مجله نخبگان علوم و مهندسی
Journal of Science and Engineering Elites
جلد ۳- شماره ۱- سال ۱۳۹۷
www.ElitesJournal.ir

طراحی مدل ریاضی برنامه‌ریزی حمل و نقل و ذخیره‌سازی روغن خام خوراکی

عمّار فیضی

دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، گرایش تولید و عملیات، دانشگاه آزاد ساوه، ایران

Ammarfeyzi@live.com

ارسال: اسفند ۹۶ پذیرش: اسفند ۹۶

چکیده

هدف از انجام پژوهش حاضر ارائه یک مدل برنامه ریزی ریاضی حمل و نقل و ذخیره‌سازی روغن خام خوراکی برای نحوه توزیع روغن خام خوراکی از دو بندر امام خمینی(ماهشهر) و بندر عباس، که مجموعاً دارای شش مخزن به کارخانه‌های سیرجان، کشت و صنعت شمال و لادن با توجه به محدودیت‌های بودجه ای، زمانی، و وجود تنها سه شرکت حمل و نقل آبادان، بارلکزا و ریلی از بنادر مذکور به کارخانه‌ها می‌باشد. با توجه به این که روغن خام یک کالای فاسد شدنی با پنجره زمانی می‌باشد، شرایط باید طوری باشد که تأمین‌کنندگان متضرر نگردند. هدف از ارائه این مدل کمینه‌سازی هزینه‌های توزیع و ذخیره‌سازی روغن خام خوراکی است. در این راستا ابتدا به شناخت وضعیت کنونی سیستم حمل و نقل روغن خام خوراکی در کشور و نقاط ضعف آن پرداخته می شود. سپس به منظور بهینه‌سازی سیستم، یک مدل ریاضی طراحی می‌شود. نتایج این پژوهش می‌تواند دید جامعی را به متخصصان حمل و نقل روغن خام خوراکی در شناخت متغیرها و محدودیت‌ها و دستیابی به راه حل‌های بهینه‌سازی ارائه نماید.

کلمات کلیدی: مدل‌سازی ریاضی، حمل و نقل، ذخیره‌سازی، روغن خام خوراکی.

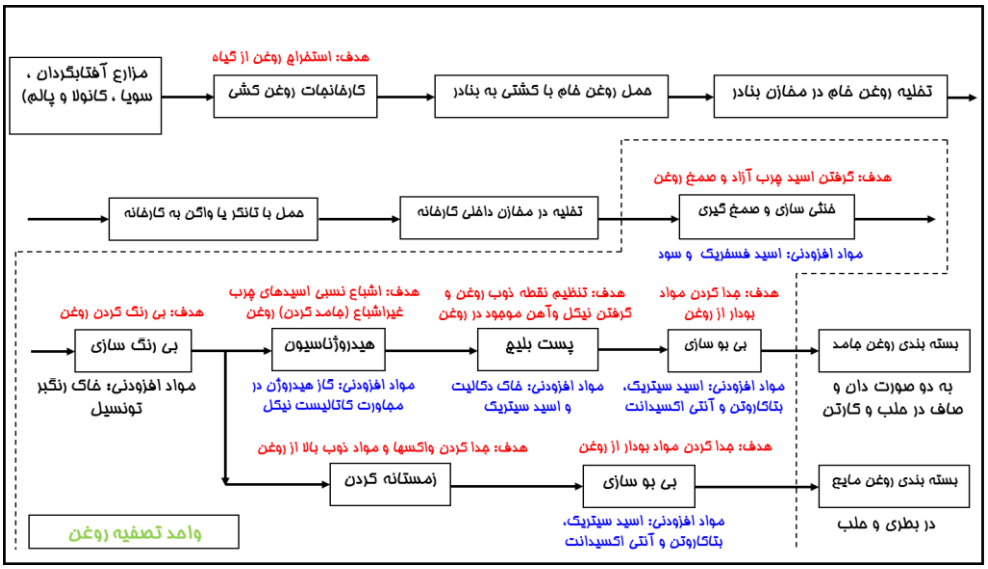
۱- مقدمه

مدیریت زنجیره تأمین، یکی از رایج‌ترین عناوین مورد بحث در ادبیات کسب و کار می‌باشد. این یک اصل اساسی برای سازمان‌هاست که یک مزیت رقابتی پایدار برای پیشرو ماندن در بازار ایجاد نمایند. نیاز به انسجام و یکپارچگی عناصر مختلف در مدیریت زنجیره تأمین، برای بیشتر شرکت‌ها به عنوان یک عامل مهم جهت رقابتی ماندن شناخته شده است. همان طور که شرکت‌های بیشتر و بیشتری از عملکردزنجیره تأمین خود آگاه می‌شوند، هماهنگی و انسجام عوامل مختلف در مدیریت زنجیره تأمین در کسب مزیت رقابتی حیاتی می‌شود[۱]. امروزه با پیشرفت صنایع تولیدی و وجود رقابت شدید جهانی بین شرکت‌ها،کوتاه‌تر شدن چرخه عمر کالا، زمان مورد نیاز برای بازاریابی و نیازهای متفاوت مشتریان در نقاط مختلف و فواصل مختلف از محل تولید، شرکت‌های توزیع کالاها و مواد اولیه وحمل و نقل بر آن شده‌اند که بهره‌وری سیستم‌های خود را بهبود بخشند[۲]. سیستم‌های توزیع و حمل و نقل باید قادر به توزیع محصول با کمترین هزینه و در کمترین مدت ممکن باشند تا محصولات به موقع به مشتریان تحویل داده شوند[۳]. در سیستم‌های تولیدی وجریان‌های کارگاهی ودر خطوط تولید ومونتاژ کالاها و محصولات، لزوم برنامه‌ریزی صحیح و اقتصادی با کمترین هزینه و زمان سیکل تولیدی برای حداکثر شدن مقدار تولید و توانایی پاسخگویی به موقع به نیاز مشتریان، در بازارهای رقابتی امروز به چشم می‌خورد[۴].

کسب وکار کامل تولید، از استخراج مواد خام به سمت تولید در مراحل مختلف در زنجیره تأمین تا مشتریان نهایی،گواه بر نیاز رو به افزایش به رفتار کارا، به خاطر رقابت افزایش یافته و حاشیه سود کاهش یافته وکل زنجیره تحت تاثیر واقع شده و بنابر این فقط از چند دهه قبل، هم عاملان تولید و هم تأمین کنندگان خدمات در صنعت حمل و نقل در حال روبرویی با موقعیتی چالش بر انگیز می‌باشند[۵]. در این موقعیت شرکت‌های زیادی مجبورشده‌اند تمرکزشان را از بهینه‌سازی تجارت شخصی خود به برنامه‌ریزی برای سود کل زنجیره، تغییر دهند[۶]. بنابراین رقابت امروزی به جای عاملان مستقل، بین زنجیره‌های تأمین می‌باشد که این منجر به تشریک مساعی رو به افزایش بین عاملان در یک زنجیره تأمین شده است[۱۰]. بیشتر فعالیت‌ها در زنجیره تأمین دارای وابستگی درونی‌اند، در یک بخش مدیریت زنجیره تأمین بر عملکرد سایر فرآیندها تاثیرگذار است. مدیریت موجودی و حمل ونقل دو محرک کلیدی زنجیره تأمین هستند. تشریک مساعی این دو محرک که اغلب به عنوان مسایل مسیریابی موجودی شناخته می‌شود در بهبود زنجیره تأمین موثر است[۹؛۸؛۷].

۲- شرح مسأله

روغن خام خوراکی شامل: پالم، سویا، آفتابگردان می‌باشد. مواد خام از ۲بندر امام خمینی ماهشهر(مخازن: نوید، توسعه صنعتی شهر، کشت وصنعت شمال)، بندرعباس(مخازن: فریکو، فارس، دولتی) به کشور وارد می‌گردد. این مواد در ابتدا با توجه به نیاز کشور ذخیره‌سازی(مخازن مخصوص ذخیره‌سازی روغن خام در بنادر) یا همزمان بارگیری و به داخل کشور ارسال می‌گردد. حمل و نقل مواد خام و افزودنی به وسیله تانکرهای مخصوص و خطوط ریلی به درب کارخانه‌ها صورت می‌پذیرد. روغن خام بعد از انجام فرآیندهای مختلف(شکل۱) به محصولاتی از قبیل روغن مصرف خانوار، صنف و صنعت، روغن‌های شیرینگ و روغن مارگارین(قنادی- ویژه لبنیات- مارگارین) سفره تبدیل می‌گردد که به وسیله تانکر یا کامیون به توزیع کننده یا مصرف‌کننده ارسال می‌شود[۴]. در این تحقیق زنجیره تأمین شامل: تعدادی تأمین کننده(سویا (ورودی از آرژانتین و برزیل)، پالم اولئین(ورودی از مالزی، آفتابگردان(ورودی از اروگوئه))، تعدادی کارخانه(سیرجان، کشت و صنعت شمال و لادن) ومراکز توزیع(شرکت‌های حمل و نقل: آبادان، بارلکزا، ریلی) می‌باشد. مشکل عمده در حمل روغن خام از بنادر می‌باشد که علاوه بر تحمیل هزینه‌های مختلف بر شرکت‌های وارد کننده (بواسطه محدودیت ظرفیت مخازن روغن خام در بنادر) مستقیماً بر میزان تولید روغن تاثیر می‌گذارد. بیشترین میزان حمل در حال حاضر توسط تانکرهای انتقال دهنده روغن خام صورت می‌گیرد که با توجه به طولانی بودن مدت زمان بارگیری و حمل، بالا بودن کرایه حمل،کمبود کامیون، مشکلات ناشی از عدم رعایت مشکلات بهداشتی در تانکرها و... دارای نواقصی می‌باشد به طور کلی عدم وجود ناوگان منظم، و اختصاصی حمل و نقل روغن خام و در نتیجه آلودگی روغن خام یکی از مسایل مهم این زنجیره است.



شکل۱- چرخه استخراج روغن و فرآیند های مختلف روی آن

خروجی های مدل پیشنهادی:

- مقاطع زمانی بهینه حمل روغن خام خوراکی بین مخازن تا کارخانه‌ها.
- بهینه شدن مسافت طی شده حمل روغن خام خوراکی.
- بهینه شدن مقدار روغنی که هر بار باید حمل شود.
- تعداد وسایل نقلیه که باید به طور بهینه در حمل و نقل روغن خام خوراکی به کار برد.
- بهینه شدن هزینه‌های حمل و نقل روغن خام خوراکی.

فرض‌های مدل پیشنهادی:

- ✓ بندر امام خمینی(ماهشهر) برای ذخیره‌سازی روغن خام خوراکی ۳ نوع مخزن در اختیار دارد.
- ✓ بندرعباس برای ذخیره‌سازی روغن خام خوراکی ۳ نوع مخزن در اختیار دارد.
- ✓ محصولات روغن خام خوراکی شامل: سویا(ورودی ازآرژانتین و برزیل)، پالم اولئین(ورودی از مالزی)، آفتابگردان(ورودی از اروگوئه) می‌باشد.
- ✓ شرکت‌های حمل و نقل شامل: حمل و نقل آبادان، حمل و نقل بارلکزا و حمل و نقل ریلی می‌باشد.
- ✓ کارخانه‌ها شامل: کارخانه سیرجان، کشت وصنعت شمال و توسعه صنعتی بهشهر، می‌باشد.
- ✓ مصرف روغن در کل سال به طور یکنواخت نمی‌باشد (در عید نوروز و ماه مبارک رمضان متغیر و صعودی است).
- ✓ تعداد، مکان و ظرفیت مخازن بنادر مشخص است.
- ✓ تعداد، مکان و ظرفیت شرکت‌های حمل و نقل مشخص است.
- ✓ ظرفیت کارخانه‌ها و مخازن مشخص است.
- ✓ ظرفیت وسایل نقلیه یکسان و ثابت است.
- ✓ کوچک‌ترین واحد زمانی در نظر گرفته شده در مسأله، ماه است.
- ✓ بندر امام خمینی(بهشهر) و بندر عباس بابت نگهداری روغن خام خوراکی در مخازن خود هزینه‌هایی مثل هزینه انبارگردانی، هزینه‌های ثابت و ... متقبل می‌شود.
- ✓ کارخانجات با توجه به ظرفیت تولید خود باید همیشه روغن خام ذخیره شده داشته باشند.
- ✓ کارخانجات تولید با توجه به ظرفیت خود روزانه تخلیه و بارگیری دارند.

اهداف طراحی مدل حمل و نقل روغن خام خوراکی :

- ❖ کمینه کردن هزینه‌های توزیع روغن خام خوراکی(شامل: هزینه‌های حمل و هزینه‌های نگهداری در مخازن و انبارها).
- ❖ کمینه شدن زمان کل سفر به کارخانه‌ها.
- ❖ کمینه شدن مسافت طی شده به کارخانه‌ها.
- ❖ بهینه‌سازی استفاده از وسایل حمل و نقل جاده‌ای و ریلی به کارخانجات.
- ❖ کمینه شدن زمان‌های تاخیر در انتقال روغن خام خوراکی به کارخانجات.

محدودیت‌های مدل طراحی شده:

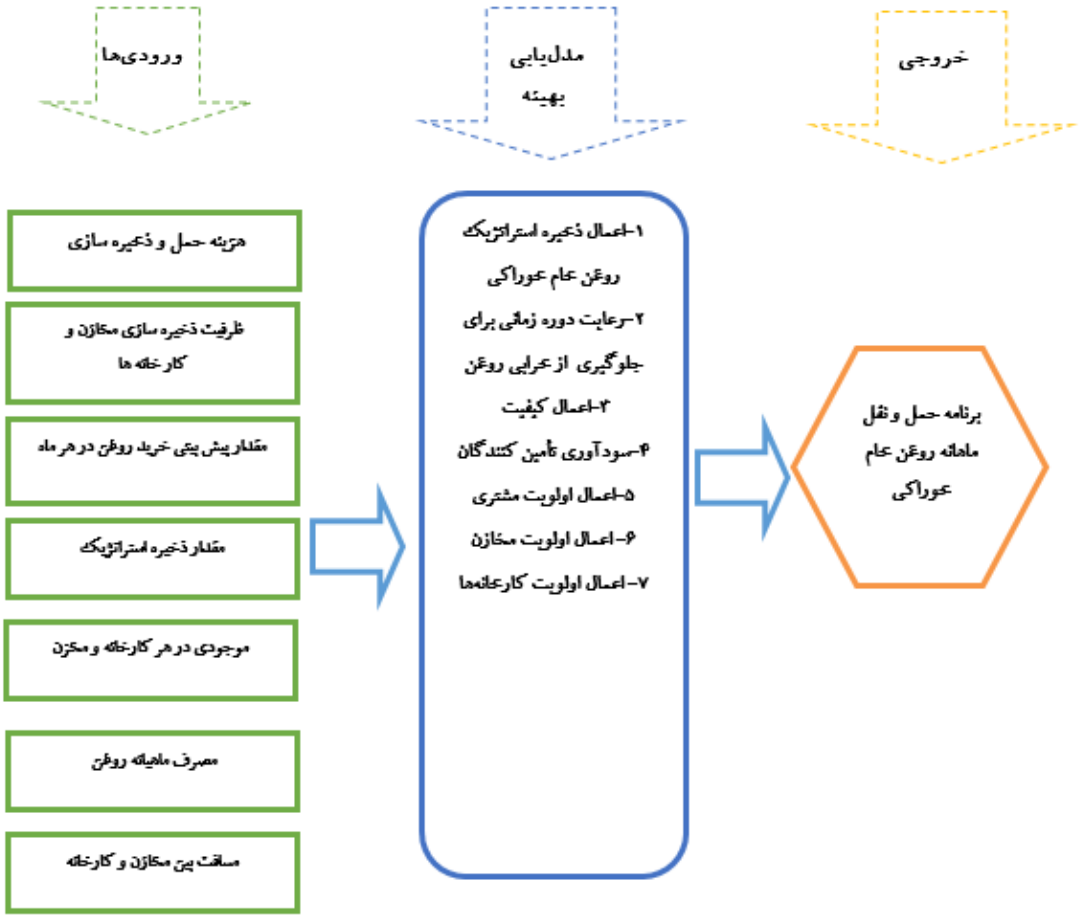
- با توجه به کالای استراتژیک بودن،کمبود مجاز نیست.
- روغن خام یک کالای فاسد شدنی با پنجره زمانی می‌باشد.

- شرایط باید طوری باشد که تأمین کنندگان متضرر نگردند.
- در هر بار حمل توسط کامیون و خطوط ریلی یک مسیر در نظر گرفته می‌شود وچند مقصد در نظر گرفته نمی‌شود، پس فقط به یک مشتری خدمات می‌دهد.
- در هر ماه از سال باید تقاضای مصرف‌کنندگان تأمین گردد.
- کیفیت روغن خام خوراکی که در هر مخزن ذخیره می‌شود نباید از حد متوسط تعیین شده(درجه کیفی۲) کمتر باشد.

ورودی‌های مدل پیشنهادی:

- هزینه حمل روغن خام خوراکی در مسافت بین کارخانه‌ها به تفکیک مسیرها و در هر ماه از سال؛
- ظرفیت ذخیره‌سازی مخازن، کارخانه‌ها؛
- مقدار پیش بینی شده خرید روغن خام خوراکی در هر ماه؛
- مقدار ذخیره استراتژیک روغن خام خوراکی؛
- موجودی ابتدای ماه در هر کارخانه و مخزن؛
- مصرف ماهیانه روغن در هر کارخانه به تفکیک محصولات؛
- مسافت بین مخازن تا کارخانه‌ها؛

شکل(۲)، مدل شماتیک، مسأله حمل و نقل روغن خام خوراکی را نشان می دهد.



شکل۲- مدل شماتیک حمل و نقل روغن خام خوراکی(منبع: محقق

۳-فرمول بندی مسأله

قبل از ارائه مدل برنامه‌ریزی خطی حمل و نقل که بخش‌های مختلف آن در بخش قبل تشریح گردید. ابتدا به تشریح نمادهای استفاده شده در این پژوهش می‌پردازیم. فرض می‌کنیم که قبل از طراحی مدل کلیه داده‌های مرتبط شامل هزینه‌ها، ظرفیت‌ها و سایر فاکتورها با استفاده از روش‌های مناسب پیش بینی جمع‌آوری شده‌اند.

مجموعه‌ها

I مجموعه تمام بنادر توزیع؛

i اندیس بنادر توزیع ($i \in I$)؛

J مجموعه تمام مخازن توزیع ؛

j اندیس مخزن توزیع ($j \in J$)؛

J_i مجموعه تمام کارخانه ها i ؛

K مجموعه تمام شرکت های حمل و نقل؛

k اندیس شرکت های حمل و نقل ($k \in K$)؛

L مجموعه تمام کارخانه‌ها؛

l اندیس کار خانه‌ها ($l \in L$)؛

L_k مجموعه تمام کارخانه‌های منطقه k؛

I'' مجموعه بنادری که در حال حاضر دارای مرکز توزیع هستند؛

J_i' مجموعه بنادری i که در حال حاضر دارای مرکز توزیع نیستند؛

J_i'' مجموعه مخازنی i که در حال حاضر دارای مرکز توزیع هستند؛

M مجموعه تمام شرکت‌های حمل و نقل ؛

m اندیس وسایل نقلیه شرکت‌های حمل و نقل ($m \in M$)؛

N مجموعه تمام وسایل نقلیه قابل تخصیص به مخازن توزیع؛

n اندیس وسایل نقلیه شرکت‌های حمل و نقل($n \in N$)؛

N_{ij} مجموعه تمام وسایل نقلیه موجود در شرکت‌های حمل و نقل واقع در محله j از منطقه i (مرکز توزیع i-j)؛

P مجموعه تمام محصولات؛

p اندیس محصول ($p \in P$)؛

T مجموعه کل روزهای افق برنامه ریزی؛

t اندیس روز ($t \in T$)؛

پارامترها

fc_{ijm} هزینه ثابت ارسال وسیله نقلیه m ازکارخانه به مرکز توزیع i-j (مرکز مستقر در منطقه i ومحله j)؛

vc_{ijp} هزینه حمل هر واحد محصول p از کارخانه تا مرکز توزیع i-j؛

fc'_{ijkltn} هزینه ثابت ارسال وسیله نقلیه n از مرکز توزیع i-j به مشتری k-l (مشتری مستقر در منطقه k و محله l)؛

vc'_{ijkltn} هزینه حمل هر واحد محصول p از مرکز توزیع i-j به مشتری k-l؛

f_{ij} هزینه ثابت استقرار مرکز توزیع در i-j (منطقه i و محله j)؛

f'_{ij} هزینه برچیدن مرکز توزیع(مخازن بنادر) i-j ؛

cap_{ij} ظرفیت مخازن مرکز توزیع(بنادر) i-j ؛

d_{klpt} تقاضای کارخانه k-l برای محصول p در روز t ؛

h_{ijpt} هزینه نگهداری هر واحد محصول p در مخازن i-j در روز t ؛

h'_{klpt} هزینه نگهداری هر واحد محصول p نزد کارخانه k-l در روز t ؛

sc_{klpt} جریمه کمبود برای کارخانه k-l از محصول p در روز t ؛

V_m ظرفیت وسیله نقلیه m ؛

V'_n ظرفیت وسیله نقلیه n ؛

A_p حجم هر واحد محصول p ؛

$time_{ij}$ زمان رفت و برگشت از مخازن به شرکت های حمل و نقل i-j ؛

$time'_{ijkl}$ زمان رفت و برگشت از شرکت های حمل و نقل i-j به کارخانه k-l ؛

Hor ساعات کاری یک روز ؛

متغیرهای تصمیم

Q_{ijmpt} تعداد محصول p ارسالی توسط وسیله نقلیه m در روز t از مخازن به شرکت های حمل و نقل i-j؛

$Q'_{ijklnpt}$ تعداد محصول p ارسالی توسط وسیله نقلیه n در روز t از مخزن i-j به کارخانه k-l ؛

SH_{klpt} میزان سفارشات عقب‌افتاده کارخانه k-l از محصول p در روز t ؛

S_{ijpt} موجودی انبار مخازن i-j از محصول p در روز t ؛

S'_{klpt} موجودی کارخانه k-l از محصول p در روز t ؛

Z_{ijmt} متغیر صفر و یک نشان دهنده عزیمت یا عدم عزیمت وسیله نقلیه m در روز t از مخزن به شرکت حمل و نقل i-j ؛

Z'_{ijklnt} متغیر صفر و یک نشان دهنده عزیمت یا عدم عزیمت وسیله نقلیه n در روز t از مخزن i-j به کارخانه k-l ؛

مدل برنامه ریزی خطی

تابع هدف(۱)، که کمینه شدن هزینه ها را تضمین می کند، به صورت زیر نوشته می شود.

$$Min\ Z = \sum_{i\in I}\sum_{j\in J'_i} f_{ij}\ Y_{ij} + \sum_{i\in I''}\sum_{j\in J''_i} (f'_{ij} - a_{ij})(1 - Y_{ij})$$
$$+ \sum_{i\in I}\sum_{j\in J_i}\sum_{m\in M}\sum_{t\in T} fc_{ijm}\ Z_{ijmt} + \sum_{i\in I}\sum_{j\in J_i}\sum_{k\in K}\sum_{l\in L_k}\sum_{n\in N_{ij}}\sum_{t\in T} fc'_{ijkln}\ Z'_{ijklnt}$$
$$+ \sum_{i\in I}\sum_{j\in J_i}\sum_{m\in M}\sum_{p\in P}\sum_{t\in T} vc_{ijp}\ Q_{ijmpt}$$

$$+\sum_{i\in I}\sum_{j\in J_i}\sum_{k\in K}\sum_{l\in L_k}\sum_{n\in N_{ij}}\sum_{p\in P}\sum_{t\in T} vc'_{ijklp}\, Q'_{ijklnpt} + \sum_{i\in I}\sum_{j\in J_i}\sum_{p\in P}\sum_{t\in T} h_{ijpt}\, S_{ijpt}$$
$$+\sum_{k\in K}\sum_{l\in L_k}\sum_{p\in P}\sum_{t\in T} h'_k\, lptS'_{klpt} + \sum_{k\in K}\sum_{l\in L_k}\sum_{p\in P}\sum_{t\in T} sc_{klpt} SH_{klpt} \quad (1)$$

Subject to

$$\sum_{p\in P} A_p\, Q_{ijmpt} \le V_m\, Z_{ijmt} \quad \forall i \in I, j \in J_i, m \in M, t \in T \qquad (۱)$$

$$\sum_{p\in P} A_p\, Q'_{ijklnpt} \le V'_n\, Z'_{ijklnt} \quad \forall i \in I, j \in J_i, k \in K, l \in L_k, n \in N_{ij}, t \in T \qquad (۲)$$

$$\sum_{i\in I}\sum_{j\in J_i} time_{ij}\, Z_{ijmt} \le Hor \quad \forall m \in M, t \in T \qquad (۳)$$

$$\sum_{k\in K}\sum_{l\in L_k} time'_{ijkl}\, Z'_{ijklnt} \le Hor \quad \forall i \in I, j \in J_i, n \in N_{ij}, t \in T \qquad (۴)$$

$$\sum_{p\in P}\sum_{m\in M} A_p[Q_{ijmpt} + S_{ijp(t-1)}] \le cap_{ij} Y_{ij} \quad \forall i \in I, j \in J_i, t \in T, t > 1 \qquad (۵)$$

$$\sum_{p\in P}\sum_{m\in M} A_p Q_{ijmpt} \le cap_{ij} Y_{ij} \quad \forall i \in I, j \in J_i, t = 1 \qquad (۶)$$

$$\sum_{m\in M} Q_{ijmpt} + S_{ijp(t-1)} = \sum_{k\in K}\sum_{l\in L_k}\sum_{n\in N_{ij}} Q'_{ijklnpt} + S_{ijPt} \quad \forall i \in I, j \in J_i, p \in P, t \in T, t > 1 \qquad (۷)$$

$$\sum_{m\in M} Q_{ijmpt} = \sum_{k\in K}\sum_{l\in L_k}\sum_{n\in N_{ij}} Q'_{ijklnpt} + S_{ijPt} \quad \forall i \in I, j \in J_i, p \in P, t = 1 \qquad (۸)$$

$$\sum_{i\in I}\sum_{j\in J_i}\sum_{n\in N_{ij}} Q'_{ijklnpt} + SH_{klpt} + S'_{klp(t-1)} = d_{klpt} + S'_{klpt} \quad \forall k \in K, l \in L_k, p \in P, t \in T, t > 1 \qquad (۹)$$

$$\sum_{i\in I}\sum_{j\in J_i}\sum_{n\in N_{ij}} Q'_{ijklnpt} + SH_{klpt} = d_{klpt} + S'_{klpt} \quad \forall k \in K, l \in L_k, p \in P, t = 1 \qquad (۱۰)$$

$$Y_{ij}, Z_{ijmt}, Z'_{ijklnt} : Binary$$

$Q_{ijmpt}, Q'_{ijklnpt}, S_{ijpt}, S'_{klpt}, SH_{klpt} \ge 0$ و عدد صحیح

محدودیت اول مربوط به ظرفیت وسایل نقلیه موجود در شرکت حمل و نقل است.

محدودیت دوم مربوط به ظرفیت وسایل نقلیه شرکت های حمل و نقل است که بین بنادر و کارخانه ها در حرکتند.

محدودیت سوم نشان می دهد که یک وسیله نقلیه می تواند در یک روز به دفعات از شرکت حمل و نقل به کارخانه ها اعزام شود مشروط بر این که این کار در طول ساعات کاری آن روز انجام شود (به لحاظ محدودیت زمانی مشکل ایجاد نشود).
محدودیت چهارم نیز مشابه محدودیت سوم است و برای وسایل نقلیه ای که از شرکت های حمل و نقل به کارخانه ها اعزام می شوند، نوشته می شود.
محدودیت پنجم مربوط به ظرفیت مخازن بنادر است. این محدودیت نشان می دهد که فضای اشغال شده توسط محصولاتی که در یک روز خاص به کارخانه ها i-j ارسال می شوند و محصولاتی که از روز قبل در مخزن قرار دارند، از فضای مخزن تجاوز نکند.
محدودیت ششم نیز نظیر پنجم است که برای اولین روز دوره برنامه ریزی نوشته می شود. محدودیت (۶) با فرض عدم وجود کالا در کارخانه ها در ابتدای دوره برنامه ریزی نوشته شده است.
محدودیت بعدی توازن موجودی کارخانه ها را نشان می دهد. طبق این محدودیت، کل میزان محصول p ارسال شده به مرکز i-j در یک روز به همراه موجودی اول روز آن کارخانه از آن محصول، برابر است با میزان محصول ارسال شده از آن شرکت حمل و نقل به کارخانه ها مختلف به علاوه موجودی آخر روز آن مرکز.
محدودیت هشتم نیز مشابه محدودیت هفتم است که برای روز اول نوشته می شود:
محدودیت (۹) نیز توازن موجودی کارخانه ها را نشان می دهد.
محدودیت دهم نیز مشابه رابطه (۹) است که برای روز اول دوره برنامه ریزی نوشته می شود.
جمله اول تابع هدف مربوط به هزینه ایجاد یک مخزن در محله j از منطقه i است. جمله دوم نشان می‌دهد در صورت برچیدن یک مخزن موجود، هزینه ای معادل f'_{ij} متوجه سیستم خواهد شد. جملات سوم و چهارم هزینه ثابت به کارگیری وسایل نقلیه (از شرکت حمل و نقل به کارخانه و از مخازن به کارخانه‌ها) را نشان می‌دهند. جملات پنجم و ششم نیز مربوط به هزینه متغیر ارسال محصولات است. جملات هفتم و هشتم و نهم بیانگر هزینه نگهداری محصول در مخازن و کارخانه هستند و جمله دهم نیز هزینه های کمبود را نشان می‌دهد.

۴- مورد مطالعه: زنجیره تأمین روغن خام خوراکی

به منظور درک بهتر موضوع در این بخش یک مطالعه موردی از زنجیره تأمین روغن خام خوراکی ایران ارائه شده است، که در آن از اعداد غیر واقعی که به صورت تصادفی تولید شده اند، استفاده شده است. در این زنجیره: پالم، سویا، آفتابگردان از دو بندر امام خمینی ماهشهر و بندرعباس وارد کشور می گردد. کارخانه‌ها شامل: کارخانه سیرجان، کشت وصنعت شمال و توسعه صنعتی بهشهر در نظر گرفته شده است و در این مدل پیشنهادی ما به دنبال حل مسأله، تعیین زمان بهینه حمل و نقل؛ تعیین مسافت بهینه؛ تعیین میزان روغن خام خوراکی که در هر بار باید حمل شود؛ تعیین تعداد وسایل نقلیه حمل و نقل بهینه در حمل و نقل روغن و کمینه نمودن هزینه های حمل و نقل روغن خام خوراکی کشور می باشیم. مدل پیشنهادی با داده های تصادفی در نرم افزار لینگو۱۱ حل گردید و مقدار بهینه متغیرهای تصمیم به دست آمد. نتایج اجرای الگوی مکان یابی با ورودی های مذکور در فوق، ظرفیت های پیشنهادی یاد شده را در بر دارد. زمان بهینه حمل و نقل روغن خام خوراکی در ماه های بهمن و مرداد ماه می باشد؛ جهت بهینه سازی مسافت نیازمند ساخت ۱۵۰۰ مخزن ذخیره سازی می باشیم؛ بهترین مسافت در توزیع روغن خام خوراکی از بندر امام خمینی ماهشهر می باشد. بهترین میزان حمل روغن خام خوراکی از نظر مقدار ۳۰۰۰ تن در هر بار و نیازمند اضافه نمودن ۵ شرکت حمل و نقل دیگر به دلیل نیاز کشور به اشتغال زایی و سرشکن شدن هزینه های حمل و نقل روغن خام خوراکی می باشیم. تعداد وسایل حمل و نقل بهینه با توجه به بودجه موجود ۲۰۰ دستگاه می باشد.

۵- جمع بندی و نتیجه‌گیری

زنجیره تأمین شبکه‌ای از تسهیلات شامل تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان و انبارها را شامل می گردد که مجموعه عملیاتی را جهت برآورده کردن تقاضای مشتریان بر عهده دارد. بر این اساس در پژوهش حاضر یک مدل برنامه ریزی خطی جهت مدیریت یکپارچه حمل و نقل روغن خام خوراکی برای اولین بار در کشور ارئه گردید. هدف از طراحی این مدل، پیشنهاد الگویی بهینه جهت حمل و نقل مناسب و تعیین سطح نیاز به روغن خام خوراکی و شناخت ابعاد مختلف حمل و نقل در این حوزه می باشد. در پژوهش حاضر پس از مروری بر مبانی مدیریت زنجیره تأمین به معرفی چرخه‌ی استخراج روغن خوراکی پرداخته شد و پس از تعریف کامل مسأله(تعیین ورودی‌ها، فرض‌ها، خروجی‌هاو...)، به ارائه یک مدل شماتیک از حمل و نقل روغن خام خوراکی پرداخته شد. سپس به منظور بهینه‌سازی سیستم، یک مدل ریاضی طراحی شد. سپس روغن خام خوراکی کشور با داده های تصادفی مقادیر بهینه برای آن ها محاسبه و تعیین گردید. استفاده از این مدل می‌تواند کارشناسان و مهندسان حمل و نقل را در بهینه‌سازی بیش از گذشته در کمینه نمودن هزینه‌ها، استفاده بهینه و فائق آمدن به محدودیت‌های بودجه‌ای و زمانی در این خصوص یاری رساند.

۶- منابع

۱. سهرابی،ر. (۱۳۸۹)، ارائه مولفه‌ها و شاخص های ارزیابی و چابکی زنجیره تامین، پژوهش نامه مدیریت تحول، سال دوم، شماره ۴، صفحه ۲۲.

۲. حامدی، م. (۱۳۹۱)، مدل برنامه ریزی خطی برای زنجیره تامین گاز طبیعی، ماهنامه علمی – تخصصی لجستیک و زنجیره تامین، سال اول،شماره ۱۱ صفحه ۸.

۳. غفاری نسب، ن. (۱۳۹۰) ، دستیابی به یک زنجیره تامین کارا در صنعت نفت و گاز، ماهنامه علمی – تخصصی لجستیک و زنجیره تامین، سال اول، شماره ۱۱ صفحه ۱۹.

۴. زنجیرانی،ر. (۱۳۸۳)، طراحی مدلی برای برنامه ریزی حمل ونقل و ذخیره ســـازی غله :یک مطالعه موردی، اولین کنفرانس ملی لجستیک وزنجیره تامین.

5. Agrawal A,R.Shankar and M.K. Tiwari(2006). Modeling the metrics of lean,agile and leagile supply chain: an ANP-based approach, European Journal of operation research 173.

6. European Agile forum.(2000). Cited September 13th 2003 from:WWW.cheshirehfnbury.com

7. Kidd PT,(1994). Agile manufacturing.forging new frontiers.addisonwesley,London

8. July F and Hezarkhani B.(2006). Diagnosis of NIOC material supply chain bottlenecks,NIOC company(in Persian)

9. Yusuf YY,Gunasekaran A,Adeleye EO and sivayoganathan K.(2004). Agile supply chain capabilities, European journal of operation research,159.

10.Swafford PM,Ghosh s and Murthy NN.(2006). Aframwork for assessing value chain agility. international journal of operation and production manufacturing, 26(2).

Design Plannig Model Transport and Storage of Crude Oil, Edible

Ammar Feyzi

Ph.D. Student, Industrial Management, Production and Operations, Saveh Azad University, Iran

Abstract

The Purpose of this research Provide Design Planning Model Transport and Storage of Crude Oil, edible For distribution of edible crude oil from two ports Imam Khomeini port (Mahshahr) and Bandar Abbas, a total of six storage factories Sirjan, agroindustrial north, Ladan Considering to budget limitations, time, and Existence only three transport company Abadan, Barlkza and rail are mentioned from ports to factories. Considering the fact that crude oil is with window a perishable cargoes, Conditions Suppliers should not Damage.The purpose of this model, minimizing distribution costs andStorage of crude oil is edible. Using this approach, to be addressed an understanding of the current situation in the transport of crude oil, food and weaknesses. a mathematical model is designed, In order to optimize the system. The results of this research can be nice perspective edible to transport experts crude oil In recognition of variables and constraints and achieve solutions which provide optimized.

Keywords: Mathematical modeling, transportation, storage, crude oil, edible.