ANALIZA PERCEPȚIEI ŞI ACCEPTABILITĂȚII RISCURILOR ENVIRONMENTALE - PREMIZĂ A DEZVOLTĂRII DURABILE

L. FLOCA, DIANA RETEŞAN FLOCA

ABSTRACT. - The Analysis of Environmental Risk Perception and Acceptability, Sustainable Development Premise. Disfunctions generated by the development of the society - especially by technical progress - continuously create major risk for environment and public health, which sets up disputes about perception and acceptability of risk, in context of preserving environment quality, which is an essential condition of a lasting development. Different methods of complex analysis of perception and acceptability of risks permit setting up safety levels for anthropic activities, strategic administration and management of risk, steps which assure the development of decisional process and support premisess for rational environmental planning according to environment protection statements.

RISCURI ŞI CATASTROFE 1/2002

Umanitatea a căutat să elimine riscurile care ameninţă sănătatea şi siguranţa populaţiei, sau care afectează calitatea şi evoluţia environmentului, depunând eforturi considerabile spre a le ţine sub control, elaborând noi metode de evaluare şi tehnici de reducere a acestora.

Progresul tehnologic care a dus la îmbunătăţirea calităţii vieţii, a generat noi riscuri majore pentru environment şi sănătatea populaţiei, oferind un amplu câmp de studiu şi investigaţii pentru specialişti.

Problemele environmentale induse de noile tehnologii şi activităţi antropice, generează o serie de controverse privind acceptabilitatea riscurilor induse, în contextul asigurării unei dezvoltări durabile, fiind necesară analiza unor criterii complexe, ce implică aspecte environmentale, tehnice, economice, sociale psihologice şi etice.

Astfel, s-au dezvoltat metode şi tehnici care analizează din punct de vedere cantitativ şi calitativ evoluţia riscurilor, care oferă instrumente eficiente şi obiective pentru stabilirea acceptabilităţii riscurilor pentru procesul decizional.

Riscul sau pericolul implică un anumit grad de probabilitate, legat de incidenţa apariţiei unor situaţii de impact ce pot constitui cauza unor consecinţe nefavorabile pentru environment şi om. Pentru înţelegerea semnificaţiei termenilor se utilizează contrarul lor (nepericulos, neriscant) astfel încât, riscul şi pericolul pot fi definite ca situaţii nesigure, sau circumstanţe în care integritatea environmentului sau a omului nu este garantată.

Dezvoltarea tehnologică rapidă, a dus la necesitatea identificării modului de percepţie şi la cuantificarea riscurilor. Procesul de transformare a conceptului de risc, dintr-un concept intuitiv într-o mărime cuantificabilă, a dus la apariţia unor contradicţii, între exprimarea obiectivă şi cea cantitativă, determinate de situaţiile diferite legate de percepţie. Această discrepanţă stă la baza multor problemele legate de acceptabilitatea publică a

intervenţiilor antropice, ce pot modifica situaţiile environmentale existente.

Orice proces decizional comportă o evaluare a riscului şi o analiză risc–beneficiu, finalizată printr-o decizie care este rezultatul unui bilanţ între câştig (beneficiu) şi pierde (risc).

S-au conturat astfel, o serie de noţiuni utilizate în procesul de evaluare a riscurilor:

- pericolul - exprimă o situaţie în care posibilitatea de generare a unor daune este mare, sau există un potenţial care să inducă daune unor persoane, obiecte sau environmentului;
- dauna - noţiunea se referă, atât la om, cât şi la mediul înconjurător şi poate fi de diverse tipuri (leziuni minore până la decese, disfuncţionalităţi până la degradare). Daunele umane şi cele environmentale nu se pot analiza separat, fiind strâns corelate între ele;
- probabilitatea - unui pericol, reprezintă numărul de situaţii în care s-au înregistrat daune;
- periculozitatea – este proprietatea intrinsecă a unui fenomen, agent, obiect, cu potenţial de a genera un pericol. Periculozitatea nu presupune în mod necesar producerea unui eveniment care să inducă diverse daune, însă cuprinde noţiunea de potenţial de inducere a daunelor;
- riscul – reprezintă probabilitatea de a suferi daune din partea unui agent periculos.

Formularea unei definiţii univoce a riscului este dificilă datorită prezenţei situaţiilor de risc în toate compartimentele environmentale. Astfel, o definire mai largă a noţiunii de risc este probabilitatea apariţiei unei daune, cauzată de o situaţie de pericol, a cărei amploare este imprimată de gravitatea acestora.

Cauzele care stau la originea riscurilor pot fi împărţite în:

- naturale;
- artificiale sau antropice.

În ceea ce priveşte mecanismul de producere a daunei se pot distinge:

- eveniment imprevizibil, cu daune puternice, numit incident, care prezintă o evoluţie bruscă şi o frecvenţă rară;
- expunere dreptată, în timp, cu acumularea efectelor negative.

Pentru cuantificarea riscurilor, se iau în considerare numărul de consecinţe nefavorabile ce au loc într-un anumit interval de timp după relaţia:

$$\text{Riscul} \frac{\text{Numărul de consecinţe nefavorabile previzibile}}{\text{Intervalul de timp în care ele ar putea avea loc}}$$

1. Percepţia riscului

O problemă dificilă în procesul de evaluare a riscului, dar care este necesară, pentru a se depăşi reticenţa şi rezistenţa societăţii, în ceea ce priveşte acceptarea implementării, într-un anumit sit, a unor noi activităţii antropice, este estimarea riscurilor, nu atât pe baza datelor şi a metodologiilor ştiinţifice, ci a unor evaluări subiective de tip intuitiv şi emoţional (care ţin de acceptabilitatea şi percepţia societăţii).

RISCURI ŞI CATASTROFE V/2002

Un risc atribuit unei anumite tehnologii sau activităţi, nu poate fi evaluat de omul de pe stradă deoarece acest lucru presupune un nivel ridicat de cunoştinţe de specialitate. Există în fiecare din noi tendinţa de a judeca şi de a aprecia ceea ce ne convine sau nu să facem, pe baze uneori neraţionale sau chiar într-un mod inconştient. Riscul, poate fi estimat sau evaluat cantitativ, cu toate precauţiunile ce au fost deja evidenţiate, dar fiecare individ percepe riscurile după o manieră particulară, proprie. Acest comportament este evident dacă se observă disponibilitatea diferită a indivizilor de a întreprinde activităţi ce presupun anumite riscuri. Acest comportament este puternic influenţat de nivelul de educaţie şi este rezultatul măsurii în care fiecare individ percepe riscul. Dacă riscul, corespunde unei activităţi sau tehnologii cu valoare socială (căi de comunicare, sisteme de producere a energiei, reţele de distribuţie a apei, a electricităţii, a gazului, etc.), percepţia riscului poate prejudicia acceptabilitatea publică a unor investiţii care se reflectă direct asupra calităţii vieţii societăţii. În acest caz, un exemplu semnificativ îl reprezintă evaluarea periculozităţii surselor de energie nucleară, domeniu în care s-au realizat numeroase studii, care au evidenţiat în permanenţă, că această sursă nu este în mod particular periculoasă şi nu prezintă un grad de periculozitate mai ridicat decât alte surse utilizate în acelaşi scop. Cu toate acestea, energia nucleară întâmpină puternice obstacole în a fi acceptată. O părere acceptată de mulţi specialişti, afirmă că această situaţie este cauzată de faptul că riscul nuclear este perceput într-o manieră mult mai puternică decât riscurile induse de alte surse de energie. De asemenea, este extrem de dificilă cuantificarea percepţiei riscului, atât cea individuală, cât şi cea socială, fiind o funcţie variabilă de la un individ la altul şi influenţată de multiple condiţii interne şi externe. S-au întreprins numeroase tentative pentru a analiza percepţia riscului la diferite grupuri de persoane din diverse păturii sociale semnificative, folosindu-se tehnici demoscopice. Astfel, cu ajutorul metodei interviului, se pun întrebări subiecţilor privind numărul de decese pe care aceştia l-ar estima pentru o anumită activitate sau tehnologie apoi se face media acestor valori care se aşează într-un grafic ce conţine date obţinute real, pe baze statistice sau estimate prin analize probabilistice. Aceste analize au dus la formularea unor observaţii interesante astfel, riscurile caracterizate de o frecvenţă reală scăzută (vaccinări, energie nucleară) sunt percepute cu o frecvenţă mult mai mare decât valorile reale, în timp ce riscurile cu o frecvenţă reală mare sunt subestimate. Cercetările efectuate asupra unor indivizi inexperţi arată o şi mai mare diferenţă între valorile percepute şi valorile reale, astfel indivizii fără o specializare în domeniu, sunt puternic influenţaţi în percepţia riscurilor, de lipsa cunoştinţelor privind modul de funcţionare a unor activităţi antropice şi riscurile pe care le implică.

Au fost studiate condiţiile care determină o percepţie redusă sau subestimativă a riscurilor, acestea fiind prezentate în tabelul 1.

Tabel nr. 1. Condiţii care determină o percepere redusă a riscurilor (după S. Ragusa, 1986)

Activităţi voluntare
Controlul personal al riscului
Identificarea corectă a cauzelor accidentelor
Incidente explicabile prin legi fizice simple
Lipsa consecinţelor pentru generaţiile viitoare

RISCURI ŞI CATASTROFE 1/2002

Consecinţe necatastrofice
Consecinţe reversibile
Tehnologii nemoderne (învechite)
Tehnologii care nu presupun modele restrictive de viaţă (platforme marine, submarine, zona polară, etc.)
Slaba memorare a evenimentelor (favorizează acceptabilitatea)
Activităţi fără alternative
Implicarea unei singure sau doar a câtorva clase sociale

Modalităţile de percepţie a riscului reprezintă un element fundamental în acceptarea unor noi activităţi antropice la nivelul societăţii.

2. Acceptabilitatea riscurilor

O etapă extrem de importantă în analiza riscurilor o reprezintă evaluarea acceptabilităţii lor. Odată acceptat principiul conform căruia riscul "zero" nu există, se pune problema stabilirii unei limite la care trebuie oprit procesul de reducere a riscului prin măsuri de siguranţă din ce în ce mai avansate şi care fac parte integrantă din proiecte. Acceptabilitatea unui risc presupune fixarea unui nivel de siguranţă care poate fi considerat suficient într-un proces de gestionare a situaţiilor de risc sau în perceperea acestora.

Din punct de vedere al acceptabilităţii riscurilor acestea au fost clasificate în: riscuri voluntare şi riscuri involuntare. Pentru prima categorie situaţiile sunt analizate de fiecare individ sau grup social şi asumate, apreciindu-se acceptabilitatea sau inacceptabilitatea riscurilor. Alegerea este dependentă de gradul de cunoaştere a fenomenului de risc şi de un bilanţ, adesea efectuat în mod intuitiv dacă ne referim la un individ, între riscurile asumate şi beneficiile obţinute. În categoria riscurilor voluntare, individuale, se înscriu cele care privesc fumatul (cu excepţia fumatului pasiv), activităţile sportive (ski, paraşutism, alpinism, etc.) sau riscurile asumante în activitatea economică şi în jocurile de hazard. Atunci când riscurile sunt create de activităţi antropice şi privesc interesele omului sau integritatea environmentală, sau sunt naturale şi implică potenţiale efecte negative asupra omului şi mediului, problemele de stabilire a acceptabilităţii sunt mult mai complexe şi trebuie integrate în procesul decizional privind managementul environmentului şi analiza aspectelor legislative în domeniu.

În acest sens au fost elaborate o serie de metode ştiinţifice, care să prezinte un grad cât mai ridicat de obiectivitate. În sectoarele unor tehnologii de vârf (aeronautică şi energie nucleară), există metode care pot evidenţia gradul de siguranţă a tehnologiilor utilizate şi riscul asociat acestora. Concluziile analizelor de siguranţă au fost pozitive, în sensul că au demonstrat că, astfel de tehnologi avansate prezintă un nivel de siguranţă superior faţă de multe alte sectoare. Deşi, pentru energia nucleară au fost evidenţiate valori mici ale riscului tehnologic, totuşi, populaţia acceptă cu dificultate riscul nuclear. Modalitatea de percepţie a riscului reprezintă un element determinant pentru acceptarea unor noi tehnologii sau activităţi antropice.

Studiile realizate de comisiile de mediu ale Comunităţii Europene, au permis o clasificare a riscurilor, în cinci categorii, în funcţie de acceptabilitatea acestora (Fig.1).

RECUPERSICATAS ROFE 1/2002

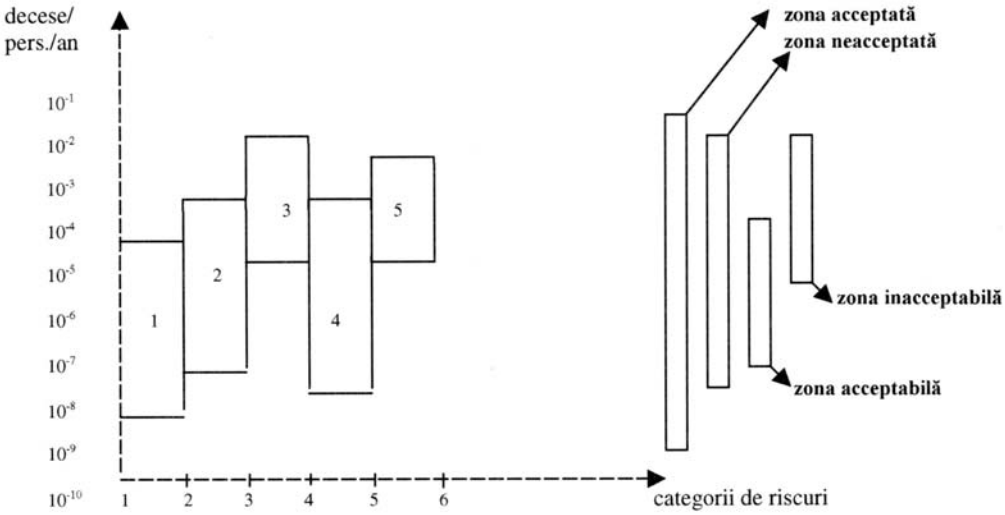


Fig. 1. Clasificarea riscurilor în funcție de criteriile de acceptabilitate (după datele Comunității Europene)

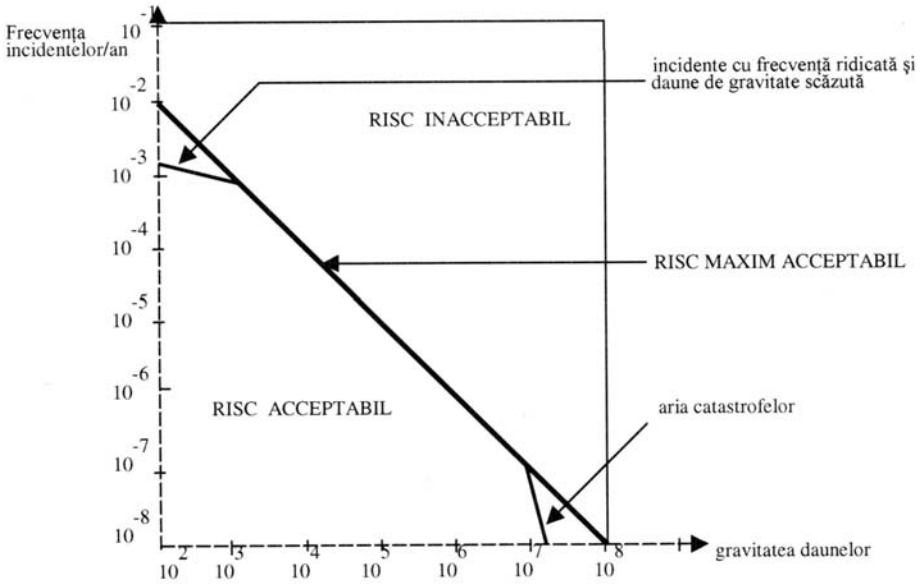
1.Riscuri acceptabile în fapt: radiații ionizante naturale, evenimente naturale cu efect catastrofic; 2. Riscuri acceptabile şi acceptate (riscuri profesionale, unele boli, etc.); 3. Riscuri inacceptabile dar acceptate (rupturi de diguri, accidente auto, radiografii, antidepresive, somnifere); 4. Riscuri acceptabile dar neacceptate (vaccinări, călătorii cu avionul, energia nucleară, etc.); 5. Riscuri inacceptabile şi neacceptate (arderea combustibililor fosili, tumori, riscurile industriei chimice, etc).

RISCURI ŞI CATASTROFE 1/2002

Este evident că individul mediu grupează riscurile, după propriul său comportament, pe baza unor criterii diverse, legate de particularitățile percepției. În grafic, riscurile sunt exprimate în decese/persoane/an şi se consideră zona acceptabilă între valorile 10^{-8} –10^{-9} ,iar zona inacceptabilă între 10^{-5} –10^{-2}. Zona riscurilor acceptate şi cea a riscurilor neacceptabile se suprapun cu cele ale riscurilor acceptabile şi inacceptabile aproape perfect, fapt ce dovedeşte dificultatea stabilirii situațiilor de risc acceptate social.

Au fost propuse diferite criterii pentru stabilirea acceptabilității riscurilor.

Riscul maxim acceptabil, definit ca produsul dintre probabilitatea de a se întâmpla un anumit accident (f) şi gravitatea daunelor induse (m), se menține constant la modificări ale valorii ce cuantifică daunele (m). În graficul lui Farmer (R = f*m), punctele de izorisc sunt dispuse de-a lungul unei drepte cu coeficient unghiular –1, care reprezintă riscul maxim acceptabil (Fig.2).



RISCURI ŞI CATASTROFE 1/2002

Fig. 2. Criteriul de acceptabilitate a riscurilor propus de A.Farmer, 1997

În funcție de valoarea riscului maxim acceptabil, se consideră acceptabile accidentele care comportă riscuri minore față de această valoare şi inacceptabile cele care prezintă o valoare mai mare. Este evident faptul că accidentele, denumite catastrofe**,** cu un număr foarte mare de victime sau daune, au loc cu o frecvență foarte mică. Individul mediu este înclinat să accepte mult mai uşor accidentele care au loc cu o frecvență mare dar cu o valoarea a daunelor mai scăzută, decât o catastrofă care are loc cu frecvență foarte redusă dar cu daune mari. Din aceste considerente dreapta care reprezintă riscul maxim acceptabil a fost rotunjită în zona catastrofelor astfel încât această arie să se înscrie în riscurile inacceptabile. În zona accidentelor care determină daune mici dar care prezintă o frecvență ridicată, s-a realizat aceeaşi ajustare deoarece acestea pot fi considerate acceptabile, dacă au loc cu o frecvență mai scăzută față de cea teoretică prevăzută în grafic. Această modificare se realizează în practică pentru a nu compromite încrederea populației în siguranța instalației care, altfel, ar trebui oprită la fiecare eveniment de acest gen.

Curba lui Farmer generalizată, prezintă pe abscisă daunele cuantificate prin decese/accident. În acest caz, valoarea riscului este exprimată prin numărul de decese/an/persoană iar problema acceptabilității constă în a fixa valoarea riscului maxim acceptabil. Această situație a determinat o serie de dispute pe considerente economice, tehnice, etice, sociale, etc., fiind propuse, după diverse criterii, o serie de valori pentru riscul maxim acceptabilul. Pentru a obține o valoare corectă a riscului maxim acceptabil, trebuie luate în considerare următoarele aspecte:

- individul mediu este supus riscurilor cauzate de evenimente naturale (cutremure, fulgere, uragane, aluviuni, alunecări de teren, etc.) care, de fapt, sunt acceptate de întreaga societate. Valorile riscurilor, ce privesc aceste evenimente (de ordinul 10^{-7}-10^{-6} din Fig.1.), se înscriu în aria de

acceptabilitate;

- individul mediu este supus riscului de moarte naturală, pe care fiecare îl acceptă. Acest risc prezintă variaţii în funcţie de standardul de viaţă şi vârsta individului. În ţările industrializate, riscul mediu de moarte naturală este de ordinul 10^{-2} decese/persoană/an, sau de 10^{-6} decese/persoană/oră de expunere;
- acceptabilitatea riscului este mult influenţată de caracterul voluntar al activităţii care comportă riscul respectiv;
- dacă riscul este voluntar, acceptibilitatea este condiţionată de beneficiul ce poate fi obţinut.

Pe baza acestor aspecte C. Starr propune o reprezentare a limitelor de acceptabilitate a riscurilor voluntare şi involuntare (Fig.3).

Atât pentru riscurile voluntare, cât şi pentru cele involuntare, corelaţia risc/beneficiu este exprimată printr-o relaţie de tipul:

$$R = k * B^3$$

unde: B = beneficiul anual mediu;
k = coeficient numeric al riscului.

Cele două curbe apar distanţate cu cca. patru ordine de mărime. Se poate observa că, acceptabilitatea riscurilor involuntare se înscrie între valori tipice dezastrelor naturale (10^{-11}–10^{-10} decese/persoană*oră de expunere), la valori de ordinul riscului de moarte naturală, (10^{-6} decese/persoană*oră de expunere).

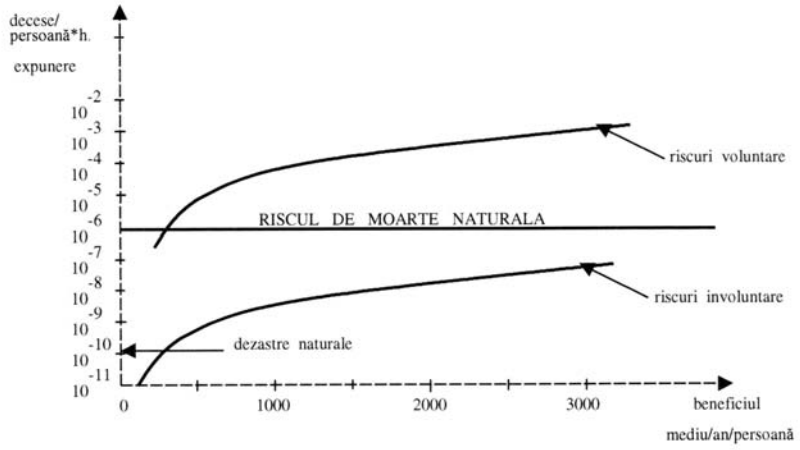


Fig. 3. Criteriul de acceptabilitate a riscurilor propus de C. Starr (după T. S.Glickman, 1990)

Este de remarcat faptul că riscurile tipice, asociate sistemelor de producere a energiei electrice, se înscriu în jurul valorilor de 10^{-9}decese/persoană*oră de expunere, în timp ce, pentru riscurile corelate transporturilor aeriene şi auto, există valori apropriate de

riscul de moarte naturală. Această constatare este extrem de interesantă, dacă se ia în considerare un alt grafic propus de C. Starr, pentru reprezentarea creşterii siguranţei transportului auto unde se observă că la începutul secolului doar un procent scăzut de persoane foloseau automobilul, în USA (1–2%), dar riscul de moarte datorat accidentelor era de 10^{-3}decese/persoană*oră de expunere (Fig.4). În prezent, acest risc s-a redus la 10^{-6} iar procentul celor care utilizează automobilul a crescut la 100%. O situaţie asemănătoare se observă şi pentru transportul aerian.

Din aceste scurte considerente se pot formula câteva concluzii cu caracter general:

- se poate afirma că dezvoltarea tehnologică presupune o creştere a siguranţei activităţilor antropice şi o diminuare a riscurilor;
- riscul suplimentar de moarte, indus de introducerea unei tehnologii noi, are iniţial o valoare ridicată însă, dezvoltarea acesteia şi îmbunătăţirea caracteristicilor de siguranţă, reduc acest risc la valori acceptabile, comparabile cu riscul de moarte naturală.

Un alt criteriu de stabilire a acceptabilităţii se bazează pe analiza beneficiilor care se obţin dintr-o anumită activitate antropică. O astfel de metodă, care în practică se poate aplica doar în anumite cazuri, s-a utilizat de către unii autori în stabilirea acceptabilităţii riscurilor induse de procesul de optimizare a tehnologiei şi a funcţionării unor ramuri economice. Această metodă îşi poate găsi o aplicare corectă în Auditul Environmental.

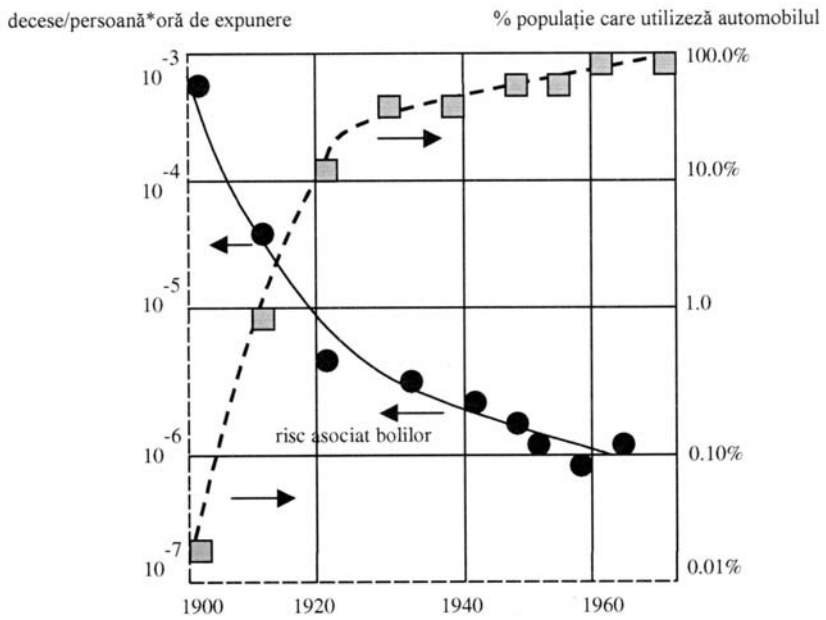


Fig. 4. Evoluţia riscului automobilistic (după T. S. Glickman, 1990)

Un exemplu, din domeniul economiei care să ilustreze acest criteriu, îl reprezentă

o ramură a industriei, în care s-a investit pentru modernizarea tehnologiilor utilizate. Această creştere a investiţiilor, va avea ca efect scăderea riscurilor de a obţine produse de slabă calitate, ceea ce determină, implicit, o creştere a eficienţei procesului productiv. În paralel cu aceste efecte, se poate înregistra o creştere a riscurilor legate de deteriorarea environmentului, prin poluarea pe care o determină diferite etape ale procesului tehnologic. În consecinţă, costurile mari de reducere sau eliminare a poluării mediului vor fi incluse, în valoarea produsului finit obţinut. În cazurile în care nu se iau măsuri de protecţie a mediului riscurile aferente activităţii antropice se concretizează în impacte, caracterizate prin degradarea stării şi calităţii mediului, a căror refacere comportă costuri extrem de mari şi un timp îndelungat.

Pe grafic, curba costurilor totale prezintă un minim care reprezintă valoarea optimă ce corespunde riscului optim acceptabil (Fig.5).

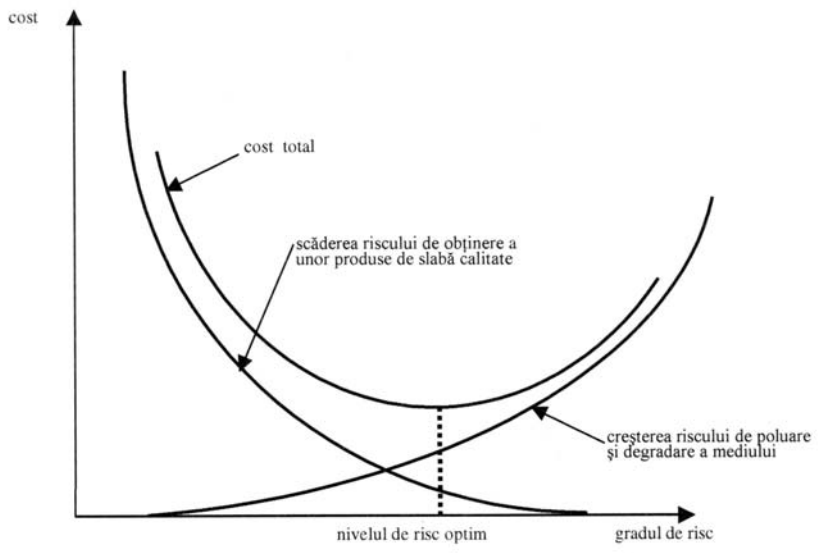


Fig. 5. Riscurile şi beneficiile legate de modernizarea tehnologiilor procesului productiv (după T. S. Glickman, modificat)

Stabilirea riscului optim acceptabil, este un studiu care necesită o extremă precauţie atunci când daunele sunt exprimate prin numărul de decese. Un exemplu în acest caz, îl poate reprezenta un sector industrial (chimic sau nuclear) care prezintă un risc foarte ridicat. Se pleacă de la o situaţie de implementare a unui proiect în care nu s-a prevăzut nici o măsură de siguranţă a funcţionării acestuia. În aceste condiţii, pe tot parcursul acestei activităţi, se va înregistra un număr ridicat de decese, notat cu M_o (Fig.6). Dacă se urmăreşte îmbunătăţirea siguranţei unei astfel de instalaţii, care să ducă la reducerea numărului de decese, sunt necesare modernizări care presupun o investiţie economică, exprimată în ore de muncă utilizate pentru îmbunătăţiri. Dacă notăm cu **t** orele necesare reducerii numărului de decese la M_1, în general putem spune că acesta este exprimat prin

relaţia:

$$M_1 = M_0 * e^{-bt}$$

unde: b- este un coeficient numeric care depinde de condiţiile de viaţă.

Relaţia ilustrează clar o diminuare a riscului odată cu creşterea costurilor de asigurare a siguranţei. Pentru orele lucrătoare **t**, corespund decese ulterioare M_c, care cresc într-o funcţie liniară.

De asemenea, se poate determina şi în acest caz, valoarea riscului optim acceptabil, însă acest criteriu teoretic nu poate fi aplicat, într-un mod restrictiv, deoarece poate duce la soluţii exagerate, cu cheltuieli inutile. Analiza acestui criteriu teoretic indică metoda, principiile şi modalităţile de urmat pentru a creşte siguranţa instalaţiei.

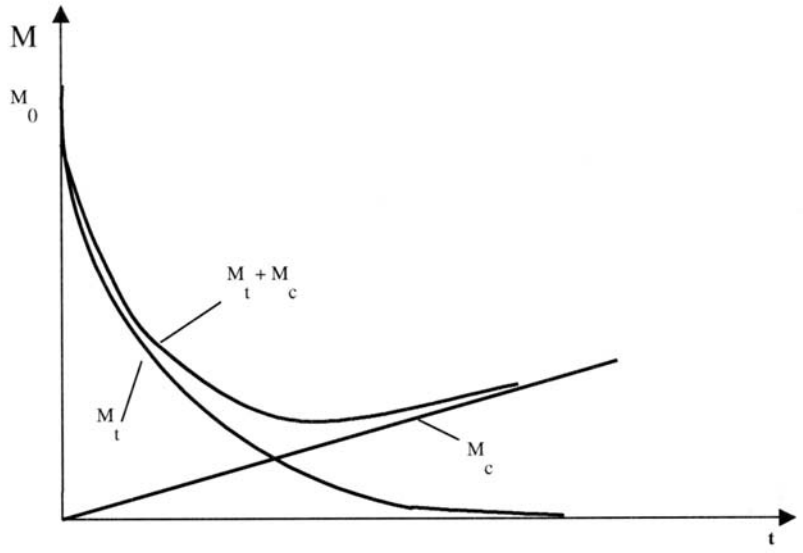


Fig. 6. Riscurile şi beneficiile determinate de introducerea sistemelor de siguranţă (după S. Ragusa, 1989)

Metodele utilizate în practică determină consideraţii similare, dar ajung la rezultate care pot fi aplicate cu o mai mare credibilitate în practică. Şi în acest caz se poate da ca exemplu o instalaţie sau o tehnologie, fără sisteme de siguranţă, pentru care costurile acordate pentru asigurarea acesteia sunt nule. Odată cu creşterea investiţiilor, pentru a asigura siguranţa instalaţiei, nivelul riscului scade invers proporţional cu acestea (Fig. 7).

În prima fază, cheltuielile pentru reducerea riscului sunt extrem de eficace, însă, odată cu creşterea sumelor alocate în acest scop, eficacitatea scade foarte mult. În partea terminală a curbei, observăm că, pentru a atinge un minim de beneficii, în ceea ce priveşte

îmbunătăţirea siguranţei, sunt necesare cheltuieli exagerate, care, evident nu sunt convenabile şi nici justificate. Curba tinde astfel, spre o asimtotă, ce nu ajunge la valoarea 0, ci la o valoare scăzută a riscului, denumită risc rezidual**,** care reprezintă limita sub care nu se poate ajunge oricât de mare ar fi suma alocată modernizării tehnologice.

Zona curbei unde coeficientul unghiular are valoarea –1, indică modificarea mersului curbei de eficacitate a cheltuielilor pentru siguranţă şi este luată în considerare la nivel de proiect, deoarece include soluţiile inginereşti care au un cost optim şi prezintă siguranţă satisfăcătoare. Instalaţiile caracterizate de un risc minim, care poate fi atins fără cheltuieli exagerate, presupun proiecte bazate pe criteriul ALARA (As Low As Rezonable Achievable).

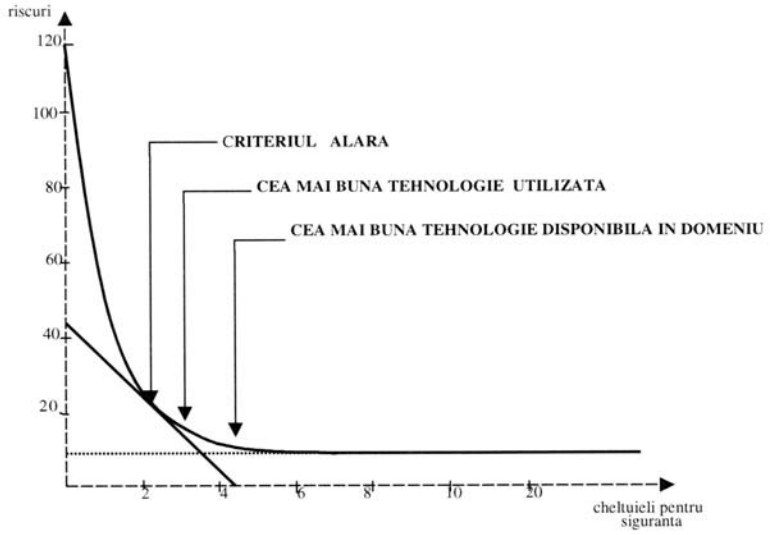


Fig. 7. Eficacitatea cheltuielilor pentru siguranţă după criteriul ALARA

În multe situaţii se aplică criterii mult mai exigente în ceea ce priveşte siguranţa şi care fac referinţă la cea mai bună tehnologie utilizată (Best Practicable Technology) şi la cea mai bună tehnologie disponibilă în domeniu (Best Available Technology). Criteriul ALARA se utilizează în practică, pe scară largă, la elaborarea studiilor de proiect pentru activităţile antropice care necesită o alegere adecvată a tehnologiilor ce implică un risc scăzut.

Puţine ţări au elaborat legi specifice care să reglementeze criteriile şi metodele de stabilire a acceptabilităţii riscului. Recent, în SUA şi Olanda s-au introdus, într-o manieră formală, diferite criterii de acceptabilitate care se referă, atât la riscul individual, cât şi la riscul colectiv ce priveşte un anumit grup social. Riscul colectiv este considerat ca o sumă a riscurilor individuale şi a consecinţelor de natură diferită care includ toate tulburările sociale cauzate de un incident cu număr ridicat de decese. În SUA, astfel de criterii s-au stabilit pentru riscul de moarte asociat accidentelor nucleare, astfel că, pentru un individ

care trăieşte în apropierea unei centrale nucleare, se prevede ca acest risc să nu fie mai mare de 0,1% faţă de riscurile datorate incidentelor de alt tip. În Olanda, criteriul are un caracter general şi priveşte toate instalaţiile, inclusiv cele nucleare, şi ia în considerare atât riscurile individuale cât şi cele colective. Pentru riscul individual, exprimat în decese/persoane/ani, sunt definite limite de acceptabilitate cuprinse între 10^{-8}–10^{-6}; pentru riscurile înscrise sub valoarea minimă nu sunt necesare acţiuni de reducere a acestora, iar riscurile cu valori peste limita maximă sunt considerate inacceptabile din punct de vedere social. Pentru riscurile care se înscriu între limitele prevăzute se intervine în scopul reducerii acestora prin metode în acord cu criteriul ALARA de acceptabilitate. În ceea ce priveşte riscul colectiv, criteriul propus stabileşte o corelaţie între un anumit număr de decese şi probabilitatea de a avea loc un incident care să determine un număr egal sau mai mare decât cel stabilit. Această relaţie, considerată de inversă proporţionalitate, furnizează un grafic de tipul celui propus de Farmer sau Rasmussen, Fig.8. Din grafic se observă unele diferenţe faţă de cel propus de autorii citaţi. În primul rând, criteriul este aplicabil la toate instalaţiile care presupun riscuri de incidente relevante, iar în al doilea rând, sunt reprezentate două drepte care permit evidenţierea a trei arii: una de acceptabilitate, una de inacceptabilitate şi o zonă intermediară, unde sunt necesare acţiuni pentru reducerea riscului, pe baza criteriului ALARA.

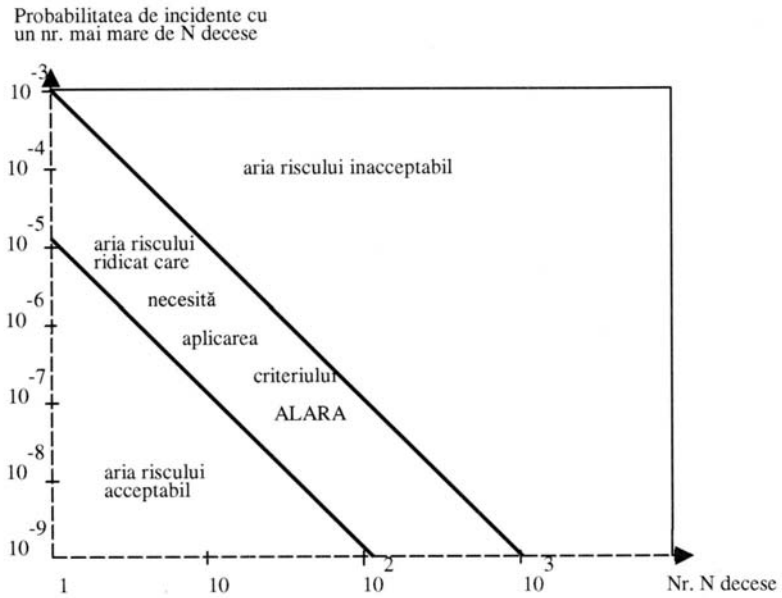


Fig. 8. Criterii de acceptabilitate a riscului industrial în Olanda
(după A. Ferreli, 1991)

Un alt aspect, priveşte eliminarea din aria de riscuri acceptabile a zonei catastrofelor sau a accidentelor cu probabilitate scăzută dar cu număr foarte ridicat de decese. Această operaţie era obţinută în graficul lui Farmer prin rotunjirea dreptei în partea extremă. Spre deosebire de criteriul lui Farmer, criteriul de stabilire a acceptabilităţii aplicat în Olanda, elimină catastrofele din aria de acceptabilitate, prin atribuirea celor două drepte a unui coeficient unghiular de –2. Astfel, gradul de acceptabilitate va fi acelaşi, atât pentru un incident care produce unul sau mai multe decese, pentru care probabilitatea maximă este de 10^{-5}, cât şi pentru un incident care produce 100 sau mai multe decese şi are probabilitaea maximă de 10^{-9}.

Acest criteriu de stabilire a acceptabilităţii, prezintă numeroase aspecte pozitive şi negative:

- pe baza acestui criteriu se pot compara riscurile pe care le comportă diferite activităţi industriale, stabilindu-se toate aspectele favorabile sau nefavorabile;
- o limită evidentă a criteriului este caracterul antropocentric, considerând ca măsură a riscului pierderile de vieţi umane, fiind neglijate alte consecinţe de tip sanitar sau psihologic şi mai ales efectele asupra environmentului;

Un aspect important de notat este faptul că toate aceste criterii se pot adapta la instalaţii cu risc ridicat, dar nu pot fi generalizate.

În formularea unei astfel de concepţii, un rol semnificativ îl au diferiţi factori, dintre care, conflictul care există între interesele private şi interesele publice este extrem de important. Adesea se ajunge la acceptarea unei alegeri nefavorabile din punct de vedere environmental, dar cu o utilitate publică evidentă, dacă anumite interese personale sunt satisfăcute. Răspunsul clasic al omului de rând este, după gândirea anglo-saxonă, ”Yes! But Not In My Back-Yard”, („Da! Dar nu în grădina mea”) şi acest comportament este cunoscut sub denumirea de sindromul “NIMBY”.

Analiza percepţiei şi acceptabilităţii riscurilor environmentale reprezintă o etapă importantă care se impune tot mai pregnant ca un instrument necesar în elaborarea scenariilor de dezvoltare şi planificare strategică teritorială, în realizarea proceselor complexe de analiză şi prognoză a dezvoltării durabile. În acest sens, analiza riscurilor devine parte componentă a analizei SWOT, utilizată în studiile de fezabilitate a unităţilor industriale, denumirea provenind de la cuvintele; Streagths, Weaknesses, Opportunities, Threats (Atuuri, Puncte slabe, Oportunităţi, Riscuri, Ameninţări). Procedeul permite depistarea rapidă a disfuncţionalităţilor, fiind utilizat în managementul strategic al environmentului.

RISCURI SI CATASTROFE 1/2002

BIBLIOGRAFIE

1. Ardelean, A., Maior, C. (1992), *Ecologie socială şi juridică*, Editura Eervo-Sat, Arad.
2. Bruzzi, L., Casali, F., Giacomelli, G., Lanza, A., Altti del Convegno (1994) *’’L’ uomo e l’ambiente: rischie limiti di accettabilita’’*, Pitagora Editrice, Bologna.
3. Ferreli, A. (1991), *Obiectivi di sicurezza e limitazione del rischio nelle esposizioni potenziali. Sicurezza e protezione*, Notiziario ENEA, nr. 27.
4. Glickman, T.S. (1990), *Reading in risk*, Gough Editors..
5. Ianoş, I. (2000), “*Sisteme teritoriale*”,Editura Tehnică, Bucureşti.
6. Inhaber, H. (1992), *“Energy Risk Assessment”*, Gordon and Breach Science Publishers.
7. Mac, I. (2000), *Geografie generală*, Editura Europontic, Cluj-Napoca.

8. Mac, I., Muntean, O. L. (2000), *Geosystem, Constraint and Environmental Decline*, The 28th International Geographical Congress, Seoul.
9. Mac, I., Floca, L., Mihăiescu, R., Vescan, I., Muntean, O. L. (2000), *Strategii de planning environmental în ariile de contact din regiunea de Nord-Vest a României*,The 29-th International Congress of Geography, Seoul, South Coreea.
10. Manoliu, M., Ionescu, Cristiana (1998), *Dezvoltare Durabilă şi Protecţia Mediului*, Editura H*G*A*, Bucureşti.
11. Marsall, V.C. (1988), *"A perspective view of industriasl disaster"*, ATOM 376.
12. Ozunu, A. (2000), *Elemente de hazard şi risc în industrii poluante*, Editura Accent.
13. Ragusa, S. (1989), *Introduzione all'analisi del rischio nell'industria*, Safety improvement.
14. Wildes, F.T. (1995), *Recent Themes in Conservation Philosophy and Policy in the United States*, Environmental Conservation., vol. 22, nr.2.
15. * * * (1982), *European Council Directive on the major accident hazards of certain indusatrial activities, European Copmmunity*, Brussel, Belgium.
16. * * * (1996), *Interim Activity Report of the EUR-OPA Major Hazards Agreement*, Strasbourg.

RISCURI ŞI CATASTROFE
1 / 2002