

## METODOLOGIA CALCULĂRII PREȚULUI DE COST ÎN TRANSPORTURILE RUTIERE

*Ion SÂRBU, dr.hab., prof. univ., ASEM  
Vasile CHIRMICI, dr., ATIC*

*În relațiile de piață, procesele de producție, depozitare transport și tranzacție sunt în curs de modificare. Economia concurențială, îndeosebi, necesită integrarea într-un lanț de transport, într-un sistem mai eficient, în care reducerea costurilor tinde spre sporirea eficiență a funcționării transporturilor rutiere.*

**Cuvinte cheie:** *preț de cost, transport rutier, carburanți, anvelope, cheltuieli variabile, tonă-km coeficient de utilizare a parcursului, viteză tehnică, amortizare, lubrifianți.*

**Introducere.** În condițiile globalizării activității industriale, producătorii de bunuri materiale elaborează strategii noi de aprovizionare și distribuție a mărfurilor care le impune o atenție mai mare operațiunilor de transport rutier. Numărul antreprenorilor de transport, care propun servicii competitive „din poartă în poartă” a crescut, dar și prețurile de cost ale transporturilor rutiere s-a majorat. Astfel, metodologia calculării prețului de cost în transporturile rutiere este actuală și trebuie studiată pentru calcularea corectă a prețurilor.

**Conținutul de bază.** Sub influența proceselor globalizării a diviziunii muncii, prestarea serviciilor poate fi fragmentată în unități specializate ale structurilor industriale și comerciale din țările europene, care au trecut progresiv la o economie de piață, necesitând un flux masiv de mărfuri și servicii cu destinații în mai multe direcții și extrem de diferențiate. Totodată, consumatorii doresc să primească mărfurile în strictă conformitate cu opțiunile lor pe o piață foarte competitivă, pe o piață stimulată de crearea unui sistem automatizat cu manipuloare, de containerizare și de informatizarea încărcăturilor. Transportarea rațională a mărfurilor presupune trecerea rapidă a frontierelor și o apropiere sistematică a tuturor activităților și funcțiilor lanțului logistic de distribuție în scopul reducerii și, dacă este posibil, suprimării tuturor întreruperilor din mișcarea continuă în mod necesar a bunurilor și a materialului de transport între punctul de origine și punctul de destinație.

Pentru asigurarea unei transportări totale este necesară prevederea a trei funcții fundamentale:

- funcția de transport pentru deplasarea mărfurilor dintr-un punct terminal în următorul;
- funcția de manipulare, pentru transportarea mărfurilor pe o platformă;
- funcția de depozitare, pentru conservarea în întregime a mărfurilor, care așteaptă mijlocul de transport următor.

Prin urmare, fiecare funcție necesită o organizare adecvată pentru respectarea riguroasă a planificării și informatizării, de care depinde executarea proprie. Fiecare funcție are un cont propriu, care poate fi împărțit în elemente

## THE METHODOLOGY OF PRICE COST CALCULATION IN ROAD TRANSPORT

*Ion SARBU, PhD, Professor, ASEM  
Vasile CHIRMICI<sup>1</sup>, PhD, ATIC*

*In market relations, the production, storage, transport and transaction processes are being modified. Competitive economy, in particular, requires the integration in a transport chain, in a more efficient system, in which the reduction of cost tends to the more efficient operation of road transport.*

**Key words:** *cost price, road transport, fuel, tires, variable costs, ton-km route utilization coefficient, technical speed, amortization, lubricants.*

**JEL Classification:** *E62, E63, H2, H21, H25, H 71, P43*

**Introduction.** In conditions of industrial activity globalization, material goods manufacturers develop new strategies for supply and distribution of goods that require a greater attention to road transport operations. The number of transport operators which offer competitive services "from door to door" has grown, and the cost of road transport prices increased. Therefore, the methodology of price cost calculation of road transport is contemporary and must be studied for calculation of the correct price.

**The basic content.** Under the influence of globalization processes of the division of labor, provision of services can be fragmented into specialized units of industrial and commercial structures in European countries, which have progressively passed to a market economy, requiring a massive flow of goods and services with destinations in several directions that are highly differentiated. At the same time, consumers want to receive goods in strict accordance with their choices in a highly competitive market, in a market driven by the creation of an automated manipulative system of cargo containerization and computerization. Rational transportation of goods involves crossing borders rapidly and a systematical approximation of all supply chain activities and distribution functions to reduce and, if possible, suppression of all disruptions in the necessarily continuous movement of goods and material transport between the point of origin and destination point.

To ensure a total cargo transportation is necessary to provide three basic functions:

- The function of transport for moving goods from one terminal point to the next;
- The handling function, for transportation goods on a platform;
- The storage function, to preserve goods fully, which wait for the next means of transport.

Therefore, each function requires an adequate organization for strict compliance with planning and computerization, on which their performance is based. Each function has its features, which can be divided into specific

<sup>1</sup> ©Vasile CHIRMICI, [vasilechirmici@yahoo.com](mailto:vasilechirmici@yahoo.com)

de cost specifice, diversificate. Costul distribuției totale este, deci, dependent de un ansamblu economic sau de combinațiile componentelor sale – costurile de transport, de manipulare (instalații și personal) și stocate (ambalare, depozitare și personal).

De rând cu cele expuse, este necesară caracterizarea indicatorilor procesului de transportare: viteza medie tehnică –  $V_{mt}$  și timpul mediu de staționare într-un ciclu de transport –  $T_{mst}$ .

Așadar, în transporturi, viteza medie tehnică este rezultatul raportării parcursului total al autovehiculelor, în km, la perioada considerată și timpul de parcurs, în ore fără a lua în calcul și timpii de staționare inevitabilă în cursurile de transport, adică timpul aflării în circulație.

Viteza comercială este raportul dintre parcursul total și timpul în care a fost realizat acest parcurs, în care sunt luați în calcul și timpii de staționare și de întrerupere a cursei.

Timpul mediu de staționare –  $T_{mst}$ , reprezintă media aritmetică ponderată a timpilor de staționare într-o cursă de către autovehiculele unității de transport în perioada analizată. Staționările sunt cauzate de timpii necesari operațiunilor de încărcare-descărcare a mărfurilor transportate, a celor necesari formalităților de primire-predare a mărfurilor, de operațiuni vamale, odihna șoferilor, de efectuarea unor controale tehnice etc. Se determină cu ecuația:

$$T_{max} = (N_1 * T_1 + N_2 * T_2 + \dots + N_n * T_n) / (N_1 + N_2 + \dots + N_n) \quad (1)$$

în care, cu  $N_1, N_2, \dots, N_n$  este notat numărul de autovehicule de diferite tipuri care au efectuat curse în perioada analizată, iar cu  $T_1, T_2, \dots, T_n$  – timpul mediu de staționare în perioada analizată pentru fiecare tip de autovehicul.

Determinarea timpului mediu de staționare „ $T_{sma}$ ”, în perioada analizată pentru un anumit tip de autovehicul, se face prin calculul mediei aritmetice a timpilor de staționare în fiecare cursă efectuată în această perioadă.

$T_{sma}$  este timpul mediu de staționare de un tip de autovehicul în perioada analizată.  $T, T, \dots, T$  sunt timpii de staționare în fiecare cursă pentru tipul de autovehicul respectiv;

$N_{ca}$  reprezintă numărul de curse efectuate în perioada considerată de tipul de autovehicul calculat.

Cheltuielile de transport și prețul de cost pe unitatea de prestație sunt grupate pe elemente primare de cheltuieli și pe articole de calculație.

După dependența lor, de volumul prestațiilor, cheltuielile se împart, prin convenție, în **cheltuieli fixe și cheltuieli variabile**. Cheltuielile variabile sunt cele direct proporționale cu volumul prestațiilor și sunt create de consumul de:

- carburanți;
- lubrifianți;
- anvelope;
- întreținere și reparații curente a parcului auto.

După cum se observă, aceste cheltuieli variabile sunt direct proporționale cu numărul de kilometri parcursi.

Altă categorie de cheltuieli variabile, care însă nu variază direct proporțional cu distanța parcursă, ci cu timpul cât autovehiculul a fost în exploatare, este reprezentată de:

- salariile și contribuțiile personalului care este antrenat nemijlocit în procesul de transport cu care se efectuează prestația respectivă;
- diurnele șoferilor pe parcurs intern și pe parcurs extern;

and diversified cost elements. The total distribution cost is therefore dependent on the economic ensemble or combinations of its components – transportation costs, handling (facilities and personnel) and stored (packaging, storage and staff).

Along with the information mentioned above, it is necessary to characterize the transport process indicators: the average technical speed –  $V_{mt}$  and average parking time in a transport cycle –  $T_{mst}$ .

Therefore, in transport, the average technical speed is the result of reporting the total motor route in km, to the period considered and the travel time in hours, without taking into account the inevitable downtime in transport race, namely the time being in circulation.

The commercial speed is the ratio between the total race time and the time that was necessary, where are taking into account the downtime and interruption of the race.

The average parking time –  $T_{mst}$ , represents the weighted arithmetic average of parking times in a race by a vehicle of a transport unit in the research period. Stationary operations are caused by the time required for loading and unloading of transported goods to the necessary formalities of delivery-acceptance of goods, customs operations, recreation of drivers, performing technical checks etc. It is determined with the equation:

where with  $N_1, N_2, \dots, N_n$  is denoted the number of vehicles that have performed various races in the analyzed period, and with  $T_1, T_2, \dots, T_n$  – the average parking time in the period analyzed for each type of vehicle.

The determination of the average parking time „ $T_{sma}$ ”, in the period under review for a particular type of vehicle is done by calculating the arithmetic average of the parking times in each course conducted in this period.

$T_{sma}$  is the average parking time of a vehicle type in the reviewed period.  $T, T, \dots, T$  are the parking times in every course for that type of vehicle;

$N_{ca}$  is the number of races performed during the calculated period for the considered vehicle type.

Travel expenses and the cost price per benefit unit are grouped in primary elements of expenditure and calculation items.

According to their dependence, of the amount of benefits, costs are divided, by convention, in **fixed costs and variable costs**. Variable expenses are the ones directly proportional to the amount of benefits and are created by the consumption of:

- fuels;
- lubricants;
- tires;
- maintenance and current repair of the auto parking.

As noted above, these variable costs are directly proportional to the number of traveled kilometers.

Another category of variable costs, but which does not vary directly with the traveled distance, but over the time the vehicle was in operation, is represented by:

- wages and contributions of personnel who are involved directly in the transport process of undertaking the respective performance;
- subsistence for drivers along the internal and

- amortizarea autovehiculelor.

În categoria cheltuielilor fixe intră acelea care au caracter constant sau se modifică foarte lent funcție de volumul prestațiilor efectuate.

Cheltuielile de exploatare se împart în cheltuieli *de bază și cheltuieli de regie*.

În categoria cheltuielilor de bază sunt cuprinse cheltuielile generate de efectuarea procesului de transport și a volumului de prestații aferente, iar în categoria cheltuielilor de regie se cuprind cheltuielile de deservire și de conducere, care sunt efectuate independent de volumul prestațiilor și care grevează în sens negativ costul total, dar care sunt necesare și de neevitat în anumite limite.

Se mai poate menționa împărțirea cheltuielilor în directe și indirecte: cele directe fiind în general cunoscute mai ales sub denumirea de cheltuieli pe articole de calculație și cuprind sfera cheltuielilor de bază.

Aceste cheltuieli sunt independente de alte criterii, cum ar fi: împărțirea pe feluri de activități în cadrul societăților, care, pe lângă transporturi, au în obiectul de activitate și alte activități economice și la care cheltuielile ocazionate de funcționarea acestora se înscriu în categoria cheltuielilor indirecte.

Odată cu acceptarea conceptului de cheltuieli fixe și cheltuieli variabile, putem afirma că modificarea volumului de prestații nu are același efect, întrucât variația volumului de transport nu afectează cheltuielile fixe ci numai cheltuielile variabile. Drept urmare, totalitatea cheltuielilor cresc sau se micșorează pe seama variației volumului de prestații, în plus sau minus, cu partea de creștere sau scădere a cheltuielilor variabile.

Să demonstrăm această aserțiune cu mijloace matematice, astfel vom introduce următoarele notații pentru variabilele cu care operăm:

- V - volumul de prestații exprimat în tone-km;
- C - volumul total de cheltuieli, în lei;
- C<sub>v</sub> - partea de cheltuieli variabile;
- C<sub>f</sub> - partea de cheltuieli fixe;
- P - prețul de cost unitar, în lei pe tonă-km;
- P<sub>v</sub> - partea de preț de cost aferent cheltuielilor variabile;
- P<sub>f</sub> - partea de preț de cost aferent cheltuielilor fixe;
- D<sub>v</sub> - variația absolută a volumului de prestații;
- D<sub>cv</sub> - variația absolută a cheltuielilor variabile;
- D<sub>p</sub> - variația absolută a prețului de cost;
- V<sub>r</sub> - variația relativă a volumului de prestații;
- V<sub>cv</sub> - variația relativă a cheltuielilor variabile;
- V<sub>m</sub> - volumul de prestații modificat;
- C<sub>m</sub> - volumul de cheltuieli totale modificat;
- C<sub>vm</sub> - partea de cheltuieli variabile modificată;
- P<sub>m</sub> - prețul de cost unitar modificat.

Prin definiție, prețul de cost unitar este raportul dintre totalitatea cheltuielilor și volumul de prestații:

$$P = C/V \quad (3)$$

Dar cheltuielile totale sunt suma de cheltuieli fixe și cheltuieli variabile:

$$C = C_v + C_f \quad (4)$$

Astfel încât putem scrie:

$$P = C_v/V + C_f/V \quad (5) \text{ sau/or: } P = P_v + P_f \quad (6)$$

international routes;

- amortization of vehicles.

In the category of fixed costs are those which have a constant nature or change very slowly depending on the amount of benefits obtained.

Operating expenses are divided into basic expenses and overhead costs.

In the category of basic expenses are covered expenses resulting from the transport process and the volume of related benefits, and in the overheads category are included maintenance and management costs that incur regardless of the benefits amount and that have a negative effect on the total cost, but are necessary and unavoidable in certain limits.

The division of the direct and indirect costs could also be mentioned: the direct ones are generally best known as the expenditure items calculation and include the field of basic expenses.

These costs are independent of other criteria, such as dividing on kinds of activities in companies that, in addition to transportation, were the objects of other economic activities and to which the expenses incurred in their operation fall into the category of indirect costs.

With the acceptance of the concept of fixed costs and variable costs, we can say that the change in the amount of benefits does not have the same effect as changes in transport volume shall not affect the fixed costs, but only the variable costs. As a result, the total expenditure increases or decreases based on the benefits volume change, plus or minus, with the increase or decrease of variable costs.

To prove this assertion by mathematical means, we introduce the following notation for variables with which we operate:

- V - benefits volume in tons-km;
- C - total spending volume, in lei;
- C<sub>v</sub> - the variable costs;
- C<sub>f</sub> - the fixed costs;
- P - unit cost price in Lei per ton-km;
- P<sub>v</sub> - the price of the cost for the variable costs;
- P<sub>f</sub> - the price of the cost for the fixed costs;
- D<sub>v</sub> - absolute variation of the benefits amount;
- D<sub>cv</sub> - absolute variation of variable costs;
- D<sub>p</sub> - absolute variation of the cost price;
- V<sub>r</sub> - relative variation of the volume of benefits;
- V<sub>cv</sub> - relative variation of variable costs;
- V<sub>m</sub> - modified volume of benefits;
- C<sub>m</sub> - the unchanged volume of total spendings;
- C<sub>vm</sub> - modified variable costs;
- P<sub>m</sub> - modified unit cost price.

By definition, the unit cost price is the ratio of all expenses and the amount of benefits:

$$P = C/V \quad (3)$$

But total costs are the sum of fixed costs and variable costs:

$$C = C_v + C_f \quad (4)$$

Therefore we can write:

$$P = P_v + P_f \quad (6)$$

Dacă raportăm la o situație dinamică, în care volumul de transport  $V$  suferă o variație absolută  $D_v$ , vom avea un volum modificat  $V_m$ :

$$V_m = V + D_v \quad (7)$$

Ca urmare, volumul de cheltuieli variabile va suferi o variație absolută  $D_{cv}$

$$D_{cv} = C_v + D_{cv} \quad (8)$$

Iar prețul de cost o variație absolută  $P_m$ :

$$P_m = P + D_p \quad (9)$$

Prețul de cost modificat devine:

$$P_m = C_m / V_m \quad (10)$$

sau înlocuind pe  $P_m$  și  $C_m$  rezultă:

$$P_m = (C_v + D_{cv}) / (V + D_v) + C_f / (V + D_v) \quad (11)$$

Deci, prețul de cost modificat este influențat de creșterea absolută a volumului de prestații și de influența acesteia prin creșterea proporțională a cheltuielilor variabile, cât și de creșterea volumului de prestații, care menține neschimbată partea de cheltuieli fixe.

Această variație a prețului de cost, în funcție de variația volumului de transport, se poate exprima sugestiv sub formă de grafic.

Pentru calculul și analiza prețului de cost vom considera:

- coeficientul de utilizare a parcurusului  $CUP_s$ ;
- coeficientul de utilizare a tonajului  $CUT$ ;
- coeficientul de utilizare a capacității de transport  $CUC$ ;
- viteza medie tehnică  $V_{mt}$ ;
- timpul mediu de staționare într-un ciclu de transport  $T_{mst}$ ;

• capacitatea medie nominală  $Q$  a autovehiculelor, care este media ponderată a capacităților autovehiculelor din parcul de inventar al unității.

Relația dintre prețul de cost și indicatorii tehnico-economici enumerați este necesar a fi stabilită pentru a putea determina variația prețului de cost ca funcție de acești indicatori. Vom folosi următoarele notații:

- $Q$  – capacitatea medie nominală a unui autocamion (tone-capacitate);
- $K_{mt}$  – parcurusul total efectuat de autovehiculele avute în vedere într-o anumită perioadă;
- $G_t$  – greutatea mărfurilor transportate (tone efective);
- $T_{km}$  volumul de tone.km efectuat;
- $CUC$  – coeficient de utilizare a capacității nominale (tone-efective/ton-capacitate);
- $K_{mp}$  – parcurusul efectuat de autocamioane cu încărcătură (km. cu încărcătură).

$$T_{kn} = CUC * CUP_s * Q * K_{mt} \text{ (tone. km-efective/ton. km-capacitate) / (tons.km-efective/tons. km-capacity); (12)}$$

$$CUC = CUT * CUP$$

$$G_t = CUT * Q$$

$$K_{mp} = CUP_s * K_{mt}$$

Vom mai nota cu:

$T_m$  – timpul mediu de staționare a unui autovehicul într-un ciclu de transport;

$T_o$  – timpul total de staționare în intervalul de timp luat în calcul;

$T$  – timpul total, în ore, efectuat pentru realizarea transporturilor;

$T_c$  – timpul mediu de efectuare a unui transport, în ore;

If we refer to a dynamic situation, the transport volume  $V$  undergoes an absolute change  $D_v$ , so we have a changed volume  $V_m$ :

As a result, the amount of variable costs will undergo an absolute change  $D_{cv}$

And the absolute variation cost price  $P_m$ :

The modified cost price is:

or replacing  $P_m$  and  $C_m$  results in:

Therefore, the changed cost price is influenced by the absolute growth in the volume of benefits and its influence by the proportional increase of variable costs and the growth of the benefits volume, which keeps unchanged the fixed costs part.

This cost price variation, depending on the change in the volume of transport can be meaningfully expressed in a graph.

To calculate and analyze the cost price we will consider:

- the coefficient of the route's use  $CUP_s$ ;
- the coefficient for tonnage utilization  $CUT$ ;
- the coefficient for the transport capacity rate  $CUC$ ;
- technical average speed  $V_{mt}$ ;
- the average parking time in a transport cycle  $T_{mst}$ ;
- the nominal average capacity  $Q$  of vehicles, which is

the weighted average of the vehicles capabilities from the unit's inventory.

The relationship between the cost price and the technical-economic indicators listed is required to be established in order to determine the cost price variation as a function of these parameters. We use the following notations:

- $Q$  – the average nominal capacity of a truck (ton-capacity);
- $K_{mt}$  – the total route performed by all the vehicles concerned in a certain period;
- $G_t$  – weight of transported goods (effective tons);
- $T_{km}$  the volume ton.km performed;
- $CUC$  – the nominal capacity utilization factor (ton-effective/ton-capacity);
- $K_{mp}$  – the route performed by loaded trucks (km. loaded).

We will denote by:

$T_m$  – the average parking time of a vehicle in a transport cycle;

$T_o$  – the total parking time in the period considered;

$T$  – total time, in hours, performed to achieve the transport;

$T_c$  – the average time of performing a transport in hours;

$T_{nkmo}$  – prestația specifică, în ore, pe tone-kilometri;  
 $H$  – numărul de ore în exploatare a parcului auto în perioada respectivă;  
 $N_z$  – numărul zilelor în perioada respectivă;  
 $N_{hex}$  – numărul mediu de ore exploatare pe zi în perioada respectivă;  
 $CUP_m$  – coeficient mediu de utilizare a parcului în perioada de calcul;  
 $C_t$  – volumul total al cheltuielilor pentru realizarea transportului mărfurilor în perioada dată;  
 $P_{hc}$  – costul specific pe ora de exploatare, aferent cheltuielilor fixe în lei pe km;  
 $D$  – distanța de transport.  
 Se va arăta prin relații matematice că formula generală a prețului de cost este:

$$P = \frac{P_v}{CUC \cdot Q} + \frac{P_{hc}}{CUC \cdot Q \cdot V} + \frac{P_{hc}}{CUC \cdot Q \cdot D} \quad (13)$$

Această relație foarte importantă are trei termeni distincți și permite următoarele constatări:

**Primul termen**  $P_v/CUC \cdot Q$  lei/ tone-km reprezintă partea de preț de cost unitar, aferentă cheltuielilor variabile,  $P_v$  fiind costul specific pe km aferent cheltuielilor variabile și numitorul  $CUC \cdot Q$  volumul de tone transportate;

Din analiza acestui termen rezultă următoarele:

- prețul de cost este direct proporțional cu cheltuielile variabile, care la rândul lor cresc direct proporțional cu km parcursi;
- prețul de cost variază invers proporțional cu coeficientul de utilizare a capacității și cu capacitatea nominală a autovehiculelor; sau altfel spus, prețul de cost unitar crește cu cât crește distanța și se reduce cu cât utilizăm mai bine mijloacele de transport.

**Al doilea termen**  $P_{hc} /CUC \cdot Q \cdot V_{mt}$  lei / tone-km reprezintă partea de preț de cost aferentă cheltuielilor fixe corespunzătoare timpului cât autovehiculele sunt în circulație și este raportul între costul specific pe ora de exploatare și volumul de tone-km realizat într-o oră.

De reținut:

- prețul de cost crește direct proporțional cu costul specific pe km, dat de cheltuielile fixe;
- prețul de cost scade cu cât coeficientul de utilizare a capacității crește;
- prețul de cost scade cu cât capacitate autovehiculelor este mai mare;
- prețul de cost scade cu cât viteza medie tehnică este mai mare.

Deși vom relua analiza acestor factori cu ocazia studiului metodelor și mijloacelor de reducere a prețului de cost, trebuie să relevăm influența pe care o are categoria și starea drumurilor care determină în bună măsură viteza medie tehnică, asupra creșterii sau reducerii prețului de cost în sensul că, circulația pe un drum bun reduce prețul de cost, în timp ce un drum de categorie inferioară și prost întreținut mărește prețul de cost al transporturilor rutiere.

Influența stării drumului asupra prețului de cost este cauzată de creșterea consumului de carburanți în cazul drumurilor de categorie inferioară sau prost întreținute, de reducerea duratei de exploatare a anvelopelor, de creșterea cheltuielilor de întreținere și reparații ale autovehiculelor care circulă pe astfel de drumuri.

**Al treilea termen**  $P_{hc} \cdot T_o /CUC \cdot Q \cdot D$  reprezintă partea de

$T_{nkmo}$  – specific performance, in hours/ton-kilometers;  
 $H$  – the number of operating hours of the auto parking during the analyzed period;  
 $N_z$  – the number of days in that period;  
 $N_{hex}$  – the average number of operating hours per day during that period;  
 $CUP_m$  – the average coefficient of use of the auto parking during the calculation period;  
 $C_t$  – the total expenditure for performing the transport of goods in that period;  
 $P_{hc}$  – specific cost per hour of operation for the fixed costs in Lei per km;  
 $D$  – the transport distance.  
 It will be shown with mathematical relationships that the general cost price formula is:

This important relationship has three distinct terms and allows the following findings:

**The first term**  $P_v/CUC \cdot Q$  lei/ton-km is the unit cost price of the variable expenditures,  $P_v$  is the specific cost per km related to the variable costs and denominator  $CUC \cdot Q$  volume of tons transported;

The analysis of this period results the following:

- the cost price is directly proportional to the variable costs, which in turn increase directly proportionally with the mileage;
- the cost price varies inversely with the capacity coefficient for utilization and the nominal capacity of motor vehicles; in other words, the unit cost price increases as the distance increases and decreases with the better use of public transport.

The **second term**  $P_{hc} /CUC \cdot Q \cdot V_{mt}$  lei/ton-km is the cost price of fixed costs according to the time that vehicles are in use and is the ratio of the specific cost per operation hour and the amount of ton-km carried in 1 hour.

To be noted:

- cost price increases directly proportional with the specific cost per km, given by the fixed costs;
- cost price decreases as the coefficient of capacity utilization increases;
- cost price decreases as the capacity of motor vehicles is higher;
- cost price decreases as average technical speed is higher.

Although we will resume the analysis of these factors with the study of methods and means of reducing the cost price, we should reveal the influence class and road conditions have, that largely determines the average technical speed, the increase or decrease of the cost price, which means that driving on a good road reduces the cost price, while a lower category and poorly maintained road increases the cost of the road transport.

Influence on the cost price of the road condition is caused by the increase in fuel consumption for lower category roads or poorly maintained, by the reduced use of the tire, increased costs for the maintenance and repair of motor vehicles passing on such roads.

**The third term**  $P_{hc} \cdot T_o /CUC \cdot Q \cdot D$  is the cost price according to fixed costs related to the parking time in the transport cycle and is the ratio of the total amount of these

preț de cost corespunzător cheltuielilor fixe aferente timpului de staționare în ciclul de transport și este raportul dintre totalul acestor cheltuieli și volumul prestației în tone-km.

Acest al treilea termen relevă următoarele aspecte:

- prețul de cost crește proporțional cu timpul mediu de staționare;
- prețul de cost scade când coeficientul de utilizare a capacității crește;
- prețului de cost scade cu cât capacitatea autovehiculului crește;
- prețul de cost scade cu cât distanța de transport crește.

Pornind de la ecuația generală a prețului de cost unitar:

$$P = P_v / CUC * Q + P_{he} / CUC * Q * V_{mt} + P_{he} * T_0 / CUC * Q * D \quad (14)$$

și înlocuind la numitor coeficientul de utilizare a capacității CUC cu produsul dintre coeficientul de utilizare a tonajului CUT și coeficientul de utilizare a parcurului CUP<sub>s</sub>:

$CUC = CUT * CUP_s$  și notând cu:

- $P_{cups}$  – partea de preț de cost care depinde de CUP<sub>s</sub>;
- $P_{ram}$  – partea din preț de cost rămasă, adică:

$$P = P_{cups} + P_{ram}$$

Separând partea de preț de cost care depinde de CUP, considerând că CUP<sub>s</sub> suferă o variație absolută ACUP<sub>s</sub> în plus sau minus și introducând în formula generală a prețului de cost, vom nota cu „E” variația relativă a CUP<sub>s</sub>, obținându-se:

$$E = \Delta CUP_s / CUP_s \quad (15)$$

Făcând raportul/obtaining the report:

$$CUP_s$$

$$P_{cups} / P = kl$$

Se constată că volumul prestațiilor efectuate de aceleași autovehicule, în aceeași perioadă de timp, crește sau scade în măsura în care se modifică acest indicator.

**Calculul costului pe kilometru pentru consumul de carburanți.**

Se folosește relația:

$$C_c = c_1 * c_2 * C_n / 100 C_c = c_1 * c_2 * C_n / 100 \quad (16)$$

în care:

$C_c$  este costul pe km, dat de consumul de carburanți;

$c_1$  – un coeficient de corecție a normei de consum de motorină și reprezintă produsul coeficienților medii de corecție de anotimp, pentru tractarea remorci și pentru drum aglomerat sau circulație în localități;

$c_2$  – prețul unitar de achiziție a motorinei (lei /litru);

$c_n$  – norma de consum de combustibil (litri/100 km) în condiții de vară și pe drumuri de categorie superioară.

Coeficientul  $c_1$  nu are valori normate, el se stabilește particularitățile traseului cursei etc. Din experiența noastră, el poate lua valori de ș.a 1,0 la 1,15. Menționăm, că aceasta nu constituie normativ, ci trebuie luat ca recomandare.

La calculul consumului specific pe 100 km de lubrifianti vom avea ca elemente de calcul capacitatea băii de ulei în litri, norma de schimb a uleiului folosit exprimată în mii km un coeficient de corecție, același ca cel de la calculul prețului de cost aferent consumului de combustibil și prețul unitar de achiziție a uleiului.

La acest consum se adaugă consumul de ulei „de completare” între două schimburi de ulei pentru consumul de ardere și eventuale pierderi, scurgeri etc.

expenses and the volume performance in ton-km.

The third term indicates the following aspects:

- the cost price increases in proportion with the average parking time;
- the cost price decreases when the coefficient of capacity utilization increases;
- the cost price decreases as the vehicle's capacity increases;
- the cost price decreases as the transport distance increases.

Starting from the general equation of the price cost per unit:

$$P = P_v / CUC * Q + P_{he} / CUC * Q * V_{mt} + P_{he} * T_0 / CUC * Q * D \quad (14)$$

and replacing the denominator with the coefficient of capacity utilization CUC to the product of the coefficient of tonnage utilization CUT and the course usage coefficient CUP<sub>s</sub>:

$CUC = CUT * CUP_s$  and noting with:

- $P_{cups}$  – the cost price part that depends on the CUP<sub>s</sub>;
- $P_{ram}$  – the remaining cost price part, ie:

$$P = P_{cups} + P_{ram}$$

Separating the cost price that depends on CUP, considering that CUP<sub>s</sub> undergoes an absolute variation ACUP<sub>s</sub>, in plus or minus and introducing in the cost price general formula, we note with "E" the relative variation of CUP<sub>s</sub>, yielding:

$$E = \Delta CUP_s / CUP_s \quad (15)$$

Făcând raportul/obtaining the report:

$$CUP_s$$

$$P_{cups} / P = kl$$

It appears that the volume of services provided by the same vehicles in the same period of time increases or decreases the extent to which this indicator changes.

**Calculation of cost per kilometer for the fuel consumption.**

It uses the relationship:

$$C_c = c_1 * c_2 * C_n / 100 C_c = c_1 * c_2 * C_n / 100 \quad (16)$$

in which:

$C_c$  is the cost per km, given by the fuel consumption;

$c_1$  – a correction coefficient to the standard diesel fuel consumption and represents the product of the average correction coefficients by season, for towing trailers and busy road or traffic in towns;

$c_2$  – the unit purchase price of diesel (lei/liter);

$c_n$  – the standard fuel consumption (liters/100 km) in summer conditions and high category roads.

The coefficient  $c_1$  does not have a standard value; it is determined by the peculiarities of the route etc. In our experience, it can range from 1.0 to 1.15. Note that this is not a standard value and should be taken as a recommendation.

For the calculation of specific consumption per 100 km of lubricants we have as elements the sump capacity in liters, the standard of oil used in thousands km as a correction coefficient, the same as for the price calculation of the unit purchase price cost of the oil.

To this consumption is added the oil consumption "of completing" between two oil changes for the combustion consumption and possible leaks, spills, etc.

$$C_u = c_1 * c_2 * C_{bu} / N_{pu} + C_a / 1000 \quad (17)$$

în care:

$C_u$  – costul specific (lei / km);  
 $c_1$  – coeficient de anotimp, drum aglomerat;  
 $c_2$  – costul unitar al uleiului (lei / litru);  
 $C_{bu}$  – capacitatea băii de ulei (litri);  
 $N_{pu}$  – norma de parcurs între două schimburi de ulei (km);  
 $C_a$  – consum de ardere între două schimburi de ulei.

Ca și consumul de combustibil, consumul de ulei este influențat de categoriile drumurilor pe care se circulă, aplicându-se același coeficient mediu de corecție a kilometrilor.

Anvelopele nu au o normă de rulaj standard, întrucât starea lor este factor de mare importanță în securitatea rutieră, nici nu este recomandabil a se adopta asemenea norme, care ar putea conduce la circulația pe drumurile publice a unor autovehicule cu anvelope cu grad ridicat de uzură, care să constituie un pericol atât pentru autovehiculul în cauză, cât și pentru ceilalți participanți la trafic. Aprecierea duratei de viață a unei anvelope este dată, în principiu, de starea de fapt a anvelopei, înlocuirea acesteia se face ori de câte ori șoferul și organul tehnic constată că uzura sa impune acest lucru.

Pentru antecalculul și postcalculul costului specific pe kilometru se adoptă o normă de consum bazată pe date statistice, care de regulă, este apropiată de cea reală.

Vom lua în calcul uzura anvelopelor datorată parcursului cursei respective:

$$C_{av} = N_a * c_a / N_p, \quad (18)$$

în care:

$C_{av}$  este costul pe km (lei / km);  
 $N_a$  – numărul de anvelope care echipează autovehiculul;  
 $c_a$  – costul unei anvelope (lei / anvelopă);  
 $N_p$  – norma de parcurs stabilită cum s-a arătat (km).

Ca și consumul de carburanți și lubrifianți, și uzura anvelopelor este influențată, în mod direct, de categoria drumurilor, de anotimp, de gradul de aglomerare a șoselelor, care obligă șoferul să frâneze mai des.

Problema este tratată cu maximă seriozitate și constituie în programarea dinamică un capitol numit „problema înlocuirii automobilului”.

Condiția necesară și eficace pentru a aplica această metodă simplă de evaluare a costului pe kilometru a reparațiilor este aceea de a înregistra în contabilitate costurile pe fiecare autovehicul, lucru pe care orice societate de transport cu pretenții îl face.

Lucrările din categoria reparații accidentale nu se iau în calculul acestor costuri, ele fiind suportate de societatea de asigurări, dar se regăsesc ca cheltuielă la costurile pentru achitarea primelor de asigurări.

Relația de calcul a costului pe kilometru este:

$$C_{ir} = S_{ir} / K_m, \text{ în care:} \quad (19)$$

$C_{ir}$  reprezintă costul mediu pe kilometru în perioada de la darea în exploatare până la data curentă;

$S_{ir}$  – totalitatea cheltuielilor făcute la capitolul reparații pentru acest autovehicul și înregistrate în contabilitate;

$K_m$  – totalul kilometrilor parcurși de autovehicul în perioada în care s-au înregistrat cheltuielile  $S_{ir}$ .

Pentru partea de întreținere, a căror lucrări sunt determinabile în funcție de numărul kilometrilor parcurși, se poate aplica relația:

in which:

$C_u$  – specific cost (lei/km);  
 $c_1$  – coefficient by season, busy road;  
 $c_2$  – unit cost of oil (lei/liter);  
 $C_{bu}$  – sump capacity (liters);  
 $N_{pu}$  – journey time between each oil change (km);  
 $C_a$  – burning consumption between each oil change.

As fuel oil consumption is influenced by categories of roads traveled, applying the same weighted average mileage correction.

The tires do not have a standard turnover because their condition is a factor of great importance in road safety, it is not advisable to adopt such rules, which could lead to traffic on public roads of vehicles with high tire wear, which constitutes a threat to the vehicle in question, as well as other road users. Appreciation of the tire life is given, in principle by the state of the tire; its replacement is done whenever the driver and technical body finds that the wear was appropriate.

For the pre-calculation and post-calculation of the specific cost per kilometer it is adopted a standard consumption based on statistical data, which is usually close to the real one.

We will consider in the calculations the tire wear during the respective course:

in which:

$C_{av}$  is the cost per km (lei/km);  
 $N_a$  – the number of tires the vehicle is fitted;  
 $c_a$  – the cost of one tire (lei/tire);  
 $N_p$  – the standart course time as shown (km).

As the consumption of fuels and lubricants, and tire wear is influenced directly by road category, season, degree of roads congestion, requiring the driver to hold back more often.

The problem is treated with the utmost seriousness and in dynamic programming is represented by a chapter called "the problem of replacing the vehicle".

The necessary and effective condition to apply this simple estimation method of the cost per kilometer of repairs is to record in accounting the costs per vehicle, and most transport companies claim they do.

The works in the incidental repair category are not considered in the calculation of these costs, but are borne by the insurance company, being included as an expense in cost of paying insurance premiums.

The relationship of calculating the cost per kilometer is:

$C_{ir}$  is the average cost per kilometer of the commissioning period to the current date;

$S_{ir}$  – all expenses incurred and accounted due to repairs for this vehicle;

$K_m$  – the total mileage of the vehicle during the period in which the expenditure  $S_{ir}$  was registered.

For the maintenance part, the works are determined by the number of kilometers traveled, and following relationship can be applied:

$$C_i = m_i * t_i / k_{mi} \text{ lei/km în care/in which:} \quad (20)$$

$C_i$  – cheltuieli pentru întreținere în perioada analizată;  
 $m_i$  – numărul de ore normat pentru perioada de la nou, pentru executarea lucrărilor de întreținere periodice;  
 $t_i$  – tariful normat pe ora de manoperă;  
 $k_{mi}$  – kilometri de la nou până la data de calcul.

Pe parcursul extern al cursei, șoferii primesc o indemnizație de diurnă în valută, spre deosebire de parcursul intern, unde această diurnă este acordată în lei. După cum se va vedea la calculul exemplificat al unei curse în trafic internațional, influența acestei diurne nu este neglijabilă. Diurna pe parcurs extern constituie un puternic stimulent pentru șoferi, care sunt interesați să efectueze cursa în cel mai scurt timp posibil, deoarece transportatorii pentru a stimula șoferii, calculează diurna funcție de parcursul efectuat (în general, euro/100km).

$C_i$  – the maintenance costs for the period under review;  
 $m_i$  – the standart number of hours for the period from new, and for the regular execution of maintenance work;  
 $t_i$  – normal rate per hour of labor;  
 $k_{mi}$  – kilometers from the new to the calculation.

During the external course of the race, drivers receive a subsistence allowance in currency, unlike during internal, where the daily allowance is paid in lei. As it will be seen from the exemplified calculation of a race in international traffic, the influence of this daily allowance it is negligible. The daily allowance on international routes is a powerful incentive for drivers who are interested to make the race in the shortest time possible because carriers in order to stimulate drivers calculate the daytime based on the performed course (generally EUR/100km).

$$C_{de} = D_e / 100, \quad (21)$$

în care:

$C_{de}$  este costul diurnei pe 1 km în euro;  
 $D_e$  – valoarea diurnei în euro pe 100 km.

Pentru că toate costurile le-am exprimat în lei/km, vom transforma acest cost din euro/km în lei/km cu valoarea euro la cursul zilei:

$$C_{de} = D_e / 100 \text{ km} * \text{lei/euro (lei/km)}$$

Pe parcurs intern, diurna este calculată pe zi calendaristică. Pentru a o aduce la forma lei /km vom calcula diurna pe oră și o vom raporta la viteza medie pe parcurs intern, care conține și timpii de staționare la încărcare-descărcare, formalități vamale, odihna șoferului etc.

in which:

$C_{de}$  is the cost for the allowance per km in EUR;  
 $D_e$  – the daily allowance per 100 km.

Because all the costs we have expressed in lei/km, we modify this cost from euro/km in lei/km with the current euro value:

For the domestic course, the allowance is calculated per calendar day. To bring it to the form lei/km we calculate the per diem per hour and we will report it to the average speed along the internal course containing the loading and unloading time, customs clearance, driver's recreation etc.

$$C_{di} = D_i / N_o / V_m \text{ lei/km,} \quad (22)$$

în care:

$C_{di}$  este costul pe km care revine diurnei pe parcurs intern;  
 $D_i$  – diurna pe zi calendaristică;  
 $N_o$  – numărul orelor într-o zi pentru care se acordă diurnă;  
 $V_m$  – viteza medie realizată pe parcurs intern;

Cheltuielile de întreținere și reparații curente sunt determinate de volumul lucrărilor necesare menținerii parcului de autovehicule în stare tehnică perfectă.

Prin lucrări de întreținere înțelegem acele procedee tehnice prevăzute a fi realizate în mod obligatoriu la termenele scadente, în funcție de parcursul realizat în perioada anterioară și/sau de perioadele de timp. Aceste operații sunt normate ca durată de timp, au o tehnologie de lucru determinată, astfel încât costurile sunt cunoscute și prevăzute. În aceste categorii de lucrări menționăm reviziile periodice după efectuarea unui parcurs stabilit de constructorul autovehiculului, care sunt obligatorii de efectuat și care constituie condiție pentru garanții și asigurări.

**Concluzii.** În relațiile economice de piață, reducerea costurilor reprezintă o parte importantă din valoarea de piață a bunurilor și mărfurilor expediate.

O atenție mare se acordă metodologiei calculării costurilor în transporturile rutiere, unde ponderea principală îi revine costurilor carburanților și lubrifianților, apoi anvelopelor și salarizării șoferilor.

Cu toate acestea, expansiunea serviciilor transporturilor rutiere se lovește de diverse constrângeri, mai ales de o infrastructură fizică deficitară și de obstacole instituționale, precum: proceduri vamale complicate și ineficiente, și de lipsa

in which:

$C_{di}$  is the cost per km per diem for the the internal transport;

$D_i$  – allowance per calendar day;

$N_o$  – the number of hours in a day for which the allowance is granted;

$V_m$  – the average speed achieved during the internal course;

The current maintenance and repair costs are determined by the volume of work required to maintain the vehicles in perfect technical condition.

By maintenance techniques we mean those procedures expected to be made mandatory to deadlines based on the travelled distance during the previous period and/or time periods. These operations are standard for a certain period of time, have a well determined technology, so the costs are known and provided. In these types of works we mention the periodic inspections following a path set by the vehicle manufacturer, which are required to be performed and constitute a condition for security and insurance.

**Conclusions.** In the market economic relations, cost reduction is an important part of the market value of the products and shipped goods.

A great attention is given to the methodology of calculating costs in road transport, where the main share of costs is used for fuel and lubricants, afterwards tires and drivers' payment.

However, the expansion of road transport services encounters various constraints, especially the poor physical infrastructure and institutional barriers, such as complicated and inefficient customs procedures, and the lack of



unor antreprenori de transport multimodali competenți.

Materialele în modul expres permit calcularea costului fiecărui tip de servicii auto prestate, determinarea indicatorilor pentru evaluarea eficienței exploatarea mijloacelor de transport și pot fi recomandate pentru studenți, masteranzi, doctori și specialiști din domeniul de activitate vizat.

multimodal and proficient transport entrepreneurs.

Materials in an express manner allow the calculation of costs for each type of provided car services, determine the indicators for evaluating the effectiveness of the operation of vehicles and can be recommended to students, masters, doctors and experts in the targeted field.

#### Referințe bibliografice / References

1. SÂRBU, I. Managementul logisticii în economia contemporană. In: Economie și sociologie. 2014, nr. 1, pp. 18-22.
2. CHIRMICI, V. *Strategia transportului auto internațional de produse agroalimentare al Republicii Moldova*: teză de doctorat. Craiova: Ed. Univers, 1999. 236 p.
3. SOLOMON, D. Modele matematice de marșrutizare a transporturilor rutiere de marfă. In: Sisteme de transport și logistica: conferința științifică internațională, 7-9 decembrie 2011. Chișinău: Evrica, 2011, pp. 256-283.
4. BUCUR, V. Unele probleme aferente contabilității costurilor în transportul auto. In: Sisteme de transport și logistica: conferința științifică internațională, 7-9 decembrie 2011. Chișinău: Evrica, 2011, pp. 206-211.

**Recomandat spre publicare: 11.07.2014**