

ANALIZA PROCESU ZAOPATRZENIA W CZĘŚCI ZAMIENNE DO CIĄGNIKÓW I MASZYN ROLNICZYCH W OPARCIU O OUTSOURCING USŁUG LOGISTYCZNYCH

AN ANALYSIS OF A SUPPLY PROCESS OF SPARE PARTS FOR AGRICULTURAL TRACTORS AND MACHINES BASED ON LOGISTIC SERVICES OUTSOURCING

W artykule zaprezentowano zadania logistyki przy sprzedaży części zamiennych do ciągników i maszyn rolniczych. Omówiono wykorzystanie outsourcingu w realizacji usług transportowych. Przeprowadzono badania wpływu zjawiska sezonowości na poziom outsourcingu w usługach przewozowych części zamiennych do ciągników i maszyn rolniczych, wykonywanych przez firmy kurierskie. Wyznaczono wartość indeksów sezonowych dla badanego okresu i poddano ocenie rozkład ich zmian w aspekcie zespołu upraw polowych wykonywanych zgodnie z kalendarzem zabiegów agrotechnicznych.

Słowa kluczowe: logistyka, outsourcing w logistyce, dystrybucja części zamiennych do ciągników i maszyn rolniczych.

In this article the aims of logistics in sale of the spare parts for tractors and agricultural machines are presented. The outsourcing in providing of transport services is discussed. The research on the influence of phenomenon of seasonality on the level of outsourcing in the transport of spare parts for tractors and agricultural machines by courier companies is conducted. The value of seasonal indices for the examined period is outlined. Also the layout of their changes form the perspective of agricultural complex and in accordance with agriculture calendar is judged.

Keywords: logistics, outsourcing in logistics, distribution of spare parts for tractors and agricultural machines.

1. Wprowadzenie

Nowoczesne koncepcje logistyczne są podstawą do tworzenia nowej jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Rozpatrują one przebieg rzeczywistych procesów jako zintegrowany system działań cząstkowych, które należy podporządkować naczelnej strategii przedsiębiorstwa, jaką jest umocnienie pozycji rynkowej oraz trwały rozwój w długim horyzoncie czasowym. Działania takie są integrowane z funkcjami logistycznymi, które łączą strumienie przepływu produktów i informacji w oparciu o rozwiniętą infrastrukturę techniczną i informatyczną, konsekwentnie orientując działalność firmy na zaspokojenie potrzeb rynku i zapewnienie właściwego poziomu obsługi klienta.

Współczesny rynek usług funkcjonuje w oparciu o bardzo szeroką ofertę przedsiębiorstw. Przewaga konkurencyjna każdego podmiotu gospodarczego budowana jest w oparciu o sprawną realizację procesów logistycznych, wykorzystanie nowoczesnych instrumentów sterowania tymi procesami oraz redukcję kosztów działalności. Należy zaznaczyć, że przekłada się to w sposób bezpośredni na kształtowanie wyniku finansowego firmy [5,14].

Kluczowym zagadnieniem logistyki przy planowanej wielkości sprzedaży wyrobów przemysłowych jest dobór kanałów dystrybucji o odpowiedniej strukturze i przepustowości. Właściwa organizacja dystrybucji fizycznej powinna zapewniać oczekiwany poziom obsługi klienta przy jednoczesnej minimalizacji kosztów.

1. Introduction

New logistic conceptions are the basis for creating the new quality in managing the company. They treat the course of actual processes as an integrated system of partial actions that should be submitted to principal strategy of the company, that is strengthening its position in the market and the constant development in a long time span. Such actions are brought together with logistic functions that combine product and information flows on the basis of developed technical and information technology infrastructure. In this way they give direction to company's activity in order to satisfy market demands and to provide appropriate level of customer service.

Functioning of the contemporary services market is based on the broad offer of the companies. The advantage of each economic entity is built on efficient realisation of logistic processes, using modern tools to control those processes, and the reduction of the costs of the company. The fact that such a functioning influences directly its shape of financial income should be mentioned [5,14].

The selection of distribution channels that have appropriate structure and capacity is the key logistic issue in planning the amount of the sale of industrial products. The right organization of physical distribution should provide the expected level of the customer service together with cost minimization.

2. Cel i zakres badań

Celem pracy była analiza systemu logistycznego w zarządzaniu dystrybucją ciągników i maszyn rolniczych. Nadrzędnym zadaniem takich systemów jest zapewnienie profesjonalnej obsługi serwisowej i dostaw oryginalnych części zamiennych. Stąd w zarządzaniu powyższymi procesami niezbędne są systemy logistyczne, których stosowanie w istotny sposób przyczynia się do wzrostu efektywności działania. Następuje podniesienie poziomu obsługi klienta oraz konkurencyjności firm handlowo-usługowych.

Intensywny rozwój krajowego rynku usług logistycznych w ostatniej dekadzie, sprzyja wprowadzaniu outsourcingu, jako instrumentu zapewnienia jakości usług i ich dostosowania do potrzeb klientów. Przedsiębiorstwa stosujące takie rozwiązania, część procesów, zadań oraz funkcji dotychczas realizowanych w ramach własnych struktur organizacyjnych zlecają zewnętrznym, wyspecjalizowanym w danej dziedzinie operatorom. Wzrost koniunktury gospodarczej stymuluje podaż usług w sektorze *Transport-Spedycja-Logistyka* oraz działalność firm kurierskich [3,8,9].

3. Outsourcing w logistyce dystrybucji części zamiennych

Organizacja użytkowanych systemów transportowych decyduje w bezpośredni sposób o czasowej, przestrzennej, ilościowej i jakościowej niezawodności dostaw części zamiennych. Firmy handlowo – usługowe posiadając własne środki transportowe, wykorzystują tabor do zabezpieczenia pracy działu handlowego i serwisu. Specyfika wymagań, które należy spełnić w prawidłowym funkcjonowaniu takiej firmy przy realizacji zaopatrzenia w części zamienne, wynika z rachunku ekonomicznego przemawiającego za wykorzystaniem zewnętrznych usług transportowych [11,13].

Niejednorodność ilościowa i czasowa oraz struktura drobnicowa ładunków przewożonych części zamiennych powoduje, że realizacja zamówień z Centrum Logistycznego nie stanowi ekonomicznych zleceń całopojazdowych. Ponadto ilość przewożonych części podlega wahaniom sezonowym i jednocześnie determinuje wysokie wymagania pod względem terminowości dostaw. Obecnie standardowa dostawa części zamiennych z Krajowego Centrum Logistycznego realizowana jest w czasie 24 godzin po złożeniu zamówienia.

Outsourcing usług przewozowych, umożliwi znaczne i szybkie efekty finansowe dla firmy w wyniku uwolnienia środków kapitałowych, które są zamrożone w aktywach trwałych związanych z infrastrukturą transportową [6,15].

Ousourcing dzięki wykorzystaniu know – how operatora logistycznego zapewnia:

- wyższą jakość realizowanej usługi,
- szybsze i terminowe dostawy,
- elastyczne reagowanie na zmienne potrzeby rynku,
- zastosowanie najnowszych rozwiązań i narzędzi logistycznych.

Zabezpieczenie niezawodności usługi transportowej, odgrywa pierwszoplanową rolę w obsłudze klienta. Ponadto buduje przewagę konkurencyjną i kreuje wizerunek firmy jako solidnego, godnego zaufania partnera. Wybór strategii outsourcingowej przez przedsiębiorstwo handlowo – usługowe jest elementem ogólnej polityki rynkowej, w której firmy koncentrują się na podstawowych obszarach działania.

2. The aim and the scope of the research

The aim of this research was the analysis of the logistic system in managing the distribution of tractors and agricultural machines. The superior aim of such a system is to provide professional servicing and delivery of the supplies of original spare parts. That is why logistic systems are indispensable in managing of the above processes. Their application contributes significantly to the increase in the effectiveness of the company. The level of customer service and the competitiveness of service commercial companies increase.

The intense development of the country's logistic services market in the last decade supports introduction of outsourcing as an instrument of providing quality services and their adjustment to the customer's needs. The companies implementing such solutions order some processes, tasks and functions which up till now they were realising on their own, to the external operators specialised in a given field. The boom in the economy stimulates supply in the area of Transport and Logistics and the activity of the courier companies [3,8,9].

3. Outsourcing in the logistics of distribution of spare parts

Organisation of the utilized transport systems influences directly temporal, quantitative and qualitative reliability of the supplies. Service commercial companies that have their own transport resources use them to protect the work of the sales department and service centre. The specificity of the requirements that have to be accomplished to make the company provide the ordered supplies is the result of economic calculation which favours the usage of the external transport services [11,13].

The lack of homogeneity in the quantity and time together with a packaged structure of the cargo results in a fact that the realisation of orders from the Logistics Centre does not constitute the whole-vehicle orders. What is more, the quantity of the transported spare parts undergoes seasonal fluctuations and, at the same time, determines high demands as far as the deadlines of the realisations are concerned. Currently, a standard spare parts supply from the National Logistics Centre is realised within 24 hours from ordering them.

Outsourcing in transport services enables the company to gain substantial and quick financial benefits as a result of freeing up capital resources, which are frozen in stable assets connected with transport infrastructure [6,15].

Outsourcing, thanks to exploitation of the know-how logistic operator, ensures:

- higher quality of the completed service,
- quicker and prompt supplies,
- flexible reaction to fluctuations in the market,
- implementing the latest logistic tools and solutions.

The reliability of transport service plays the most important role in customer service. What is more, it builds up the advantage over the competition and creates the image of a company as a reliable, trustworthy partner. The choice of a given outsourcing strategy by a service commercial company is an element of a common market policy in which companies focus on most fundamental fields of action.

Najczęściej jako kryteria decydujące o wyborze firmy przewozowej przyjmuje się:

- cenę usługi jednostkowej,
- jakość usług potwierdzoną certyfikacją uprawnień,
- elastyczność w reakcji na występującą zmianę obciążeń i tras przewozu,
- częstotliwość i punktualność dostaw,
- bezpieczeństwo przewozów,
- stosowanie technik informacyjnych,
- możliwość monitorowania przewożonych ładunków z wykorzystaniem technologii globalnego systemu pozycjonowania (GPS).

Zabezpieczenie potrzeb transportowych, związanych z dystrybucją części zamiennych przy wykorzystaniu outsourcingu, przebiega drogą realizacji zleceń przewozowych w firmach kurierskich. Przedsiębiorstwo handlowo – usługowe po analizie i ocenie ofert, podpisuje z wybranymi firmami kurierskimi porozumienie o długofalowej współpracy w zakresie przewozów części z Centrum Logistycznego, a także z firmy do nabywców finalnych. Uruchomienie realizacji zlecenia przewozowego, związane jest w każdym przypadku z potwierdzeniem usługi transportowej w wybranej firmie kurierskiej. Sprawność procesu dystrybucji części, zapewnia stosowanie kodów kreskowych, systemów automatycznego gromadzenia danych (ADC) oraz elektronicznej wymiany danych (EDI) [4,12].

4. Analiza ilościowa outsourcingu usług przewozowych części zamiennych w latach 2003-2005

Skuteczne stosowanie metod i technik logistycznych w sprzedaży części zamiennych do ciągników i maszyn uzależnione jest od znajomości specyfiki rynku rolniczego, który wykazuje istotne różnice na przestrzeni roku. Zasadniczym zagadnieniem, które poddano badaniu i analizie jest sezonowość popytu na części w aspekcie kalendarza zabiegów agrotechnicznych.

Przeprowadzona analiza obejmowała zbiorcze zlecenia zakupu części zamiennych, zrealizowane przez autoryzowanego dystrybutora pojazdów i maszyn rolniczych. Firma handlowo – usługowa będąca obiektem badań działa w sektorze obsługi rolnictwa od 1989 roku. Oferta handlowa i usługowa skierowana jest do nabywców na terenie województwa lubelskiego i obejmuje wyroby dwudziestu ośmiu producentów.

Badania outsourcingu obejmowały transport części zamiennych w latach 2003-2005 w postaci przesyłek drobnicowych z Centrum Logistycznego do autoryzowanego dealera. Wykonanie usług przewozowych powierzono na przestrzeni badanego okresu trzem firmom kurierskim. Realizacja dostaw części zamiennych zaspokajała bieżący popyt klientów. Generowane w czasie rzeczywistym zlecenia zakupu w połączeniu z outsourcingiem w usługach transportowych, pozwalały na sprawne zabezpieczenie potrzeb rynkowych. Satysfakcję klienta zdobywano poprzez zastosowanie rozwiązań logistycznych przy obniżonych stanach magazynowych.

4.1. Rozkład ilości usług przewozowych części zamiennych w 2003 roku

Outsourcing części zamiennych obejmował w badanym okresie ogółem 462 usługi przewozowe, wykonane przez dwie firmy kurierskie. Rozkład realizacji zleceń transportowych w poszczególnych miesiącach roku, przedstawia histogram (rys. 1).

Most often, the criteria that influence the choice of the transport company are as follows:

- individual service price,
- quality confirmed by a certification of entitlement,
- flexible reaction to the change in loads and the route of transport,
- frequency and punctuality of supplies,
- security of supply,
- application of information techniques,
- possibility of monitoring of the transported cargo with the use of Global Positioning System (GPS).

Fulfilling transport needs, which are connected with distribution of spare parts, with the use of outsourcing is made through realization of transport orders by courier companies. Service commercial company, after analysis and assessment of the offer prices, signs an agreement with a courier company on long-lasting co-operation in the area of spare parts transportation from the National Logistic Centre, but also from the company to the buyers. Realisation of an order in each case is connected with confirmation of a transport service in a given courier company. Application of bar codes, Automated Data Collection (ADC) and Electronic Data Interchange (EDI) provide the efficiency of the distribution process [4,12].

4. Quantitative analysis of outsourcing in the transport of the spare parts in the years 2003-2005

Effective application of logistic methods and techniques to the sale of spare parts for tractors and agricultural machines is dependent on the knowledge of agricultural market specificity, which indicates substantial differences over the period of a year. A fundamental issue that underwent examination and analysis is the seasonality of the demand for spare parts in accordance with agricultural calendar.

The analysis included overall order of the purchase of spare parts realised by the authorised distributor of agricultural vehicles and machines. The examined service commercial company has been present in Agricultural Services Sector since 1989. Its commercial and service offer is directed to the purchasers in the Lubelskie Province. It covers the industrial goods of 28 producers.

The research on outsourcing covered transportation of spare parts in the years 2003-2005. The transportation took form of packaged parcels from the Logistic Centre to the authorised dealer. Carrying out of transport services was entrusted with three courier companies. The realisation of spare parts supply covered current demands of customers. The purchase orders generated in actual time, together with outsourcing in transportation services, allowed satisfying quickly market needs. Through implementation of logistic solutions when the quantity of the goods in warehouses was reduced, customer's satisfaction was fulfilled.

4.1. The layout of quantity of the transportation services of spare parts in 2003

Outsourcing of spare parts in the examined period covered 462 transportation services carried out by two courier companies. The schedule of the realisation of orders in individual months is presented in a histogram (Fig. 1).

Analiza usług przewozowych w ujęciu okresowym wykazała, że miały one tendencję wzrostową na przestrzeni kolejnych trzech kwartałów. W pierwszych trzech miesiącach, wystąpił najniższy poziom dostaw rzędu 14,5% obrotu rocznego. Dynamiczny wzrost popytu w kwietniu i maju, dający miejscowe maksima spowodował, że obroty drugiego kwartału osiągnęły 27,4%. Zapotrzebowanie na przewozy części, generował w tym okresie wysoki poziom realizacji wiosennych prac polowych.

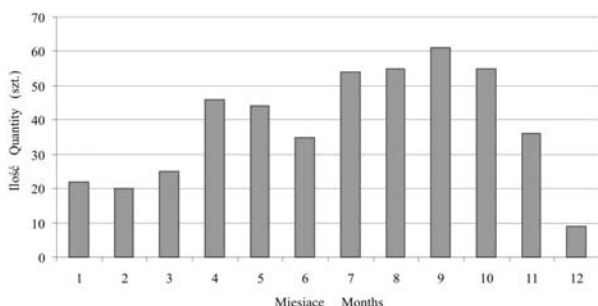
Trzeci kwartał to kolejny wzrost ilości usług transportowych i ich wysoki poziom na przestrzeni całego okresu. Ilość zleceń na poziomie 36,8% obrotu rocznego, to następstwo zabiegów agrotechnicznych przy zbiorze zbóż i uprawach poźniowych. Intensywne wykorzystanie sprzętu, wiązało się z podwyższonym zapotrzebowaniem na przeglądy i naprawy. Usługi serwisowe tworzyły popyt na dostawy szerokiego asortymentu części zamiennych. Zjawisko takie występowało również w październiku, a następnie obroty uległy wysokiej redukcji. Najniższy poziom przewozów kurierskich w badanym roku zrealizowano w grudniu. W czwartym kwartale wykonanych zostało ogółem 21,7% zleceń przewozowych.

Dynamika wzrostu oraz zrealizowany poziom usług kurierskich w poszczególnych miesiącach 2003 roku, pokrywał się dokładnie z czasem wykonywania zabiegów agrotechnicznych. Znaczący wzrost obrotów w zleconych usługach przewozowych generowały wiosenne prace polowe, a maksymalna ilość usług kurierskich wystąpiła w czasie zbioru zbóż, wykonywania upraw poźniowych oraz zbioru roślin okopowych [2,7].

4.2. Rozkład ilości usług przewozowych części zamiennych w 2004 roku

Transport części zamiennych obejmował w badanym okresie ogółem 698 usług przewozowych, wykonanych przez dwie firmy kurierskie. Poziom zleceń przewozowych na przestrzeni badanego okresu, pokazuje histogram (rys. 2).

Najniższy poziom usług wykonanych przez firmy kurierskie, z wartością równą 13,5% obrotu rocznego, odnotowano w pierwszych trzech miesiącach. W styczniu i lutym zlecono minimalną ilość przewozów w skali badanego okresu. Miejsce maksimum po skokowym przyroście zleceń miało miejsce w kwietniu. W drugim kwartale wystąpił dwukrotny wzrost poziomu przewozów w porównaniu z początkiem roku i osiągnął wartość 27,2%. Najwyższą ilość usług transportowych części zamiennych, zarejestrowano w trzecim kwartale i miały one poziom 33,1% obrotu rocznego. Wysoki popyt utrzymał się w miesiącach od sierpnia do października. W listopadzie



Rys. 1. Rozkład ilości usług przewozowych części zamiennych wykonanych przez firmy kurierskie w 2003 roku

Fig.1. The layout of the quantity of the transportation services of the spare parts carried out by courier companies in 2003

A periodic analysis of the transportation services proves that those services showed a growth tendency over the subsequent three-quarters of a year. In the first three months the level of the supplies was the lowest – 14,5% of the annual turnover. The dynamic growth of the demand in April and May, which caused reaching local maximum, resulted in a turnover of up to 27,4% in the second quarter. The need for the transportation of parts was generated in this period by the high level of the spring field labour.

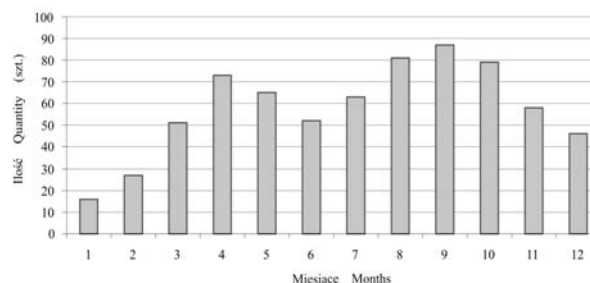
In the third quarter there was another increase in transportation services. Their amount stayed on high level through out this whole period. The quantity of orders, as high as 36,8% of the annual turnover, is a result of agricultural actions during the harvest period and after-harvest cultivation. Intensive utilization of equipment was connected with the higher need for servicing and repairs. Servicing services created the need for the wide range of spare parts. Such a phenomenon was also present in October. Later, the turnover got highly reduced. The lowest degree of courier services was realised in February. In the fourth quarter of the year 21,7% of the transportation services were carried out.

The growth dynamics and the realised level of courier services coincide with the time of performing agricultural labours. The substantial increase in the turnover rate of the transportation services was generated by the field labour and the maximum number of the courier services took place during the time of harvest, after-harvest cultivation and crop of bulb and root plants [2,7].

4.2. The layout of transportation of spare parts in 2004

The transportation of spare parts covered in the examined period 698 services altogether, which were carried out by two courier companies. The amount of transportation orders during this period is shown in the histogram (Fig. 2).

The lowest amount of the services by the courier companies, that is 13,5% of the annual turnover, was present in the first three months. In January and February there was the minimal quantity of transportation orders. The highest number of orders was taken in April. In the second quarter the number of the transportation services was twice as much as at the beginning of the year – it reached up to 27,2%. The highest quantity of transportation of spare parts was registered in the third quarter of the year, and it was 33,1% of the annual turnover. The high demand continued from August to October. In November and December the substantial decrease in the number of the orders



Rys. 2. Rozkład ilości usług przewozowych części zamiennych wykonanych przez firmy kurierskie w 2004 roku

Fig. 2. The layout of the quantity of the transportation of spare parts carried out by courier companies in 2004

i grudniu wystąpił wyraźny spadek ilości wykonanych zleceń przewozowych. Na przestrzeni czwartego kwartału zrealizowano 26,2% ogółu rocznych zleceń outsourcingowych.

Charakter zmian ilościowych usług kurierskich w 2004 roku, odpowiadał dokładnie poziomowi natężenia prac polowych. Ekstremalne wielkości przewozów części zamiennych, odwzorowywały czas realizacji zespołu upraw wiosennych, prac przy zbiorze zbóż i roślin oleistych oraz upraw poźniowych [2,7].

4.3. Rozkład ilości usług przewozowych części zamiennych w 2005 roku

Przewozy części zamiennych obejmowały w badanym okresie ogółem 886 usług transportowych, wykonanych przez trzy firmy kurierskie. Rozkład zleceń przewozowych na przestrzeni analizowanego okresu, przedstawia histogram (rys. 3).

Ocena poziomu usług przewozowych części zamiennych wykazała, że najniższa wartość równa 19,6% obrotu rocznego, wystąpiła w pierwszym kwartale z jednoczesną tendencją rosnącą na przestrzeni kolejnych miesięcy. Skokowy wzrost popytu w kwietniu był odpowiedzią na zapotrzebowanie tradycyjnie generowane przez rynek w okresie wiosennych prac polowych. Drugi kwartał zamknął się obrotem na poziomie 25,2%. Najwyższe zapotrzebowanie na usługi przewozowe miało miejsce w miesiącach od sierpnia do października. Trzeci kwartał to realizacja zleceń na maksymalnym poziomie równym 34,1% obrotu rocznego, a ostatni kwartał to 21,1%. Znacząca redukcja popytu na koniec roku spowodowała, że w grudniu zamówiono najmniej przewozów w skali badanego okresu.

W 2005 roku przebieg zmian ilościowych w outsourcingu usług transportowych części zamiennych, tak jak w dwóch wcześniej omawianych okresach, był zależny od rozkładu czasowego i liczności upraw polowych zalecanych w kalendarzu zabiegów agrotechnicznych dla obszaru Polski [2,7].

4.4. Charakterystyka porównawcza ilości usług przewozowych części zamiennych w latach 2003-2005

W analizowanym okresie badania rozkładu objęły ogółem 2046 zleceń przewozowych części zamiennych. Na przestrzeni trzech lat wystąpił przyrost ilości wykonanych usług transportowych. Outsourcing w przewozach dla lat 2003-2004 wykazał wzrost o 51%, a dla okresu 2004-2005 nastąpił kolejny przyrost o 26,9%. Charakterystykę ilościową przewozów kurierskich, prezentuje histogram (rys. 4).

Porównanie struktury usług przewozowych, wykazało podobieństwo w rozkładzie ilościowym na przestrzeni badanych okresów. Przy tendencji wzrostowej poziomu świadczonych zleceń dla pełnych lat, udziału procentowego poszczególnych kwartałów w obrocie rocznym wykazał zbliżone proporcje.

Pierwszy kwartał w każdym z badanych okresów, miał najniższy popyt na zlecenia transportowe. W 2003 i 2004 roku

could be seen. During the fourth quarter of the year only 26,2% of all of the outsourcing orders were taken.

The character of the quantitative changes in the courier services in 2004 coincides with the level of the intensity of agricultural efforts. The biggest numbers of transportation of spare parts correspond to the time of spring cultivation, crop and oleaginous plants harvesting and after-harvest cultivation [2,7].

4.3. The layout of transportation of spare parts in 2005

Transportation of spare parts in the examined period covered 886 transport services altogether, which were carried out by three courier companies. The layout of transportation orders during this analysed period is presented in histogram (Fig. 3).

The analysis of the transportation of spare parts has shown that the lowest annual turnover, that is 19,6%, took place during the first quarter of the year, and that it had a growing tendency during a few subsequent months. The sudden rise in the demand in April was an answer to a need that was traditionally generated by the market during the spring field labour. The second quarter was closed with a turnover as high as 25,2%. From August to October the need for the transportation services was on the highest level. In the third quarter, the realisation of the orders reached the highest level of 34,1% of the annual turnover. It decreased to 21,1% in the last quarter of the year. A substantial reduction of the need at the end of the year caused the lowest number of transportation in December, when related to the rest of the year.

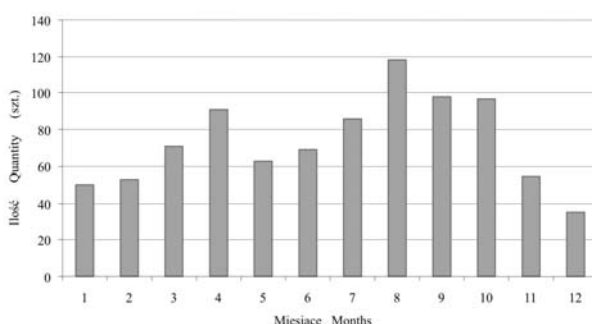
In 2005 the course of the quantitative changes in outsourcing of transportation of spare parts, like it was in the case of the two previous examples, depended on the time of the year and the amount of cultivation recommended in Polish agricultural calendar [2,7].

4.4. Descriptive characterisation of the quantity of transportation services in the years 2003-2005

In the analysed period the research on the layout of transportation services covered 2046 transportation orders altogether. During those three years there appeared an increase in the services. During 2003-2004, the outsourcing in transportation increased by 51% and during 2004-2005 it again increased by 26,9%. The quantitative characterisation of transportation services is presented in a histogram (Fig. 4).

The comparison of structure of transportation services has proven the similarity in the quantitative layout over the examined periods of time. With the growth tendency of the level of the services during those full years, the share of the given quarters was proportional in an annual turnover.

The first quarter in each of the examined periods had the lowest demand for transportation services. In 2003 and 2004 its level was similar, and in 2005 it was 5% higher than in the

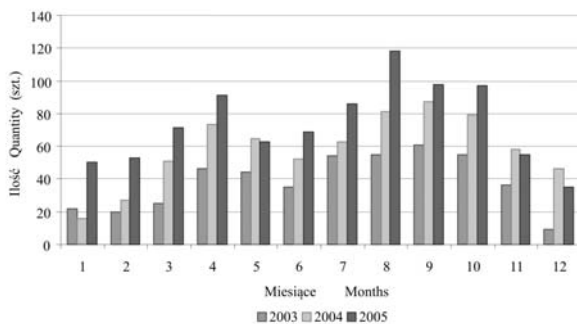


Rys. 3. Rozkład ilości usług przewozowych części zamiennych wykonanych przez firmy kurierskie w 2005 roku

Fig.3. The layout of the quantity of the transportation of spare parts carried out by courier companies in 2005

był na zbliżonym poziomie, a w 2005 roku o 5% przewyższał poprzednie lata. Charakterystycznym zjawiskiem, potwierdzonym w drugim kwartale każdego roku, był skokowy wzrost zapotrzebowania na usługi w miesiącu kwietniu. Początek sezonu wiosennych zabiegów agrotechnicznych, w postaci upraw przedsiewnych i siewu zbóż oraz sadzenia roślin okopowych, generował dwukrotny wzrost obrotów w porównaniu do miesięcy zimowych zarówno w 2003 i 2004 roku. Kolejna prawidłowość widoczna na strukturze ilościowej, to wyrównany i jednocześnie wysoki poziom trzeciego kwartału, który uzyskał odpowiednio: 34,1%, 33,1% oraz 36,8%. Okres zbioru zbóż, roślin oleistych i roślin okopowych oraz wykonanie upraw poźniowych, znalazło odbicie w maksymalnym poziomie usług przewozowych części zamiennych w miesiącach od sierpnia do października. Tradycyjnie koniec roku stanowił okres dużej redukcji obrotów w wszystkich badanych latach, jako wynik malejącego popytu na części zamienne do ciągników i maszyn rolniczych.

Sumaryczny rozkład ilości usług przewozowych, prezentuje wykres (rys. 5).



Rys. 4. Rozkład ilości usług przewozowych części zamiennych wykonanych przez firmy kurierskie w latach 2003-2005

Fig. 4. The layout of the quantity of the transportation of the spare parts carried out by courier companies during 2003-2005

5. Analiza statystyczna usług przewozowych części zamiennych w latach 2003-2005

Transport części zamiennych do ciągników i maszyn rolniczych zrealizowany przez firmy kurierskie na zlecenie autoryzowanego dealera, miał charakter cykliczny. Analizując uzyskane wyniki badań rozpatrywano ich podobieństwa i zależność w aspekcie kalendarza zabiegów agrotechnicznych. Prace polowe i transportowe w sektorze produkcji roślinnej mają przebieg cykliczny i są ściśle związane z określonymi sezonami w przetrzeni roku.

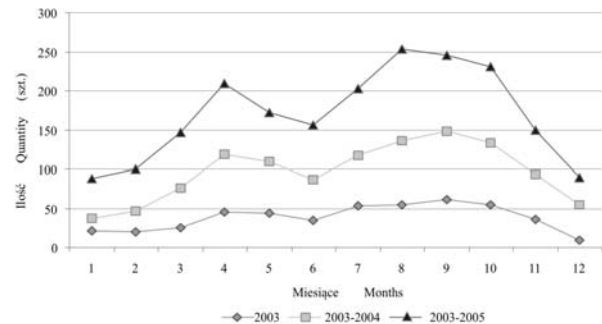
Rozkład usług przewozowych analizowano przy wykorzystaniu modelu multiplikatywnego składowych szeregu czasowego. Model taki można zobrazować, jako iloczyn czterech składowych. Zjawisko sezonowości określane jest wówczas za pomocą metody nazywanej „metodą współczynnika do średniej ruchomej” [1,10]:

$$Y_t = T_t \cdot S_t \cdot C_t \cdot I_t \quad (1)$$

gdzie: Y_t – wartość szeregu, T_t – trend szeregu, S_t – wahania sezonowe, C_t – wahania cykliczne, I_t – wahania przypadkowe.

previous years. A sudden increase in the need for the services in April was a characteristic, confirmed in the second quarter of each year. The beginning of the spring agricultural efforts season, that is pre-sowing cultivation, sowing crops and planting bulb and root plants generated a doubled turnover in comparison to the winter months, both in 2003 and 2004. The next regularity that can be observed in the quantitative structure is the balanced, and at the same time, high level of the third quarter, which were, respectively 34,1%, 33,1% and 36,8%. The time of harvesting and gathering bulb and root and oleaginous plants together with after-harvest cultivation was reflected in the maximal amount of transportation services in the months from August to October. Traditionally, the end of the year was the time of huge reduction of the turnover in all examined years, which was the result of the small demand for spare parts for tractors and agricultural machines.

The graph (Fig. 5) shows a summary layout of courier dispatches.



Rys. 5. Sumaryczny rozkład ilości usług przewozowych części zamiennych wykonanych przez firmy kurierskie w latach 2003-2005

Fig. 5. A summary layout of the quantity of the transportation of the spare parts carried out by courier companies during 2003-2005

5. Statistic analysis of transportation of spare parts in the years 2003-2005

Transportation of spare parts for tractors and agricultural machines which was realised by courier companies as an order form the authorised dealer, had a cyclical character. During the analysis of the data, the similarities between them and relations to the agricultural calendar were taken into consideration. Field labour and transportation in the sector of plant production are cyclical and closely connected to a given season of the year.

The layout of transportation services was analysed with multiplication model of time series parts. This model may be pictured as the product of the four parts. The seasonality is then called ‘Moving Average Method’ [1,10]:

$$Y_t = T_t \cdot S_t \cdot C_t \cdot I_t \quad (1)$$

where: Y_t – value of time series, T_t – time series trend, S_t – seasonal fluctuations, C_t – cyclical fluctuations, I_t – incidental fluctuation.

Wyznaczając indeksy sezonowe dla badanego okresu, przyjęto średnią ruchomą opartą na 12 obserwacjach miesięcznych. Interpretację graficzną wpływu wahań sezonowych na rozkład zbioru zmiennych przeprowadzono przy wykorzystaniu pojęcia poziomu odniesienia, nazywanego również poziomem przeciętnym. Poziom odniesienia dla indeksów sezonowych we wszystkich miesiącach ma wartość równą 100%.

Wartość indeksów sezonowych wyrażoną w procentach dla ilości usług transportowych części zamiennych, przedstawia wykres (rys. 6).

W pierwszym kwartale wystąpił obniżony poziom zleceń na przewozy części zamiennych. W miesiącach styczeń i luty indeksy sezonowe były niższe od poziomu przeciętnego o 46,5% i 34,8%. Wysoki wiosenny wzrost popytu na części zamienne spowodował, że indeks w kwietniu przekroczył poziom odniesienia o 30,7%, tak aby następnie powrócić do poziomu przeciętnego. Na skutek wahań sezonowych kolejne cztery miesiące od lipca do października, posiadały indeksy sezonowe wyższe od poziomu odniesienia odpowiednio o: 23%, 36,5%, 44,3% i 25,4%. Długotrwały wzrost zapotrzebowania na realizację usług transportowych był konsekwencją prowadzenia prac żniwnych, zespołu upraw późnych i prac przy zbiorze roślin okopowych. Zakończenie sezonu agrotechnicznego wywołało spadek indeksów na koniec roku aż o 55,9% poniżej poziomu przeciętnego.

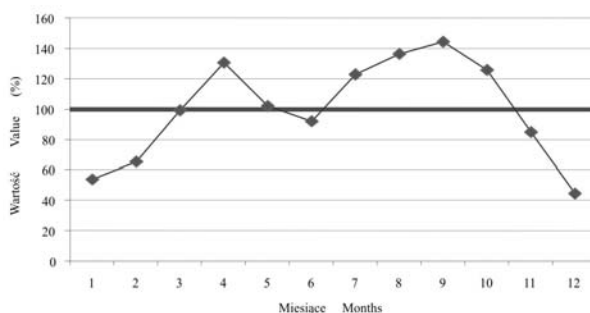
6. Podsumwanie

Proces realizacji dostaw części zamiennych w oparciu o outsourcing jest obecnie powszechnie stosowanym rozwiązaniem w branży motoryzacyjnej i sektorze technicznej obsługi rolnictwa. Sprawdzone systemowe rozwiązania oparte na działaniach firm kurierskich dają również wymierne efekty finansowe i organizacyjne w serwisie pojazdów rolniczych.

- Na podstawie rozkładu ilości zleceń w latach 2003-2005 można mówić o istnieniu specyficznych cech rynku sprzedaży części zamiennych do ciągników i maszyn rolniczych:
- Poziom usług przewozowych wykonanych przez firmy kurierskie w badanym okresie, potwierdził niski popyt na taki rodzaj zleceń zarówno na początku, jak i na końcu każdego badanego roku. Znaczący wzrost ilości usług występował w drugim kwartale oraz w miesiącach od sierpnia do października. Rozkład czasowy wykonanych usług pokrywał się z okresami intensywnych prac polowych, zalecanych w kalendarzu zabiegów agrotechnicznych dla upraw na terenie Polski.
- Analiza różnic w wartości indeksów sezonowych dla kolejnych miesięcy w badanych latach, dostarczyła dowodów na istnienie zależności pomiędzy wzrostem ilości wykonanych przez firmy kurierskie usług przewozowych części zamiennych, a czasem, kiedy następowała realizacja upraw przy

While computing the seasonal indices for the examined period, the movable average based on 12 monthly observations was assumed. The graphic interpretation of the influence of seasonal fluctuations on the layout of the set of data was made with the use of the notion of reference level, called also the average level. The reference level for seasonal indices in all months equals 100%.

The value of the seasonal indices, expressed in per cents for the quality of transportation of spare parts, is presented in the graph (Fig. 6).



Rys. 6. Indeksy sezonowe dla poziomu usług przewozowych części zamiennych wykonanych przez firmy kurierskie w latach 2003-2005

Fig. 6. Seasonal indices for the level of transportation of the spare parts carried out by courier companies during 2003-2005

In the first quarter the lowered level of spare parts transportation orders appeared. In January and February the seasonal indices were lower than the average level by 46,5% and 34,8%. The high increase in the demand for spare parts was the reason why in April the index exceeded the reference level by 30,7%, and then returned to average level. As a result of seasonal fluctuations, the four months from July to October had their seasonal indices higher than the reference level by, respectively: 23%, 36,5%, 44,3% and 25,4%. The long-

term increase in the need for realisation of transportation services was a consequence of harvesting, after-harvesting cultivation and works connected with gathering bulb and root plants. The end of agricultural season influenced decrease in indices by 55,9% below the average level by the end of the year.

6. Conclusions

- The realisation of supplies of spare parts that is based on outsourcing is now popularly applied in mechanization trade and technical servicing sector in agriculture. Reliable solutions, based on courier companies' activities, produce notable financial and organizational effects in agricultural vehicles servicing.
- On the basis of the number of orders in the years 2003-2005 we may claim the existence of specific characteristics of the sell of spare parts for tractors and agricultural machines:
- The number of the services carried out by the courier companies in the examined period confirmed low demand for this kind of orders, both, at the beginning, and at the end of each examined year. A significant increase in services could be observed in the second quarter of the year and from August to October. Time layout of the carried out services coincided with intensive field labour periods, recommended in the agricultural calendar for the cultivation in Poland.
- The analysis of the differences in the seasonal indices for the subsequent months in the examined years proved the existence of the relation between the spare parts transportation carried out by courier companies and the time of this realisation - during the time of sowing, growing bulb and roots plants, gathering those plants and after-harvest cultivation.

siewie zbóż, sadzeniu roślin okopowych oraz zbiorze tych roślin i wykonywaniu zespołu upraw poźniwnych.

- W oparciu o przedstawione badania outsourcing stosowany w przewozach części zamiennych do ciągników i maszyn rolniczych jest procesem mającym uzasadnienie ekonomiczne i organizacyjne. Części zamienne to grupa towarów, która na przestrzeni roku kalendarzowego powinna posiadać bieżącą i elastyczną reakcję na potrzeby rynkowe. Dział transportu utrzymywany w strukturach organizacyjnych przedsiębiorstwa nie zabezpiecza pozytywnej realizacji zadań logistycznych. Rozpiętość i dynamika zmian ilościowych w przewozach stawia tak wysokie wymagania, że spełnienie ich jest możliwe wyłącznie przy wykorzystaniu zasobów sprzętowych i organizacyjnych specjalistycznych firm przewozowych.

- On the basis of the presented study, the outsourcing applied in transportation of spare parts for tractors and agricultural machines is economically and organizationally justified. The spare parts are the group of products, which, during the year, should be easily available, according to the needs of the market. The span and dynamics of the quantitative changes in transportation are so challenging that fulfilling all the requirements is possible only with the use of equipment and organizational resources of the specialistic shipping companies.

7. References

1. Aczel A.D. Complete Business Statistics. 4th ed., Boston: Richard D. Irwin/McGraw-Hill, 2002.
2. Banasiak J. (red.) Agrotechnologia, Warszawa: Wyd. Naukowe PWN, 1999.
3. Carbone V., Stone M. A. Growth and relational strategies used by the European logistics service providers: Rationale and outcomes, TRANSPORTATION RESEARCH Part E: Logistics and Transportation Review 2005, 6(41): 495-510.
4. Ciesielski M. (red.) Rynek usług logistycznych, Warszawa: Wyd. Difin, 2005.
5. Coyle J.J., Bardi E.J., Langley C.J. The Management of Business Logistics, New York: West Publishing Company, 1996.
6. Gay C.L., Essinger J. Outsourcing strategiczny. Koncepcje, modele i wdrażanie, Kraków: Wyd. Oficyna Ekonomiczna, 2002.
7. Karczmarczyk St. (red.) Agrotechnika roślin uprawnych, Szczecin: Wyd. Akademii Rolniczej w Szczecinie, 2005.
8. Kempny D. Logistyczna obsługa klienta, Warszawa: Polskie Wyd. Ekonomiczne, 2001.
9. Piekarski W., Juściński S. Outsourcing jako funkcja logistyki w dystrybucji części zamiennych do ciągników i maszyn rolniczych, Eksploatacja i Niezawodność - Maintenance and Reliability 2009; 1(41): 54-62.
10. Pułaska-Turyna B. Statystyka dla ekonomistów, Warszawa: Wyd. Difin, 2005.
11. Rutkowski K. (red.) Logistyka dystrybucji-Specyfika, Tendencje rozwojowe, dobre praktyki, Warszawa: Wyd. Szkoła Główna Handlowa, 2005.
12. Rydzkowski W. (red.) Usługi logistyczne, Poznań: Wyd. Instytut Logistyki i Magazynowania, 2004.
13. Rydzkowski W., Wojewódzka-Król K. (red.) Transport, Warszawa: Wyd. Naukowe PWN, 2006.
14. Stock J.R., Lambert D.M. Strategic Logistic Management, New York: Mc Graw – Hill/Irwin, 2001.
15. Trocki M. (2001), Outsourcing, Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2001.

Dr inż. Sławomir JUŚCIŃSKI
Prof. dr hab. inż. Wiesław PIEKARSKI
Katedra Energetyki i Pojazdów
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Głęboka 28, 20-612 Lublin, Polska
e-mail: slawomir.juscinski@up.lublin.pl
e-mail: wieslaw.piekarski@up.lublin.pl
