

**КОМПОНЕНТИ НА МЕТОДА ЗА ИНДЕНТИФИЦИРАНЕ НА ГРЕШКИ
ПОСРЕДСТВОМ ПОКАЗАТЕЛИ В РАМКИТЕ НА СИСТЕМАТА ЗА КОНТРОЛИНГ
НА СНАБДИТЕЛСКАТА ЛОГИСТИКА**

Д. Павлова

**COMPONENTS OF THE METHOD FOR IDENTIFICATION OF FAULTS BY MEANS OF
INDICATORS WITHIN THE CONTROLLING SYSTEM OF SUPPLY LOGISTICS**

D. Pavlova

E-mail: dori74@abv.bg

ABSTRACT

A new innovation method is being treated in this article, which may not only assist but also provide for needed competition ability of each production enterprise.

The method for identification of faults within the controlling system of supply logistics originates from preventive methods of quality management, methods of logistical monitoring and logistical controlling. The method comprises six interrelated components.

Key words: *supply logistics, logistics controlling, logistics service goals, logistics quality*

ВЪВЕДЕНИЕ

В условията на пазарна икономика организациите непрекъснато търсят възможности да постигнат по-високи финансови резултати, чрез обосновано и не за сметка на качеството на предлаганите от тях стоки и услуги ефективно намаляване на разходите, по-стабилно позициониране на пазара, предлагайки по-висока потребителска стойност на стоките и услугите.

Поради това, конкурентната позиция на производствените фирми, се явява резултат от комбинирано взаимодействие на множество фактори по цялата организационна схема на стопанската логистика, която включва в най-общ смисъл – снабдяване – производство – дистрибуция.

В настоящата статия е разгледан накратко един новаторски метод, който може не само да спомогне, но и да осигури необходимата конкурентноспособност на всяко производствено предприятие.

Методът изхожда от превантивните методи за управление на качеството, от методите на логистичния мониторинг и на логистичния контролинг.

Целта на метода за индентифициране на грешките, посредством показатели в рамките на системата за контролинг на

снабдителската логистика е да се постигне ефективно управление на логистичното качество в системата на снабдителската логистика.

Опирайки се на определението за качество на ISO 8402, може да дефинираме понятието-логистично качество, като пригодност на логистичните процеси да осигурят желаното от клиента логистично обслужване. Логистичното обслужване се счита за изпълнено само тогава, когато клиентът получи подходящите изделия, в подходящото количество, на подходящото място, в подходящия момент на предполагаемото качество и на точната цена.

**ИЗЛОЖЕНИЕ НА КОМПОНЕНТИТЕ
НА МЕТОДА**

- Процесен модел на снабдителската логистика. Той включва съответните логистични дейности и задачи, независимо от организационната структура на предприятието по единен и структуриран начин.

- Целева система и система от показатели на снабдителската логистика. Те описват специфичните за предприятието логистични цели и позволяват единно измерване и

разкриване на отклоненията от целевите стойности.

- Дърво на грешките на снабдителската логистика. То позволява локализиране на грешките и техните връзки, както и разкриване на тяхното разпространение в цялостния процес на снабдителската логистика.

- Система за ранно предупреждение. Чрез нея се изчисляват фактическите и прогнозните значения на логистичните показатели и се определят специфичните за периода състояния на оценяваните целеви величини в зависимост от предварително установените целеви стойности.

- Статичен модел на причинно-следствените връзки. Той се използва за оценка на статичните взаимодействия между компонентите на целевата система, процесния модел и дървото на грешките.

- Динамичен модел на причинно-следствените връзки. Чрез него се извършва обективна оценка на причините за грешки, предизвикващи отклонения в целите.

- Модел за приоритизиране на причините за грешки. Той има за цел да ранжира причините за грешки и да открий тези, които оказват съществено влияние върху качеството на снабдителската логистика.

ЗАДАЧИ И СТРУКТУРА НА КОМПОНЕНТИТЕ НА МЕТОДА

I. Процесен модел на снабдителската логистика.

Под модел се разбира най-общо изобразяване на отделните части от действителността. Под процес се разбира съдържателно-обособена, времева и логическа последователност от функции, която се изпълнява за обработката на съответния обект.

Задачите на снабдителската логистика обхващат “снабдяване от пазара на всички необходими за производството материали и гарантиране на безпроблемно осигуряване на производството със съответните материали”. Приоритет на снабдителската логистика е да координира потребността на производството на собственото предприятие с необходимите количества с условията и сроковете на доставка от доставчика.

Целта и задачите на снабдителската логистика са валидни на това общо и

агрегирано ниво за почти всички предприятия от производствената сфера.

Процесните модели предлагат начин за създаване на единно и независимо от вида на предприятието разбиране на задачите на снабдителската логистика. Той служи за база на предприятието по-късно да създаде модел на специфичния за организацията процес на снабдяване. Важно изискване за това е недвусмисленото разграничаване на съответните процеси. Освен това, степента на детайлизация на процесния модел трябва да се избере на такова ниво, че диференцирането на различните задачи да бъде точно и ясно. От друга страна, степента на абстракция на модела трябва да е толкова обща, че той да е приложим, въпреки различието на задачите и процесите в предприятието, т.е. индентифицираните процеси да се представят изцяло и недвусмислено в обвързан процесен модел. Снабдяването, като част от логистичната система на предприятието, се състои от два основни процеса, които имат съответно прилежащи им частични подпроцеси, а именно:

1. ПОРЪЧКИ

- Поръчване
- Контрол на поръките

2. ОСИГУРЯВАНЕ

- Постъпване на стоки
- Входящ контрол на стоките
- Складиране на стоките
- Отпускане на материали

II. Целева система и система от показатели

1. Целева система

В обобщение на специализираните литературни източници може да се заключи, че не е устновена точна дефиниция на понятието снабдителска логистика, както и на съответните ѝ задачи и подпроцеси. Освен това, липсва общовалиден стандарт за показатели на снабдителската логистика. Като най-обобщен и точен, по смисъла на настоящата статия, може да се посочи разработената от съюза на немските инженери (VDI) директива 4400. Тя се основава на проведено изследване според процедурата на логистичния бенчмаркинг. Ако основната задача на снабдителската логистика е ефективното осигуряване на производството с покупни материали според

потребностите, тогава като основни и най-общии цели на снабдителската логистика могат да се изведат:

- високата готовност за доставка при минимални логистични разходи.

Готовността за доставка, която изразява качеството на обслужване на доставчика относно удовлетворяването на потребностите на клиента, т.е логистичното качество може да се представи количествено посредством величините:

- срок на доставка;
- спазване на сроковете;

Показатели за квантифициране на логистичните разходи са:

- процесна себестойност /процесни разходи/;
- разходите за запаси;
- обръщение на материалните запаси;

- Показател “срок на доставка”

Срокът на доставка описва интервала от време, ограничен от момента на пускане на поръчка за доставка от клиента и момента на получаване на заявените изделия. В снабдителската логистика срокът на доставка включва няколко компонента в зависимост от аспекта на разглеждане. Ако се приеме за клиент производствената система, то срокът на доставка включва времето за попълване на за запасите и производствения цикъл. Производственият цикъл представлява интервала от време от постъпването на материалите до момента на възможно най-ранното им отпускане за производствената система.

-Показател “спазване на сроковете”

Показателят “спазване на сроковете” отразява способността на доставчика да осигури необходимите на клиента изделия в уговорения момент и в желаните количества и качество. В контекста на статията отношението доставчик клиент се изразява като взаимодействие и между снабдителската и производствената система.

Спазването на сроковете може да се дефинира по един и същ начин:

$$CC = (LS / GS) \cdot 100 \quad (1)$$

CC – спазване на сроковете в (%)

СД – брой на доставките със спазен срок

ОД – общ брой на доставки

- Показател “процесна себестойност”

Процесната себестойност отчита всички разходи в стойностно изражение, които възникват при реализацията на процесите на снабдителската логистика и чрез които се гарантира осигуряване на производството, съобразно неговите потребности. Процесната себестойност се установява като съответните логистични разходи за осъществяване на снабдителската логистика се разпределят към отделните логистични процеси. Логистичните разходи се състоят от разходите за складиране и комплектоване, транспортните разходи, разходите за планиране, реализация и контрол на логистичните дейности. Ако логистичните разходи се отнесат към съответните разходоопределящи фактори, се получава процесната себестойност. Трябва също да се има предвид, че при наличие на няколко принципно различни видове логистични процеси се обособяват различаващи се един от друг логистични процеси. Едновременно трябва да се разграничат логистичните разходи, съответстващи на различните логистични процеси и да се разпределят към съответните логистични процеси, посредством съответните разпределителни бази. Процесната себестойност се получават по следния начин:

$$PC_{cp} = LP / LP \quad (2)$$

PC_{cp} – средна процесна себестойност в лв.

LP – логистични разходи в наблюдавания период в лв.

LP – брой на логистичните процеси в периода.

- Показател “разходи за запаси”

Запасите се получават поради разликите между постъпилите и изписаните материали. Ако се разгледат процесите на постъпване и напускане на едно изделие за определен период, то средният запас може да се изчисли, както следва:

$$CZ_{cp,i} = F_{C3,i} / T \quad (3)$$

CZ_{cp,i} – среден складов запас от изделие i (бр.)

F_{C3,i} – складова площ заета от материалния запас от вид i (бр.х дни)

T – наблюдаван период (дни)

2. Система от показатели

Системата от показатели представлява съвкупност от количествени променливи, при която отделните показатели се намират в обективни предметно-логически връзки, взаимно се допълват или обясняват и са

ориентирани към обща висшестояща цел. По-долу ще разгледаме няколко системи от логистични показатели, които могат да бъдат приложени в областта на снабдителската логистика.

- Многостепенна структурна система за контрол на ефективността на логистиката

В тази система от показатели основни показатели са:

- обръщаемостта на запасите;
- готовността за доставка;
- сумарните логистични разходи на единица приходи.

Тези централни показатели, които се установяват на първо ниво, се разделят и групират на второ ниво съответно по отделните функционално обособени сектори материално стопанство, производствена логистика и пласментна логистика. В рамките на тези сектори се обособяват няколко подсектора, които се основават на съществуващите центрове на разходи към които се разпределят различни показатели.

- Система от показатели за логистичен контролинг

Тази система е структурирана под формата на матрица, която е разделена от една страна според вида на показателите:

- показатели за ефективност;
- производителност;
- качество.

според логистичните функции:

- снабдяване;
- материален поток;
- транспорт;
- производствено планиране;
- диспечирание;
- дистрибуция.

- Система за моделиране на ефективността на логистиката

Тази система от показатели има за цел да моделира ефективността на логистиката. Ефективността на логистиката трябва да се изчисли посредством висшите показатели логистични разходи и обслужване на доставките. По този начин могат да се моделират, както общата ефективност, ефективността на логистичните подсистеми, така също и ефективността на отделните логистични дейности.

-Целево-ориентирана логистична система от показатели

Тази система от показатели се основава на систематизация на целите с помощта, на

която потребителят може да търси потенциал за подобрене и която подпомага избора само на тези показатели, които позволяват извеждането на правилни изводи относно достигането на целите. Системата от показатели се определя според логистичните разходи и логистичните резултати. За операционализирането на тези цели се дефинират показатели, които се считат за подходящи поради това, че са установени въз основа на емпирично изследване на предприятия.

-Система за оценка на логистичната ефективност

Характерно за тази система от показатели е, че като висша цел е посочена логистичната ефективност. Висшият показател логистична ефективност се състои, както при предходната система, от логистичните разходи и логистичните резултати. Изхождайки от процесноориентираните локални показатели, които отразяват отделните процеси, се определят основните показатели обем на дейността, степен на обслужване, производствен цикъл и разходи на логистиката. Показателите на основните логистични процеси снабдяване, производство и дистрибуция се агрегират към съответната категория – разходи или резултати, чрез които накрая се изчислява висшият показател за логистична ефективност. Основният проблем тук е агрегирането на различните цели и целеви показатели, които не винаги са изразени с една и съща дименсия. В тази връзка се предлага агрегирането да се извършва посредством претеглени точкови оценки.

- Процесноориентирана логистична система от показатели

Тази система от показатели разглежда логистиката от процесна гледна точка. Системата от показатели е структурирана на първо ниво според логистичните подпроцеси:

- Снабдяване;
- Производство;
- Дистрибуция .

За всеки подпроцес съответно се обособява многостепенна целева система, която е почти идентична на неговата принципна структура. Основна цел на системата от показатели е висока логистична ефективност.

На второ ниво са разположени логистичните цели

- високи логистични резултати;
- ниски логистични разходи.

Едва на нивото на подделите, които се получават от принадлежащите им по-горни цели, целевите системи се различават по съответните подпроцеси. След това на подделите се задават съответните показатели, чрез които се постига квантифициране на целите. За всеки от тези показатели се предлага подробна информация, както и необходимата информация за тяхното изчисляване.

III. Дърво на грешките на снабдителската логистика

Дърветата на грешките представляват един от широко приетите методи в науката и практиката за структурирано установяване на причините за грешките, последствията от грешките и източниците на грешки. Целта, която се преследва с изграждането на дърво на грешките, е структурно идентифициране и представяне на причините за грешките, както и възможните причини. Грешките, които са определени в дърветата на грешките, формират базовото множество, от което могат да се изведат по-късно причините за грешките, които имат принос за отклонението в целите.

Индентификацията на най-значимите грешки се извършва въз основа на отклоненията на целевите величини и установяването на процесите, свързани с отклонението на целите. Затова чрез създаването на дърво на грешките е необходимо да се документират освен причините за грешките и техните последици, така също и мястото на грешките. Поради това изискване се предлага структурно ориентирана схема на дърветата на решенията.

Построяването на дърво на грешките за снабдителската логистика се извършва чрез структурирана процедура, която включва няколко етапа на разработка.

Поради комплексността на снабдителската логистика и съществуващата поради това опасност да не се разкрият причините за грешките, се създава най-напред специфицирано дърво на грешките за всеки частичен процес на снабдяването. Чрез последващо свързване на причините за грешките, специфични за частичния процес, на съответните дървета на грешките с тези на другите частични процеси, възниква поредица от грешки за всички процеси и на тази основа и дърво на грешките на

снабдителската логистика. Обвързването на специфичните за процеса последици от грешки една с друга позволява съдържателна проверка за пълнота. Поредиците от грешки, които не са общи или причините за грешки, които не могат да се свържат с другите причини за грешки, изискват нова проверка и допринасят за определянето на причини за грешки, които не са били открити преди това. Създаването на дърво на грешките, съобразено със спецификата на процеса, преминава през три стъпки.

- В първата стъпка се констатира причините за грешките, респ. нежеланите състояния в даден процес и се документират. При структурираното търсене на причини за грешките могат да се използват творчески техники, както и диаграмата на Ишикава.

- Втората стъпка съдържа извеждане на възможните поредици от грешки от разкритите причини за грешките. За всяка разпозната причина за грешка трябва да се установи и документира поредицата от грешки, която следва. При това е възможно грешки, които са били установени в рамките на първата стъпка, да са в поредицата от грешки на други грешки. В този случай пресичащите се поредици от грешки трябва да са идентични за двете причини за грешки.

- На третата стъпка съответните дървета на грешките, специфични за всяка грешка, трябва да се обвържат едни с други за получаването на цялостно дърво на грешките, специфично за процеса. Тук трябва да се следи за съвместимост на построеното дърво на грешките.

IV. Система за ранно предупреждение в снабдителската логистика

Системата за ранно предупреждение подпомага своевременното разкриване на потенциалните грешки в снабдителската логистика посредством използване на логистични показатели. Традиционно процесът на разкриване на грешките започва тогава, когато се установи неприемливо отклонение на фактическите от целевите стойности при определен логистичен показател.

В този случай показателите позволяват само последващ анализ на целевите величини. Установените отклонения са резултат от смущения, предизвикани от вече настъпили грешки в снабдителската логистика.

Системата за ранно предупреждение позволява разкриване на грешките преди

тяхното появяване. В тази връзка не трябва да се провежда анализ само на миналите стойности на показателите, а да се направят правилни изводи за техните бъдещи стойности. За тази цел могат да се използват статистически прогнозни методи, които създават регресионни зависимости от регистрираните минали данни. Чрез тях могат да се направят изводи за постигането на целите на снабдителската логистика в близкото бъдеще.

За да може да изпълни своите задачи системата за ранно предупреждение, трябва да включва следните два структурни елемента:

- система за текущ контрол на логистичните показатели в снабдителската логистика и

- система за диагностика на състоянието на целевите показатели.

Системата за текущ контрол изпълнява две основни функции:

- Първата функция е текущо проследяване на стойностите на показателите на различните цели на снабдителската логистика за определен период от време.

- Втората функция се състои в изчисляване на прогнозни значения на показателите въз основа на техните регистрирани стойности.

Системата за диагностика на състоянието на логистичните цели включва най-общо:

- Блок за визуализация

Основна задача на блока за визуализация е да се реализира цветова индикация на състоянията на различните целеви величини. Състоянието на всяка целева величина се определя въз основа на последната измерена стойност и на прогнозираната стойност.

- Блок за анализ на състоянието на целите. Анализът на състоянието на целевите параметри предполага да се извърши разграничаване на местата за поява на грешките, които са предизвикали отклонение от нормативните стойности.

При анализа на грешките в снабдителската логистика могат да се различат основно два случая:

При първия случай се наблюдава поява на грешки в рамките на процесите на снабдителската логистика. Това означава, че всички групи изделия, които са преминали през процеси на снабдителска логистика през съответния период, са били повлияни негативно от появилите се грешки. Във

втория случай се наблюдава поява на грешки само в една група изделия. Това означава, че се е появила грешка, която е специфична за определена група артикули. Чрез обвързване на специфичните за всеки целеви показател система за текущ контрол и система за диагностика се формира системата за ранно предупреждение. Тя позволява разкриване, визуализиране и анализ на очакваното състояние на всеки целеви показател посредством прогнозиране на неговата стойност.

V. Статичен и динамичен модел на причинно-следствените връзки

Подсистемата за ранно предупреждение има за цел да идентифицира текущо настъпилите отклонения в логистичните цели. Изчисляваните от нея прогнозни стойности позволяват съвременното разкриване на потенциалните области и източници на проблеми в снабдителската логистика. Характерно за работата на системата за ранно предупреждение е, че проследява текущите стойности на целевите параметри и разработката на прогнози, но не дава достатъчна база, за да се направят достатъчно задълбочени и конкретни изводи относно възможните причини за възникналите грешки, които от своя страна са предизвикали по същество появата на отклонения от нормативните стойности на целевите величини. Затова е необходимо в системата за контролинг на качеството на снабдителската логистика да се включи допълнителен модул, чрез който да се моделират всички взаимодействия в рамките на логистичната система и да се установят причините за грешки в зависимост от регистрираните стойности на целевите величини, според особеностите на фактичката ситуация.

Моделът на причинно-следствените връзки се състои от два компонента - статичен и динамичен. Статичният модел на причинно-следствените връзки описва взаимодействия между логистичните променливи на няколко нива. Общите логистични зависимости между целите, процесите и причините за грешки са представени взаимно по такъв начин, че позволяват последователна и общовалидна идентификация на грешките. За да изпълнява възложените му функции, статичният модел на връзките се състои от три основни съставни части, както и съответ-

ните връзки помежду им. Основните компоненти на модела са, както следва:

- Компонент 1 представлява матрицата “влияние на процесите върху целите”. Тя описва влиянието на отделните частични процеси върху съответните целеви величини;

- Компонент 2 се характеризира от матрицата “място на грешките”. Чрез тази матрица всяка причина за грешки се отнася към точно определен частичен процес;

- Компонент 3 се описва от матрицата “оценка на влиянието на причините за грешките върху целите”. Чрез нея се извършва оценка на степента на влияние на дадена причина за грешки върху дадена целева величина.

За да изпълни възложените му функции, динамичният модел на връзките се състои от две основни съставни части, както и съответните връзки помежду им. Основните компоненти на модела са, както следва:

- Компонент 1 представлява матрица “текущо състояние на целите”. Тя характеризира състоянието на целите в определен момент от време за всяка една група изделия;

- Компонент 2 се характеризира от матрицата “претеглено влияние на причините за грешки върху целите”. Този тримерен матричен модел посочва претегленото влияние на дадена причина за грешки върху дадена целева величина при точно определен частичен процес;

В резултат на обвързването на тези два компонента се получава резултативен четимерен матричен модел “текущо претеглено влияние на причините за грешки върху целите”.

VI. Модел за приоритизиране на причините за грешки

Моделът се изгражда върху схемата на връзките, която схема се състои от една обща и от една динамична компонента.

Общата схема се състои от няколко нива на обвързване, в които общите логистични разходи на целите, процесите и причините за грешки са взаимно така обвързани, че позволяват последователна, общовалидна идентификация на грешките.

Нивата на обвързване са следните :

- “процеси-цели” – описват влиянието на отделните частични процеси върху съответните цели;
- “място на грешките” – позволява разпределяне на дадена

причина за грешки към определен частичен процес;

- “причини за грешките-цели” – оценява влиянието на дадена причина за грешки върху дадена целева величина.

Въз основа на нивата на обвързване се формира статична схема на връзките за установяване на причините за грешки и позволява идентифициране и разграничаване на важните от маловажните причини за грешки в зависимост от съответните ситуации.

Динамичната схема на връзките анализира преди всичко динамичните промени на целевите величини и отклоненията на целите, в резултат от установените причини за грешки.

Възможност за динамичен анализ предлага системата за ранно предупреждение и изведената от нея матрица на фактическите влияния цели-състояния, в която за всеки момент се посочва фактическото състояние на целите и се извършва неговата количествена оценка.

С подходящи математически изчисления се извеждат и изчисляват следните коефициенти:

- коефициент на фактическа зависимост цели-състояние;
- коефициент на фактическа грешка за специфична група артикули;
- коефициент на претегленото влияние грешки-цели;
- коефициент на обща грешка.

Коефициентът на обща грешка обобщава въздействието на грешките, появили се при даден а група артикули, върху цялата снабдителска логистика.

Високата стойност на коефициента на общата грешка показва, че анализираната причина за грешка оказва съществено влияние върху фактическата ситуация на снабдителската логистика, оценена чрез отклонението в целите и допринася за намаляването на логистичното качество.

Чрез създаване на списъци, ранжиращи причините за грешки могат да се разграничат важните причини за грешки, отговорни за намаляването на логистичното качество в снабдяването от маловажните причини. Така идентифицираните причини за грешки формират най-силния лост за въздействие за подобряване на логистичното качество в снабдителската логистика.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статията е разгледан един метод основаващ се на принципи и методи, осигуряващи текущо проследяване на логистичните процеси и превантивно разкриване на потенциалните грешки, както и влиянието им върху целевите величини. Методът е цялостна система за управление и контрол на качеството на логистичното обслужване. Приложението на метода за идентифициране на грешки посредством показатели в рамките на системата за контролинг на снабдителската логистика спомага за ефективното функциониране на снабдителската логистика и постигането на конкурентоспособност на организацията.

ЛИТЕРАТУРА

- Димитров и др. 2006:** Ив.Димитров, Д.Павлова, Показатели и системи от показатели в снабдителската логистика, *IV международна конференция "Мениджмънт и инженеринг"*, С., 2006.
- Димитров и др. 2006:** Ив.Димитров, Д.Павлова, Възможности за приложение на методите за управление на качеството в снабдителската логистика, *IV международна конференция "Мениджмънт и инженеринг"*, С., 2006.
- Димитров и др. 2006:** Ив.Димитров, Д.Павлова, Система за текущ контрол на логистичните цели в рамките на системата за ранно предупреждение в снабдителската логистика, *VI международна конференция "Съвременни проблеми в теорията и практиката на управление на предприятията"*, В., 2006.
- Димитров 2004 :** Ив. Димитров, *Логистичен мениджмънт*, изд. Университет "Проф.д-р Ас.Златаров", Б., 2004.
- Македонска и др. 2001:** Д.Македонска, Н.Казаков, Ив.Димитров, *Основи на логистиката*, изд."Транслогистик", С., 2001.
- Стефанов 2001:** Н.Стефанов, *Управление на качеството-стратегически и оперативни аспекти, подходи и техники*, изд. Сиела-Софт енд Паблишинг , С., 2001.
- Ishikawa K.,** Guide to Quality Control, Asian Productivity Organization, T.,1986.
- Porter M. E.,** *Comperatitive Advantage – Creating and Sustaining Sperior Performance*, The Free Press, 1985.
- Gläßner J.,** *Modellgestütztes Controlling der beschaffungslogistischen Prozesskette*. Fortschrittsberichte VDI, Reihe 2, Nr. 337, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1995.
- Ullmann W.,** *Controlling logistischer Produktionsabläufe am Beispiel des Fertigungsbereichs* Fortschrittsberichte VDI, Reihe 2, Nr. 311, VDI-Verlag, Düsseldorf , 2004.
- VDI (Hrsg.):** *VDI-Richtlinie 4400: Logistikkennzahlen für die Beschaffung* VDI-Handbuch Materialfluss und Fördertechnik, Band 8. VDI-Verlag, Düsseldorf 2000.
- Weber J.,** *Logistik-Controlling*, Schaeffel-Poeschel Verlag, Stuttgart 1993.
- Witthüser K.-P.,** *Wege zur Erfolgs- und Leistungsmessung in der Beschaffung. Effizienz- und Leistungsmessung in der Beschaffung*, Frankfurt. 2001

Представена за печат на 10. 10. 2006 г.

