



SISTEMUL GS1

INTRODUCERE ÎN TEHNOLOGIA RFID/EPC

© GS1 ROMÂNIA

Reproducerea, utilizarea integrală sau parțială a prezentului manual, în orice publicații sau prin orice procedeu (electronic, mecanic, fotocopiere, microfilmare etc.), este interzisă dacă nu există acordul GS1 ROMÂNIA.

Sistemul GS1	
Introducere în tehnologia RFID/EPC	2
1. Rețeaua EPCglobal	3
1.1. Informațiile dinamice	3
1.2. Identificatorul global GS1: EPC	4
1.3. Cerințe comerciale	4
1.4. Componentele Rețelei EPC	4
1.5. Modul de lucru al Rețelei EPC	5
1.6. Beneficiile Rețelei EPC	6
2. Standardele EPCglobal	8
2.1. Arhitectura generală a Rețelei EPCglobal	9
2.2. Specificare standarde	11
2.2.1. Standarde pentru date tag EPC	11
2.2.2. Protocolul cititorului	14
2.2.3. Standardul pentru EPC-IS	19
2.2.4. ONS și serviciile de cercetare	19
3. Aplicații RFID/EPC în zona necomercială	21
3.1. Biblioteca centrală din Viena - mai multe servicii pentru cititori	21
3.2. Sectorul aviației	22
3.3. Muzeul de istorie naturală din Aarhus - Danemarca	23
3.4. Marcarea animalelor cu tag-uri în Canada	23
3.5. RFID în industria farmaceutică și sectorul de sănătate	24
4. RFID în comercializarea bunurilor de larg consum	26
4.1. Experiența Metro	27
4.2. RFID în lanțul de distribuție al companiei Sara Lee	27
4.3. Folosirea RFID în compania J.M.Smucker	28
4.4. Participarea Danone la RFID	29
4.5. Perspectivele RFID la Kraft Foods	29
4.6. Concepția companiei Georgia-Pacific	30
4.7. Activități RFID în cadrul Procter&Gamble	31
4.8. Pătrunderea RFID în sistemele de distribuție de la Tesco	32
5. Viitorul RFID	34
5.1. Standardele asigură susținerea tehnologiei RFID	34
5.2. Capacitatea de a manipula volume mari de date	34
5.3. RFID - un Internet al obiectelor	34
5.4. Facilități pentru consumatori	35
5.4. Inovarea permanentă	36

Sistemul GS1 Introducere în tehnologia RFID/EPC

Produsele solicitate trebuie disponibilizate la clienți la momentul potrivit, în cantitatea necesară, la prețul și locația corectă.

Aceasta reprezintă cheia obținerii de valoare în lanțul de distribuție și noua tehnologie RFID (Radio Frequency Identification - Identificare prin radio-frecvență) sprijină toate activitățile pentru satisfacerea cerințelor de bază în acest sens.

RFID face posibilă realizarea unui potențial semnificativ pentru reducerea costurilor în procesele logistice, începând de la producător până la rafturile de vânzare. Controlul produselor se automatizează și disponibilitatea produselor la raft se îmbunătățește considerabil. Transparența totală în lanțul logistic face posibilă reducerea costurilor; în mod particular articolele alimentare a căror dată de expirare se apropie pot fi puse automat în promoție și vândute. Așadar, RFID duce la:

- disponibilitate mai mare a produselor la raft
- plasarea mai bună a produselor la raft pentru economisirea timpului de căutare la cumpărare
- creșterea vânzărilor și a oportunităților de profit prin impulsionarea cumpărării;
- introducerea de promoții funcție de data de expirare;
- o creștere a cifrei de vânzări și o îmbunătățire a eficienței logistice.

Astfel, prin folosirea RFID, se îmbunătățește servirea consumatorilor datorită facilităților care apar în procesele de cumpărare și se ameliorează operațiile în centrele de distribuție prin eficiență, ordine și exactitate, iar în magazine se urmărește mai ușor deplasarea produselor pentru reprovizionarea rafturilor.

Și producătorii au avantaje legate de gestiunea superioară a mărfurilor. Noua tehnologie permite ca numeroase procese logistice să fie automatizate și să lucreze simultan oferind, de exemplu, o evidență clară a stocurilor în orice moment și astfel posibilitatea unei mai bune planificări pe baza cererilor cu livrări corecte cantitativ.

1. Rețeaua EPCglobal

EPCglobal este o organizație internațională non-profit, înființată în anul 2003 de către GS1, împreună cu companii din diverse sectoare industriale, având ca scop elaborarea și promovarea standardelor acesteia, în contextul aplicațiilor RFID.

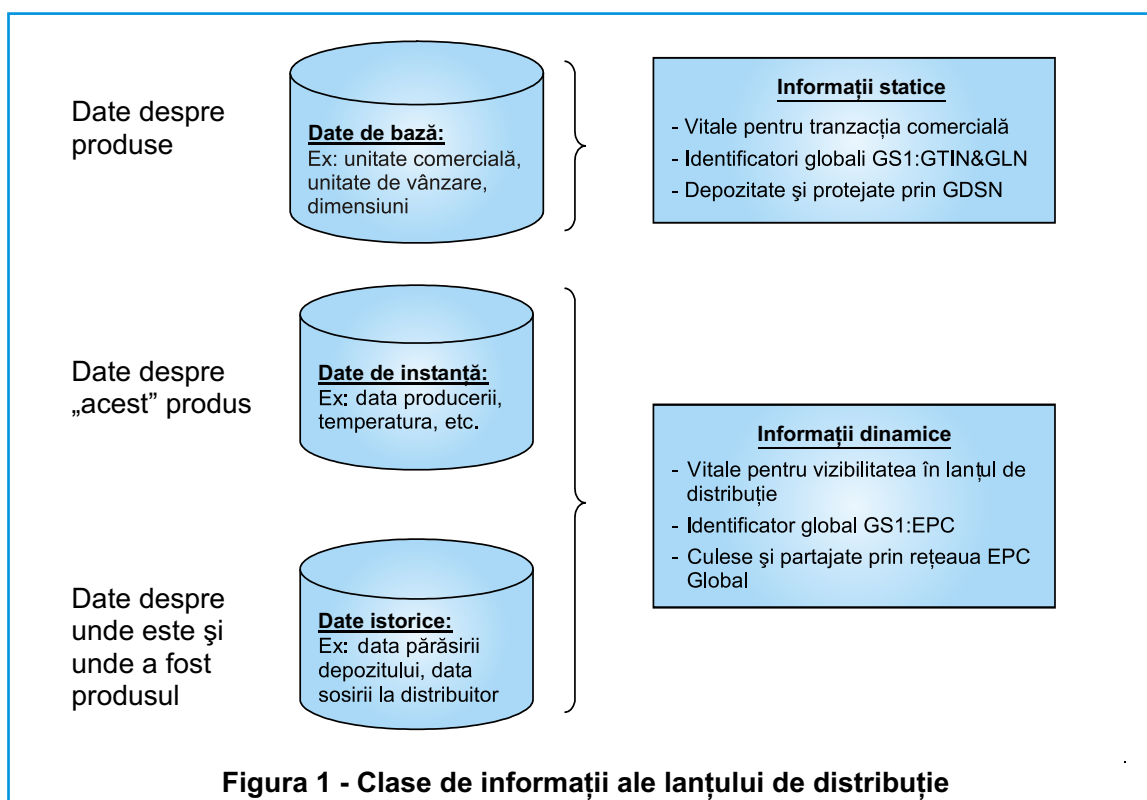
În prezent, complexitatea lanțurilor de distribuție necesită abilitatea de a colecta și comunica informații dinamice despre mărfuri în vederea asigurării completei vizibilități a acestora pentru comerțul global. În lipsa acestor informații, partenerii comerciali se confruntă cu costuri ridicate nejustificate, legate de comenzi eronate, expediții pierdute sau lipsă, rechemări de produse. Mai mult, din lipsa acestor informații, sunt pierdute adesea oportunități pentru o gestiune îmbunătățită a depozitelor și urmărirea stocurilor.

Rețeaua EPCglobal rezolvă aceste nevoi informaționale prin oferirea către companii a datelor detaliate despre lanțurile lor de distribuție potențând beneficiile unei logistici colaborative.

1.1. Informațiile dinamice

„Informațiile dinamice” reprezintă date despre articole individuale în deplasarea lor prin lanțul de distribuție (de exemplu: când a fost fabricat produsul?, unde se află în prezent?, unde a mai fost?).

În comerțul global, informațiile dinamice pot fi definite ca date eterogene care sunt specifice și variabile pentru un articol individual oricare ar fi forma sa: paletă, cutie sau unitate comercială. În mod opus informațiilor statice care conțin date referitoare la orice instanță a unei anumite clase de obiecte, informațiile dinamice conțin date specifice unei instanțe individuale a unui anumit obiect (fig. 1).



Sunt două tipuri de informații dinamice: date de istoric referitoare la urmărire și trasare și date de instanță referitoare la evenimente și stări.

Accesul în timp real la date despre deplasarea unui articol individual în lanțul de distribuție oferă transparența întregului drum parcurs de respectivul articol.

1.2. Identificatorul global GS1: EPC

Codul electronic de produs (EPC) este un identificator global unic, standardizat prin sistemul GS1, folosit de rețeaua EPCglobal.

EPC folosește o schemă de numerotare ierarhică, structurată, în care EPC este un lanț numeric compus din câteva segmente distincte.

Structura ierarhică a numerelor EPC conține segmente distincte care integrează diverși identificatori GS1 standard statici precum: GTIN, GLN, GRAI, GIAI, SSCC. Această segmentare a lanțului numeric EPC nu este importantă numai pentru gestionarea serializării articolelor și asigurarea unicității EPC, ci facilitează și abordarea distribuită a memorării și localizării datelor EPC de eveniment, în Rețea. Mai mult, pentru industria de bunuri, integrarea standardelor sistemului GS1 asigură că Rețeaua EPCglobal este complet integrată cu sistemul GS1 și permite utilizatorilor să folosească GDSN (Global Data Synchronisation Network) pentru localizarea informațiilor statice despre obiecte la care sunt atașate EPC, folosind segmentul GTIN conținut de acesta.

1.3. Cerințele comerciale

Rețeaua EPCglobal permite comunității de parteneri comerciali să se angajeze în culegerea și comunicarea securizată a informațiilor dinamice despre articolele individuale în deplasarea lor prin lanțul de distribuție asigurând astfel completa vizibilitate a acestora.

Planificarea logistică, urmărirea și trasabilitatea pentru unele expediții lipsă sau parțial lipsă este dificilă fără informații privind avansul articolelor în lanțul de distribuție. După cum se știe, procesele de expediție și recepție sunt generatoare de erori datorate identificării incorecte a produselor (de ex.: confuzii între articole, numărători eronate și/sau asocieri incorecte ale articolelor cu comenzile inițiale). Un alt fenomen, rechemarea produselor de pe piață, induce multe probleme datorită limitelor evaluării în izolarea cauzelor acestora și delimitarea loturilor ce trebuie retrase (în trasabilitate).

În consecință, există o nevoie stringentă de acces la informațiile dinamice privind deplasarea articolelor pe lanțul de distribuție.

Rețeaua EPCglobal oferă soluții pentru aceste cerințe informaționale.

1.4. Componentele Rețelei EPC

Rețeaua EPCglobal oferă o metodă standardizată prin care partenerii comerciali pot culege, partaja și descoperi datele EPC solicitate.

Prin folosirea unui hardware, componente software și interfețe EPCglobal certificate și standardizate, Rețeaua EPCglobal permite comunității de parteneri comerciali să culeagă și să comunice, securizat, informații dinamice despre articolele individuale ce se mișcă prin lanțul de distribuție.

Există definite 7 componente hardware și software standard care compun Rețeaua EPCglobal:

Codul electronic de produs - EPC	Numărul Global unic care identifică un articol specific în lanțul de distribuție. Acest număr poate identifica un container, o paletă, o cutie sau unitate individuală.
Tag-ul EPC	Etichetă de Radio-Frecvență atașată unui articol constând dintr-un micro-cip electronic care conține EPC-ul articolului și antena RFID care reflectă numărul EPC către cititorul EPC.
Cititorul EPC	Echipamentul de citire în Radio-Frecvență, care detectează tag-ul EPC și comunică numărul asociat EPC către EPC Middleware.
EPC Middleware	Software care sortează și gestionează datele ce sosesc de la cititoarele EPC.
Object Naming Service - Serviciu Denumire Obiecte (ONS)	Serviciu al Rețelei care direcționează solicitările privind numere EPC către locația unde informațiile asociate cu acest EPC pot fi accesate de utilizatorii autorizați.
Serviciul de Informații EPC (EPC-IS)	Serviciu de informații necesar pentru memorarea, comunicarea și diseminarea, datelor EPC într-un mediu securizat.
Discovery Service - Serviciu de cercetări (în elaborare)	Mecanism pentru localizarea securizată a tuturor evenimentelor citite și informațiilor pentru un anumit EPC, indiferent de proprietarul datelor.

1.5. Modul de lucru al Rețelei EPC

Componentele definite mai sus oferă posibilitatea de a culege și partaja informații dinamice. Tag-ul EPC care poartă identificatorul global unic EPC, se fixează pe containere, palete, cutii și /sau unități individuale. Cititoarele EPC aflate în puncte strategice de-a lungul lanțului de distribuție vor citi fiecare tag pe care-l detectează și vor comunica numărul EPC cu data, ora, locația citirii către „EPC Middleware”, care va sorta și filtra toate aceste date care vin de la cititoare. Fiecare număr EPC cu data, ora, și locația evenimentului citit este înaintat către Serviciul de Informații EPC (EPC-IS) local al cititorului, care memorează toate aceste informații. Cele descrise oferă o vizibilitate fără precedent, net superioară celei oferite în prezent de tehnologiile codurilor de bare și EDI. Este de reținut că tag-ul poate avea și funcționalități mai ridicate dacă i se adaugă senzori specializați. De exemplu, atașând tag-ului un senzor de temperatură, această informație va fi reținută și furnizată la nevoie.

Odată ce informația dinamică este culeasă ca mai sus, Rețeaua EPCglobal va folosi tehnologia Internet pentru a crea o rețea de partajare a informațiilor dinamice pentru partenerii comerciali autorizați din lanțul global de distribuție. Când un partener solicită rețelei informații despre un EPC, serviciul ONS direcționează cererea către EPC-IS-ul adecvat. EPC-IS va realiza serviciul de identificare și autentificare necesar înainte de a asigura accesul la informațiile EPC solicitate.

În faza finală de dezvoltare a Rețelei, fiecare participant din lanțul de distribuție (de ex. producător, distribuitor, ofertant de servicii logistice, vânzător, etc.) va avea un cititor EPC care citește EPC-urile care trec prin spațiile sale și un EPC-IS care cataloghează toate evenimentele citite în sistemul lor.

Rezultă că mai multe entități din lanțul de distribuție vor avea informații dinamice referitoare la un EPC.

În consecință, solicitările de cercetare pentru EPC vor necesita un mecanism capabil să localizeze în siguranță toate evenimentele citite despre un anumit EPC, indiferent de proprietarul datelor. Acest mecanism a fost denumit „Discovery Service” și GS1 lucrează cu partenerii săi pentru definirea specificațiilor ce vor sta la baza elaborării acestui serviciu.

1.6. Beneficiile Rețelei EPC

Rețeaua EPCglobal reprezintă o soluție GS1 Standard, care permite partenerilor comerciali să culeagă, să partajeze și să găsească date referitoare la un EPC prin folosirea unui hardware și a unor componente software standardizate.

Vizibilitatea completă a lanțului de distribuție contribuie la scăderea costurilor pentru toți partenerii comerciali. Eliminarea necesității de vedere la citirea numerelor de identificare a produselor facilitează automatizarea urmăririi stocurilor, îmbunătățește operațiile în depozite prin reducerea erorilor la completarea comenzilor, accelerarea sortărilor și scăderea stocurilor și costurilor cu forța de muncă.

Mai mult, crearea identificatorului global unic pentru articole individuale permite comunicarea informațiilor dinamice specifice articolelor, optimizarea capacităților de urmărire și trasare, reducerea pierderilor și furnizează resurse esențiale în situațiile de rechemare a produselor. Rezultă că Rețeaua EPCglobal îmbunătățește atât procesele comerciale pe partea de cerere cât și pe cea de aprovizionare, aducând beneficii pentru toți partenerii care aleg un astfel de model colaborativ pentru lanțul lor de distribuție.

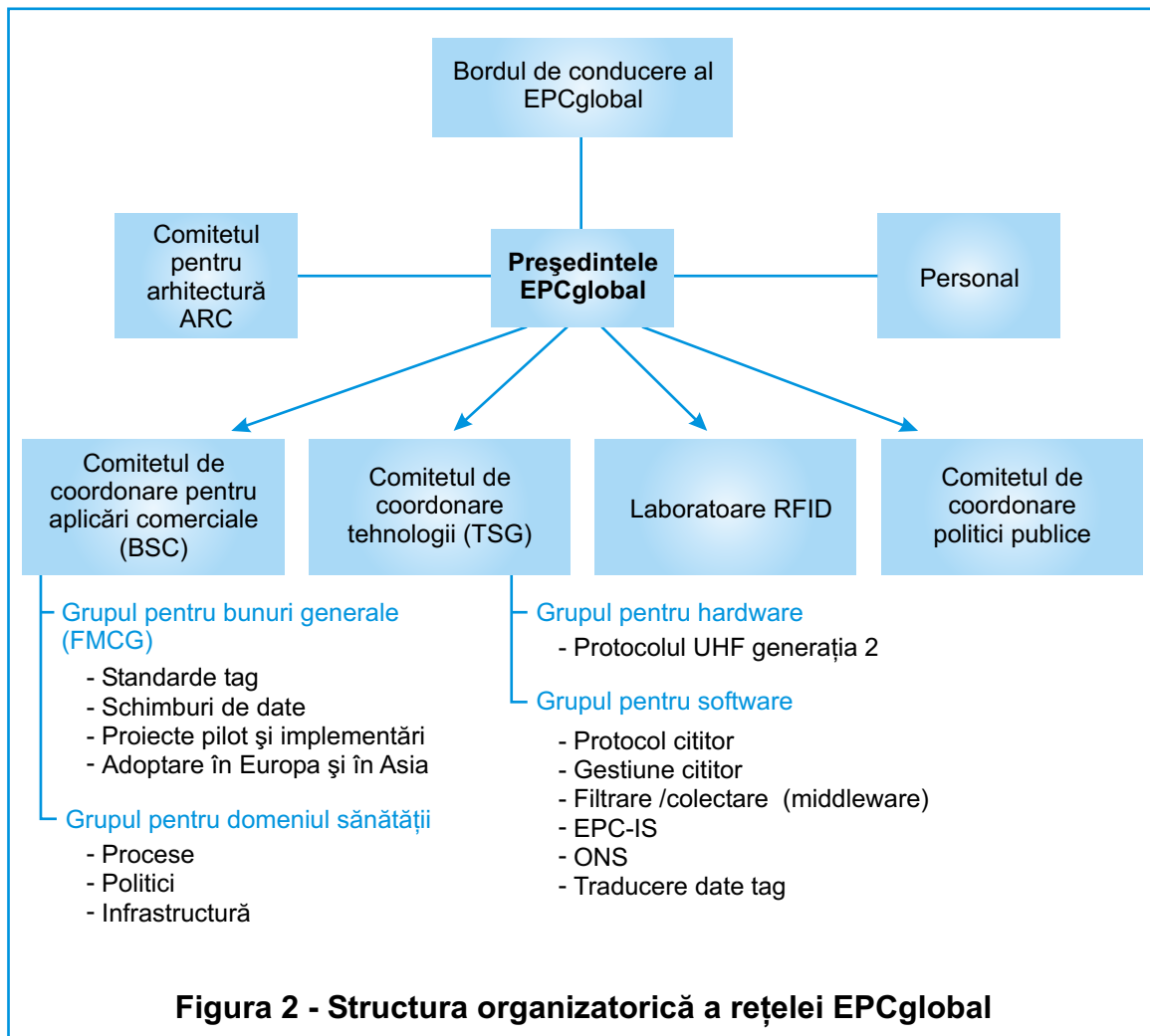
Sintetic, beneficiile pot fi prezentate astfel:

	PRODUCĂTOR	RETAILER
Expediție și recepție		Se reduc erorile în identificarea produselor
	Sporesc informațiile necesare reconcilierii plângerilor, fapt ce conduce la o mai bună recuperare a fondurilor	Crește exactitatea asocierii produselor la comenzile de achiziție inițiale
	Reconcilierile se fac mai rapid	Se reduc erorile de numărare a produselor
	Se reduc erorile în completarea comenzilor	Se reduc rupturile de stoc
Planificare, cerere și reprovizionare	Se realizează o planificare a volumelor	Se automatizează urmărirea stocurilor
	Are loc automatizarea gestiunii bunurilor (de ex. containere, remorci, etc.)	Se îmbunătățește planificarea cererii
		Se îmbunătățește gestiunea sortimentelor
Execuție promoții	Se accelerează ciclul de reprovizionare în timpul perioadei de promoție	Se îmbunătățește utilizarea stocurilor de lucru și a capitalului
	Cresc vânzările în perioada de promoții	Cresc vânzările și deci profitul pentru magazin
	Se îmbunătățesc informațiile pentru previzionare și sporesc informațiile despre promoții, oferind o mai bună bază pentru viitoarele acțiuni	Se asigură un stoc satisfăcător la raft
		Cresc vânzările la promoții

2. Standardele EPCglobal

După cum aminteam în capitolul precedent, EPCglobal este o organizație în componența GS1 având ca scop principal elaborarea și promovarea standardelor în domeniul RFID.

Structura sa organizatorică cuprinde următoarele compartimente (fig. 2):



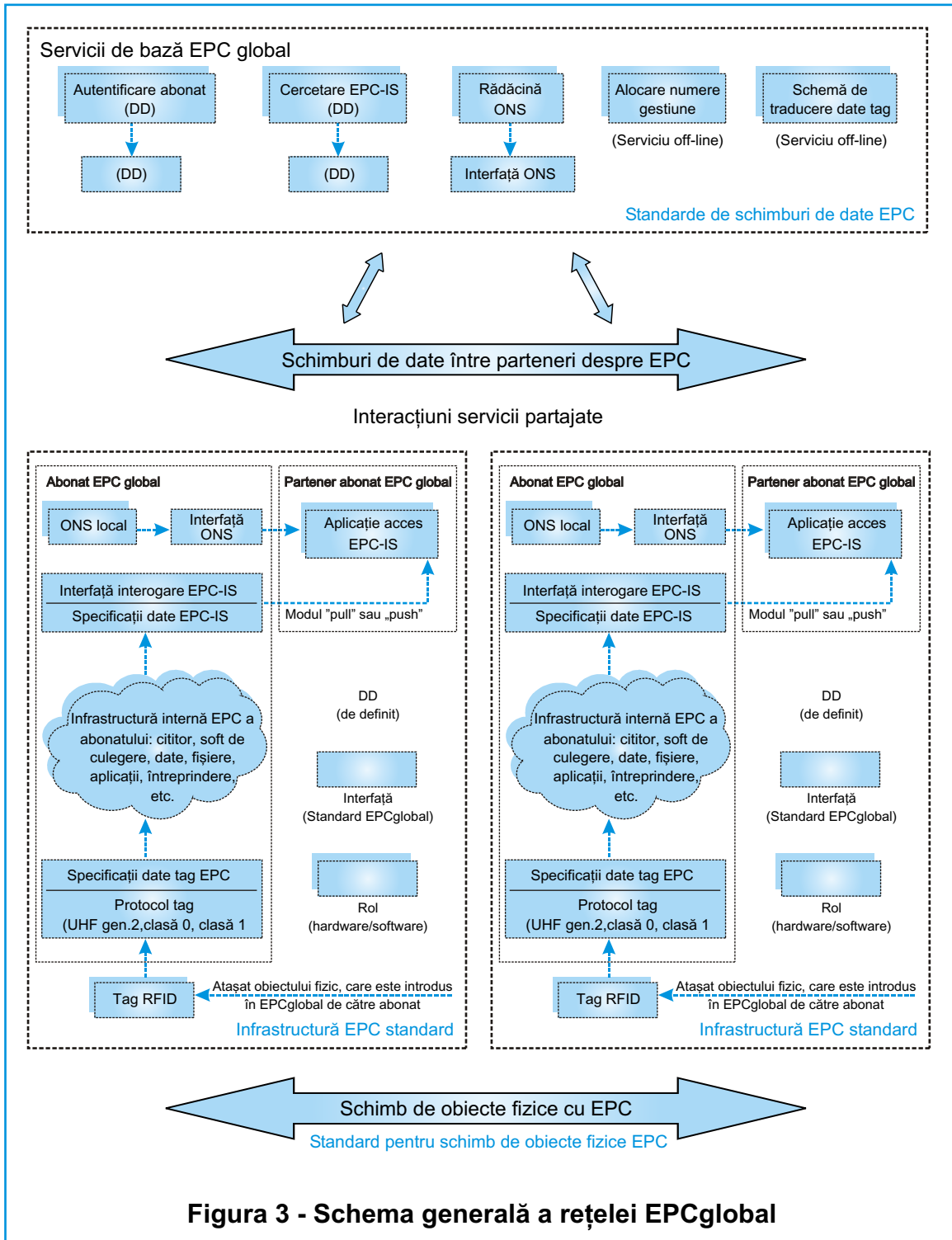
Din această structură, o activitate importantă revine Comitetului pentru arhitectură (ARC) care:

- definește cadrul arhitectural al Rețelei EPCglobal;
- coordonează arhitectura tehnologiilor care se întrepătrund cu alte organisme de standardizare;
- arhivează elementele de arhitectură ale Rețelei EPCglobal realizate;
- asigură consistența dintre specificații și arhitectura Rețelei EPCglobal;
- asigură consultanță în probleme de arhitectură a Rețelei EPCglobal, celorlalte grupuri.

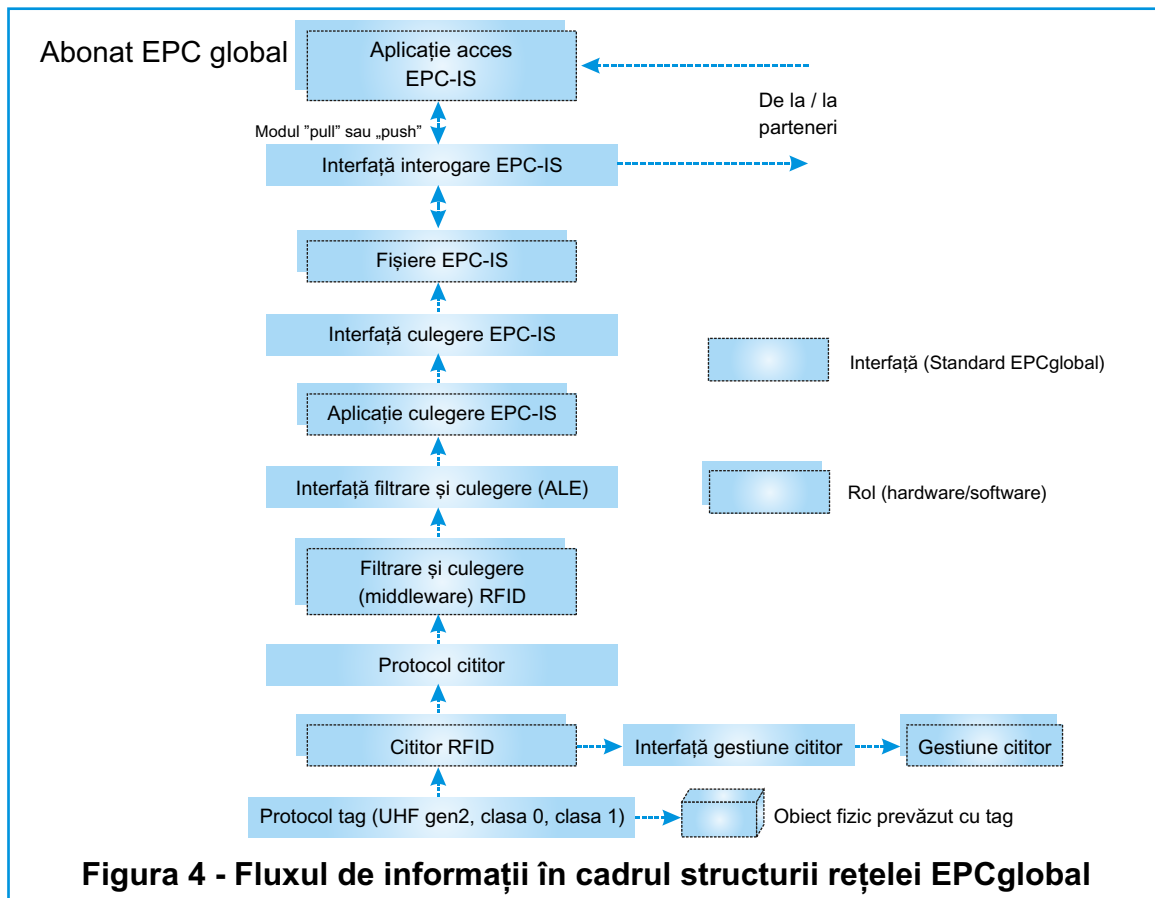
Primul cadru arhitectural al EPCglobal a fost realizat și publicat la 1 iulie 2005.

2.1. Arhitectura generală a Rețelei EPCglobal

O schemă generală a Rețelei poate fi prezentată astfel (fig. 3):



Fluxul de informații în cadrul acestei structuri va arăta în felul următor (fig. 4):



În general, standardele în acest domeniu pot fi clasificate în trei grupe:

- standarde pentru schimbul de date EPC
- standarde de infrastructura EPC
- standarde pentru schimbul obiectelor fizice EPC

La momentul redactării prezentului material (trim. 2- 2006) situația standardelor aflate în elaborare pentru Rețeaua EPCglobal este următoarea:

Standard	Situație	Comentarii
Standard pentru date tag	Versiunea 1.2.7 ratificată Versiunea 1.3 ratificată	Înlocuiește versiunea 1.2.4
Interfață radio UHF C1G2	Versiunea 1.0.9 ratificată	
Protocol cititor	În elaborare 1.1	În elaborare 1.2
Traducerea datelor tag	Versiunea 1.0 ratificată	
Gestiune cititor	În elaborare 1.0	
Filtrare și culegere (ALE)	Versiunea 1.0 ratificată	În elaborare 1.1
Serviciul de informații EPC (EPC-IS)	În elaborare 1.0	
O.N.S. (Object Naming Service)	Versiunea 1.0 ratificată	
Siguranță (profil de siguranță EPC-IS)	Profilul de certificare 1.0 ratificat	

2.2. Specificare standarde

2.2.1. Standarde pentru date tag EPC

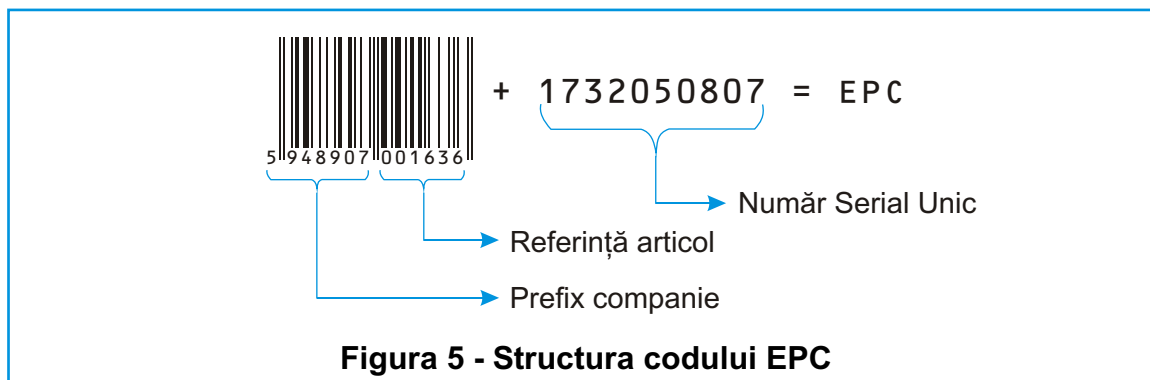
Standardele pentru date tag EPC reprezintă colecția de norme pentru identificarea și codificarea obiectelor fizice, locațiilor, încărcăturilor, bunurilor, etc.

Alături de schemele de codificare pentru obiecte ale sistemului GS1 (fost EAN•UCC), mai există scheme ale departamentului de Apărare al SUA, în domeniul auto (VIN), aviație (IATA) și altele. În viitor, convergența acestor scheme va reprezenta o mare oportunitate pentru lanțurile de distribuție.

În prezent se realizează o reprezentare bine definită pentru:

- schimbul de date (text)
- codificare tag RFID (binar)

Structura numerică a codului de obiect fizic este următoarea (fig. 5):



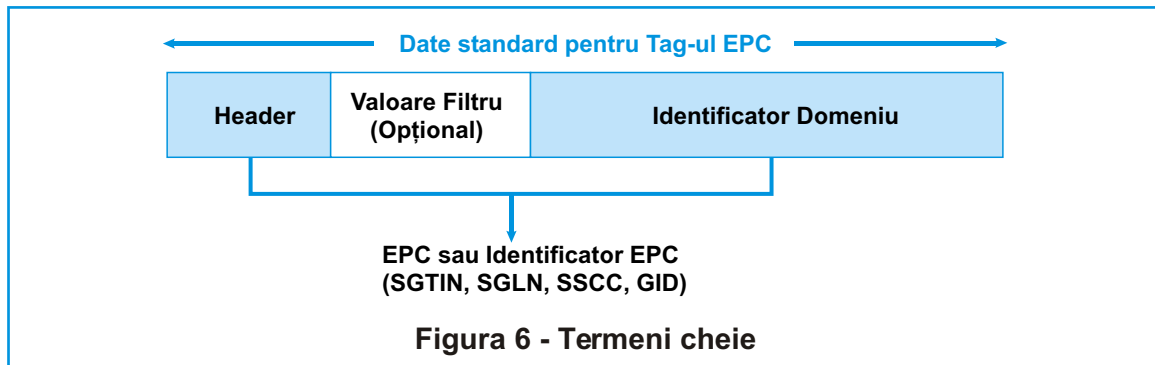
Fiecare articol are un număr serial distinct, având o capacitate de circa 200 miliarde de numere pentru un tip de obiect pe tag-ul de 96 biți. Numărătoarea serială oferă posibilități pentru dezvoltarea unor noi game de aplicații în care este necesară urmărirea obiectelor individuale (de exemplu trasabilitatea).

Din categoria de numere de identificare folosite de sistemul GS1 și posibil de codificat electronic, am putea menționa: GTIN (Global Trade Item Number), GLN (Global Location Number), SSCC (Serial Shipping Container Code), GRAI (Global Returnable Assets Identifier), GIAI (Global Individual Assets Identifier), care pot utiliza atât tag-uri de 64 biți cât și de 96 biți.

Codul electronic de produs (EPC) este o schemă pentru identificarea obiectelor prin etichete RFID. Datele EPC standardizate constau dintr-un identificator EPC care identifică în mod unic un obiect individual precum și un filtru opțional, când se consideră necesar, pentru a permite citirea eficientă a tag-urilor EPC. În plus, față de aceste date standardizate, anumite tag-uri EPC vor permite utilizatorilor să definească date proprii. Standardul de date EPC va defini lungimea și poziția acestor date, fără a defini conținutul. Nu există încă specificații privind datele definite de utilizator deoarece clasa de tag-uri corespunzătoare nu a fost definită.

Identificatorul EPC este o schemă de metacodificare proiectată pentru a susține necesitățile diferitelor sectoare industriale prin includerea schemelor existente, acolo unde este posibil, și definirea unor noi scheme, unde este necesar. Diferitele scheme de codificare sunt denumite aici Identificatori de Domeniu pentru a indica faptul că asigură o identificare a obiectului în cadrul unui anumit domeniu, cum ar fi un sector industrial sau un grup de sectoare. Astfel, EPC reprezintă o familie de scheme de codificare (sau „name spaces”) și un mijloc de a le face unice pentru toate tag-urile conforme EPC.

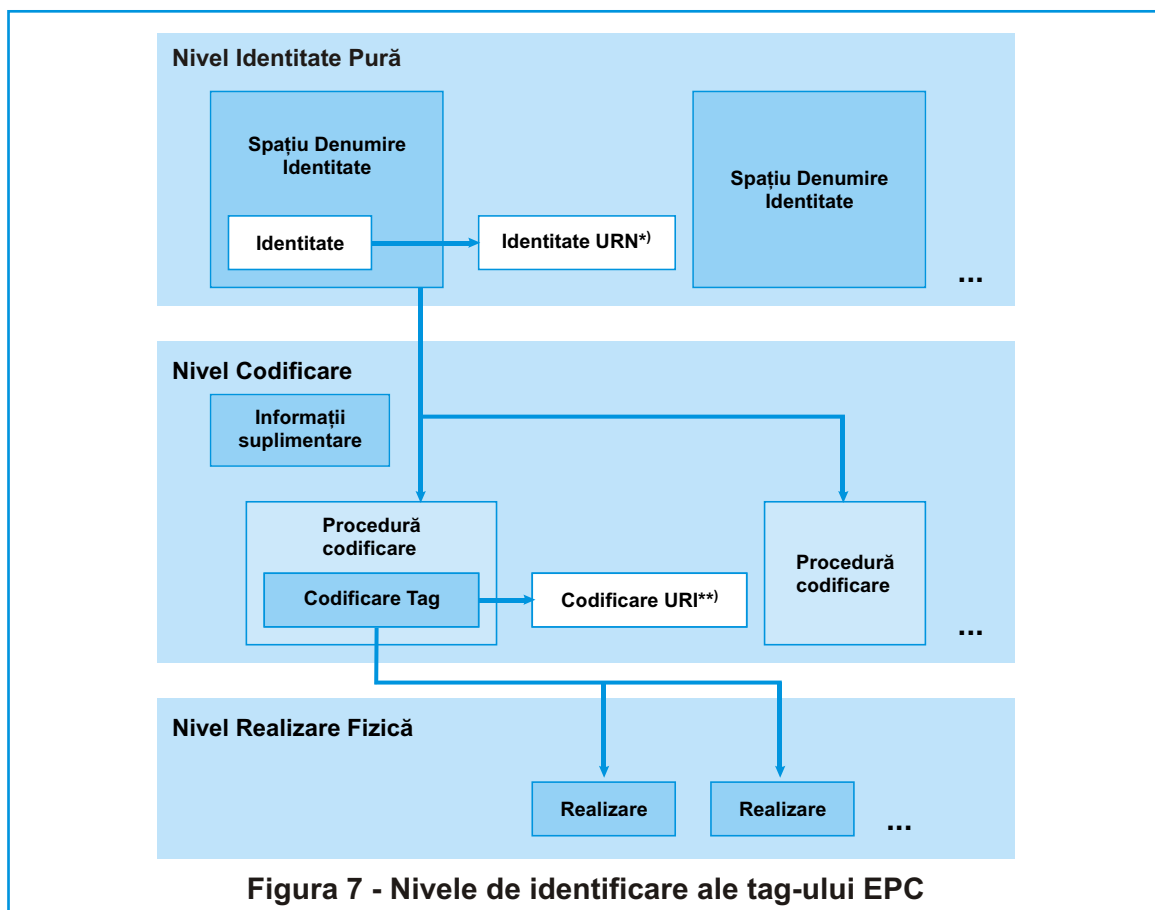
Acest concept este explicat în figura de mai jos (fig. 6).



Schemele de codificare specifice includ un Identificator General (GID), Numărul Global de Articol Comercial GS1 (fost EAN•UCC) - GTIN, Codul Serial pentru Containere de Transport - SSCC, Numărul Global de Locație - GLN, Identificatorul Global pentru Bunuri Returnabile - GRAI și Identificatorul Global pentru Bunuri Individuale - GIAI.

Standardul pentru Tag-ul EPC a fost aprobat de GS1 (fost EAN International) cu unele restricții ce se pot găsi în specificațiile generale GS1.

Pentru o mai bună înțelegere a cadrului general de lucru al standardului pentru tag-ul EPC, este util să distingem trei nivele de identificare (fig. 7).



*) URN - Nume uniform de resursă.

**) URI - Identificator unic de resursă.

Identitate pură reprezintă identitatea asociată unei entități logice sau fizice specifice, independent de purtătorul particular de codificare, cum ar fi tag-ul RF, codul de bare sau un câmp de bază de date. Identitatea pură definește informațiile pentru regăsirea în mod unic a unei entități specifice. Identitatea URI este o reprezentare a unei entități pure printr-un șir de caractere, utilizată pentru schimbul de date (referitoare la entitate) între componentele software ale unui sistem mai mare.

Codificarea reprezintă o identitate pură, împreună cu informațiile adiționale (ca: valoarea filtru) redată într-o sintaxă specifică, constând în câmpuri valorice de dimensiuni specifice. O identitate pură dată poate avea mai multe posibilități de codificare cum ar fi codul de bare, diferite tag-uri, diverse URI. Structura de codificare poate include, de asemenea, date adiționale, pe lângă identitate (valoarea filtru utilizată în unele codificări), caz în care schema de codificare specifică datele adiționale pe care le suportă.

Realizarea fizică a codificării desemnează o codificare transpusă într-o formă concretă de implementare corespunzătoare unui anumit tip de cititor, cum ar fi un tag RF sau un câmp specific de bază de date. O anumită codificare poate avea mai multe realizări fizice.

Un număr SSCC, format după regulile sistemului GS1 este un exemplu de identitate pură. Un SSCC codificat într-un format EPC-SSCC 96-bit este un exemplu de codificare. Această codificare, scrisă pe un tag RF UHF Clasa 1 constituie o realizare fizică.

O anumită schemă de codificare poate impune implicit constrângeri cu privire la gama de identități care pot fi reprezentate. De exemplu, numai 16.384 prefixe de companie pot fi codificate într-o schemă SSCC 64-bit. În general, fiecare schemă de codificare specifică constrângerile impuse asupra gamei de identități pe care le poate reprezenta.

O anumită schemă de codificare poate suporta valori care nu sunt valide în raport cu identitatea pură, fiind necesare restricții explicative. De exemplu, codificarea EPC-SSCC 96-bit oferă 24 biți pentru codificarea unui prefix de companie de șapte cifre. Într-un câmp de 24 biți este posibilă codificarea unui număr zecimal 10.000.001 care este mai lung de șapte cifre. Dar, acesta nu reprezintă un SSCC valid și este interzis. În general, fiecare schemă de codificare specifică ce limite se impun cu privire la valorile ce pot apărea într-un câmp codificat dat.

Această versiune a standardului de date pentru Tag-ul EPC definește un tip general de identitate. Identificatorul General (GID-96) este independent de orice specificație cunoscută sau schemă de identificare. Identificatorul General este compus din trei câmpuri - General Manager Number (GMN), Object Class și Serial Number. Codificarea GID include un al patrulea câmp, header-ul, care garantează unicitatea în familia de scheme de codificare EPC.

General Manager Number (GMN) identifică structura organizatorică (companie sau organizație) responsabilă cu gestionarea numerelor: Object Class și Serial Number. Unicitatea în sistem o asigură organizația internațională EPC Global, care alocă GMN-ul organizației gestionare de numere "object class" și "serial number" pe un teritoriu.

"Object Class" este utilizat de către entitatea ce gestionează EPC pentru a identifica o clasă sau un tip de obiecte. Aceste numere, desigur, trebuie să fie unice în cadrul aceluiași domeniu General Manager Number (GMN).

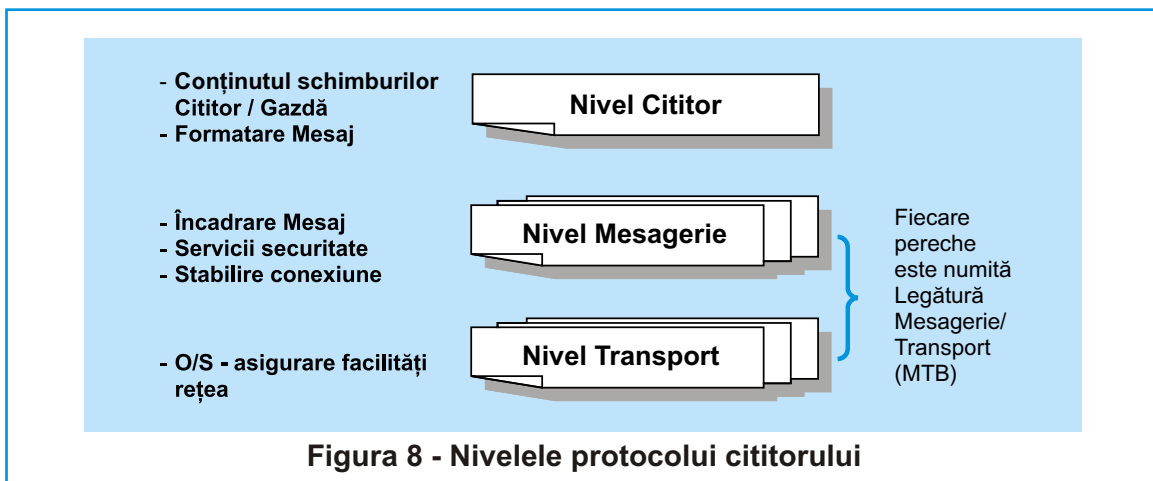
"Serial Number" este un număr unic în cadrul unei clase de obiecte. Cu alte cuvinte, entitatea ce le gestionează este responsabilă cu alocarea de numere unice nerepetitive pentru fiecare exemplar din fiecare clasă de obiecte.

2.2.2. Protocolul cititorului

Protocolul RFID specifică interacțiunea între instrumentele capabile să citească (și posibil să scrie) tag-urile și aplicația software. Aceste două părți sunt referite ca Cititor (Reader - R) și, respectiv, Gazdă (Host - H).

Un obiectiv al protocolului este de a izola gazda de cunoașterea detaliilor cu privire la modul de interacțiune dintre cititor și tag.

Protocolul cititorului este specificat pe trei nivele distincte, ilustrate mai jos (fig. 8).



Nivelul cititor specifică conținutul și formatul mesajelor schimbate între cititor și gazdă. Acest nivel este inima protocolului cititorului, definind operațiile pe care acesta le realizează și însemnătatea lor.

Nivelul mesagerie arată modul de încadrare, transformare și transport pe o rețea specifică a mesajelor definite în nivelul cititor. Serviciile de securitate (autentificarea, autorizarea, confidențialitatea mesajelor, integritatea mesajelor), dacă există, sunt furnizate de acest nivel. Acest nivel specifică modul de stabilire a unei conexiuni, orice mesaj de inițializare necesar pentru sincronizare sau pentru serviciile de securitate; orice procesare, cum ar fi criptarea unui mesaj.

Nivelul transport corespunde facilităților de rețea asigurate de sistemul operativ.

Specificațiile pentru Protocolul RFID furnizează multiple alternative de implementare pentru Nivelul Mesagerie. Fiecare astfel de implementare este numită Legătură Mesagerie/Transport (MTB - Message Transport Binding).

Indiferent de tipul de MTB utilizat, un cititor este angajat într-o sesiune cu cel mult o gazdă în același timp.

Interfața dintre Nivelul Cititorului și Nivelul de Mesagerie este definită prin termenul Canale de Mesagerie, fiecare reprezentând o comunicație independentă între cititor și gazdă. Sunt definite două canale de mesagerie:

- **Canalul de control** care transportă către cititor cererile emise de gazdă, precum și către gazdă răspunsurile transmise de cititor. Toate mesajele schimbate pe canalul de control urmează acest model cerere/răspuns. Majoritatea interacțiunilor dintre cititor și gazdă se realizează pe canalul de transport.

- **Canalul de Notificare** transportă mesajele emise nesincronizat de cititor către gazdă. Pe acest canal mesajele merg numai în sensul cititor gazdă. Canalul de notificare este utilizat în primul rând pentru a susține un mod de operare în care cititorul livrează nesincronizat date citite pe tag către gazdă fără ca gazda să le extragă.

Motivul pentru care sunt necesare două canale este ca gazda să poată distinge mesajele nesincronizate de răspunsurile la cereri. Cele două canale susțin următorul scenariu:

1. Gazda emite o cerere (pe canalul de control) instruind cititorul să treacă pe modul automat de citire.
2. Cititorul răspunde la cerere cu o înștiințare (tot pe canalul de control).
3. Ulterior, cititorul emite nesincronizat mesaje pe canalul de notificare.
4. După un timp, gazda emite o cerere (pe canalul de control) pentru încheierea citirii automate.
5. Cititorul răspunde la cerere (pe canalul de control) cu o înștiințare.

Utilizarea a două canale evită o cursă în care notificarea de citire a unui tag ajunge la gazdă între pașii 4 și 5, adică după ce gazda a emis comanda de sistare a modului automat de citire dar înainte ca cititorul să primească această comandă. Prin transportarea celor două tipuri de mesaj pe canale separate, gazda nu va face confuzie între datele citite de pe tag și înștiințarea de primire a comenzii.

Determinarea modului de implementare al celor două tipuri de canale depinde de Nivelul Mesagerie. În practică, majoritatea MTB nu vor crea în mod corect două conexiuni independente la Nivelul de Transport. În schimb, Nivelul Mesagerie poate utiliza o singură conexiune a Nivelului Transport prin simpla etichetare a fiecărui mesaj cu un identificator de canal. Dacă nivelul de mesagerie furnizează servicii de securitate, poate fi utilizat, de asemenea, un singur context de securitate. Când se face acest lucru, rezultatul este același ca în cazul etichetării la nivelul cititorului a notificărilor nesincronizate și a răspunsurilor la comenzi.

Motivul introducerii noțiunii de canale de mesagerie este acela de a da mai multă libertate Nivelului Mesagerie de a trata mesajele nesincronizate pe diferite căi. De exemplu, dacă un MTB utilizează HTTP (Hyper Text Transfer Protocol), ca nivel de transport, va trebui să se ocupe exclusiv de semantica întrebare/răspuns a HTTP. Perechile întrebare/răspuns se potrivesc perfect cu HTTP dar, pentru a manipula mesajele de pe canalul notificare de la cititor la gazdă este necesar ceva mai complex. În acest caz, MTB nu va utiliza o singură conexiune HTTP pentru rezolvarea traficului pe cele două canale.

Protocolul Cititorului asigură o modalitate prin care gazda poate controla cititoarele conforme produse de diverși producători. Modelele de cititoare vor varia ca funcționalitate de la cititoarele „mute” care nu fac mai mult decât să raporteze ce tag-uri se află în câmpul RF al cititorului, la cititoarele „inteligente” care asigură filtrări, liniarizări raportări sofisticate și alte funcționalități.

Protocolul Cititorului definește o colecție de trăsături implementate în general și asigură o cale standardizată de accesare și control a acestora, dacă sunt prezente. Protocolul nu cere ca toate cititoarele să aibă implementate toate aceste trăsături ci numai ca, atunci când sunt prezente, să fie făcute disponibile gazdei în maniera specificată. Caracteristicile referitoare la citirea tag-urilor sunt expuse în Protocolul Cititorului raportat la fluxul procesării conceptuale (fig. 9).

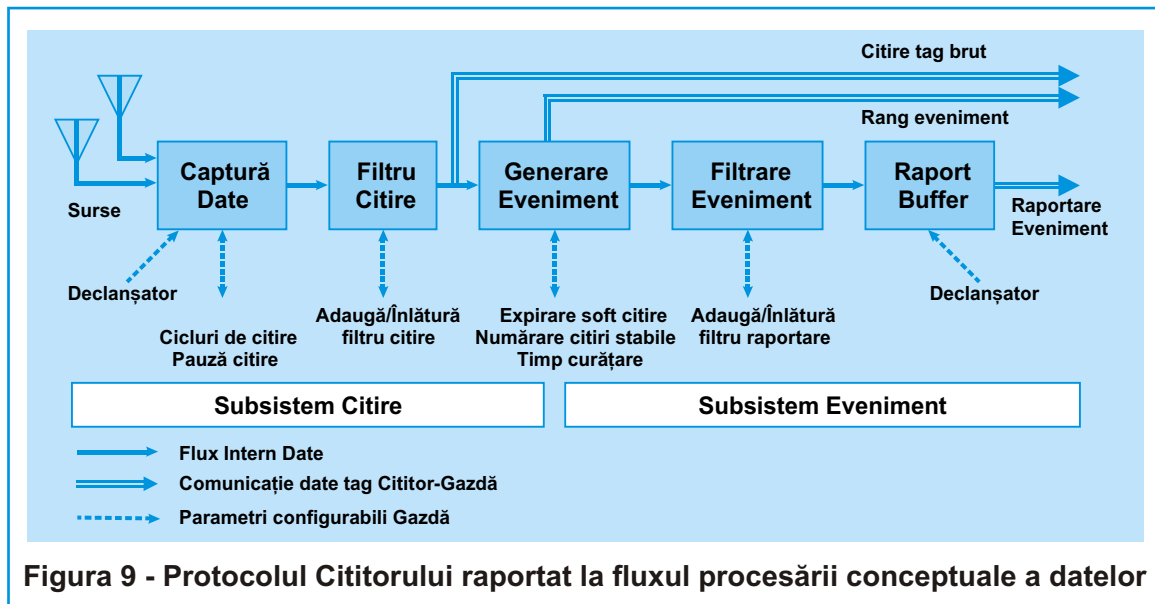


Figura 9 - Protocolul Cititorului raportat la fluxul procesării conceptuale a datelor

Diagrama modelează funcțiile de citire a tag-ului organizate în câteva etape distincte de procesare. Informațiile citite pe tag sunt făcute disponibile gazdei în etape. În unele cazuri, aceste informații sunt făcute disponibile gazdei ca răspuns la o comandă venită pe canalul comandă, în alte cazuri, informația este trimisă autonom de către cititor către gazdă, utilizând canalul notificare. Fiecare etapă are, de asemenea, parametri care guvernează operațiile; acești parametri pot fi setați de gazdă prin canalul comandă.

Nu toate cititoarele vor asigura toate funcțiile implicate de această diagramă. Din cele șase etape, numai funcționalitățile corespunzătoare primelor trei trebuie implementate de cititoarele conforme; funcționalitățile corespunzătoare celorlalte etape pot fi implementate. În plus, unele cititoare pot avea mai multe restricții decât altele cu privire la parametri ce pot fi setați în fiecare etapă. Acesta este un alt mod prin care protocolul evaluează diferențele de funcționalitate între cititoare. De exemplu, un cititor care permite setarea unui număr nelimitat de filtre de citire asigură mai multe funcționalități decât un cititor care nu permite nici un filtru. Protocolul asigură comenzi (pe care toate cititoarele trebuie să le implementeze) prin care gazda poate descoperi capacitățile unui anumit cititor.

Cele șase etape ale diagramei sunt divizate în două subsisteme a câte trei etape: Subsistemul Citire și Subsistemul Eveniment. Toate cititoarele conforme trebuie să asigure funcționalitățile Subsistemului Citire. Subsistemul Citire preia date de la sursele de informații de pe tag, aplică filtre pentru a îndepărta o parte din ele în funcție de conținutul tag-ului.

Subsistemul Citire, conceptual, constă din următoarele trei elemente:

- **Surse** - citesc tag-urile și prezintă datele acestora la cititor. O singură antenă de pe un cititor de tag RF este un exemplu de sursă simplă. Sursele nu se limitează la antene: de exemplu, un scanner de coduri de bare poate fi o sursă. Cititoarele variază pe o scară largă, în funcție de sursele disponibile. Protocolul furnizează comenzi pentru descoperirea numărului și numelor surselor disponibile iar numele sursei este inclus în rezultatul citirii tag-ului.
- **Etapa de achiziție date** - etapă responsabilă cu obținerea datelor de pe tag de la surse în anumite momente de timp. Protocolul Cititorului furnizează parametri prin care gazda poate specifica frecvența achiziției de date,

numărul încercărilor, condițiile de extragere și altele. Fiecare interval în care se obțin date de la unul sau mai multe tag-uri cu o singură sursă este numit **ciclu de citire**.

- **Etapa filtrare citire** - întreține o listă de modele configurate de gazdă și utilizează aceste modele pentru a șterge date de citire a unor tag-uri în etapa de achiziție date. Scopul acestei etape este de a reduce volumul de date prin includerea numai a tag-urilor ce prezintă interes pentru aplicație.

Subsistemul Eveniment, conceptual, constă din următoarele trei elemente:

- **Etapa de generare eveniment** - reduce volumul de date în timp. Când un tag este prezent în câmpul unei anumite surse, Subsistemul Citire include acest tag în rezultatele sale de fiecare dată când ciclul de citire este complet. Când un tag este prezent pentru o sursă cu mai multe cicluri de citire se generează foarte multe date. Etapa generare eveniment reduce volumul acestor date prin generarea unui „eveniment” numai când se întâmplă ceva interesant: când un tag este prezent pentru prima dată și, apoi, când tag-ul dispare. Această etapă trebuie să mențină informații pentru fiecare combinație distinctă sursă-identitate tag. De exemplu, pentru a genera evenimente de prezență este necesar să-și amintească dacă un tag a fost văzut în cursul ciclului anterior de citire. Deși în mod normal gazdele primesc evenimente generate în această etapă prin etapa de filtrare și cea de raport buffer, este posibil să solicite toate informațiile întreținute în această etapă.
- **Etapa filtrare eveniment** - în etapa anterioară se generează un eveniment de fiecare dată când un anumit tag face o tranziție de stare (prezent-nonprezent sau invers). Etapa de filtrare dă posibilitatea gazdei să specifice evenimentele care îi vor fi livrate. De exemplu, o gazdă poate dori să afle când un tag devine prezent dar nu și când își încetează prezența.
- **Etapa de raport buffer** - evenimentele generate și filtrate în etapele anterioare sunt stocate într-un buffer de raportare. Gazda poate cere livrarea tuturor evenimentelor din buffer sau, evenimentele pot fi livrate ca răspuns la diverși declanșatori. Când evenimentele sunt livrate către gazdă, buffer-ul se golește.

Mesajele pe canalul de control urmează modelul cerere/răspuns în care gazda trimite un mesaj cerere iar cititorul răspunde mai târziu cu un mesaj răspuns (răspuns normal sau eroare). Mesajele pe canalul notificare sunt trimise nesincronizat de cititor către gazdă. Unele mesaje CONTROL pot servi ca declanșatori pentru mesajele NOTIFICARE.

Fiecare mesaj este definit ca o secvență de octeți. Nivelul MESAGERIE va adăuga informații de încadrare ca lungimea mesajului sau headere și poate transforma mesajele, de exemplu, prin criptare. Mesajele nivelului CITITOR pot fi încadrate în patru grupe funcționale:

- **Servicii eveniment declanșat:** citirea TAG-urilor, inscripționarea acestora, distrugerea lor și emiterea de rapoarte către gazdă, sunt funcții prin care cititorul realizează acțiunea ca răspuns la unul sau mai mulți declanșatori printre care: comenzi de la gazdă, expirarea unui cronometru hardware, o modificare a unei conexiuni externe, I / O sau o modificare a listei interne de TAG-uri a cititorului.
- **Gestiunea listei de TAG-uri:** Cititoarele mențin bufferi interni cu date citite pe TAG numit "Listă TAG". Instrumentele conforme trebuie să susțină depozitarea cel puțin a unei citiri. Pentru menținerea acestei liste cititorul

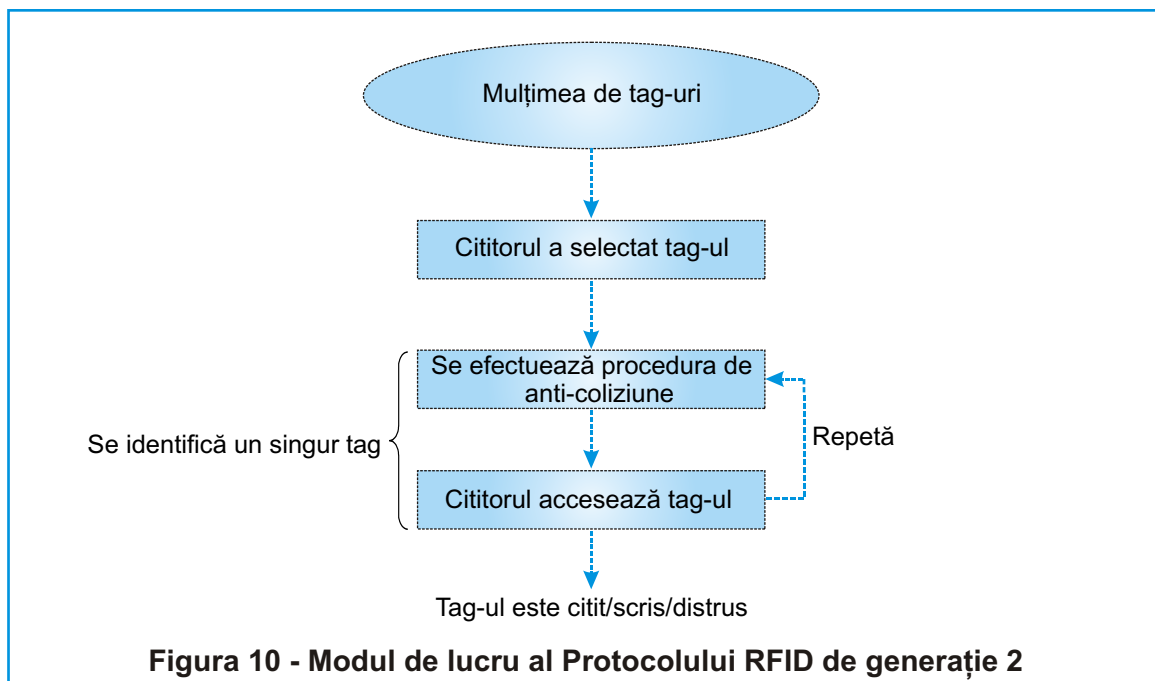
poate trimite evenimentele la serviciul eveniment declanșat când este observat un nou TAG, este înlăturat un TAG de pe listă sau apar alte condiții de listare. Cititorul generează intern acești declanșatori.

- **Filtre:** unul sau mai multe filtre pot fi aplicate la citirea datelor de pe TAG în timpul achiziției sau înainte de raportarea listei de date către gazdă. Filtrele de citire obligă cititorul să adauge pe listă numai acele TAG-uri care se potrivesc unui anumit format de biți, sau se încadrează într-o gamă de valori. Filtrele de citire obligă cititorul să raporteze numai datele care corespund anumitor condiții de listare, de exemplu, raportează numai TAG-urile noi.
- **Administrare cititor:** cititoarele au un set de funcții care susțin administrarea de la distanță. Aceste funcții includ funcțiile de identificare care permit unei gazde să cunoască identificatorul unic al cititorului sau alte informații descriptive, funcții de descoperire ce permit gazdei să găsească un cititor într-o rețea și funcții de configurare care permit setarea cititorului și întreținere pentru operații.

În materie de protocoale RFID s-au folosit protocoalele de clasa 0 și clasa 1 dezvoltate inițial în laboratoare. Acum, pentru aplicații pilot în curs, se folosește UHF (Ultra High Frequency) de generație 2. Această alegere este purtătoarea următoarelor perfecționări:

- lucrează în diverse medii de reglementare (Europa, America de Nord, Japonia)
- mod de citire dens în mediu cu zgomote
- rapiditate (1600 tag/sec - SUA, 600 tag/sec - Europa)
- posibilitatea de auto-distrugere la comandă adecvată
- eliminarea citirii false
- viteză de scriere > 7 tag/sec.
- comandă de „select” flexibilă pentru căutări și filtrări
- costuri scăzute
- toleranță față de numere EPC identice și EPC-uri multiple

Modul de lucru al generației 2 este următorul (fig. 10):



2.2.3. Standardul pentru EPC-IS

Serviciul de informații EPC (EPC-IS) se ocupă de schimbul de date EPC „ce, unde, când și de ce?”:

- la nivelul afacerilor
- la nivelul proceselor de afaceri
- în interiorul întreprinderii și între acestea

În specificația tehnică a standardului pentru EPC-IS sunt definite:

- modelul abstract de date (generic)
- datele (specifice pentru fiecare sector)
- serviciile (creare și acces)
- elementele specifice de transport și protocoale

În faza inițială de fundamentare a Rețelei EPC acest serviciu era denumit PML*) (limbajul de marcare fizică).

Tipurile de evenimente acoperite de EPC-IS sunt:

- Evenimente obiect
 - Observarea unei colecții de EPC în timpul unui proces comercial la o locație și un anumit moment;
Exemplu: - Această listă de EPC-uri a fost observată la Centrul de Distribuție nr.9, la ora 10:01 la recepție bunuri.
- Agregarea evenimentelor
 - asocierea fizică a unui set de EPC-uri cu un EPC de unitate globală în cadrul unui proces comercial la o locație și un anumit moment;
Exemplu: - Această listă de EPC-uri a fost paletizată pe o paletă EPC la docul nr.27, la ora 12:32.
- Evenimente cantitative
 - Declarația despre o clasă de EPC-uri (un EPC individual, o cantitate la o anumită locație și un anumit moment;
Exemplu: - Au fost 200 de sticle de Coca Cola în raftul nr. 4123 din depozitul magazinului, la ora 15:20.
- Evenimente tranzacționale
 - Înregistrează EPC-urile asociate cu o tranzacție comercială.
Exemplu: - Comanda numărul 123 a fost acoperită cu EPC-urile x, y și z.

2.2.4. ONS și serviciile de cercetare

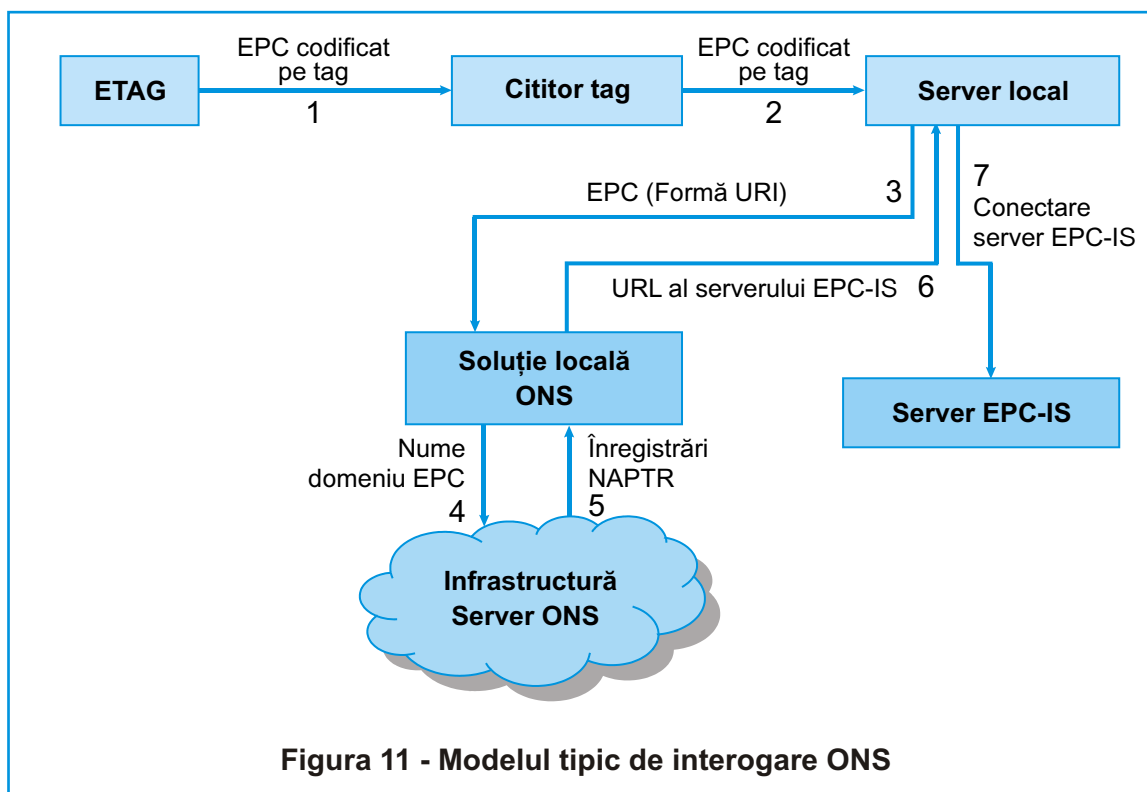
Serviciile ONS și, în viitor, și cele de cercetare (discovery), își propun ca pentru un anumit EPC să localizeze EPC-IS precum și alte servicii ce oferă date despre acest EPC. Astfel, ONS (Object Name Service) află EPC-IS-ul unei autorității emitente pentru EPC (de regulă un producător), iar serviciul de cercetare va identifica pentru un EPC dat, partenerii participanți la lanțul de distribuție.

Trebuie să reținem că ONS nu realizează integrarea pașilor din lanțul de distribuție.

ONS utilizează Sistemul de Denumire Domenii (DNS) existent pentru căutarea informațiilor corespunzătoare unui EPC. Aceasta înseamnă că formatele pentru interogare și răspuns trebuie să corespundă standardelor DNS, deci EPC va fi convertit într-un nume de domeniu iar rezultatul trebuie să fie o Resursă DNS validă. În figura 11 este descris modelul tipic de interogare ONS.

*) A se citi în completare documentația CS-EAN: EPC - Codul Electronic de Produs, Ediția 2004.

ONS specificat aici folosește EPC ca dată de intrare. Se presupune că EPC este în forma sa URI*). Această formă este în general utilizată de componentele arhitecturii rețelei EPCglobal.



Legendă:

1. O secvență de biți conținând un EPC citit pe un tag RFID
2. Cititorul de tag-uri trimite această secvență de biți la serverul local
3. Serverul local convertește secvența de biți în formă URI și o trimite soluției locale ONS.
4. Soluția locală ONS convertește forma URI într-un nume de domeniu și emite o solicitare de înregistrare NAPTR pentru acel domeniu.
5. Infrastructura DNS întoarce o serie de răspunsuri care conțin URL-uri corespunzătoare unuia sau mai multor servicii.
6. Soluția locală ONS extrage URL-ul din înregistrarea DNS și-l trimite înapoi serverului local.
7. Serverul local contactează serverul EPC-IS corespunzător și găsește URL-ul pentru EPC-ul în cauză.

Se vede că ONS oferă o cercetare statică lipsind cercetarea dinamică care ar putea fi oferită de viitorul serviciu „discovery” în curs de specificare.

*) A se citi în completare documentația CS-EAN: EPC - Codul Electronic de Produs, Ediția 2004.

3. Aplicații RFID/EPC în zona necomercială

Tehnologia RFID este, în mod curent, folosită într-o mare diversitate de sectoare. RFID suportă o serie de procese în agricultură, în aeroporturi, precum și în industria farmaceutică și de automobile. Numeroase alte sectoare de aplicații sunt prevăzute pentru viitor.

Teoretic, oriunde procesele pot beneficia de noua tehnologie, comerțul, instituțiile publice și consumatorii pot să profite de pe urma acesteia. Multe sectoare deja folosesc tehnologia pentru a crește productivitatea și, în același timp, pentru a îmbunătăți transparența și serviciile pentru clienți.

În centrele de sănătate moderne, vizitatorii primesc cartelă inteligentă echipată cu tag, servind ca tichet de intrare și plată a serviciilor precum și detalii asupra procedurilor ce vor fi realizate. Biletele la Cupa Mondială FIFA 2006 au fost prevăzute cu tag-uri, facilitând accesul la competiții și sporind securitatea pe stadioane.

În Austria, Franța, unele state din SUA, Singapore, se utilizează RFID pentru colectarea automată a taxelor de drum.

RFID se anunță a fi prezentă pe scară mare în industriile producătoare de bunuri de consum și farmaceutice. În această zonă trasabilitatea este foarte importantă și EPC oferă instrumentele necesare. RFID va contribui la creșterea siguranței și securității în multe domenii, îmbunătățind procedurile de control al accesului, protejând indivizii și instituțiile publice și private.

Unele exemple ce se vor prezenta în domenii precum bibliotecile, aviația, muzeele, creșterea animalelor și sănătatea, vor arăta utilitatea și versatilitatea tehnologiei RFID.

În sectorul bunurilor de consum se potențează unii factori cum ar fi eficiența, rapiditatea și siguranța precum și comoditatea și credința individuală a informațiilor despre clienți, elemente cruciale pentru succesul distribuitorilor și producătorilor.

3.1. Biblioteca centrală din Viena - mai multe servicii pentru cititori

Existența cozilor la punctele de împrumut a devenit un lucru uitat la Biblioteca din Viena ca urmare a eliminării operației de înregistrare a numerelor individuale ale cărților, CD-urilor și DVD-urilor. Cu tehnologia RFID înregistrarea este instantanee permițând și autoservirea prin cele 4 terminale de înregistrare. Cititorii vor insera card-ul propriu și vor scana lucrările împrumutate la cititorul de RFID. Prin autoservire s-au preluat 45% din numărul total de tranzacții (cca. 1,9 milioane), cu economia aferentă de timp, intenționându-se ca prin achiziționarea a încă patru terminale să se treacă complet la un sistem automat. Întrucât returnarea lucrărilor nu este automatizată ea va fi introdusă în pasul următor.

Salariații bibliotecii au căpătat astfel mai mult timp pentru a se ocupa de alte sarcini cum ar fi procurarea unor noi materiale sau pregătirea unor oferte noi pentru clienți care sunt deja mai numeroși.

Introducerea RFID s-a făcut odată cu mutarea bibliotecii într-un nou sediu și care a necesitat oricum restructurarea întregului inventar. Pentru noua tehnologie, fiecare lucrare individuală a primit un tag adeziv. Cititoarele RFID preiau informația de pe eticheta electronică cum ar fi codul de bibliotecă al lucrării, situația împrumutului sau compoziția pachetului media. Portalul de securitate de la ieșire detectează orice anomalie, declanșând avertizarea corespunzătoare. După returnarea lucrărilor,

acestea sunt sortate manual și depuse în rafturile corespunzătoare. Deși RFID-ul poate sprijini și această operație se consideră că încă nu este profitabilă utilizarea acestuia. Pentru scăderea costurilor de achiziționare a tag-urilor de marcare, Biblioteca din Viena a efectuat parteneriate cu alte biblioteci cum ar fi cea din Stuttgart, plasând comenzi mai mari de tag-uri, obținându-le astfel la prețuri mai mici. În acest moment, pentru acest sector, este importantă prezența unor standarde comune pentru tehnologia respectivă, cum ar fi cele privind datele conținute pe tag.

Utilizarea RFID în zona bibliotecilor devine tot mai largă înregistrând astfel de implementări în Elveția (Zürich, Winterthur), Germania (Hamburg, München), Vatican, SUA și Asia.

3.2. Sectorul aviației

Compania AIRBUS are planificată dotarea celei mai noi realizări, avionul A380 (o anvergură a aripilor de 80 m și încărcătura de 421 tone și 550 pasageri la bord), cu circa 10.000 de tag-uri. Folosirea lor la bord este diversă adresându-se atât aparatului cât și pasagerilor. De exemplu, se poate verifica prezența vestelor de salvare de sub fiecare scaun, se simplifică controlul pasagerilor și mărfurilor, se citesc unii parametri pentru produsele de catering servite la bord. Producătorul de avioane AIRBUS a folosit noua tehnologie RFID încă din anul 1999. Compania a etichetat cu tag-uri circa 10.000 de unelte speciale și mașini din producție, cu investiții de 180.000 Euro, ce au generat economii de 100.000 Euro/an. Administrația Federală pentru Aviație a SUA a deschis drumul RFID în iunie 2005, când a permis folosirea tag-urilor pasive pentru componentele avionului. Anterior, Airbus și Boeing demonstrează, în unele studii, că RFID nu influențează aparatura sensibilă de la bordul avionului, aplicarea tag-urilor pe componente permițând trasarea acestora sub aspectele: când au fost fabricate și unde.

Operatorii aeroportuari au sesizat la rândul lor potențialul RFID și încearcă folosirea acestuia la manipularea bagajelor. Bagajele pierdute induc un cost global de cca. 1 miliard USD/an, determinând aeroportul McCarran din Las Vegas să înlocuiască codurile de bare cu RFID ca mijloc de sortare și urmărire a bagajelor în cadrul sistemului lor de securitate și manipulare. Echipele de sol a trei linii aeriene: Alaska, AirTran, Champion atașează tag-uri RFID la bagajele pasagerilor. Prin intermediul unui număr de neconfundat, memorat pe tag, fiecare articol este alocat zborului corect. Benzile de transport ce au integrate cititoare, deplasează bagajele printr-un dispozitiv de detectare a explozivilor. Dacă sistemul de alarmare se activează, articolul respectiv este, în mod automat, transferat în zona de securitate; în caz contrar, banda de transport dirijează bagajul direct la terminalul de îmbarcare corect. Conform operatorilor aeroportuari, tag-urile RFID sunt citite cu o precizie de 99,5%. Ca element comparativ, etichetele cu coduri de bare sunt citite corect în proporție de 70-85%. De aceea, toate cele 30 de linii aeriene care folosesc aeroportul McCarran vor introduce, în 2006, RFID-ul, pentru preluarea bagajelor.

Aeroportul din Frankfurt și cel din Tokyo - Narita au inițiat un proiect comun similar cu transportatorii Japan Airlines (JAL) și All Nipon Airways (ANA). În contrast cu procedura din Las Vegas, unde tag-urile sunt citite o singură dată, RFID-ul este folosit pentru urmărirea bagajelor pe toată deplasarea lor de la check-in, la banda de transport, căruț și până la cala avionului. La sosirea în Frankfurt datele sunt citite de către sistemul de manipulare a bagajelor și transmise on-line la Tokyo.

Beneficiile trecerii de la codurile de bare la RFID sunt elocvente și constau în simplificarea și creșterea vitezei de manipulare a bagajelor cu foarte puține pierderi. Cauza negeneralizării acestor experiențe o constituie lipsa de standarde ce a determinat crearea unei grupe de lucru cu operatorii IATA - International Air Transportation Association.

În prezent, aeroportul din Frankfurt evaluează și alte utilizări cum ar fi gestiunea și întreținerea celor aproximativ 22.000 stingătoare de incendiu pentru care trebuie ținută o evidență a inspecțiilor, implicând multă muncă administrativă. Aceste aparate sunt dotate cu tag-uri care la inspecție sunt identificate și introduse împreună cu rezultatele direct în sistemul IT care ține întreaga evidență. Acest sistem va fi extins și la nivelul celor aproximativ 20.000 de porți automate de incendiu și cei 700 de senzori de fum.

3.3. Muzeul de istorie naturală din Aarhus - Danemarca

Ideea realizării unui ghid de muzeu cu ajutorul RFID s-a născut în anul 2003 și a fost materializată în 2004 pe o secție a muzeului dedicată unor expoziții temporare (în acest caz subiectul au fost „păsările”). Vizitatorii pot explora universul păsărilor cu ajutorul RFID. Fiecare exponat a primit un tag care conține un număr serial ce permite identificarea unor informații complexe despre acesta, conținute în sistemul IT central al muzeului. Vizitatorii primesc un dispozitiv tip PDA (Personal Digital Assistant) dotat cu cititor RFID și care, după identificarea tag-ului, comunică cu calculatorul central tot prin radio-frecvență de unde primește, pe ecranul PDA-ului, toată informația disponibilă despre exponat. Pentru început aplicația se adresează în special vizitatorilor tineri care sunt mai obișnuiți cu manipularea dispozitivelor computerizate.

Aplicația are trei moduri de funcționare:

- enciclopedie - pentru exponatul din fața vizitatorului se aduce toată informația în detaliu;
- tematic - PDA-ul devine un ghid virtual al expoziției pe un anumit subiect
- joc - vizitatorii pot răspunde unor întrebări simple pentru a-și testa cunoștințele.

Urmărirea preferințelor vizitatorilor în deplasarea lor prin muzeu permite organizatorilor să îmbunătățească funcționalitatea expoziției.

Mai mult, prin înregistrarea datelor personale de e-mail se poate accesa web site-ul muzeului și se pot descărca la domiciliu cele vizionate anterior.

Succesul înregistrat de sistem cu ocazia a două expoziții tematice a determinat muzeul să extindă aplicația și pentru partea de expoziție permanentă, primindu-se solicitări de colaborare și de la alte muzee.

3.4. Marcarea animalelor cu tag-uri în Canada

Necesitatea a apărut odată cu apariția în 2003 a agentului patogen ESB (encefalopatia spongiformă bovină) în regiunea Alberto din Canada, al treilea mare exportator mondial de carne de bovină (după Brazilia și SUA). Exporturile reprezintă 50% din producție și au ca destinație 30 de țări importatoare. Oprirea exporturilor a produs pagube de miliarde de USD amenințând serviciile a mii de salariați din sector.

Agencia Canadiană de Inspecție Alimentară (CFIA) a reacționat imediat, examinând mii de animale suspecte și, cu ajutorul unei baze de date speciale, a fost posibilă urmărirea întregii vieți a animalelor suspecte, inclusiv alimentația primită.

Aceasta s-a realizat prin scanarea codurilor de bare de pe eticheta auriculară a animalelor. Din anul 1999, fermierii și procesatorii de carne de bovină au început să exploreze metode mai bune de identificare a turmelor. Astfel, în 2001 s-a înființat Agenția Canadiană de Identificare a Animalelor (CCIA) care a creat o bază de date cu originea fiecărui animal bovin din Canada și pe care totodată o întreține și administrează. CCIA operează ca o interfață între producătorii de carne și autoritatea națională - CFIA (Canadian Food Inspection Agency). Toți crescătorii de animale aplică, începând cu 2006, un tag auricular galben ce conține un număr unic de identificare alocat de CCIA din baza sa de date. Până în anul 2007 se recunosc și etichetele auriculare anterioare, cu cod de bare. Unul dintre avantajele noului sistem de identificare prin RFID este că numărul respectiv poate fi cules fără eroare chiar dacă tag-ul se murdărește. Noul sistem nu a întâmpinat nici o rezistență întrucât nu schimbă semnificativ responsabilitățile crescătorilor de animale. Costurile nu sunt, de asemenea, mult diferite față de etichetele cu coduri de bare, prețul unui tag auricular fiind de circa 2 dolari canadieni. La cumpărarea tag-urilor cu numere unice fermierii dau pentru baza de date a CCIA numele lor, telefonul și adresa. Până în prezent au fost deja procurate cca. 2 milioane de tag-uri. După aplicarea tag-urilor, printr-un site web se introduce, în mod voluntar și data nașterii animalului, atașată numărului respectiv, informație necesară pentru piața de export. Sunt unele țări, precum Japonia, care interzic exportul bovinelor mai mari de 20 de luni pentru sacrificare.

După sacrificarea animalului, fiecare carcasă este inspectată din nou pentru depistarea ESB, chiar dacă la sacrificare animalul ar trebui să fie sănătos. Astfel, toate abatoarele trebuie să posede capacități RFID pentru cunoașterea exactă a originii animalelor.

3.5. RFID în industria farmaceutică și sectorul de sănătate

Tehnologia RFID aduce un nou potențial în industria farmaceutică și acest fapt este ilustrat de grupul Pfizer - mare producător în domeniu care, începând din decembrie 2005, atașează tag-uri unor produse ale sale mai sensibile la contrafaceri, pentru a le proteja. Se estimează că un volum de cca. 39 milioane USD reprezentând medicamente contrafăcute sunt vândute anual, cifra reprezentând 11% din cifra de afaceri globală a sectorului. Numărul crescut de imitații nu produce numai pagube materiale companiilor legitime dar pune în pericol și sănătatea pacienților care iau medicamente ineficiente sau nesigure. Acest lucru a determinat Administrația pentru Alimente și Medicamente (FDA) din SUA să creeze o echipă specială de luptă contra imitațiilor.

Raportul acestei echipe recomandă introducerea probei electronice a originii produselor farmaceutice. Acest așa-numit E-Pedigree, este deja obligatoriu într-o serie de state din SUA, cum ar fi Florida sau California. Engroșiștii, ambalatorii și centrele de distribuție pentru farmacii verifică bunurile pentru autenticitate, prin intermediul unui număr autentic. Farmaciile și alți distribuitori primesc documentația electronică a originii produselor. FDA a redactat un ghid în care recomandă folosirea tag-urilor RFID pe palete, cartoane și ambalaje pentru a fluidiza acest proces. Ghidul conține și alte detalii asupra modului cum se implementează tehnologia fără a se viola reglementările stricte de marcă a medicamentelor. Astfel, în septembrie 2004, prin acest ghid, FDA a deschis drumul unor proiecte pilot în industria farmaceutică, iar Pfizer a fost prima companie care a implementat marcarea individuală cu tag-uri a unor produse individuale (cum ar fi sticlute cu pastile Viagra). Un cod EPC este memorat de tag, care

este înglobat în etichetele ce se fixează pe sticlute în procesul de fabricație. Pfizer plasează documentele pentru produsele expediate pe un portal Internet, denumit Supply Scape. Dacă engrosistul sau distribuitorul dorește să confirme autenticitatea bunurilor primite trebuie să citească EPC-ul produsului și să-l introducă în portalul respectiv primind date precise despre medicamentele respective. Se asigură astfel încrederea pacienților că folosesc produse autentice și nu falsuri periculoase, creându-se un obstacol în calea acțiunii falsificatorilor de produse.

RFID-ul confirmă nu numai autenticitatea medicamentelor, ci contribuie și la asigurarea calității lor. Astfel, o companie logistică germană (trans-o-flex) a elaborat un sistem ce monitorizează temperatura unor produse sensibile, în timpul transportului. În acest caz, se folosesc tag-uri active care înregistrează continuu temperatura în termocontainere sau în compartimentele vehiculelor de livrări, la recepție putându-se verifica respectarea plajelor cerute. RFID a pătruns, de asemenea, în spitale. La Centrul Medical Jacobi din New York pacienții poartă brățări cu tag-uri integrate care permit accesul la întreg istoricul medical al purtătorului.

Personalul medical poate accesa înregistrările pacienților în orice moment cu ajutorul unui dispozitiv de tip PDA. Un sistem similar este folosit la o clinică din Sarrbrucken - Germania unde înregistrările medicale din tag-ul brățării pacientului, asemănătoare cu un ceas, sunt mai extinse cuprinzând și date ale alergiilor pe care le are un bolnav. RFID-ul este de mare ajutor, în special în cazurile în care un pacient nu este capabil să ofere unele informații medicale. De asemenea, această tehnologie este folosită și pentru banca de sânge, garantând folosirea corectă a tipului de sânge pentru fiecare bolnav.

4. RFID în comercializarea bunurilor de larg consum

Producătorii de bunuri de larg consum și companiile de distribuție la care facem referire în continuare, fac parte din grupa pionierilor în implementarea RFID. Multe societăți utilizează tehnologia atât pentru optimizarea proceselor în domeniul logisticii și gestiunii depozitelor, cât și pentru a oferi noi servicii clienților lor.

Din ce în ce mai multe companii au decis să introducă procese legate de RFID, partenerii unindu-și eforturile în lansarea unor teste sau proiecte pilot.

Companii din zona comerțului precum Wal-Mart, Metro, Albertsons sunt printre primele în acest demers, toate făcând parte din Bordul Inițiativei Globale în Comerț (GCI) și din cel al organizației GS1. Împreună cu alți distribuitori și producători, aceste companii lucrează la elaborarea celor mai bune practici în lanțul de distribuție asistat de mijloace ale electronicii și radiocomunicației, fiind activi în promovarea standardelor EPCglobal.

În ultimii 2 ani, marii distribuitori au început promovarea tehnologiei RFID în vederea unei mai bune satisfaceri a cererilor clienților, plecând de la premisa că procesele eficiente în zona logisticii și gestiunii depozitelor de mărfuri accelerează distribuția și optimizează disponibilitatea bunurilor. Noile servicii bazate pe RFID și aplicații informatice fac operațiile de cumpărare mai plăcute și convenabile pentru clienți. Numeroși producători au început marcarea bunurilor lor cu tag-uri RFID bazate pe standardele EPCglobal.

Experiența dobândită de companii de renume, precum Sara Lee, J.M.Smucker, Danone Beverages, Kraft Foods, Georgia Pacific și Procter&Gamble arată, în mod explicit, avantajele acestei tehnologii pentru industria de bunuri de consum și studiile de caz relevă marea eficiență atinsă de-a lungul lanțului de distribuție. De asemenea, transparența este considerabil îmbunătățită în toate procesele, iar drumul de la producător la magazin poate fi trasat exact, în orice moment. Aceasta crește acuratețea lanțului, reduce frecvența rupturilor de stoc și consecințele acestora și limitează pierderile de vânzări.

În plus, producătorii realizează beneficii tangibile din siguranța produselor, întrucât RFID-ul ajută la aplicarea măsurilor de rechemări țintă și sistematice a produselor, precum și în lupta împotriva piratării produselor cu valoare mare.

Eforturile unor organizații internaționale, precum GCI și EPCglobal, asigură siguranța investițiilor, prin sprijinul acordat stabilirii unor standarde globale pentru noua tehnologie.

Odată cu creșterea numărului companiilor implicate vor crește și cererile pentru hardware și software RFID, contribuind astfel la scăderea prețurilor pentru infrastructura tehnică necesară.

Costurile mai mici vor atrage și companiile care încă se mai rețin de la investiții în domeniu, acest element fiind crucial pentru succesul pe termen lung pe piața RFID, întrucât potențialul acesteia poate fi pe deplin exploatat numai printr-o utilizare extensivă. Bazat pe experiența cumulativă a utilizatorilor RFID este posibil să elaborăm o viziune nouă și noi inovații, reprezentând fundamentul ideal pe care să construim strategii viabile pe termen lung, în beneficiul tuturor părților implicate.

4.1. Experiența Metro

Grupul Metro a început pregătirile pentru RFID în anul 2000. De atunci, posibilitățile tehnice au crescut global, iar tag-urile s-au perfecționat și miniaturizat, precum și calitățile cititoarelor împreună cu dezvoltarea standardelor. De aceea, în prezent, aplicarea RFID în cadrul grupului face posibilă apariția unor procese mai eficiente și, în final, o satisfacție a consumatorului confruntat cu proceduri mai convenabile de cumpărare. Se așteaptă astfel ca în magazine să putem localiza mai ușor produsele, să crească gradul lor de disponibilitate și procedura de plată la casă să dureze un timp nesemnificativ. Am putea cita un exemplu testat de Metro cu camera de probă inteligentă, în care clientul încearcă un costum și poate afla imediat ce alte costume de mărime potrivită lui există în magazin, ce modele și ce culori.

Pentru distribuitor avantajele apar în domeniul logisticii și gestiunii stocurilor. Sunt multe situații în care bunurile sunt comandate, deși se găsesc în stocurile depozitului magazinului, fapt ce este evitat prin utilizarea RFID. Personalul care se ocupă cu verificarea stocurilor și lansarea comenzilor poate să folosească timpul rămas disponibil ocupându-se de servirea clienților. Nu trebuie să uităm și beneficiile pentru producători, care constau în optimizarea lanțului cu furnizorii din amonte, în vederea obținerii unei mai mari transparențe oferite de RFID, prin cunoașterea permanentă a locului unde se găsesc bunurile. Pentru a impulsiona adoptarea RFID, grupul Metro a creat Inițiativa Magazinului Viitor care să stimuleze parteneriatul și cooperarea companiilor producătoare și distribuitoare a ofertanților de servicii. La centrul de Inovare RFID al Metro companiile pot testa cum interacționează componentele hardware și software, lucru de care pot beneficia toți partenerii.

4.2. RFID în lanțul de distribuție al companiei Sara Lee

Începutul utilizării RFID pentru Sara Lee datează din octombrie 2004. Dorim să spunem că această companie furnizează pe piața de distribuție produse de băcănie, băuturi, confecții de marcă și diverse bunuri casnice în 58 de țări și s-a implicat, încă de la început, în susținerea dezvoltărilor în domeniul RFID și EPC.

La proiectul pilot inițiat de Wal-Mart pentru experimentarea tehnologiei RFID în procesele de aprovizionare, Sara Lee a fost printre cele 100 de companii selectate pentru această acțiune. Ceea ce se urmărește este ca, în final, să poată fi trasat complet drumul parcurs de produs în lanțul de distribuție, precum și creșterea posibilității prin simplificarea unor procese cum ar fi cele din depozite. Pentru proiectele RFID în care este implicată, compania Sara Lee a creat o echipă internă de coordonare RFID, cu rolul de desfășurare și promovare a acestei tehnologii. Această echipă a stabilit grupe de lucru diferite, care conduc implementarea la diverse nivele: există câte o echipă pentru fiecare zonă funcțională de afaceri a companiei. Periodic se organizează seminarii, unde se adună toate echipele pentru schimb de experiență și, în acest fel, RFID-ul devine un termen familiar în cadrul companiei. În prezent sunt demarate patru proiecte pilot care se desfășoară cu Wal-Mart, Metro și alți distribuitori din Europa și SUA, toate implicând etichetarea cu tag-uri a paletelor și cutiilor, sperându-se ca, până la sfârșitul acestui an, toate proiectele să fie funcționale. Ca să luăm un exemplu, vom arăta un proiect din domeniul lanțului de distribuție a produselor textile din SUA. Unitățile de expediție sunt etichetate cu EPC, care este citit la încărcarea coletului în camion. Astfel livrările nu mai trebuie sortate manual și dispar erorile.

Proiectele pilot în implementare au obiectivul global de a stabili o platformă tehnică care să poată fi aplicată în toată compania folosind principiul „învață făcând”. Aceste proiecte permit în viitor o mai bună estimare a costurilor, beneficiilor și oportunităților permise de această tehnologie, precum și aflarea modului cum RFID poate fi optimizat. Testele au arătat că etichetele sunt dificil de citit în anumite circumstanțe, cum ar fi, depozitarea la temperaturi scăzute, sperându-se că, în scurt timp, această problemă să fie rezolvată de producătorii de tag-uri. Echipa de coordonare dorește modernizarea periodică a echipamentelor tehnice și integrarea ofertanților de logistică în proces. Tehnologia RFID devenind familiară la Sara Lee, se poate vorbi de acum înainte de o cât mai bună utilizare și un mod de control eficient. De asemenea, se dorește să crească încrederea în tehnologie, arătând consumatorilor că, de exemplu, trasarea completă a produselor în lanțul de distribuție îmbunătățește siguranța acestora.

4.3. Folosirea RFID în compania J.M.Smucker

Această companie este bine cunoscută în SUA pentru producerea unor bunuri alimentare naturale, dulciuri, înghețată, băuturi. S-a trecut la folosirea EPC din anul 2005 considerându-se că se oferă o mai bună vizibilitate în lanțul de distribuție, ceea ce va permite o mai bună recepție și ridicare a produselor, exactitatea expedițiilor și reducerea rupturilor de stoc. Astfel, vom avea produsul corect, la locul corect, la momentul potrivit pentru consumatori. Deși unele companii întârzie implementarea RFID până când tehnologia va deveni mai accesibilă din punct de vedere al costurilor, dl. Tim Smucker, președintele companiei, consideră că experiența câștigată, prin proiectele timpurii cu Wal-Mart, Abertsons și Departamentul de Apărare al SUA, creează multe avantaje concurențiale. De asemenea, aceste proiecte sprijină dezvoltarea standardelor EPC care vor încuraja colaborarea și transparența între părți, oferind beneficii pe termen lung. De aceea, J.M.Smucker încurajează în mod activ și alți parteneri "să lanseze și să învețe" prin proiecte pilot EPC, compania fiind dispusă să împărtășească învățămintele ei și altora, rămânând centrată pe felul în care EPC aduce beneficii consumatorilor. Se consideră că, întrucât codurile de bare mai au asigurată existența încă mulți ani, compania va utiliza ambele sisteme, în paralel, până la înlocuirea completă a vechii tehnologii.

Impactul produs de RFID începe să fie vizibil, implementarea noii tehnologii reprezentând o inițiativă vizionară cu beneficii, mai degrabă, pe termen lung. Această idee a rezultat din dialogul foarte deschis dintre parteneri, ofertanții de soluții și EPCglobal. Nivelul de implicare a crescut și problemele încă deschise, ce se ridică, sunt adresate mai rapid.

Nu trebuie să uităm de trasarea completă a drumului produselor pe lanț, întrucât se poate ști, pentru fiecare paletă, cutie sau produs individual, de unde vine, unde a fost livrat și, în cele din urmă, dacă este disponibil la raft. Aceste lucruri îmbunătățesc calitatea și siguranța produselor. Pentru a sprijini introducerea EPC este necesară transformarea proceselor de afaceri, aceasta însemnând angajarea conducătorilor și coordonarea acțiunilor în cadrul relațiilor comerciale.

Partenerii de afaceri trebuie să accepte colaborarea în sensul partajării unor date standard corecte pe lanțurile de distribuție.

4.4. Participarea Danone la RFID

Grupul Danone este lider global în producerea produselor lactate, a apei îmbuteliate și a biscuiților, având peste 88.000 de salariați, în 120 țări. Grupul a început implementarea RFID pe piața din SUA, la cererea marelui distribuitor Wal-Mart, punând tag-uri cu EPC pe palete și pachete cu produse lactate.

Deși furnizarea apei îmbuteliate este subcontractată la Coca-Cola, care, de asemenea, face parte din proiectul Wal-Mart, și aceste produse sunt etichetate electronic.

Experimentele cu Wal-Mart sunt folosite pentru înțelegerea necesităților generale ale tehnologiei RFID. Aceasta se datorează faptului că mulți producători au o abordare diferită, dirijată pe etichetarea EPC numai a produselor cu valoare mare. Problema este corectă în linii mari pentru că, pentru bunurile de larg consum, tehnologia RFID este destul de costisitoare și nu atât datorită costurilor cu cititoarele sau software-ul, ci cu tag-urile. Chiar dacă costurile pe tag coboară la 10 cenți, ele reprezintă mult pentru o sticlă de apă sau un iurt. De aceea, Danone se mărginește pentru moment la palete sau cutii. Justificarea RFID rezidă în principal din reducerea rupturilor de stoc, a pierderilor pe lanțul de distribuție și din posibilitățile de trasare. Alte beneficii pot proveni din etichetarea ambalajelor reutilizabile, pentru urmărirea lor. În general, Danone urmărește cu atenție toate evoluțiile în domeniul RFID pentru a fi la curent cu ele și a rămâne competitivă, fiind implicată în activitățile EPCglobal de elaborare a standardelor EPC. Danone promovează un dialog deschis cu distribuitorii pentru a putea partaja cu aceștia costurile investițiilor în RFID.

4.5. Perspectivele RFID la Kraft Foods

Kraft Foods este una din cele mai mari companii mondiale în domeniul producerii alimentelor și băuturilor.

Aderarea la proiectele RFID s-a produs ca urmare a solicitărilor din partea unor mari distribuitori precum Wal-Mart și Metro, dar și pentru a vedea cum lucrează noua tehnologie și care sunt implicațiile pentru Kraft Foods. Pentru produsele la care s-au aplicat tag-uri pe palete și cartoane, s-a observat o evoluție în cunoștințele companiei și în modul cum lucrează tehnologia. Învățămintele sunt de natură tehnologică și nu se pot dobândi fără implicare practică. Cu grupul Metro s-a ales etichetarea electronică a unui număr limitat de unități de consum folosite în "Magazinul viitorului" din cadrul Inițiativei Metro. Împreună cu distribuitorul s-a retrasat fluxul de date și s-a stabilit cum se poate monitoriza prospețimea produselor și disponibilitatea lor, cu rezultate încurajatoare. Pornind de la realitățile economice s-a hotărât concentrarea pe etichetarea cu tag-uri a paletelor, întrucât costurile pe tag-uri și pentru aplicații sunt prohibitive în cazul etichetării individuale.

Trebuie, totuși, mers dincolo de etichetarea paletelor și cutiilor pentru a beneficia de această tehnologie. În zone precum stocurile și gestiunea lanțurilor de distribuție, companiile trebuie să privească atent la canalele lor de distribuție și să determine zonele unde se vor face modificări și îmbunătățiri. RFID are un mare potențial pentru partenerii comerciali în culegerea și partajarea informațiilor ce vor conduce la o mai bună cooperare și decizie.

Întrucât multe companii de distribuție continuă să folosească codurile de bare, pentru acestea se folosește sistemul de etichetare standard pentru unitățile de expediții. Pentru clienții pionieri în RFID se scot cutiile din palete, se aplică tag-urile

RFID și se repaletizează, această etapă sperându-se să nu dureze prea mult, ținând cont de evoluțiile în prețul etichetelor electronice.

Se apreciază că ambele tehnologii, atât codurile de bare cât și EPC, vor merge în paralel pentru o perioadă de 15-20 de ani, urmând ca adopția celei din urmă să fie determinată de relațiile dintre costuri și beneficii.

Cei care ezită în prezent să înceapă aplicarea RFID așteaptă scăderea substanțială a prețurilor tag-ului, o tehnologie mai robustă și beneficii bine probate. EPC-ul oferă deja avantaje consistente, nominalizând numai facilitățile unei capacități exacte de urmărire și trasare, o mai bună siguranță a produselor și eliminarea contrafacerilor, lucru extrem de util mai ales în domeniul farmaceutic, unde falsurile abundă.

În urmă cu peste 25 ani, când s-au introdus codurile de bare, au existat multe dubii legat de această tehnologie și de costurile implicite. Generația nouă EPC se confruntă cu aceleași probleme dar, cu siguranță, tehnologia este promițătoare.

Pentru a stimula adopția trebuie acționat în direcția tag-urilor și cititoarelor, ca echipamente. Astfel, trebuie să dispunem de tag-uri cu o rată de citire de 100%. Costurile reprezintă, de asemenea, o problemă, prețurile tag-urilor depinzând de cantitățile comandate, care pot fi acoperite de eficiența obținută pe lanțul de distribuție. În plus, trebuie să dispunem de standarde de date deschise, prin intermediul EPCglobal. O problemă o reprezintă calitatea datelor schimbate și, în special, cele despre produse, aceasta putând fi realizată prin procesele sincronizării globale a datelor, respectiv standardul GDSN (Global Data Synchronization Network) promovat de GS1. Este vital să dispunem de formate de date identice pe plan global. Prin rețeaua EPCglobal vom fi capabili să regăsim rapid datele din diversele puncte ale lanțului de distribuție, EPC fiind tehnologia care stimulează această dezvoltare.

4.6. Concepția companiei Georgia-Pacific

Compania menționată este un producător important de produse precum: hârtie și papetărie, ambalaje, materiale de construcție, etc.

Folosirea tehnologiei RFID a început cu 5 ani în urmă în sectorul de ambalaje cu urmărirea containerelor reutilizabile din plastic. Totodată, tag-urile se aplică pe cutiile din carton ondulat și se dorește să fie folosite și în gestiunea rolor mari de hârtie. Motivația companiei pentru adopția RFID a fost legată de viziunea acesteia privind necesitatea de a avea un lanț de distribuție cu vizibilitate mai bună, de la sursele de materii prime până la punctele de vânzare. În plus, se consideră că tehnologia este mai responsabilă la nevoile clienților, rezultând un grad mai mare de inovare și o satisfacție mai ridicată a acestora. Satisfacția clienților începe cu prezența la raft a produselor dorite de consumatori.

În cei 5 ani de utilizare a RFID s-au desprins unele învățăminte precum faptul că RFID este un proces iterativ. Fiecare pas realizat creează premisele începerii unuia nou, în condiții mai bune. Astfel, în mod progresiv, se descoperă moduri mai eficiente de folosire a tehnologiei.

O altă îmbunătățire o reprezintă acumularea experienței prin lucrul efectiv în cadrul unui proiect pilot.

Altă idee ce se desprinde ca urmare a folosirii RFID este că trebuie menținut contactul și cu alte companii cu proiecte similare, din același lanț de distribuție pentru a învăța din experiența lor și a schimba idei, întrucât nu este suficientă optimizarea propriului proces.

În orice caz, înainte de a începe orice proces RFID trebuie avută o imagine completă asupra a ceea ce poate să facă această tehnologie, totul integrat în strategia globală a companiei. Trebuie creată o echipă de coordonare cu un personal creativ care să vadă scopul final și potențialul tehnologiei. Oricum, lucrurile nu se petrec ca într-un proiect tradițional unde problemele sunt cunoscute și totul poate fi planificat. Aici trebuie să privim mereu și în urmă la ceea ce s-a făcut și ce s-a învățat. Mai mult, nu trebuie lucrat în izolare, trebuind permanent să se organizeze întâlniri cu echipa de coordonare și să se partajeze învățămintele în cadrul companiei.

Ca și în alte companii, la Georgia-Pacific nu se intenționează pentru moment etichetarea articolelor individuale datorită costurilor induse de tag-uri, dar în mod progresiv, odată cu evoluțiile tehnologice, se vor extinde utilizările.

Se consideră, de asemenea, ca fiind importantă existența unor standarde comune care să permită creșterea continuă a nivelului de adopție ca sursă de beneficii maxime și acest lucru se realizează prin implicarea EPCglobal.

Cheia succesului pentru o companie o reprezintă existența unor informații corecte și accesibile în timp real despre ceea ce s-a întâmplat. Pentru aceasta, RFID este un instrument valoros ce oferă date la timp, care ajută la o planificare și o reprovizionare mai bună, în final deservind în mod superior consumatorul.

4.7. Activități RFID în cadrul Procter&Gamble

Compania Procter&Gamble este un producător de bunuri de consum cu un portofoliu de 300 de mărci care furnizează produse și servicii la consumatori din peste 140 țări.

Implicarea companiei în RFID și EPC se datorează interesului de a servi mai bine consumatorii prin rezolvarea problemelor de rupturi de stoc și prin reducerea nivelelor de inventar. Deși în gestiunea lanțurilor de distribuție și schimbul datelor între parteneri s-au înregistrat enorme succese prin folosirea codurilor de bare și a standardelor aferente, rămân încă multe de făcut în acest domeniu.

Nivelele stocurilor sunt încă ridicate, iar rupturile de stoc din supermarket-uri sunt situate la nivel global la 8%. De aceea, RFID și EPC devin interesante întrucât experiența de până în prezent ne arată că această tehnologie sprijină reducerea stocurilor și a rupturilor de inventar, iar rețeaua EPCglobal permite schimbul de informații între partenerii comerciali. Astfel, transparența proceselor este garantată în ambele direcții: atât pentru partea de lanț dinspre producători cât și pentru partenerii distribuitori, lucru asigurat insuficient de tehnologia codurilor de bare.

O cerință fundamentală pentru succesul Rețelei EPC o reprezintă standardele globale și acceptarea lor de către toți partenerii. Standardele globale nu asigură întotdeauna o dezvoltare rapidă, dar ele reprezintă o necesitate absolută pentru un model de rețea și pentru comerț global. Trebuie admis faptul că rețeaua este un bun al tuturor celor care o folosesc, nefiind proprietatea cuiva, ci a tuturor, o rețea deschisă și accesibilă, iar informațiile oferite sunt "libere" - în sensul în care partenerii partajează cunoștințele în vederea atingerii obiectivelor de afaceri. Nu trebuie crezut că standardele globale se adresează marilor companii, întrucât realitățile arată că segmentul cu cea mai rapidă creștere în comerț îl reprezintă magazinele mici, în stil tradițional. În baza standardelor, producătorii pot lucra atât cu micile companii de distribuție precum și cu cele mari, multi-naționale. Companiile mici și medii nu vor fi poate primele ce vor adopta EPC, dar cu siguranță că vor beneficia de pe urma standardelor globale când se vor îmbunătăți capabilitățile lor pe piață. P&G apreciază că

distribuitorii mici sunt destul de receptivi la GS1 și capabilitățile EPCglobal pentru stabilirea celor mai bune practici pe piețele lor și la magazine, precum și pentru dezvoltarea capabilităților ce vor permite ca afacerile lor să evolueze. Va fi dificil pentru rețeaua GS1 să servească toate organizațiile membre fără o abordare bazată pe standarde.

În prezent, P&G este angajată în patru proiecte majore pilot în RFID cu distribuitorii de pe două continente, concentrându-se pe produsele cele mai avantajate de EPC pentru obținerea de beneficii. Direcțiile țintite sunt: promoțiile, rupturile de stoc, dovada livrărilor și vizibilitatea generală a achizițiilor. În plus, față de proiectele pilot care implică expediția cutiilor și paletelor etichetate cu EPC se mai efectuează și alte teste și verificări de concepte.

În privința probării conceptelor RFID/EPC, aceasta constă în teste pe termen scurt, de la 30 la 90 zile, privitoare la modul cum etichetarea EPC a cutiilor și paletelor influențează procesele de lucru specifice, urmate de publicarea unor rapoarte referitoare la rezultatele utilizării RFID/EPC. P&G împărtășește toate datele obținute în mod transparent cu alți producători și distribuitori în grupele de lucru ale EPCglobal, menționând inclusiv sprijinul grupurilor din industrie din țările implicate, astfel ca toată lumea să învețe.

Deși se vorbește mult despre globalizare, există diferențe importante între piețele locale, cu toate că procesele de producere și vânzare a produselor de consum sunt similare. Diferențele constau în procesele de lucru locale sau modelele de distribuție.

Deoarece, mărimea medie a magazinelor, a mijloacelor de transport, precum și frecvența livrării produselor la magazine diferă mult, testarea eficacității RFID/EPC trebuie făcută în medii specifice și situații de afaceri diverse.

Evoluția RFID și EPC este ca o călătorie având diverse repere. Acceptarea și implementarea GDSN reprezintă fundamentul călătoriei, succesul acesteia fiind un indicator real asupra succesului industriei în utilizarea Rețelei EPC. Sunt unele repere tehnice precum standardele de generația 2 și viteza de citire. Alte repere sunt colaborative, ca de exemplu operarea Rețelei EPC sau repere de afaceri, cum ar fi obținerea de profit din investițiile în EPC. Mai sunt repere educaționale care se referă la înțelegerea de către consumatori a modului de utilizare și a beneficiilor EPC. Toate acestea sunt elemente cruciale pentru evoluția RFID și EPC ca mijloc de îmbunătățire a experienței de cumpărare și satisfacție a consumatorilor.

4.8. Pătrunderea RFID în sistemele de distribuție de la Tesco

Tesco este un retailer specializat în produse alimentare, având un număr de 360.000 salariați și cca. 2.000 magazine în întreaga lume și cu piața de bază în Anglia. Tesco este unul din pionierii adoptării tehnologiei RFID, decizie determinată de respectarea celor trei principii care stau la baza oricărei implicări într-un proiect de tehnologie:

- Este mai bine pentru clienți?
- Este mai simplu pentru personalul nostru?
- Este mai ieftin pentru Tesco?

Precedenta tehnologie a codurilor de bare a respectat și ea aceste comandamente.

Până în prezent se folosește RFID numai pentru a controla lanțul de distribuție dintre centrele lor de distribuție și magazine. Se urmărește locația unităților logistice, așa-numitele cuști reutilizabile, știindu-se cu precizie ce cutii sunt în fiecare cușcă.

Aceste cuști sunt urmărite în rețea de la punctul în care ele părăsesc centrul de distribuție, până la magazin, așa încât, ori de câte ori acestea se duc la o anumită locație, faptul este cunoscut. Rezultatele arată că s-a redus cu peste 50% numărul unităților logistice care se duc la locații greșite. În plus, actualizarea stocurilor la magazin se face la timp și corect, bazată pe sosirea efectivă a cuștilor și pe conținutul acestora. Consumatorii beneficiază de aceste îmbunătățiri prin creșterea disponibilității produselor la raft și prin scăderea costurilor care se reflectă și în prețul produselor.

Integrarea tehnologiei RFID în sisteme IT la Tesco nu a fost o problemă întrucât s-au respectat prevederile standardelor, lucrându-se cu parteneri pentru tehnologie RFID calificați, de exemplu, pentru proiectarea cititoarelor adecvate.

Există, totuși, unele greutăți legate de adoptarea standardelor în diverse țări. Astfel, în SUA standardele sunt mai puțin restrictive decât cele din Europa, care prevăd, de exemplu, pentru cititorul de tag-uri o funcționare pe baza principiului "ascultă înainte de a vorbi". Astfel, două cititoare fabricate după standarde europene, aflate în vecinătate, nu pot lucra simultan, această problemă fiind semnalată la EPCglobal care explorează modalitățile de modificare a standardelor.

Tesco nu este apt pentru moment să citească tag-urile de pe cutiile aflate pe paletă și întrucât cutiile nu se iau de pe paletă la recepție, compania nu obține beneficii din aplicarea tag-urilor la nivel de cutie individuală. S-au făcut totuși unele teste pe cuștile cu cutii de lapte de la un furnizor. Totodată se testează RFID ca alternativă la protecția contra furturilor la unele produse cum sunt DVD-urile.

Tesco sfătuiește pe cei care doresc să implementeze tehnologia RFID să înțeleagă mai întâi care sunt procesele de afaceri pe care doresc să le îmbunătățească și care sunt avantajele posibil de a fi obținute. Totodată, trebuie privit lanțul de distribuție în ansamblu, nu numai porțiunea unde este plasată compania, și previzionat impactul asupra afacerii.

Este important pentru companie să se focalizeze pe modul în care face afacerile, pentru că beneficiile sunt diferite de cele ale altor companii. De exemplu, ceea ce face Wal-Mart în SUA, nu se potrivește cu ceea ce ar fi util în Europa și invers. Totodată, nu trebuie acționat în direcția deplasării costurilor pe lanțul de distribuție pentru că până la urmă consumatorul va plăti, fapt contrar scopurilor de ansamblu de a spori disponibilitatea și de a scădea costurile. Întrucât costurile cu RFID nu sunt mari, Tesco consideră că ceea ce încearcă astăzi un număr limitat de companii mari, va fi realizat pe scară mare și de cele mici.

RFID va schimba multe în lumea desfacerii produselor cum ar fi eliminarea erorilor în depozite datorită nereușitei scanării integrale a produselor intrate sau datorită necunoașterii locației în care au fost plasate acestea. RFID nu reprezintă o amenințare pentru forța de muncă pentru că eliminarea scanării manuale conduce la disponibilizarea timpului pentru o mai bună alimentare a rafturilor.

5. Viitorul RFID

Utilizarea vastului potențial prezentat de RFID este abia la început. Tehnologia va juca un rol important în continuă creștere în afaceri, precum și în întreaga societate. Pe termen lung, vor apărea multe aplicații inovatoare bazate pe RFID.

Considerată ca adevărată tehnologie a viitorului, RFID se află deja în slujba comerțului și a consumatorilor, așa cum am văzut din exemplele de implementare din industria bunurilor de consum și alte sectoare. Dar în anii următori se așteaptă ca întregul potențial al transmițerii de date fără contact (RFID) să fie pe deplin pus în valoare. Interesul companiilor va crește pe măsură ce prețul tag-urilor de RF va scădea cu peste 50% în următorii ani, conform opiniei specialiștilor. Astfel, se dezvoltă o nouă generație de tag-uri bazate pe polimeri (mase plastice) ce vor fi pe piață în următorii ani și care vor costa numai o fracțiune din prețul tag-urilor pe bază de siliciu fabricate în prezent.

5.1. Standardele asigură susținerea tehnologiei RFID

Un subiect frecvent discutat legat de RFID îl constituie necesitatea unor standarde adecvate pentru această tehnologie. Există deja unele reglementări inițiale și organisme internaționale de standardizare, precum EPCglobal, care continuă să promoveze coerența aplicării RFID la scară globală.

Standardizarea reprezintă o condiție inițială pentru susținerea RFID, făcând-o o tehnologie sigură pentru comerț și investiții, determinând acceptarea publică. În viitor, consumatorii vor realiza beneficiile pe care le obțin: o disponibilitate superioară a produselor și mai puțină birocrație.

Aceste avantaje vor contribui la extinderea RFID în alte industrii și aplicații. Într-un studiu recent efectuat de un institut britanic din Cambridge, specializat în RFID, ambalaje inteligente și electronică, a prezis că în anul 2008 se vor vinde 6,8 milioane de etichete. Ele vor fi folosite pe palete și pe cutii, dar și pe articole individuale, cum ar fi medicamentele, cărțile și biletele de transport.

5.2. Capacitatea de a manipula volume mari de date

Multe instituții științifice cercetează posibile aplicații ale RFID și impactul lor în societate.

Unul din domeniile de mare viitor va fi cu siguranță cel al lanțului de procese logistice. În prezent, gestiunea lanțului de distribuție se bazează pe o păstrare centralizată a datelor, aceasta însemnând că, deși sistemul este împrăștiat, există un punct central care ia toate deciziile privind drumul și momentul deplasării coletelor. Identificarea paletelor se face în mod obișnuit prin codurile de bare și trecerea la EPC va însemna o creștere considerabilă a volumului de date, în special dacă este etichetat fiecare produs.

5.3. RFID - un Internet al obiectelor

Cererile privind viteza de prelucrare din sistemul de gestiune a lanțului de distribuție continuă să crească, în timp ce rețelele logistice devin tot mai complexe și globale. Cum ar putea industria să facă față acestor solicitări ale pieței?

Răspunsul este surprinzător de simplu întrucât, în viitor, unitățile logistice înseși vor ști unde se duc și-și vor găsi drumul singure. Cu alte cuvinte, unitățile nu mai sunt controlate de sistemul fluxului de materiale, ci unitățile vor controla fluxul de materiale. Acest concept, reprezentând unul din principiile de bază din spatele Internet-ului, este referit adeseori ca "Internet al obiectelor".

Așa cum un e-mail își găsește drumul său pe web-uri, coletele cu auto-control, paletele și containerele cunosc destinația lor prin lanțul de procese. Condiția este ca informațiile relevante să fie memorate pe tag-uri și astfel, aceste date vor controla prin radio-frecvență benzile transportoare și alte echipamente.

Eticheta RFID conține un număr de cod care poate fi legat la anumite informații păstrate în baza de date. Mai mult, va fi fezabil să păstrăm anumite informații despre produs și procese pe însuși tag-ul produsului.

5.4. Facilități pentru consumatori

Pe termen lung, RFID va transforma nu numai lumea producției și comerțului, dar și viața zilnică. Unele previziuni arată cum consumatorii vor putea folosi un telefon mobil cu cititor RFID integrat. Astfel, călătorii vor ști exact când, următorul mijloc de transport, va sosi în stație, iar la destinație vor afla când pot să se întoarcă.

Pentru cumpărături se poate folosi același telefon mobil pentru a citi în cămara proprie codurile produselor ce trebuie reprovizionate, după care, informația se transmite către magazinul dorit. La magazin, salariații vor selecta produsele dorite și le vor depozita într-un raft accesibil din exterior. De acolo, cumpărătorul le va ridica când dorește.

Un alt sector beneficiar al RFID este cel al industriei farmaceutice. De fapt, deja se implementează RFID pentru protecția împotriva contrafacerilor și piratării produselor. În afara pagubelor financiare, produsele false amenință sănătatea pacienților. În etapa următoare, consumatorii vor putea scana tag-ul de pe ambalajul medicamentului cu ajutorul telefonului mobil și, prin Internet, vor compara informația cu lista confidențială de componente care pot provoca o reacție. Pacientul va fi astfel protejat de o interacțiune cu alte medicamente sau reacții alergice. Informațiile personale medicale nu sunt accesibile decât pacientului sau medicului.

În afară de scenariile de mai sus există și alte posibilități rezultând din combinarea RFID cu anumiți senzori. Prin intermediul unor senzori integrați în obiecte, acestea au capacitatea de a înregistra informații din mediu și de a comunica prin radio cu alte obiecte.

Integrarea tehnologiei RFID creează condițiile pentru "Internetul obiectelor" care, în viața de zi cu zi poate să însemne, de exemplu, că un obiect murdar poate "notifica" că el trebuie curățat și prin comunicare cu echipamentul de spălat să aleagă programul corect. Echipamentele care păstrează sângele pentru transfuzii pot semnală când s-a depășit o anumită temperatură sau se apropie termenul de expirare. În trafic se poate monitoriza permanent viteza de deplasare, condițiile de vizibilitate sau performanțele motorului. Beneficiile cheie derivă din facilitățile de înregistrare și legare a informațiilor dintr-o realitate dinamică către date memorate și prelucrabile. În planul întreprinderilor putem realiza o legare a proceselor și evenimentelor individuale cu departamentele funcționale prin intermediul calculatoarelor "omniprezente". Aceasta ne conduce la scăderi de costuri, creșterea calității și un nou model de afaceri.

5.5. Inovarea permanentă

Pentru ca cele arătate mai sus să devină realitate și pentru ca potențialul RFID să fie exploatat complet, prima condiție și cea mai importantă este necesitatea unei inovări tehnologice permanente.

Cercetătorii au identificat 4 domenii care necesită dezvoltări urgente :

a) Procese coordonate

Tehnologia RFID va fi desfășurată pentru a înregistra nu numai poziția și viteza obiectelor individuale în procesele lanțului de distribuție ci și proprietățile virtuale și fizice precum temperatura, luminozitatea, umezeala sau presiunea. Dacă procesele în supermagazine trebuie îmbunătățite, de exemplu, și dorim să le oferim clienților o calitate mai bună a produselor și siguranță, trebuie optimizate procesele de afaceri relevante și, mai ales, capacitățile tehnologiei informației (IT).

b) Structură IT deschisă

Chiar și fără tehnologie IT, volumul relevant de date se dublează la 12-18 luni, determinând necesitatea unei structuri IT flexibile și securizate. Mai mult, devine extrem de necesară posibilitatea schimbului de informații în timp real. Este potrivită o structură IT bazată pe standarde deschise, care să ajute la aranjarea și coordonarea cu diversele interacțiuni.

c) Software flexibil

Pentru exploatarea întregului potențial RFID, este, de asemenea, necesar un software adaptabil și deductibil. "Adaptabil" înseamnă că software-ul poate fi modificat și ajustat cu ușurință într-un timp scurt. "Deductibil" înseamnă că software-ul poate învăța singur unele lucruri. De exemplu, programul poate cunoaște câteva reguli de afaceri și, pe această bază, se poate adapta la un nou canal de date independent. Un astfel de software face posibilă funcționarea calculatoarelor în modul "omniprezent" și în același timp permite operatorului uman să intervină în caz de proastă funcționare.

d) Rețea complexă

O rețea compactă împreună cu o mobilitate crescută va stimula tendința de a proiecta lanțul de procese pentru o trasabilitate mai bună. Conducătorii trebuie să aibă acces la informații permanent și din orice loc. Sistemele bazate pe RFID și tehnologia senzorilor care au autonomie largă și capabile să se auto-mențină, reprezintă o condiție a atingerii acestor obiective. Prin rețelele cu radio-frecvență se pot acoperi zone extinse și chiar locații izolate care pot fi integrate în lanțul de procese digitale.

*
* *

Desfășurarea tehnologiei RFID cere întreprinderilor să se adapteze rapid la structurile modificate și să dezvolte noi modele de afaceri. În plus, sunt necesare investiții în noile tehnologii pentru culegere date, sisteme IT, software și infrastructură. Oricum, devine evident în prezent că aceste cheltuieli vor fi răsplătite: prin creșterea considerabilă a vizibilității în lanțul de distribuție, fluidizarea și controlul mai bun al proceselor precum și posibilitatea de a acționa rapid (de exemplu, un capriciu momentan poate determina o creștere a cererii la un anumit produs). Afacerile care vor reuși să atragă întreg potențialul tehnologiei RFID se vor bucura de avantaje competitive semnificative.

Editura ATLAS PRESS, București
Redactor: Marcela IOSEP
Str. Argentina Nr. 10, Sector 1
Tel.: 021 / 230 46 52
Fax: 021 / 231 47 05
office@atlaspress.ro



Romania

**GS1 Romania - Asociația Națională de
Codificare a Articolelor în Sistem EAN•UCC**
B-dul Aviatorilor, nr. 50A, et. 1, ap. 1,
Sector 1, București, cod 011864, România

Tel.: (4021) 317 80 31, (4021) 317 80 32

Fax: (4021) 317 80 33

E-mail: office@gs1.ro

www.gs1.ro