

**SPORIREA EFICIENȚEI GESTIUNII
COMPLEXULUI MARITIM REGIONAL
PORT-TERMINAL**

Dan BALAMACI, drd., ULIM

Recenzent: Natalia BURLACU, dr.hab., prof.univ., ULIM

Currently in Romania is very acute problem of the creation of the network of terminals in ports and connection points crossroads of transport routes. Organizing the first generation ensured transshipment and storage of cargo terminals, the second generation of expanded possibilities for creating added value in load, additional product development within the port is characteristic of the generation III. Terminals of the third generation are shopping centers and transport services are most effective in conditions of market economy. Such trading terminal, in addition to the work load more productions develop additional charges added value creation.

***Cuvinte cheie:** management integrat, complex maritim regional port-terminal, sistem de gestiune a complexelor port-terminale, coordonare logistică, model dinamic economico-matematic de gestiune, sistem de deservire, teoria gestiunii rezervelor, încărcături intermodale, indicatori naturali și economici, operațiuni de stivuire.*

Introducere. La etapa actuală, procesele de integrare din economie se dezvoltă intensiv atât la nivel național, cât și internațional. Aceste procese cuprind toate sferile activității economice, inclusiv – procesele de circulație a mărfurilor și de transportare. Complexul de transport este unul din factorii-cheie de dezvoltare a economiei țării. Un rol important în dezvoltarea economiei regionale îl deține complexul regional de transport (CRT). Problema dezvoltării CRT devine din ce în ce mai actuală pentru nodul de transportare și distribuție major, care este portul maritim Constanța. Porturile maritime joacă un rol important în formarea sistemului de transport al țării și în dezvoltarea relațiilor externe. Fiind „porți” internaționale, ele asigură mai mult de 50 % din volumul comerțului exterior. Cel mai important factor al competitivității porturilor maritime comerciale îl constituie disponerea de mijloace moderne pentru prelucrarea încărcăturilor și eficiența folosirii acestora. Tehnologia unică de transportare presupune un proces neîntrerupt de transportare cu minimizarea situațiilor de deranjament, îndeosebi în punctele de transbordare [2, p.25]. Asigurarea unui astfel de proces este posibilă prin organizarea transporturilor fără transbordate, ce presupune ca în punctele de debarcare încărcătura să nu fie transbordată din unitatea de încărcătură sau de pe un tip de mijloc de transport, dar se transmite pe alt mijloc de transport în acel ambalaj, în care a fost îmbarcat în punctul inițierii fluxului de încărcături și poartă denumirea de „transporturi intermodale” (inter-între, modal-referitor la forme). Dezvoltarea complexului regional de transport Constanța

**EFFICIENCY INCREASE OF THE REGIONAL
MARITIME COMPLEX MANAGEMENT
PORT-TERMINAL**

Dan BALAMACI, PhD student, ULIM

Recenzent: Natalia BURLACU, PhD, Professor, ULIM

Currently in Romania is very acute problem of the creation of the network of terminals in ports and connection points crossroads of transport routes. Organizing the first generation ensured transshipment and storage of cargo terminals, the second generation of expanded possibilities for creating added value in load, additional product development within the port is characteristic of the generation III. Terminals of the third generation are shopping centers and transport services are most effective in conditions of market economy. Such trading terminal, in addition to the work load more productions develop additional charges added value creation.

***Keywords:** Integrated management, regional maritime complex: port-terminal, management system of the port-terminals complexes, intermodal cargoes, logistics coordination, economic and natural parameters, economic-mathematic dynamic model of the management, service system, resources management theory, stacking operations.*

Introduction. At the moment, the integration processes from economy develop intensively at national and international level. These processes include all the economic activity levels, including transport and moving goods processes. Transport complex is one of the development key factors in the country's economy. An important role in the regional economic development is the transport regional complex (CRT). Development problem of CRT becomes increasingly actual for transportation and major distribution, as maritime port Constanta. Maritime ports have an important role in transport system forming of the country and in the external relations development. Being international “gates”, they assure 50% from the foreign trade. The most important factor of maritime ports competitiveness is having modern equipment in order to process the cargoes and their use efficiency. The unique transport technology supposes a transport continuous process with minimum disturbance situations, particularly in transborder points [2, p.25]. Assuring of such kind of process can be implemented by the organization of the transportation without transbordering, which supposes that in debarkation points the charge to not to be transbordered from the charge unit or another conveyance, but to be transmitted on another conveyance in the same package, packed at the beginning of the charge flux and it is called intermodal cargoes (inter – between, modal – types of forms). The development of Constanta transport regional complex is not possible without elaborating development scientific strategy of its main element – regional maritime complex: port-terminal

nu este posibilă fără elaborarea strategiei științifice de dezvoltare a elementului său principal – complexul maritim regional port-terminal (CMRPT). Problema principală constă în gradul sporit de complexitate a interacțiunii între tipuri diferite de transport, având fiecare specificul propriu, o bază fizico-tehnologică și o serie de alte particularități ale CMRPT, ca obiect de gestiune.

Text de bază. La momentul actual în România este foarte acută problema referitor la crearea rețelei de terminale în porturi la intersecția și în punctele de legătură ale căilor de transport. Organizarea la nivelul primei generații a terminalelor asigurau transbordarea și păstrarea încărcăturilor; la nivelul generații a II-a s-au extins posibilitățile de creare a valorii adăugate în încărcături; dezvoltarea producției suplimentare pe teritoriul portului este caracteristic pentru nivelul generației a III-a. Terminalele celei de-a III-a generații reprezintă centre comerciale ale serviciilor de transport și sunt cele mai eficiente în condițiile economiei de piață. Un astfel de terminal comercial, pe lângă lucrările cu încărcăturile, mai dezvoltă producții suplimentare de creare a valorii adăugate în încărcături [3, p.10].

Autorul propune modelul de gestiune a CMRPT pentru prelucrarea locurilor de încărcături mari în CMRPT, care deține următoarele caracteristici de funcționare:

- sistemul de deservire constă dintr-un număr limitat (n) de aparate LT;
- fiecare aparat LT poate deservi concomitent doar o singură cerere;
- fiecare cerere parvenită, găsind ocupate toate aparatele LT, prinde rând și se află în așteptare până nu se eliberează vre-un aparat LT.

Dacă cererea intervine în sistem atunci, când există vre-un aparat neocupat LT, ea începe a fi deservită imediat [2, p.18]. Funcționarea modelului se analizează în condiția existenței fluxurilor Poisson de cereri. Sursa fluxului de cereri nu este limitată după capacitățile sale, chiar dacă densitatea fluxului (λ) are o valoare finală. Timpul de prelucrare a fiecărei cereri (t_{PRE}) este o mărime aleatoare, care se supune legii model de distribuție (μ).

Urmând principiile sus-menționate pentru determinarea parametrilor modelului de gestiune a CMRPT, primul pas

va fi determinarea parametrilor fluxului: $\alpha = \frac{\lambda}{\mu}$

unde: λ - densitatea fluxurilor de intrare a cererilor;
 μ - parametrul legii model de distribuție a timpului de deservire a cererilor în sistem.

Al doilea pas va fi determinarea probabilității că toate LT sunt libere și așteaptă încărcătura:

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{k=0}^{n-1} \frac{\alpha^k}{k!} + \frac{\alpha^n}{(n-1)!(n-\alpha)}}, \quad \frac{\alpha}{n} < 1 \quad (1.1)$$

unde: n – numărul de linii tehnologice de deservire ale sistemului.

(CMRPT). The main problem consists in the high complexity degree of the interaction between different transports, each of them having its specific, a physical – technological basis and a particularities series of CMRPT, as a management object.

Basic text. Currently in Romania is very acute problem of the creation of the network of terminals in ports and connection point crossroads of transport routes. Organizing the first generation ensured transshipment and storage of cargo terminals, the second generation of expanded possibilities for creating added value in load, additional product development within the port is characteristic of the generation III. Terminals of the third generation are shopping centers and transport services are most effective in conditions of market economy. Such trading terminal, in addition to the work load more productions develop additional charges added value creation. [3, p.10]

The author proposes the management model of CMRPT for the processing of big load places in CMRPT, which has the following functioning characteristics:

- Service system consists of a limited number LT devices;
- Each LT device serves simultaneously only one application;
- Each incoming application, while LT devices are occupied, stands in the line until a LT device becomes available for its processing.

If the application comes while a LT device is available, it is processed immediately [2, p.18]. The model functioning is analyzed if there is fluxes of Poisson applications. The source of the application flux is not limited according to its capacities, even if the flux density (λ) has a final value. The time for the processing of each application (t_{PRE}) is an aleatory size, which subjects to the law of distribution model (μ).

Following the principles, mentioned higher in the determination of the management model parameters of CMRPT, the first step will be the determination of the flux

parameters: $\alpha = \frac{\lambda}{\mu}$

Where: λ is the entrance fluxes density of the applications;

μ is the parameter of the distribution model law of the applications service time in the system.

The second step will be the probability determination that every LT are free and they are waiting the load:

Where: n – the number of service technological lines of the system.

Al treilea pas va consta în determinarea probabilității, că toate liniile tehnologice (LT) sunt ocupate cu prelucrarea fluxului de încărcături:

The third step will consist of the probability determination, that all the technological lines (LT) are busy with load flux processing:

$$\pi = \frac{\alpha^n P_0}{(n-1)!(n-\alpha)}, \quad \frac{\alpha}{n} < 1 \tag{1.2}$$

Al patrulea pas va fi determinarea timpului mediu de așteptare a începutului prelucrării fluxului de încărcături la CMRPT:

The fourth step will be the determination of the waiting average time when the load flux processing will start at CMRPT:

$$t_{A\mathcal{S}} = \frac{\pi \cdot t_{PRE}}{(n-\alpha)}, \quad \frac{\alpha}{n} < 1 \tag{1.3}$$

unde: $t_{PRE} = \frac{1}{\mu}$ - valoarea medie de deservire a cererilor în sistem.

Where: $t_{PRE} = \frac{1}{\mu}$ is the average value of the applications service in the system.

Al cincilea pas va consta în determinarea numărului mediu de locuri de încărcătură, care se vor afla la CMRPT, așteptând de a fi prelucrate:

The fifth step will consist in the determination of the average number of load places at CMRPT, which are waiting to be processed:

$$M_{A\mathcal{S}} = \frac{\pi \cdot \alpha}{n(1 - \frac{\alpha}{n})^2} \tag{1.4}$$

Al șaselea pas va fi determinarea probabilității că LT este ocupată cu deservirea (k) fluxului de încărcături:

The sixth step will be the probability determination that LT is busy with load flux service (k):

$$P_n = \frac{\alpha^k}{k!}, \quad 1 \leq k < n \tag{1.5}$$

Al șaptelea pas va consta în determinarea numărului mediu de locuri pentru încărcături aflate la CMRPT:

The seventh step will be the determination of the load average number at CMRPT:

$$M = M_{A\mathcal{S}} + \frac{nP_n}{1 - \frac{\alpha}{n}} + P_0 \sum_{k=0}^{n-1} \frac{\alpha^k}{(k-1)!} \tag{1.6}$$

Al optulea pas va fi determinarea numărului mediu de LT în stagnare.

The eighth step will be the determination of LT average number in stagnation:

$$M_0 = \sum_{k=0}^{n-1} \frac{n-k}{k!} \alpha^k P_0 \tag{1.7}$$

Al nouălea pas va fi determinarea coeficientului de stagnare a LT:

The ninth step will be the determination of stagnation coefficient of LT:

$$K_{STG} = \frac{M_0}{n} \tag{1.8}$$

Pentru efectuarea calculelor se vor utiliza valori reale, obținute pe baza datelor deservirii navelor în cadrul CMRPT port Constanța.

For such kind of calculations will used real values, based on ship service data at CMRPT port Constanta.

CMRPT are n=5 LT pentru prelucrarea navelor. În mediu, în decursul unei ore, la CMRPT se prelucrează 20 de locuri de încărcătură mari (LÎM: autotrăiere magistrale sau 40 de containere). Sosirea LÎM la CMRPT poartă un caracter aleatoriu, deoarece ele vin din diferite puncte și parcurg distanțe diferite până la CMRPT cu viteză diferită de deplasare. Statistica frecvenței livrărilor LÎM la CMRPT arată

CMRPT has n=5 LT for the ship processing. In average, during an hour, at CMRPT 20 places of big load places are processed (LIM: intermodal containers). The arrival of LIM at CMRPT has an aleatory character, because they come from different points and cover different distances with different speed until they get to CMRPT. The statistics of LIM deliveries frequency at

că LÎM sosite formează un flux Poisson. Timpul de prelucrare a fiecărui LÎM este la fel o mărime aleatorie, care depinde de tonajul LÎM, caracteristicile încărcăturii și multe alte cauze. În mediu pentru prelucrarea LÎM la CMRPT se consumă 20 de minute sau 0,333 ore.

Exemplul de calcul prezentat mai jos, ține de regimul de prelucrare a LÎM descris mai sus la CMRPT, rezolvarea:

$$1. \alpha = 20 \cdot 0,2 = 4;$$

$$2. P_0 = \frac{1}{\sum_{k=1}^4 \frac{4^k}{k!} + \frac{4^5}{(5-1)!(5-4)}} = 0,013;$$

$$3. \pi = 0,13 \frac{4^5}{(5-1)!(5-4)} = 0,555,$$

aceasta înseamnă că aproximativ 56% din timp LT sunt ocupate cu prelucrarea LÎM;

CMRPT shows that arrived LIM form a Poisson flux. The processing of each LIM is also an aleatory size, which depends on LIM tonnage, load characteristics and other things. In average, it is used 20 minutes or 0,333 hours for the processing of LIM at CMRPT.

The following calculation is the processing conditions of LIM described higher at CMRPT, its resolution:

$$1. \alpha = 20 \cdot 0,2 = 4;$$

$$2. P_0 = \frac{1}{\sum_{k=1}^4 \frac{4^k}{k!} + \frac{4^5}{(5-1)!(5-4)}} = 0,013;$$

$$3. \pi = 0,13 \frac{4^5}{(5-1)!(5-4)} = 0,555,$$

it means that almost 56% of LT time are busy LIM processing;

$$4. t_{A\mathcal{S}} = 0,555 \frac{0,333}{5-4} \approx 0,18 \text{ ore};$$

$$5. M_{A\mathcal{S}} = \frac{0,555 \cdot 4}{5(1 - \frac{4}{5})^2} = 11,1 \text{ PM}\hat{I};$$

$$6. P_k = \frac{4^6}{6!} \cdot 0,013 = 0,074;$$

$$7. M = 11,1 + \frac{5 \cdot 0,074}{1 - \frac{4}{5}} + 0,013 \sum_{k=1}^4 \frac{4^k}{(k-1)!} = 12,53 \text{ PM}\hat{I};$$

$$8. N_0 = \sum_{k=0}^4 \frac{5-k}{k!} 4^k \cdot 0,013 \approx 1;$$

$$9. K_{STG} = \frac{1}{5} = 0,20$$

aceasta înseamnă, că fiecare LT va staționa neproductiv 20% din timp.

Pentru reducerea timpului de staționare a LÎM și a navei este necesar de a extinde CMRPT și de a majora numărul de LT de prelucrare a LÎM. Totodată, este necesar de a lua în considerare dezvoltarea densității fluxului de LÎM (λ) la CMRPT, reieșind din tendințele de dezvoltare a traficului LÎM în această regiune, precum și majorarea vitezei de livrare a LÎM ș.a., frecvența intrărilor navelor în port rămânând aceleași.

Decizia rațională privind alegerea numărului optim de LT la CMRPT se reduce la faptul că este necesar de a reduce numărul de așteptări a LÎM pentru a fi prelucrate și a timpului de prelucrare a LÎM. Pentru soluționarea acestei probleme vom elabora întregul complex de calcule pentru numărul de LT $n=5,6,7,8$.

Analizând rezultatele calculelor, putem concluziona că

it means each LT will be stationed unproductively 20% from the time.

To reduce the stagnation time of LIM and of the ship, it is necessary to enlarge CMRPT and to raise the processing LT number of LIM. Also, it is necessary to take into consideration the development of the flux density of LIM (λ) at CMRPT, according to the development tendencies of LIM traffic in this region, also the delivery speed increase of LIM and others, but the frequency of ships entrance in the port remaining the same.

The rational decision concerning the choice of the LT optimum number at CMRPT is reduced at the fact that it is necessary to reduce LIM waitings number to be processed and the necessary time for this operation. In order to solve the problem, we will elaborate an entire complex of calculations for the number LT $n=5,6,7,8$.

majorarea numărului de la $n=5$ până la 6, permite de a reduce timpul de așteptare a LÎM (aproximativ de 4 ori), iar numărul de LÎM la CMRPT ce așteaptă de a fi prelucrate de 6,4 ori. Majorarea de mai departe a numărului de LT conduce la micșorarea valorii $t_{AŞ}$ și a $M_{AŞ}$, dar însăși aceste valori sunt destul de mici. Petru a lua decizia finală, este rațional de a efectua analiza tehnico-economică a activității CMRPT privind prelucrarea LÎM la CMRPT.

Fie că staționarea fiecărui autotrailer magistral sau 40' containere, timp de o oră costă $q_{AŞ} = 30$ dolari SUA. În același timp, o staționare timp de o oră a LT a CMRPT din motivul neprelucrării la timp a LÎM și a navei costă $q_{STG} = 1000$ dolari SUA. Pentru efectuarea analizei tehnico-economice vom utiliza formula, după care se determină suma staționărilor neproductive timp de o oră la CMRPT :

$$G = \lambda t_{AŞ} q_{AŞ} + K_{STG} n q_{STG}$$

Calcululele arată că cea mai optimă variantă de prelucrare a LÎM la CMRPT port Constanța este un complex portuar și terminal cu 6 LT.

Determinarea timpului de staționare a navei și a elementelor cursei-rulaj se bazează pe coordonarea intervalelor de lucru a navei la linia dată cu intervalele de lucru a parcurilor de acumulare a CMRPT, precum și a încărcăturilor prelucrate primite. Calculul intervalelor de deplasare a navei și timpului cursei se bazează pe coordonarea lor cu periodicitatea completării LÎM ale parcului de acumulare [1, p.9]. Cu o astfel de tratare se asigură o legătură strânsă între activitatea complexelor de țarm și a navei, iar intervalele de mișcare a mijloacelor de transport sunt multiple cu 24.

La baza gestiunii eficiente a CMRPT stau măsurile tehnologice ce țin de prelucrarea traficului de mărfuri (încărcături), intervalele coordonate de prelucrare a navelor cu activitatea ciclică a parcurilor auto și feroviare. Măsurile tehnologice referitoare la lucrările cu încărcături se reduc la două variante: sau nava se eliberează complet de autotrailer sau containere, ulterior începe încărcarea lotului de expediere, sau rularea autotrailerelor sau încărcarea containerelor are loc pe măsura eliberării navei de încărcături [2, p.17]. De aceea, calculul capacității parcului de acumulare se construiește în dependență de coordonarea dintre intervalele de lucru a navei la linia dată și intervalele de pregătire a loturilor mari ce urmează a fi expediate prin intermediul mijloacelor de transport maritim. În continuare vom găsi parametrii CMRPT, pentru determinarea metodei optime de transbordare a LÎM.

Restricția privind teritoriul complexului de țarm este determinată de expresia:

$$S_{CPT} = S_{acum} + S_{pr/pl} \quad (1.9)$$

Unde:

S_{CPT} – aria optimă a complexului de port și terminal, m^2 ;

S_{acum} – aria parcului de acumulare, m^2 ;

If we analyze the result of the calculations, we can conclude that the raise of the number from $n=5$ to 6 allows to reduce the waiting time of LIM (almost 4 times), and LIM number at CMRPT which are waiting to be processed is of 6,4 times. The continued raise of LT number leads to the decrease of the value $t_{AŞ}$ and of $M_{AŞ}$, but these values are themselves small.

In order to take the final decision, it is rational to perform the technical – economic analysis of CMRPT activity concerning the LIM processing at CMRPT. Each stagnation of the intermodal container for an hour costs $q_{AŞ} = 30$ \$. A stagnation for an hour of LT at CMRPT, because of the delayed processing of LIM or ship, costs $q_{STG} = 1000$ \$. In order to make the technical-economic analysis, we will use the formula, according to which it is determined non-productive stagnation amount for an hour at CMRPT:

The calculations show the most available processing version of LIM at CMRPT port Constanta – a port complex and a terminal with 6 LT.

The determination of the stagnation time of the ship or of the course elements is based on coordination of ship working range at this line with the working range of the CMRPT accumulation parks, and also of the received processed loads. The calculations of the driving ranges and the race time are based on their coordination with LIM completion periodicity of the accumulation park [1, p.9]. In this way, it is assured a close connection between the shore complexes and the ships, and the motion ranges of conveyances are multiple with 24.

An efficient management of CMRPT is based on technologic measures for goods traffic (loads), processing coordinated ranges of the ships with the cyclic activity of the auto and railroad parks. The technologic measures regarding the load works are reduced to two versions: the ship is freed completely of the intermodal containers, in mean time – the charge of the expedition lot starts, or the containers' charge will take place while the ship is freed of load [2, p.17]. Therefore, the capacity calculation of the accumulation park is constructed depending on coordination between the work ranges of the ship at a certain line and the processing ranges of the big lots which follow to be sent through marine conveyance. Further, we will find the CMRPT parameters, in order to determine the available method to transborder LIM.

The restriction about the territory of the shore complex is determined by the expression:

Where:

S_{CPT} – the optimal area of the port complex and terminal, m^2 ;

S_{acum} – the area of the accumulation park, m^2 ;

$S_{pr/pl}$ – aria parcului de primire/expediere, m².

Teritoriul de țărm format a CMRPT: $S_{CPT} = 34,3$ mii m² (teritoriul este format), $S_{acum} = 23,8$ mii m², $S_{pr/pl} = 65$ mii m². Exploatarea CMRPT după schema deplină a dezvoltării $S_{CPT} = 65$ mii m².

Mărimea optimă a ariei necesare a acvatoriului (S_{acv}), se calculează presupunând, că aici se îndeplinesc manevrele navei înainte de recuplarea cu complexul de țărm:

$$S_{acv} = 2,25 \pi L^2$$

unde S_{acv} – aria optimă a acvatoriului pentru manevrare, m²,

L – lungimea maximală a bordului navei, m.

Acvatoriul format al CMRPT este $S_{acv} = 147$ mii m² (teritoriul este format).

Cantitatea necesară de cheuri P_{cheu} pentru deservirea navelor se preconizează pe baza coeficientului de ocupare, dependent de intervalele de deplasare a navelor:

$$P_{chei} = \frac{A}{Q} \cdot 100\%$$

Unde:

A- capacitatea navei, unit.;

Q- fluxul de mărfuri prin port, tone.

Dacă $P_{cheu} \geq 65\%$ atunci este nevoie de 2 cheuri, iar dacă invers – este îndeajuns 1.

Vom efectua o analiză a variantei raționale de transbordare a LÎM la CMRPT prin intermediul instrumentarului elaborat la punctul 3.1.

Comparând valorile calculate Z_A și Z_B , se deduce concluzia despre varianta rațională de transbordare a LÎM la CMRPT. Calculele demonstrează că cea mai economică variantă de prelucrare a LÎM este prelucrarea directă.

Eficiența folosirii anumitor metode organizaționale și decizii de gestiune la CMRPT se manifestă diferit. Pentru evaluarea eficienței gestiunii CMRPT se aplică indicatorii naturali și de cost. În calitate de indicator de cost al CMRPT este: - venitul din activitatea de exploatare de bază a CMRPT, care poate fi determinat din formula:

$$D = d_1 * Q_1 + d_2 * Q_2 + \dots + d_i * Q_i$$

unde:

d_1, \dots, d_i – tarifele la prelucrarea în cadrul CMRPT a anumitor tipuri de încărcături, \$ pentru o tonă;

Q_1, \dots, Q_i – fluxul de încărcături ce circulă în CMRPT pe tipuri de încărcături (LÎM), tone.

Acest lucru va permite de a prezice un rezultat economic al activității CMRPT, precum și de a evidenția principiile cele mai eficiente de gestiune a complexului. Mai jos este prezentat un exemplu, ce reflectă procesul de gestiune a CMRPT pe baza analizei veniturilor de la activitatea de bază de exploatare a CMRPT și prelucrarea LÎM.

În continuare vom determina câțiva indicatori relativi și absoluți ai stării economice a întreprinderii, care caracterizează eficiența gestiunii CMRPT. În condițiile actuale, știința economică trebuie să elaboreze metode mai eficiente de gestiune a complexelor de transport, care

$S_{pr/pl}$ – the area of the receiving/expedition park, m².

The territory of the CMRPT formed shore: $S_{CPT} = 34,3$ thousand m² (the territory is formed), $S_{acum} = 23,8$ thousand m², $S_{pr/pl} = 65$ thousand m². The CMRPT exploitation is possible according to the complete development scheme $S_{CPT} = 65$ thousand m².

The area optimal size of the aquarium is calculated supposing that here it is accomplished the ships maneuvers before it gets to the shore:

$$S_{acv} = 2,25 \pi L^2$$

Where S_{acv} – the optimal area of the aquarium for maneuver, m²,

L – the maximum length of the ship's board, m.

The formed aquarium of CMRPT is $S_{acv} = 147$ thousand m² (the territory is formed).

The necessary quantity of quays P_{quay} for the ship's service is took into consideration according to the occupation coefficient, which depends on the ships' driving ranges:

Where:

A- the ship's capacity, unit.;

Q- the goods flux by port, tones.

If $P_{quay} \geq 65\%$ then it is necessary of 2 quays, and vice versa – it is enough 1.

We will make an analysis of the rational version of LIM transbordering at CMRPT through the instruments elaborated at point 3.1.

If we compare the calculations Z_A and Z_B , we can obtain the rational version of LIM transbordering at CMRPT. The calculations are demonstrating that the most provident processing version of LIM is the direct processing.

The efficient use of certain organizational methods and CMRPT management decisions manifest differently. In order to evaluate the CMRPT management efficiency, it is applied the natural and cost indexes. As a cost index of CMRPT is: -the income of the basic exploitation activity of CMRPT, which is determined by the formula:

where:

d_1, \dots, d_i – the processing charges at CMRPT of certain load types, \$ for a tone;

Q_1, \dots, Q_i – the load flux, which circulates in CMRPT by types of load (LIM), tones.

This fact will allow foreseeing the economic result of the CMRPT activity, and also to highlight the most efficient principles of the complex management. Lower, we will present an example, which shows the management process of CMRPT based on income analysis from the exploitation basic activity of CMRPT, the LIM processing.

Further we will determine some relative and absolute indexes of the company's economic status, which characterizes the CMRPT management efficiency. Under current conditions, the economic science has to elaborate more efficient management methods of the transport complexes, which have to coordinate with the

trebuie să coordoneze cu implementarea unui nou utilaj tehnic. Scopul implementării noului utilaj tehnic este micșorarea cheltuielilor pentru activitatea de transbordare a CMRPT, respectiv și ieftinirea serviciilor de transport, adică micșorarea timpului de lucru pentru procesul de transport, micșorarea cheltuielilor materiale, majorarea capacității fondurilor fixe etc.

În condițiile pieței, implementarea noilor sisteme de gestiune condiționează îndeplinirea scopului principal al CMRPT – obținerea profitului maxim cu cheltuieli minime. Sporirea profitului obținut datorită folosirii noilor metode de organizare a proceselor de transport, este majorarea profitului pe baza micșorării prețului de cost al producției de transport obținut în rezultatul implementării noului sistem de gestiune a CMRPT.

Sporirea eficienței activității de producție a CMRPT în mare parte se datorează eficienței gestiunii procesului de transportare și calității serviciilor prestate.

Sporul profitului ΔP în rezultatul implementării noului sistem de gestiune a CMRPT se calculează după formula:

$$\Delta P = (T_2 - C_2) * Q_2 - (T_1 - C_1) * Q_1$$

unde: T_1, T_2 - tariful (prețul unității producției) până și după noile implementări;

C_1, C_2 - costul unității de producție până și după noile implementări;

Q_1, Q_2 - volumul încărcăturilor prelucrate până și după noile implementări;

Totodată, se stabilește influența diferitor factori asupra profitului. Noul sistem de gestiune a CMRPT asigură sporul profitului pe baza a doi factori – micșorarea prețului de cost (micșorarea cheltuielilor specifice, cheltuielilor materiale, cheltuielilor pentru întreținerea și exploatarea utilajului) și sporirea calității producției de transport (majorarea volumului încărcăturilor prelucrate în legătură cu creșterea eficienței prelucrării încărcăturilor).

Modificarea volumului de încărcături prelucrate la CMRPT în rezultatul implementării noului sistem de gestiune se reflectă în următoarea formulă:

$$\Delta Q = \Delta Q_{GES} + \Delta Q_{MOD} + \Delta Q_{ORG}$$

unde: ΔQ_{GES} - modificarea volumului de încărcături prelucrate datorată perfecționării gestiunii;

ΔQ_{MOD} - modificarea volumului de încărcături prelucrate datorată modernizării;

ΔQ_{ORG} - modificarea volumului de încărcături prelucrate datorată perfecționării organizării.

La analiza influenței implementării noului sistem de gestiune a CMRPT asupra rentabilității și randamentului fondurilor întreprinderii de transport trebuie să ne determinăm, cum a influențat asupra modificării atât creșterea volumului încărcăturilor prelucrate, cât și costul cheltuielilor, deoarece deseori noile implementări costă mai mult decât profitul așteptat.

implementation of the new technical equipment. The aim of the new technical equipment utilization is the expenses decrease for the transbordering activity of CMRPT, respectively to obtain a cheaper transport service – less work time for the transport process, less material costs, but more capacity of fixed assets, etc.

Under market conditions, the implementation of the new management systems is conditioned by the accomplishment of the CMRPT main aim – to obtain a maximum profit with fewer expenses. The increase of the obtained profit, with the help of the new organizational management methods, is the profit growth based on the law prices of the transport production thanks to the implementation of the new management system of CMRPT.

The increase of the production activity efficiency of CMRPT is possible thanks to the efficient management of the transport process and the quality of the provided services.

The increase of the profit ΔP as a result of the new management system implementation of CMRPT is calculated according to the formula:

where: T_1, T_2 - the charge (the price of the unity production) until and after the new implementations;

C_1, C_2 - the production unity cost until and after the new implementations;

Q_1, Q_2 - the total of the processed load until and after the new implementations;

It is established also the influence of different factors on the profit. The new management system of CMRPT assures the increase of the profit basing on 2 factors – law cost (decrease of the specific expenses, material costs, maintenance and operation expenditures of the equipment) and the increase of the transport production quality (the growth of the processed loads volume thanks to a better load processing efficiency).

The modification of the processed loads volume at CMRPT thanks to the implementation of the new management system can be seen according to the following formula:

where: ΔQ_{GES} - the modification of the processed load volume thanks to the management improvement;

ΔQ_{MOD} - the modification of the processed load volume thanks to the modernization

ΔQ_{ORG} - the modification of the processed load volume thanks to the organization improvement.

The analysis of the new management system implementation influence of CMRPT on the profitability and efficiency of the transport company assets will determine how it influenced the modification on the processed loads volume and also on cost expenditures, because the new implementations cost more than the expected profit.

After the analysis, it was determined that the extensive use coefficient decreased from 0,973 until 0,969, fact that

După efectuarea analizei se determină că coeficientul utilizării extensive a utilajului s-a micșorat de la 0,973 la 0,969, ceea ce vorbește despre diminuarea funcționării utilajului în timp. Coeficientul utilizării intensive a utilajului s-a majorat de la 0,92 până la 0,94, ceea ce vorbește despre majorarea capacității utilajului. Coeficientul schimburilor s-a majorat de la 1,297 la 1, ceea ce vorbește despre creșterea lucrului utilajului în decurs de 24 de ore și respectiv majorarea traficului prelucrat [1, p.5]. Randamentul fondurilor a crescut de la 8,06 la 10,62, respectiv s-a micșorat consumul de fonduri, ceea ce caracterizează pozitiv activitatea întreprinderii, totodată rentabilitatea a crescut simțitor.

Indicatorii menționați permit de a evidenția eficiența gestiunii CMRPT și de a lua decizia optimă.

În legătură cu trecerea întreprinderilor de transport la principiile moderne de gestiune, devin tot mai importante metodele evaluării economice – eficiența gestiunii. Eficiența deciziilor de gestiune depinde de perfecționarea acestor metode. Alegerea eficienței gestiunii se bazează pe evaluarea rezultatelor economice ale activității economice a întreprinderii de transport, de aceea, eficiența gestiunii E_{GES} se determină prin compararea dintre efectul obținut și mijloacele utilizate pentru obținerea acestui efect:

$$E_{GES} = C_1 - C_2 / K$$

unde: E_{GES} - eficiența economică a gestiunii CMRPT;

K - investițiile de capital în sistemul de gestiune la unitate de producție;

C_1, C_2 - prețul de cost al unității de producție până și după noile implementări.

Analiza efectuată permite enunțarea următoarelor concluzii. Indicatorii eficienței gestiunii CMRPT nu pot fi analizați ca indicatori generali ai gestiunii, care ar caracteriza calitatea gestiunii complexului în ansamblu, dar ei permit de a lua decizii unice corecte privind parametrii de gestiune a CMRPT.

După efectuarea optimizării activității de transportare - transbordare a CMRPT, cheltuielile specifice transbordării încărcăturilor intermodale s-au micșorat de la 19% la 15%, ceea ce permite CMRPT de a ține piept concurenței pe piața serviciilor de transport a regiunii sudice și de a reacționa mai flexibil la schimbarea conjuncturii de piață.

Eficiența economică a deciziilor de gestiune a CMRPT se va majora cu 10,7% de la optimizarea activității întreprinderii.

Căile elaborate pentru organizarea gestiunii CMRPT asigură sporirea eficienței activității economice a întreprinderii de transport în condițiile pieței, ceea ce conduce la creșterea competitivității CMRPT port Constanța pe piața de transport a regiunii sudice.

Abordarea sus-menționată privind organizarea gestiunii întreprinderilor de transport maritim pe exemplu CMRPT port Constanța, bazată pe metodele teoriei deservirii în masă, evident că nu este unica posibilă și nu rezolvă toate problemele CMRPT, ce țin de construirea sistemului adecvat de gestiune a CMRPT.

talks about a functioning decrease of the equipment during the time. The extensive use coefficient increased from 0,92 until 0,94, fact that talks about equipment capacity growth. The changes coefficient increased from 1,297 until 1, fact that talks about the equipment work efficiency during 24 hours and respectively the processed traffic growth. [1, p.5] The assets efficiency increased form 8,06 until 10,62, respectively it was reduced the assets utilization, fact that characterizes positively the company's activity – the profitableness increasing a lot.

The mentioned indexes allow highlighting the management efficiency of CMRPT and they help to take an optimal decision.

Once the transport company pass to modern management principles, it becomes more important the methods of the economic evaluation – the management efficiency. The management decisions' efficiency depends on the improvement of these methods. The choice of the management efficiency is based on the evaluation of economic activities results of the transport company, that is why the management efficiency E_{GES} is determined comparing the obtained result and the used possibilities to get such result:

where: E_{GES} - the economic efficiency of the CMRPT management;

K - the capital investments in the management system per production unity;

C_1, C_2 - the production unity cost until and after the new implementations.

The made analysis allow enouncing the following conclusions. The efficiency indexes of CMRPT management cannot be analyzed as general parameters of the management, which would characterize the complex management quality totally, but they allow making unique and correct decisions concerning the management parameters of CMRPT.

After the optimization of transbordering – transportation activity of CMRPT, the specific expenditures for transbordering intermodal loads decreased from 19% until 15%, fact that permits to CMRPT to withstand concurrence on the transport services market of the southern region and to react more flexibly on the market situation changes.

The economic efficiency of the CMRPT management decisions will increase with 10,7%, thanks to the company's activity optimization.

The elaborated ways of CMRPT management organization assures the increase of the economic activity efficiency of the transport company according to the market conditions, fact that leads to the increase of the CMRPT port Constanta competitiveness on the transport market of the southern region.

The above-mentioned approach, concerning the management organization of the maritime transport company as for example CMRPT port Constanta – based on the mass service theory methods, is not the a unique

Concluzii. Cu toate acestea, sistemul propus permite de a soluționa problemele destul de dificile de gestiune operativă a activității CMRPT, cu luarea în calcul a LT corespunzătoare, fluxurilor de intrare/ieșire ș.a.

Trebuie menționată posibilitatea utilizării abordării propuse la soluționarea problemelor similare la alte genuri de transport.

Cercetarea complexă a proceselor de gestiune a complexelor maritime regionale de port și terminal, orientate spre sporirea eficienței funcționării transportului, se referă la problemele socio-economice importante. De aceea, organizarea gestiunii CMRPT presupune posibilitatea interpretării economico-matematice a problemei cu ajutorul teoriei operațiilor și pe calea proiectării modelului dinamic economico-matematic de gestiune CMRPT.

1. Amplasarea regiunii geografice contribuie la dezvoltarea transportării pe coridoarele internaționale de transport. Astfel, parametrii economici ai rutelor ce țin itinerarul pe coridoarele internaționale de transport prin nodul de transport Constanța, influențează nivelul de dezvoltare economică externă a regiunii, posibilitatea eficienței de prelucrare și distribuire a fluxurilor de mărfuri pentru export, import și în tranzit.

2. Analiza CMRPT a demonstrat că, în calitate de sistem al acestor complexe, sunt puțin utilizate sistemele de gestiune a prelucrării rapide a încărcăturilor. Cu toate că progresul științifico-tehnic în domeniul gestiunii sistemelor complicate pe tipuri de transport deja permite soluționarea acestei probleme.

3. Activitatea sistemului de gestiune a CMRPT este direcționată spre obținerea scopului de bază, prelucrarea eficientă a traficului de încărcături, ceea ce este posibil prin intermediul prelucrării din timp a informației, luării deciziilor de gestiune și realizării acestora în calitate de influențe de gestiune îndreptate spre procesul de prelucrare a încărcăturilor în cadrul CMRPT.

În corespundere cu această tendință de dezvoltare a complexului maritim regional de port și terminal Constanța autorul recomandă elaborarea strategiei de gestiune a proceselor de transportare și transbordare ale complexului, care ar permite obținerea celui mai bun rezultat.

possible solution and it is not solving all CMRPT problems concerning an appropriate management system of CMRPT.

Conclusions. Although, the proposed system allow solving difficult problems of the CMRPT activity operating management, taking into consideration an appropriate LT, entrance/exit fluxes, etc.

We have to mention the possibility of using the proposed approach in solving similar problems in other types of transport.

The complex research in the management process of the regional maritime complex, port-terminal, oriented on the increase of the transport functioning efficiency, refers to important social-economical problems. That is why; the CMRPT management organization supposes the possibility to interpret the problem from economic and mathematic point of view with the help of operations theory and using the way of projecting the economic-mathematic dynamic model of the management of CMRPT.

1. The geographic region location contributes at the transportation development on transport international corridors. Thus, the routes economic parameters on transport international corridors by transport hub Constanta influence the level of the region external economic development, the efficient possibility of processing and distribution of goods fluxes for exportation, importation and transit.

2. CMRPT analysis demonstrated that as a quality system of these complexes, it is less used the management systems of a load quick processing. Although, the scientific and technical progress in the domain of the complicated systems management by types of transport make possible to solve this problem.

3. CMRPT management system activity is directed on the accomplishment of the main aim, an efficient processing of the loads traffic-with the help of the quick information processing, making management decisions and their realization as management influences headed to the processing process of the loads at CMRPT.

According to this development tendency of the regional maritime complex port-terminal Constanta, the author recommends the elaboration of the management strategy for the complex transportation and transbordering process as a possibility to obtain the best result.

Referințe bibliografice / References

1. BEIZADEA, H. *The management, the marketing and contractual relationships for connected activities*. Constanța: Muntenia, 2002.
2. HENSHER, David F., BUTTON, K. J. *Handbook of transport modelling*. Amsterdam: Elsevier Science & Tech, 2000. ISBN 9780080435947.
3. Government Decision 547/2002 regarding the institution in Constanta port. Administrated by C.N. APMC S.A., of the measures in order to facilitate the ports'exploitation. In: The Official Monitor of Romania. 2008, part I, nr. 30, 25 november.

Recomandat spre publicare: 09.01.2013