

# RFID TEHNOLOGIJA U KNJIŽNICAMA GRADA ZAGREBA

## RFID TECHNOLOGY IN ZAGREB CITY LIBRARIES

*Višnja Cej*

Knjižnice grada Zagreba  
visnja.cej@kgz.hr

*Kluk Giunio*

Knjižnice grada Zagreba  
kluk.giunio@kgz.hr

*Tomislav Silić*

Knjižnice grada Zagreba  
tomislav.silic@kgz.hr

UDK / UDC 027.3(497.5Zagreb):004

Stručni rad / Professional paper

Primljeno / Received: 15. 11. 2012.

### *Sažetak*

Radio Frequency Identification (RFID) je tehnologija bežičnog prijenosa podataka pomoću radijske frekvencije. RFID tehnologija se u svjetskim knjižnicama koristi već desetak godina. U Knjižnicama grada Zagreba prvi se put implementirala u poslovni postupak izgradnjom nove Knjižnice Augusta Cesarca u Šubićevoj ulici u Zagrebu. Za to je bilo potrebno knjižnični program ZaKi prilagoditi radu s RFID sustavom. Rezultat je knjižnični program ZaKi RFID potpuno prilagođen i optimiziran radu s RFID tehnologijom. U knjižničnome poslovanju RFID se koristi pri poslovima cirkulacije knjižnične građe (posudba i povrat), uređaja za automatizaciju

poslovanja,<sup>1</sup> transporta,<sup>2</sup> zaštite građe i pročišćavanja fonda gdje uvelike olakšava i ubrzava poslovni postupak. U radu su obrađeni postupci rada s RFID sustavom u Knjižnicama grada Zagreba, RFID tehnologija i oprema te usporedba RFID sustava sa sustavom barkoda. Na kraju rada prikazan je pregled prednosti i nedostataka RFID tehnologije u formi SWOT analize.

*Ključne riječi:* RFID tehnologija, automatizacija poslovanja knjižnica

### *Summary*

Radio Frequency Identification (RFID) is a technology for the wireless transmission of data via radio frequency. RFID technology has been used in libraries around the world for the past 10 years. It was first implemented in the libraries of the City of Zagreb during the construction of the new Augusta Cesarec Library on Šubićeva Street. For this it was necessary to adapt the library's ZaKi program to the working with an RFID system. The result was the library's ZaKi RFID program, which has been completely adapted and optimized to work with RFID technology. In library operations RFID is used for the circulation of library materials (borrowing and return), devices for automated operations<sup>3</sup> and the transport of materials,<sup>4</sup> the protection of materials and the purging of stock, which greatly eases and speeds up these processes. This work discusses the procedures for the RFID system in the libraries of the City of Zagreb, the history and description of RFID technology, the equipment for using it in libraries, and a comparison between the RFID and the barcode systems. Finally, the work examines the advantages and shortcomings of RFID technology in the form of a SWOT analysis.

*Keywords:* RFID technology, library automation

## **1. Uvod**

Radio Frequency Identification (RFID)<sup>5</sup> je tehnologija bežičnoga elektoničkog prijenosa podataka pomoću radijske frekvencije u svrhu označivanja roba i živih bića. Već više desetaka godina ta se tehnologija široko primjenjuje u različitim granama ljudske djelatnosti među kojima je od kraja devedesetih

---

<sup>1</sup> Self-check, noćni trezori.

<sup>2</sup> Pokretne trake, uređaji za sortiranje.

<sup>3</sup> Self-checkout, night deposit.

<sup>4</sup> Conveyor belt, sorting machines.

<sup>5</sup> RFID Technology [citirano: 2012-21-09]. Dostupno na: <http://www.rfidcanada.com/rfid.html>

godina dvadesetoga stoljeća i knjižničarstvo. Povijest RFID sustava započinje sredinom tridesetih godina dvadesetog stoljeća.<sup>6</sup> On se počeo razvijati usporodno s radarskim sustavom u ratnoj avijaciji Velike Britanije, Njemačke, Japana, SAD-a i Sovjetskog Saveza zbog velikih problema u razlikovanju vlastitih od neprijateljskih aviona u uvjetima smanjene vidljivosti. Sustav FuG 25a Erstling<sup>7</sup> koji je razvila kompanija GEMA, u ratu je 1940. godine Luftwaffe počela koristiti na bombarderima Junkers JU 88 G6 i Messerschmitt Bf-109 K-4. Sustav je koristio IFF<sup>8</sup> primopredajnike (transpondere)<sup>9</sup> za raspoznavanje prijateljske od neprijateljske avijacije. IFF primopredajnici primali su signale na frekvencijama od 125 do 580 MHz odašiljane radarima iz nadzornih središta na zemlji. Signali su primani i odašiljani pomoću zemaljskih radarskih sustava Freya, Wurzburg i Gemse. U isto vrijeme, na razočaranje Nijemaca, Britanske Kraljevske zračne snage (RAF) razvile su i počele koristiti učinkovitije IFF radare i antene sustava Perfectos s primopredajnicima smještenim na borbenim avionima De Havilland DH.98 Mosquito, Supermarine Spitfire i Hawker Hurricane. Ovaj IFF sustav sačinjen je od radarskog sustava na zemlji koji također komunicira s primopredajnicima ugrađenim na avione, koji nakon primitka specifičnoga kodiranog signala emitiraju svoj signal natrag radarskomu sustavu (*vidi Sliku 1.*). Današnja civilna avijacija koristi slične sustave prozване Secondary Surveillance Radar (SSR) i Air Traffic Control Radar Beacon System (ATCRBS).

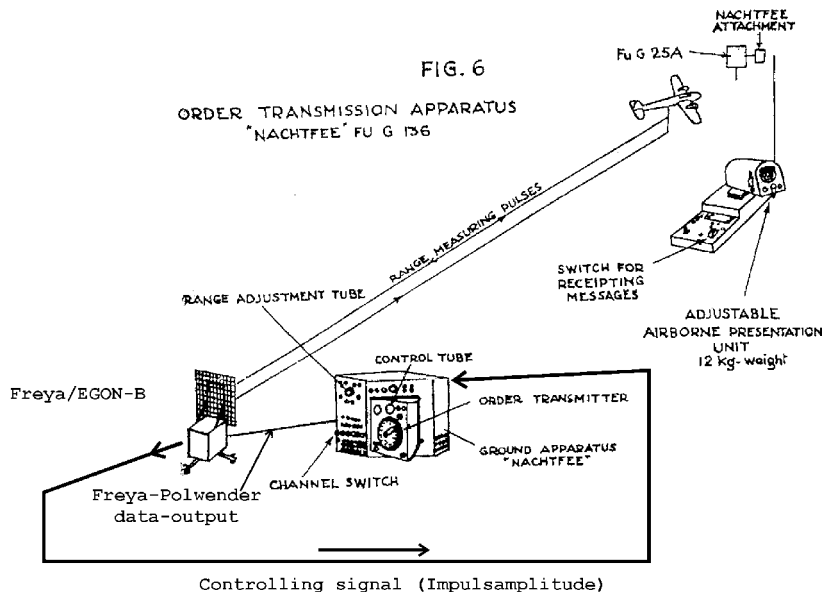
---

<sup>6</sup> Yu, Dai. Implementation of RFID technology in Library Systems : Case study : Turku City Library. Lahti : Lahti University of applied sciences - Faculty of business Studies, 2011. [citirano: 2012-20-09]. Dostupno na: <http://search.ebscohost.com/>

<sup>7</sup> Foundation for German communication and related technologies : History of Technology [citirano: 2012-23-08]. Dostupno na : <http://www.cdvandt.org/FuG25a-Erstling-Hans-Jucker.pdf>

<sup>8</sup> Identification Friend or Foe.

<sup>9</sup> Trans"mitter" i "Res"ponder - prijemnik i predajnik (primopredajnik).



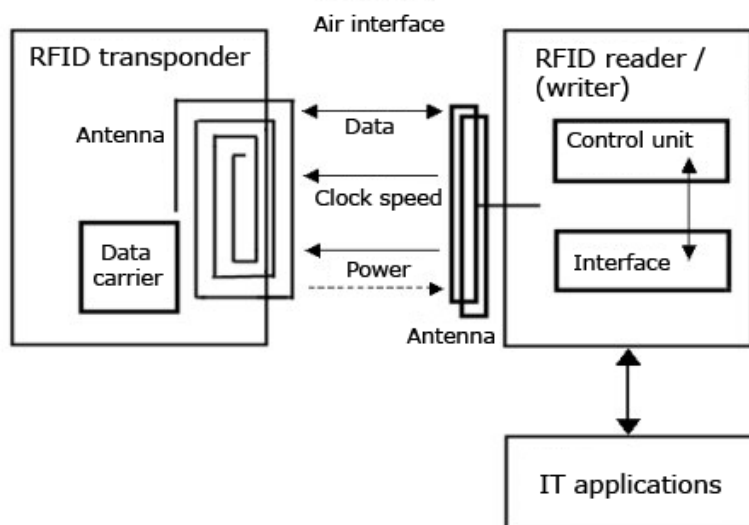
Slika 1. FuG 136 Nachtfee i FuG 25a Erstling<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FuG 136 Nachtfee [citirano: 2012-25-08]. Dostupno na: <http://www.cdvandt.org/fug136-nachtfee.htm>

## 2. Suvremeni RFID sustavi

Za razvoj modernih RFID sustava, najvažnija su dva izumitelja i njihovi suradnici. Prvi suvremeni RFID sustav aktivnog radio primopredajnika u RFID označivačima (RFID tag) koji je sadržavao čip izbrisive memorije, patentirao je 1973. godine inženjer strojarstva i informatičar Mario W. Cardullo sa svojim suradnikom Williamom L. Parksom (US Patent US3713148). Patent su primijenili u Lučkoj upravi New Yorka. Sustav je imao 16 bita memorije i namjena mu je bila naplaćivanje lučkih pristojbi. Izvorni RFID patent je u osnovi izrađen radi automatske naplate cestarine, a današnji RFID sustavi elektroničke naplate cestarine (ENC) rade na istom temelju na kojem ih je Cardullo zamislio. Poslovni plan iznesen ulagačima 1969. godine, najavljuvao je uporabu RFID uređaja u transportu (identifikacija vozila, naplata pristojbi, usmjeravanje i nadgledanje vozila), bankarstvu (elektronička čekovna knjižica i kreditna kartica), osiguranju (identifikacija osoba, automatizirana vrata, nadgledanje) i medicini (identifikacija, povijest pacijenata). Godine 1973.,

Američka vlada je izvršila prvu demonstraciju modernog RFID sustava u znanstvenom laboratoriju Los Alamos u svrhu praćenja nuklearnog materijala.<sup>10</sup> Iste godine kalifornijski poduzetnik, inženjer Charles Alfred Dodgson Walton započinje svoj projekt prijenosnoga pasivnog RFID primopredajnika kojemu za rad nije potrebno dodatno napajanje. On je bio ugrađen u sustav vrata koja su se mogla otključavati i zaključavati pomoću kartice bez klasičnog ključa i ključanice. 1983. godine, Walton prijavljuje patent pod nazivom Portable radio frequency emitting identifier (US Patent 4384288). Walton je na taj način prvi u patentu iskoristio naziv RFID. Oba izuma, Cardullovo i Waltonovo, zaslužna su za ono što danas nudi RFID tehnologija (*vidi Sliku 2.*).



Slika 2. Shematski prikaz RFID sustava<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Radio Frequency Identification (RFID) : Identification of packages [citirano: 2012-15-09]. Dostupno na: [http://www.tis-gdv.de/tis\\_e/verpack/rfid/rfid.htm](http://www.tis-gdv.de/tis_e/verpack/rfid/rfid.htm)

RFID tehnologija koristi radiovalove za identifikaciju objekata. Osnovni se sustav sastoji od RFID čitača (RFID tag reader) i RFID označivača (RFID tag<sup>11</sup>). RFID označivači mogu i ne moraju biti smješteni u RFID naljepnicama

<sup>10</sup> RFID Journal : The History of RFID Technology [citirano: 2012-25-08]. Dostupno na: <http://www.rfidjournal.com/article/view/1338>

<sup>11</sup> Ayre, Lori Bowen. Library RFID Systems for Identification, Security and materials handling [citirano: 2012-10-09]. // Library Technology Reports. Jul 2012, Vol. 48 Issue 5, 9-16. 8p. Dostupno na: <http://search.ebscohost.com/>

(RFID tag label), nego se mogu ugraditi na različita mjesta npr., pod kožu životinje. RFID čitači između ostalih elektroničkih komponenti sadrže predajnik, prijemnik (ili primopredajnik) i antenu, za razliku od RFID označivača koji se u osnovi sastoje od antene, (aktivnog ili pasivnog) RFID primopredajnika i RFID čipa s memorijom. RFID čitači čitaju (i upisuju) podatke koji se nakon prijenosa radiovalovima pohranjuju u memoriji čipova smještenih u RFID označivačima. Prijenos podataka odvija se jednosmjerno ili dvosmjerno između antene RFID čitača i antene RFID primopredajnika ugrađenog u RFID označivač. RFID čitač je povezan s računalom i računalnom bazom podataka. Sustav RFID označivača može biti aktivan (s ugrađenom baterijom) ili pasivan (induktivan) bez vlastitog napajanja, ovisno o vrsti primopredajnika. Kod pasivnoga se sustava odvija postupak u kojemu antena predajnika RFID čitača odašlanim radiovalovima ozrači primopredajnik u RFID označivaču. On svojom antenom prima uglavnom magnetsku komponentu elektromagnetskog vala. Primljeni signal se pretvara u električnu energiju koja je RFID čipu i memoriji RFID označivača potrebna za rad. U isto vrijeme se podatkovni sadržaj memorije šalje natrag prijemniku RFID čitača. Radiovalovi se odašilju u međunarodno odobrenom području za ovu vrstu radio komunikacije. RFID sustavi imaju različite značajke i ograničenja poput preciznosti, pouzdanosti očitavanja, veličine, snage i slično. Važan čimbenik učinkovitosti igraju udaljenost između RFID čitača i objekta na kojemu se nalazi RFID označivač s primopredajnikom, kao i brzina kojom se čipirani objekt ili RFID čitač kreću kroz zonu očitavanja. Kao što smo već spomenuli, postoje dvije vrste transpondera. Aktivni i pasivni. Aktivni transponderi koriste vlastito napajanje (bateriju) i imaju znatno veći djelokrug, a pasivni koriste magnetsku komponentu elektromagnetskog vala te rade na manjim udaljenostima. RFID sustavi se, prema frekvencijskim područjima na kojima njihovi primopredajnici odašilju i primaju elektromagnetske valove, dijele u četiri osnovna područja: dugovalno LF, srednjevalno HF, UHF i SHF. O frekvencijskom području ovisi brzina očitavanja i prijenosa podataka, a u nekim slučajevima i domet signala koji emitira primopredajnik. Interferencija obližnjih objekata i blizina metala također utječu na RFID sustav. Dugovalna niskofrekventna (LF) područja namijenjena su za rad na udaljenostima do pola metra i pokrivaju frekvencije od 125 do 134 KHz. Dugovalni RFID koristi se za identifikaciju životinja i očitavanja predmeta s visokim postotkom vode. Kratkovalni visokofrekventni (HF) RFID za rad koristi područje visokih frekvencije od 13,56 MHz, što mu za razliku od LF

RFID-a, omogućuje nešto brži rad i na povećanim udaljenostima do jednog metra. Ovo se frekventno područje najčešće upotrebljava u knjižničnim sustavima na osnovi pasivnih RFID označivača.<sup>12</sup> Područje ultravisokih mikrovalnih (UHF) frekvencija rezervirano je od 865 do 869 (Europa) te 960 MHz (SAD i Azija). Područje super visokih mikrovalnih centimetarskih frekvencija (SHF) od 2.4 GHz do 5,8 GHz, rezervirano je za RFID sustave kojima je potrebna velika udaljenost za rad. Takvi sustavi mogu učinkovito raditi i na udaljenosti od 15 metara. Oni koriste obje komponente elektromagnetskog polja.

Frekvencija	Maksimalan domet i vrsta transpondera	Primjena
LF RFID	do 0,5 m (pasivni)	Identifikacija životinja i očitavanje objekata s visokim postotkom vode
HF RFID	do 1 m (pasivni)	Kontrola pristupa i prolaza, smart kartice
UHF RFID	3 do 6 m (pasivni) do 10 m (aktivni)	Skladišna i logistička uporaba, daljinsko zaključavanje vozila
SHF RFID	6 do 15 m (aktivni)	Identifikacija vozila (naplata cestarine i tunelarine, parkirališta, garaže)

Zahvaljujući kodovima programiranim u memoriju čipa u RFID označivaču, korisnik pomoću RFID čitača može razaznati o kojoj se vrsti robe ili živih bića radi te koje sve elemente posjeduje. Krajnji cilj je da se osigura sljedivost živog bića, komponente ugrađene u neki proizvod, kompletnog proizvoda ili pošiljke. Svima njima dodjeljuje se određeni numerički ili alfanumerički kod tako da ih se može bilo kada i bilo gdje na svijetu pratiti od proizvodnje, rođenja pa do otpada ili konzumacije. Navest ćemo nekoliko svakodnevnih primjera korištenja RFID tehnologije. U čipiranju kućnih ljubimaca, proizvodnji hrane, na životinjskim farmama, pri proizvodnji i montaži automobila i aviona, pri elektronskoj naplati cestarine, u skladištima velikih prodajnih centara i špedicija, na prometnim aerodromima, kolodvorima i lukama, u vojnim skladištima itd. RFID tehnologija omogućuje da se svake sekunde zna gdje se što nalazi i kakvo je brojno stanje. U slučaju kvara nekog proizvoda, jednostavno se može ustanoviti koji dio je pokvaren, kada je proizveden, naručen, isporučen, iz kakve je sirovine proizveden te gdje i tko ga je

<sup>12</sup> Caldwell-Stone, Deborah. RFID in Libraries [citirano: 2012-18-08]. // Library Technology Reports. Nov2010, Vol. 46 Issue 8, 38-44. Dostupno na: <http://search.ebscohost.com/>

proizveo. Pošto svaka legura od koje je proizvod proizveden također ima svoj kod, moguće je ustanoviti moguće greške nastale pri proizvodnji i procijeniti moguće opasnosti koje nastaju primjenom te legure u nekim drugim proizvodima. Već se duže vrijeme koristi tehnika biometrije<sup>13</sup> temeljene na RFID tehnologiji, a kojom se jedinstvene fiziološke karakteristike čovjeka povezuju s informatičkom tehnologijom radi autentifikacije i identifikacije.

### **3. Primjena RFID tehnologije u svjetskim knjižnicama**

RFID tehnologija u knjižnicama koristi se od 1998. godine. Prva implementacija RFID sustava elektroničkog upravljanja knjižničnim poslovanjem (Electronic Library Management System) bila je u Bukit Batok Community Library u Singapuru. Knjižnični RFID sustav općenito obuhvaća više segmenata automatizacije knjižničnog poslovanja. U knjižničnom poslovanju, RFID se koristi pri poslovima obrade knjižnične građe (kodiranje i inventarizacija), cirkulacije knjižnične građe (posudba i povrat), uređaja za samozaduživanje (self-check) i samozaduživanje mobitelom (mobile phone check station), povrata građe izvan radnog vremena knjižnice (book drop station - noćni trezori), sortiranja građe (automatic library sorting machines), transporta građe (konvejeri - pokretne trake, skretnice i liftovi), sigurnosne zaštite građe (security detection gates) i pročišćivanja fonda (revizija, otpis i izlučivanje) gdje uvelike olakšava i ubrza poslovni postupak.

### **4. RFID tehnologija u Knjižnicama grada Zagreba**

Knjižnice grada Zagreba, najveća mreža hrvatskih narodnih knjižnica, svoje su poslovanje u lipnju 2010. godine modernizirale implementacijom RFID sustava u poslovni postupak nove Knjižnice Augusta Cesarca u Šubićevoj ulici. U tu je svrhu bilo potrebno knjižnični program ZaKi prilagoditi radu s RFID sustavom. Rezultat te prilagodbe je ZaKi RFID, program potpuno prilagođen i optimiziran radu s RFID tehnologijom. RFID sustav Knjižnica grada Zagreba bit će implementiran i u novoj Knjižnici Jelkovec. Ona je druga narodna knjižnica u Hrvatskoj za koju je namjenski projektirana zgrada, što

---

<sup>13</sup> Radmilović, Ž. Biometrijska identifikacija [citirano: 2012-10-09]. // Policija i sigurnost, Vol.17 No.3-4(2009). Dostupno na: [http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=117825](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=117825)



neizravno utječe i na kvalitetu implementacije RFID sustava. Osim navedenih knjižnica, RFID sustavi koriste se u knjižnicama Filozofskog i Ekonomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Knjižnice grada Zagreba koriste RFID opremu američke tvrtke 3M, no i drugi proizvođači nude jednaku upotrebljivost sustava.

Knjižnice grada Zagreba u radu koriste sljedeću RFID opremu:

- Knjižnični mrežni softver ZaKi RFID
- 3M ISO RFID 6027 - naljepnice s označivačima za knjižnu građu
- UPM RFID Raflatac Stingray - naljepnice s označivačima za neknjižnu građu (CD i DVD)
- 3M RFID Reader Pad P12 - RFID čitač - ploča
- 3M TAGSYS RFID Lattice 8900 - RFID zaštitna vrata
- RFID Digital Library Assistant - RFID uređaj za pročišćavanje fonda (DLA)
- 3M RFID Selfcheck Model 8410 - uređaji za samozaduživanje.

## **5. Rad u RFID knjižničnome sustavu ZaKi**

### ***5.1. Obrada knjižnične građe***

Prva faza u RFID obradi knjižnične građe Knjižnica grada Zagreba, koja RFID sustav povezuje s podacima iz bibliografske baze podataka, odvija se pri inventarizaciji jedinica knjižnične građe u zbirke određene knjižnice iz mreže KGZ-a. Nakon što se u elektronički račun unesu podaci o nabavljenim jedinicama, slijedi tehnička obrada građe koja se sastoji od lijepljenja barkod i RFID naljepnica te signatura na samu jedinicu građe. Mrežni knjižnični program ZaKi RFID svakoj jedinici građe dodjeljuje jedinstveni identifikacijski kod (IDENT). On, kombinacijom niza znakova, označava određen primjerak građe i lokaciju dokumenta. Taj jedinstveni kod povezuje se s potprogramom za ispis barkod naljepnica koje se nakon lijepljenja očitavaju u modulu inventarizacije te se odabire lokacija i zbirka u koju navedena jedinica građe pripada unutar određene knjižnice mreže KGZ-a, a koja je također determinirana jedinstvenim identifikacijskim brojem. Nakon unosa lokacije, unose se podaci o zbirci, a ZaKi ovisno o odabiru određuje pripadnost određenoj inventarnoj knjizi. Nakon toga se jedinici građe dodjeljuje prvi slobodni inventarni broj iz baze slobodnih inventarnih brojeva za određenu zbirku i lokaciju te povezuje dodijeljene podatke o posjedovanju i bibliografske podatke iz bibliografske

baze sustava. U te podatke spadaju informacije o kataložnom zapisu, klasifikacijskoj oznaci, signaturi, vrsti građe i broju sveska. Ne kraju se još treba odrediti način posudbe i status dokumenta. Važan je i podatak o sigurnosnom statusu jedinice građe, koji se također zapisuje u čip. Ovisno o tome je li jedinica posuđena ili nije, postavlja se oznaka (lokot) koji djelatnicima prikazuje status njezine zaštite te hoće li ona prolaskom zaštitnih vrata zvoniti za neovlašteno iznošenje ili neće. Nakon što se ovi podaci povežu s identifikatorom dokumenta, slijedi upisivanje svih tih podataka u memoriju čipa RFID označivača. Cijeli se sklop nalazi u RFID naljepnici koja se lijepi na samu jedinicu građe. Ovaj se postupak obrade (čipiranja) građe obavlja uređajem 3M Reader Pad P12. Uz IDENT se u RFID čip upisuju još barkod broj, podatak o vrsti građe, podatak o tome je li jedinica građe trenutno zadužena ili nije, te je li zaštićena ili nije. RFID naljepnice sa čipovima za knjižnu građu i RFID naljepnice za audiovizualnu i elektroničku građu se razlikuju.

### ***5.2. Obrada neknjižne (audiovizualne i elektroničke) građe***

RFID obrada audiovizualne i elektroničke građe tj. CD, DVD, Blue-Ray, CD i DVD Rom diskova (u daljnjem tekstu AVE mediji), ima određene specifičnosti. Često je stanje u kome se u jednoj glavnoj spremnici nalazi više jedinica građe u zasebnim spremnicama ili bez njih (ponekad i više od 30). To predstavlja velik problem kod očitavanja pojedinačnih RFID čipova zbog interferencije elektromagnetskih valova kod preblizog smještaja više AVE medija na istoj osi tj. više RFID označivača i njihovih primopredajnika. Taj problem se očituje tako da se stavljanjem glavne spremnice na ploču RFID čitača pri posudbi ili povratu građe često ne očita jedan ili više medija. Tada je jedino rješenje vađenje svakoga pojedinog medija iz spremnice i pojedinačno očitavanje neprepoznatih jedinica građe (identično postupanju pri zaduživanju i razduživanju pomoću barkod sustava). Usporenje postupka cirkulacije i poteškoće uzrokovane otkrivanjem nezaduženih ili nerazduženih jedinica građe učinkovito su otklonjene nakon detaljnog ispitivanja ponašanja u realnim uvjetima i istraživanja navedenog problema kod programa ZaKi i drugih RFID sustava. Odlučeno je da se program ZaKi RFID opremi novim mogućnostima za setiranje te da se takve "problematične" jedinice građe - albumi koji sadrže spremnice s višestrukim, blizu smještenim jedinicama AVE građe na istoj osi, obrade kao setovi građe. Setiranje knjižnične građe u više svezaka koji se posuđuju kao cjelina (neovisno je li riječ o jedno ili višerazinskom zapisu) je postupak u kojem se pri inventarizaciji identifikacijski kod prve jedinice građe

u setu (prvog AVE medija iz spremnice) označava kao nositelj seta (npr., 1/17), a ostali mediji u setu dobivaju uza svoje osnovne identifikatore i identifikator seta te oznake kako slijede (2/17, 3/17...). ZaKi RFID je programiran tako da pri cirkulaciji (bilo na posudbenom pultu ili uređaju za samozaduživanje) prepozna setove građe te da ponavlja cirkulacijsku petlju sve dok se sve jedinice građe (mediji) označeni kao dijelovi seta ne zaduže.

### **5.3. Cirkulacija<sup>14</sup> građe na posudbenom pultu**

Na posudbenom pultu, nalazi se računalo s instaliranim RFID knjižničnim softverom povezano USB vezama na ploču RFID čitača i na infracrveni čitač barkodova. Iskaznice članova Knjižnica grada Zagreba nisu opremljene RFID čipom, nego samo barkodom. Pri posudbi građe, djelatnici u modulu "Posudba" barkod čitačem očitavaju u barkod kodiran identifikacijski broj članske iskaznice, nakon čega se otvara zaslon korisničkog računa s podacima o dotičnom članu KGZ-a iz baze članova sustava ZaKi. Pritiskom na tipku "P" ili odabirom opcije "Posudba", otvara se prozor 3M RFID modula. U tom modulu imamo mogućnost izbora sljedećih opcija:

- P – posudba
- V – povrat
- O – osvježi podatke
- Z – postavi zaštitu
- S – skini zaštitu
- U – upis
- B – brisanje
- ESC – odustani

U gornjem dijelu prozora modula prikazuju se očitani dokumenti, a u desnom donjem uglu prikazuje se broj očitanih dokumenata. Nakon stavljanja obrađenih i čipiranih dokumenata (do 4) na ploču RFID čitača, označivač, pritiskom na tipku "P", gumb ili izbornik "Posudba" pokreće se postupak očitavanja podataka s dokumenta i započinje istovremeni postupak deaktiviranja (skidanja) zaštite te zaduživanja kako bi član mogao nesmetano proći zaštitna vrata i izaći iz knjižnice. U slučaju povrata građe, postupak je isti, s tom razlikom da se u prozoru 3M RFID nakon stavljanja građe na ploču čitača

---

<sup>14</sup> Pod cirkulacijom podrazumijevamo postupak posudbe i povrata građe.

odabirom tipke “V”, gumba ili izbornika “Povrat” pokreće sustav očitavanja podataka sa čipa dokumenta i stavljanja zaštite te se korisnički račun člana razdužuje vraćene građe. Ukoliko svi dokumenti u bilo kojem od ova dva postupka nisu pravilno očitani, pritiskom tipke “O - osvježavanje” ponovno se pokreće postupak očitavanja podataka s čipova na dokumentima. Ukoliko se dogodi da čip u iskorištenom označivaču RFID naljepnice ne radi, odljepljuje se stara naljepnica te lijepi nova i pritiskom na tipku “U - upis”, upisuju se podaci o dokumentu u čip nove naljepnice. Odabirom opcije “B - brisanje”, moguće je izbrisati pogrešno upisane podatke sa čipa.

#### ***5.4. Cirkulacija građe pomoću uređaja za samoposlugu (self check)***

RFID sustav Knjižnica grada Zagreba implementiran u Knjižnici Augusta Cesarca sadrži dva 3M uređaja za samoposlugu (self check). Na uređajima se nalazi ekran osjetljiv na dodir (touch screen) ispod kojeg je ugrađena ploča RFID čitača i infracrveni skener barkodova. Operativni sustav uređaja je lokalnom mrežom (LAN) povezan s bazom podataka knjižničkog softvera ZaKi. Na taj se način informacije o zaduženjima, roku posudbe, statusu članstva i zakasninama trenutno prenose brzom internetskom vezom od uređaja za samoposlugu preko servera sustava ZaKi do lokalnih servera svih knjižnica mreže KGZ-a. Očitavanjem članske iskaznice na barkod čitaču, koji se nalazi ispod ekrana uređaja, započinje provjera statusa članskoga korisničkog računa. Ukoliko su svi parametri članstva uredni (zakasnina, status...), uređaj korisniku prikazuje obavijest da može postaviti željenu jedinicu građe ili više njih istovremeno (do 4) na ploču RFID čitača. Nakon očitavanja podataka s RFID čipa i povezivanja s bazom ZaKi, započinje prijenos podataka i automatsko zaduživanje željenih dokumenata. Nakon uspješno obavljene radnje, uređaj korisniku javlja poruku da može ukloniti zadužene dokumente s ploče RFID čitača. Pritiskom na gumb “Završetak i ispis potvrde” finalizira se postupak posudbe. Pritiskom na gumb “Povrat” započinje postupak razduživanja građe koji je identičan postupku posudbe, s razlikom da korisnik za vraćanje građe ne treba očitavati člansku iskaznicu. Postavljanjem čipirane jedinice građe ili više njih istovremeno (do 4) na ploču RFID čitača uređaja za samoposlugu, očitavanjem njihovih identifikatora te povezivanjem s podacima u bazi dokumenata sustava ZaKi, softver automatski pronalazi člana na kojeg je zadužena građa te provjerava njegov korisnički status. Ukoliko član ima valjano članstvo, nema zakasninu, ili netko drugi nije vraćenu građu rezervirao, započinje automatsko razduživanje dokumenta. Pritiskom na gumb “Završetak

*i ispis potvrde*” finalizira se postupak povrata. Ako se vraćena građa nalazi u zakasnini, rezervirana je od drugoga člana ili je članstvo korisnika isteklo, softver to prepoznaje, ne razdužuje građu, nego korisnika obavještava da se obrati djelatnicima na posudbenome pultu. Uređaji za samoposluživanje ne dopuštaju posudbu više od tri jedinice istovrsne građe, posudbu referentne građe, zaštićenog fonda i slično. RFID uređaji za samoposlugu koje koriste Knjižnice grada Zagreba, ne omogućuju naplatu članstva i zakasnine iako na tržištu postoje modeli koji to omogućuju uz još mnoge druge funkcionalnosti.

### **5.5. Sigurnosna zaštita građe**

U Knjižnici Augusta Cesarca, za sigurnosnu zaštitu knjižnične građe koriste se 3M RFID zaštitna vrata (security gate) s mogućnošću očitavanja podataka o statusu zaštite s RFID čipa. Vrata se nalaze pred izlazom iz Knjižnice u blizini posudbenog pulta. Status zaštite dokumenta može biti aktivan u slučaju kada se dokument nalazi nezadužen u prostoru knjižnice. U slučaju prolaska nezaduzenog dokumenta s aktiviranom zaštitom kroz zaštitna vrata, javlja se sigurnosni alarm. Pri zaduživanju dokumenata na pultu, knjižnični program ZaKi RFID kod očitavanja RFID čipa prikazuje i status zaštite koji se u 3M RFID prozoru očitava kao simbol zaključanog ili otključanog lokota uz prikaz podataka o identifikacijskom kodu dokumenta, statusu posudbe, naslovu i autoru dokumenta, broju dokumenta u setu, svesku i drugom. Nakon zaduživanja, dokumentu se automatski deaktivira zaštita, a korisnik nesmetano prolazi kroz zaštitna vrata. Pri zaduživanju, na uređaju za samoposlugu, zaštita dokumenta se neprimjetno deaktivira. Pri razduživanju obavlja se suprotni postupak i svi dokumenti se automatski zaključavaju aktiviranom zaštitom. Problemi se javljaju u rijetkim slučajevima pada internetske veze, kada ujedno pada i veza sa središnjim serverom sustava ZaKi. Tada se koristi aplikacija ZaKi OFFLINE koja nema podršku za RFID tako da se dokumenti posuđuju i vraćaju standardnim načinom očitavanja identifikatora dokumenta pomoću barkoda. U tim slučajevima nije moguće automatski aktivirati i deaktivirati RFID sigurnosnu zaštitu dokumenata tako te se dešava da se jednostavno otkriva kada dokument izlazi iz knjižnice zaštićen po alarmiranju zaštitnih vrata. Mnogo veći problem javlja se u suprotnom slučaju pri vraćanju dokumenata, gdje ZaKi OFFLINE ostavi dokument otključan i ponekad na policu ode nezaštićeni dokument. Pri ponovnoj uspostavi internetske veze i zaduživanja nezaštićenog dokumenta, sada je (pošto su odvojeni gumbi za povrat i

posudbu) moguće da se zaduživanjem automatski skida zaštita, a razduživanjem automatski stavlja, ZaKi RFID postavi suprotan status zaštite te korisnik prolaskom zaštitnih vrata pokreće alarm. Pritiskom tipke “Z” ili odabirom gumba ili izbornika “Postavi zaštitu” te tipke “S”, gumba ili izbornika “Skini zaštitu” u ZaKi-jevom modulu “Cirkulacija” moguće je mijenjati navedeni status dokumenta ukoliko on ne odgovara stvarnom stanju.

### **5.6. Pročišćavanje fonda (revizija i otpis)**

Knjižnica Augusta Cesarca opremljena je jednim bežičnim prijenosnim RFID čitačem, uređajem 3M Digital Library Assistant (DLA) za upravljanje knjižničnim zbirkama. Uređaj posjeduje vlastiti ekran osjetljiv na dodir, prekidač, utor za Compact Flash memorijsku karticu, snažnu bateriju, procesor, primopredajnik i učinkovitu antenu. U memoriju DLA uređaja, moguće je pohraniti stvarni poredak dokumenata na policama te naknadno jednostavno saznati koji dokumenti nedostaju, koji nisu poredani po pravilnom redosljedju i koji su krivo uloženi. Uređaj omogućuje pretraživanje fonda s ciljem pronalazjenja pogrešno uloženi dokumenata, traženje točno određenih dokumenata s prethodno napravljene liste, provjeru pravilnog redosljeda dokumenata na policama, pronalazjenje nezaštićenih dokumenata te pomoć pri ulaganju dokumenata točno na određeno mjesto. U DLA se upiše identifikacijski broj traženog dokumenta ili se iz izbornika odabire željena polica i nakon toga antenom uređaja prolazi uz police. Za ovaj 3M RFID DLA uređaj i naljepnice s pasivnim primopredajnicima koje se koriste u KGZ-u, maksimalni je radni domet pola metra. Kada DLA pronade traženi dokument, signalizirat će to kombinacijom svjetlećih efekata i zvukova. Problemi na koje se nailazi pri radu s DLA uređajem su osjetljivost na metalne predmete u okolini, teškoće s očitavanjem višestrukih AVE albuma, tankih knjiga i slikovnica.

## **6. Usporedba barkod i RFID sustava**

Najveći broj informatiziranih knjižnica koristi barkod naljepnice za identifikaciju građe unutar svoga informacijskog sustava. Prelazak na RFID tehnologiju i korištenje r/w RFID naljepnica u mnogim će vidovima poslovanja donijeti velike promjene, ali i poboljšanja.<sup>15</sup>

Osnovne razlike između barkod i RFID naljepnica jesu:

---

<sup>15</sup> Yu, Dai. Nav. dj. Str. 9-10.

Barkod	RFID
jednostavnost učitavanja, čak i današnji mobiteli mogu pročitati podatke napisane barkodom	potreban poseban softver integriran s postojećim knjižničnim programom, te rađen prema međunarodnim standardima
manje, laganije, jeftinije	veće, složene strukture, skuplje
potrebna izravna vidljivost čitača i naljepnice	položaj naljepnice prema čitaču nije bitan, naljepnica može biti i skrivena
mala udaljenost čitanja	mногоstruko veća udaljenost čitanja
čitaju se jedna po jedna	moгуće učitati više naljepnica odjednom
često nečitke zbog zaprljanja ili oštećenja	dodatno zaštićene od mogućih oštećenja
jednostavno neovlašteno kopiranje ili krivotvorenje	enkripcijom podataka neovlaštena zamjena nemoguća
jednom otisnuti barkod nije moguće mijenjati	podaci u čipu RFID označivača mogu se višekratno brisati i ponovo upisivati

## 7. Prednosti i nedostaci RFID tehnologije u knjižničnome poslovanju

### 7.1. Prednosti

Prednosti RFID tehnologije<sup>16</sup> ogledaju se u drastičnu ubrzanju poslova vezanih uz cirkulaciju knjižnične građe. To su poslovi posudbe i povrata građe na cirkulacijskom pultu, obrade rezervacija građe, slaganja fonda, traženja pogrešno uloženih knjiga na policama, slaganje fonda i drugi. Primjenom RFID tehnologije, oni su značajno olakšani i ubrzani. Za to je zaslužno iznimno brzo očitavanje RFID označivača, bez potrebe za otvaranjem korica knjiga ili vađenjem medija neknjižne audiovizualne i elektroničke građe iz spremnica. Iznimno važna prednost u odnosu na barkod tehnologiju je omogućavanje trenutnog zaduživanja i razduživanja više jedinica knjižnične građe iz mnogo veće udaljenosti. Učinkovit sustav zaštite knjižnične građe, pogotovo audiovizualne i elektroničke, gdje mediji mogu biti na policama u slobodnom pristupu i to u svojim originalnim spremnicama jer je sigurnosna zaštita neprimjetno zalijepljena na sam medij. Olakšano je i pronalaženje pogrešno uloženi jedinica građe tako da se građa ne mora vaditi s polica, nego se prijenosnim daljinskim RFID čitačem (Digital Library Assistant) očitavaju police i njihov redoslijed uspoređuje s prethodno napravljenom bazom u samom DLA uređaju. Isti uređaj omogućuje pomoć u sortiranju građe na policama. DLA ima mogućnost da se u memoriju uređaja pohrane milijuni zapisa i njihovog redoslijeda prema

<sup>16</sup> Ayre, Lori Bowen. Nav. dj. Str. 17-19.

stvarnom rasporedu po zbirkama i policama. Na taj je način moguće pohraniti u uređaj cjelovitu “sliku” točnog rasporeda građe i većih knjižnica. Kod uređaja za samoposluživanje, RFID omogućuje jednostavno i praktično korištenje razumljivo i starijim korisnicima. Trajnost i sigurnost čipova u RFID označivačima u odnosu na barkod naljepnice je mnogostruko veća.<sup>17</sup> Manja je osjetljivost na negativan utjecaj sunčevog zračenja kao i na trenje i oštećivanje. RFID označivači i naljepnice omogućuju pohranjivanje brojnih podataka o jedinici građe u memoriju RFID čipa (koji je ujedno i zaštićen od vanjskih utjecaja samom naljepnicom), za razliku od barkoda koji u sebi može sadržavati minimalan broj podataka i izložen je oštećenjima. Iznimna prednost RFID čipova u odnosu na barkod je sposobnost da se čip naljepi izravno na samu jedinicu građe i to uz činjenicu da se u čip upisuje podatak o statusu zaštite jedinice građe. Ove dvije prednosti nezamjenjive su u slučajevima knjižničnih postupaka vezanih uz audiovizualnu i elektroničku građu, gdje se kod barkoda za smještaj građe u slobodnom pristupu zaštita i identifikacijski broj smještaju na spremnicu građe, a ne na sam medij koji i dalje ostaje nezaštićen. Kod RFID naljepnice i čipa stanje je obrnuto. Naljepnica se lijepi izravno na medij, a pri zaduživanju i razduživanju, podaci sa čipa očitavaju se kroz spremnicu tako da medij nije potrebno vaditi. RFID naljepnica u kojoj su označivač, antena i čip ne smeta pri reprodukciji i učinkovito štiti medij od neovlaštenog iznošenja iz prostora knjižnice. Također, RFID tehnologija omogućuje učinkovito automatizirano sortiranje građe pomoću uređaja za sortiranje građe, uporabu RFID noćnih trezora za povrat građe koji korisniku daju uvid u vraćenu građu, članski saldo i plaćanje zakasnine. Specijalizirani RFID uređaji poput 3M DLA<sup>18</sup> daljinskog RFID čitača omogućuju značajno ubrzanje i olakšavanje postupka revizije i otpisa. Pomoću baze podataka upisane u vlastitu memoriju, daljinskim očitavanjem građe na policama otkrivaju pogrešno uložene jedinice građe ili upisivanjem određenih identifikacijskih brojeva pronalaze tražene jedinice građe, pronalaze građu koja nije zaštićena i slično. Velike i frekventne knjižnice pomoću RFID uređaja za sortiranje, pokretnih traka (conveyor belt) i liftova mogu automatski transportirati knjižničnu građu od mjesta povrata do polica i obratno do posudbenog pulta.

<sup>17</sup> Shahid, Md. Syed. Use of RFID Technology in Libraries : a New Approach to Circulation, Tracking, Inventorying, and Security of Library Materials [citirano: 2012-24-08]. Dostupno na: <http://www.webpages.uidaho.edu/~mbolin/shahid.htm>

<sup>18</sup> Digital Library Assistant [citirano: 2012-24-08]. Dostupno na: <http://www.youtube.com/watch?v=K03iH6DAfbw>



## **7.2. Nedostaci**

Kod određenih RFID označivača javljaju se problemi s očitavanjem audiovizualne i elektroničke građe u slučajevima kada je u jednoj spremnici pohranjeno više od tri medija.<sup>19</sup> Ti se problemi mogu uspješno riješiti setiranjem takve građe. Ponekad se javlja smanjena sposobnost očitavanja RFID čipova, kada je u njihovoj blizini metal. U načelu je preporučljivo cirkulacijski pult i sigurnosna zaštitna vrata postaviti podalje od većih metalnih predmeta (aparata za gašenje požara, metalnih okvira vrata, metalnih polica ili držača knjiga). RFID tehnologija zahtijeva mrežni knjižnični softver i povezanost na internet. U slučaju prekida veze, javljaju se problemi s funkcioniranjem cjelokupnog RFID sustava, a ujedno i sa zaštitom od neovlaštenog iznošenja građe. Implementacija skupe RFID opreme i visoka cijena potrošnog materijala poskupljuju poslovanje knjižnice. Problem kod knjižnica koje obavljaju međuknjižničnu posudbu jest i nepostojanje globalnog RFID standarda.<sup>20</sup>

## **7.3. Prilike**

Da bi se učinkovito mogla razvijati međuknjižnična posudba između knjižnica određene zemlje ili na međunarodnoj razini, bit će nužno potaknuti razvoj globalnog RFID standarda za knjižnične sustave, od utjecajnih i međunarodnih knjižničarskih organizacija kao što su IFLA/FAIFE, EBLIDA, IAML, ALA, IASL i slično. S druge strane, standardi se stalno povećavaju i razvijaju. Razvojem i širenjem RFID tehnologije u sve brojnija područja ljudske djelatnosti, povećavat će se konkurencija među proizvođačima RFID opreme i potrošnog materijala, što će nužno rezultirati snižavanjem njihovih cijena. Mogućnosti daljnjega brzog razvoja RFID tehnologije također stvaraju velike mogućnosti za ekspanziju RFID sustava u nakladništvo, knjižarstvo i raspačavanje knjižne i neknjižne građe. Povezivanje ovih srodnih grana značajno bi unaprijedilo cjelokupnu knjižničnu, nakladničku i knjižarsku djelatnost te omogućilo znatno smanjenje troškova obrade, nabave i transporta knjižnične građe.

---

<sup>19</sup> Ayre, Lori Bowen. Library RFID Systems for Identification, Security and materials handling [citirano: 2012-19-08]. // Library Technology Reports. Jul 2012, Vol. 48 Issue 5, str. 9-16. Dostupno na: <http://search.ebscohost.com/>

<sup>20</sup> Ayre, Lori Bowen. RFID Standards [citirano: 2012-20-08]. // Library Technology Reports. Jul 2012, Vol. 48 Issue 5, str. 20-26. Dostupno na: <http://search.ebscohost.com/>

#### **7.4. Prijetnje**

Mogućnost neovlaštenog upada u RFID sustave otvara mogućnosti narušavanja privatnosti korisnika knjižnica i zlouporabe knjižničnih baza podataka.<sup>21</sup> Radi toga treba voditi računa o kvalitetnoj i učinkovitoj enkripciji podataka te zaštititi sustava. Uvođenje RFID tehnologije u knjižnice znatno olakšava i ubrzava određene poslovne postupke i upravljanje knjižnice može odlučiti da smanji broj zaposlenih na takvim poslovima. Automatiziranjem jednostavnijih poslova otvara se velika opasnost od gubitka radnih mjesta. RFID tehnologija je još uvijek skupa i zahtjevna za uvođenje u knjižnice siromašnijih sredina. Također, za manje knjižnice, frekvencija korištenja ne opravdava ekonomsku isplativost njezinog uvođenja. U današnje recesijsko doba, velika je odgovornost uprave za donošenje odluke o uvođenju skuplje RFID ili zadržavanje jeftinije barkod tehnologije u poslovanju.

#### **8. Zaključak**

Malo je koja tehnologija imala toliki utjecaj na poslovanje knjižnica kao što ga ima RFID tehnologija. RFID je idealan za učinkovito praćenje i upravljanje stotinama tisuća jedinica građe uključenim u milijune transakcija. RFID označivači imaju najveću prednost nad ostalim tehnologijama korištenim u knjižničarstvu iz više razloga. Oni su u mogućnosti povezati funkcije barkoda kao jedinstvenog identifikatora jedinice te sigurnosne i zaštitne funkcije za neovlašteno iznošenje građe iz knjižnice te na taj način učinkovito štite građu. Vrijednosti RFID-a su mogućnost višestrukoga udaljenog očitavanja jedinica odjedanput i to bez optičke vidljivosti, što znatno ubrzava poslove posudbe, povrata, revizije, otpisa.

---

<sup>21</sup> Shahid, Md. Syed. Nav. dj. Str. 5-6.

## LITERATURA

Ayre, Lori Bowen. Library RFID Systems for Identification, Security and materials handling [citirano: 2012-10-09]. // Library Technology Reports. Jul 2012, Vol. 48 Issue 5, 9-16. 8p. Dostupno na: <http://search.ebscohost.com/>

Ayre, Lori Bowen. RFID Costs, Benefits, and ROI [citirano: 2012-20-08]. // Library Technology Reports. Jul 2012, Vol. 48 Issue 5, str. 17-19. Dostupno na: <http://search.ebscohost.com/>

Ayre, Lori Bowen. RFID Standards [citirano: 2012-20-08]. // Library Technology Reports. Jul2012, Vol. 48 Issue 5, str. 20-26. Dostupno na: <http://search.ebscohost.com/>

Caldwell-Stone, Deborah. RFID in Libraries. // Library Technology Reports. Nov2010, Vol. 46 Issue 8, 38-44 [citirano: 2012-18-08]. Dostupno na: <http://search.ebscohost.com/>

Digital Library Assistant [citirano: 2012-24-08]. Dostupno na: <http://www.youtube.com/watch?v=K03iH6DAfbw>

Foundation for German communication and related technologies : History of Technology [citirano: 2012-23-08]. Dostupno na : <http://www.cdvandt.org/FuG25a-Erstling-Hans-Jucker.pdf>

FuG 136 Nachtfee [citirano: 2012-25-08]. Dostupno na: <http://www.cdvandt.org/fug136-nachtfee.htm>

Radio Frequency Identification (RFID) : Identification of packages [citirano: 2012-15-09]. Dostupno na: [http://www.tis-gdv.de/tis\\_e/verpack/rfid/rfid.htm](http://www.tis-gdv.de/tis_e/verpack/rfid/rfid.htm)

Radmilović, Ž. Biometrijska identifikacija [citirano: 2012-10-09]. // Policija i sigurnost, Vol.17 No. 3-4(2009). Dostupno na: [http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=117825](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=117825)

RFID Journal : The History of RFID Technology [citirano: 2012-25-08]. Dostupno na: <http://www.rfidjournal.com/article/view/1338>

RFID Technology [citirano: 2012-21-09]. Dostupno na: <http://www.rfidcanada.com/rfid.html>

Shahid, Md. Syed. Use of RFID Technology in Libraries : a New Approach to Circulation, Tracking, Inventorying, and Security of Library Materials [citirano: 2012-24-08]. Dostupno na: <http://www.webpages.uidaho.edu/~mbolin/shahid.htm>

Yu, Dai. Implementation of RFID technology in Library Systems : Case study : Turku City Library. Lahti : Lahti University of applied sciences - Faculty of business Studies, 2011. [citirano: 2012-20-09]. Dostupno na: <http://search.ebscohost.com/>