

Logistica transporturilor

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

Logistica transporturilor / Șerban Raicu, Mihaela Popa,
Georgeta Emilia Mocuța, Ștefan Burciu. - București :
Editura Academiei Oamenilor de Știință din România,
2011
Bibliogr.
Index
ISBN 978-606-8371-29-0

I. Raicu, Șerban
II. Popa, Mihaela
III. Mocuța, Georgeta Emilia
IV. Buciuc, Ștefan

656

Editura Academiei Oamenilor de Știință din România

Adresa: Splaiul Independenței, nr. 54, sectorul 5, cod 050094 București, România

Redactor: ing. Mihail CĂRUȚAȘU

Documentarist: ing. Ioan BALINT

Coperta: ing. sist. Adrian Nicolae STAN

**Copyright © Editura Academiei Oamenilor de Știință din România,
București, 2011**

Șerban Raicu
Mihaela Popa
Georgeta Emilia Mocuța
Ștefan Burciu

Logistica transporturilor



Editura Academiei Oamenilor de Știință din România
București
2011

CUPRINS

1. Logistica transporturilor	7
1.1. Definiții.....	7
1.2. Tipuri de logistici.....	8
1.3. Evoluție istorică.....	8
1.4. Managementul logistic	10
2. Logistici externe	17
2.1. Activități care influențează asupra prețului de vânzare al produselor la consumator	17
2.2. Caracteristicile logistice ale mărfurilor	19
2.2.1. Caracteristicile fizice și de piață ale mărfurilor care condiționează transferul	19
2.2.1.1. Tipuri de destinații	19
2.2.1.2. Caracteristicile fizice	19
2.2.1.3. Caracteristicile de piață.....	21
2.2.2. Caracteristici de livrare	21
2.3. Fluxurile de mărfuri.....	22
2.3.1. Definiție. Caracteristici	22
2.3.2. Determinarea fluxului de mărfuri în sistemele de distribuție urbană ...	23
2.3.3. Determinarea parcursului și a prestației utile a mijloacelor de transport.....	26
2.4. Canalele de marketing și de distribuție fizică.....	28
2.4.1. Canalul de marketing	28
2.4.2. Canalul de distribuție fizică.....	30
2.5. Gestiunea suplă și flexibilă a lanțurilor logistice integrate.....	32
3. Costuri logistice	37
3.1. Considerații introductive	37
3.2. Costul depozitării.....	39
3.2.1. Costul chiriei	39
3.2.2. Costul „așteptării” (stocului)	42
3.3. Costul manipulării	45
3.4. Costul transportului	49
3.4.1. Imobilizările pentru revizii și reparații	49
3.4.2. Parcul inventar.....	51
3.4.3. Necesarul de personal.....	52
3.4.4. Costul exploatării	53
3.5. Modalități de optimizare a canalului logistic.....	56

4. Metode de optimizare a activităților de distribuție în spațiul nestructurat.	59
4.1. Distribuția directă „unu la mai mulți”	59
4.1.1. Modele nedetaliat de dirijare a vehiculelor pentru trasee multe	59
4.1.2. Modele nedetaliat de dirijare a vehiculelor pentru trasee mai puține .	64
4.1.3. Aspecte specific-particularizări	66
4.1.3.1. Beneficiari identici – încărcături fixe ale vehiculelor	66
4.1.3.2. Beneficiari identici – încărcături necunoscute ale vehiculelor.....	67
4.2. Distribuția „mai mulți la mai mulți”	70
4.2.1. Rolul terminalelor în descompunerea încărcăturii	70
4.2.2. Operarea fără transbordări	72
4.2.3. Sisteme cu un terminal intermediar	74
5. Modele de amplasare și alocare	81
5.1. Introducere	81
5.2. Avantajele rețelilor „hub” and spoke”	81
5.3. Problema medianei pentru terminale “hub”	84
6. Logistici urbane.....	90
6.1. Problemele transportului urban de mărfuri.....	90
6.2. Căi de ameliorare a transporturilor de mărfuri în orașe.....	91
6.2.1. Direcții de acțiune	92
6.2.2. Actorii implicați	93
6.3. Diferite tipuri de spații logistice urbane (SLU)	93
6.4. Considerații privind consecințele introducerii comerțului electronic în distribuția mărfurilor.....	100
6.5. Modele de rutare și programare a vehiculelor	105
6.5.1. Natura modelelor	105
6.5.2. Problema graficelor de circulație și a turnusurilor personalului	106
6.5.3. Modele de amplasare și rutare simultană	108
Bibliografie	110

1. LOGISTICA TRANSPORTURILOR

1.1. Definiții [10, 16, 17, 22]

Există o multitudine de definiții pentru logistică. Câteva dintre acestea:

- Tratarea în mod global (de ansamblu) a transporturilor, staționărilor, expedițiilor și conservării bunurilor (mărfurilor), materialelor și efectivelor.
- Totalitatea activităților întreprinse cu scopul de a pune pe piață, la costul cel mai scăzut, o cantitate determinantă dintr-un produs, la locul și momentul unde este cerut - (Asociația franceză a logisticienilor din întreprinderi - ASLOG).
- Totalitatea mijloacelor și tehnicilor care să permită desfășurarea rațională și economică a fluxurilor de produse.
- Arta și știința gestiunii, organizării și activităților tehnice relative la folosirea și concepția mijloacelor de aprovizionare și întreținere care servesc drept suport realizării scopurilor, previziunilor și acțiunilor - (Societatea inginerilor în logistici).
- Un termen folosit de producători și distribuitori pentru a lărgi gama activităților legate de organizarea deplasării produselor finite - (Consiliul Național al Managementului Distribuției Fizice).
- Logistica este ansamblul tuturor activităților referitoare la:
 - mișcarea, înmagazinarea și transportul materialelor de la furnizor la clientul final;
 - gestiunea proceselor și informațiilor pentru a stăpâni aceste informații și aceste fluxuri.
- Logistica înseamnă a avea obiectul potrivit, la locul potrivit și momentul potrivit.
- Logistica înseamnă procurarea, întreținerea, distribuția și înlocuirea materialelor și a personalului.

Enumerarea definițiilor pentru logistică ar putea continua. Oprindu-ne, formulăm o definiție mai completă pentru acest concept și anume:

Logistica înseamnă totalitatea mijloacelor și procedurilor care permit aplicarea de metode care integrând fluxuri materiale, financiare, energetice și informaționale, asigură transferul produsului de calitate solicitată, în cantitatea potrivită, la locul și momentul potrivit, cu consum minim de resurse și cu efecte externe negative cât mai reduse.

Din definiție rezultă că logistica trebuie să răspundă următoarelor întrebări fundamentale: Ce? Cât? Unde? Când? Cu ce? Cum?

1.2. Tipuri de logistici

Pe lanțul de la furnizorul de materii prime la clientul final căreia îi sunt destinate bunurile fabricate pot fi identificate mai multe tipuri de logistici:

- a) logistica în amonte sau logistica de aprovizionare, relativă la fluxul de materii prime și la procesele care au loc în lanțul logistic de la furnizori la producători;
- b) logistica internă – legată de procesul de gestionare a fluxurilor materiale și informaționale în procesul de producție;
- c) logistica în aval sau logistica de distribuție, care cuprinde activitățile logistice care au loc între producător și clientul final.

Se remarcă existența unor logistici externe și a unei logistici interne (de producție).

Mai există și o logistică de recuperare, de la clienți sau distribuitori către producători sau furnizori (denumită și logistică inversă sau logistică „verde”, prin raportare la cerințele fundamentale ale dezvoltării durabile).

Evident, toate tipurile de logistici se pot asocia, rezultând un grad mai mare sau mai redus de integrare. Conceptul actual de „*supply chain management*” corespunde gradului cel mai înalt de integrare care încorporează și activitățile de marketing pentru clienții finali și pentru furnizori.

1.3. Evoluție istorică

Folosirea intensivă, adesea chiar cu sensuri improprii, a termenului de „logistică” este justificată prin valențele sale integrative. Conceptul logistic s-a impus odată cu marile deplasări de materiale și oameni din timpul celui de-al doilea război mondial și ulterior, datorită intensificării fluxurilor de materiale și servicii legate de creșterea mondială a producției. Dacă în antichitate - la grecii antici - „logisticos” semnifica „priceput în a face calcule”, atunci la începutul secolului al XVIII-lea termenul începe să fie legat de arta războiului, însemnând fie „strategie”, fie „filozofie a războiului”.

Baronul Antoine Henri Jomini, care a participat la campaniile lui Napoleon, definește prima dată mai precis logistica în lucrarea „*Precise de l'art de la guerre*” (1836). Astfel, arta războiului este împărțită în cinci clase: strategia, tactica mare, logistica, ingineria și tactica minoră. În acest cadru, logistica este definită ca „arta tactică de deplasare a armatelor” prin care se înțelege deopotrivă recunoașterea și culegerea de informații necesare deplasării, pregătirea administrativă, activitatea de stat major, precum și susținerea forțelor militare organizate, în timpul deplasării și al luptei.

În 1880, Alfred T. Mahan introduce acest termen în domeniul naval din SUA, extinzând conotațiile conceptului și cu procesul mobilizării industriale și cu funcțiile economiei pe timp de război.

Trebuie menționată, de asemenea contribuția lui George Cyrus Thorpe care, în lucrarea „Logistica pură” (1917) împarte domeniul războiului în trei subdomenii: strategie, tactică și logistică, funcția logisticii fiind cea de a asigura toate mijloacele umane și materiale pentru conducerea războiului, inclusiv gestionarea finanțelor armatei.

După cel de-al doilea război mondial, în SUA, arma terestră, cea navală și cea aeriană convine asupra unei definiții oficiale a logisticii. De data aceasta, (1948), logistica cuprinde toate activitățile militare referitoare la aprovizionarea, administrarea materialului personalului și dotărilor de război. În 1950, se adaugă și „achiziționarea și furnizarea de servicii” făcând astfel ca logistica – în termeni militari – să fie la fel de cuprinzătoare ca și administrația militară propriu-zisă.

După anul 1960, apar primele referiri în economie la termenul de „logistică”, legat în special de activitățile de aprovizionare și transport. Ulterior, se adaugă acestor activități și diferitele tipuri de servicii suport cum ar fi: întreținerea și reparațiile, precum și mijloacele de comunicații implicate în procesele de aprovizionare și transport.

Intensificarea schimburilor internaționale, transportul și distribuția la mare distanță a materiilor prime, produselor și dezvoltarea unor categorii de servicii au focalizat atenția diferiților cercetători asupra proceselor logistice, punând în evidență valoarea integrativă a acestui concept și capacitatea sa de a ordona raționamentele de integrare fizică și informațională a sistemelor sursa-utilizator amplasate la mare distanță.

După 1970, ansamblul activităților de distribuție fizică este reunit în conceptul de „management logistic”.

Spre sfârșitul anilor '80 și începutul anilor 1990, conceptul a evoluat către ceea ce, în literatura de specialitate este cunoscut ca „supply chain management” [13, 14]. În literatura specifică franceză, termenul utilizat este acela de „managementul canalului logistic multiactori” termen care se poate considera că exprimă cel mai fidel ansamblul activităților relative la gestionarea fluxurilor și a stocurilor de mărfuri.

Termenul „supply chain management” definește „toate activitățile necesare pentru a planifica și opera o rețea logistică”, incluzând managementul relațiilor cu partenerii canalului logistic, planificarea produselor și a producției, configurația rețelei logistice, managementul stocurilor, managementul transporturilor, fluxurilor de comunicații și informații [4].

Așadar, conceptul de logistică a evoluat continuu lărgindu-și sfera de cuprindere și acțiune. O serie de autori [1] identifică trei stadii de maturitate în evoluția acestei funcții:

- a) primul stadiu corespunde unei **logistici fragmentate**, specific anilor '60 și '70, caracterizat prin fragmentarea responsabilității fluxurilor între serviciile de achiziție, producție, vânzare, distribuție, fiecărui serviciu corespunzându-i propriile măsuri de ordin logistic, cu consecințe negative asupra costurilor;
- b) stadiul al doilea reflectă o **logistică centralizată**, corespunzătoare integrării interne (anii '70 – '80).

c) cel de al treilea stadiu, începând cu cea de-a doua jumătate a anilor '80, este cel în care se poate vorbi de **logistica integrată** sau managementul logistic.

1.4. Managementul logistic

Activitățile managementului logistic urmăresc reducerea costului total logistic care cuprinde atât costurile directe înregistrate de societățile specializate în logistică externă (în raport cu expeditorii și destinatarii) cât și costurile indirecte pe care serviciile de logistică le induc la ceilalți agenți economici (expeditori sau destinatari).

Schema structurală a lanțului logistic extern (figura 1.1) sugerează că minimizarea costurilor directe depinde de posibilitățile de reducere a numărului de interfețe, de utilizarea facilităților de manipulare, depozitare și transport la niveluri optime de solicitare, de adecvarea maximă a tehnologiilor la mărimea și natura expedițiilor, de limitarea cât mai severă a pierderilor și deteriorărilor bunurilor transportate, după cum, extinzând analiza în amonte și în aval de lanțul logistic extern, se poate afirma că la agenții economici costurile indirecte, incluse în serviciile de logistică depind, în principal, de nivelul stocurilor, de disfuncțiile logisticii externe, de operațiunile la interfața cu beneficiarii și de costurile logisticii externe.

Acțiunile de reducere a costurilor directe și indirecte au efecte, în bună parte concordante, dar, uneori și discordante. De exemplu, reducerea și simplificarea operațiunilor de interfață au efecte în același sens asupra costurilor directe, cât și asupra celor indirecte, în timp ce creșterea performanțelor logisticii externe ar putea fi în contradicție cu criteriul de economicitate al beneficiarilor ca urmare a costurilor mai mari cerute de sistemele performante. Cel puțin în parte, efectele contradictorii pot fi armonizate prin utilizarea mijloacelor de grupare (palete, containere, cutii mobile), prin lărgirea integrării modurilor de transport (transporturi multimodale și combinate), prin dezvoltarea standardizării mijloacelor și operațiilor logistice de interfață și printr-o mai bună integrare funcțională între societățile de servicii logistice și cele de producție.

Producătorii sunt vital interesați de mărimea costurilor totale logistice pentru că acestea pot influența substanțial prețul de vânzare al produsului la destinație, diferențiind cererea pe piață a produselor identice sau similare. Deși, din mai multe motive, costurile logistice sunt mai dificil de evaluat, ele pot fi estimate la 10...16% din cifra de afaceri [10].

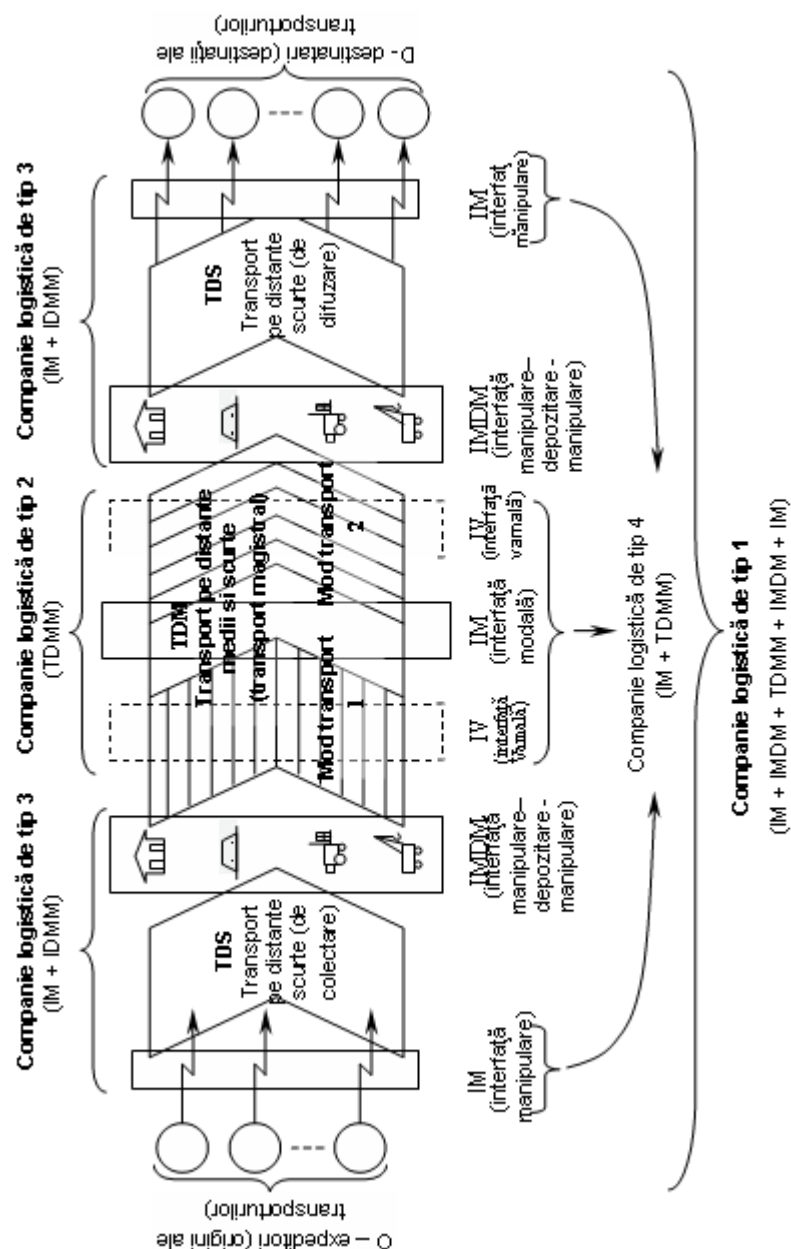


Figura 1.1 Schema structurală a lanțului logistic extern și funcțiile specifice ale diferitelor tipuri de companii logistice

În fața unor astfel de constatări, producătorii (expeditorii) nu puteau rămâne indiferenți. Logistica externă, alături de cea internă, a devenit una din căile de creștere a performanțelor produselor pe piață. Ca urmare, cererea de transport înregistrează exigențe sporite, stimulând diversificarea și dezvoltarea ofertei serviciilor specializate.

Tendința de externalizare a preocupărilor producătorilor pentru eficiența vânzărilor pe piață, exprimată în logistica comercială și industrială, se manifestă diferențiat, cu decalaje în timp, în funcție de natura și mărimea producției și de posibilitățile financiare de asimilare a acestor concepte care integrează fluxuri materiale, financiare și informaționale. Logistica externă, componentă a celor două logistici mai sus amintite, cunoaște la rândul-i dezvoltări diferențiate, se produce o structurare a sectorului transporturilor: o parte dintre operatori rămân tradiționali, iar alta este constituită din cei care își largesc oferta de transport cu prestații logistice.

Interdependența dinamică cerere – ofertă este prezentă în schema din figura 1.2 prin legăturile inverse, cu efecte stimulative ale ofertei logistice, atât asupra celor care au folosit-o parțial, cât și asupra celor care nu au avut resurse pentru a o aplica, deși îi cunoșteau avantajele.

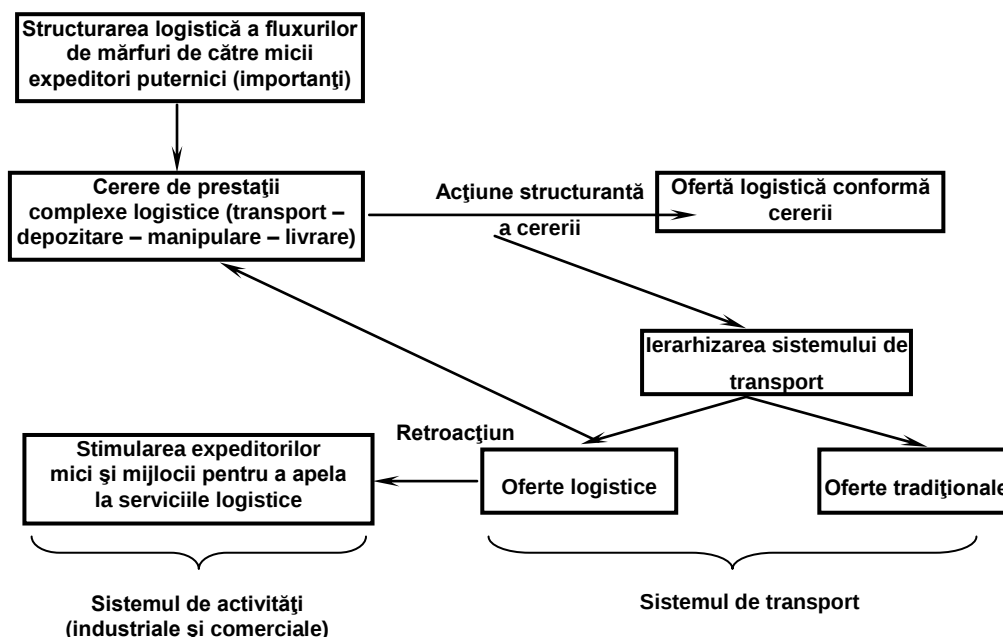


Figura 1.2 Difuzia logisticii în sistemul de transport și retroacțiunea asupra expeditorilor mici și mijlocii

Mutațiile înregistrate în sistemul de transport ca urmare a cererii logistice sunt inegal resimțite deoarece modurile de transport prezintă sensibilități diferite în adaptarea mijloacelor și tehnologiilor la schimbare.

Calea ferată având cu precădere vocația satisfacerii unor fluxuri de masă, este și ea interesată de prestația logistică. Acest interes este justificat îndeosebi prin existența unei infrastructuri care acoperă aproape tot teritoriul, prin faptul că dispune de terminale în mediul urban și periurban, în apropierea marilor centre de consum – poziții extrem de favorabile instalării de platforme de distribuție urbană sau zonală (în cooperare cu distribuitori adecvați), prin aceea că are perfectate tehnologii generalizate la nivelul rețelei, caracterizate prin regularitate și fiabilitate (însușiri care permit gestionare optimă a stocurilor și programare strictă în timp a resurselor pentru manipulare) și prin faptul că beneficiază de un sistem informațional unic, la scară națională, care se pretează la informatizare complexă și care servește unei conduceri centralizate. Tocmai în această centralizare a conducerii și în inflexibilitatea mentalității conferită de tradiționala poziție monopolistă, regăsim și neajunsuri ale difuziei conceptelor logistice. La acestea se adaugă și valoarea și inerția capitalului investit care îndeamnă la extremă prudență în acceptarea investițiilor care produc modificări structurale.

Nu ne propunem să analizăm situația celorlalte moduri de transport în confruntarea cu cererea logistică, ci numai să evidențiem eforturile conjugate (cunoscute) ale armatorilor în dezvoltarea explozivă, după anul 1960, a transporturilor maritime în containere, tehnologii de transport care au condus la adevărate lanțuri logistice (cu consecințe pe care le-au asimilat rapid transportatorii rutieri). În constituirea acestor lanțuri logistice de transport, relațiile dintre modurile de transport pe piața unică a transporturilor au evoluat odată cu diversificarea unităților de încărcătură (pachete, palete, containere, cutii mobile, semiremorci) și cu apariția în lanțul de transport a intermediarilor și tranzitarilor.

Echilibrul cerere-ofertă în condițiile pieței unice și a transporturilor plurimodale conduce, în timp, la constituirea lanțurilor de transport conforme cu cerințele logistice ale expeditorilor.

Prestatorii de servicii de transport examinează mărfurile care fac obiectul transportului, nu în mod tradițional, conform cu destinația comercială – produse alimentare, îmbrăcăminte, încălțăminte, chimicale, articole de menaj etc, ci în raport cu caracteristicile de circulație – aceleași itinerarii de distribuție și aceleași moduri de comercializare, aceleași itinerarii de import/export, aceleași restricții de manipulare, depozitare și transport, parametri de gestiune similari (dimensiune și ritm mediu al comenzilor, întârzieri admise în livrare etc.), obținându-se astfel familii logistice de produse.

Logistica externă, după cum am remarcat, poate fi interpretată ca o componentă a logisticii industriale și comerciale. De aceea, pentru raționalizarea operațiilor logistice trebuie examinați factorii care intervin în formarea fluxurilor de materiale la companiile producătoare: fabricația pe stoc a cărei mărime este stabilită pe baza vânzărilor, fabricația pe bază de comenzi, consumul specific pentru produsele realizate, costul stocurilor, mărimea lotului de fabricație și a lotului de transport, penalizări pentru nerespectarea termenelor de livrare.

Din analiza factorilor enumerați, în raport cu care producătorul își optimizează producția, se poate ușor accepta că fluxurile de materiale se deosebesc după mărime și stabilitate în timp.

În raport cu mărimea, stabilitatea și familia logistică s-a produs și noua segmentare a pieței transporturilor pentru logistica externă asociindu-se fiecărui tip de cerere oferte de transport adecvate (tabelul 1.1.).

Tabelul 1.1

Segmentarea pieței transporturilor				
Cerere de transport Componente tehnice ale ofertei de transport	Expediții dispersate (cantități mici și relații O – D diverse)	Expediții importante, dar în relații O – D diverse și instabile în timp	Expediții importante și în relații O – D stabile	Prestație logistică completă
• Mici purtători de încărcătură • Suprafețe de depozitare • Lanțuri de selecție	* * } Mesagerie și coletărie *		* * } Transportul și depozitarea loturilor industriale *	* * } Distribuție fizică din poartă-n poartă și la momentul optim * * *
• Mari purtători de încărcătură (specializați sau universali) • Containere, cutii mobile, semiremorci		* * } Transport loturi industriale *	*	
• Mijloace de manipulare • Depozite complet echipate • Gestiune stocuri				

Companiile logistice, în funcție de activitățile pentru care sunt dotate tehnic, își dispută unul sau câteva dintre noile segmente ale pieței transporturilor. Principalele tipuri de companii logistice cu activitățile și înzestrările tehnice corespunzătoare, se prezintă în tabelul 1.2 (s-au folosit notațiile din figura 1.1).

Oferta căii ferate în transporturile de mărfuri (mesagerie, coletărie, vagoane complete, vagoane cu containere, trenuri închise – marșrute comerciale), consecință a segmentării pieței în domeniu, este asigurată prin practici logistice aparent distincte (tabelul 1.3).

Tabelul 1.2

Tipuri de companii logistice		
Tip	Activități	Înzestrare tehnică și competență managerială
1 (servicii complete pe întregul lanț)	IM + IMDM + TDMM + IMDM + IM	- Companie de mari dimensiuni - Infrastructură (rețele și construcții speciale) dezvoltată - Mijloace de grupare adaptate caracteristicilor mărfii - Mijloace de transport diverse
2 (servicii de transport intermodal)	TDMM	- Companie de dimensiuni mari sau mijlocii - Mijloace de grupare specializate - Mijloace de transport specializate - Facilități de interfață intermodală
3 (servicii de transport de colectare sau distribuție și de manipulare la expeditori și destinatari)	IM + TDS sau TDS + IM	- Companie de dimensiuni mijlocii sau mari: • specializată pe unul sau două moduri de transport • specializată pentru anumite categorii de mărfuri - Facilități de depozitare și manipulare
4 (servicii de transport multimodal)	IM + TDMM	- Companie de dimensiuni mijlocii sau mari - Tehnologii de transport diverse - Mijloace de grupare diversificate - Facilități de interfață la manipulare - Facilități transmodale

În realitate, fiecare tip de practică logistică se extinde asupra celei vecine. Pe termen mediu și lung, săgețile orizontale din tabelul 1.3 semnifică tendința de ordin strategic a companiilor logistice de a-și consolida și eficientiza structurile, scoțând în evidență o direcție funcțională, iar săgețile verticale – tendința operațională de deschidere către oferte vecine.

Tabelul 1.3

Oferta căii ferate în transportul de mărfuri și practicile logistice corespunzătoare

Practici logistice	Practici logistice de tip 1	Practici logistice de tip 2	Practici logistice de tip 3	Practici logistice de tip 4
Oferta	Nu există rețea ierarhizată de stocuri; expediții difuze și fracționate	Rețea slabă sau inexistentă; expediții dispersate	Rețea constituită; unități de încărcătură	Rețea foarte structurată; expediții masive în relații stabile
Mesagerie				
Vagoane				
Vagoane cu containere				
Trenuri complete (marșrute)				

Rezultanta celor două tendințe este indicată prin săgețile duble, înclinate, din tabelul 1.3., ceea ce finalmente corespunde intereselor căii ferate (de a încita beneficiarii să ceară o prestație pentru care calea ferată este performantă – vagoane și trenuri închise).

Practicile logistice, pe măsură ce evoluează determină o segmentare și mai accentuată a pieței transporturilor și o adaptare a ofertei la cerințele acesteia. Realizarea platformelor cu structură logistică (PSL), în punctele de ruptură a încărcăturii sau/și a sistemului de tracțiune, ameliorează productivitatea lanțului logistic prin dezvoltarea ofertelor de transport adecvate și executarea de operații specifice (de finisare a producției, comerciale, de gestiune). PSL realizează o segmentare netă a pieței transporturilor stabilind fără echivoc relații de complementaritate și concurență între operatorii existenți pe piață.

Prezența în lanțul de transport a platformelor cu structură logistică de colectare și distribuție sporesc prezența transportului feroviar în transferul fizic al produselor, chiar pentru acele mărfuri care reveneau în exclusivitate altor moduri de transport. Deținând o verigă majoră în lanțul logistic, calea ferată, prin calitatea prestațiilor, poate să-și constituie ea însăși lanțuri alternative, transformându-se dintr-un simplu transportator într-un prestator de servicii.