

# **R**adio – **F**requency – **ID**entification **RFID**

Sustavi za praćenje i vođenje procesa  
Zagreb, lipanj 2005.

**Nina Livun**  
**0036389752**



# 1 SADRŽAJ

UVOD	3
RFID SUSTAV	4
TRANSPONDER	6
ČITAČ ( <i>READER</i> )	9
RFID vs. BAR KOD	10
PODRUČJA PRIMJENE RFID TEHNOLOGIJE	12
BUDUĆNOST RFID TEHNOLOGIJE	14
RFID ZA I PROTIV	15



## 2 UVOD

U suvremenom društvu, prepoznatljivom po hiperprodukciji roba i usluga, na visokoj su cijeni sve tehnologije koje dodatno ubrzavaju protok proizvoda. Radiofrekvencijska identifikacija (RFID) je jedna od njih. Još jedan problem koji se danas nastoji riješiti uvođenjem nove tehnologije je – kako pratiti jedinstveni proizvod od njegovog nastanka do krajnjeg potrošača, odnosno praćenje proizvodnog lanca. To omogućuje RFID prijenosom identifikatora – serijskog broja jedinstvenog za svaki specifični proizvod, čime tako označen proizvod postaje lako pratiti bilo gdje u svijetu. Proizvođači će znati gdje se nalazi svaki njihov proizvod, od trenutka kada je proizveden, pa sve to trenutka kada je upotrijebljen i bačen.

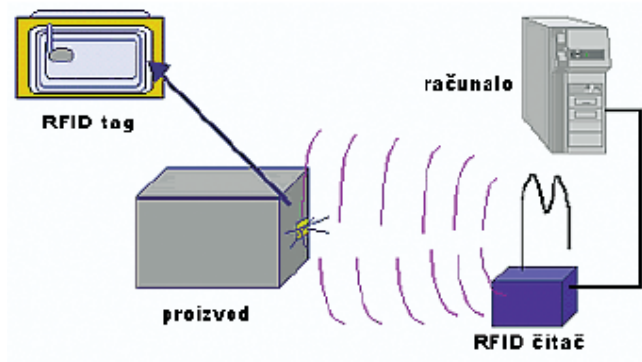
RFID je kratica za radiofrekvencijsku identifikaciju i iako se čini kao relativno nova tehnološka ideja, kao i mnoge druge tehnologije koje danas koristimo, i RFID je nastao u vojnim laboratorijima. Tijekom Drugog svjetskog rata Velika je Britanija koristila preteču RFID uređaja kako bi razlikovala svoje od njemačkih aviona. Nakon tog razdoblja, počeo je i ozbiljniji razvoj, da bi danas tako RFID imao mnoštvo različitih primjena. Prvi rad na temu RFID-a objavljuje Harry Stockman 1948. pod naslovom "Communication by Means of Reflected Power", napisan za organizaciju Institute of Radio Engineers (koja 1963. postaje IEEE), a u kojem je napisao da je potrebno trideset godina razvoja, da bi RFID napredovao.

Danas RFID posjeduje mogućnosti koje mogu znatno utjecati na poboljšanje prometa, zdravstva, proizvodnje, kontrole, logistike, odnosno bilo kojeg područja ljudskog djelovanja gdje se barata podacima.

Ovdje su opisane osnovne karakteristike RFID, uključujući:

- Princip rada RFID tehnologije
- Primjenu RFID tehnologije





### RFID SUSTAV

## 4 TRANSPONDER

Riječ transponder izvedena je od termina *transmitter / responder*, prema funkciji tog uređaja koji na transmisiju čitača odgovara (respond) podatkom. Transponder je nositelj podataka o proizvodu. Osnovne komponente transpondera su mikročip i antena za komunikaciju, zaliveni u kućište otporno na utjecaj okoline.

Transponderi mogu imati različite kapacitete memorije, sposobnosti "pisanja i čitanja", izvore energije, razne radne frekvencije. Nekoliko značajki razvrstavaju RFID transpondere u različite grupe: način odnosno sredstvo napajanja, sposobnost pohrane podataka, odnosno opcije programiranja, radna frekvencija i s time u vezi opseg (domet) čitanja, fizički oblik i na kraju cijena. Nositelj informacije u obliku transpondera obično se postavlja na objekt, ambalažu, paletu, kontejner ili čak na sam proizvod, tako da može putovati s njime i na svakom koraku ga identificirati. Podaci u transponderu mogu biti raznovrsni – svakako će identificirati proizvod na traci, robu u tranzitu, lokaciju, vozilo, također i životinju ili osobu, ali mogu predstavljati i instrukcije o daljnjem postupanju.

Ovisno o načinu napajanja transponderi se dijele na aktivne i pasivne, te semipasivne.

Aktivni RFID transponderi sadrže odašiljač i vlastiti izvor napajanja, uglavnom bateriju s ograničenim vijekom trajanja, tipično nekoliko godina ovisno o uvjetima okoline i korištenju. Izvor napaja mikročip i služi za odašiljanje signala prema čitaču. Omogućuju odašiljanje na veće udaljenosti, čak do 100m, većih su dimenzija i skuplji, korisni za praćenje vrijedne robe ili objekata o kojima se informacija mora pročitati izdaleka.

Pasivni RFID transponderi ne sadrže bateriju za napajanje. Umjesto toga, oni crpe snagu iz čitača koji odašilje elektromagnetske valove, a oni induciraju struju u anteni transpondera. Manji je, laganiji, jeftiniji od aktivnog transpondera i ima praktički neograničen životni vijek. Nedostatak mu je manji domet prijenosa signala. Kapacitet pohrane podataka mu je također slabija strana, kao i manja otpornost na elektromagnetsku buku u okruženju.



Semipasivni transponderi sadrže bateriju za napajanje mikročipa, dok za komunikaciju sa čitačem crpe energiju iz samog čitača.

Fizički, općenite su kategorije:

- transponder (tag)
- "smart" naljepnice
- RFID pločica (PCB)

### **RFID transponder (tag)**

Transponderi se proizvode u vrlo različitim oblicima, veličinama, s različitim kapacitetima memorije i sposobnostima "preživljavanja" u okolini. RFID transponder može biti dovoljno malen da se smjesti pod kožu životinje, može biti uobličen kao čavao ili vijak za označavanje drvene građe ili u obliku kreditne kartice za korištenje u aplikacijama kontrole pristupa. Velike plastične privjesnice za sprečavanje krađe prikazane za odjeću u trgovinama također su RFID transponderi, a slični su i vrlo otporni transponderi u obliku bloka kojima se označavaju kontejneri u internim procesima proizvodnje, ili radni strojevi i kamioni u svrhu praćenja i održavanja. Gotovo svi su zaštićeni nekom vrstom kućišta od udaraca, kemikalija, vlage i prašine.

### **RFID PCB**

PCB pločica (Printed Circuit Board) je namijenjena ugradnji u proizvod ili ambalažu. Prednosti joj je niža cijena i sposobnost podnošenja uvjeta okoline koje RFID naljepnice ne bi podnijele.

### **RFID naljepnice**

Bar-kod kao tehnologija automatske identifikacije u upotrebi je već desetljećima i vrlo je dobro etabliran. Ipak, jednom otisnute, bar-kod naljepnice ne mogu više biti promijenjene, a da bi je skener pročitao mora biti u vidljivom dometu skenera. Nova generacija "pametnih" (*smart*) naljepnica opremljena je RFID tehnologijom i nadilazi neka ograničenja tradicionalnog bar-koda. Integrirani elektronički sklop sadrži digitalnu memoriju i može biti programiran ili reprogramiran korištenjem radiovalova.







• •

## 6 RFID vs. BAR KOD

Gotovo sve što kupujemo na sebi ima UPC bar kod (Universal Product Code) , nastao 1970-ih godina kako bi se ubrzao proces kupovanja i plaćanja, te omogućilo praćenje stanja skladišta.

Ti bar kodovi imaju nekoliko nedostataka :

- potrebno je skenirati svaki proizvod pojedinačno
- čitač bar koda mora biti direktno usmjeren prema kodu
- bar kod je read-only tehnologija, što onemogućuje upis dodatnih podataka
- bar kod ne označava svaki pojedinačni proizvod već skupinu istih proizvoda istog proizvođača

Kao eventualni nasljednik UPC-a stvoren je EPC (Electronic Product Code), temeljen na RFID tehnologiji. Upotreba EPC-a otklanja sve te nedostatke bar koda, no zbog toga što su RFID transponderi i takav način označavanja proizvoda skuplji u odnosu na klasični bar kod, nije vjerojatno da će ih RFID u potpunosti istisnuti, već samo zamijeniti tamo gdje je to potrebno.

### **Koje su prednosti RFID tehnologije (EPC) u odnosu na bar-kod (UPC)?**

- Nije potrebna vidljivost – prazan prostor između čitača i transpondera
- Transponder se može čitati i/ili na njega upisati informacija
- EPC je jedinstven za svaki proizvod
- Mogućnost praćenja proizvoda tijekom procesa proizvodnje po tipu, modelu, ili bilo kojem drugom podatku zapisanom u EPC
- Nema negativnih posljedica utjecaja okoline (prljavština, vlaga, prašina) koje ometaju rad transpondera , otporan je na refleksiju i nedostatak svjetla
- Transponder ima jako dug životni vijek, ponovno korištenje istog transpondera (tip za višestruko korištenje) smanjuje troškove
- Transponder može imati veliki kapacitet memorije za pohranu podataka.

• •

Osim navedenih velikih prednosti, RFID ima i neke nedostatke u odnosu na bar kod tehnologiju, prvi od njih je znatno viša cijena. Osim cijene, budući da se bazira na radio valovima, RFID pati i od svih nedostataka radio komunikacije : radio valovi se loše u prisutnosti mnogo metala, kao i u prisutnosti «elektroničke buke».

RFID, njegova primjena i standardizacija su još uvijek u početnoj fazi. RFID ne mora posve zamijeniti postojeći sustav identifikacije i praćenja temeljen na bar-kodu, ali ga može uspješno nadopunjavati.



## 7 PODRUČJA PRIMJENE RFID TEHNOLOGIJE

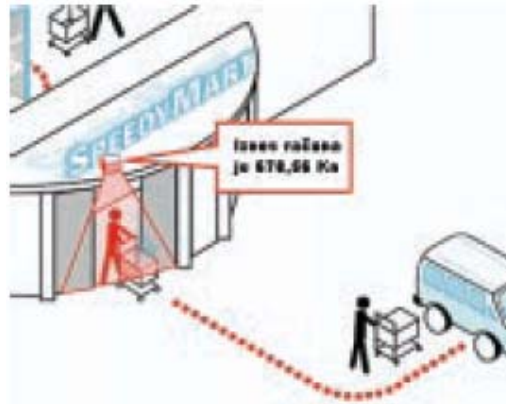
Aplikacije gdje je potrebna sigurna i jedinstvena identifikacija te dugotrajnost i izuzetna otpornost identifikatora na razne specifične utjecaje okoline, a nije potrebna izravna vidljivost, idealne su za primjenu RFID tehnologije. U većini okruženja, RFID postiže 99.5% do 100% očitavanja u prvom skeniranju. Trenutno se RFID najviše susreće u transportu i logistici, proizvodnji i kontroli. Neki su primjeri označavanje životinja u uzgoju, praćenje proizvoda u opskrbnom lancu, praćenje poštanskih pošiljaka i prtljage u avioprometu, naplata cestarina i parkirališta, kontrola pristupa vozilima, zatim EAS (Electronic Article Surveillance) aplikacije u trgovinama, zaštita predmeta od krađe, praćenje osnovnih sredstava. Kontrola ulaza i radnog vremena je još jedna tipična aplikacija, i sigurnosna kontrola pristupa određenim lokacijama.

U skladište se može postaviti fiksni RFID čitač koji će kontrolirati kompletan ulazak i izlazak robe. Svaki prolazak robe kroz vrata aktivira čitač koji očitava robu koja ulazi odnosno izlazi. Na takav je način omogućeno automatsko očitavanje prometa robe i održavanje ažurne evidencije skladišta.

U trgovini, pri prolasku kupca ispred RFID čitača, automatski će se očitati svi kupljeni proizvodi i izračunati ukupna vrijednost koju kupac treba platiti, bez nepotrebnog vađenja robe iz kolica, što će uvelike ubrzati protok kupaca i smanjiti mogućnost pogrešnog očitavanja proizvoda.



**KORIŠTENJE RFID U SKLADIŠTU**



### **KORIŠTENJE RFID U TRGOVINI**

Osim toga, RFID se već koristi u mnogim knjižnicama kako bi se ubrzao proces izdavanja i vraćanja knjiga, te postoji i slična primjena u videotekama. U razvijenijim zemljama RFID se već koristi i na aerodromima kako bi se olakšalo praćenje putne prtljage i smanjile šanse njenog gubitka.





## 9 RFID ZA I PROTIV

Zagovornici ovakvog načina identifikacije naglašavaju njegove prednosti u sigurnosti identifikacije osoba prilikom različitih transakcija, npr. bankovnih. Biočip može u sebi nositi podatke o medicinskom stanju, povijesti bolesti i dijagnozi kroničnih bolesnika tako da nije potrebno sa sobom na pregled nositi bilo kakvu medicinsku dokumentaciju. Po dolasku u bolnicu očitale bi se odgovarajuće informacije koje bi bile dostupne medicinskom osoblju.

Protivnici RFID-a ističu da nas ta vrst tehnologije previše vodi prema situaciji u kojoj «veliki brat» nadgleda i može imati apsolutnu kontrolu nad nama te pristup svim osobnim informacijama. Postoji opasnost od neovlaštenog prisluškivanja i nadgledanja, a svaka prodavaonica može znati koju čokoladu volimo i koliko novca imamo na računu, RFID bi mogao omogućiti korporacijama da prate svaki korak korisnika. Iste bi korporacije mogle prikupljenim podacima utvrditi koje je proizvode korisnik kupio, kako često ih koristi pa čak i koji proizvodi s korisnikom putuju. Time bi također mogli doći do podataka o korisnikovim prihodima, zdravlju, kupovnim navikama i putovanjima.