Archive of SID

2th International Conference on Industrial Management
19 & 20 April 2017
دومین کنفرانس بین المللی مدیریت صنعتی
(30 و 31 فروردین 1396)

ارائه مدلی برای بهبود عملکرد شرکت‌های سازمان بنادر و دریانوردی

مریم خطیبی

کارشناس ارشد ریاضی کاربردی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان؛ khatibi_maryam_m@yahoo.com

چکیده

صنعت حمل و نقل دریایی به دلیل اهمیت استراتژیک آن به عنوان یکی از مهمترین روش‌های حمل و نقل کالا محسوب می‌شود. در سال‌های اخیر توسعه بنادر و سازه‌های ساحلی با هدف ایجاد پایانه‌های بار بیشتر مورد توجه واقع شد. بنابراین با توسعه بنادر، ارزیابی عملکرد آنها با هدف بررسی میزان کارایی و ناکارایی اهمیت بسیاری یافته است. بدین سبب در این مقاله ابتدا عملکرد شرکت‌های یک بندر با توجه به میزان کالاهای تخلیه و بارگیری شده در بازه زمانی یک ساله در نظر گرفته شد. براساس مدل ورودی محور BCC امتیازات کارایی آنها محاسبه گردید که مشاهده شد بعضی از شرکت‌ها کارا و بعضی ناکارا هستند. سپس با توجه به امتیازات سوپرکارایی محاسبه شده از روش اندرسون- پیترسون طرحی ارائه شد با این هدف که کارایی شرکت‌های ناکارا بهبود یابد و شرکت‌های کارا همچنان کارا باقی بمانند. اجرای این طرح از سوی شرکت‌های سازمان بنادر صرفه‌جویی در هزینه و جلوگیری از اخراج افراد توانمند را دربرخواهد داشت. جهت محاسبه مدل‌ها از نرم‌افزار Gams استفاده شد.

واژگان کلیدی

حمل و نقل دریایی، سازمان بنادر و دریانوردی، تحلیل پوششی داده‌ها، ارزیابی عملکرد.

1- مقدمه

با صنعتی شدن کشورها رقابت چشمگیری برای عرضه محصولات و خدمات تولید شده آنها در سطح بین‌الملل ایجاد گردیده است. در این راستا صنعت حمل و نقل از تولید کالا تا رساندن آن به بازارهای مصرف در چرخه اقتصاد یک کشور نقش مهمی را ایفا می‌کند. با توجه به تعاریف و ابعاد کلان حمل و نقل به جرأت می‌توان گفت در اقتصاد جامعه هیچ فعلی بدون استفاده از این صنعت امکان‌پذیر نخواهد بود. بنابراین داشتن یک صنعت حمل و نقل فعال و کارا مانند صنعت حمل و نقل دریایی می‌تواند نقش مهمی را در انتقال و جابه‌جایی کالا به خود اختصاص دهد.

در دهه اخیر پس از جهانی شدن اقتصاد، تحول چشمگیری در تجارت بین‌المللی و سرمایه‌گذاری‌های نامحدود در عرصه‌های صنعت کشتیرانی و حمل و نقل دریایی صورت گرفته است (مانیسامی و سینگ، 2011).

با توجه به اینکه اکثر تبادلات کالا در دنیا از طریق صنعت حمل و نقل دریایی انجام می‌شود در صورتی که بنادر به درستی اداره شوند و از ظرفیت‌های خود به نحو مطلوبی استفاده کنند، چرخ اقتصاد کشورها به شمار می‌روند (بیگم، 2008).

بنادری که در استفاده از ظرفیتهای خود ناکارآمد عمل نمایند، حجم تجارت را به ویژه در کشورهای کوچک و کمتر توسعه یافته کاهش می‌دهند (کلارک، 2004). بنادری موفق خواهند بود که از منابع محدود خود حداکثر بهره را ببرند (کیانی مقدم و همکاران، 1392، ص ص. 73-83).

www.SID.ir

Archive of SID

امروزه بنادر برای اینکه بتوانند در محیط رقابتی موفق باشند، باید مسئله کارایی در عملکردشان را مورد توجه قرار دهند (کالینان،2006).

روش‌های مختلفی برای محاسبه کارایی وجود دارد که یکی از کاربردی‌ترین آنها روش تحلیل پوششی داده‌ها است. تحلیل پوششی داده‌ها، متدولوژی علمی و ناپارامتریک برای ارزیابی کارایی واحدهای مشابه است. این متدولوژی با استفاده از مبنای قوی برنامه‌ریزی خطی، این امکان را فراهم می‌کند که ارزیابی از عملکرد واحدهای تحت بررسی داشته باشد و تصمیمات درست و منطقی برای بهبود وضعیت کارکنان واحدهای ذکر شده ارائه دهد (قادری و همکاران،1389، ۲۱۳- 228).

از تکنیک تحلیل پوشش داده‌ها برای ارزیابی و تعیین کارایی سازمان بنادر استفاده شده است. به عنوان نمونه می‌توان به مقالات غلامی و اسفندی (1392)، لین جیان و همکاران(2011)، بارونز (2003 و 2006)، رول و هایوس (1993)، شرما و یو (2009)، تونگزون (2001)، اشاره کرد.

از آنجایی که در هر سازمانی منابع انسانی از ارکان اصلی آن می‌باشد، بنابراین ارزیابی عملکرد منابع انسانی و ارائه روش‌هایی برای بهبود بهره‌وری آنان، یکی از مهمترین مسائلی است که می‌تواند در افزایش کارایی یک سازمان از جمله سازمان بنادر و دریانوردی مؤثر واقع شود. بنابراین در این مقاله عملکرد منابع انسانی شرکت‌های یک بندر تجاری را مورد ارزیابی قرار دادیم سپس با هدف بهبود عملکرد شرکت‌های ناکارا طرحی در قالب تخصیص مجدد منابع انسانی ارائه نمودیم.

2- مروری بر متدلوژی تحلیل پوششی داده‌ها

تلاش مستمر سازمان‌ها برای دستیابی به الگوی جامع ارزیابی و رفع معایب شیوه‌های ارزیابی سنتی منجر به مطرح شدن مدل‌های تعالی سازمانی و جوایز کیفیت ملی در سطح کشورهای پیشرو و به دنبال آن سایر کشورهای جهان گردیده است (تانگن، 2004).

یکی از معروف‌ترین روش‌هایی که در سال‌های اخیر مورد توجه بسیاری از صاحب نظران و تحلیلگران قرار گرفته است، روش تحلیل پوششی داده‌ها است . این روش براساس تکنیک‌های برنامه‌ریزی خطی ایجاد شده و مبتنی بر یک سری بهینه‌سازی با استفاده از برنامه‌ریزی خطی است. در این روش منحنی مرزهای کارا از یک سری نقاط که به وسیله برنامه‌ریزی خطی تعیین می‌شود، ایجاد می‌گردد که مطابق تئوری‌های اقتصادی مربوطه، به تعیین کارایی سازمان به روش ناپارامتری می‌پردازد. از این نظر پیش فرض‌ها و محدودیت‌های کمتری را در بر دارد (چارنز و همکاران، 1994).

در این روش، برای تحلیل کارایی نسبی و مدیریتی یک سازمان، امکان استفاده از ورودی‌ها و خروجی‌های متعدد به طور همزمان وجود دارد. همچنین با این روش می‌توان به ترکیب مناسب شاخص‌های ورودی برای ارتقای کارایی دست یافت (قادری و همکاران،1389).

مجموعه مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها ، برای ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده و رتبه‌بندی واحدهای کارا استفاده می‌شود. مدل CCR مدل پایه‌ای بسیاری از مدل‌های دیگر است و آنها را می‌توان با ایجاد تغییرات مناسب از مدل CCR به دست آورد. قیود مدل‌ها براساس اصول موضوعه مطرح شده در تئوری DEA طراحی

www.SID.ir

Archive of SID

می‌شوند. بنابراین تفاوت در مدل‌ها به دلیل تفاوت در نگرش و استفاده از اصول موضوعه است (علی محمدی اردکانی و همکاران، 1388).

برای تشریح مدل CCR ابتدا فرض می‌کنیم n واحد تصمیم‌گیرنده وجود دارد، هر یک از این واحدها از m ورودی برای تولید s خروجی استفاده می‌کنند. X_{ij} مقدار ورودی i، (i=1,2,…,m) است که به وسیله DMU_j (j=1,2,..,n) مورد استفاده قرار می‌گیرد و Y_{rj} مقدار خروجی r، (r=1,2,…,s) تولید شده توسط DMU_j (j=1,2,...,n) می‌باشد. متغیرهای u_r، (r=1,2,…,s) و v_i، (i=1,2,…,m) به ترتیب وزن‌های شاخص‌های خروجی و شاخص‌های ورودی هستند. کارآیی فنی DMU_o به صورت زیر به دست می آید (مهرگان،1383):

$$
\begin{aligned}
\boldsymbol{Max} \quad & \boldsymbol{z_o = \sum_{r=1}^{s} u_r y_{ro}} \\
\boldsymbol{s.t.} \quad & \boldsymbol{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{io} = 1}\,, \\
& \boldsymbol{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \le 0}\,, \qquad \boldsymbol{j = 1, \dots, n}\,, \\
& v_i \ge 0\,, \qquad i = 1, \dots, m\,, \\
& \boldsymbol{u_r \ge 0}\,, \qquad \boldsymbol{r = 1, \dots, s}\,.
\end{aligned}
\qquad (1)
$$

این مدل رفتار هر DMU_o را در ارتباط با عملکرد تمام DMU_j ها، (j=1,2,..,n) ارزیابی می‌کند. مدل فوق را فرم مضربی CCR ورودی محور می‌نامند .این مدل را برای تک تک واحدهای تصمیم‌گیرنده حل نموده که مقدار بهینه آن، میزان کارآیی یا ناکارآیی واحد تحت ارزیابی را نشان می‌دهد (عالم تبریز، ایمانی‌پور،1388).

در سال 1984 بنکر، کوپر و چارنز با تغییر در مدل CCR مدل جدیدی را عرضه کردند که به مدل BCC شهرت یافت. مدل BCC مدلی از تحلیل پوششی داده‌هاست که به ارزیابی کارایی نسبی واحدهای بازده به مقیاس متغیر می‌پردازد. در بازده به مقیاس متغیر، افزایش خروجی بیشتر یا کمتر از نسبت افزایش در ورودی است (چارنز و همکاران، 2001).

مدل‌های CCR و BCC، مدل‌های اساسی DEA می‌باشند اما توانایی رتبه‌بندی واحدهای کارا را ندارند. بنابراین در سال 1993 مدلی توسط اندرسون و پیترسون پیشنهاد شد که با محاسبه سوپرکارایی، می‌تواند واحدهای کارا را رتبه‌بندی نماید. این مدل به مدل AP معروف است.

در این مقاله ابتدا با استفاده از مدل ورودی محور BCC میزان کارایی و ناکارایی واحدها ارزیابی شده است سپس مدل اندرسون- پیترسون اجرا گردید که با توجه به امتیازات محاسبه شده از این روش طرحی برای کاهش میزان ناکارایی واحدهای ناکارا با این هدف که کارایی واحدهای کارا حفظ شود، ارائه گردیده است.

www.SID.ir

Archive of SID

3- مدل‌سازی داده‌های موجود

عملکرد یک ساله 9 شرکت از شرکت‌های یکی از بنادر و دریانوری که فقط دارای مجوز فعالیت در زمینه تخلیه و بارگیری کالاها می‌باشند، مورد بررسی قرار گرفت. عملکرد این شرکت‌ها را به دو دسته کلی، تخلیه کالا و بارگیری کالا تقسیم‌بندی می‌کنیم. متناسب با این دو عملکرد، دو مدل ورودی- محور BCC خواهیم داشت که به ترتیب آنها را مدل تخلیه کالا و مدل بارگیری کالا می‌نامیم. براساس بررسی‌های صورت گرفته، تعداد پرسنل هر شرکت در هر عملکرد را به عنوان تنها ورودی برای هر مدل در نظر می‌گیریم و دو خروجی به هر مدل اختصاص می‌دهیم. خروجی‌های مدل تخلیه کالا، میزان کالاهای نفتی و غیرنفتی تخلیه شده و خروجی مدل بارگیری، میزان کالاهای نفتی و غیرنفتی بارگیری شده می‌باشد این مقادیر در جدول 1 نشان داده شده است.

جدول1. مقادیر ورودی و خروجی

	مدل تخلیه کالا			مدل بارگیری کالا		
	تعداد پرسنل	میزان کالاهای نفتی تخلیه شده (تن)	میزان کالاهای غیرنفتی تخلیه شده (تن)	تعداد پرسنل	میزان کالاهای نفتی بارگیری شده (تن)	میزان کالاهای غیرنفتی بارگیری شده (تن)
DMU1	7	1860	75	5	1800	95
DMU2	10	2240	55	9	2107	105
DMU3	5	1850	84	11	2513	86
DMU4	6	1640	66	8	2110	75
DMU5	12	2850	155	6	1414	90
DMU6	5	1664	69	7	1896	44
DMU7	6	1706	86	12	2605	160
DMU8	11	2560	140	8	1300	84
DMU9	9	2100	130	5	1505	70

برای فرمول‌بندی فرض کنید مجموعه Q شامل 9 واحد تصمیم‌گیری مستقل (DMUها) می‌باشد. برای هر یک از 2 مدل فرض کنید x_k^t مقدار ورودی مصرف شده DMU_o، (o=1,…,9) برای اجرای مدل t، (t=1,2) و $\beta_k^t \in R^n$ باشد.

همچنین فرض کنید y_k^t مقدار خروجی تولید شده در هریک ازمدل‌ها باشد و $\mu(t)$ تعداد خروجی‌های مدل tو α یک اسکالر باشد. مدل ورودی محور BCC به صورت زیر فرموله می‌شود (خطیبی، 2015 الف):

$$
\begin{aligned}
\alpha_o'^t = \min \quad & \alpha \\
s.t. \quad & \sum_{k\in Q} \beta_k^t x_k^t \le \alpha\, x_o^t \,, \\
& \sum_{k\in Q} \beta_k^t y_{jk}^t \ge y_{jo}^t \,, \qquad j = 1,\dots,\mu(t)\,, \\
& \sum_{k\in Q} \beta_k^t = 1\,, \\
& \beta_k^t \ge 0\,, \qquad \forall k \in Q\,.
\end{aligned}
\tag{2}
$$

www.SID.ir

Archive of SID

مدل ورودی محور BCC برای DMU_o، (o=1,…,9) اجرا گردید. پس از اجرای مدل، امتیازات کارایی (α_o^t) و میزان ناکارایی ($\alpha^t x^t - x^t$) برای همه DMUها، (o=1,…,9) در جدول2 نشان داده شده است.

جدول2. مقادیر ورودی، امتیازات کارایی و میزان ناکارایی‌ها

	تعداد پرسنل	امتیازات کارایی	امتیازات ناکارایی	تعداد پرسنل	امتیازات کارایی	امتیازات ناکارایی
	x^1	α_o^1	$\alpha^1 x^1 - x^1$	x^2	α_o^2	$\alpha^2 x^2 - x^2$
DMU1	7	0/72	-1/96	5	1	0
DMU2	10	0/77	-2/3	9	0/85	-0/81
DMU3	5	1	0	11	1	0
DMU4	6	0/83	-1/02	9	0/85	-1/35
DMU5	12	1	0	6	0/83	0
DMU6	5	1	0	7	0/83	-0/35
DMU7	6	0/86	-0/84	12	1	0
DMU8	11	0/95	-0/55	8	0/63	-2/32
DMU9	9	1	0	5	1	0

با توجه به امتیازات کارایی نمایش داده در جدول2، در مدل اول 4 واحد کارا و 5 واحد ناکارا و در مدل دوم 4 واحد کارا و 5 واحد ناکاراهستند.

4- پیاده‌سازی مدل اندرسون-پیترسون

ابتدا به کمک مدل سوپرکارای اندرسون-پیترسون (1993)، امتیازات سوپرکارایی واحدهای کارا را به منظور کاهش میزان ناکارایی واحدهای ناکارا محاسبه می‌نماییم. این مدل در حالت بازده به مقیاس متغیر به صورت زیر فرموله می‌شود (اسمیلد، 2015):

$$
\begin{aligned}
\alpha_o'^t = \min \quad & \alpha \\
s.t. \quad & \sum_{\substack{k\in Q \\ K\neq o}} \beta_k^t \, x_k^t \le \alpha \, x_o^t , \\
& \sum_{\substack{k\in Q \\ K\neq o}} \beta_k^t \, y_{jk}^t \ge y_{jo}^t \ , \quad j = 1, \dots, \mu(t) , \\
& \sum_{\substack{k\in Q \\ K\neq o}} \beta_k^t = 1 , \\
& \beta_k^t \ge 0 \ , \qquad k \neq o .
\end{aligned}
\tag{3}
$$

محاسبه امتیازات سوپرکارایی برای واحد کارای o نشان می دهد که تا چه حدی ورودی‌های واحد o در مدل t

www.SID.ir

Archive of SID

می‌توانند بدون اینکه واحد o ناکارا شود افزایش یابد. بایستی توجه شود که امتیازات سوپرکارایی در مدل‌های BCC اغلب تعریف نمی‌شوند. زیرا این امتیازات از بالا کراندار نیستند و این شرط لازم و کافی برای نشدنی بودن سوپرکارایی است. بنابراین بعد از اجرای مدل سوپرکارا، امتیازات سوپرکارای بی‌کران با بالاترین مقدار کران مشاهده شده از امتیازات سوپرکارایی برای هر مدل به صورت مجزا، جایگزین می‌شود (خطیبی، 2015 ب).

این امتیازات با اندیس * در جدول3 نمایش داده می‌شود.

جدول3. مقادیر ورودی، امتیازات سوپرکارایی و میزان ناکارایی‌ها

	تعداد پرسنل	امتیازات سوپرکارایی	امتیازات ناکارایی	تعداد پرسنل	امتیازات سوپرکارایی	امتیازات ناکارایی
	x'^1	α'^1	$\alpha'^1 x'^1 - x'^1$	x'^2	α'^2	$\alpha'^2 x'^2 - x'^2$
DMU1	7	0/72	-1/96	5	1/39	0/78
DMU2	10	0/77	-2/3	9	0/85	-0/81
DMU3	5	1/23	1/15	11	1/02	0/22
DMU4	6	0/83	-1/02	9	0/85	-1/35
DMU5	12	1/23*	2/76	6	0/83	0
DMU6	5	1	0	7	0/83	-0/35
DMU7	6	0/86	-0/84	12	1/39*	2/4
DMU8	11	0/95	-0/55	8	0/63	-2/32
DMU9	9	1/06	0/54	5	1	1

حال با این فرض که کلیه نیروهای در نظر گرفته شده توانایی خدمت در هر دو عملکرد را دارا می‌باشند، طرحی ارائه می‌گردد با این هدف که بعد از اجرای این طرح همه شرکت‌های ناکارا، کارا شوند. این هدف می‌تواند توسط کاهش ورودی (پرسنل) برای شرکت‌های ناکارا و افزایش ورودی (پرسنل) برای شرکت‌های کارا انجام شود، به صورتی که تغییری در مقدار خروجی تولید شده ایجاد نشود.

5- ارائه طرح و اجرای آن

طرح پیشنهادی: شناسایی تعداد افراد مازاد واحدهای ناکارا با هدف تخصیص مجدد آنها ابتدا بین عملکردهای یک واحد و سپس بین واحدهای یک عملکرد

روند اجرای طرح: ابتدا واحدها را به سه دسته گروه‌بندی می‌کنیم.

گروه A: واحدهایی به این گروه تعلق دارند که در هر دو عملکرد خود ناکارا باشند بنابراین جهت افزایش کارایی خود لازم است تعداد افراد مازاد هر دو عملکرد خود را اخراج کنند.

گروه B: واحدهایی به این گروه تعلق دارند که در هر دو عملکرد خود سوپرکارا باشند بنابراین واحدهای این گروه نیازی به تخصیص مجدد بین دو عملکرد خود ندارند.

گروه C: واحدهایی به این گروه تعلق دارند که در یک عملکرد خود ناکارا و در عملکرد دیگر خود سوپرکارا باشند

www.SID.ir

Archive of SID

در این حالت لازم است تعداد افرادی را از عملکرد ناکارای خود به عملکرد سوپرکارای خود تخصیص مجدد کنند.

با توجه به جدول3، DMUهای 2، 4 و 8 در هر دو عملکرد خود ناکارا هستند پس به گروه A تعلق دارند، DMUی 3 نیز در هر دو عملکرد خود سوپرکارا می‌باشد پس به گروه B تعلق دارد وDMUی 9 نیز در یک عملکرد خود سوپرکارا و در عملکرد دیگر خود کارا می‌باشد پس نیازی به تخصیص مجدد نیروهایش بین دو عملکرد خود ندارند بنابراین می‌تواند به گروه B تعلق داشته باشد. بنابراین DMUهای متعلق به گروه C، DMUهای 1، 5، 6 و 7 می‌باشند زیرا این DMUها در یک عملکرد خود ناکارا و در عملکرد دیگر خود سوپرکارا می‌باشند.

حال بعد از گروه‌بندی واحدها مرحله‌های زیر اجرا می‌شوند.

مرحله 1) از بین عملکردهای همه واحدهایی که به گروه C تعلق دارند، کمترین امتیاز کارایی را شناسایی می‌کنیم.

مرحله 2) تعداد افراد مازاد آن عملکرد شناسایی شده را به عملکرد سوپرکارای همان واحد تخصیص مجدد می‌نماییم. میزان تخصیص مجدد ممکن توسط اندازه قدرمطلق $\mathrm{ABS}[\alpha^{t}x^{t}-x^{t}]$ و میزان سوپرکارایی $[\alpha'^{t}x^{t}-x^{t}]$ محدود می‌شود.

مرحله 3) اندازه سوپرکارایی موجود از مرحله2 توسط تعداد افراد تخصیص مجدد شده کاهش می‌یابد.

مرحله 4) مراحل1 تا 3 دوباره تکرار می‌شود تا اینکه هیچ تخصیص مجددی بین عملکرد هر واحد امکان‌پذیر نباشد.

مرحله 5) وقتی که هیچ تخصیص مجددی بین عملکردهای هر واحد امکان‌پذیر نباشد، کمترین امتیاز ناکارایی باقی‌مانده را از بین دو عملکرد واحدهای ناکارا شناسایی می‌کنیم.

مرحله 6) تعداد افراد مازاد آن واحد در آن عملکرد شناسایی شده را به واحدی با بیشترین امتیاز سوپرکارایی موجود در همان عملکرد تخصیص مجدد می‌کنیم. میزان تخصیص مجدد همانند مرحله2 محاسبه می‌شود.

مرحله 7) مراحل 5 تا 6 تکرار می‌شوند تا هیچ تخصیص مجددی ممکن یا مورد نیاز نباشد.

حال طرح ارائه شده را با توجه به داده‌های جدول2 اجرا می‌نماییم. در گام اول مشاهده می‌شود کمترین امتیاز کارایی از بین امتیازات کارایی واحدهای متعلق به گروه c، متعلق به واحد 1 می‌باشد. بنابراین در گام دوم تعداد افراد مازاد این واحد را به عملکرد سوپرکارایش تخصیص مجدد می‌نماییم. این کار سبب می‌شود میزان ناکارایی عملکرد اول واحد 1 بهبود یابد و همچنین میزان سوپرکارایی عملکرد دومش کاهش یابد. درنهایت تا انتهای مرحله 4 یعنی تا زمانی که هیچ تخصیص مجددی بین عملکردهای هر واحد امکان‌پذیر نباشد، امتیازات کارایی و میزان ناکارایی واحدها به صورت جدول 4 می‌باشد:

امتیازات ناکارایی	امتیازات سوپرکارایی	تعداد پرسنل	امتیازات ناکارایی	امتیازات سوپرکارایی	تعداد پرسنل

www.SID.ir

Archive of SID

	x'^1	α'^1	$\alpha'^1x'^1 - x'^1$	x'^2	α'^2	$\alpha'^2x'^2 - x'^2$
DMU1	5/04	1/01	0/05	6/96	1/04	0/28
DMU2	10	0/77	-2/3	9	1	0
DMU3	5	1/07	0/35	11	1/12	1/32
DMU4	6	0/67	-1/98	9	0/95	-0/4
DMU5	12	1/25*	3	6	1/09	0/54
DMU6	5	1/25	1/25	7	1/05	0/35
DMU7	5/19	1	0	13/17	1/24*	3/16
DMU8	11	0/95	-0/55	8	0/71	-2/32
DMU9	9	1/06	0/54	5	1/24	1/2

جدول4. مقادیر ورودی، امتیازات‌کارایی و ناکارایی تا انتهای مرحله 4

پس از اجرای کامل طرح نتایج در جدول 5 نشان داده شده است.

جدول5. مقادیر ورودی، امتیازات‌کارایی و ناکارایی پس از اجرای کامل طرح

	تعداد پرسنل	امتیازات کارایی	امتیازات ناکارایی	تعداد پرسنل	امتیازات کارایی	امتیازات ناکارایی
	x'^1	α'^1	$\alpha'^1x'^1 - x'^1$	x'^2	α'^2	$\alpha'^2x'^2 - x'^2$
DMU1	5/04	1	0	6/96	1	0
DMU2	8	1	0	9	1	0
DMU3	5	1	0	11	1	0
DMU4	4/02	1	0	8/51	1	0
DMU5	16/53	1	0	6	1	0
DMU6	5	1	0	7	1	0
DMU7	5/19	1	0	15/98	1	0
DMU8	10/45	1	0	5/68	1	0
DMU9	9	1	0	5	1	0

باتوجه به جدول 5 همه ناکارایی‌های موجود حذف شده است و واحدهای ناکارا بدون اینکه نیازی به اخراج افراد داشته باشند کارا شده‌اند. بایستی توجه شود در صورتی که اگر بعد از اتمام تخصیص مجدد واحدی همچنان سوپرکارا باشد می‌توان با به کارگیری نیروهای روزمزد شرکت‌ها و یا استخدام پرسنل جدید این مشکل را برطرف نمود.

6- نتیجه‌گیری

در این مقاله عملکرد یک ساله 9 شرکت از شرکت‌های یکی از بنادر و دریانوری مورد بررسی قرار گرفت. سپس به

www.SID.ir

Archive of SID

کمک مدل ورودی محور BCC میزان کارایی و ناکارایی این شرکت‌ها محاسبه گردید. در ادامه با هدف حذف میزان ناکارایی تمامی شرکت‌های ناکارا براساس امتیازات سوپرکارای محاسبه شده توسط مدل اندرسون-پیترسون، طرحی در قالب تخصیص مجدد ورودی‌های شرکت‌های ناکارا به شرکت‌های کارا ارائه گردید. با اجرای این طرح تمامی شرکت‌های ناکارا به کارایی مورد نظر دست یافتند و همچنین حجم کار بین تمامی شرکت‌ها به صورت منصفانه‌تری تقسیم گردید و در صورت نیاز شرکت‌ها می‌توان با بکارگیری نیروی کار جدید به اشتغال‌زایی نیز کمک نمود. در نهایت اجرای این طرح سبب افزایش بازده‌ای شرکت‌های سازمان بنادر و دریانوری و چرخه توسعه اقتصادی کشور می‌گردد.

7- مراجع

- بخشی‌زاده، علیرضا؛ کیانی‌مقدم، منصور و جعفرزاده کناری، مهدی، (بهار1392)، ارزیابی کارایی نسبی بنادر ایران با تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، نشریه علمی پژوهشی اقیانوس شناسی، سال چهارم، شماره 11،13: 73-83.
- عالم تبریز، اکبر و ایمانی‌پور، مهدیه، (تابستان 1388)، اندازه‌گیری کارایی نسبی خدمات درمانی بیمارستان‌ها با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، چشم‌انداز مدیریت، صص 139-157.
- علی محمدی اردکانی، مجید؛ میرغفوری، حجت الله؛ میرفخرالدینی، سید حبیب الله؛ دامکی، سیدحیدر و مومنی، علی محمد، (بهار 1388)، ارزیابی کارایی نسبی بیمارستان‌های دولتی استان یزد با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها، مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی – درمانی شهید صدوقی یزد، دوره هفدهم، شماره دوم، صص 208-200.
- غلامی، زهرا و اسفندی، فیروزه، (زمستان 1392)، آسیب‌شناسی سیستم مدیریت عملکرد کارکنان در سازمان بنادر و دریانوردی مرکز، فصلنامه دیدگاه، صص 97-66.
- قادری، سید فرید؛ آزاده، محمد علی؛ میرجلیلی، مریم و شیخ علیشاهی، محمد (مهر ۱۳۸۹)، ارزیابی عملکرد منابع انسانی بانک ها بر اساس روش های DEA و Fuzzy DEA ، نشریه تخصصی مهندسی صنایع، دوره ۴۴ ، شماره ۲، صص ۲۱۳- ۲۲۸.
- مهرگان، محمدرضا، (1383)، مدل‌های کمی در ارزیابی عملکرد سازمان‌ها (تحلیل پوششی داده‌ها)، تهران: دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.
- Asmild, M.; Paradi, J. C. & Pastor, J. T. (2012), DEA based models for reallocation of police personnel, OR Spectrum, 34: 921-941.
- Barros, C. P. (2003), The measurement of efficiency of Portuguese sea port authorities with DEA, Int J Transp Econ, 30(3):335–354.
- Barros, C.P. (2006), A benchmark analysis of Italian seaports using data envelopment analysis, Marit Econ Logist, 8(4):347–365.
- Begum, H. (2008), Impact Of Port Efficiency and Productivity on the Economy of Bangladesh- A Case Study of chittagong Port, Biennial Conference Paper, 7: 129-136.
- Clark, X.; Dollar, D. & Micco, A. (2004), Port Efficiency, Maritime Transport Costs

www.SID.ir

Archive of SID

and Bilateral Trade, NBER working paper, 10:132-145.
- Charnes, A.; Cooper, W. W.; Lewin, A. Y. & Seiford, L. M. (1994), Data envelopment analysis: Theory, methodology and applications, Kluwer Academic Publishers, Massachusetts.
- Charnes, A.; Cooper, W. W. & Rhodes, E. (2001), Measuring the efficiency of decision-making units, European Journal of Operations Research, 5(2): 429-444.
- Cullinane, K. P. B.; Song, D.W.; Ji P. &Wang, T. (2004), An application of DEAWindows analysis to container port production efficiency, Rev Netw Econ, 3(2):186–208.
- Cullinane, K. P. B.; Ji, P.; Wang, T. F. & Song, D. W., (2006), The technical efficiency of container ports: Comparing data envelopment analysis and stochastic frontier analysis. Transportation Research Part A, 40: 354–374.
- Khatibi,M.; Rahmani parchikolaei, B.; Daneshian, B. & Kordrostami, S. (2015a), Organizations efficiency evaluation by reallocation of human resources, Journal of Data Envelopment Analysis and Decision Science, No. 1: 50-57.
- Khatibi,M.; Rahmani parchikolaei, B.; Daneshian, B. & Kordrostami, S. (2015b), Evaluation of Centralized Organizations Performance with Interval Data, Caspian Journal of Applied Sciences Research, 4(11): 16-22.
- Lin Jiang, J.; Peng Chew, E. K., Hay Lee, L. & Sun, Z. (2011), DEA based on strongly efficient and inefficient frontiers and its application on port efficiency measurement, OR Spectrum, DOI 10.1007/s00291-011-0263-2.
- Roll, Y. & Hayuth, Y. (1993), Port performance comparison applying data envelopment analysis, Marit Policy Manag, 20(2):153–161.
- Sharma, M. J. & Yu, S. J. (2009), Performance based stratification and clustering for benchmarking of container terminals, Expert Syst Appl, 36(3):5016–5022.
- Tangen, S. (2004), Professional Practice Performance Measurement: From Philosphy to Practice, Inter J Product Perform Mang, 53(8): 726–737.
- Tongzon, J. (2001), Efficiency measurement of selected Australian and other international ports using data envelopment analysis, Transp Res A, 35(2):113–128.
- Munisamy, S. & Singh, G. (2011), Benchmarking the efficiency of Asian container ports, African Journal of Business Management, 5(4): 1397-1407.

Abstract

Maritime transport industry due to its strategic importance are as one of the very important methods of goods transport. In recent years the development of ports and coastal structures

www.SID.ir

Archive of SID

aims to create Load terminals was the most attention. So with the development of ports, their performance evaluation with the aim of assess efficiency and inefficiency scores is very important. Therefore, in this paper, according to the quantity of goods loaded and unloaded in a period of one year, the performance of companies one port was considered. Based on inputs – orientated BCC model efficiency scores were calculated. Indicate that some units are efficient and some of them are inefficient. According to the super efficiency scores calculated from the model of Anderson – Peterson plan was presented with the goal of improving the efficiency of inefficient companies and efficient companies still remain efficient. Implementation of these plan by the Port Authority companies will be cost savings and avoid layoffs personnel. To calculate the models of the Gams software was used.

www.SID.ir