

کاربرد هزینه یابی بر اساس فعالیت در یک شرکت حمل و نقل

زمینی: یک مطالعه موردی

عادل بایکاسوغلو - وحید کاپلانوغلو

دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه غازیانتپ-ترکیه

اطلاعات مقاله

• تاریخچه مقاله

- دریافت شده در ۲۷ مارچ ۲۰۰۷
- پذیرفته شده در ۲۱ آگوست ۲۰۰۸
- در دسترس به صورت آنلاین از ۱۰ سپتامبر ۲۰۰۸

• کلیدواژه ها

- هزینه های حمل و نقل
- هزینه یابی بر مبنای فعالیت
- لجستیک

• چکیده

هر چند مطالعات زیادی به صورت مقاله موجود است که روش های مدرن هزینه یابی شامل هزینه یابی بر اساس فعالیت (ABC) را توضیح می دهد، تعداد مطالعاتی که کاربرد آن را در دنیای واقعی ارایه می دهد بسیار کم است. این سخن علی الخصوص در مورد لجستیک و کاربردهای حمل و نقلی صحیح است. یکی از دشواری های اصلی در شرکت های حمل و نقل زمینی تعیین و محاسبه ی هزینه ی صحیح عملیات ها و سرویس هایشان است. ABC اگر به درستی استفاده شود می تواند برای شرکت های حمل و نقل در تعیین هزینه ی عملیاتها با صحت بالاتر بسیار یاری رسان باشد. در این مقاله یک کاربرد ABC برای یک شرکت حمل و نقل زمینی که در ترکیه واقع شده است با جزئیات به نمایش گذاشته می شود. برای افزایش تاثیر ABC یک روش مجتمع که ABC را با مدل سازی فرآیند کسب و کار (business process modeling) و روش سلسله مراتب تحلیلی (analytical hierarchy approach) ترکیب می کند پیشنهاد شده است. نشان داده می شود که روش پیشنهاد داده شده در مقایسه با سیستم های هزینه یابی سنتی موجود که اکنون مورد استفاده قرار می گیرند در تعیین هزینه ی سرویس های حمل و نقل زمینی بسیار موثرتر است.

1. معرفی

امروزه رقابت شدید بین المللی، تکنولوژی های به سرعت در حال رشد و سیستم های اطلاعاتی در حال توسعه شرکت ها را مجبور به استفاده از تکنیک های مدیریت کسب و کار (bussiness) جدیدی کرده است (Baykasog lu and Kaplanog lu, 2006c). ساختار بازار محصول و سرویس شرکت ها را مجبور به مدیریت هزینه هایشان بر اساس رقابت کسب و کاری نموده است. تحت رقابت شدید شرکت ها باید همراه با تاثیر گذاری و کارآمدی رو به رشد کوچکتر، پاسخگو و سریع باشند (Agrawal and Mehra, 1998) برای حفظ حالت رقابتی یک شرکت باید بتواند سرویس/محصول با کیفیت بالا در یک زمان کوتاه با کمترین هزینه ی ممکن تامین کند. برای اینکه بتواند قیمت های کمتری ارائه دهد اطلاعات هزینه ای دقیق برای هر بخش از کسب و کار حیاتی است و همچنین بر سیاست های قیمت گذاری و بررسی کیفیت تاثیر می گذارد (Gupta and Galloway, 2003). این مورد فقط برای شرکت های تولید کننده حیاتی نیست بلکه همچنین برای شرکت های بخش سرویس رسانی شامل شرکت های لجستیک و حمل و نقل بسیار اساسی است. در یک محیط کسب و کار سخت، تولید و تامین سرویس به سختی می توانند بازگشت سرمایه و نفع راضی کننده داشته باشند. بنابراین وظیفه ی تخمین قیمت برای محصولات و سرویس ها حیاتی تر شده است. قبل از دوره مدیریت کسب و کار مدرن، حسابداری فقط برای ضبط هزینه های محصولات و/یا سرویس ها استفاده می شد. هرچند نقش مهم تخمین قیمت و اطلاعات هزینه بعد از پیدایش تکنیک های مدرن مدیریت کسب و کار ظاهر شد. دلیل این است که سیستم های سنتی محاسبه ی هزینه قادر به تامین نیازهای مدیریت کسب و کار مدرن نبودند. دلیل اصلی هم این است که سیستم های هزینه یابی سنتی به تحریف اطلاعات هزینه ای با استفاده از روش های سنتی تخصیص سربار (overhead allocation methods) شناخته می شوند (Qianand Ben-Arieh, 2008). هرچند با فرض اینکه اطلاعات مرتبط هستند تصمیم گیران اطلاعات هزینه ای محصولی را که دقیق تر هستند به آن ها که دقت کمتری دارند ترجیح می دهند (Charles and Hansen, 2008). در نتیجه یک شکاف بین اطلاعات حسابداری جمع شده و مدیریت مدرن کسب و کار ایجاد شده است.

بسیاری از مفهوم های مدیریت کسب و کار از زمانی که رقابت جهانی جدی شده است توسعه پیدا کرده اند. سازمان ها شروع به افزایش رقابت پذیریشان کرده اند. برای رسیدن به این هدف آنها شروع به استفاده از فرایندها و تکنیک های مدیریت هزینه ای مدرن و پیچیده مانند هزینه یابی بر مبنای فعالیت، هزینه یابی کایزن، مدیریت کیفیت کلی، بهسازی فرایند و... کرده اند تمام این تکنیک ها با هدف بهتر کردن فرایند و برای افزایش رقابت پذیری سازمان ها استفاده می شوند. رقابت برای شرکت های لجستیک و حمل و نقل شدید است و آن ها تحت فشار شرایط کسب و کارهای نیازمند (demanding business conditions) هستند. لجستیک هر روز بیشتر و بیشتر اهمیت می یابد زیرا هزینه ی لجستیک یک بخش قابل توجه را در هزینه ی کل محصول شامل می شود. تخمین هزینه توزیع فیزیکی در حدود 7.93% تا 30% فروش است (Davis, 1991).

به صورت کلی دلیل آن تمایزهای (differentiate) در حال رشد محصول و/یا سرویس است. بنابراین نسبت هزینه های لجستیک توجه محققان را جلب می کند زیرا بهینه سازی هزینه های لجستیک تاثیر مستقیمی بر هزینه ی کل محصول دارد. اکثریت هزینه های ایجاد شده در لجستیک به دلیل هزینه های غیر مستقیم سرویس های ارائه شده است (Baykasog lu and Kaplanog lu, 2006a-c) همان طور که نیازهای مشتری به صورت ناگهانی تغییر می کند و زمان رساندن محصولات کاهش می یابد، پیچیدگی فرآیند لجستیک افزایش می یابد و بنابراین نسبت هزینه غیر مستقیم عملیات لجستیک افزایش می یابد، حتی برای بعضی سازمانها مقدار سربار (overheard) می تواند بیشتر از مقدار هزینه های مستقیم باشد. به این ترتیب نسبت سربار کل هزینه های لجستیک نمی تواند در زمان کنترل هزینه نادیده گرفته شود. مطالعات انجام گرفته شده توسط انجمن مدیریت لجستیک و انستیتو حسابداران مدیریت کننده نشان می دهد که واحدهای اقتصادی به صورت فزاینده ای از مدیران لجستیک درخواست برنامه ریزی و مدیریت عملیات ها و شبکه های پیچیده ای می کنند در حالی که هزینه ها را کاهش و سرویس را افزایش دهند (Pohlen and La Londe, 1994) این یک پیامد طبیعی اهمیت یافتن

عملیات های لجستیکی در یک سازمان است.

در میان تمام هزینه ها (منابع استفاده شده)، هزینه واقعی سرویس های حمل و نقل تامین شده باید به دقت مشخص شود. از طرف دیگر، هزینه واقعی سرویس های حمل و نقلی در نگاه اول به سادگی قابل تعیین نیستند زیرا بسیاری از هزینه های لجستیکی در هزینه های سربار پنهان می مانند و مدیران لجستیک دید یا کنترل کافی بر روی آنها ندارند (Pohlen and La Londe, 1994) و تخمین هزینه ی سرویس های حمل و نقلی با استفاده از روش های هزینه یابی مناسب انجام نگرفته است. داده های ذخیره شده مربوط به هزینه به صورت کلی به سرویس های حمل و نقلی به صورت مستقیم نسبت داده شده اند. هرچند برای یک پشتیبانی کافی، تصمیماتی بیشتر از فقط هزینه نسبت دادن مورد نیاز است. نیاز به وسیله ای است که قادر به ارتباط اطلاعات فرایند لجستیک به اطلاعات مالی باشد (Van Damme and Van Der Zon, 1999).

در عمل چندین راه جایگزین برای یافتن هزینه ی سرویس های لجستیکی ارایه شده وجود دارد. روش حسابداری هزینه سستی به صورت وسیع برای یافتن هزینه های سرویس های لجستیکی تامین شده به کار برده می شود. سودآوری مستقیم محصول (DPP) و تحلیل سودآوری مشتری (CPA) بعضی از دیگر روش های اشاره شده هزینه یابی لجستیکی هستند. متدولوژی DPP می کوشد تا تمام هزینه های مرتبط با یک محصول یا یک سفارش را در حالی که در طول کانال توزیع به جلو می رود تشخیص دهد (Themido et al., 2000) و CPA تلاش می کند تا هزینه های واقعی مرتبط با سرویس دهی به یک مشتری یکتا را تشخیص دهد (Christopher, 1992; Cooper and Kaplan, 1991). هرچند مطالعات بسیاری به صورت مقاله وجود دارند که روش های مدرن هزینه یابی شامل ABC را توضیح می دهند، تعداد مطالعاتی که یک مطالعه موردی واقعی را ارایه می دهند بسیار کم است. این سخن بخصوص در مورد سرویس های لجستیک و حمل و نقل درست است. اگر ABC به خوبی پیاده سازی و استفاده شود می تواند برای شرکت های حمل و نقل در تعیین هزینه واقعی سرویس ها و عملیات هایشان بسیار یاری رسان باشد.

براساس (Nachtmann and Al-Rifai, 2004) روش ABC به بسیاری از سازمان های تولید کننده و سرویس دهنده با قادر کردن آنها به اتخاذ تصمیم های بهتر بر اساس یک آگاهی افزایش یافته از رفتارهای هزینه ای محصولشان کمک کرده است تا رقابت پذیریشان را افزایش دهند. کاربردهای بسیاری از ABC در سازمان های تولید کننده و در مورد فرایندهای تصمیم گیریشان وجود دارد (Zhuang and Burns, 1992; Dhavale, Zbayrak et al., 2004; Kirche, 1993; Koltai et al., 2000; Oet al., 2005; Satoglu et al., 2006) و بعضی کاربردها در سازمان های لجستیکی و فعالیت های مرتبط با لجستیک مانند تعیین هزینه نگهداری وجود دارد (Berling, 2008). همچنین (Stapleton et al., 2004) در مورد مزایا، معایب و دشواری های ABC برای لجستیک و بازاریابی به صورت کلی بحث کرده است. (Goldsby and Closs, 2000) کاربرد ABC را در معکوس کردن فعالیت های لجستیک انجام شده در سازمان های زنجیره تامین بدون ارایه جزییات پیاده سازی نشان داده است. (Van Damme and Van Der Zon, 1999) یک چارچوب حسابداری مدیریت لجستیک را برای پشتیبانی تصمیمات مدیریت لجستیک ارایه داده است بدون اینکه یک پیاده سازی واقعی را ارایه دهد. (Pohlen and La Londe, 1994) یک چارچوب برای اجتماع ABC، فرایند سلسله مراتب تحلیلی (AHP) و یک کارت امتیاز (scorecard) بالانس شده برای توسعه و نظارت بر استراتژی لجستیک پیشنهاد داده است. (Pohlen and La Londe, 1994) یک بررسی بر روی بنگاه های اقتصادی پیشرو در ایالات متحده با هدف نمایش گرایش (trend) برای پیاده سازی ABC انجام داده است. آن ها نتیجه گیری کرده اند که یک گرایش برای پیاده سازی ABC در لجستیک وجود دارد و بیشتر بنگاه های اقتصادی انتظار دارند که کاربرد ABC در لجستیک نتایجی مانند آن چه در صنعت تجربه شده است به بار بیاورد. هرچند ما کاربردها و پیاده سازی هایی زیادی از ABC در شرکت ها حمل و نقل نیافتیم. بخصوص در ترکیه ما با کاربرد واقعی از آن برخورد نکردیم. (Themido et al., 2000) یکی از پر جزییات ترین کاربردهای ABC در لجستیک است. آنها کاربرد ABC را برای هزینه یابی سرویس های ارایه شده توسط یک عامل لجستیک شخص ثالث (third party logistic operator) در پرتغال برای یکی از مشتری هایشان ارایه داده اند.

در این مقاله یک کاربرد از مدل های هزینه یابی ABC پایه برای یک شرکت حمل و نقل زمینی ارایه شده است. در این مطالعه موردی بیشتر عناصر هزینه ای شرکت حمل و نقل به وسیله ی مدل ABC پایه محاسبه شده اند. در مدل هزینه یابی، SIMPROCESS برای پردازش مدلسازی و متدولوژی AHP با هدف تعیین پارامترهای کنترل کننده (driver) هزینه مشابه (Schnieder-jans and Garvin (1997) به کار گرفته شده است. نتایج گرفته شده از مدل ABC پایه با نتایج سیستم هزینه یابی حال حاضر شرکت با هدف نمایش برتری کاربرد یک سیستم هزینه یابی مناسب تر مقایسه شده اند.

2. سخنی چند در مورد ABC

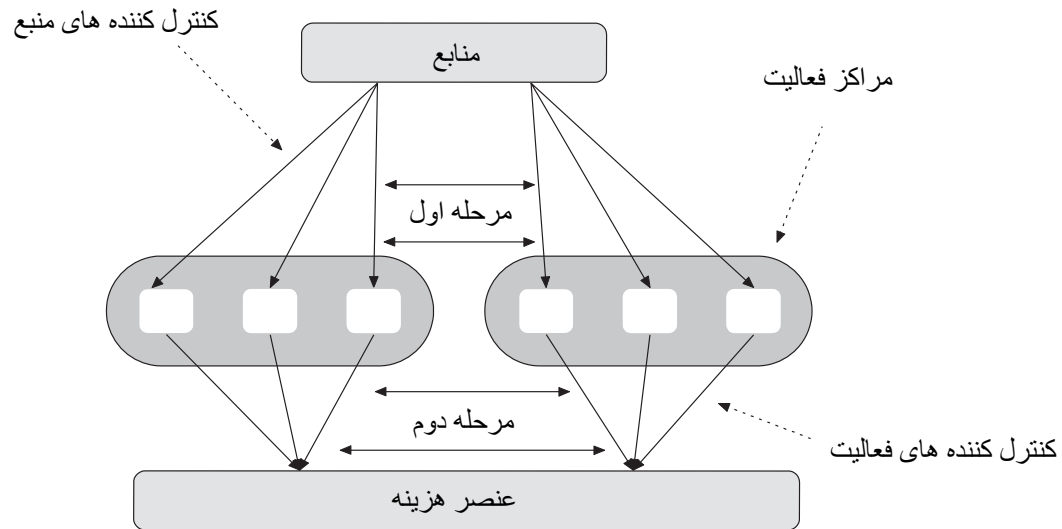
اخیرا ABC ارایه شده است و کاربرد آن در بخشهای سرویس علی الخصوص بخش لجستیک بسیار اندک است. ABC در دهه ۸۰ میلادی با مطالعات (Johnson and Cooper (1988a, b), Cooper and Kaplan (1988) و Kaplan (1987) ظاهر شد. محاسبه هزینه محصولات و/یا خدمات در هزینه یابی سنتی بر اساس تعیین هزینه های مستقیم و غیر مستقیم و سپس جمع آنها برای یافتن هزینه هر تک عنصر است. هزینه یابی سنتی شامل جمع آوری هزینه های غیر مستقیم از بخش ها و سپس تخصیص آنها به محصولات و یا خدمات است (Tsai and Kuo, 2004) تقسیم سربار به محصولات و/یا خدمات توسط یک کنترل کننده هزینه تک حجمه (single volume) با هدف تخصیص هزینه های غیرمستقیم به عنصر هزینه (cost object) ممکن است یک روش کامل برای یک تحلیل هزینه با جزییات در همه موارد نباشد. کار مستقیم یا استفاده مواد خام معمولا به عنوان یک کنترل کننده هزینه (cost driver) در هزینه یابی سنتی در نظر گرفته می شوند و یک کنترل کننده هزینه یکتا برای تقسیم سربارها به کار می رود. علاوه بر این، حسابداری هزینه سنتی (TCA) می تواند به علت نبود محاسبات هزینه باعث چندین تحریف هزینه شود. در هنگام اجرای حسابداری با TCA بخصوص برای سازمان هایی که نسبت سربار به هزینه کل به نسبت بالاست یک توافق در مورد تحریف هزینه محصولات صورت می گیرد (Baykasoglu et al., 2003; Tsai and Kuo, 2004; Gunasekaran and Sarhadi, 1998). از طرف دیگر فرض اصلی پشت ABC تعیین سربار یا هزینه غیر مستقیم و تخصیص آنها به محصولات یا خدمات نهایی بر اساس فعالیت های لازم برای ساخت این محصولات است (Raz and Elnathan, 1999). تخصیص هزینه های غیر مستقیم به محصولات و/یا خدمات با TCA تفاوت دارد. ABC فرض می کند که عناصر هزینه (محصولات، خط تولید، فرایند ها، مشتری ها، کانالها، بازار و...) نیاز به فعالیت ایجاد می کند و فعالیت ها نیاز به منابع را ایجاد می کنند (Tsai and Kuo, 2004). دقت ABC می تواند با توجه به کانون توجه (focus) آن تغییر کند. کانون توجه می تواند محصول، مشتری یا یک ترکیب از هردو باشد. منابع شامل هزینه های غیر مستقیم سازمان هاست و به مراکز فعالیت تخصیص می یابند (شکل ۱). کنترل کننده های منابع (resource driver) در هنگام تخصیص منابع به مراکز فعالیت استفاده می شوند (شکل ۱).

مانند بسیاری از روش های هزینه یابی سنتی ABC نگاه به قبل (backward-looking) را برای پشتیبانی از تصمیم گیری رو به جلو انجام می دهد. هرچند در بعضی موارد ممکن است در مورد اینکه کدام هزینه در در یک تحلیل شامل شود اختلاف موجود باشد مخصوصا جایی که هزینه های ثابت دخالت می کنند. استفاده از چندین کنترل کننده هزینه در ABC مزیت تخمین با جزییات هزینه را ایجاد می کند؛ از طرف دیگر انتخاب کنترل کننده هزینه مناسب یک چالش برای یک تحلیل ABC خوب است. یکی دیگر از دشواری های تحلیل ABC انتخابی است که باید در مورد انواع هزینه انجام شود. هزینه های مستقیم و هزینه های غیر مستقیم باید به دقت تعیین شوند.

کنترل کننده منبع یک سرعت تخصیص (allocation rate) از یک منبع واحد است و نشان دهنده سطح مصرف منبع فعالیت هاست. این روند شامل اولین مرحله از ABC است.

پس از یافتن هزینه فعالیت ها (مخزن هزینه)، ABC برنامه ریزی می کند تا آنها را میان عناصر هزینه تقسیم کند. بعضی از کنترل کننده ها برای تخصیص هزینه ی فعالیت ها به عناصر هزینه در یک حالت مشابه مرحله اول تخصیص هزینه استفاده می شوند. معنی کنترل کننده (driver) در مرحله دوم ABC معنی یکسانی با کنترل کننده هزینه مرحله اول ABC دارد. عناصر هزینه با مخازن هزینه فعالیت ها به وسیله ی کنترل کننده های هزینه از پیش مشخص شده ی مرحله ی دوم بار می

شوند (load). در نتیجه ی تخصیص مخزن هزینه فعالیت به عناصر هزینه، مصرف هزینه ی هر یک از عناصر هزینه یافت می شوند. سپس هزینه واحد هر یک از عناصر هزینه با تقسیم هزینه تخصیص کل به مقدار محصول به دست می آید.



شکل 1. فرایند تخصیص هزینه در ABC (Tsai and Kuo, 2004)

۲,۱) مزیت ها و بعضی از معایب ABC برای پیاده سازی لجستیکی

بسیاری از فرصت های کسب و کاری بعد از توسعه ABC ظاهر شدند. بعضی از مزایای عدیده ی ABC بر همتای سنتی آن در این مقاله در ادامه می آید (Stapleton et al., 2004):

- ✓ روش ABC به بنگاه های اقتصادی در تمام دنیا کمک کرده است تا پربازده تر و موثرتر باشند.
- ✓ روش ABC یک تصویر گویا از مکانی که منابع مصرف می شوند، ارزش مشتری ایجاد می شود و پول در حال ایجاد شدن یا از بین رفتن است ارائه می دهد.

- ✓ روش ABC یک جایگزین هزینه یابی محصول بر اساس کار-هزینه است
- ✓ روش ABC فعالیت های ارزش افزوده را تشخیص می دهد
- ✓ روش ABC فعالیت های غیر ارزش افزوده را حذف و یا کاهش می دهد

هر چند استفاده از ABC از منظر مدیریت مزایای بسیاری می آورد، پیاده سازی ABC برای سازمان های خدماتی به خصوص برای لجستیک چالش های بسیاری را ایجاد می کند که معمولاً در کاربرد ABC در صنعت وجود ندارند. چندین دلیل برای این دشواری پیاده سازی ABC در لجستیک وجود دارد که شامل (Rotch, 1990):

- ✗ تعریف خروجی دشوارتر است
 - ✗ در حالات زیادی تعیین فعالیت ها و کنترل کننده های هزینه سراسر نیست
 - ✗ جمع آوری داده و اندازه گیری ها نسبت به صنعت پیچیده تر هستند
 - ✗ فعالیت ها در پاسخ به درخواست های سرویس ممکن است کمتر قابل پیشبینی باشند
 - ✗ ظرفیت مشترک نشان دهنده یک بخش زیاد از هزینه کلی است و ارتباط دادن بین فعالیت های مرتبط دشوار است
- به بیان دیگر خروجی فرایند ی سازمان های لجستیک به سادگی خروجی سازمان های تولید کننده قابل نمایش دادن نیست. فعالیت های انجام گرفته در یک سازمان تولید کننده به صورت کلی با اطمینان شناخته می شوند اما در بسیاری از سازمان های خدماتی و لجستیکی به سادگی قابل تعریف نیستند. یکی دیگر از دشواری های کاربرد ABC برای سازمان های لجستیک پیچیدگی فرایند های کار لجستیک است (Baykasoglu and Kaplanoglu, 2006b). پیچیدگی فرایند کسب و کار وزن محاسبات ABC را افزایش می دهد.

3. یک معرفی از شرکت، مطالعه موردی و روش مدلسازی پیشنهاد داده شده

سرویس اصلی شرکتی که این مطالعه موردی در آن انجام شده شامل خدمات صادرات از غازیانت (Gaziantep) به کشورهای اروپایی و واردات از کشورهای اروپایی به ترکیه است. سرویس های ترانزیت هم توسط شرکت ارایه می شود. شرکت در سال 1936 تاسیس شده است. این شرکت یک درجه رشد زیادی را بعد از سال 2000 نمایش می دهد. شرکت صاحب ۱۲۲ کامیون است و مشخصا یکی از بزرگترین شرکت های لجستیک (ارایه دهنده خدمات انتقال زمینی) در جنوب شرق ترکیه است. براساس تعریف لجستیک های شخص ثالث (TPL) متعلق به (Marasco (2008 این شرکت می تواند به عنوان یک TPL در نظر گرفته شود. کار اصلی شرکت شامل برنامه ریزی (تخصیص کامیون و سازمان، تعیین مسیر، تثبیت بار و...)، ارتباط با مشتری/بازاریابی، انتقال زمینی (واردات، صادرات و ترانزیت)، انبارداری، حسابداری و خدمات پشتیبان است.

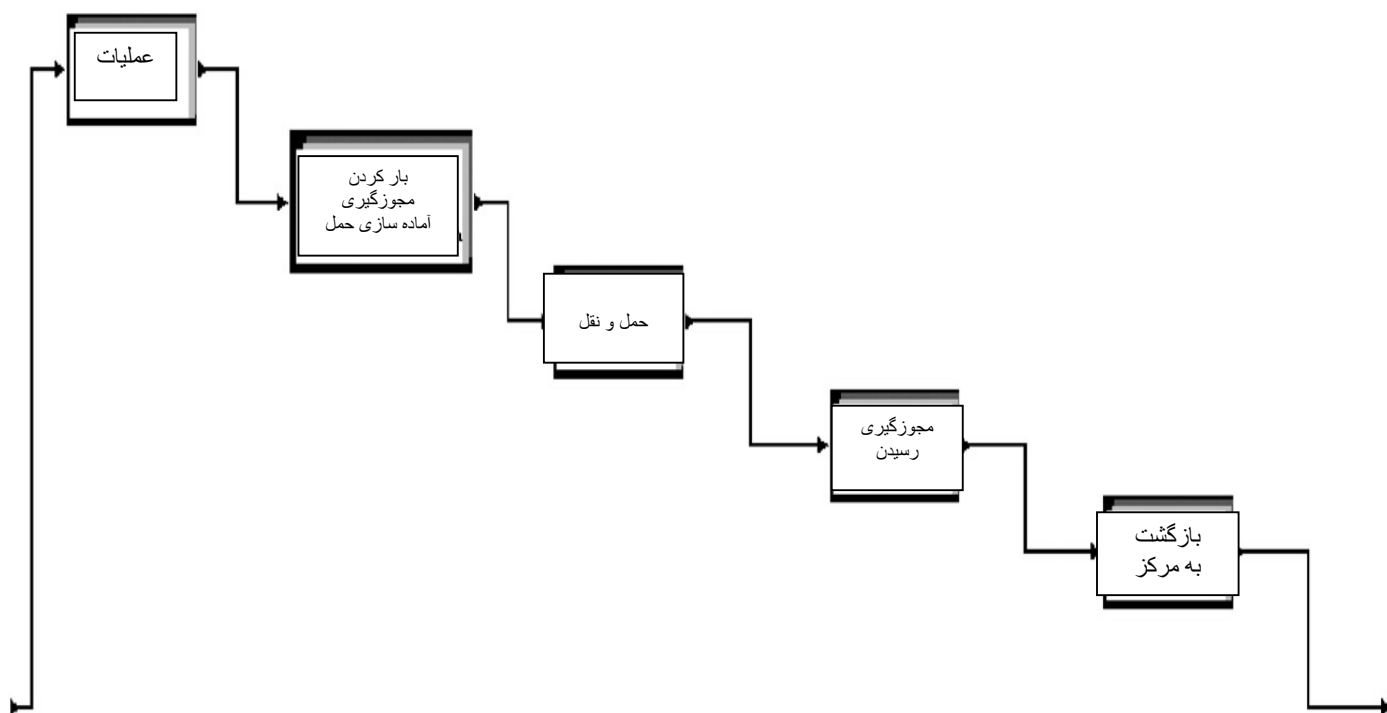
در این مطالعه موردی، تلاش شده هزینه ی خدمات انتقال شرکت برای یک بازه زمانی ۹ ماهه تعیین شود. ۲۸ سرویس متفاوت شامل صادرات و وارداتی که انجام شده بود در طول بازه ۹ ماهه تعیین شده است. خدمات حمل و نقل که توسط شرکت لجستیک ارایه شده است به عنوان بار کامیون در نظر گرفته شده است. بنابراین حجم بار تثبیت شده در ماشین ها در نظر گرفته نشده است. در نتیجه محاسبه هزینه به گونه ای شده است که هزینه استاندارد هر مسیر را بیابد (چه صادرات چه واردات). به بیان دیگر عناصر هزینه این مطالعه موردی بار کامیون (truck load) های این شرکت لجستیک است. صادرات بلژیک، واردات بلژیک، صادرات آلمان و ... بعضی از مثالهای عناصر هزینه است. هزینه مستقیم هر یک از حمل و نقل ها برای یک بازه زمانی ۹ ماهه ذخیره شده است. در این مطالعه موردی هزینه های مستقیم نشان دهنده ی مصرف سوخت و سایر هزینه های حمل و نقل است.

هدف این است که تمام فعالیت های اصلی و و ارتباطشان را با استفاده از مطالعه مدلسازی فرایند ها تعیین کنیم. مدلسازی فرایند دینامیک که ما را قادر به انجام شبیه سازی گسسته رویداد (discrete event simulation) کرده ترجیح داده شده است تا بتوانیم استفاده از چندین فعالیت را تخمین بزنیم. همچنین خود شرکت می خواست که یک مدل فرایند (نقشه) از فرایند هایشان برای تخصیص کار بهتر، سازمان تاثیرگذار و تخمین هزینه داشته باشد. در حقیقت استفاده موثر از ABC نیازمند توسعه مدل فرایند شرکت است. یک تیم که اعضای آن از اعضای شرکت و مسئولان هستند تشکیل شد تا مطالعات مدلسازی فرایند را انجام دهند. بعد از آنالیز دقیق توسط تیم با استفاده از نرم افزار SIMPROCESS نقشه فرایند سلسله مراتبی از فرایند های شرکت توسعه داده شد. در مطالعه مدلسازی فرایند ای در ابتدا منابع اصلی شرکت مشخص شدند. پرسنل اجرایی، رانندگان کامیون ها، پرسنل تعمیرکار کامیونها چند مثال از منابعی هستند که در سرویس های لجستیک استفاده می شوند. بعد از آن فعالیت های شرکت مشخص شدند و در مرحله سوم ارتباطات تقدمی فعالیت ها با مصاحبه با پرسنل تعیین شد. چند تصویر از این نقشه فرایند سلسله مراتبی در شکل 2.4 نمایش داده شده اند. در شکل ۲ یک بخش از نقشه فرایند کلی (مدل) کشیده شده است. زنجیره فرایند ای تحت زیر فرایند IMPORTPROCESS در شکل ۳ نشان داده شده است. فعالیت های تحت زیر فرایند های OPERATION و IMPORT PROCESS در شکل ۴ نشان داده شده اند. تمام این نقشه ها (مدل) توسط مصاحبه با مدیران شعبه ها و کارمندی که در حقیقت فعالیت روزمره را انجام می دهند تایید شد. مدل فرایند توسعه یافته کارایی پیاده سازی ABC را به میزان قابل توجهی افزایش می دهد. مدل های فرایند ای همچنین برای اهداف بسیار متفاوتی در شرکت مانند آموزش استفاده می شود (Baykasoglu and Bartık, 2005). این مطالعه موردی در یک چارچوب سیستماتیک که مدلسازی فرایند یک نقش مهم را بازی می کند انجام شد. دیاگرام ساده شده ای که مراحل پیاده سازی ABC را نمایش می دهد در شکل ۵ نمایش داده شده است. در بخش بعدی این مقاله جزییاتی از پیاده سازی ارایه می شود.

فرایند های لجستیکی



شکل 2. یک تصویر از نقشه فرایند کلی شرکت



شکل 3. یک تصویر از فرایند واردات

4. هزینه یابی خدمات حمل و نقل شرکت

4,1) تعیین فعالیت ها

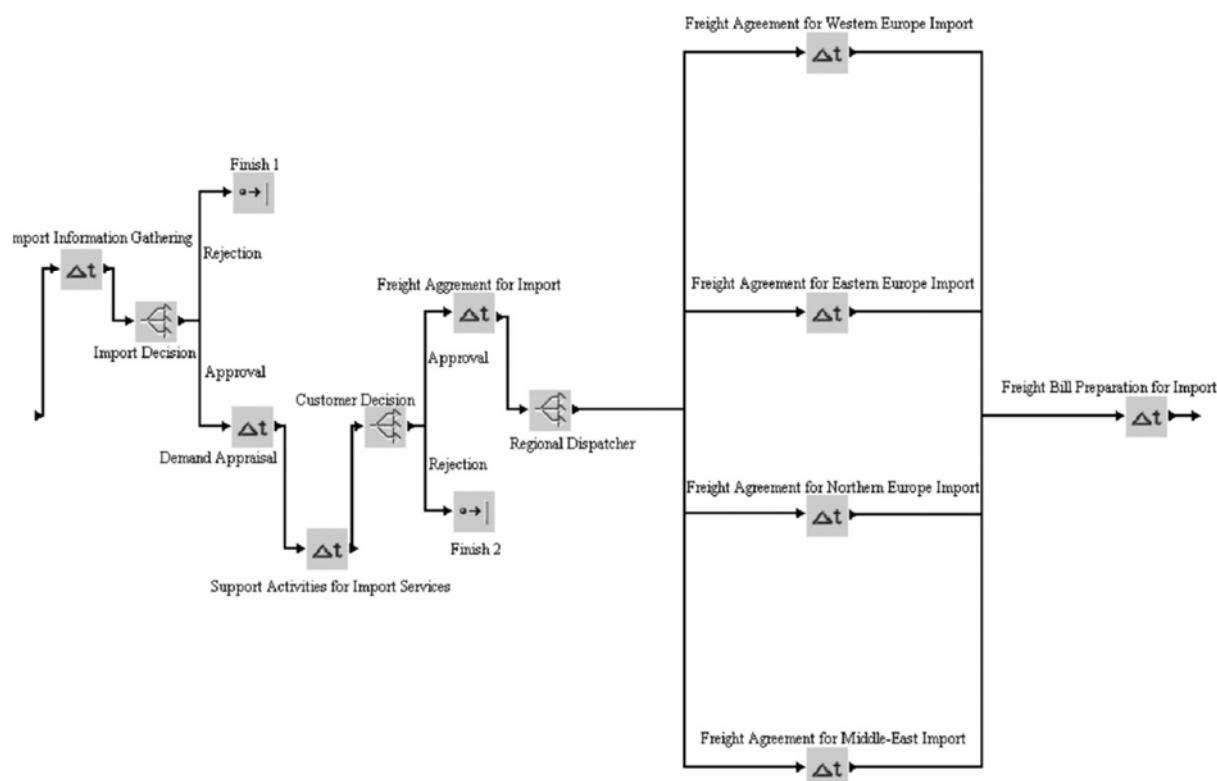
از مقالات به خوبی می توان فهمید که یکی از سخت ترین وظایف در توسعه ی یک سیستم هزینه یابی بر مبنای فعالیت تشخیص و طراحی فعالیت هایی است که باید در فرایند ها شامل شوند (Tatsiopoulos and Panayiotou, 2000).

بر اساس (QJ; Nachtmann and Al-Rifai (2004) قدم اول تحلیل ABC شناسایی انواع سربار است. Ben- (2003) Arie and Qian شناسایی منابع را به عنوان اولین قدم از فرایند ABC شناخته است. در این مطالعه قدم

اول تعیین فعالیت ها و فرایند های خدمات لجستیکی است مانند مطالعات (Kaplan and Atkinson (1998), Stapleton et al. (2004), No and Kleiner (1997), Gunasekaran and Singh (1999) and Schniederjans and Garvin (1997).

در عمل یک تعداد زیاد از فعالیت ها برای تولید محصولات و/یا خدمات نهایی انجام می شود. شناسایی فعالیت ها و سطح جزئیات فعالیت ها یک قدم حیاتی در طراحی سیستم ABC است زیرا هزینه ی سیستم و دقت هزینه محصول بستگی به این قدم دارد (Gunasekaran and Singh, 1999). در بسیاری از کاربردهای ABC تعداد فعالیت ها لیست شده برای تحلیل ABC به دلیل گرانی جمع آوری داده مربوط به فعالیت خیلی پرجزئیات نیست. هزینه ی یک سیستم ABC بسیار پرجزئیات و گران می تواند بر منافی که ایجاد می کند بچربد. در نهایت بهترین سیستم تخصیص هزینه آن است که هزینه خطاها را با هزینه اندازه گیری بالانس کند (Stapleton et al., 2004). این باید در هنگام تعیین و تحلیل فعالیت های شرکت در ذهن باشد.

موازی با شبکه کاربرد ABC پیشنهاد داده شده در شکل 5 قبل از همه فرایند اصلی، زیرفرایند ها و تمام فعالیت های مرتبط شرکت تعیین می شود همان گونه که در بخش 3 اشاره شد. فرایند اصلی و زیرفرایند های شرکت در جدول 1 نشان داده شده است. فعالیت های صادرات و واردات اصلی شرکت در جدول 2 و 3 به نمایش گذاشته شده. تمام داده های مرتبط با فرایند ها و فعالیت های منطبق مانند طول فعالیت، اولویت، سرعت مصرف منابع و ... همچنین در طول این مرحله جمع آوری می شود. فعالیت هایی که در جدول 2 و 3 به نمایش درآمده لیست های تقریباً کاملی از فعالیت های مرتبط با لجستیک شرکت هستند.



شکل 4. یک تصویر از زیرفرایند عملیات (زنجیره فعالیت ها)

بعضی از فعالیت های مشابه در طول مطالعه گروه بندی می شود تا تاثیر پیاده سازی ABC را افزایش و هزینه آن را کاهش دهد. برای نمونه فعالیت جمع آوری اطلاعات صادرات که در جدول ۲ داده شده است و فعالیت جمع آوری داده های واردات که در جدول ۳ داده شده است با هم گروه می شوند و با عنوان گرفتن اطلاعات مورد نیاز در جدول ۴ وجود دارند. به بیان دیگر گروه های فعالیت با گروه بندی فعالیت های صادرات و واردات به دست می آید. گروه بندی فعالیت های جدول ۲ و ۳ به صورت دوطرفه براساس شباهتشان انجام می شود. لیست فعالیتی که در یک حالت دنباله ای در جدول ۴ به نمایش درآمده پایه ی محاسبات ABC خواهند بود.

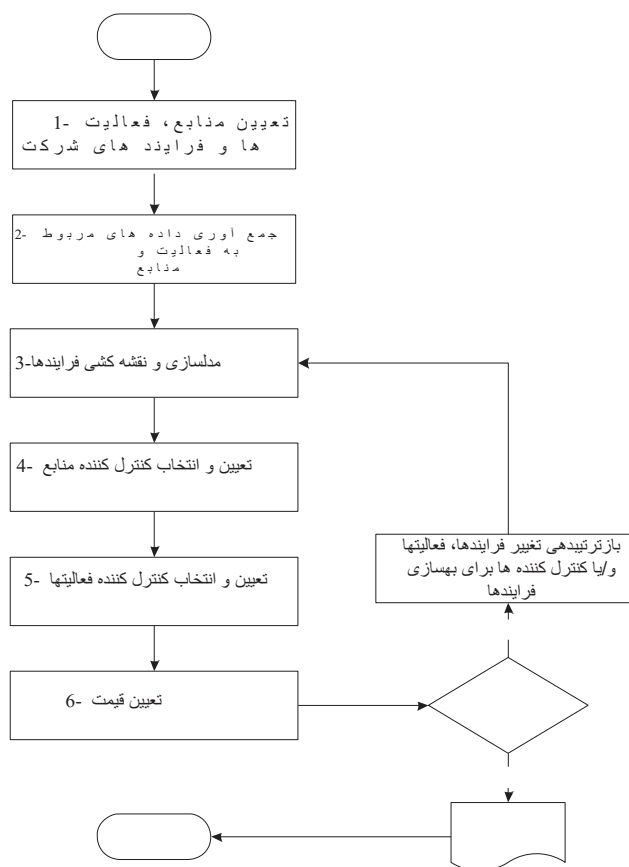
۴،۲) تعیین منابع پشتیبانی و تحلیل هزینه ی آنها

مرحله دوم کاربرد ABC تعیین منابع استفاده شده در سرویس های لجستیک است. فعالیت ها منابع را استفاده می کنند و فرایند ها را شکل می دهند. بنابراین به محض اینکه فعالیت ها و فرایند های یک شرکت شناخته شدند منابع هم باید مشخص شود. این در حقیقت منطق پشت مدلسازی فرایند به همان ترتیبی است که در ((Baykasoglu (2001)) (شکل ۶ را ببینید) اشاره و نمایش داده شد. نرم افزار SIMPROCESS همچنین از یک منطق مشابه در مدلسازی فرایند استفاده می کند (Jones, 1995). منابع پشتیبانی استفاده شده در شرکت برای عملیاتها شامل کامیونها، پرسنل عملیاتی، ساختمانهای عملیات، کامپیوترها، تجهیزات اداری و... است. در شرکت سربار معمولاً در ارتباط با منابع پشتیبانی استفاده شده برای انجام سرویس های حمل و نقل است. انجام یک تحلیل هزینه ی مقدماتی قبل از اجرای مطالعه ABC بسیار سودمند است (Thyssen et al., 2006; Kaplan and Atkinson, 1998). در این مطالعه ی موردی هزینه های مستقیم و سربارها قبل از به کارگیری ABC تعیین می شوند. تمام بخش های هزینه که به عنوان سربار شناخته می شوند در جدول ۵ نمایش داده شده اند. همان طور که قبلاً گفته شد هزینه های مستقیم منظور مصرف سوخت و سایر هزینه های حمل و نقل در این مطالعه موردی (این اطلاعات از بخش حسابداری شرکت جمع آوری می شود) است که در تحلیل ABC نیامده است. هزینه های مستقیم بعد از انجام ABC به عناصر هزینه تخصیص داده شد. چندین نوع مختلف از سربار در شرکت وجود دارد بنابراین سربارها بر اساس شباهتشان به همدیگر گروه بندی می شوند. نوزده نوع سربار شناسایی شد و در جدول ۵ همراه با مقادیر دلاری آنها و کنترل کننده های قیمت مربوط به آنها به نمایش درآمد (برای مدت زمان مطالعه موردی).

بعد از ایجاد مدل فرایند ای شرکت و به دست آوردن هزینه های منابع مرحله بعد انجام ABC است.

۴،۳) تعیین کنترل کننده های مرحله اول و ضریبشان

سرعت مصرف فعالیت ها با این سوال به وضوح بیان می شود: منابع بر اساس چه توسط فعالیت ها مصرف می شوند؟ پاسخ این سوال این است: بر اساس کنترل کننده های هزینه مرحله اول. در مرحله سوم ABC کنترل کننده های هزینه مرحله اول تعیین می شود.



شکل 5. چارچوب کاربرد ABC

جدول ۱

فرایند اصلی و زیر فرایندهای مرتبط

فرایند اصلی	
فرایند صادرات	فرایند واردات
زیر فرایندها	
1. فعالیت	1. فعالیت
2. بارگیری، مجوزهای عادی، آماده سازی	2. بارگیری، مجوزهای عادی، آماده سازی
برای حمل و نقل	برای حمل و نقل
3. Main-processes Export process Import process Sub-processes 1. Operation 1. Operation 2. Loading, customs clearance, حمل و نقل	3. حمل و نقل
4. مجوزهای عادی رسیدن	4. مجوزهای عادی رسیدن
	5. بازگشت به مرکز

انتخاب کنترل کننده ی هزینه یک مرحله به شدت دشوار ABC است (Goldsby and Closs, 2000). انتخاب با دقت فعالیت و کنترل کننده های هزینه در ABC کلید دستیابی به منافع این سیستم هزینه یابی است (Schniederjans and Garvin, 1997). چندین راه مختلف برای دستیابی به کنترل کننده های هزینه وجود دارد. در این مطالعه کنترل کننده های هزینه مرحله اول با جلسات بارش مغزی (brainstorming) با مدیران بخش ها تعیین می شود. یک راه سیستمیک تر تعیین کنترل کننده های مرحله اول می تواند استفاده از پرسشنامه مشابه با کاربرد Tornberg et al. (2002) باشد. کنترل کننده های هزینه مرحله اولی که در طول این مطالعه استفاده شده اند در جدول ۵ به نمایش درآمده اند. ضرایب سرعت

مصرف بعضی از فعالیت ها دقیقاً شناخته شده اند و در صفحات بعدی مطالعه داده شده اند. هرچند سرعت مصرف بعضی از فعالیت ها را نمی توان به آسانی تخمین زد بنابراین فرایند سلسله مراتب تحلیلی (AHP) به عنوان یک راه تخصیص سربارها به فعالیت ها به گونه ای که در چارچوب به نمایش درآمده به کار گرفته می شود (شکل ۵). AHP یک تکنیک برای در نظر گرفتن داده یا اطلاعات درباره ی یک تصمیم با یک حالت سیستماتیک است (Golden et al., 1989; Saaty, 1980, 1988). محققان نشان داده اند که AHP به ایجاد پایداری در مسایل انتخابی که شاخص تصمیم گیری بر اساس معیارهای موضوعی بر اساس تجربه مدیریتی بیان می شوند کمک می کند (Bryson, 1996). کاربردهای بسیاری از AHP در مجموعه مقالات موجود است هرچند کاربردهای زیادی از AHP برای تحلیل ABC وجود ندارد. کار (Partovi 1991) یکی از کاربردهای نادر AHP برای ABC است.

در کار حاضر هزینه ی ساختن برق، ساختن آب، ساختن پاکیزگی به دلیل شباهتشان گروه بندی شده است (جدول ۵ را ببینید). همچنین از جدول ۵ دیده می شود که کنترل کننده برای این گروه مکان استفاده شده است. کنترل کننده هزینه برای گروه هزینه ای مالیات ساختمان و بیمه ی ساختمان همچنین به عنوان مکان استفاده شده تعیین شده است. هرچند مقدار دقیق استفاده از فعالیت ها با قطعیت مشخص نیست. بنابراین هزینه این گروه ها بر روی فعالیت های مشابه مانند کمک ABC پخش می شود.

جدول 2

فعالیت های اصلی برای فرایند صادرات

مجاز های لازم، رسیدن	حمل و نقل	بارگیری، مجوزهای لازم، آماده سازی برای حمل و نقل	ملیات
ترخیص بار در زمان اطلاع رسیدن به مقصد رسانی به مشتری در مورد رسیدن بار	فعالیت های صادرات برای هر یک از سرویس های حمل و نقل صادرات جمع آوری اطلاعات حمل و نقل در حین انتقال بار اطلاع رسانی به مشتری در مورد ماشین و بار در حین عملیات صادرات تخلیه بار	جمع آوری مدارک برای مشتری برای صادرات ماده سازی کیسه ماشین برای صادرات آماده سازی مدارک ترخیص برای صادرات	مع آوری اطلاعات صادرات دریافت تقاضا و آماده سازی برای صادرات فعالیت های پشتیبان برای صادرات
		آماده سازی سی ام آر و سایر مدارک برای طادات تحويل مدارک به پرسنل ترخیص کامیون برای بارگیری برای صادرات می رود	توافق حمل برای صادرات به کشورهای غرب اروپا توافق حمل و نقل برای صادرات به کشورهای اروپای مرکزی توافق حمل و نقل برای صادرات به کشورهای شمال اروپا
		بارگیری برای صادرات بازگشت به مرکز بعد از بارگیری Customs clearance arrival Export information gathering Document collection from customer for export Transportation activities ترخیص بار تحويل مدارک صادرات مربوط به کامیون تعمیر کامیون قبل از حمل بار سوختگیری قبل از حرکت	هزینه های آماده سازی حمل و نقل برای

ملیات	بارگیری، مجوز های لازم، آماده سازی برای حمل و نقل	حمل و نقل	مجوز های لازم، رسیدن al	بازگشت به مرکز
مع اوری اطلاعات واردات	جمع اوری مدارک برای مشتری برای واردات	فعالیت های واردات برای هر یک از سرویس های حمل و نقل واردات	ترخیص بار در زمان رسیدن به اطلاع مقصد رسانی به مشتری در مورد رسیدن بار	بازگشت بعد از واردات
دریافت تقاضا و آماده سازی برای واردات		جمع اوری اطلاعات حمل و نقل در حین انتقال بار		تعمیر کامیون بعد از فرایند واردات
<div> <div>Operation Loading,customs clearance, transportation preparation TransportationCustoms clearancearrival Returningto center Import informationgatheringSubmissionsolutions for</div> <div>فعالیت های پشتیبان برای واردات</div> <div>اطلاع رسانی به مشتری بارگیری برای واردات بازگشت به مرکز بعد از بارگیری ترخیص بار</div> <div>اطلاع رسانی به مشتری در در مورد ماشین و بار در حین عملیات واردات</div> <div>تخلیه بار</div> </div>				
توافق حمل و نقل برای واردات به کشورهای اروپای مرکزی				
توافق حمل و نقل برای واردات به کشورهای شمال اروپا				
هزینه های آماده سازی حمل و نقل برای واردات				

پرسنل و مدیران مربوط به خدمات شرکت مورد مصاحبه قرار گرفتند تا یک تخصیص هزینه با جزییات و سیستماتیک بر اساس AHP به دست آید. درجه ی اولویت های گرفته شده از AHP به عنوان یک ضریب کنترل کننده برای تخصیص سربارها به فعالیت ها استفاده شد. جدول ۶ فعالیت هایی که از گروه هزینه ای نام برده (سربار، مکان استفاده شده) استفاده می کنند را نشان می دهد. فعالیت ها (داده شده در جدول ۶) برای ساخت ماتریس های مقایسه جفتی استفاده می شوند. تعداد فعالیت های داده شده در جدول ۶ کمتر از تعداد فعالیت های داده شده در جدول ۴ است. دلیلش این است که جدول ۶ فقط شامل فعالیت هایی است که سربارهایی که نوع کنترل کننده آنها مکان استفاده شده است را مصرف می کنند. ماتریس مقایسه ی جفتی که در جدول ۷ نمایش داده شده با انجام مصاحبه با پرسنل عملیاتی به دست آمده است.

برای به دست آوردن رتبه بندی (سرعت مصرف منابع) فعالیت ها، فرایند AHP به کار برده شده (Saaty, 1980). ضرایب مصرف سربار با استفاده از برنامه منتخب کارشناس (Expert Choice) به دست آمد. داده های خام جمع اوری شده از مدیران بخش ها برای یافتن رتبه ی فعالیت ها با قرار دادن آن ها درون نرم افزار Expert Choice مورد بهره برداری قرار گرفت. رتبه منتج شده از فعالیت ها با یک ناپایداری کلی 0.09 به دست آمد (شکل ۷ را ببینید). یک نسبت ناپایداری 0.10 یا کمتر قابل قبول در نظر گرفته می شود، بنابراین ضریب داده شده در شکل ۷ می تواند به عنوان ضریب تخصیص منبع به کار رود. برای نمونه ضریب مصرف سربار برای اولین فعالیت (گرفتن اطلاعات تقاضا) به عنوان 0.165 مشخص شده و برای هفتمین فعالیت (آماده سازی و فرستادن اطلاع رسانی مربوط به رسیدن کالا به مشتری) 0.044 است.

یک کنترل کننده دیگر در جدول ۵ که با قطعیت شناخته نشده است زمان ترانکشن هاست که کنترل کننده ی ده و دوازدهمین عنصر سربار (جدول ۵ را ببینید) است. فعالیت ها از این گروه هزینه ای استفاده می کنند و ضریب مصرفشان در شکل ۸ داده شده است. ناهماهنگی کل کمتر از 0.10 است، بنابراین ضریب داده شده در شکل ۸ می تواند به عنوان ضریب تخصیص منبع استفاده شود.

۴,۴) تخصیص منبع به مخزن هزینه

چهارمین قدم از روش ABC تخصیص منابع به مخزن های هزینه فعالیت ها بعد از تعیین ضریب های کنترل کننده مرحله

اول است. فعالیت ها منابع را بر اساس کنترل کننده های هزینه شان مصرف می کنند.

جدول 4
فعالیتها به صورت گروه

گرفتن اطلاعات نیاز
تعیین سرعت حمل و نقل
آماده سازی توافق حمل و نقل
آماده سازی و برنامه ریزی برای ماشین
رفتن ماشین به نزد مشتری
آماده سازی اعلان بارگیری
مجوزهای لازم
آماده سازی سایر مدارک حمل و نقل
تحویل مدارک و مجوزهای راه
پازسخت گیری ماشین
حمل و نقل
جمع آوری اطلاعات حمل و نقل
اطلاع رسانی به مشتری در مورد ماشین و حمل
آماده سازی و فرستادن اعلان رسیدن بار به مشتری
مجوزهای مربوط به رسیدن
تعمیر ماشین
محاسبه ی حساب راننده

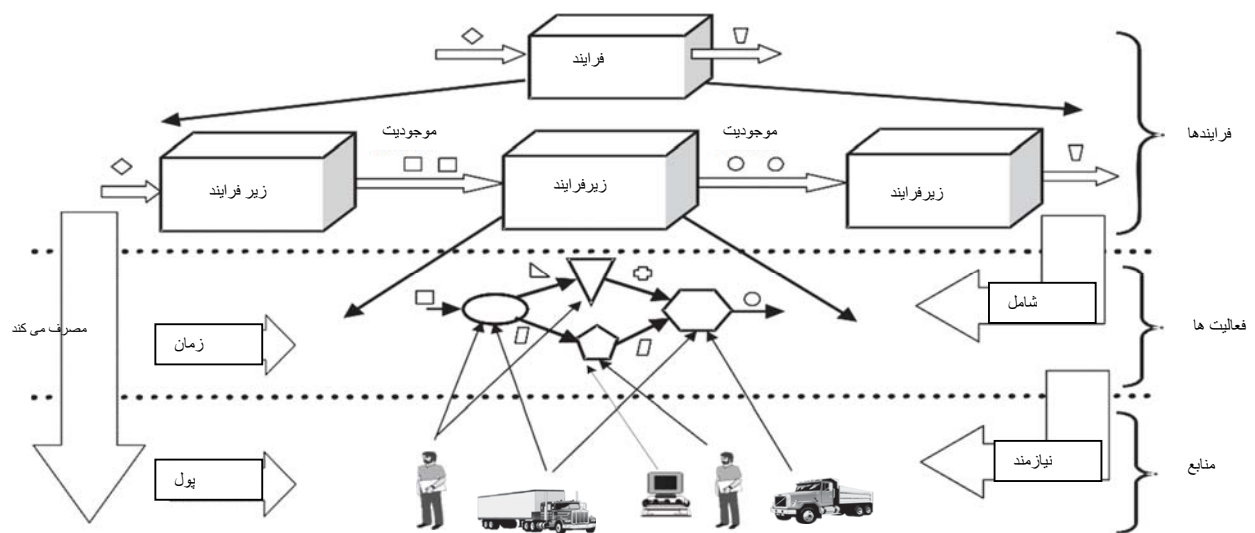
5.

هر فعالیت که نقشه آن در مدل فرایند کشیده شده است با منابع مورد نیاز تطبیق داده می شود. سرعت های مصرف منبع مربوطه هم تعریف شده اند. and (1994) Helberg et al. (2004) Nachtman and Al-Rifai با کمک یک ماتریس تخصیص عمل تخصیص سربارها را به مخازن هزینه انجام داده اند. (1994) Helberg et al. تخصیص را با استفاده از یک مقیاس صد (100-scale) انجام داده. در این مطالعه تخصیص منابع به مخازن هزینه با استفاده از یک ماتریس تخصیص (مقیاس ۱) انجام شده است. جدول ۸ نمایش دهنده ی ضرایب تخصیص برای هر یک از گروه های هزینه سربار است (۱۹ گروه سربار موجود است، جدول ۵ را ببینید). ضرایب داده شده در جدول ۸ گرفته شده از اطلاعات فعالیت یا تکنیک AHP (بخش ۴،۳) است. برای مثال ستون اول جدول ۸ از داده های حمل و نقل گرفته شده است. ۹۷٪ کیلومترهای کل طی شده توسط ماشین ها برای فعالیت حمل و نقل است و ۳٪ کیلومترهای کل برای فعالیت رفتن ماشین به نزد مشتری است. این را می توان از داده های تاریخی شرکت فهمید. بسیاری از ضرایب که در جدول ۸ داده شده است به یک شیوه مشابه به دست آمده اند و هرچند ضرایبی که با اطمینان شناخته نشده اند با استفاده از تکنیک AHP (شکل ۷ و ۸ را ببینید) گرفته شده و نتایجشان به ستون های مربوطه در جدول ۸ ریخته می شود. ستون های ۱۲، ۱۰، ۶ و ۱۴ با استفاده از AHP گرفته شده اند. هر عنصر جدول ۵ با استفاده از ضرایب داده شده در جدول ۸ به ۱۷ فعالیت مختلف تخصیص شده است. برای مثال مصرف اولین فعالیت (گرفتن اطلاعات تقاضا) به این صورت به دست می آید:

$$\begin{aligned}
 &0.1000 * 107.526 + 0:1000 * 121.203 + 0:1648 * 10.007 \\
 &+ 0:1931 * 24.504 + 0:1000 * 24.150 + 0:1931 * 5621 \\
 &+ 0:1648 * 9538 + 0:1000 * 30.053 + 0:1000 * 80.257 \\
 &\sim = 45.356
 \end{aligned}$$

(اختلاف اینجا به دلیل گرد کردن ایجاد شده است)

تمام ضرایب یافت شده در بخش 4.3 در جدول قرار داده شده تا به گروه های هزینه ای جدول ۵ تخصیص یابد. سربارها تقسیم می شوند و مصرف هزینه ی کل فعالیت ها تعریف می شود (جدول ۹ را ببینید)



شکل 6. منطق مدلسازی فرایند (adapted from Baykasoğlu, 2001).

5 جدول
سربار های شرکت

سربار	مقدار (\$)	کنترل کننده
هزینه استهلاک ماشین	1,144,0	فاصله
2. بیمه کارمند	107,52	تعداد پرسنل
3. کار غیر مستقیم	121,20	تعداد پرسنل
4. مالیات	50,52	تعداد حمل و نقل
5. مالیات و مجوز های مربوط به وسایل موتوری	311,86	تعداد وسایل
6. مالیات بیمه ساختمان	10,00	فضای
7. هزینه های کواهنی نامه راننده	72,51	تعداد رانندگان
8. هزینه قطعات تعویض پذیر ماشین	63,21	فاصله (km)
9. هزینه های تشریفات بلیط های خریداری شده در حین حمل و نقل	17,86	تعداد حمل و نقل
10. قبوض تلفن	24,50	زمان تماس
11. هزینه های	24,15	تعداد پرسنل
12. هزینه های نمایش هزینه های پارک ماشین	5,62	زمان مکالمه
13. هزینه های انبار	18,09	مقدار حمل
14. هزینه های برق ساختمان مصرف آب ساختمان	953	فضای
15. هزینه های سرویس ایاب و ذهاب ترسینل	30,05	تعداد
هزینه های حمل و نقل شهری کارمندان		
16. هزینه های بلیط هواپیما هزینه های سفر های خارجی	590	تعداد
17. هزینه های وکیل هزینه های مشاور سایر هزینه های	191,67	تعداد

جدول 6

فعالیت هایی که از "مکان استفاده شده" به عنوان کنترل کننده استفاده می کنند

گرفتن اطلاعات نیاز
تعیین سرعت حمل و نقل
آماده سازی توافق حمل و نقل
آماده سازی و برنامه ریزی برای ماشین
آماده سازی اعلان بارگیری
آماده سازی سایر مدارک حمل و نقل
آماده سازی و فرستادن اعلان رسیدن بار به مشتری
محاسبه ی حساب راننده

جدول 7

ماتریس مقایسه جفتی

1 ^a	1.00	1.00	2.00	0.50	2.00	1.00	5.00	3.00
2	1.00	1.00	1.00	0.50	2.00	1.00	3.00	2.00
3	0.50	1.00	1.00	4.00	1.00	1.00	2.00	2.00
4	2.00	2.00	0.25	1.00	3.00	2.00	2.00	4.00
5	0.50	0.50	1.00	0.33	1.00	0.33	2.00	2.00
6	1.00	1.00	1.00	0.50	3.00	1.00	5.00	2.00
7	0.20	0.33	0.50	0.50	0.50	0.20	1.00	0.33
8	0.33	0.50	0.50	0.25	0.50	0.50	3.00	1.00

(6 جدول ببینید) گرفتن اطلاعات نیاز *

در این نقطه از مطالعه مزایای استفاده از ABC به عنوان یک روش هزینه یابی پا به صحنه می گزارد. بیشتر به این علت که تقسیم منبع به مخازن هزینه فعالیت در محاسبه ی مصرف منابع فعالیت های ارزش افزوده و غیر ارزش افزوده به مدیران کمک می کند. اگر یک فعالیت غیر ارزش افزوده منابع زیادی را در مقایسه با فعالیت های ارزش افزوده مصرف کند آن گاه این فعالیت یک کاندید برای بهینه سازی، جایگزینی یا حذف است.

Synthesis with respect to: Goal: Overhead Consumption Coefficients

Overall Inconsistency = 0.09

Taking Information of Demand	0.165	
Transportation Rate Determination	0.128	
Preparation of Freight Agreement	0.179	
Vehicle Scheduling and Preparation	0.191	
Preparation of Loading Notification	0.083	
Other Transportation Documents Preparation	0.147	
Preparing and Sending Arrival Notification to Customers	0.044	
Driver Accounts Calculation	0.064	

شکل 7. ضرایب مصرف سربار فعالیت ها

Synthesis with respect to: Goal: Overhead Consumption Coefficients

Overall Inconsistency = 0.06

Taking Information of Demand	0.193	
Transportation Rate Determination	0.082	
Transportation	0.232	
Collecting Transportation Information	0.363	
Informing Customers About Vehicle and Freight	0.130	

شکل 8. ضرایب مصرف سربار فعالیت ها

تخصیص ضرایب

گرفتن اطلاعات نیاز	0.10	0.10	0.16	0.19	0.10	0.19	0.16	0.10	0.10
تعیین سرعت حمل و نقل	0.05	0.05	0.13	0.08	0.05	0.08	0.13	0.05	0.05
آماده سازی توافق حمل و نقل	0.05	0.05	0.18		0.05		0.18	0.05	0.50
آماده سازی و برنامه ریزی برای ماشین	0.15	0.15	0.19		0.15		0.19	0.15	
رفتن ماشین به نزد مشتری	0.03			0.03					
آماده سازی اعلان بارگیری	0.05	0.05	0.08		0.05		0.08	0.05	0.05
مجوزهای لازم	0.10	0.10			0.10			0.10	0.10
آماده سازی سایر مدارک حمل و نقل	0.05	0.05	0.15		0.05		0.15	0.05	0.50
تحويل مدارک و مجوزهای راه	0.05	0.05			0.05			0.05	0.05
بارسخت گیری ماشین	0.05	0.05			0.05			0.05	0.05
حمل و نقل	0.97	1.00	1.00	1.00	0.97	1.00	0.23	0.23	1.00
جمع آوری اطلاعات حمل و نقل	0.05	0.05			0.36	0.05	0.36	0.05	0.05
اطلاع رسانی به مشتری در مورد ماشین و حمل	0.05	0.05			0.13	0.05	0.13	0.05	0.05
آماده سازی و فرستادن اعلان رسیدن بار به مشتری	0.05	0.05	0.04		0.05		0.04	0.05	0.05
مجوزهای مربوط به رسیدن									
تعمیر ماشین	0.05	0.05			0.05		0.05		0.05
محاسبه ی حساب راننده	0.10	0.10			0.10		0.10		0.10
	0.05	0.05	0.06		0.05		0.06	0.05	0.05

جدول ۹ همچنین کنترل کننده های مرحله دوم را معرفی می کند. تمام آنها با مصاحبه با مدیران بخش ها تعیین می شوند. برای نمونه “زمان حمل و نقل” به عنوان یک کنترل کننده ی مرحله دوم برای تخصیص مخزن هزینه فعالیت “گرفتن اطلاعات تقاضا” انتخاب می شود. “تعداد حمل و نقل ها” به عنوان کنترل کننده ی مرحله دوم برای مخزن هزینه ی فعالیت “آماده سازی توافق حمل و نقل” انتخاب می شود. ضرایب کنترل کننده هزینه مرحله دوم با استفاده از داده های تاریخی حسابداری (برای یک بازه ۹ ماهه) شرکت که در جدول ۱۰ داده شده است به دست آمد. ستون “تعداد کل حمل و نقل ها” از جدول ۱۰ به عنوان یک کنترل کننده هزینه مرحله دوم برای مخزن هزینه فعالیت “آماده سازی توافق حمل و نقل” به کار رفت.

۴,۵) تخصیص مخزن هزینه به عنصر هزینه

به عنوان قدم آخر، ABC مخازن هزینه بر اساس استفاده از مخزن هزینه فعالیت آنها به عناصر هزینه تخصیص می یابند. در این مرحله از ABC هزینه تخصیص یافته فعالیت ها به عناصر هزینه یعنی به سرویس های حمل و نقل تخصیص می یابند. کنترل کننده های هزینه مرحله دوم در جدول ۹ به نمایش در آمده اند.

		کل	2,320,889
--	--	----	-----------

هزینه کل مصرف فعالیت ها و کنترل کننده های هزینه مرحله دومشان

1	گرفتن اطلاعات نیاز	45,356	زمان حمل و نقل
2	تعیین سرعت حمل و نقل	23,123	زمان حمل و نقل
3	آماده سازی توافق حمل و نقل	120,449	تعداد حمل و نقل
4	آماده سازی و برنامه ریزی برای ماشین	58,212	تعداد حمل و نقل
5	رفتن ماشین به نزد مشتری	36,217	تعداد حمل و نقل
6	آماده سازی اعلان بارگیری	19,772	زمان حمل و نقل
7	مجوزهای لازم	36,319	تعداد حمل و نقل
8	آماده سازی سایر مدارک حمل و نقل	119,819	زمان حمل و نقل
9	تحويل مدارک و مجوزهای راه	18,160	تعداد حمل و نقل
10	بازسخت گیری ماشین	18,160	زمان حمل و نقل
11	حمل و نقل	1,681,226	فاصله ضرب در مقدار حمل
12	جمع آوری اطلاعات حمل و نقل	29,080	فاصله
13	اطلاع رسانی به مشتری در مورد ماشین و حمل	22,089	فاصله
14	آماده سازی و فرستادن اعلان رسیدن بار به مشتری	19,028	تعداد حمل و نقل
15	مجوزهای مربوط به رسیدن	18,160	تعداد حمل و نقل
16	تعمیر ماشین	36,319	فاصله
17	محاسبه ی حساب راننده	19,403	تعداد حمل و نقل

		داده های کنترل کننده مرحله دوم
--	--	--------------------------------

ردیف	سرویس حمل و نقل	حمل و of تعداد کل نقل	مقدار کل حمل و نقل (ton)	مدت حمل و نقل (days)	فاصله کل (km)	فاصله کل ضرب در مقدار حمل شده (km x ton)
------	-----------------	--------------------------	-----------------------------	-------------------------	------------------	---

1	صادرات بلژیک	49	825	375	183,989	151,881,256
2	ورادات بلژیک	119	2130	1366	457,878	975,386,006
3	صادرات انگلستان	19	283	195	71,244	20,183,671
4	واردات انگلستان	11	164	132	42,125	6,901,155
5	صادرات فرانسه	107	2253	1072	345,451	778,375,116
6	واردات فرانسه	92	1036	1054	327,575	339,326,658
7	صادرات آلمان	73	1208	644	270,096	326,177,564
8	واردات آلمان	114	1731	1192	400,597	693,582,097
9	صادرات یونان	36	639	178	68,269	43,637,268
10	واردات یونان	46	1,027	204	83,140	85,348,531
11	صادرات هلند	7	118	64	23,120	2,722,611
12	واردات هلند	5	67	46	15,700	1,044,600
13	واردات ایران	10	147	63	32,741	4,801,500
14	صادرات ایرلند	2	28	19	7,800	218,205
15	صادرات ایتالیا	12	256	113	31,535	8,074,764
16	واردات ایتالیا	11	177	113	26,778	4,741,514
17	صادرات نروژ	12	24	112	48,124	1,145,977
18	واردات نروژ	35	690	819	165,540	114,222,600
19	صادرات لهستان	107	2,196	923	361,219	793,207,557
20	واردات لهستان	23	382	164	81,482	31,092,065
21	صادرات روسیه	66	1258	864	217,296	273,380,706
22	واردات روسیه	31	628	441	86,929	54,568,524
23	صادرات اسپانیا	2	49	21	6,551	321,141
24	واردات اسپانیا	1	17	11	2,778	48,337
25	صادرات سوئد	4	43	49	17,046	730,747
26	واردات سوئد	38	582	700	172,171	100,187,321
27	صادرات اوکراین	13	252	96	40,448	10,201,228
28	واردات اوکراین	3	56	31	8410	472,667
کل		1,048	18,266	11,061	3,596,032	4,821,981,384

کنترل کننده های مرحله دوم در جدول ۱۰ نشان داده شده اند.

ضرایب تخصیص واحد با تقسیم هر جزء از جدول ۱۰ بر مجموع ستونش حساب می شود. برای نمونه 0.047 از "تعداد کل حمل و نقل ها" از صادرات بلژیک (جدول ۱۱ را ببینید) با $1048/49 \approx 0.047$ (جدول ۱۰ را ببینید) یافته می شود.

بردار های واحد جدول ۱۱ برای تقسیم هزینه های فعالیت مربوطه به عناصر هزینه استفاده می شوند. برای نمونه تخصیص مخزن هزینه فعالیت اول (گرفتن اطلاعات تقاضا) با استفاده از "زمان حمل و نقل" به عنوان کنترل کننده هزینه مرحله دوم ایجاد می شود.

11 جدول

فاصله کل ضرب در مقدار (km x ton) حمل شده	فاصله کل (km)	مدت حمل و نقل (روز)	مقدار کل حمل و نقل (ton)	حمل و نقل تعداد کل	سرویس حمل و نقل	ردیف
0.031	0.051	0.034	0.045	0.047	صادرات بلژیک	1
0.202	0.127	0.123	0.117	0.114	واردات بلژیک	2
0.004	0.020	0.018	0.016	0.018	صادرات انگلستان	3
0.001	0.012	0.012	0.009	0.010	واردات انگلستان	4
0.161	0.096	0.097	0.123	0.102	صادرات فرانسه	5
0.070	0.091	0.095	0.057	0.088	واردات فرانسه	6
0.068	0.075	0.058	0.066	0.070	صادرات آلمان	7
0.144	0.111	0.108	0.095	0.109	واردات آلمان	8
0.009	0.019	0.016	0.035	0.034	صادرات یونان	9
0.018	0.023	0.018	0.056	0.044	واردات یونان	10
0.001	0.006	0.006	0.006	0.007	صادرات هلند	11
0.000	0.004	0.004	0.004	0.005	واردات هلند	12
0.001	0.009	0.006	0.008	0.010	واردات ایران	13
0.000	0.002	0.002	0.002	0.002	صادرات ایرلند	14
0.002	0.009	0.010	0.014	0.011	صادرات ایتالیا	15
0.001	0.007	0.010	0.010	0.010	واردات ایتالیا	16
0.000	0.013	0.010	0.001	0.011	صادرات نروژ	17
0.024	0.046	0.074	0.038	0.033	واردات نروژ	18
0.164	0.100	0.083	0.120	0.102	صادرات لهستان	19
0.006	0.023	0.015	0.021	0.022	واردات لهستان	20
0.057	0.060	0.078	0.069	0.063	صادرات روسیه	21
0.011	0.024	0.040	0.034	0.030	واردات روسیه	22
0.000	0.002	0.002	0.003	0.002	صادرات اسپانیا	23
0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	واردات اسپانیا	24
0.000	0.005	0.004	0.002	0.004	صادرات سوئد	25
0.021	0.048	0.063	0.032	0.036	واردات سوئد	26
0.002	0.011	0.009	0.014	0.012	صادرات اوکراین	27
0.000	0.002	0.003	0.003	0.003	واردات اوکراین	28
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	کل	

تخصیص هزینه فعالیت به عنصر هزینه

نتیجه هزینه ABC
13 جدول

ردیف	سرویس حمل و نقل	(\$ سربارها کل)
(\$ هزینه ها مستقیم)		
(\$ هزینه ها کل)		
تعداد کل حمل و نقل		
(\$ هزینه ها واحد)		

1	صادرات بلژیک	80,341	125,649	205,990	
49	4204				
2	ورادات بلژیک	416,166	239,911	656,077	
119	5513				
3	صادرات انگلستان	18,668	52,490	71,158	
19	3745				
4	واردات انگلستان	9552	26,818	36,370	
11	3306				
5	صادرات فرانسه	334,996	194,906	529,902	
107	4952				
6	واردات فرانسه	176,450	182,051	358,501	
92	3897				
7	صادرات المان	156,172	178,966	335,137	
73	4591				
8	واردات آلمان	311,405	253,070	564,475	114
4952					
9	صادرات یونان	31,713	40,273	71,986	
36	2000				

10	واردات یونان	50,259	42,905	93,164	
46	2025				
11	صادرات هلند	4998	15,012	20,010	
7	2859				
12	واردات هلند	3242	5086	8328	5
1666					
13	واردات ایران	6869	9811	16,680	
10	1668				
14	صادرات ایرلند	1277	2646	3923	
2	1961				
15	صادرات ایتالیا	9626	21,137	30,763	
12	2564				
16	واردات ایتالیا	8037	11,392	19,429	
11	1766				
17	صادرات نروژ	7593	34,790	42,383	
12	3532				
18	واردات نروژ	71,489	101,593	173,081	35
4945					
19	صادرات لهستان	337,504	249,292	586,796	
107	5484				
20	واردات لهستان	23,331	48,078	71,409	
23	3105				
21	صادرات روسیه	138,802	78,677	217,478	
66	3295				
22	واردات روسیه	39,802	35,345	75,147	
31	2424				
23	صادرات اسپانیا	1323	2965	4288	
2	2144				
24	واردات اسپانیا	620	1473	2093	
1	2093				
25	صادرات سوئد	2916	8232	11,148	
4	2787				
26	واردات سوئد	65,256	95,017	160,272	38
4218					
27	صادرات اکراین	10,548	26,174	36,721	
13	2825				
28	واردات اکراین	1937	2953	4889	
3	1630				

اولین ستون جدول ۱۲ با ضرب ماتریس ۱*۱ متعلق به "گرفتن اطلاعات تقاضا" (جدول ۹ را ببینید) با یک ماتریک ۱*۲۸ متعلق به ستون "زمان حمل و نقل" متعلق به جدول ۱۱ حساب می شود. جدول ۱۲ نشان دهنده ی فرآیند تخصیص هزینه فعالیت به ۲۸ سرویس مختلف حمل و نقل است.

بعد از تخصیص هر هزینه فعالیت به عناصر هزینه با ضریب تقسیم هزینه مرتبطشان هزینه ی کل مصرف هر عنصر هزینه قابل تعیین است (جدول ۱۳ را ببینید). تخمین های هزینه منتج شده بعد از جمع کردن سربارهای کل و هزینه های مستقیم کل برای هر عنصر هزینه و سپس تقسیم بر تعداد کل حمل و نقل ها به دست می آیند. متوسط سربارها و هزینه های مستقیم یافت و به عنوان یک هزینه واحد برای هر جزء هزینه به کار برده می شوند زیرا هر عنصر هزینه به عنوان یک استاندارد برای هر سرویس حمل و نقل در نظر گرفته می شود.

5. هزینه خدمات حمل و نقلی با TCA

۵,۱) تعیین هزینه مستقیم

در این مطالعه موردی هزینه ی مستقیم برای هر سرویس با تقسیم هزینه مستقیم کل سرویس ها بر تعداد سرویس های داده شده در طول بازه زمانی ۹ ماهه به دست می آید. برای مثال هزینه مستقیم کل برای صادرات بلژیک \$125,649 است. هزینه مستقیم بر اساس واحد این سرویس حمل و نقل به این صورت برای هر حمل و نقل محاسبه می شود

$$(\$125,649)/(49 \text{ حمل و نقل}) = \$2564$$

هزینه مستقیم سرویس های دیگر به صورت مشابه محاسبه می شود.

۵,۲) تعیین هزینه غیر مستقیم

با روش هزینه یابی استاندارد و سستی هزینه ی غیر مستقیم هر عنصر هزینه ای با استفاده از یک کنترل کننده ی هزینه حجم یکتا حساب می شود (Nachtmann and Al-Rifai, 2004; Tsai, 1998; Helberg et al., 1994). همان طور که Gupta and Galloway (2003) عنوان کرده است، حسابداری هزینه ی سستی از یک کنترل کننده هزینه استفاده می کند (کار مستقیم یا ساعت کار ماشین) به عنوان پایه تخصیص هزینه سربار در سازمان های تولیدی اما در سازمان

های خدماتی مانند لجستیک کنترل کننده های حسابداری هزینه سنتی به درستی کار نمی کند. فعالیت های لجستیکی شامل یک ساعت کار مستقیم برای سرویس ها یا هر نوع مواد خام نیست. بنابراین کنترل کننده های هزینه برای این مطالعه موردی با استفاده از پرسنل حسابداری به عنوان "تعداد حمل و نقل ها" تعیین می شود. برای فاصله زمانی ۹ ماهه، ۱۰۴۸ سرویس حمل و نقل برای صادرات و واردات داده شده است (جدول ۱۰ را ببینید). با استفاده از TCA هزینه غیر مستقیم به هر ۲۸ سرویس مختلف از طریق تعداد کل حمل و نقل ها تخصیص داده می شود. هزینه های غیر مستقیم بر پایه واحد به وسیله ی معادله زیر محاسبه می شود:

$$\text{سر بار تخصیص داده شده به هر واحد سرویس} = \text{سر بار کل} / \text{کنترل کننده هزینه انتخاب شده} \quad (۱)$$

سر بار کل شرکت \$ 2,320,888.5 است برای بازه از پیش مشخص شده ی ۹ ماهه. به کمک معادله (۱) سر بار متوسط برای هر سرویس می تواند به این ترتیب محاسبه شود:

$$\text{حمل و نقل} / \$2215 = (\text{حمل و نقل} 1048) / (\$2,320,889)$$

14 جدول

نتایج سرویس حمل و نقل هزینه یابی سنتی						
ردیف	سرویس حمل و نقل	مستقیم هزینه ها (\$)	تعداد کل حمل و نقل	واحد مستقیم هزینه ها (\$)	غیرمستقیم هزینه (\$)	هزینه کل (\$)
1	صادرات بلژیک	125,649	49	2564	2215	4779
2	واردات بلژیک	239,911	119	2016	2215	4231
3	صادرات انگلستان	52,490	19	2763	2215	4977
4	واردات انگلستان	26,818	11	2438	2215	4653
5	صادرات فرانسه	194,906	107	1822	2215	4036
6	واردات فرانسه	182,051	92	1979	2215	4193
7	صادرات آلمان	178,966	73	2452	2215	4666
8	واردات آلمان	253,070	114	2220	2215	4435
9	صادرات یونان	40,273	36	1119	2215	3333
10	واردات یونان	42,905	46	933	2215	3147
11	صادرات هلند	15,012	7	2145	2215	4359
12	واردات هلند	5086	5	1017	2215	3232
13	واردات ایران	9811	10	981	2215	3196
14	صادرات ایرلند	2646	2	1323	2215	3538
15	صادرات ایتالیا	21,137	12	1761	2215	3976
16	واردات ایتالیا	11,392	11	1036	2215	3250
17	صادرات نروژ	34,790	12	2899	2215	5114
18	واردات نروژ	101,593	35	2903	2215	5117
19	صادرات لهستان	249,292	107	2330	2215	4544
20	واردات لهستان	48,078	23	2090	2215	4305
21	صادرات روسیه	78,677	66	1192	2215	3407
22	واردات روسیه	35,345	31	1140	2215	3355
23	صادرات اسپانیا	2965	2	1483	2215	3697
24	واردات اسپانیا	1473	1	1473	2215	3687
25	صادرات سوئد	8232	4	2058	2215	4273

26	واردات سوئد	95,017	38	2500	2215	4715
27	صادرات اکرین	26,174	13	2013	2215	4228
28	واردات اکرین	2953	3	984	2215	3199

15 جدول

مقایسه ABC و TCA

ردیف	سرویس حمل و نقل	ABC هزینه ها (\$)	هزینه ها سنتی (\$)	درصد اختلاف (%)	هزینه حمل و نقل (\$)	(سنتی) ضرر/ سود (\$)	ضرر/ سود (ABC) (\$)
1	صادرات بلژیک	4204	4779	13.7	4592	-187	388
2	واردات بلژیک	5513	4231	-23.3	4373	143	-1140
3	صادرات انگلستان	3745	4977	32.9	5895	918	2150
4	واردات انگلستان	3306	4653	40.7	4784	131	1478
5	صادرات فرانسه	4952	4036	-18.5	3455	-582	-1498
6	واردات فرانسه	3897	4193	7.6	4623	429	726
7	صادرات آلمان	4591	4666	1.6	3678	-988	-913
8	واردات آلمان	4952	4435	-10.4	4372	-62	-579
9	صادرات یونان	2000	3333	66.7	2177	-1157	177
10	واردات یونان	2025	3147	55.4	1297	-1851	-729
11	صادرات هلند	2859	4359	52.5	6429	2069	3570
12	واردات هلند	1666	3232	94.0	4514	1282	2848
13	واردات ایران	1668	3196	91.6	1165	-2031	-503
14	صادرات ایرلند	1961	3538	80.4	7800	4262	5839
15	صادرات ایتالیا	2564	3976	55.1	3289	-687	725
16	واردات ایتالیا	1766	3250	84.0	5530	2280	3764
17	صادرات نروژ	3532	5114	44.8	4340	-774	808
18	واردات نروژ	4945	5117	3.5	9805	4687	4859
19	صادرات لهستان	5484	4544	-17.1	3402	-1142	-2082
20	واردات لهستان	3105	4305	38.7	2519	-1786	-586
21	صادرات روسیه	3295	3407	3.4	5843	2437	2548
22	واردات روسیه	2424	3355	38.4	1698	-1657	-726
23	صادرات اسپانیا	2144	3697	72.4	4104	406	1959
24	واردات اسپانیا	2093	3687	76.2	4224	537	2131
25	صادرات سوئد	2787	4273	53.3	4526	253	1739
26	واردات سوئد	4218	4715	11.8	9382	4667	5165
27	صادرات اکرین	2825	4228	49.7	5231	1003	2406
28	واردات اکرین	1630	3199	96.3	1605	-1594	-25

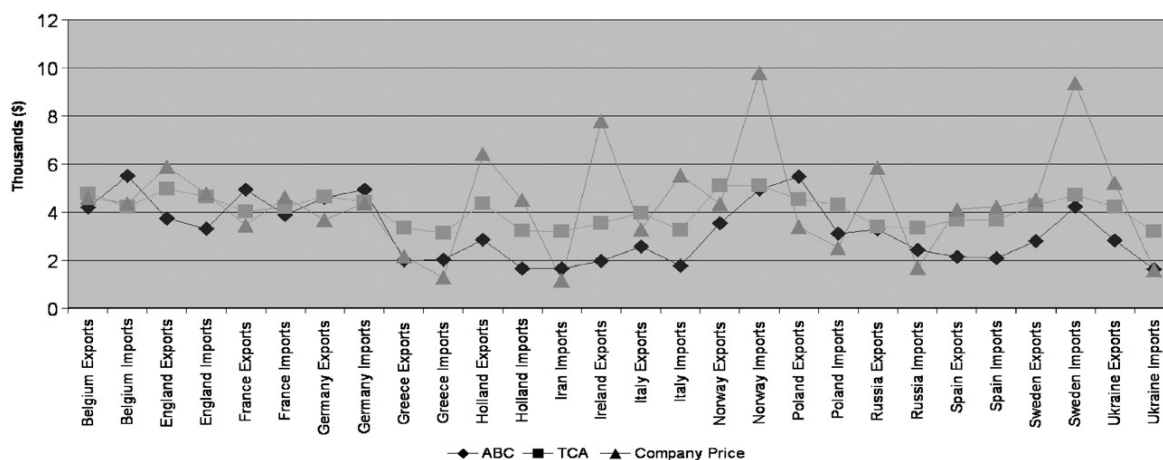


Fig. 9. ABC, TCA هزینه حمل و نقل و تخمین هزینه

بعد از تعیین هزینه های مستقیم و غیر مستقیم هر سرویس، هزینه کل با جمع هزینه غیرمستقیم تخصیص داده شده و هزینه مستقیم متوسط هر عنصر هزینه به دست می آید. جدول ۱۴ هزینه ی هر عنصر هزینه ای را با داده های هزینه ای مربوطه نمایش می دهد.

در جدول ۱۵ یک مقایسه ی مستقیم نتایج به دست آمده از ABC و TCA داده شده اند. برای مثال ۱۴٪ اختلاف میان ABC و TCA برای سرویس صادرات بلژیک وجود دارد و ... هرچند به نظر می آید که شرکت در حین انجام حمل و نقل از بلژیک به ترکیه بر اساس حسابداری هزینه ی سنتی یک سرویس سودآور انجام می دهد اما ABC خلاف این را ادعا می کند. براساس TCA به نظر می رسد که سود برابر \$143 برای واردات بلژیک وجود دارد اما ABC یک ضرر برابر \$1140 را برای این سرویس نمایش می دهد. ABC و تخمین هزینه ی سنتی همراه با هزینه شرکت حمل و نقل با هدف نمایش اختلاف ها در شکل ۹ آمده اند. به روشنی از شکل فهمیده می شود که اختلافات قابل توجهی میان ABC و TCA وجود دارد.

6. نتیجه گیری

در این مقاله یک کاربرد از روش ABC برای یک شرکت حمل و نقل زمینی ارایه شده است. در مدل ABC حاضر از برنامه SIMPROCESS برای مدل سازی فرایند و از متدولوژی AHP برای تعیین پارامترهای کنترل کننده هزینه استفاده شده است. با هدف نمایش امکان استفاده از یک روش ABC پایه برای خدمات هزینه یابی یک شرکت حمل و نقل زمینی توضیحات پرجزئیاتی داده شده است. همچنین نتایج گرفته شده از تحلیل ABC با هدف یافتن هر نوع اختلاف با نتایج روش حسابداری هزینه سنتی شرکت مقایسه شده است. مشاهده می شود که اختلاف قابل توجهی میان فرایند تخصیص هزینه کنونی شرکت و نتایج گرفته شده از ABC وجود دارد. فرایند حسابداری هزینه ی کنونی شرکت قادر به تقسیم درست سربار به سرویس ها نبود. این مقاله با نمایش چگونگی کاربرد ABC همراه با یک مدلسازی فرایند کسب و کار در یک شرکت حمل و نقل زمینی از طریق یک مطالعه موردی پرجزئیات یک کمک مفید به مجموعه مقالات مربوط به لجستیک نموده است.

تشکر و قدردانی

این کار به وسیله ی تامین مالی تحقیقات دانشگاه غازیانتپ (شماره پروژه: MF.07.04) پشتیبانی شد. اولین مولف (مکاتبه ای) همچنین از آکادمی علوم ترکیه (TUBA) برای پشتیبانی از مطالعات علمی اش متشکر است.

- Agrawal, S.P., Mehra, S., 1998. Cost management system: an operational overview. *Managerial Finance* 24(1), 60–78.
- Baykasog˘lu, A., 2001. Process modelling for manufacturing process selection. *Teknoloji* 1(2), 83–94.
- Baykasog˘lu, A., Bartık, E., 2005. Modelling work processes of a logistic company for performance improvement and training. *Third International Logistics & Supply Chain Congress*, 23–24 November 2005, Istanbul, Turkey, pp. 133–138.
- Baykasog˘lu, A., Kaplanog˘lu, V., 2006a. Faaliyet tabanlı maliyetlendirme- nin bir lojistik işletmesine uygulanması. In: *Proceedings of the Fifth GAP Engineering Congress*, 26–28 April 2006, Samsun, Turkey, pp. 182–189 (in Turkish).
- Baykasog˘lu, A., Kaplanog˘lu, V., 2006b. Application of business process modeling and simulation to a logistics company. *AMSE'06: International Conference on Modelling and Simulation*, 28–30 August 2006, Konya, Turkey, pp. 977–982.
- Baykasog˘lu, A., Kaplanog˘lu, V., 2006c. Developing a service costing system and an application for logistic companies. *International Journal of Agile Manufacturing* 9(2), 13–18.
- Baykasog˘lu, A., Dereli, T., Yılankırkan, A., Yılankırkan, N., 2003. Application of activity based costing to a SME in Gaziantep, III. Ulusal "Retim Aras-tırmaları Sempozyumu Bildiriler Kitabı". In: *Proceedings of III. National Production Research Symposium*, Istanbul Kültür Üniversitesi, Istanbul, 19–20 April 2003, pp. 235–242.
- Ben-Arieh, D., Qian, L., 2003. Activity-based cost management for design and development stage. *International Journal of Production Economics* 83(2), 169–183.
- ARTICLE IN PRESS
- Fig. 9. ABC, TCA cost estimations and the transportation price.
- A. Baykasog˘lu, V. Kaplanog˘lu / *Int. J. Production Economics* 116 (2008) 308–324
- Berling, P., 2008. Holding cost determination: An activity-based cost approach. *International Journal of Production Economics* 112, 829–840.
- Bryson, N., 1996. Group decision-making and the analytic hierarchy process: Exploring the consensus-relevant information content. *Computers & Operations Research* 23(1), 27–35.
- Charles, S.L., Hansen, D.R., 2008. Anevaluation of activity-based costing and functional-based costing: A game-theoretic approach. *International Journal of Production Economics* 113, 480–494.
- Christopher, M., 1992. *Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Reducing Costs and Improving Services*. Financial Times: Pitman Publishing, London.
- Cooper, R., 1988a. The rise of activity based costing-Part One: What is an activity based cost system? *Journal of Cost Management* 2(2), 45–54.
- Cooper, R., 1988b. The rise of activity based costing-Part Two: When do I need an activity-based cost system? *Journal of Cost Management* 2(3), 41–48.

Cooper, R., Kaplan, R.S., 1988. How cost accounting distorts product costs. *Management Accounting* 69(10), 20–27.

Cooper, R., Kaplan, R.S., 1991. Profit priorities from activity-based costing. *Harvard Business Review* May–June, 130–135.

Davis, H.W., 1991. Physical distribution costs. In: *Annual Conference Proceedings of the Council of Logistics Management*, Oak Brook, Ill, CLM, USA.

Dhavalé, D.G., 1993. Activity-based costing in cellular manufacturing systems. *Journal of Cost Management* (Spring), 13–27.

Golden, B., Wasil, E., Harker, P., 1989. *The Analytic Hierarchy Process: Applications and Studies*. Springer, Berlin.

Goldsby, T.J., Closs, D.J., 2000. Using activity-based costing to reengineer the reverse logistics channel. *International Journal of Physical Distribution & Logistics* 30(6), 500–514.

Gunasekaran, A., Sarhadi, M., 1998. Implementation of activity-based costing in manufacturing. *International Journal of Production Economics* 56–57, 231–242.

Gunasekaran, A., Singh, D., 1999. Design of activity-based costing in a small company: A case study. *Computers and Industrial Engineering* 37(1–2), 413–416.

Gupta, M., Galloway, K., 2003. Activity-based costing/management and its implications for operations management. *Technovation* 23, 131–138.

Helberg, C., Galletly, J.E., Bicheno, J.R., 1994. Simulating activity-based costing. *Industrial Management & Data Systems* 94(9), 3–8.

Johnson, H.T., Kaplan, R.S., 1987. *Relevance Lost: The Rise and Fall of Management Accounting*. Harvard Business School Press, Boston.

Jones, J., 1995. SIMPROCESS III: Object oriented business process simulation. In: *Proceedings of the 1995 Winter Simulation Conference*, pp. 548–551.

Kaplan, R.S., Atkinson, A.A., 1998. *Advanced Management Accounting*. Prentice-Hall, Harvard Business School Publishing, Boston.

Kirche, E.T., Kadipasaoglu, S.N., Khumawala, B.M., 2005. Maximizing supply chain profits with effective order management: Integration of activity-based costing and the theory of constraints with mixed-integer modelling. *International Journal of Production Research* 43, 1297–1311.

Koltai, T., Lozano, S., Guerrero, F., Onieva, L., 2000. A flexible costing system for flexible manufacturing systems using activity based costing. *International Journal of Production Research* 38, 1615–1630.

Liberatore, M.J., Miller, T., 1998. A framework for integrating activity-based costing and the balanced scorecard into the logistics strategy development and monitoring process. *Journal of Business Logistics* 19(2), 131–154.

Marasco, A., 2008. Third-party logistics: A literature review. *International Journal of Production Economics* 113, 127–147.

Nachtmann, H., Al-Rifai, M.H., 2004. An application of activity based costing in the air conditioner manufacturing industry. *The Engineering Economist* 49, 221–236.

No, J.J., Kleiner, B.H., 1997. How to implement activity-based costing.

O''

- zbayrak, M., Akgu''n, M., Tu''rker, A.K., 2004. Activity-based cost estimation in a push/pull advanced manufacturing system. *International Journal of Production Economics* 87, 49–65.
- Partovi, F.Y., 1991. An analytic hierarchy approach to activity-based costing. *International Journal of Production Economics* 22, 151–161.
- Pohlen, T.L., LaLonde, B.J., 1994. Implementing activity-based costing (ABC) in logistics. *Journal of Business Logistics* 15(2), 1–23.
- Qian, L., Ben-Arieh, D., 2008. Parametric cost estimation based on activity-based costing: A case study for design and development of rotational parts. *International Journal of Production Economics* 113, 805–818.
- Raz, T., Elnathan, D., 1999. Activity-based costing for projects. *International Journal of Project Management* 17(1), 61–67.
- Rotch, W., 1990. Activity based costing in service industries. *Journal of Cost Management* 4(2), 4–14.
- Saaty, T.L., 1980. *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.
- Saaty, T.L., 1988. *Decision Making for Leaders*. RWS Publications, Pittsburgh, PA.
- Satoglu, S.I., Durmusoglu, M.B., Dogan, I., 2006. Evaluation of the conversion from central storage to decentralized storage in cellular manufacturing environments using activity-based costing. *International Journal of Production Economics* 103, 616–632.
- Schniederjans, M.J., Garvin, T., 1997. Using the analytic hierarchy process and multi-objective programming for the selection of cost drivers in activity-based costing. *European Journal of Operational Research* 100(1), 72–80.
- Stapleton, D., Pati, S., Beach, E., Julmanichoti, P., 2004. Activity-based costing for logistics and marketing. *Business Process Management* 10(5), 584–597.
- Themido, I., Arantes, A., Fernandes, C., Guedes, A.P., 2000. Logistic costs case study—an ABC approach. *Journal of the Operational Research Society* 51(10), 1148–1157.
- Tatsiopoulos, I.P., Panayiotou, N., 2000. The integration of activity based costing and enterprise modeling for engineering purposes. *International Journal of Production Economics* 66, 33–44.
- Thyssen, J., Israelsen, P., Jorgensen, B., 2006. Activity-based costing as a method for assessing the economics of modularization—A case study and beyond. *International Journal of Production Economics* 103, 252–270.
- Tornberg, K., J  msen, M., Paranko, J., 2002. Activity-based costing and process modeling for cost-conscious product design: A case study in a manufacturing company. *International Journal of Production Economics* 79(1), 75–82.
- Tsai, W.H., 1998. Quality cost measurement under activity-based costing. *International Journal of Quality & Reliability Management* 15(7), 719–752.
- Tsai, W.H., Kuo, L., 2004. Operating costs and capacity in the airline industry. *Journal of Air Transport Management* 10(4),

269–275.

Van Damme, D.A., VanDerZon, F.L.A., 1999. Activity based costing and decision support. *International Journal of Logistics Management* 10 (1), 71–82.

Zhuang, L., Burns, G., 1992. Activity-based costing in non-standard route manufacturing. *International Journal of Operations and Production Management* 12(3), 38–60.