نشریه بین‌المللی علوم مهندسی دانشگاه علم و صنعت ایران، شماره ۱، جلد۱۹، بهار ۱۳۸۷، صفحه ۱۲۲-۱۱۷
ویژه‌نامه مهندسی صنـــایع

توسعه مدل بهینه هزینه کل توزیع لجستیک در شرایط یک تولیدکننده و چند انبار توزیع در مدیریت زنجیره تأمین (SCM)

حسین غضنفری و سید محمد سید حسینی

چکیده: موفقیت در محیط تجاری نیاز به مدیریت سیستم ارتباطات پیچیده دارد که در واقع این ارتباط تعیین‌کننده مدل توزیع بین عوامل لجستیک می‌باشدکه به منظور رساندن مواد اولیه به مراکز تولیدی تا رسیدن به دست مشتری می باشد در این مقاله مدل بهینه توزیع لجستیک در شرایط وجود یک تولیدکننده و چند انبار توزیع توسعه داده شده است در این مدل با در نظر گرفتن مسیر، وسیله حمل، حجم وسیله حمل و همچنین سایر هزینه‌های حمل بهترین مقدار برای حمل از مسیر و وسیله مورد نظر پیشنهاد شده است محدودیت‌های از قبیل ظرفیت و تعداد انبار توزیع،حجم وسیله حمل، در نظر گرفته شده است مثالی در این زمینه حل شده که با تغییر هزینه‌ها سعی در ایجاد بهترین جواب و بررسی نتایج به عمل آمده است.

واژه‌های کلیدی: زنجیره تامین، لجستیک، انبار، توزیع

۱. مقدمه

لجستیک عبارست از برنامه‌ریزی، اجرا و کنترل به منظور رسانیدن مواد اولیه به مراکز تولیدی تا رسیدن محصول به دست مشتری [۱] در این میان بخش توزیع مواد و محصولات دارای اهمیت است بخصوص هنگام توزیع محصول یعنی زمانیکه، مواد اولیه تبدیل به محصول شده‌اند. هزینه‌های توزیع لجستیک شامل هزینه ایجاد انبار، حمل کالا، نگهداری موجودی در راه و انبار می‌باشد. در این تحقیق سیستم توزیع در نظرگرفته شده، یک سیستم دو سطحی می‌باشد یعنی از انبار مرکزی کارخانه کالاهای برای انبارهای توزیع در نزدیکی خرده‌فروش ارسال می‌گردد که موضوع ترکیب هزینه های توزیع لجستیک مورد بررسی قرار گرفته است. در ادامه به مرور ادبیات ترکیب هزینه‌های توزیع خواهیم پرداخت.

۲. مرور ادبیات

کار Bamuol&Winod اولین تلاشهایی است که جهت تعیین وسیله حمل در یک بازار تک محصولی که می‌تواند به عنوان یک مدل هزینه که مجموع هزینه حمل و نقل و موجودی را حداقل می‌کند دیده می شود. [۲]

Buffa& Reynolds یک مدل که شامل تعداد متغیرهای مرتبط با حمل می‌باشد توسعه داده‌اند، همچنین آنها نشان داده‌اند که هزینه‌های حمل و نقل بطور مشخصی بروی هزینه موجودی تأثیر می‌گذارد.[۳]

Constable&Whybark یک مدل موجودی ترکیب هزینه‌های حمل ونقل و برگشت از سفارش را توسعه داده‌اند، این مدل بطور پیوسته با تعیین نقطه مجدد سفارش موجودی، مقدار سفارش و انتخاب وسیله حمل و نقل مجموعه هزینه حمل و نقل و موجودی را حداقل می‌کند. [۴]

Langley توابع مدل هزینه حمل و نقل را ارائه کرده که بصورت حالات مختلف هزینه‌های ارسال پیشنهاد شده است او همچنین روش محاسبه مقدار بهینه موجودی رابا توجه به این مدلهاو ترکیب هزینه حمل و نقل ارائه کرده است.[۵]

Larson یک مدل مقدار اقتصادی حمل ونقل (ETQ)[1] با حالت تخفیف بر روی هزینه ارسال ایجاد کرده است که بطور همزمان مقدار و وسیله حمل را تعیین می‌نماید.[۶]

Carter& Ferrin یک شرط اصلی جهت توافق بین خریدار، فروشنده و حمل‌کننده که می‌تواند برای همگی سودآور باشد معرفی کرده‌اند.[۷]

این مقاله در تاریخ ۸۲/۴/۲۳ دریافت و در تاریخ ۸۴/۵/۲ به تصویب نهایی رسیده است.

حسین غضنفری، فارغ التحصیل دکترای مهندسی صنایع دانشگاه علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی (نامبرده در حال حاضر عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جنوب تهران می باشند)،. hosghazanfari@yahoo.com

دکتر سید محمد سیدحسینی، استاد دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، seyedhoseini@yahoo.com

[1] *Eonomic Transportation Quantity*

[Downloaded from www.iust.ac.ir on 2024-09-16]

تعیین یک سیاست بهینه برای موجودی بسیار مشکل است. همچنین اغلب تخمین هزینه حمل موجودی در یک سیستم توزیع حدودی است زیرا آنها به عنوان بخش کمی از مجموع هزینه‌های توزیع بررسی می‌شود.

VanBeek بر روی استراتژیهای مختلف برای جایابی موجود در یک سیستم توزیع دو سطحی که شامل یک مرکز تولید کارخانه به عنوان مرکز توزیع و ۴ مرکز توزیع محلی است مورد بررسی قرار داده است. [۸]

هدف این مدل تعیین بهترین استراتژی توزیع که مجموع هزینه‌های نگهداری و سفارش موجودی را حداقل می‌کند می‌باشد.

Davis & Davidson یک تفاوت معنی‌دار بین هزینه‌های فروش سفارش و فروش باقی مانده در انبار در موجودی محصول تمام شده برای صنایع اتومبیل در نقاط مختلف جهت کم شدن موجودی در مقیاس وسیع نشان داده‌اند.[۹]

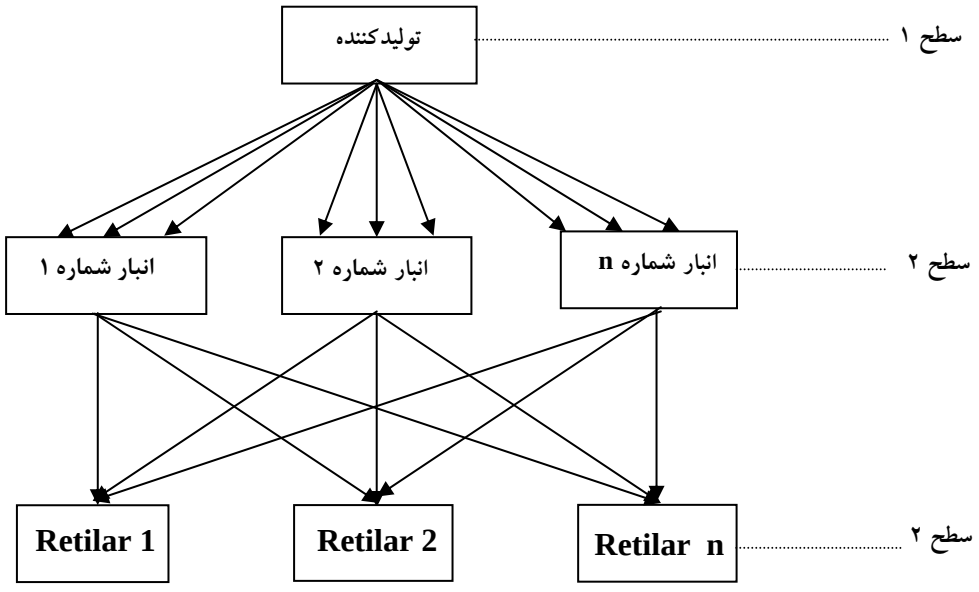
Rajagopalon& Kumar ایده فراهم آوردن نیاز مشتری از گزینه خرید از موجودی یا بوسیله جایگزینی یک سفارش و پیداکردن مقدار بهینه موجودی جهت نگهداری توسط خرده‌فروش با هدف کاهش موجودی بررسی کرده‌اند. [۱۰]

مسئله اصلی این طراحی در شبکه تولید و توزیع بوسیله پیوند بین تأمین و تقاضا در محل خروجی سیستم و در اقتصادی‌ترین روش است.

خیلی از مدلهای ریاضی بر روی طراحی شبکه بصورت اجزاء جدا از هم شبیه جایابی انبار تأکید کرده‌اند. این مدلها ترکیب هزینه‌های موجودی به عنوان یک ترکیب با تابع هدف، هدف را نادیده گرفته‌اند.

Perl&Sirisoponsilp ترکیب بین تصمیم‌گیری جایابی، حمل و نقل و موجودی ارائه کرده‌اند[۱۱]. در این مقاله، طرح شما تیک بین تصمیمات جایابی تسهیلات، حمل و نقل و موجودی ارائه شده است.

Vaidyanathan Jayarman تصمیم‌های جایابی مرکز توزیع، تعداد انبار و کارخانه با توجه به نرخ ظرفیت انبار و تخصیص مشتری به انبارهای باز و تخصیص انبار به کارخانجات را ارائه کرده‌اند [۱۲]. در بررسی ادبیات موضوع می‌توان دریافت که برای ترکیب هزینه‌های جایابی، حمل و نقل، موجودی و... توسعه‌های صورت گرفته است اما در این بررسی‌ها بررسی مسیر حمل و و سیله حمل و ظرفیت حمل بطور همزمان بررسی صورت نگرفته است.در بررسی این تحقیق یک سیستم توزیع دو سطحی می‌باشد که متشکل از انبار مرکزی کالا و انبارهای توزیع بشرح شکل ۱ می‌باشد.



شکل۱. نحوهٔ ارتباط انبارتولیدکننده با انبار توزیع‌کننده

در این تحقیق هر یک از تصمیمات زیر را بعمل خواهد آمد.

۱- با توجه به ظرفیت انبارهاچه تعداد انبار برای مراکز توزیع لازم است.

۲- هر یک از انبارها را در چه مکانی ایجاد نمائیم.

۳- مقادیر کالا که به هر انبار بر اساس مقدار تقاضا است چه مقدار می‌باشد.

۴- وسیله و مسیر حمل برای رسیدن به هر یک انبارها چگونه است.

۵- با توجه به ظرفیت وسیله حمل، چه میزان و توسط چه وسیله‌ای حمل خواهد شد.

فرضیاتی که در این مقطع خواهیم خواهیم داشت عبارتنداز:

۱- برای هر کدام از انبارها کالاها می‌تواند ارسال گردد.

[Downloaded from www.iust.ac.ir on 2024-09-16]

این فرض به این معنا است که هیچگونه محدودیتی برای ارسال کالا از هر انبار به هر خرده فروش نخواهیم داشت.

۲- ظرفیت انبارها قابل تعیین می‌باشد.

این موضوع برای تعیین تعداد انبارها اهمیت دارد در صورتیکه بتوانیم ظرفیت هر انبار را تعیین کنیم بر اساس تقاضای هر یک از خرده فروش ها می‌توانیم تعیین کنیم که به چه تعداد انبار نیاز داریم.

۳. تعریف هزینه حمل

هزینه حمل بر اساس وسیله حمل تعریف خواهد شد چون در اینجا ما واحد حمل را وسیله حمل قرار داده‌ایم و هزینه کرایه وسیله حمل به عنوان هزینه واحد حمل در نظر گرفته خواهد شد حال با توجه به تعداد حمل صورت گرفته می‌توانیم هزینه حمل مربوط به آن را محاسبه کنیم.

۳. ساخت مدل تهیه توزیع لجستیک

با توجه به توضیحات ارائه شده در زمینه ساخت مدل توزیع لجستیک در اینجا به ذکر مشخصات مدل توزیع لجستیک خواهیم پرداخت. با توجه به شکل ۱ در زمینه نحوهٔ ارتباط کارخانه با هر یک از خرده فروش‌ها آورده شده است بر اساس این وضعیت به منظور ارتباط برقرار کردن هر یک از خرده فروش با کارخانه نیاز به داشتن مسیری انبار خواهیم داشت که این ارتباط را بر قرار نماید.

حال در این زمینه به ذکر پارامترهای مدل خواهیم پرداخت.

i: مجموعه انبارها

k: مجموعه خرده فروش‌ها[1]

j: مجموعه محصولات

M: مجموعه وسایل حمل و نقل

R: مجموعه مسیرهای مختلف

G_i: ظرفیت انبار i

F_i: هزینه ثابت جهت برپایی انبار شماره i

Y_{ikj} : نیاز خرده فروش k از محصول j از انبار i

W: حداکثر تعداد انبارها

X_{ijmr}: تعداد محصولات از نوع j که از انبار مرکزی توسط مسیر حمل r و وسیله m برای انبار توزیع i حمل می‌گردد.

$Z_i = \begin{cases} 0 & \text{اگر انبار ایجاد نشود.} \\ 1 & \text{اگر انبار ایجاد شود.} \end{cases}$

T_{ijmr}: هزینه واحد حمل محصولات از نوع j که از انبار مرکزی توسط مسیر حمل r و وسیله m حمل می‌گردد.

L_{ijmr}: متوسط زمان پیشبرد[2] (انتظار) برای حمل محصول j که از انبار مرکزی توسط مسیر حمل r و وسیله m حمل می‌گردد.

C_{ij}: هزینه واحد نگهداری محصول j در انبار i

CC_{jimr}: هزینه نگهداری محصول j برای حمل به انبار مرکزی در مسیر r و وسیله m

V_m: حجم وسیله نقلیه m

S_j : مساحت محصول j

هزینه کل بشرح زیر خواهد بود.

هزینه نگهداری در انبار+ هزینه موجودی در راه+ هزینه حمل کالا+ هزینه ثابت انبار= TC

و خواهیم داشت:

$$\min_z : \sum_i F_i z_i + \sum_i \sum_j \sum_M \sum_R T_{ijMR} X_{ijMR}$$
$$+ \sum_i \sum_j \sum_M \sum_R CC_{ijMR} L_{ijMR} X_{ijMR}$$
$$+ 1/2 \sum_i \sum_j \sum_M \sum_R C_{ij} X_{ijMR}$$

$$S.T$$

۱- محدودیت تعداد انبار $\sum_i Z_i \le W$

۲- محدودیت ظرفیت انبار $\sum_j \sum_i S_j X_{ijMR} \le G_i Z_i$

۳- محدودیت ارضاء تقاضا $\sum_k Y_{ikj} \le \sum_i X_{ijMR}$

۴- محدودیت و حجم وسیله حمل و نقل $\sum_M Sj X_{ijMR} \le V_M$

$$X_{ijMR}, Y_{ikj} \ge 0, Z_i = \{0,1\}$$

تابع هدف این مدل حداقل کردن هزینه ثابت انبار که این هزینه شامل اجاره یا ایجاد انبار هزینه حمل کالا که بر اساس نوع وسیله، نوع مسیر، و نوع محصول تعیین خواهد شد هزینه موجودی در راه با توجه به مدت زمان ماندن محصول در مسیر که بصورت (L_{ijMR}) نمایش داده شده است و هزینه نگهداری در حمل مسیر محاسبه شده است. این موضوع برای محصولات که مدت زیادی حمل آنها بطول می‌کشد هزینه زیادی خواهد شد و هزینه نگهداری در انبار توزیع که بصورت متوسط موجودی می‌باشد. محدودیتهای این مدل شامل:

۱. محدودیت تعداد انبار: از آنجائیکه سرمایه‌گذاری برای ایجاد انبارها محدود می‌باشد و مکانهای انتخاب شده برای ایجاد انبار ممکن است از میزان سرمایه‌گذاری بیشتر باشد به همین لحاظ موضوع انتخاب از میان محل‌های کاندید شده مطرح خواهد شد که در این زمینه یک متغیر صفر و یک (Z_i) تعریف شده که بر اساس مقدار آن یک یا صفر باشد ایجاد انبار یا عدم ایجاد آن بررسی می‌گردد.

۲. محدودیت ظرفیت انبار: با توجه به اینکه برای هر یک از انبارها ظرفیت (G_i) در نظر گرفته شده است و هر یک از محصولات نیاز به اشغال کردن مساحت (S_j) دارند در این مدل با توجه به تعداد انبارهایی که قرار است استفاده شود ظرفیت انبار در این مرحله در نظر گرفته شده است.

۳. محدودیت ارضاء تقاضا: با توجه به اینکه تقاضای خرده‌فروش از هر یک از محصولات و انبارها بصورت Y_{ikj} مشخص شده است باید شرایطی را فراهم کرد که میزان محصولات ارسالی برای هر یک از انبارها جوابگوی نیاز خرده‌فروشان از آن محصولات باشد.

---

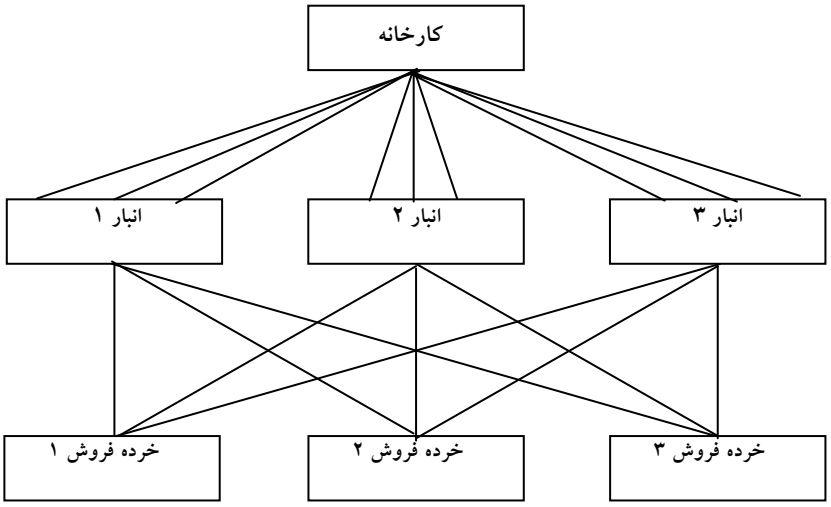
1. *Retilar*
2. *Lead Time*

[Downloaded from www.iust.ac.ir on 2024-09-16]

۴. محدودیت حجم وسیله نقلیه: از آنجا که در این مدل بر روی نوع وسیله نقلیه نیز تصمیم‌گیری به عمل خواهد آمد لازم است حجم وسیله نقلیه (V_m) در هر مسیرمشخص گردد. به همین دلیل در این محدودیت مقادیری که گنجایش هر وسیله نقلیه است به آن وسیله اختصاص داده خواهد شد.

۴. مثال

اگر یک کارخانه با ۶ محل انبار به صورت کاندید در نظر گرفته و بخواهیم حداکثر ۳ انبار و ۳ خرده فروش کالاهای خود را در اختیار آن قرار دهیم خواهیم داشت.



محل انبار	هزینه ایجاد انبار
۱	۱۰۰
۲	۲۰۰
۳	۳۰۰
۴	۴۰۰
۵	۵۰۰
۶	۶۰۰

جدول۱.حجم نیاز خرده فروش بر حسب انبار i و محصول j (Y_{IJK})

	(نیاز خرده‌فروش) انبار ۱ i			انبار ۲ i			انبار ۳ i		
محصول	نیازخرده فروش K_1	نیازخرده فروش K_2	نیازخرده فروش K_3	K_1	K_2	K_3	K_1	K_2	K_3
J_1	۱۰	۲۰	۰	۲۰	۱۰	۰	۱۰	۰	۲۰
J_2	۰	۲۰	۱۰	۰	۲۰	۱۰	۲۰	۰	۳۰
J_3	۳۰	۲۰	۱۰	۳۰	۰	۲۰	۴۰	۲۰	۱۰

جدول۲. مجموع حجم نیاز خرده فروش بر حسب انبار i و محصول j

انبار / محصول	انبار۱	انبار۲	انبار ۳
۱	۳۰	۳۰	۳۰
۲	۳۰	۳۰	۵۰
۳	۶۰	۵۰	۷۰

ضمناً در مورد حجم وسیله نقلیه با توجه به اینکه می‌بایست برای هر مسیر یک وسیله اختصاص یابد به همین دلیل نیاز هر انبار بین دو مسیر بطور مساوی تقسیم می‌گردد و V_m به این صورت تعیین می‌گردد. همچنین L_{ijmr} نیز ۱ فرض می‌شود.

با توجه به اطلاعات اولیه مدل مسئله بشرح زیر ارائه می‌گردد.

$$M_{inz}: 100z_1+200z_2+300z_3+400z_4+200z_5+100z_6$$
$$+4x_{1111}+6x_{1112}+7x_{1211}+2x_{1212}+5x_{1311}+7x_{1312}$$
$$+3x_{1121}+4x_{1122}+7x_{1221}+5x_{1222}+8x_{1321}+13x_{1322}$$
$$+6x_{1131}+7x_{1132}+13x_{1231}+6x_{1232}+11x_{1331}+7x_{1332}$$
$$+8x_{2111}+7x_{2112}+5x_{2211}+6x_{2212}+17x_{2311}+11x_{2312}$$
$$+14x_{2121}+6x_{2122}+11x_{2221}+15x_{2222}+11x_{2321}+7x_{2322}$$
$$+3x_{2231}+2x_{2322}+7x_{2331}+8x_{2332}+4x_{3111}+7x_{3112}$$
$$+9x_{3211}+2x_{3212}+11x_{3311}+4x_{3312}+12x_{3121}+11x_{3122}$$
$$+5x_{3221}+5x_{3222}+4x_{3321}+5x_{3322}+4x_{3131}+5x_{3132}$$
$$+6x_{3331}+11x_{3332}$$
$$S.T.:$$
$$z_1+z_2+z_3+z_4+z_5+z_6\le 3$$

[Downloaded from www.iust.ac.ir on 2024-09-16]

$$X_{1111}+X_{1112}+X_{1211}+X_{1212}+X_{1311}+X_{1312}+X_{1121}+$$
$$+X_{1122}+X_{1221}+X_{1222}+X_{1321}+X_{1322}+X_{1131}+X_{1132}+$$
$$+X_{1331}+X_{1322}\le 120Z_1$$
$$X_{2111}+X_{2112}+X_{2211}+X_{2212}+X_{2311}+X_{2312}+X_{2121}+$$
$$+X_{2122}+X_{2221}+X_{2222}+X_{2321}+X_{2322}+X_{2131}+$$
$$+X_{2132}+X_{2231}+X_{2232}+X_{2331}+X_{2332}\le 150Z_2$$
$$X_{3111}+X_{3112}+X_{3211}+X_{3212}+X_{3311}+X_{3312}+X_{3121}+$$
$$+X_{3122}+X_{3221}+X_{3222}+X_{3321}+X_{3322}+X_{3131}+X_{3132}+$$
$$+X_{3231}+X_{3232}+X_{3331}+X_{3332}\le 200Z_3$$

$$X_{1111}+X_{1112}+X_{1121}+X_{1122}+X_{1131}+X_{1132}\ge 30$$
$$X_{1211}+X_{1212}+X_{1221}+X_{1222}+X_{1231}+X_{1232}\ge 30$$
$$X_{1311}+X_{1312}+X_{1321}+X_{1322}+X_{1331}+X_{1332}\ge 60$$
$$X_{2111}+X_{2112}+X_{2121}+X_{2122}+X_{2131}+X_{2132}\ge 30$$
$$X_{2211}+X_{2212}+X_{2221}+X_{2222}+X_{2231}+X_{2232}\ge 30$$
$$X_{2311}+X_{2312}+X_{2321}+X_{2322}+X_{2331}+X_{2332}\ge 50$$
$$X_{3111}+X_{3112}+X_{3121}+X_{3122}+X_{3131}+X_{3132}\ge 30$$
$$X_{3211}+X_{3212}+X_{3221}+X_{3222}+X_{3231}+X_{3232}\ge 50$$
$$X_{3311}+X_{3312}+X_{3321}+X_{3322}+X_{3331}+X_{3332}\ge 70$$

$$X_{1111}+X_{1121}+X_{1131}\le 15$$
$$X_{1112}+X_{1122}+X_{1132}\le 15$$
$$X_{1211}+X_{1221}+X_{1231}\le 15$$
$$X_{1212}+X_{1222}+X_{1232}\le 15$$
$$X_{1311}+X_{1321}+X_{1331}\le 30$$
$$X_{1312}+X_{1322}+X_{1332}\le 30$$
$$X_{2111}+X_{2121}+X_{2131}\le 15$$
$$X_{2112}+X_{2122}+X_{2132}\le 15$$
$$X_{2211}+X_{2221}+X_{2131}\le 15$$
$$X_{2212}+X_{2222}+X_{2232}\le 15$$
$$X_{2311}+X_{2321}+X_{2331}\le 25$$
$$X_{2312}+X_{2322}+X_{2332}\le 25$$
$$X_{3111}+X_{3121}+X_{3131}\le 15$$
$$X_{3112}+X_{3122}+X_{3132}\le 15$$
$$X_{3211}+X_{3221}+X_{3231}\le 25$$
$$X_{3212}+X_{3222}+X_{3232}\le 25$$
$$X_{3311}+X_{3321}+X_{3331}\le 35$$
$$X_{3312}+X_{3322}+X_{3332}\le 35$$
$$X_{ijMR}\ge 0, Z_i=0,1$$

این مسئله با نرم‌افزار(LINDO ویرایش ۷)حل شده است که جوابهای آن بشرح جدول ۳ تا ۶ می-باشد.

جدول۳. هزینه حمل ونقل و نگهداری از انبار i محصول j توسط مسیرr و وسیله m

مسیر		انبار ۱ i						انبار ۲ i						انبار ۳ i					
		محصول						محصول						محصول					
		J_1		J_2		J_3		J_1		J_2		J_3		J_1		J_2		J_3	
		m_1	m_2	m_1	m_2	m_1	m_2	m_1	m_2	m_1	m_2	m_1	m_2	m_1	m_2	m_1	m_2	m_1	m_2
r_1	هزینه حمل نقل	۲	۳	۴	۰	۱	۳	۱	۴	۵	۶	۷	۵	۰	۳	۵	۰	۵	۴
	هزینه نگهداری	۱	۲	۱	۰	۲	۲	۵	۰	۰	۰	۸	۴	۲	۲	۴	۲	۶	۰
r_2	هزینه حمل نقل	۰	۱	۵	۳	۶	۷	۹	۴	۵	۷	۵	۳	۱	۵	۳	۱	۴	۰
	هزینه نگهداری	۲	۲	۰	۰	۰	۲	۳	۰	۶	۸	۴	۲	۰	۴	۲	۰	۰	۵
r_3	هزینه حمل نقل	۵	۴	۵	۴	۵	۳	۴	۵	۳	۲	۵	۴	۱	۳	۴	۵	۶	۷
	هزینه نگهداری	۰	۰	۶	۰	۴	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۴

جدول۴. هزینه نگهداری C_{IJ}

انبار / محصول	۱	۲	۳
۱	۲	۴	۴
۲	۴	۲	۲
۳	۴	۴	۲

جدول۵. جدول ظرفیت انبار C_m^2 I

انبار	۱	۲	۳
ظرفیت(مساحت C_m^2)	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰
	توضیح: مساحت همه اقلام مساوی $1C_m^2$ است		

[Downloaded from www.iust.ac.ir on 2024-09-16]

جدول۶. جوابهای مسئله توزیع

مسیر	وسیله	انبار۱			انبار ۲			انبار ۳		
		محصول ۱	محصول ۲	محصول ۳	محصول ۱	محصول ۲	محصول ۳	محصول ۱	محصول ۲	محصول ۳
۱	۱	-	-	۳۰	-	-	-	-	۲۵	-
	۲	-	۱۵	۳۰	-	-	-	-	۲۵	۳۵
۲	۱	۱۵	۱۵	-	-	-	-	۱۵	-	-
	۲	۱۵	-	-	-	-	-	۱۵	-	۳۵
۳	۱	-	-	-	۱۵	۱۵	۲۵	-	-	-
	۲	-	-	-	۱۵	۱۵	۲۵	-	-	-

به منظور تعیین بهترین سیاست که حداقل هزینه کل را داشته باشد به هر یک از فاکتورهای زیر بستگی دارد.

۱. هزینه ایجاد (یا اجاره) هر انبار
۲. هزینه حمل و نقل بین انبار و کارخانه
۳. هزینه موجودی در راه
۴. هزینه نگهداری در انبار
۵. ظرفیت وسیله نقلیه

که با تغییر مقادیر هر کدام از موارد بالا می‌توان نسبت به تغییر هزینه کل اقدام نمود.

۵. نتیجه‌گیری

با توجه به مدل ارائه شده در این فصل بخش دیگری از فعالیتهای لجستیک شامل توزیع محصولات و ارائه آنها به انبار جهت خرده فروش در این قسمت ارائه شده است.

همچنین در این مدل در مورد وسیله و مسیر حمل نیز تصمیم‌گیری به عمل می‌آید. با توجه به مساحت هر محصول می‌توان در مورد ظرفیت انبارها تصمیم‌گیری به عمل آورد.

۶. تحقیقات آتی

۱- در مدل ارائه شده نیاز خرده‌فروش بصورت ثابت فرض شده است که با در نظر گرفتن آن بصورت احتمالی یا فازی می‌توان این مدل را توسعه داد.

۲- در این مدل توزیع در دو سطح کارخانه و انبار توزیع در کارخانه تعریف شده به منظور توسعه این مدل می‌توان سطوح توزیع را به تعداد بیشتری نیز در نظر گرفت.

منابع

[1] P.Gilmour(ed.), logistic management, Longman House Melbourne,1993.

[2] Bamuol, W., & Viond, H., *"An Inventory Theoretc Model of Freight Transport Demad"* Management Science Vol.16, 1970, PP. 413-21.

[3] Bufea, F., & Reynolds, J.,*"The Inventory-Transpot Model With Sensitivity Analysis By Indifference Curves*" Transportation Journal, Vol.17, 1977, PP.83-90.

[4] Constable, G.K., & Whybark, D.C., *"The Interaction Of Transpfortation And Inventory Decisions*" Decision sciences Vol. 90, 1978, PP. 688-699.

[5] langleyc. J.,"*The Inclusion Of Tranasportation Costs in Inventory Models: Some Considerations*" Journal of Busines logistics, Vol.2, 1980, PP. 106-250.

[6] Larson, P.,*"The Economic Transportation Quantity*" Transportation Journal, Vol.20, 1980, PP. 43-8.

[7] Earter, J., & Ferrin, B., "*The Impact of Transportation Costs on Supply Chain Management"* Journal of Busines loyistics, Vol. 16, 1995, PP. 189-211.

[8] Van Beek, P., *"Modeling And Analysis of a Multi- Echelon Inventory System: Acase Study*" European Journal of Operational Research, Vol. 6, 1981, PP. 380- 85.

[9] Davis, S., & Davidson, W., 2020 Visio, Simon & Schvster, New York, NY.1991.

[10] RajagoPalan, S., & Ravi Kumar, K., *"Retiall Stocking Decisions With Order And Stock Sales"*. Journal of Operation Managenent, Vol. 11, 1994, PP. 397- 410.

[11] Perl, J., & sirisiponsilp, S., "*Distribution Networks: Facility Loeation, Trans Portation, And Inventory"* International Journal of Physical Distribution & Materials Management, Vol. 18, 1980, PP. 18- 26.

[12] Vaidyanathan Jayarman, *"Transportation, Facility Location And Inventory Issues in Distribvtion Network Desing, An Investigtion*" International Journal of Operations & Production Managemunt, Vol. 18, 1998, PP. 471-94.

[Downloaded from www.iust.ac.ir on 2024-09-16]