

شناسایی و اولویت بندی عوامل مؤثر بر استقرار سایت اوراق کشتی

حامد شفیع آبادی، دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد و مدیریت دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر،

خرمشهر، ایران

مجتبی عباسپور*، مربی، دانشکده اقتصاد و مدیریت دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: M.abbaspour1364@yahoo.com

دریافت: ۹۶/۰۹/۲۵ - پذیرش: ۹۷/۰۳/۱۸

صفحه ۸۳-۷۱

چکیده

با شناخت و اولویت بندی عوامل تاثیرگذار در مکان یابی سایت اوراق کشتی، موجب اتخاذ تصمیمی درست در مورد ایجاد سایت اوراق کشتی خواهد شد. تا مکان در نظر گرفته شده هیچ گونه معضل اجتماعی و محیطی برای صنایع دیگر در منطقه به همراه نداشته باشد. بنابراین چنین مکانی در بازه زمانی کمتر و با اطمینان بیشتری انتخاب می‌گردد. هدف از این پژوهش شناسایی و اولویت بندی عوامل مؤثر بر استقرار صنعت اوراق کشتی با بررسی سوابق تحقیق و نظرات جامعه آماری است. برای این منظور داده های حاصل از توزیع دو مرحله ای پرسشنامه به کمک مدل AHP و استفاده از نرم افزارهای SPSS22 Expert Choice II تجزیه و تحلیل شد. نتایج حاکی از آن است که، از میان معیارهای اصلی، شاخص های زیست محیطی با وزن نهایی ۰.۴۷۸، بعنوان مهمترین اولویت بوده است. از میان زیر معیارهای حمل و نقل، نزدیکی به بندر، اسکله و دسترسی به خدمات حمل و نقل دریایی با ۰.۶۱۴، از میان زیر معیارهای فنی و فیزیکی، اختلافات جزر و مد آب با ۰.۲۴۴، از میان زیر معیارهای اجتماعی و اقتصادی، فاصله مطلوب از محدوده شهری (جلوگیری از آلودگی و اسکان) با ۰.۳۷۶، از میان زیر معیارهای منابع و انرژی، دسترسی به خطوط انتقال گاز با ۰.۵۰۸ و از میان زیر معیارهای زیست محیطی، معاهدات ملی و بین المللی مربوط به حفاظت از محیط زیست دریا با ۰.۳۳۹، بعنوان مهمترین اولویت در زیر معیار مربوطه شناسایی شدند.

واژه های کلیدی: صنعت اوراق کشتی، حمل و نقل دریایی، سایت اوراق کشتی، مدل AHP

۱- مقدمه

از آن، کشتی دیگر برای راهبری و ارائه ی خدمات، ایمن نیست. ۹۵٪ این کشتی های غول پیکر از فولاد ساخته می شوند که در نتیجه اوراق کردن و بازیافت مواد تشکیل دهنده ی آنها، کاملاً اقتصادی به نظر می رسند. (Abdullah et al, 2010) بنا به تعریف اداره ایمنی و سلامت آمریکا اسکرپ کشتی عبارتست از تخریب و یا هرگونه جداسازی ساختار کشتی به منظور اوراق کشتی، که شامل اسکرپ و جداسازی قطعات و لوازم، تجهیزات و یا دیگر بخش های

بی شک پایداری و سوددهی هر صنعت تنها در صورتی محقق خواهد شد که سنگ بنای اولیه آن بر پایه مطالعات و بررسی های کارشناسانه نهاده شود. گواه این موضوع سرمایه گذاری های فراوانی است که در سال های اخیر برای توسعه صنایع دریایی مختلف هزینه شده است، اما پس از گذشت سال ها اهداف مورد نظر سرمایه گذاران را محقق ننموده است. (رضایان اصل و همکاران، ۱۳۹۵) عمر سرویس دهی یک کشتی، به طور میانگین ۲۵ تا ۳۰ سال برآورد می شود که پس

۲- پیشینه تحقیق

خسروی و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله ای تحت عنوان "بررسی تاثیر اسکراب شناورها بر میزان آلودگی سواحل و محیط زیست دریا از دیدگاه کنوانسیون های سازمان بین المللی دریایی با مطالعه موردی سواحل خلیج فارس" با توزیع گویه های پرسش نامه، مصاحبات، ارائه نظریات کارشناسی شده و مطالعه متون و تئوری ها سعی بر بررسی تأثیر اسکراب شناورها بر میزان آلودگی سواحل و محیط زیست دریا از دیدگاه کنوانسیون مارپل در حوزه عملکردی خلیج فارس دارد.

عباسپور و سیاره (۱۳۹۱) در مقاله ای "بررسی و تعیین عوامل موثر بر پیاده سازی صنعت اوراق کشتی در ایران و ارائه استراتژی های مناسب به کمک مدل SWOT" به بررسی عوامل موثر بر پیاده سازی صنعت اوراق کشتی در ایران پرداخته و جنبه های متفاوت استقرار صنعت اوراق کشتی و آثار و تبعات آن بررسی شده است و همچنین با استفاده از الگوی SWOT نقاط قوت و ضعف ایران در استقرار این صنعت مشخص و بر این اساس استراتژی مناسب اتخاذ گردیده است. مهین روستا (۱۳۹۱) در مقاله ای تحت عنوان "بررسی صنعت اوراق کشتی در ایران و جهان" با مروری بر چگونگی روند اوراق کشتی ها، با بکارگیری و بررسی آمارهای جهانی و مصاحبه و نظر سنجی با افراد خبره به بیان مزایا و مشکلات این صنعت، پرداخته شده و تلاش شده است تا نظر مسئولان به این صنعت جلب شده و پتانسیل های کشور در این زمینه مورد توجه قرار گیرد. فرشاد جم و همکارانش (۱۳۹۰)، در تحقیقی تحت عنوان "صنعت بازیافت کشتی موتور محرکه اقتصاد یا تهدید محیط زیست با تاکید بر قابلیت های کلیدی بندر خرمشهر" با ارزیابی مزیت ها و امتیازهای بازیافت و اوراق کشتی در ایران به خصوص در منطقه خوزستان و نگاهی دقیق تر و عمیق تر به موانع و مشکلات تشکیلاتی و قانونی و زیست محیطی، افقی روشن تر در جهت ایجاد و یا جلوگیری از شکل گیری این صنعت ترسیم نماییم. Kaiser (۲۰۰۸) در

کشتی می باشد. اسکراب در واقع به مجموعه عملیاتی اطلاق می شود که جهت تراشیدن بدنه کشتی و اوراق نمودن آن به کار می رود. (U.S. EPA, 1998) از فرایند بازیافت کشتی ها به عنوان معضل گریبان گیر مسائل اقتصادی، اجتماعی و ایمنی جوامع صنعتی و در حال توسعه نام برده می شود. معضلی که فشار آلودگی و قدرت تخریب زیست محیطی آن، اگر بر پایه ی مدیریت زیست محیطی، مکان یابی صحیح، جمع آوری، دفن و بازیافت اصولی مواد زاید خطرناک و ارزیابی زیست محیطی انجام شود، به حداقل ممکن کاهش می یابد. میزان نیاز داخلی و منطقه ای به صنعت بازیافت کشتی نیز نقش فراوانی در چگونگی برنامه ریزی برای توسعه این صنعت دارد. مسلماً نیاز فوق تعیین کننده میزان ورودی و خروجی فرایند بازیافت و نرخ سوددهی این صنعت است. به علاوه از طریق برآورد نیاز به صنعت بازیافت کشتی، ضرر و زیان وارد شده به اقتصاد ملی در نتیجه عدم توسعه این صنعت نیز مشخص می گردد. (UNEP, ۲۰۱۴) از میان انگیزه های مختلف پرداختن به صنعت مذکور، انگیزه های اقتصادی مهم ترین عامل محرک برای سرمایه گذاران و فعالان صنعت دریایی محسوب می شود. تأمین بخشی از فولاد مورد نیاز کشور، ایجاد اشتغال مستقیم و غیرمستقیم، کاهش هزینه های نگهداری و خسارات ناشی از فعالیت و تردد ناوگان فرسوده و همچنین نوسازی ناوگان دریایی، از مهم ترین انگیزه های دولت ها برای توسعه صنعت بازیافت کشتی است. (خسروی و همکارانش، ۱۳۹۳). بررسی مطالعات انجام شده در خصوص صنعت بازیافت کشتی و شناخت معیارهای مهم در سایت های اوراق کشتی دید روشنی در خصوص تجارب گذشته و متدلوژی برنامه ریزی برای توسعه این صنعت فراهم خواهد نمود. بزرگ ترین مزیت این بررسی این است که از تکرار تجارب ناموفق این صنعت جلوگیری خواهد کرد و همچنین انتخاب بهترین روش توسعه را از طریق مقایسه این صنعت در کشورهای مختلف و استفاده از نظرات متخصصین این امر در سراسر دنیا امکان پذیر می کند. (عباسپور و سیاره، ۱۳۹۱)

تحلیل آنها را به شکلی ساده فراهم می‌سازد. از این تکنیک برای پاسخ منطقی و ایده آل به بسیاری از مسائل روزانه می‌توان استفاده کرد. دو کاربرد اساسی تکنیک تحلیل سلسله مراتبی عبارتند از (هاشمی و همکاران، ۱۳۸۷):

- ۱) تعیین اولویت و رتبه‌بندی مجموعه‌ای از معیارها و زیر معیارها
- ۲) تعیین اولویت و انتخاب بهترین گزینه از میان گزینه‌های موجود در حل مسائل با استفاده از این روش به سه اصل زیر باید توجه نمود: (حبیبی و همکاران، ۱۳۹۳).

۲-۲- الگوریتم AHP

اکنون با مدل AHP، مسئله را تحلیل کرده و آن را به چند قسمت ساده‌تر تجزیه می‌کنیم. پس از آن که گزینه‌ها و معیارها مشخص شد، بین معیارها مقایسات زوجی انجام می‌دهیم. در گام بعد، برای معیار بین گزینه‌ها، مقایسات زوجی انجام می‌دهیم سپس از الگوریتم زیر پیروی می‌کنیم (حبیبی و همکاران ۱۳۹۳):

الف. به هنجار کردن ماتریس مقایسات زوجی

ب. بدست آوردن میانگین حسابی هر سطر ماتریس به هنجار شده‌ی مقایسات زوجی که به آن وزن‌های نسبی گفته می‌شود.

ج. ضرب وزن‌های نسبی معیارها در میانگین حسابی گزینه‌ها

د. رتبه بندی گزینه‌ها

پس از آنکه بر اساس هدف تحقیق، معیارها و زیرمعیارها تعیین شد و با استفاده از مقیاس زوجی دیدگاه خبرگان گردآوری شد این مقادیر برای تعیین اولویت نهایی به ماتریس مقایسه زوجی منتقل می‌شوند. یکی از اصول تکنیک AHP که شرط معکوسی نامیده می‌شود، در مقایسه زوجی عناصر حاکم است. یعنی اگر ترجیح عنصر i بر عنصر j برابر X باشد، ترجیح عنصر j بر عنصر i برابر خواهد بود. همچنین ترجیح یک گزینه نسبت به خودش ۱ می‌باشد. از این دو ویژگی در طراحی جدول مقایسه زوجی استفاده خواهد شد (حبیبی و همکاران، ۱۳۹۳).

تحقیقی تحت عنوان " بررسی اوراق کشتی درخلیج مکزیک" وضعیت تجهیزات و نیروی انسانی موجود در یارد های اوراق کشتی از لحاظ مکانیزه بودن و سطح ایمنی را با بررسی آمارها و کتب موجود، مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهد.

Knappa و همکارانش (۲۰۰۸) در مقاله‌ای تحت عنوان "بررسی اقتصادی بازار اوراق کشتی" مدل سازی اقتصادی را به مجموعه ای از اطلاعات منحصر به فرد در جهت توسعه دیدی نسبت به پویایی بازار بازیافت کشتی مطابقت می دهد. تجزیه و تحلیل یک رابطه منفی از درآمد و یک رابطه مثبت از قیمت اوراق برای همه مکان ها را تأیید می کند.

۲- مواد و روش‌ها

روش تحقیق موردنظر بر اساس جمع آوری اطلاعات از طریق حضور مستمر در بنادر و شرکت‌های کشتی سازی و انجام مصاحبه با مدیران ارشد و تهیه پرسشنامه می باشد. در نهایت هم به کمک روش تجزیه و تحلیل اطلاعات بر اساس مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، به حل مسئله می پردازیم. همچنین برای این منظور از نرم افزارهای Excel، SPSS و Expert Choice استفاده شده است.

۲-۱- فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به عنوان یکی از روش های تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه توسط پرفسور ساعتی (۱۹۹۰)، ارائه شده است. این روش، مانند آنچه در مغز انجام می‌شود، به تحلیل مسائل می‌پردازد. روش تحلیل سلسله مراتبی تصمیم‌گیرندگان را قادر می‌سازد اثرات متقابل و همزمان بسیاری از وضعیت‌های پیچیده و نامعین را تعیین کند. این تکنیک برای حل بسیاری مسائل ساده و پیچیده در زمینه‌های مدیریت، علوم اجتماعی، شهرسازی، مکان‌یابی و مهندسی کاربرد دارد. تکنیک تحلیل سلسله مراتبی مسائل پیچیده را بر اساس یک رویکرد منطقی مورد بررسی قرار می‌دهد و امکان

جدول ۱. ماتریس اولیه مقایسات زوجی معیارها

C_n	...	C_2	C_1	
C_{1n}	...	C_{12}	1	C_1
C_{2n}	...	1	$\frac{1}{C_{12}}$	C_2
.
.
.
1	...	$\frac{1}{C_{2n}}$	$\frac{1}{C_{1n}}$	C_n

(منبع: حبیبی و همکاران، ۱۳۹۳)

میانگین هندسی مقادیر مربوط به مقایسه زوجی هر عنصر با نشان داده شود وزن نرمال هر عنصر با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌شود (حبیبی و همکاران، ۱۳۹۳).

$$W_i = \frac{\pi_i}{\sum_{i=1}^n \pi_i} \quad (1)$$

وزن نرمال هر عنصر برابر است با وزن آن عنصر تقسیم بر

$$GM = (X_1 * X_2 * \dots * X_n)^{1/n} \quad (2)$$

مجموع اوزان تمامی عناصر. بنابراین مجموع اوزان نهایی برابر ۱ خواهد شد. بردار اولویت نهایی عناصر هر خوشه بردار ویژه نیز نامیده می‌شود. محاسبات نهایی وزن هر عنصر در ماتریس مقایسه زوجی در جدول زیر آمده است (حبیبی، ۱۳۹۳).

در هر سطر از ماتریس امتیازات ترجیح عنصر آن سطر نسبت به سایر عناصر که در ستون قرار گرفته‌اند، مشخص می‌شود. بنابراین میانگین هندسی عناصر هر سطر وزن نهایی عنصر سطر مربوط را نشان می‌دهد. میانگین هندسی هر سطر به صورت زیر محاسبه می‌شود رابطه ی (۱) بیانگر میانگین هندسی است (حبیبی و همکاران، ۱۳۹۳).

وزن حاصل از میانگین هندسی وزن نهایی عناصر است اما این وزن نرمال نیست یعنی به طور دقیق نسبت اهمیت مشخص نمی‌شود. پرکاربردترین روش محاسبه وزن نهایی عناصر تکنیک "بردار ویژه" مبتنی بر مفهوم "نرمال‌سازی" است. در تکنیک بردار ویژه از روش ساده نرمال‌سازی خطی استفاده می‌شود. اگر

جدول ۲. ماتریس نهایی مقایسات زوجی معیارها

ردار ویژه	میانگین هندسی	C_n	...	C_2	C_1	
$\frac{\pi_1}{\sum_{i=1}^n \pi_i}$	${}_1\pi$	C_{1n}	...	C_{12}	1	C_1
$\frac{\pi_2}{\sum_{i=1}^n \pi_i}$	${}_2\pi$	C_{2n}	...	1	$\frac{1}{C_{12}}$	C_2
.
.
.
$\frac{\pi_n}{\sum_{i=1}^n \pi_i}$	${}_n\pi$	1	...	$\frac{1}{C_{2n}}$	$\frac{1}{C_{1n}}$	C_n
1	$\sum_{i=1}^n \pi_i$	جمع نهایی				

(منبع: حبیبی و همکاران، ۱۳۹۳)

۳- یافته‌های پژوهش

گرفت و اما برای مشخص شدن پایا بودن این پرسش نامه از روش آلفای کرونباخ استفاده شد. هر قدر شاخص آلفای کرونباخ به عدد یک نزدیکتر باشد، همگنی سوالات بیشتر و در نتیجه پرسشنامه از پایایی قابل قبول تری برخوردار است. ضریب به دست آمده به کمک نرم افزار SPSS مقدار 0.835 بوده است، که ضریبی عالی برای سنجش پرسشنامه می باشد. در این پژوهش با استفاده از فرمول کوکران تعداد اعضای نمونه آماری پژوهش ۲۵ نفر تعیین شد در نتیجه ضریب آلفای کرونباخ با توجه به جدول زیر ۰/۸۳۵ به دست آمد.

برای انتخاب عوامل موثر بر شناسایی سایت اوراق کشتی، عواملی در قالب پرسشنامه مرحله اول (طیف لیکرت)، به این منظور طرح گردید. در مرحله بعد، پس از جمع آوری پرسشنامه ها عواملی که امتیاز آنها از میانگین امتیازات بالاتر بود، بعنوان عامل اثر گذار شناخته شده و به مرحله بعد که اولویت بندی است، راه یافتند. از بین ۴۱ عامل شناسایی شده فقط ۲۵ عامل حیاتی و مهم در طیف لیکرت برگزیده شدند. روایی آزمون یا پرسش نامه اول از طریق نظرات مدیران ارشد و کارمندان بنادر و شرکت های کشتی سازی مورد تأیید قرار

جدول ۳. پایایی پرسشنامه مرحله اول با استفاده از آلفای کرونباخ

۴۱	تعداد سوالات
۲۵	تعداد پرسشنامه های پیش آزمون
۲۵	تعداد پرسشنامه های قابل قبول
۰/۸۳۵	ضریب آلفای کرونباخ

۲-۳- ماتریس مقایسات زوجی عوامل

گام بعد مربوط به ایجاد ماتریس مقایسات زوجی است. برای این کار ابتدا پرسشنامه مرحله دوم که بر اساس مقایسات زوجی طراحی شده، بین نمونه جامعه که همانند نمونه جامعه پرسشنامه مرحله اول بود، توزیع گردید. برای یک دست شدن پاسخها و ایجاد یک ماتریس زوجی واحد، ابتدا باید از

پاسخ های داده شده برای هر زوج، میانگین هندسی گرفت. بعد از بدست آوردن میانگین هندسی برای هر عامل، می توان به راحتی ماتریس مقایسات زوجی را برای عوامل رسم کرد (درایه های ماتریس بیانگر میانگین هندسی آن زوج - عامل است).

جدول ۴. ماتریس مقایسات زوجی شاخص حمل و نقل

شاخص های حمل و نقل	نزدیکی به جاده های اصلی و دسترسی به خدمات حمل و نقل زمینی	نزدیکی به شبکه راه آهن و دسترسی به خدمات حمل و نقل ریلی	نزدیکی به بندر، اسکله و دسترسی به خدمات حمل و نقل دریایی
نزدیکی به جاده های اصلی و دسترسی به خدمات حمل و نقل زمینی	۱	۰.۵۸	۰.۲۶
نزدیکی به شبکه راه آهن و دسترسی به خدمات حمل و نقل ریلی	۱.۷۲	۱	۰.۳۵
نزدیکی به بندر، اسکله و دسترسی به خدمات حمل و نقل دریایی	۳.۸۱	۲.۸	۱

جدول ۵. ماتریس مقایسات زوجی شاخص‌های فنی و فیزیکی

شرایط آب و هوایی (مطلوبیت دما و رطوبت برای کار)	مالکین و کاربری ساحل	شیب بستر دریا	اختلافات جزر و مدآب	جنس بستر دریا	جنس ساحل	شاخصه‌های فنی و فیزیکی
۰.۴۸	۰.۷۹	۰.۲۴	۰.۴۳	۱.۲۳	۱	جنس ساحل
۰.۶۹	۰.۵۵	۰.۵۴	۰.۲۶	۱	۰.۸۱	جنس بستر دریا
۲.۰۳	۱.۲۴	۰.۶۸	۱	۳.۷۴	۲.۳۱	اختلافات جزر و مدآب
۰.۵۳	۱.۲۱	۱	۱.۴۵	۱.۸۲	۴.۰۴	شیب بستر دریا
۰.۷	۱	۰.۸۳	۰.۸	۱.۸	۱.۲۶	مالکین و کاربری ساحل
۱	۱.۴۲	۱.۸۸	۰.۴۹	۱.۴۳	۲.۰۸	شرایط آب و هوایی (مطلوبیت دما و رطوبت برای کار)

جدول ۶. ماتریس مقایسات زوجی شاخص زیست محیطی

قابلیت اجرایی مدیریت زیست محیطی در محدوده طرح	معاهدات ملی و بین‌المللی مربوط به حفاظت از محیط زیست دریا	فاصله از خور	میزان آلودگی آب دریا در منطقه	فاصله از مناطق حساس و آسیب پذیر	فاصله از مناطق حفاظت شده ساحلی	شاخصه‌های زیست محیطی
۰.۳۸	۰.۲۷	۲.۰۱	۱.۰۲	۱.۰۸	۱	فاصله از مناطق حفاظت شده ساحلی
۴۳.۰	۰.۳۹	۲.۰۲	۱.۰۳	۱	۰.۹۲	فاصله از مناطق حساس و آسیب پذیر
۰.۴۳	۰.۶	۱.۳۵	۱	۰.۹۷	۰.۹۸	میزان آلودگی آب دریا در منطقه
۰.۲۴	۰.۱۹	۱	۰.۷۴	۰.۴۹	۰.۴۹	فاصله از خور
۲.۰۵	۱	۵.۰۲	۱.۶۵	۲.۵۳	۳.۶۸	معاهدات ملی و بین‌المللی مربوط به

						حفاظت از محیط زیست دریا
۱	۰.۴۸	۴.۰۳	۲.۳۲	۲.۳۱	۲.۶۲	قابلیت اجرایی مدیریت زیست محیطی در محدوده طرح

جدول ۷. ماتریس مقایسات زوجی شاخصه های اجتماعی و اقتصادی

فاصله مطلوب از محدوده شهری (جلوگیری از الودگی و اسکان)	دسترسی به آب های آزاد	نزدیکی به مسیر تردد ناوگان های دریایی و مغروق شده	نزدیکی به مراکز بازیافت فولاد	فاصله از چشم اندازهای توریستی	دسترسی به نیروی کار ارزان	شاخصه های اجتماعی و اقتصادی
۰.۲۱	۰.۸۶	۰.۳۵	۰.۳۲	۰.۴۴	۱	دسترسی به نیروی کار ارزان
۰.۲۲	۰.۸	۰.۳۹	۰.۶۵	۱	۲.۲۴	فاصله از چشم اندازهای توریستی
۰.۴۸	۰.۸۱	۰.۶۶	۱	۱.۵۳	۳.۱۲	نزدیکی به مراکز بازیافت فولاد
۰.۴۸	۱.۲۱	۱	۱.۵	۲.۵۱	۲.۸۲	نزدیکی به مسیر تردد ناوگان های دریایی و مغروق شده
۰.۲۴	۱	۰.۸۲	۱.۲۳	۱.۲۴	۱.۱۵	دسترسی به آب های آزاد
۱	۴.۰۳	۲.۰۷	۲.۰۸	۴.۵	۴.۷	فاصله مطلوب از محدوده شهری (جلوگیری از الودگی و اسکان)

جدول ۸. ماتریس مقایسات زوجی شاخصه‌های منابع و انرژی

شاخصه‌های منابع و انرژی	دسترسی به منابع آب آشامیدنی	دسترسی به شبکه انتقال نیرو	دسترسی به خطوط انتقال گاز
دسترسی به منابع آب آشامیدنی	۱	۱.۱	۰.۵۸
دسترسی به شبکه انتقال نیرو	۰.۹	۱	۰.۳۹
دسترسی به خطوط انتقال گاز	۱.۷	۲.۵۳	۱

جدول ۹. ماتریس مقایسات زوجی معیارهای اصلی

معیارهای اصلی	شاخصه‌های حمل و نقل	شاخص‌های فنی و فیزیکی	شاخص‌های اجتماعی و اقتصادی	شاخص‌های زیست محیطی	شاخص‌های منابع و انرژی
شاخص حمل و نقل	۱	۱.۵۳	۱.۲۴	۰.۱۹	۲.۰۶
شاخص فنی و فیزیکی	۰.۶۵	۱	۰.۵۴	۰.۲۳	۱.۵۱
شاخص اجتماعی و اقتصادی	۰.۸	۱.۸۳	۱	۰.۲۴	۳.۲۳
شاخص زیست محیطی	۵.۰۸	۴.۲۲	۴.۱	۱	۲.۰۴
شاخص منابع و انرژی	۰.۴۸	۰.۶۶	۰.۳	۰.۴۹	۱

۳-۳ محاسبه وزن نهایی عوامل

تحقیق است، صورت گرفته و نتایج آن در جدول های ۱۰ تا ۱۶ آمده است.

برای این منظور میانگین هندسی بدست آمده در مرحله قبل را بعنوان ورودی در نرم افزار Expert Choice 11 وارد شده و خروجی آن که وزن نهایی یا همان اولویت بندی مد نظر هدف

جدول ۱۰. وزن نهایی شاخصه‌های اصلی

شاخصه‌های اصلی	شاخصه‌های حمل و نقل	شاخص‌های فنی و فیزیکی	شاخص‌های اجتماعی و اقتصادی	شاخص‌های زیست محیطی	شاخص‌های منابع و انرژی
وزن نهایی	۰.۱۵۱	۰.۱۰۳	۰.۱۶۹	۰.۴۷۸	۰.۰۹۸

جدول ۱۱. وزن نهایی زیر شاخصه‌ها

وزن نهایی	زیر شاخصه‌ها	وزن نهایی	زیر شاخصه‌ها
۰.۱۹۰	نزدیکی به مسیر تردد ناوگان های دریایی و مغروق شده		نزدیکی به جاده های اصلی و دسترسی به خدمات حمل و نقل زمینی
۰.۱۲۲	دسترسی به آب های ازاد	۲۳۷,۰	نزدیکی به شبکه راه آهن و دسترسی به خدمات حمل و نقل ریلی
۰.۳۷۶	فاصله مطلوب از محدوده شهری (جلوگیری از الودگی و اسکان)	۰.۶۱۴	نزدیکی به بندر، اسکله و دسترسی به خدمات حمل و نقل دریایی
۰.۱۱۱	فاصله از مناطق حفاظت شده ساحلی	۰.۹۲,۰	جنس ساحل
۰.۱۱۷	فاصله از مناطق حساس و آسیب پذیر	۰.۹۱,۰	جنس بستر دریا
۰.۰۶۵	فاصله از خور	۲۴۴,۰	اختلافات جزر و مد آب
۰.۱۲۱	میزان آلودگی آب دریا در منطقه	۲۲۱,۰	شیب بستر دریا
۰.۲۴۷	قابلیت اجرایی مدیریت زیست محیطی در محدوده طرح	۱۵۰,۰	مالکین و کاربری ساحل
۰.۳۳۹	معاهدات ملی و بین المللی مربوط به حفاظت از محیط زیست دریا	۲۰۱,۰	شرایط آب و هوایی (مطلوبیت دما و رطوبت برای کار)
۰.۲۲۲	دسترسی به شبکه انتقال نیرو	۰.۰۶۷	دسترسی به نیروی کار ارزان
۰.۵۰۸	دسترسی به خطوط انتقال گاز	۰.۰۹۷	فاصله از چشم اندازهای توریستی
۰.۵۰۸	دسترسی به منابع آب آشامیدنی	۰.۱۴۸	نزدیکی به مراکز بازیافت فولاد

۴-۳- محاسبه نرخ ناسازگاری

با بدست آمدن وزن نهایی شاخص‌ها تکلیف اولویت بندی مشخص می‌شود اما برای حصول اطمینان از صحت این فرآیند باید پایایی ابزار گردآوری داده‌ها را مورد آزمون قرار دهیم. برای این کار از نرخ ناسازگاری استفاده می‌کنیم. در صورتی که نرخ ناسازگاری کمتر از ۰.۱ باشد، داده‌ها قابل اتکا هستند و در صورتی که بیشتر از ۰.۱ باشند داده‌ها قابل اتکا نبوده و می‌بایست پرسشنامه (ماتریس مقایسات زوجی) دوباره طراحی گردد. برای محاسبه نرخ ناسازگاری از نرم افزار Expert Choice 11 استفاده شده است. جدول ۱۷ بیانگر نتایج این تحلیل است.

با توجه به جداول وزن نهایی شاخصه‌ها، نتایج حاکی از آن است که، از میان معیارهای اصلی، شاخص‌های زیست محیطی با وزن نهایی ۰.۴۷۸، بعنوان مهمترین اولویت بوده است. از میان زیر معیارهای حمل و نقل، نزدیکی به بندر، اسکله و دسترسی به خدمات حمل و نقل دریایی، و از میان زیر معیارهای فنی و فیزیکی، اختلافات جزر و مد آب، از میان زیر معیارهای اجتماعی و اقتصادی، فاصله مطلوب از محدوده شهری (جلوگیری از الودگی و اسکان)، و از میان زیر معیارهای منابع و انرژی، دسترسی به خطوط انتقال گاز، و از میان زیر معیارهای زیست محیطی، معاهدات ملی و بین المللی مربوط به حفاظت از محیط زیست دریا، بعنوان مهمترین اولویت در زیر معیارهای خود مشخص شدند.

جدول ۱۶. نرخ ناسازگاری نتایج مقایسات زوجی معیارها

معیارها	شاخص های اصلی	شاخص های منابع و انرژی	شاخص های زیست محیطی	شاخص های اجتماعی و اقتصادی	شاخص های فنی و فیزیکی	شاخصه های حمل و نقل
نرخ ناسازگاری	۰.۰۹	۰.۰۱	۰.۰۲	۰.۰۳	۰.۰۵	۰.۰۱

۴- نتیجه گیری

برای اطمینان از درستی و صحت نتایج به دست آمده نرخ ناسازگاری محاسبه شد، که به طور میانگین برای تمامی مقایسات زوجی انجام شده ۰.۰۶ است، که این عدد به دلیل کمتر بودن از ۰.۱ بیانگر دقیق بودن نتایج پژوهش می باشد. باید توجه داشت که در صورت نظرسنجی نادرست، کسب اطلاعات ناقص و اشتباه، استفاده از نظرات افراد غیرمتخصص و محاسبات اشتباه در جریان شناخت و اولویت بندی صحیح این عوامل، فرآیند بازیافت کشتی در سایت اوراق کشتی انتخاب شده باعث آلودگی در اکوسیستم ساحلی شده و به عنوان یک معضل گریبانگیر مسائل اقتصادی، اجتماعی و ایمنی منطقه به شمار خواهد رفت. معضلی که اگر بر پایه ی شناخت عوامل موثر بر انتخاب سایت بازیافت کشتی نباشد به دنبال آن مسائلی نظیر، مدیریت زیست محیطی، مکان یابی صحیح، جمع آوری و دفن و بازیافت اصولی مواد زائد خطرناک و ارزیابی زیست محیطی مکان انتخاب شده، موجب عدم اعتماد و صدور مجوز دولت به واسطه سازمان محیط زیست برای احداث سایت اوراق کشتی و هم چنین عدم سرمایه گذاری دولت و بخش خصوصی در مورد احداث و راه اندازی این سایت اوراق خواهد شد. فرآیند بازیافت کشتی دارای دو جنبه اصلی است که اهمیت اقتصادی و پتانسیل بالای این صنعت از یک طرف و مشکلات انسانی و زیست محیطی از طرف دیگر همواره در مقابل یکدیگر قرار می گیرند، این صنعت به دلیل افزایش سطح استانداردهای ایمنی، بهداشت و محیط زیست از کشورهای توسعه یافته اروپایی به آسیا منتقل شد و این بیان کننده اهمیت بالای شاخص های زیست محیطی برای کشورهای توسعه یافته است. اکنون حدود ۹۰ درصد کشتی های فرسوده جهان در

۵۵ درصد کشتی های غول پیکر از فولاد ساخته می شوند که در نتیجه اوراق کردن و بازیافت مواد تشکیل دهنده ی آنها، کاملاً اقتصادی به نظر می رسند. لذا با توجه به جذابیت های این صنعت جهت توسعه صنایع داخلی کشورها، افزایش بازده اشتغال زایی، تأمین منابع اولیه صنایع فولاد و همچنین عدم خروج منابع اولیه حاصل از اوراق کشتی و جلوگیری از بازیافت غیر قانونی شناور ها با تناژ پایین در یاردهای ساخت و تعمیر، که هیچگونه توجهی به مسائل محیط زیستی نمی گردد، در این پژوهش به شناسایی و اولویت بندی عوامل مؤثر بر استقرار سایت اوراق کشتی پرداخته شد. با توزیع پرسشنامه اول و به کمک طیف لیکرت ابتدا از بین ۴۱ زیر معیار شناسایی شده در میان ۵ معیار اصلی، ۲۵ زیر معیار تأثیر گذار شناسایی شد، سپس با مقایسات زوجی معیار های اصلی و زیر معیار های هر یک به روش تحلیل سلسله مراتبی نتایج حاکی از آن است که، از میان معیارهای اصلی، شاخص های زیست محیطی با وزن نهایی ۰.۴۷۸ بعنوان مهمترین اولویت بوده است. از میان زیر معیارهای حمل و نقل، نزدیکی به بندر، اسکله و دسترسی به خدمات حمل و نقل دریایی با وزن نهایی ۰.۶۱۴، و از میان زیر معیارهای فنی و فیزیکی، اختلافات جزر و مد آب با وزن نهایی ۰.۲۴۴، از میان زیر معیارهای اجتماعی و اقتصادی، فاصله مطلوب از محدوده شهری (جلوگیری از الودگی و اسکان) با وزن نهایی ۰.۳۷۶ و از میان زیر معیارهای منابع و انرژی، دسترسی به خطوط انتقال گاز با وزن نهایی ۰.۵۰۸، و از میان زیر معیارهای زیست محیطی، معاهدات ملی و بین المللی مربوط به حفاظت از محیط زیست دریا با وزن نهایی ۰.۳۳۹ بعنوان مهمترین اولویت در زیر معیار مربوطه شناسایی شدند.

-Habibi, A., Izadyar, S. and Sarafrazi, A. (1393), "Fuzzy Multiple Criteria Decision Making, First Edition, Katibeh Gil Publication, pp. 40-62.

-Hashemi, F., Boogdal, F. and Darabi, A. (1387), "Creative Problem-solving techniques for engineers and people who are solving problem professional, Tarah Publication, first edition, pp.170.

-International Maritime Organization (2009), "International Conference on the Safe and Environmentally Sound Recycling of Ships, Hong Kong International Convention for the Safe and Environmentally Sound Recycling of Ships, SR/CONF/45, 19 May.

-Kaiser, M. J. (2008), "A Review of Ship Breaking and Rig Scrapping in the Gulf of Mexico. Ocean Development and International Law, 39, pp. 178-199.

-Khosravi, Y., Ebrahimi, A., Farkhondeh, S. and Deylami, M. (1393), "Analysis of scrap vessel contamination on the coast and marine environment pollution from the perspective of the International Maritime Organization Conventions with case study of Persian Gulf coasts, Sixteenth National Conference on Maritime industry.

-Knappa, S., Kumarb, S. N. and Remijnc, A. B. (2008), Econometric analysis of the ship demolition market. Journal of Marine Policy, February.

کشورهای هندوستان، بنگلادش، پاکستان، ترکیه و چین اوراق می‌شوند که استانداردهای زیست محیطی، ایمنی و بهداشت در بیشتر این کشورها کاملاً نادیده گرفته می‌شود. باتوجه به نتایج به دست آمده در این پژوهش، شاخصه‌های زیست محیطی با وزن نهایی ۰.۴۷۸، بیشترین اهمیت را به خود اختصاص داده و از میان زیر معیارهای شاخص زیست محیطی، معاهدات ملی و بین المللی مربوط به حفاظت از محیط زیست دریا با وزن نهایی ۰.۳۳۹ به عنوان اولین اولویت در این بخش مشخص گردیده و این در صورتی است که دیگر شاخصه‌ها با اختلاف زیادی در اولویت‌های بعدی قرار گرفته‌اند. این نتیجه بیانگر اهمیت بالای توجه به مباحث زیست محیطی در صنعت اوراق کشتی می‌باشد که باید استقرار این صنعت بر پایه‌ی مدیریت زیست محیطی، مکان‌یابی صحیح، مقررات و آیین‌نامه‌های موجود در این زمینه، ضرورت اجرای کنوانسیون‌های هنگ کنگ و بازل، جمع‌آوری، دفن و بازیافت اصولی مواد زائد خطرناک و ارزیابی زیست محیطی انجام شود. چنانچه بتوان کلیه الزامات زیست محیطی را رعایت نمود می‌توان به صنعت بازیافت به عنوان یک طرح ملی نگریست که از اهمیت بالایی برخوردار است و همچنین به عنوان یکی از صنایع توسعه پایدار در امر بازیافت شناخته شود.

۵- سپاسگزاری

این مقاله مستخرج از نتایج طرح تحقیقاتی اجرا شده با شماره قرار داد ۱۴۸ مورخ ۹۷/۱/۲۶ از محل اعتبارات ویژه پژوهشی/اعتبارات دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر می‌باشد.

۶- مراجع

-Abdullah, H. M., Mahboob, M. G, and Al Biruni, A.(2010), "Drastic expansion of ship breaking yard in Bangladesh: a cancerous tumor to the coastal environment. International Conference on Environmental Aspects of Bangladesh (ICEAB10), Japan, Sept.

-United Nations Environment Programme (UNEP), (2014), "Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal, Texts and Annexes, Geneva, August.

-U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA). (1998), "Self-Audit and Inspection Guide for Facilities Conducting Ship Scrapping", Washington.

-Momeni, M. (1393), "New topics of Operation Research, Ganj Shayegan Publication, sixth edition, pp. 36-40.

-Rezaian Asl, H., Raeesi Makiani, A., Jahandari, B. and Angabini, S. (1395), Analysis of Farasahel Shipbuilding Company opportunities for recycling scrap vessel in Persian Gulf With regard to environmental regulations, eighteenth National Conference on Maritime industry, Island Kish.

-Sayareh, J. and Abbaspour, M. (1391), "Review and determine the factors affecting the implementation of ship scrapping industry in Iran and Offering proper strategies by using SWOT model, First national conference on Makran Coasts development and Islamic Republic of Iran maritime authority, Chabahar Port.