

بهینه سازی زنجیره تامین سبز یک محصول، با زمان خدمات تضمین شده و محدودیتهای انتشار در صنعت فولاد (مطالعه موردی فولاد آناهیتا گیلان)

مسعود دارابیان^۱، سعید سلیمی، هادی تیزپا، سجاد هویدا، مرتضی سلیمی

شرکت فولاد آناهیتا گیلان

چکیده

مدل تصمیم گیری طراحی زنجیره تامین، در بر گیرنده تعیین تعداد اجزای زنجیره، نظیر تامین کنندگان مواد اولیه، و قطعات مورد نیاز، تولید کنندگان و مونتاژ کنندگان، مراکز نگهداری و توزیع با هدف ارائه یک ترکیب مناسب از این اجزا می باشد. پیکربندی زنجیره تامین سبز، به مطالعه مصرف کنندگان یک خانواده محصول، از محصولات تولیدی سبز می پردازد که تحت تاثیر یک توالی از مراحل پردازش، اعم از زنجیره مواد خام، تولید بخشهای جداگانه و مونتاژ قطعات و محصولات نهایی قرار دارد. پژوهش حاضر بر روی یک مساله پیکربندی زنجیره تامین (SCC) به منظور بررسی چگونگی تصمیم گیریهای مربوط به تولید، و تصمیمات عملی مربوط به زمان تدارکات و نگرانی های زیست محیطی متمرکز است.

کلمات کلیدی: پیکربندی زنجیره تامین، زمان خدمت دهی تضمین شده، محدودیت انتشار

¹ masouddarabian@gmail.com

مقدمه

زنجیره تامین، اصطلاحی است که امروزه، به صورتی گسترده تر مورد استفاده قرار می گیرد و در بر گیرنده تمامی فعالیت ها در زمینه تولید و توزیع محصول نهایی با ارائه خدمت از ابتدایی ترین مرحله، یعنی تهیه مواد خام تا انتهای ترین مرحله، یعنی تحویل به مشتری است. بر اساس دیدگاه مرسوم و گذشته، مدیریت زنجیره تامین شامل هدایت تمام اعضای زنجیره تامین به صورت یکپارچه و هماهنگ با هدف بهبود عملکرد جهت ارتقای بهره وری و سود بیشتری بود و مدیران زنجیره تامین به دنبال تحویل سریعتر کالا و خدمات و کاهش هزینه بودند اما بهبود عملکرد زیست محیطی زنجیره تامین و اهمیت هزینه های اجتماعی و تخریب محیط زیست، لحاظ نمی گردید. هدف از ارائه این ترکیب جدید، تحت عنوان زنجیره تامین سبز، آن است که محصولات، در مقدار، زمان و مکان مناسب، تولید و توزیع گردند. پیکر بندی زنجیره تامین برای بهینه سازی انتخاب گزینه ها و مدیریت موجودی از یک منظر زنجیره تامین برای دستیابی به هماهنگی بهتر در سرتاسر زنجیره عرضه هست. ویژگی های هر مرحله از یکدیگر از لحاظ زمان پردازش انتظار دریافت کالا، هزینه و انتشار متمایز هستند. انتشارهای مراحل پردازش در سراسر زنجیره تامین، تولید می شود. یک زنجیره تامین به وسیله زمان خدمت دهی تضمین شده پیشنهادی به منظور برآورده ساختن تقاضای مشتری محدود شده است. در هر مرحله، گزینه های پردازش جایگزین را که از لحاظ فرایند انتشار و پردازش متفاوت هستند، می توان جایگزین کرد. مشتریان، به زمان خدمت تضمین شده برای هر محصول نهایی، نیازمندند. یعنی محصولات، باید در یک زمان وعده داده شده در دسترس باشند. طراحی شبکه زنجیره تامین، شامل تمام اجزای داخلی و خارجی مدیریت زنجیره تامین (SCM) است. خوشبختانه در سالیان اخیر، تکنولوژی اطلاعات، زمینه مناسبی را برای یکپارچه سازی فعالیتهای داخلی و خارجی زنجیره تامین فراهم نموده است [۲] بر این اساس، یک شبکه زنجیره تامین چند مرحله ای در پژوهش حاضر بررسی می شود که گسترش یافته مطالعات موردی خاص به منظور برآورده ساختن تقاضای انبوه سفارش می باشد. در مراحل تقاضا، زمان خدمت رسانی تایید شده ای به مشتریان وعده داده می شود. با توجه به مطالب بیان شده در راستای آینده نگری اقتصادی و زیست محیطی، مدل ریاضی در این پژوهش برای پیکر بندی زنجیره تامین (SCC) سبز، فرمول بندی می شود که به دنبال به حداقل رسانی کل هزینه های زنجیره تامین می باشد. همچنین از یک روش حل دقیق به کمک نرم افزار بهینه سازی گمز^۱ که کمتر در ادبیات تحقیق به آن پرداخته شده است به منظور حل مساله پیشنهادی، استفاده خواهد شد.

¹ Gams

بازبینی ادبی و ضرورت پژوهش

در سال‌های اخیر، مسئله طراحی شبکه زنجیره تأمین، به دلیل افزایش رقابت در بازارهای جهانی، اهمیت زیادی پیدا کرده است. شرکتها مجبور شده اند تا سطح خدمت مطلوب تری به مشتری ارائه دهند در حالی که باید قیمت تمام شده محصول را کاهش داده و در عین حال، حاشیه سود شرکت را نیز، تضمین نمایند [۳]. جهانی شدن اقتصاد و توسعه فناوری اطلاعات، باعث گردیده بازار عرضه محور، به شکل گسترده ای، به بازار تقاضا محور تغییر یابد و سازمان‌ها، برای حفظ و بقای خود به اهمیت برطرف سازی نیاز مشتریان پی ببرند. بر این اساس، مدیریت زنجیره تأمین اهمیت پیدا می کند، زیرا ارضای نیازها و علایق مشتریان نه فقط توسط آخرین موجودیت چسبیده به مشتری یعنی محصول نهایی است، بلکه توسط سایر تأمین کنندگان بالادست نیز، صورت می گیرد. در سالیان گذشته، همواره در مدیریت زنجیره تأمین، محققان به دنبال ایجاد یکپارچگی در تمام مراحل زنجیره تأمین به منظور ارتقای بهره‌وری، سود بیشتری و در پی آن، تحویل زودتر کالا و سرانجام، کاهش هزینه‌های جاری بوده‌اند. به طوری که، بهبود عملکرد زیست محیطی زنجیره تأمین و هزینه های ناشی از تخریب زیست محیطی، همواره لحاظ نمی شدند. اما با توجه به اهمیت مسائل زیست محیطی و با لحاظ روند افزایشی تولید کنندگان، افزودن یک کلمه ۳ حرفی به مدیریت زنجیره تأمین یعنی "سبز" این مفهوم به مدیریت زنجیره تأمین سبز، گسترش یافته است. در واقع با این روند پاکیزگی و سلامت از درون سازمان به محیط افراد و سازمان‌های دیگر، انتقال می یابد. تا نگاه زیست محیطی به مدیریت زنجیره تأمین داشته باشیم [۴]. با توجه به منابع محدود کارخانه ها و تجدید ناپذیر بودن آنها به دلیل شرایط خاص سیاسی و اقتصادی، اهمیت بالای مدیریت زنجیره تأمین سبز، در سال‌های اخیر، بیش از پیش مورد توجه محققین قرار دارد.

روش تحقیق

روش انجام پژوهش، روش اسنادی و مطالعات بر اساس منابع در دسترس در خصوص موضوعات مرتبط با موضوع تحقیق می باشد. همچنین نرم افزارهای بهینه‌سازی مانند GAMS و MATLAB در اجرای روش توسعه داده شده می تواند مورد استفاده قرار گیرد. اطلاعات مورد نیاز از طریق مطالعه منابع در دسترس در زمینه موضوعات مرتبط با موضوع تحقیق، گردآوری می گردد. حل مسائل موجود در ادبیات مسائل پیکربندی زنجیره تأمین سبز و تجزیه و تحلیل نتایج حاصله، می تواند جهت اعتبار سنجی، مد نظر قرار گیرد. روش اصلی این تحقیق، بررسی نتایج و چگونگی تحقیقات کارشناسان داخلی و خارجی پیرامون زنجیره تأمین سبز است.

نتایج و بحث

[۵] در تحقیقی تحت عنوان "مداخله در رقابت بین زنجیره های تامین سبز و غیر سبز" به بررسی زنجیره های تامین سبز و غیر سبزی که تولید کنندگان تنها یک محصول جایگزین را برای هر یک تولید کرده اند، با در نظر گرفتن نقش کلیدی دولت در مسائل زیست محیطی پرداختند. هر یک از زنجیره ها، سطح تامین کننده، تولید کننده و خرده فروش را در بر دارند. با توجه به نقش رهبری دولت، مسئله به شکل بازی استکلبرگ، مدل شد و سایر اعضای زنجیره نیز، پیرو در نظر گرفته شدند. در هر زنجیره، مقدار سفارش و قیمت محصولات (سبز یا غیر سبز) برای خرده فروشان، تولید کنندگان و تامین کنندگان، مطابق با بیشینه کردن سود هر یک بر اساس تعرفه وضع شده از سوی دولت که شامل جریمه برای زنجیره تامین غیر سبز و یارانه برای زنجیره تامین سبز است، تعیین شد. نتایج نشان داد بهترین توازن بین کاهش هزینه های اقتصادی و محیطی و افزایش رفاه مشتریان، هنگامی به دست می آید که دولت برای همه آنها اهمیت یکسانی قائل شود. به این معنا که تا حد ممکن می تواند هر سه هدف خود را برآورده سازد. [۶] در تحقیقی تحت عنوان "طراحی یک زنجیره تامین حلقه بسته سبز با در نظر گرفتن ریسکهای عملیاتی در شرایط عدم قطعیت و حل آن با الگوریتم NSGA II" به بررسی پرداخت. در این تحقیق، یک شبکه زنجیره تامین چند لایه ای، چند محصولی و چند دوره ای با بازگشت محصولات بررسی می شود. ریسکهای عملیاتی به صورت خرابی در قسمت تامین کنندگان و کارخانه، در نظر گرفته شد. مدل ریاضی، تامین کنندگان مناسب را بر اساس معیارهایی مانند قیمت فروش، متوسط خرابی و هزینه های حمل و نقل، انتخاب می کند. عدم قطعیت در مسئله، به کمک رویکرد فازی مطرح شد و مدل فازی دو هدفه، ابتدا به کمک روش خیمنز، به مدل قطعی تبدیل و سپس با روش TH حل شد. به دلیل NP-Hard بودن مسائل زنجیره تامین، در این تحقیق، برای حل مسئله، در اندازه های بزرگ، از روش NSGA II استفاده شد. [۷] نه تنها شرکت ها، بلکه هزینه مصرف کنندگان را نیز مد نظر قرار دادند و تحویل محصول و مشکلات استراتژی چیدمان شبکه را در نظر گرفتند. این مطالعه، چندین مدل برنامه ریزی ریاضی را برای به حداقل رساندن هزینه یا به حداکثر رساندن سود، ارائه می دهد. سپس روش راه حلهای دو مرحله ای را برای راه حل های دقیق، طراحی و اجرا می کنند. نتایج، نشان می دهد که یک کلاهک کربن، بهتر از آسیب به محیط زیست خواهد بود. تلاش برای به حداقل رساندن هزینه هر دو طرف، نه تنها کارآیی مصرف منابع اجتماعی را بهبود می بخشد، بلکه به فروشگاه ها نیز، امکان می دهد تا مصرف کنندگان بیشتری را جذب کنند. در این مطالعه، پنج مدل چند بعدی MINLP، برای یک سیستم تدارکات کم کربن در یک سطح برنامه ریزی تاکتیکی ارائه شده است. این مدل ها را می توان برای بررسی چگالی فروش بهینه در حوزه های بازار نهایی و کمک به مدیران شرکت برای طراحی طرح های تحویل، مورد استفاده قرار داد. این پژوهش، همچنین مرجعی برای مدیران،

جهت بهبود ذخایر آنها برای مصرف کنندگان است و دولت نیز، طرحی برای سیاست کربن ارائه می دهد. در این مدل ها، ما نشان دادیم که چگونه توزیع انبار شهرها را به منظور به حداقل رساندن هزینه کلی متولد شده توسط شرکتها و مصرف کنندگان و یا به حداکثر رساندن سود هدف تعیین کنیم. از مدل های ذکر شده، مشاهده می شود که کاهش انتشار کربن و جذب مصرف کنندگان بیشتر، بدون افزایش قابل توجه هزینه کل، امکان پذیر است. [۸]، یک مسئله برنامه ریزی تولید را، با محدودیت های انتشار، در نظر گرفتند. جایی که تولید کننده، یک محصول واحد را با دو تکنولوژی اختیاری، تولید می کند. در واقع، تولید کننده، مجهز به تکنولوژی های منظم و سبز، برای مطابقت با محدودیت های انتشار است، و هر دو می توانند برای تولید به کار گرفته شوند. آنها ابتدا مسئله را، تحت یک سیاست اجباری ناشی از انتشار قرار می دهند. بر اساس ویژگی های ساختاری این مسئله، و یک رویکرد تجزیه و تحلیل ما نشان می دهد که تولید کننده تنها باید از ترکیبی از هر دو تکنولوژی در زمانی که کلاhek انتشار یک محدودیت الزام آور است، استفاده کند. نتایج عددی، نشان می دهد که تصمیمات و مزایای تولید کننده، به طور قابل توجهی، تحت تاثیر پوشش انتشار در سیاست کلاhek نشر اجباری قرار دارند، به خصوص، هنگامی که کلاhek در سطح نسبتاً پایینی قرار دارد. با این حال، قیمت کربن ممکن است، ممکن است به طور قابل توجهی، هزینه تولید کننده را تحت تاثیر قرار ندهد زیرا تاثیر آن می تواند از طریق تغییر فن آوری انعطاف پذیر، تحت پوشش انتشار و طرح تجاری، کاهش یابد. [۹] یک مسئله پیکربندی زنجیره تأمین که در دو مارکت زنجیره تأمین محصول جدید خدمت دهی می شوند را بررسی کردند. هدف از مطالعات آنها، در وهله اول، توسعه یک مدل بهینه سازی هیبریدی، ثبت تصمیمات SCC و پویایی تقاضا برای فرایند دوگانه محصول جدید (NPD)، و در گام دوم اساس داده های دنیای واقعی برای میزبانی دسته های محصول فلزی، شبکه های مختلف SCC و دینامیک درخواست NPD، مدل بهینه سازی یکپارچه جدید، تحت یک یا دو بخش است. و سوم این که مفاهیم و دستوالعمل های مدیریتی مربوط به زنجیره تأمین و مدیران بازاریابی را در بر دارد. آزمایش گسترده محاسباتی تطبیقی ما با ۲۶ دسته از محصولات فلزی مصرفی، نشان می دهد که، به طور متوسط، زمانی که بازار به عنوان دو بخش، مورد توجه قرار گیرد، سود خالص نسبی می تواند به طور قابل توجهی افزایش یابد. با توجه به شبکه زنجیره تأمین یک شرکت، هدف اصلی پیکربندی زنجیره تأمین آنها، تعیین یک زیرمجموعه از شرکای زنجیره تأمین برای مشارکت در توسعه، منبع یابی، تولید و توزیع است. سوان [۱۰] یک چارچوب پیکربندی زنجیره تأمین خشک سازی به منظور برآورده ساختن تقاضای انواع مختلف مشتریان، توسعه داده اند. آنها دریافتند که SCC های مختلف با توجه به کیفیت محصول، دوام و تراکم انرژی، متفاوت عمل می کنند. یک چارچوب که عناصر مختلف عرضه و تقاضای فرسایش را بیان می کند، پیشنهاد شده و با سه زنجیره تأمین، متمایز شده است. بسته به تقاضا، خشک سازی اهداف

مختلفی دارد و شکاف های موجود در محل، زمان، کیفیت و مالکیت را برآورده می کند. علاوه بر این، پیکر بندی زنجیره تامین متفاوت، الزامات متفاوتی را بر حسب تولید انواع مختلف محصول آنها، دوام، چگالی انرژی و هیدروفوب بودن ابعاد، ایجاد خواهد کرد. این مقاله، چاقویی ارائه می کند که میتواند تصمیم گیرندگان را در زنجیره های تامین انرژی زیست توده، به ویژه در کارخانه های خشک سازی در زمینه مفاهیم بالا دست و پایین دست، آگاه کند. [۱۱] با استفاده از مدل های نسبتاً ساده و گسترده استفاده شده، نشان دادند که چگونه نگرانی های انتشار کربن، می تواند در تصمیم گیری عملیاتی با توجه به تدارکات، تولید و مدیریت موجودی، ادغام شود. آنها نشان دادند که چگونه با ارتباط پارامترهای انتشار کربن با متغیرهای تصمیم گیری مختلف، مدل های سنتی را میتوان برای پشتیبانی از تصمیم گیری، تغییر داد. آنها بررسی کردند که چگونه مقادیر این پارامترها و نیز، پارامترهای سیاست های کنترل انتشار آلاینده ها بر هزینه و انتشار، اثر می گذارند. از مدل ها، برای مطالعه توسعه استفاده می کنند که الزامات کاهش کربن را می توان، با تنظیمات عملیاتی، به عنوان یک جایگزین (یا مکمل) برای سرمایه گذاری بر هزینه در تکنولوژی های کاهش کربن مورد بررسی قرار داد. نهایتاً در این مقاله، نشان دادند که شرکتها، می توانند به طور موثر، انتشار کربن خود را، بدون افزایش قابل توجه هزینه های خود، با ایجاد تنها تعدیل عملیاتی، و با کمک با دیگر اعضای، زنجیره تامین خود، کاهش دهند. [۱۲] هزینه زیست محیطی را با هزینه زنجیره تامین، تلفیق کردند. آنها یک مدل طراحی شده برای زنجیره تامین سبز به منظور تعیین بهینگی موقعیت انبار در شبکه توزیع را ارائه دادند. آنها یک مسئله طراحی شبکه زنجیره تامین را در نظر گرفتند که انتشار CO_2 را در نظر می گیرد. هزینه های انتشار در کنار هزینه ثابت و متغیر محل و هزینه تولید در نظر گرفته می شود. رابطه بین انتشار CO_2 و وزن وسیله نقلیه با استفاده از یک تابع مقعر که منجر به یک مسئله حداقل رسانی مقعر می شود، مدلسازی شده است. از آنجا که راه حل مستقیم مدل حاصل ممکن نیست، از روش آزاد سازی لاگرانژ برای تبدیل مسئله به یک مسئله مکان یابی تسهیلات با ظرفیت محدود با یک منبع یابی واحد و یک مسئله کوله پشتی مقعر که می تواند به راحتی حل شود. یک روش لاگرانژ مبتنی بر جواب های مسئله ارائه می شود. وقتی که در تعدادی از مسائل، با ظرفیت متغیر و مشخصه های هزینه، ارزیابی شد، الگوریتم پیشنهادی به راه حل در ۱٪ بهینه دست می یابد. نتایج نشان می دهد که در نظر گرفتن هزینه انتشار، می تواند پیکربندی زنجیره تامین را دچار تحول کند و تایید می کند که در هنگام طراحی زنجیره های تامین در حوزه های قضایی با هزینه های کربن، هزینه های انتشار، باید در نظر گرفته شود. [۱۳] یک مدل چند هدفه فازی که در یک شبکه زنجیره تامین حلقه بسته طراحی شده را، ارائه کردند. مدل بهینه سازی آنها، هزینه اقتصادی و حمل و نقل و لجستیک معکوس و همینطور اهداف زیست محیطی مواد قابل بازیافت را در بر می گیرد. این مقاله، یک مدل چند هدفه برای طراحی یک شبکه زنجیره تامین بسته

(CLSC) در یک چارچوب سبز، فراهم می کند. هدف اول و دوم ما، به حداقل رساندن هزینه های حمل و نقل برای زنجیره تامین رو به جلو و لجستیک معکوس است. هدف سوم، به حداقل رساندن گازهای گلخانه ای، در کل است. هدف چهارم، تشویق مشتریان به استفاده از مواد قابل بازیافت به عنوان یک عمل زیست محیطی است. برای فراهم نمودن مدلسازی دقیق تر، از طریق برخورد با عدم قطعیت در اهداف تصمیم گیرندگان، از مدلسازی فازی در این مطالعه، استفاده شده است. این مدل با انجام یک مثال عددی، توضیح داده می شود و مورد آزمایش قرار می گیرد. در تجزیه و تحلیل سناریو، روش سلسله مراتبی (AHP)، سلسله مراتبی فازی (F- AHP) و روش تاپسیس فازی (F- TOPSIS) مورد استفاده قرار گرفت و در مقایسه با ارزیابی اهداف مختلف برای هدایت تصمیم گیران، مقایسه شد. [۱۴] تاثیر سبز کردن زنجیره تامین را بر روی طراحی شبکه و هزینه آن، بررسی کرده اند. آنها تصمیمات استراتژیکی و تاکتیکی را برای کمک به مدیران در ارزیابی تاثیر موضوعات محیطی، توسعه داده اند. برای این کار، انواع مختلف وسایل نقلیه را در نظر گرفته و تصمیمات استفاده از انبارها و وسایل نقلیه مشترک را، بررسی کرده اند. هدف آنها، از این مطالعه، توسعه یک مدل حمایت از تصمیم گیری استراتژیک تاکتیکی، برای کمک به مدیران، در ارزیابی تاثیر مسائل زیست محیطی مرتبط با انتشارات حمل و نقل در جغرافیای منطقه است. نتایج نشان می دهد در بیشتر موارد استفاده از انبارهای مشترک لجستیکی بخش سوم، هزینه و عملکرد محیطی را یک شرکت را بهبود می بخشد. در تمام موارد، استفاده مشترک از عملیات حمل و نقل، میزان تولید گازهای گلخانه CO_2 و Pm به حداقل می رسد. [۱۵]، چارچوبی جامع برای طراحی شبکه زنجیره تامین سازگار با محیط زیست، تدوین کرده اند. آنها یک مدل برنامه ریزی خطی عدد صحیح آمیخته چند هدفه را به عنوان ابزار حمایتی تصمیم گیری برای انتخاب تامین کنندگان و پیمانکاران فرعی، تخصیص محصولات به مکانها، بهره برداری از ظرفیت و پیکربندی حمل و نقل و همچنین تصمیمات در رابطه با کاهش آلودگی های کربنی زنجیره تامین، پیشنهاد داده اند. آنها به طراحی زنجیره تأمین می پردازند که عرضه کربن در آن، حساسیت دارد در حالی که انتشار کربن (ابعاد زیست محیطی) و هزینه تدارکات کل (ابعاد اقتصادی) در زنجیره تامین با استفاده از مدل برنامه ریزی عدد صحیح مختلط چند هدفه، تلفیق و با روش برنامه ریزی آرمانی، حل می شوند. این رویکرد، از طریق مثال نمونه ای در صنعت فولاد ارائه می گردد که قوانین خاصی را در مورد گازهای گلخانه ای، اعمال می کند. فرانسیس و ماینر [۱۶] یک مسئله طراحی شبکه برای سیستم تولیدی که محصولات جدید و بازیافت شده را تولید می کند بررسی کردند. آنها همین طور، ظرفیت تصمیم گیری و عملکرد مورد انتظار دو پیکربندی جایگزین برای یک جریان شبکه زمانی که تقاضا و جریان شبکه غیر قطعی هستند را در نظر گرفتند. بر اساس مطالعات عددی آنها، تقاضاها و بازگشت هایی که توزیع نرمال دارند، نشان می دهند که به خصوص، اندازه شبکه، هزینه های سرمایه گذاری (مجدد) ظرفیت تولید، و

ساختار بازار تاثیر زیادی بر انتخاب یک پیکربندی شبکه دارد. با توجه به نقش کلی پیکربندی در یک سیستم با بازیابی محصول، نتایج نشان می‌دهد که ساختارهای مورد بررسی می‌تواند منجر به سود بسیار متفاوتی شود. همچنین حساسیت عملکرد شبکه به تغییرات در حجم بازگشت، تغییر پذیری و همبستگی بین بازگشت و تقاضا را مورد بررسی قرار می‌دهیم. بر اساس این نتایج، دیدند که ادغام کارخانه‌ها در تنظیمات بازار مشترک سودمندتر هستند. یک مدل SCC برای یک زنجیره تامین از پلت فرم تولید و الگوریتم GA را برای حل آن مسئله به کار بردند. بهترین GA می‌تواند بهترین جوابها را پیدا کند اما به راحتی از نقطه بهینه محلی، گذر می‌کند. همان طور که در آزمایشات عددی آنها نشان داده است، در این مطالعه، آنها به دنبال حل چالش‌های طراحی زنجیره تامین مؤثر، در چارچوب تصمیم‌گیری محصول و تصمیم‌گیری‌های فرایند تولید و تصمیمات تأمین منابع هستند. در پژوهش آنها، سناریوهای خاصی برای پیکربندی زنجیره تامین با توجه به مشترک بودن محصولات پلت فرم، اعمال شده است. در این مطالعه‌ها، آنها از مفهوم صورت حساب‌های عمومی مواد (gbom) یک چارچوب یکپارچه برای ثبت کیفی و نمایش ساختار زنجیره تامین آن، استفاده شده است. [۱۷] مدلی را، در چارچوب سهام ایمنی استراتژیک که در معرض تقاضا یا عدم قطعیت پیش‌بینی قرار دارد، مطالعه کردند. فرضیه کلیدی این است که، آنها توانستند، زنجیره تامین را به صورت یک شبکه، مدل سازی نمایند، که هر مرحله در زنجیره تامین، با یک سیاست مبنای دوره‌ای، بررسی می‌شود. به طوری که تقاضا، محدود و زمان خدمت رسانی تضمین شده‌ای، بین هر مرحله و مشتریان آن، وجود دارد. آنها، یک الگوریتم بهینه‌سازی برای جایگزینی حداکثر سهام ایمنی استراتژیک زنجیره تامین که می‌تواند همانند درختان شناوری، مدل سازی شوند، ارائه دادند. فرضیات به آنها اجازه می‌دهد تا ماهیت تصادفی را ثبت کنند. به منظور اعتبار سنجی جزئی مدل، کاربرد موفقیت آمیز آن را با استفاده از دو تیم جریان محصول در ایستمن کوداک، توصیف می‌کنند.

نتیجه گیری

تحقیقات ما متفاوت از تحقیقات موجود یک طرح کمکی (یارانه ای) برای تولیدات سبز در نظر گرفته شده است. به طوری که در سرتاسر زنجیره تامین، انتشار گازهای زیان آور، محدود باشد. به طور خلاصه، این مطالعه، تلاش می‌کند تا شکاف تحقیق در ادبیات SCC را پر کند. همین طور، ویژگی‌های زیست محیطی و مقررات انتشار یک محصول زنجیره تامین را برای بررسی یک مسئله SCC پایدار در نظر می‌گیرد. نوآوری دیگر این پژوهش، افزودن زمان سرویس تضمین شده در مدل مسئله می‌باشد، تا خدمت وعده داده شده محصول زنجیره تامین را برآورده سازد. همچنین از لحاظ روانشناختی نیز، ما یک روش حل برای حل مدل‌مان ایجاد می‌کنیم.

مراجع

- [1] Amini, M. , & Li, H. (2015). "The impact of dual-market on supply chain configuration for new products". *International Journal of Production Research*, 53 (18), 5669–5684.
- [2] Benjaafar, S. , Li, Y. , & Daskin, M. (2013). "Carbon footprint and the management of supply chains: Insights from simple models". *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 10 (1), 99–116.
- [3] Chian-Son, Y., & Han-Lin, L. (2000). "A Robust optimization model for stochastic logistic problems". *International Journal of Production Economics*, 64, 385-397.
- [4] Elhedhli, S. , & Merrick, R. (2012). "Green supply chain network design to reduce carbon emissions". *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 17 (5), 370–379 .
- [5] Francas, D. , & Minner, S. (2009). "Manufacturing network configuration in supply chains with product recovery". *Omega*, 37 (4), 757–769 .
- [6] Graves, S. C. , & Willems, S. P. (2000). "Optimizing strategic safety stock placement in supply chains". *Manufacturing & Service Operations Management*, 2 (1), 68–83 .
- [7] Graves, S. C. , & Willems, S. P. (2005). "Optimizing the supply chain configuration for new products". *Management Science*, 51 (8), 1165–1180.
- [8] Gao, J., Xiao, Z., Cao, B., & Chai, Q. (2018)." Green supply chain planning considering consumer's transportation process". *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 109, 311-330.
- [9] Huang, G. Q. , Zhang, X. , & Liang, L. (2005). "Towards integrated optimal configuration of platform products, manufacturing processes, and supply chains". *Journal of Operations Management*, 23 (3), 267–290 .
- [10] Hong, Z. , Chu, C. , Zhang, L. L. , & Yu, Y. (2017). "Optimizing an emission trading scheme for local governments": A Stackelberg game model and hybrid algorithm. *International Journal of Production Economics*, 193 , 172–182.
- [11] Hong, Z. , Chu, C. , & Yu, Y. (2017)." Dual-mode production planning for manufacturing with emission constraints". *European Journal of Operational Research*, 251 (1), 96–106.
- [12] Ioannis M, Rommert D, & Dimitrios V. (2012) "The impact of greening on supply chain design and cost: a case for a developing region" *Journal of Transport Geography*, 22 , 118-128.
- [13] Jabbour, A.B. and Jabbour, C. (2009) "Are supplier selection criteria going green?" *Case studies of. Industrial Management & Data Systems*, 95-477.
- [14] Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). "Defining supply chain management". *Journal of Business logistics*, 22(2), 1-25.
- [15] Paksoy, Pehlivan, N. Y. , & Özceylan, E. (2012). "Fuzzy multi-objective optimization of a green supply chain network with risk management that includes environmental hazards". *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 18 (5), 1120–1151 .
- [16] Papen, P., & Amin, S. H. (2018). "Network configuration of a bottled water closed-loop supply chain with green supplier selection". *Journal of Remanufacturing*, 1-19.
- [17] Ramudhin, A., Chaabane, A., & Parquet, A.M. (2009) "On the design of sustainable green supply chains", *International Conference on Computers and Industrial Engineering, CIE*, pp. 979-984.

