



UNIVERSITATEA ECOLOGICĂ DIN BUCUREȘTI
FACULTATEA DE ECOLOGIE ȘI
PROTECȚIA MEDIULUI



Program de studii universitare de licență: Ecologie și Protecția Mediului

Forma de învățământ: învățământ cu frecvență redusă

Suport de curs pentru disciplina:

Ecologie umană

Titular de disciplină:

Conf. univ. dr. Mihaela Nicoleta Vasilescu

București
2022

CUPRINS

Introducere	4
a. Date privind titularul de disciplină	4
b. Date despre disciplină	4
c. Obiectivele disciplinei	4
d. Competențe acumulate după parcurgerea cursului.....	4
e. Resurse și mijloace de lucru	5
f. Structura cursului	5
g. Cerințe preliminare.....	6
h. Durata medie de studiu individual	7
i. Evaluarea	7
Capitolul 1. Ce este ecologia umană?.....	8
1.1. Introducere	8
1.2. Definiție, origini, modele ecologice, concepte și principii	8
1.3. Rezumat	13
1.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	14
1.5. Bibliografie recomandată	15
Capitolul 2. Domeniul de studiu al ecologiei umane	16
2.1. Introducere	16
2.2. Domeniul de studiu	16
2.3. Rezumat	22
2.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	23
2.5. Bibliografie recomandată	23
Capitolul 3. Igiena apei.....	24
3.1. Introducere	24
3.2. Conținut	24
3.3. Rezumat	34
3.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	35
3.5. Bibliografie recomandată	35
3.6. Teme de control	35
Capitolul 4. Igiena apei II	36
4.1. Introducere	36
4.2. Conținut	36
4.3. Rezumat	46

4.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	46
4.5. Bibliografie recomandată	47
Capitolul 5. Igiena aerului I	48
5.1. Introducere	48
5.2. Conținut	48
5.3. Rezumat	66
5.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	67
5.5. Bibliografie recomandată	67
Capitolul 6. Igiena aerului II.....	68
6.1. Introducere	68
6.2. Conținut	68
6.3. Rezumat	77
6.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	78
6.5. Bibliografie recomandată	79
6.6. Teme de control	79
Capitolul 7. Igiena solului	80
7.1. Introducere	80
7.2. Conținut	80
7.3. Rezumat	97
7.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	98
7.5. Bibliografie recomandată	98
Capitolul 8. Igiena alimentației I.....	99
8.1. Introducere	99
8.2. Conținut	99
8.3. Rezumat	112
8.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	112
8.5. Bibliografie recomandată	113
Capitolul 9. Igiena alimentației II.....	114
9.1. Introducere	114
9.2. Conținut	114
9.3. Rezumat	138
9.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor	138
9.5. Bibliografie recomandată	139
9.6. Teme de control	139
Răspunsuri la testele de autoevaluare a cunoștințelor	140

Introducere

Cursul este destinat în principal, studenților Facultății de Ecologie și Protecția Mediului din cadrul Universității Ecologice din București – învățământ cu frecvență redusă (IFR), dar poate constitui un material de studiu util și pentru studenții la învățământul cu frecvență (IF).

a. Date privind titularul de disciplină

Nume și prenume:	Vasilescu Mihaela Nicoleta
E-mail:	mihaela.vasilescu@ueb.education

b. Date despre disciplină

Anul de studiu:	III
Semestrul:	5

c. Obiectivele disciplinei

Obiectivul general al disciplinei	Introducerea cursanților în disciplina ecologiei umane și conturarea unui cadru conceptual necesar pentru înțelegerea domeniului mai larg al științei mediului în care vor profesa ca viitori absolvenți.
Obiectivele specifice	• Înțelegerea corectă a conceptelor majore ale ecologiei umane, în contextul mai larg al interacțiunii sistemelor sociale cu sistemele ecologice; • Dezvoltarea capacității de a utiliza în contextul ecologiei umane termeni și noțiuni specifice igienei mediului; • Identificarea corelației dintre poluarea mediului, distribuția poluanților în factorii de mediu și riscul pentru sănătatea populației.

d. Competențe acumulate după parcurgerea cursului

Competențe profesionale	• Înțelegerea ecologiei umane ca disciplină care studiază interacțiunea omului cu mediul înconjurător și a evoluției acestei discipline; • Dobândirea cunoștințelor privind măsurile întreprinse pentru a menține mediul înconjurător în condiții de siguranță, în scopul protejării sănătății populației, prin asigurarea calității aerului, aprovizionării cu apă curată, condițiilor bune de locuit, eliminării deșeurilor, siguranței alimentare; • Operarea cu noțiuni privind expunerea populației la factorii din mediul înconjurător (identificarea, evaluarea și controlul riscurilor chimice, fizice și biologice la care este expusă populația dintr-o comunitate) și evaluarea efectele asupra sănătății.
-------------------------	---

Competențe transversale	• Formarea deprinderilor practice de interpretare a unor buletine de analiză care descriu factorii de mediu în contextul legislației de mediu, dar și al riscului pentru sănătatea populației; • Aprofundarea cunoștințelor care corelează factorii de risc din aerul, apa, solul contaminate și bolile asociate; • Îmbunătățirea abilităților necesare cooperării transdisciplinare, comunicării și stabilirii de relații parteneriale bazate pe aplicarea cunoștințelor însușite și dezvoltarea raționamentelor științifice.
-------------------------	--

e. Resurse și mijloace de lucru

Pentru o pregătire temeinică, vă sugerăm să efectuați toate testele de evaluare, astfel încât rezultatul pregătirii dumneavoastră să fie cât mai obiectiv. De asemenea, vă sugerăm să vă alcătuiți propriile dumneavoastră planuri și scheme, acestea ajutându-vă la o mai bună sistematizare a cunoștințelor dobândite.

Fiecare curs debutează cu prezentarea obiectivelor pe care trebuie să le atingeți – din punctul de vedere al nivelului de cunoștințe – prin studierea temei respective. Vă recomandăm să le citiți cu atenție și apoi, la sfârșitul cursului, să le revedeți pentru a verifica dacă le-ați atins în întregime.

Testele de evaluare prezente la sfârșitul fiecărui curs vă vor ajuta să verificați modalitatea specifică de învățare și să vă îmbunătățiți cunoștințele. Timpul recomandat rezolvării testelor este de 30 de minute. Rezolvați testele numai după studierea în întregime a unui curs și nu vă uitați la răspunsuri decât după rezolvarea testului și numai dacă nu reușiți să găsiți răspunsul prin recitirea cursului.

La fiecare curs este indicată o bibliografie selectivă pe care vă sfătuim să o parcurgeți.

f. Structura cursului

Cursul de Ecologie umană este alcătuit din 10 capitole (fiecare capitol fiind aferent unei **unități de învățare**):

Capitolul I. Ce este ecologia umană?

Capitolul II. Domeniul de studiu al ecologiei umane

Capitolul III. Igiena apei I

Capitolul IV. Igiena apei II

Capitolul V. Igiena aerului I

Capitolul VI. Igiena aerului II

Capitolul VII. Igiena solului I

Capitolul VIII. Igiena alimentației I

Capitolul IX. Igiena alimentației II

La sfârșitul fiecărui capitol beneficiați de modele de teste de autoevaluare care vă vor ajuta să stabiliți singuri ritmul de învățare și necesitățile proprii de repetare a unor teme. La sfârșitul suportului de curs sunt prezentate răspunsurile corecte la testele de autoevaluare a cunoștințelor.

Pentru disciplinele prevăzute cu seminar:

Totodată, sunt formulate **3 teme de control**, în vederea evaluării pe parcurs, astfel:

Tema 1 – Capitolul 4: „Realizați un referat de maximum 5 pagini în care să tratați aspecte privind igiena apei”;

Tema 2 – Capitolul 6: „Realizați un referat de maximum 5 pagini în care să tratați aspecte privind igiena aerului”;

Tema 3 – Capitolul 9: „Realizați un referat de maximum 5 pagini în care să tratați aspecte privind igiena alimentației”.

Temele de control se prezintă de către fiecare student, iar rezultatele acestei evaluări se comunică de către cadrul didactic în mod direct și nemijlocit studenților.

Cursul de Ecologie umană poate fi studiat atât în întregime, potrivit ordinii prestabilite a capitolelor, dar se poate și fragmenta în funcție de interesul propriu mai accentuat pentru anumite teme. Însă, în vederea susținerii examenului este obligatorie parcurgerea tuturor celor 9 capitole și efectuarea testelor prezentate.

g. Cerințe preliminare

Pentru o mai bună înțelegere a materiei, este necesară coroborarea cunoștințelor dobândite în cadrul acestei discipline cu cele acumulate la Chimia

mediului și la Fizica mediului, având în vedere că disciplina se studiază în anul III, semestrul 5.

h. Durata medie de studiu individual

Durata medie de învățare estimăm a fi de aproximativ 28 de ore, iar pentru examen ar fi necesar un studiu de o săptămână.

Studierea fiecărui capitol necesită un efort estimat la 2 ore, astfel încât să se fixeze temeinic cunoștințele specifice acestui domeniu.

i. Evaluarea

La încheierea studierii cursului, este obligatorie realizarea celor trei teme de control.

Înainte de examen este indicat să parcurgeți din nou toată materia, cu atenție, durata estimată pentru această activitate fiind de aproximativ o săptămână.

Forma de evaluare (E-examen, C-colocviu/test final, LP-lucrări de control)		E
Stabilirea notei finale (procentaje)	- evaluarea finală	60%
	- activități aplicative /laborator/lucrări practice/proiect etc.	10%
	- teste pe parcursul semestrului	
	- colocviu	30%

Capitolul 1.

Ce este ecologia umană?



1.1. Introducere

În cuprinsul acestui capitol sunt prezentate cunoștințele referitoare la definirea și originile ecologiei umane, modelele, conceptele și principiile acestei discipline.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



1.2. Definiție, origini, modele ecologice, concepte și principii

1.2.1 Definiție - ECOLOGIA UMANĂ este disciplina care studiază interacțiunile omului cu mediul înconjurător, reprezentând un punct de interes pentru cei care sunt preocupați de științele sociale și științele naturii.

- ☐ *În ciuda interesului în creștere, nu există un consens despre domeniul de studiu al ecologiei umane.*
- ☐ Anumite abordări ale ecologiei umane studiază interacțiunile dintre sistemele sociale umane și ecosisteme, pe baza schimburilor reciproce de energie, materie și informații.

1.2.2 Origini - Din cele mai vechi timpuri au existat încercări de a explica evenimentele în termenii influențelor mediului asupra comportamentului uman.

- ☐ Astrologia reprezintă un sistem timpuriu de a corela forțele naturale cu acțiunile umane; a pierdut din influență la apariția astronomiei moderne.
- ☐ Filozofii din Grecia antică au recunoscut că omul este influențat atât de natură cât și de forța schimbării din mediul înconjurător. S-a sugerat de exemplu, că diferitele forme de organizare politică a orașelor-stat d in Grecia și din imperiul răsăritean reflectau influența climei și a personalităților care conduceau societatea.
- ☐ Ecologia umană a devenit subiectul unui studiu sistematic, la sfârșitul secolului al XIX^{lea}, odată cu dezvoltarea geografiei și antropologiei ca discipline științifice.

1.2.3. Modele ecologice

1.2.3.1. Determinismul mediului

La sfârșitul secolului al XVIII^{lea}, geograful Friedrich Ratzel în Germania și discipolul său american Ellen C. Semple au expus teoria conform căreia oamenii sunt în întregime produsul mediului în care trăiesc, teorie denumită determinismul mediului.

- Au existat și alți susținători ai acestei teorii care au afirmat că toate aspectele culturii și comportamentului uman sunt o cauză directă a influențelor mediului.

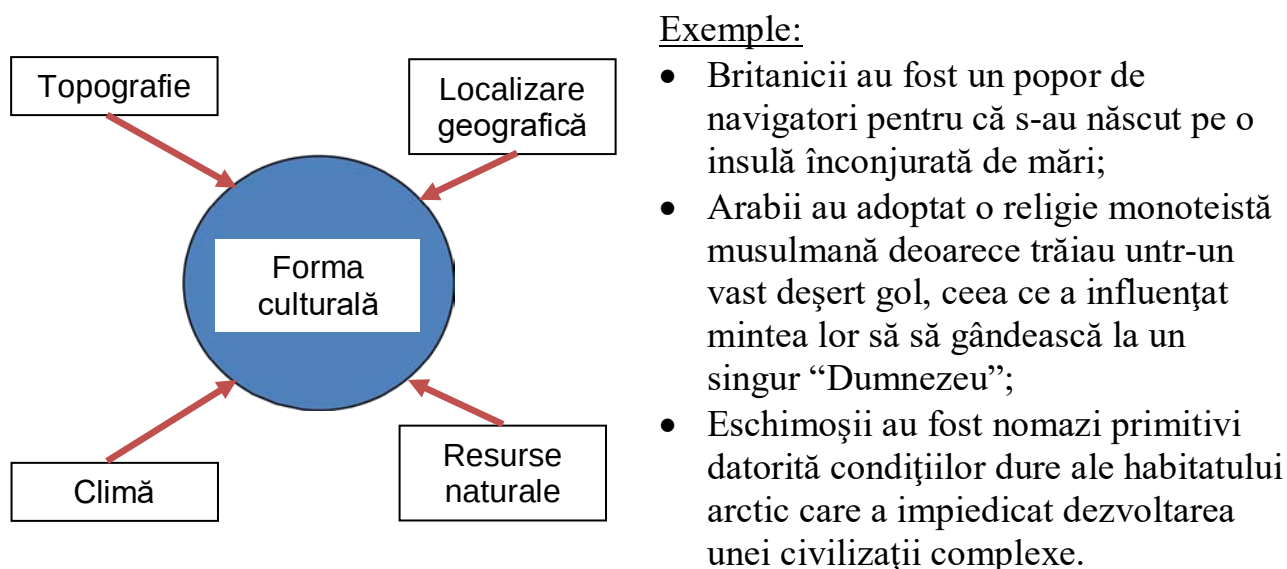
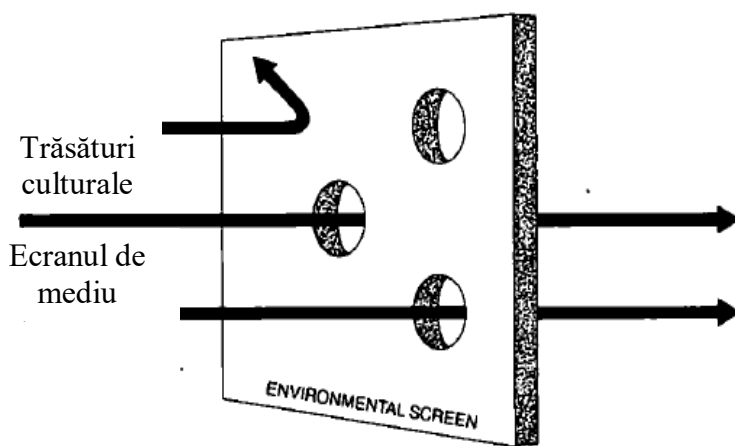


Fig. 1 Modelul determinismul mediului (Terry Rambo)

1.2.3.2 Posibilismul mediului

Locul determinismului mediului a fost luat de posibilismul mediului, care consideră că mediul nu determină în mod direct o dezvoltare culturală specifică, dar prezența sau absența unor factori specifici de mediu limitează dezvoltarea fie permițând, fie împiedicând producerea unor evenimente.



Exemplu:

- Locuitorii unei insule pot fi navigatori, dar cei din interiorul continentului nu pot fi;
- Locuitorii regiunilor temperate pot practica agricultura, dar cei ce locuiesc la latitudinile arctice, nu pot.

Fig. 2 Modelul posibilismul mediului (Terry Rambo)

1.2.3.3 Ecologia culturală

Julian Steward, un antropolog american a lansat conceptul de ecologie culturală la începutul anilor 1930, dar acesta s-a impus doar începând cu 1950.



Foto: indian shoshone
(sursa: Wikipedia)

Bazându-se pe metodele teoretice utilizate de ecologiștii biologi, care studiază adaptarea speciilor de animale și în special adaptarea anumitor organe la condițiile de mediu specifice, Steward a încercat să explice aspectele structurale ale culturii Shoshone în raport cu resursele limitate din habitatul semi-deșertic în care locuiau:

- densitatea mică a populației
- organizarea în familii mici, cu rezidențe foarte dispersate și flexibile, lipsite de teritorialitate
- lipsa unor lideri permanenți puternici

toate reflectând incapacitatea tehnologiei Shoshone să obțină cantități mari și stabile de hrană din resursele sărace, împrăștiate și sporadice disponibile în mediul în care trăiau.

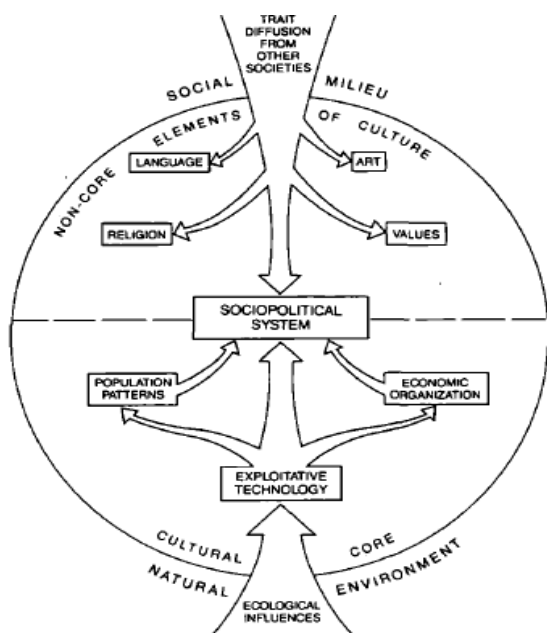


Fig. 3 Modelul ecologiei culturale (Terry Rambo)

Mediul social

- Trăsături culturale neintrinseci - difuzate de alte societăți (limba, artele, religia, valorile).

SISTEMUL SOCIO-POLITIC

Mediul natural

- Trăsăturile culturale intrinseci - Influențele ecologice (modelul populației, organizarea economică, tehnologiile de exploatare).

1.2.3.4 Modelul bazat pe ecosistem

După cel de al doilea război mondial, Andrew Vayda și Roy Rappaport au sugerat că în locul studierii modului în care culturile s-au adaptat la mediu, ar trebui să se studieze relația dintre anumite populații umane și anumite ecosisteme, deoarece ființele umane reprezintă doar o altă populație între multe populații de plante și animale care interacționează între ele, dar și cu componentele care nu sunt vii (climă, sol, apă) din ecosistemul local. Prin urmare, ecosistemul mai degrabă decât cultura, este unitatea fundamentală a analizei în cadrul conceptual al ecologiei umane.

1.2.3.5 Modelul bazat pe individ

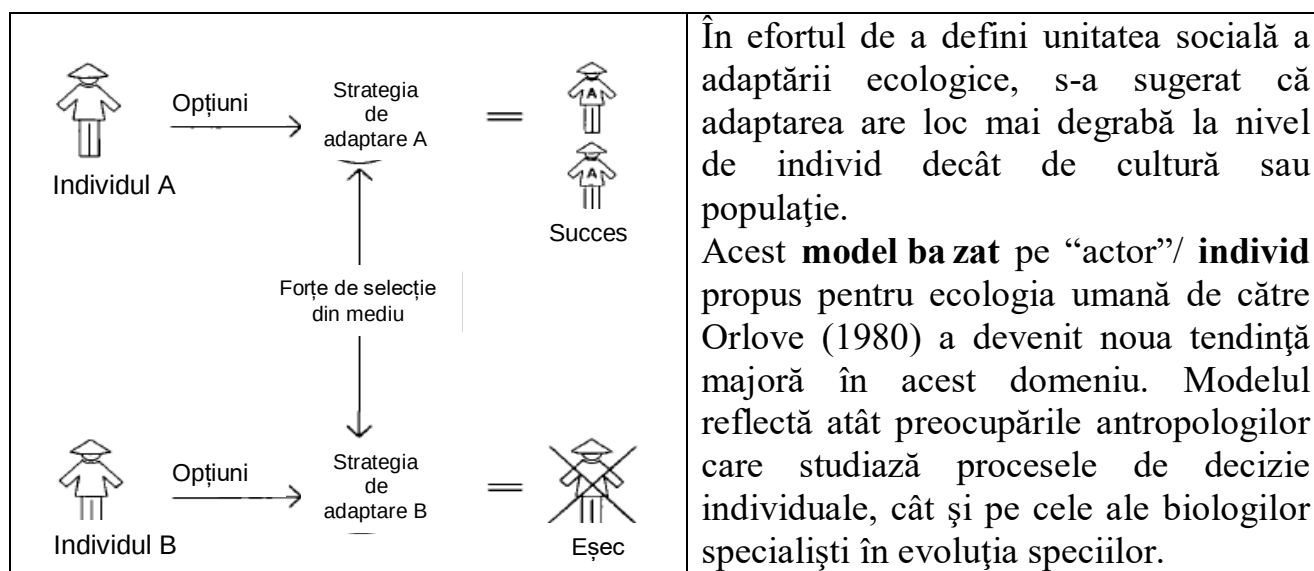


Fig. 4 Modelul ecologiei umane bazat pe individ (Terry Rambo)

1.2.3.6 Modelul sistemic

O dezvoltare științifică majoră este formularea “teoriei sistemelor generale”, care se referă la proprietățile generale ale structurilor și funcțiilor sistemelor, într-o măsură mai mare decât la conținutul lor specific.

În conformitate cu această abordare teoretică, atomii, celulele, organismele, ecosistemele, societățile și chiar universul întreg au proprietatea comună de a fi sisteme auto-organizate care pot fi studiate dintr-o perspectivă sistemică.

O abordare alternativă a “modelului sistemic al ecologiei umane”, descrie interacțiunea sistemelor sociale cu sistemele ecologice.

Adaptarea se produce la nivelul întregului sistem social, nu la nivelul unor trăsături culturale discrete sau al unor instituții sociale - ca în modelul ecologiei cultural, sau la populațiile umane specifice - ca în modelul bazat pe ecosistem, sau la nivelul indivizilor care iau decizii - ca în modelul bazat pe “individ”.

1.2.4 Concepte și principii din perspectiva ecologiei umane

Toate organismele vii au un impact asupra mediului înconjurător. Interacțiunile dintre organismele vii și mediu influențează cantitatea și calitatea resurselor locale disponibile, producerea de deșeuri și crearea de noi resurse.

Ecosistemele umane nu sunt închise și finite deoarece sunt influențate de factori ecologici (energie solară, cutremure), biologici și antropologici (boli, războaie).

Oamenii creează și transformă energia prin utilizarea materialelor și cunoștințelor pentru a-și asigura mijloacele de trai.

Ființele umane se diferențiază de alte organisme biologice prin tipurile de reglementări pe care le utilizează în mod obișnuit pentru a defini, modifica și controla condițiile de trai.

Principiile de organizare a ecosistemelor umane derivă din relațiile OAMENI-MEDIU-BIOSFERĂ. *Ecologia umană nu ar trebui să împrumute concepte care se referă la animale și plante.*

Interacțiunile dintre oameni și mediul înconjurător se manifestă printr-o gamă largă de proces fiziologice, psihologice și culturale. Procesele și produsele generate de oameni transformă componenții mediului pentru a atinge anumite aspirații, scopuri și nevoi.

Activitățile umane pot provoca și consecințe nedorite asupra constituenților abiotici și biologici ai ecosistemelor, care pot avea un impact negativ asupra sănătății omului și stării de bine. Este necesară o abordare integrativă.

Să ne reamintim

- Definiția și originile ecologiei umane
- Evoluția în timp a disciplinei și modelele ecologiei umane
- Concepte și principii din perspectiva ecologiei umane



1.3. Rezumat

Termenul “**ecologie**” derivă dintr-un cuvânt din Greaca veche, care înseamnă “**știința habitatului**”. Termenul a fost pentru prima dată folosit în 1866 de către zoologul german Ernst Haeckel (1834-1919). Cuvântul “ecologie” desemnează o știință care se ocupă cu studierea interacțiunilor dintre organisme și mediul lor înconjurător.

De la sfârșitul secolului al XIX^{lea} termenul ecologie a fost utilizat în diverse moduri:

În științele naturii, botanistii și zoologii utilizează termenul de “**ecologie generală**” pentru interacțiunile dintre animale, plante și mediul lor înconjurător.

“**Ecologia umană**” se referă la studierea dinamicii interacțiunilor dintre populațiile umane și caracteristicile fizice, biotice, culturale și sociale ale mediului și biosferei.

- *Acesta nu este înțelesul original al termenului care a fost pentru prima dată folosit în 1921 de Robert Park și Ernest Burgess în “An Introduction to the Science of Sociology” – studiul organizării spațiale și temporale al organizării relațiilor dintre ființele umane în ceea ce privește forțele de selecție, distribuția și adaptarea la mediu.*

În ultimii 30 de ani, ecologia a devenit un cuvânt la modă și a căpătat conotații politice:

- George Perkins Marsh (1801-1882) – cauzele antropogenice ale problemelor mediului
- Rachel Carson, Silent Spring, 1962
- Clubul de la Roma, 1968 – grup de experți (think tank) care studiază interacțiunile dintre societățile moderne industrializate și mediul înconjurător, la nivel global
- Capitalul natural & Capitalul uman.



1.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

1) De ce se studiază ecologia umană la Facultatea de Ecologie și Protecția Mediului?

- a. Conturarea unui cadru conceptual necesar pentru înțelegerea domeniului mai larg al științei mediului în care vor profesa viitorii absolvenți
- b. Identificarea corelației dintre poluarea mediului, distribuția poluanților în factorii de mediu și riscul pentru sănătatea populației.
- c. Studierea dinamicii interacțiunilor dintre populațiile umane și caracteristicile fizice, biotice, culturale și sociale ale mediului și biosferei.

2) Ce rol a jucat mediul înconjurător în istoria evoluției umane?

- a. Mediul înconjurător influențează într-o anumită măsură mecanismele de adaptare ale oamenilor pentru a supraviețui pe planeta Pământ.
- b. Mediul înconjurător controlează toate mecanismele de adaptare ale oamenilor pentru a supraviețui pe planeta Pământ.
- c. Mediul înconjurător influențează într-o anumită măsură sau controlează unele mecanismele de adaptare ale oamenilor pentru a supraviețui pe planeta Pământ.

3) Cine este Rachel Carson?

- a. O activistă de mediu
- b. O bioloagă
- c. Autoarea cărții Silent Spring/Primăvara Tăcută.



1.5. Bibliografie recomandată

- a. Terry Rambo (1982), Conceptual Approaches to Human Ecology, research report no. 14, East-West Environmental Policy Institute, Honolulu, Hawaii**
- b. Boughey, A. S. (1971). Man and the environment: An introduction to human ecology and evolution. New York: Collier-Macmillan.**
- c. Gerald L. Hardin (2009), Environmental Determinism: Broken Paradigm or Viable Perspective?, East Tennessee State University.**
- d. Fellmann, J. D., Getis, A., & Getis, J. (2007). Human geography: Landscapes of human activities (7th ed.). New York: McGraw-Hill.**
- e. Fagan, B. (2008). The great warming: Climate change and the rise and fall of civilizations. New York: Bloombury Press.**

Capitolul 2.

Domeniul de studiu al ecologiei umane



2.1. Introducere

În cadrul acestui capitol, studenților le sunt prezentate domeniul de studiu al ecologiei umane, metodele de investigare, disciplinele conexe, definirea principalelor noțiuni utilizate și descrierea pe scurt a factorilor de mediu ce vor fi studiați pe parcurs.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



2.2. Domeniul de studiu

În secolul al XXI^{lea}, ecologia umană se referă la studierea următoarelor relații:

- ☐ Investigarea condițiilor stării de sănătate a populației umane
- ☐ Cercetarea dinamicii dintre condițiile stării de sănătate umană, în procesul istoric și socio-economic al dezvoltării
- ☐ Prognoza stării de sănătate a generațiilor viitoare
- ☐ Investigarea procesului de protecție a stării de sănătate a populației umane
- ☐ Analiza problemelor globale și regionale
- ☐ Cercetarea influenței factorilor de mediu asupra stării de sănătate
- ☐ Elaborarea hărților (medico-geografice) care arată distribuția teritorială a bolilor umane
- ☐ Compararea hărților “medico-geografice” cu hărțile care arată distribuția poluanților mediului pentru determinarea corelației cauzale dintre îmbolnăvirile omului și poluarea mediului
- ☐ Determinarea valorilor domeniului de încărcare cu poluanți pe care organismul uman o poate suporta ca urmare a expunerii la efectele tehnologiilor existente.

2.2.1. Metodele de investigare ale ecologiei umane sunt: matematice, statistice, biochimice, fizice, bacteriologice, clinice, fiziologice, etc.

2.2.2. Disciplinele conexe ale ecologiei umane sunt: Igiena mediului, Ecotoxicologia, Geografia medicală, Imunologia, etc.

2.2.3. Principalele noțiuni utilizate sunt definite în continuare:

- ❑ **Standard de igienă** – intervalul definit de valori ale factorilor de mediu, care sunt optime și nu sunt periculoase pentru sănătatea umană, activitate și viață.
- ❑ **Concentrație Maxim Admisă** – cantitatea maximă dintr-o substanță toxică, exprimată în unități de volum sau masă, prezentă în apă, aer sau sol și care nu are nici o influență negativă asupra sănătății umane.
- ❑ **Nivelul maxim permis** – influența periodică sau permanentă a unui factor de mediu asupra organismului uman și care nu produce nici o boală sau modificare a stării de sănătate.
- ❑ **Doza maxim permisă** – cantitatea de substanță toxică, ce nu produce nici un efect advers atunci când ajunge în organismul uman.

2.2.4 Factorii de mediu

În condiții reale, oamenii suferă influența diferiților factori de mediu.

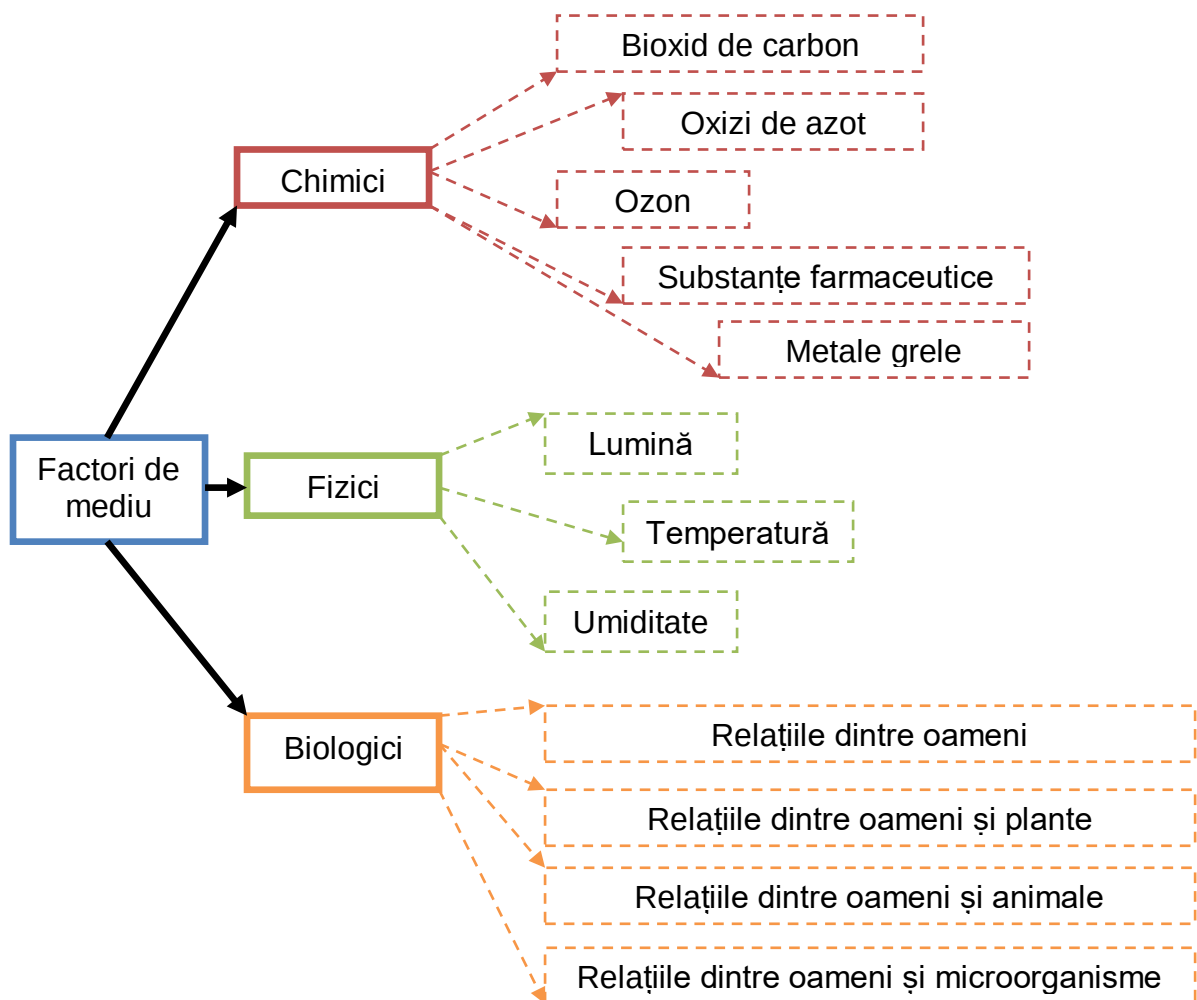


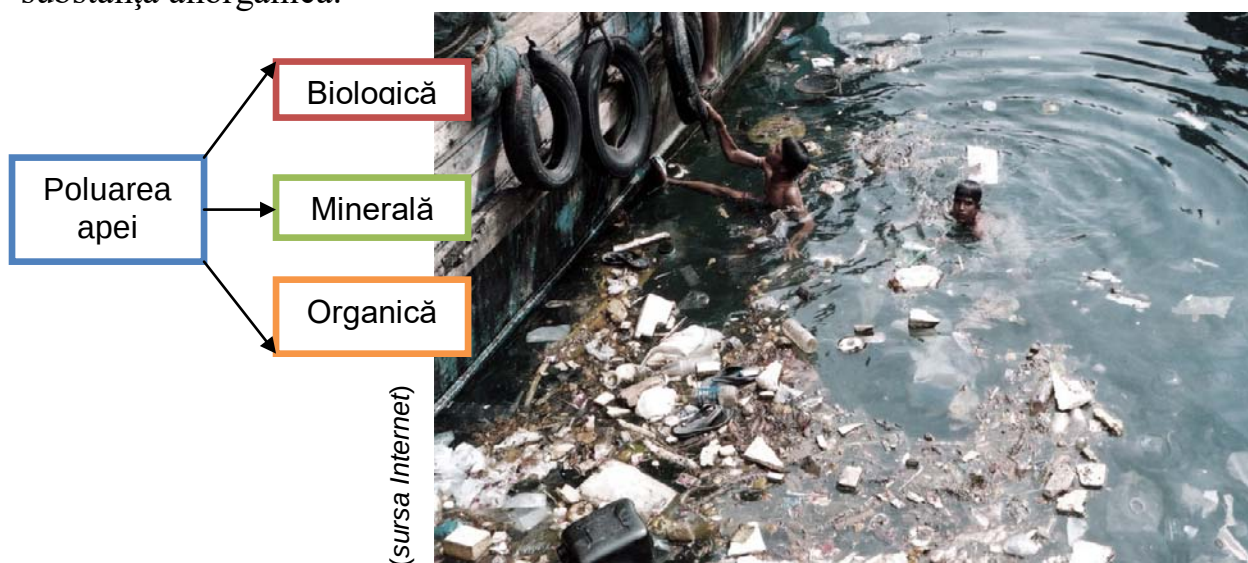
Fig. 5 Exemple și interdependențe ale factorilor de mediu

- Exemple ale influenței unor factori antropogeni asupra organismului uman:
 - Găurile de ozon – permit trecerea radiațiilor ultraviolete, provocând vătămări la nivel celular, care pot conduce la mutații (ex. cancer)
 - Efectul de seră – crește temperatura mediului ambiant (încălzire globală), cu efecte negative asupra organismului uman
 - Ploile acide – afectează tractul respirator uman și pielea, dar și fructele și legumele
 - Smogul fotochimic – amestec de gaze toxice reziduale provenite din industria chimică și transport, afectează tractul respirator uman și poate produce intoxicații
 - Metalele grele (Pb, Hg, Mn, Zn, Cr) - toxice pentru toate organele, dar în special pentru sistemul nervos central, pot produce modificări patologice în organismul uman.

- Exemple ale influenței unor factorilor fizici asupra organismului uman:
 - Activitatea solară – lipsa soarelui induce schimbări comportamentale, activitate redusă, accentuarea bolilor cronice în special cardiovasculare și ale sistemului nervos central
 - Starea vremii – schimbări în comportament, starea psihologică
 - Temperatura – t°C mari pot modifica reacția imunologică a organismului uman, pot reduce atenția și pot provoca anemii; t°C scăzute pot modifica sistemul de termoreglare al organismului uman, pot reduce reacțiile metabolice și conduce la scăderea imunității.

2.2.4.1. Factorul de mediu - Apă

Apa stă la baza tuturor proceselor din organismul viu, fiind cea mai răspândită substanță anorganică.



În fiecare an, 5 milioane de oameni sunt afectați de apa poluată (*Organizația Mondială a Sănătății*).

Boli cauzate de poluarea apei



Itai-Itai – toxicitate osoasă
indusă de Cadmiu (Cd)
(sursa Internet)



Podagra molibdenului –
molibdenoza (simptome
asemănătoare gutei)
(sursa Internet)



Minamata -
sindrom
neurologic
cauzat de
concentrațiile
mari de mercur (Hg)
(sursa Internet)



Fluoroza – afectarea dinților și oaselor datorită
concentrațiilor mari de Fluor (F)
(sursa Internet)

2.2.4.2. Factorul de mediu – Aer

În aerul atmosferic se manifestă o serie largă de procese și fenomene fizice denumite **factori fizici ai aerului**, dintre care cei care au o influență asupra organismului uman și sănătății sunt utilizați ca indicatori igienico-sanitari. Dintre factorii fizici se pot enumera:

- ☐ Temperatura aerului
- ☐ Umiditatea aerului
- ☐ Mișcarea aerului
- ☐ Presiunea atmosferică
- ☐ Fenomenele electrice din atmosfera joasă
- ☐ Aeroionizarea
- ☐ Câmpul magnetic terestru.

Clima este definită ca un regim al vremii care este caracteristic pentru un timp îndelungat pentru o regiune. Condițiile climatice fiind componente geografice foarte importante, înfluențează în mare măsură desfășurarea proceselor fiziologice în organismul uman.

- ☐ Vremea
- ☐ Clima și microclimatul
- ☐ Clasificarea zonelor climatice
- ☐ Influența diferitelor tipuri de vreme și climă asupra organismului
- ☐ Modificarea climei
- ☐ Aclimatizarea.

Bioclimatologia și **Biometeorologia** studiază influența climei, anotimpurilor și vremii asupra omului, precum și utilizarea factorilor climatici în scopuri curative-profilactice.

Compoziția chimică a aerului atmosferic și importanța igienică a principalilor componenți:

- ☐ Modificarea compoziției normale a aerului poate să influențeze starea de sănătate a organismului fie prin variația concentrației gazelor principale din componența sa (azot, oxigen, bioxid de carbon, urme de gaze nobile, hidrogen și vapori de apă), fie prin modificarea presiunii atmosferice.
- ☐ Tulburări produse de variația presiunii parțiale a oxigenului, a azotului și de creșterea concentrației de bioxid de carbon.

Poluarea atmosferei și autopurificarea; caracteristicile principalilor poluanți:

- ☐ Poluarea atmosferei se definește ca prezența în atmosferă a unor substanțe care în funcție de natura lor, concentrație și timp de acțiune afectează sănătatea, generează disconfort și/sau alterează mediul.
- ☐ Poluarea poate fi simplă când este cauzată de un singur poluant sau complexă când este cauzată de un amestec de poluanți, situație frecvent

întâlnită în jurul marilor platforme industriale, sau în zone urbane aglomerate, cu circulație intensă a autovehiculelor.

- ❑ Poluanții emiși în atmosferă sunt antrenati de curenții de aer, îndepărtați de sursă, diluați și supuși unor fenomene fizico-chimice (sedimentarea particulelor și aerosolilor, absorbția pe particulele în suspensie) sau chimice (pentru gaze și vapori) care duc la scăderea concentrației lor, realizându-se astfel **autopurificarea atmosferei**.

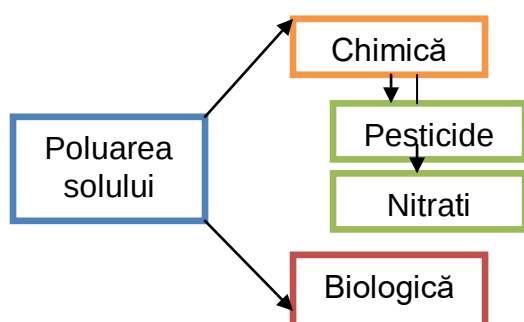
Clasificarea poluațiilor atmosferice în funcție de acțiunea lor asupra organismului sau în funcție de starea lor de agregare:

- ❑ Iritanți, fibrozanți, toxici sistemici, alergizanți naturali, cancerigeni
- ❑ Aerosoli, gaze și vapori.

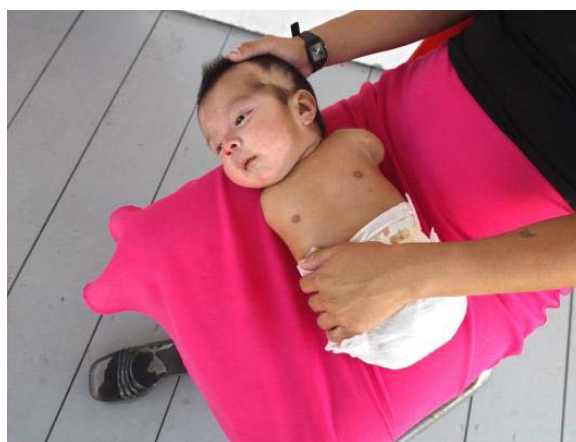
2.2.4.3. Factorul de mediu – Sol

Solul este acea parte a scoarței Pământului în care au loc procese biologice.

- ❑ **Proprietățile fizice:** permeabilitatea pentru aer și apă, capilaritatea, selectivitatea, temperatura
- ❑ **Compoziția fizică:** conține toate elementele chimice cunoscute în proporții diferite; acestea au influență asupra sănătății populației. Excesul sau carențele de elemente minerale produc endemii bio-geo-chimice, de exemplu: Gușa endemică – lipsa de iod, Fluoreza endemică – plusul de fluor
- ❑ **Poluarea:** solul poate acumula cele mai multe substanțe toxice rezultate din industrie, transport, agricultură
- ❑ **Asanarea** reprezintă ansamblul măsurilor aplicate pentru reducerea nivelului de poluare, contaminare și infestare a solului, cu scopul de a-i reda salubritatea și sanogenitatea.



Pericolul utilizării pesticidelor
(sursa WWF Australia, you tube)



Expunerea prelungită la pesticidele din mediu poate cauza mutații, cancer, afectarea sistemului nervos central, tractului respirator și tractului digestiv și epidermei.

2.2.5 Publicații și instituții care au ca domeniu de interes ecologie umană:

- Human Ecology Review Journal

https://www.researchgate.net/journal/1074-4827_Human_Ecology_Review

- Human Ecology: An Interdisciplinary Journal

<http://link.springer.com/journal/10745>

- 112 universități din 30 de țări au în planurile de învățământ disciplina ecologie umană, ex: Universitatea de Stat din Florida, Universitatea Gothenburg din Suedia, Centrul de Ecologie Umană al Universității din Padova, Italia, Centrul de modificări ale mediului, Universitatea Oxford, Marea Britanie, etc.

Să ne reamintim

- Domeniul de studiu al ecologiei umane
- Metodele de investigare și disciplinele conexe
- Principalele noțiuni utilizate
- Factorii de mediu – apă, aer, sol.



2.3. Rezumat

Igiena a fost definită ca știința care se ocupă cu păstrarea și promovarea sănătății. Sănătatea a cunoscut de-a lungul timpului mai multe definiții, dintre care cea mai cuprinzătoare este cea dată de Organizația Mondială a Sănătății (OMS): integritatea sau bună starea fizică, psihică și socială a individului și colectivităților.

Factorii externi care acționează asupra organismului se mai numesc și factori de mediu sau factori ecologici, de la ecologie, știința care studiază relațiile dintre organisme și mediul lor înconjurător. Factorii externi (naturali – aerul, apa, solul și artificiali – așezările umane, locuința, alimentația) reprezintă obiectul de studiu al igienei, care poate fi denumită și ecologie umană, medicina mediului sau ecologie medicală.



2.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

- 1) De ce influențe ale unor factori antropogeni este afectat organismul uman?**
 - a. Găurile de ozon, efectul de seră, ploile acide
 - b. Smogul fotochimic, metalele grele
 - c. Toate cele de mai sus
- 2) Ce metode de investigare sunt proprii ecologiei umane?**
 - a. Sociologice, literare, muzicale
 - b. Matematică, statistice, biochimice, fizice, bacteriologice, clinice, fiziologice, etc.
 - c. Istorice, geografice, culturale
- 3) Care sunt factorii externi naturali care fac obiectul de studiu al ecologiei umane?**
 - a. Apa, aerul, solul
 - b. Așezările umane, locuința, alimentația
 - c. Toate cele de mai sus



2.5. Bibliografie recomandată

- a. Roderick J. Lawrence (2001), **Human Ecology**, Universitz of Geneva, Switzerland
- b. Norton, W. (2002), **Human geography** (4th ed.). New York: Oxford University Press
- c. M. K. Tolba (ed.), (2001), **Our fragile world, Challenges and Opportunities for Sustainable Development**, Eolls Publishers Co. Ltd., Oxford, UK
- d. Mănescu S. (ed.), (1984), **Tratat de igienă, Cap. 1 Igiena aerului**, Ed Medicală, București
- e. Mănescu S. (ed.), (1984), **Tratat de igienă, Cap. 2 Igiena apei**, Ed Medicală, București

Capitolul 3. Igiena apei.



3.1. Introducere

În cadrul acestui capitol sunt prezentate definiția apei potabile, un scurt istoric, cadrul legislativ actual, cerințele privind calitatea apei potabile și bolile le posibil asociate consumului apei contaminate chimici/sau microbiologic.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



3.2. Conținut

3.2.1. Ce este apa potabilă?

Apa potabilă este *orice tip de apă destinată consumului uman*, în stare naturală sau după tratare, folosită pentru băut, la prepararea hranei ori pentru alte scopuri casnice, indiferent de originea ei și indiferent dacă este furnizată prin rețea de distribuție, din rezervor sau este distribuită în sticle ori în alte recipiente.

Calitatea apei potabile se reglementează având ca obiectiv „*protecția sănătății oamenilor împotriva efectelor oricărui tip de contaminare a acesteia, prin asigurarea calității ei de apă curată și sanogenă*”.

3.2.2. Istoric

România

- 1952, primul standard referitor la calitatea apei, bazat pe indicatori chimici
- În anii '70, au fost introduși indicatorii microbiologici
- STAS 1342/1984, revizuit în 1991: indicatori chimici, microbiologici și de radioactivitate (bazat pe ghidul Organizației Mondiale a Sănătății).



București în epoca lui Al. I. Cuza – apa de băut provenea din Dâmbovița și din fântâni



Micul Paris, 1939 – orașul este împărțit în districte; 7 artere pleacă de la uzina Grozăvești

3.2.3. Cadrul legislativ și instituțional pentru monitorizarea apei potabile

3.2.3.1. Legea nr. 458/2002 privind calitatea apei potabile

- Aceleași cerințe ca Directiva 98/83/EC privind calitatea apei destinate consumului uman
- Un număr mai mare de parametri:
 - o Parametri indicatori: clor rezidual liber, duritate totală, substanțe tensioactive total, sulfuri și hidrogen sulfurat, Zn, activitate alfa și beta globală (Bq/l)
 - o Parametri microbiologici: la fel
 - o Parametri chimici: cianuri libere
- Suplimentarea parametrilor influențează costurile programelor de monitorizare.

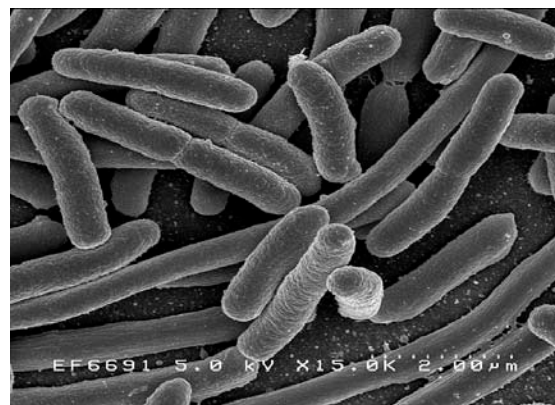
Parametri microbiologici

Tabel 1 A
Parametrii microbiologici

Parametru	Valoare admisa (numar/100ml)
Escherichia coli (E. coli)	0
Enterococi	0

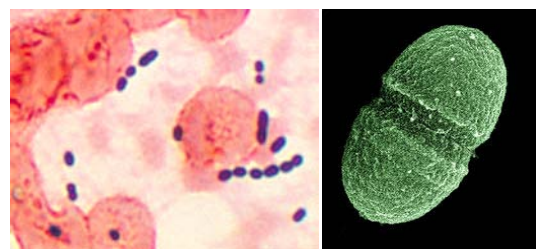
Escherichia coli

- E. Coli este o bacterie gram negativă care se găsește în tractul gastrointestinal al mamiferelor cu sânge cald
- Organism indicator pentru contaminarea fecală a probelor de mediu
- Serotipul O157:H7 poate cauza infecții alimentare grave.



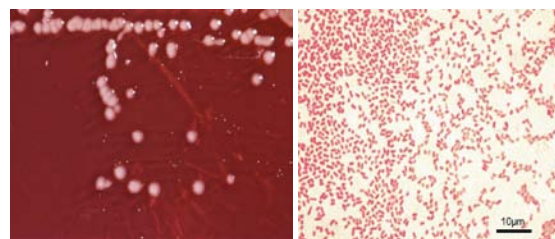
Enterococci

- Bacterie gram pozitivă care se găsește în intestinale oamenilor
- Indicator pentru contaminarea apei cu coliformi fecali
- *Enterococcus faecalis* – infecții nozocomiale.



Pseudomonas aeruginosa

- Bacterie gram negativă comună care poate cauza îmbolnăvirea oamenilor și animalelor
- Indicator pentru lipsa de igienă
- Patogen oportunist, nozocomial.



Tabel 1 B
Parametrii microbiologici pentru apa comercializată
în sticle sau alte recipiente

Parametru	Valoare admisa
<i>Escherichia coli</i> (E. coli)	0/250 ml
Enterococi	0/250 ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0/250 ml

Parametri chimici

Tabel 2
Parametrii chimici

Parametru	Valoare CMA	Unitate de masura
Acrilamida ¹⁾	0,10	µg/l
Arsen	10	µg/l
Benzen	1,0	µg/l
Benz(a)piren	0,01	µg/l
Bor	1,0	mg/l
Bromati ²⁾	10	µg/l
Cadmiu	5,0	µg/l
Clorura de vinil ¹⁾	0,50	µg/l
Cianuri totale	50	µg/l
Cianuri libere	10	µg/l
Crom total	50	µg/l
Cupru ^{3), 4)}	0,1	mg/l
Diclorețan	3,0	µg/l
Epiclorhidrina ¹⁾	0,10	µg/l
Fluor	1,2	mg/l
Hidrocarburi policiclice aromatice ⁵⁾	0,10	µg/l
Mercur	1,0	µg/l
Nichel ³⁾	20	µg/l
Nitrati ⁶⁾	50	mg/l
Nitriti ⁶⁾	0,50	mg/l
Pesticide ^{7), 8)}	0,10	µg/l
Pesticide ^{7), 9)} Total	0,50	µg/l
Plumb ^{3), 10)}	10	µg/l
Seleniu	10	µg/l
Stibiu	5,0	µg/l
Tetraclorētan si Triclorētena (suma concentratiilor compusilor specificati)	10	µg/l
Trihalometani ¹¹⁾ Total (suma concentratiilor compusilor specificati)	100	µg/l

Tabel 3
Parametrii indicatori

Parametru	Valoare CMA	Unitate de masura
Aluminiu	200	µg/l
Amoniu	0,50	mg/l
Bacterii coliforme ¹⁾	0	numar/100 ml
Carbon organic total (COT) ²⁾	Nici o modificare anormala	
Cloruri ³⁾	250	mg/l
Clostridium perfringens (specia, inclusiv sporii) ⁴⁾	0	numar/100 ml
Clor rezidual liber	0,50	mg/l
Conductivitate ³⁾	2.500	µS cm ⁻¹ la 20°C
Culoare	Acceptabila consumatorilor si nici o modificare anormala	
Duritate totala, minim	5	grade germane
Fier	200	µg/l
Gust	Acceptabil consumatorilor si nici o modificare anormala	
Mangan	50	µg/l
Miros	Acceptabil consumatorilor si nici o modificare anormala	
Numar de colonii la 22°C	Nici o modificare anormala	
Numar de colonii la 37°C	Nici o modificare anormala	
Oxidabilitate ⁵⁾	5,0	mg O ₂ /l
pH ³⁾ , ⁶⁾	>= 6,5; <= 9,5	unitati de pH
Sodiu	200	mg/l
Sulfat ³⁾	250	mg/l
Sulfuri si hidrogen sulfurat	100	µg/l
Turbiditate ⁷⁾	<= 5	UNIT
Zinc	5.000	µg/l
Tritiu ⁸⁾ , ⁹⁾	100	Bq/l
Doza efectiva totala de referinta ⁹⁾ , ¹⁰⁾	0,10	mSv/an
Activitatea alfa globala ¹¹⁾	0,1	Bq/l
Activitatea beta globala ¹¹⁾	1	Bq/l

3.2.3.2 HG nr. 974/ 2004 - Norme de supraveghere, inspecție sanitară și monitorizare a calității apei potabile

- Cap II: Monitorizarea calității apei potabile
- Cap III: Prelevarea și analiza probelor de apă
- Cap IV: Parametri indicatori de radioactivitate
- Rolul Direcțiilor de Sănătate Publică județene
- Rolul laboratoarelor înregistrate la Ministerul Sănătății pentru controlul oficial al calității apei potabile.

-  Număr standard de probe în programul de monitorizare
-  Număr redus de probe în programul de monitorizare

Monitorizarea de control la ieșirea din stația de tratare:

24 parametri: microbiologici și chimici

- Cea mai mică frecvență: 1/an ($<20\text{m}^3/\text{zi}$)
- Cea mai mare frecvență: **730 + 1** probă pentru fiecare $25.000\text{ m}^3/\text{zi}$ de volum suplimentar $> 125.000\text{ m}^3/\text{zi}$.

Monitorizarea de audit la ieșirea din stația de tratare:

27 parametri microbiologici și chimici

- Cea mai mică frecvență: 1/an ($<20\text{m}^3/\text{zi}$)
- Cea mai mare frecvență: **12 + 1** probă pentru fiecare $25.000\text{ m}^3/\text{zi}$ de volum suplimentar $> 125.000\text{ m}^3/\text{zi}$.

Monitorizarea de control la robinet

17 parametri: microbiologici și chimici

- Cea mai mică frecvență: 4/an (<100 locuitori în zona de aprovizionare cu apă)
- Cea mai mare frecvență: **630 + 3** probe pentru fiecare 5.000 locuitori.

Monitorizarea de audit la robinet:

29 parametri: microbiologici și chimici

- Cea mai mică frecvență: 1/an de exemplu pentru benzen ($500 - 1.999$ locuitori în zona de aprovizionare cu apă)
- Cea mai mare frecvență: **12 + 1** probă suplimentară pentru fiecare 100.000 locuitori > 500.000 locuitori din zona de aprovizionare cu apă.

Sistemele mici de aprovizionare cu apă - Legea nr. 311/ 2004 privind calitatea apei potabile

- Sursele ce asigură apa potabilă în mediul rural se controlează la un interval de 1-3 luni prin prelevare de probe și analiză de laborator;
- Fântânile vor avea plăcuțe “apă potabilă” sau “apă nepotabilă”;
- Costurile de prelevare și analiză a probelor de apă sunt suportate de către proprietarul sursei de apă.



Apa îmbuteliată și gheața &



Monitorizarea de control:

18 parametri: microbiologici și chimici

- Cea mai mică frecvență: 3/an ($\leq 10 \text{ m}^3/\text{an}$)
- Cea mai mare frecvență: 1 probă pentru fiecare 10 m^3 îmbuteliați, la o producție $> 60 \text{ m}^3/\text{an}$.

Monitorizarea de audit:

37 parametri: microbiologici, chimici, radioactivitate

- Cea mai mică frecvență: 1/an ($\leq 10 \text{ m}^3/\text{an}$)
- Cea mai mare frecvență: 1 probă pentru fiecare 200 m^3 îmbuteliați, la o producție $> 60 \text{ m}^3/\text{an}$.

Apa din industria alimentară

Monitorizarea de control:

17 parametri: microbiologici și chimici

- Cea mai mică frecvență: 2/an ($\leq 10 \text{ m}^3/\text{an}$)
- Cea mai mare frecvență: 4 + 3 probe pentru fiecare 1.000 m^3 folosiți $> 100.000 \text{ m}^3/\text{an}$ volum de apă produs.

Monitorizarea de audit:

38 parametri: microbiologici, chimici, radioactivitate

- Cea mai mică frecvență: 1/an ($\leq 10 \text{ m}^3/\text{an}$)
- Cea mai mare frecvență: 10 + 1 probă pentru fiecare 25.000 m^3 folosiți $> 100.000 \text{ m}^3/\text{an}$ volum de apă produs.

Acceptarea
unei abateri de
la calitatea apei

Monitorizare & Derogări

Pentru orice derogare acordată trebuie specificată schema de monitorizare adecvată.

O zonă geografică delimitată din
rețeaua de distribuție, în care
calitatea apei este aproximativ
constantă

- Zona de aprovizionare în cauză
- Rezultatele monitorizării din anul precedent
- Programul de monitorizare pentru perioada de derogare.

31 Decembrie 2010

- Oxidabilitate, amoniu, alminiu, fier, pesticide și mangan pentru localitățile cu mai mult de 100.000 locuitori;
- Oxidabilitate și turbiditate pentru localitățile cu populația cuprinsă între 10.000 și 100.000 locuitori;
- Oxidabilitate pentru localitățile sub 10,000 locuitori.

31 Decembrie 2015

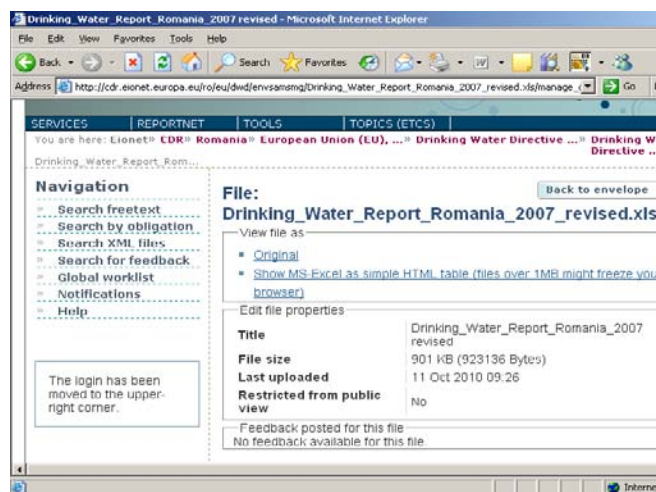
- Amoniu, nitrați, aluminiu, fier, plumb, cadmiu, pesticide și mangan pentru localitățile cu populația cuprinsă între 10.000 și 100.000 locuitori;
- Amoniu, nitrați, turbiditate, aluminiu, fier, plumb, cadmiu și pesticide pentru localitățile sub 10.000 locuitori.

Perioadele de tranziție au fost solicitate de România pentru că exista o capacitatea limitată de monitorizare a calității apei produse și distribuite consumatorilor - 45% dintre producători erau capabili să efectueze monitorizarea de control.

- Investiții necesare – 5.600 mil. Euro
- Localitățile mici nu aveau capacitatea instituțională de a proiecta, finanța și executa proiecte de investiții ample
- *Din experiența UE, pentru a fi durabile, serviciile de apă nu trebuie să solicite mai mult de 5% din bugetul unei familii.*

Cerințele de raportare & Legislația RO

- Raport anual județean (DSP cu date de la producătorii de apă)
- Raport anual național (MS & INSPB)
- Raport trianual către CE (MS & ISPB)
- Art. 13: Statele Membre trebuie să publice un raport trianual despre calitatea apei potabile cel puțin pentru toate sursele de aprovizionare cu apă care furnizează > 1.000 m³/zi sau deservesc > 5.000 persoane; primul raport național – pentru 2007 a fost trimis la CE în 2009.



Comisia Europeană evaluează rezultatele monitorizării calității apei în raport cu standardele din Directiva 98/83/EC.

- Fiecare ciclu de raportare produce o sinteză care arată tendința
- Armonizarea metodologiilor de raportare a avut un rol esențial
- Raportare în format tabelar (<http://water.europa.eu>) – WISE.

WISE este o bibliotecă centrală, unde pot fi găsite hărți cu informații despre apă și subiectele conexe, pentru întreaga Europă. Ideea care stă la baza creării WISE este aceea de a canaliza în aceeași direcție obligațiile privind raportarea către CE. Principiul WISE este de a reduce „povara raportării” suportată în prezent de către Statele Membre, astfel încât un singur raport să poată fi folosit de mai mulți utilizatori, pentru diferite scopuri de analiză și fundamentare a deciziilor.



3.2.4 Noțiuni introductive privind evaluarea riscului asociat apei potabile

Pericole pentru sănătate: microbiologice, chimice, impactul asupra acceptabilității
- parametri estetici.

Riscul este corelat cu probabilitatea expunerii. Pentru a produce probleme asupra sănătății, expunerea la diverși contaminanți trebuie să fie suficient de mare; există circumstanțe care măresc riscul expunerii.

Pericole Microbiologice

- Patogenii de proveniență umană, rezultați din evacuarea materiei fecale în sursele de apă potabilă sau din tratarea inadecvată a apei reziduale.
- Patogenii de proveniență animală, în special de la fermele de animale dar și de la animale sălbatice (în cazul sistemelor mici de aprovizionare cu apă).

Cea mai mare amenințare provine de la apa de suprafață, dar este importantă și cea provenită de la apa de profunzime care este influențată de apa de suprafață, de exemplu în cazul fântânilor fără o protecție adecvată. Poate exista și un impact datorat contaminării în sistemul de distribuție, de exemplu datorită unui rezervor de înmagazinare deteriorat.

Bacteriile cum sunt cele care produc febra tifoidă și holera sunt bine cunoscute, dar destul de rar întâlnite în prezent; există mulți alți patogeni gastrointestinali. Virusuri ca de exemplu Norovirusuri, Hepatita tip A și paraziți cum sunt Cryptosporidium și Giardia, reprezintă preocupările actuale privind asigurarea calității apei potabile.

Germeii patogeni reprezintă cauza principală de îmbolnăvire datorată apei potabile, reprezentând încă o problemă majoră, ori de câte ori devenim neglijenți.

Pericole chimice

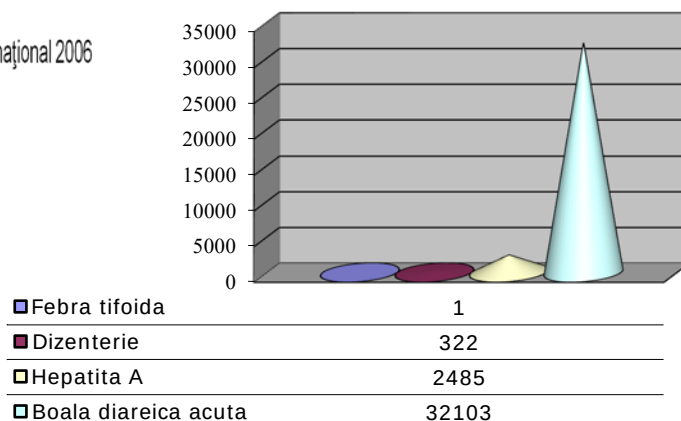
- Pot pătrunde în sursele de apă potabilă în mod natural sau datorită deversărilor din agricultură, industrie și canalizare
- Pot apărea datorită reactivilor utilizați la potabilizare sau din materialele aflate în contact cu apa
- Uneori provin din instalațiile interioare sau din rezervoare.

De obicei este necesară o expunere de lungă durată la substanțe chimice pentru a se produce îmbolnăvirea. Pentru cele mai multe substanțe chimice nu există dovezi ale producerii unor efecte adverse datorită apei potabile. Numai câteva sunt cunoscute a cauza probleme de sănătate: arsenul, fluorurile, nitrații, plumbul și seleniul.

- **Arsenul** – cancer, dermatite, probleme legate de circulația periferică
- **Fluorurile** – caria dentară și fluoroza care afectează scheletul
- **Nitrații** – methemoglobinemie la copii hrăniți artificial
- **Plumbul** – nivelele mari provenite de la instalațiile interioare pot cauza efecte neurologice.

3.2.5. Boli transmisibile posibil asociate apei

Sursa: ISPB, Raportul național 2006



- ✚ Apa reprezintă o componentă esențială a sănătății publice.
- ✚ Contaminanții, în special cei de natură microbiologică, pot avea efecte adverse semnificative asupra sănătății publice.
- ✚ Prevenirea contaminării rămâne cerința esențială pentru managementul apei potabile.

Germeii patogeni:

- În mod normal acționează rapid, pentru anumite persoane doza infectantă fiind mică
- Pot proveni și din alte surse decât apa potabilă
- Se transmit de la persoană la persoană
- Pot fi prezenți în cantități mari, provenind din sursa de apă, dacă tratamentul este inadecvat
- Epidemiile hidrice sunt generate de cantitatea mare de patogeni prezenți în apa de canalizare care contaminează apa potabilă
- Eficiența redusă a tratamentului în scopul potabilizării, de exemplu pe treptele de coagulare, filtrare și dezinfecție reprezintă un risc
- Valorile mari ale turbidității pot reduce eficiența dezinfecției.

Substanțele chimice:

- Reprezintă o amenințare potențială asupra sănătății, dar cu câteva excepții, problemele apar atunci când există o expunere de lungă durată: Termen lung - arsen, fluoruri, plumb; Termen mediu - nitrați; Termen scurt - cupru (vomă, diaree, crampe, greață), cianuri (deces).



3.3. Rezumat

Calitatea apei potabile distribuită prin sisteme publice de aprovizionare cu apă este reglementată la nivel național prin Legea nr. 458/2002 privind calitatea apei potabile cu modificările și completările ulterioare și de HG nr. 974/2004 Norme de supraveghere, inspecție sanitară și monitorizare a calității apei potabile, ambele reprezentând transpunerea în legislația României a prevederilor Directivei Europene 98/83/CE privind calitatea apei destinată consumului uman.

Apa potabilă poate să fie supusă unui risc datorat pericolelor microbiologice sau chimice. Germeii patogeni reprezintă cauza principală de îmbolnăvire datorată apei potabile, reprezentând încă o problemă majoră, ori de câte ori devenim neglijenți. De obicei este necesară o expunere de lungă durată la substanțe chimice pentru a se produce îmbolnăvirea. Pentru cele mai multe substanțe chimice nu există dovezi ale producerii unor efecte adverse datorită apei potabile.

Apa de robinet este tratată pentru a deveni potabilă, în stații de tratare, pe baza unui procedeu care constă în coagulare, decantare, filtrare și dezinfecție. Calitatea apei potabile este controlată prin programe de monitorizare puse în aplicare de producătorul/ distribuitorul de apă potabilă și de autoritatea de sănătate publică.



3.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

- 1) De ce se tratează apa în scopul potabilizării?
 - a. Pentru îmbunătățirea parametrilor estetici (culoare, gust, miros, transparență)
 - b. Pentru eliminarea pericolelor microbiologice și chimice
 - c. Toate cele de mai sus
- 2) Ce pericolele generează riscuri pentru calitatea apei potabile?
 - a. Germenii patogeni de proveniență umană și animală
 - b. Substanțele chimice
 - c. Toate cele de mai sus
- 3) Cine monitorizează calitatea apei potabile din sistemele publice de aprovizionare cu apă?
 - a. Producătorul/ distribuitorul de apă
 - b. Autoritatea de sănătate publică teritorială
 - c. Toate cele de mai sus



3.5. Bibliografie recomandată

- a. Mănescu S. (ed.), (1984), Tratat de igienă, Cap. 2 Igiena apei, Ed Medicală, București
- b. Legea nr. 458/ 2002 privind calitatea apei potabile, cu modificările și completările ulterioare
- c. HG nr. 974/2004 Norme de supraveghere, inspecție sanitară și monitorizare a calității apei potabile, cu modificările și completările ulterioare
- d. Guidelines for Drinking Water Quality, WHO, 4th ed., Geneva, 2011



3.6. Teme de control

Realizați un referat de maximum 5 pagini în care să tratați aspecte privind igiena apei.

Capitolul 4. Igiena apei II



4.1. Introducere

În cadrul acestui capitol sunt prezentate definiția Planului de Siguranță a Apei, istoricul apariției conceptului, responsabilitățile privind elaborarea lui, etapele de întocmirea a PSA și beneficiile punerii sale în practică, precum și elementele legislative și de standardizare asociate.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



4.2. Conținut

4.2.1. Ce este un Plan de Siguranță a Apei (PSA)?

Modalitatea de asigurare a furnizării unei ape potabile sigure prin:

- Cunoașterea și documentarea întregului sistem de aprovizionare;
- Identificarea locului și modului în care pot apărea probleme;
- Construirea de bariere și sisteme de management pentru a stopa problemele înaintea apariției lor – **anticipare**;
- Asigurarea că toate componentele sistemului funcționează corespunzător.

4.2.1.1 Istoricul apariției conceptului PSA

BONN - inițiativa industriei producătoare de apă potabilă.

2004 - Carta de la Bonn pentru o apă de băut sigură.

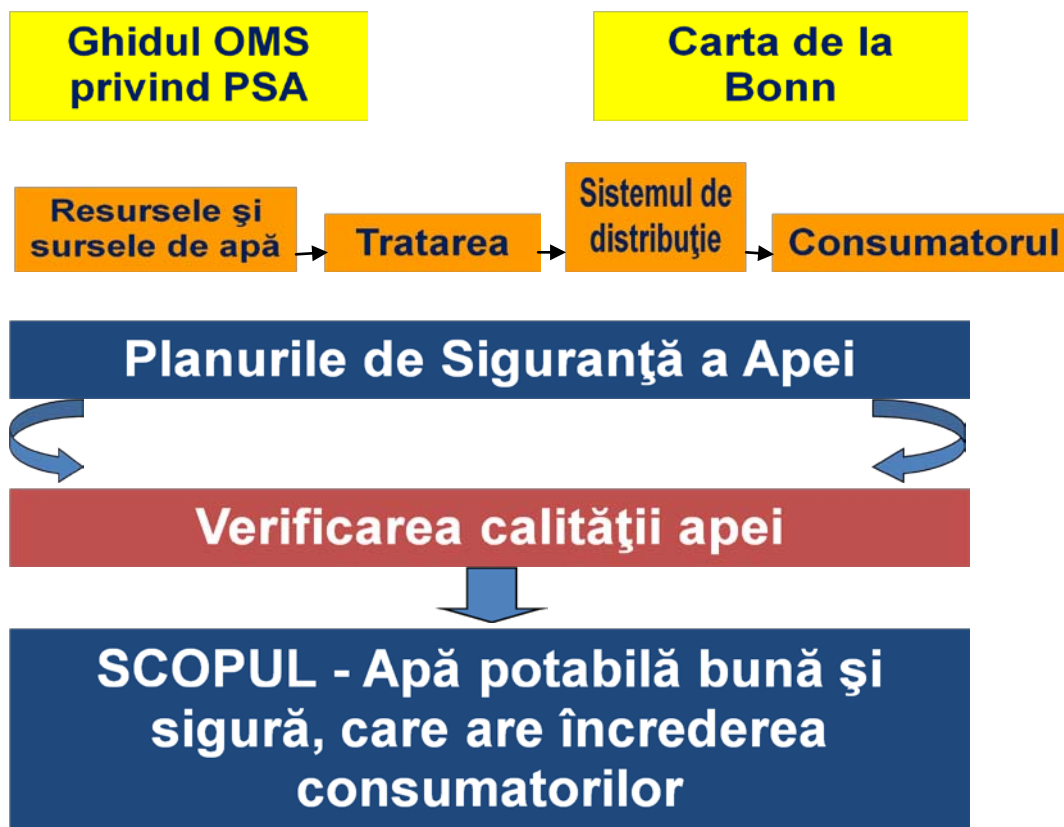
Obiectivul: să furnizeze apă potabilă sigură și de bună calitate care să câștige încrederea consumatorilor.



OMS simultan – Planurile de Siguranță a Apei.

- Identificarea pericolului
- Evaluarea riscului
- Managementul riscului de la sursă la robinetul consumatorului.

Management pro-activ pentru a furniza o apă de băut sigură.



De ce trebuie schimbată abordarea?

- Măsurarea calității produsului final este o acțiune retrospectivă.
 - *Afli doar după ce ai deja o problemă.*
- Metodele microbiologice sunt bazate pe organisme indicatoare, iar numărul de probe prelevate pentru analiză este prea mic în raport cu volumul total de apă furnizată.
- Trebuie prevenită producerea unor evenimente nedorite.

4.2.2. Metodologia de întocmire a PSA

Pentru fiecare sistem de aprovizionare cu apă trebuie documentate următoarele aspecte: componența sistemului, identificarea pericolelor, evaluarea riscului, managementul riscului, măsurile de control (monitorizarea) și acțiunile care trebuie întreprinse atunci când măsurile de control nu sunt eficiente. De asemenea, trebuie menținută o evidență a acțiunilor întreprinse (documentarea sistemului).

Rolul Agenției de protecția Mediului (APM)

- ✓ Susținerea politicii de introducere a PSA
- ✓ Susținerea PSA prin identificarea riscurilor și managementul riscului în zona de captare.
- ✓ *Înțelegerea proceselor implicate în elaborarea PSA.*

Rolul Producătorilor de apă

- ✓ Luarea în considerație a riscurilor existente în zona de captare
- ✓ Pregătirea de diagrame și hărți despre sistemul de aprovizionare cu apă
- ✓ Elaborarea unui PSA care să identifice și să managerizeze riscurile de la captare până la branșamentul clădirii
- ✓ Asigurarea sistemelor de management și monitorizarea, inclusiv documentarea lor.

Rolul Direcției de Sănătate Publică (DSP)

- ✓ Să coopereze cu producătorul de apă pentru identificarea riscurilor asupra sănătății
- ✓ Să auditeze sistemul de aprovizionare cu apă (monitorizare de audit și inspecție sanitară)
- ✓ Să investigheze bolile posibil asociate apei și episoadele epidemice
- ✓ Să sfătuiască populația pentru menținerea siguranței privind furnizarea apei în locuințe și clădiri publice
- ✓ Să supravegheze sistemele mici de aprovizionare cu apă potabilă.

Etapele de elaborare a PSA:

1. Stabilirea grupului de lucru pentru PSA
2. Evaluarea pericolului
3. Evaluarea riscului
4. Măsurile de control
5. Monitorizarea măsurilor de control
6. Procedurile de management

7. Validarea și verificarea monitorizării
8. Programe suport
9. Documentarea și înregistrarea documentelor

Elaborarea PSA – Sursa de apă

- **Informații** – tipul de captare, sursa de apă
- **Identificarea pericolului** – sursele de poluare, clima
- **Evaluarea riscului** – probabilitatea poluării și consecințele poluării
- **Măsurile de control** – managementul captării și rezervorului
- **Monitorizarea** – punctelor de evacuare a poluanților, calitatea apei brute
- **Acțiuni în caz de depășire a CMA** – stoparea preluării apei din sursă, ajustarea procedurii de tratare.

Elaborarea PSA – Stația de tratare a apei în scopul potabilizării

- **Informații** – diagrame, procese de tratare, capacitate, control.
- **Identificarea pericolului** – din zona de captare, reactivii utilizați la tratare, materiale utilizate, ineficiența tratamentului, pene de electricitate.
- **Evaluarea riscului** – probabilitatea de a avea o tratare inefficientă, consecințele ineficienței.
- **Măsurile de control** – procesul de tratare, monitorizarea procesului, sisteme de avertizare, închiderea automată/ manuală a furnizării apei către rețeaua de distribuție.
- **Monitorizarea** – apei brute, procesului de tratare, apei dezinfectate furnizate către rețea (produsul final).
- **Acțiuni în caz de depășire a limitelor** – stoparea preluării de apă din sursă, ajustarea procesului de tratare, închiderea stației de tratare.

Elaborarea PSA – Rețeaua de distribuție a apei

- **Informații** – diagrame, direcția de curgere, materiale, rezervoare de stocare, starea valvelor.

- **Identificarea pericolului** – contaminări din exterior, fluctuații de debit, conectări neautorizate, sifonaj.
- **Evaluarea riscului** – probabilitatea unei avarii, consecințele.
- **Măsurile de control** – proceduri operaționale, materiale aprobate, starea valvelor.
- **Monitorizare** – debit, presiune, concentrația dezinfectantului rezidual.
- **Acțiuni în caz de depășire a limitelor** – evacuarea apei, spălarea conductelor, sfătuirea populației să fiarbă apă.

Elaborarea PSA – Robinetul consumatorului

- **Informații** – tipul premizelor (industriale, locuințe), materialele rețelei de distribuție.
- **Identificarea pericolului** – sifonare, scurgeri din conducte, igienă.
- **Evaluarea riscului** – probabilitatea apariției, consecințele.
- **Măsurile de control** – reglementarea elementelor de etanșare (garnituri), tratament pentru eliminarea capacității apei de a dizolva conductele din plumb, educație.
- **Monitorizarea** – inspecția premizelor.
- **Acțiuni** – sfătuirea consumatorilor.

Pericole & Riscuri

- **Evenimentul periculos** este un incident sau o situație care poate duce la prezența unui pericol.
- **Pericolul** este orice agent biologic, chimic, fizic sau radiologic care poate dăuna.
- **Riscul** este probabilitatea ca pericolele identificate să dăuneze populației expuse într-un anumit interval de timp, inclusiv magnitudinea și/sau consecințele daunei.

Scorul de Risc

Evaluare cantitativă a riscului, utilizând o matrice și un sistem de scoruri

Frecvența (probabilitatea producerii)	Severitatea consecinței				
	Nesemnificativ Nici un impact 1	Minor Posibil dăunător pentru o populație mică 2	Moderat Posibil dăunător pentru o populație mare 3	Major Posibil letal pentru o populație mică 4	Catastrofic Posibil letal pentru o populație mare 5
Aproape sigur O dată/zi - 5	5	10	15	20	25
Probabil O dată/săptămână - 4		8	12	16	20
Probabilitate moderată O dată/lună - 3	3	6	9	12	15
Improbabil O dată/an - 2	2	4	6	8	10
Rar O dată/5 ani - 1	1	2	3	4	5

Controale necesare

Scorul riscului 1 - 2	nu este necesară nici o acțiune
Scorul riscului 3 - 5	nu este necesară nici o acțiune/ a se ține sub observație/ a se avea în vedere controlul prizei de captare sau măsuri legate de tratare apei
Scorul riscului 6 - 10	este necesar controlul captării sau procesului de tratare/ o posibilă investiție este necesară dacă tratarea nu este adecvată
Scorul riscului 12 - 16	controlul de urgență al captărilor sau tratării și probabil investiții dacă tratarea nu este adecvată
Scorul riscului 20 - 25	controlul de urgență al captărilor sau tratării și probabil investiții dacă tratarea nu este corespunzătoare

Auditul și revizuirea PSA

- ✓ **Auditul**, pentru a verifica dacă realitatea se conformează strategiei.
- ✓ **Revizuii periodice a PSA** (o dată la 5 ani) pentru a vedea dacă este încă aplicabil.
- ✓ **Revizuii “ad-hoc” a PSA**, dacă:
 - o Apar modificări în zona de captare, la stația de tratare, în rețeaua de distribuție sau în rețeaua interioară aparținând consumatorilor.
 - o Sunt evenimente, incidente sau situații de urgență în sistemul de aprovizionare cu apă potabilă.

4.2.3. Beneficiile PSA

- Coordonarea mai eficientă a procedurilor și inițiativelor existente; valoare adăugată.
 - Reducerea costurilor de reglementare prin furnizarea dovezilor cheie care vor fundamenta minimizarea programului de monitorizare.
 - Crearea cadrului de cooperare a tuturor instituțiilor/ părților interesate, direct în procesul de menținere a calității apei potabile.
 - Creșterea încrederii consumatorilor în sistemul public de aprovizionare cu apă, mai ales pentru aspectele sensibile, ca de exemplu prezența urmelor de substanțe chimice în apă.
 - Creșterea încrederii în soliditate sistemului de aprovizionare – mai puține incidente/ situații de urgență.
 - Minimizarea riscului de a pierde încrederea consumatorului; recâștigarea mai rapidă a încrederii după producerea unor incidente.
 - O bună bază de dovezi și argumente pentru rezolvarea posibilelor reclamații.
-
- ✓ PSA este instrumentul viitorului pentru asigurarea calității și siguranței.
 - ✓ PSA este cea mai bună practică la nivel internațional.
 - ✓ PSA este inclus în forma în revizuită a Directivei privind apa potabilă, în anexe.
 - ✓ PSA furnizează beneficii semnificative pentru asigurarea calității.

4.2.3.1. Cadrul legislativ pentru PSA

O apă potabilă de foarte bună calitate, sigură și în cantitate suficientă este esențială pentru viața de zi cu zi, atât pentru băut cât și pentru prepararea hranei, spălat, curățenie, igienă.

Politica U E în domeniul apei potabile are o istorie de 30 de ani, garantând consumatorilor că apa poate fi băută în siguranță pe toată durata vieții, la un nivel ridicat de protecție a sănătății. Cei 4 stâlpi de susținere a acestei politici sunt:

- Siguranța că apa potabilă este controlată pe baza unor standarde care reprezintă ultimele descoperiri științifice
- Asigurarea unei monitorizări eficiente a calității apei potabile
- Informarea consumatorilor la timp și într-o manieră adecvată
- Contribuția într-un sens mai larg la politica UE din domeniul apei și sănătății.

Recomandările OMS - Ghiduri privind calitatea apei potabile, care se actualizează periodic – 1978, ... 2011 a IVa ediție;

http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_guidelines

Directivele Europene privind calitatea apei destinate consumului uman

- Directiva 80/76/CEE
- Directiva 98/83/CE ⇨ Procesul de revizuire
- Regulamentul (CE) nr. 1882/2003 al Parlamentului European și al Consiliului din 29.09.2003
- Regulamentul (CE) nr. 596/2009 al Parlamentului European și al Consiliului din 18.06.2009

Directiva (UE) 2015/1787 a Comisiei din 6.10.2015

http://ec.europa.eu/environment/water/water-drink/index_en.html

- Modificările aduc consecvență în cadrul Aquis-ului comunitar din domeniul apei, dar și cu Ghidurile elaborate de OMS.
- Una dintre modificările introduse, se referă la obligativitatea întocmirii și utilizării Planului de Siguranță al Apei, care este un instrument de management preventiv prin care se ridică bariere succesive pentru evitarea contaminării apei, pe lanțul de la captare, la consumator. *“Programele de monitorizare pentru apa destinată consumului uman trebuie: (a) să verifice dacă măsurile instituite pentru a controla riscurile la adresa sănătății umane pe tot parcursul lanțului de aprovizionare cu apă din bazinul hidrografic, trecând prin captare, tratare și înmagazinare, până la distribuție sunt eficace și dacă la punctul de conformitate apa este sanogenă și curată”;*
- *Obligativitatea introducerii PSA va avea drept consecință întocmirea unor programe de monitorizare a calității apei, specifice fiecărui sistem de aprovizionare cu apă, în parte.*

Sistemele mici de aprovizionare cu apă - Caracteristici esențiale ale unui sistem bazat pe managementul riscului

- **Obligația de a întocmi, completa și actualiza un registru al aprovizionărilor cu apă:** poate fi necesar să se prevadă în legislație o obligație a administratorilor sistemelor mici de a furniza informații sau de a înregistra aprovizionările, după caz; Trebuie stabilit în legislație un nucleu comun de informații precum și cerința ca acestea să fie actualizate ori de câte ori apar modificări;
- **Obligația de evaluare a riscului unei aprovizionări cu apă:** este necesară o bună informare și înțelegere a caracteristicilor fiecărui sistem de aprovizionare în parte și obligația de a fi evaluată dpdv a riscului;

- **Raportarea:** lipsa raportării la nivel național și a transparenței în ceea ce privește aprovizionările mici este o barieră importantă în implementarea Directivei.

Autoritățile competente trebuie să instituie **programe de monitorizare** care respectă parametrii și frecvențele prevăzute în partea B din prezenta anexă și care constau în: (a) colectarea și analiza unor probe de apă distincte; (b) înregistrarea măsurătorilor în cadrul unui proces continuu de monitorizare.

Programele de monitorizare pot consta în:

- inspectarea înregistrărilor privind funcționalitatea și întreținerea echipamentelor; și/sau
- inspectarea bazinului hidrografic, a punctelor de captare a apei și a infrastructurii aferente tratării, înmagazinării și distribuției.

Programele de monitorizare se pot baza pe o evaluare a riscului astfel cum este prezentată în partea C.

Parametrii grupei A

- Escherichia coli (E. coli), bacterii coliforme, număr de colonii la 22 °C, culoare, turbiditate, gust, miros, pH, conductivitate;
- Alți parametri identificați ca fiind relevanți printr-o evaluare a riscurilor
- Se pot adauga: (a) amoniuși nitrit, în cazul în care este folosită tratarea cu cloramină; (b) aluminiuși fier, dacă sunt utilizate ca substanțe chimice de tratare a apei.

Parametrii grupei B

Pentru a determina conformitatea cu toți parametrii valorici stabiliți în directivă, toți ceilalți parametri care nu au fost analizați în cadrul grupei A și care sunt stabiliți în conformitate cu articolul 5 sunt monitorizați puțin cu frecvențele menționate în tabelul 1 de la punctul 3.

Frecvența minimă de prelevare și de analiză pentru monitorizarea conformității

Volumul de apă distribuit sau produs în fiecare zi în interiorul unei zone de aprovizionarea cu apă/ m ³		Parametru al grupei A (nr. prelevări/ an)	Parametru al grupei B (nr. prelevări/ an)
	≤ 100	> 0*	> 0 *
> 100	≤ 1 000	4	1
> 1 000	≤ 10 000	4 + 3 pe ntru	1 + 1 pentru fiecare trasă

		fiecare trasa de 1 000 m ³ /zi d in volumul total	de 4 500 m ³ /zi d in volumul total
> 10 000	≤ 100 000		3 + 1 pentru fiecare trasa de 10 000 m ³ /zi d in volumul total
> 100 000			12 + 1 pentru fiecare trasa de 25 000 m ³ /zi d in volumul total

Volumele se calculează ca medii pe parcursul unui an calendaristic. Numărul de locuitori dintr-o zonă de alimentare poate fi folosit în loc de volumul de apă pentru a determina frecvența minimă, pe baza unui consum de apă estimat de 200 l/(zi*persoană). *) 10-100 m³ pe zi.

4.2.3.2. Cadrul de standardizare pentru PSA

Noile modificari legislative aduc în discuție și standardul *EN 15975: 2013 Siguranța sistemului de aprovizionare cu apă, ghid pentru managementul riscului și a situațiilor de urgență*. Acest standard este structurat în două părți:

- (1) Răspunsul la situații de urgență care este congruent cu Planul de răspuns la incidentele din sistemul de aprovizionare cu apă și
- (2) Managementul riscului, care urmărește principiile Planului de Siguranță al Apei.

Abordarea care utilizează managementul riscului, care se focalizează pe toate elementele sistemului de aprovizionare cu apă (protecția surselor de apă, captarea apei, transportul, tratarea, înmagazinarea și distribuția), va contribui la respectarea cerințelor operatorilor de apă pentru a dovedi că sistemul de aprovizionare cu apă este sigur, credibil, durabil, prietenos față de mediu și viabil economic, pentru a furniza o apă potabilă sigură la robinetul consumatorului. Standardul susține abordarea holistică a OMS privind Planurile de Siguranță a Apei (PSA).

Scopul standardului

- Standardul descrie principiile pe care se bazează abordarea privind managementul riscului pentru îmbunătățirea integrității sistemului de aprovizionare cu apă potabilă.
- Standardul se adresează tuturor entităților și părților interesate responsabile de furnizarea unei ape potabile sigure în întreg sistemul de aprovizionare, de la sursă la punctul de utilizare.

Obiectivele standardului

- calitatea apei pentru protejarea sănătății consumatorilor
- furnizarea serviciului (ex. continuitate, cantitate suficientă, presiune adecvată la toate punctele de livrare
- acceptabilitate (ex. parametri estetici).

Să ne reamintim

- Ce este Planul de Siguranță a Apei (PSA)
- Care sunt etapele de elaborare a PSA și responsabilitățile
- Care sunt beneficiile punerii în practică a PSA
- Care este cadrul legislativ și de standardizare asociat PSA.



4.3. Rezumat

Abordarea bazată pe bariere multiple are ca scop stabilirea unor măsuri de control a riscului pentru toate procesele din sistemul de aprovizionare cu apă potabilă (ex. protecția resurselor, a captării, tratării, înmagazinării, transportului, distribuției, instalațiilor de apă din interiorul clădirilor). Aplicarea abordării barierelor multiple reprezintă fundamentul pentru atingerea obiectivelor de mai sus, fiind denumită Plan de Siguranță a Apei (PSA). PSA devine obligatoriu pentru sistemele de aprovizionare cu apă după transpunerea în legislațională a prevederilor Directivei 2015/1787/CE (2017).



4.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

- 1) De ce este necesară punerea în practică a unei noi abordări de management a sistemului de aprovizionare cu apă potabilă?
 - a. Măsurarea calității apei la robinetul consumatorului este o acțiune retrospectivă (afli după ce ai deja o problemă), deci trebuie prevenită producerea unor evenimente nedorite.
 - b. Metodele microbiologice sunt bazate pe organisme indicatoare, iar numărul de probe prelevate pentru analiză este prea mic în raport cu volumul total de apă furnizată.
 - c. Toate cele de mai sus.
- 2) Ce este Planul de Siguranță a Apei?
 - a. Modalitatea de asigurare a furnizării unei ape potabile sigure și a cunoașterea documentarea în timpul sistemului de aprovizionare, plus identificarea locurilor în care pot apărea problemele.
 - b. Modalitatea de asigurare a furnizării unei ape potabile sigure prin construirea de bariere și sisteme de management pentru a stopa problemele înainte de apariția acestora (anticipare) și asigurarea că toate componentele sistemului funcționează corespunzător.
 - c. Toate cele de mai sus.
- 3) Cine este responsabil pentru punerea în aplicare a PSA?
 - a. Operatorul de apă
 - b. Direcția de Sănătate Publică
 - c. Operatorul de Apă împreună cu Direcția de Sănătate Publică, cu suportul Agenției de Protecția Mediului și Administrației Naționale de Apele Române.



4.5. Bibliografie recomandată

- a. **Guidelines for Drinking Water Quality**, 4th ed., World Health Organization, Geneva, 2011
- b. **STANDARD EN 15975-2:2013 security of Drinking Water Supply – Guidelines for Risk and crisis management – Part 2: Risk Management**
- c. **Drinking Water Directive 98/83/EC** http://ec.europa.eu/environment/water/water-drink/legislation_en.html
- d. **Legea nr. 458/2002 privind calitatea apei potabile, cu modificările și completările ulterioare** [http://www.lege-online.ro/lr-LEGE-458%20-2002-\(133612\)-\(2\).html](http://www.lege-online.ro/lr-LEGE-458%20-2002-(133612)-(2).html)
- e. **HG nr. 974/2004 pentru aprobarea Normelor de supraveghere, igienă sanitară și monitorizare a calității apei potabile și a Procedurii de autorizare sanitară a producției și distribuției apei potabile, cu modificările și completările ulterioare** <http://www.legex.ro/Hotararea-974-2004-46229.aspx>

Capitolul 5.

Igiena aerului I



5.1. Introducere

În cadrul acestui capitol sunt prezentate noțiuni despre poluarea aerului, măsuri simple de combatere a poluării mediului de viață, legislația privind calitatea aerului și evaluarea calității aerului din mediul ambiant.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



5.2. Conținut

5.2.1. Poluarea aerului

Poluarea mediului a devenit o parte intrinsecă a vieții moderne. Populația locuiește în zone urbane aglomerate, bea apă contaminată, se hrănește cu alimente contaminate și locuiește într-un mediu zgomotos. Încălzirea globală, ploile acide, găurile din stratul de ozon, zgomotul urban, apa, alimentele și aerul contaminat, conduc la o degradare a calității vieții și la apariția multor probleme de sănătate.

- În fiecare an, omenirea introduce tone de pesticide în aerul pe care îl respirăm și în legumele și fructele pe care le mâncăm.
- În medie, fiecare persoană este expusă la peste **700** de substanțe chimice în apa de robinet și peste **500** substanțe chimice în locuință, la care se adaugă expunerea de la locul de muncă și din timpul transportului.

(Sursa: Environmental Hygiene by Henry B. Lin)

- Există mai multe boli care pot fi asociate poluării mediului:
 - Apa – diaree, ulcer, toxiiinfecții alimentare
 - Zgomotul urban – dureri de cap, insomnie, surditate, stress și tulburări comportamentale care generează violență și suicid
 - Subțierea stratului de ozon – cauză majoră în cancerul de piele, a cărui incidență a crescut rapid în ultimii ani.
 - Reacțiile alergice și hipersensibilitatea alimentară reprezintă cele mai comune și costisitoare probleme de sănătate din SUA, afectând cel puțin 35 milioane de oameni, cu costuri asociate de 1 miliard \$.

- Aerul este crucial pentru viață, ceea ce înseamnă că de calitatea aerului pe care îl inspirăm depinde calitatea vieții pe care o avem – “cu cât aerul este mai curat, cu atât individul va fi mai sănătos și mai longeviv”.
- O cantitate suficientă de aer curat este esențială pentru organism dpdv al sistemului de circulație a sângelui, irigarea cerebrală fiind responsabilă de sănătatea creierului și eficiența funcționării lui.
- Aerul curat vindecă multe tipuri de boli și are un efect tonic asupra corpului. Așa se explică de ce oamenii care trăiesc cea mai mare parte a vieții lor într-un mediu cu aer curat, au plămâni mai puternici și mai puține probleme respiratorii sau de apariție a astmului bronșic, decât orășenii.
- În conformitate cu statisticile medicale, un locuitor al unui oraș industrializat are șanse mai mari decât media să aibă o afecțiune pulmonară sau o boală a inimii, prin simpla inspirarea a aerului poluat.
- Un studiu al Universității din Birmingham UK, evidențiază că persoanele născute în zone aflate pe o rază de 3 mile de calea ferată sau de autostradă, prezintă o rată mai mare a mortalității prin cancer.
- O rată și mai mare a mortalității prin cancer este înregistrată pentru cei născuți la o distanță de până la 3 mile față de o rafinărie de petrol, fabrică de produse chimice sau furnal cu temperaturi înalte.
- Copiii născuți în astfel de locuri au cu 20% mai mare șansa de a muri de cancer înainte de a ajunge adulți, în raport cu cei care nu sunt născuți în astfel de zone.
- Acest studiu evidențiază faptul că mediul ambiant din locul natal are un impact mai mare asupra sănătății decât orice alt loc în care individul va locui ulterior.
Mediul de la locul nașterii este un factor care influențează sănătatea individului de- lungul întregii sale vieți.
- Poluarea aerului în sine este o problemă majoră de mediu în multe părți ale globului. Milioane de tone de **gaze** periculoase și **particule** sunt eliberate în atmosferă în fiecare an. Aproape fiecare oraș mare este poluat.
- Aerul poluat pe care îl inspirăm zilnic este în parte responsabil pentru incidența și agravarea tusei, sinuzitelor, bronșitelor, bolilor cardiace și cancerului pulmonar.
- Aerul poluat vătămează organismul atât în mod direct prin inflamarea și distrugerea țesutului pulmonar, dar și prin slăbirea capacității de apărare a plămânilor împotriva contaminării.
- Poluarea aerului poate contribui la decesul prematur prin boli cardiace și pulmonare.
- Poluarea aerului reprezintă un risc și mai mare pentru copiii din zonele urbane, care sunt mult mai vulnerabili deoarece plămânii lor sunt într-un proces de dezvoltare. Vătămrile datorate poluanților din aer pot influența dezvoltarea pulmonară și pot genera boli pulmonare cronice mai târziu, în viața de adult.

5.2.1.1 Măsuri simple de combatere a poluării mediului de viață

1. Aerisiți casa zilnic, în special dormitorul. Asigurați-vă că încăperile în care trăiți și munciți sunt bine ventilate și au aer proaspăt din belșug.
2. Plimbați-vă sau faceți exerciții în aer liber de cel puțin 2 ori pe zi, de preferință pe malul unei ape sau în parc.
3. Asigurați-vă că apa pe care o beți sau o utilizați la prepararea hranei este curată. Dacă este necesar o puteți fierbe sau puteți utiliza apă îmbuteliată.
4. Asigurați-vă că spațiul dvs. de locuit, dar în special dormitorul este izolat împotriva zgomotelor din exterior. Dacă nu puteți realiza acest lucru și sunteți perturbat de zgomot, ascultați în surdină o muzică melodică, pentru a neutraliza efectele zgomotului.
5. Stați la distanță de fumători. Încercați să lucrați într-un mediu în care nu se fumează.
6. Evitați radiațiile generate de păturile electrice, ecranele calculatorului sau televizorului, ceasurile deșteptătoare digitale. Nu așezați aceste dispozitive electronice lângă pernă, la capul patului în care dormiți.
7. Purtați haine protectoare sau utilizați creme cu ecran solar împotriva radiațiilor UV.
8. Spălați toate fructele și legumele pentru a îndepărta reziduurile de pesticide.

(Sursa: *Environmental Hygiene* by Henry B. Lin).

5.2.2. Legislația privind calitatea aerului

■ DIRECTIVA 2008/50/CE privind calitatea aerului înconjurător

- Pentru a proteja sănătatea umană și mediul ca întreg, este deosebit de important să fie combătute la sursă emisiile de poluanți și să fie identificate și puse în aplicare cele mai eficiente măsuri de reducere a emisiilor pe plan local, național și comunitar.
- Emisiile de poluanți atmosferici nocivi trebuie evitate, combătute sau reduse și trebuie stabilite obiective pentru calitatea aerului înconjurător, pe baza standardelor și ghidurilor Organizației Mondiale a Sănătății.
- Acolo unde este posibil, ar trebui să fie aplicate tehnici de modelare care să permită interpretarea datelor punctuale la nivelul distribuției geografice a concentrației. Aceasta ar putea să constituie baza pentru calcularea expunerii colective a populației care trăiește în zona respectivă.
- Pentru a asigura reprezentativitatea și comparabilitatea pe întreg teritoriul Comunității a informațiilor colectate privind poluarea aerului, este important să se utilizeze tehnici standardizate de măsurare și criterii comune privind numărul și amplasarea stațiilor de măsurare pentru evaluarea calității aerului înconjurător.

Definiții

- ✓ „**aer înconjurător**” - aerul troposferic, cu excepția locurilor de muncă astfel cum sunt definite de Directiva 89/654/CEE, cărora li se aplică dispozițiile privind sănătatea și siguranța la locul de muncă și la care publicul nu are în mod normal acces;
- ✓ „**poluant**” - orice substanță prezentă în aerul înconjurător și care poate avea efecte dăunătoare asupra sănătății umane și/sau a mediului ca întreg;
- ✓ „**nivel**” - concentrația unui poluant în aerul înconjurător sau depunerea acestuia pe suprafețe într-o perioadă de timp dată;
- ✓ „**prag de alertă**” - un nivel dincolo de care există un risc pentru sănătatea populației în general, la o expunere de scurtă durată și la atingerea căruia statele membre trebuie să ia imediat măsuri;
- ✓ „**prag de informare**” - un nivel dincolo de care o expunere de scurtă durată prezintă un risc pentru sănătatea unor categorii ale populației cu o sensibilitate deosebită și la atingerea căruia sunt necesare informații imediate și adecvate;
- ✓ „**aglomerare**” - o zonă urbană care constituie o conurbare cu o concentrare a populației de peste 250.000 de locuitori sau, acolo unde populația este de 250.000 de locuitori sau mai mică, cu o densitate a populației pe km² care urmează să fie stabilită de către statele membre;

A. Pragurile de alertă pentru alți poluanți în afara ozonului

Trebuie măsurate timp de trei ore consecutive, în locuri reprezentative pentru calitatea aerului pe cel puțin 100 km² sau într-o zonă sau aglomerare întreagă, oricare dintre acestea este mai mică.

Poluant	Prag de alertă
Dioxid de sulf	500 µg/m ³
Dioxid de azot	400 µg/m ³

B. Pragul de informare și alertă pentru ozon

Obiectiv	Perioada de calculare a mediei	Prag
Informare	1 oră	180 µg/m ³
Alertă	1 oră (*)	240 µg/m ³

(*) Pentru punerea în aplicarea a articolului 24, depășirea pragului de alertă trebuie măsurată sau prognozată pentru 3 ore consecutive.

NIVELURILE CRITICE PENTRU PROTECȚIA VEGETAȚIEI

Perioada de calculare a mediei	Nivel critic	Marja de toleranță
Dioxid de sulf		
An calendaristic și iarnă (1 octombrie-31 martie)	20 µg/m ³	Niciuna
Oxizi de azot		
An calendaristic	30 µg/m ³ NO _x	Niciuna

- ✓ „**indicatorul mediu de expunere**” - un nivel mediu determinat pe baza unor măsurători efectuate în locațiile de fond urbane de pe teritoriul unui stat membru și care reflectă expunerea populației. Acesta este folosit pentru

a calcula valoarea-țintă națională de reducere a expunerii și obligația referitoare la concentrația de expunere;

- ✓ „măsurători în puncte fixe” - măsurători efectuate în locuri fixe, fie continuu, fie prin prelevări aleatorii de probe pentru a determina nivelurile în conformitate cu obiectivele relevante de calitate a datelor;

OBLIGAȚII PRIVIND INFORMAREA POPULAȚIEI

- Informații privind depășirea sau depășirile observate: punctul sau a realului de depășire, tipul de prag depășit (de informare sau de alertă), momentul începerii și durata depășirii, cea mai mare concentrație orară și cea mai mare concentrație medie pe un interval de 8h în cazul ozonului.
- Prognoza următoarei (următoarelor) după-amiezi (zile): aria geografică a depășirilor preconizate ale pragurilor de informare și/sau de alertă, modificările preconizate ale poluării (ameliorare, stabilizare sau deteriorare), alături de motivele care determină acele modificări.
- Informații privind tipul de populație vizat, posibilele efecte asupra sănătății și măsurile recomandate: informații privind grupurile de populație expuse riscului, descrierea simptomelor probabile, măsurile de precauție recomandate populației vizate, locul unde se găsesc informații suplimentare.
- Informații privind acțiunile de prevenire în scopul reducerii poluării și/sau a expunerii la aceasta: indicarea sectoarelor principalelor surse, recomandări cu privire la acțiunile de reducere a emisiilor.

5.2.3. Evaluarea calității aerului înconjurător

5.2.3.1. Dioxidul de sulf – SO₂

- Este un gaz incolor, amăruș, neinflamabil, cu un miros pătrunzător care irită ochii și căile respiratorii.
- Surse naturale:
erupțiile vulcanice, fitoplanctonul marin, fermentația bacteriană în zonele mlăștinoase, oxidarea gazului cu conținut de sulf rezultat din descompunerea biomasei.
- Surse antropice (datorate activităților umane):
sistemele de încălzire a populației care nu utilizează gaz metan, centralele termoelectrice, procesele industriale (siderurgie, rafinărie, producerea acidului sulfuric), industria celulozei și hârtiei și emisiile provenite de la motoarele diesel, în măsură mai mică.

Efecte asupra sănătății populației:

- Expunerea la o concentrație mare de SO₂, pe o perioadă scurtă de timp, poate provoca dificultăți respiratorii severe. Sunt afectate în special

persoanele cu astm, copiii, vârstnicii și persoanele cu boli cronice ale căilor respiratorii.

- Expunerea la o concentrație redusă de SO₂, pe termen lung, poate avea ca efect infecții ale tractului respirator.
- SO₂ poate potența efectele periculoase ale ozonului.

Efecte asupra plantelor:

- SO₂ afectează vizibil multe specii de plante, efectul negativ asupra structurii și țesuturilor acestora fiind sesizabil cu ochiul liber. Unele dintre cele mai sensibile plante sunt: pinul, legumele, ghindele roșii și negre, frasinul alb, lucerna, murele.

Efecte asupra mediului:

- În atmosferă, contribuie la acidifierea precipitațiilor, cu efecte toxice asupra vegetației și solului. Creșterea concentrației de SO₂ accelerează coroziunea metalelor, din cauza formării acizilor. Oxizii de sulf pot eroda piatra, zidăria, vopselurile, fibrele, hârtia, pielea și componentele electrice.

Metode de măsurare:

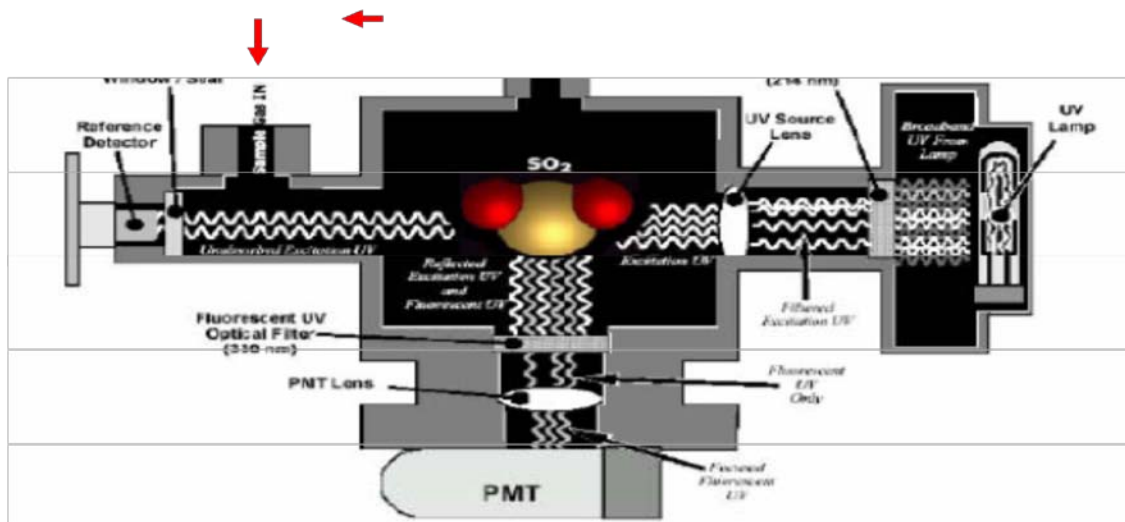
Metoda de referință este prevăzută în standardul SR EN 14212 - Calitatea aerului înconjurător. Metodă standardizată pentru măsurarea concentrației SO₂ prin fluorescență în UV.

- Principiul metodei de analiză se bazează pe emiterea unei radiații fluorescente de către molecula de SO₂ când este iradiată cu UV la o lungime de undă de 190-230 nm. Radiația emisă este trecută printr-un filtru și un tub fotomultiplicator care convertește semnalul într-o tensiune care poate fi măsurată direct.



$h\nu_1$ = radiația incidentă; $h\nu_2$ = radiația fluorescentă;
 SO_2^* = SO₂ în stare excitată

- Interferențele potențiale în tehnica bazată pe fluorescență, includ toate speciile care emit lumină fluorescentă: vaporii de apă, oxigenul (O₂), hidrocarburile policiclice aromatice (HPA), oxidul nitric (NO). Interferențele pot afecta valoarea reală a măsurătorii, deci trebuie eliminate.



Ilustrarea schematică a camerei optice a analizorului de SO₂

LEGEA nr. 104/ 2011	
Prag de alertă	500 µg/m³ - măsurat timp de 3 ore consecutive, în puncte reprezentative pentru calitatea aerului pentru o suprafață de cel puțin 100 km ² sau pentru o întreagă zonă sau aglomerare; oricare dintre acestea trebuie să fie mai mică decât pragul de alertă
Valori limită	350 µg/m³ - valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane 125 µg/m³ - valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane
Nivel critic	20 µg/m³ - nivel critic pentru protecția vegetației, an calendaristic și iarna (1 octombrie - 31 martie)

5.2.3.2 Oxizii de azot NO_x (NO și NO₂)

Oxizii de azot sunt un grup de gaze foarte reactive care conțin azot și oxigen în cantități variabile. Majoritatea oxizilor de azot sunt gaze fără culoare sau miros. Principali oxizi de azot sunt:

- Monoxidul de azot (NO) care este un gaz incolor și inodor
- Dioxidul de azot (NO₂) care este un gaz de culoare brun-roșcat, cu miros puternic, înecăcios.
- *În combinație cu particulele din aer, NO₂ poate forma un strat brun-roșcat.*
- *În prezența luminii solare, oxizii de azot pot reacționa și cu hidrocarburile, formând oxidanți fotochimici.*

- Oxizii de azot sunt responsabili pentru **ploile acide** care afectează atât suprafața terestră, cât și ecosistemul acvatic.

Surse antropice:

- Oxizii de azot se formează în procesul de combustie, atunci când combustibilii sunt arși la temperaturi înalte, dar cel mai adesea ei sunt rezultatul traficului rutier, activităților industriale, producerii energiei electrice.
- Oxizii de azot sunt responsabili pentru formarea smogului, a ploilor acide, deteriorarea calității aerului, efectul de seră, reducerea vizibilității în zonele urbane.

Efectele asupra sănătății populației:

- Dioxidul de azot este un gaz foarte toxic atât pentru oameni cât și pentru animale (gradul de toxicitate este de 4 ori mai mare decât al monoxidului de azot). Expunerea la concentrații ridicate poate fi fatală, iar la concentrații reduse afectează țesutul pulmonar.
- Populația expusă la acest tip de poluanți, poate avea dificultăți respiratorii, iritații ale căilor respiratorii, disfuncții ale plămânilor.
- Expunerea pe termen lung la o concentrație redusă, poate distruge țesuturile pulmonare, ducând la emfizem pulmonar.
- ***Persoanele cele mai afectate de expunerea la acest poluant, sunt copiii.***

Efectele asupra plantelor și animalelor:

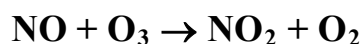
- Expunerea la acest poluant produce vătămarea serioasă a vegetației, prin albirea sau moartea țesuturilor plantelor, reducerea ritmului de creștere a acestora.
- Expunerea la oxizi de azot poate provoca boli pulmonare la animale, care seamănă cu emfizemul pulmonar.
- Expunerea la dioxidul de azot poate reduce imunitatea animalelor, provocând boli precum pneumonia și gripa.

Alte efecte:

- Oxizii de azot contribuie la formarea ploilor acide și favorizează acumularea nitraților la nivelul solului, care pot provoca alterarea echilibrului ecologic ambiental.
- Pot provoca deteriorarea țesăturilor, decolorarea vopselurilor și degradarea materialelor.

Metode de măsurare:

- Metoda de referință pentru măsurarea dioxidului de azot și a oxizilor de azot este cea prevăzută în standardul SR EN 14211 – Calitatea aerului înconjurător. Metoda standardizată pentru măsurarea concentrației de dioxid de azot și monoxid de azot prin chemiluminescență.



- Reacția de chemiluminescență are loc într-un reactor și este specifică interacțiunii dintre NO și O₃.
- Într-un anumit domeniu de lungime de undă (600 - 900nm) este măsurată emisia chemiluminescentă cu ajutorul unui fotomultiplicator care o amplifică și care produce un semnal proporțional cu concentrația compusului de măsurat.

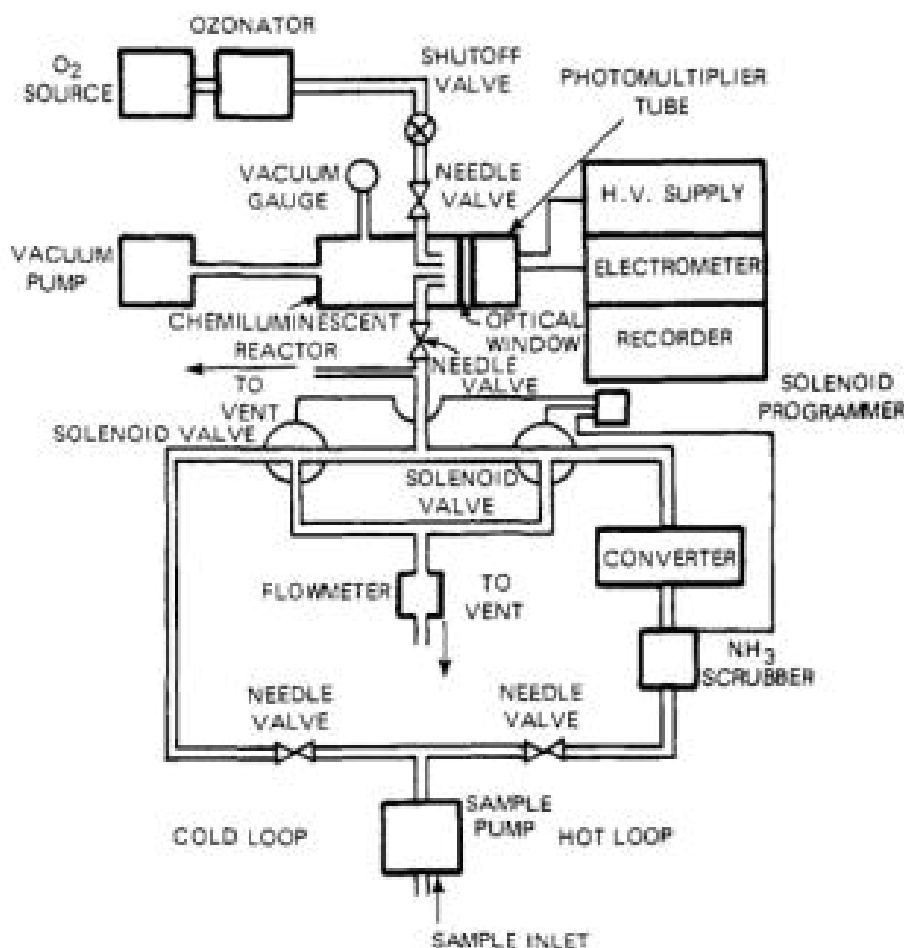


Figure 1. Oxides of nitrogen (NO and NO₂) analytical system

Sistemul analitic de măsurare a oxizilor de azot

LEGEA nr. 104/ 2011	
Prag de alertă	400 µg/m ³ - măsurat timp de 3 ore consecutive, în puncte reprezentative pentru calitatea aerului pentru o suprafață de cel puțin 100 km ² sau pentru o întreagă zonă sau aglomerație; oricare dintre acestea trebuie să fie mai mică decât pragul de alertă

Valori limită	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane
Nivel critic	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - nivel critic anual pentru protecția vegetației

5.2.3.3 Ozonul – O_3

- Gaz foarte oxidant, foarte reactiv, cu miros înecăcios. Se concentrează în stratosferă și asigură protecția împotriva radiației UV, dăunătoare vieții.
- O_3 prezent la nivelul solului, se comportă ca o componentă a “smogului fotochimic”.
- Se formează prin intermediul unei reacții care implică în mod special oxizii de azot și compușii organici volatili.

Efecte asupra sănătății:

- Concentrația de O_3 la nivelul solului provoacă iritarea tractului respirator și a ochilor. Concentrațiile mari de ozon pot provoca reducerea funcției respiratorii.

Efecte asupra mediului:

- Daune asupra vegetației, prin atrofierea unor specii de arbori din zonele urbane.

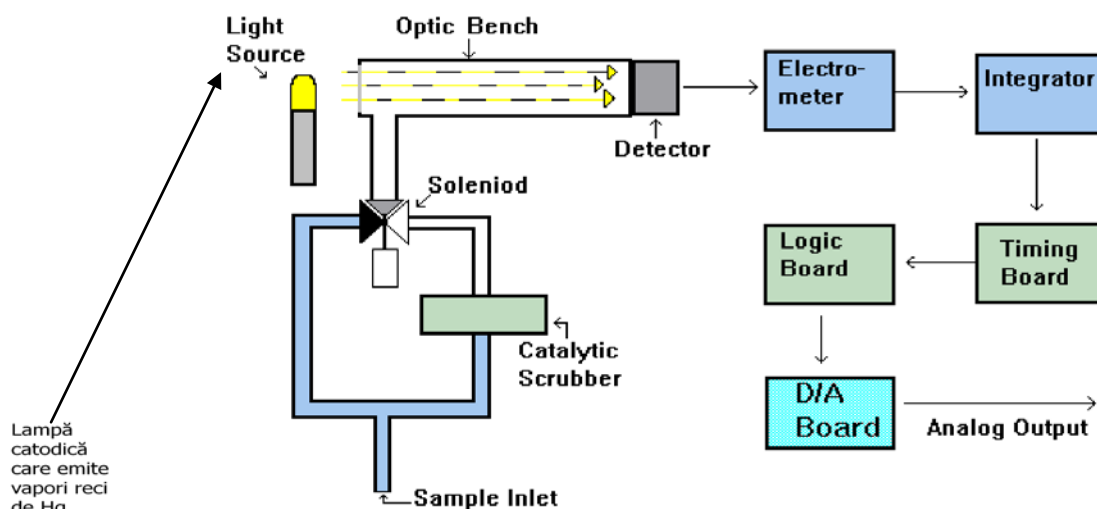
Metoda de măsurare:

- Metoda de referință pentru măsurarea ozonului este cea prevăzută în standardul S R E N 14 625 – Calitatea aerului înconjurător. Metoda standardizată pentru măsurarea concentrației de ozon prin fotometrie în ultraviolet.
- Principiul analitic se bazează pe absorbția de lumină UV de către molecula de ozon și utilizarea ulterioară a fotometrie pentru a măsura reducerea cuantei de lumină care ajunge la detector la o lungime de undă de 254 nm.
- Gradul de reducere depinde de drumul optic al celulei în care este proba, concentrația de ozon din probă și lungimea de undă a radiației UV, așa cum este exprimată în legea Lambert-Beer:

$$I = I_0 \exp(-\alpha LC)$$

I	=	Intensitatea radiației după ce a fost absorbită de ozon
I_0	=	Intensitatea radiației la o concentrație de ozon egală cu zero
α	=	Coeficientul specific de absorbție moleculară a ozonului

L = Drumul optic (latura celulei de absorbție)
 C = Concentrația de ozon



Analizor de ozon

LEGEA nr. 104/ 2011	
Prag de alertă	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – media pe oră
Valore țintă	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - valoare țintă pentru protecția sănătății umane (valoarea maximă zilnică a mediilor pe 8 ore) 18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - valoare țintă pentru protecția vegetației (perioada de mediere: mai - iulie)
Obiectiv pe termen lung	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - obiectivul pe termen lung pentru protecția sănătății umane (valoarea maximă zilnică a mediilor pe 8 ore dintr-un an calendaristic) 6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - obiectivul pe termen lung pentru protecția vegetației (perioada de mediere: mai - iulie)

5.2.3.4 Monoxidul de carbon - CO

- La temperatura mediului ambiant, CO este un gaz incolor, inodor, insipid, de origine atât naturală cât și antropică.
- CO se formează în principal prin arderea incompletă a combustibililor fosili.

Surse naturale:

- Arderea pădurilor, emisiile vulcanice și descărcările electrice.

Surse antropice:

- În principal, prin arderea incompletă a combustibililor fosili.
- Alte surse – producerea oțelului și a fontei, rafinarea petrolului, traficul rutier, aerian și feroviar.
- CO se poate acumula la un nivel periculos în special în perioada de calm atmosferic din timpul iernii și primăverii (acesta fiind mult mai stabil dpdv chimic la temperaturi scăzute), când arderea combustibililor fosili atinge un maximum.
- CO din surse naturale este foarte repede dispersat pe o suprafață întinsă, nepunând în pericol sănătatea umană.

Efecte asupra sănătății populației:

- Este un gaz toxic, în concentrații mari fiind letal (aprox. $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) prin reducerea capacității de transport a O_2 în sânge, cu consecințe asupra sistemului respirator și a sistemului cardiovascular.
- La concentrații relativ scăzute, afectează sistemul nervos central, slăbește pulsul inimii, micșorând astfel volumul de sânge distribuit în organism, reduce acuitatea vizuală și capacitatea fizică, expunerea pe o perioadă scurtă poate cauza oboseală acută, poate cauza dificultăți respiratorii și dureri în piept persoanelor cu boli cardiovasculare, determină iritabilitate, migrene, respirație rapidă, lipsă de coordonare, greață, amețală, confuzie, reduce capacitatea de concentrare.
- *Segmentul de populație cel mai afectat de expunerea la CO, îl reprezintă copiii, vârstnicii, persoanele cu boli respiratorii și cardiovasculare, persoanele anemice, fumătorii.*

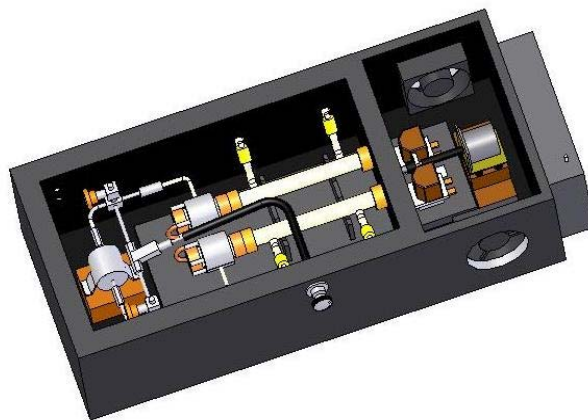
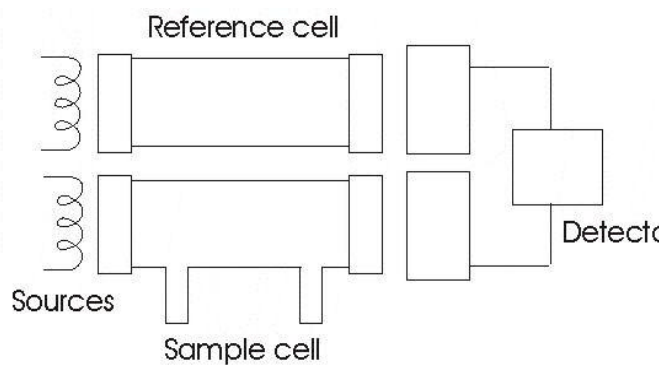
Efecte asupra plantelor:

- La concentrații monitorizate în mod normal în atmosferă, nu are efect asupra plantelor, animalelor sau mediului.

Metode de măsurare:

- Metoda de referință pentru măsurarea CO este cea prevăzută în standardul S R EN 1462 6 - Calitatea aerului înconjurător. Metoda standardizată pentru măsurarea concentrației de CO prin spectroscopie în infraroșu nedispersiv (NDIR).

LEGEA nr. 104/ 2011	
Valoare limită	$10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – valoarea limită pentru protecția sănătății umane (valoarea maximă zilnică a mediilor pe 8 ore)



Spectrometrele NDIR măsoară intensitatea radiației absorbite de probă. Instrumentul are 3 componente de bază: o sursă IR, o celulă care conține proba cu gazul de măsurat și un detector.

5.2.3.5 Benzenul – C_6H_6

Compus aromatic foarte ușor, volatil și solubil în apă. 90% din cantitatea de benzen din aerul ambiental provine din traficul rutier. Restul de 10% provine din evaporarea combustibilului, la stocarea și distribuția acestuia.

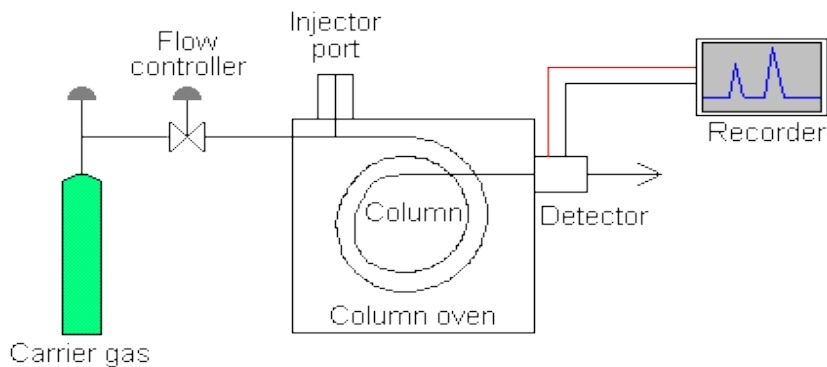
Efecte asupra sănătății: Substanță cancerigenă încadrată în clasa A1 de toxicitate, cunoscută drept cancerigenă pentru om. Produce efecte dăunătoare supra sistemului nervos central.

LEGEA nr. 104/ 2011

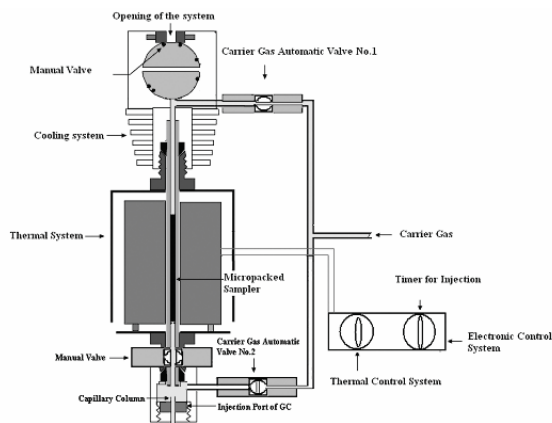
Valoare limită	5 $\mu g/m^3$ – valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane
-----------------------	---

Metode de măsurare:

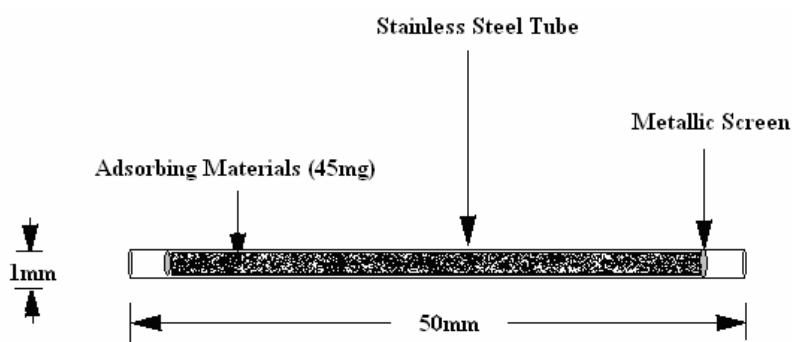
- Metoda de referință pentru măsurarea benzenului este cea prevăzută în standardul S R E N 14 662 – Calitatea aerului înconjurător. Metoda standardizată pentru măsurarea concentrației de benzen, părțile 1, 2 și 3.



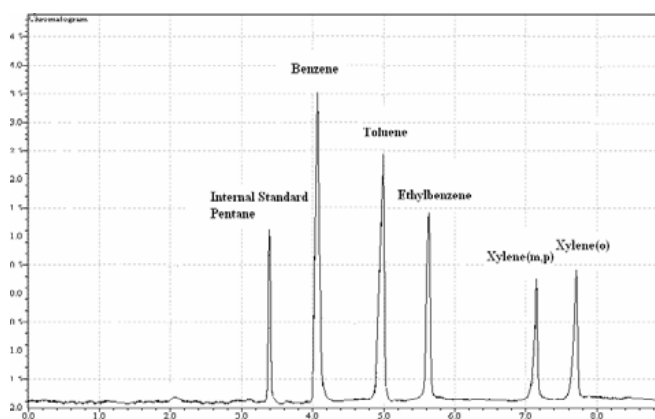
Cromatograf de gaz



Injector cu termodesorbție



Carbopak – material absorbant



Cromatogramă BTEX

5.2.3.6 Pulberile în suspensie PM10 și PM2,5

Reprezintă un amestec complex de particule foarte mici și picături de lichid.

Surse naturale:

- Erupții vulcanice, eroziunea rocilor, furtuni de nisip și dispersia polenului.

Surse antropice:

- Activitatea industrială, sistemul de încălzire a populației, centralele termoelectrice. Traficul rutier contribuie la poluarea cu pulberi produse

de pneurile mașinilor atât la oprirea acestora, cât și datorită arderilor incomplete.

Efectele asupra sănătății populației:

- Dimensiunea particulelor este direct legată de potențialul de a cauza efecte. O problemă importantă o reprezintă particulelor cu diametrul aerodinamic mai mic de 10 μm care trec prin nas și gât și pătrund în alveolele pulmonare provocând inflamații și intoxicații.
- Sunt afectate în special persoanele cu boli cardiovasculare și respiratorii, copiii, vârstnicii și astmaticii.
- Copii cu vârsta mai mică de 15 ani inhalează mai mult aer și în consecință mai mulți poluanți. Ei respiră mai repede decât adulții și tind să respire mai mult pe gură, ocolind practic filtrul natural din nas. Sunt în mod special vulnerabili, deoarece plămânii lor nu sunt dezvoltați, iar țesutul pulmonar care se dezvoltă în copilărie, este mai sensibil.
- Poluarea cu pulberi înrăutățește simptomele astmului, respectiv, tuse, dureri în piept și dificultăți respiratorii. Expunerea pe termen lung la o concentrație scăzută de pulberi poate cauza cancer și moartea prematură.

LEGEA nr. 104/ 2011 – PM 10	
Valori limită	50 μg/m³ – valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane 40 μg/m³ – valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane

LEGEA nr. 104/ 2011 – PM 2,5	
Valoare țintă	25 μg/m³ – valoare țintă anuală
Valori limită	25 μg/m³ - valoare limită anuală care trebuie atinsă până la 1 ianuarie 2015 20 μg/m³ - valoare limită anuală care trebuie atinsă până la 1 ianuarie 2020

Metoda de măsurare:

- Metoda de referință pentru prelevarea și măsurarea concentrației de PM10 este cea prevăzută în standardul SR EN 12341 – Calitatea aerului. Determinarea fracției de PM10 de materii sub formă de pulberi în suspensie. Metoda de referință și proceduri de încercare în teren pentru demonstrarea echivalenței cu metoda de măsurare de referință.
- Metoda de referință pentru prelevarea și măsurarea PM2,5 este cea prevăzută în standardul SR EN 14907 - Calitatea aerului înconjurător.

Metoda standardizată de măsurare gravimetrică pentru determinarea fracției masice de PM_{2,5} a particulelor în suspensie.

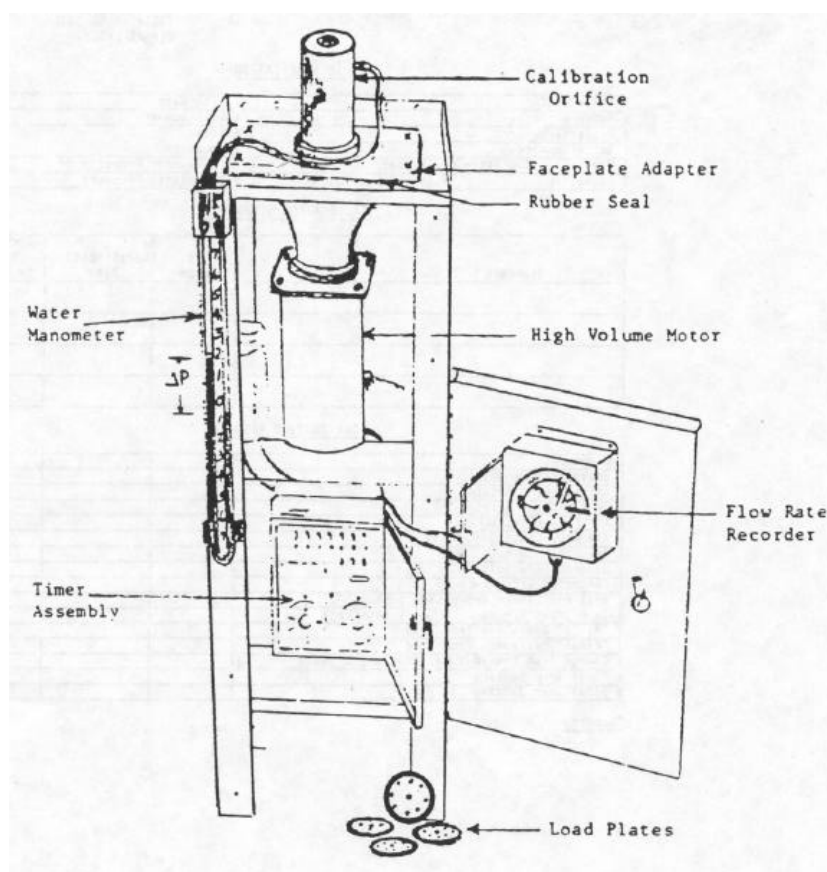
Este aspirată o cantitate cunoscută de aer ambiant, cu ajutorul unui prelevator proiectat să admită proporții specifice de particule în funcție de diametrul lor aerodinamic. Frația PM₁₀ trece prin orificiul de admisie se colectează pe un filtru, care este apoi cântărit. Concentrația PM₁₀ se exprimă ca masa de particule colectate pe m³ de aer prelevat (μg/m³), la presiunea de 760mm coloană de Hg și 25°C.

$$V = Q_{std} \times t$$

Unde: v = volumul total de aer prelevat în m³; t = durata prelevării în min.

$$\text{Concentrația PM}_{10} = (w_f - w_i) \times 10^6 / V$$

Unde: PM₁₀ = concentrația masică a PM₁₀ în μg/m³; W_f, W_i = greutatea finală și inițială a filtrului; particulele PM₁₀ în g; 10⁶ = factorul de conversie de la g la μg.



Prelevator PM₁₀ cu debit de aspirare calibrat

5.2.3.7 Plumbul și alte metale toxice

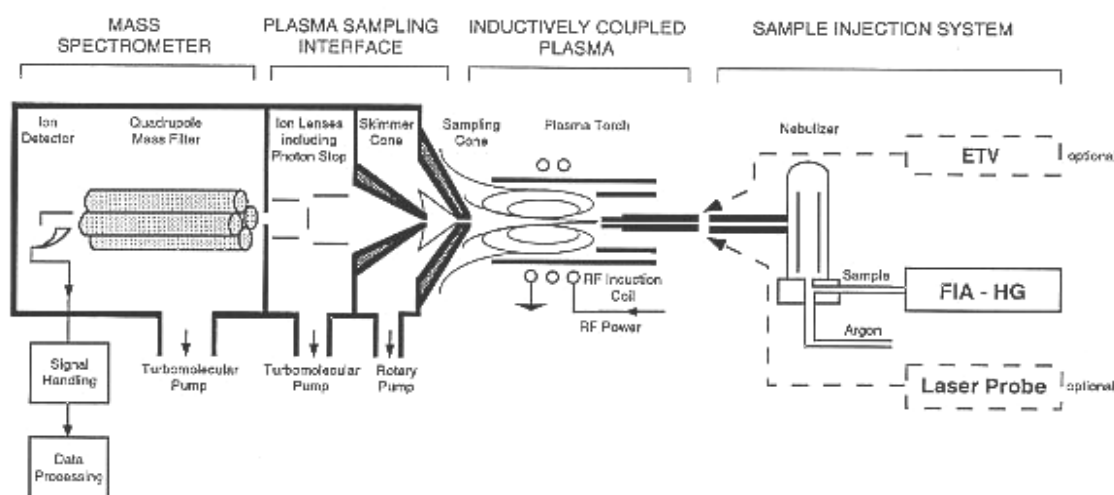
- **Cd, As, Ni, Hg** - metalele toxice provin din combustia carburanților, deșeurilor menajere, etc. și din anumite procedee industriale. Se găsesc în general sub formă de particule (cu excepția Hg care este gazos).

Efecte asupra sănătății:

- Metalele se acumulează în organism și au efecte toxice de scurtă sau lungă durată. În cazul expunerii la concentrații ridicate, ele pot afecta sistemul nervos, funcțiile renale, hepatice, respiratorii.

Metoda de măsurare:

- Metoda de referință pentru măsurarea Pb, Cd, As, Ni este cea prevăzută în standardul S R E N 1490 2 – Calitatea aerului înconjurător. Metoda standardizată pentru determinarea Pb, Cd, As și Ni în fracția PM10 a particulelor în suspensie.
- Metoda de referință pentru măsurarea concentrației de Hg total gazos în aerul înconjurător este cea prevăzută în standardul SR EN 15852 – Calitatea aerului ambiant. Metoda standardizată pentru determinarea mercurului gazos total.



Spectrometru de masă cu plasmă cuplată inductiv – ICP- MS; p relevare p e filtru MCE (ester mixt de celuloză)

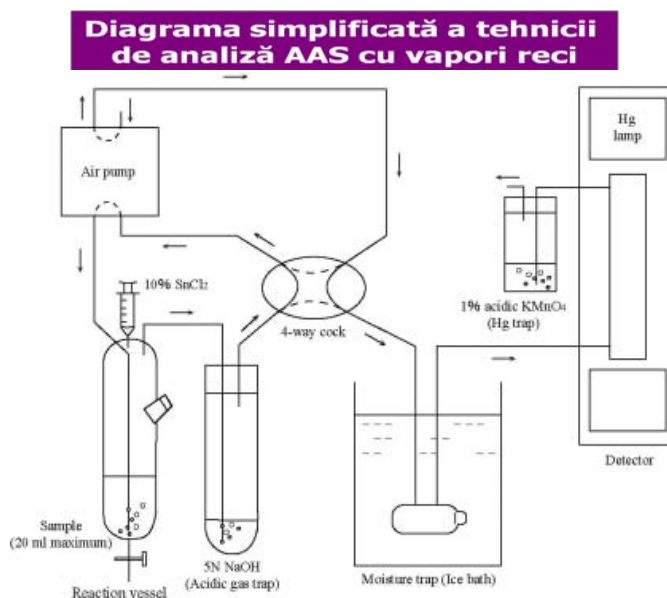
$$A = G[(C \times D \times H) - (E \times F \times I)]$$

- A – masa analitului din probă pe filtrul MCE + nitratul de celuloză de pe filtru, μg;
 C – concentrația analitului din probă pe filtrul MCE + nitratul de celuloză de pe filtru, ng/mL;
 D – volumul probei, mL;
 E – concentrația analitului în blank pe filtrul MCE + blank nitratului de celuloză din filtru, ng/mL;
 F – blank de soluție, mL;
 G – factorul de conversie 1000 ng/μg;
 H – factorul de diluție pentru proba de pe filtru;
 I – factorul de diluție de pe filtrul cu blank.

Spectrometrie de absorbție atomică cu vapori reci - mercur (Hg)

Pentru a colecta mercur din atmosferă sau din aerul unei încăperi, se utilizează o pompă de aspirație cu un debit de 1l/min și un împinger sau barbotor, în care se pune o soluție de absorbție care conține 20ml de 0,1% permanganat de potasiu și acid sulfuric 1N.

În spectrometria de absorbție atomică cu vapori reci, mercurul este transformat în vapori de mercur elementar, care este introdus într-o celulă de absorbție, iar absorbția este măsurată la 253,7 nm pentru determinarea cantității.



Legea 104/2011	
Plumb	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane
Arsen	6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – valoarea țintă pentru conținutul total din fracția PM10, mediată pt un an calendaristic
Cadmiu	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – valoarea țintă pentru conținutul total din fracția PM10, mediată pt un an calendaristic
Nichel	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – valoarea țintă pentru conținutul total din fracția PM10, mediată pt un an calendaristic

5.2.3.8 Hidrocarburile policiclice aromatice

- Hidrocarburile policiclice aromatice (HPA) sunt compuși formați din 4 până la 7 nuclee benzenice.
- HPA rezultă din combustia materiilor fosile (motoare diesel), sub formă gazoasă sau de particule.
- Cea mai studiată este **benzo(a)pirenul** (BaP). HPA sunt cunoscute a fi cancerigene pentru om.

Metode de măsurare:

- Metoda de referință pentru prelevarea și măsurarea BaP este cea prevăzută în standardul SR EN 15549 – Calitatea aerului înconjurător. Metoda standardizată pentru măsurarea concentrației de benzo(a)piren în aerul înconjurător.

- În absența standardelor CEN pentru prelevarea și analiza HAP, se utilizează metoda descrisă în standardul SR ISO 12884 – Aer înconjurător. Determinarea HAP totale (fază gazoasă și particule). Prelevarea pe adsorbant și filtru, urmată de analiza prin cromatografie în fază gazoasă/spectrometrie de masă (*a se vedea slide-ul 49 în care detectorul este un MS*).

Norma: Legea 104/ 2011 – benzo(a)piren = 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valoarea țintă pentru conținutul total din fracția PM10, media pentru un an calendaristic.

Să ne reamintim

- Ce este poluarea aerului și câteva măsuri simple de combatere a poluării mediului de viață
- Legislația privind calitatea aerului ambiental
- Evaluarea calității aerului
- Efectele asupra sănătății umane și asupra plantelor



5.3. Rezumat

Poluarea aerului în sine este o problemă majoră de mediu în multe părți ale globului. Milioane de tone de **gaze** periculoase și **particule** sunt eliberate în atmosferă în fiecare an. Aproape fiecare oraș mare este poluat. Aerul poluat pe care îl inspirăm zilnic este în parte responsabil pentru incidența și agravarea tusei, sinuzitelor, bronșitelor, bolilor cardiace și cancerului pulmonar. Aerul poluat vătămează organismul atât în mod direct prin inflamarea și distrugerea țesutului pulmonar, dar și prin slăbirea capacității de apărare a plămânilor împotriva contaminării. Poluarea aerului poate contribui la decesul prematur prin boli cardiace și pulmonare. Poluarea aerului reprezintă un risc și mai mare pentru copiii din zonele urbane, care sunt mult mai vulnerabili deoarece plămânii lor sunt într-un proces de dezvoltare. Vătămările datorate poluanților din aer pot influența dezvoltarea pulmonară și pot genera boli pulmonare cronice mai târziu, în viața de adult.



5.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

- 1) De ce este important să studiem fenomenele de poluare a aerului ambiental?**
 - a. Pentru că au influență asupra sănătății umane (adulți și copii)
 - b. Pentru că afectează plantele
 - c. Toate cele de mai sus
- 2) Ce reglementări legale sunt aplicabile calității aerului ambiental?**
 - a. Directiva 2008/50/CE
 - b. Legea 104/2011
 - c. Toate cele de mai sus
- 3) Care sunt compuşii măsurați pentru a evalua calitatea aerului ambiental?**
 - a. Bioxidul de sulf, oxizii de azot, ozonul, monoxidul de carbon
 - b. Benzenul, hidrocarburile policiclice aromatice, plumbuși alte metale toxice
 - c. Particulele în suspensie



5.5. Bibliografie recomandată

- a. Mănescu S. (ed.), (1984), **Tratat de igienă, Cap. 1 Igiena aerului**, Ed Medicală, București
- b. Mănescu S., Cucu M., Diaconescu M.L., (1994), **Chimia sanitară a mediului**, Ed. Medicală, București
- c. **Directiva 2008/50/CE privind calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa**, Jurnalul Oficial al Uniunii Europene L152/11.06.2008
- d. **Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător**, Monitorul Oficial, Partea I nr. 452 din 28.06.2011.

Capitolul 6. Igiena aerului II



6.1. Introducere

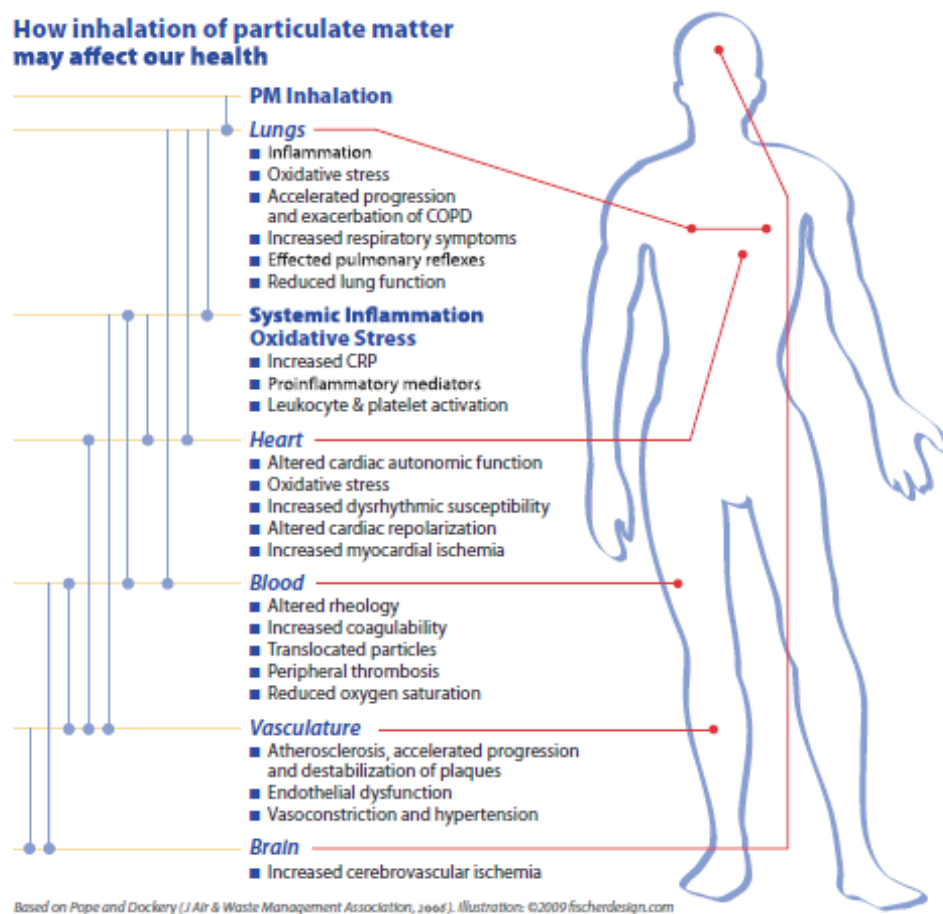
În cadrul acestui capitol este prezentat un studiu de caz privind efectele asupra sănătății ca urmare a expunerii la anumiți poluanți din mediul ambiental.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



6.2. Conținut

6.2.1. Cum poate fi afectată sănătatea de inhalarea particulelor în suspensie (PM)



Inhalarea particulelor în suspensie din aerul ambiental poate afecta anumite organe sau poate produce anumite efecte cum sunt:

- Plămânii: inflamație, stres oxidativ, avansarea accelerată sau exacerbarea bolilor pulmonare obstructive cronice (BPOC: bronșită cronică, emfizem, astm, bronșiectazii), agravarea simptomelor respiratorii, afectarea reflexelor pulmonare, reducerea capacității de funcționare a plămânilor
- Inima: alterarea funcției cardiace autonome, stres oxidativ, creșterea sensibilității de a dezvolta aritmii, afectarea capacității de repolarizare a inimii, creșterea probabilității de dezvoltare a cardiopatiei ischemice
- Sângele: modificarea reologiei (Reologia sanguină studiază curgerea și deformarea elementelor figurate ale sângelui – vâscozitatea sângelui), coagulare crescută, translocarea particulelor, tromboză periferică, reducerea saturației în oxigen
- Sistemul vascular: ateroscleroză, agravarea accelerată și destabilizarea plachetelor, disfuncție endotelială, vasoconstricție și hipertensiune
- Creierul: creșterea probabilității producerii ischemiilor cerebrale
- Inflamație sistemică și stres oxidativ: creșterea nivelului de proteină C reactivă (CRP – Proteina C reactivă, apare în sânge în faza acută a inflamațiilor), mediatori pro-inflamatori, activarea leucocitelor și trombocitelor.

Dimensiunea particulelor este cel mai important factor în determinarea locului în care aceste sunt depozitate în organismul uman:

- Particulele grosiere (2,5-10 micrometri) sunt depozitate în tractul respirator superior și în căile respiratorii mari
- Particulele fine (<2,5 micrometri) pot ajunge la bronhiolele terminale și la alveole.

6.2.2. Studiu de caz - Proiectul Aphekom

6.2.2.1 Obiectivele proiectului

Îmbunătățirea cunoștințelor și a comunicării pentru procesul de luare a deciziei privind poluarea aerului în relație cu starea de sănătate din Europa – 25 de orașe, 12 țări, 39 milioane locuitori, 60 cercetători, 3 ani.

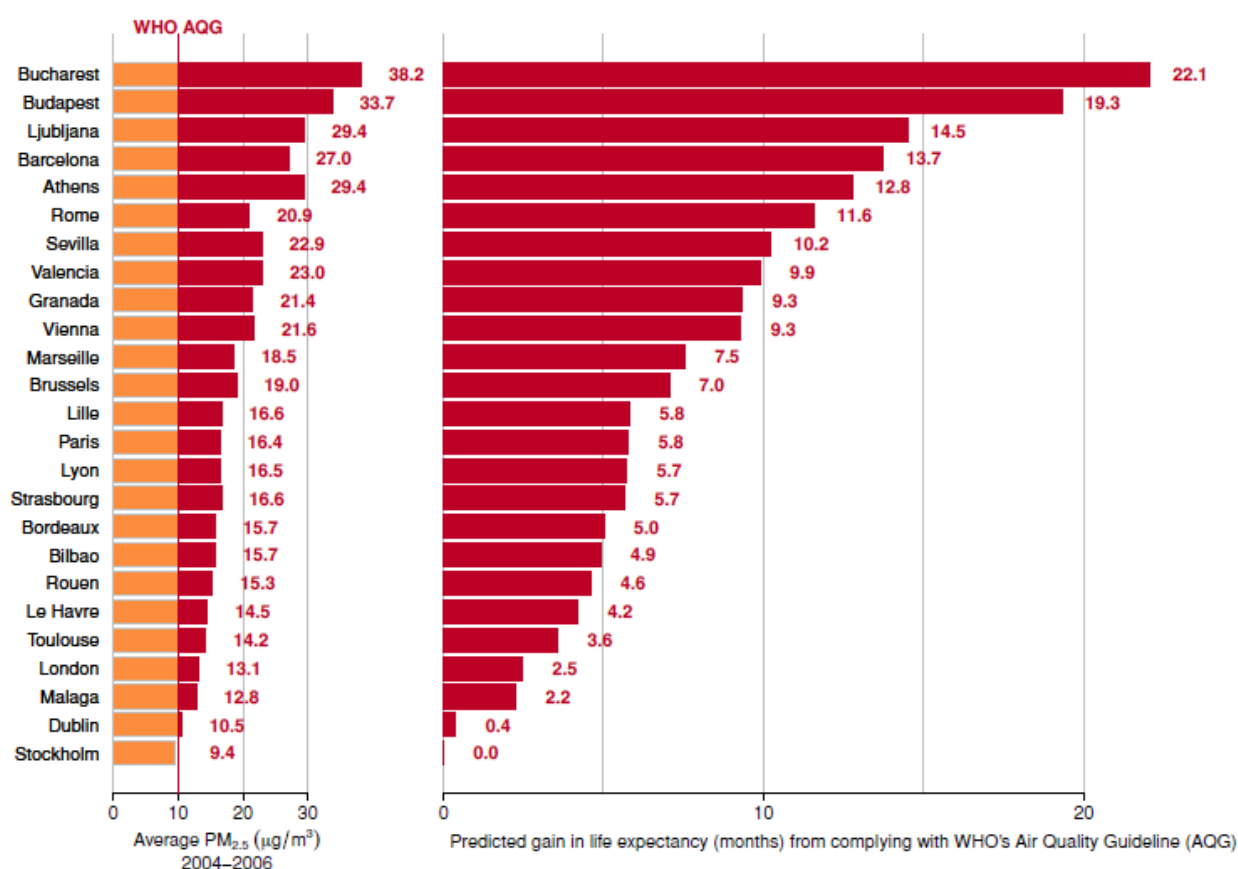


- Pentru stabilirea obiectivelor, proiectul Aphekom a identificat lacunele stringente în cunoștințele stakeholder-ilor (părți afectate sau interesate) privind înțelegerea impactului poluării aerului asupra sănătății populației urbane:
 - **Decidenții** au probleme în a obține informațiile sintetice de care au nevoie aându-se în vedere timpul scurt, unitățile geografice și diversitatea emisiilor de poluanți. Ei au nevoie și de indicatori concreți privind efectele pe sănătate datorate poluării aerului, costurile asociate acestor efecte și evaluări ale politicilor de implementare.
 - **Profesioniștii în sănătate, pacienții și ONG-urile** trebuie să înțeleagă mai bine rolul poluării aerului în apariția bolilor acute și cronice și cum au loc interacțiunile, deci au nevoie de rezultatele Evaluării Impactului asupra Sănătății (EIS).
 - **Grupurile vulnerabile și populația urbană** au nevoie de o îndrumare clară privind modificarea comportamentului, reducerea expunerii la poluanții din aer și implicit a impacturilor asupra sănătății.

6.2.2.2 Costurile poluării aerului

- Proiectul a folosit metodele tradiționale ale EIS pentru a efectua o actualizare a impactului poluării aerului asupra sănătății în 25 de orașe europene, cu un număr total 39 milioane locuitori.

- S-a aratat că o scădere la $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a expunerii pe termen lung la PM 2,5 particule fine în suspensie, ar putea adăuga până la 22 de luni la speranța de viață a persoanelor de 30 de ani și peste, în funcție de oraș și nivelul mediu de PM 2,5.
- Prin urmare, depășirea nivelelor din ghidul Organizației Mondiale a Sănătății (OMS) de calitate a aerului pentru PM 2,5 duce la o povară a mortalității de aproape 19.000 de decese pe an, mai mult de 15.000 de decese fiind cauzate de bolile cardiovasculare.
- Reducerea costurilor ca urmare a beneficiilor de sănătate prin conformarea la ghidul OMS ar totaliza 31,5 miliarde € anual, incluzând economii la costurile absenteismului, speranței de viață și calității vieții.



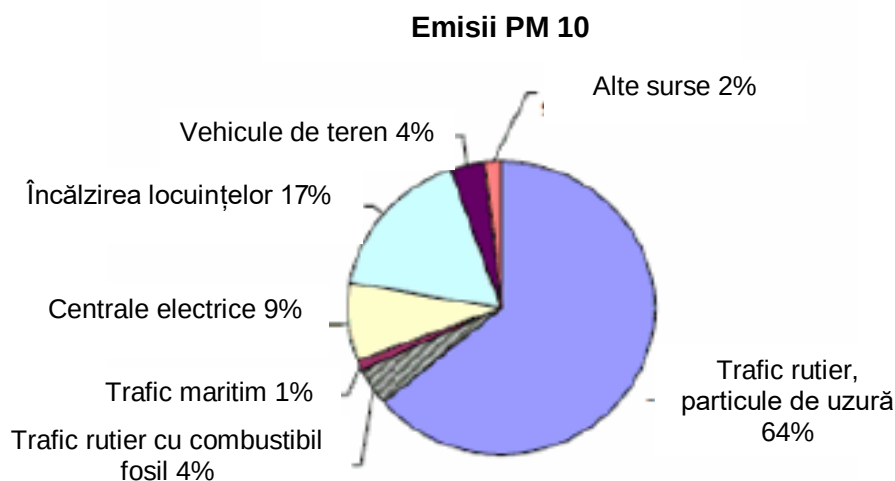
Câștigul mediu previzibil în speranța de viață (luni) pentru persoanele de 30 de ani și peste, în 25 de orașe UE, la o scădere a nivelului mediu anual de PM 2,5 la $10\mu\text{g}/\text{m}^3$

- Aceste constatări arată că poluarea aerului continuă să aibă efecte nocive asupra sănătății publice din Europa și că măsuri suplimentare pentru a reduce PM ar conduce la o îmbunătățire semnificativă a sănătății și economiei ale cheltuielilor.

- Descoperirile sunt deosebit de relevante de când diferite state membre ale UE au depășit valorile limită la PM începând cu anul 2005, în special în zonele urbane mari.
- Agendele UE și naționale includ punerea în aplicare a reglementărilor existente privind poluarea aerului și revizuirea legislației actuale a UE începând cu 2013.

6.2.2.3 Cum poate contribui EIS la dezvoltarea politicilor și recomandărilor privind poluarea aerului pentru populația urbană ?

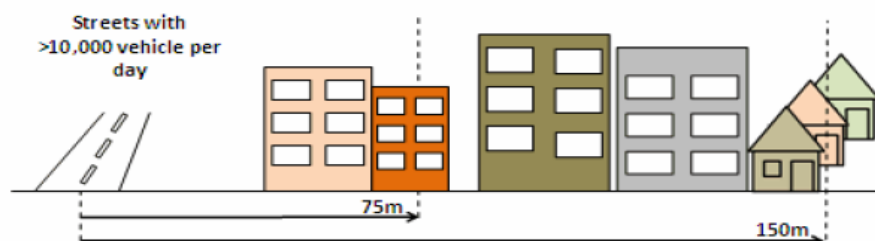
Poluanții cum ar fi particulele ultrafine apar în concentrații mari de-a lungul străzilor și drumurilor cu trafic intens. Există din ce în ce mai multe dovezi că locuind în apropierea arterelor circulate pot apărea efecte grave asupra sănătății, în special dezvoltarea de boli cronice. Până la proiectul Aphekom, EIS nu a inclus în mod explicit acest factor.



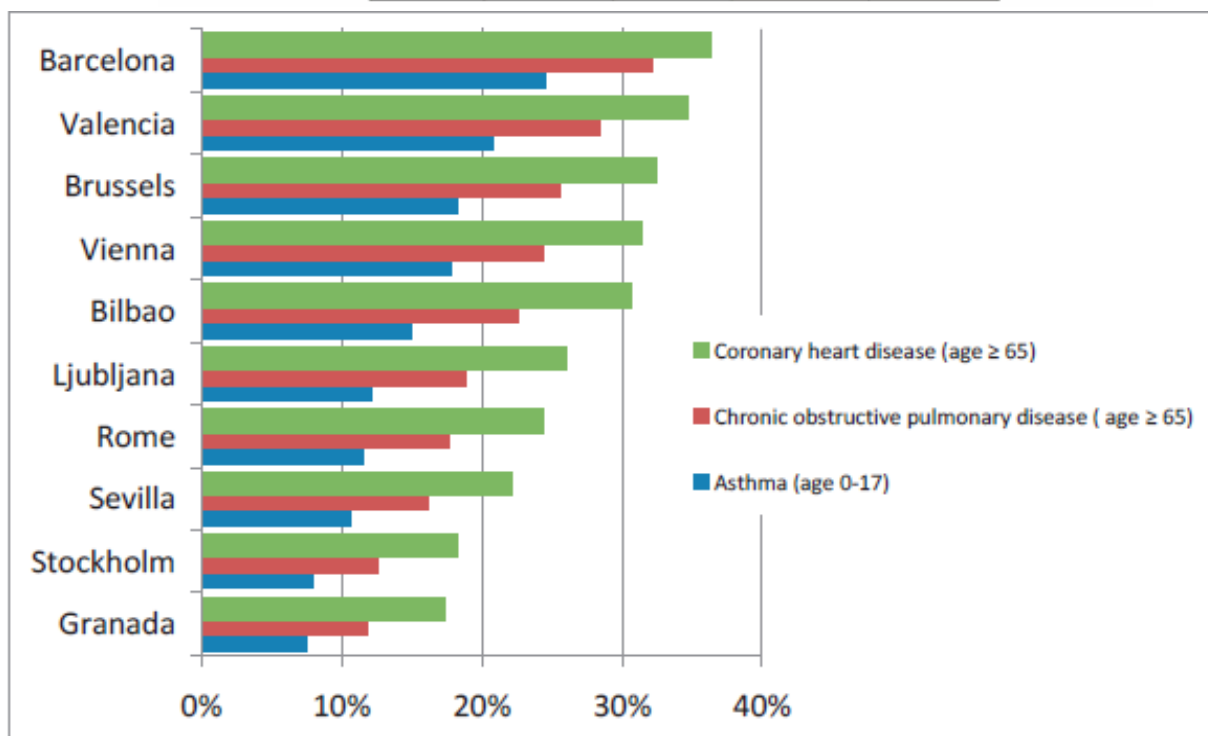
Surse de poluare cu PM10 în Stockholm

% populației care locuiește lângă drumuri circulate în 10 orașe incluse în proiect

Pourcentage de la population vivant à proximité de grandes voies de circulation dans 10 villes du projet Aphekom



City	Population (Million. Hab)	PM ₁₀ annual average (ug/m ³)	% population within 75m (average 29%)	% population within 150m (average 52%)
Granada	0.24	34	14%	28%
Ljubljana	0.27	32	23%	47%
Bilbao	0.31	27	29%	59%
Sevilla	0.7	41	20%	38%
Valencia	0.74	46	44%	71%
Brussels	1.03	29	37%	64%
Stockholm	1.3	17	14%	30%
Barcelona	1.53	33	56%	77%
Vienna	1.66	25	36%	62%
Rome	2.81	37	22%	43%



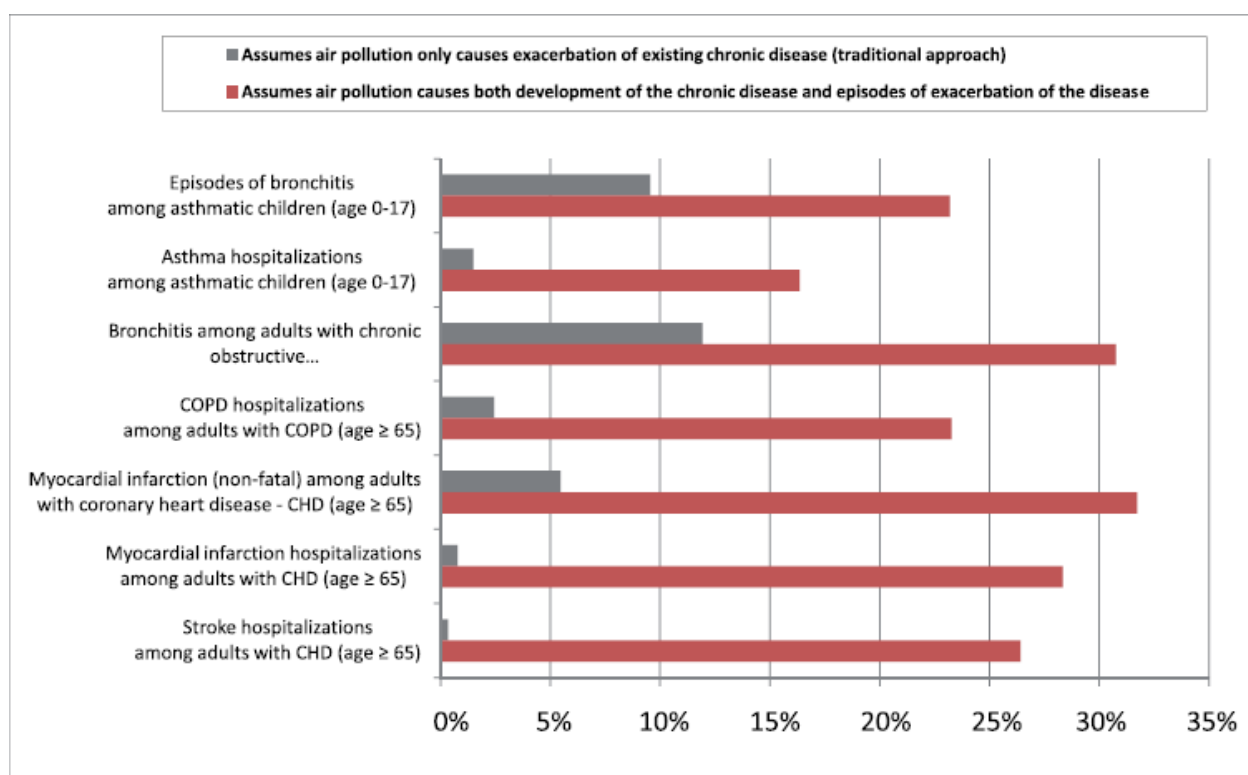
% populației cu boli cronice atribuibile locuirii lângă artere circulate, în 10 orașe UE: Boli coronariene (≥ 65 ani), Boli cronice obstructive pulmonare (≥ 65 ani), Astm (0-17 ani)

Proiectul a aplicat metode EIS inovatoare ca să ia în considerare impactul suplimentar pe termen lung asupra dezvoltării bolilor cronice pentru populația care locuiește lângă drumurile aglomerate. De asemenea, a evaluat costurile asociate acestui impact.

- S-a stabilit că mai mult de 50% din populația (în medie) din cele 10 orașe europene studiate locuiește la o distanță de până la 150m de drumuri pe care circulă mai mult de 10.000 de vehicule pe zi prin urmare, ar putea fi expusă la niveluri substanțiale de poluanți toxici din aer.
- În orașele studiate, EIS a arătat ca locuirea în apropierea acestor drumuri ar putea fi responsabilă pentru 15-30% din toate cazurile noi de astm la copii și de apariție bolilor pulmonare obstructive cronice (COPD) a bolilor cardiace coronariene (CHD) la adulți de 65 ani și peste.
- Povara economică asociată ar putea totaliza 300 milioane € în fiecare an.

Compararea impactului poluării aerului asupra bolilor cronice, calculat folosind două abordări diferite EIS – Aphekom

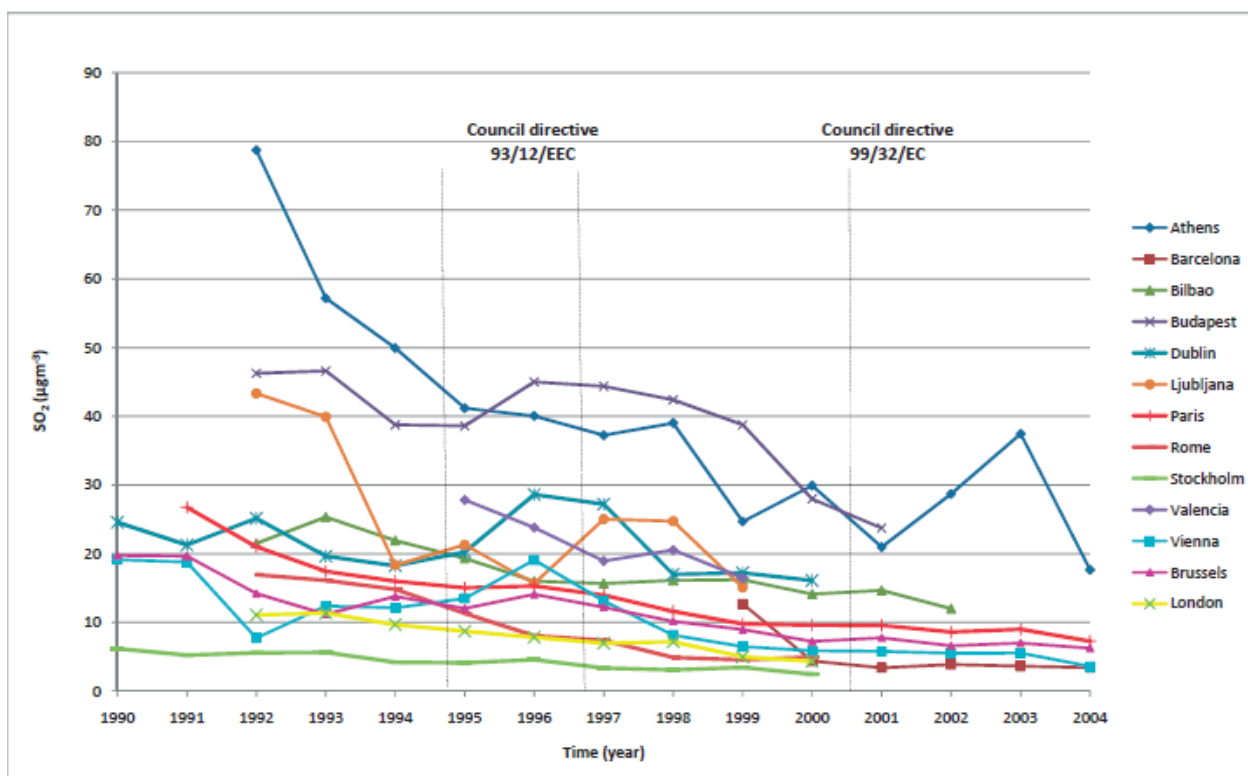
- Poluarea aerului cauzează exacerbarea bolilor cronice existente
- **Poluarea aerului cauzează atât dezvoltarea cât și exacerbarea bolilor cronice**



- Episoade de bronșită la copii astmatici (0-17 ani)
- Cazuri spitalizate de astm la copii (0-17 ani)
- Bronșite la adulți cu boli pulmonare obstructive cronice (BPOC)
- Boli pulmonare obstructive cronice spitalizate la adulți cu BPOC (≥ 65 ani)
- Infarct miocardic (nefatal) la adulți cu boli coronariene (≥ 65 ani)
- Infarct miocardic spitalizat la adulți cu boli coronariene (≥ 65 ani)
- Accidente vasculare cerebrale spitalizate la adulți cu boli coronariene (≥ 65 ani)

Politicile de reducere a poluării aerului

- Sunt ele eficiente în reducerea impactului asupra sănătății și a costurilor asociate?
 - Pe lângă trecerea în revistă a beneficiilor pentru sănătate datorate interzicerii utilizării cărbunelui în Dublin în 1990 și punerea în aplicare a taxelor pentru congestiunea circulației în Londra și Stockholm, Aphekom a investigat efectele legislației pentru reducerea conținutului de sulf din combustibili (în special din motorina utilizată de vehicule, de transportul maritim și de încălzirea din case).
 - Analiza în 20 de orașe a arătat nu numai o reducere semnificativă a nivelului de SO₂ din aerul ambiental, dar și prevenirea a 2.200 de decese premature, cu un cost asociat de 192 milioane €.



Mediile anuale de SO₂ pentru orașe Aphekom (1990-2004)

Îmbunătățirea comunicării între stakeholder

- Incertitudinile percepute de oamenii de știință, factorii de decizie politică și alte părți interesate pot submina încrederea în concluziile EIS.

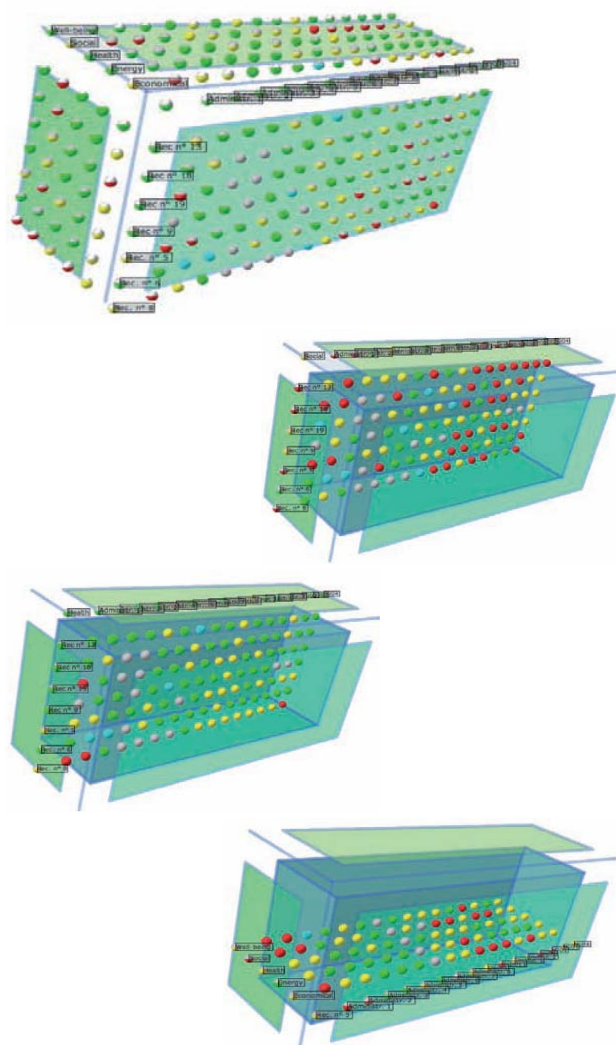
- Din acest motiv, Aphekom a dezvoltat o metodă care îi ajută pe stakeholderi să discute și să își împărtășească opiniile lor atât privind incertitudinile din calculele EIS, cât și impactul lor asupra procesului de luare a deciziilor → dezvoltarea unui **instrument suport pentru luarea deciziilor**.

Instrumentul suport ajută la crearea și structurarea cadrului de dialog între părți interesate care lucrează împreună. Folosirea acestui instrument le permite să propună și să discute mai multe criterii de evaluare, prioritizare și armonizarea a diverselor lor nevoi, precum și alegerea celor mai adecvate acțiuni, obiective și preferințe.

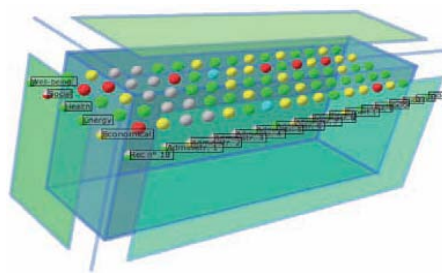
Diferitele fațete reprezintă agregarea tuturor judecăților, cu accent pe sănătate sau pe aspectele sociale, cu recomandări pentru utilizarea teritoriului și optimizării transportului public.

Pentru claritate, doar rezultatele agregate sunt prezentate în matricea globală.

- Deși judecata globală poate fi estimată prin nr. de cazuri verzi sau roșii, s-a stabilit o scală de culoare care ia în considerare toate proporțiile, furnizând o culoare dominantă și colorând parțial cercurile, corespunzător cu tăria judecății.
- Un cod similar se aplică la agregarea rezultatelor de la capătul matricei, care furnizează o apreciere globală a fiecărei componente: actor (axa x), subiect (axa y), recomandare (axa z).
- Astfel, ierarhizarea slabă a aspectelor sociale se colorează parțial în **roșu**,



ierarhizarea medie a planificării urbane (recomandarea nr. 5) se colorează parțial în **galben**, în timp ce cei mai mulți actori care furnizează o opinie globală favorabilă asupra Planului de Acțiune, generează o colorare parțial **verde**.



Cum pot fi accesate rezultatele?

- Rapoarte și videoclipuri pe website-ul proiectului
<http://www.aphekom.org/web/aphekom.org/publications>
- Organizații și membri din Rețeaua Aphekom care pot prezenta în limba nativă rapoarte ale orașului în care locuiesc, punând în evidență problemele locale provocate de poluarea aerului, asupra sănătății.
 - București – Institutul Național de Sănătate Publică, Direcția de Sănătate Publică a municipiului București.

Să ne reamintim

- Inhalarea particulelor în suspensie din aerul ambiental poate afecta anumite organe sau poate produce anumite efecte asupra sănătății copiilor și adulților
- Dimensiunea particulelor este cel mai important factor în determinarea locului în care aceste sunt depozitate în organismul uman
- Studiu de caz - Proiectul Aphekom



6.3. Rezumat

Poluanții cum ar fi particulele ultrafine apar în concentrații mari de-a lungul străzilor și drumurilor cu trafic intens. Există din ce în ce mai multe dovezi că locuind în apropierea arterelor circulate pot apărea efecte grave asupra sănătății, în special dezvoltarea de boli cronice. Până la proiectul Aphekom, EIS nu a inclus în mod explicit acest factor. În unele studii, EIS a arătat că locuirea în apropierea acestor drumuri ar putea fi responsabilă pentru 15-30% din toate cazurile noi de astm la copii și de apariție bolilor pulmonare obstructive cronice (COPD) și a bolilor cardiace coronariene (CHD) la adulți de 65 ani și peste. Povara economică asociată ar putea totaliza 300 milioane € în fiecare an.



6.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

- 1) De ce dimensiunea particulelor este cel mai important factor în determinarea locului în care aceste sunt depozitate în organismul uman?**
 - a. Pentru că în funcție de dimensiune PM pot pătrunde în alveolele pulmonare
 - b. Particulele grosiere (2,5-10 μ m) sunt depozitate în tractul respirator superior și în căile respiratorii mari, iar particulele fine (<2,5 μ m) pot ajunge la bronhiiolele terminale și la alveole
 - c. Nu are importanță dimensiune particulelor în suspensie (PM)
- 2) Ce efecte asupra sănătății se pot constata la populația care locuiește lângă arterele cu circulație intensă?**
 - a. 50% din populația care locuiește la o distanță de până la 150 m de drumuri pe care circulă mai mult de 10.000 de vehicule pe zi, ar putea fi expusă la niveluri substanțiale de poluanți toxici din aer
 - b. Locuirea în apropierea acestor drumuri ar putea fi responsabilă pentru 15-30% din toate cazurile noi de astm la copii și de apariție bolilor pulmonare obstructive cronice (COPD) și a bolilor cardiace coronariene (CHD) la adulți de 65 ani și peste
 - c. Toate cele de mai sus
- 3) Cine produce o creștere a speranței de viață conform proiectului Aphekom?**
 - a. O scădere la 10 μ g/m³ a expunerii pe termen lung la PM 2,5 particule fine în suspensie, ar putea adăuga până la 22 de luni la speranța de viață a persoanelor de 30 de ani și peste, în funcție de oraș și nivelul mediu de PM 2,5
 - b. Bioxidul de Sulf
 - c. Benzenul



6.5. Bibliografie recomandată

- a. <http://www.aphekom.org/web/aphekom.org/publications>



6.6. Teme de control

Realizați un referat de maximum 5 pagini în care să tratați aspecte privind igiena aerului.

Capitolul 7. Igiena solului



7.1. Introducere

În cadrul acestui capitol sunt prezentate noțiuni introductive privind igiena solului (definiție, structură, stratul biologic, indicatori), sursele de poluare a solului, posibilele poli asociate venirii în contact cu un sol contaminat, prevenirea poluării solului și managementul deșeurilor.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



7.2. Conținut

7.2.1. Noțiuni introductive

- **Definiție:** Igiena solului se concentrează asupra poluanților naturali și antropici (din apă și aer, substanțe chimice, deșeuri, ape uzate provenite din canalizare) prezenți în sol și care afectează sănătatea umană.
- **Structura și compoziția solului:**
 - Solul este stratul superficial al scoarei solide a Pământului și parte a biosferei.
 - Solul este format din particule solide asamblate împreună într-o structură poroasă.
 - În pori pot se găsi particule mai mici, aer, vapori, apă, microflora specială a solului.
- Stratul biologic al solului constă în:
 - **Animalele, mesofauna** (râme, artropode, nematode și moluște) din sol și microorganismele care se amestecă cu solul, formează găuri și pori, permițând umezelii și gazelor să se deplaseze. În același mod, rădăcinile plantelor deschid canale în sol.
 - **Plantele** cu rădăcini pivotante adânci pot penetra mai mult metri prin diferite straturi de sol, pentru a absorbi nutrienți. Rădăcinile fibroase ale plantelor se răspândesc în apropierea suprafeței solului, descompunându-se ușor, adăugând materie organică în sol.

- **Microorganismele**, inclusiv fungii și bacteriile, afectează schimburile chimice între rădăcini și sol și acționează ca un rezervor de nutrienți.
 - Oamenii influențează formarea solului prin îndepărtarea stratului vegetal, ceea ce conduce la eroziune.

- **Gradul de curățenie al solului**

	Titrul bacteriilor coliforme	Clostridium Perfringens	Nr. ouă de geohelminți/kg	Index sanitar	Muște în crisalidă/0,25m²
Curat	>1,0	>1,0	0	0,98-1,0	0
Puțin poluat	1,0-0,01	0,1-0,001	<10	0,85-0,98	1-9
Poluat	0,01-0,001	0,001-0,0001	10-100	0,7-0,85	10-25
Foarte poluat	<0,001	<0,0001	>100	<0,7	>25

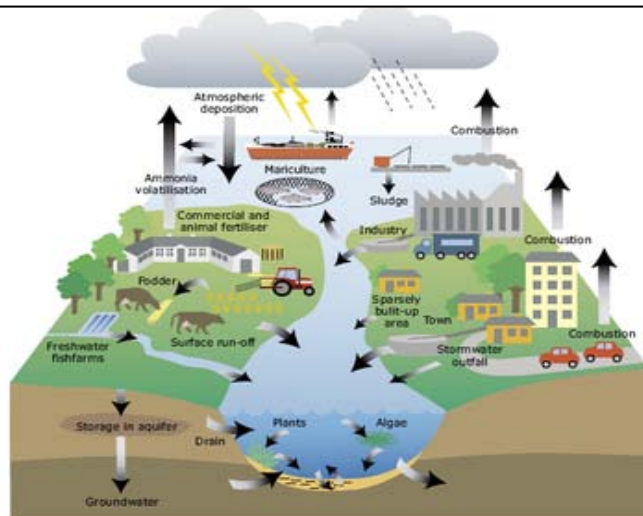
7.2.2. Sursele de poluare a solului

- Poluarea anorganică, organică și radioactivă, agenți patogeni umani existenți în sol
 - **Anorganică**: industrie, trafic (metale grele)
 - **Organică**: surse naturale (cadavre de animale, plante moarte), umane (ulei, detergenți, pesticide, etc.)
 - **Radioactivă**
 - **Agenti microbieni**: fungi, viermi în testinali (helminți), bacterii, spori, protozoare.

Cei mai importanți contaminați ai solului

- Poluanți anorganici
 - 1.Nitrați și nitriți
 - 2.Metale grele
 - 3.Arsen
- Poluanți organici
 - 6.Pesticide
 - 7.HAP
 - 8.Germeni patogeni din sol
- Poluare radioactivă

Ciclu azotului și sursele de poluare cu N



Nitrați și nitriți

- Nitrații și nitriții nu sunt reținuți în sol și se repartizează rapid în orice fază apoasă sau sunt absorbiți de culturi și pot fi prezenți în produsele alimentare.
- Nitrații au fost detectați în laptele matern, iar concentrațiile au crescut odată cu creșterea consumului de nitrați de către mamă.
- Efectul cel mai sensibil pe sănătate ca urmare a expunerii la nitrați este metemoglobinemia la sugari, numită "sindromul copilului albastru."

Nitriții și nitrații din legume

- Legumele cultivate toamna la temperaturi înalte, în prezența umidității azotate, la temperaturi scăzute ale aerului, cu episoade de îngheț intensitate scăzută a luminii, vor avea în general, concentrații crescute de nitrați.
- Conținut de nitrați din fructe este mai mic decât cel din legume.

Tipul de legumă (mg/kg)	Iarna			Primăvară		
	Max	Min	Med	Max	Min	Med
Roșii	12,4	6,2	10,1	12,8	4,7	8,9
Salată	10,3	1,6	4,4	7,6	1,4	4,0
Dovlecel	10,0	2,8	6,8	12,1	2,3	6,7
Vânată	10,0	5,0	7,9	10,0	2,8	5,9
Pătrunjel	2,1	0,9	1,6	4,8	1,6	2,9

- Agenția de Protecția Mediului din SUA a concluzionat că există dovezi contradictorii în literatura de specialitate pentru a stabili dacă expunerile la nitrați sau nitriți sunt asociate cu apariția cancerului la adulți și la copii.
 - Au fost studiate posibilele asocieri dintre expunerea la nitrați sau nitriți în timpul sarcinii și incidența cancerului la copii.
 - Doua studii au raportat că un risc crescut de tumori cerebrale la copii a fost semnificativ asociat cu o creștere a consumului de carne conservată (care conține nitrați și nitriți) în timpul sarcinii.

Metale grele

- Cele mai frecvente probleme sunt cauzate de mercur, cadmiu, plumb și arsen.

Arsenul

- Este un element natural în sol.
- Se poate găsi într-o concentrație mare în apa potabilă, în anumite părți ale lumii.
- Toate plantele acumulează arsen, mai ales dacă sunt cultivate într-un sol care conține cantități mari de arsen.
- Concentrațiile de As în frunzele plantelor sunt mult mai mari decât în semințele plantelor.
- Arsenul organic este mai puțin periculos decât cel anorganic găsit în apă.
- Nu este nevoie să se schimbe dieta din cauza arsenului.

Nivelul de As în alimente comune

- Aportul maxim recomandat de arsen: Adult (99 kg) – 30 μg; Copil (22,5 kg) - 14 μg; Pericol pentru sănătate peste 50 μg.
 - Orez – 3,5-6,7 μg/porție
 - Suc de struguri – 2,3 μg/pahar
 - Carne de pui – 0,2 μg/ ½ pound (0,225 kg)
 - Apă – 4-8 μg/l (CMA=10 μg/l)
- Pește – conține cantități mari de arsen organic care nu este la fel de periculos pentru sănătate cum este cel anorganic.

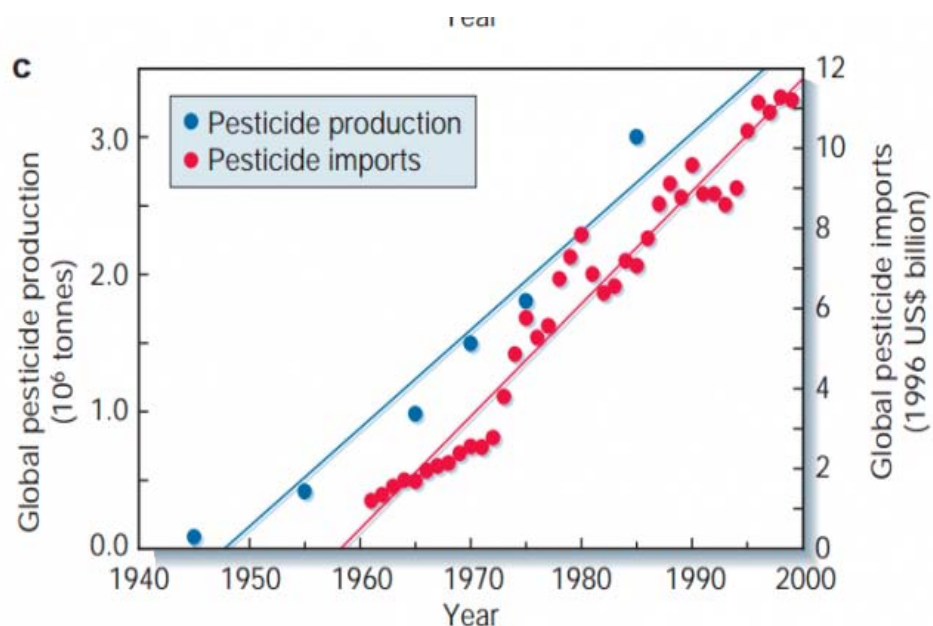


Pesticidele

Orice substanță sau amestec de substanțe destinat prevenirii, distrugerii, alungării, sau diminuării numărului oricăror insecte, rozătoare, nematode, fungi, sau buruieni, sau oricărei alte forme de viață declarat a fi dăunător; orice substanță sau

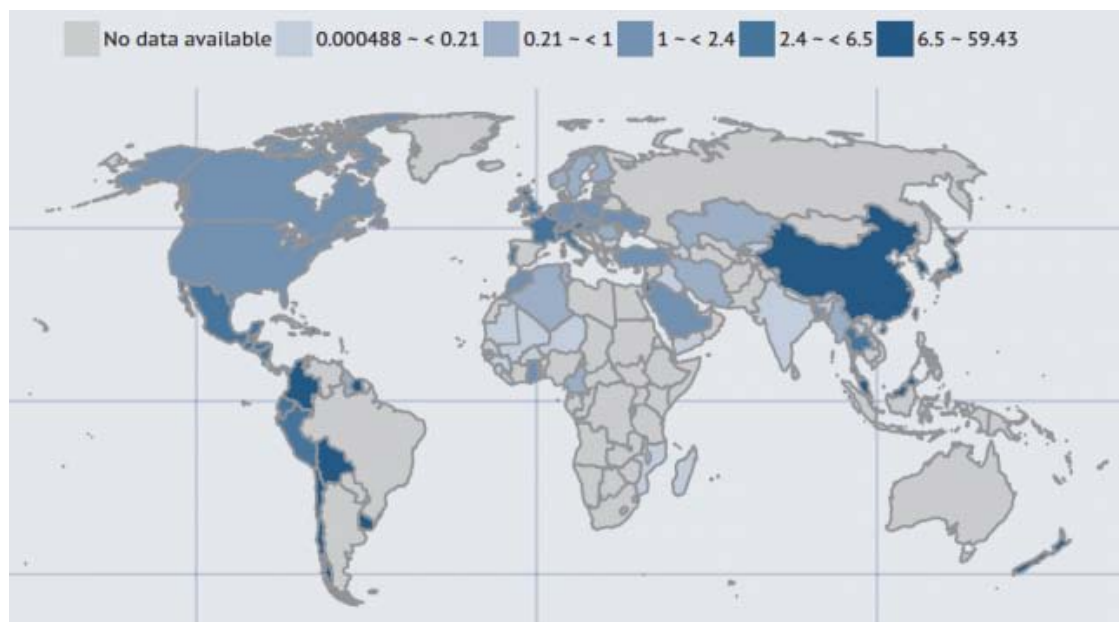
amestec de substanțe destinat utilizării ca regulator de creștere pentru plante, defoliant sau deshidratant.

Producția globală de pesticide



Producția globală de pesticide și importurile globale (1940-2000)

Sursa: Tilman et al. (2002)



Pesticide pe teren arabil (kg/ha) (2005-2009)

Sursa FAO (2013) Statistical Yearbook

Circulația pesticidelor

AER (deplasare)

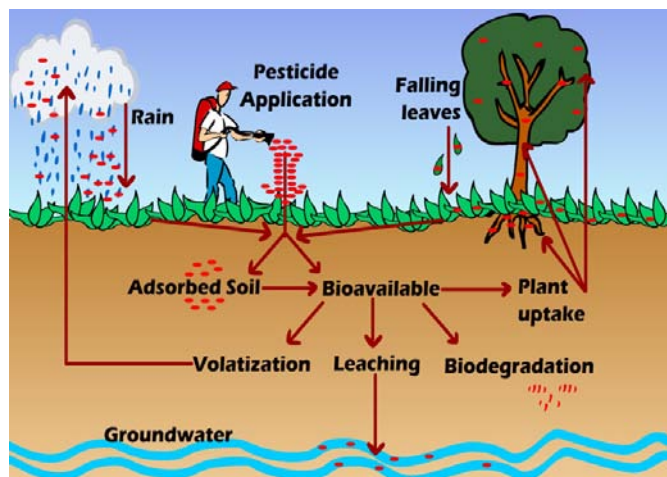
- Particule
- Picături
- Vaporii (fumiganți, non fumiganți).

APĂ (deplasare)

- Scurgeri pe suprafață
- Eliminare necorespunzătoare
- Amplasare neadecvată
- Ploaie, irigații, etc.

PLANTE; ANIMALE; OBIECTE

- Îmbrăcăminte contaminată
- Cantități mari de reziduuri, peste limita de toleranță.



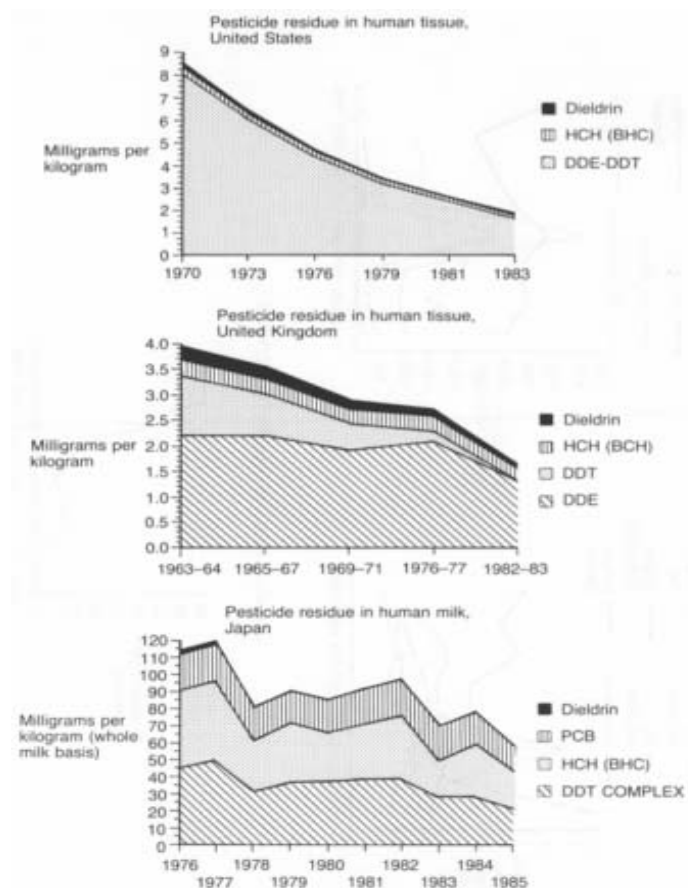
Pesticide detectate la om

Pesticide sau metaboliți detectați în populația generală (1999–2000):

- ✓ Organofosforice
- ✓ Organoclorurate
- ✓ Carbamați
- ✓ Erbicide
- ✓ Repelenți & Dezinfectanți

Efectele nedorite ale pesticidelor

- Vătămarea imediată sau directă a organismelor care nu sunt vizate, inclusiv a albinelor și oamenilor.
- Consecințe pe termen lung cauzate de poluarea mediului.



Sursa: Eurostat



Moartea albinelor

Efecte cronice:

- o Deficiențe ale funcționării sistemului imunitar
- o Afectarea reproducerii

- o Reducerea duratei de supraviețuire a reginei

Efecte asupra habitatului:

- o Monoculturi în zonele agricole
- o Utilizarea erbicidelor reduce cantitatea de iarbă ce se cosște de pe marginea drumului și de pe câmp
- o Distrugerea buruienilor invazive cu erbicide reduce cantitatea de furaje.

Alte efecte:

- o Afectarea navigării albinelor.

Poluanții organici persistenți (POP)

- Poluanții organici persistenți (POP) sunt substanțe chimice toxice care afectează în mod negativ sănătatea oamenilor și mediul înconjurător în întreaga lume.
- Deoarece aceștia pot fi transportați de vânt și apă, majoritatea POP-urilor generate într-o țară poate și chiar afectează oamenii și viața sălbatică departe de locul unde acestea sunt utilizate și eliberate în mediu.
- Ele persistă pentru perioade lungi de timp în mediul înconjurător și pot acumula și transfera de la o specie la alta, prin intermediul lanțului alimentar.

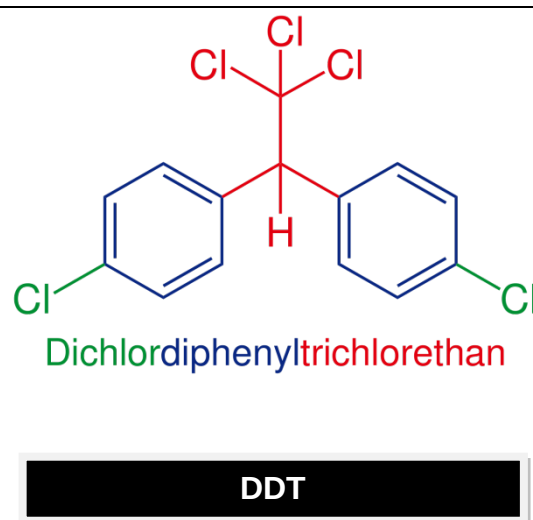
Surse de POP

- **Substanțe chimice produse în mod intenționat** - sunt utilizate în prezent sau au fost utilizate odată în agricultură, controlul bolilor, în procesele de fabricație sau în procesele industriale. Exemplele includ PCB-uri (transformatoare electrice și condensatori mari, fluide hidraulice și lichide care transferă căldura și ca aditivi pentru vopsele și lubrifianți) și DDT-ul care este încă folosit pentru a controla țânțarul anofel care transmite malarie în unele părți ale lumii.
- **Substanțe chimice produse neintenționat** - cum ar fi dioxinele care rezultă din unele procese industriale și din ardere (de exemplu, incinerarea deșeurilor municipale și medicale și arderea gunoierului de curte).

Efectele POP-urilor

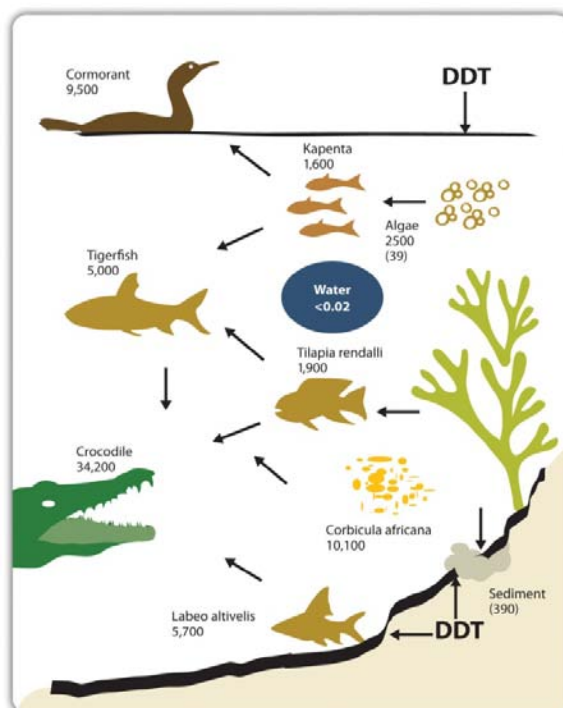
- Efecte adverse asupra sănătății umane cum ar fi asupra funcției de reproducere, dezvoltării, comportamentului, efecte neurologice, endocrine asupra sistemului imunitar au fost legate de POP.
- Oamenii sunt expuși în principal la POP prin intermediul alimentelor contaminate.
- Căile de expunere mai puțin frecvente includ apa potabilă contaminată și contactul direct cu substanțele chimice.

- DDT-ul este probabil unul dintre cele mai faimoase și controversate pesticide fabricate vreodată.
- Se estimează că aproximativ 4 miliarde de lire sterline au fost produse din această substanță chimică ieftină și istoric eficientă, aplicată la nivel mondial încă din 1940.
- În Statele Unite, DDT-ul a fost utilizat pe scară largă la culturile agricole, în special bumbac, în perioada 1945-1972.
- DDT-ul a fost de asemenea folosit pentru a proteja soldații împotriva bolilor transmise prin insecte, cum ar fi malaria și tifosul în timpul celui de al doilea război mondial și rămâne un mijloc de intervenție în sănătatea publică în unele țări tropicale.



Efectele DDT-ului

- Utilizarea intensă a acestui produs chimic extrem de persistent, a dus la contaminarea mediului pe scară largă și acumularea DDT-ului în organismul uman și animal.
- Date științifice de laborator și de teren au confirmat cercetările începute din anii 1960 care au sugerat, printre alte efecte, că nivelurile ridicate de DDE (un metabolit al DDT) în anumite păsări, afectează coaja de ou care devine atât de subțire încât acesta nu ar putea produce descendenți vii.



Bioconcentrarea DDT de-a lungul lanțului trofic
(Sursa: Internet)

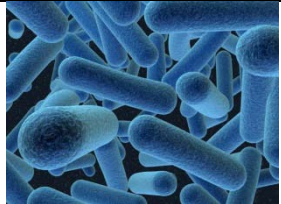
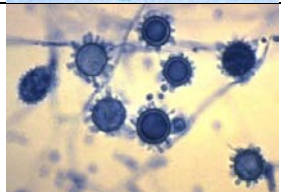
Hydrocarburi Aromatice Policiclice (HAP)

- Sunt un motiv de îngrijorare, deoarece sunt persistente, iar unele sunt volatile.
- Sunt utilizate pentru a fabrica coloranți, materiale plastice, pesticide și uneori medicamente.
- Omul este expus la HAP prin aer, alimente sau băuturi.

- Un număr de HAP au provocat tumori la animalele de laborator care au fost expuse prin alimentație, respirarea aerului contaminat și contact cu pielea.
- Atunci când femelele gestante deșoareci au mâncat doze mari de HAP (benzo(a)piren) au avut probleme de reproducere. În plus, puii au prezentat malformații congenitale și o scădere a greutateii corporale. Alte efecte includ leziuni ale pielii și afectare sistemului imunitar.
Aceste efecte nu au fost observate la om.

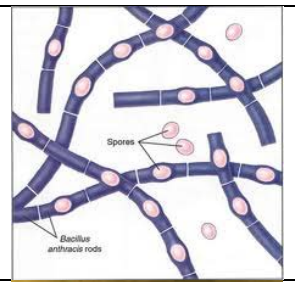
Agenti patogeni umani existenți în sol

- **Permanenți:** organisme care își petrec întregul lor ciclu de existență în sol

• Clostridium botulinum	
• C. Tetani	
• Burkholderia pseudomallei	
• Listeria monocytogenes	
• Coccidioide	
• Histoplasma capsulatum	

- **Periodici:** organisme care au nevoie de sol ca o parte a ciclului lor de viață

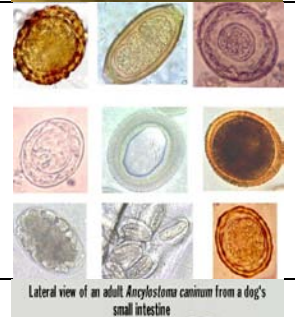
- Sporii de *Bacillus anthracis*



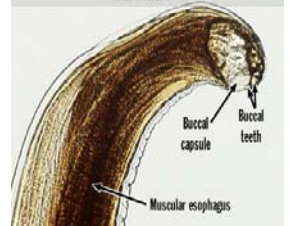
- Căpușe și ouă de căpușe



- Ouă de helminți



- *Ancylostoma duodenale*



- *Necator americanus*



- **Tranzitorii:** organisme care pot apărea în mod natural în sol, dar nu nevoie de sol pentru a-și finaliza ciclul de viață

- Giardia lamblia, chisturi



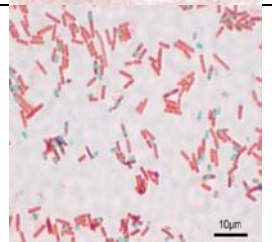
- Hanta virus



- Leptospira

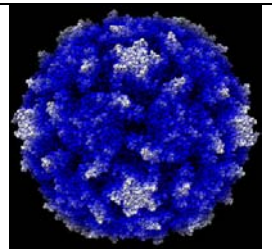


- Coxiella burnetii, spori

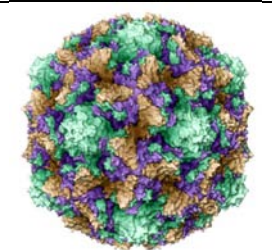


- **Incidental:** organismele introduse în sol prin activități antropice (supraviețuirea poate varia de la ore la ani)

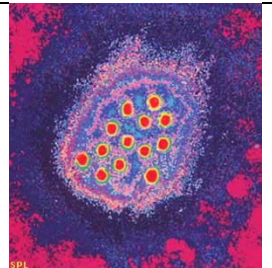
- Virusul poliomielitei



- Coxsackie A și B



- Virusul hepatitei A



Gradul de contaminare microbiologică a solului

- Contaminarea este de obicei măsurată prin numărul de bacterii coliforme la 1 g de sol. Genurile tipice includ:
 - Citrobacter
 - Enterobacterii
 - Hafnia
 - Klebsiella
 - Serratia
 - Coliformi fecali: Escherichia
- Contaminarea cu helminți se exprimă prin numărul de ouă de helminți într-un 1 kg de sol.

Căile de transmitere

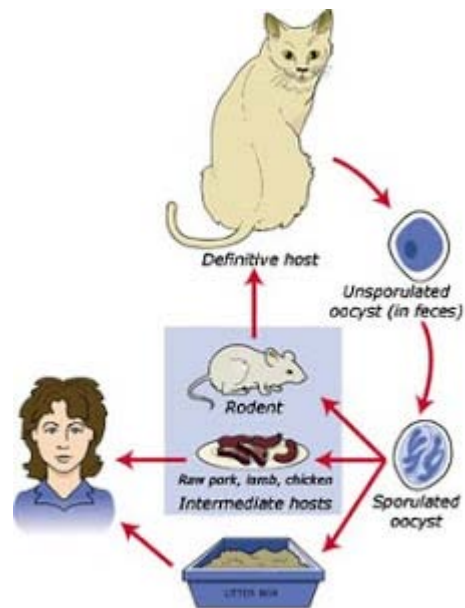
- **Ingestia** (calea cea mai frecventă): ingerarea directă a solurilor contaminate sau a hranei/obiectelor care au venit în contact cu solul contaminat.
- **Inhalarea**
- **Penetrarea dermică**: microbii rareori penetrează pielea intactă. De exemplu, Strongyloides (nematodele) pot penetra prin pielea sănătoasă. Pe de altă parte, C. Tetani de obicei intră prin răni.

Helmintiazele transmise prin sol

- Infecțiile cu helminți transmise prin sol sunt cauzate de diferite specii de viermi paraziți.
- Ele sunt transmise de ouă prezente în materiile fecale umane, care contaminatează solul în zonele în care salubritate este deficitară.
- Aproximativ două miliarde de persoane sunt infectate cu helminți transmiși prin sol, în întreaga lume.
- Copiii infectați prezintă tulburări fizice, nutriționale și cognitive.
- Controlul se bazează pe: • deparazitare periodică pentru eliminarea viermilor • educația pentru sănătate, pentru a preveni reinfectarea • instalații sanitare îmbunătățite pentru a reduce contaminarea solului cu oua infecțioase.
- Sunt disponibile medicamente sigure și eficiente pentru a controla infecția.

Toxoplasmoza și sarcina

- Toxoplasmoza este o boala care rezultă din infecția cu parazitul *Toxoplasma gondii*, unul dintre cei mai comuni paraziți din lume.
- Toxoplasmoza poate provoca simptome asemănătoare gripei la unele persoane, dar cei mai mulți oameni nu prezintă semne și simptome.
- Pentru sugarii născuți din mame infectate, toxoplasmoza poate provoca complicații extrem de grave.
- Multe infecții timpurii se încheie cu avort spontan sau nașterea unui copil mort. Copiii care supraviețuiesc sunt susceptibili de a fi născuți cu probleme grave, cum sunt: convulsii, un ficat o splină mărite, îngălbenirea pielii și a albului ochilor (icter), infecții oculare severe.



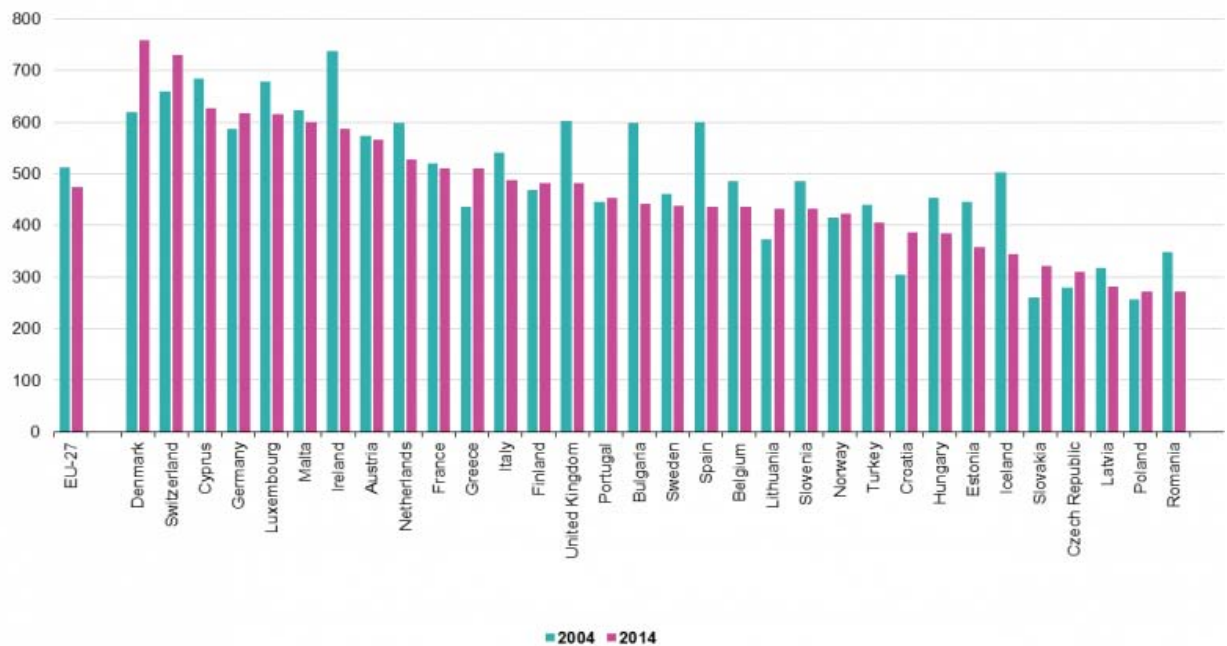
Ciclul de viață al toxoplasmozei
(Sursa: Internet)

Poluarea radioactivă

- Sursele de radiații pot fi naturale (de exemplu radon) și antropice.
- Poluarea radioactivă provocată de om implică orice proces care emană radiații în mediul înconjurător.
- Sursele pot fi:
 - Explosii nucleare
 - Explosii ale armelor nucleare
 - Manipularea deșeurilor nucleare și eliminarea lor din centralele nucleare
 - Extracția minereurilor radioactive (cum ar fi minereul de uraniu)
 - Accidentele nucleare.

7.2.3. Managementul deșeurilor

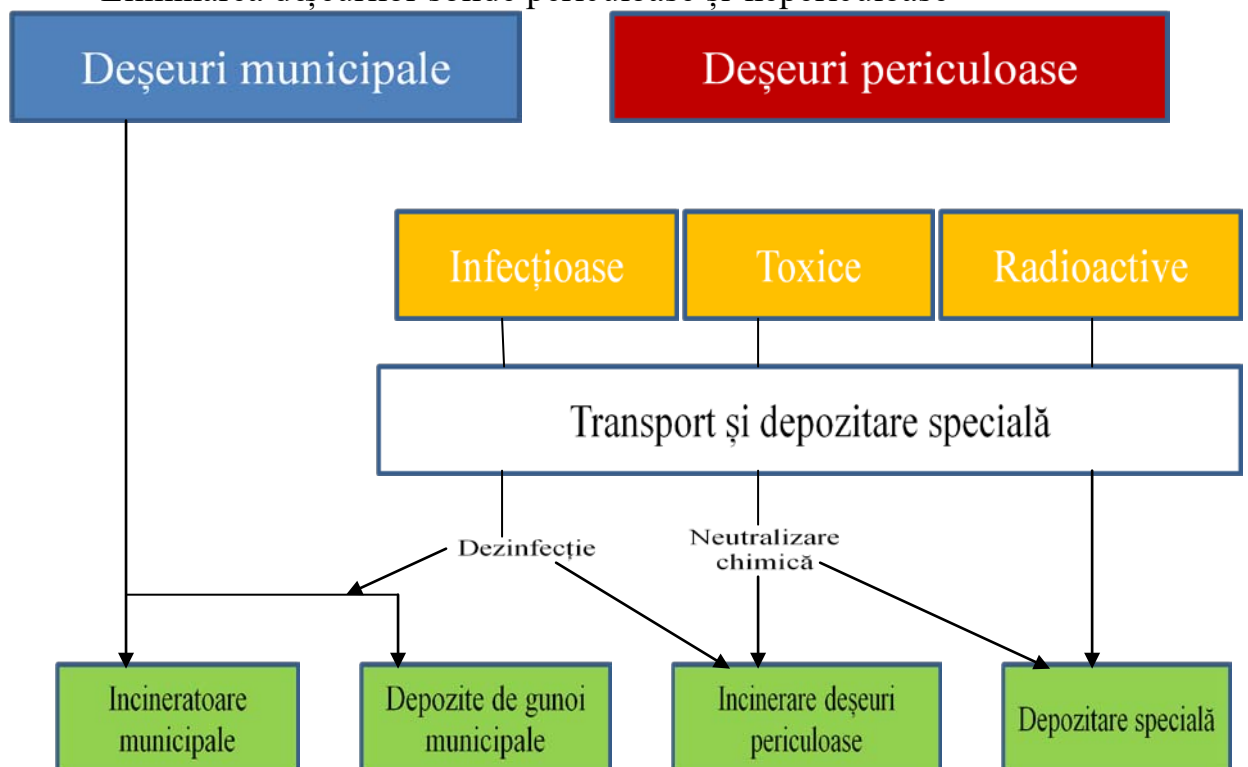
- Menajere – Industriale – Medicale.
 - Deșeurile sunt materiale care nu sunt produse principale, ci materiale de care utilizatorul inițial nu mai are nevoie în scopul producției proprii, al transformării sau consumului de care dorește să scape.
- Surse de deșeuri:
 - Municipale (solide și lichide) • gunoi de pe străzi gospodării, apă uzată din canalizare
 - Nepericuloase agricole și industriale
 - Periculoase: chimice, industria mecanică de produse alimentare, servicii de îngrijire a sănătății.



Deșeuri municipale generate pe țări în 2004 și 2014, ordonate după nivelul din 2014 (kg per capita) Sursa: Eurostat

Etape de gestionare a deșeurilor

- Eliminarea deșeurilor solide periculoase și nepericuloase



Prevenirea poluării solului

Reducerea cantității de deșuri prin reciclare

- Reciclarea conservă resursele și economisește energie
- Reciclarea ajută la protejarea mediului înconjurător reducând în același timp nevoia de extracție, rafinare și prelucrare a materiilor prime care creează o poluare substanțială a aerului și a apei.
- Reciclarea reduce numărul depozitelor de deșuri prin reducerea cantității de deșuri rămase care trebuie trimise la gropile de gunoi.

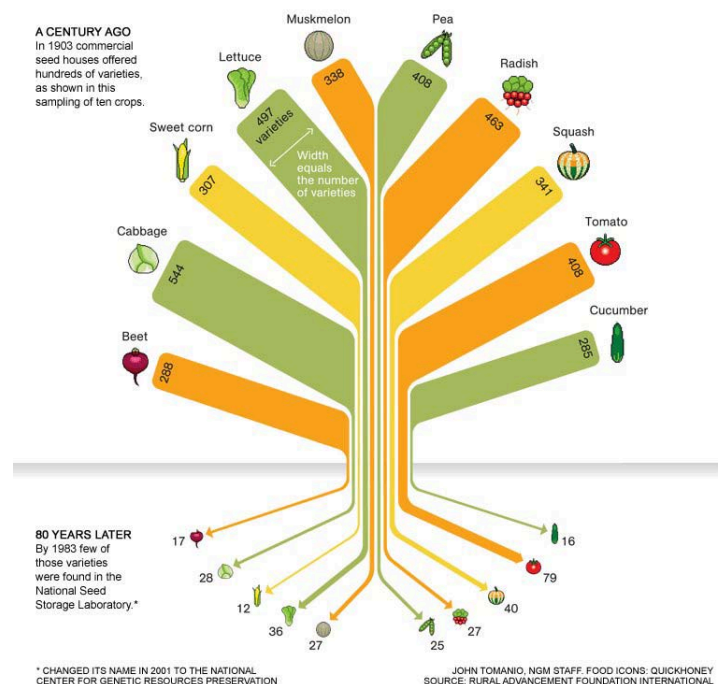


Căutarea unor alternative în agricultură

- Agricultura industrializată nu mai este sustenabilă
- Efectele agriculturii industrializate:
 - Scăderea biodiversității
 - Epuizarea solului
 - Poluarea solului
 - Contaminarea alimentelor
 - Scăderea valorii nutritive a produselor alimentare.

Declinul biodiversității

- Din totalul de 300 000 de specii de plante 3000 pot fi utilizate în scop nutrițional.
- Cu toate acestea, omenirea se dezvoltă doar cu 200 din aceste specii.
- Mai mult, numai 20 de specii sunt folosite pentru a asigura hrana pentru 80 % din populația totală.
- În secolul trecut am pierdut 75% din plantele noastre agricole.
- Restul de 25% sunt în pericol.





Pericolele plantelor modificate genetic

- Efectele pe termen lung sunt necunoscute
- O dată cultivate, solul este imposibil să nu le conțină
- Schimbul de gene între plantele nu poate fi prevenit
- Datorită avantajului selectiv, biodiversitatea va scădea și mai mult
- Plantele modificate genetic pot avea efecte adverse asupra organismelor care apar în mod natural în mediul înconjurător.

7.2.4 Prevenirea eroziunii solului

- Practicile agricole nedurabile sunt singurele care contribuie la creșterea globală a ratelor de eroziune.
- Impacturile includ scăderi ale productivității agricole și a peisajelor naturale, colaps ecologic, din cauza pierderii straturilor superioare de sol bogate în substanțe nutritive. În unele cazuri, eventualul rezultat final este *deșertificarea*.
- Problema a fost exacerbată în timpurile moderne, datorită utilajelor agricole mecanizate, care permit arătura adâncă, care crește drastic cantitatea de sol care este disponibil pentru transportul de către apă ce produce eroziunea.
- Altele includ mono-culturi, agricultura pe pante abrupte, pesticidelor și utilizarea îngrășămintelor chimice (care ucid organisme care contribuie la menținerea solului împreună), defrișările.
- Metoda cea mai eficientă cunoscută pentru prevenirea eroziunii este de a acoperi terenul cu un strat vegetal.
- Terasarea este un mijloc extrem de eficient de control al eroziunii, care a fost practicat de mii de ani de oameni din întreaga lume.



Managementul solului poluat

- Creșterea pH-ului solului la 6,5 sau mai mare:
 - cationii metalelor sunt mai solubili la nivele scăzute ale pH-ului, astfel încât creșterea pH-ului le face mai puțin disponibile pentru plante și prin urmare, scăzând probabilitatea de a fi încorporate în țesuturi și ingerate de oameni
- Desecarea solurilor umede:

- scurgere îmbunătățește aerarea solului, permițând metalelor să se oxideze, ceea ce le face mai puțin solubile.
- Aplicarea fosfaților:
 - aplicarea unor cantități mari de fosfați reduce disponibilitatea cationilor metalici, dar are efectul opus asupra cationilor anionici, cum ar fi arsenicul.
- Fitoremedierea:
 - este un termen general pentru utilizarea plantelor pentru a elimina, degrada, sau încorpora substanțe poluante din sol, cum ar fi metalele grele, pesticide, solvenți, țiței, hidrocarburi aromatice policiclice.



Recoltarea probelor de sol

- Metodele de recoltare a probelor de sol pentru investigațiile fizico-chimice și bacteriologice sunt asemănătoare.
- Cercetarea igienico-sanitară a unei porțiuni de teren nu poate fi limitată la recoltarea unei singure probe, deoarece gradul de impurificare a solului prezintă variații, chiar la distanțe reduse.
- De aceea se procedează la recoltarea unor probe medii reprezentative, care se realizează prin amestecul mai multor probe recoltate din mai multe puncte ale terenului cercetat, în raport cu amplasamentul surselor de impurificare.
- În mod obișnuit, terenul se împarte în parcele de 25 m² din care se prelevează câte 3-5 probe de sol, în mod simetric.
- Recoltarea se face din stratul superficial al solului, după îndepărtarea pietrelor, frunzelor etc. și de la adâncimea de 25-30 cm, acest strat având cea mai intensă activitate biologică.
- Probele de suprafață se recoltează cu spatule sau lopățele, iar cele din adâncime – cu sonde speciale.
- Pentru determinări bacteriologice recoltarea se face în condiții de sterilitate (instrumente de recoltare și recipiente).
- Proba finală de sol trebuie să aibă un volum total de 1000-2000 g și rezultă din amestecul probelor recoltate din diverse puncte, fiecare în volum de circa 100-200 g.
- Probele se introduc în borcane de recoltare cu dop rotund sau în pungi de material plastic, se numerotează și se trimit la laborator însoțite de câte o fișă de recoltare.
- Aceasta indică data și locul recoltării, adâncimea la care s-a făcut prelevarea, prezența unor eventuale surse de impurificare, persoana care a efectuat recoltarea și examenele cerute.
- Întrucât procesele din sol continuă și după recoltare, este bine ca determinările de laborator să se execute cât mai rapid.
- Timpul de păstrare maxim este de 24 ore, și numai la temperatura de +4°C.

Cifra sanitară a solului

- O deosebită valoare sanitară de caracterizare a solului o are azotul organic teluric, deoarece acesta reprezintă forma finală a biodegradării materiilor organice. Raportul dintre azotul organic teluric și azotul organic total din sol este denumit *cifra sanitară*. Cu cât raportul este mai aproape de unitate, cu atât solul este mai salubru: < 0,70 (sol intens poluat); 0,70-0,85 (sol moderat poluat); 0,85-0,95 (sol puțin poluat); >0,95 (sol nepoluat).

Să ne reamintim

- Noțiuni introductive: definiție, structură, stratul biologic, indicatori
- Surse de poluare
- Posibile boli asociate contactului cu solul contaminat
- Prevenirea poluării solului
- Managementul deșeurilor



7.3. Rezumat

- Fiind unul dintre factorii mediului ambiant, solul exercită o influență enormă asupra sănătății populației și a condițiilor sanitare de viață.
- Solului îi revine un rol important în circuitul substanțelor din natură, în neutralizarea reziduurilor lichide și solide.
- Solul influențează clima localităților, componenta chimică a produselor vegetale și indirect pe a celor de origine animală.
- Din punct de vedere igienic, este considerat mai bun solul cu permeabilitatea mai mare pentru apă și aer, deoarece aceste proprietăți facilitează procesul de autopurificare.
- În sol se află și pot fi transmiși omului germeni patogeni, ouă și larve de helminți. Solul curat nu oferă condiții favorabile pentru supraviețuirea formelor vegetative ale germenilor, însă în solul impurificat cu substanțe organice acești germeni își păstrează viabilitatea un timp îndelungat.
- Contaminarea cu sol a produselor de origine animală și vegetală poate fi cauza unei grave toxoinfecții alimentare – botulismul.
- Este deosebit de important rolul solului în răspândirea geohelminților, ascaridelor și tricocefalaliilor, biohelminților – *tenia solum* și *sangiinata*.
- Carența sau excesul de substanțe minerale din sol influențează direct componenta chimică a apei și a plantelor.
- Încorporarea în sol a unor mari cantități de îngrășăminte minerale, pesticide, reziduuri industriale conduc la formarea unor regiuni geochimice artificiale cu proprietăți și componență a solului degradată.

- Pentru asanarea solului se prevăd un ansamblu de măsuri. În primul rând, îndepărtarea mecanică a excesului de poluanți și realizarea în acest mod a unor condiții favorabile de autopurificare. Există două sisteme de asanare: de transportare și de canalizare.
- În sistemul de măsuri de protecție a solului un rol important îl au măsurile legislative care reglementează conținutul substanțelor toxice în sol.



7.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

1) De ce studiem igiena solului?

- Exercită o influență asupra sănătății populației și a condițiilor sanitare de viață
- Are un rol important în circuitul substanțelor din natură, în neutralizarea reziduurilor
- Toate cele de mai sus

2) Ce este solul?

- Stratul superficial al scoarței solide a Pământului și parte a biosferei
- Este format din particule solide asamblate împreună într-o structură poroasă
- Toate cele de mai sus

3) Cine studiază polanții naturali și antropici din sol care afectează sănătatea umană?

- Igiena solului
- Pedologia
- Geologia



7.5. Bibliografie recomandată

- S. Mănescu, G. Tănăsescu, S. Dumitrache, M. Cucu, *Igiena*, cap. 3. *Igiena solului*, ed. Medicală, București, 1991
- S. Mănescu, M. Cucu, M.L. Diaconescu, *Chimia sanitară a medilui*, ed. Medicală, București, 1994
- Edward. J. Plasters, *Soil Science & Management*, 6th ed, New York, 2014
- Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry*, ed. Eldor A. Paul, 4th ed., Elsevier, 2015
- IPCS (2001) *Arsenic and arsenic compounds*, 2nd ed. Geneva, World Health Organization, *International Program on Chemical Safety (Environmental Health Criteria 224)*; http://whqlibdoc.who.int/ehc/WHO_EHC_224.pdf.

Capitolul 8.

Igiena alimentației I



8.1. Introducere

În cadrul acestui capitol sunt prezentați factorii care influențează comportamentul alimentar, dieta și necesitățile energetice ale organismului.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



8.2. Conținut

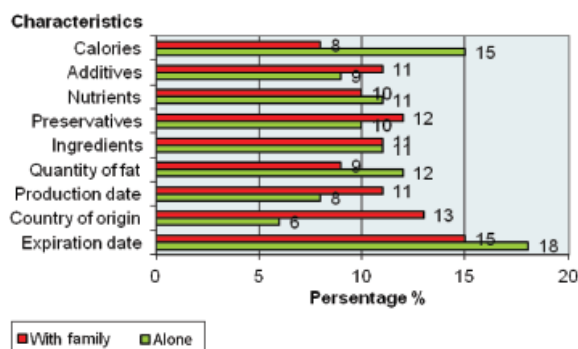
8.2.1. Comportamentul alimentar

- Există mulți factori care influențează comportamentul alimentar care pot varia de la tipurile de alimente alese, până la obiectivele personale privind alimentația.
 - Locul de muncă sau programul școlar pot avea un impact foarte mare asupra comportamentului alimentar și stresul, influența prietenilor/familiei pot influența alegerea alimentelor.

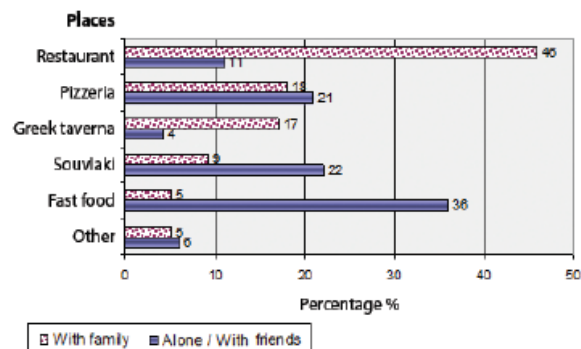
Exemplu: **Eating habits and factors affecting food choice of adolescents living in rural areas**, Bargiota A , Pelekanou M , Tsitouras A , Koukoulis G N, Department of Endocrinology and Metabolic Diseases, University Hospital of Larissa, Medical School, University of Thessaly, Athens, Greece (*Hormones*, 2013 Apr-Jun;12(2):246-53).

- **OBIECTIVE:** stabilirea factorilor care afectează alegerile alimentare în rândul adolescenților care trăiesc în zonele rurale și identificarea alegerilor lor alimentare.
- **METODOLOGIE:** Un eșantion aleatoriu de adolescenți care trăiesc într-o zonă rurală din Grecia (n = 382) cu vârsta cuprinsă între 12-18 de ani au fost intervievați individual. Consumul de alimente a fost evaluat printr-un chestionar semi-cantitativ de frecvență alimentară, iar adoptarea dietei mediteraneene a fost evaluată cu ajutorul chestionarului KIDMED. S-au

colectat informații privind dimensiunea auto-percepută a corpului, dieta, cunoștințele privind dieta, controlul parental, frecvența meselor și gustărilor, mâncatul acasă, mâncatul "takeaways"/la pachet și a semipreparatelor, mâncatul la cantina școlii.



Informațiile de pe eticheta alimentelor care îi interesează pe adolescenți atunci când fac cumpărăturile singuri sau cu părinții



Locuri în care mănâncă adolescenții când ies cu părinții și prietenii

■ **REZULTATE:** Preocupările privind imaginea corporală, dieta, educația despre mâncare, controlul parental, nivelul de educație al mamei și obiceiul de a mânca cu familia și colegii sunt factori care s-au dovedit a afecta alegerile alimentare în acest grup de adolescenți din Grecia.

■ Aderarea la dieta mediteraneană a fost mică (indicele KIDMED a fost de $4,5 \pm 2.7$). Mesele regulate în familie, la domiciliu au fost frecvente în acest grup și 99% dintre adolescenți au mâncat masa de prânz în fiecare zi acasă. Posibilitățile de a mânca în sat cu colegii și la cantina școlii au fost corelate cu un consum mai mare de alimente tip "fast food". Fetele și adolescenții tineri și cei ale căror mame au avut un nivel de educație superior par să facă alegeri mai sănătoase.

■ **CONCLUZII:** Factori cum ar fi problemele personale, de familie și presiunea de grup afectează în mod semnificativ alegerile alimentare în rândul adolescenților care trăiesc într-o zonă rurală din Grecia și evidențiază importanța implementării strategiilor pe mai multe niveluri de promovare a unei alimentații sănătoase.

Determinanții alegerii alimentelor

■ Factorul cheie care determină activitatea de a mânca este foamea, dar ceea ce alegem să mâncăm nu este condiționat exclusiv de nevoile fiziologice și nutriționale, ci și de:

- Determinanții biologici: foamea, apetitul și gustul
- Determinanții economici: costul, venitul, disponibilitatea
- Determinanții fizici: accesul, educația, competențele (de exemplu, de gătit) și timpul
- Determinanții sociali: cultura, familia, colegii și modelele alimentare
- Determinanții psihologici: starea de spirit, de stres și de vinovăție
- Atitudini, credințe și cunoștințe despre alimente.

Determinanții biologici

Foamea și apetitul

- Nevoile fiziologice determină alegerea alimentelor.
- Sistemul nervos central este implicat în controlul echilibrului între foame, stimularea apetitului și administrarea de alimente.
- *Macro-nutrienții cum sunt carbohidrații, proteinele și grăsimile generează semnale de sațietate de intensități diferite. Dovezile sugerează că grăsimile (lipidele) au cea mai mică putere de sațietate, glucidele (carbohidrații) au un efect intermediar și proteinele sunt cele mai sățioase (Stubbs și colab., 1996).*

Sățietatea

- S-a observat că densitatea de energie a dietelor exercită efecte puternice asupra sațietății; dietele cu densitate scăzută a energiei generează o sațietate mai mare decât dietele cu densitate ridicată de energie.
- Densitatea mare de energie a alimentelor bogate în grăsimi și/sau zahar poate duce la supraconsum pasiv, deoarece este ingerat în mod neintenționat un exces de energie, fără consumul unei cantități suplimentare de hrană.
- Un important semnal de sațietate este volumul sau dimensiunea porției de alimente consumate. Mulți oameni nu sunt conștienți de mărimea adecvată a porțiilor alimentare și prin urmare, consumă un exces de energie.

Gustul

- Este proporțional cu plăcerea simțită de cineva atunci când mănâncă un anumit produs alimentar. Aceasta depinde de proprietățile senzoriale ale alimentului, cum ar fi gustul, mirosul, textura și aspectul. Alimente dulci și bogate în grăsimi au o atracție senzorială incontestabilă. Nu este de mirare că produsele alimentare nu sunt considerate doar o sursă de hrană, ci de multe ori sunt consumate pentru plăcerea pe care o produc.
- Influența gustului asupra apetitului și ingerării alimentelor de către om a fost investigată în mai multe studii. Există o creștere a consumului de alimente pe

măsură ce crește gustul, dar efectul gustului asupra apetitului, în perioada următoare consumului, este neclară.

- Creșterea varietății de alimente poate crește, de asemenea, aportul de hrană și energie, pe termen scurt, producându-se o modificare a echilibrului energetic (Sorensen et al. 2003). Cu toate acestea, efectele pe termen lung asupra reglementării energiei sunt necunoscute.

Aspectele senzoriale

- "Gustul" este în mod constant raportat ca o influență majoră asupra comportamentului alimentar. În realitate, "gustul" este suma tuturor stimulilor senzoriali, produși prin ingestia unui aliment. Acest lucru nu include numai gustul în sine, ci și mirosul, aspectul și textura alimentelor. Aceste aspecte senzoriale sunt considerate a influența, în special, alegerea spontană a alimentelor.
- De la o vârstă fragedă, gustul și familiaritate influențează comportamentul față de alimente. O atracție față de dulciuri și o antipatie față de alimentele amare sunt considerate trăsături umane înnăscute, prezente de la naștere (Steiner 1977). Preferințele și aversiunile alimentare se dezvoltă prin experiențe și sunt influențate de atitudinile, credințele și așteptările noastre (Clarke 1998).

Determinanții economici

Costul și venitul

- Costul produselor alimentare este un factor determinant principal al alegerii alimentare.
- Dacă costul este prohibitiv, acest lucru depinde în mod fundamental de venitul unei persoane și statutul socio-economic. Grupurile cu venituri mici au o tendință mai mare de a consuma diete dezechilibrate și în special cu un aport scăzut de fructe și legume (De Irala-Estevez și colab., 2000).
- Cu toate acestea, accesul la mai mulți bani nu echivalează automat cu o dietă de o mai bună calitate, dar gama de produse alimentare, din care se poate face alegerea ar trebui să crească.

Determinanții fizici

Accesul

- Accesibilitatea magazinelor este un alt factor fizic important care influențează alegerea alimentelor, care este dependentă de resurse, cum ar fi transportul și localizarea geografică.

- Alimentele sănătoase tind să fie mai scumpe atunci când sunt disponibile în orașe, comparativ cu supermarket-urile de la periferie (Donkin et al. 2000).
- Cu toate acestea, îmbunătățirea accesului în sine nu produce o creștere a achiziționării de fructe și legume suplimentare, acestea fiind încă privite a avea un cost prohibitiv (Dibsdall et al. 2003).

Educația și cunoștințele

- Studiile indică faptul că nivelul de educație poate influența comportamentul alimentar al adulților (Kearney et al. 2000).
- În schimb, cunoștințele de nutriție și obiceiurile alimentare bune nu sunt puternic corelate. Acest lucru se întâmplă deoarece cunoștințele despre sănătate nu conduc la acțiuni directe, atunci când indivizii nu sunt siguri cum să le aplice. În plus, informațiile publice privind nutriția provin dintr-o varietate de surse putând fi conflictuale și necredibile, ceea ce descurajează schimbarea (De Almeida et al. 1997).
- Este important să se transmită mesaje corecte și coerente prin diverse medii, pe ambalajele alimentelor și prin intermediul cadrelor medicale.

Determinanții sociali

Influența clasei sociale

- Ceea ce oamenii mănâncă este format și constrâns de împrejurări, care sunt în esență de natură socială și culturală.
- Studiile populaționale arată că există diferențe clare între clasele sociale cu privire la aportul de alimente și de nutrienți.
- Dietele sărace pot duce la sub-nutriție (deficit de micronutrienți) sau supra-nutriție (energie > consum, ceea ce duce la excesul de greutate și obezitate); problemele cu care se confruntă diferitele sectoare ale societății, necesită diferite niveluri de expertiză și metode de intervenție.

Influențele culturale

- Influențele culturale conduc la diferența în consumul obișnuit al anumitor alimente și în tradițiile de preparare, iar în anumite cazuri, pot duce la restricții cum ar fi excluderea din dietă a cărnii și laptelui.
- Influențele culturale sunt totuși supuse schimbărilor: atunci când o persoană se mută într-o țară nouă, adesea sunt adoptate anumite obiceiuri alimentare ale culturii locale.

Contextul social

- Influențele sociale privind aportul alimentar se referă la impactul pe care una sau mai multe persoane o au asupra comportamentului alimentar al altor persoane, fie direct (cumpararea produselor alimentare) sau indirect (adoptarea comportamentului colegilor), fie conștient (transferul de convingeri) sau subconștient.
- Chiar și atunci când cineva mănâncă singur, alegerea alimentelor este influențată de factori sociali, deoarece atitudinile și obiceiurile se dezvoltă prin interacțiunea cu ceilalți. Cu toate acestea, cuantificarea influențelor sociale asupra consumului de alimente este dificil de făcut, deoarece influențele pe care oamenii le au asupra comportamentului alimentar al altor persoane nu sunt de un singur fel și oamenii nu sunt neapărat conștienți de influențele sociale care sunt exercitate asupra comportamentului lor alimentar (Feunekes et al. 1998).
- Sprijinul social poate avea un efect benefic asupra alegerii alimentare sănătoase și schimbării dietei (Devine et al. 2003). Suportul social din cadrul gospodăriei și de la colegii de muncă a fost asociat în mod pozitiv cu îmbunătățirea consumului de fructe și legume (Sorensen et al. 1998a) și cu îmbunătățirea obiceiurilor de preparare a hranei (Sorensen et al. 1998b).
- Sprijinul social poate îmbunătăți promovarea sănătății prin dezvoltarea unui simț al apartenenței la un grup, ajutându-i pe oameni să fie mai competenți și eficienți (Berkman 1995).
- Familia este aproape unanim recunoscută a avea un rol semnificativ în deciziile alimentare. Conturarea alegerilor alimentare are loc acasă. Deoarece familia și prietenii pot fi o sursă de încurajare în a face și susține schimbările în dietă, adoptarea unor strategii alimentare care sunt acceptabile pentru ei poate fi benefică atât la nivel individual cât și al întregii familii (Anderson et al 1998).

Cadrul social

- Deși majoritatea produselor alimentare se consuma acasă, o proporție crescândă este mâncată în afara casei, de exemplu în școli, la locul de muncă și în restaurante.
- Locul în care este mâncată hrana poate afecta alegerea alimentelor, în special în ceea ce privește alimentele care sunt oferite. Disponibilitatea alimentelor sănătoase la domiciliu și "departe de casă" crește consumul acestora. Cu toate acestea, opțiunile privind alimentele sănătoase sunt limitate în multe medii de lucru/școli. Acest lucru este valabil mai ales pentru cei cu program neregulat sau cu anumite cerințe, de exemplu vegetarieni (Faugier et al. 2001).
- Pentru majoritatea femeilor și bărbaților adulți angajați, influența mediului de

muncă asupra comportamentului sănătos cum ar fi alegerea alimentelor este un domeniu important de investigație (Devine 2003).

Determinanții psihologici

Stresul psihologic

- Este o caracteristică comună a vieții moderne și poate modifica comportamentele care afectează sănătatea: activitatea fizică, fumatul sau alegerea alimentelor.
- Influența stresului asupra alegerii alimentelor este complexă. Efectul stresului asupra ingestiei de alimente depinde de individ, stres și circumstanțe: unele persoane mănâncă mai mult, iar unele mai puțin decât în mod normal, atunci când se confruntă cu stresul (Oliver & Wardle 1999).
- Mecanismele propuse pentru schimbările induse de stres în privința mâncatului și alegerii alimentelor prezintă diferențe motivaționale (preocupare redusă pentru controlul greutății), fiziologice (apetit redus cauzat de procesele asociate stresului) și modificări practice ale oportunității de a mânca, disponibilitatea produselor alimentare și pregătirea mesei.
- *Studiile sugerează că dacă stresul la locul de muncă este prelungit sau frecvent, atunci se pot produce schimbări nefavorabile în dietă care ar putea duce la creștere în greutate și risc cardiovascular (Wardle et al. 2000).*

Dispoziția

- Hipocrate a fost primul care a sugerat puterea de vindecare a hranei.
- Astăzi este recunoscut faptul că produsele alimentare influențează starea de spirit și că starea de spirit are o puternică influență asupra alegerii noastre alimentare.
- Influența alimentelor asupra stării de spirit este legată în parte de atitudinea față de anumite alimente. Relația ambivalentă cu alimentele pentru cei care doresc, dar sunt conștienți de riscul creșterii în greutate, este o luptă pentru multe persoane. Cei care țin dietă, persoanele cu restricții alimentare și unele femei raportează că se simt vinovați din cauză că nu mănâncă ceea ce ei cred că ar trebui (Rug & Ussher 1994).
- Încercările de limitare a aportului anumitor alimente poate crește dorința pentru ele, ceea ce duce la "pofte alimentare".
- Femeile raportează mai frecvent pofte alimentare decât bărbații. Dispoziția depresivă pare să influențeze gradul de severitate al acestor pofte. Rapoartele privind poftele alimentare sunt, de asemenea, mai frecvente în etapa de premenstruație, un moment în care aportul alimentar crește și în paralel are loc o schimbare în rata metabolismului bazal (Dye & Blundell 1997).

- *Starea de spirit și stresul pot influența comportamentul de alegere a alimentelor și răspunsurile pe termen scurt și lung privind intervențiile în dietă.*

8.2.2. Dieta

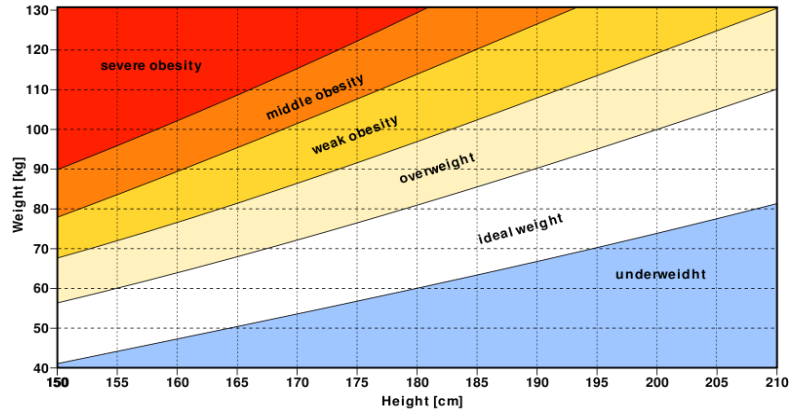
- Oamenii au multe ocazii diferite privind alimentația zilnică, motivațiile alegerii variind de la o ocazie la alta.
 - Efectele asupra sănătății ale gustărilor au fost dezbătute pe larg. Dovezile arată că acestea pot avea efecte asupra energiei și aportului de nutrienți, dar nu neapărat asupra indicelui de masă corporală (Hampel et al. 2003).
 - Cu toate acestea, greutatea și excesul de greutate al persoanelor normale pot diferi în strategiile acestora de a face față situației în care gustările sunt disponibile în mod gratuit și de asemenea în mecanismele de compensare la mesele ulterioare gustărilor.
 - În plus, compoziția gustării poate reprezenta un aspect important în capacitatea indivizilor de a ajusta consumul pentru a satisface nevoile de energie.

Indicele de masă corporală-IMC

- Este o măsură care poate indica dacă o persoană are o greutate sanatoasă pentru înălțimea sa.
- Este un indicator statistic a masei unei persoane raportată la înălțimea persoanei respective.

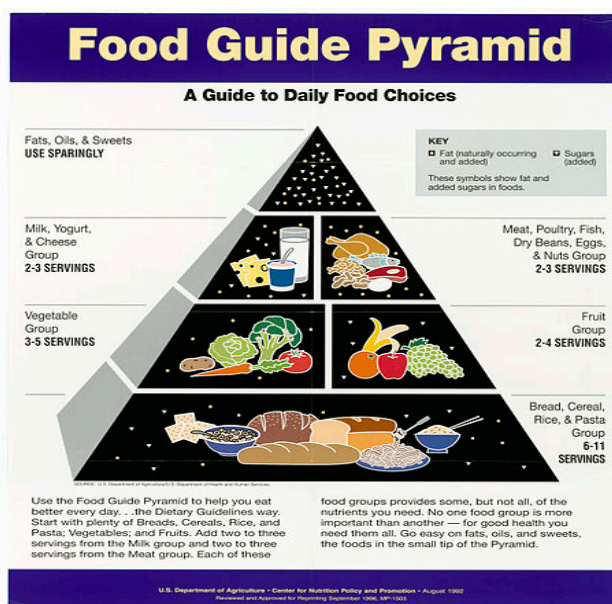
$$\text{IMC} = \frac{\text{greutatea(kg)}}{\text{înălțime}^2(\text{m})}$$

- **IMC 18,5-24,9** - Risc scăzut pentru sănătate
- **IMC 25-29,9** - Risc moderat pentru sănătate
- **IMC 30-34,9** - Risc ridicat pentru sănătate, avertisment pentru schimbarea imediată a dietei.
- **IMC >35** - Risc ridicat pentru sănătate, trebuie eliminat surplusul de greutate.



Graficul indicelui masei corporale. Liniile punctate sunt sub-categoriile ale categoriilor principale. Spre exemplu, categoria "sub-ponderal" este împărțită în sub-categoriile "acut," "moderat," și "obișnuit".

[World Health Organization](http://www.who.int)



Piramida alimentară

8.2.3. Tulburările de alimentare

- Comportamentul alimentar, spre deosebire de multe alte funcții biologice, este de multe ori supus controlului cognitiv sofisticat. Una dintre formele cele mai practicate de control cognitiv asupra consumului de alimente este dieta.
- Multe persoane exprimă dorința de a pierde în greutate sau de a-și îmbunătăți forma corpului și iau măsuri de atingere a indicelui ideal de masă corporală. Pot apărea probleme atunci când dieta este dusă la extrem.
- Etiologia tulburărilor de alimentație este de obicei o combinație de factori biologici, psihologici, familiali și socio-culturali.
- Apariția tulburărilor de alimentație este adesea asociată cu o imagine de sine distorsionată, stimă de sine scăzută, anxietate nespecifică, obsesii, stres și nefericire (Mcevilly & Kelly 2001).
- Tulburările comportamentului alimentar reprezintă acele tipare de comportament alimentar care pun în pericol sănătatea unei persoane uneori chiar viața ei.
- Cele mai cunoscute tulburări de acest gen sunt bulimia nervoasă, anorexia nervoasă și tulburarea de mâncat compulsiv.
- Tratatamentul tulburărilor alimentare necesită stabilizarea greutății și psihoterapie individuală.
- Prevenirea este mai dificil de definit, dar sugestiile includ: evitarea abuzului în copilărie, evitarea problemelor legate de creșterea aportului de hrană în relație cu starea de sănătate, exprimarea afecțiunii fără control excesiv, evitarea stabilirii unor standarde imposibile, recompensarea realizărilor mici care pot

aduce satisfacții în prezent, încurajarea independenței și sociabilității (Mcevilly & Kelly 2001).

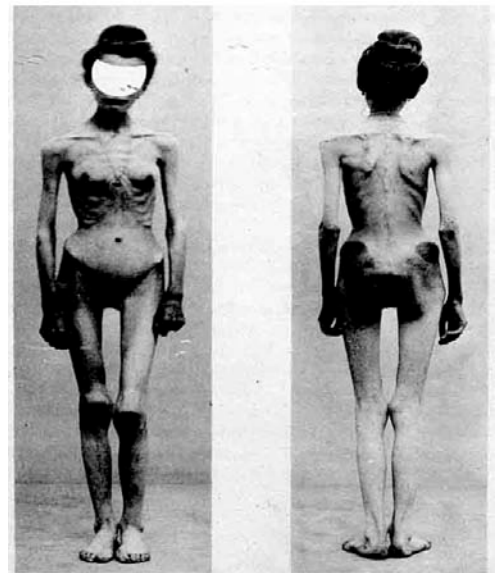
Bulimia nervoasă

- Este o dereglare digestivă caracterizată prin hrănire în exces, recurentă, urmată de un comportament compensatoriu (*provocarea vărsăturilor, abuz de laxative și diuretice, pastile de slăbit*).
- Femeile sunt mai predispuse la a dezvolta o tulburare de comportament alimentar decât bărbații.
- Se estimează că până la 3% din populație suferă pe parcursul vieții de bulimie nervoasă și aproximativ 1% de anorexie nervoasă (90% dintre bolnavi fiind femei).

Anorexia nervoasă

Este o tulburare psihică din categoria tulburărilor de alimentare, caracterizată printr-o reducere anormală a greutății corpului și printr-o deformare a imaginii propriului corp c u t eama pr eevalentă, persistentă, de îngrășare.

- Persoanele care suferă de anorexie nervoasă își limitează greutatea corpului prin abținerea voluntară îndelungată de la hrană (înfometare sau post voluntar/ anorexia nervoasă de tip restrictiv) și prin alte metode - ca de pildă abuzul de purgative, clisme și diuretice și excesul de exerciții fizice.



Imagini ale unei paciente anorexice în Jurnalul medical francez *Nouvelle Iconographie de la Salpêtrière* vol 13, 1900

Tulburarea de mâncat compulsive

Deseori, aceasta tulburare este confundată cu bulimia nervoasă, cele două având în comun prezența episoadelor de mâncat compulsiv.

A. Episoade recurente de mâncat compulsiv:

- a. Mâncatul într-o perioadă scurtă de timp (ex. 2 ore) a unei cantități mari de alimente
- b. Sentimentul de lipsă a controlului pe parcursul episodului (persoana are senzația că nu se poate opri din mâncat, sau că nu poate controla cât și ce

mănâcă).

B. Episoadele de mâncat compulsiv:

- a. Persoana mănâcă mult mai repede decât în mod normal
- b. Persoana mănâcă până la senzația de disconfort fizic
- c. Persoana mănâcă mari cantități de alimente, chiar și atunci când nu îi este foame
- d. Persoana mănâcă singură (sau pe ascuns), deoarece îi este rușine de cât mănâcă
- e. Persoana se simte dezgustată de sine, tristă sau vinovată în urma mâncatului compulsiv

C. Existența disconfortului emoțional în legătură cu mâncatul compulsiv

D. Episoadele de mâncat compulsiv au o frecvență de minim 2 zile/săptămână

E. Mâncatul compulsiv nu se asociază cu comportamente compensatorii inadecvate.

8.2.4. Atitudini, credințe și cunoștințe despre alimente

- În domeniile siguranței alimentare și nutriției, înțelegerea atitudinilor consumatorilor sunt puțin cercetate (Gibney 2004).
- Studiul pan-european privind atitudinea consumatorilor față de produsele alimentare, nutriție și sănătate a constatat că primele cinci influențe asupra alegerii produselor alimentare în 15 state membre ale UE sunt (cifre medii care diferă în mod semnificativ de la o țară la alta):
 - Calitate/prospețime - 74%
 - Preț - 43%
 - Gust - 38%
 - Încercarea de a mânca sănătos - 32%
 - Ceea ce familia mea vrea să mănânce - 29%.
- În SUA a fost raportată următoarea ordine a factorilor care afectează alegerile alimentare: gust, cost, nutriție, confort și preocupările de greutate (Glanz et al 1998.).
- În studiul Pan-European, femeile mature, care sunt subiecți mai educați, consideră sănătatea ca fiind deosebit de importantă.
- Bărbații aleg cel mai frecvent după "gust" ca principal determinant.
- "Prețul" pare a fi cel mai important la subiecții șomeri și pensionari.
- Eventualele intervenții care ar viza aceste grupuri ar trebui să ia în considerare factorii determinanți ai alegerii alimentelor.
- Atitudinile și convingerile se pot schimba; atitudinea noastră față de grăsimile alimentare s-a schimbat în ultimii 50 de ani, cu o scădere corespunzătoare în

cantitatea de grăsimi consumate și a raportului între grăsimile saturate (nesănătoase/animale) și cele nesaturate (bune/vegetale).

8.2.5 Necesitățile energetice ale organismului

- Pentru a putea funcționa normal, organismul uman necesită un aport constant de energie care se realizează prin intermediul hranei.
 - Sursa unică și indispensabilă a supraviețuirii omului rămâne energia obținută prin desfacerea legăturilor chimice din structura alimentelor.
 - Starea de sănătate a fiecărui individ, evaluată prin *statusul nutrițional optim este dată de echilibrul între necesarul și aportul nutrițional*.
 - În determinarea statusului nutrițional, este importantă balanța energetică a organismului:
 - aporturile energetice reprezentate de alimente
 - consumurile energetice pentru menținerea funcțiilor organismului, termoreglare și activitate fizică.
 - În cazul organismului uman, aportul energetic este discontinuu și variabil, în timp ce consumul energetic este permanent.
 - Este necesară existența unor depozite energetice care să asigure organismului uman “combustibilul” în perioadele dintre mese. Se poate vorbi de două etape distincte, perioada alimentară și cea de post, în cadrul cărora căile metabolice activate sunt diferite, ducând fie la
 - stocare de energie sub formă de **glicogen** și **trigliceride**, fie la
 - consumul din depozitele glucidice și lipidice, uneori chiar **proteice**.
- Mărimea depozitelor energetice din țesutul adipos este:
- 2-3 luni la o persoană slabă
 - 1 an la o persoană obeză.
- Atunci când un organism este în echilibru energetic, aceste depozite rămân nemodificate, deci persoana își menține greutatea corporală.
- Energia necesară pe termen scurt (ex. între mese) este asigurată prin utilizarea rezervelor de glicogen și unele lipide. Rezerva de glicogen de la nivel hepatic și muscular este rapid epuizată dacă nu există aport alimentar zilnic.
- *În cursul posturilor prelungite sau al perioadelor de restricție, are loc și degradarea proteinelor și utilizarea acestora ca substrat energetic alături de lipide, fenomen neeconomic pentru organism deoarece proteinele au un important rol structural și, de aceea, nu pot fi utilizate în exces fără a afecta supraviețuirea.*

- Balanța energetică la indivizii umani este reglată în primul rând prin modularea aportului energetic.

modificările depozitelor energetice ale organismului = aportul de energie – consumul de energie.

- Valoarea energetică a alimentelor și nevoile energetice ale omului se exprimă în mod obișnuit în Kilocalorii, Cal sau Jouli (J).
- Caloria nutrițională sau “caloria 15” este definită de cantitatea de căldură necesară pentru creșterea temperaturii unui litru de apă de la 14,5 la 15,5°C și are o valoare medie de 4,1855 stabilită de Organizația Internațională a Standardelor.
 - 1 kcal = 4,18 kJouli;
 - 1 Joule = 0,239 calorii nutriționale.
- Valoarea energetică a elementelor calorigene ale organismului folosită în practică este următoarea:
 - glucide = **4 kcal/g** sau 16,7 jouli;
 - lipide = **9 kcal/g** sau 37,7 jouli;
 - proteine = **4 kcal/g** sau 16,7 jouli;
 - alcool = **7 kcal/g** sau 29,3 jouli;
 - trigliceride cu lanț mediu ≈ **8 kcal/g**;
 - emulsie lipidică 10% = **1,1 kcal/ml**.
- Cele trei grupe de **macronutrienți** (glucide, lipide și proteine) nu sunt echivalente în ceea ce privește asigurarea necesarului energetic; fiecare dintre aceste grupe este însă necesară, pentru a asigura supraviețuirea.
- Calculul componentelor principale ale consumului energetic:
 - metabolismul bazal (nivel minim obligatoriu de energie necesar menținerii vieții)
 - termogeneza și
 - activitatea fizică.

1. se determină valoarea metabolismului bazal (după formula Schofield)

Vârsta (ani)	Bărbat	Femeie
15 – 18	$17,6 \times G + 656$	$13,3 \times G + 690$
18 – 30	$15,0 \times G + 690$	$14,8 \times G + 485$
30 – 60	$11,4 \times G + 870$	$8,1 \times G + 842$
> 60	$11,7 \times G + 585$	$9,0 \times G + 656$

G = greutatea corporală în kg

2. se adaugă activitatea fizică și termogeneza :
- imobilizat la pat + 10%
 - activitate ușoară + 15-20%
 - activitate medie + 25%
 - pentru activități grele și foarte grele sunt calcule speciale

Necesarul energetic zilnic la majoritatea indivizilor se află în intervalul **1500–3000 kcal**

Să ne reamintim

- Factorii care influențează comportamentul alimentar
- Dieta & Tulburările de alimentare
- Necesitățile energetice ale organismului



8.3. Rezumat

Igiena alimentației este o parte a igienei care are ca obiectiv cunoașterea și punerea în valoare a efectelor favorabile ale alimentației asupra stării de sănătate și eliminarea sau îndepărtarea riscului ca produsele alimentare să devină factori de risc (dăunători) pentru consumator.



8.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

1) De ce se studiază igiena alimentației ?

- a. Cunoașterea și punerea în valoare a efectelor favorabile ale alimentației asupra stării de sănătate
- b. Îndepărtarea riscului ca produsele alimentare să devină factori de risc pentru consumator
- c. Toate cele de mai sus

2) Ce determinanți ai alegerii alimentare se cunosc?

- a. Fizici și biologici
- b. Psihologici, sociali și economici
- c. Toți cei de mai sus

3) Care sunt principalele componente ale consumului energetic?

- a. Metabolismul bazal
- b. Termogeneza și activitatea fizică
- c. Toate cele de mai sus



8.5. Bibliografie recomandată

- a. **S. Mănescu, G. Tănăsescu, S. Dumitrache, M. Cucu, Igiena, cap.6 Igiena alimentăriei, ed. Medicală, București, 1991**
- b. **Sorina Doroftei, Igiena practică și ecologie medicala, ed. Eurobit, Timișoara, 1999**
- c. **Carmen Ionuț, Aplicații practice în sănătatea mediului, ed. Medicală Universitară Iuliu Hațieganu, Cluj- Napoca, 1998**
- d. **Igiena alimentației și nutriției, ed. Medicală Universitară Iuliu Hațieganu, Cluj- Napoca, 2001**
- e. **Food Safety Management, a Practical Guide for the Food Industry, ed. *Yasmine Motarjemi and Huub Lelieveld, Elsevier, 2014***

Capitolul 9. Igiena alimentației II



9.1. Introducere

În cadrul acestui capitol sunt prezentate noțiuni privind evaluarea stării de nutriție, necesarul de proteine, glucide, lipide, vitamine, minerale, suplimentele alimentare, antioxidanți, îndulcitori artificiali, aditivi alimentari, Codex alimentarius, organismele modificate genetic, legislația națională și UE în domeniul protecției alimentației.

Durata medie de parcurgere a acestui capitol este de aproximativ 2 ore.



9.2. Conținut

9.2.1. Evaluarea stării de nutriție

- Evaluarea statusului nutrițional se face pe:
 - date subiective (putere de muncă, autoaprecierea greutății etc.) și pe
 - date obiective clinice (indici antropometrici, funcționali etc.) sau de laborator (impedanță bioelectrică, densitometrie, teste biochimice etc.).
- Indici antropometrici:
 - Înălțimea
 - Greutatea

Greutatea normală se poate și calcula prin formule cum ar fi:

● Lorentz

$$GI = \hat{I} - 100 - \frac{\hat{I} - 150}{sex}$$

● Metropolitan Life Insurance

$$GI = 50 + 0,75 (\hat{I} - 150) + \frac{v - 20}{4}$$

(la femei, rezultatele se înmulțesc cu 0,9)

unde:

GI = greutatea ideală teoretică (kg)

$\hat{I}$ = înălțime (cm)

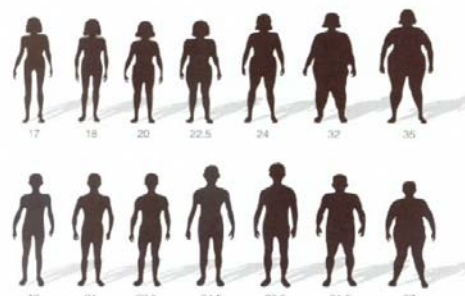
sex = 2,5 pentru femei; 4 pentru bărbați

v = vârsta (ani)

- După clasificarea actuală acceptată la nivel internațional, obezitatea se definește printr-un $IMC > 30 \text{ kg/m}^2$.
- Pornind de la această valoare, se consideră că adipozitatea antrenează o creștere semnificativă a mortalității și morbidității.

Statusul nutrițional în funcție de indicele de masă corporală

IMC	Status nutrițional
< 10	Denutriție grad V
10 – 12,9	Denutriție grad IV
13 – 15,9	Denutriție grad III
16 – 16,9	Denutriție grad II
17 – 18,4	Denutriție grad I
18,5 – 24,9	NORMAL
25 – 29,9	Suprapondere
30 – 34,9	Obezitate grad I
35 – 39,9	Obezitate grad II
≥ 40	Obezitate grad III



$$IMC = \frac{\text{greutatea kg}}{\text{înălțimea}^2 \text{ cm}}$$

- Riscurile legate de obezitate nu depind numai de importanța țesutului adipos, dar și de repartitia sa, mai ales abdominală, periviscerală.
 - O acumulare de grăsime în partea superioară a corpului, se apreciază prin creșterea raportului talie/șold și este un factor de risc metabolic și cardiovascular independent de valoarea IMC-ului. Dacă raportul talie/șold $> 0,88 \text{ cm}$ la femeie și $> 1 \text{ m}$ la bărbat există o repartitie abdominală a grăsimii. Acest tip de obezitate este asociat cu complicații cardiovasculare și diabet zahart, hipertensiunea arterială, dislipidemii.
- Valoarea circumferinței taliei corespunde unei creșteri importante a prezenței factorilor de risc vasculari: creșterea colesterolului total, creșterea trigliceridelor, diminuarea HDL colesterolului, creșterea tensiunii arteriale.

9.2.2. Evaluarea funcțională

- Există o legătură directă între masa proteică corporală și forța musculară.
- Măsura forței musculare reflectă capitalul proteic total.
 - Se pornește de la premisa conform căreia malnutriția proteo-calorică sau alte forme de malnutriție se vor asocia cu reducerea rezistenței, mobilității sau funcțiilor organismului.
 - Forța musculară poate fi evaluată prin dinamometrie.
 - Studiul contracției maxime musculare permite distincția între denutriție și subponderalitatea constituțională la adulții la care indicele

de masă corporală este inferior valorii de $18,5 \text{ kg/m}^2$; în aceste cazuri, forța musculară este normală la persoanele slabe constituțional, dar este redusă la pacienții denutriți.

Sfaturi practice

- Evaluați-vă periodic greutatea și raportați-o la cea anterioară și la “normalul” din tabele.
- Calculați-vă IMC-ul și măsurați-vă circumferința taliei (IMC-ul normal este între **18,5-25** kg/m^2 și circumferința taliei **<80cm** la femei și **<94cm** la bărbat).
- Calculați-vă necesarul energetic după formule în funcție de greutate și efortul fizic.
- Nu uitați că echilibrul energetic (și ponderal) înseamnă să mâncăm atâta cât consumăm din punct de vedere energetic.

9.2.3. Necesarul de macronutrienți

9.2.3.1. Necesarul de proteine

- **Proteinele** sunt substanțe organice macromoleculare formate din lanțuri simple sau complexe de aminoacizi; ele sunt prezente în celulele tuturor organismelor vii în proporție de peste 50% din greutatea uscată.
- Toate proteinele sunt polimeri ai aminoacizilor, în care secvența acestora este codificată de către o genă. Fiecare proteină are secvența ei unică de aminoacizi, determinată de secvența nucleotidică a genei.
- Proteinele pot fi enzime care catalizează diferite reacții biochimice în organism, altele pot juca un rol important în menținerea integrității celulare (proteinele din peretele celular), în răspunsul imun al organismului.
- Majoritatea microorganismelor și plantelor pot sintetiza toți cei 20 aminoacizi standard, în timp ce organismele animale obțin anumiți aminoacizi din dietă (aminoacizii esențiali). În funcție de compoziția lor chimică proteinele pot fi clasificate în:
 - **Holoproteine:**
 - Proteine globulare (sferoproteine) sunt de regulă substanțe solubile în apă sau în soluții saline: protaminele, histonele, prolaminele, gluteinele, globulinele, albuminele

- Proteine fibrilare (scleroproteinele) s unt c aracteristice r egnului a nimal, cu rol de sușinere, protecție și rezistență mecanică: collagenul, cheratina și elastina.
- **Heteroproteine:**
 - Glicoproteine
 - Lipoproteine
 - Nucleoproteine.
- Necesarul proteic al unui adult este de aproximativ 1g/kg corp, în jur de 50g/zi, în funcție de greutatea corporală și de sex.
 - De obicei însă, cei mai mulți dintre noi depășim această cantitate, iar excesul se transformă în grăsime.
 - Nutriționiștii recomandă ca **10-35%** din alimentația zilnică să fie constituită din proteine. Pentru adulții cu un stil de viață predominant sedentar asta înseamnă aproximativ 46 g proteine pentru femei și 56 g pentru bărbați.

Alimente de bază și conținutul lor în proteine:

- 100g carne slabă - 25g
- 250ml lapte dulce cu 1,5% grăsime - 8g
- 1 iaurt mic (150 grame) - 5,4g
- 100g arahide - 26g
- 100g linte crudă boabe - 25g.
- Necesarul zilnic de proteine diferă de la o persoană la alta. Sportivii, vegetarienii, gravidele, mamele care alăptează, persoanele aflate în convalescență și copiii au nevoie de mai multe proteine.
 - În perioada de convalescență și după boală este important să ne hrănim cu mai multe proteine, în special cu lactate, brânzeturi și ouă, care conțin **metionina** (implicată în creșterea, dezvoltarea și regenerarea țesuturilor după boală).
- Alimentele de origine animală (carnea macră fără grăsime și fără piele, peștele, lactatele cu conținut redus de grăsime sau degresate, ouăle) conțin proteine de bună calitate.
- Proteinele de origine vegetală (soia, ciuperci, fasole, mazăre, linte, cereale integrale, nuci, semințe, legume) au un număr redus de aminoacizi esențiali (8: Isoleucina, Leucina, Lizina, Metionina, Fenilalanina, Treonina, Triptofanul, Valina).

- Soia este o excepție, conține toți aminoacizii esențiali și din acest motiv este denumită “carne vegetală”; are proteine de bună calitate, asemănătoare cu cele de proveniență animală.
- *Ca să fim siguri că am inclus toți aminoacizii esențiali, trebuie să ne hrănim zilnic, dar moderat, cu proteine de bună calitate (de origine animală). Dacă acest lucru nu este posibil, atunci cu cât mâncăm o diversitate mai mare de proteine vegetale cu atât avem șanse mai mari să fi introdus toți aminoacizii esențiali.*

9.2.3.2 Necesarul de glucide

- **Glucidele**, zaharidele sau carbohidrații sunt substanțe organice, cu funcțiune mixtă ce au în compoziția lor atât grupări carbonilice cât și grupări hidroxilice.
- Glucidele constituie o clasă de substanțe foarte importantă atât pentru organismele animale cât și pentru cele vegetale. Sub aspect biochimic și fiziologic, glucidele constituie o materie primă pentru sinteza celorlalte substanțe (proteine, lipide, cetoacizi, acizi organici) și constituie substanțe de rezervă utilizate de către celule și țesuturi.

Clasificare:

- Monozaharide:
 - 5 atomi de carbon: *manoza, riboza, dezoxiriboza, arabioza*
 - 6 atomi de carbon: *glucoza, fructoza, galactoza*.
- Polizaharide:
 - *Amidonul*: este substanță de rezervă în celula vegetală; are rol energetic
 - *Glicogenul*: este substanță de rezervă în celula bacteriană, fungală și animală; are rol energetic
 - *Celuloza și hemiceluloza*: intră în alcătuirea peretelui celular la plante
 - *Chitina*: intră în alcătuirea peretelui celular în celula unicelulară exoscheletul insectelor.
- Prin metabolizarea unui 1g de glucide se eliberează 4kcal (ca și în cazul proteinelor).
- 50-60% din energia pe care o produce corpul zilnic ar trebui să provină din glucide.
- Necesarul glucidic al fiecăruia diferă de la o persoană la alta și depinde de starea de sănătate, sex, masa musculară, înălțime, gradul de activitate fizică, scopurile fiecărei persoane (de a slăbi, de a-și menține greutatea, de a-și crește masa musculară).

- Pentru un adult normal, necesarul zilnic de glucide se încadrează cu aproximație între minim **100g** și maxim **300-400 g**.
- Dacă se depășește cantitatea de 300g de carbohidrați pe zi și nu se face mișcare, îngrășarea este garantată.
- Sportivii de performanță, pot mânca fără probleme chiar 600g de glucide pe zi.
- Dacă se dorește să se slăbească, se reduce numărul total de calorii, iar glucidele trebuie să fie 50-100g pe zi (*The Encyclopedia of Nutrition and Good Health, 2nd Edition, Robert Ronzio*).

Schematic, recomandările sunt:

- Alimentație hipoglicemică: **1g g lucide/kg co rp**. Înseamnă sub 50g, ceea ce conduce la slăbire rapidă, dar nu este un comportament sustenabil pe termen lung.
- Alimentație glucidică moderată: **2-2,5g gl ucide/kg**. Aceste cantități sunt recomandate pentru menținerea greutateii.
- Alimentație bogată în carbohidrați: **4-6g gl ucide/kg c orp**, recomandată persoanelor foarte active fizic.
- Alimentație hiperglicidică: peste **6-8 g glucide/kg corp** potrivită sportivilor de performanță.
- Medicii recomandă consumul de cantități minime de carbohidrați simpli (glucoză, fructoză, zaharoză, lactoză). Glucidele simple se găsesc în special în produsele pe bază de zahăr, se digeră și se absorb rapid în sânge (15-30 de minute de la ingerare), te energizează rapid, dar senzația de foame apare destul de repede.
- Carbohidrații complecși se digeră și se absorb lent, oferă senzație de sațietate pentru mai mult timp, nu determină creșteri bruște ale glicemiei și eliberarea de insulină în exces. Se găsesc în legume și zarzavaturi, oleaginoase, semințe, cereale întegrale, leguminoase (fasole, linte, năut, soia), bogate în fibre vegetale. Aceste alimente au în general un indice glicemic scăzut și mediu. Din totalul zilnic de glucide, 20-30% ar trebui să provină din fibre vegetale.
- Indicele glicemic (IG) este un sistem de măsurare al carbohidraților, pe o scară de la 0 la 100, în funcție de efectul alimentului ingerat asupra nivelului de zahăr din sânge.
 - Este un indicator care măsoară viteza cu care un anumit tip de carbohidrat ajunge în sânge și influențează nivelul de zahăr.

- Alimentele care au un indice glicemic ridicat sunt ușor de digerat și de absorbit în sânge, cauzând fluctuații semnificative ale nivelului de zahăr din sânge.
- Alimentele cu un indice glicemic scăzut conduc la creșterea treptată a nivelului de zahăr din sânge și a nivelului de insulină deoarece sunt greu de digerat și de absorbit în sânge. Ele îmbunătățesc nivelul de glucoză și lipide în cazul persoanelor care suferă de diabet zaharat de tip 1 și 2 și sunt eficiente în:
 - Menținerea sau reducerea greutateii corporale deoarece controlează apetitul alimentar și oferă senzația de sațietate
 - Reducerea riscului de boli cardiovasculare
 - Reglarea cantității de colesterol în sânge
 - Ameliorarea simptomelor în sindromul ovarului polichistic
 - Prolungirea rezistenței fizice.
- IG ridicat >70: gogoașe, pâine albă, orez alb, pizza, curmale, covrigei, Mars, pepene verde, cartofi prăjiți.
- IG mediu 56-69: briose, produse cu aluat de plăcintă, pâine de secară, ovăz, orz, mălai, înghețată, macaroane cu brânză, miere, floricele de porumb, smochine, zahăr, caise, ananas, stafide, sfeclă, cartofi fierți.
- IG scăzut <55: cozonac, suc de mere, suc de portocale, pâine integrală, orez brun, arpacaș, secară, iaurt degresat, lapte, unt, spaghete din cereale integrale, nuci, cireșe, piersici, căpșuni, aproape toate legumele.

9.2.3.3 Necesarul de lipide

- *Lipidele sau grăsimile sunt amestecuri complexe naturale, formate în principal din esterii glicerinei cu acizii grași, numiți gliceride.*
 - Necesarul de lipide (grăsimi) este determinat de existența proceselor de creștere, efortul fizic și scăderea temperaturii mediului ambiant.
 - În condiții de efort fizic intens, necesarul de lipide este estimat la **1,5–2 g/kg corp**, iar la vârstnici este în jur de 1 g/kg corp (jumătate de origine vegetală și jumătate de origine animală).
- **Grăsimi de origine vegetală:** uleiurile - 100%
- **Grăsimi de origine animală:** untură - 99%, unt - 80%, smântână - 20-30%.
 - O parte din lipidele consumate nu sunt „vizibile”, acoperind circa 50% din rația zilnică de grăsimi. Aceste grăsimi sunt prezente în carnea și brânzeturile grase (25-30%), în gălbenușul de ou (30-35%), în mezeluri (30-40%), în fructele oleaginoase (40-60%), în laptele integral etc.

În funcție de gradul de complexitate există 2 categorii de grăsimi:

- **Grăsimi simple** - sunt lipide alcătuite dintr-un alcool și acizi grași:
 - **Trigliceridele** - esteri ai acizilor grași cu glicerolul; sunt cele mai răspândite grăsimi simple din alimentația umană
 - **Steridele** - esteri ai acizilor grași cu sterolii; ex. colesterolul și coprosterolul; steridele intră în constituția unor hormoni, vitamine etc.
 - **Ceridele** - esteri ai acizilor grași cu alcooli aciclici; se găsesc în ceara de albine, lanolină, în stratul ceros de protecție a fructelor
 - **Etolidele** - formate din 2 molecule, fiecare din ele având concomitent funcție de alcool și funcție acidă.
- **Grăsimi complexe** - au în compoziția lor, pe lângă acizi grași și alcooli, o serie de alte componente ca acidul fosforic, sulful etc. În funcție de prezența sau absența acidului fosforic se împart în:
 - **Grăsimi fosforate** - lecitinele - prezente în creier, gălbenușul de ou; **cefalinele** - prezente în creier; **sfingomielinele** - aflate în splină, ficat, filetele nervoase
 - **Grăsimi nefosforate** - **cerebrozidele** - prezente în substanța nervoasă dar și în alte țesuturi: splină, rinichi, retină, suprarenale, plămân; **sulfatidele și lipoproteinele** - reprezintă forma de transport plasmatic a lipidelor.

În funcție de gradul de saturare, acizii grași componenți ai grăsimilor sunt:

- **acizi grași saturați** – se găsesc în carne, mezeluri, ouă și lactate integrale
- **acizi grași mononesaturați** - se găsesc în uleiul de măsline, grăsimea de gâscă și de rață, pateul de gâscă
- **acizi grași polinesaturați** – se găsesc în uleiul de floarea soarelui, de măsline, de rapiță, de pește.
 - Nici o grăsime naturală nu este compusă exclusiv din acizi grași saturați sau nesaturați.
 - Toți acizii grași saturați pot fi sintetizați în organism, spre deosebire de o parte din cei nesaturați care pot fi procurați numai prin alimentație - din această cauză se mai numesc și **acizi grași esențiali sau indispensabili**. Prezența lor în produsele nutritive conferă o valoare biologică mare grăsimilor consumate.
 - Cea mai mare proporție de acizi grași nesaturați din toată talia acizilor grași se găsește în uleiul de nucă 75%, uleiul de germene de grâu și de floarea soarelui 65%, uleiul de arahide 26%, grăsimea de gâscă 20%, uleiul de soia 60%, uleiul de pește 40%, margarina din plante 8%, untul și untura 4%.

Din punct de vedere al influenței asupra nivelului de colesterol, există trei categorii de grăsimi:

- **care măresc colesterolul** – grăsimile saturate din carne, mezeluri, oua și lactate
- **care au o influență redusă asupra colesterolului** – grăsimile conținute de crustacee, ouă, carnea de pasăre (fără piele)
- **care scad nivelul colesterolului** – acestea sunt uleiurile vegetale de măsline, floarea soarelui, porumb etc.

■ **Funcțiile grăsimilor**

- ✓ au rol energetic – 1 g grăsimi eliberează prin oxidare 9,3 calorii
- ✓ au rol structural - intră în alcătuirea membranelor celulare
- ✓ participă la coagularea sangvină, anticorpogeneză, absorbția intestinală, realizarea schimburilor gazoase pulmonare
- ✓ solubilizează unele vitamine – A, D, E, K
- ✓ modifică indirect reactivitatea vasculară
- ✓ asigură creșterea prin intermediul acizilor grași esențiali
- ✓ mențin funcționarea normală a sistemului nervos
- ✓ intervin în sinteza hormonilor suprarenali, a celor sexuali și a sărurilor biliare.

9.2.4 Necesarul de vitamine

- *Vitaminele sunt substanțe organice necesare creșterii și bunei funcționări a organismului.*
- Exista 13 vitamine: 4 sunt solubile în grăsimi (liposolubile) și 9 sunt solubile în apă (hidrosolubile).
- Vitaminele liposolubile: **A, D, E și K** sunt stocate în cantități mici în organism în țesuturi liposolubile și ficat.
- Vitamine hidrosolubile: **C** și complexul de vitamine **B** – tiamina (B1), riboflavina (B2), niacina sau vitamina PP (B3), acidul pantotenic (B5), piridoxina, biotina, acidul folic, cianocobalamina, vitamine ce sunt folosite imediat de organism, altfel se pierd prin urina.

Majoritatea vitaminelor nu pot fi sintetizate de către organism, deci ele trebuie obținute din alimentație.

Vitamine liposolubile

Vitamina A: ouă, lapte, carne, viscere, pește, ulei de pește, brânză, smântână

Vitamina D: brânză, unt, pește, cereale

Vitamina E: grâu, semințe, nuci, măslina, spanac și alte legume cu frunze, uleiuri vegetale (ulei de porumb, floarea soarelui, soia), pâine neagră, fasole uscată, mazăre

Vitamina K: legume verzi (salată verde, spanac), gălbenuș de ou.

Vitamine hidrosolubile

Folat: legume verzi, viscere (ficat), carne, pâine neagră

Niacina: produse lactate, carne de pasăre, pește, ouă, legume, nuci

Acidul pantotenic și biotina: ouă, pește, lactate, cereale, legume, drojdie, broccoli, varză, salată

Tiamina: cereale, pâine neagră, fasole boabe, mazăre, pește, soia, produse lactate, fructe, drojdie de bere

Vitamina B2: cereale, brânzeturi, lactate, sucuri de fructe

Vitamina B12: viscere (ficat), ouă, lapte, carne de pasăre și pește

Vitamina B6: vegetale, avocado, nuci, drojdie, carne de pui, pește și ficat

Vitamina C: fructe și legume, în special citrice, căpșuni, roșii, broccoli, ceapă verde.

■ Rolul vitaminelor

A

- Întreține [vederea](#), în special cea nocturnă
- Ajută la formarea [oaselor](#) și [dinților](#)
- Întreține sănătatea pielii, gingiilor, mucoaselor
- Protejează contra infecțiilor
- Reglează multiplicarea celulelor și [troficitatea](#) mucoaselor (păstrarea structurii normale prin asigurarea nutriției necesare) și a [tesuturilor](#)
- Este necesară în funcția de [reproducere](#)
- Protejează celulele de acțiunea [radicalilor](#) liberi.

B1

- ajută la transformarea [glucidelor](#) și [grăsimilor](#) în [energie](#)
- are valoare în transmiterea influxului nervos
- are rol important în combaterea unor afecțiuni ca:
 - polinevrite de diferite origini

- [pareze](#), [paralizii](#) medulare și ale nervilor periferici și boli infecțioase ale [sistemului nervos](#)
- accidente vasculare și afecțiuni [cardiovasculare](#)
- afecțiuni [hepatice](#) și ale căilor [biliare](#)
- stări de dezechilibru [acido-bazic](#).



- este esențială în producerea de energie
- participă la degradarea [proteinelor](#), [glucidelor](#) și [grăsimilor](#)
- indicată la [alăptare](#)
- este indicată în:
 - [conjunctivită](#), keratită
 - catar de primăvară, afecțiuni alergice
 - [hemoragii retiniene](#), blefarospasm, [fotofobie](#), [hemeralopie](#)
 - [enterocolite](#), porfinurie, insuficiență hepatică
 - [anemii](#), tulburări de absorbție a fierului.



- favorizează absorbția [calciului](#) și [fosforului](#)
- indirect stimulează depunerea sărurilor minerale în oase
- indicații:
 - [rahitism](#), [osteomalacie](#), [fracturi](#)
 - [carii](#) repetate
 - decalcifiere în timpul [sarcinii](#)
 - [psoriazis](#), leziuni cutanate, lupus tuberculos
- contraindicații:
 - [nefrite](#), litiază renală
 - procese degenerative cardiovasculare
 - [arterioscleroză](#)
 - nu se administrează doze mari în timpul sarcinii!



- protejează organismul față de acțiunea radicalilor liberi
- participă la formarea și protejarea [globulelor roșii](#) și ale țesuturilor

■ **Indicații:**

- sterilitate (la ambele sexe)
- [avort](#) habitual, iminentă de avort
- vărsături
- tulburări neuromusculare survenite în cursul [sarcinii](#)
- prurit [vulvar](#)
- [hepatită](#) epidemică și cronică
- distrofii musculare
- reumatism muscular
- insuficiență cardiacă
- [infarct miocardic](#)
- [psoriazis](#)
- [acnee](#)
- [sclerodermie](#)



- participă la formarea de protrombină (un coagulant natural al [sângeului](#))
- participă la formarea oaselor
- indicată în prevenirea [hemoragiilor](#) cu diverse localizări.

Necesarul de vitamine

Vitamina	Aport enteral (adulți F/B)
A	800/1000 μg ER
D	5μg (200 UI)
E	8/10 mg αTE
K	65/80 μg (1 μg/kgcorp)
B ₁	1,1/1,5 mg
B ₂	1,3/1,7 mg
B ₃ (PP)	15/19 mg NE
B ₅	4-7 mg
B ₆	1,6/2 mg
B ₁₂	2 μg
Acid folic	180/200 μg
H	30-100 μg
C	60 mg

Carențe de vitamine

Vitamina	Efectele deficienței	Efecte toxice
A	tulburări de vedere, uscăciunea pielii și mucoaselor, risc crescut de infecții	colorație galbenă a pielii, dureri musculare și osoase, afectare hepatică, efecte teratogene
D	rahitism (la copii), osteomalacie (la adulți)	depuneri de calciu cu localizare anormală, tulburări digestive și renale, hipertensiune arterială
E	leziuni neuromusculare, boli cardiovasculare	foarte rare
K	hemoragii	tulburări hematologice, afectare hepatică
B ₁	boala beri-beri, tulburări neuropsihice	foarte rare
B ₂	afectare cutanată și a mucoaselor, afectare oculară	-
B ₃ (PP)	pelagra – „boala celor 3D” (dermatită, depresie, diaree)	congestie tegumentară, diaree, afectare hepatică
B ₅	astenie fizică, tulburări neurologice minore	tulburări gastrointestinale minore
B ₆	anemie, tulburări neurologice și dermatologice	tulburări neuromusculare
B ₁₂	anemie pernicioasă, tulburări neurologice	-
Acid folic	anemie, scăderea rezistenței organismului la efort și infecții, malformații neurologice (în cazul deficienței în timpul sarcinii)	inhibarea absorbției zincului
H	tulburări cutanate și musculare	-
C	scorbut (afectare cutanată, hemoragii cutanate de mici dimensiuni, hemoragii gingivale, căderea dinților), anemie	tulburări gastrointestinale, favorizarea litiazei renale oxalice

9.2.5 Necesarul de minerale

- Mineralele sunt substanțe anorganice cu structură simplă, pe care organismul trebuie să și le procure din alimentație, fiindcă nu le poate sintetiza ca atare.
- La fel ca în cazul vitaminelor, mineralele îndeplinesc funcții esențiale în corpul omenesc, fără să constituie surse de calorii și fiindu-ne necesare în cantități mult mai mici decât proteinele, lipidele sau glucidele.
 - Fiecare dintre minerale joacă anumite roluri în corp.
- **Calciul** intră în componența oaselor și dinților și este esențial pentru procesele de creștere, transmiterea impulsului prin fibrele nervoase, funcționarea normală a mușchilor, coagularea sângelui și transportul substanțelor prin membranele celulelor.

- **Fosforul** se află alături de calciu, în structura oaselor și dinților, dar pe lângă aceasta este un component al membranelor celulare și joacă numeroase roluri în circuitele metabolice ale organismului.
- **Magneziul** participă la transmiterea semnalului activator de la fibra nervoasă spre mușchiul care îi este subordonat, precum și la contracția musculară propriu-zisă și activează multiple enzime celulare și căi metabolice ale corpului uman.
- **Sodiul** și **Potasiul** intervin în echilibrul apei între sectoarele organismului, în transportul substanțelor prin membranele celulare și în activitatea normală a musculaturii.
- **Clorul** contribuie la sinteza acidului clorhidric în stomac și se află în strânsă relație cu sodiul și potasiul pentru îndeplinirea funcțiilor acestora.
- **Fierul** intervine în transportul oxigenului, intrând în componența „cărăușilor” aflați în sânge (în globulele roșii) și mușchi, participă la reacțiile de oxidare celulară și la apărarea antiinfecțioasă, asigură performanțe fizice și intelectuale optime.
- **Iodul** ajută la funcționarea normală a glandei tiroide, prezența lui fiind esențială pentru creșterea și dezvoltarea corporală și la adult, pentru desfășurarea normală a circuitelor metabolice ale organismului.
- **Zincul** reprezintă un constituent esențial al sistemului enzimatic celular, este implicat în metabolismul vitaminelor și proteinelor, are rol antioxidant și stimulează sistemul imun.
- **Cuprul** intră în componența mai multor enzime și proteine ale corpului, având rol în oxidarea fierului, oxidarea tisulară, apărarea antiinfecțioasă și diverse reacții chimice din corp.
- **Sulfur** este și el implicat în apărarea antiinfecțioasă.
- **Fluorul** este considerat a fi important datorită efectului benefic de la nivelul smaltului dinților, conferind o rezistență maximă împotriva cariei dentare.
- **Cromul** este implicat în metabolismul glucidelor, lipidelor și acizilor nucleici, intervenind în reglarea secreției de insulină.

Aportul alimentar adecvat și recomandat zilnic pentru unele minerale

Grup populațional	Aportul adecvat / aportul recomandat zilnic								
	Ca (mg/zi)	Cr (μg/zi)	Cu (μg/zi)	F (mg/zi)	I (μg/zi)	Fe (mg/zi)	Mg (mg/zi)	P (mg/zi)	Zn (mg/zi)
Nou-născuți									
0-6 luni	210	0,2	200	0,01	110	0,27	30	100	2
7-12 luni	270	5,5	220	0,5	130	11	75	275	3
Copii									
1-3 ani	500	11	340	0,7	90	7	80	460	3
4-8 ani	800	15	440	1	90	10	130	500	5
Bărbați									
9-13 ani	1300	25	700	2	120	8	240	1250	8
14-18 ani	1300	35	890	3	150	11	410	1250	11
19-30 ani	1000	35	900	4	150	8	400	700	11
31-50 ani	1000	35	900	4	150	8	420	700	11
51-70 ani	1200	30	900	4	150	8	420	700	11
> 70 ani	1200	30	900	4	150	8	420	700	11
Femei									
9-13 ani	1300	21	700	2	120	8	240	1250	8
14-18 ani	1300	24	890	3	150	15	360	1250	9
19-30 ani	1000	25	900	3	150	18	310	700	8
31-50 ani	1000	25	900	3	150	18	320	700	8
51-70 ani	1200	20	900	3	150	8	320	700	8
> 70 ani	1200	20	900	3	150	8	320	700	8

Deficiențele de minerale

Mineralul	Efectele deficienței	Efecte toxice
Calciul	contracturi musculare involuntare (tetanie), osteoporoză, tulburări de ritm cardiace	tulburări digestive, litiază renală, calcificări în țesuturile moi, hipertensiune arterială
Fosforul	afectare neuromusculară, osoasă, renală și cardiacă, tulburări hematologice	demineralizare osoasă
Magneziul	contracturi musculare, tulburări digestive și ale ritmului cardiac	tulburări digestive și neurologice, hipotensiune arterială, inhibarea activității cardiace normale
Sodiul	tulburări neurologice (prin edem cerebral)	tulburări neurologice, creșterea tensiunii arteriale (la persoanele predispuse)
Potasiul	slăbiciune și crampe musculare, tulburări digestive și ale ritmului cardiac	hiperexcitabilitate musculară, tulburări neurologice și ale ritmului cardiac
Clorul	scăderea apetitului și a tonusului muscular, tulburări de creștere	creșterea tensiunii arteriale (la persoanele predispuse)
Fierul	anemie, scăderea apetitului și rezistenței la infecții, întârzierea creșterii	hemocromatoză (boală determinată genetic ce produce ciroză hepatică, diabet zaharat, afectare cardiacă și endocrină, hiperpigmentare tegumentară) sau hemosideroză
Iodul	retard psihomotor (la copii), gușă endemică (la adulți)	-
Zincul	întârzierea creșterii, tulburări neuropsihice, tegumentare și digestive, scăderea rezistenței la infecții	-
Cuprul	scăderea rezistenței la infecții, tulburări digestive și osoase	boală Wilson (boală determinată genetic ce produce ciroză hepatică și tulburări neurologice majore)
Fluorul	risc crescut pentru apariția cariilor dentare	-
Cromul	tulburări ale metabolismului glucidic și lipidic, tulburări neurologice	-

De unde ne procurăm mineralele?

- **Ca** - lapte și produsele lactate, tofu, legumele frunzoase verzi, arpagic, pești cu oase mici (sardine, somon conservat), moluște și stridii
- **P** - carne de pui, pește, carne roșie, ouă, lapte și produse lactate, nuci, leguminoase, cerealele integrale
- **Mg** - semințe de floarea-soarelui, cerealele neprelucrate, grâu germinat și tărâța de grâu, nuci, leguminoase, legume verzi, apa dură, cafea, ceai, cacao, tofu
- **Na** – din alimentele și băuturile ce conțin clorură de sodiu; lapte, brânză, ouă, carne, pește, adaosul de conservanți, condimente, arome și sare alimentară în cursul procesării industriale
- **K** - fructe, legume, carne proaspătă, produse lactate; prelucrarea alimentelor naturale are ca rezultat creșterea concentrației de sodiu și scăderea celei de potasiu.
- **Cl** - provine aproape în întregime din sarea alimentară; pește și legume
- **Fe** - ouă, carnea slabă, legume, nuci, fructele uscate, cerealele și vegetalele verzi. Pregătirea culinară a alimentelor scade conținutul acestora în fier.
- **I** - pește marin, crustacee, untura de pește; conținutul în iod al alimentelor de origine animală (carne, ouă, unt, lapte, brânză) depinde de conținutul în iod al hranei animalelor și al solului. În zonele carentate în iod a intrat în uz fortifierea cu iod a alimentelor (de obicei a sării de bucătărie sau a apei potabile).
- **Zn** - pește, carnea de păsări domestice, lapte și produse lactate, stridii, alte animale marine, ficat, brânză, cereale, fasolea uscată, produsele de soia și nuci
- **Cu** - ficat, fructe de mare (stridii), nuci și semințe
- **S** - pește, ouă, carne), ceapă și usturoi
- **F** - apa fluorurată, unele formule de lapte, ceai, pește marin
- **Cr** - drojdie de bere, piper negru, produse de carne, produse lactate, ouă, ciuperci, prune uscate, stafide, nuci, sparanghel, bere și vin.

9.2.6 Necesarul de apă

- Conținutul de apă în funcție de vârstă: 30 ani - 70%; 45 ani – 65%; 70 ani – 46%. Pierderea a mai mult de 15 % din volumul apei din organism, duce la deces.
- Rolul apei în organism este vital:
 - structural ca principal component al organismului
 - mediu de reacție pentru toate procesele metabolice

- contribuție la menținerea homeostaziei; esențială pentru absorbție, transport, difuzie, osmoză, excreție
 - rol în metabolismul macronutrienților
 - sursă de Ca, Mg, Na, K și alte substanțe utile pentru organism, dar și de elemente toxice, agenți patogeni.
- Nevoia de apă diferă în funcție de: vârstă, sex, efort fizic, stare de sănătate, tipul de alimentație, zona geografică, anotimp/ temperatura ambientală, status emoțional.
 - Necesarul de apă pentru un adult tânăr: 40-50mg/kg corp/zi
 - Necesarul de apă crește în stări febrile și stres.

9.2.7 Suplimente alimentare

- Sunt preparate condiționate sub formă de tablete, capsule, drajeuri, pulberi sau lichide, care au în compoziția lor nutrienți și care sunt consumate în cantități definite, în mod suplimentar față de aportul alimentelor obișnuite.
- Categoriile suplimentelor nutritive:
 - vitamine și elemente minerale
 - proteine pure sau sub forma de concentrate proteice
 - uleiuri alimentare și acizi grași polinesaturați esențiali
 - fosfolipide
 - fibre alimentare
 - lapte pentru copii
 - produse pentru slăbit și pentru menținerea greutateii corporale
 - produse pentru sportivi conținând vitamine, minerale, proteine, etc.
- Scopul suplimentelor este de a menține starea fiziologică a organismului (inclusiv a pielii) și de a ajuta corpul să combată mai bine agresiunile virusurilor, infecțiilor, arsurilor solare, etc.
- În majoritatea cazurilor, suplimentele nu sunt achiziționate în baza unei prescripții medicale. Din acest motiv, trebuie să existe o mare prudență, trebuie citită eticheta produsului și cerut sfatul unui medic înainte de a începe cura.

9.2.8 Antioxidanți

- **Antioxidanții** pot fi definiți ca un complex de elemente nutritive (vitamine și minerale) și enzime specifice care au rolul de a reduce efectele toxice ale

radicalilor liberi, adică de a neutraliza moleculele de oxigen instabile, ajutând corpul să nu își distrugă propriile celule. Antioxidanții mai sunt cunoscuți ca niște compuși ce au capacitatea de a opri oxidarea altor substanțe.

- **Radicalii liberi** reprezintă atomi sau grupuri de atomi care, dacă nu sunt ținuti sub control de antioxidanți, pot afecta sistemul imunitar și pot duce la boli de inimă, pulmonare, mentale, degenerative, cancer și îmbătrânirea prematură a organismului. Este imposibil să evităm complet acțiunea radicalilor liberi; ei provin din:

- surse interne corpului nostru ca urmare a proceselor respiratorii, de metabolism și inflamatorii
- surse externe, datorită factorilor de mediu (poluarea, radiațiile, fumatul, stresul, lumina solară, alcoolul).

- Sistemul nostru de luptă împotriva radicalilor liberi nu este perfect, de aceea pe măsură ce îmbătrânim celulele se deteriorează prin oxidare, motiv pentru care trebuie să suplinim această verigă slabă cu o alimentație corespunzătoare, bogată în antioxidanți. Dintre aceștia, cei mai importanți sunt reprezentați de 4 enzime pe care organismul le poate produce singur :

- superoxid dismutaza (SOD)
- glutathion peroxidaza
- catalaza
- metionin reductaza.

- Există însă și vitamine și nutrienți care se găsesc în anumite plante, care joacă rol antioxidant deosebit de puternic:

- **Vitamina A** - morcovi, spanac, verdeață
- **Betacarotenul** și alte carotenoide - spanac, roșii, cartofi dulci, morcovi, pepene galben, porumb, mango, dovleac, sfeclă, piersici)
- **Flavonoizii** - pigmenti ai plantelor, cunoscuți și sub numele de vitamina P, responsabili de culorile vii galben, oranj și roșu
- **Vitamina C** - ardei gras, căpșuni, roșii, fructe de pădure, conopidă, broccoli, citrice
- **Vitamina E** - legume de culoare verde, ouă, ficat, nuci, germeni de grâu, semințe de floarea-soarelui
- **Zincul** - carne roșie, fasole, fructe de mare, cereale integrale, carne de pasăre
- **Seleniul** - carne de vită, ton, carne de pui, cereale, țelină, usturoi, mazăre, pește.

9.2.9 Îndulcitori artificiali

- Îndulcitorii artificiali sunt substanțe chimice sau compuși naturali care asigură alimentelor gustul dulce, fără a transmite organismului un număr ridicat de [calorii](#).
 - Deoarece înlocuitorii au gust mai intens decât [zahărul](#) este suficient să se utilizeze o cantitate mică pentru a obține același rezultat.
- Îndulcitori artificiali:
 - **Aspartam** – dureri de cap, depresie, cancer, creșterea apetitului
 - **Zaharină** – agent cancerigen slab, reacții alergice, dureri de cap, erupții cutanate, diaree
 - **Acesulfam K (E 950)** – risc cancerigen, stres metabolic, afecțiuni ale glandei tiroide pe animale de laborator
 - **Sucraloză** – tulburări gastrointestinale, iritații ale pielii, respirație șuierătoare, tuse, secreții nazale, dureri în piept, palpitații, anxietate, depresie, mâncărimi ale ochilor.



9.2.10 Aditivi alimentari (E-uri)

- **Aditivii alimentari** (cunoscuți în limbaj uzual și ca [E-uri](#)) reprezintă orice substanță [naturală sau chimică](#) care nu este consumată ca aliment în sine și nu este folosită ca ingredient constituent al unui aliment, care are sau nu valoare nutritivă și care se adaugă intenționat, cu un scop tehnologic (incluzând modificări organoleptice) în timpul producerii, procesării, preparării, tratării, împachetării, ambalării, transportului, stocării, sau în timpul altei modificări aplicate unui aliment, devenind un component sau afectând într-un fel sau altul caracteristicile alimentelor.
- Litera "E" simbolizează faptul că au fost testate minim 6 ani și atestate la nivel european.
- Aditivii alimentari sunt împărțiți în 24 de categorii dintre care le enumerăm pe cele mai răspândite:
 - **edulcoranții** - pentru îndulcit
 - **coloranții** - pentru a schimba sau a da culoare (E100-E180)
 - **acidifianții** - dau un gust ușor acid
 - **corectorii** de aciditate - cresc sau diminuează aciditatea

- **emulgatorii** - asigură un amestec omogen între apă și grăsimile alimentare (E400-E500)
 - **conservanții** - întârzie sau împiedică alterarea alimentelor (E200-E290)
 - **corectorii** de gust și de miros - schimbă/îmbunătățesc mirosul și gustul alimentelor
 - **propulsorii** - unele gaze care s ervesc la ex pulzarea a limentelor d in ambalaje
 - **gaze de ambalaj** - asemănătoare aerului
 - **antioxidanți** - limitează oxidarea alimentelor sensibile la contactul cu aerul (E300-E337).
- **E-uri naturale și inofensive**
- vitamina E naturală (E306) - antioxidant natural
 - vitamina C naturală (E300) - antioxidant natural
 - clorofila (E140) - colorant natural în dulciuri, pasta de dinți, cosmetice
 - lecitina (E322) - antioxidant natural (prezent și în ciocolată)
 - pectina (E440) - gelifiant natural.
- Ce alimente trebuie evitate/ consumate cu precauție?
- Margarina, supele concentrate, unele gume de mestecat, băuturile carbogazoase, gemurile, dulcețurile și alte dulciuri, mezelurile.
 - **glutamatul de sodiu (E 621)**, cancerigen, neurotoxic.

E-uri suspecte: E141, E150, E171, E172, E173, E240, E241, E477

E-uri toxice (determină apariția unor afecțiuni și boli grave):

- boli intestinale: E 220-224
- boli digestive: E 338-341, E 450, E 407, E 461, E 463, E 465- 466
- boli de piele: E 230-233
- tulburări hepatice: E 200, E 230-234, E 250-252, E 461, E 463
- cresc colesterolul: E 320, E 321
- atacă sistemul nervos: E 311, E 312
- boli ale aparatului bucal: E 330 (acid citric sau sare de lămâie)

E-uri periculoase: E102, E110, E120, E124, E230

E-uri suspectate a avea posibile efecte cangerigene (la nivelul tractului digestiv, ficatului, cailor biliare, pancreasului), **daca sunt consumate pe termen lung:** E123, E131, E211, E213, E214, E215, E216, E217, E239, E621, E950, E951, E954 (*Studiu - Clinica de Oncologie din Dusseldorf, Germania*).

9.2.11 Codex Alimentarius

- **Codex alimentarius** este o colecție de standarde internaționale, de coduri de bună practică alimentară, de ghiduri și alte recomandări referitoare la produsele alimentare, la producerea și siguranța acestora.
 - Numele derivă din *Codex Alimentarius Austriacus*. Cuprinsul acestui codex a fost elaborat în anul 1963 de către Organizația Națiunilor Unite pentru Agricultură și Alimentație (FAO) în colaborare cu Organizația Mondială a Sănătății (OMS). Comisia creată în acest scop avea drept obiectiv protejarea sănătății consumatorilor și asigurarea unor practici pentru obținerea produselor alimentare. Codex Alimentarius este recunoscut de către OMS ca punct de referință pentru rezolvarea disputelor referitoare la securitatea alimentară a consumatorilor.
 - Codex Alimentarius cuprinde standarde pentru toate alimentele, fie ele preparate, semipreparate sau crude și pentru distribuția către consumator, prevederi în ceea ce privește igiena alimentară, aditivi alimentari, reziduuri de pesticide, factori de contaminare, etichetare și prezentare, metode de analiză și prelevare.

9.2.12 Organisme modificate genetic

- OMG reprezintă organisme al căror material genetic (ADN) a fost modificat, dar nu pe cale naturală, ci prin tehnologia de recombinare (inginerie genetică).
 - Pe baza calității lor, gene individuale sunt selectate și transferate de la un organism la altul, chiar și între specii diferite. Rezultă specii de plante modificate genetic, ale căror semănțe sunt apoi utilizate la cultivare (culturi modificate genetic).
 - *Producătorii de OMG susțin că acestea aduc avantaje consumatorului de alimente de acest tip. Avantajele înseamnă prețuri scăzute, dar și creșterea durabilității și valorii nutritive. Obiectivul inițial a fost acela de protejare a culturilor, prin crearea unor plante rezistente la boli dăunătoare (insecte și virusuri) sau prin obținerea unei mai bune toleranțe la ierbicidele utilizate în agricultură.*
- Prin evaluarea siguranței alimentelor obținute din OMG se au în vedere:
 - efectele directe asupra sănătății (toxicitate)
 - tendința de a provoca reacții alergice (alergenicitate)
 - componentele specifice care ar putea avea proprietăți nutriționale sau toxice

- stabilitatea genelor inserate în aliment
 - efectele nutriționale asociate modificării genetice
 - orice efecte nedorite ce ar putea rezulta din transferul genetic.
- România a adoptat legislația UE în materie de OMG:
- HG 256/2006 privind hrana pe baza alimentelor modificate genetic care transpune Regulamentul 1829/2003.
 - HG 173/2006 privind trasabilitatea și etichetarea organismelor modificate genetic și trasabilitatea alimentelor și hranei pentru animale obținute din organisme modificate genetic transpune Regulamentul 1830/2003.
- Pe piață se află acum toate cele trei tipuri de OMG pentru înființarea de culturi de plante:
- rezistente la atacurile insectelor
 - rezistente la infecțiile virale
 - cu toleranță crescută la ierbicide.
- Codex a elaborat în 2003-2004 principiile pentru analiza riscurilor pentru om ale alimentelor obținute din OMG. Principiile Codex sunt menționate, în mod special, în Acordul Sanitar și Fito-Sanitar (SPS) al Organizației Mondiale a Comerțului (WTO) și pot fi utilizate ca referință în eventuale dispute internaționale.
- Protocolul de Biosecuritate de la Cartagena (CPB), un tratat de mediu, reglementează circulația transfrontalieră a OMG-urilor vii (LMOs).
- **Ce evoluții sunt de așteptat în perioada următoare în domeniul OMG?**
- Este de așteptat ca lista viitoarelor OMG să includă plante cu rezistență crescută la boli și secetă, capabile să furnizeze recolte cu niveluri nutriționale sporite, specii de pește cu caracteristici de creștere ameliorate și plante sau animale capabile să producă proteine cu valoare medicală, pentru realizarea de vaccinuri.
 - FAO și OMS desfășoară încontinuu activități legate de evoluțiile din acest domeniu.

9.2.13 Legislația națională și a UE în domeniul siguranței alimentare

- Legea 57/2000 privind reglementarea producției, circulației și comercializării alimentelor, M.O. 3/31.01.2002
- Legea 150/2004 modificată și completată prin Legea 412/2005 pentru siguranța alimentelor, M.O. 959/29.11.2006

- Legea 239/2010 privind modificarea și completarea legii 491/2003 privind plantele medicinale și aromatice, precum și produsele stupului, republicată 2011
 - OU 97/2001 privind reglementarea producției, circulației și comercializării alimentelor
 - Ordin MSF și MAAP 438/295/2002 pentru Normele privind aditivii alimentari destinați utilizării în produse alimentare pentru consumul uman; Ordin MSP 1744/ 2008
 - HG 106/2002 privind etichetarea alimentelor; HG 685/2010 pentru modificarea și completarea HG 106/2002 privind etichetarea alimentelor
 - Ordin comun MSPP/MAPDR 1813/217/2006 privind aromele în alimente
 - Ordin comun ANSVSA/MADR/MSP/ANPC 121/ 530/ E.N. 7. 289/351/2007 privind anumiți contaminanți din alimentele de origine animală și non animală
 - Ordinul 1069/2007 al Ministerului Sănătății Publice pentru aprobarea Normelor privind suplimentele alimentare publicat în M.O. 455/2007 privind suplimentele alimentare pe bază de vitamine și minerale sau amestecul acestora
 - Ordinul comun 1228/2005/244/63/2006 al Ministerului Agriculturii, Pădurilor și Dezvoltării Rurale, al Ministerului Sănătății Publice și al Autorității Naționale Sanitar Veterinare și pentru Siguranța Alimentului pentru aprobarea Normelor tehnice privind comercializarea suplimentelor alimentare predozate de origine animală și vegetală și/sau a amestecurilor
-
- ✓ REGULAMENTUL (CE) 258/1997 privind alimentele și ingredientele alimentare noi
 - ✓ REGULAMENTUL (CE) 178 /2002 de stabilire a principiilor și cerințelor generale ale legislației alimentare, de instituire a Autorității Europene pentru Siguranța Alimentară și de stabilire a procedurilor
 - ✓ REGULAMENTUL (CE) 1924/2006 privind informațiile nutriționale și de sănătate înscrise pe produsele alimentare
 - ✓ REGULAMENTUL (CE) 1925/2006 privind adaosul de vitamine și minerale, precum și de anumite substanțe de alt tip în produsele alimentare
 - ✓ REGULAMENTUL (CE) 333/2007 de stabilire a metodelor de prelevare a probelor și de analiză pentru controlul oficial al nivelurilor de plumb, cadmiu, mercur, staniu anorganic, 3-MCPD și benzo(a)piren din produsele alimentare
 - ✓ REGULAMENTUL (CE) 629/2008 de modificare a Regulamentului (CE) 1881/2006 de stabilire a nivelurilor maxime pentru anumți contaminanți din produsele alimentare
 - ✓ REGULAMENTUL (CE) 1170/2009 de modificare a Directivei 2002/46/CE și a Regulamentului (CE) 1925/ 2006 în ceea ce privește listele de vitamine și

minerale și formele sub care pot fi adăugate în produsele alimentare, inclusiv în suplimentele alimentare

- ✓ REGULAMENTUL (UE) 1169/2011 privind informarea consumatorilor cu privire la produsele alimentare, de modificare a Regulamentelor (CE) 1924/2006 și (CE) 1925/2006 și de abrogare a Directivei 87/250/CEE, a Directivei 90/496/CEE, a Directivei 1999/10/CE, a Directivei 2000/13/CE, a Directivelor 2002/67/CE și 2008/5/CE și a Regulamentului (CE) 608/2004
- ✓ REGULAMENTUL (UE) 1129/2011 de modificare a anexei II la Regulamentul (CE) 1333/2008 prin stabilirea unei liste a Uniunii a aditivilor alimentari
- ✓ REGULAMENTUL (UE) 1161/2011 de modificare a Directivei 2002/46/CE, a Regulamentului (CE) 1925/2006 și a Regulamentului (CE) 953/2009 în ceea ce privește listele substanțelor minerale care pot fi adăugate în produsele alimentare
- ✓ REGULAMENTUL (UE) 432/2012 de stabilire a unei liste de ~~țimen~~ de sănătate permise, înscrise pe produsele alimentare, altele decât cele care se referă la reducerea riscului de îmbolnăvire la dezvoltarea și sănătatea copiilor
- ✓ DIRECTIVA 2002/46/CE referitoare la apropierea legislațiilor membre privind suplimentele alimentare
- ✓ DIRECTIVA 2006/37/CE de modificare a anexei II la Directiva 2002/46/CE cu privire la includerea anumitor substanțe
- ✓ DIRECTIVA 2008/100/CE de modificare a Directivei 90/496/CEE privind indicarea valorii nutritive pe etichetele produselor alimentare în ceea ce privește dozele zilnice recomandate, coeficienții de conversie pentru calculul valorii energetice și definițiile

Să ne reamintim

- Evaluarea stării de nutriție
- Necesarul de proteine, glucide, lipide, vitamine, minerale
- Suplimentele alimentare, antioxidanții, îndulcitori artificiali, aditivi alimentari
- Codex alimentarius
- Organismele modificate genetic
- Legislația națională și UE în domeniul protecției alimentației



9.3. Rezumat

Evaluarea statusului nutrițional se face pe: date subiective (putere de muncă, autoaprecierea greutății etc.) și pe date obiective clinice (indici antropometrici, funcționali etc.) sau de laborator (impedanță bioelectrică, densitometrie, teste biochimice etc.). După clasificarea actuală acceptată la nivel internațional, obezitatea se definește printr-un $IMC > 30 \text{ kg/m}^2$. **Proteinele** sunt substanțe organice macromoleculare formate din lanțuri simple sau complexe de aminoacizi; ele sunt prezente în celulele tuturor organismelor vii în proporție de peste 50% din greutatea uscată. Necesarul proteic al unui adult este de aproximativ 1 g/kg corp , în jur de 50 g/zi , în funcție de greutatea corporală și de sex. **Glucidele**, zaharidele sau carbohidrații sunt substanțe organice, cu funcțiune mixtă ce au în compoziția lor atât grupări carbonilice cât și grupări hidroxilice. Pentru un adult normal, necesarul zilnic de glucide se încadrează cu aproximație între minim 100 g și maxim $300\text{--}400 \text{ g}$. **Lipidele** sau grăsimile sunt amestecuri complexe naturale, formate în principal din esterii glicerinei cu acizii grași, numiți gliceride. Necesarul de lipide (grăsimi) este determinat de existența proceselor de creștere, efortul fizic și scăderea temperaturii mediului ambiant. În condiții de efort fizic intens, necesarul de lipide este estimat la $1,5\text{--}2 \text{ g/kg corp}$, iar la vârstnici este în jur de 1 g/kg corp (jumătate de origine vegetală și jumătate de origine animală). **Vitaminele** sunt substanțe organice necesare creșterii și bunei funcționări a organismului. Există 13 vitamine: 4 sunt solubile în grăsimi (liposolubile) și 9 sunt solubile în apă (hidrosolubile). Majoritatea vitaminelor nu pot fi sintetizate în organism, deci trebuie obținute din alimentație. **Mineralele** sunt substanțe anorganice cu structură simplă, pe care organismul trebuie să și le procure din alimentație, fiindcă nu le poate sintetiza ca atare. Rolul **apei** în organism este vital. Necesarul de apă pentru un adult tânăr: $40\text{--}50 \text{ ml/kg corp/zi}$



9.4. Test de autoevaluare a cunoștințelor

1) De ce apa are un rol vital în organism?

- Are un rol structural, este mediu de reacție pentru procesele metabolice și contribuie la menținerea homeostaziei
- Are un rol în metabolismul macronutrienților și este sursă de calciu, magneziu, sodiu, potasiu și alte substanțe utile pentru organism
- Toate cele de mai sus

2) Ce macronutrienți cunoașteți?

- Vitaminele A, C, E
- Proteinele, glucidele, lipidele
- Nici unul dintre cei enumerați mai sus

3) Cine reglementează codurile de bună practică alimentară la nivel internațional?

- a. FAO și OMS
- b. Codex alimentarius
- c. Toate cele de mai sus



9.5. Bibliografie recomandată

- a. **Ghid-Suplimentele Alimentare, Institutul Național de Sănătate Publică, 2013**
www.insp.gov.ro/cnmrmc/images/.../Ghid-Suplimente-Alimentare.pdf
- b. **Codex alimentarius** <http://www.codexalimentarius.org/madr.ro/docs/dezvoltare-rurala/rndr/buletine-tematice/PT36.pdf>
- c. **Robert Ronzio, The Encyclopedia of Nutrition and Good Health, 2nd Edition**
- d. **S. Mănescu, G. Tănăsescu, S. Dumitrache, M. Cucu, Igiena, cap. 6 Igiena alimentației, ed. Medicală, București, 1991**
- e. **C. A. Roberts, The Food Safety Information Handbook, Oryx Press, 2001**



9.6. Teme de control

Realizați un referat de maximum 5 pagini în care să tratați aspecte privind igiena alimentației.

Răspunsuri la testele de autoevaluare a cunoștințelor

Capitolul 1. Ce este ecologia umană?

- 1) a, b, c
- 2) c
- 3) b, c

Capitolul 2. Domeniul de studiu al ecologiei umane

- 1) c
- 2) b
- 3) a

Capitolul 3. Igiena apei I

- 1) c
- 2) c
- 3) c

Capitolul 4. Igiena apei II

- 1) c
- 2) c
- 3) c

Capitolul 5. Igiena aerului I

- 1) c
- 2) c
- 3) a, b, c

Capitolul 6. Igiena aerului II

- 1) b
- 2) b
- 3) a

Capitolul 7. Igiena solului

- 1) c
- 2) c
- 3) a

Capitolul 8. Igiena alimentației I

- 1) c
- 2) c
- 3) c

Capitolul 9. Igiena alimentației II

- 1) c
- 2) b
- 3) c