

## Rádiófrekvenciás azonosítás (RFID)

Kósa Zsuzsanna

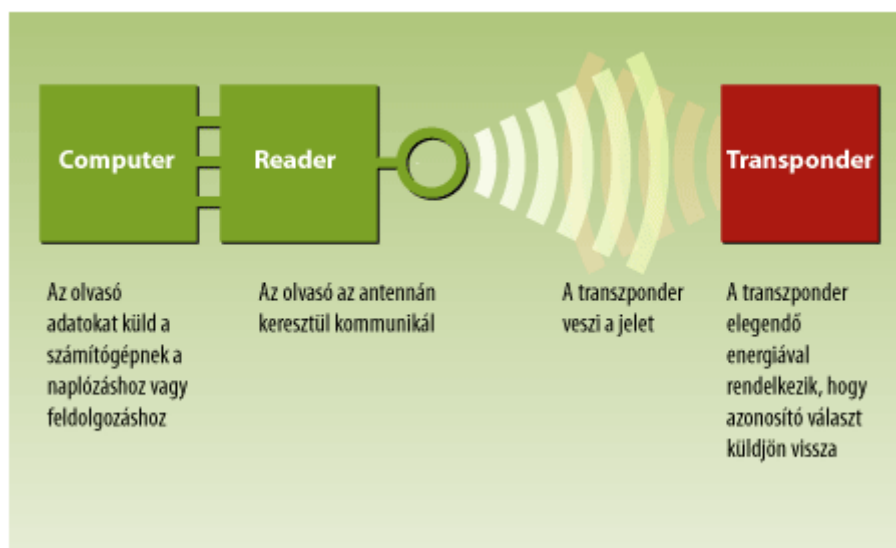
### Tézis:

*Az RFID technológia gyorsan elterjed az áruazonosításban és a szolgáltatásokban, felgyorsítja és modernizálja a logisztikai rendszereket. Személy-azonosításra más technológiákkal kombinálva és speciális alkalmazásokban terjed el. Az RFID nyomkövetési és passzív lekérdezési lehetősége adatvédelmi szempontokat is felvet, amelyekre figyelemmel kell lenni a szabványosításban és a rendszerek széleskörű használatánál.*

### 1. Megnevezés és rövid leírás

A rádiófrekvenciás azonosítást végző hálózat (Radio Frequency Identification= RFID) három alapvető építőelemből áll: címkéből, lekérdező egységből és háttér adatbázis rendszerből áll. Az RFID azonosítási folyamat menete a következő:

- ❖ Az RFID címke, vagy más néven transzponder (a **TRANS**mitter - adó vevő és **resPONDER** – **válaszadó=transponder**) az adott áruhoz vagy megfigyelt tárgyhöz rendelt azonosító adatokat tartalmazó chip.
- ❖ Amint az RFID címke a lekérdező egység közelébe kerül, a rádiófrekvenciás jel gerjeszteni kezdi a címkét lekérdező impulzusokkal. A címke a kérdésre elküldi az azonosítóját, és az adatokat a leolvasó az antennáján keresztül fogadja a rádiófrekvenciás hullámokat. Az olvasó továbbítja ezeket az adatokat a számítógépnek, amellyel közvetlen összeköttetésben áll.
- ❖ A számítógép naplózza, feldolgozza ezeket az adatokat és a fogadott adatok alapján meghatározza a szükséges lépéseket. Majd a számítógép utasítást ad az olvasónak, az olvasó pedig továbbítja a módosítási/írási adatokat a címkének.



10. ábra: RFID hálózat vázlat

forrás: <http://www.allaminyomda.hu/>

Az RFID címke feladata, hogy érzékelje a lekérdező impulzusokat, vagy a vehető rádióadást, és választ generáljon a kérdésre. Ezért a fő komponensek egy transzponder áramkörben lényegében az alábbiak: antenna és rádiófrekvenciás adó és vevő áramkör, flip-flop vagy mikroprocesszor áramkör vezérlésre és adat menedzselési célokra, memória, amely alkalmas adat-tárolásra.

A transzponder lehet aktív, fél-aktív, passzív. Ha passzív akkor is elegendő energiával rendelkezik ahhoz, hogy azonosító választ küldjön vissza, vagy vegye az olvasó által küldött jelet.

Az RFID rendszer jellemzői: azonosítás rálátás nélkül, olvasás / írás, csoportos, nyalábolt olvasás, nagy működési sebesség, adat tárolás, biztonság, megbízhatóság, ellenálló képesség durva ipari környezetben, újrahasználhatóság.

A rádiófrekvenciás azonosítás általános előnye, hogy hatékonyabb a vonalkódos, vagy betű-felismeréses optikai leolvasó berendezéseknél: több információ tárolására és továbbítására alkalmas, az adatok messzebről, nagyobb távolságból is leolvashatóak, strapabíró, szélsőséges körülmények között is működőképes, robosztus rendszer, egy időben több címke is leolvasható, és kicsi a hibalehetőség.

## 2. Jelenlegi helyzet

Alapvetően az RFID transzponderek három típusáról beszélhetünk, amelyek a legszélesebb körben vannak elterjedve világszerte.

### 'Contactless' (érintkezés-mentes) kártyák

- Főként nagy mennyiségű áruszállítási alkalmazásokban, belépés vezérlésnél, banki és biztonsági alkalmazásokban használják. A modern 'contactless' (érintkezés-mentes) kártya áramkörök egy bemaratott antennán alapulnak a hagyományos tekercselt antenna helyett. Az újabb technológiájú antenna sokkal megbízhatóbb, olcsóbb és nagyobb a teljesítménye.

### 'Contactless' (érintkezés-mentes) jegyek

- A 'contactless' jegyek olcsó anyagokból, pl. papírból vagy általánosan használt műanyagokból készülhetnek. Sokkal olcsóbbak, mint a kártyák és ideiglenes alkalmazásokra használhatóak. A 'contactless' jegyeket használó alkalmazások a belépés vagy járműhasználat engedélyezése a munkahelyeken, kiállításokon, konferenciákon, tömegközlekedésben.

### 'Smart' (okos) címkék

- A 'smart' (okos) címke transzponder egy vékony, felhasználói eszköz programozható mikrochip-el és antennával. Az adat olvasható vagy írható egy olvasó eszközzel közvetlen rálátás nélkül. Transzponderek, papír címkékbe vagy műanyag tokokba kerülnek beágyazásra. Felhasználási területek: termék azonosítás, irányítás, nyomon követés és biztonság
- Néhány alkalmazási terület: reptéri csomagirányítás, könyvtár rendszerek és kölcsönzési szolgáltatások, kiskereskedelem, elektronikus árufelügyelet, logisztikai rendszerek, postai csomag-követés, jármű azonosítás, jegyellenőrzés, hulladékkezelés, állatok megjelölése, személy-azonosítás, csalások figyelése és azonosítása.

## A fő memóriatípusok az RFID technológiában

A címke (címké) memória a technológiától, az eszköz típusától és kidolgozottságától függően lehet csak olvasható, vagy írható/olvasható és programozható is:

- A csak olvasható **ROM** memóriába a gyártó beégeti a címke egyedi azonosítóját. A leolvasó a címkén található azonosító szám alapján keresi ki a rendszerben a hozzá tartozó információt. A ROM memóriába akár további, állandó adatok is beégethetők, így használata biztonsági adatok és a transzponder operációs rendszerének utasításainak eltárolására különösen előnyös, mert nem törölhető és nem változtatható.
- A **RAM** bázisú memória használata megkönnyíti az ideiglenes adattárolást a címke lekérdezése és válaszadása közben.
- Az **EPROM**-nál feszültségimpulzus szükséges a törléshez, amelyet egy EPROM programozó biztosít. A törlés néhány percet vehet igénybe.
- Az **EEPROM** ugyanezt a módszert alkalmazza; viszont ezt többször lehet törölni, programozni. A programozható memóriák közül ennek a fajtának a használata a legáltalánosabb. A címke alap adatainak tárolására használják, mivel ezeknek az adatoknak a letárolásához biztosítani kell ezeknek az adatoknak a megtartását akkor is, amikor az eszköz 'csendes' kikapcsolt állapotban vagy energiatakarékos készenléti üzemmódban van.
- Az RFID transzponderbe épített memória szükséges méretét nagyban befolyásolja, hogy milyen típusú transzponderbe építik. A memória kapacitás felső határa rohamosan nő). Transzponder gyártó cégek: Atmel, EM Microelectronic, Infineon, Philips, Texas Instruments, Intermec és Datascan.

Az **adatátvitel folyamata** a reader és a transponder között lehet teljesen kétirányú (FDX), felváltva kétirányú (HDX) vagy időosztásos (SEQ). Az első két esetben az energiaellátás folyamatos a reader és a transponder között mind feltöltési, mind letöltési irányban, a szekvenciális rendszerek esetében viszont csak az adatátviteli szünetekben történik tápellátás.

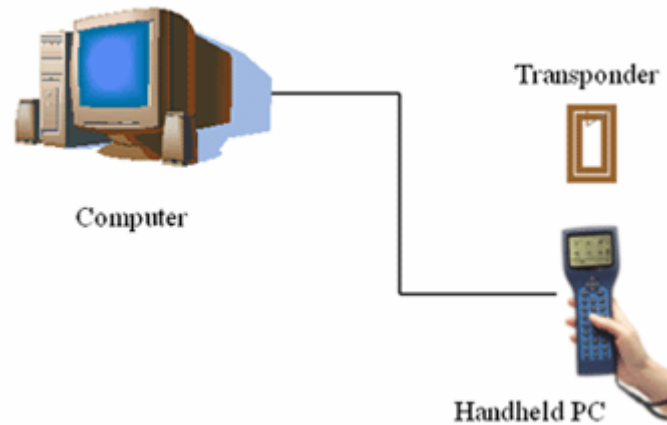
### 3. Várható fejlődés eredménye

A várható fejlődés eredménye, hogy széleskörűen elterjednek a ma még csak néhány alkalmazásban levő tárgy-azonosító rádiófrekvenciás rendszerek, és leváltják az vonalkódos rendszereket. A személy-azonosító rendszereket is kiegészítik egyes rádiófrekvenciás címkék.

**Négyféle RFID rendszer** kategóriát különböztethetünk meg a felhasználás szemszögéből, bár a megvalósított RFID rendszerek két vagy több kategória alapján is felépülhetnek:

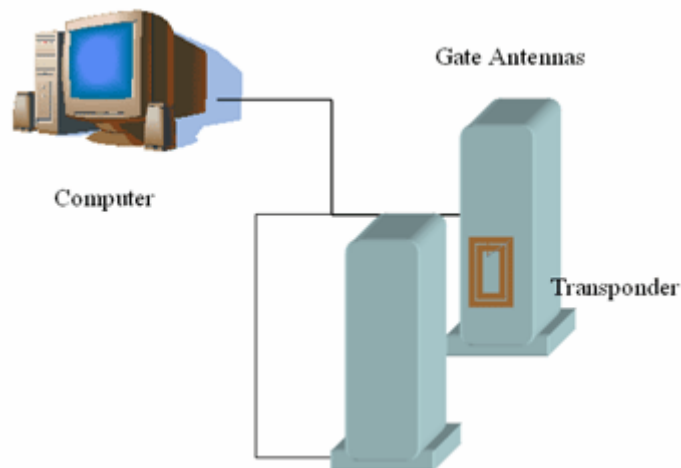
- Hordozható adat befogó rendszerek
- Számítógép hálózattal összekapcsolt rendszerek (networked)
- Ellenőrzési, irányítási rendszerek
- Helymeghatározó (pozícionáló) rendszerek

A **hordozható adatbefogó rendszereket** a hordozható adat-terminálok használata jellemzi az ezekkel összeépített RFID olvasókkal együtt. Azokban az alkalmazásokban használjuk őket, ahol a közeli távolságra lévő, címkével jelölt elemek elérésében rugalmasság szükséges. A kézi olvasók és hordozható adatterminálok befogják az információt, amely azután továbbításra kerül közvetlenül a számítógép host információs menedzsment rendszeréhez egy rádiófrekvenciás adatkommunikációs (RFDC) linken keresztül.



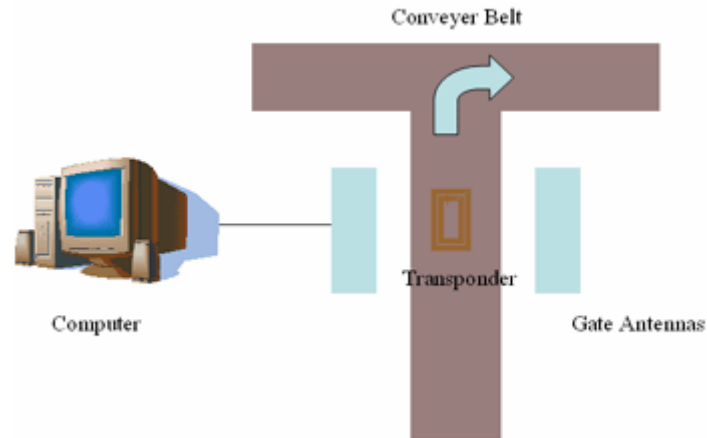
**11. ábra: RFID rendszer hordozható adatbefogóval**

A **hálózatos rendszer-alkalmazások** (networked) jellemezhetőek rögzített helyzetű olvasókkal, amelyek közvetlenül egy hálózatra kötött információs menedzsment rendszerrel vannak kapcsolatban. A címke (címke) -ek mozgó vagy mozgatható elemeken, embereken helyezkednek el, az alkalmazástól függően.



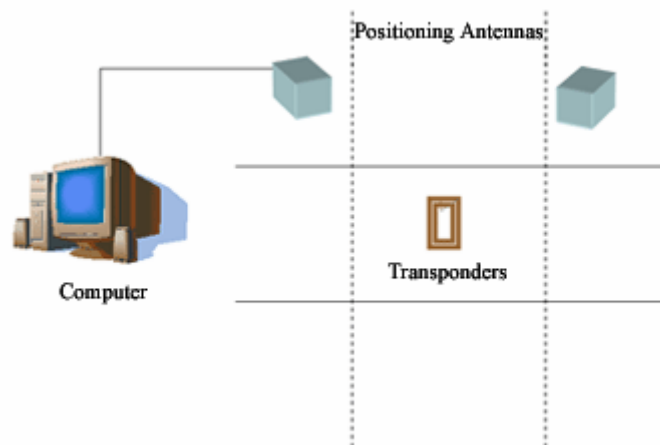
**12. ábra: Hálózatos RFID rendszer**

**Vezérlő alkalmazások** (controlled) a címkéket azért használják, hogy valamilyen vezérlési vagy irányítási funkciót kialakítsanak velük. Ezek a vezérlési funkciók tipikusan magukba foglalják a belépés engedélyezés, osztályozás és biztonság területeit, a gyakorlatban ez az automata sorompókat, PLC-k (programozható logikai vezérlők, pl. benzintank telítettség jelzők) osztályozását, automatikus osztályozást, ajtó belépési mechanizmusokat és információs rendszereket jelenti.



13. ábra: Vezérlő RFID rendszer

A **helymeghatározó rendszerek** arra használják a címkéket, hogy elősegítsék az automatizált hely és navigációs rendszerek működését. Ezek a „*Real-Time Locating System*” azaz valós idejű rendszerek általában aktív RFID címkéket használnak, mivel itt a nagy hatótávú olvasási képesség elvárt. Az aktív RFID címkék általában mozgó objektumokra (járművek) vagy emberekre kerülnek. Ezeknek a címkéknek a jelzéseit az antennák úgynevezett rácshálózata gyűjti össze, amelyek továbbítják egy információs rendszerbe azonosítás és helymegállapítás céljából.

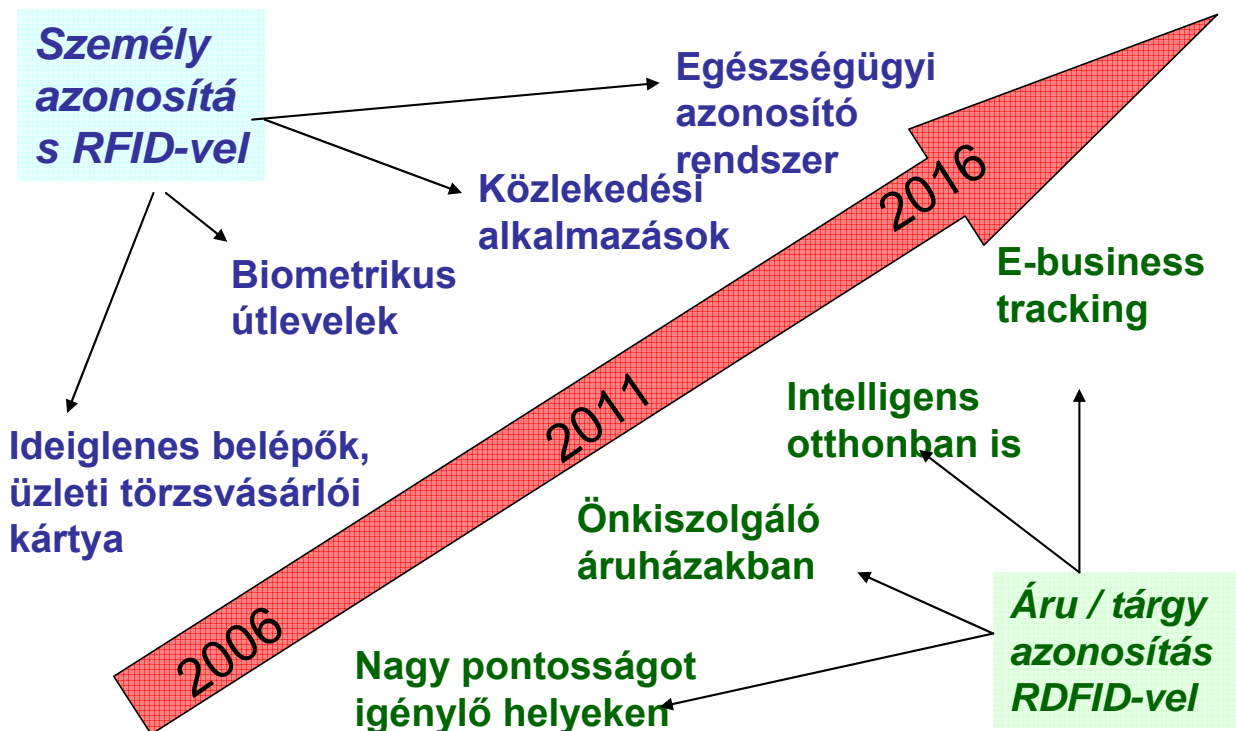


14. ábra: Helymeghatározó RFID rendszer

Rengeteg új cég figyelt fel a technológiára, és kezdi meg a címke-et is tartalmazó címkék gyártását és nyomását. Ezek az alkalmazások elsősorban az áruazonosítás vagy az (anonim) szolgáltatás-igénybevétel területére készülnek: pl. raktári rendszerek, beléptető jegyek, közlekedési alkalmazások.

A felhasználási területek várható fejlődését mutatja az alábbi, **8.sz. ábra**:

## Várható fejlődés



Az RFID személyazonosításra való alkalmazása évek óta vita tárgya a technológia terjedését szorgalmazó cégek és szakemberek, valamint az adatvédelmi aggályokat felvetők között. A rádiófrekvenciás azonosítás ilyen irányú felhasználására legalább két területen lehet számítani:

- Személyes okmányokba ágyazva, mint pl. az ún „biometrikus útlevel”. Itt a kifejezés meglehetősen pontatlan, mivel a biometrikus azonosító jegyek tárolása, csak az egyik része a tárolt információknak. Az okmánynál inkább a vezeték nélküli (rádiós) leolvashatóság a lényeg.
- Implantátumként beültetett, vagy testen hordott RFID-ként. Sok összetett problémát vet fel, mégis valószínűleg elkerülhetetlen a bevezetése egyes speciális területeken. Ilyenek a beteg-azonosítás, kisgyermek felügyelete vagy egyes speciális üzemi területek védelme. Pl. a verichipcorp cég kifejezetten a humán RFID felhasználásokkal foglalkozik.

#### 4. Szükséges technikai előfeltételek

Az RFID technológia elterjedéséhez elsősorban a szabványosítás a legfontosabb feladat. Ennek legelső eleme a frekvenciasávok biztosítása. Az áruazonosító kódrendszerek korszerűsítése szintén szükséges az RFID terjedéséhez, de ez a kódrendszer elvben használható másféle áruazonosításhoz is. A szabványok kidolgozása folyamatosan zajlik mind a frekvenciatartományok, mind a kidolgozott kódrendszerek területén. Olyan nagy szervezetek, mint a Uniform Code Council (UCC), az International Numbering Association (EAN) és az EPC Global GS1 hogy minél előbb bevezethető legyen ez a technológia. Az

elterjedés további technikai előfeltétele, hogy a címke memóriájában tárolt adatok kódoltak legyenek, ill. a címkén található egyszerű processzor helyesen tudja értelmezni a lekérdező impulzusok jogosultságát.

### **Frekvenciasáv biztosítása**

Az elektromágneses spektrum elsősorban szabályozási feladatot jelent. Magasabb működési frekvenciánál, magasabb adatátviteli sebességet tudunk elérni, nagyobb a hatótávolság de nagy az energia ellátási igény is. Alacsonyabb frekvenciánál, viszont nagyobb az antenna költsége az induktív/passzív címkén. Az alacsonyabb frekvenciatartományokban az RFID címkék használhatók nedves környezetben is, a magasabbakban már a folyadékok elnyelik az energiát, felmelegednek és a címke nem használható adat- tárolásra és közlésre (mikrohullámú sütőhöz hasonló hatás)

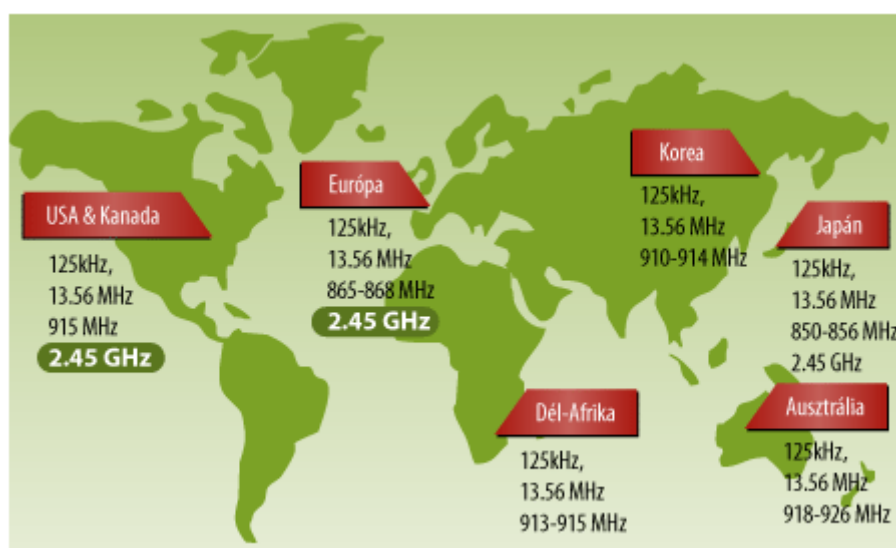
A frekvenciagazdálkodással foglalkozó nagy nemzetközi szervezetek négy vivő frekvencia osztályt különítettek el az RFID számára:

#### **1. táblázat: RFID-ra használt frekvenciasávok**

Frekvenciasáv elnevezése	Frekvenciák	RFID rendszerek jellemzői	Felhasználási területek	Megjegyzés
Alacsony	9-135 KHz, tipikusan 125 KHz	elfogadott, olcsó, strapabíró, de 1,5 méternél kisebb az olvasási távolság, lassú	élőállat azonosításra, fém söröshordókhoz könyvtári könyvek	1. generációs RFID technológia,
Magas	10-15 MHz, tipikusan 13,56 MHz	Elfogadott, nem drága, közepes olvasási sebességű, nedves környezetben is működik, de 1,5 méternél kisebb az olvasási távolság, és fémes környezetben nem működik.	Raklap-azonosításra, csomagazonosításra, beléptető rendszerekhez alkalmazzák Az úgynevezett 'inlet' struktúrák alacsony előállítási költségű, nagyon vékony (<0,4 mm) hajlékony hordozóanyagokon is elérhetőek.	Az 'inlet' koncepció támogatja a chip-bázisú címkék megvalósítását, amelyeknek széles körben elterjedt elnevezésük 'smart' - 'okos', 'ügyes' címke.
Ultra magas	850-950 MHz	Passzív és aktív módon egyaránt üzemelhetnek. Nagyobb az olvasási távolság, mint 1,5 méter, gyors az olvasás,	Növekszik a kereskedelmi alkalmazás. Konténerek, szállító jármű járművek nyomkövetésére használják	Most zajlanak a szabványosítási folyamatok.

		nedves környezetben is működik, de elnyelődhet.		
Mikrohullám	2,45 vagy 5,8 GHz	Az aktív működési mód jellemzi, Jóval nagyobb az olvasási távolság, mint 1,5 méter, gyors olvasás. A működéshez szükséges a közvetlen rálátás	Járműbeléptető rendszerekhez és a szállítmányozásban használják nagy hatótávolságuk miatt.	Nincs kereskedelmi használatra szóló megegyezés az EU bizonyos részein.

Az alábbi ábra mutatja, hogy hol, melyik frekvenciasávot használják már RFID technológia számára:



9. ábra: az RFID hálózat által használt frekvenciák

forrás: <http://www.allaminyomda.hu/>

### Áruazonosító kódok szabványai

A technikai előfeltételek második csoportja az egyedi termékazonosító számok létrehozása. Az egységes elektronikus termékkód, a különböző specifikációkból átfogó EPC (Electronic Product Code) készül. Az ezzel foglalkozó, EPC Global GS1 szervezet az EAN (European Article Numbering Association) és az UCC (Uniform Code Council) egyesüléséből jött létre 2005 elején, egy olyan globális szervezetként, amelyet 103 nemzeti tagszervezet hálózatán keresztül, több mint 140 ország egymilliót is meghaladó tagvállalata irányít.

Az EPC a termékek esetén egy egyedi azonosító számsort jelent. Az azonosító kódot, amely az egyedi EPC információt hordozza, az RFID címkén tárolják. Az EPC építőelemei: A címke az adathordozó, az azonosítószámot a memóriába programozzák. Az olvasó az adatgyűjtő eszköz, amely lehet hordozható vagy rögzített, és a Savant-hoz vagy az RF hálózathoz csatlakozik. Az adathordozó címke által letárolt kód. Egyértelműen és egyedileg azonosítja a tárgyat, amelyhez hozzárendelték. Olyan szerverek, amelyek az EPC-k és a hozzájuk kapcsolódó adatok helyi tárhelyeként szolgálnak, illetve rugalmasan képesek támogatni a középszintű PML (Physical Markup Language) lekérdezéseket. A fizikai jelölő nyelv egy XML alapú nyelv, ami a fizikai környezet és a tárgyak közötti kommunikáció leírására szolgáló nyelv, amely a kereső részeként működik.

A Tárgy Név Szolgáltató a felosztott forrás, amely birtokában van annak az információnak, hogy hol tárolják az EPC-hez tartozó adatokat (úgy működik, mintha DNS lenne). Az EPC Információ Szolgáltató tárolja az összes olyan adatot amely az EPC-hez tartozik.

Az EPC Global szabványok címke osztályokba és generációkba sorolhatók:

Címke osztályok:

- Class 0: csak olvasható
- Class 1: Olvasható/írható
- Class 2: Olvasható/írható + Biztonság
- Class 3: Olvasható/írható + Biztonság + Elemmel kiegészített, szenzoros
- Class 4: Aktív címke
- Class 5: Aktív címke, képes más Class 5 címkékkel kommunikálni

Generációk:

- Gen 1: Megjelent 2003-ban
- Gen 2: Megjelent 2004-ben, (nagyobb teljesítmény + biztonság, ISO szabvány)
- Gen 3: még nincs róla terv

### **Információ-biztonsági feltételek**

A technikai előfeltételek harmadik csoportja, a memóriában tárolt információk kódolása és a kiolvasás jogosultság-kezelése, a támadások kivédése. A következő támadások lehetnek:

- Lehallgatás: ebben az esetben a címke (címke) és a reader közötti rádiójeleket dekódolják
- Zavarás: az adatsere megszakadhat árnyékolás, vagy a transmitter zavarása miatt.
- Azonosítás hamisítása: a hamisító hozzájut az azonosítási és biztonsági információkhoz, és azt a látszatot kelti, hogy ő mint reader fér hozzá a címke (címke)hez.
- Tartalom hamisítása: az adat könnyen hamisítható a jogosulatlan írási hozzáférés által.
- Blokkolás: Az úgynevezett blokkoló címke (címke)-ek több címke (címke) jelenlétét szimulálják, és ezáltal
- lehetetlenné teszik a reader működését.

Első lépés megvédeni magát az RFID címkét „klónozás”-tól vagy az illetéktelen kiolvasástól. Ez elsősorban a személy-azonosításra készülő alkalmazások esetén válik fontossá. A fejlesztés és a szabványosítás ezen a téren is folyik. Különböző identitás-menedzselő és titkosító algoritmusok terjednek el, amelyekkel védik a címkén lévő információt. A gond az, hogy a biztonságosabb kódoló eljárások nagyobb processzor kapacitást igényelnének, mint amennyi egy címkén ma megtalálható. Biztonsági szempontok miatt ma még a címkén elsősorban az egyedi azonosító számot tárolják, és a többi kapcsolódó információt a lekérdező egységhez kapcsolódó számítógépben helyezik el.

## 5. Folyamatban levő K+F projektek

A fejlesztések számban nagyobb csoportja a különböző alkalmazásokban helyezi el az RFID technológiát: egészségügyben, intelligens otthonban, szállítmányozási rendszerekben, stb.

Az EU 6 keretprogramjában, 7,5 M euro közösségi támogatással és ipari részvétellel folyik a BRIDGE projekt, melynek célja az üzleti alkalmazások fejlesztése. Köztük kiemelten szerepel a mobiltelefonok RFID-s és közeltéri kommunikációs alkalmazásainak kidolgozása.

A másik, szintén EU 6. keretprogramba tartozó projekt a PROMISE, amely a teljes üzleti életciklus tervezését tűzte ki célul, RFID címkék alkalmazásával. Ebben a termékfejlesztéstől a hulladék-hasznosításig végig megtartják az áruazonosító címkéket.

A fejlesztések másik csoportja a rendszerek biztonságának növelése irányába mutat, hogy a jogosulatlan személyek ne férhessenek hozzá más felhasználók adataihoz.

A fejlesztések földrajzi súlypontja Kelet-Ázsia: Kína, Japán és Dél-Korea, ahol korábban kezdtek a témával foglalkozni, és ahol az adatvédelmi kérdések is más kulturális közegben vetődnek fel.

## 6. Az IKT más területeire való hatások bemutatása

Az RFID technológia egy tipikus úgynevezett 'keresztmetszet' technológia. A lehetséges alkalmazások területe a mindennapi- és az üzleti élet minden területén megtalálható. A felhasználási területek nagy csoportjai az alábbiak:

- tárgyak azonosítása
- dokumentumok hitelesítése
- környezet monitorozása, lopásvédelem és veszteségsökkentő stratégiák
- belépés engedélyezés és szállítmányirányítás
- karbantartás és javítási, visszahívási akciók
- ellátási lánc menedzsment: automatizálás, folyamirányítás és optimalizálás

Működő RFID alkalmazásokkal találkozhatunk az áruazonosítás területén: állatok azonosítása, hulladékkezelés, az egyedi áruk, termékek azonosítása. Az RFID technológia használatban van a raktárakban, gyárakban megtalálható tartályok, tárolók elektronikus azonosításának területén. A gáz-tárolókat és a kémiai tartályokat a veszélyes és mérgező anyag tartalmuk miatt pontosan kell címkézni és egyedileg azonosítani. Itt kihasználható az RFID rendszer előnye a vonalkódhoz képest, hogy a tartályokat azonnal lokalizálni kell a szállítási útjuk bármely pontján, és szükség van a nagyobb memória kapacitásra is. Az egyedi áruazonosítás a kereskedelemben haszonnal kecsegtethet a cégen belüli üzleti- logisztikai folyamatokban. Ezen kívül az árucikkek szállító konténert, illetve a konténereken belül az egyes árucikkeket azonosítják jelenleg RFID-s címkékkel.

A gyógyszeriparban és az egészségügyi szolgáltatásokban az egészségügyi termékek megjelölésére használják. A kórházi alkalmazásokban az orvosok, nővérek köpenyének zsebében lévő címkék automatikusan azonosítják a használóját idő takarékos módon. A címkékkel ellátott anyagok és eszközök raktározása is sokkal megbízhatóbbá válik, ami az egészségügyben kiemelten fontos.

Az RFID egyik továbbfejlesztése az NFC (Near Field Communication) azaz a **közeltéri kommunikációs eszközök** családja. Az NFC technológia egy kis hatósugarú vezeték nélküli kommunikációt lehetővé tevő (most kialakulóban) lévő új technológia, amit a Sony és a Philips fejlesztet ki, elsősorban mobiltelefonos alkalmazásokhoz. Először 2004 március 18-án az ECMA-, majd 2003 december 8-án az ISO/IEC is szabványként fogadta el.

Az NFC fejlesztések támogatására 2004-ben a Sony és a Philips, valamint a Nokia létrehozta az NFC fórumot.

Az NFC-ben az egyedi eszköz kap egy azonosítót, és az azonosítási folyamat ezen keresztül folyik.

Az NFC fórum 2005-ben alakult, és az alábbi öt előszabványt (technikai leírást=Technical Specifications) dolgozta ki:

- NFC Data Exchange Format = NDEF adatsere formátum
- NFC Record Type Definition = RTD record típus formátum
- NFC Text Record Type Definition = TRTD szöveges record típus formátum
- NFC URI Record Type Definition = URI-RTD record típus formátum
- NFC Smart Poster Record Type Definition = SP\_RTD okos címke record formátum

Az NFC főbb jellemzői: működési frekvencia: 13.56 MHz, ható távolság: 0-20 cm, adatátviteli sebesség: 106 [kbit/s](#), 212 kbit/s vagy 424 kbit/s. Biztonságos automatikus adatszerét biztosíthat elektronikus eszközök között. Kompatibilis számos gyakorlatban bizonyított érintkezés nélküli technológiával, mint a (HF) RFID, az ISO 14443, MIFARE és FeliCa smart kártyákkal.

Három technikai feladatot tud megvalósítani:

- biztonságos smart kártya emulációt
- Közvetlen adatszerét két készülék között
- Információ lekérdezést (olvasás módban)

Kommunikációs módok:

- Passzív mód, amikor a passzív RFID működéséhez hasonlóan a kommunikációt kezdeményező berendezés a kisugárzott rádióhullámokon át biztosítja a vevő számára az energiát.
- Aktív mód, melyben mindkét berendezés saját energia forrással biztosítja a kommunikációt.

Az NFC technológia legfőbb ígérete, hogy a szórakoztatóipari elektronikai eszközök számára valódi mobilitást biztosíthat azzal, hogy fizikai közelségbe kerülve (~ 10 cm) a készülékek közvetlen kommunikációt tudnak majd egymással folytatni. Például kódokat, akár fájlokat is cserélhetnek. Alkalmos lehet például vezeték nélküli kommunikációs kapcsolatok, például Bluetooth, vagy WiFi paramétereinek automatikus beállítására

Az EU 6 keretprogramba tartozó StoLPan projekt az NFC alkalmazásaival foglalkozik.

- NFC képes mobil telefonok
- Épület hozzáférés mobil telefonnal (kulcs helyett)
- Fizetés a tömegközlekedésért
- Elektronikus jogosultság kezelés
- NFC képes mobiltelefon, mint fizető eszköz

## 7. Társadalmi-gazdasági hatások elemzése

Az Aberden cég átfogó benchmarking riportban vizsgálta az RFID technológia alkalmazását. Vizsgálatukban három típusú RFID alkalmazó céget különböztetnek meg: lassú alkalmazót, átlagos alkalmazót és agresszív alkalmazót. Azt állítják, hogy az RFID alkalmazása egy cég rendszerében nem válhat szigetté. Ahol elkezdik alkalmazni, ott lenyomja a költségeket és rendezzi a fizikai és logikai folyamatokat. Egy pontból kiindulva, kihat az egész cég folyamataira. Emiatt az RFID bevezetését még outsourcing formájában is javasolják.

Az RFID technológia nemcsak állatok és tárgyak, hanem emberek azonosításra is használható. Mivel a technológia nyomkövetésre és passzív lekérdezésre is használható, az adatvédelmi szakemberek aggodalma, hogy a passzív megfigyelhetőség<sup>33</sup> nő, ha személyazonosításra használják az RFID-t.

Ez a jogos aggodalom szemben áll a biztonsági kockázatok növekedésével és az ebből fakadó védelmi intézkedésekkel. Pl. az USA elvárása, hogy a vízummentes egyezményrel rendelkező országok RFID címkével rendelkező útlevelet állítsanak ki a polgáraik számára, amelybe a személyek valamely biometrikus azonosítóját is beleégetik. Ezzel, az útlevél-kezelés gyorsabbá és megbízhatóbbá tehető, és gyakorlatilag megszűnhet az útlevél-hamisítás. A személyi okmányokba beépülő RFID technológia felveti a tárolt információk kódolásának szükségességét, hogy ezzel is nehezebb legyen az identitás ellopása vagy megváltoztatása.

Egyes esetekben a személy kiszolgáltatott helyzetbe kerül, mert pl. betegséggel küzd, kiskorú vagy speciális munkát végez. Ilyenkor, az RFID nem okozója, csak egyik technikai eszköze a függési rendszernek. A személy-azonosításban alkalmazott RFID technológia erős ellenőrző rendszert tesz lehetővé, amely csakis bizalom-teli kapcsolatokban viselhető el.

- Pl. kórházi alkalmazásnál a címke bele van integrálva a karkötőbe, és összesen ½ négyzetmiliméter a területe. Az RFID karszalag ebben az esetben azt a célt szolgálja, hogy a betegek gyorsan, precízen legyenek ellátva, és ne hogy összetéveszték őket más betegekkel.
- Pl.: Egyik helyi iskola vezetősége RFID-vel akarta nyomon követni a diákokat, és ezzel központilag tudták ellenőrizni, hogy mindenki megérkezik-e időben az osztályterembe. Itt az RFID alkalmazási célja a diákok indirekt fegyelmezése volt. Egy ilyen, erős ellenőrző eszköz elviselése kultúra-függő: Japánban természetes, az USA-ban nehezen elképzelhető, Európában vitatható.

A technológia alkalmazásának vannak határesetei, amelyek szabályozást vagy szakmai etikai kódexet igényelnének. Olyan tárgyazonosítások, amelyek implicit módon érzékeny adatra utalnak: pl. gyógyszer azonosításból lehet betegségre vagy állapotra következtetni. Egyes esetekben a kereskedelmi haszonszerzés érdekében nem megfelelően tájékoztatják az adatalányokat a rádiófrekvenciás címkék használatáról, pl. törzsvásárlói kártyára vagy a bevásárló kocsira ráteszik, hogy megfigyelhessék a vásárló mozgását a kereskedelmi térben.

## 8. RFID magyar vonatkozásainak összefoglalás

Az RFID szabványok felügyelő szervezete: a GS1 Magyarország KHT, amely az EPC Global GS1 szervezetet hazai címke-szervezete.

Számos hazai kutatás-fejlesztési projekt is folyamatban van a Gazdasági Versenyképesség Operatív program 3.3.3.-as al-programján belül.

- A Vonalkód Rendszerház Rt. foglalkozik az „RFID azonosítási technológia hazai bevezetését célzó raktári rendszer és kísérleti műszaki laboratórium” c. feladattal
- A Regens Rt. foglalkozik a „Felügyeleti információs rendszerek kialakítása újgenerációs eszközök felhasználásával az eszközellátás (Facility Management) területén” c. feladattal
- Az MTA Infokommunikációs Jogi Centruma vizsgálja a téma adatvédelmi szabályozási vonatkozásait.

<sup>33</sup> A valós idejű lokalizációs adattal az adatalány rendelkezik. Nyomkövetést csak az adatalány tudtával és beleegyezésével szabad megtenni, pl. segélykérés esetén. Az adatalány tudta és beleegyezése nélkül, csak jelentős biztonsági érdekből, jogszabályok által meghatározott módon szabad végrehajtani. Ilyen esetben az utólagos visszakereshetőséget és ellenőrizhetőséget biztosítani kell.

Az RFID technológia a hazai piacra lépés állapotában van.

- Címkegyártásra készül pl. az Állami Nyomda NyRt., és felhasználva a RFID-ben szerzett tapasztalatát, a következő szolgáltatásokat és termékeket kínálja logisztikai cégeknek: raklap és konténer azonosítás RFID matricák segítségével, Intelligens polcrendszer tervezése, Kamion és vontató azonosítás, Áruvédelem
- A Rendszerintegrátor piacvezető, a Vonalkód Rendszerház 2006. október 17-én RFID szakmai napot tartott, Frontvonalban az RFID címmel. A rendszerház RFID leolvasó eszközöket is forgalmaz.

Legújabb (meg nem erősített) információk szerint, több kisebb hazai vállalkozás is ráállt az RFID-t tartalmazó feszítív-beléptető karszalagok, vagy áruvédelmi eszközök gyártására. Itt a címke-ot vásárolják, és beépítik egy szokásos eszközbe, pl. karszalagba vagy áruvédő műanyag eszközbe. Jelenleg elsősorban külföldi megrendelésre gyártanak ilyen eszközöket. A technológia megjelenése a hazai áruazonosításban és rendezvényszervezésben 2007 során hirtelen és nagy tömegben várható. A közlekedési alkalmazásokra 2008-tól számíthatunk itthon is, (nemcsak Londonban).

Legfontosabb bevezetőjének látszik hazai és a közép-kelet európai vonatkozásban a Metro üzletlánc, amely a Wal Mart üzletlánc mintájára az elektronikus számlakészítés és fizetés megkönnyítésére készül bevezetni az RFID-s áruazonosító rendszert.

## 9. Következtetések

Az RFID technológia leváltja a vonalkódos technológiát, és részben kiváltja az árukísérő levelet is. Kis méreténél és alacsony energiaigényénél fogva alkalmas más tárgyak felcímkezésére, akár észrevétlenül is. Az áruazonosító rendszerek területén rohamosan terjed az RFID technológia

Elsősorban a logisztikai cégek foglalkoznak vele, mert leváltja a vonalkódos rendszereket. Az új áruazonosítási alkalmazása, a logisztikai rendszerek megbízhatóságát növeli és csökkenti az élőmunka igényeket mind a raktárakban, mind a raktáráruházakban. A valós idejű nyomkövetési képesség megbízhatóbbá teszi az árumozgatást és az áruvédelmet is.

A szolgáltatások igénybevételénél, a közlekedési alkalmazásoknál vagy beléptető jegyeknél is rohamos elterjedés várható. Itt adatvédelmi szabályozási szempontokat is figyelembe kell venni, hogy csak ellenőrzött módon lehessen egyesíteni a személyi és a szolgáltatási jogosultsági adatokat, és az adatok tárolása ne legyen célszerűtlenül hosszú idejű.

Az RFID technológiák személy-azonosítási felhasználásai adatvédelmi aggályokat vetnek fel. Mégis, az RFID technológia részt vesz a személyazonosításban: a címke beépül majd a személyi okmányokba (pl. útlevélbe). A címkét ideiglenes személyazonosításra is használják, pl. beteg-azonosítónak vagy munkahelyi beléptető kártyának. Ha a rádiófrekvenciás azonosítás a személyazonosítás része lesz, általában függő viszonyok állnak fenn. Ilyenkor, a személyes adatkezelést célszerű szabályozni, nem közvetlenül a technológia alkalmazását.

*Az RFID technológia jelentős előrelépés a gazdasági folyamatok informatizálásában, a költségek leszorításában és a fizikai folyamatok kontrolljában. A rádiófrekvenciás azonosító eszközök és a ráépülő rendszerek, az intelligens környezetet, nagy memória- és feldolgozási-kapacitással rendelkező és megbízható, kódolt eszközökkel alakítják ki.<sup>34</sup>*

<sup>34</sup> Már látszanak újabb, még többet tudó technológiák is, amelyekben a feldolgozás és tárolás még jobban eloszlik.

*Az intelligens környezet kialakítását át kell gondolni adatvédelmi szempontból is. Az RFID csak az egyik, de nem egyedüli eszköz, amely folyamatosan adatokat képes szolgáltatni a személyek tartózkodási helyéről és viselkedéséről. Az adatkezelés szabályozása, az egész információs társadalom továbbfejlődése és elviselhetősége szempontjából szükséges.*

***Köszönet Kutor Lászlónak:***

*A szerző ezúton mond köszönetet Kutor Lászlónak, a Budapesti Műszaki Főiskola docensének, a tanulmányhoz fűzött értékes, kiegészítő jellegű észrevételeiért.*

**Melléklet :****Források**

<http://www.allaminyomda.hu/rfid2>  
<http://www.rfidasia.com/>  
<http://rf-id.lap.hu/>  
<http://www.bsi.bund.de>  
<http://www.rfid-handbook.de>  
<http://www.rfidjournal.com/>  
<http://www.morerfid.com>  
<http://www.usingrfid.com>  
<http://www.lionhrtpub.com/orms/orms-6-04/rfid.html>  
<http://www.ean.hu/>  
<http://www.sg.hu/cikkek/46622>  
<http://www.verichipcorp.com/>  
<http://www.aimglobal.org/technologies/rtls/>  
<http://www.mindbranch.com/products/R449-32.html>  
<http://www.gs1hu.org/>  
<http://www.gs1.org/services/gsm/kc/gpc/index.html>  
<http://www.nfc-forum.org/home>  
<http://www.stolpan.com/>  
<http://rfidlawblog.mckennalong.com/archives/cat-europe.html>  
[http://www.aberdeen.com/summary/report/benchmark/RA\\_RFID\\_JF\\_2466.asp](http://www.aberdeen.com/summary/report/benchmark/RA_RFID_JF_2466.asp)  
[www.nfc-forum.hu](http://www.nfc-forum.hu)

**Fogalomtár kiegészítése**

RFID = Rádiófrekvenciás azonosítás: Olyan vezeték nélküli azonosítási eljárás, amely egy címke és egy lekérdező egység között, bizonyos távolságból is létrejöhet. Anélkül, hogy a címkét viselő tárgyat vagy élőlényt megzavarná a működésében vagy az életében. A rendszerhez egy háttér adatbázis rendszer is kapcsolódik, amely a lekérdezést irányítja és a választ feldolgozza. Bővebben: <http://en.wikipedia.org/wiki/RFID>

NFC (Near Field Communication) Közeli (kis hatósugarú) kommunikációs technológia

[http://en.wikipedia.org/wiki/Near\\_Field\\_Communication](http://en.wikipedia.org/wiki/Near_Field_Communication)

EPC (Electronic Product Code) Elektronikus termékkód és termékkód kibocsátó szervezet, és szervezetek világméretű hálózata

[http://en.wikipedia.org/wiki/Electronic\\_Product\\_Code](http://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_Product_Code)