



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020

FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Programul Operațional Capital Uman 2014-2020

Axa prioritară 3: Locuri de munca pentru toți

Obiectiv specific 3.7 Creșterea ocupării prin susținerea întreprinderilor cu profil nonagrícola din zona urbană

Titlul proiectului: Antreprenoriat sustenabil în mediul urban din regiunea Sud Muntenia

Contract POCU: POCU/82/3/7/104001

POLUAREA SOLULUI



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020

Ca și la aer sau apă și solul a fost agresat fără măsură în ultimile decenii fapt ce a condus la degradarea acestuia, iar ca rol principal asupra poluării solului la avut intervenția omului.

Poluarea solului este de fapt acțiunea ce duce la scăderea fertilității sale, la misrarea capacității bioproductive la dereglarea funcționării normale ca suport și mediu de viață al plantei.

Poluarea solului conduce la modificări calitative și cantitative ale caracteristicilor fizice, chimice și biologice ale acestuia.

Ezistă mai multe tipuri de poluare a solului cum ar fi:

1. După gradul de poluare al solului calculat în funcție de reducerea cantitativă sau calitativă a producției vegetale ce s-ar putea obține de pe solul respectiv:

- Sol nepoluat, reducere sub 5%
- Sol slab poluat, reducere 6-10%
- Sol moderat poluat, reducere 11-25%
- Sol puternic poluat, reducere 26-50%
- Sol foarte puternic poluat, reducere 51-75%
- Sol excesiv poluat, reducere mai mare de 75%

2. După natura poluării:

- Poluare biologică
- Poluare chimică
- Poluare fizică
- Poluare radioactivă

3. După activitățile care generează poluarea:

- Poluare datorată activității industriale
- Poluare datorată activității agricole
- Poluare datorată activității urbane



Activitățile și fenomenele de poluare a solului provin din: agricultură, industrie, municipalitate.

Agricultura prin exploatarea supraindensivă a suprasistemelor a dus după 2-3 decenii de activitate la deteriorarea terenurilor arabile, provocând o serie de efecte negative precum: eroziunea, salinizarea, acidifierea, băltirea și compactarea solului, reducerea aportului de materie organică.





Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020

Exploatarea terenurilor agricole influențează gradul de poluare a solului prin următorii factori:

a) Pesticidele care au rolul de a distruge organismele dăunătoare culturilor agricole, manifestă alte neajunsuri, cum ar fi: periclitarea echilibrului natural al apelor, al solului, efecte cancerigene.

b) Excesul sau carența elementelor nutritive se datorează unui complex de factori cum ar fi:

- folosirea îngrășămintelor azotoase duce la creșterea acidității solului;
- utilizarea excesivă a îngrășămintelor cu azot, potasiu poate induce carențe în microelemente;
- ploile acide fac ca multe din elementele minerale necesare plantelor să treacă din stare solubilă în stare insolubilă, devenind inaccesibile plantelor;
- ploile torențiale antrenează o parte din elementele nutritive în apele de suprafață ducând la sărăcirea solului;

c) Sărăturarea datorită folosirii sistemelor de irigație fără o drenare corespunzătoare, ducând la scăderea fertilității solului.

d) Eroziunea și alunecarea solului datorită acțiunii apei și a vântului ca urmare a distrugerii vegetației ierboase și a pădurilor, a pășunatului excesiv și a practicilor agricole neadecvate.

e) Compactarea solului datorită mecanizării lucrărilor agricole care presupun o serie de deplasări pe suprafața terenului, ducând la tasarea lui.

f) Formarea crustei datorită incendierii ierburilor de pe pășuni sau a resturilor vegetale din culturile agricole. Se formează un strat de oxizi de fier și o crustă care duce la scăderea fertilității solului.

g) Excesul de apă se datorează atât factorilor naturali cât și a factorilor de defrișări neraționale, arături de bază la aceeași adâncime, tasarea solului cu mijloace mecanice, neglijența manifestată prin lucrările de desecare (plăcile continentale cu grosimi de cca. 5-10 km) și dintr-o mică parte din mantaua terestră.



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020

Industria este răspunzătoare de poluarea solului prin următoarele activități:

Lucrările de excavare din exploatarea miniere la zi, balastiere, cariere.

Construirea unor obiective industriale fac ca terenurile adiacente lucrărilor propriu-zise să sufere deteriorări ale solului.

Deșeurile industriale au devenit în ultimul timp prin amploarea volumelor vehiculate, o amenințare pentru toate componentele mediului înconjurător: aer, apa, sol, organisme. Din cantitatea totală de deșuri industriale produse în România 90-95% sunt depozitate, doar 24 % din ele posedând autorizație de mediu.



Depunerea pulberilor și gazelor rezultate din activitățile industriale poluatoare cu: hidrocarburi, amoniac, oxizi de sulf și de azot, cloruri, fluoruri, metale grele, etc. produc poluarea solului, atât în adâncime, cât și pe suprafața.

Fenomenul ploilor acide a căpătat în ultima vreme o mare extindere și o mare pondere petrecându-se mai ales în zonele puternic industrializate unde producerea energiei are la bază procesul de ardere a combustibililor fosili.

Municipalitățile sunt răspunzătoare de poluarea solului prin următoarele activități:

Impermeabilizarea solului datorită gradului mare de acoperire cu asfalturi și alte straturi impermeabile, afectează balanța hidrică a solului și în special vegetația.

Deșeurile urbane a căror volume au crescut ca urmare a concentrării populației în mari centre urbane afectează mari suprafețe de teren.





UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020

SOLUL, COMPONENTA A MEDIULUI INCONJURATOR

Resursele de sol împreună cu celelalte componente ale mediului sunt implicate direct sau indirect în toate aspectele vieții social- economice. Solurile constituie o sursă esențială pentru dezvoltare și de aceea calitatea lor este importantă, iar păstrarea lor trebuie să fie o preocupare permanentă a dezvoltării durabile.

Păstrarea învelișului de sol este o cerință vitală pentru omenire deoarece el are un rol determinant în crearea bazei alimentare, iar procesul formării sau regenerării sale necesită un timp îndelungat (3 cm de sol se refac în 300 până la 1000 de ani, 20 de cm se refac în 3-7000 de ani).

Rezervele de sol ale Globului însumează aproximativ $1,6 \times 10^{12}$ tone. Condiții pentru formarea lor se întâlnesc numai pe circa 22% din suprafața Pământului.

Prin păstrarea învelișului de sol trebuie înțeleasă nu numai menținerea fertilității ci menținerea tuturor proprietăților care îi oferă capacitatea de a oferi produse nedaunătoare

În prezent societatea are de rezolvat numeroase probleme de poluare a solurilor cu elemente chimice nocive.

SURSE DE POLUARE A SOLULUI CU METALE GRELE

Deși metalele grele sunt omniprezente în materialele parentale ale solurilor, principalele surse antropice de metale grele în soluri sunt:

- a) Mineritul și topirea minereurilor metalifere;
- b) Materiale utilizate în agricultură și horticultură;
- c) Namoluri din ape reziduale;
- d) Arderea combustibililor fosili;
- e) Industria metalurgică, fabricarea și utilizarea metalelor;
- f) Industria electronică, fabricarea și folosirea produselor electronice;
- g) Industria chimică și alte surse industriale;
- h) Deseuri orășenesti;

3.1. Mineritul și topirea minereurilor metalifere

Metalele folosite în procesul de fabricație sunt obținute prin extracția din mine a minereurilor sau reciclarea deșeurilor metalice. Minereurile naturale conțin minerale cu concentrații suficient de ridicate în metale pentru o exploatare economică. Odată cu creșterea cererii de metale și progresele din tehnologiile de extracție au fost extrase minereuri cu conținuturi tot mai scăzute de metale.

Extracția acestor minereuri cu conținuturi scăzute de mineral util necesită o cantitate mare de rocă pentru o tonă de metal și drept consecință determină producerea unei cantități imense de steril fin macinat. Tehnicile moderne de preparare a minereurilor extrag cea mai mare parte a metalului și prin urmare



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020

sterilul nu mai contine decat cantitati mici de metal. Totusi exploatarile miniere vechi din secolele al XIX-lea si inceputul secolului XX au produs steril cu continuturi ridicate de metale care mai pot fi separate eficient. Acest steril poate fi transportat de vant sau ape si constituie o importanta sursa de contaminare a solurilor cu metale grele (Popa, 2005).

Revarsarea accidentala a apelor din iazurile de decantare au produs poluari puternice in multe tari. Ajunse in sol fragmentele minerale de steril sufera procese de oxidare sau alte reactii din care rezulta ioni metalici cu mare potential de disponibilizare (Tab. 1).

Tabel nr. 1. Principalele minereuri comune metalelor neferoase (Lucas,1972)

Metal	Minereu	Metale asociate
Ag	Ag ₂ S, PbS	Au, Cu, Sb, Zn, Pb, Se, Te
As	FeAsS, AsS	Au, Ag, Sb, Hg, U, Mo, Sn,
Cd	ZnS	Cu
Cu	CuFeS ₂ , Cu ₅ FeS ₄ Cu ₃ AsS ₄ , CuS, Cu	Zn, Pb, Cu, Zn, Cd, Pb, As, Sb, Ni, Mo
Cr	FeCr ₂ O ₄	Au, Te
Hg	HgS, Hg	
Mn	MnO ₂	Ni, Co
Mo	MoS ₂	Sb, Se, Ag, Pb, Zn
Ni	(Ni,Fe) ₉ S ₈	Fe, Co, Ni, Pb, Zn
Pb	PbS	Cu, W, Sn
Sn	SnO ₂ Cu ₂ FeSnS ₄	Co, Cr, As, Pt, Se
Zn	ZnS	Ag, Zn, Cu, Cd, Sb, Se, Te Nb, Ta, W, Rb,Au,Ag,In Cd, Cu, Pb, As, Se, Sb.

Multe minereuri metalifere neferoase sunt sub forma de sulfuri ale caror oxidare duce la formarea de sulfati si la cresterea aciditatii, proces ce poate fi atenuat numai prin capacitatea ridicata de tamponare a solului. O mare cantitate de SO₂ este emisa in timpul prajirii si topirii acestor sulfuri. Acesta formeaza acid sulfuric cu vaporii de apa din atmosfera si depunerea acestuia pe suprafete intinse din jurul cosurilor de evacuare, daca acestea nu au un sistem adecvat de control al emisiilor gazoase.

Depunerea acidului sulfuric poate distruge vegetatia si ca urmare se produc eroziuni puternice ale solului care raspandesc poluarea cu metale grele pe arii extinse. In tehnologia tarilor avansate, din gazele emise este retinut SO₂ dar



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020

fenomenele de poluare cu metale grele și de acidifiere a solurilor au apărut înaintea aplicării măsurilor de control a poluării (Popa, 2005).

Majoritatea minereurilor conțin mai multe metale, iar solurile din jurul minelor și cuptoarelor de topire a concentratelor minerale sunt semnificativ contaminate cu aceste metale. Deși Cd a fost folosit pe larg doar în ultimii 50 de ani, cuptoarele de topire Pb-Zn au emis în mediul înconjurător pe lângă Pb și Zn și cantități importante de Cd, acesta însoțind zăcămintele de plumb și zinc.

3.2. Materiale utilizate în agricultura și horticultura

Practicarea agriculturii constituie o foarte importantă sursă de poluare care determină o contribuție semnificativă în soluri și în special în regiunile unde se practică o agricultură intensivă.

Principalele surse cu caracter potențial poluant din acest domeniu sunt:

- impuritățile din fertilizanti ce conțin: Cd, Cr, Mo, Pb, U, V, Zn;
- namoluri din apele uzate ce conțin: Cd, Ni, Cu, Pb; Zn și multe alte elemente;
- reziduuri organice de la creșterea intensivă a animalelor, în special porci și pasări, ce conțin: Cu, As, Zn;
- pesticide ce conțin: Cu, As, Hg, Pb, Mn, Zn;
- deseuri din composturi (nu neapărat folosite în agricultură) ce conțin: Cd, Cu, Ni, Pb;
- exploatarea pădurilor de unde rezultă: As, Cu, Cr;
- coroziunea obiectelor metalice de unde rezultă: Zn, Cd; Majoritatea solurilor agricole și horticulturale în tehnologiile țărilor avansate sunt în mod regulat fertilizate cu îngrășăminte chimice și organice și de asemenea, dacă este cazul, amendate.

Concentrația metalelor grele din aceste materiale utilizate ca îngrășămintele chimice, îngrășămintele organice, amendamentele și composturile din deseuri în agricultură pot fi surse importante de metale grele (Tab. 2).

Tabel nr. 2 Concentrația de metale grele în îngrășăminte chimice, îngrășăminte organice, amendamente și composturi din deseuri (Munteanu, 2000)

Metal	Ingr.cu P, ppm	Ingr.cu N, ppm	Ingr.org, ppm	Amendamente, ppm	Compost din desuri, ppm
As	2-1200	22-120	3-25	0,1-25	2-52
Cd	0,1-170	0,05-8,5	0,1-0,8	0,04-0,1	0,01-100
Co	1-12	5,4-12	0,3-24	0,4-3	-
Cu	1-300	-	2-172	2-125	13-3580
Mn	40-2000	-	30-969	40-1200	-
Mo	0,1-60	1-7	0,05-3	0,1-15	-

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020

Pb	7-225	2-27	1,1-27	20-1250	1,3-2240
Zn	50-1450	1-42	.15-566	10	82-5894
Ni	7-38	7-34	2.1-30	10-20	0,9-279

Ingrasamintele chimice cu fosfor sunt o sursa importanta de Cd in soluri si pot avea un efect de acidifiere a acestora si de aceea faciliteaza mobilizarea si absorbtia avansata de Cd in plante.

Ingrasamintele organice contin multe metale in sortiment diferentiat si concentratii ridicate. Ingrasamintele de porc si de pasare au continuturi ridicate de Cu si Zn pe langa As care este folosit in furajare (Mitchel,1974). In tarile cu agricultura avansata (din UE, SUA si nu numai) in controlul agrochimic curent se introduc o multitudine de date analitice care pot caracteriza atat produsele introduse in sol cat si compozitia solului ca atare.

3.3. Namoluri din apele uzate

Namolurile din apele uzate sunt reziduuri rezultate din tratamentul apelor uzate menajere sau industriale. In 1990 Marea Britanie a produs 1,1 milioane tone namoluri solide pe an, SUA 5,4 milioane tone anual, iar Comunitatea Europeana 6,3 milioane tone (Tab. 3)

Tabel nr. 3 Concentratia de metale din namolurile apelor uzate si limitele maxim admise in Comunitatea Europeana si SUA (Alloway,1990)

Metal	Minim, ppm	Maxim ppm	Concentratii maxim admise, ppm	
			UE	SUA
Pb	29	3600	750-1200	840
Zn	91	49000	2500-4000	7500
As	3	30	-	-
Cd	<1	3410	20-40	85
Cu	50	8000	1000-1750	3000
Hg	0.1	55	16-25	57

In Anglia in 1993, 43% din totalul namolurilor au fost aplicate pe terenuri agricole si 30% deversate in mare. Aceasta cale de evacuare s-a sistat incepand cu 1998 si ca atare o mai mare cantitate de namoluri vor fi aplicate pe terenurile agricole.

Namolurile sunt o sursa importanta de nutritie a plantelor si de materie organica, iar unele tratate special ca cele care contin var sau praf de ciment se pot folosi la amendarea solurilor acide.



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020

Totusi proprietatile benefice ale namolurilor sunt limitate de continutul lor in substante potential periculoase precum metalele grele si micropoluantii organici (pesticide). Desi toate namolurile contin o larga varietate de metale si alti contaminanti in diferite concentratii, acelea din industrie au cel mai ridicat continut de metale. Metalele grele sunt cel mai probabil cauza problemelor pentru produsele agricole obtinute pe solurile fertilizate cu namoluri si care au continuturi ridicate de Cd, Cu, Ni si Zn.

Continutul de N si P, in materie uscata, este cuprins intre 0,2 - 2,2 % N si 0,1 - 3,7 % P, de aceea cantitati importante de namoluri fiind folosite pentru asigurarea nutrientilor necesari obtinerii recoltelor scontate. Aplicarea unei cantitati de namol de 25 to/ha este suficienta pentru a mentine un continut normal de P in sol pe o perioada de 2-3 ani. Cantitatile aplicate pe teren arabil sau pasuni sunt de 3-5 to/ha.

Din cauza concentratiei ridicate a metalelor grele in namolurile uzate acestea reprezinta o sursa importanta de poluare in cazul folosirii lor. Multi cercetatori au aratat ca transferul metalelor grele din solurile pe care s-au aplicat namoluri in recolta este semnificativ mai scazut decat din sursele anorganice precum sarurile metalice sau sterilul minier (Munteanu,2000).

In ultimii ani concentratiile majoritatii metalelor din namoluri, in tarile cu tehnologii avansate, prezinta o descrestere pronuntata ca rezultat al ameliorarii efluentilor si minimizarii pierderilor.

Datorita procentului relativ redus al terenurilor agricole pe care se aplica namoluri uzate, acestea raman o sursa mai putin importanta pentru multe metale.

3.4. Arderea combustibililor fosili

In general la arderea combustibililor fosili rezulta metale dispersate in gazele evacuate precum Pb, Cd, Cr, Zn, As, Sb, Se, Cu, Mn, U si V, pe o foarte mare arie, desi nu toate aceste elemente sunt in concentratii semnificative in diferite tipuri de combustibili. Metalele acumulate in carbuni sau produse petroliere sunt emise in mediul inconjurator sub forma de particule aeropurtate rezultate in timpul arderii, sau acumulate in cenusa, pot contamina solul sau apele. Arderea produselor petroliere aditivate cu compusi ai Pb poate fi o sursa importanta de poluare cu acest element a mediului inconjurator, afectand o buna parte a suprafetei terestre. Introducerea Pb in benzine ca starter s-a practicat incepand cu 1972 in Japonia si 1975 in SUA. Tarile europene au introdus in perioada 1986-1989 limitarea continutului maxim de Pb in toate produsele petroliere la 0.15 $\mu\text{g}/\text{l}$.

Pb este evacuat de autovehicule sub forma de aerosoli cu diametrul de 0.01 - 0.1 μg particule care contin in special Pb, Br, Cl si poate reactiona cu alti poluanti atmosferici formand diverse combinatii complexe. Particulele cu continut de Pb din gazele evacuate de motoare se raspandesc pe suprafete intinse de teren, mai ales in zonele urbane, dar si in zone rurale, evident in apropierea retelelor de drumuri si autostrazi.



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020

3.5. Industria metalurgică

Industria metalurgică poate contribui la poluarea solului pe diferite căi dintre care următoarele sunt mai cunoscute:

- evacuarea de aerosoli și prafuri care sunt transportate de vânt și depozitate pe sol sau vegetație;
- evacuarea de efluenți lichizi care ar putea polua solul în timpul inundațiilor;
- crearea de halde de deșuri în care metalele încep să corodeze și prin spălare ajung în orizonturile inferioare ale solurilor;

Multe metale grele sunt folosite pentru obținerea de oțeluri și aliaje: V, Mn, Pb, W, Mo, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Sn, Si, Ti, Te, Ir, Ge, Tl, Sb, Cd, Li, As, Ag, Os, Nb, Gd. De aceea fabricarea acestor materiale, folosirea lor sau reciclarea deșeurilor metalice pot duce la poluarea solului cu metale în cantități diferite.

3.6. Industria electronică

Un mare număr de metale grele se folosesc la fabricarea semiconductorilor, cablurilor, contactelor și altor componente electronice: Cu, Zn, Au, Ag, Pb, Sn, W, Cr, Se, Sm, Ir, In, Ga, Ge, Re, Co, Mo, Hg, Sb, As, Gd. Poluarea mediului înconjurător se poate produce accidental la fabricarea acestor componente.

3.7. Industria chimică

O altă sursă semnificativă de poluare cu metale grele a solurilor poate fi fabricarea și/sau folosirea următoarelor produse:

- clor, Hg;
- baterii, Pb, Sb, Zn, Cd, Ni, Hg;
- pigmenți și vopsele, Pb, Cr, As, Sb, Se, Mo, Cd, Co, Zn;
- catalizatori, Pt, Sm, Sb, Ru, Co, Rh, Re, Pd, Os, Ni, Mo;
- stabilizatori de polimerizare, Cd, Zn, Sn, Pb;
- cerneluri și tusuri, Se, Pb, Cd, Zn, Cr, Ba;
- produse medicale, Ag, As, Ba, Cu, Hg, Sb, Se, Sn, Pt, Zn;
- aditivi pentru combustibili și lubrifianți, Se, Te, Pb, Mo, Li;

3.8. Deșuri

Eliminarea deșeurilor industriale sau orasenesti pot conduce la poluarea solurilor cu metale grele pe diferite căi. Evacuarea și depozitarea deșeurilor solide orasenesti pot conduce la existența mai multor metale printre care: Cd, Cu, Pb, Sn, Zn dispersate pe sol, subsol, suprafața apelor sau dizolvate în acestea.

Terenurile ocupate cu deșuri au o concentrație ridicată de cloruri complexe ale metalelor prezente care sunt adesea mai ușor mobile și mai puțin adsorbite decât cationii liberi. Incinerarea deșeurilor conduce la emisii de aerosoli metalici



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020

cu conținut de Cd și Pb. Depozitarea temporară a deșeurilor poate cauza contaminarea semnificativă a solurilor care nu au fost decopertate în prealabil.

Arderea și îngroparea deșeurilor cu conținut de metale în grădini particulare pot duce la acumularea metalelor în solurile folosite pentru cultivarea legumelor.

4. Efectele poluării cu metale grele asupra calitatii vietii

Metalele grele sunt toxice, atunci când ating concentrații ce se apropie de limita maxim admisă.

Controlul și calitatea produselor alimentare vegetale constituie o problemă majoră pentru sănătatea populației, datorită implicațiilor negative ale metalelor grele în metabolismul organismului uman.

Urmărirea poluării produselor agroalimentare cu metale grele este o problemă actuală.

Speciile chimice respective sunt complexate cu liganzi organici sau anorganici, fapt ce influențează toxicitatea acestora.

Efectul global al poluării cu metale grele îl constituie scăderea fertilității solurilor și înrăutățirea condițiilor de nutriție pentru plante, influențând procesele de creștere și dezvoltare a acestora (Ionescu, 1973).

Noxele anorganice influențează procesele de creștere și dezvoltare a plantelor, procesul de fotosinteză și regimul de absorbție a apei. Procesele fiziologice sunt posibilități de testare a interferenței poluare-dezvoltare ele precedând simtomatologia foliară (Ionescu, 1973).

Încărcarea solurilor cu metale grele a avut ca efect acidifierea acestora și debazificarea complexului absorbit. Totodată are loc degradarea calitatii materiei organice prin creșterea conținutului de acizi fulvici care formează cu metalele grele compuși cu grad avansat de mobilitate și accesibilitate pentru vegetație (Rauta, 1992).

Ca urmare a poluării se produc dezechilibre în nutriția minerală a plantelor. Aceste dezechilibre de nutriție se datorează atât condițiilor generale nefavorabile de nutriție (reacție acidă, conținut redus de fosfor, calciu și magneziu) cât și absorbției pasive a unor poluanți din aer și sol care au un efect toxic asupra țesuturilor vegetale. Rezultatul acestor dezechilibre îl constituie reducerea creșterilor, uscarea prematură a vegetației, dispariția fructificăției și implicit diminuarea producției.

În cadrul poluanților metalici majori, plumbul și cadmiul ocupă primul loc fiind elemente neesențiale organismelor vii. Cuprul și zincul sunt elemente esențiale organismelor, ele devenind toxice numai peste anumite limite.

Datorită interacțiunii ionilor metalelor grele cu proteinele se exercită o acțiune puternic inhibitoare asupra sistemelor enzimatică, Reacțiile inițiate au loc la nivelul membranei celulare și sunt urmate de pătrunderea substanțelor toxice în celule, cu modificări ale fiziologiei normale a acestora (Ionescu, 1973).



UNIUNEA EUROPEANĂ



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020

5. Metode de depoluare fizice, chimice și biologice

5.1. Metoda prin excavare se extrage pamant poluat pentru a fi tratat și apoi, se pune la loc. Aceasta metoda este extrem de scumpa datorita transportului și stocării.

5.2. Metoda prin injectare « venting » se injectează azot, aer sau abur care va capta poluanții. Aerul este aspirat printr-un put de tragere și filtrat cu biofiltre sau filtre de carbune. Incalzirea solului ameliorează eficacitatea tratamentului

5.3. Metoda prin extragere electrica

Solul trebuie să aibă o bună conductibilitate (prezenta apei din exemplu). Aceasta tehnica constă în crearea unui câmp electric printr-o pereche de electrozi. Contaminantul, care trebuie să fie o moleculă mică, migrează în câmpul electric spre unul dintre poli, unde este fixat. Acest procedeu are avantajul de a limita riscurile de contaminare a muncitorilor cu poluanții respectivi. Acest procedeu

5.4. Metoda de plutire

După extragere, pamantul este trecut printr-o sită. I se adaugă apă și agenți tensioactivi. Aerul injectat în acest amestec captează poluanții. este folosit pentru extragerea acidului acetic, fenolului și a metalelor precum zinc, plumb și cupru în soluții.

5.5. Extragere prin incalziri

Tehnica este aplicabilă componentelor ușori care pot fi transformați în apă și dioxid de carbon, precum hidrocarburile. Pamantul este excavat, tamizat și tocat. Apoi este încălzit la 600-800°C. Gazele care ies sunt retratate pentru că pot conține componente de sulf sau NOX toxice.

5.6. Spalare cu solvenți

Spalarea este indicată în poluarea cu produse de hidrocarburi grele tip gudron și pesticide. În general se procedează « hors-site » sau pe o platformă multimodală prevăzută pentru depoluarea solurilor poluate. Pamantul este excavat și spălat cu un solvent de extragere. Poluantul este separat prin distilare. Solvenții care au încărcat solul, se extrag din el prin încălzire. Solventul este readus în fază lichidă pentru a fi din nou folosit. Poluanții sunt recuperați și stocați.



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020

5.7. Folosirea bacteriilor pentru depoluari

Se stie de mult timp ca microorganismele si mai ales bacteriile au capacitatea impresionanta de tratare a substantelor. Pe acest principiu, deja functioneaza de mult timp majoritatea statiilor de epurare a apelor uzate in Europa unde bacteriile glutone digera poluantii ca sa le reduca sau sa le elimine.

Efluentii minieri sunt tratati si acum cu aceste tehnici folosite de ani. S-a constatat de asemenea ca deseurile menajere puse in groapa de gunoi, degaja gaz metan prin activitatea bacteriana anaeroba care poate fi exploatarea ca o sursa de energie.

Astazi, bacteriile degradeaza fenolul, hidrocarburile, pesticidele, contribuie la eliminarea arsenicului si a metalelor grele. Alte perspective se vor deschide pentru reducerea impactului de CO₂. Astfel, hidrocarburile extrase prin foraj sunt contaminate de CO₂ si H₂S care trebuie separate prin tehnici costisitoare.

In stare naturala, aceste microorganisme vor reduce impactul poluarii intr-un timp destul de lung. Aici, intervine mana omului astfel incat putem accelera procesul de reabilitarea a terenului.

Prezenta unor metale grele in apele freatice este o problema frecventa cu implicari grave asupra sanatatii. Cercetarile in acest domeniu au ajuns la implementarea tratarii prin bacterii sulfo-reductoare. Aceste bacterii transforma sulfatul in sulfuri care precipita metalele grele in ape, putand astfel fi recuperati si eliminati.

Cercetarile au condus la implementarea tratarii cromului si arsenicului: Bacteriile modifica starea de oxidare a metalului precum cromul, care trece din starea Crom 6 poluant solubil, periculos pentru sanatate si cancerigen, la starea Crom 3 putin solubil, putin toxic si chiar la doze mici, necesar sanatatii.

PROTECȚIA SOLULUI

Menținerea și îmbunătățirea gradului de fertilitate a solului constituie o preocupare majoră a tuturor țărilor, pentru asigurarea în primul rând a nevoilor de hrană ale populației care se află într-o continua creștere. Pe de altă parte presiunea antropică puternică asupra solului a dus în multe zone la dereglarea echilibrului complex stabilit între factorii abiotici și biotici ai solului, echilibru care trebuie restabilit. Din acest punct de vedere activitățile de protecție a solului se împart în două mari categorii:





UNIUNEA EUROPEANĂ



GVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2014-2020

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020

- activități de îmbunătățiri funciare;
- activități de prevenire și combatere a poluării solului.

ÎMBUNĂTĂȚIRILE FUNCiare

Îmbunătățirile funciare cuprind totalitatea lucrărilor care au drept scop punerea în valoare a capacității de producție a terenurilor agricole, și sunt realizate prin următoarele categorii de lucrări:

Irigațiile în vederea înlăturării deficitului de apă din sol presupun următoarele faze:

- captarea apei dintr-o sursă; transportul apei; distribuirea apei;
- colectarea și evacuarea surplusului de apă.

Prevenirea și combaterea excesului dăunător de apă din sol se face prin realizarea următoarelor tipuri de lucrări: îndiguiri, regularizarea cursurilor de apă, desecări și drenaje.

Prevenirea și combaterea eroziunii solului se realizează printr-o serie de măsuri înglobate în trei mari categorii:

- măsuri agrotehnice;
- măsuri hidrotehnice;
- măsuri silvice.

Ridicarea fertilității solurilor slab productive și neproductive se realizează prin: defrișarea și curățirea terenurilor virane, nivelarea și modelarea terenurilor accidentate, ameliorarea terenurilor săratate, amendarea solurilor acide.



PREVENIREA ȘI COMBATEREA POLUĂRII SOLULUI

Prevenirea și combaterea poluării solului presupune desfășurarea lucrărilor și practicilor curente din agricultură și silvicultură în conformitate cu o serie de norme tehnice de protecție a calității solului.

Lucrările și practicile curente din agricultură și silvicultură trebuie să se desfășoare în conformitate cu o serie de norme tehnice de protecție a calității solului.

Iată câteva exemple de "Norme tehnice de protecție a calității solului":

- reducerea la minimum a numărului de treceri al tractoarelor prin efectuarea mai multor lucrări la o singură trecere folosind mașini mulți-operaționale.





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2014-2020

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020

- asigurarea presiunii în pneuri conform prevederilor tehnice pentru reducerea tasării și distrugerii structurii solului; efectuarea lucrărilor, specifice culturilor agricole numai în condiții de umiditate optimă a solului;



- controlul periodic al stării de aciditate a solului și aplicarea de amendamente calcice după instrucțiunile în vigoare;

- efectuarea studiilor agrochimice pentru fiecare unitate de producție și stabilirea științifică a tratamentelor și lucrărilor necesare de către instituțiile de specialitate autorizate în acest scop;



- Prevenirea ridicării gradului de mineralizare a apelor freactice printr-o bună funcționare a sistemului de desecare-drenare, prin irigații de spălare aplicate în special în afara perioadei vegetative;

- Reducerea la minim a pierderilor de apă din sistemul de irigații;

- Asigurarea acoperirii cât mai îndelungate a solului cu covor vegetal sau resturi vegetale, pentru reducerea la minimum a evaporării apei direct de la suprafața solului;



- Folosirea la irigații a apelor nepoluate;

- Folosirea numai a îngrășămintelor, amendamentelor, pesticidelor aprobate de către organele autorizate, în dozele recomandate.

Bibliografie:

1. Alloway, B.J., 1990, Growth and cadmium accumulation of plants grown on a soil treated with a cadmium enriched sewage sludge, Environ. Sci. Tehnol.
2. Ionescu, Al., 1973, Efectele biologice ale poluării mediului, Ed. Academiei, București
3. Lucas, R.E., 1972, Climatic and soil condition promoting micronutrient deficiencies in plants soil, Sci.Soc.Amer.Inc.Madison
4. Munteanu, V., 2000, Teza de doctorat, USAMV, Cluj-Napoca
5. Popa, M., 2005, Metode și tehnici moderne de determinare a poluării mediului cu metale grele, Ed. Casa cartii de stiinta, Cluj-Napoca
6. Rauta și colab., 1994, Lucrările Conferinței Naționale pentru Știința Solului
7. http://www.referatele.com/referate/Tehnici_ale_biotehnologiei_in_Franta_si_Belgia_-_depoluarea_solurilor_si_apelor2008-09-08.html
8. <http://www.scribub.com/geografie/ecologie/POLUAREA-SOLULUI>
9. <https://www.scribd.com/doc/129907223/Surse-de-Poluare-a-Solului>



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020

ÎNTOCMIT
Expert Promovare Tehnologii Curate:
Radu TONGHIOIU