

MONICA CRINELA BĂBUȚ

***METODE DE ANALIZĂ ȘI EVALUARE A
RISCURILOR APLICABILE PENTRU
AMPLASAMENTELE INDUSTRIALE
DE TIP SEVESO***

**EDITURA FOCUS PETROȘANI
2011**

Referenți științifici:

Prof.univ.dr.dr.dr.h.c. **CONSTANTIN BRĂȚIANU**

Șef Catedră UNESCO pentru Administrarea Afacerilor
Director al Centrului de Cercetări pentru Capitalul Intelectual
Facultatea de Administrarea Afacerilor, cu predare în limbi străine
Academia de Studii Economice din București
Membru al *Academiei Oamenilor de Știință din România*
Membru al *Academiei de Științe Tehnice din România*

Prof.univ.dr.ing.dr.h.c. **NICOLAE ILIAȘ**

Universitatea din Petroșani
Membru al *Academiei de Științe Tehnice din România*

© 2011 Editura Focus Petroșani

Toate drepturile asupra acestei ediții sunt rezervate editurii. Orice reproducere integrală sau parțială, prin orice procedeu, a unor pagini din această lucrare, efectuate fără autorizația editorului este ilicită și constituie o contrafacere. Sunt acceptate reproduceri strict rezervate utilizării sau citării justificate de interes științific, cu specificarea respectivei citări.

© 2011 Editura Focus Petroșani

All rights reserved. This book is protected by copyright. No part of this book may be reproduced in any form or by any means, including photocopying or utilized any information storage and retrieval system without permission from the copyright owner.

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

BĂBUȚ, MONICA CRINELA

Metode de analiză și evaluare a riscurilor aplicabile pentru amplasamentele industriale de tip Seveso / Monica Crinela Băbuț - Petroșani: Focus, 2011

Bibliogr.

ISBN : 978-973-677-252-8

I. Băbuț, Monica Crinela

614.8

Editura FOCUS este recunoscută de către Ministerul

Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului fiind acreditată CNC SIS

Tiparul:



www.focusprint.ro



PREFAȚĂ

Conceptul de *risc* este polisemantic, acesta reprezentând în același timp un larg spectru de semnificații și un cadru de acțiune. Riscul de producere a accidentelor majore în care sunt implicate substanțe periculoase implică luarea în considerare a tuturor riscurilor potențiale existente, precum și o viziune de ansamblu a interacțiunilor posibile dintre vulnerabilități și amenințări. Poate cel mai cuprinzător mod de definire ar fi de a considera riscul ca fiind diferența dintre ipoteza de realizare a unui viitor posibil și materializarea sa, iar *managementul riscului* ca un nou episod de formalizare a confruntării omului cu timpul.

Evoluțiile globale, realitățile sociale și economice actuale au condus la o schimbare majoră în analiza sistemică, determinând o translație de perspectivă de la riscurile inerente, interne, pasive, asociate sistemului văzut ca ansamblu aproape închis, la vulnerabilitatea, internă și externă, activă a sistemului văzut din punct de vedere al funcționării în spațiul extins al sistemelor interconectate. Abordarea vulnerabilității țintelor reprezintă tendința de extindere a orizontului evaluării riscului prin includerea domeniilor conexe activității analizate, cât și a unor componente aparținând sistemelor intangibile.

Dezvoltarea industriilor de proces din ce în ce mai complexe a determinat creșterea numărului de incidente și accidente tehnologice, a celor chimice și nucleare în mod deosebit. Directiva Seveso a fost elaborată în urma accidentelor tehnologice istorice de la Flixborough, Marea Britanie (1974) - explozie de ciclohexan, Seveso, Italia (1976) - emisie de dioxină, Bhopal, India (1984) - emisie de metil-izocianat, Baia Mare, România (2000) - deversare de cianuri, Toulouse, Franța (2001) - explozie de azotat de amoniu etc. Aceste accidente majore au relevat necesitatea unui control mult mai riguros al proceselor chimice, pentru prevenirea dezastrelor tehnologice. Directiva Seveso reglementează măsurile privind prevenirea și controlul pericolelor de accidente majore în care sunt implicate substanțe periculoase, precum și limitarea consecințelor acestora asupra sănătății populației și mediului, pentru asigurarea unui nivel înalt de protecție, într-un mod performant, eficient și coerent.

Pe de altă parte, complexitatea amplasamentelor industriale, varietatea substanțelor utilizate și a proceselor tehnologice determină necesitatea utilizării mai multor metode și tehnici de analiză și evaluare a riscurilor, integrate și subsumate generic conceptului de management al riscurilor asociate unui amplasament industrial. În prezent, analiza și evaluarea riscului are o evoluție rapidă, dinamică și diversificată. Din acest motiv literatura de specialitate în domeniu este foarte specializată și fragmentată în ceea ce privește conceptele, modelele, definițiile și

metodele, neexistând o teorie comună sau o terminologie unificată. Tendințele care se manifestă în domeniul metodelor de analiză și evaluare a riscurilor indică faptul că acestea evoluează în direcția elaborării unor instrumente simple, rapide și ușor de utilizat, fundamentate pe determinarea unui indice global care să caracterizeze nivelul de risc.

În acest context, apreciez ca deosebit de meritoriu demersul autoarei volumului de față de a contribui la clarificarea unor aspecte de ordin conceptual și metodologic privind abordarea sistemică, dinamică și integrată a riscurilor unui amplasament industrial. Capacitatea de analiză și sinteză sunt valorificate judicios și eficient în acest domeniu extrem de complex al metodelor și modelelor calitative și cantitative, având la bază modele de gândire deterministe sau probabiliste. Diferența dintre *determinist* și *probabilist* este fundamentală, deoarece întreaga noastră educație școlară și universitară este bazată pe o gândire deterministă, iar analiza și evaluarea riscurilor necesită o abordare primordial probabilistă, datorită incertitudinii asociate cu producerea accidentelor industriale majore.

Organizațiilor economice li se impun cerințe noi și fundamental diferite. Cunoașterea sporește profunzimea aptitudinilor necesare, în vreme ce competiția diminuează simultan durabilitatea cunoașterii. Trebuie să recunoaștem că, până și într-o lume a competiției bazate pe competență, natura bazei de cunoaștere a unei organizații nu este singurul lucru care contează. Cel puțin la fel de importantă este și abilitatea de a utiliza efectiv aceste resurse. Conceperea și realizarea metodei integrate de analiză a riscurilor destinată prevenirii accidentelor majore, cu luarea în considerare a sistemului amplasament industrial - mediu, permite ierarhizarea amplasamentelor industriale din România care intră sub incidența prevederilor Directivei Seveso II, prin intermediul unei abordări cantitative și transferabile la diverse tipuri de amplasamente, în baza dezvoltării unor indici adecvați.

Volumul de față va constitui, cu certitudine, o importantă lucrare de referință pentru specialiștii și practicienii din domeniu, deoarece facilitează realizarea unei analize spațiale mai precise destinate atât gestionării planurilor de amenajare a teritoriului și de urbanism (concertarea intereselor tuturor părților interesate: operatori, autorități competente etc.), cât și repartizării judicioase a mijloacelor de intervenție într-o situație de criză generată de un accident major. Îl recomand, cu deosebită căldură, tuturor celor cărora cartea le-a fost refugiu în vremuri de opreliște și rampă de lansare într-o societate democratică, într-o lume în continuă schimbare, transformare și adaptare din mers la nou, la binefacerile civilizației, la globalizare.

Prof.univ.dr.dr.dr.h.c. CONSTANTIN BRĂȚIANU
Șef Catedră UNESCO pentru Administrarea Afacerilor
Director al Centrului de Cercetări pentru Capitalul Intelectual
Facultatea de Administrarea Afacerilor, cu predare în limbi străine
Academia de Studii Economice din București
Membru al *Academiei Oamenilor de Știință din România*
Membru al *Academiei de Științe Tehnice din România*

CUVÂNT ÎNAINTE

În numeroase țări secolul precedent a fost unul al unei puternice dezvoltări a activității industriale. Din perspectivă istorică, zonele industriale au fost amplasate în exteriorul localităților, în zone cu densitate redusă a populației. Acest mod de dezvoltare a activității industriale poate fi considerat la momentul actual ca fiind depășit, datorită accelerării procesului de urbanizare, ca urmare a interesului populației de a se apropia de zonele care prezintă un interes economic. Situația amplasamentelor industriale în imediata vecinătate a zonelor susceptibile de a fi afectate de un eventual accident a provocat creșterea semnificativă a nivelului de risc tehnologic.

Accidentele majore care se pot produce pe un amplasament industrial sunt reprezentate de explozii, incendii și emisii de substanțe toxice. Consecințele unor astfel de accidente pot fi grave, chiar catastrofale, ele materializându-se, în general, în pierderi umane, afectarea „ecologică” a mediului natural și în daune aduse proprietății.

Ca urmare a producerii unor accidente industriale cu consecințe deosebit de grave, care au marcat opinia publică, factorii de decizie de la nivelul Uniunii Europene au adoptat și au dezvoltat în mod continuu un cadru legislativ destinat controlului pericolelor de accidente majore în care sunt implicate substanțe periculoase.

La momentul actual, legislația comunitară în domeniul menționat este fundamentată pe prevederile Directivei nr. 96/82/CE (Seveso II). Producerea unor accidente industriale în sectoare de activitate exceptate de la aplicarea prevederilor Directivei Seveso II, precum și evoluția rapidă a cunoștințelor științifice și tehnice, au condus deja la revizuirea acestei directive.

Controlul asupra pericolelor de accident major în care sunt implicate substanțe periculoase se realizează prin intermediul unui ansamblu coerent și eficient de măsuri de prevenire și protecție destinate limitării probabilității de producere a unui accident major și a gravității consecințelor asupra amplasamentului și mediului său. Directiva Seveso II prevede explicit obligația operatorilor de a identifica și cuantifica riscurile de producere a unui accident major, evidențiind în mod imperativ necesitatea luării în considerare a mediului susceptibil de a fi afectat de consecințele unui astfel de accident.

Spre deosebire de situația existentă pe plan european, în România problematica privind controlul pericolelor de accidente majore în care sunt implicate substanțe periculoase nu a constituit până în anul 2003 obiectul unei

abordări integrate, aspecte importante vizând această problematică fiind conținute într-un număr relativ mare de acte normative.

Transpunerea Directivei Seveso II în legislația națională s-a realizat inițial doar parțial, prin H.G. nr. 95/2003, ulterior ea fiind preluată integral prin H.G. 804/2007. Adoptarea H.G. nr. 804/2007 a antrenat profunde modificări în maniera de abordare a securității amplasamentelor aflate sub incidența acestor noi reglementări. Printre cerințele formulate în acest act normativ se numără și obligația ca operatorul să elaboreze un raport de securitate și să-l pună la dispoziția autorităților competente pentru a-și putea desfășura activitatea pe amplasament. Unul dintre elementele care deține un rol de o importanță primordială în structura raportului de securitate îl constituie evaluarea riscurilor de accidente majore.

Până în prezent, în România autoritățile competente însărcinate cu aplicarea Directivei Seveso II nu au propus o metodă destinată evaluării riscului pentru amplasamentele aflate sub incidența prevederilor acestei directive. Una din consecințele absenței unei metode de evaluare a riscului constă în faptul că măsurile destinate prevenirii accidentelor majore nu sunt întotdeauna luate în considerare, în mod sistematic și coerent, pentru determinarea zonelor de securitate.

În absența unei metode care să permită evaluarea nivelului de risc pentru un amplasament industrial de tip Seveso II, la momentul actual nu este posibilă clasificarea și ierarhizarea acestor amplasamente în funcție de particularitățile lor. De asemenea, este imposibil să se stabilească gradul de implicare al unui operator economic în gestionarea securității pe amplasamentul său.

Metodele de analiză și evaluare a riscurilor permit realizarea identificării pericolelor și a cuantificării riscurilor, faze obligatorii în procesul de elaborare a unui raport de securitate. În funcție de tipul de instalație industrială și substanța implicată, pe plan mondial există o mare diversitate de metode de analiză și evaluare a riscurilor. Ansamblul metodelor se caracterizează prin varietate, atât din punct de vedere al abordării generale, cât și al domeniului de aplicabilitate. Una din principalele limitări ale metodelor cunoscute derivă din absența transferabilității la categorii diferite de instalații industriale. De asemenea, ele nu abordează, în general, sistemul industrial în globalitatea sa, așa cum specifică cerințele legislative, adică nu iau în considerare în mod simultan amplasamentul industrial și mediul acestuia, atât în calitate de vector de propagare a accidentelor, cât și de țintă.

Ca o consecință logică a celor menționate a apărut necesitatea elaborării unei metode integrate de evaluare a riscurilor care să ia în considerare în mod simultan amplasamentul industrial și mediul acestuia (abordare globală a sistemului amplasament industrial - mediu) și care să permită ierarhizarea amplasamentelor industriale din România care intră sub incidența prevederilor Directivei Seveso II, prin intermediul unei abordări cantitative și transferabile la diverse tipuri de amplasamente, în baza dezvoltării unor indici adecvați.

Pentru atingerea obiectivului general menționat anterior au fost stabilite următoarele obiective specifice:

- realizarea unui studiu documentar vizând evoluția, structura și conținutul cadrului legislativ comunitar privind controlul pericolelor de accidente majore care implică substanțe periculoase, modul de transpunere al acestuia în legislația națională, precum și tendințele și perspectivele legislative prin prisma modificărilor preconizate de Directiva Seveso III;
- definirea noțiunilor și termenilor de bază utilizați pentru evaluarea nivelului de risc al unei instalații industriale;
- stabilirea cadrului conceptual și metodologic de derulare a demersului de analiză și evaluare a riscurilor;
- realizarea unui studiu critic-comparativ al elementelor constitutive ale metodelor de analiză și evaluare a riscurilor aplicabile amplasamentelor industriale de tip Seveso;
- conceperea și realizarea metodei integrate de evaluare a riscurilor destinată prevenirii accidentelor majore;
- elaborarea unui instrument de tip GIS pentru cartografierea vulnerabilității;
- validarea metodei integrate de evaluare a riscurilor, prin intermediul unui studiu de caz privind cartografierea vulnerabilității și evaluarea nivelului de risc pentru un amplasament industrial de tip Seveso.

Structura pe capitole a lucrării urmărește o abordare procesuală, prin care fiecare capitol prezintă aspecte care ulterior au fost introduse în concepția și elaborarea metodei.

Capitolul 1 „Cadrul legislativ privind controlul pericolelor de accidente majore care implică substanțe periculoase” este dedicat prezentării sintetice a unor aspecte vizând modul de constituire și de evoluție a reglementărilor comunitare în acest domeniu, modul lor de transpunere în legislația națională (legislație de bază și subsecventă, ghiduri de aplicare), obligațiile generale și specifice care revin operatorilor și autorităților competente în conformitate cu prevederile Directivei Seveso II. O atenție deosebită a fost acordată modificărilor legislative preconizate prin intrarea în vigoare, la 01.06.2015, a Directivei Seveso III. Astfel, este analizat impactul pe care îl va avea alinierea la prevederile Regulamentului CLP asupra modului în care este structurat în prezent demersul de analiză și evaluare a riscurilor pentru un amplasament de tip Seveso.

Capitolul 2 „Stadiul actual al metodelor de analiză și evaluare a riscurilor aplicabile amplasamentelor industriale de tip Seveso” are o structură complexă, fiind dedicat prezentării cadrului conceptual și metodologic care permite analiza și evaluarea riscurilor de producere a accidentelor majore. În prima parte a capitolului este prezentată terminologia utilizată pentru evaluarea nivelului de risc al unei instalații industriale, în acest scop fiind utilizate atât cele mai recente standarde internaționale în domeniu, cât și documentele elaborate de organizații naționale și internaționale de prestigiu. Au fost realizate delimitări conceptuale și a fost evidențiată traducerea/transpunerea greșită a unor termeni în limba română. În continuare, ca urmare a unei înlănțuirii logice, sunt descrise obiectivele și etapele

demersului de analiză și evaluare a riscurilor. Partea cea mai consistentă a acestui capitol este dedicată realizării unui studiu critic-comparativ al stadiului actual al metodelor de analiză și evaluare a riscurilor, în vederea elaborării unei metode integrate de evaluare a riscului tehnologic, pentru o mai bună luare în considerare a diferiților parametrii intrinseci unei instalații industriale și mediului său. Studiul documentar al metodelor de analiză și evaluare a riscurilor a avut în vedere 64 de metode dezvoltate în ultimii 40 de ani în domeniul riscurilor generate de amplasamentele industriale, transportul substanțelor periculoase și factorul uman. Metodele de analiză și evaluare a riscurilor au fost studiate din punct de vedere funcțional, prezentându-se principalele etape de aplicare, datele de intrare necesare, tipurile de rezultate obținute și algoritmi utilizați pentru cuantificarea nivelului de risc. Studiarea sistematică a interdependențelor dintre elementele constitutive ale metodelor de analiză și evaluare a riscurilor a permis elaborarea unei noi clasificări a acestora, cu caracter novator și original, care este diferită structural, conceptual și metodologic de clasificările descrise în literatura de specialitate din România. În continuare au fost studiate metodele bazate pe indici, în scopul înțelegerii modului de construire a acestora (tipuri de indici și parametrii relevanți reținuți) și a interacțiunilor dintre ei. În vederea stabilirii modalităților prin care acești indici pot fi agregați într-un indicator global care să caracterizeze nivelul de risc al unui amplasament industrial, au fost prezentate și metodele integrate de evaluare a riscurilor reprezentative pe plan mondial (ARAMIS, LOPA, MOSAR, QRA). Analiza efectuată în cadrul acestui capitol a generat un ansamblu de concluzii care permit structurarea unei metode integrate de evaluare a riscului pentru un amplasament industrial de tip Seveso.

Capitolul 3 „*Metodă integrată de evaluare a riscurilor destinată prevenirii accidentelor majore*” este consacrat elaborării unei metode bazate pe indici de evaluare a nivelului de risc al unui amplasament industrial de tip Seveso. Pentru elaborarea indicilor a fost dezvoltat un model compus din trei entități: sursa de pericol care corespunde amplasamentului, fluxul de pericol care caracterizează propagarea accidentelor majore în mediu și țintele susceptibile de a fi afectate. Sursa de pericol este evaluată prin intermediul indicelui de gravitate care este specific substanței periculoase implicate, cantității de substanță și caracteristicilor de utilizare ale acesteia. Fluxul de propagare este evaluat prin intermediul unui indice care depinde de pragurile și de distanțele de efect pentru fiecare tip de accident major (date obținute din raportul de securitate). Pentru ultimul indice, reprezentând vulnerabilitatea țintelor, s-a recurs la aplicarea unei metode de ierarhizare multicriterială (metoda Saaty) bazată pe un mod specific de organizare a datelor care caracterizează mediul unui amplasament industrial (tipologia țintelor, efectele fizice și tipurile de impact generate de accidentele majore).

Capitolul 4 „*Cartografierea vulnerabilității și evaluarea nivelului de risc pentru un amplasament industrial de tip Seveso. Studiu de caz*” vizează confirmarea și validarea, prin intermediul unui studiu de caz, a caracterului operațional al metodei integrate de evaluare a riscurilor propuse în cadrul lucrării. Componenta privind indicele de vulnerabilitate a fost informatizată cu ajutorul unui

instrument de tip GIS pentru cartografierea vulnerabilității. Acest instrument permite, în special, detalierea etapelor de calcul și vizualizarea diferitelor tipuri de rezultate obținute, de exemplu sub forma hărților de vulnerabilitate globală sau a hărților de vulnerabilitate specifice fiecărui efect fizic considerat. Prelucrarea aprecierilor formulate de experții consultați a permis determinarea ansamblului factorilor de ponderare care descriu atât funcția vulnerabilității globale, cât și funcțiile care caracterizează vulnerabilitatea celor trei tipuri de ținte (umane, de mediu, materiale), în raport cu tipul de efect fizic considerat (suprapresiune, flux termic, toxicitate și poluare lichidă) și cu tipul de impact generat (asupra integrității, economic și psihologic).

Pentru realizarea tuturor obiectivelor specifice propuse s-a încercat să se imprime tratării problematicii abordate în cadrul lucrării următoarele caracteristici:

- **Accesibilitate:** A fost acordată o atenție deosebită accesibilității materialului prezentat printr-o organizare atentă a conceptelor analizate sau propuse și printr-o interpretare intuitivă și practică a majorității rezultatelor și concluziilor importante, fără a apela, pe cât posibil, la un aparat fizico-matematic sofisticat. S-a căutat ca fiecare concept să fie demonstrat și ilustrat prin utilizarea unor figuri și exemple practice.
- **Utilitate practică:** Prin informațiile furnizate lucrarea se adresează tuturor factorilor implicați în managementul riscurilor tehnologice asociate unui amplasament industrial. Conceptele, metodele și instrumentele prezentate în cadrul lucrării permit derularea unor studii vizând determinarea nivelului de risc și cartografierea vulnerabilității pentru amplasamentele industriale de tip Seveso, studii de o importanță primordială în ceea ce privește prevenirea accidentelor tehnologice, planificarea utilizării teritoriului și planificarea situațiilor de urgență.
- **Exhaustivitate:** Lucrarea este rezultatul unui amplu proces de documentare care a vizat cele mai recente surse bibliografice în domeniul studiat, abordările novatoare alternând cu prezentarea unor abordări clasice, acestea fiind însoțite uneori de descrierea evoluției cunoștințelor în domeniul respectiv.
- **Noutate:** Gradul de noutate al lucrării constă în modul de abordare gradual, procesual, fundamentat pe cele mai noi cunoștințe, teorii și ipoteze, într-o formă care să permită înțelegerea conceptelor, fenomenelor, analiza diferitelor tipuri de efecte fizice și impacturi generate de accidentele majore asupra țăintelor umane, de mediu și materiale, precum și valorificarea acestora într-un instrument de tip GIS care poate constitui un ghid de analiză/autoevaluare a vulnerabilității amplasamentelor industriale și a mediului acestora la riscurile generate de accidentele majore. Conceperea metodei de evaluare integrată a riscurilor prin prisma legislației armonizate privind controlul pericolelor de accidente majore care implică substanțe periculoase și a concluziilor rezultate din studiul critic-comparativ a 64 de metode elaborate în ultimii 40 de ani în domeniul riscurilor generate de amplasamentele

industriale, transportul substanțelor periculoase și factorul uman, evaluarea vulnerabilității țintelor prin luarea în considerare în mod simultan a amplasamentului industrial și mediul acestuia constituie, de asemenea, elemente de noutate.

- **Complexitate:** Având în vedere natura fenomenelor abordate, explozia informațională, precum și evoluția cercetării științifice în domeniu, pentru conceptualizarea sistemului amplasament industrial - mediu, pentru fundamentarea teoretică a modelelor matematice utilizate pentru determinarea și agregarea indicilor care permit calcularea nivelului global de risc asociat unui amplasament industrial de tip Seveso, precum și pentru cartografierea acestor parametrii, au fost necesare cunoștințe din mai multe domenii (fizică, chimie, termotehnică, dinamica fluidelor, toxicologie, informatică etc.), ceea ce conferă lucrării un caracter interdisciplinar și multidisciplinar.
- **Aspecte etice:** A fost asigurată confidențialitatea informațiilor și datelor colectate, prin faptul că acestea sunt prezentate și analizate, fără a putea identifica organizația care le-a furnizat.

Prin rezultatele cercetărilor derulate pe parcursul stagiului doctoral, rezultate care au condus la apariția acestei lucrări, am dorit să aduc o contribuție, a cărei importanță o vor aprecia cititorii, la eforturile depuse de comunitatea științifică națională și internațională privind înțelegerea fenomenelor, luarea deciziilor și educarea factorilor implicați în evaluarea nivelului de risc și a vulnerabilității diferitelor categorii de ținte în raport cu efectele fizice și tipurile de impact generate de accidente majore, respectiv la creșterea nivelului de securitate al amplasamentelor industriale de tip Seveso.

Ca orice creație umană și această lucrare este perfectibilă. Din acest motiv, consider binevenite sugestiile și observațiile cititorilor mei, pentru care le mulțumesc anticipat, convinsă fiind că ele vor contribui la îmbunătățirea edițiilor viitoare ale acestei lucrări.

Petroșani, 19 octombrie 2011

Autorul

CUPRINS

PREFAȚĂ.....	3
CUVÂNT ÎNAINTE.....	5
ACRONIME.....	23
LISTA TABELELOR ȘI FIGURILOR.....	27
1.CADRUL LEGISLATIV PRIVIND CONTROLUL PERICOLELOR DE ACCIDENTE MAJORE CARE IMPLICĂ SUBSTANȚE PERICULOASE.....	31
1.1.Evoluția cadrului legislativ comunitar.....	31
1.2.Directiva Seveso II. Obligații generale și specifice pentru operatori și autoritățile competente.....	33
1.3.Transpunerea în legislația națională a prevederilor Directivei Seveso II.....	34
1.4.Directiva Seveso III. Modificări preconizate.....	37
1.5.Sinteza reglementărilor naționale și comunitare. Tendințe și perspective.....	39
2.STADIUL ACTUAL AL METODELOR DE ANALIZĂ ȘI EVALUARE A RISCURILOR APLICABILE AMPLASAMENTELOR INDUSTRIALE DE TIP SEVESO.....	43
2.1.Noțiunile de bază utilizate pentru evaluarea nivelului de risc al unei instalații industriale. Delimitări conceptuale.....	44
2.1.1.Amplasamentul industrial.....	45
2.1.2.Mediul.....	46
2.2.Obiectivele și etapele metodelor de analiză și evaluare a riscurilor.....	47
2.2.1.Obiectivele.....	47
2.2.2.Etapele.....	48
2.2.2.1. Identificarea riscurilor.....	48
2.2.2.2.Evaluarea riscurilor.....	48
2.2.2.3.Ierarhizarea riscurilor.....	49
2.2.2.4.Combinarea etapelor.....	49
2.3.Studiul critic-comparativ al metodelor de analiză și evaluare a riscurilor.....	50
2.3.1.Tipurile de metode.....	50
2.3.1.1.Metodele deterministe.....	51
2.3.1.2.Metodele probabiliste.....	51

2.3.1.3. Metodele combinate.....	51
2.3.1.4. Clasificarea metodelor de analiză și evaluare a riscurilor.....	51
2.3.2. Tipurile de date de intrare.....	53
2.3.3. Tipurile de rezultate.....	54
2.3.4. Interdependența dintre datele de intrare, metodele de analiză și evaluare a riscurilor utilizate și rezultatele obținute.....	56
2.3.5. Domeniul de aplicare al metodelor de analiză și evaluare a riscurilor.....	58
2.3.6. Limitele metodelor de analiză și evaluare a riscurilor.....	58
2.3.7. Dezvoltarea de noi abordări privind metodele de analiză și evaluare a riscurilor.....	60
2.3.7.1. Ierarhizarea riscurilor.....	60
2.3.7.2. Metodele de ierarhizare.....	60
2.3.7.3. Tipurile de scale de ierarhizare.....	61
2.4. Metodele de analiză și evaluare a riscurilor bazate pe indici.....	62
2.4.1. Gravitatea și fluxul.....	63
2.4.1.1. Metodele multi-accident.....	63
2.4.1.1.1. Indicele pericolului de accident - Indicele AHI....	63
2.4.1.1.2. Indicele care permite stabilirea pericolului potențial al unui accident în funcție de proprietățile substanțelor periculoase.....	64
2.4.1.2. Metodele aplicabile pentru accidente de tipul foc- explozie.....	64
2.4.1.2.1. Indicele de severitate pentru focuri și explozii - Indicele Dow FEI.....	64
2.4.1.2.2. Indicele de severitate a daunelor pentru focuri și explozii - Indicele FEDI.....	65
2.4.1.3. Metodele destinate accidentelor de tipul dispersiei de gaz toxic.....	67
2.4.1.3.1. Indicele de severitate al daunelor în cazul dispersiei unui nor toxic - Indicele TDI.....	67
2.4.1.3.2. Metoda de evaluare a unui prag de toxicitate pentru o durată de expunere dată.....	68
2.4.1.3.3. Propunerea de valori prag pentru efectele generate de eliberarea unui gaz toxic.....	69
2.4.1.3.4. Indicele de severitate pentru expunerea la un gaz toxic - Indicele Dow CEI.....	69
2.4.1.4. Metodele care țin cont de reacțiile chimice necontrolate/ nedorite.....	69
2.4.1.4.1. Indicele specific reacțiilor chimice necontrolate - Indicele RRHI.....	69
2.4.1.5. Metodele care țin cont de cantitatea de substanță periculoasă.....	71

2.4.1.5.1. Metoda bazată pe definirea conceptului de masă critică.....	71
2.4.1.5.2. Scala de gravitate a accidentelor.....	71
2.4.2. Fluxul de propagare a accidentelor majore.....	71
2.4.2.1. Metoda de identificare și de cuantificare a propagării accidentelor majore în mediu.....	71
2.4.3. Luarea în considerare a mediului amplasamentului industrial.....	72
2.4.3.1. Indicele pericolului de accident - Indicele AHI.....	72
2.4.3.2. Scala de gravitate a accidentelor.....	72
2.4.3.3. Metoda bazată pe definirea unei scale de evaluare a pericolului potențial.....	75
2.4.3.4. Metoda care utilizează o tipologie a impacturilor pentru definirea unui risc acceptabil.....	76
2.4.3.5. Metoda bazată pe definirea tipologiei țintelor pentru evaluarea vulnerabilității.....	76
2.4.3.6. Metoda bazată pe luarea în considerare a vulnerabilității din punct de vedere dinamic.....	76
2.4.4. Elaborarea indicilor de risc.....	76
2.4.4.1. Indicele pericolului de accident - Indicele AHI.....	76
2.4.4.2. Indicele de identificare și ierarhizare a pericolelor - Indicele HIRA.....	77
2.4.4.3. Metoda de determinare și evaluare a unui risc potențial.....	77
2.4.4.4. Metoda bazată pe abordarea spațială a nivelului de risc.....	77
2.4.4.5. Metoda de analiză a riscului care ia în considerare eficacitatea managementului.....	77
2.4.4.6. Metoda de evaluare a riscurilor legată de procese.....	78
2.4.4.7. Metoda de evaluare a riscurilor bazată pe conceptele sursă - flux - receptori și bariere.....	78
2.5. Metodele integrate de evaluare a riscurilor.....	78
2.5.1. Metoda ARAMIS.....	79
2.5.1.1. Prezentare. Obiectivele proiectului ARAMIS.....	79
2.5.1.2. Principalele rezultate ale proiectului ARAMIS.....	80
2.5.2. Metoda LOPA.....	85
2.5.3. Metoda MOSAR.....	86
2.5.4. Metoda QRA.....	88
2.5.5. Avantajele, dezavantajele și limitele metodelor integrate de evaluare a riscurilor.....	91
2.6. Sinteza conceptelor utilizate de metodele de analiză și evaluare a riscurilor.....	91
2.6.1. Demersul general. Principiile de bază.....	91
2.6.2. Indicele de gravitate.....	94
2.6.2.1. Cantitatea.....	95
2.6.2.2. Tipul de structură în care substanța este utilizată, stocată sau transportată.....	95

2.6.2.3.Indicele de incendiu și de explozie.....	96
2.6.2.4.Indicele de toxicitate.....	96
2.6.2.5.Indicele de poluare accidentală.....	97
2.6.3.Indicele fluxului de propagare.....	97
2.6.4.Indicele de management.....	99
2.6.5.Indicele de vulnerabilitate.....	99
2.6.6.Interacțiunile dintre indici.....	100
2.6.7.Reprezentarea rezultatelor.....	101
2.7.Concluzii.....	101

3.METODĂ INTEGRATĂ DE EVALUARE A RISCURILOR

DESTINATĂ PREVENIRII ACCIDENTELOR MAJORE.....	103
3.1.Evaluarea nivelului de risc asociat unui accident major.....	103
3.1.1.Caracterizarea sistemului.....	104
3.1.2.Abordarea generală a metodei.....	105
3.2.Indicele de gravitate (G).....	106
3.2.1.Generalități.....	106
3.2.2.Determinarea indicelui de gravitate.....	107
3.2.2.1.Indicii de pericolozitate.....	107
3.2.2.1.1.Indicele de pericolozitate pentru efectul de flux termic (I_{ft}).....	108
3.2.2.1.2.Indicele de pericolozitate pentru efectul de suprapresiune (I_{spres}).....	109
3.2.2.1.3.Indicele de pericolozitate pentru efectul de toxicitate a gazelor (I_{tox}).....	112
3.2.2.1.4.Indicele de pericolozitate pentru efectul de toxicitate a lichidelor (I_{pol}).....	113
3.2.2.1.5.Observații privind indicii de pericolozitate.....	116
3.2.2.2.Factorii de agravare.....	117
3.2.2.2.1.Factorul de agravare datorat tipului de structură (F_{struct}).....	117
3.2.2.2.2.Factorul de agravare datorat cantității de substanță periculoasă implicată în accidental major (F_{cantit}).....	118
3.2.2.3.Modul de agregare a indicilor de pericolozitate și a factorilor de agravare în relația de calcul a indicelui de gravitate.....	119
3.3.Indicele fluxului de propagare a unui accident major (F).....	120
3.3.1.Fluxul de propagare.....	120
3.3.2.Atenuarea fluxului și calcularea intensității fluxului.....	120
3.3.2.1.Distanța.....	120
3.3.2.2.Izotropia și anizotropia fenomenelor.....	126
3.4.Indicele de vulnerabilitate (V).....	128

3.4.1. Procesul de adoptare al deciziei fundamentat pe o abordare analitică multicriterială.....	128
3.4.1.1. Adoptarea deciziei în cazul unei situații complexe.....	128
3.4.1.2. Metoda de ierarhizare multicriterială SAATY.....	129
3.4.1.2.1. Tipurile de structurare ierarhică.....	130
3.4.1.2.2. Stabilirea priorităților (calculul vectorilor).....	132
3.4.2. Aplicarea metodei de ierarhizare multicriterială SAATY pentru determinarea indicelui de vulnerabilitate.....	135
3.4.2.1. Definirea obiectivului.....	135
3.4.2.2. Caracterizarea țintelor.....	136
3.4.2.2.1. Ținte umane (U).....	136
3.4.2.2.2. Ținte de mediu (M).....	137
3.4.2.2.3. Ținte materiale (B).....	138
3.4.2.3. Criteriile de caracterizare a vulnerabilității.....	138
3.4.2.4. Construirea structurii ierarhice.....	139
3.4.2.5. Stabilirea formulei de calcul a indicelui de vulnerabilitate..	142
3.4.2.5.1. Vulnerabilitatea umană.....	143
3.4.2.5.2. Vulnerabilitatea mediului.....	145
3.4.2.5.3. Vulnerabilitatea materială.....	146
3.4.2.6. Reprezentarea matriceală și chestionarul asociat pentru realizarea aprecierilor.....	147
3.4.2.7. Modul de determinare al factorilor de ponderare.....	147
3.5. Nivelul de risc al unui accident major și nivelul de risc global.....	150
3.5.1. Nivelul de risc al unui accident major.....	150
3.5.2. Nivelul de risc global.....	151

4. CARTOGRAFIEREA VULNERABILITĂȚII ȘI EVALUAREA NIVELULUI DE RISC PENTRU UN AMPLASAMENT INDUSTRIAL DE TIP SEVESO. STUDIU DE CAZ.....	153
4.1. Elaborarea unui instrument de tip GIS pentru cartografierea vulnerabilității.....	153
4.1.1. Principiile prelucrării cartografice.....	153
4.1.2. Obiectivele instrumentului cartografic.....	156
4.1.3. Etapele demersului de evaluare a vulnerabilității cu ajutorul instrumentului cartografic.....	157
4.1.3.1. Crearea grilei de studiu.....	157
4.1.3.2. Recuperarea datelor privind straturile de informație.....	158
4.1.3.3. Modulul de calcul al vulnerabilității.....	159
4.1.3.4. Reprezentarea cartografică a rezultatelor.....	159
4.1.4. Exemplu de prelucrare cartografică.....	160
4.2. Descrierea zonei studiate.....	160
4.2.1. Amplasamentul industrial.....	161
4.2.2. Mediul amplasamentului industrial.....	161
4.3. Aplicarea metodei.....	162

4.3.1.Scenariile accidentogene selectate.....	163
4.3.1.1.Scenariul 1: Pierderea totală și instantanee a etanșeității unuia dintre cele 2 rezervoare de stocare a amoniacului datorită suprasolicitării mecanice a acestuia.....	163
4.3.1.2.Scenariul 2: scurgere de amoniac datorită ruperii robinetului de evacuare (descărcare) a unuia dintre cele 2 rezervoare în care acesta este stocat.....	168
4.3.1.3.Scenariul 3: scurgere de propan datorită ruperii prin secționare mecanică a liniei de îmbuteliere a acestuia din rezervorul de stocare.....	170
4.3.1.4.Sinteza rezultatelor obținute privind pericolul potențial.....	172
4.3.2.Indicele de vulnerabilitate.....	172
4.3.2.1.Funcția vulnerabilității globale.....	173
4.3.2.2.Funcțiile vulnerabilității umane, de mediu și materiale.....	174
4.3.2.3.Funcțiile vulnerabilității umane pentru fiecare tip de efect fizic.....	175
4.3.2.4.Funcțiile vulnerabilității mediului pentru fiecare tip de efect fizic.....	178
4.3.2.5.Funcțiile vulnerabilității materiale pentru fiecare tip de efect fizic.....	180
4.3.2.6.Hărțile vulnerabilității spațiale a zonei studiate.....	183
4.3.2.7.Hărțile pericolului potențial.....	192
4.3.3.Nivelurile de risc.....	195
4.3.3.1.Nivelul de risc pentru scenariul 1.....	195
4.3.3.2.Nivelul de risc pentru scenariul 2.....	197
4.3.3.3.Nivelul de risc pentru scenariul 3.....	197
4.3.3.4.Nivelul de risc global.....	198
4.3.4.Limitele metodei. Posibilități de îmbunătățire.....	199
BIBLIOGRAFIE.....	201
ANEXA 1. Chestionar pentru determinarea indicelui de vulnerabilitate (V) pentru un amplasament de tip Seveso II.....	213
ANEXA 2. Matricile utilizate pentru determinarea indicelui de vulnerabilitate.....	253
ANEXA 3. Structurile ierarhice utilizate pentru determinarea indicelui de vulnerabilitate.....	269

CONTENT

PREFACE.....	3
FOREWORD.....	5
ACRONYMS.....	23
LIST OF TABLES AND FIGURES.....	27
1.LEGAL FRAMEWORK REGARDING THE MAJOR ACCIDENTS INVOLVING DANGEROUS SUBSTANCES HAZARD CONTROL....	31
1.1.Evolution of the Community legislative framework.....	31
1.2.Seveso II Directive. General and specific obligations for operators and competent authorities.....	33
1.3.Transposition into the national law of the provisions of Seveso II Directive.....	34
1.4. Seveso III Directive. Envisaged changes.....	37
1.5.Synthesis of national and EU regulations. Trends and prospects.....	39
2.CURRENT STATUS OF RISK ANALYSIS AND ASSESSMENT METHODS OF SEVESO INDUSTRIAL SITES.....	43
2.1.Basic concepts employed for risk assessment in an industrial site. Conceptual assignations.....	44
2.1.1.The industrial site.....	45
2.1.2.The environment.....	46
2.2.Goals and stages of risk analysis and assessment methods.....	47
2.2.1.Goals.....	47
2.2.2.Stages.....	48
2.2.2.1.Risk identification.....	48
2.2.2.2.Risk evaluation.....	48
2.2.2.3.Risk ranking.....	49
2.2.2.4.Stages combination.....	49
2.3.Critical-comparative study of risk analysis and assessment methods.....	50
2.3.1.Types of methods.....	50
2.3.1.1.Deterministic methods.....	51
2.3.1.2.Probabilistic methods.....	51
2.3.1.3.Combined methods.....	51
2.3.1.4.Classification of risk analysis and assessment methods.....	51
2.3.2.Types of input data.....	53
2.3.3.Types of results.....	54

2.3.4. The interdependence between input data, methods of analysis and risk assessment and outputs.....	56
2.3.5. Scope of risk analysis and assessment methods.....	58
2.3.6. Limits of risk analysis and assessment methods.....	58
2.3.7. Developing new approaches on the risk analysis and assessment methods.....	60
2.3.7.1. Risk ranking.....	60
2.3.7.2. Ranking methods.....	60
2.3.7.3. Types of ranking scales.....	61
2.4. Index based risk analysis and assessment methods.....	62
2.4.1. Gravity and flow.....	63
2.4.1.1. Multiple - accident methods.....	63
2.4.1.1.1. The Accident Hazard Index - AHI Index.....	63
2.4.1.1.2. Index allowing the assessment of potential danger of an accident depending on the properties of hazardous substances.....	64
2.4.1.2. Methods applicable for fire - explosion type events.....	64
2.4.1.2.1. The Dow Fire and Explosion Index - FEI Index...	64
2.4.1.2.2. The Fire and Explosion Damage Index - FEDI Index.....	65
2.4.1.3. Methods aimed at toxic gas dispersion type accidents.....	67
2.4.1.3.1. The Toxic Damage Index - TDI Index.....	67
2.4.1.3.2. Method for measuring the threshold toxicity for a given exposure time.....	68
2.4.1.3.3. Proposed threshold values for effects of a toxic gas release.....	69
2.4.1.3.4. The Dow Chemical Exposure Index -CEI Index..	69
2.4.1.4. Methods considering the uncontrolled/undesired chemical reactions.....	69
2.4.1.4.1. The Chemical Runaway Reaction Hazard Index - RRHI Index.....	69
2.4.1.5. Methods considering the hazardous substance quantity.....	71
2.4.1.5.1. Method based on the critical mass concept definition.....	71
2.4.1.5.2. The accident severity scale.....	71
2.4.2. Major accidents propagation flow.....	71
2.4.2.1. Method of identification and quantification of major accidents propagation in the environment.....	71
2.4.3. Consideration of the industrial site's environment.....	72
2.4.3.1. The Accident Hazard Index - AHI Index.....	72
2.4.3.2. The accidents gravity scale.....	72
2.4.3.3. Method based on defining a potential hazard evaluation scale.....	75

2.4.3.4.Method employing an impact typology for the acceptable risk definition.....	76
2.4.3.5.Method based on defining the targets typology for vulnerability assessment.....	76
2.4.3.6.Method based on considering the vulnerability in a dynamic manner.....	76
2.4.4.Risk indexes development.....	76
2.4.4.1.The Accident Hazard Index - AHI Index.....	76
2.4.4.2.Hazard Identification and Ranking Index (HIRA).....	77
2.4.4.3.Determination and assessment method for a potential risk..	77
2.4.4.4.Method based on spatial approach of the risk level.....	77
2.4.4.5.Risk analysis method based on management effectiveness.....	77
2.4.4.6.Risk assessment method related to processes.....	78
2.4.4.7.Risk assessment method based on source - flow - receiver and barrier concepts.....	78
2.5.Integrated risk assessment methods.....	78
2.5.1.The ARAMIS method.....	79
2.5.1.1.Description. ARAMIS project's goals.....	79
2.5.1.2.Main results of the ARAMIS project.....	80
2.5.2.The LOPA method.....	85
2.5.3.The MOSAR method.....	86
2.5.4.The QRA method.....	88
2.5.5.Advantages, pitfalls and limits of the integrated risk assessment methods.....	91
2.6.Synthesis on the concepts employed in risk analysis and assessment methods.....	91
2.6.1.General approach. Basic principles.....	91
2.6.2.The gravity index.....	94
2.6.2.1.Quantity.....	95
2.6.2.2.Containment structure of the substance.....	95
2.6.2.3.Fire and explosion index.....	96
2.6.2.4.Toxicity index.....	96
2.6.2.5.Accidental pollution index.....	97
2.6.3.The propagation flow index.....	97
2.6.4.The management index.....	99
2.6.5.The vulnerability index.....	99
2.6.6.Interactions between indexes.....	100
2.6.7.Results representation.....	101
2.7.Conclusions.....	101
3.INTEGRATED RISK ASSESSMENT METHOD AIMED AT MAJOR ACCIDENTS PREVENTION.....	103
3.1.Risk level assessment for a major accident.....	103

3.1.1.	System characterization.....	104
3.1.2.	The general approach of the method.....	105
3.2.	The gravity index (G).....	106
3.2.1.	General considerations.....	106
3.2.2.	The gravity index calculus.....	107
3.2.2.1.	The nuisance indexes.....	107
3.2.2.1.1.	Hazard Index for the heat flow effect (I_{ft}).....	108
3.2.2.1.2.	Hazard Index for the overpressure effect (I_{spres})... ..	109
3.2.2.1.3.	Hazard Index for the gas toxicity effect (I_{tox}).....	112
3.2.2.1.4.	Hazard Index for the liquid pollution effect (I_{pol})... ..	113
3.2.2.1.5.	Comments on the hazard indexes.....	116
3.2.2.2.	The aggravation factors.....	117
3.2.2.2.1.	Aggravation factor due to the type of structure or containment (F_{struct}).....	117
3.2.2.2.2.	Aggravation factor due to the quantity of dangerous substances involved in the major accident (F_{cantit}).....	118
3.2.2.3.	The aggregation of nuisance index and aggravation factors into the gravity index relationship.....	119
3.3.	The propagation flow index for a major accident (F).....	120
3.3.1.	The propagation flow.....	120
3.3.2.	The propagation flow attenuation and the flow intensity calculus..	120
3.3.2.1.	The distance.....	120
3.3.2.2.	Phenomena isotropy and anisotropy.....	126
3.4.	The vulnerability index (V).....	128
3.4.1.	The decision - making process grounded on a multicriterial analytical approach.....	128
3.4.1.1.	Decision-making process in complex situations.....	128
3.4.1.2.	The SAATY multicriteria ranking method.....	129
3.4.1.2.1.	Hierarchical structure types.....	130
3.4.1.2.2.	Setting priorities (vector calculation)	132
3.4.2.	The SAATY multicriteria ranking method application for vulnerability index determination.....	135
3.4.2.1.	Objective definition.....	135
3.4.2.2.	Targets characterization.....	136
3.4.2.2.1.	Human targets (U).....	136
3.4.2.2.2.	Environmental targets (M).....	137
3.4.2.2.3.	Material targets (B).....	138
3.4.2.3.	Vulnerability characterization criteria.....	138
3.4.2.4.	The hierarchical structure development.....	139
3.4.2.5.	Vulnerability index calculus formula establishment.....	142
3.4.2.5.1.	Human vulnerability.....	143
3.4.2.5.2.	Environmental vulnerability.....	145
3.4.2.5.3.	Material vulnerability.....	146

3.4.2.6.The matrix representation and the assigned assessment questionnaire.....	147
3.4.2.7.Weighting factors determination.....	147
3.5.The risk level of a major accident and the global risk level.....	150
3.5.1.The risk level of a major accident.....	150
3.5.2.The global risk level.....	151

4.VULNERABILITY MAPPING AND RISK LEVEL ASSESSMENT FOR AN INDUSTRIAL SEVESO TYPE SITE. CASE STUDY..... 153

4.1.Development of GIS - type tool for vulnerability mapping.....	153
4.1.1.The cartographic processing principles.....	153
4.1.2.The objectives of the cartographic tool.....	156
4.1.3.Steps in the vulnerability assessment based on the cartographic tool.....	157
4.1.3.1.The study grid development.....	157
4.1.3.2.Data recovery concerning the information layers.....	158
4.1.3.3.The vulnerability calculus algorithm.....	159
4.1.3.4.The cartographic representation of results.....	159
4.1.4.Cartographic processing example.....	160
4.2.Studied area description.....	160
4.2.1.The industrial site.....	161
4.2.2.The industrial site’s environment.....	161
4.3.Applying the method.....	162
4.3.1.Selected accident scenarios.....	163
4.3.1.1.Scenario 1: total and instantaneous confinement loss for one of the two ammonia storage tanks, due to mechanical overload.....	163
4.3.1.2.Scenario 2: ammonia leakage due to the discharge bleeder breakage, in one of the 2 storage tanks.....	168
4.3.1.3.Scenario 3: propane leakage due to breakage through mechanical cutting of the packaging line of propane from the storage tank.....	170
4.3.1.4.Synthesis of results obtained regarding the potential hazard.....	172
4.3.2.The vulnerability index.....	172
4.3.2.1.The function of the global vulnerability.....	173
4.3.2.2.The human, environmental and material vulnerability functions.....	174
4.3.2.3.The human vulnerability function for each type of physical effect.....	175
4.3.2.4.The environmental vulnerability function for each type of physical effect.....	178
4.3.2.5.The material vulnerability function for each type of physical effect.....	180

4.3.2.6. The spatial vulnerability maps of the studied area.....	183
4.3.2.7. The potential hazard maps.....	192
4.3.3. The risk levels.....	195
4.3.3.1. Risk level for scenario no. 1.....	195
4.3.3.2. Risk level for scenario no. 2.....	197
4.3.3.3. Risk level for scenario no. 3.....	197
4.3.3.4. Overall risk level.....	198
4.3.4. The limits of the method. Suggested improvements.....	199
REFERENCES.....	201
ANNEX 1. Questionnaire to determine the vulnerability index (V) for a Seveso II site.....	213
ANNEX 2. Matrices used to determine the vulnerability index.....	253
ANNEX 3. Hierarchical structures used to determine the vulnerability index..	269

Preț/Price: 50 Ron (+ taxe poștale/ mailing charges)

Comenzi/Orders:

Monica Crinela BĂBUȚ:

Tel: 0744176790

E-mail: babut_crina@yahoo.com