شهرک‌های صنعتی استان زنجان طی سه سال ۹۲، ۹۳ و ۹۴ با هدف ماکزیمم کردن خروجی و مینیمم کردن ورودی‌ها (مدل پوششی) انجام می‌پذیرد.

تصریح مدل و اندازه‌گیری کارایی در شهرک‌ها و نواحی

صنعتی استان

در این بخش، کارایی شهرک‌ها و نواحی صنعتی با در نظر گرفتن مدل BCC پوششی بدست آمده‌اند که در ادامه، نتایج محاسبات انجام شده در طی سه سال ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ مشاهده می‌کنیم.

جدول ۱: واحد آمار و اطلاعات شرکت شهرک‌های صنعتی زنجان (داده‌های نهاده‌ها و ستاده‌ها در سال ۱۳۹۲-۱۳۹۳-۱۳۹۴)

ستاده‌ها			نهاده‌ها									تعداد واحدهای صنعتی بهره بردار	نام شهرک/ ناحیه صنعتی	ردیف
سرمایه گذاری جذب شده (میلیون ریال)			تعداد اشتغال ایجاد شده (نفر)			هزینه‌های عملیاتی (میلیون ریال)			زمین واگذار شده (متر مربع)					
سال ۹۴	سال ۹۳	سال ۹۲	سال ۹۴	سال ۹۳	سال ۹۲	سال ۹۴	سال ۹۳	سال ۹۲	سال ۹۴	سال ۹۳	سال ۹۲			
736,321	1,830,129	1,855,909	248	541	658	395.47	723.91	1,897.60	39,064	31,662	185,315	۴۲۴	زنجان ۱	۱
949,926	543,045	392,609	168	331	465	164.84	366.67	288.39	94,918	76,657	128,401	۴۱	ابهر	۲
76,469	71,631	74,332	154	105	68	14.77	226.96	816.52	10,477	6,424	13,753	۳۳	ابهر ۲	۳
241,350	131,958	59,375	86	143	43	95.42	76.42	419.22	46,914	8,174	11,684	۵	ماهانشان	۴
22,145	3,074	44,514	5	14	14	22.70	196.00	44.65	3,525	10,709	26,654	۸۲	زنجان ۲	۵
382,773	242,733	337,923	331	444	360	429.30	653.45	926.29	9,954	13,539	39,652	۹۱	سنگ شهر (تخصصی روی)	۶
46,456	21,116	36,721	44	21	30	365.63	545.68	257.74	7,599	10,236	10,740	۲۶	خرمدره	۷
137,500	731,367	265,604	4	479	210	329.20	172.77	123.70	1,770	77,216	64,340	۱۶	خدابنده	۸
156,540	49,705	213,596	19	54	96	152.43	168.43	204.26	4,144	8,380	29,206	۱۲	طارم	۹
76,964	32,095	17,285	51	128	16	97.72	48.64	19.49	13,063	5,977	7,386	۴	ابهر ۳	۱۰
38,044	87,509	30,903	51	103	58	401.25	425.35	46.54	4,293	17,907	26,208	۸	انگوران	۱۱
7,115	4,075	600	23	18	10	334.12	25.79	29.41	5,686	85,412	2,893	۱۸	ناحیه ایچرود	۱۲
54,586	24,922	189,638	24	39	148	177.55	57.87	25.41	9,024	6,753	29,530	۱۳	ناحیه طارم	۱۳
2926189	3,773,359	3,519,009	1208	2420	2176	2980.4	3687.94	5,099.22	250,431	359,046	575,762	۷۷۳ واحد	مجموع	

جدول ۲: کارایی شهرک‌ها/نواحی صنعتی مدل BCC پوششی سال ۱۳۹۲

ردیف	شهرک/ناحیه صنعتی	میزان کارایی سال ۹۲	میزان کارایی سال ۹۳	میزان کارایی سال ۹۴
۱	زنجان ۱ (اشراق)	1	1	1
۲	زنجان ۲	1	0.5163	1
۳	هیدج	0.77	0.7582	1
۴	ابهر ۲	0.7465	1	0.4966
۵	ماهانشان	0.3284	0.2198	0.14
۶	سنگ شهر (تخصصی روی)	1	1	0.14
۷	خدابنده	0.6087	0.258	0.455
۸	ابهر ۳ (افق)	0.9383	1	1
۹	خرمدره	0.8782	0.4461	1
۱۰	شهرک صنعتی طارم	0.6882	1	0.3908
۱۱	ناحیه طارم	0.4816	0.2936	0.745
۱۲	ناحیه ایجرود	0.6627	0.1952	0.5462
۱۳	انگوران	1	0.5789	0.3969

مشاهده می‌کنیم که شهرک‌های صنعتی زنجان ۱ و تخصصی روی طی هر سه سال ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ کارایی ۱۰۰٪ داشته‌اند. میزان کارایی شهرک‌های صنعتی ماهانشان، خدابنده و نواحی صنعتی طارم و ایجرود طی هر این سه سال متوالی، تقریباً کمترین میزان را داشته‌اند.

کسری و مازاد نهاده‌ها و ستاده‌ها

میزان کسری و مازاد نهاده‌ها و ستاده‌های شهرک‌ها و نواحی صنعتی تحت نظر شرکت شهرک‌های صنعتی استان زنجان را به تفکیک سال در مدل BCC پوششی بترتیب در جدول شماره ۳ مشاهده می‌کنیم:

جدول ۳: میزان کسری ستاده‌ها در شهرک‌ها و نواحی صنعتی در مدل BCC پوششی

شهرک/ناحیه صنعتی	تعداد اشتغال ایجاد شده (نفر)			میزان سرمایه‌گذاری جذب شده (میلیون ریال)		
	سال ۱۳۹۲	سال ۱۳۹۳	سال ۱۳۹۴	سال ۱۳۹۲	سال ۱۳۹۳	سال ۱۳۹۴
زنجان ۱ (اشراق)	0	0	0	0	0	0
زنجان ۲	0	0	0	0	0	0
هیدج	0	0	0	0	0	0
ابهر ۲	0	0	0	0	0	0
ماهانشان	19.5041	0	31.2557	3935.7430	0	0
سنگ شهر (تخصصی روی)	0	0	0	0	0	0
خدابنده	0	0	0	0	0	52399.4
ابهر ۳ (افق)	0	0	0	0	0	0
خرمدره	0	0	0	0	0	0
شهرک صنعتی طارم	0	0	0	0	0	0
ناحیه طارم	0	0	0	39734.96	0	117805.6
ناحیه ایجرود	6	87.5875	0	77698.74	16685	86915.29
انگوران	0	0	0	0	0	0

ناحیه صنعتی طارم، ناحیه ایجرود و دوباره ناحیه طارم است. بدین معنا که این نواحی و شهرک‌های صنعتی برای رسیدن به کارایی واحدهای مرجع، می‌بایست با نهاده‌هایی که در اختیار داشته‌اند، ستاده‌های بیشتری ایجاد کنند در حالیکه با این میزان نهاده، در میزان ستاده‌های حاصل شده، کسری داشته‌اند.

همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌کنیم بیشترین میزان کسری تعداد اشتغال در سال‌های ۹۲، ۹۳ و ۹۴ بترتیب متعلق به شهرک صنعتی ماهنشان، ناحیه ایجرود و دوباره شهرک صنعتی ماهنشان می‌باشد. بیشترین میزان کسری سرمایه‌گذاری جذب شده نیز در سال‌های ۹۲، ۹۳ و ۹۴ بترتیب متعلق به

جدول ۴: میزان مازاد نهاده‌ها در شهرک‌ها و نواحی صنعتی در مدل BCC پوششی

شهرک / ناحیه صنعتی	هزینه‌های عملیاتی (میلیون ریال)		زمین واگذاری (متر مربع)		
	سال ۱۳۹۲	سال ۱۳۹۳	سال ۱۳۹۴	سال ۱۳۹۲	سال ۱۳۹۳
زنجان ۱ (اشراق)	.	.	.	.	.
زنجان ۲	.	.	.	.	.
هیدج	۴۵۰,۱۱۷۲	۳,۹۸۱۸	.	.	.
ابهر ۲	۱۹۳,۴۳۶۹	.	.	.	.
ماهنشان	.	۴,۴۲۷۹	.	۱۲۹۸,۰۸۹	.
سنگ شهر (تخصصی روی)	.	.	.	.	.
خدابنده	۷۷,۷۵۰۶	۹۲,۵۶۰۵	.	.	.
ابهر ۳ (افق)	.	.	۱۱۵۹۴,۶۴	.	.
خرمدره	.	.	.	.	.
شهرک صنعتی طارم	.	.	.	.	.
ناحیه طارم	.	.	.	.	.
ناحیه ایجرود	.	.	۱۰۴۳۵,۹۸	.	.
انگوران	.	.	.	.	.

نداشته است. مقادیر مازاد نهاده‌ها بدین معناست که این نواحی و شهرک‌های صنعتی می‌توانستند با نهاده‌های کمتری به مقادیر کارایی بالاتری دست یابند در حالیکه مطابق جدول ۴-۸، از مقادیر مازاد در نهاده‌های خود استفاده کرده‌اند.

گروه‌های هدف (مرجع) در مدل BCC پوششی

جدول ۵، واحدهای مرجع را در مدل BCC پوششی برای تمام شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان زنجان نشان می‌دهد:

در جدول ۴ مشاهده می‌کنیم بیشترین میزان مازاد هزینه‌های عملیاتی در سال‌های ۹۲، ۹۳ بترتیب متعلق به شهرک صنعتی هیدج، خدابنده می‌باشد. در سال ۹۴، هزینه‌های عملیاتی هیچ یک از شهرک‌ها و نواحی صنعتی، مازاد نداشته است. بیشترین میزان مازاد زمین واگذاری نیز در سال‌های ۹۲ و ۹۴ به ترتیب متعلق به شهرک صنعتی ابهر ۳ و ماهنشان است. در سال ۹۳، زمین واگذاری هیچ یک از شهرک‌ها و نواحی صنعتی، مازاد

جدول ۵: واحدهای مرجع مدل BCC پوششی

واحدها	نام شهرک/ناحیه صنعتی	واحدهای مرجع		
		سال ۱۳۹۲	سال ۱۳۹۳	سال ۱۳۹۴
۱	زنجان ۱ (اشراق)	واحد مرجع	واحد مرجع	واحد مرجع
۲	زنجان ۲	واحد مرجع	۱، ۶، ۸ و ۱۰	واحد مرجع
۳	هیدج	۵، ۶ و ۱۲	۱، ۶ و ۱۲	واحد مرجع
۴	ابهر ۲	۵، ۶ و ۱۲	واحد مرجع	۱، ۲، ۳ و ۱۱
۵	ماهنشان	واحد مرجع	۶ و ۱۲	۲ و ۱۱
	سنگ شهر (تخصصی روی)	واحد مرجع	واحد مرجع	واحد مرجع
	خدابنده	۵، ۶ و ۱۲	۱، ۶ و ۱۲	۶، ۸ و ۱۱
	ابهر ۳ (افق)	۱، ۲ و ۱۳	واحد مرجع	واحد مرجع
	خرمدره	۱، ۵، ۶ و ۱۳	۱، ۶، ۱۰ و ۱۲	واحد مرجع
	شهرک صنعتی طارم	۵، ۶، ۱۲ و ۱۳	واحد مرجع	۱، ۶، ۹ و ۱۱
	ناحیه طارم	۶، ۱۲ و ۱۳	۱، ۶، ۱۰ و ۱۲	۵، ۶ و ۸
	ناحیه ایجرود	واحد مرجع	۱۰ و ۱۱	۵ و ۸
	انگوران	واحد مرجع	۴، ۱۰، ۱۱ و ۱۲	۵، ۸، ۹ و ۱۱

داشته‌اند، اما شهرک صنعتی ماهنشان و پس از آن، ناحیه صنعتی طارم کمترین کارایی را داشته‌اند. در سال ۱۳۹۳، شهرک‌های صنعتی زنجان ۱، ابهر ۲، سنگ شهر، ابهر ۳ و شهرک صنعتی طارم کارایی ۱۰۰٪ داشته‌اند. شهرک‌های صنعتی خدابنده، ماهنشان، ناحیه صنعتی طارم و ناحیه صنعتی ایجرود نیز کمترین کارایی را داشته‌اند. در سال ۱۳۹۴ نیز، شهرک‌های صنعتی زنجان ۱، زنجان ۲، هیدج، سنگ شهر، ابهر ۳ و خرمدره کارایی ۱۰۰٪ داشته‌اند. در این میان شهرک صنعتی ماهنشان کمترین کارایی را دارد.

۵. نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر تلاش شد به بررسی و ارزیابی کارایی شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان زنجان طی سه سال متوالی ۹۲، ۹۳ و ۹۴ پرداخته شود. در این راستا، از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) و مدل BCC پوششی استفاده شد. نتایج نشان دادند تنها دو شهرک صنعتی زنجان ۱ و سنگ شهر طی هر سه سال ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ کارایی ۱۰۰٪ داشته‌اند. واحدهای ناکارا مانند شهرک‌های صنعتی ماهنشان و خدابنده و نواحی صنعتی طارم و ایجرود برای رسیدن به کارایی ۱۰۰٪،

مشاهده می‌کنیم که شهرک‌های صنعتی زنجان ۱ و سنگ شهر طی هر سه سال ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به عنوان واحدهای مرجع انتخاب شده‌اند. در سال ۹۲، شهرک‌های صنعتی زنجان ۱ و سنگ شهر به عنوان واحدهای مرجع هشت شهرک و ناحیه صنعتی انتخاب شده‌اند، در واقع هشت مرتبه مورد ارجاع قرار گرفته‌اند. در سال ۹۳، ۱۱ مرتبه و در سال ۹۴ نیز، شش مرتبه.

در پژوهش حاضر به بررسی مدل ارزیابی کارایی شهرک‌ها و نواحی صنعتی زیر نظر شرکت شهرک‌های صنعتی استان زنجان طی سه سال ۹۲، ۹۳ و ۹۴ با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) پرداخته شد. در ادامه، مدل BCC پوششی با هدف همزمان ماکزیمم کردن خروجی‌های مدل و مینیمم کردن ورودی‌ها، پردازش شد. در این تحقیق تلاش فراوانی جهت تهیه آمارهای مورد نیاز صورت گرفت که پس از دسته بندی داده‌ها به کمک نرم افزار Winqsب و با توجه به مبانی تئوریک مدل DEA، اقدام به تخمین تجربی مدل و انجام تجزیه و تحلیل‌های آماری پیرامون شاخص‌ها و نتایج عددی گردید. در این مدل مشخص گردید در سال ۹۲، شهرک‌های صنعتی زنجان ۱، زنجان ۲، سنگ شهر و انگوران کارایی ۱۰۰٪

نهاده‌های خود که شامل هزینه‌های عملیاتی و زمین واگذاری است، مزاد دارند بدین معنا که این نواحی و شهرک‌های صنعتی می‌توانستند با نهاده‌های کمتری به کارایی بالاتری دست یابند، بنابراین برای رسیدن به کارایی ۱۰۰٪، باید ورودی‌های خود شامل هزینه‌های عملیاتی و زمین واگذاری را کاهش دهند.

می‌بایست تعداد اشتغال بیشتری ایجاد کرده و سرمایه‌گذاری بیشتری جذب نمایند، بدان معنا که با فراهم بودن زیرساخت‌های سرمایه‌گذاری در این شهرک‌ها و نواحی صنعتی، جذب سرمایه‌گذار منجر به افزایش کارایی خواهد شد. در واقع این شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان باید با همان میزان نهاده‌ها، ستاده‌های بالاتری داشته باشند. همچنین شهرک‌های صنعتی هیدج، ابهر ۲، خدابنده، ابهر ۳، ماهنشان و ناحیه ایجرود در

منابع

- ۱) دانیالی ده حوض. محمود، کتابی. سعیده، ۱۳۹۲، ارزیابی و سنجش کارایی شعب بیمه با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی: شعب شرکت بیمه ایران در استان‌های جنوبی کشور)، مدیریت بهره‌وری، سال ششم، شماره ۲۴، صفحات ۷۱-۹۴.
- ۲) عسگری. علی، چرخ کار. محمد جواد، ۱۳۹۴، تعیین و ارزیابی شاخص‌های کارایی نسبی ادارات امور مالیاتی شهر و استان تهران با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، پژوهشنامه مالیات، شماره ۲۷، مسلسل ۷۵، صفحات ۶۲-۳۵.
- ۳) صالح زاده. جواد، ۱۳۸۹، بکارگیری تحلیل پوششی داده‌ها جهت اندازه‌گیری کارایی ساختارهای شبکه‌ای توأم با اثر دینامیکی، وزارت علوم، تحقیقات، و فناوری - دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده مهندسی صنایع، پایان نامه کارشناسی ارشد.
- ۴) محرابیان، سعید (۱۳۷۸). "مفاهیم محاسباتی در تحلیل پوششی داده‌ها"، پایان‌نامه دکتری (علوم ریاضی)، دانشگاه تربیت مدرس، صص ۱۰۵-۱۰۷.
- ۵) مهرگان، محمدرضا (۱۳۸۹)، "پژوهش عملیاتی: برنامه‌ریزی خطی و کاربردهای آن"، نشر کتاب دانشگاهی.
- ۶) موسوی. یحیی، ۱۳۹۲، محاسبه کارایی و کوشش مالیاتی ادارات کل امور مالیاتی استان‌های کشور با روش تحلیل پوششی داده‌ها، پژوهشنامه اقتصادی، دوره ۱۰، شماره ۲، صفحات ۱۶۵-۱۳۹.
- ۷) نجفی. علی، ۱۳۹۱، بررسی رابطه بین کیفیت زندگی کاری (QWL) با بهره‌وری مدیران میانی شرکت ملی گاز، دانشگاه علامه طباطبایی، پایان نامه کارشناسی ارشد.
- ۸) نجفی کانی، علی. (۱۳۸۵). اثرات شهرک‌ها و نواحی صنعتی در مناطق روستایی از دیدگاه توسعه پایدار (مطالعه موردی: شهرستان بابل). استاد راهنما دکتر حسن مطیعی لنگرودی، رساله دکتری، دانشگاه تهران.

- 1) Coelli, T., Rao, D. S. P., Batteseo, G. E. (1998). "An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis, Kluwer Academic Publisher.
- 2) Samoilenko, S., Osei-Bryson, K.M., 2013, Using Data Envelopment Analysis (DEA) for monitoring efficiency-based performance of productivity-driven organizations: Design and implementation of a decision support system, Omega 41 (2013) 131-142.
- 3) Imran, M., Maqbool, N., & Shafique, H. (2014). Impact of Technological Advancement on Employee Performance in Banking Sector. International Journal of Human Resource Studies, 4(1), 57-70.
- 4) Jahanshahloo, G.R., & Hosseinzadeh Lotfi, F., & Khanmohammadi, M., & Kazemimanesh, M., & Rezaei. (2013). Ranking of units by positive ideal DMU with common weights. Expert Systems with applications, 37(3):7483-7488.
- 5) Kirkwood, Joshua, Nahm, Daehoon (2004). Australian Banking Efficiency and Its Relation to Stock Returns, Departement of Economics, Macquarie University, Sydney, Australia.

- 6) Li, X., & Cui, J. (2013). Inverse DEA Model with Considering Returns to Scale and Elasticity. In 11th International Symposium on Operations Research and its Applications in Engineering, Technology and Management (pp: 100–104).
- 7) Zincirkiran, M., Emhan, A., & Yasar, M. F. (2015). Analysis of teamwork, organizational commitment and organizational performance: A Study of health sector in Turkey. *Asian Journal of Business and Management*, 3(2), 173-182.

Evaluate the Performance of the Industrial Parks of Zanjan Province Using DEA

Abchar, B^{1*}, Doroudi, H²

1. MSc, Department of Business Administration, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran.
2. Department of Business Management, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran.

*Corresponding author's email: b_abchar@yahoo.com

Abstract

Improving of performance is one of the important procedures that included in growing of economics and increasing of competitiveness between businesses, to the extent that successful countries achieving more significant part of their productivity from this way. The aim of this study, is evaluating the performance of industrial towns which settled in ZANJAN city, with using of data envelopment analysis. For this reason the performance of 13 towns and industrial areas, have been assessed during last 3 years. The model of this study is BCC, which foundation of them includes of: amount of industrial costs-operational costs and static factors includes of: the number of employments and amount of absorbed investments. For this reason, WINQSB software has been used. Results showed in 2014 zinc industrial towns (unit No.1 and 2) and ANGURAN, in 2015 industrial towns of ZANJAN (unit no.1), ABHAR (units no. 2and 3), and industrial town of TAROM, in 2016, industrial towns of ZANJAN (units no 1 and 2), unit no.3 of ABHAR, zinc and industrial towns of HIDAJ and KHORAMDARE have 100% efficiency. In general, two industrial towns of ZANJAN (units No.1 and 2) and Sanghshahr in 3 continuous years (2014-2015-2016) have 100% efficiency and industrial region of TAROM, MAHNESHAN and KHODABANDEH have lowest efficiency.

Keywords: Covering analysis of data, Industrial towns corporate, Operational costs, BCC mode.