

# Ефективност и потенциални ползи от Радиочестотната идентификационна технология (RFID) в експресните превози

**Кристиан Кръстев\***

**Резюме:** Настоящата статия изследва приложението на Радиочестотната идентификационна технология (RFID) в логистичния сектор. Технологията се анализира от гледна точка на потенциалните ползи от страна на клиентите на логистичните услуги и постигане на по-висока оптимизация и ефективност на процесите от страна на мениджмънта на логистичните компании. Представени са ползите от въвеждането и използването на RFID технологията в главните процеси по предоставяне на експресните превози.

**Ключови думи:** RFID технология, експресни превози, иновации, ефективност, оптимизиране на процеси.

**JEL:** O33, L25, L26.

## Въведение:

Световното развитие на онлайн търговията и бързо растящото количество на доставяните пратки поставя важни въпроси по отношение на опазването на околната среда, поради по-високия трафик и удовлетворяване на все по-комплексните клиентски изисквания. От

друга страна, пазарът на логистичните и експресните превози е високонкурентен с намаляващи маржове на печалба, дължащо се на отворения пазар и лесна достъпност от нови компании в сектора. За да постигне баланс между поставените проблеми, мениджмънтът на логистичните компании често поставя цели, които водят до разнопосочни ключови показатели за изпълнение (KPIs), и търси решения за постигане на по-високо оптимизиране на процесите и ефективност на предлаганите услуги.

Ефективността на логистичните услуги е силно зависима от постиженията в иновациите и възможността за постигане на по-висока бързина и прецизност в проследяването на точното местоположение на практиките, намаляване на празните курсове, максимално усвояване на вместимостта на транспортните средства и оптимизиране на складовите пространства, намаляване на ръчния труд и повтарящите се операции, автоматизиране на процесите. От бизнес гледна точка, иновациите и новите технологии предоставят възможност за намаляване на разходите за персонал, гориво, материали, подобряване маржа на печалба. В същото време, те спомагат за намаляване на негативното влияние върху околната среда чрез редуциране на замърсяването и въглеродния отпечатък.

\* Кристиан Кръстев е докторант в катедра „Икономика на транспорта и енергетиката“ на УНСС.

По данни на изследване, проведено от Евростат през 2017 г., относно използването на информационни и комуникационни технологии в домакинствата и физическите лица, 85% от лицата на възраст от 16 до 74 години в ЕС са използвали интернет през 12-те месеца преди проучването, 68% от тях са закупили стоки или услуги онлайн за лична употреба ([https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=E-commerce\\_statistics\\_for\\_individuals&oldid=383451#e-shopping\\_from\\_other\\_EU\\_countries](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=E-commerce_statistics_for_individuals&oldid=383451#e-shopping_from_other_EU_countries) [Accessed 05 November 2018]). В сравнение с 2007 г., увеличението е с 18%. Тенденцията е силно присъствие на омниканалния бизнес и изместване на търговията към електронния вид, при което доставката на закупените стоки се осъществява чрез логистични и експресни услуги. Отчитайки растежа в електронната търговия като потенциал за развитие на европейската общност, Европейската комисия определя в своето съобщение от 2012 г., че подобряването на качеството и ефективността на превозите и доставките е ключов елемент за растежа на електронната търговия (European Commission, Commission Communication To The European Parliament, The Council, The Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions, Brussels, 11.1.2012 COM (2011) 942 final <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2011/EN/1-2011-942-EN-F1-1.Pdf> [Accessed 17 November 2018]).

Настоящата статия има за цел да изследва ефективността от прилагането на Радиочестотната идентификационна технология (РФИД) в процесите за предоставяне на логистичните услуги и по-специално в експресните превози. Ще бъдат разгледани основните операции в рамките на логистичните услуги по отношение на идентифициране, сортиране, превозване, проследяване на пратката. На тази база ще се проследи нивото на оптимизиране на локализирането на пратката, капацитета

на превозните средства за транспортирането им, на автоматизиране на сортирането, както и проследяването на пратката в реално време чрез внедряване на РФИД технологията.

### Изложение:

Сред основните цели на логичните компании, включително и компаниите за експресни превози, е постигане на ефективно и ефикасно планиране, мониторинг и контрол чрез целенасочено управление на информацията, основаващо се на данни в реално време. Тази цел може да се постигне най-вече чрез внедряване на технологии, които да извличат информация за операциите бързо и с минимални човешки разходи. Такава технология е Радиочестотната идентификационна технология, част от концепцията на Интернет на нещата (Internet of Things) за свързване чрез данни обекти, които заобикалят средата и се прилага в следните операции: идентифициране на обекта в различни пространства, съхранение на данни, извличане на данни за обекта/пратката. Радиочестотна идентификация може да бъде поставена върху предмети, вкл. пратки, и предоставя възможност за комуникиране с компютър чрез обмен на данни за местоположението и свойствата на даден маркер в определен момент (Novonty et al., 2015) (Novotny, A., David, L. and Csafor, H., 2015. Applying RFID technology in the retail industry – benefits and concerns from the consumer's perspective. *Amfiteatru Economic*, 17(39), pp. 615-631 <https://www.econstor.eu/handle/10419/168937> [Accessed 15 November 2018]).

Историята на РФИД технологията датира от 1935-1940 г., когато през Втората световна война е използвана в авиационните разпознавателни системи (Roberti, M. *The History of RFID Technology*, *RFID Journal*, 2005 [Accessed 15 November

2018]). Развитието преминава във внедряване в ядрени материали, търговията. През 1970 г. намира приложение в проследяване на железопътните влакове за навлизане в гарите. През 80-те години на миналия век започва да се комерсиализира, а в последствие се внедрява в логистичния сектор. През последното десетилетие активно навлиза в сектора на експресните превози и измества по-стари технологии като БАРКОД. Най-общо, РФИД е технология, която осъществява автоматизирана идентификация, използвайки етикети за предаване на данни чрез специализирани РФИД четци. Друго определение за РФИД системата е безжично и безконтактно използване на радиочестотни електромагнитни полета за предаване на данни с цел автоматично идентифициране и проследяване на етикети, прикрепени към активите (Jin, Cheng, 2006) (Jin, L., T. Cheng, "Analysis and Simulation of UHF RFID System", IEEE ICSP2006 Proceedings, 2006). ЕК описва РФИД устройства като „устройства за проследяване и идентификация на обекти с използването на радиосистема, състояща се от една страна от пасивни устройства (маркери), прикрепени към обектите, и от друга страна – от предавателни/приемни единици (четящи устройства), които активират маркерите и получават обратно данни ([https://www.mtitc.government.bg/upload/docs/Reshenie\\_804\\_ot\\_23\\_November\\_2006\\_\\_\\_BG.pdf](https://www.mtitc.government.bg/upload/docs/Reshenie_804_ot_23_November_2006___BG.pdf)) [Accessed 10 November 2018]).

РФИД устройството е малко и може да се закрепва на всякакъв продукт или пратка. Цялостната системата се състои от етикет (tag), който може да бъде активен (с батерии) или пасивен (без батерии), четец, антена. Специфичната характеристика на технологията е свързана с функционалността за четене, запис-

ване и съхранение на данни върху етикета без изискване за пряка видимост на етикета върху обекта и специфично положение, което позволява автоматизиране на дейността с технологията, с минимална човешка намеса. Етикетът притежава ограничена памет, но съхранява данни и ги трансферира чрез радио вълни (Hwang et al, 2009) (Hwang, M.-S., Wie, C.-H., Lee, C.-Y.: "Privacy and Security Requirements for RFID Applications". *Journal of Computers* 20(3), 55-61, 2009 <https://pdfs.semanticscholar.org/ad2c/e026244f84234bfda-b466e306e0ac9d2518.pdf> [Accessed 16 November 2018]).

Аспектите в логистиката и търсенето на услугата експресни превози, които влияят много на клиентските нагласи и тяхното решение за избор на услуга са: ниска цена, прозрачност на изпълнение на доставката (проследимост на пратката, пренасочване и смяна на адрес), бързина на доставка, възлероден отпечатък.

От гледна точка на мениджмънта в логистичния сектор, аспектите в процесите на изпълнение на услугите на експресни превози и най-голямо предизвикателство, са: бързина при сортиране, бързина при идентифициране на пратката в складовите помещения, пълно оползотворяване на обема на превозните средства за доставка и минимизиране на празните курсове, минимален ръчен труд, автоматизиране на процесите, проследяване на пратката от нейното приемане до нейното предаване на клиента.

РФИД технологията намира приложение и предизвикателства в различни операции, свързани с логистичните услуги и експресните превози. Манипулирането на тези специфични операции по отношение на тяхната ефективност и качество се отразява върху аспектите, важни както за клиентите, така и за мениджмънта.

Таблица 1. Операции в експресните превози и влияние върху определени субекти и аспекти

Операции/ Влияние	Клиентско удовлетворение	Бързина	Качество	Прозрачност	Оперативни разходи
Идентифициране на пратка		√	◇	√	√
Сортиране на пратките		√			√
Оползотворяване на пространството в превозните средства/складови помещения	◇				√
Проследяване в реално време	√		√	√	◇

Легенда: √ - директно влияние ◇ – индиректно влияние

Източник: Собствено изследване

### RFID технологията в операцията за идентифициране и управление на складовото пространство

Ефективността на RFID технологията при идентифициране на пратките е свързана с автоматизиране на процеса. Функционалностите на технологията позволяват записване на данни на етикет (тага) и автоматичното им разчитане от четец (компютър) посредством излъчвани вълни през внедрена антена. На тази база се предоставя информация в реално време за местонахождението на пратката в пространството и данни за нея като: име на получател, място на получаване, размери, тегло, обем, чупливост, други специфични характеристики, записани при създаване на етикета. RFID предоставя постоянна идентификационна информация в реално време с минимална човешка намеса (Pisello, 2006) (Pisello, T., 2006. The ROI of RFID in the Supply Chain. Aug. 21, RFID Journal, Available at: <<http://www.rfidjournal.com/articles/view?2602/>> [Accessed 18 November 2018]), което позволява:

1. автоматизирано сканиране на данните – минимизиране на човешките ресурси, възможност за грешка, време за търсене на пакета чрез автоматично локализиране.

2. точно идентифициране на данните – не се наблюдава загуба на данни както при нарушен етикет от климатични условия, нечетим етикет поради неясен почерк.
3. скорост – чрез автоматизиран процес се локализира и идентифицира обектът на търсене, което е в пъти по-бързо в сравнение с ръчния процес.
4. събиране на данни в реално време, което оптимизира вземане на решенията и качеството на реакция.

По отношение на управление на складовото пространство RFID технологията спомага за оптималното използване на обема на складовото помещения и в бързината на идентифициране на търсената пратка сред множеството. Изследване на Racciarelli, Ariano, Scotto (Racciarelli, D., D'Ariano, A., Scotto, M. 2011: Applying RFID in warehouse operations of an Italian courier express company. NETNOMICS Econ. Res. Electron. Netw. 12, 209–222 [https://www.researchgate.net/publication/225819798\\_Applying\\_RFID\\_in\\_warehouse\\_operations\\_of\\_an\\_Italian\\_courier\\_express\\_company](https://www.researchgate.net/publication/225819798_Applying_RFID_in_warehouse_operations_of_an_Italian_courier_express_company) [Accessed 20 December 2018]) показва, че RFID технологията намалява ежедневните оперативни разходи с 25% при управление на складово пространство и оптимизира работата на операторите с над 4 часа. Резултатът се дължи на няколко фактора: по-бързо и точно идентифициране на

обекта (елемента), намаляване на човешкия труд както по отношение на ръчното сканиране, откриване на конкретен обект. Освен това, изследването показва, че се намалява и времето за престоя на гадена пратка в склада поради неуспешно идентифициране и изпращане.

### **RFID в операцията на сортиране и разпределяне на пратките в сравнение с Баркод технологията**

Основният конкурент на RFID е Баркод технологията, която за пръв път се използва в сектора на услугите през средата на 1970 г. (Attaran, 2007) (Attaran, M. 2007. RFID: an enabler of supply chain operations. Supply Chain Management: An International Journal, 12 (4), 249-257. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/291025808\\_RFID\\_An\\_enabler\\_](https://www.researchgate.net/publication/291025808_RFID_An_enabler_)

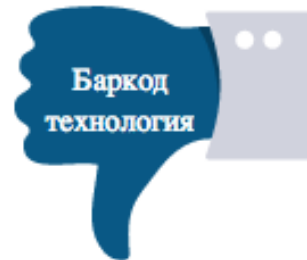
of\_supply\_chain\_management/download [Accessed 15 November 2018]). Между двете технологии има съществени разлики, като приложението на RFID технологията позволява осъществяване на автоматизирано сортиране и разпределяне без необходимостта от пряка видимост на етикета и ръчно сканиране, сортиране, което Баркод технологията изисква. Ключовият елемент е прекият достъп до обекта. Баркод технологията изисква пряка видимост на скенера върху етикета, докато чрез RFID технологията информацията се разчита от разстояние без пряка видимост на етикета. Елиминира се процесът по пренареждане, вдигане и ръчно преместване на пратките.

Сравнението на RFID технологията с Баркод технологията показва основните предимства в процеса на идентифициране на обекта.



- Трансферира данни чрез радиовълни;
- Разчитането не зависи от позицията на пратката;
- Може да работи на по-голямо разстояние;
- Предава информация в пъти по-бързо от разчитането на Баркода

- Намаляване на ефективността поради човешка намеса
- Четимост на кода в определено положение;
- баркода става нечетим при определени климатични условия;
- малка вместимост на данни



Фигура 1. Сравнение между RFID и Баркод

Източник: Авторска графика, софтуер: Vizzlo

## РФИД технологията в процеса на транспортиране

Процесът на транспортиране на пратките от мястото на получаване до склад (хъб), и транспортирането от склад до мястото на получаване са едни от най-важните и разходоёмки операции в предоставянето на куриерски услуги. Затова управлението на пратките е предизвикателство за мениджмънта на транспортните компании. Процесът по проследяване на пратката се свързва с вземане на управленски решения за оптимизиране на операцията по транспортиране за постигане на по-висока бързина и намаляване на оперативните разходи, така и за удовлетворяване на клиентските изисквания по отношение на прозрачността на доставката. За оптимизиране на процеса на проследяване РФИД технологията и глобалната система за позициониране (GPS) се свързват и използват съвместно (Vaculík et al, 2013) (Vaculík, J., Kolarovszki, P., Tengler, J. "Possibility of RFID in Conditions of Postal Operators", June 2013. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/309045648>. [Accessed 18 November 2018]). В комбинация технологиите могат да предоставят точна информация за:

1. местонахождението на пратката и нейното проследяване;
2. точно време на получаване/предаване;
3. обем и големина на пратката;
4. дестинация за получаване/предаване.

Обработената информация дава възможност за повишаване на ефективността на процеса по транспортиране и проследяване на пратките. Оборудваното превозно средство с подходящи датчици и четци може да показва в реално време актуална информация за наличността на пратките, тяхната дестинация, заетия обем от капацитета на превозното средство. На тази база се изготвят оптимизирани маршрути за разнос и приемане на пратки, максимално

и оптимално използване на товароносимия капацитет на превозното средство, изключително важни за успешното управление на оперативните разходи за куриерските компании и създаването на интелигентна транспортна система. Освен това, чрез РФИД технологията и извлечените данни клиентите могат да получават информация за маршрута на пратката и очакваната дата и час на доставката в реално време.

## Обобщение на предимствата на РФИД технологията по отношение на намаляване на разходите и заключение

Основните предимства са свързани с автоматично събиране на информация, важна за вземане на управленски решения по отношение на оптимизиране на процесите и намаляване на ръчния труд. Ръчният труд се намалява поради отпадане на процеси по идентифициране на пратките, сортиране, създаване на маршрути. Събраните данни позволяват да се обработят и да бъдат използвани в основата на оптимизирани маршрути, оползотворяване на капацитета на транспортните средства и складовете помещения, за постигане на максимална бързина на доставката и намаляване на грешките при сортиране и натоварване.

Освен това, РФИД технологията е инструмент за събиране на данни за детайли в търсенето и победението на клиентите, което спестява разходи за проучване на търсенето.

Проследяване на дадена пратка чрез използване на РФИД технологията спестява разходи за ръчно въвеждане на данните за пратката, идентифициране на местоположението на пратката, прогнозиране на времето на доставка.

РФИД технологията позволява на куриерските и логистични компании да оптимизират най-важните процеси в предоставяне на логистичните услуги чрез използване на

данни и информация, автоматично генерирани посредством тагове и четци.

### Цитирани източници:

Attaran, M., 2007. RFID: an enabler of supply chain operations. *Supply Chain Management: An International Journal*, 12 (4), 249-257. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/291025808\\_RFID\\_An\\_enabler\\_of\\_supply\\_chain\\_management/download](https://www.researchgate.net/publication/291025808_RFID_An_enabler_of_supply_chain_management/download) [Accessed 15 November 2018].

COM (2011) 942 final <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2011/EN/1-2011-942-EN-F1-1.Pdf> [Accessed 17 November 2018].

European Commission, Commission Communication To The European Parliament, The Council, The Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions, Brussels, 11.1.2012

Hwang, M.-S., C.-H. Wie, C.-Y. Lee 2009. Privacy and Security Requirements for RFID Applications. *Journal of Computers* 20(3), 55-61, 2009 <https://pdfs.semanticscholar.org/ad2c/e026244f-84234bfdab466e306e0acf9d2518.pdf> [Accessed 16 November 2018].

Italian courier express company. NETNOMICS Econ. Res. Electron. Netw. 12, 209–222

Jin, L., T. Cheng, 2006. Analysis and Simulation of UHF RFID System, IEEE ICSP2006 Proceedings.

Novotny, A., L. David and H. Csafor, 2015. Applying RFID technology in the retail industry – benefits and concerns from the consumer's perspec-

tive. *Amfiteatru Economic*, 17(39), pp. 615-631 <https://www.econstor.eu/handle/10419/168937> [Accessed 15 November 2018].

*Pacciarelli, D., A. D'Ariano, M. Scotto, 2011. Applying RFID in warehouse operations of an*

Pacciarelli, D., D'Ariano, A., & Scotto, M., 2011. Applying RFID in warehouse operations of an Italian courier express company

Pisello, T., 2006. The ROI of RFID in the Supply Chain. Aug. 21, *RFID Journal*, Available at: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?2602/> [Accessed 18 November 2018].

Roberti, M., 2018. The History of RFID Technology, *RFID Journal*, 2005 [Accessed 15 November 2018].

Vaculík, J., P. Kolarovszki, J. Tengler, 2013. Possibility of RFID in Conditions of Postal Operators, June 2013. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/309045648>. [Accessed 18 November 2018].

[https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=E-commerce\\_statistics\\_for\\_individuals&oldid=383451#e-shopping\\_from\\_other\\_EU\\_countries](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=E-commerce_statistics_for_individuals&oldid=383451#e-shopping_from_other_EU_countries) [Accessed 05 November 2018].

[https://www.mtitc.government.bg/upload/docs/Reshenie\\_804\\_ot\\_23\\_November\\_2006\\_BG.pdf](https://www.mtitc.government.bg/upload/docs/Reshenie_804_ot_23_November_2006_BG.pdf) [Accessed 10 November 2018].

[https://www.researchgate.net/publication/225819798\\_Applying\\_RFID\\_in\\_warehouse\\_operations\\_of\\_an\\_Italian\\_courier\\_express\\_company](https://www.researchgate.net/publication/225819798_Applying_RFID_in_warehouse_operations_of_an_Italian_courier_express_company) [Accessed 20 December 2018].