

**REFLECȚII, SOLUȚII ȘI ABORDĂRI ÎN  
ANALIZA ȘI EVALUAREA RISCURILOR  
ASOCIATE SUBSTANȚELOR CHIMICE**

**Ghid**



**Coordonator: Conf.univ.dr.ing. Ion Durbacă**  
Universitatea POLITEHNICA din București  
Departamentul Echipamente pentru Industriile de Proces

**REFLECȚII, SOLUȚII ȘI ABORDĂRI ÎN  
ANALIZA ȘI EVALUAREA RISCURILOR  
ASOCIATE SUBSTANȚELOR CHIMICE**

**Ghid**



**EDITURA UNIVERSITARĂ**  
**București, 2016**

Redactor: Gheorghe Iovan  
Tehnoredactor: Ameluța Vișan  
Coperta: Mircea Sava, Monica Balaban

Editură recunoscută de Consiliul Național al Cercetării Științifice (C.N.C.S.) și inclusă de Consiliul Național de Atestare a Titlurilor, Diplomelor și Certificatelor Universitare (C.N.A.T.D.C.U.) în categoria editurilor de prestigiu recunoscut.

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României**  
**Reflecții, soluții și abordări în analiza și evaluarea riscurilor asociate**  
**substanțelor chimice : ghid** / coord.: Ion Durbacă. - București : Editura  
Universitară, 2016  
Conține bibliografie  
ISBN 978-606-28-0451-0

I. Durbacă Ion (coord.)

504

DOI: (Digital Object Identifier): 10.5682/9786062804510

© Toate drepturile asupra acestei lucrări sunt rezervate, nicio parte din această lucrare nu poate fi copiată fără acordul Editurii Universitare

Responsabilitatea pentru conținutul științific și etica academică revine autorilor

Copyright © 2016  
Editura Universitară  
Editor: Vasile Muscalu  
B-dul. N. Bălcescu nr. 27-33, Sector 1, București  
Tel.: 021 – 315.32.47 / 319.67.27  
www.editurauniversitara.ro  
e-mail: redactia@editurauniversitara.ro

Distribuție: tel.: 021-315.32.47 / 319.67.27 / 0744 EDITOR / 07217 CARTE  
comenzi@editurauniversitara.ro  
O.P. 15, C.P. 35, București  
www.editurauniversitara.ro

---

## CUPRINS

---

<b>I. EVALUAREA FACTORILOR DE RISC PRIVIND CONTAMINAREA SOLURILOR</b> .....	9
<i>Victor-Viorel Safta</i>	
1.1. Surse de poluare a solului cu substanțe și amestecuri chimice.....	9
1.1.1. Solul - factor primar al mediului.....	9
1.1.2. Aspecte generale despre poluarea solurilor.....	10
1.1.3. Poluarea solurilor din România.....	12
1.2. Factorii potențiali de risc și prevenirea contaminării solurilor cu substanțe și amestecuri chimice periculoase.....	16
1.2.1. Riscul de contaminare a solurilor cu substanțe și amestecuri chimice periculoase.....	16
1.2.2. Managementul produselor pentru protecția plantelor (pesticide/ biocide).....	20
1.2.3. Managementul îngrășămintelor.....	21
1.2.4. Riscul contaminării solului cu metale grele și prevenirea acesteia.....	22
1.2.5. Riscul contaminării solului cu compuși organici persistenți și prevenirea acesteia.....	24
1.2.6. Riscul contaminării solului cu produse/reziduuri petroliere și prevenirea acesteia.....	25
1.2.7. Politici și instrumente europene de protecție a sănătății umane și a mediului împotriva substanțelor și amestecurilor chimice periculoase.....	26

1.3. Gestionarea siturilor potențial contaminate/contaminate. Metode și tehnologii de depoluare a solurilor.....	28
1.3.1. Metodologia de gestionare a siturilor potențial contaminate / contaminate .....	28
1.3.2. Remedierea ecologică a solurilor degradate .....	31
1.3.3. Controlul și reducerea efectelor adverse (asupra sănătății umane și/sau mediului) generate de poluarea solului cu substanțe și amestecuri chimice periculoase, prin acțiuni de remediere adecvate.....	32
1.3.4. Tehnologii actuale de remediere a solurilor poluate .....	34
1.4. Monitorizarea calității solurilor .....	39
1.4.1. Monitoringul stării de calitate a solurilor din România.....	39
1.4.2. Sistemului național de monitoring al calității solului în rețeaua de profile 8x8 km.....	42
1.5. Controlul reziduurilor în plante și produse vegetale, ca urmare a metabolizării/migrării în sol a substanțelor și amestecurilor chimice periculoase. Inocuitatea produselor alimentare.....	49
1.5.1. Conceptele de securitate și siguranță alimentară.....	49
1.5.2. Controlul produselor alimentare din punctul de vedere al contaminării cu substanțe și amestecuri chimice periculoase .....	50
1.5.3. Inocuitatea produselor alimentare.....	56
<b>II. EVALUAREA RISCURILOR DE MEDIU ÎN PROCESELE CHIMICE.....</b>	<b>61</b>
<i>Anca Mădălina Dumitrescu</i>	
2.1. Introducere.....	61
2.2. Evaluarea riscului ocupațional .....	72

---

2.3. Evaluarea riscului de mediu.....	82
2.4. Evaluarea integrată a riscului.....	101
<b>III. ANALIZA SITUAȚIILOR DE URGENȚĂ.....</b>	<b>109</b>
<i>Daniel Dinculescu, Luminița Gâjiu</i>	
3.1. Evaluarea riscului datorat prezenței substanțelor periculoase pentru mediu. Indicatori și metode de evaluare – aspecte generale.....	114
3.1.1. Criterii de clasificare a substanțelor chimice (reglementări).....	116
3.1.2. Scurt istoric al reglementărilor.....	118
3.2. Exemple de accidente ce implică efecte termice, tratate cantitativ în literatură.....	122
3.2.1. Modelul „mingii de foc”(BLEVE, „Fireball”).....	122
3.2.2. Modelul arderii în bazin deschis.....	124
3.2.3. Modelul jetului incandescent.....	126
<b>IV. ANALIZA INSPECȚIEI ȘI MENTENANȚEI BAZATĂ PE RISC, ÎN CONTEXTUL EVENIMENTELOR CU CARACTER DISTRUCTIV.....</b>	<b>129</b>
<i>Ion Durbacă</i>	
4.1. Considerații introductive.....	129
4.2. Descrierea procedurii de aplicare a conceptelor de mentenanță și inspecție bazate pe risc și centrate pe fiabilitate.....	130
4.2.1. Analiza preliminară.....	132
4.2.2. Culegerea și validarea datelor.....	133
4.2.3. Analiza de risc.....	133
4.3. Aspecte privind evaluarea deteriorării echipamentelor pentru procese industriale la estimarea factorilor de degradare, conform procedurii API RBI.....	137

*Cuprins*

---

4.3.1. Analiza probabilității de deteriorare .....	139
4.3.2. Analiza consecințelor deteriorării .....	144
<b>Bibliografie</b> .....	146



---

# I. EVALUAREA FACTORILOR DE RISC PRIVIND CONTAMINAREA SOLURILOR

*Victor-Viorel Safta*

---

## 1.1. SURSE DE POLUARE A SOLULUI CU SUBSTANȚE ȘI AMESTECURI CHIMICE PERICULOASE

### *1.1.1. Solul - factor primar al mediului*

*Solul* este termenul generic prin care se definește întregul ansamblu de corpuri naturale care acoperă o mare parte din suprafața uscatului, constituite din materii minerale și organice, uneori modificate sau chiar create de om, care conțin materie vie și pot susține vegetația direct sub cerul liber (Răuță și colab., 1998).

Ca factor al mediului, solul îndeplinește o multitudine de funcții care se pot clasifica în mai multe categorii și anume: *funcții ecologice*, *funcții industriale* și *funcții tehnico-economice*.

*Funcțiile ecologice* ale solului sunt următoarele:

- *producerea de biomasă*, solul fiind atât de suport pentru plante, cât și rezervor de substanțe nutritive, apă și aer, însușiri care îi atribuie o caracteristică esențială, și anume *fertilitatea*;

- *filtrarea, tamponarea și transformarea*, funcții prin care solul reacționează la acțiunea fenomenelor de poluare, atât pentru protecția propriilor caracteristici, cât și pentru prevenirea poluării acviferului, dar și a produselor agroalimentare;

- *rezervă genetică*, funcție prin care solul asigură biodiversitatea specifică mediului edafic.

Ca *funcții industriale și tehnico-economice* ale solului se pot enumera:

- *utilizarea solului ca suport pentru diferitele construcții;*
- *utilizarea solului pentru depozitarea deșeurilor;*
- *utilizarea solului ca materie primă.*

De remarcat că, în general, funcțiile industriale și tehnico-economice sunt în contradicție cu funcțiile ecologice.

### ***1.1.2. Aspecte generale despre poluarea solurilor***

În general, prin *poluarea solurilor* se înțelege orice dereglare care afectează calitatea acestora din punct de vedere calitativ și/sau cantitativ. Poluarea solurilor se poate clasifica după mai multe criterii, cum ar fi: natura, forma și modul de dispersie în sol a substanțelor poluante, sursele de producere a substanțelor poluante, efectele produse de metabolizarea/migrarea în sol a substanțelor poluante etc.

În scopul asigurării unei abordări unitare și a punerii în concordanță cu normativele din Uniunea Europeană, clasificarea poluării solurilor a fost reglementată prin Sistemul Român de Taxonomie a Solurilor 2003 (tipuri de poluare – indicatorul 28). Conform acestui normativ poluarea solurilor este împărțită pe categorii de poluare, în care sunt enumerate tipurile de poluare și anume:

- poluarea diversă a solurilor determinată de activități industriale și agricole;
- poluarea solurilor prin procese de pantă și alte procese fizice;
- poluarea solurilor prin alte procese naturale și/sau antropice.

În categoria *poluare diversă a solului determinată de activități industriale și agricole* sunt cuprinse următoarele tipuri de poluare a solului:

- poluarea prin lucrări de excavare la zi (exploatări miniere la zi, balastiere, cariere etc.) (Cod 01);
- poluarea prin deponii, halde, iazuri de decantare, depozite de steril de la flotare, depozite de gunoaie etc. (Cod 02);
- poluarea cu deșeuri și reziduuri anorganice (minerale, materii anorganice, inclusiv metale, săruri, acizi, baze) de la industrie (inclusiv industria extractivă) (Cod 03);
- poluarea cu substanțe purtate de aer (Cod 04);
- poluarea cu materii radioactive (Cod 05);
- poluarea cu deșeuri și reziduuri organice de la industria alimentară și ușoară și alte industrii (Cod 06);
- poluarea cu deșeuri, reziduuri agricole și forestiere (Cod 07);
- poluarea cu dejecții animale (Cod 08);
- poluarea cu dejecții umane (Cod 09);
- poluarea cu pesticide (Cod 17);
- poluarea cu agenți patogeni contaminanți (Cod 18);
- poluarea cu apă sărată (de la extracția petrolului) (Cod 19);
- poluarea cu produse petroliere (Cod 20).

În categoria *poluarea solurilor prin procese de pantă și alte procese fizice* sunt cuprinse următoarele tipuri de poluare a solului:

- poluarea prin eroziune de suprafață, de adâncime, alunecări (Cod 10);
- poluarea prin compactare primară și/sau secundară (Cod 15);
- poluarea prin sedimente produse de eroziune (colmatare)(Cod 16).

În categoria *poluarea solurilor prin alte procese naturale și/sau antropice* sunt cuprinse următoarele tipuri de poluare a solului:

- soluri sărăturate (saline și/sau alcalice) (Cod 11);
- soluri acide (Cod 12);
- exces de apă (Cod 13);
- exces sau deficit de elemente nutritive și materie organică (Cod 14).

Gradul de poluare a solurilor este apreciat pe 5 clase (*slab, moderat, puternic, foarte, excesiv*), fie în funcție de procentul de reducere a recoltei din punct de vedere cantitativ și/sau calitativ, față de producția obținută pe solul nepoluat, fie prin depășirea, în diferite proporții, a pragurilor stabilite prin *Ordinul Ministerului Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului nr. 756/1997, pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului.*

### 1.1.3. Poluarea solurilor din România

Agenția Națională pentru protecția mediului a realizat în perioada 2007 – aprilie 2012 inventarul național privind siturile potențial contaminate, pe baza datelor disponibile.



Figura 1.1. Distribuția siturilor contaminate pe tipuri de activități ale surselor de poluare (A.N.P.M., 2009)

Inventarul a fost realizat ținându-se cont de principalele sectoare de activitate identificate în România. În figura 1.1 este prezentată distribuția siturilor contaminate pe tipuri de activități din anul 2009, care prezintă interes din punct de vedere al identificării tipurilor de surse de poluare a solurilor care produc cel mai frecvent fenomene de poluare a solurilor. Din acest punct de vedere se remarcă faptul că unitățile din industria extractivă de hidrocarburi dețin cea mai importantă pondere, urmate la mare diferență de unitățile din industria extractivă și de unitățile din industria de reciclare a deșeurilor.

Având în vedere ponderea contaminării siturilor din cauza unităților din industria extractivă de hidrocarburi, în continuare vor fi prezentate considerații (Onuțu, 2015) despre infestările cu produse petroliere, care, statistic, sunt datorate:

- diversității activităților umane, cca. 65%;
- industriei de prelucrare – distribuție, cca. 25%;
- șantierelor de petrol (exploatărilor), cca. 10%.

*Obiectivele industriale* în care se desfășoară aceste activități sunt: sondele de țigă și gaze, parcurile separatoare, stațiile de compresoare, bateriile de cazane, depozitele, instalațiile de colectare a apelor uzate, stațiile de epurare, stațiile de injecție, conductele de transport, batalurile de șlam.

*Sursele de poluare* pentru factorii de mediu sunt utilajele în care se desfășoară activitățile de bază din cadrul schelelor: extracție, colectare, separare, tratare, depozitare, transport, cât și utilajele în care se desfășoară activitățile conexe: producere, distribuție abur, tratare ape uzate, injecție apă, depozitare șlam.

*Utilajele* care pot reprezenta, în funcțiune, și sursele specifice de poluare pentru factorul de mediu sol/subsol și acvifer sunt: sonde (țevi de extracție, turle, careu sonde); parcuri separatoare (claviaturi sonde, separatoare, rezer-

voare, pompe); stații de compresoare (instalații de răcire, turn răcire, pompe); (baterii cazane - stații de dedurizare, rezervoare); depozite de rezervoare (bazine decantoare, rezervoare petrol); instalații de colectare ape uzate (rețea de canalizare, bazine decantoare, habe); stații de epurare (separatoare de ulei); conducte de transport (conduțe de amestec, de injecție); batalurile de șlam (celule de șlam, diguri de retenție, șanțuri de gardă, conducte de sifonare).

Poluarea solului, subsolului și acviferului rezultată din activitățile de exploatare a petrolului, separarea amestecului trifazic, asociate cu activitățile de depozitare, distribuție și transport este complexă și semnificativă și se clasifică în:

- poluarea cu țiței;
- poluare cu apă sărată;
- poluare mixtă, cu țiței și apă sărată

*Poluarea cu țiței a solului* are loc pe parcursul activității de extracție, separare și transport țiței și apă sărată, când pot apărea scăpări care pot ajunge pe terenuri și în cursurile de apă. Solurile poluate cu țiței prezintă la suprafață o pojghiță de țiței densă, compactă, care împiedică procesele de infiltrare-percolare a apei în sol și de schimb de substanțe gazoase între sol și atmosferă. La contactul cu petrolul se produc modificări ale proprietăților fizice, chimice și biologice ale solului având loc mai multe fenomene, și anume: *volatilizarea (evaporarea) compușilor ușori (hidrocarburile cele mai volatile)*, care are loc în primele ore după deversare; *stratificarea pe profilul solului*, componenții mai polari, în special asfaltenele rămânând la suprafața solului și formând o peliculă compactă care împiedică schimbul gazos cu atmosfera și care nu permite circulația normală a apei; *migrarea petrolului pe profilul solului*, adâncimea la care ajunge depinde de intensitatea poluării și de textura și densitatea aparentă a solului.

*Poluarea cu țiței a subsolului și pânzei freatice* se datorează scurgerilor de petrol din anumite instalații petroliere (conducte, depozite, schele de extracție). Poluarea petrolieră a acviferului cuprinde mai multe faze care pot fi grupate în două etape distincte: *etapa migrării poluantului* (începând de la sursă) are ca efect o poluare prin acumulare în zona capilară a solului, situată deasupra pânzei freatice, sub forma unui strat rezidual “plutitor” și *etapa transferului de hidrocarburi solubile* din petrolul rezidual în apa subterană, având ca efect o poluare chimică. Acest tip de poluare este afectat semnificativ de efectele biodegradării poluantului înmagazinat în solul vegetal sau subsolul acoperitor al acviferului freatic.

*Poluarea cu apă sărată a solului* are loc din cauza faptului că, în industria extractivă de petrol, împreună cu țițeiul se extrag și mari cantități de apă sărată (apă de zăcământ), conținutul de sare (NaCl) fiind uneori mare (peste 1188 mg/dm<sup>3</sup>). Cu toate că la extracție circulația în interiorul schelelor a materiilor extrase se face în sistem închis, există totuși scăpări de apă sărată în special în zona rețelelor de conduite care transportă această apă de la parcuri către stațiile de epurare, iar ulterior către stațiile de injecție, prin spargerile de conduite cauzate de coroziune. La acest tip de poluare, conținutul de săruri solubile variază foarte mult în funcție de cantitatea de apă deversată și de timpul de contact al acesteia cu solul. Apa sărată se infiltrează în sol cu viteze diferite în funcție de textura acestuia. La impactul apei sărate cu faza solidă a solului au loc procese de schimb cationic sau de adsorbție prin care elementele chimice din apa sărată sunt adsorbite în complexul coloidal al solului. De menționat că solurile care au suferit o poluare cu apă de zăcământ prezintă la suprafață o pojghiță de săruri solubile de culoare cenușiu-gălbuie după producerea proceselor chimice și după uscarea terenului.

*Poluarea mixtă, cu țiței și apă sărată*, este tipul de poluare cel mai grav, efectele cumulate ale acțiunii poluanților fiind cu mult mai greu de înlăturat. Este foarte întâlnită în schelele de extracție din cauza faptului că, în cursul extracției, cele două faze pot forma emulsii deoarece are loc o amestecare intensă. Terenurile care prezintă o poluare mixtă în general au un conținut total de hidrocarburi petroliere (THP) și de Na schimbabil, în aceste cazuri poluarea foarte severă făcând ca solurile să devină practic neproductive. De menționat că dintre toate tipurile de poluare rezultate în urma activităților de extracție a țițeiului, poluarea mixtă este majoritară.

*Poluarea provocată de transportul țițeiului și produselor petroliere prin conducte* apare doar în situații accidentale de avarie la conducte deoarece transportul țițeiului și produselor petroliere prin conducte este un proces tehnologic care se realizează în sistem închis și care în condiții normale se realizează fără emisii în mediu. Cauzele principale care produc avarii și implicit produc poluarea mediului sunt: spargerile accidentale provocate de coroziunea conductelor, atacul conductelor (efracție) în vederea sustragerii de produse petroliere și fenomene de sufoziune.

## **1.2. FACTORII POTENȚIALI DE RISC ȘI PREVENIREA CONTAMINĂRII SOLURILOR CU SUBSTANȚE ȘI AMESTECURI CHIMICE PERICULOASE**

### ***1.2.1. Riscul de contaminare a solurilor cu substanțe și amestecuri chimice periculoase***

Agenția Europeană pentru Produse Chimice (ECHA) indică următoarele categorii de substanțe și amestecuri chimice ca fiind cu risc ridicat pentru sănătatea umană și pentru mediu (European Commission, 2012).



**Biocidele**, care sunt produse care conțin sau generează substanțe active și sunt utilizate împotriva organismelor dăunătoare în mediul casnic (dezinfectante, rodenticide, repelente și insecticide) sau pentru a proteja produse naturale sau artificiale în industrie și aplicații agricole. Având în vedere că din cauza proprietăților lor intrinseci utilizarea produselor biocide poate prezenta riscuri pentru sănătate, UE a instituit un cadru de reglementare care vizează creșterea semnificativă a siguranței produselor biocide utilizate și vândute în UE și anume Regulamentul EU 528/1012. Acesta prevede scoaterea de pe piață a biocidelor care sunt cancerigene, mutagene, toxice pentru reproducere, care perturbă sistemul endocrin sau care sunt periculoase pentru mediul înconjurător.

**Pesticidele**, care sunt produse utilizate pentru combaterea organismelor dăunătoare din culturile agricole, cum ar fi buruienile și insectele. Cu toate acestea, utilizarea lor poate pune în pericol sănătatea și mediul. Multe studii au relevat legătura dintre expunerea la pesticide și efectele asupra organismului uman cum ar fi cancerul, probleme de fertilitate și reproducere, boli respiratorii, perturbarea sistemului hormonal (endocrin), afectarea sistemului imunitar și a sistemului nervos. Legislația UE în domeniul pesticidelor (Directiva CE 128/2009) impune interdicții de utilizare a anumitor substanțe chimice periculoase în aceste produse.

**Substanțele perturbatoare ale sistemului endocrin** sunt produse chimice care interferează cu hormonii (sistemul endocrin) cauzând efecte adverse asupra sănătății. O largă gamă de substanțe, atât naturale cât și fabricate de om, sunt considerate a provoca perturbări endocrine, inclusiv produse farmaceutice, pesticide și produse chimice organice industriale. Strategia Comunității Europene privind substanțele perturbatoare ale sistemului endocrin, adoptată în 1999, a indicat acțiunile necesare pentru a contracara

impactul substanțelor perturbatoare ale sistemului endocrin asupra sănătății umane și asupra mediului. Astfel, substanțele perturbatoare ale sistemului endocrin au fost introduse în listele Regulamentului REACH, iar în ianuarie 2012, Comisia Europeană a lansat un important studiu denumit „Stadiul Evaluării Substanțelor Perturbatoare ale Sistemului Endocrin”. Studiul, care se bazează pe o temeinică documentare științifică, a fost comandat pentru a informa Comisia Europeană cu privire la identificarea unor criterii de reglementare a substanțelor perturbatoare ale sistemului endocrin în conformitate cu legislația UE.

**Metalele grele** sunt elemente care au o densitate relativ ridicată și care prezintă toxicitate la concentrații scăzute. Dintre acestea cadmiul, plumbul și mercurul sunt deosebit de toxice pentru organismul uman și, de aceea, UE a făcut progrese considerabile în abordarea problemei contaminării cu aceste metale. Astfel, în anul 2005 a fost lansată Strategia UE Mercur care prevede restricții privind vânzarea de dispozitive de măsurare care conțin mercur, interdicții asupra exporturilor de mercur metalic din UE și noi norme de siguranță la depozitarea sa. Această strategie a fost revizuită în 2010. Aplicarea Directivei UE privitoare la emisiile industriale, adoptată în 2010, va reduce suplimentar emisiile de mercur din procesele industriale. De asemenea, UE sprijină ferm procesul internațional de dezvoltare a unui instrument juridic global privind mercurul sub egida UNEP. Nivelurile de cadmiu, plumb și mercur sunt strict controlate în conformitate cu restricțiile din Directiva Substanțe Periculoase (CE 95/2002). Valori limită stricte sunt impuse pentru aceste metale la anumite tipuri specifice de echipamente electronice. De asemenea, Directiva Vehiculelor Scoase din Uz (CE 53/2000) restricționează suplimentar utilizarea acestor metale. În plus, utilizarea cadmiului în fabricarea bijuteriilor și produselor din materiale plastice a fost interzisă în temeiul

Regulamentului REACH, în timp ce în Directiva Cadru a Apei (CE 60/2000), cadmiul și mercurul sunt indicate ca substanțe periculoase prioritare, în timp ce plumbul ca substanță prioritară.

**Poluanți organici persistenti (POPs)** sunt substanțe chimice care rămân intacte în mediu pentru perioade lungi de timp, de unde sunt transportate și pătrund în organismele vii, inclusiv în oameni, unde se acumulează în țesutul gras al acestora. Datorită caracteristicilor lor toxice, poluanții organici persistenti prezintă efecte nocive asupra sănătății umane și a mediului. Convenția de la Stockholm este instrumentul principal la nivel mondial care asigură protecția împotriva poluanților organici persistenti. În acest sens UE se angajează să pună în aplicare prescripțiile Convenției de la Stockholm și a încurajat listarea suplimentară a unor substanțe chimice în temeiul acestei convenții. Mai mult, în UE, Regulamentul Poluanților Organici Persistenti (CE 850/2004) sprijină și consolidează dispozițiile Convenției de la Stockholm. Regulamentul Poluanților Organici Persistenti conține dispoziții privind producția, introducerea pe piață și utilizarea de substanțe chimice de acest tip, gestionarea stocurilor și deșeurilor de compuși organici persistenti și măsuri de reducere a emisiilor neintenționate de compuși organici persistenti.

**Nanomaterialele** sunt substanțe chimice sau materiale care sunt fabricate și utilizate la dimensiuni extrem de mici (de ordinul nm, adică  $10^{-9}$  m). În prezent, numeroase produse care conțin nanomateriale sunt deja în uz și această piață este de așteptat să înflorească în următorii ani. Nanomaterialele au potențialul de a îmbunătăți calitatea vieții și de a contribui la competitivitatea industrială. Cu toate acestea, noile materiale pot de asemenea ridica probleme de sănătate și de siguranță. Aceste riscuri, și modul în care acestea pot fi abordate prin măsurile existente de evaluare a riscurilor în UE, au făcut

obiectul mai multor avize științifice emise de Comitetul Științific al Comisiei Europene privind Riscurile pentru Sănătate Emergente și Nou Identificate.

***Combinațiile substanțelor chimice și amestecurilor chimice***, potrivit unor studii, pot avea efecte nocive asupra sănătății umane chiar și atunci când produsele chimice individuale sunt sub "nivelul de siguranță". În UE evaluarea riscurilor de reglementare pentru produsele chimice se bazează pe produse individuale. Cu toate acestea, există preocupări că această abordare nu poate oferi o protecție suficientă împotriva riscurilor generate prin expunerea simultană la mai multe substanțe chimice și că o altă abordare este necesară.

***Reziduurile farmaceutice*** au devenit o sursă importantă de contaminare a mediului. Multe produse chimice farmaceutice sunt concepute pentru a fi non-degradabile și, astfel, prezintă un risc atunci când ajung în mediu unde persistă. Comisia Europeană recunoaște că poluarea mediului cu reziduuri farmaceutice constituie atât o problemă în curs de dezvoltare, cât și o problemă de sănătate publică și se angajează să abordeze această chestiune.

În continuare vor fi prezentate sisteme de măsuri de prevenire a contaminării solurilor și apelor freatice cu principalele grupe de substanțe și amestecuri chimice periculoase în condițiile țării noastre, și anume cu: produse pentru protecția plantelor (pesticide/biocide), îngrășăminte, metale grele, compuși organici persistenti, produse/reziduuri petroliere.

### ***1.2.2. Managementul produselor pentru protecția plantelor (pesticide/biocide)***

Managementul produselor pentru protecția plantelor este reglementat prin lege, normele de omologare și punere pe piață, de depozitare, de aplicare, de utilizare a mijloacelor tehnologice specifice acestora în condițiile protecției