فصلنامه علمی پژوهشی حسابداری مدیریت
سال نهم / شماره بیست و هشتم/ بهار ۱۳۹۵

ارائه مدلی برای حسابداری مدیریت زیست محیطی با رویکرد چرخه عمر محصول AHP فازی (مطالعه موردی: شرکت تولیدی سیم و کابل تبریز)

جمال بحری ثالث[۱]
فاطمه رضائی[۲]

تاریخ دریافت: ۹۴/۶/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۰/۱۵

چکیده

امروزه مدیران دریافته اند، هزینه‌های مرتبط با محیط زیست به شرط آنکه به درستی شناسایی، اندازه گیری و تخصیص داده شوند به صرفه جویی و ایجاد سود بالقوه می انجامند. حسابداری مدیریت زیست از این پس شـــرکتها را قادر میسازد اثرات خود را بر طبیعت و محیط زیســـت تجزیه و تحلیل، و مدیران را نسبت به این موضوع و تاثیر مالی که شـــرکت بر طبیعـــت دارد، آگاه کنند. در این مقاله ضمن بررسی جنبه مختلف حسابداری مدیریت و چرخه تولید محصول با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی فازی به رتبه بندی میزان رعایت معیارهای مختلف زیست محیطی تولید در شرکت تولیدی سیم و کابل تبریز می پردازیم. مطابق یافته های پژوهش در این شرکت، کیفیت، انتشار در هوا، آب یا خاک، پیش بینی آلودگی، هزینه، پیش بینی آلودگی و انعطاف پذیری دارای رتبه پایینی بودند که ضروریست برای ارتقا این معیارها اقدامات لازم به عمل آید.

واژه‌های کلیدی: چرخه عمر محصول، حسابداری مدیریت زیست محیطی، AHP فازی.

۱- استادیار گروه حسابداری، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی ، ارومیه، ایران.
۲- دانشجوی دکتری حسابداری، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی ، ارومیه، ایران. (نویسنده مسئول) Fatemeh1222@gmail.com

۱- مقدمه

در عصر حاضر با توجه به وجود برخی از محدودیت های زیست محیطی به ویژه در تجارت جهانی و تنگ شدن عرصه رقابت، همگان بر این موضوع توافق دارند که مدیران واحد های تجاری تحت فشار فزاینده‌ای هستند که نه تنها باید هزینه‌های عملیاتی را کاهش دهند، بلکه باید تاثیرات زیست محیطی حاصل از فعالیت های عملیاتی خود را نیز به حداقل برسانند. این اعمال فشار از طرف گروه‌هایی نظیر سهامداران، دولت، رسانه های گروهی، مصرف کنندگان، سرمایه گذاران و دیگر سازمان ها اعمال می شود. شرکت ها برای کاهش تاثیرات زیست محیطی فعالیت های عملیاتی خود چاره ای به جز این ندارند که اطلاعات مربوط به هزینه های زیست محیطی را نیز در حساب ها و تصمیمات خود وارد کنند(مهام و همکاران، ۱۳۹۰).

مطالعات اخیر نشان می دهد که با وجود اندازه و اهمیت خیلی زیاد هزینه های زیست محیطی این هزینه ها توسط مدیران نادیده گرفته شده اند، زیرا اطلاعات ارائه شده توسط سیستم حسابداری سنتی در این زمینه عموما ناقص غیر قابل فهم و نامربوط بوده است(Mikhailov , 2003).

حسابداری زیست محیطی سازمان را به ابزاری مجهز می کند که در سیستم حسابداری سنتی تجدید نظر کرده و آن را به گونه ای اصلاح نماید که بتواند اطلاعات مربوط به هزینه های زیست محیطی را پردازش و به گونه ای مناسب گزارش و در اختیار مدیران قرار دهد. سیستم حسابداری زیست محیطی مبتنی بر اندیشه تحول حسابداری کلاسیک و تکمیل آن است . در این راستا باید هزینه های ناشی از آلودگی و رفع آن به عنوان تابعی از تولید یا خدمات نیز در کنار سود و هزینه حاصل از خود کالاها و خدمات محاسبه شود . حسابداری زیست محیطی می‌تواند حلقه ارتباطی بین مدیران زیست محیطی و حسابداران ایجاد و هر دو گروه را تشویق کند که با کار در کنار یکدیگر به سویی حرکت کنند که در آینده هم عملکرد مالی و هم عملکرد زیست محیطی شرکت بهتر شود(رحمانی و علیپور، ۱۳۹۰).

در این تحقیق ابتدا به بررسی ادبیات پژوهش خواهیم پرداخت سپس با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی فازی به رتبه بندی عوامل و معیارهای موثر بر شریط زیست محیطی حاکم بر شرکت تولیدی سیم و کابل تبریز که فعال در تولید سیم و کابل می باشد خواهیم پرداخت.

۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

حسابداری محیط زیست چیست؟

حسابداری زیست محیطی شامل مجموعه فعالیت هایی است که موجب افزایش توان سیستم های حسابداری در جهت شناسایی، ثبت و گزارشگری آثار ناشی از تخریب و آلودگی زیست محیطی می شود(Oehr & Jochen , 2012). حسابداری زیست محیطی مبتنی بر تلفیق زیست محیطی به عنوان یک منبع سرمایه و لحاظ کردن هزینه‌های زیست محیطی به عنوان یکی از هزینه‌های قابل قبول در فرآیندهای اقتصادی و محاسباتی است. هدف حسابداری زیست محیطی فراهم آوردن اطلاعاتی است که برای ارزیابی عملکرد، تصمیم گیری، کنترل و گزارشگری به مدیران یاری رساند. حسابداری زیست محیطی بر مفاهیم اقتصادی و زیست محیطی بنا شده و به دلیل عدم استفاده از ارزش های مبتنی بر بازار کاربرد آن مستلزم ایجاد تغییر در فرهنگ است. حسابداری زیست محیطی بخشی از این تغییرات را در سازمان و وسیع تر از آن در جامعه ارائه می کند و با ارائه شناخت اساسی بیشتر و مشارکت در فعالیت های کاری روزانه به تعیین هدف توسعه مستمر به عنوان

رویکردی خاص کمک می کند(Armstrong & et al, 2007).

همواره تصور غلطی درباره ماهیت اساسی حسابداری محیط زیست توسط بسیاری از حسابداران وجود دارد، لذا حسابداری محیط زیست که گزارش‌های آن به‌طور شفاف مورد قبول واقع شود، هنوز وجود ندارد. در حسابداری، هر گزارشی از ارزشهای دارائی، تخمین بدهیها، اعلام سود، تخمین هزینه‌ها یا ارزیابی مالی اختیارات سرمایه‌گذاری جایگزین در حالت رویه ای و به تنهایی ممکن است درست باشند، لیکن ممکن است در حالت کلی و روی هم رفته این اطلاعات صحیح نباشند. قضاوتها و قوانین در هر رویه ای همراه با گزینش حسابدار بوده و بر پایه قضاوت و روش گزینشی، پی آمدهای اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی مختلفی عاید خواهد شد. پژوهش‌های سالهای اخیر به‌طور متقاعد کننده ای اثبات می کنند که حسابداری بسیار پیچیده شده است(ریاحی بلکویی، ۱۳۹۰).

شرکت‌های تولیدی و خدماتی انواع مختلفی از هزینه‌ها را محتمل می‌شوند. هزینه‌های زیست محیطی یکی از این هزینه‌هاست. عملکرد زیست محیطی یکی از عوامل بسیار مهم در ارزیابی موفقیت شرکت است. هزینه‌ها و عملکرد زیست محیطی شرکت به دلایل زیر بایستی مورد توجه خاص مدیریت قرار گیرد:

- بسیاری از هزینه‌های زیست محیطی را می‌توان با استفاده از تصمیم‌گیری‌های تجاری بهتر سرمایه‌گذاری در فن‌آوری سازگارتر با زیست محیطی (صنایع سبز) و طراحی دوباره فرآیندها و محصولات تولیدی به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش داد و یا اصلاً آنها را حذف کرد. زیرا برخی از این هزینه‌ها ممکن است هیچ ارزش افزوده برای سیستم و یا محصول ایجاد نکنند (سجادی و عربی،۱۳۹۱).

- ✓ مدیریت بهتر هزینه‌های زیست محیطی می‌تواند عملکرد زیست محیطی شرکت را نیز بهبود بخشیده و (از طریق کاهش آلودگی و حفظ سلامت عمومی) مزایای قابل ملاحظه‌ای را برای جامعه به همراه داشته باشد (Mikhailov , 2003).
- ✓ درک درست هزینه‌های زیست محیطی و اطلاع از عملکرد زیست محیطی فرآیندها و محصولات تولیدی می‌تواند بهای درست و صحیح و همچنین قیمت‌گذاری محصولات را بهبود بخشیده و به شرکت‌ها در طراحی فرآیندها و محصولات سازگارتر با زیست محیطی یاری رساند(Samuel & Manassian , 2011).
- ✓ ثابت شده است که با توجه به فرآیندها و محصولات تولیدی منطبق با شرایط زیست محیطی بهتر مزایای رقابتی برای محصولات شرکت در میان مشتریان ایجاد می‌کند (Sonmez, 2006).

اهداف حسابداری محیط زیست

۱) تعیین فرصتهای محیطی و محدودکردن هزینه‌های اضافی که فاقد ارزش افزوده هستند.
۲) برآورد ومحاسبه هزینه‌های محیط زیستی شرکت‌ها و گنجاندن آن عموما در سربار کارخانه.
۳) مشخص کردن فرصت‌های محیط زیستی برای ایجاد سود خالص.
۴) ایجاد و نگهداری یک سیستم اطلاعاتی محیطی برای ارتقا مدیریت عملیاتی.
۵) تعیین هزینه‌ها و بازده آتی ناشی از پیاده سازی سیستم اطلاعاتی مدیریت محیط زیست.
۶) کمک به طراحی یک فرآیند تولیدی کالاها و خدمات سازگار با محیط زیست.

حسابداری زیست محیطی در زمینه حسابداری مدیریت خدماتی را به مدیران واحد تجاری ارائه می کند(Armstrong & et al, 2007). مدیریت می‌تواند در تعدادی از تصمیمات داخلی خود به شرح زیر از اطلاعات حاصل از حسابداری زیست محیطی بهره مند شوند:

- ✓ طراحی محصول.
- ✓ طراحی فرایند تولید.
- ✓ ارزیابی عملکرد.
- ✓ سرمایه‌گذاری در دارایی های ثابت.
- ✓ کنترل هزینه‌ها.
- ✓ مدیریت ضایعات(سجادی و عربی،۱۳۹۱).

ارزیابی چرخه عمر

ارزیابی چرخه حیات یک رویکرد گهواره تا گور[1] برای ارزیابی سیستم های صنعتی است. گهواره تا گور با جمع آوری مواد خام از زمین برای تولید محصول شروع می شود و با برگشت محصول مصرف شده به زمین به پایان می رسد. LCA امکان تخمین اثرات زیست محیطی تجمعی ناشی از همه مراحل چرخه حیات محصول را فراهم می آورد(رسولی، ۱۳۸۴).

LCA یک تکنیک برای ارزیابی جنبه های زیست محیطی و اثرات بالقوه همراه با محصول، فرآیند یا خدمات است از طریق:

- ✓ گردآوری یک فهرست موجودی از ورودی های انرژی و مواد و انتشار به محیط زیست
- ✓ ارزیابی اثرات بالقوه زیست محیطی همراه با ورودی های تعریف شده و انتشار به محیط زیست
- ✓ تفسیر نتایج برای کمک به تصمیم گیری

LCA یک تکنیک برای ارزیابی همه ورودی ها و خروجی های محصول (داده ها و ستانده ها)، فرآیند یا خدمات (فهرست موجودی چرخه حیات)، ارزیابی زائدات، اثرات بر بهداشت انسان و اثرات اکولوژیکی (ارزیابی اثر) و تفسیر نتایج ارزیابی (تفسیر چرخه حیات) در کل چرخه حیات محصول یا فرآیند مورد بررسی می باشد(Sonmez, 2006).

دو سازمان بین المللی ISO (International Standards Organization) و SETAC (Society of Environmental Toxicology and Chemistry) ارزیابی چرخه حیات را به عنوان یک ابزار مدیریت زیست محیطی توسعه داده اند. در ISO 14040 تعریف زیر در مورد LCA ارائه شده است: مجموعه ای از روش های سیستماتیک برای گردآوری و ارزیابی مواد و انرژی ورودی و خروجی و اثرات زیست محیطی همراه یک سیستم محصول در طول چرخه حیات آن(Oehr & Jochen , 2012).

بر اساس نظر SETACتعریف LCA به صورت زیر می باشد:

ارزیابی چرخه حیات یک فرآیند برای ارزیابی اثرات زیست محیطی همراه با یک محصول، فرآیند یا فعالیت است که با شناسایی و کمی کردن انرژی و مواد مصرفی و زائدات منتشره به محیط زیست انجام می شود، ارزیابی اثرات انرژی و مواد مصرفی و مواد منتشره به محیط زیست و شناسایی و ارزیابی فرصت ها برای بهبود وضعیت محیط زیست شامل کل چرخه حیات محصول، فرآیند یا فعالیت، از استخراج و فرآوری مواد خام، ساخت، حمل و نقل و توزیع، استفاده، استفاده مجدد، نگهداری، بازیافت و دفع نهایی می شود(ریاحی بلکویی، ۱۳۹۰).

بنابراین، LCA ابزاری برای تجزیه و تحلیل اثرات زیست محیطی محصولات در همه مراحل چرخه حیات آن ها – از استخراج منابع تا تولید مواد، تولید قطعات و تولید نهایی محصول و استفاده از محصول تا مدیریت پس از دور انداختن آن شامل

بازیافت، استفاده مجدد و دفع نهایی- (به عبارت دیگر از گهواره تا گور) می باشد. کل سیستم فرایندهای واحد شامل چرخه حیات محصول، سیستم محصول نامیده می شود. سابقه ارزیابی چرخه حیات در ایران بسیار کوتاه بوده و کمتر از یک دهه میباشد(Samuel & Manassian , 2011).

محصولات و خدمات مختلف، پیامدها و اثرات مخرب زیست محیطی متفاوتی دارند و معمولا در قسمتی از چرخه عمر یک محصول، بروز مینمایند. برخی از این پیامدها (اثرات) کم اهمیت و برخی دیگر مهم و بارز بوده و دامنه و محدوده جغرافیایی بسیار وسیعی را در حد کل دنیا متاثر میسازند (ازجمله اثرگذاری برروی گرم شدن کره زمین). در عین حال میزان توجه و علاقه مندی مشتریان و مصرف‌کنندگان به جنبه ها و اثرات زیست محیطی محصولات به شدت درحال افزایش است و علاقه مندی مذکور در قالب بحث های توسعه پایدار، طراحی سبز، موافقت نامه های زیست محیطی بین المللی، محصول سبز، قوانین ملی و غیره از طرف مشتریان به سمت دولتها، سازمانها، نهادهای غیردولتی و تولیدکنندگان دنبال می‌شود(Armstrong & et al, 2007).

پدیده جهانی شدن، بازارهای جهانی و به تبع آن ارتباطات گسترده در سطح دنیا نیز، مقوله حفاظت از محیط زیست را پراهمیت نموده و امروزه بسیاری از سازمان‌ها و تولید کنندگان به این موضوع مهم پی برده اند که اعمال ملاحظات زیست محیطی در طراحی محصولات و توسعه آنها منافع زیادی را به دنبال دارد. از جمله این منافع می‌توان به کاهش هزینه‌ها، افزایش کیفیت محصول، ایجاد فرصت‌های جدید کاری و افزایش قدرت رقابتی در بازار اشاره نمود (سجادی و عربی،۱۳۹۱). لازم به ذکر است که شناسایی جنبه‌های زیست محیطی یک محصول در طی چرخه عمر خود ساده نیست و پیچیدگی های خاص خود را دارد. آنچه حایز اهمیت ویژه است، توجه به عملکرد زیست محیطی محصول در طی دوره استفاده از آن بوده و بدیهی است که این ملاحظات می‌باید به صورت متوازن با سایر فاکتورهای مرتبط با محصول از قبیل عملکرد و کارکرد مورد انتظار از آن، ملاحظات ایمنی در محصول، هزینه، بازار، کیفیت و سایر نیازمندیها و الزامات در طراحی محصول مورد توجه قرارگیرد. برای اعمال ملاحظات زیست محیطی در طراحی محصولات یک سازمان، موضوعات کلان زیست محیطی می‌باید در استراتژی ها و سیاست‌های کاری سازمان‌ها جای گرفته و نهادینه شود (رحمانی و علیپور، ۱۳۹۰).

۳- روش‌شناسی پژوهش

روش پژوهش حاضر با هدف رتبه‌بندی بطور توصیفی و در قالب مطالعه موردی اجرا شده است .

رتبه بندی

روشهای مختلفی برای رتبه بندی اعداد فازی ارائه شده هر یک دارای مزایا و معایبی بوده و یک بهترین روش برای اینکار وجود ندارد. با این توصیف ما از روش chen برای رتبه بندی استفاده کرده ایم که روش نسبتا مناسبی بوده و در اغلب موارد پاسخ های معقول دارد. چن با توسعه روش جین ابتدا دو مفهوم فازی حداکثر و فازی حداقل را مطرح کرده سپس اقدام به رتبه بندی اوزان می کند.

فازی حداکثر:

$$\mu_{max}(x)=\left[\frac{x-x_{min}}{x_{max}-x_{min}}\right]^{k} \quad ,k>0 \quad x_{min} £a£ x_{max}$$

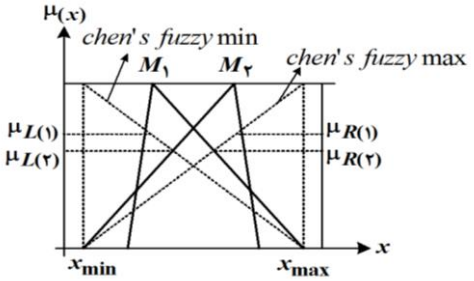
که k بیانگر نگرش تصمیم گیرنده نسبت به ریسک است و

$$x_{max}=\sup[\bigcup_{i=1}^{n} S(M_i)], x_{min}=\inf[\bigcup_{i=1}^{n} S(M_i)] \ , \ S(M_i)=\{x|\mu_{M_i}(x)>0\}$$

فازی حداقل:

$$\mu_{min}(x)=\left[\frac{x-x_{min}}{x_{min}-x_{max}}\right]^k \ , x_{min} \le x \le x_{max}$$

$$\mu_R(i)=\sup_x\left[\mu_{max}(x) \wedge \mu_{M_i}(x))\right]$$
$$\mu_L(i)=\sup_x\left[\mu_{min}(x) \wedge \mu_{M_i}(x))\right]$$



شکل۲: روش رتبه بندی چن

اگر M_i یک مجموعه فازی پیوسته، محدب و نرمال باشد. $\mu_R(i)$ از اشتراک $\mu_{max}(x)$ با بخش غیر صعودی $\mu_{M_i}(x)$ بدست می‌آید و $\mu_L(i)$ از اشتراک $\mu_{min}(x)$ با بخش غیر نزولی $\mu_{M_i}(x)$ بدست می‌آید.

از آنجائیکه $\mu_R(i)$ بالاتر بیانگر عدد فازی بهتر و $\mu_L(i)$ بالاتر بیانگر عدد فازی بدتر است، لذا امتیاز نهائی می‌تواند به صورت زیر محاسبه گردد:

$$\mu_L(i)=[\mu_R(i)+1-\mu_L(i)]/2$$

که مقدار بالاتر $\mu_T(i)$ بیانگر عدد فازی بهتر است.

۴- نتایج پژوهش حاصل از مطالعه موردی

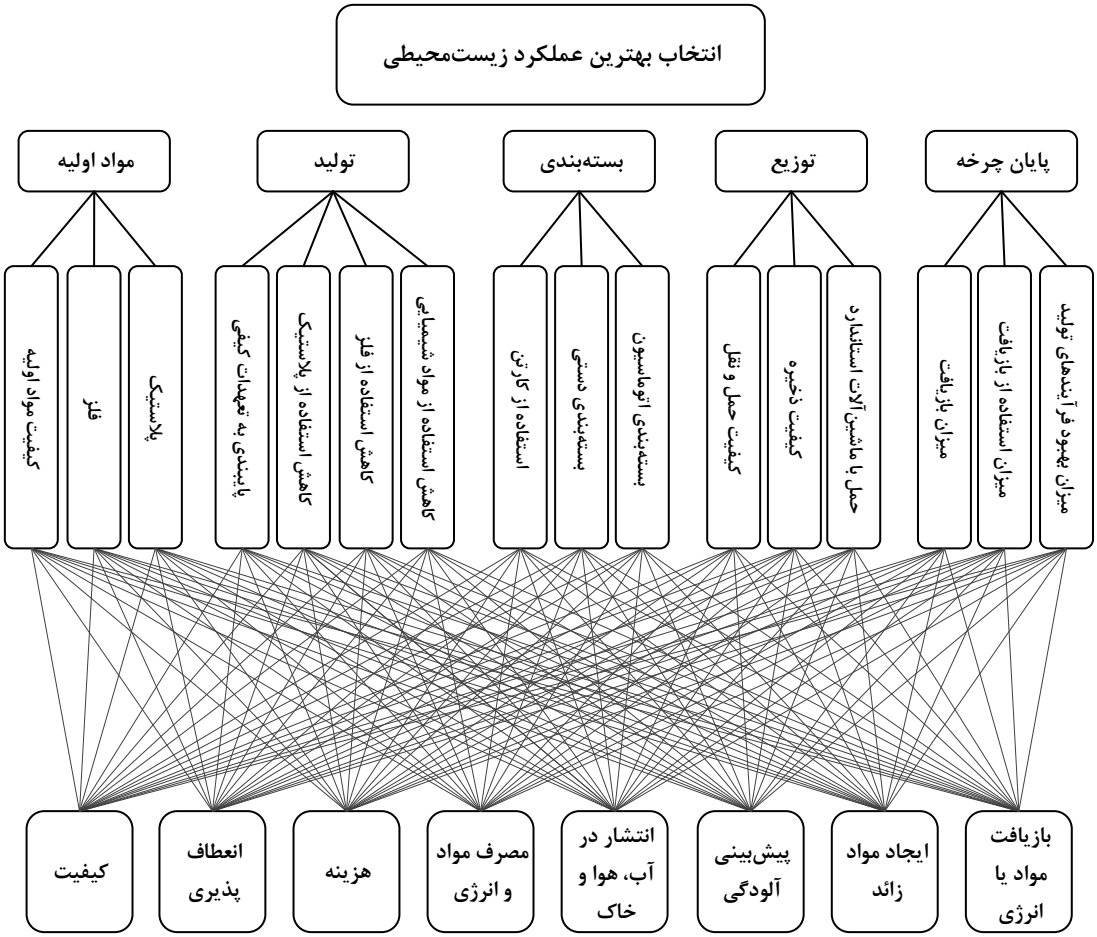
این مدل برای ارزیابی عملکرد زیست محیطی شرکت تولیدی سیم و کابل تبریز واقع در شهرستان مرند مورد استفاده قرار گرفته است. با استفاده از ادبیات موضوع و نظرات کارشناسان شرکت مذکور سلسله مراتب معیارهای ارزیابی به صورت شکل زیر بدست آمد.

البته با توجه به تشابه معیارهای زیست محیطی، آنها را در قالب یکسری گروه دسته بندی کرده و مقایسات زوجی را برای هر گروه به صورت مجزا انجام داده ایم. اما به دلیل حجم زیاد محاسبات تنها نتایج محاسبات برای بخشی از محاسبات آورده می شود.

مقایسات زوجی با استفاده همان اعداد پیشنهادی آقای ساعتی ۱ تا ۹ صورت گرفته و سپس با اندکی تغییر در روش ارائه شده توسط جوانگ و لی به اعداد فازی مثلثی تبدیل کرده ایم. برای عناصر x بزرگتر از یک، عدد فازی $\tilde{M}=(l,m,u)$ را به صورت زیر محاسبه کرده:

$$\begin{matrix} l=\max(1,x-2) \\ m=x \\ u=\min(x+2,9) \end{matrix} \quad \tilde{M}=(l,m,u)$$

و برای مقادیر x کوچکتر از یک، معکوس عدد فازی یعنی $\tilde{M}^{-1}=(1/u,1/m,1/l)$ را استفاده می کنیم.



سلسله مراتب مربوط به ارزیابی عملکرد زیست محیطی

جداول مقایسه زوجی فازی شده یِ مربوط به هر یک معیارهـا ذیـلا آورده مـی شـود. نظـر کارشـناس مربوطه نسبت به سطح یک سلسله مراتب:

پایان چرخه	توزیع	بسته بندی	تولید	مواد اولیه	ارزیابی عملکرد زیست محیطی
۲/۵	۳	۱/۵	۷	۱	مواد اولیه
۶	۲	۱/۵	۱	۱/۷	تولید
۴	۳	۱	۵	۵	بسته بندی
	۱	۵	۳	۲	توزیع
۱	۳	۷	۶	۳/۵	پایان چرخه

$$O = \begin{pmatrix} (1,1,1) & (5,7,9) & (1/7,1/5,2) & (1/5,2,3/5) & (3,4,2) \\ (2,4,3) & (1,1,1) & (2/7,3/5,1) & (1/5,2/6,4/1) & (2,1/5,3) \\ (2/7,1/5,4) & (3/2,1/8,4) & (1,1,1) & (3,4,1/6) & (6/1,4/2,6) \\ (1/5,2/3,4/1) & (4,3,5) & (1/7,2/3,6/1) & (1,1,1) & (2/9,2/7,4) \\ (2,3/4,3) & (4,2,3) & (1/5,2/3,6/1) & (2,3,2/3) & (1,1,1) \end{pmatrix}$$

نظر کارشناسان مربوطه نسبت بـه سـطح دوم سلسـله مراتب یعنی معیارهای مواد اولیه، تولید، بسـته بنـدی، توزیع و پایان چرخه:

کیفیت مواد اولیه	پلاستیک	فلز	مواد اولیه
۱	۱/۲	۱	فلز
۱/۲	۱	۲	پلاستیک
۱	۲	۱	کیفیت مواد اولیه

تولید	کاهش استفاده از مواد شیمیایی	کاهش استفاده از فلز	کاهش استفاده از پلاستیک	پایبندی به تعهدات کیفی
کاهش استفاده از مواد شیمیایی	۱	۳	۱/۵	۱/۳
کاهش استفاده از فلز	۱/۳	۱	۱	۱/۳
کاهش استفاده از پلاستیک	۵	۱	۱	۱/۳
پایبندی به تعهدات کیفی	۱/۳	۳	۳	۱

بسته بندی	بسته بندی اتوماسیون	بسته بندی دستی	استفاده از کارتن
بسته بندی اتوماسیون	۱	۱/۳	۱/۳
بسته بندی دستی	۳	۱	۱/۴
استفاده از کارتن	۳	۴	۱

توزیع	حمل با ماشین آلات استاندارد	کیفیت ذخیره	کیفیت حمل و نقل
حمل با ماشین آلات استاندارد	۱	۲/۱	۳/۵
کیفیت ذخیره	۳	۱	۴
کیفیت حمل و نقل	۲/۷	۳/۶	۱

پایان چرخه	میزان بهبود فرایندهای تولید	میزان استفاده از بازیافت	میزان بازیافت
میزان بهبود فرایندهای تولید	۱	۲	۱/۷
میزان استفاده از بازیافت	۲/۶	۱	۳/۳
میزان بازیافت	۲/۵	۱/۶	۱

نظر کارشناسان نسبت به هر یک از معیارهای ۱۶ گانه سطح سوم سلسله مراتب:

که در زیر به عنوان نمونه ماتریس معیار کیفیت مـواد اولیه آورده شده است.

کیفیت مواد اولیه	هزینه	کیفیت	انعطاف پذیری	مصرف مواد	انتشار در هوا، آب یا خاک	پیش بینی آلودگی	ایجاد مواد زائد	بازیافت
هزینه	۱	۴/۲	۳	۲	۴/۴	۳/۳	۴/۱	۲/۵
کیفیت	۲	۱	۱/۱	۴	۵	۵/۱	۲/۶	۳/۵
انعطاف پذیری	۲/۵	۲/۲	۱	۴/۱	۲	۳/۳	۳	۲
مصرف مواد	۱/۶	۱/۸	۴/۱	۱	۶/۱	۲/۱	۱	۲/۳
انتشار در هوا، آب	۱/۳	۴/۷	۳/۷	۲/۲	۱	۲	۵/۲	۱/۴
پیش بینی آلودگی	۴	۵	۲/۶	۳/۴	۳/۳	۱	۴/۵	۳
ایجاد مواد زائد	۱	۲	۶/۶	۲/۹	۱/۴	۳	۱	۲/۶
بازیافت	۲/۲	۴/۶	۳	۱	۵/۲	۴	۴/۱	۱

سپس با استفاده از روش تست سازگاری کائو هر یک از ماتریس های مقایسات زوجی مورد آزمون قرار گرفته اند. نتایج محاسبات را برای ماتریس O به عنوان نمونه نشان می دهیم اوزان نسبی باقی ماتریس ها نیز به طریق مشابه محاسبه می‌شوند.

با حل مدل برنامه ریزی خطی کمکی برای تست ناسازگاری ماتریس O خواهیم داشت: $\beta=1.1813$ که بیانگر ناسازگار بودن آن می باشد. اگر با استفاده از روش اصلاح ماتریس ناسازگار مطرح شده در بخش قبل و با $\lambda=0.9$ اقدام به اصلاح آن نمائیم، جواب نهائی برای برش های مختلف α خواهد بود که اگر دو برش صفر و یک را در نظر گرفته و عدد حاصل را با تقریب یک عدد مثلثی در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

که O' یک ماتریس سازگار بوده و حداقل اختلاف را با ماتریس O دارد. حال با استفاده از روش باکلی اوزان نسبی ماتریس جدید را محاسبه می کنیم:

$$O'=\begin{bmatrix} (1,1,1) & (3.245,4.99,7.487) & (.189,0.28,0.478) \\ (0.133,0.2,0.308) & (1,1,1) & (0.111,0.142,0.253) \\ (2.092,3.57,5.291) & (3.952,7.042,9) & (1,1,1) \end{bmatrix}$$

اوزان نسبی معیارهای زیر مجموعه مواد اولیه نسبت به یکدیگر

α	کیفیت مواد اولیه		فلز		پلاستیک	
0	0.1183	0.3821	0.0684	0.259	0.1069	0.361
1	0.2118	0.2118	0.1283	0.1283	0.2071	0.2071

اوزان نسبی معیارهای زیر مجموعه تولید نسبت به هم

α	پایبندی به تعهدات کیفی		کاهش استفاده از پلاستیک		کاهش استفاده از فلز		کاهش استفاده از مواد شیمیایی	
0	0.0479	0.2022	0.0433	0.1756	0.0554	0.2381	0.1393	0.4492
1	0.0765	0.0765	0.0609	0.0609	0.1022	0.1022	0.3009	0.3009

اوزان نسبی معیارهای زیر مجموعه بسته بندی نسبت به هم

α	بسته بندی اتوماسیون		بسته بندی دستی		استفاده از کارتن	
0	0.0487	0.2313	0.1054	0.3774	0.1359	0.483
1	0.0924	0.0924	0.2042	0.2042	0.2985	0.2985

اوزان نسبی معیارهای زیر مجموعه توزیع نسبت به هم

α	کیفیت حمل و نقل		کیفیت ذخیره		حمل با ماشین آلات استاندارد	
0	0.1487	0.0931	0.2414	0.4774	0.0959	0.473
1	0.0424	0.0842	0.6042	0.2042	0.2985	0.1085

اوزان نسبی معیارهای زیر مجموعه پایان چرخه نسبت به هم

α	میزان بازیافت		میزان استفاده از بازیافت		میزان بهبود فرایندهای تولید	
0	0.0587	0.2313	0.1154	0.3774	0.2359	0.473
1	0.0824	0.0924	0.2102	0.1042	0.2485	0.1285

اوزان نسبی معیارهای مورد بررسی نسبت به هم بر اساس معیار کیفیت مواد اولیه

α	بازیافت		ایجاد مواد زائد		پیش بینی آلودگی		انتشار در هوا، آب یا خاک		مصرف مواد		انعطاف پذیری		کیفیت		هزینه	
0	0.374	0.6	0.2	0.498	0.1879	0.4855	0.1111	0.3331	0.3131	0.6342	0.498	0.1879	0.4855	0.1111	0.151	0.333
1	0.333	0.333	0.333	0.333	0.362	0.362	0.2236	0.2236	0.4144	0.4144	0.333	0.362	0.362	0.2236	0.333	0.333

اوزان نسبی معیارهای مورد بررسی نسبت به هم بر اساس معیار فلز

α	بازیافت		ایجاد مواد زائد		پیش بینی آلودگی		انتشار در هوا، آب یا خاک		مصرف مواد		انعطاف پذیری		کیفیت		هزینه	
0	0.275	0.126	0.142	0.498	0.1679	0.4855	0.1111	0.3331	0.1131	0.4342	0.498	0.0879	0.0855	0.1425	0.151	0.3213
1	0.343	0.433	0.325	0.313	0.262	0.362	0.2236	0.4236	0.0144	0.4644	0.333	0.662	0.1262	0.2336	0.283	0.1043

اوزان نسبی معیارهای مورد بررسی نسبت به هم بر اساس معیار پلاستیک

α	بازیافت		ایجاد مواد زائد		پیش بینی آلودگی		انتشار در هوا، آب یا خاک		مصرف مواد		انعطاف پذیری		کیفیت		هزینه	
0	0.374	0.6	0.333	0.362	0.362	0.2236	0.4144	0.4144	0.333	0.333	0.498	0.1879	0.5242	0.1111	0.151	0.333
1	0.333	0.2236	0.333	0.333	0.362	0.362	0.2236	0.2	0.498	0.1879	0.4855	0.1111	0.3331	0.3131	0.6342	0.4855

اوزان نسبی معیارهای مورد بررسی نسبت به هم بر اساس پایبندی به تعهدات کیفی

α	بازیافت		ایجاد مواد زائد		پیش بینی آلودگی		انتشار در هوا، آب یا خاک		مصرف مواد		انعطاف پذیری		کیفیت		هزینه	
0	0.3014	0.4522	0.102	0.498	0.1879	0.4855	0.498	0.1679	0.4855	0.333	0.333	0.333	0.333	0.362	0.362	33\0.
1	0.3811	0.3331	0.1131	0.4342	0.498	0.151	0.313	0.262	0.362	0.2236	0.4236	0.0144	0.4644	0.333	0.333	3•0.3

اوزان نسبی معیارهای مورد بررسی نسبت به هم بر اساس کاهش استفاده از پلاستیک

α	بازیافت		ایجاد مواد زائد		پیش بینی آلودگی		انتشار در هوا، آب یا خاک		مصرف مواد		انعطاف پذیری		کیفیت		هزینه	
0	0.4144	0.333	0.362	0.362	0.2236	0.333	0.333	0.4855	0.3131	0.6342	0.498	0.1879	0.333	0.333	0.333	0.333
1	0.4144	0.1111	0.151	0.333	0.362	0.362	0.2236	0.2236	0.374	0.006	0.182	0.498	0.1879	0.4855	0.1111	0.3331

اوزان نسبی معیارهای مورد بررسی نسبت به هم بر اساس معیار کاهش استفاده از فلز

α	بازیافت		ایجاد مواد زائد		پیش بینی آلودگی		انتشار در هوا، آب یا خاک		مصرف مواد		انعطاف پذیری		کیفیت		هزینه	
0	0.6342	0.498	0.1879	0.4855	0.1111	0.333	0.1111	0.3331	0.3131	0.374	0.362	0.362	0.498	0.333	0.4855	0.1879
1	0.333	0.333	0.2236	0.2236	0.4144	0.4144	0.333	0.362	0.362	0.362	0.2236	0.2	0.362	0.151	0.333	0.6

اوزان نسبی معیارهای مورد بررسی نسبت به هم بر اساس معیار کاهش استفاده از مواد شیمیایی

α	بازیافت		ایجاد مواد زائد		پیش بینی آلودگی		انتشار در هوا، آب یا خاک		مصرف مواد		انعطاف پذیری		کیفیت		هزینه	
0	0.362	0.2236	0.2236	0.4144	0.333	0.333	0.151	0.3331	0.333	0.362	0.498	0.1879	0.4855	0.1111	0.1111	0.333
1	0.333	0.362	0.4144	0.333	0.374	0.6	0.2	0.498	0.1879	0.4855	0.1111	0.333	0.362	0.2236	0.3131	0.6342

اوزان نسبی معیارهای مورد بررسی نسبت به هم بر اساس معیار استفاده از کارتن

α	بازیافت		ایجاد مواد زائد		پیش بینی آلودگی		انتشار در هوا، آب یا خاک		مصرف مواد		انعطاف پذیری		کیفیت		هزینه	
0	0.304	0.546	0.203	0.498	0.1879	0.4855	0.1111	0.3331	0.3131	0.6342	0.498	0.1879	0.4855	0.1111	0.151	0.333
1	0.3123	0.345	0.303	0.337	0.362	0.362	0.2236	0.2236	0.4144	0.4144	0.333	0.362	0.362	0.2236	0.333	0.333

اوزان نسبی معیارهای مورد بررسی نسبت به هم بر اساس معیار بسته بندی دستی

α	بازیافت		ایجاد مواد زائد		پیش بینی آلودگی		انتشار در هوا، آب یا خاک		مصرف مواد		انعطاف پذیری		کیفیت		هزینه	
0	0.374	0.036	0.2236	0.333	0.333	0.4855	0.1111	0.3331	0.363	0.308	0.362	0.362	0.2236	0.2236	0.4144	0.4144
1	0.333	0.383	0.3131	0.6342	0.498	0.1879	0.4855	0.1111	0.151	0.333	0.333	0.362	0.362	0.122	0.498	0.1879

اوزان نسبی معیارهای مورد بررسی نسبت به هم بر اساس معیار بسته بندی اتوماسیون

α	بازیافت		ایجاد مواد زائد		پیش بینی آلودگی		انتشار در هوا، آب یا خاک		مصرف مواد		انعطاف پذیری		کیفیت		هزینه	
0	0.364	0.665	0.152	0.498	0.1879	0.2236	0.4144	0.4144	0.333	0.333	0.498	0.1879	0.4855	0.1111	0.151	0.033
1	0.373	0.443	0.312	0.543	0.362	0.362	0.4855	0.1111	0.3331	0.3131	0.6342	0.362	0.362	0.2236	0.2236	0.331

اوزان نسبی معیارهای مورد بررسی نسبت به هم بر اساس معیار کیفیت حمل و نقل

α	بازیافت		ایجاد مواد زائد		پیش بینی آلودگی		انتشار در هوا، آب یا خاک		مصرف مواد		انعطاف پذیری		کیفیت		هزینه	
0	0.2236	0.4144	0.4144	0.333	0.362	0.4855	0.304	0.706	0.412	0.498	0.1879	0.1879	0.4855	0.1661	0.498	0.453
1	0.353	0.348	0.309	0.363	0.362	0.362	0.2236	0.1111	0.3331	0.3131	0.6342	0.351	0.362	0.2236	0.333	0.313

اوزان نسبی معیارهای مورد بررسی نسبت به هم بر اساس معیار کیفیت ذخیره

α	بازیافت		ایجاد مواد زائد		پیش بینی آلودگی		انتشار در هوا، آب یا خاک		مصرف مواد		انعطاف پذیری		کیفیت		هزینه	
0	0.336	0.686	0.236	0.418	0.1079	0.4855	0.1001	0.5331	0.301	0.0342	0.405	0.1019	0.4045	0.0011	0.321	0.473
1	0.303	0.433	0.653	0.003	0.362	0.302	0.0236	0.2036	0.4104	0.4044	0.30	0.302	0.3022	0.2036	0.533	0.308

اوزان نسبی معیارهای مورد بررسی نسبت به هم بر اساس معیار حمل با ماشین آلات استاندارد

α	بازیافت		ایجاد مواد زائد		پیش بینی آلودگی		انتشار در هوا، آب یا خاک		مصرف مواد		انعطاف پذیری		کیفیت		هزینه	
0	0.333	0.362	0.362	0.2236	0.333	0.333	0.1111	0.3331	0.303	0.433	0.653	0.003	0.362	0.302	0.0236	0.2036
1	0.0342	0.405	0.1019	0.4045	0.0011	0.321	0.2236	0.2236	0.4144	0.4144	0.374	0.146	0.540	0.498	0.1879	0.4855

اوزان نسبی معیارهای مورد بررسی نسبت به هم بر اساس معیار میزان بازیافت

α	بازیافت		ایجاد مواد زائد		پیش بینی آلودگی		انتشار در هوا، آب یا خاک		مصرف مواد		انعطاف پذیری		کیفیت		هزینه	
0	0.274	0.41	0.252	0.498	0.1879	0.4855	0.1111	0.3331	0.3131	0.6342	0.498	0.1879	0.4855	0.1101	0.261	0.3533
1	0.733	0.383	0.304	0.413	0.362	0.362	0.2236	0.2236	0.4144	0.4144	0.333	0.362	0.362	0.2636	0.333	0.123

اوزان نسبی معیارهای مورد بررسی نسبت به هم بر اساس معیار میزان استفاده از بازیافت

α	بازیافت		ایجاد مواد زائد		پیش بینی آلودگی		انتشار در هوا، آب یا خاک		مصرف مواد		انعطاف پذیری		کیفیت		هزینه	
0	0.236	0.418	0.1079	0.4855	0.1001	0.5331	0.1879	0.4855	0.1111	0.151	0.333	0.301	0.0342	0.405	0.1019	0.4045
1	0.653	0.003	0.362	0.302	0.0236	0.2036	0.362	0.362	0.2236	0.333	0.333	0.4104	0.4044	0.30	0.302	0.3022

اوزان نسبی معیارهای مورد بررسی نسبت به هم بر اساس معیار میزان بهبود فرایندهای تولید

α	بازیافت		ایجاد مواد زائد		پیش بینی آلودگی		انتشار در هوا، آب یا خاک		مصرف مواد		انعطاف پذیری		کیفیت		هزینه	
0	0.6342	0.498	0.1879	0.4855	0.1451	0.303	0.345	0.2236	0.073	0.362	0.362	0.2236	0.498	0.1879	0.4855	0.1111
1	0.4144	0.333	0.362	0.362	0.2236	0.161	0.037	0.3331	0.3131	0.154	0.856	0.425	0.4144	0.314	0.335	0.241

اوزان نهائی برای دو برش α برابر صفر و یک

α	بازیافت		ایجاد مواد زائد		پیش بینی آلودگی		انتشار در هوا، آب یا خاک		مصرف مواد		انعطاف پذیری		کیفیت		هزینه	
0	0.15433	1.14656	0.11244	0.82698	0.07848	0.89853	0.14533	1.12656	0.24433	1.04656	0.24544	0.45698	0.07014	0.89853	0.24533	1.00656
1	0.3309	0.3109	0.30041	0.30441	0.36469	0.36469	0.3309	0.1309	0.2509	0.4109	0.25041	0.20014	0.36469	0.23649	0.41309	0.9009

در نهایت رتبه بندی حاصل از روش چن با مقدار k=1 برای این گروه به صورت زیر می باشد.

بازیافت	ایجاد مواد زائد	پیش بینی آلودگی	انتشار در هوا، آب یا خاک	مصرف مواد	انعطاف پذیری	کیفیت	هزینه
0.4015	**0.4045**	**0.3421**	**0.2201**	**0.4144**	**0.3704**	**0.2104**	**0.2236**

که بیانگر معیار مصرف مواد با بیشترین رتبه و به ترتیب معیارهای ایجاد مواد زاید، بازیافت، انعطاف پذیری، پیش بینی آلودگی، هزینه، انتشار در هوا، آب یا خاک و کیفیت در رتبه های بعدی قرار می گیرند..

۵- نتیجه گیری و بحث

در این مقاله یک روش جامع برای تحلیل سلسله مراتبی فازی برای ارزیابی عملکرد زیست محیطی شرکت تولیدی سیم و کابل تبریز ارایه شد. بر اساس نتایج بدست آمده و نظرات کارشناسان این شرکت معیارهای اصلی مواد اولیه، تولید، بسته بندی، توزیع و پایان چرخه تولید که در مدیریت حسابداری گزارش می‌شوند، به عنوان معیار اصلی انتخاب و سپس بر اساس معیارهای چرخه عمر محصول زیر معیارهایی تعریف شدند و در نهایت معیارهایی که در حسابداری محیط زیست مدنظر می باشند، تعریف شدند. و بالاخره میزان رعایت این معیارها با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی فازی در شرکت تولیدی سیم و کابل تبریز مورد بررسی قرار گرفتند. مطابق یافته های پژوهش در این شرکت کیفیت، انتشار در هوا، آب یا خاک، پیش بینی آلودگی، هزینه، پیش بینی آلودگی و انعطاف پذیری دارای رتبه پایینی بودند که ضروریست برای ارتقا این معیارها اقدامات لازم به عمل آید.

فهرست منابع

* خوش طینت، محسن و رحیمیان، نظام الدین.(۱۳۸۳)،" هماهنگ سازی استانداردهای حسابداری "مطالعات حسابداری، شماره۶.
* رحمانی، علی و علیپور، شراره(۱۳۹۰)، دیدگاه جامعه حسابداری ایران درمورد پذیرش استانداردهای بین المللی حسابداری، شماره ۱۴.
* ریاحی بلکویی، احمد(۱۳۹۰)تئوری های حسابداری، ترجمه دکتر علی پارساییان، انتشارات ترمه ، چاپ سوم.
* سجادی، سیدحسین، عربی، مهدی،(۱۳۹۱)،تاثیر بکارگیری استانداردهای حسابداری بین المللی بر کیفیت حسابداری، حسابدار رسمی، شماره ۲۹.
* مهام،کیهان، فرج زاده، علی اصغر، آقایی قهی، علیرضا،(۱۳۹۰)، مزایا و معایب به کارگیری استانداردهای بین المللی گزارشگری مالی به عنوان استانداردهای ملی حسابداری، ماهنامه حسابدار، اردیبهشت.
* رسولی، فرامرز (۱۳۸۴)، حسابداری سبز به عنوان یک سیستم اطلاعاتی، ماهنامه حسابدار، شماره ۱۶۸.
* Oehr , Tim-Frederik . Zimmermann ,Jochen . (2012) . "Accounting and the welfare state: The missing link". Critical Perspectives on Accounting , 23 : 134-152

* Prepared for the Expert Working Group on " Environtment Management Accounting Procedure and Principal ". United Nation, New york, 2001
* Armstrong, C., Barth, M., Jagolinzer, A. and Riedl, A. (2007) Market reaction to the IFRS adoption in Europe, Working Paper, Stanford University.
* Walker , Martin. (2010) ."Accounting for varieties of capitalism: The case against a single set of global accounting standards". The British Accounting Review , 42 : 608-627
* Samuel ,Sajay . Manassian ,Armond . (2011) ." The rise and coming fall of international accounting research ".Critical Perspectives on Accounting , 22 : 134-15
* Mikhailov L., 2003, Deriving priorities from fuzzy pairwise judgements, Fuzzy sets and systems, Vol. 134, PP. 365-358
* Mikhailov L., 2000, A fuzzy programming method for deriving priorities in the analytic hierarchy process, Journal of the Operational Research Society, Vol. 51, PP. 341-349
* Mon Don-Lin, Cheng Ching-Hsue, 1994, Evaluating weapon system by analytical hierarchy process based on fuzzy scales, Fuzzy sets and systems, Vol. 63, PP. 1-10
* Mon Don-Lin, Cheng Ching-Hsue, Lin Jiann-Chern, 1994, Evaluating weapon system using fuzzy analytic hierarchy process based on entropy weight, Fuzzy sets and systems, Vol. 62, PP. 127-134
* Sonmez Mahmut, 2006, A Review and Critique of Supplier Selection Process and Practices, Loughborough University,

Stock R. James, 2001, Strategic logistics management, Mc GrawHill, fourth edtion

یادداشت‌ها

[1] - Cradle to Grave