

Posibilități de utilizare a bazelor de cunoștințe în domeniul gestionării deșeurilor

Drd. Valentina Elena TÂRȚIU

Abstract

In the present article there are going to be exposed some aspects about waste management area in Romania, such as: actual stage, investments priorities on waste categories, development of waste management systems using knowledge bases, the benefits of using knowledge based expert systems in the area of waste.

Gestionarea deșeurilor a dobândit un caracter distinct, atât la nivel global, cât și la nivel european și național în condițiile diminuării accentuate a resurselor naturale și a deteriorării rapide a calității apei, aerului și solului.

Conservarea resurselor naturale și gestionarea deșeurilor reprezintă una din cele patru arii prioritare ce definesc direcțiile de acțiune ale politicii de mediu a Uniunii Europene din cadrul Programului de Acțiune pentru Mediu pentru perioada 2002-2012—, „Viitorul nostru, alegerea noastră”. [14]

Evoluția politicii de mediu și schimbările înregistrate de-a lungul timpului sunt reflectate nu numai de obiectivele și prioritățile acesteia, ci și de numărul instrumentelor sale de implementare. Se poate menționa dezvoltarea a trei tipuri de instrumente: legislative, tehnice și economico-financiare.

Instrumentele legislative – creează cadrul legal al politicii de protecție a mediului și sunt reprezentate de legislația existentă în acest domeniu.

Instrumentele tehnice asigură respectarea standardelor de calitate privind mediul ambiant și utilizarea celor mai bune tehnologii disponibile (BAT).

Instrumentele financiare sunt reprezentate de programele care finanțează acțiuni legate de protecția mediului.

Politicile Uniunii Europene din domeniul deșeurilor [15] evidențiază importanța unei abordări integrate în gestionarea deșeurilor. În acest sens s-au dezvoltat o serie de măsuri axate pe:

- prevenirea generării de deșeurii și a impactului negativ al acesteia;
- coordonarea, reglementarea și organizarea activităților de tratare, recuperare, reciclare și valorificare a deșeurilor;
- depozitarea finală sigură a deșeurilor acolo unde nu există posibilitatea recuperării.

Astfel, cerințele Uniunii Europene în domeniul gestiunii deșeurilor vizează reducerea cantității de deșeurii , depozitate definitiv , după cum urmează [15]:

- reducerea cantității de deșeurii cu 20% până în 2010;
- reducerea cantității de deșeurii cu 50% până în 2050;
- reducerea cantității de deșeurii periculoase cu 20% până în 2010;
- reducerea cantității de deșeurii periculoase cu 50% până în 2020.

La 12 iulie 2007, Comisia Europeană a aprobat Programul Operațional pentru România pentru perioada 2007-2013 cofinanțat de Fondul European de Dezvoltare Regională (FEDR) și Fondul de Coeziune (FC), denumit „Programul Operațional Sectorial de Mediu” (POSM).[13]

Acest program include șase axe prioritare și anume: extinderea și modernizarea sistemelor de apă și apă uzată, dezvoltarea sistemelor integrate de gestiune a deșeurilor și reabilitarea siturilor contaminate istoric, reducerea poluării și diminuarea efectelor schimbărilor climatice prin restructurarea și reabilitarea sistemelor de încălzire urbană pentru atingerea țintelor de eficiență energetică în localitățile identificate ca fiind cele mai afectate de poluare, implementarea sistemelor adecvate de management pentru protecția naturii, implementarea infrastructurii adecvate de prevenire a riscurilor naturale în zonele cele mai expuse la risc, asistența tehnică.[13]

Dezvoltarea sistemelor integrate de gestiune a deșeurilor și reabilitarea siturilor contaminate istoric reprezintă axa prioritară 2.

Această axă prioritară abordează aspecte de mediu de pe teritoriul României precum: poluarea apei, solului, aerului, provocată de *depozitarea neadecvată a deșeurilor*.

Obiectivele se referă la:

- creșterea gradului de acoperire a populației care beneficiază de colectarea deșeurilor municipale;
- reducerea cantității de deșeuri depozitate;
- creșterea cantității de deșeuri reciclate și valorificate;
- înființarea unor structuri eficiente de gestiune a deșeurilor;
- reducerea numărului de situri contaminate istoric.

România a obținut perioade de tranziție pentru sectorul gestionării deșeurilor în cazul:

- ambalajelor și deșeurilor din ambalaje (Directiva nr.94/62/EC, modificată de directiva 2004/12/CE);
- depozitării deșeurilor (Directiva nr.99/31/EC);
- incinerării deșeurilor (Directiva Consiliului nr.2000/76/EC);
- deșeurilor de echipamente electrice și electronice (Directiva Parlamentului European și a Consiliului 2002/96/CE, amendată de Directiva 2003/108/CE) importului, exportului și tranzitului de deșeuri (Regulamentul 259/93/CE).

În vederea îndeplinirii angajamentelor asumate de România prioritățile pentru investiții pe categorii de deșeuri sunt:

Deșeuri de ambalaje:

- amplasarea de puncte de colectare separată;
- dezvoltarea sistemului de transport a deșeurilor colectate selectiv;
- includerea în fluxul deșeurilor de ambalaje a stațiilor de sortare;
- consolidarea și extinderea capacităților de reciclare și dezvoltare a industriei de reciclare, ce contribuie la reducerea semnificativă a cantităților de materii prime consumate.

Deșeuri municipale:

- Stații de transfer pentru deșeuri municipale.
- Depozite zonale de deșeuri municipale (clasa "b").
- 50 de depozite nepericuloase (clasa «b») cu o capacitate medie de 100000 t/an (suprafața medie de 10 ha) – 18 depozite au fost construite.
- 15 depozite nepericuloase (clasa «b») cu o capacitate medie de 50000 t/an (suprafața medie de 5 ha), pentru așezările izolate și cu dificultăți de transport, care vor asigura și capacitatea necesară de depozitare pentru deșeurile de producție nepericuloase.

Deșeuri biodegradabile:

- Proiecte pilot de compostare/tratare mecano-biologică.
- Realizarea de stații-demonstrative de compostare/tratare mecano-biologică.

Deșeuri de echipamente electrice și electronice:

- Centre de colectare separată.
- Centre de reciclare și recuperare a materialelor utile.

Deșeuri din construcții și din demolări:

- Stații/centre de sortare / procesare – procesarea deșeurilor prin tehnologii de zdrobire, clasificare și/sau sortare.

Nămoluri rezultate din tratarea apelor uzate orășenești:

- Instalații de eliminare a nămolurilor rezultate din tratarea apelor uzate orășenești care nu îndeplinesc condițiile de utilizare în agricultură.
- Instalații de tratare biomasă.

Vehicule scoase din uz:

- Facilități pentru depoluarea și dezmembrarea vehiculelor scoase din uz, conforme cu cerințele Uniunii Europene.

Deșeuri medicale:

- Instalații de sterilizare termică ca treaptă de pretratare.
- Infrastructura necesară în unitățile medicale pentru colectarea separată a deșeurilor periculoase și nepericuloase.

Din examinarea punctelor forte și slabe în domeniul gestionării deșeurilor în România a rezultat stadiul actual care este ilustrat în *figura 1* și care se caracterizează prin existența [10]:

- *unui sistem ineficient de gestionare a deșeurilor atât din punct de vedere economic, cât și din punct de vedere al protecției mediului;*
- *cadrelor necesare pentru dezvoltarea și implementarea unui sistem integrat de gestionare a deșeurilor, eficient din punct de vedere ecologic și economic.*

Din cauza activităților economice intensive din trecut, dublate de o nerespectare a legislației de mediu, România are în prezent un număr mare de situri contaminate, ce produc un nivel crescut de emisii în atmosferă și apă, care conduc la o degradare excesivă a solului și a peisajului în multe cazuri. Cea mai frecventă metodă de eliminare a deșeurilor o reprezintă depozitarea. Colectarea selectivă este realizată doar în anumite centre - pilot și multe din materialele reciclabile sunt pierdute prin depozitare. Doar o mică parte din acestea sunt folosite ca materie primă secundară și sunt reciclate.[10]

Planurile de gestionare a deșeurilor au un rol cheie în dezvoltarea unei gestiuni adecvate a deșeurilor, constituie un punct de plecare pentru stabilirea cerințelor financiare pentru operarea schemelor de colectare, tratare, reciclare și eliminare a deșeurilor.

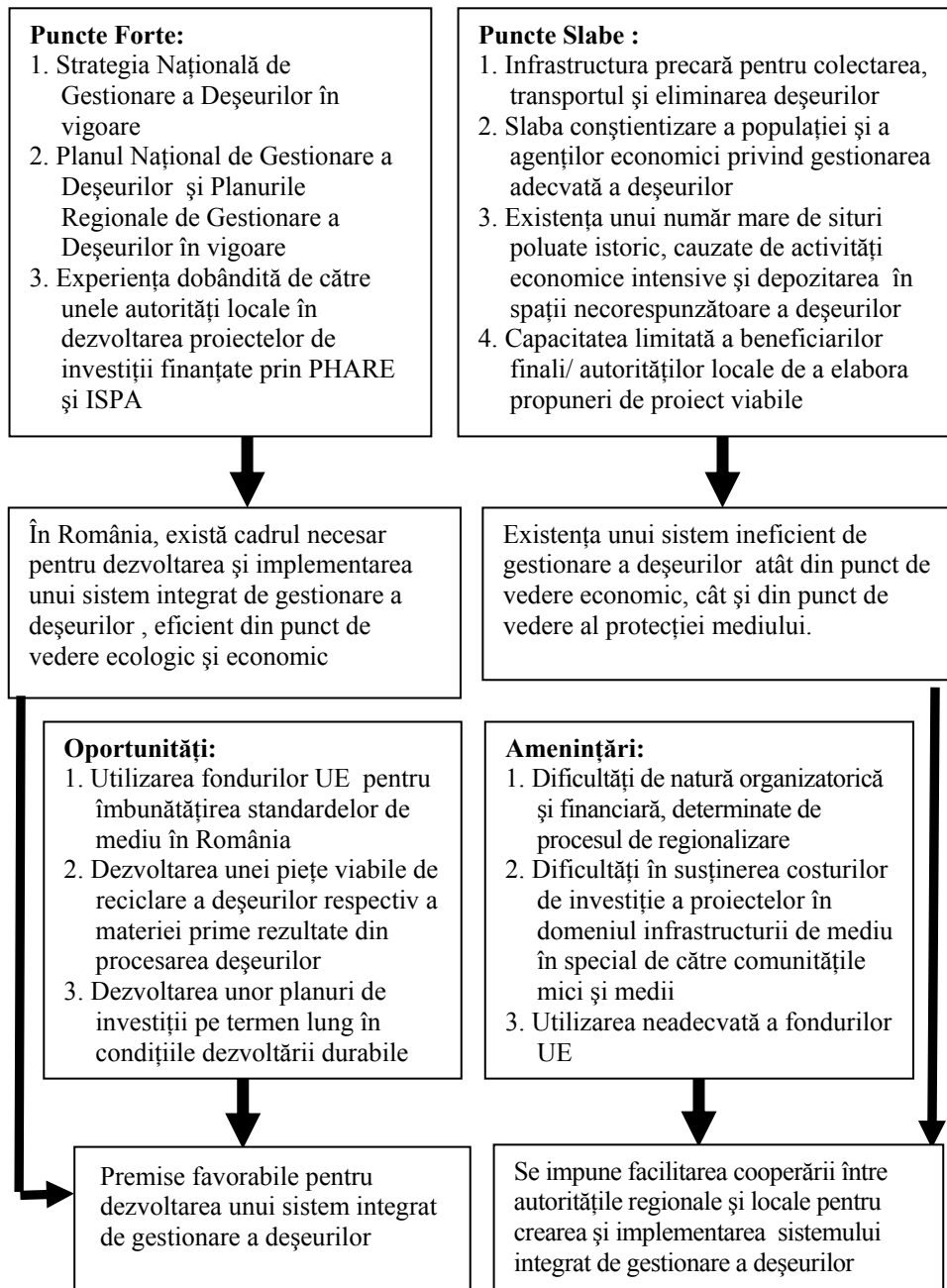


Figura 1

România are, în prezent, un sistem de gestionare a deșeurilor municipale bazat în cea mai mare parte pe colectare neselectivă și eliminare prin depozitare.

În raport cu statele UE care au ales depozitarea ca principală metodă pentru tratarea deșeurilor, în conformitate cu datele Eurostat, România înregistrează cel mai scăzut procentaj de depozitare a deșeurilor municipale, situație cauzată de numărul ridicat de depozite neconforme cu normele UE.

Pentru conformarea cu cerințele Uniunii Europene, România a obținut o perioadă de tranziție pentru închiderea etapizată a 101 depozite de deșuri până la 16 iulie 2017.

Necesitățile de investiții din sectorul de deșuri municipale pentru perioada 2007-2013, situează România pe locul trei în raport cu noile state membre, după Polonia și Ungaria.

Necesități de investiții în noile state membre pentru 2007 – 2013

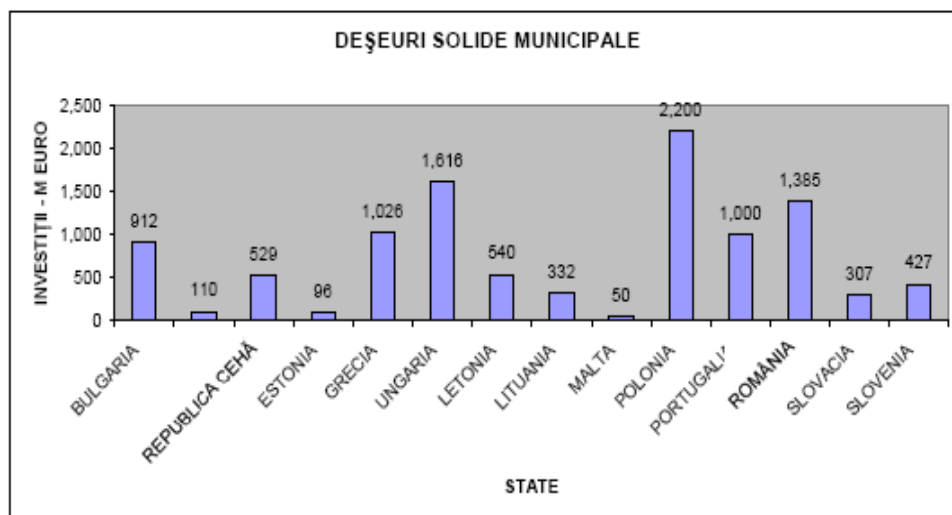


Figura 2

Sursa: "Evaluarea Strategică a Mediului și Prevenirea Riscurilor" – Raport de țară – România, ECOLAS&GHK, 2006

În România, sistemul integrat de gestionare a deșeurilor este în prezent dezvoltat cu sprijinul ISPA în șapte din cele 42 de județe (prima fază de proiect) în timp ce alte investiții recente în domeniul deșeurilor solide, în principal limitat la construcția unor gropi ecologice noi, a fost realizat în 11 orașe. [10]

Pentru a facilita cooperarea între autoritățile regionale și locale în vederea dezvoltării și implementării unui sistem integrat de gestionare a deșeurilor care să asigure îndeplinirea obligațiilor pe care România și le-a asumat prin Capitolul 22 – Mediu, se poate apela la un sistem expert bazat pe cunoștințe.

Sistemele expert bazate pe cunoștințe (**K**nowledge **B**ased **E**xpert **S**ystems) sunt aplicații informatice care utilizează baze de cunoștințe, create cu scopul de a rezolva o problemă într-un anumit domeniu.

Construirea unei baze de cunoștințe este justificată de necesitatea de a conserva, localiza, difuza și valorifica cât mai eficient întreg patrimoniul de cunoștințe acumulat.

Există categorii diverse de cunoștințe, respectiv [6]:

1. *cunoștințe declarative*: date, fapte, obiecte;
2. *cunoștințe procedurale*: reguli, proceduri, euristici, cazuri tipice, strategii;
3. *cunoștințe structurale* care se referă la modul de organizare pe clase a cunoștințelor de tip 1 și 2, precum și la relațiile dintre concepte, obiecte și date;
4. *metacunoștințe*: reguli de manipulare a cunoștințelor de tip 1,2 și 3.

În baza de cunoștințe se pot include: fapte, obiecte, reguli, euristici, relații etc. O astfel de bază de cunoștințe este prezentată în figura 3 [8].

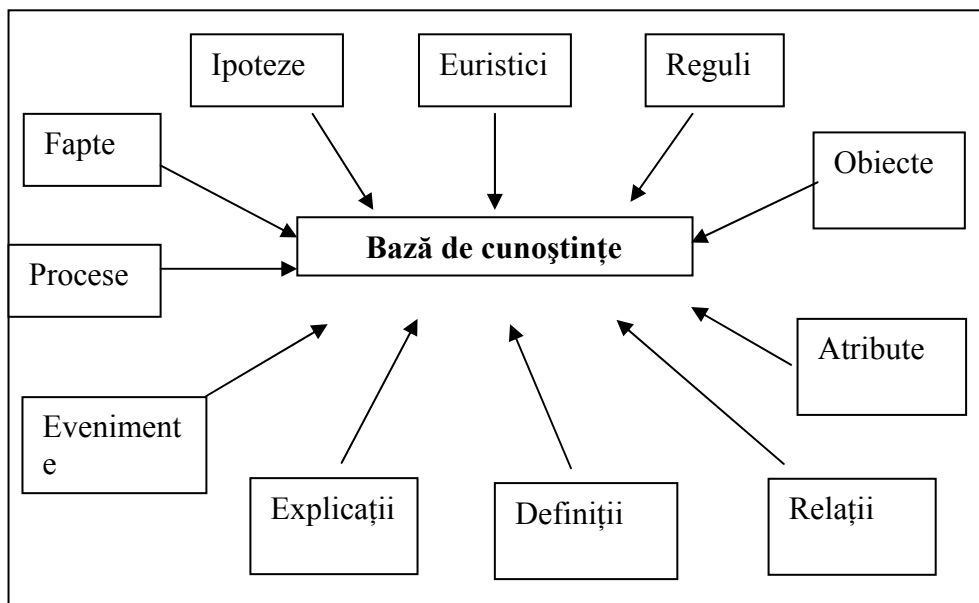


Figura 3

În domeniul gestionării deșeurilor o *bază de cunoștințe* poate cuprinde: cantitatea de deșeuri generată pe fracțiuni, compoziția deșeurilor, posibilități de tratare / depozitare finală a deșeurilor, densitatea zonei de colectare, posibilități de valorificare a deșeurilor reciclabile, structura, dotarea și posibilitățile tehnice de organizare și dezvoltare a operatorilor, frecvența serviciilor de colectare a deșeurilor, disponibilitatea cetățenilor de a accepta sistemul propus de gestionare a deșeurilor etc.

Sinoptic conținutul bazei de cunoștințe în domeniul gestionării deșeurilor este prezentat în figura 4.

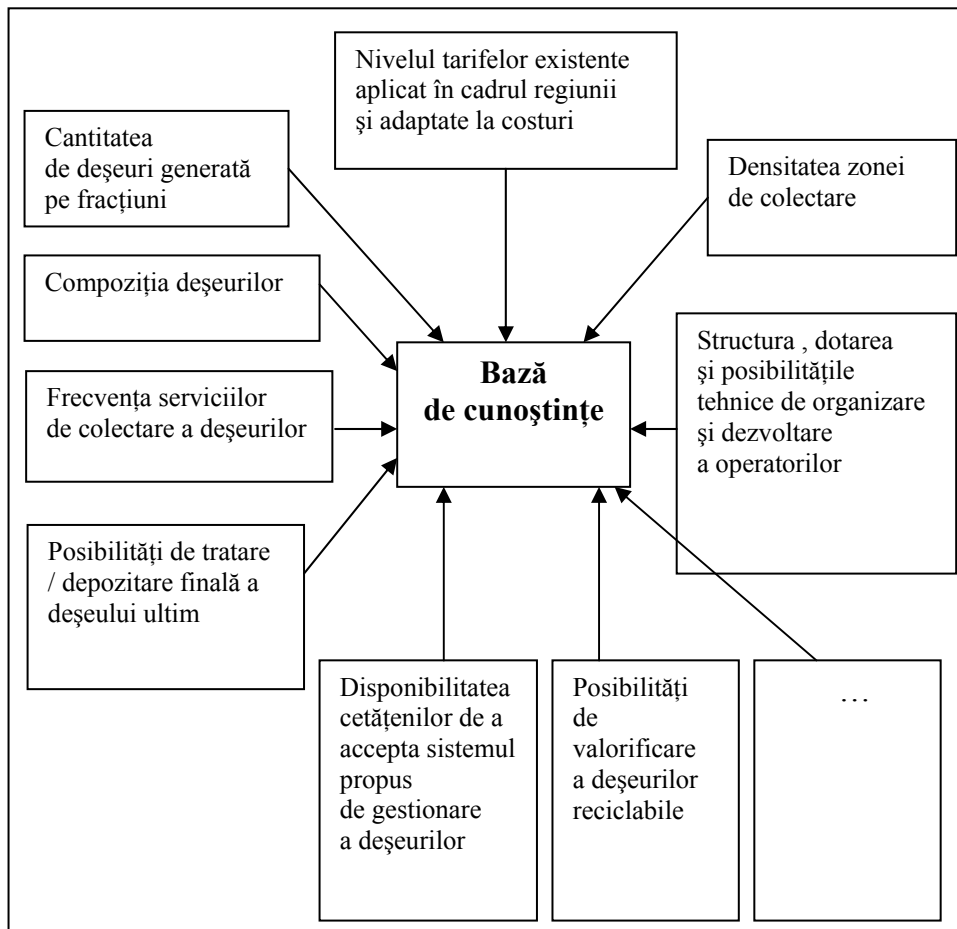


Figura 4

Baza de cunoștințe intervine în sistemul decizional pentru a sprijini beneficiarul final să rezolve problemele care apar în cadrul unui proces decizional, din punct de vedere al informațiilor și cunoștințelor, respectiv:

- *incertitudine*, generată de lipsa de informații;
- *complexitate*, datorată existenței unui volum mare de informații care interacționează între ele într-un mod complex făcând astfel procesarea lor cognitivă dificilă;
- *ambiguitate*, în situația în care nu se dispune de cadrul conceptual pentru a interpreta informațiile.

Crearea și utilizarea unei baze de cunoștințe de forma celei ilustrate în figura 4 poate reprezenta un punct de plecare pentru dezvoltarea unui sistem integrat de gestionare a deșeurilor adaptat particularităților regionale, contextului socio-economic dacă se ține seama de următoarele aspecte și anume că:

- în fiecare regiune a României există o problemă a deșeurilor diferențiată după tip și conținut care necesită o rezolvare specifică; în practică rezultă mai multe variante posibile de gestionare a deșeurilor pentru o regiune, din cauza diferitelor strategii de limitare a formării și de revalorificare a deșeurilor, a diferitelor sisteme de colectare selectivă și metodelor de tratare
- generarea deșeurilor este influențată de o serie de factori între care mai importanți sunt: evoluția populației, evoluția venitului regional, comportamentul consumatorului.

Crearea unui sistem expert bazat pe cunoștințe va permite beneficiarilor finali / autorităților locale să formalizeze și să conserve cunoștințele din interiorul organizației lor și de asemenea să furnizeze cunoștințele către alte organizații într-un proces de formare interactivă.

Un astfel de sistem poate susține activitatea de gestionare a deșeurilor, prin extinderea capacității decidenților de a reprezenta și procesa cunoștințe în cursul procesului de luare a deciziilor.

Dezvoltarea unui sistem informatic bazat pe cunoștințe implică următoarele activități: achiziția de cunoștințe, reprezentarea cunoștințelor, prelucrarea cunoștințelor, utilizarea cunoștințelor.

Activitățile componente sunt prezentate în figura 5.

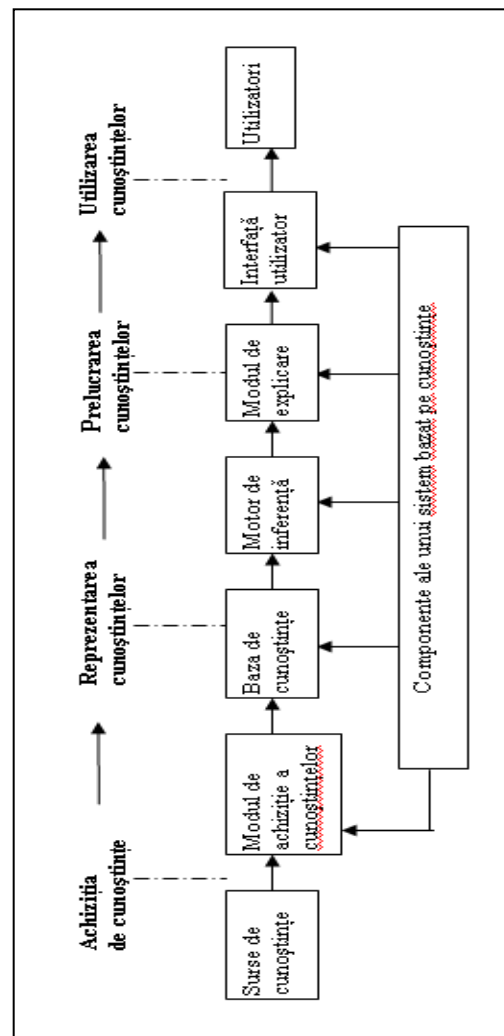


Figura 5

În cadrul procesului de dezvoltare a unui astfel de sistem, un rol important îl ocupă achiziționarea cunoștințelor din domeniu. Funcționarea corectă a viitorului sistem bazat pe cunoștințe depinde de modul în care se realizează achiziția cunoștințelor.

Transferul de cunoștințe a fost principala problemă a dezvoltării sistemelor expert.

În cadrul Comunității Europene s-a manifestat intenția defnirii unui standard metodologic european pentru conceperea și realizarea de sisteme și aplicații informatice care utilizează baze de cunoștințe.

Ca urmare a acestei inițiative a apărut o metodă de inginerie a cunoștințelor cunoscută sub denumirea de KADS (**K**nowledge **A**cquisition and **D**esign **S**ystem). Această metodologie de concepție a sistemelor cu baze de cunoștințe a fost elaborată în cadrul a două proiecte ESPRIT:

KADS I (demarat în 1983) și KADS II .[7]

O dezvoltare a acestor două metodologii o constituie metodologia CommonKads, care încearcă să unifice realizările originale ale KADS, cu alte metodologii.

CommonKads permite analiza cunoștințelor pe care o consideră nu o simplă problemă de formalizare, ci o problemă de comprehensiune a domeniului studiat.

Metodologia CommonKads se fundamentează pe postulatul „partajarea cunoștințelor se bazează pe comunicare”. [4]

Gestiunea cunoștințelor se face astfel încât oamenii să partajeze cunoștințele.

Modulul de achiziție a cunoștințelor recepționează cunoștințele, verifică validitatea lor și generează în final o bază de cunoștințe coerentă. [8]

Motorul de inferență se caracterizează prin faptul că

- preia din baza de cunoștințe faptele utilizate pentru construirea raționamentului;
- urmărește o serie de obiective majore, cum ar fi:
 - alegerea strategiei de control în funcție de problema curentă;
 - elaborarea planului de rezolvare a problemei după necesități;
 - comutarea de la o strategie de control la alta;
 - executarea acțiunilor prevăzute în planul de rezolvare;
- modul în care utilizează cunoștințele nu este prevăzut prin program, ci depinde de cunoștințele pe care le are la dispoziție.

Modulul de explicare permite trasarea drumului urmat în procesul de raționament de către sistemul rezolutiv și emiterea justificărilor pentru soluțiile obținute, evidențiindu-se astfel cauzele eventualelor greșeli sau motivul unui eșec. El ajută expertul să verifice consistența bazei de cunoștințe.

Interfața cu utilizatorul este cea care permite dialogul între utilizator și sistem în limbaj cvasinatural, comunică motorului de inferență cererile utilizatorului și tot acestuia rezultatele prelucrărilor. [8]

Avantajele și limitele sistemelor expert bazate pe cunoștințe pot fi sintetizate astfel:

Avantaje:

- * Facilitează procesele de generare, transmitere și utilizare a cunoștințelor la nivelul organizației și între organizații
- * Extind capacitatea decidenților de a reprezenta și procesa cunoștințe în cursul procesului de luare a deciziilor
- * Asigură premisele pentru reutilizarea, într-un mod pertinent, a cunoștințelor unui domeniu

Limite:

- * Nu pot raționa pe baza intuiției sau bunului simț deoarece acestea nu se pot formaliza
- * Calitatea și utilitatea unui astfel de sistem depinde de cunoștințele pe care le încorporează și utilizează
- * Modificările nivelului de cunoștințe din domeniu impun actualizarea bazei de cunoștințe

Cunoștințele creează efecte economice. Prin urmare este necesar ca procesele de generare, difuzare și utilizare a cunoștințelor să fie accelerate.

În condițiile complexității în continuă creștere a problemelor și standardelor în domeniul gestionării deșeurilor, sistemele informatice bazate pe cunoștințe pot facilita realizarea obiectivelor adaptate particularităților regionale și contextului socio-economic.

Bibliografie

- 1 Andone I., Mockler R. J., Dologite D., Țugui A. *Dezvoltarea sistemelor inteligente în economie – Metodologie și studii de caz*, București, Editura Economică, 2001
- 2 Nicolescu O., Nicolescu L. *Economia, firma și managementul bazate pe cunoștințe*, București, Editura Economică, 2005
- 3 Radu I., Ursăcescu M., Vlădeanu D., Cioc M., Burlacu S. *Informatică și management*, București, Editura Universitară, 2005
- 4 Schreiber A. Th. „Knowledge Engineering and Management”, *The CommonKADS Methodology*, The MIT Press, 2000
- 5 Tacu A. P., Holban ȘT. *Inteligența artificială: teorie și aplicații în economie*, București, Editura Economică, 1998
- 6 Teodorescu H. N., Zbancioc M., Voroneanu O. *Sisteme bazate pe cunoștințe. Aplicații*, Capitolul 1 – Fundamente ale sistemelor bazate pe cunoștințe, Iași, Editura Performantica, 2004
- 7 Șova R.A., Năstase P. cond. șt. *Sistem de asistare a deciziei în domeniul financiar contabil (teză de doctorat)*, Academia de Studii Economice din București, 2005
- 8 *** http://eureka.cs.tuiasi.ro/~fleon/curs_ia.htm - *Curs Inteligența artificială - Sisteme informatice bazate pe cunoștințe*, Gâlea D., Leon F., Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași, Facultatea de Automatică și Calculatoare
- 9 *** <http://www.infoeuropa.ro/jsp/page.jsp?cid=194&lid=1&id=202>- *Protecția mediului înconjurător (capitolul 22)*

- 10 *** [http://www.adnorddest.ro/getdoc.php?id=1017-Programul Operațional Sectorial de Mediu 2007-2013-POSM](http://www.adnorddest.ro/getdoc.php?id=1017-Programul%20Opera%C7%BAional%20Sectorial%20de%20Mediu%202007-2013-POSM)
- 11 *** [http://www.anpm.ro/index.php?_init=global.static&file=legislatie_deseuri- *Legislație deșeuri*](http://www.anpm.ro/index.php?_init=global.static&file=legislatie_deseuri-<i>Legislație deșeuri</i)
- 12 *** [http:// www.gestiuneadeșeurilor.ro/Data/pdf/cap_13.pdf- *Manual privind activitățile specifice din domeniul gestiunii deșeurilor municipale*](http://www.gestiuneadeșeurilor.ro/Data/pdf/cap_13.pdf-<i>Manual privind activitățile specifice din domeniul gestiunii deșeurilor municipale</i)
- 13 *** [http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/07/303&format=HTML&aged=1&language=RO&guiLanguage=en – *MEMO / 07 / 303 – Bruxelles 25 iulie 2007 –România –POSM*](http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/07/303&format=HTML&aged=1&language=RO&guiLanguage=en-<i>MEMO / 07 / 303 – Bruxelles 25 iulie 2007 –România –POSM</i)
- 14 *** <http://ec.europa.eu/environment/newprg/intro.htm>
- 15 *** <http://ec.europa.eu/environment/waste/>