**Protectia solului.Monitorizarea solului**

**1. Elemente generale**

Una dintre componentele deosebit de importante ale biosferei este solul, corp natural tridimensional situat la suprafaţa uscatului cu proprietati si funcţii specifice, capabil sa intretina viata plantelor teresre, produs in timpuri geologice prin acţiunea factorilor climatici si biotici asupra rocilor de la suprafaţa uscatului, conditionati de relief si uneori de apa freatica, la care se adaugă, tot mai mult si mai intensiv, acţiunea omului.

Patrulaterul vieţii este este format din sol, apã, aer şi luminã , in centrul pãtratului simbolic aflându­se plantele şi sistemele vii, viul.

Particulele solide evacuate cu aer si/sau gazele de ardere in atmosfera sunt purtate de curenţii de aer pe zone întinse, viteza vântului fiind un parametru important privind dispersia poluantului in atmosfera. Sedimentarea acestor particule solide sub acţiunea greutatii proprii sau prin umezirea lor de către picăturile de ploaie reprezintă principala sursa de contaminare a solului cu poluanţi din atmosfera. O parte din emisiile de NOX in atmosfera provin de la gazele de eşapament ale vehiculelor. Evitarea poluării solului in acest caz consta in epurarea aerului si a gazelor de ardere in instalaţiile industriale si respectiv reducerea poluării cu emisiile autovehiculelor.

Masurile luate la nivel comunitar privind excesul de nitrati, au rolul de a reduce dereglarile ce apar in activitatea microorganismelor fixatoare de azot din atmosfera, azotatii fiind transformati de catre flora bacteriana in azotiți care afecteaza organismul uman. Apa din precipitații poate transforma substantele poluante ,incorporate, in alte zone din sol care sunt astfel contaminate. De aceea se impune ca depozitele de reziduuri sa aibã prevazute santuri colectoare care sa permita controlul transferului in natura.

Cu toate aceste sunt puţine tari din lume care se preocupa de protecţia terenurilor agricole si nu cu fermitatea si rigurozitatea impuse de urgenta cu care ar trebui sa se acţioneze. Sunt inca mulţi cei care gândesc ca pamantul suporta multe, dar si solul ca orice corp natural are o limita de încărcare, de suportare, peste care nu se poate trece fara pericolul degradării. Spre deosebire de apa si aer, unde in general substamtele toxice se dilueaza pe măsura ce se amesteca, in sol poate avea loc concentrarea lor datorita faptului ca aici circulaţia substanţelor este foarte lenta.

Prin monitorizare se intelege acel proces de supraveghere-observare a evolutiei globale a solului sau a calitatii solului în legatura cu factorii poluanti si efectele acestora asupra compomentelor biotice din ecosisteme cu scopul de a sensibiliza structurile de putere economica si juridica, in general intreaga societate civila despre eventualele pericole de degradare a mediului si consecintele lor.

Monitorizarea se realizeaza prin intermediul satelitilor, a fotografiilor din avion, a zborurilor la joasa altitudine si a cercetarilor la nivelul solurilor.

Datele obtinute sunt folosite de Organizatia Natiunilor Unite pentru Alimentatie si Agricultura (FAO) si Programului Natiunilor Unite Pentru Mediu ( UNEP), cu scopul de a determina gradul de degradare a solului din zonele aride si semiaride, precum si pentru a realiza o evaluare mai corecte a resurselor din padurilor tropicale.

Orice statie de monitorizare a mediului trebuie sa contina: lista principalilor poluanti de origine antropica urmariti, zonele expuse impactului poluarii, determinarile efectuate , cu prezentarea metodologiilor de prelevare, analiza si interpretare , frecventa observatiilor si a determinariilor , alte observatii suplimentare efecuate concomintent cu cele de baza.

Exista si anumite conditii pentru care se alege amplasare unei statii de monitoring.

Eroziunile conduc la distrugerea solului, pierderea fertilităţii, colmatarea văilor cursurilor de apă şi a acumulărilor.

În condiţiile aplicării Legii fondului funciar, apar o serie de noi aspecte care prin efectul lor agresează solul. Astfel, se execută lucrări agricole, fără respectarea tehnologiilor adecvate, în special arături perpendiculare pe curbele de nivel, fertilizări în perioade necorespunzătoare, distrugându-se benzile înierbate, lucrările de combatere a eroziunii şi lucrările de desecare şi drenaj.

O altă agresare a solului se manifestă prin:

- ocuparea de suprafeţe prin depozitarea necontrolată a deşeurilor menajere şi industriale;

- depozitarea necorespunzătoare a deşeurilor şi dejecţiilor animaliere provenite de la complexele de creştere a animalelor;

- depozitarea sau chiar stocarea temporară de îngrăşăminte şi pesticide. Fara nici o îndoiala, producerea hranei depinde, de numerosi factori, dar calitatea terenului si implicit a solului sunt hotarâtoare.

Numeroase statistici arata ca, pe de o parte, populatia globului este în continua crestere, apreciind ca pâna în 2050 se va ajunge la 9 miliarde locuitori, iar pe de alta, suprafata arabila productiva este în continua scadere, ajungând doar la 0,10 ha/persoana. În aceste conditii, capacitatea globala de producere a hranei în agricultura va fi puternic încercata, presiunea exercitata de catre populatie va fi în continua crestere datorita cerintelor si nevoilor, care vor deveni tot mai mari.

Rapoarte recente precizeaza ca, datorita diferitelor forme ale degradarii, aproximativ 1 ha de teren productiv este pierdut la fiecare sase secunde, multe tari atingând deja valoarea limita a suprafetei cu soluri arabile. De aceea, în viitor, continua expansiune a agriculturii în plan “orizontal” nu mai este posibila, practic la nivel mondial rezervele terenurilor productive sunt epuizate, iar suprafata necultivata nu mai este corespunzatoare pentru dezvoltarea agriculturii performante, profitabile, viabila, durabila.

Prin natura lui, solul prezintă particularitati pe cat de deosebite de ale celorlalţi factori ai mediului inconjurartor, pe atât de importante pentru biosfera, pentru om.

Ca suport si mediu de viata pentru plantele superioare, solul, mai ales orizontul sau stratul cu humus este unul dintre principalii depozitari ai substanţei vii ai uscatului si ai energiei potenţial biotice captate prin fotosinteza, ca si al celor mai importante elemente vitale

( carbon, azot, calciu, fosfor etc.). Multitudinea ierburilor si a florilor din pajişti, pădurile, câmpurile de plante cultivate, toata aceasta vegetatie diversa depinde de energia solara si de fertilitatea solului. Orice ecosistem care cuprinde si solul, are doua funcţii esenţiale: de depozitar si furnizor de elemente nutritive si apa, pe de o parte, si de recipient si transformator de reziduuri si deşeuri, pe de alta parte, având deci rolul de reglator al ecosistemului si de purificator al mediului înconjurător.

Din estimările făcute pe glob suprafaţa totala a terenurilor este de 13.395 miliarde hectare. Deşi nu exista un consens in ceea ce priveşte populaţia care poate fi suportata pe pamant, este cert ca acesta poate fi de câteva ori mai mare decât cea prezenta.Concomitent cu celelalte masuri de mărire a suprafeţei arabile, de intensificare a producţiei, este necesar daca nu cel mai important ca terenurile arabile sa nu li se diminueze suprafeţele. In prezent o parte din solurile bune pentru cultura, chiar cele mai fertile sunt pierdute definitiv prin prin extinderea oraşelor, cailor de comunicaţie, a platformelor industriale, precum si prin eroziunea solului, unul dintre cele mai vechi procese de degradare, prin salinizarea si mlastinirea secundara datorita aplicării neraţionale a irigaţiei, contaminarea si intoxicarea solului cu agenţi patogeni, metale grele, reziduuri de pesticide si alte substanţe chimice utilizate in agricultura si silvicultura ca si prin diverse emisii provenite de la industrie.

Asadar poluarea solului inseamna orice actiune care produce dereglarea functionarii normale a solului ca mediu de viata, in cadrul diferitelor ecosisteme naturale sau create de om, dereglare manifestata prin degradarea fizica, chimica, biologica a solului care afecteaza negativ fertilitatea sa, respectiv capacitatea sa bio-productiva, din punct de vedere calitativ sau cantitativ.

**2.Caracteristicile solului**

Solurile care apar pe teritoriul României sunt grupate în 10 clase şi 39 tipuri. La nivel naţional este elaborată Harta solurilor din România, sc. 1 : 200.000 (ICPA).

Compoziţia şi modul de dispunere a elementelor componente ale solului determină o serie de calităţi sau proprietăţi care influenţează reţinerea şi migrarea poluanţilor.

Caracteristicile principale fizico-chimice sau biologice ale solurilor influenţează la rândul lor comportarea poluanţilor în sol.

***Textura*** reflectă proporţia dintre particulele minerale cu diferite dimensiuni (de la 0,002 la 200 mm, respectiv: argilă = 0-0,002 mm, praf = 0,002-0,02 mm, nisip fin =0,02-0,20 mm, nisip mijlociu = 0,20-0,50 mm, nisip grosier = 0,50-2 mm, pietriş = 2-20 mm, bolovăniş = 20-200 mm). De obicei, la definirea texturii unui sol se iau în considerare numai ponderea argilei (pelitului), prafului (aleuritului) şi nisipului (psamitului). Din combinarea acestor trei categorii de particule rezultă diferite clase texturale în care, pe baza analizei, se încadrează solurile.

Cu valorile ponderilor acestor particule se construiesc diagrame ternare sectoriale care permit încadrearea unui anume sol investigat în una din categoriile menţionate. Încadrarea optimă a texturii unui sol se face după curba granulometrică, trasată pe baza analizelor granulometrice de laborator. Pentru evaluarea poluării solului este importantă cunoaşterea variaţiei texturii pe profil.

***Structura*** solului reprezintă proprietatea acestuia de a se desface în agregate/fragmente de diferite forme şi dimensiuni la o anumită umiditate, sub acţiunea unei forţe moderate.

Structura solului (forma, dimensiunile şi modul de aranjare a agregatelor) determină în mod direct porozitatea solului şi indirect viteza de pătrundere a apei, aerului şi poluanţilor în sol. Uneori substanţele organice din sol, precum şi compuşii de fier, aluminiu şi calciu cimentează fracţiunile nisipoase, prăfoase şi argiloase în formaţiuni stabile numite agregate. În astfel de soluri se întâlnesc atât pori necapilari, prin care sub influenţa gravitaţiei, apa şi poluanţii se infiltrază în sol, cât şi pori capilari, în interiorul agregatelor, care asigură reţinerea apei şi poluanţilor de către sol.

***Densitatea*** *aparentă* a solului reprezintă masa unităţii de volum, care include atât particulele individuale, cât şi spaţiul porilor. Acest indicator reprezintă raportul dintre masa solului complet uscat şi volumul total de probă recoltată în structura naturală a solului. *Densitatea solului* reprezintă numai densitatea părţii solide a solului. Valoarea medie a densităţii solului este de 2,65 g/cm3.

***Porozitatea*** solului reprezintă totalitatea spaţiilor libere dintre agregate şi din interiorul agregatelor de sol. Porii capilari au dimensiuni de 10 – 50 µ şi favorizează reţinerea apei şi a poluanţilor. Porozitatea influenţează viteza de infiltraţie a fluidelor şi capacitatea de înmagazinare a acestora în sol.

***Permeabilitatea*** solului reprezintă proprietatea acestora de a permite circulaţia fluidelor printre golurile particulelor solide. Pentru solurile saturate cu apă, viteza de pătrundere şi trecere a apei prin ele se calculează cu Legea Darsy (*v = Kf I*, unde: *v* este viteza medie de curgere a apei, în m/s, *Kf* – coeficientul de filtraţie, în m/s, *I* – gradientul hidraulic), iar pentru solurile saturate neacoperite cu un strat de apă, permeabilitatea se consideră egală cu coeficientul de filtraţie. În funcţie de clasa de permeabilitate (stabilită funcţie de valoarea permeabilităţii, considerată egală cu *Kf,)* se disting: soluri *impermeabile* (*argilă*  < 10-9), soluri *foarte puţin permeabile* (*praf*  < 10-7), soluri *puţin permeabile* *(nisip fin* < 10-4), soluri *cu o permeabilitate satisfăcătoare* (*nisip mijlociu* < 10-3), soluri *permeabile* (*nisip grosier* < 10-2), soluri *cu o permeabilitate bună* (*pietriş*  < 1), soluri *foarte permeabile* (*bolovăniş* < 10).

***Reacţia*** arată aciditatea sau alcalinitatea solului şi se măsoară cu ajutorul *p*H-ului. Acesta este - log a H+ . Convenţional *p*H-ul se determină în suspensie apoasă la un raport sol:soluţie de 1:25. Valoarea *p*H*-ul* solului depinde de schimbul de ioni cu coloizii minerali şi organici şi de prezenţa carbonaţilor de Ca, Na etc.

***Potenţialul de oxido-reducere*** (redox) reflectă natura proceselor ce se petrec în sol, de oxidare sau reducere. Potenţialul redox variază de la + 800 mV (media puternic oxidant) la - 3oo mV(mediu puternic reducător).

***Materia organică*** sau humusul, reprezintă componenta principală a solului cu rol în asigurarea unei rezerve de elemente nutritive, rezultate prin mineralizarea ei sau prin fenomenele de adsorbţie la nivel coloidal. Materia organică împreună cu argila sunt componente de bază ale complexului coloidal argilo-humic, depozitarul tuturor proceselor de schimb cationic. Aprecierea conţinutului de humus se face în funcţie de textură . Materia organică conţine şi organisme vii.

Carbonaţii, în principal CaCO3, apar numai la anumite tipuri de soluri şi in anumite orizonturi. Conţinutul lor poate oscila intre 1% şi peste 3o-4o%. Prezenţa lor determină o recţie neutră-alcalină şi o capacitate sporită de tamponare, însuşiri definitorii pentru rezistenţa solurilor la agenţi poluanţi.

***Capacitatea de adsorbţie*** ionică reprezintă proprietatea coloizilor solului (complexul argilo-humic) de a adsorbi la suprafaţa lor diferiţi ioni. Dat fiind faptul că, particulele coloidale ale solului au sarcini electrice negative ele vor adsorbi ioni pozitivi (cationi). Cationii, adsorbiţi pot fi schimbaţi de către cationi din soluţia solului, proces numit schimb de cationi. Intre cationi predomină Ca2+ , Mg2+ , Na+, K+ (baze), dar sunt şi alte elemente chimice, printre care şi H+.

***Capacitatea totală de schimb cationic*** reprezintă suma tuturor cationilor adsorbiţi a unui sol (T), formată, în principal, din cationi bazici şi hidrogen. Raportul între suma cationilor bazici (S) şi capacitatea totală de schimb cationic (T) reprezintă gradul de saturaţie cu baze (V) şi se exprimă în %. Solul are şi o capacitate de adsorbţie anionică realizată la suprafaţa particulelor coloidale prin intermediul cationilor sau a particulelor încărcate pozitiv.

***Capacitatea de tamponare*** este proprietatea solurilor de a se opune modificărilor de pH. Ea este generată de complexul argilo-humic şi de sistemele carbonat de calciu-bicarbonat de calciu-acid carbonic, fosfaţi-acid fosforic. Creşte puterea de tamponare de la solurile nisipoase la cele argiloase, cu materie organică şi carbonaţi. Însuşirea are o importanţă deosebit pentru aprecierea efectelor negative ale poluanţilor asupra solurilor şi celorlalte componente ale mediului.

***Activitatea biologică*** a solului este determinată de fauna şi microorganismele din sol. Microorganismele din sol (protozoare, alge, ciuperci, actinomicete, bacterii) exercită o acţiune multiplă asupra solului, distrugând în special activitatea enzimatică, care influenţează evoluţia elementelor din sol, şi activitatea simbiotică. Deşi, unele organisme vii s-au dovedit dăunătoare pentru fertilitatea solului şi productivitatea acestuia, marea majoritate a organismelor vii din sol au o acţiune generală pozitivă *(bioremedierea).*

Din cele de mai sus rezultă că solul este un corp viu cu însuşiri de reţinere a substanţalor şi elemantelor chimice, inclusiv a celor poluante, dar şi de eliberare treptată, în urma proceselor fizico-chimice, a elementelor necesare nutriţiei plantelor şi împreună cu acestea a elementelor poluante.

Solurile sunt un produs de alterare complexă. Sunt constituite din trei tipuri de agregate : scheletul solului, complexul de alterare şi humusul.

*Scheletul solului* este alcătuit din granule minerale allogenice, nealterabile (cuarţ, muscovit, amfiboli etc.) sau aduse pe cale eoliană.

*Complexul de alterare* are o componentă insolubilă (minerale argiloase, oxizi de fier şi de mangan) şi una solubilă (carbonaţi, sulfaţi şi cloruri plus gaze) în apa interstiţială.

*Humusul* este materia organică intrată în descompunere şi are o constituţie complexă, funcţie de materiile vegetale sau animale din care provine, de acţiunea microorganismelor, de climat etc.

Pe verticală, în sol se separă trei orizonturi:

- orizontul C, spre bază, format din roci slab alterate;

- orizontul B, format din complexul de alterare, constituind zona de acumulare;

- orizontul A, numit zonă de lixiviere, bogat în humus, extrem de afânat şi prin care circulă rapid apa de infiltraţie.

După culoare, solurile se împart în cernoziomuri (soluri negre, bogate în humus),crasnoziomuri (soluri roşii de tip lateritic sau terra rossa), podzolul (sol cenuşiu, argilos de dealuri), soluri brune de pădure etc.

După conţinut, se deosebesc soluri de tip pedalfer (sol bogat în argilă şi oxizi de fier în orizontul B, categorie mai largă în care intră şi podzolurile), pedocal (soluri calcaroase, pe suprafaţa cărora se precipită CaCO3 ca o pătură albă numită caliche), soloneţuri şi solonceacuri (soluri sărate, cu eflorescenţe albe în perioadele uscate şi cu vegetaţie tipică de ierburi roşcate fără frunze mari), serroziomuri (soluri bogate în schelet nisipos) etc.

Într-o abordare geotehnică, solurile pot fi constituite din particule minerale, având următoarele dimensiuni (în mm ):

Argilă: < 0,005

Praf: 0,005 – 0,05

Nisip fin: 0,05 – 0,25

Nisip mijlociu: 0,25 – 0,50

Nisip mare: 0,50 – 2

Pietriş mic: 2 – 20

Pietriş mare: 20 – 70

Bolovăniş: > 70

**Controlul calitatii solului**

Parametrul calitativ de diferenţiere a solurilor este **fertilitatea** , care reprezintã capacitatea solurilor de a produce materia organicã MO , biomasa.Solul ecologic bune este solul în care procesele biochimice produse de lumea vie a solului dominã pe cele chimice, procese de reducere anaerobe.

MO = f ( fertilitate, fotosintezã)

Fertilitatea = fs(tip sol, apã, cãldurã, aer)

Fotosinteza = ff (apã, cãldurã, CO2)

Controlulcaracteristicilor solului se referã la urmãtoarele însuşiri :

1.Bilanţul apei şi aerului în sol

2.Umiditatea solului

3.Bilanţul elementelor nutritive

4.Aciditatea determinatã prin pH

**Bilanţul apei şi aerului în sol**

Capacitatea pentru a îmagazina aer şi apã în sol este legatã de dimensiunea porilor (porţiunea vidã). Un sol bun ar trebui sã dispunã de 50% din volumul sãu spaţiu liber.

Porozitatea pentru apã este micã pentru pori de diametru dp < 0,2 μm (apa puternic legatde sol, indisponibilã plantelor), medie pentru pori cu diametrul 0,2 μm <dp < 10 μm(apa capilarã reţinutã împotriva legii gravitaţiei disponibilã absobţiei de cãtre rãdãcinile plantelor) , şi porozitate mare cu pori capilari 10μm <dp < 50 μm , respectiv necapilari cu dp>50μm ((înfiltrarea apei în profunzime cu vitezã mare şi lãsarea pãtrunderii aerului prin porii liberi ).

Stãrile de saturaţie cu apã a solului sunt :

CS capacitatea de saturaţie cu toţi porii ocupaţi (40% din sol)

CC capaciatea de câmp pentru apã sau capacitate de reţinere CRA,când sunt ocupaţi numai porii mici şi mijlocii (20% din sol)

CO coeficent de ofilire cu sol uscat cu adsorbţia apei puternicã (10% din sol ).

IUA este intervalul umiditãţii active sau apa utilizabilã AU .

IUA =CC-CO

IUA variazã de la 500 m3/ ha la 2000 m3/ ha . In România IUA este 1340 m3/ ha, fiind mai mare pe solurile luto+argiloase si lutoase şi mai micã pe solurile nisipoase cu pori capliari mari .

Capacitatea pentru aer CAc , exprimatã în l/m2 sol este reprezentatã de volumul total al porilor cu diametru dp>10μm.

**Monitorizarea biologicã si chimicã**

Monitorizarea biologicã a calitãtii solului se referã la indicatorii contaminarii biologice si riscul aparitiei patologiei infectioase cu transmitere om-sol-om, animal-sol-om, sol-om şi contaminarea chimica a solului cu metale grele, pesticide nonbiodegradabile etc.

În cadrul metodelor pedologice ,monitorizarea calitatii solului prin indicatorii contaminarii chimice necesitã următoarele analize:

* analiza granulometrică (%) - metoda Kacinski;
* densitatea aparentă (D.A., g/cm3) - metoda cilindrilor metalici;
* densitatea (D., g/cm3) – metoda picnometrului;
* higroscopicitatea (CH, %) – metoda Mitscherich;
* permeabilitatea (mm/h) – metoda I.C.P.A. (conductibilitate hidraulicã);
* pH (în H2O) – metoda potenţiometrică;
* carbonaţi (CaCO3, total) – metoda Scheibler;
* humus (%) – metoda Walkley – Black;

**Tipuri de monitorizãri**

Sistemul paneuropean GEMS-UNEP si sistemul informaţional geografic GIS cuprind principiile metodologice pentru controlul calitãţii solurilor.

La baza sistemului de monitorizare stã o reţea naţionalã a siturilor de referinţã , constând dintr-un caroiaj de 16 x 16 km pe tot teritoriul ţãrii.

Investigaţiile efectuate pentru evaluarea calitãţii solurilor se fac la trei nivele :

**Nivelul I** Probele de sol provenite de la profile din domeniul agricol (720), respectiv 210 din domeniul forestier sunt supuse analizelor fizice, chimice şi biologice

***1.Analizã fizicã*** : granulometrie, conţinut de apã, densitate aparentã, rezistenţã la penetrare, porozitate, conductivitate hidraulicã

**2.*Analizã chimicã*** : pH, conţinut de humus, azot total, fosfor mobil, potasiu mobil, sãruri solubile, metale grele, reziduri de pesticide , alţi poluanţi

**3.*Analizã biologicã*** : numãr de bacterii, indice de colonizare.

**Nivelul II** Se fac investigaţii mai detailate pentru acele zone unde s-au constat creşteri a concentraţiilor de poluanţi, asupra unor indicatori specifici

**Nivelul III** Se mãresc numãrul punctelor de colectare a probelor de sol în zonele afectate de poluare, cu scopul combaterii proceselor nocive.

Sistemul naţional de monitorizare a solurilor are sisteme de supraveghere pentru studiul evoluţiei proceselor de degradare a solurilor prin eroziune şi alunecãri, a înmlãştiniri şi sãrãturãrii în sistemele de irigaţii şi desecãri , a poluãrii cu metale grele (Hg, Pb, Zn, Cd) , cu nitriţi .

**Evaluarea generalã a calitãtii solurilor**

Parametri :

Capacitatea de apa utilã (IUA),

Capacitatea pentru aer ,

Permeabiltatea pentru apa in conditiile unui sol saturat

Rata de crestere a capilarelor

Capacitatea de schimb cationic

Adâncimea efectivã de înrãdãcinare

**Evaluarea specificã a calitãtii solurilor**

Pericolul de eroziune

Aprecierea protectiei solului

Aprecierea suprafetelor care necesitã împãdurire

Protectia calciului în sol

Capacitatea de infiltrare a apelor din ploi

Rata de infiltrarea a apei

Pericolul rafalelor de vânt

**SURSE DE DEGRADARE**

􀂃 **Eroziunea solului** este o consecinta a actiunii apei, vantului, schimbarilor fizice,

chimice si biologice determinate de: pasunatul excesiv, defrisarea padurilor,

activitati agricole.

􀂃 **Deşertificarea** rezultat al eroziunii, afecteaza suprafete agricole mari.

􀂃 **Saraturile** afecteaza pe suprafete mari fertilitatea solului.

􀂃 **Caile de transport rutier si benzi transportoare** modifica morfologia terenului.

􀂃 **Carierele, haldele** modifica radical morfologia terenului, circulatia apelor de

suprafata si subteran.

**SURSE DE POLUARE**

􀂃 **Haldele cu reziduri menajere si industriale** raspandite pe sol in mod neorganizat,

provin din localitati si intreprinderi.

􀂃 **Industria** (fabrici chimice, termocentrale, fabrici de celuloza, turnatorii, etc.)

produce o serie de emisii nocive: plumb, cadmiu, cupru, zinc, flor, dioxid de sulf,

dioxid de azot, pulberi sedimentabile.

􀂃 **Sondele, conductele de transport si rafinariile de petrol** reprezinta o sursa de

poluare importanta pentru sol, apa de suprafata si subteran.

􀂃 **Agricultura** care foloseste in exces pesticide.

􀂃 **Dejectiile provenite de la ferme si namolul statiilor de epurare** raspandite pe sol

fara a fi tratate prejudiciaza exploatarea acestuia datorita poluarii biologice.

􀂃 **Haldele cu deseuri radioactive (steril)** provenite in urma exploatarilor miniere,

contin substante radioactive: Kaliu, Toriu, Uraniu, Cesiu, Strontiu cu o perioada de

fisiune de 25 – 50 ani.

**3.4.3. IMPACTUL**

􀂃 **Eroziunea solului** duce la dezertificarea si pierderea terenurilor agricole.

􀂃 **Saraturarea** diminueaza apreciabil productia agricola.

􀂃 **Caile de transport rutier si benzi transportoare** poate avea un impact negativ

asupra peisajului.

􀂃 **Carierele, haldele** modifica peisajul radical, schimba circulatia de apa de suprafata

si subteran, distrug pesterile, depozitele fosilifere, paleontologice, speogenetice,

restrange suprafata impadurita si implicit habitatul.

􀂃 **Rezidurile menajere si industriale** afecteaza solul si apele subterane prin poluare

biologica si fizica.

􀂃 **Industria i**n urma depunerii pulberilor sedimentabile afecteaza in primul rand flora

dar si fauna.

􀂃 **Sondele, conductele de transport si rafinariile de petrol** degradeaza solul

devenind inutilizabil.

􀂃 **Agricultura** prin folosirea excesiva a pesticidelor sau a irigarii cu ape uzate creeaza

o mineralizare excesiva a solului, afecteaza apele subterane, consecinta fiind

diminuarea productivitatii.

􀂃 **Dejectiile provenite de la ferme si namolul statiilor de epurare** in urma

descompunerii substantelor organice conduc la poluarea biologica si degradarea

accentuata a solului si culturilor.

**3.4.4. MASURI DE REDUCERE A POLUARII**

􀂃 **impaduririle si exploatarea rationala** combat eroziunea solului si deşertificarea.

􀂃 **Sisteme de desecare – drenaj si irigatii de spalare** previn saraturile.

􀂃 **Depozite de reziduri controlate (haldele)** sunt locuri special amenajate, pe

suprafete orizontale avand straturi succesive de reziduri si pamant, cu radier

impermeabil, sistem de colectare a apei pluviale si statie de epurare, imprejmuire.

􀂃 **Tratarea chimica** a solului folosind instalatii speciale, prin excavarea solului

poluat / degradat.

􀂃 **Carbunele activ** incorporat in sol sau administrarea de **adjuvanti**, reduc efectul

negativ al pesticidelor.

**4. ARIILE PROTEJATE**

Ariile protejate sunt zone neafectate direct de impactul dezvoltarii si care prezinta

interes stiintific. Au rolul de a pastra nedegradate peisajele, de a proteja biodiversitatea

si ecosistemele.

Organizarea acestor arii difera de la o tara la alta, afectand implicit si eficienta

asigurarii protectiei si a managementului ariei.

Monitorizarea biodiversitatii (flora si fauna) – observatii vizuale pentru identificarea

cauzelor si speciilor periclitate, evaluarea suprafetelor degradate (ex. nr. hectare de

padure).

􀂃 Monitorizarea ariilor protejate – observatii vizuale pentru identificarea sursei de

poluare/degradare (turism, branconaj, taierea abuziva a padurii, degradarea

pesterilor, pasunatul excesiv), impactul asupra rezevatiei/speciei, masuri de reducere

a poluarii – degradarii.

Indicatori ecologici

Indicatori morfologici

Indicatori fiziologici