

# RFID, amit egy címkegyártónak feltétlenül tudnia kell

Szabó Szabolcs

Abban a legtöbb címkegyártó egyetért, hogy a jelenlegi technikai fejlesztések közül a legnagyobb potenciált a jövedelmezőségre az RFID-címkék gyártása rejti magában. Mégis a technológiával csak most barátkozók egy ijesztő szörnyként tekintenek az új címkemegoldásra.

Tudjuk, hogy az egyre növekvő felhasználási igény jelentősen csökkenő árakat jelent, ami új belépőket vonz a piacra, mind a gyártói, mind a felhasználói oldal felől.



Ugyanakkor ne gondoljuk, hogy az RFID lesz az aranytojást tojó tyúk minden címkegyártó számára.

Nem ez lesz a kiút a csőd közelében álló cégek számára, hiszen a technológia hatásos bevezetése rengeteg belső fejlesztést, szabványosítást és több éven keresztül tartó szünet nélküli és mélyreható tanulási folyamatot igényel, aminek az eredménye csak több év után realizálható.

A most belépőknek szükségük van pontos és megbízható forrásokra, ezért tartjuk fontosnak az általános technikai információk rendszerezését minden gyártó számára.

## AZ INDULÁSTÓL A BEFEJÉZÉSIG. AZ RFID-CÍMKÉK FELDOLGOZÁSA

A Rádió Frekvenciás Azonosító Címkék (RFID), más néven „intelligens címkék” egy engedélyezett technológiát képviselnek, melyek rádióhullámon keresztül kommunikálnak, és információt cserélnek. Az RFID-címke egy, a címke szerkezetébe beültetett adóvevővel készül, melyet általában az öntapadó címke ragasztóval ellátott oldalára illesztenek rá. Az adóvevő általános meghatározója minden működő RFID kommunikáló berendezésnek, melynek végső megjelenése, csomagolása sokféleképpen történhet. Az adóvevők két fő részből állnak, egy integrált áramkörből és az antennából.

## BETÉT

A legegyszerűbb mód, mellyel adóvevőt készíthetünk, ha egy antennát helyezünk a hordozóanyagra, majd a csipet az antennára kapcsoljuk. Az adóvevők ilyen, hordozóanyagra helyezett formáját hívjuk RFID-betétnek vagy tag-nek. Az antennákat réz vagy alumínium laminált fóliából maratják, vagy stancolják az alaprétegből, majd a fémbevonatot egy speciális, a hordozóra előrenyomott „mag” festék vegyülettel ragasztják az anyagra. Új megoldás lehet még egy vezetőképes festékkel direkt nyomtatni a hordozóanyagra.

Az RFID-betétek hordozójának használt anyag általában PET filmtekerces, melyen a betétek rögzítve, nagyon sűrűn feltekerceselt állapotban helyezkednek el. Ezeket hívjuk száraz filmes betéteknek. A betétek öntapadó, kistancolt, szilikon hordozón is elérhetőek, melyek tekerces formában kerülnek forgalomba. Az öntapadó felület miatt ezeket a tokokat vizes tokoknak nevezzük. Ezeket általában oly módon gyártják, hogy a száraz filmtekercesek egyik felére öntapadó felületet helyeznek fel, majd kistancolják a különálló film-betéteket, így végül egy szilikon hordozón lehetséges a további felhasználásuk.

Az integrált áramkör betétre való felhelyezését általában egy robotkar végzi, mely a csipet kiemeli a vékony szilikon alaplemezből, és az antennára helyezi. A robot egy vákuumos túvel emeli fel a csipet, megfordítja azt, majd egy másik vákuumos kar a csipet hátulról fogja meg, és az antennára helyezi. Egy vezetéképes tapadó felületet vagy ragasztócsíkot használnak a csip antennára történő kötéséhez, így biztosítva a vezetést. A csip méretéből adódóan nagyfokú pontosság szükséges a csipnek az antennára való helyezéséhez. Szemléletesebben a csip nagyságát egy nyomtatott oldalón látható pont nagyságához szokták hasonlítani. Ezt a műveletet rendszerint egy tisztaszobában végzik, ezzel is minimálisra csökkentve az elektromos szennyeződést. A betétek ilyen terű kivitelezését direkt csipcsatolásnak nevezzük. A szakaszos mozgások és azok bonyolultságából adódóan maximum 25 betét készíthető percenként.

A direkt csipcsatolásnak egy alternatívája, ha először egy öntapadó hordozót vagy közvetítőt készítünk. Ezt a hordozót, amin a csip helyezkedik el, a PET-anyagra nyomtatott antennára rögzítik. A csip hordozóra való felhelyezésére általában ugyanazt a robotgyártási eljárást használják, mint a direkt stancolású betéteknél. A hordozók készítésének előnyei a későbbi lépésekben előállított RFID-címkék vagy tokozások flexibilitásában rejlenek. Ez az eljárás, mivel nem igényel olyan nagy pontosságot, egyszerűbb és gyorsabb RFID-gyártást tesz lehetővé a későbbiekben.

## AKTÍV/PASSZÍV/FÉLPASSZÍV

Az RFID-adóvevők három úton juthatnak energiához. Túlnyomó többségben az RFID-berendezéseket passzívnak könyveljük el, mivel az energiájukat egy olvasóberendezés adóállomásának rádiófrekvenciás mezőjéből nyerik. Mivel a passzív betéteknél nincs csatolt energiaforrás, ez sokkal egyszerűbb, olcsóbb, és egyben kisebb is, mint a többi. A korlát, amely felmerülhet az olvashatósági tartományban, az nem a kommunikációra felhasznált jelerősségből adódik, hanem sokkal inkább az adóvevő azon képességéből, hogy nem tud elegendő energiát felvenni a rádiófrekvencia-mezőből, hogy a csipet működtesse. Egy passzív tag olvashatóságának tartománya az olvasó adóvevőjének erejéből adódik (melyet általában hatóságilag határoznak meg) és abból

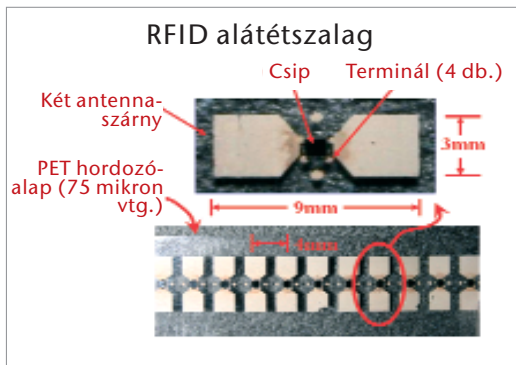
a frekvenciatartományból, melyen a berendezés eredetileg működik. Mivel egy passzív tag élettartama nem a belső energiaellátottságának állapotától függ, annak funkcionális élettartama a külső behatások és fizikai bánásmód függvénye.

Az aktív RFID-címkét egy belső energiaforrással látják el, mely a csipet működteti. Az energiaforrás általában egy elem, de más forrás is lehet, mint például a napenergia. Ez az energia az RFID-címke olvashatósági tartományát több száz méterre növelheti. A hátrányai viszont a magasabb előállítási összeg, méret és élettartam, melyet rendszerint az elem kapacitása határoz meg. A minőségi címkealkalmazásoknál az elem mérete és alakja esztétikai ügy lehet, amiben fontos szerepet játszik, hogy az RFID-komponens a címkében észrevehetetlen legyen.

A félpaszív RFID-címke (néha félaktívnek emlegetett) egy hibridet képez az aktív és a passzív berendezések között. A címke képes energiát tárolni az elembe, illetve a kondenzátorban, és feltöltheti a tároló berendezést egy rádiófrekvenciás mező energiájából. A félpaszív betét az aktív berendezés olvasási hatáskörének előnyeivel és végtelen élettartammal rendelkezik. A félpaszív berendezések általában olyan tároló berendezést használnak, mely kisebb, mint az aktív betéteké, ezzel is csökkentve a méretből adódó ellenvetéseket. Az ár továbbra is hátrány marad a passzív betétekkel szemben. Egy másik szem előtt tartandó tulajdonság, hogy a lemerült félaktív berendezést egy rádiófrekvenciás olvasó hatáskörében kell tartani, amíg feltöltődik és ismét aktív lesz, különben hibás berendezésként jelenik meg.

## ADÁS

A passzív RFID-adóvevők nem jelek sugárzásával kommunikálnak az olvasóval. Azon célból, hogy a legolcsóbb komponenseket és a lehető legkisebb energiát használjuk fel, a passzív berendezéseknek nincs adóállomásuk, inkább egy úgynevezett „visszaszóró” módon kommunikálnak az olvasóval. A saját jel sugárzása helyett a passzív RFID-adóvevők az olvasó rádiófrekvenciáját modulált módon visszaverik az olvasóhoz. Változó módon visszaverik vagy elnyelik az olvasó jelét az adóvevő antennájukkal egy soros, bináris digitális kóddal. A passzív RFID tag-ek teljesen hangtalanok maradnak, amikor nincsen RFID-olvasó a hatáskörben. Amennyiben elegendő energiát nyernek az olvasó rádiófrekvenciás me-



zejéből, azonnal visszasugározzák az egyedi azonosítójukat egy programozott intervallumban.

Az aktív RFID tag-ek a saját jelüket továbbítják egy csipen elhelyezkedő adó segítségével. Az aktív tag-ek két módon működhetnek: az *adóvevő* típusú aktív tag-ek a saját egyedi azonosítójukat sugározzák, ha egy olvasó hatást gyakorol rájuk. A *jelzőfény* típusú aktív tag-ek egy előre programozott intervallumban sugározzák a kódjukat.

## FREKVENCIA

Több működő frekvenciát, illetve sávszélességet használnak az RFID-alkalmazásokban. Pozitívumok és negatívumok is befolyásolhatják az adott alkalmazás alkalmasságát egyes frekvenciáknál.

### Leolvasási tartomány

Minél magasabb a frekvencia, annál nagyobb az olvashatóság tartománya is, ami a rádiófrekvencia-mező által generált energiaszintekkel magyarázható. A passzív RFID tag-ek esetében az elsődleges akadály a hatókör lehet, mivel itt a csip az energiáját az olvasótól közvetlenül kapja.

### Adatsávszélesség

A passzív tag-eket, melyek visszaszóró metódust használnak az olvasóhoz való frekvencia-visszasugáráshoz, korlátok kötik ahhoz a frekvenciához az adatcsere terén. Minél magasabb a hordozó frekvencia, annál gyorsabban küldik a kódjukat. A szállítmányozási láncok nyomkövetésénél használatos alkalmazásoknál a kicserélt EPC-kód mérete igen kicsi, azonban többszörös tag és többszörös olvasó környezetben esély van a tag-ek és az olvasók összeütközésére, összekeveredésére, ami

azután megköveteli a több, egymás utáni meg egyező leolvasásokat, mielőtt az adatokat ellenőriznék. A tag-ek kikódolására jelentősen hosszabb író ciklusok szükségesek, melyet az olvasó ciklusok követnek. Ezzel és egy rádiófrekvenciától „zajos” környezettel az RFID adatátvitel könnyen változhat egy folyamat szűk keresztmetszetévé.

## Méret

A passzív RFID tag méretét az antenna felülete határozza meg. Általában a magasabb frekvenciáknak kisebb antennájuk van. Egy adott frekvencián egy bizonyos antenna tervezése, különösen a felhasználási körülmények által támasztott feltételeknek köszönhetően, jelentős hatást gyakorolhat az olvasási területre. Pár alkalmazás megköveteli a címkék méretének visszaszorítását, ami esetleg szembekerülhet az RFID optimális működésének tényével, de minden esetben kompromisszum szükséges.

Egy aktív vagy félpasszív RFID-tag méretét az energiaellátó mérete és alakja határozza meg.

## Költség

A kivitelezés minden aspektusát szem előtt tartva az a tapasztalat, hogy minél nagyobb a frekvencia, annál nagyobbak a költségek.

## Irányíthatóság

A magasabb frekvencia nagyobb pontosságú irányorientációt követel meg, természetesen figyelembe véve az olvasó rádiófrekvencia-mezejét. Az olvasási hatókör és a pontosság egyre érzékenyebb, ahogy a frekvencia nő. A magasabb frekvenciákkal olyan faktorok is jelentkeznek, melyek véletlenszerűen léphetnek fel, és szeszélyes módon befolyásolják az olvashatóságot, ilyen például a rádiófrekvencia mezejének hiánya. A mezők hiányát, „ürességet” aszimmetrikus és nem összeillő rádiófrekvenciás mezők okozzák, valamint ami még nagyobb hatással van erre a jelenségre, a padlóról és más felületekről visszaverődő jel. Ez a jelenség a magasabb frekvenciák használatánál léphet fel.

## Áthatolási képesség

A címkék különféle csomagolásokra, termékekre és konténerekre kerülnek, és ezáltal pontosságuk

és az olvashatóságuk azon anyag RF-jellemvonalaitól függ, amely hordozójukul szolgál. Például jelentősebb vastagságú fém esetén az RF-energia nem tud átjutni a felületen, viszont visszaverődik arról. A folyadékok és a sűrűbb, tömörebb szilárd-ságú anyagok elnyelik az RF-energiát. Amennyiben az RFID-olvasó egy fémfelület egyik oldalán helyezkedik el, a címke pedig a másikon, nagy valószínűséggel a tag nem lesz leolvasható. Alacsonyabb frekvenciákon viszont sokkal nagyobb eséllyel hatol át az RF-energia és kevesebb az esély a visszaverődésre vagy az elnyelésre.

### Protokoll

Az RFID-del foglalkozó kormányzati testület, az EPCglobal egy nonprofit szervezet, mely meghatározza a számlálórendszereket, a hálózati infrastruktúrát, és kifejleszti a normákat, illetve protokollokat a rendszerhez. A protokollban vannak lefektetve és összefoglalva az EPCglobal által meghatározott normák és szabályok, melyek alapján az RFID-címkék és RFID-olvasók kommunikálhatnak egymással. Az eredeti protokoll 5 osztályt különböztetett meg. A 0-s osztályt később dolgozták ki, egy másik protokollal. Ebben az osztályban a kikódolás csakis a csip gyártásának idején volt lehetséges. A 0+ osztályt még ennél is később dolgozták ki, abból a megfontolásból, hogy lehetőség nyíljon a helyszínen való programozhatóságra, a 0-ás osztály protokollhoz hasonlóan. A 0-s, illetve a 0+-os osztályba sorolt tag-eket a 0-s osztálynak kidolgozott olvasókkal kell leolvasni. Az 1–5-ig terjedő osztályokba sorolt tag-eket ugyanazon olvasóval le lehet olvasni, viszont nem lehet őket leolvasni a 0-s osztálynak készült leolvasókkal.

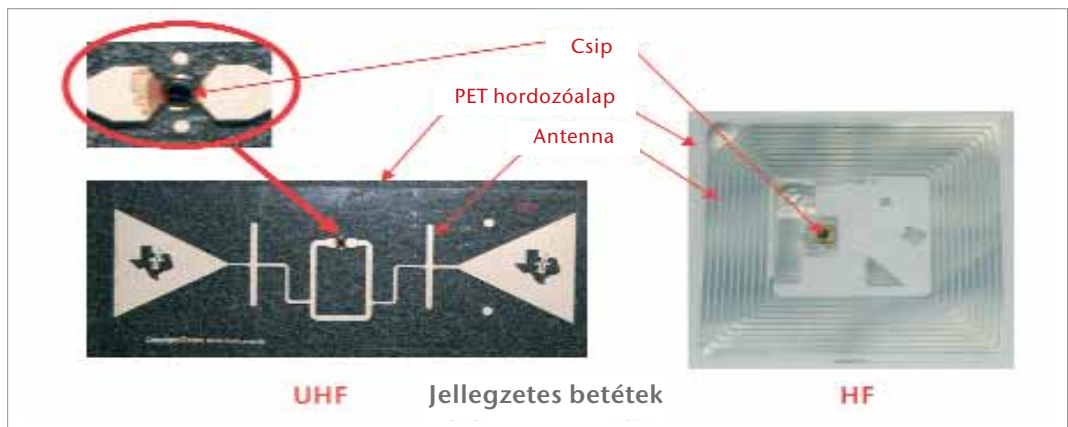
### Gen 2

Sok nagy kiskereskedelmi, gyártó és szállító vállalat megoldásként tekint az RFID-címkékre a globális szolgáltatási láncolatok és a vagyonekezelő intézetek terén. A legfrissebb RFID-újítások az UHF-címkékre koncentrálnak, mivel szállítmányozó és elosztó láncokban a tag-ek árának, olvashatóságának, adatátvitelének, tag-méreteknél és -élettartamoknál a kérdése itt a legbiztosabb. Az első generációs UHF-protokollok korlátainak áthidalása érdekében az EPCglobal nemrég bemutatta a második generációs protokollt, mely nagyon jó úton halad, hogy az UHF RFID új szabványa legyen.

A feldolgozó szemével nézve a legérdekesebb Gen 2 újdonság, hogy egy az UHF-frekvenciában rejlő fejlesztési lehetőséget nyújtó szabvány jött létre. A piacon az UHF-címkék nagyon gyors és elsöprő sikere várható. Az LF- és HF-technológiáktól eltérően az UHF-antennák alakja könnyen idomítható bármely hagyományos nyomtatási eljáráshoz. Már elérhetőek a piacon különböző konduktív, azaz vezető oldószeres, víz bázisú és UV-festékek szita-, mély- vagy flexónyomáshoz. Ezeknek a festékeknek általában 3–5 mikronos réteget kell képezniük a megfelelő minőséghez.

### Magas- és alacsonyfrekvencia

A mai napig a HF tag-ek voltak a domináns RFID-berendezések a címkéző- és csomagolóiparban. A címkégyártók mindig is képesek voltak a HF- és az LF-betétek címkébe való behelyezésére, és továbbra is megmarad, mint egy egyszerű, megbízható RFID-címkégyártási metódus. Ám a be-



helyezésen túl az LF- és HF-betétek gátolják az integrálhatóságot és a hozzáadott értékek teremtését az antennák komplexitásában. Mivel az LF- és a HF-antennáknak nagyfokú vezetőképességre van szükségük, ezért tömör fémből készülnek. Vezetőképes festékből való előállításukra jelenleg nincs mód. Így ez az eljárás nem praktikus tekerces anyagok használata esetén.

### Nedves betét behelyezése

A legegyszerűbb és a legkevésbé tökeigényes eljárás, melyet a címkefeldolgozók alkalmazhatnak az RFID-címkék gyártásánál, az az, ha a már megszokott címkefelfűző felszereléssel helyezik fel a nedves betéteket. A nedves betétek és a már kész öntapadó címketekercs között nem sok különbség van, ezért ugyanolyan módon, ahogy egy címkét felhelyeznek a termékre, ezeket is fel lehet helyezni a címkeszerkezet középső részébe. A munkamenet a következőképpen fest: a címke grafikáját egy általános címke alapanyagra nyomtatják, a hordozót lelaminálják az alapanyag külső részéről. A betéteket felviszik a címke hátsó részén, úgy hogy azok ragasztós része a címke ragasztott felületével ellenkező irányba essék, így a címke

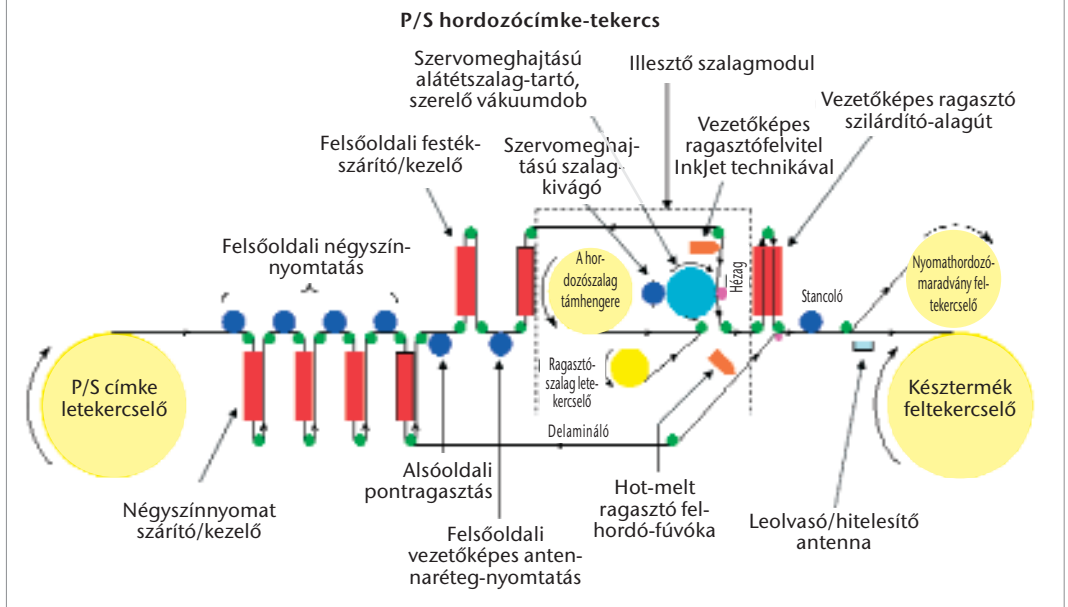
ragasztott, hátsó oldala egész felületén ragasztóval van bevonva, mert a betét ragasztóoldala is kifelé áll. Ezután végső lépésként a hordozót ismét rálaminálják az alapanyag külső részére, elkészítve az RFID-címkét.

A címkézők kialakítása olyan sebességet is lehetővé tesz, mely az általános címkenyomás sebességhatárait is megközelíti. A hátránya ennek a munkafolyamatnak viszont az, hogy így csakis a nedves RFID-betéteket lehet behelyezni, és a tekercsre helyezhető betétek minimális méretét is korlátozhatja.

### Száraz filmbetétes címke behelyezése

A száraz filmbetétek behelyezése már egy sokkal kifinomultabb rendszert igényel, mely képes a betéteket regiszterben, a címkék ismétlődésével különálló betétekké vágni. A címke alapanyagot lelaminálják, és a betéteket a címkeanyag hátoldalára, a ragasztós felére erősítik. Amennyiben a címkealkalmazás folyamatos kötést igényel, abban az esetben egy hot-melt adagolóval ragasztót vihetünk a hordozóra, ami regiszterben áll a címkével. Amikor a hordozó ismét lekerül, a kötőanyag hidegen már a betétek felületére kerül át.

## Nyomatott rádiófrekvenciás (RFID) antenna /Alátétzalag-szerelési workflow



## Strap címke kialakítás

A csip hordozóval együtt való felhelyezése az UHF-címkék nyomógépen történő lehetséges elkészítését biztosítják a jövőben, ahol a vezetőképes antennát egy menetben a címke hátoldalára nyomtatjuk. A konduktív festék a címke ragasztott oldalán nehezen maradna meg. Ezért két lehetséges megoldás adódhat. Az első: ragasztó nélküli alapanyag nyomtatása felül, és egyben az antenna nyomtatása alul. A második, ha címke-alapanyagot a vezetőképes antenna nyomtatása előtt egy primer réteggel ellátjuk, és így nyomtatunk a ragasztott részre.

Az első alternatívánál az antenna nyomtatása után vezető ragasztócseppeket visznek fel az antennára. A csip hordozókat egy vákuumos adagolórendszer továbbítja a megfelelő helyre, az előre nyomott regiszterjelnek megfelelően. A csip hordozó biztosítja, hogy a csipek a helyükön álljanak, míg a tekercs át nem fut a szárító alagúton, ahol a csipek végleg az antennához kapcsolódnak. Eközben a szilikon hordozó teljes szélességében hot-melt ragasztóréteget hordanak fel. A ragasztós szilikon hordozót összelaminálják az RFID-címketekercsrel, és a ragasztó hidegen kerül át

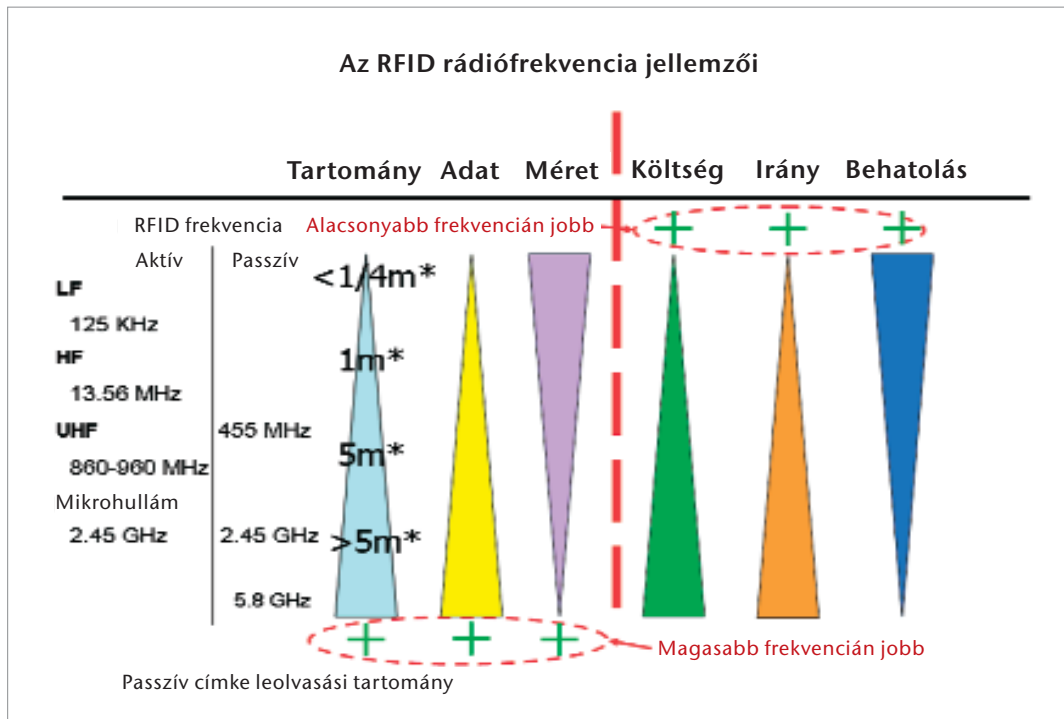
a címkepapírra. A címkék ezután már a hagyományos módon kerülnek a befejező feldolgozó fázisba.

A második alternatíva munkafolyamataiban (tekerces öntapadó alapanyag) a hordozót a címkeanyag felszínéről lelaminálják a címke nyomtatása után. Egy primer réteget sablonnal felvisznek a ragasztóra, ami után már gond nélkül lehet nyomtatni a vezetőképes antennát. A csip hordozót ugyanúgy viszik fel az antennára, mint az első alternatívában. A szilikon hordozóra hot-melt ragasztó bevonatot visznek fel az előbbiekhöz hasonlóan, de itt az antennabetétekkel regiszterben. Végül a szilikon hordozót újra rálaminálják a címkeanyaggal.

Ezt a technológiát az érdeklődők már élöben láthatták a 2005-ös brüsszeli LabelExpón, ahol a Mark Andy cég egy LP3000-es gépen mutatta be RFID-megoldását.

## Statika

Az RFID-termelésre leselkedő legnagyobb veszély az elektrosztatikus kisülés. A csipek nagyon könnyen tönkremennek, ha a kisülésből adódó magasfeszültség végigfut az antennákon, mert ez



ívkisülést eredményezhet a kis, komplex áramkörükön. Az RFID-csipek akkor vannak kitéve az elektrosztatikus kislülés okozta legnagyobb veszélynek, amikor még szabadon állnak, az áramkörbe való behelyezése előtt. A hordozó Strapre való felhelyezése esetén egy nagyon csekély védelmet kaphatnak. Az áramkör töltéséből adódóan a csipek ellenállóbbak, ha már az antennára vannak rögzítve. A betéteket és Strapeket statikus védelmet biztosító csomagolásban szállítják, és ebben a csomagolásban is kell őket hagyni mindaddig, amíg meg nem kezdik a gyártást. A nyomó- és feldolgozó gépek köztundottan statikus töltést keltenek a tekercsen, mely a levegőben terjed át az üresen járó és hajtott hengereken (főleg azokon, melyek nem fém felületűek és nincsenek földelve) és amikor más tekercekkel való laminálás folyik. Az elektrosztatikus töltés a filmes anyagokon éri el a kritikus értékeket, és akkor, ha a levegő száraz. Nagyon fontos, hogy a tekercszet kezelő gépet megfelelő elektrosztatikus töltés felügyelő rendszerrel lássuk el.

## Olvasó

Az RFID-olvasók az adóvevők olvasására és kikódolására is képesek. Az olvasókat ugyanarra a frekvenciára és protokollra kell kiképezni, mint az olvasandó tag-eket. Lehetséges multiprotokollolvasók alkalmazása, ezzel több típusú tag leolvasásának lehetősége is adott bizonyos gépeken. Több olvasó, melyet előre programoztak egy adott protokollra, képessé válhat a gyári program fejlesztésére, ami ezután más protokollokon is működőképes. Nem valószínű, ám mégis lehetséges, hogy a feldolgozó fogja a gyártás alatt beprogramozni az RFID-berendezésbe a végső EPC-kódot. Fontos, hogy leolvasókat alkalmazzunk a gyártási folyamat közben is, ezzel is kiszűrve a hibás tag-eket és időben felfedezzük a károsodott csipeket. Több lehetőség is fennáll a felülvizsgálatra, kezdve az egyszerű kódleolvasással, teljes teljesítménnyel vagy egészen az egyedi érték írásáig, melyet aztán többféle teljesítményszinten olvasnak vissza, hogy ellenőrizzék az olvashatóság hatókörét. Az olvasó/író csökkentett teljesítményű felülvizsgálat több másodpercet is igénybe vehet, mely jelentős hatással van a termelési teljesítményre.

## Jövő

Az egész világ izgatott, és várja az RFID címkegyártó technológia robbanásszerű növekedését. A kockázat, mely minden címkefeldolgozó piacra való belépését veszélyezteti, a sok megválaszolatlan kérdésben keresendő, mint például:

- ◆ Valóban szabványosítani fogják-e az RFID globális használatát, alkalmazását?
- ◆ Mikor lesz az RFID-címkek ára gazdaságos és elfogadható olyan szinten, hogy be lehessen velük törni a tömegfogyasztás piacaira?
- ◆ Mikor jön el a megfelelő idő az RFID-technológiába való befektetéshez, hogy a befektetés jövedelmezzen is? Mikor lesz túl késő erre a lépésre?
- ◆ Mi a legjobb alkalmazható technológia az ügyfeleim számára? Vajon képesek lesznek-e azt a technológiát kínálni, amit az ügyfeleim elvárnak tőlem?
- ◆ Reagálhatok-e naprakészen a fejlesztésekre?

Amint az RFID-címke piac egyre jobban kifejlődik, úgy egyre több tényezőt fog érinteni a napról napra történő fejlesztés. Az új, második generációs csiptechnológiától, az új vezetőképes festék technológiától az új ötletekig, melyek az RFID felhasználását célozzák, egészen a törpülő világpiacig, egyszerűen nincs recept, ami alapján meg lehetne mondani, merre tart az RFID-technológia. De az a lényeg, hogy valamerre tart, és fejlődik! És a mozgatórugókkal párhuzamosan haladva, a feldolgozók képesek lesznek reagálni a piac és a technológia mozgására. Így egyben képesek is lesznek a legjobb döntés meghozatalára, mely megmutatja, hogy milyen szerepet is játszanak az RFID-címkek feldolgozásának terén. Az egyetlen tanács, amit adhatunk, hogy a célpiacunkkal közösen fejlesszük technológiánkat, elkerülendő a beruházási zsákcákat.