

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

Axa prioritară 6 - Educație și competențe

Obiectiv specific 6.13 - Creșterea numărului absolvenților de învățământ terțiar universitar și nonuniversitar care își găsesc un loc de muncă urmare a accesului la activități de învățare la un potențial loc de muncă/cercetare/inovare, cu accent pe sectoarele economice cu potențial competitiv, identificate conform SNC, și domeniile de specializare inteligentă, conform SNCDI

Titlul proiectului: Excelența academică și valori antreprenoriale - sistem de burse pentru asigurarea oportunităților de formare și dezvoltare a competențelor antreprenoriale ale doctoranzilor și postdoctoranzilor – ANTREPENORDOC

Contract nr. 36355/23.05.2019 POCU/380/6/13 - Cod SMIS: 123847

TEHNOLOGII ȘI PRODUSE INOVATIVE ÎN DOMENIUL ENERGIE, MEDIU ȘI SCHIMBĂRI CLIMATICE

C7 – Tehnologii moderne de monitorizare calitate apa-aer

Lector/Șef lucrări dr. Mihaela TIMOFTI

CUPRINS

1. Monitorizare calitate aer
2. Monitorizare calitate apă

MONITORIZARE CALITATE MEDIU

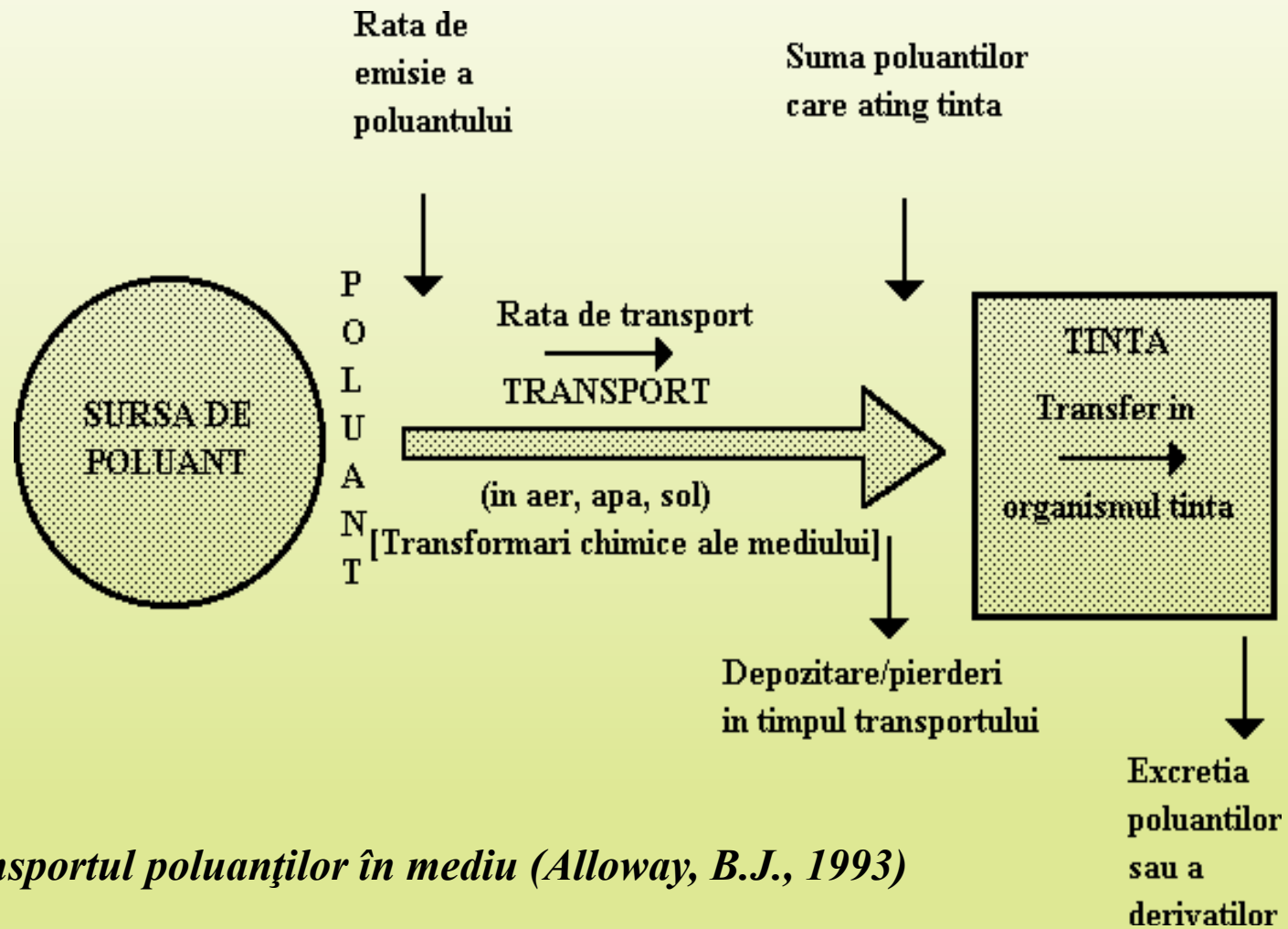


Fig. 1 Transportul poluanților în mediu (Alloway, B.J., 1993)

Prelevarea probelor – metode de prelevare – amplasare puncte de prelevare

Pentru obținerea unor rezultate concludente se au în vedere următoarele aspecte:

- Realizarea unui plan de lucru;
- Instruirea personalului implicat;
- Alegerea unei probe reprezentative;
- Colectarea unui volum suficient de probă necesar pentru analiza tuturor parametrilor doriți;
- Alegerea unor echipamente adecvate și atent igienizate;
- În timpul recoltării se vor nota condițiile meteorologice (T, P, mișcarea aerului, prezența sau absența norilor)
- În cazul probelor gazoase, durata de recoltare recomandată este de 30 de minute pentru concentrația momentană și 24 de ore pentru concentrația medie zilnică
- Recipientele utilizate trebuie să fie inerte, specifice fiecărui parametru analizat, acolo unde este cazul;
- Conservarea și transportarea probelor în condiții optime – acolo unde este cazul.

Prelevarea probelor – metode de prelevare – amplasare puncte de prelevare

Prelevare probe de aer

Recoltarea probelor de gaze în flacoane închise – se recomandă pentru gazele aflate în concentrație mare

Dispozitive de reținere - foarte variate din punct de vedere constructiv în funcție de starea de agregare a adsorbantului: solid (dispozitivul trebuie să fie construit astfel încât aerul să străbată un drum cât mai lung prin stratul adsorbant) sau lichid (vasul de adsorbție trebuie să asigure o barbotare lentă în vederea realizării unor bule cu dimensiuni reduse pentru a se asigura un contact interfazic maxim și a nu permite antrenarea lui)

Dispozitive de aspirație: trompa de apă și aspiratoarele mecanice

Recoltarea prin aspirație – se recomandă atunci când gazul urmărit a fi analizat are o concentrație redusă

Recoltarea prin golire

Recoltarea prin înlocuirea aerului

Recoltarea cu ajutorul vidului

Prelevarea probelor – metode de prelevare – amplasare puncte de prelevare

Prelevare probe de apă

Sticla batometrică

Spatulă

Pompe peristaltice

Sonde de adâncime

Tub colector Bailer

Găleata

Pompe submersibile

Dispozitivul automat de prelevare a probelor

Prinpii și metode de măsurare poluanți

Măsurarea concentrațiilor cu metoda absorbției radiației electromagnetice în substanță

Măsurarea concentrațiilor cu spectroscopia FTIR (Fourier Transform Infrared Radiation)

Măsurarea concentrațiilor cu spectroscopia de emisie

Măsurarea concentrațiilor folosind efectul de chemiluminescență

Măsurarea concentrațiilor cu spectroscopia de masă

Măsurarea concentrațiilor cu metoda absorbției atomice

Măsurarea concentrațiilor pe baza spectrometriei cu emisie optică datorată cuplajului inductiv în plasmă

Măsurarea concentrațiilor pe baza spectrometriei de masă, utilizând cuplajul inductiv în plasmă

Măsurarea concentrațiilor cu metoda măsurării conductivității electrice

Metoda de măsurare a concentrațiilor folosind cromatografia din fază gazoasă

Cromatografia lichidă de înaltă performanță

Detectori cu fotoionizare

Măsurarea concentrațiilor prin analiza gravimetrică

Măsurători de pH

Măsurarea turbidității

Măsurarea conductivității termice

Măsurarea oxigenului dizolvat

MONITORIZARE CALITATE AER

Informare public in timp real prin www.calitateaer.ro

AGENȚIA NAȚIONALĂ DE PROTECȚIA MEDIULUI prin Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului (RNMCA)

<http://www.anpm.ro/reteaua-nationala-de-monitorizare-a-calitatii-aerului>

Actual: 148 stații fixe automate de monitorizare a calității aerului și 11 stații mobile:

- 30 stații de tip trafic
- 58 stații de tip industrial
- 37 stații de tip fond urban
- 13 stații de tip fond suburban
- 7 stații de tip fond regional
- 3 stații de tip EMEP

MONITORIZARE CALITATE AER

- Sisteme extractive pentru analiza continuă a emisiilor de gaze (CO, CO₂, NO, NO_x, N₂O, SO₂, O₂, H₂O, COT, NH₃, Hg, HCl, HF, HCN, etc.)
- Sisteme in-situ de monitorizare continuă a emisiilor de gaze - analizoare și detectoare gaze cu efect de seră și poluanți gazoși în aerul ambiental (CO, CO₂, NO, NO₂, SO₂, O₂, H₂O, Hg, NH₃, H₂S, HCl, HF, CS₂, Cl₂, CH₄, benzen, fenol, formaldehida, etc.)
- Analizoare continue de particule în aerul ambiental (pulberi totale, PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁)
- Numărătoare de particule
- Echipamente de recoltare probe aer (prelevatoare) în vederea analizei de laborator a poluanților gazoși sau a pulberilor ambientale

MONITORIZARE CALITATE AER

- Traductoare de temperatură, presiune sau umiditate, pentru raportarea la condiții normale și pe baze uscate a emisiilor
- Debitmetre gaze, pentru estimarea fluxului de gaze emise și calculul cantitativ al emisiilor
- Sisteme de achiziție date, software specializat pentru monitorizarea continuă a emisiilor
- Echipamente portabile pentru analiza discontinuă a emisiilor de gaze; prelevatoare
- Sonde gravimetrice izocinetice pentru analiza discontinuă a emisiilor de pulberi
- Nefelometre
- Sisteme de monitorizare continuă a camerelor curate
- Odorimetre; echipamente pentru monitorizarea intensității mirosurilor

MONITORIZARE CALITATE AER

Componente de aer monitorizate - metodă preferată de analiză - aer

Component	Tipul metodei
Metale	Absorbție atomică, fluorescență de raze X
Ioni/aerosoli	Cromatografie ionică
SO ₂ , H ₂ S, CO	Coulometrie (electrochimic)
SO ₂ , Hg	Fluorescență în UV, luminescență
NO, NO ₂ , O ₃	Chemiluminescență
HF, F ⁻ , pH	Electrozi ion selectivi
Pulberi în suspensie	Filtrare urmată de cântărire sau absorbția radiațiilor
Pesticide	Cromatografie de lichide de înaltă eficiență

Metode de referință pe tipuri de poluanți gazoși utilizate – selecție

Pulberi

SR EN13284-1:2002 - Emisii de la surse fixe. Determinarea concentrației masice mici de pulberi. Partea I: Metoda gravimetrică manuală. **Se aplică pentru concentrații de pulberi sub 50 mg/mc;**

SR ISO 9096:2005 - Emisii de la surse fixe. Determinare manuală a concentrației masice de pulberi; **Se aplică pentru concentrații de pulberi 20-1000 mg/mc.**

Dioxid de sulf

SR EN 14791: 2006 - Emisii de la surse fixe. Determinarea concentrației masice de dioxid de sulf.

Oxizi de azot

SR EN 14792:2006 - Emisii de la surse fixe. Determinarea concentrației masice de oxizi de azot (NO_x). Metodă de referință: chemoluminescență

MONITORIZARE CALITATE APĂ

Poluanți monitorizați - metodă preferată de analiză – apă – selecție

Indicator de calitate a apei	Metoda analitică
oxigen dizolvat (DO)	titrimetrie
consumul de oxigen chimic (COD)	
consumul biochimic de oxigen (BOD)	
azot total	
amoniac	spectrometrie de absorbție atomică (AAS)
Cd, Ni, Cr, Pb, Cu, Co, Zn cationi	
Ca, Mg cationi	
Hg cationi	
nitrați	spectrometrie de absorbție moleculară (UV-Vis)
nitriti	
cianură totală	
fosfor total	
surfactanți anionici	cromatografie lichidă (LC / IC)
Br, Cl ⁻ , F ⁻ , nitriți, nitrați, fosfat, sulfat	
Li ⁺ , Na ⁺ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Mn ²⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Sr ²⁺ , Ba ²⁺	cromatografie gazoasă (GC)
halogenuri organice adsorbite (AOX)	

MONITORIZARE CALITATE APĂ

Metode de referință utilizate pe tipuri de poluanți prezenți în apă

Indicator de calitate a apei	Standard*
oxigen dizolvat (DO)	EN 25813:2000/C91:2009
consumul de oxigen chimic (COD)	EN ISO 8467:2001
consumul biochimic de oxigen (BOD)	EN 1899-1:2003
azot total	EN 25663:2000
amoniac	EN ISO 11732:2005
Cd, Ni, Cr, Pb, Cu, Co, Zn cationi	EN ISO 15586:2004
Ca, Mg cationi	EN ISO 7980:2002
Hg cationi	EN ISO 12846:2012
nitrați	EN ISO 13395:2002
nitriți	EN 26777/C91:2006
cianură totală	EN ISO 14403-1:2012
fosfor total	EN 6878:2005
surfactanți anionici	EN 903:2003
Br, Cl ⁻ , F ⁻ , nitriți, nitrați, fosfat, sulfat	EN ISO 10304-1:2009
Li ⁺ , Na ⁺ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ , Mn ²⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Sr ²⁺ , Ba ²⁺	EN ISO 14911:2003
halogenuri organice adsorbite (AOX)	EN ISO 9562:2005

MONITORIZARE CALITATE APĂ

Elemente, parametri si frecvente de monitorizare in programul de supraveghere si operational - râuri

Elemente de calitate		Parametri	Frecventa	
			Program Supraveghere	Program Operational
Elemente biologice	Fitoplancton	Componenta taxonomica (lista si nr. de specii) densitate (expl/l)	2/an	3/an
	Microfitobentos	Componenta taxonomica (lista si nr. de specii) densitate (expl/m2)	2/an	3/an
	Macrofite	Componenta taxonomica (lista si nr. de specii) densitate (expl/m2)	1/3 ani	1/3 ani
	Zoobentos	Componenta taxonomica (lista si nr. de specii) densitate (expl/m2)	2/an	3/an
	Fauna piscicola	componenta taxonomica (lista si nr. de specii) densitate (exp/100m2) structura pe varste	1/3 ani	1/3 ani
Elemente hidromorfo logice	Regimul hidrologic	Nivelul si debitul apei	$H = 2 / zi^*$ $Q = 20-60 / an^*$	$H = 2 / zi^*$ $Q = 20-60 / an^*$
		Conectivitatea cu corpurile de apa subterana	1/3 zile	1/3 zile
		Continuitatea raului	1/6 ani	1/6 ani

MONITORIZARE CALITATE APĂ

Elemente, parametri si frecvente de monitorizare in programul de supraveghere si operational - râuri

Elemente de calitate		Parametri	Frecvența	
			Program Supraveghere	Program Operational
Elemente fizico- chimice	Parametri morfologici	Variatia adancimii si latimii raului	1/an	1/an
		Structura si substratul patului albiei	1/6 ani	1/6 ani
		Structura zonei riverane	1/6 ani	1/6 ani
	Transparenta	Materii in suspensie Turbiditate Culoare	6/an	6/12/an**
	Conditii termice	Temperatura	6/an	6/12/an**
	Conditii de oxigenare	oxigen dizolvat CCO - Mn si/sau CCO - Cr CBO5 si in unele cazuri COT si COD	6/an	6/12/an**
	Salinitate	Conductivitate/reziduu fix	6/an	6/12/an**
	Starea acidifierii	pH Alcalinitate	6/an	6/12/an**
	Nutrienti	Azotiti Azotati Amoniu Ntotal Ortofosfati Ptotal, Clorofila "a"	6/an	6/12/an**
	Nutrienti (materii in suspensie)	N total, P total	6/an	6/an
	Substante prioritare-apa	1)	12/an	12/an
	Substante prioritare (materii in suspensie)	Metale grele: Cd, Ni, Pb, Hg	6/an	6/an
	Substante prioritare (sedimente)	Metale grele si micropoluanti organici relevanti pentru sedimente	1/an	1/an
	Substante prioritare (biota)	Metale grele si micropoluanti organici relevanti pentru biota		1/an
	Poluanti specifici neprioritari	2)	6/an	6/an
	Poluanti specifici neprioritari (materii in suspensie)	Alte metale grele (lista II)	6/an	6/an
	Poluanti specifici neprioritari (sedimente)	Substante din lista I si II relevante pentru sedimente	1/an	1/an
	Poluanti specifici neprioritari (biota)	Substante din lista I si II relevante pentru biota		1/an
Alti poluanti	3)	6/an	6/an	
Elemente microbiologice	Parametri bacteriologici ***	coliformi totali, coliformi fecali, streptococi fecali, Salmonella	4-12/an	4-12/an

MONITORIZARE CALITATE APĂ

Elemente, parametri si frecvente de monitorizare in programul de supraveghere si operational – ape subterane

Elemente	Parametri	Frecventa	
		Program supraveghere	Program operational
Elemente cantitative	H	2-120/an	2-120/an
	Q	2-12/an la izvoare	2-12/an la izvoare
Elemente fizico-chimice	oxigen	1/6 ani	2/an
	pH	1/6 ani	2/an
	conductivitate	1/6 ani	2/an
	azotati	1/6 ani	2/an
	amoniu	1/6 ani	2/an
	oxidabilitate(CCO-Mn)	1/6 ani	2/an
	alcalinitate	1/6 ani	2/an
	alti nutrienti (azotiti, ortofosfati)	1/6 ani	2/an
	substante prioritate si substante prioritare periculoase	1/6 ani	2/an
	poluanti specifici neprioritari	1/6 ani	2/an
	alti poluanti si parametri (inclusiv ionii majori)	1/6 ani	2/an

MONITORIZARE CALITATE APĂ

Elemente, parametri si frecvente de monitorizare in programul de supraveghere si operational – lacuri

Elemente de calitate		Parametri	Frecventa			
			Lacuri naturale Program supraveghere	Lacuri de acumulare Program supraveghere	Lacuri naturale Program operational	Lacuri de acumulare Program operational
Elemente biologice	Fitoplancton	componenta taxonomica (lista si nr. de specii) densitate(expl./l) biomasa(mg/l)	4/an	4/an	4/an*	4/an*
	Microfitobentos	componenta taxonomica (lista si nr. de specii) densitate(exp./m2)	1/an	1/an	2/an	2/an
	Macrofite	componenta taxonomica (lista si nr. de specii) densitate(exp./m2)	1/3 ani	1/3 ani	1/3 ani	1/3 ani
	Zoobentosul	componenta taxonomica (lista si nr. de specii) densitate(exp./m2)	1/an	1/an	1/an	1/an
	Fauna piscicola	componenta taxonomica (lista si nr. de specii) densitate (exp/100m2) structura pe varste	1/3 ani	1/3 ani	1/3 ani	1/3 ani
Elemente hidromorfologice	Parametri hidrologici	Nivelul apei in lac si debitele afluate si defluente	1-30 / 30 zile	1/zi	1-30/30 zile	1/zi
		Timpul de retentie al lacului	1/6 ani	1/6 ani	1/6 ani	1/6 ani
		Conectivitatea lacului cu corpurile de apa subterana	1/3 zile	1/3 zile	1/3 zile	1/3 zile

MONITORIZARE CALITATE APĂ

Elemente, parametri si frecvente de monitorizare in programul de supraveghere si operational – lacuri

Elemente de calitate		Parametri	Frecventa			
			Lacuri naturale Program supraveghere	Lacuri de acumulare Program supraveghere	Lacuri naturale Program operational	Lacuri de acumulare Program operational
Elemente fizico-chimice	Parametri morfologici	Variatia adancimii lacului	1/6 ani	1/6 ani (variabil)	1/6 ani	1/6 ani (variabil)
		Volumul si structura patului lacului	1/6 ani	1/6 ani (variabil)	1/6 ani	1/6 ani (variabil)
	Transparenta	Structura malului lacului discul Sechi turbiditate culoare	1/6 ani	1/6 ani	1/6 ani	1/6 ani
			4/an	4/an	4/an*	4/an*
	Conditii termice	temperatura	4/an	4/an	4/an*	4/an*
	Conditii de oxigenare	oxigen dizolvat CCO - Mn si/sau CCO - Cr CBO5 si in unele cazuri COT si COD	4/an	4/an	4/an*	4/an*
	Salinitate	conductivitate/reziduu fix	4/an	4/an	4/an*	4/an*
	Starea acidifierii	pH alcalinitate	4/an	4/an	4/an*	4/an*
	Nutrienti	azotiti azotati amoniu Ntotal ortofosfati P total clorofila"a"	4/an	4/an	4/an*	4/an*
	Substante prioritare- apa	1)	12/an	12/an	12/an	12/an
	Substante prioritare (sedimente)	Metale grele si micropoluanti organici relevanti pentru sedimente	1/an	1/an	1/an	1/an
	Substante prioritare (biota)	Metale grele si micropoluanti organici relevanti pentru biota			1/an	1/an
	Poluanti specifici neprioritari	2)	4/an	4/an	4/an	4/an
	Poluanti specifici neprioritari (sedimente)	Substante din lista I si II relevante pentru sedimente	1/an	1/an	1/an	1/an
	Poluanti specifici neprioritari (biota)	Substante din lista I si II relevante pentru biota			1/an	1/an
Alti poluanti	3)	4/an	4/an	4/an	4/an	
Elemente microbiologice	Parametrii bacteriologici**	coliformi totali, coliformi fecali, streptococi fecali, Salmonella	4-12/an	4-12/an	4-12/an	4-12/an