

ОПТИМИЗИРАНЕ НА ТРАНСПОРТНИТЕ ПРОЦЕСИ В ЛОГИСТИЧНА ВЕРИГА ПРИ ОБСЛУЖВАНЕ НА ТОВАРОПОТОЦИТЕ В МЕСТЕН, РЕГИОНАЛЕН И НАЦИОНАЛЕН ОБХВАТ

Андрей Борисов
androbor@abv.bg

**ВТУ „Тодор Каблешков”, ул. „Гео Милев” № 158, гр. София
БЪЛГАРИЯ**

Ключови думи: логистика, управление, транспорт, оптимизация, дистрибуция, технология.

Резюме: Развитието на логистичните вериги в местен, регионален и национален обхват, се налага следствие на активната работа на множество пунктове за обработка на товари и заявки от клиенти разположени на цялата територия в България. Наличието на активна конкурентна среда и завишени критерии за качество при обслужване на товародателите, изисква постоянен анализ, оптимизиране и планиране на транспортната работа в спедиторските и транспортни фирми. Позицията им на пазара на транспортни услуги, пряко зависи от правилното оразмеряване на ресурса (транспортни средства, техника, хора, енергийни разходи) и времето за обслужване на заявките. Решението на проблема се свежда до оптимизиране на маршрутите и синхронизиране дейността в централния логистичен пункт с регионалните и местни такива.

ПОСТАНОВКА НА ПРОБЛЕМА

Един от главните фокуси в логистиката се съсредоточава върху физическото движение на потока от стоки или върху мрежата, която придвижва продуктите. Тази мрежа се състои от транспортни агенции, които осигуряват услугата за фирмата. Логистичната система предмет на настоящото изследване се състои от множество звена (обекти), свързани с транспортни услуги. Транспортните процеси придвижват материалните потоци между логистичните активности, като използват превозни средства предназначени за съответния вид товаропоток. Тяхното осигуряване се свежда до определяне технологията на работа и ресурса за осъществяване на всички дейности, гарантиращи конкурентноспособност и високо ниво на обслужване на клиентите.

Целта на настоящето изследване и оптимизиране на транспортните процеси в конкретна фирма е чрез проиграване на различни варианти на работа да се избере този, който ще даде най добри резултати и чрез него да бъдат намалени - времето за извършване на един оборот на конкретно транспортно средство; броят на превозните средства обслужващи конкретна дестинация; общото изминато разстояние между обектите и като цяло времето за доставка на една стока до нейния получател. Всички

тези цели биха довели до усъвършенстване на дейностите в логистичната верига, по обслужване товаропотоците във фирмата.

Като глобален доставчик на логистични услуги, фирмата е специализирана в предоставянето на редица иновативни, модерни в технологичен и оперативен план, ориентирани към клиента решения в областта на транспорта, спедицията, логистиката и цялостното управление на веригата на доставките. Чрез използване на съвременни софтуерни инструменти се разработват реалистични сценарии и технологии за обслужване на клиентите, гарантиращи високо качество на веригата за доставки. Фирмата обслужва товари от всякакъв вид, покривайки цялата територия на страната, като за конкретното изследване, процеса се оразмерява за групажни пратки. Това са най-сложните процеси, изискващи синхронизиране и оптимизиране на дейностите между множество пунктове за обслужване на клиентите и големи средно дневни неравномерности.

ИЗСЛЕДВАНЕ И АНАЛИЗ НА ТРАНСПОРТНИТЕ ПРОЦЕСИ. СТРУКТУРА НА ТОВАРОПОТОЦИТЕ В ЛОГИСТИЧНАТА ВЕРИГА.

Усъвършенстването на дейностите в логистичната верига, по обслужване на товаропотоците във фирмата може да бъде извършено, като се оптимизират съществуващите маршрути, по които се извършва превоза и доставката на товари, и пратки или като бъдат създадени нови маршрути, което би довело до намаляване на времето за извършване на определен курс; намаляване на използваните превози средства и намаляване на разходите за транспорт като цяло.

Това усъвършенстване може да бъде извършено на няколко нива за територията на България (Фиг.1):

1) Да бъдат оптимизирани маршрутите за доставки **по райони** – София, Пловдив, Варна, Бургас, Русе, Велико Търново.

2) Да бъдат оптимизирани маршрутите за доставка **в България**, свързващи централния склад в София с регионалните такива.

3) Да бъдат оптимизирани маршрутите за доставка до централен склад **в София**, като територията ѝ се районира на четири активни зони. Това се налага от множеството клиенти и групажни заявки от територията на столицата.



Фиг. 1.

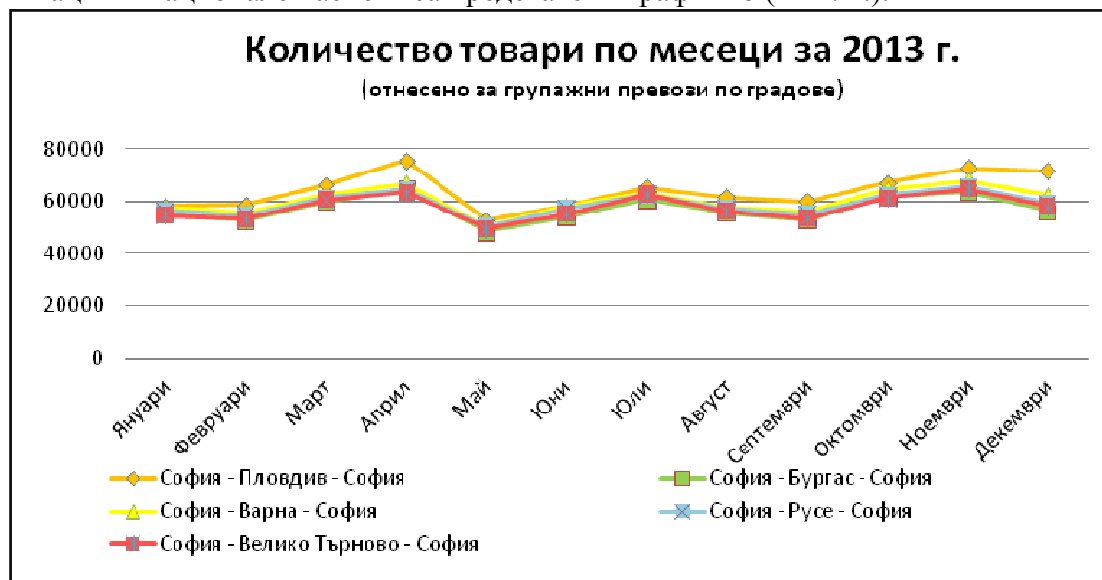
Принципът на действие се състои в следното:

Пратките, които се изпращат от по малките населени места се транспортират до най близкият регионален склад (хъб) и от там към София, в централния склад на фирмата. След което се разделят на две - част от пратките отиват по дестинация към чужбина, а други се доставят от врата до врата. Връзката е и обратна, когато се организират превози от София до регионалните складове и от там към съответното населено място и конкретен клиент. Доставките за София град се извършват в деня на пристигане на пратката, а за останалите области – на следващия ден.

Основните фази на процеса: Създаване на поръчката – запитване за поръчка, изготвяне и изпращане на оферта, получаване на заявка; *Оформяне на документи;* Подготовка за превоз – избор на маршрут, превозно средство и определяне времето за операциите в централен и регионален склад; *Транспортиране на заявката* – вземане на товара, преминаване през централен склад и доставка на пратка до адрес на получателя; *Приключване на доставката* – потвърждаване край на операциите, окомплектоване на документи и изпращане на фактура.

Обем и структура на товаропотоците в логистичната верига за изследвания период.

Количеството превозени товари на регионален принцип за 2013 г. по месеци и дестинации в национален аспект са представени графично (Фиг. 2.).



Фиг. 2

Базирайки се на събрана фактографска информация за превозите и релациите през 2013г., са определени приблизителното разстояние между големите градове, в които фирмата използва склад на подизпълнител (СПИ) или собствен склад (СС) и приблизителното време за извършване на доставката от/до крайната цел. Проследяването на тези стойности са необходими да оптимизираме времето, броят на транспортните средства и разстоянието, което се изминава за обслужване на конкретните градове от централен склад София – ЦС София (Таблица 1).

Имайки предвид конкретните разстояния между големите градове, в които има позиционирани складове, които фирмата използва, трябва да бъдат направени и пресмятания за областите, които даденият склад обслужва (Таблица 2.).

Показаните данни в (Табл.1) и (Табл.2) се изчисляват за всички райони и зони на работа със съответните кореспонденции. За захранване на моделите се определят и всички технологични времена свързани с работно време, товаро-разтоварни операции, почивки, времена в очакване и други задържания в процеса на транспортно обслужване.

Табл. 1

От	До	Разстояние, км	Средно време
ЦС София	СПИ Пловдив	149,09	2 ч. 29 мин.
	СПИ Велико Търново	221,7	3 ч. 42 мин.
	СПИ Бургас	382,73	6 ч. 23 мин.
	СПИ Русе	309,49	5 ч. 10 мин.
	СС Варна	507,67	8 ч. 28 мин.

Табл. 2

От	До	Разстояние, км	Средно време
София	Видин	195,46	3 ч. 16 мин.
	Враца	110,91	1 ч. 51 мин.
	Монтана	109,28	1 ч. 49 мин.
	Перник	35,19	35 мин.
	Кюстендил	91,08	1 ч. 31 мин.
	Благоевград	102,16	1 ч. 42 мин.

ИЗБОР НА МЕТОД ЗА ОПТИМИЗИРАНЕ НА ТРАНСПОРТНАТА ДЕЙНОСТ

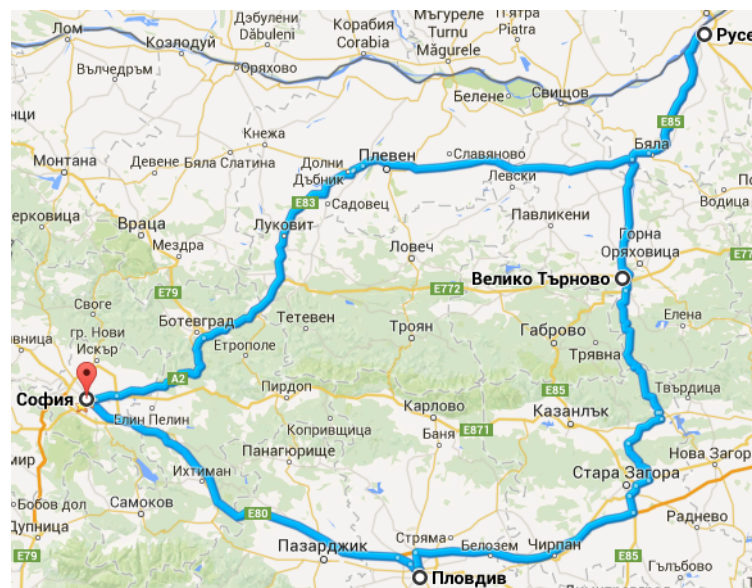
За усъвършенстване управлението на процесите в фирмата са използвани методите от „Теория на транспортните потоци”. Съществуването на специализирани програмни продукти, с вградени инструменти за решаване на оптимизационни задачи, дават възможност за управление на процесите в оперативен порядък и проиграване на множество варианти за работа в зависимост от възникналата ситуация или променлив характер на заявките от множеството клиенти.

За оптимизиране на гореописаните процеси и анализ на базовата информация за работа на фирмата е използвана *Задачата за търговския пътник*, при която се изисква да се намери такъв маршрут, при който търговецът или в нашия случай шофьорът на камиона, да започне и да завърши своя тур в един град (област, район, квартал), като при преминаването си през останалите населени места се премине само по веднъж и обхождането трябва да има минимална стойност. Определени са разстоянията между отделните големи градове в страната, където има позиционирани складове, които фирмата използва, разстоянията между големите градове и областите, които обслужва всеки един от тези градове, обемите на групажните превози по месеци и разпределението на тези товари по регионални градове в килограми. Тъй като в малките градове няма офиси на фирмата, то самото събиране на стоката се извършва по предварително изготвен списък, с конкретните места за вземане на товара. Поради това, при разглеждането на дадено събиране на заявките в град София се знае предварително, че града е разделен на четири части – източни, западни, северни и южни райони, всеки от които се обслужва от по един автомобил с товароносимост 1500 кг, като при наличието на по голямо количество товари, може да бъде използван и автомобил с по – голяма товароносимост. Данните за един от районите в София (Източен) са показани на Таблица 3. Както за София, така и за другите зони на обслужване могат да се използват автомобили с различна товароносимост до 3500кг., а за междурегионалните превози и тези до централния склад (ЦС София) със следните параметри - Mercedes Benz Atego 1224 - товароносимост 5000 кг; обем 46 м³; размер 7.1м x 2.48м x 2.6м; Mercedes Benz Actros 1831 - товароносимост 7500 кг; обем 45 м³; размер 7м x 2.47м x 2.47м; Mercedes Benz Actros 1832 - товароподемност 7500 - 12000 кг; обем 47.6 м³; размер 7.2м x 2.55м x 2.4м.

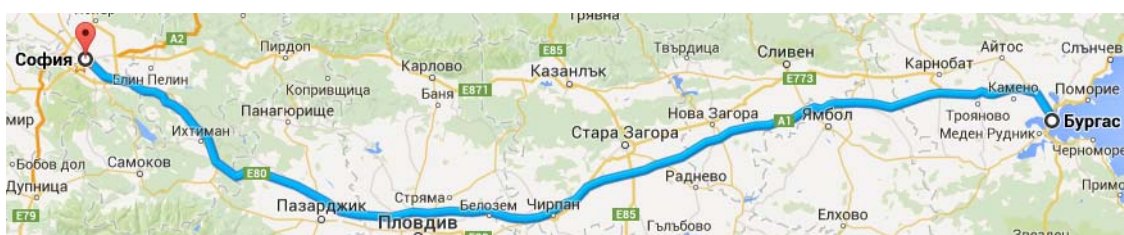
Табл. 3

Обслужване на Източен район					
Местоположение	От/До	Време път. мин.	Товаро - разтоварни операции мин.	Общо време	Разст. в км
1. Централен склад	-	-	15	15	-
2. ж.к. Дианабад	1 / 2	12	15	27	8,0
3. ж.к. Малинова долина	2 / 3	9	15	24	4,2
4. район Панчарево	3 / 4	14	15	29	10,0
5. ж.к. Студентски град	4 / 5	19	15	34	11,6
6. ж.к. Симеоново	5 / 6	12	15	27	5,3
7. ж.к. Изток	6 / 7	17	15	32	10,0
8. ж.к. Гео Милев	7 / 8	4	15	19	2,3
1. Unimasters Logistics	8 / 1	11	15	26	6,1
Общо:		98	135	233	57,5

В национален мащаб, процеса по обслужване от регионалните офиси в градовете София, Пловдив, Велико Търново, Бургас, Русе и Варна, и връзката на тези регионални офиси (складове) с централния склад в София е предмет на отделен оптимизационен модел имащ за цел в рамките на два работни дни да се обслужат всички заявки с минимум ресурси. Тъй като оборотът, извършван от София през Варна и пак в София, надвишава нормативното работно време от 9 часа е необходимо да бъде извършен за два работни дни. Това ни позволява да обединим поне 2 маршрута, с което да оптимизираме транспортните средства. При 18 часа работно време, можем да съчетаем обслужването на регионални центрове, при което да обслужим максимален брой такива (Фиг.3, Фиг.4, Фиг.5).



Фиг. 3.



Фиг. 4.



Фиг. 5

След направените изчисления се получава, че обхождането по трите маршрута е възможно да се извърши с три транспортни средства и така да бъдат обслужени всички регионални центрове.

РЕЗУЛТАТИ

Резултатите са получени посредством *Задачата за търговския пътник*, като в случая е използвана програмата в *MS Office – Excel* функция *Solver*, а също така и *VBA (Visual Basic for Application)*. Всички методи, алгоритми с целевите функции и възможните ограничения са описани подробно в литературата [1],[2],[3]. **При настоящето изследване е използван фирмен софтуерен продукт, разработен в среда на MS Office Excel - Solver, VBA (Visual Basic for Application), предназначен за конкретната структура и проблематика.**

След структуриране на таблиците със съответните стойности на коефициентите в целевата функция (ЦФ), стойности на ограниченията и променливи, касаещи множеството варианти за проиграване и захранване на моделите се получават следните резултати:

1) За София намаляване на използваните автомобили от 4 на 2, като по този начин се използва пълната товароносимост на автомобилите.

2) При обхода на областните градове:

- ✓ За **София област** – от 6, превозните средства са намалени на 2.
- ✓ За **Пловдив**, автомобилите от 5 са намалени на 3: *Пловдив – Пазарджик – Смолян – Пловдив, Пловдив – Хасково – Кърджали – Пловдив, и Пловдив – Стара Загора – Пловдив.*
- ✓ За **Велико Търново** – от 3 на 2 автомобила, които преминават през: *Велико Търново – Стара Загора – Габрово – Велико Търново и Велико Търново – Плевен – Ловеч – Велико Търново.*
- ✓ За **Бургас** – обхода се осигурява с едно транспортно средство, като маршрута преминава през *Бургас – Ямбол – Сливен – Бургас.*
- ✓ За **Русе** – от 3 автомобила са редуцирани на 2: *Русе – Силистра – Разград – Русе и Русе – Търговище – Русе.*
- ✓ За **Варна** от 2 на 1 автомобил и минава през *Варна – Добрич – Шумен – Варна*

3) При транспортиране на стоката за регионалните складове от и до София, използваните превозни средства в случая се редуцират от 5 на 3, като обновените маршрути са показани на (Фиг.3, Фиг.4, Фиг.5).

Направените изчисления показват, че конкретните маршрути, които фирмата използва и времената за извършване на съответните обслужвания могат да бъдат оптимизирани в текущ момент от време (в зависимост от конкретните натоварвания), което да доведе до използването на по малък брой превозни средства, доставяне на стоката точно на време, намаляване на енергийните разходи и повишаване конкурентноспособността на фирмата. Планирането на всички ресурси и техния резерв се прави на база твърди заявки и обеми товари от договори с клиентите и песимистична прогноза за тези със случаен характер.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Карагъзов, К., Д. Купенов. Ръководство за лабораторни упражнения по теория на транспортните потоци, ВВТУ "Тодор Каблешков", С., 1994.
- [2] Карлберг, К. Бизнес анализ с Microsoft Excel, Софтпрес, С., 2003.
- [3] Качаунов, Т. Приложни алгоритми и програми за обучениеи приложение в лабораторни, курсово и дипломно проектиране за комплект дисциплини в областта на теория на транспортните потоци, моделиране и надеждност на превозния процес, НИС при ВВТУ "Тодор Каблешков", С., 1993.

OPTIMIZATION OF TRANSPORTATION PROCESSES IN LOGISTICS CHAIN DURING HANDLING OF CARGO FLOWS IN LOCAL, REGIONAL AND NATIONAL SCOPE

Andrey Borisov
androbor@abv.bg

*Todor Kableshkov University of Transport,
Sofia, 158 Geo Milev Str.
BULGARIA*

Key words: *management, transportation, logistics, distribution, technology, optimization*

Abstract: *The development of logistics chains in local, regional and national scope is required as a result of active work of several stations/points for handling cargo and customer requests throughout the Bulgarian territory. The presence of an active competitive environment and high quality standards in customer service requires constant analysis, optimization and planning of transport work in forwarding and transportation companies. Their position on the market of transport services depends directly on correct resource determination (vehicles, equipment, human resources, energy costs) and time for order service. The solution of the problem is to optimize routes and synchronize the activities in the logistics center with the regional and local ones.*