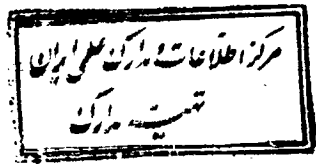


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۱۳۸۰ / ۵ / ۳۰



دانشگاه تهران

دانشکده فنی

تحلیل و طراحی سیستم توزیع بین شهری در صنایع لبنی

(مطالعه موردی)

نگارش: ابراهیم رضایی نیک

اساتید راهنما:

دکتر محمد علی آزاده دکتر مسعود ربانی

012903

استاد مشاور:

دکتر رضا توکلی مقدم

۳۵۹۸۹

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در

مهندسی صنایع

مهر ۱۳۷۹

موضوع
تحلیل و طراحی سیستم توزیع بین شهری
در صنایع لبنی

توسط
ابراهیم رضایی نیک

پایان نامه
برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
رشته مهندسی صنایع

از این پایان نامه در تاریخ ۱۳۷۹/۱۱/۲۹ در مقابل هیئت
داوران دفاع بعمل آمده و مورد تصویب قرار گرفت.

محل امضاء

سرپرست کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده: دکتر محمد علی بنی هاشمی

مدیر گروه آموزشی: دکتر کامران رضایی

نماینده تحصیلات تکمیلی گروه: دکتر مسعود ربانی

استاد راهنما: دکتر محمد علی آزاده - دکتر مسعود ربانی

عضو هیئت داوران: دکتر رضا توکلی مقدم

عضو هیئت داوران: دکتر محسن صادق عمل نیک



تقدیم به پدر بزرگ و پدرم که در زندگی بیش از هر
کسی مدیون آنها می‌باشم و به مادرم به خاطر فداکاری
در تمامی طول دوره زندگی و به همسرم به خاطر
همکاری صمیمانه و تشویق در طول دوره تحصیلی



چکیده:

در این تحقیق مسأله برنامه‌ریزی توزیع کالا با تأکید بر روی برنامه‌ریزی حمل و نقل، در صنایع لبنی بررسی گردیده است. برای مطالعه موردی، شرکت فرآورده‌های لبنی کاله انتخاب و سیستم فعلی توزیع محصولات ارائه شده است. در مرحله بعد سیستم توزیع کالا در شرکت کاله مورد تحلیل قرار می‌گیرد و وضعیت آن در مقایسه با سایر شرکتها بررسی می‌شود.

به منظور طراحی سیستم برنامه‌ریزی توزیع کالا، ابتدا چارچوب سیستم پیشنهادی توزیع ارائه می‌گردد، که در آن برنامه‌ریزی حمل و نقل کلان بر اساس برنامه فروش و تولید بلند مدت تعیین می‌گردد و برنامه کوتاه مدت حمل و نقل بر اساس تعدیل برنامه فروش و سفارشات هفتگی ارائه می‌شود. همچنین خط مشی خرید یا اجاره خودروها با ارزیابی اقتصادی بر اساس ارزش فعلی خالص پیشنهاد می‌گردد. در نهایت با بررسی الگوریتم‌های مسیریابی، یک الگوریتم متناسب با شرایط مسأله توسعه داده می‌شود. علاوه بر این کارایی الگوریتم در مقایسه با روش دقیق که از طریق نرم افزار LINDO بدست آمده بررسی می‌گردد و نتایج کاربرد الگوریتم با داده‌های واقعی ارائه می‌شود. در مسأله مورد بررسی هدف حداقل کردن هزینه کل می‌باشد، محدودیتهای مسأله نیز شامل محدودیت ظرفیت خودروها و سایر محدودیتهای عام مسأله مسیریابی بوده، ضمن اینکه هزینه واحد مسافت برحسب نوع خودرو متفاوت می‌باشد.

شیر از جمله معدود مواد غذایی مورد مصرف انسان است که دارای ترکیب غذایی مناسب و متعادلی می‌باشد، از این رو به عنوان یک غذای کامل مطرح شده است. هر نفر انسان روزانه به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، احتیاج به یک گرم پروتئین دارد که حدود دو - سوم آن باید از منشأ گیاهی و یک - سوم آن از منابع حیوانی تأمین گردد. [۱] مهمترین منابع تأمین پروتئینی حیوانی عبارتند از گوشت، ماهی، تخم مرغ، شیر و فرآورده‌های ناشی از آن.

در بین منابع تأمین پروتئین حیوانی شیر و فرآورده‌های آن از نظر تأمین احتیاجات مورد نیاز بدن انسان دارای مزیت بوده و از طرفی دارای قیمت پایین تری می‌باشد.

علاوه بر ارزش غذایی شیر، این فرآورده از نظر اقتصادی نیز حائز اهمیت می‌باشد. بطوری که بر طبق آمار رسمی کشور در سال ۱۳۷۸ بیش از ۵/۵ میلیون تن شیر در کشور تولید گردیده که نشانگر نقش این فرآورده در اقتصاد کشور می‌باشد. [۲] در سالهای اخیر جهت استفاده بهینه از شیر تولیدی کشور، کارخانجات و کارگاههای متعددی در کشور با استفاده از تسهیلات بانکی و حمایت نهادهای دولتی توسط بخشهای دولتی و خصوصی راه اندازی شدند که برخی از آنها پس از مدتی ناچار به تعطیلی گردیدند یا با کارایی غیر قابل قبول به فعالیت خود ادامه می‌دهند.

عوامل متعددی باعث عدم کارایی واحدهای صنعتی تولید کننده لبنیات شده است که برخی از آنها عبارتند از:

- عدم جایابی صحیح کارخانجات صنعتی از نظر تولید و مصرف شیر و سایر عوامل
- عدم هماهنگی ارگانهای تصمیم گیرنده در مورد صنایع لبنی
- استفاده از تکنولوژی منسوخ در برخی واحدهای صنعتی
- سیاستهای دولت در پرداخت یارانه، تعیین قیمت و واردات
- ماندگاری ناچیز شیر و فرآورده‌های آن
- فقدان مراکزی جهت ارائه اطلاعات جامع و قابل اعتماد در زمینه تولید و مصرف محصولات لبنی
- تغییرات سریع بازار و رفتار مصرف کنندگان

- عدم استفاده از روشهای علمی و کارشناسی در مواردی از قبیل برنامه‌ریزی فروش، برنامه‌ریزی

تولید و برنامه‌ریزی توزیع

بدون شک سهم هریک از عوامل فوق در موفقیت یا شکست کارخانجات لبنی متفاوت بوده و این نوشتار تنها به برنامه‌ریزی توزیع و مطالب مرتبط با آن می‌پردازد.

عملیات توزیع سهم قابل توجهی از قیمت مصرف‌کننده را به خود اختصاص می‌دهد، طبق تحقیقات انجام شده اگر کالا با قیمت ۱۰۰ واحد پولی به دست مصرف‌کننده نهایی برسد، سهم خرده‌فروشی بین ۲۰ تا ۲۵ درصد، سهم عمده‌فروشی بین ۱۵-۱۰ درصد، سود تولیدکننده بین ۱۰ تا ۲۰ درصد و قیمت تمام شده محصول در کارخانه تولیدکننده بین ۴۰ تا ۶۰ درصد از آن می‌باشد. بنابراین تقریباً ۵۰ درصد از بهای اسمی کالاها در سطح مصرف‌کننده نصیب عوامل توزیع می‌شود و به همین علت حدود نیمی از درآمد ملی کشور از محل خدمات و بازرگانی تأمین می‌گردد، در ضمن حدود نیمی از فرصتهای اشتغال در بخش بازرگانی و خدمات است. [۳]

در گذشته اهمیت قابل توجهی برای توزیع فیزیکی قائل نبودند و شاید یکی از دلایل آن استفاده از روشهای مرسوم حسابداری بود که هزینه‌های توزیع را در سایر بخشها محاسبه می‌کردند. هزینه‌های توزیع عموماً به صورت مخفی بوده و تفکیک و محاسبه آنها دشوار می‌باشد.

توزیع فیزیکی حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد قیمت فروش محصول را تشکیل داده که تا حدود زیادی بستگی به نوع کالا دارد و از یک درصد در ماشین‌آلات صنعتی تا ۶۰ درصد برای کالاهایی مثل مصالح ساختمانی تغییر می‌کند. در این بین حمل و نقل بخش عمده‌ای از هزینه توزیع را در بر دارد که شامل هزینه‌های سرمایه‌گذاری، استهلاک، سوخت، هزینه‌های پرسنلی، نگهداری، تعمیرات و غیره می‌باشد. با توجه به مطالب فوق‌الذکر کاهش هزینه‌های توزیع سهم قابل توجهی در موفقیت یک مؤسسه دارد. [۳]

برنامه‌ریزی توزیع شامل سه افق دراز مدت یا استراتژیک، میان مدت یا تاکتیکی و کوتاه مدت یا عملیاتی می‌باشد که هریک دارای فعالیتهای خاص خود می‌باشد. در دراز مدت مسایل کلان از قبیل محل کارخانه، تعداد و محل انبارهای میانی مطرح بوده و در میان مدت باید درباره موضوعاتی از قبیل اندازه و نوع وسایل حمل و نقل تصمیم‌گیری شود و بالاخره در کوتاه مدت باید به برنامه‌ریزی وسایل

حمل و نقل و مسیریابی پرداخت. تصمیمات دراز مدت محدوده کاری میان مدت را مشخص کرده و تصمیمات میان مدت، چارچوب تصمیم‌های کوتاه مدت را تعیین می‌نماید. از طرف دیگر تصمیمات کوتاه مدت بر موفقیت تصمیم‌های میان مدت و بلند مدت نقش بسزایی دارد.

به عنوان نمونه تصمیمات استراتژیک از قبیل محل کارخانه و انبارها، نوع وسایل حمل و نقل و وسعت مناطق توزیع به عنوان اطلاعات ورودی در طراحی سیستم حمل و نقل لازمند و از طرفی هزینه‌های حمل و نقل و توزیع که جزء تصمیم‌های کوتاه مدت می‌باشد، بر تصمیمات میان مدت و دراز مدت تأثیر می‌گذارد. در این تحقیق عمدتاً به تصمیمات کوتاه مدت پرداخته می‌شود ولی در مواردی به طور اجمالی پیشنهادهاتی در مورد برنامه‌ریزی میان مدت و بلند مدت ارائه می‌گردد.

بخش مهمی از مطالعه کانالهای توزیع، تجزیه و تحلیل هزینه‌های توزیع است. تجزیه و تحلیل هزینه‌های توزیع معمولاً مشکلتر از هزینه‌های تولید است، زیرا بسیاری از ارقام و اطلاعات آن تخمینی بوده و اگر هم اندازه‌گیری شود، به آن صورتی که در جمع‌آوری اطلاعات مربوط به هزینه‌های تولید معمول است از روشهای کلی و همیشگی حسابداری استفاده نمی‌شود.

در شرایط فعلی روز به روز بر تعداد مدیرانی که معتقدند در هزینه‌های توزیع محصول می‌توان صرفه‌جویی قابل توجهی کرد، افزوده می‌شود و این مطلب را با عناوینی از قبیل «آخرین امکان صرفه‌جویی در هزینه‌ها» یا «منبع صرفه‌جویی در هزینه که تا به حال استفاده نشده است» بیان می‌کنند. [۳] هرچند در جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز به مراکز متعددی مراجعه گردیده، لیکن قسمت عمده اطلاعات از شرکت فرآورده‌های لبنی کاله که یکی از شرکتهای موفق در زمینه صنعت لبنیات بوده بدست آمده است. با این حال بسیاری از مطالب مطرح شده در این تحقیق قابل تعمیم به سایر واحدهای لبنی (به ویژه صنایع لبنی بخش خصوصی) می‌باشد.

در فصل اول نوشتار به ادبیات و پیشینه تحقیق اشاره می‌گردد. فصل دوم به مستندسازی وضعیت موجود توزیع در شرکت کاله می‌پردازد که شامل مطالبی از قبیل آشنایی کلی با شرکت کاله، شناسایی محصولات، شناسایی محل‌های مصرف محصولات و سیستم دریافت و ارسال سفارشات می‌باشد. فصل سوم شامل ارزیابی وضعیت توزیع شرکت کاله و طراحی چارچوب کلی سیستم پیشنهادی بوده و در فصل چهارم ارزیابی اقتصادی روشهای حمل به طور اجمالی ارائه می‌گردد. علاوه

بر این پس از ارائه فرمولاسیون مسأله ، الگوریتمی متناسب با شرایط واقعی مسأله جهت مسیریابی خودروها توسعه داده می شود.

تشکر و قدردانی

من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق

با سپاس بی‌کران به درگاه پروردگار بی‌همتا که به بنده ناچیز خود توفیق به پایان رساندن مرحله‌ای دیگر از دوران تحصیلی را اعطاء نمود، تحقیق حاضر نتیجه تلاش و همکاری صمیمانه افراد زیادی است که ذکر نام یکایک آنها در حوصله این نوشتار نمی‌باشد، به هر حال نتیجه کاستی‌های تحقیق بر عهده نگارنده می‌باشد.

از جناب آقای دکتر محمد علی آزاده که در طول تحصیل در دوره کارشناسی ارشد از محضر ایشان استفاده نموده و در طول انجام پروژه نیز با راهنمایی و مساعدت صمیمانه، راهگشای تحقیق بودند تشکر می‌گردد. از جناب آقای دکتر مسعود ربانی که راهنمایی پروژه را بر عهده داشتند و از جناب آقای دکتر توکلی مقدم که زحمت مشاوره را تقبل نمودند، صمیمانه تشکر می‌شود. همچنین از ریاست محترم گروه مهندسی صنایع دانشگاه تهران آقای دکتر کامران رضایی به جهت راهنمایی و مساعدت در طول تحصیل و همچنین در مدت انجام پروژه قدردانی می‌شود.

مراتب تشکر و قدردانی از جناب آقای دکتر فرهاد قاسمی طاری به خاطر همکاری و راهنمایی صمیمانه در تمامی مراحل پروژه از تعریف تا اتمام آن، تقدیم می‌گردد.

از مدیریت محترم گروه سولیکو جناب آقای سلیمانی بخاطر زمینه‌سازی اجرای پروژه و ارائه رهنمودها و از جناب آقای مهندس زارع به خاطر ارائه رهنمودها، همکاری در جمع‌آوری اطلاعات و هماهنگی با سایر بخشها قدردانی می‌گردد.

از همکاری صمیمانه تمامی پرسنل شرکت کاله به ویژه آقایان مهندس نداف، مهندس کرمی، مهندس امینی، مهندس صرافپور، باقری، اسماعیل علایی، عباس علایی، سرداری و خانمها مهندس ساقی و محمدپور تشکر می‌گردد.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول : ادبیات و پیشینه تحقیق

- ۱-۱- مقدمه ۲
- ۲-۱- تعاریف و کاربرد مسیریابی خودروها ۲
- ۳-۱- طبقه‌بندی VRP ۳
- ۴-۱- سوابق مطالعاتی VRP ۴
- ۵-۱- الگوریتم‌های حل VRP ۶
- ۶-۱- تحقیقات مرتبط با موضوع مورد بررسی در داخل کشور ۱۲
- ۷-۱- جمع بندی ۱۴

فصل دوم : معرفی شرکت کاله و مستندسازی وضعیت موجود توزیع

- ۱-۲- مقدمه ۱۶
- ۲-۲- آشنایی کلی با شرکت کاله ۱۶
- ۳-۲- شناسایی محصولات شرکت کاله و شرایط حمل هر یک ۱۶
- ۴-۲- شناسایی میزان تقاضای موجود به تفکیک محل‌های مصرفی ۱۹
- ۵-۲- شناسایی سیستم فعلی دریافت و ارسال سفارشات ۲۰
- ۶-۲- شناسایی وسایل حمل محصولات لبنی ۲۴
- ۷-۲- خط مشی‌های دریافت هزینه حمل محصولات از مشتریان ۲۵
- ۸-۲- شناسایی خط‌مشی‌های محاسبه کرایه حمل ۲۶
- ۹-۲- خط‌مشی ارزیابی خودروها ۳۰
- ۱۰-۲- جمع بندی ۳۱

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل سوم: ارزیابی سیستم موجود توزیع و ارائه سیستم پیشنهادی

۳۳	۱-۳- مقدمه
۳۳	۲-۳- تحلیل و ارزیابی وضعیت موجود سیستم توزیع در شرکت کاله
۴۳	۳-۳- مقایسه وضعیت توزیع شرکت کاله با سایر مراکز مشابه
۴۶	۴-۳- طراحی چارچوب سیستم پیشنهادی
۵۴	۵-۳- جمع بندی

فصل چهارم: ارزیابی اقتصادی روشهای حمل و ارائه الگوریتم مسیریابی خودروها

۵۶	۱-۴- مقدمه
۵۶	۲-۴- ارزیابی اقتصادی روشهای حمل
۶۲	۳-۴- فرضیات و مدل سازی مسأله
۶۶	۴-۴- ارزیابی الگوریتمهای مسیریابی و انتخاب روش حل مناسب
۶۷	۵-۴- تشریح الگوریتم
۷۶	۶-۴- معرفی نرم افزار
۷۶	۷-۴- نتایج محاسباتی
۷۹	۸-۴- تحقیقات آتی
۸۰	۹-۴- جمع بندی
۸۱	مراجع
۸۳	پیوست

فهرست جدولها

صفحه	عنوان
۱۷	جدول ۱-۲ شرایط حمل محصولات
۲۳	جدول ۲-۲ گزارش روزانه ترابری
۲۴	جدول ۳-۲ مشخصات خودروهای حمل محصولات
۲۸	جدول ۴-۲ کرایه حمل محصولات شرکت کاله
۲۹	جدول ۵-۲ کرایه حمل یک سبد بار از آمل به مراکز مختلف
۳۵	جدول ۱-۳ طبقه بندی ABC شهرستانها بر اساس عملکرد ریالی
۳۷	جدول ۲-۳ دسته بندی مشکلات عمده سیستم توزیع
۴۰	جدول ۳-۳ وضعیت کل خودروهای شرکت در سال ۱۳۷۸
۴۲	جدول ۴-۳ هزینه و در آمد خودروهای شرکت در سال ۱۳۷۸
۴۵	جدول ۵-۳ مقایسه اجمالی وضعیت کارخانه کاله و کارخانجات مشابه
۵۸	جدول ۱-۴ قیمت کامیون ۱۹۲۱ سردخانه دار
۵۹	جدول ۲-۴ استهلاك سالانه خودروهای باری
۷۸	جدول ۳-۴ فاصله مراکز تقاضا بر حسب کیلومتر
۷۸	جدول ۴-۴ مقدار تقاضا در چهار هفته مختلف
۷۸	جدول ۵-۴ مقایسه نتایج حاصل از اجرای الگوریتم مسیریابی با حالت اولیه
۸۷	جدول الف-۱ مقایسه اجمالی وضعیت تولید و مصرف فرآورده های لبنی در استانها

فهرست شکلها

صفحه	عنوان
۵۲	شکل ۱-۳ گردش اطلاعات سطح صفر سیستم توزیع
۵۳	شکل ۲-۳ گردش اطلاعات سطح یک سیستم توزیع
۷۵	شکل ۱-۴ نمای کلی الگوریتم مسیریابی خودروها

فصل اول

ادبیات و پیشینه تحقیق