

თანამედროვე საინფორმაციო RFID ტექნოლოგიის გამოყენება სასაწყობე ლოგისტიკაში

ლილი პეტრიაშვილი, დიმიტრი მასხარაშვილი,
ილია ყაჯრიშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

RFID ტექნოლოგიის გამოყენება სასაწყობე ლოგისტიკაში მომხმარებელს აძლევს საშუალებას მნიშვნელოვნად შემცირდეს დანახარჯები, მოკლე დროში მოხდეს მარაგების შესახებ ზუსტი ინფორმაციის განსაზღვრა და დაცული იყოს უსაფრთხოების მაღალი ნორმები. სტატიაში განხილული საწყობის ფუნქციონირების მაგალთზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ RFID ტექნოლოგია დღეს არის უალტერნატივო და მაქსიმალურად უწყობს ხელს მატერიალური მარაგების მართვისას მიღებული ხარჯების შემცირებას.

საკვანძო სიტყვები. RFID (Radio Frequency Identification). სასაწყობე ლოგისტიკა. მატერიალური მარაგი. რადიოსიხშირული იდენტიფიკაცია. ტრანსპონდერი.

1. შესავალი

საქართველოს ეკონომიკური და საინვესტიციო პოტენციალის გაზრდა მნიშვნელოვნად დაკავშირებულია ქვეყანაში მიმდინარე ლოგისტიკური პროცესების ეფექტურ მართვასთან. ჩვენი ქვეყნის გეოგრაფიული მდებარეობიდან გამომდინარე, მას მინიჭებული აქვს ბუნებრივი ჰაბის ფუნქცია, რომელიც აძლევს უნიკალურ შანსს, რათა გახდეს როგორც ტრანზიტული ქვეყანა ევროპასა და აზიას შორის და შეიქმნას ტვირთების დამუშავებისა და მომსახურების ხელსაყრელი პირობები. ტვირთების მულტიმოდალური გადაზიდვების სფერო პროგრესულად ვითარდება მთელ მსოფლიოში და მისი ეფექტური მენეჯმენტის განხორციელება მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია ქვეყნის ეკონომიკური პოტენციალის გაზრდაზე [1].

ლოგისტიკურ ჯაჭვში მატერიალური ნაკადების გადაადგილება შეუძლებელია განსაზღვრულ ადგილებში აუცილებელი მარაგების კონცენტრაციის გარეშე, რომელთა შესანახად განკუთვნილია შესაბამისი საწყობები. სასაწყობე ლოგისტიკა უზრუნველყოფს მარაგის გამჭვირვალობას და ტვირთების სწრაფ დენას. საწყობში ხდება მატერიალური მარაგის დროებითი განთავსება, რომელიც შემდეგ გარდაიქმნება მატერიალურ ნაკადად. აღნიშნული მატერიალური მარაგის ეფექტური მართვის პროცესი საკმაოდ რთულია, რაც უკავშირდება პროდუქციის შესაბამისობას რაოდენობრივ და ნომენკლატურულ მოთხოვნასთან, სახეობის და ხარისხის ზუსტ განსაზღვრას, საჭირო დოკუმენტების გაფორმებას, ტრანსპორტში ჩატვირთვა/გადმოტვირთვას და ა.შ. [1].

ამოცანის დასმა. საწყობის გავლით მატერიალური მარაგების მოძრაობა დაკავშირებულია მნიშვნელოვან შრომის დანახარჯებთან, რაც ზრდის საქონლის ღირებულებას. საწყობების ფუნქციონირებასთან დაკავშირებული პრობლემები გავლენას ახდენს ლოგისტიკურ ჯაჭვში მატერიალური მარაგების მოძრაობის რაციონალიზაციაზე, სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენებასა და მიმოქცევის ხარჯებზე.

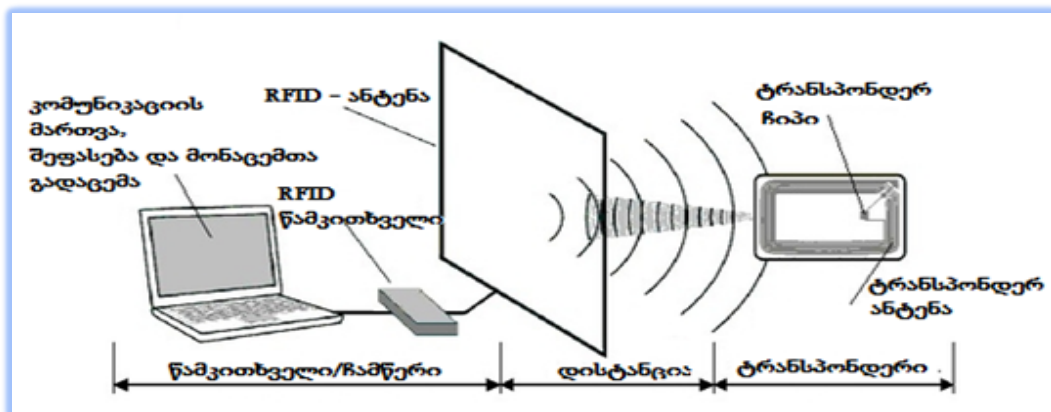
სასაწყობო ლოგისტიკაში, მნიშვნელოვანი ფუნქცია ეკისრება თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიების გამოყენებით არსებული პროცესების ინტელექტუალურ ავტომატიზაციას. ბოლო პერიოდის ერთ-ერთ ინოვაციურ მიღწევად შეიძლება ჩაითვალოს მონაცემთა უკონტაქტო გაცვლის RFID (Radio Frequency Identification) ტექნოლოგია, რომელიც რადიო სიხშირული ტალღების გამოყენებით მომხმარებელს აძლევს საშუალებას დისტანციურად მიიღოს ნებისმიერი ობიექტის შესახებ არსებული საიდენტიფიკაციო ინფორმაცია და ანგარიში ამ ობიექტის შესახებ [2]. აღნიშნული ტექნოლოგიის დანერგვა და გამოყენება ლოგისტიკური პროცესების მენეჯერებს აძლევს ახალ შესაძლებლობას ეფექტურად მართონ ლოგისტიკური ქსელის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი რგოლი - საწყობი.

სასაწყობე ლოგისტიკაში, RFID ინოვაციური ტექნოლოგიის გამოყენების პოტენციალი საკმაოდ მაღალია, რის საფუძველზეც შესაძლებელია მაღალი სტანდარტის სტრატეგიული შედეგების მიღება. RFID ტექნოლოგიის გამოყენებისას, ნებისმიერი ობიექტის შესახებ შესაძლებელია მიღებული იქნას მონაცემები შეხების ანუ ხილული კონტაქტის გარეშე. სასაწყობე ლოგისტიკაში RFID ტექნოლოგიის გამოყენება ზოგავს როგორც დროის ასევე ფინანსურ რესურსს [2].

ტექნოლოგია RFID (რადიოსიხშირული იდენტიფიკაცია) გამოიყენება ობიექტების ავტომატური იდენტიფიკაციისთვის, სადაც რადიოსიხშირული გამოსხივების საშუალებით ხდება ობიექტის იდენტიფიცირება და მასში ინფორმაციის წაკითხვა ან ჩაწერა. RFID ტექნოლოგია, როგორც სისტემა შედგება რამდენიმე კომპონენტისგან [3].

პირველი ესაა RFID-ტრანსფონდერი (იგივე RFID-ტეგი ან RFID-ჭდე), რომელშიც ინახება ობიექტის მაიდენტიფიცირებელი კოდი და სხვადასხვა მნიშვნელოვანი ინფორმაცია ობიექტზე. მეორე ესაა RFID-წამკითხველი, რომლის საშუალებითაც ხდება დისტანციიდან, უკონტაქტოდ (რადიოსიხშირული გამოსხივების გამოყენებით) ობიექტზე მიმავრებული RFID-ტრანსფონდერიდან ინფორმაციის წაკითხვა და პროგრამული უზრუნველყოფისთვის გადაცემა, სადაც ამ ინფორმაციის დამუშავება/გაანალიზებაა შესაძლებელი.

თავის მხრივ RFID - ტრანსფონდერი წარმოადგენს მეხსიერების მიკროჩიპისა, რადიოსიხშირული მოდულაცია-დემოდულაციის ბლოკისა და ანტენის ერთობლიობას. 1-ელ ნახაზზე სქემატურად გამოსახულია RFID ტექნოლოგიის მუშაობის პრინციპი:

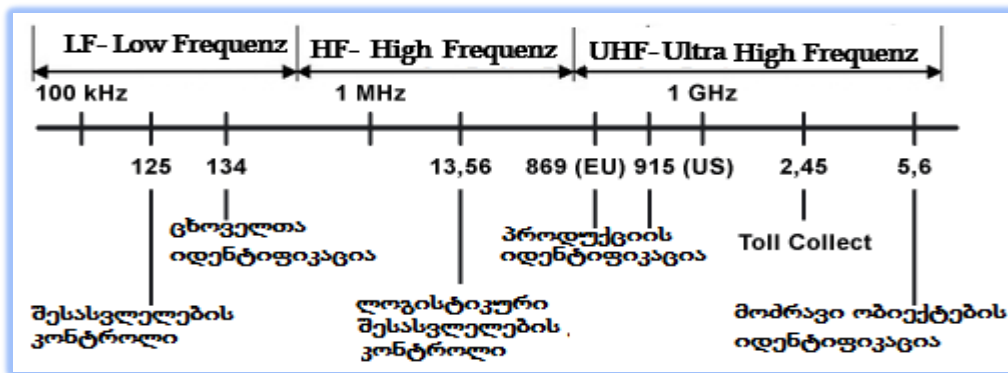


ნახ.1. RFID-ის სტრუქტურა

ტრანსპონდერსა და წამკითხველს შორის არსებული ელექტო მაგნიტური ტალღების საშუალებით, ხდება ინფორმაციის წაკითხვა და ჩაწერა.

ინფორმაციის გადაცემის სიხშირული მახასიათებლის გათვალისწინებით არსებობს სამი სახის გადამცემი:

- **LF- Low Frequenz (1m)** - დაბალ სიხშირული გადაცემა, რომელიც ფუნქციონირებს ერთი მეტრის დისტანციაზე;
- **HF- High Frequenz (<=5m)** - მაღალ სიხშირული გადაცემა, რომლის დიაპაზონი არის ხუთ მეტრამდე;
- **UHF- Ultra High Frequenz (<6-20m)** - ულტრა მაღალი სიხშირული გადაცემა ოც მეტრ მანძილის დიაპაზონში ხდება ინფორმაციის მიღება და გადაცემა. მე-2 ნახაზზე გამოსახულია სიხშირული მახასიათებლების სქემა.



ნახ.2. სიხშირული მახასიათებლები

წარმოდგენილი ნახაზების შესაბამისად არსებობს რადიო სიხშირის მიხედვით RFID-ტრანსფონდერის ფუნქციონირების რამდენიმე მოდიფიკაცია, სადაც RFID-ტრანსფონდერიდან ინფორმაციის წაკითხვა/ჩაწერისას მნიშვნელოვან როლს თამაშობს მანძილი (დისტანცია). რადიო სიხშირის მიხედვით განასხვავებენ RFID-ტრანსფონდერების სამ ტიპს:

- 1) სიხშირე მოქცეულია LF (125-134 KHz) დიაპაზონში. ძირითადად იყენებენ ცხოველთა და ადამიანთა კანქვეშა ჩიპიზაციისთვის;
- 2) HF (13,56MHz) დიაპაზონის RFID-ტრანსფონდერები სტანდარტიზირებულია და გამოიყენება ძირითადად საფინანსო სისტემებში, გადახდების ორგანიზებისათვის, საზოგადოებრივ ტრანსპორტში ანგარიშსწორებისთვის და სხვა მრავალ სფეროში;
- 3) UHF (860-960MHz) დიაპაზონის RFID-ტრანსფონდერები გამოირჩევა მასთან წვდომადობის დიდი მანძილით და მაღალი სიჩქარით. ძირითადად გამოიყენება სასაწყობო მეურნეობაში, საწარმოებში და სხვა ლოგისტიკურ აღრიცხვა/მართვაში.

2. ძირითადი ნაწილი

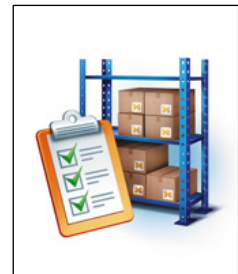
თანამედროვე საწყობი დღეს შესაძლოა ჩაითვალოს როგორც ცოცხალი ორგანიზმი, რომელიც მუდმივად საჭიროებს ყურადღებასა და კონტროლს. ერთ-ერთი ყველაზე რთული პრობლემა რაც უკავშირდება საწყობის მართვას არის ის, რომ დროის ნებისმიერ მომენტში საწყობის ფიზიკური (რეალური) მდგომარეობა განსხვავდება მისი ლოგიკური

მდგომარეობისგან. სასაწყობე სისტემების მენეჯერების ყურადღება ყოველთვის მიმართულია იმისკენ, რომ საწყობში იყოს იდეალური წესრიგი, რომ ნებისმიერი ობიექტის მონახვა მოხდეს რაც შეიძლება სწრაფად და ოპტიმალურ დროში განისაზღვროს საწყობში ცარიელი/დაკავებული ადგილის მოცულობა, ასევე საწყობში არსებული ობიექტები მაქსიმალურად დაცული იყოს არასანქცირებული მიმართვისგან. აღნიშნული საკითხების გადაჭრის ყველაზე ეფექტური გზა არის FRID ტექნოლოგიის გამოყენება, რომლის დანერგვაც მენეჯერს აძლევს საშუალებას:

- მინიმალურ დროში ჩაატაროს საწყობში ინვენტარიზაცია;
- შეამციროს შეცდომები შეკვეთების კომპლექტაციის დროს;
- გამორიცხოს შეცდომები ტვირთის ჩატვირთვის ან გადმოტვირთვის დროს;
- გაზარდოს უსაფრთხოება

2.1. ინვენტარიზაცია

ინვენტარიზაციის დროს თანამშრომელს ხელის წამკითხველის საშუალებით მინიმუმ 2 მეტრის დისტანციიდან შეუძლია მიიღოს ინფორმაცია როგორც პროდუქციის ასევე ჩამონათვალის შესახებ და ზუსტად განსაზღვროს რაოდენობრივი ერთეული. წამკითხველი მოწყობილობიდან მიღებული ინფორმაცია პარალელურ რეჟიმში გადადის Excel - ის ცხრილებში, სადაც უკვე შესაძლებელი ხდება როგორც ABC ანალიზის ჩატარება ასევე სხვადასხვა მონაცემთა ვიზუალიზაცია.



ინვენტარიზაციის დროს FRID ტექნოლოგიის გამოყენებისას ფიქსირდება თვითონ ინვენტარიზაციის ფაქტიც და ხდება იმ დროის განსაზღვრაც თუ რა დრო დასჭირდა თითოეული ობიექტის აღრიცხვას და მთლიანად ინვენტარიზაციის ჩატარებას.

2.2. საწყობის შიგნით სატრანსპორტო ნაკადის მართვის ავტომატიზაცია

RFID ტექნოლოგიის გამოყენება ოპერატორს აძლევს საშუალებას რეალურ დროში ავტომატურად განსაზღვროს ტვირთის განთავსების ადგილი. საწყობის შესასვლელში პალეტების მარკირების შემდეგ მტვირთავი ოპერატორი, ეკრანზე დებულობს იმ უჯრედის ნომერს, სადაც შესაძლებელია პალეტის განთავსება. ამის შემდეგ ავტომატურად კონტროლდება რამდენად სწორად მოხდა უჯრედში ტვირთის განთავსება და ინფორმაცია აისახება მონიტორზე, რომელიც მოთავსებულია სამეთვალყურეო ოთახში.

ყოველი თარო არის მარკირებული სპეციალური საიდენტიფიკაციო ჭდეებით. იმ მომენტიდან, როგორც კი მტვირთავი უახლოვდება თაროებს და ცდილობს პალეტის განთავსებას, წამკითხველი მოწყობილობა ასკანირებს თაროს ჭდეს, რის შედეგადაც სისტემა ავტომატურად განსაზღვრავს ინფორმაციას როგორც პალეტის, ასევე უჯრედის თავსებადობის შესახებ და თავიდანვე ხდება არასწორი ქმედების აღკვეთა.

2.3. შეკვეთების კომპლექტაციის კონტროლი

შეკვეთების კომპლექტაციისას ოპერატორი აღრიცხავს პალეტზე განთავსებულ პროდუქციის ჭდეებს, ხოლო სისტემა ავტომატურად ადარებს ჩამონათვალში არსებულ კომპლექტაციას. სანამ არ მოხდება შეკვეთილი პარტიის სრული კომპლექტაცია, ოპერატორი მუდმივად ღებულობს ინფორმაციას არასაკმარის პროდუქტის შესახებ, ასევე თუ პარტიაში მოხვდა ზედმეტი პროდუქტი (როგორც რაოდენობრივად, ასევე ნომენკლატურის თვალსაზრისით) ოპერატორი ასევე მყისიერად იღებს ინფორმაციას შეცდომის შესახებ.



2.4. სასაწყობო გადაზიდვა



ტრანსპორტში საქონლის ჩატვირთვა არის რთული პროცესი, რომელიც საჭიროებს განსაკუთრებულ კონტროლს, ხშირად ხდება როგორც არასწორი სახეობების, ასევე არასწორი რაოდენობის ჩატვირთვა. RFID ტექნოლოგიის გამოყენებისას პორტალური წამკითხველის საშუალებით, რომელიც განთავსებულია საწყობის გასასვლელში, ავტომატურად ხდება, როგორც პალეტების ასევე თითოეული პროდუქტის იდენტიფიკაცია, რის საფუძველზეც სისტემა ავტომატურად ადარებს სასაქონლო ზედნადებს საწყობიდან გასულ საქონელს.

ოპერატორი მუდმივად ღებულობას ეკრანზე იმ პროდუქციის ჩამონათვალს რა არის ჩატვირთული და რა უნდა ჩაიტვირთოს კიდევ. RFID პორტალის გვერდის ავლით პროდუქციის გატანის შემთხვევაში, ირთვება სასიგნალო შეტყობინება შეცდომის შესახებ. ჩატვირთვის პროცესის დასრულების შემდეგ, სისტემა ავტომატურად ქმნის დიკუმენტაციას და იგზავნება ბუღალტერიაში. იგივე პროცესი მიმდინარეობს საწყობში საქონლის შეტანის დროსაც.

აღნიშნული ტექნოლოგიის ფასეულობა სახვა მაიდენტიფიცირებელ ტექნოლოგიებთან შედარებით არის ის რომ:

- RFID-ტრანსფონდერებში შესაძლებელია ინფორმაციის მრავალჯერადი ცვლილება, რაც შტრიხკოდებში შეუძლებელია;
- RFID წამკითხველებს არ ჭირდებათ ტრანსფონდერების პირდაპირი ხედვა;
- RFID - ის გამოყენებით შესაძლებელია დიდი დისტანციაზე (20 მეტრის დაცილებით) ინფორმაციის მიღება, რაც შტრიხკოდებში შეუძლებელია;
- ბაზაში შესაძლებელია გაცილებით მეტი ინფორმაციის შენახვა, ვიდრე სხვა რომელიმე ტექნოლოგიის გამოყენებით;
- მომხმარებელს ეძლევა საშუალება რამდენიმე ტრანსფონდერიდან (წამში 150 ცალი) ერთდროულად წაკითხოს ინფორმაცია;
- გარემო პირობების მიმართ ახასიათებს მდგრადობა;
- აქვს უსაფრთხოების მაღალი დონე.

3. დასკვნა

RFID ტექნოლოგიის გამოყენება სასაწყობო ლოგისტიკაში მომხმარებელს აძლევს საშუალებას მნიშვნელოვნად შემცირდეს დანახარჯები, მოკლე დროში მოხდეს მარაგების შესახებ ზუსტი ინფორმაციის განსაზღვრა და დაცული იყოს უსაფრთხოების მაღალი ნორმები.

ლიტერატურა:

1. გ. დობორჯგინიძე (2015) ლოგისტიკისა და SCM-ის საფუძვლები, თბილისი, (სახელმძღვანელო).
2. Gillert F. (2016). RFID in der Logistik. Technische Universitaet Wildau, Germany, Berlin.
3. Wally A. (2015). RFID Technologie mit Verbindung von SAP zur Verbesserung der Lagerlogistik. Germany. Hochschule Mittweida. University of Applied Sciences.

MODERN INFORMATION RFID TECHNOLOGY IN THE WAREHOUSE LOGISTICS

Lili Petriashvili, Dimitri masxarashvili, Ilia Kajrishvili
Georgian Technical University

Summary

RFID technology enables customers to significantly reduce costs of warehouse logistics. Short time period is necessary to give accurate information about the stock and to keep it protected by high security standards. Functioning of the warehouse, as given as an example in the article, takes us to the conclusion that RFID technology today without an alternative and enables stock management to reduce costs as much as possible.

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ RFID В СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКЕ

Петриашвили Л. Масхарашвили Д., Каджришвили И.
Грузинский Технический Университет

Резюме

RFID-технология позволяет потребителям существенно снизить затраты на складскую логистику, получить в течении короткого отрезка времени точную информацию о наличии товаров и защитить данные высокими стандартами безопасности. Функционирование склада, как указано в качестве примера в статье, приводит нас к выводу, что RFID-технологии на сегодняшний день не имеют альтернативы и дают возможность управлять запасами, чтобы максимально сократить расходы на их складирование.