

Evaluarea și remedierea poluării istorice
a stratelor acvifere prin tehnologii neconvenționale
14 decembrie 2006



METODE DE CARACTERIZARE A ACVIFERELOR POLUATE

prep. univ. ing. Iulian IANCU
Universitatea Tehnică de Construcții București



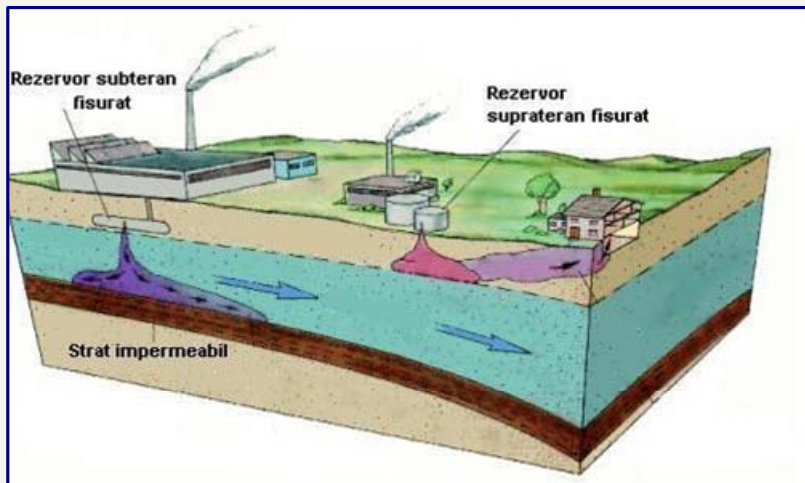
ing. Cătălin CONSTANTINOIU
Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare
pentru Protecția Mediului



Studii de caracterizare a stratelor acvifere poluate

Studiile de caracterizare a stratelor acvifere poluate, urmăresc:

- definirea extinderii pe orizontală și verticală a zonei poluate;
- estimarea ariei sursei de poluare;
- descrierea structurii hidrogeologice a zonei;
- estimarea soluțiilor posibile de remediere a zonei.



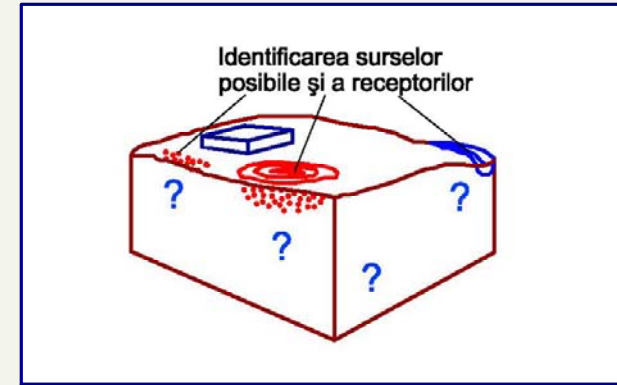
Studiu de caracterizare a stratelor acvifere poluate

- Documentarea colectării datelor
- Descrierea amplasamentului
- Condițiile geologice
- Condiții hidrogeologice
- Caracteristici de suprafață
- Condiții seismice
- Surse de date
- Figuri
- Tabele de date
- Riscul impactului apei subterane
- Colectarea datelor pe teren
- Metode și rapoarte privind testarea în laborator
- Analiza și interpretarea datelor
- Ipoteze
- Concluzii
- Recomandări

Etapele caracterizării acviferelor poluate

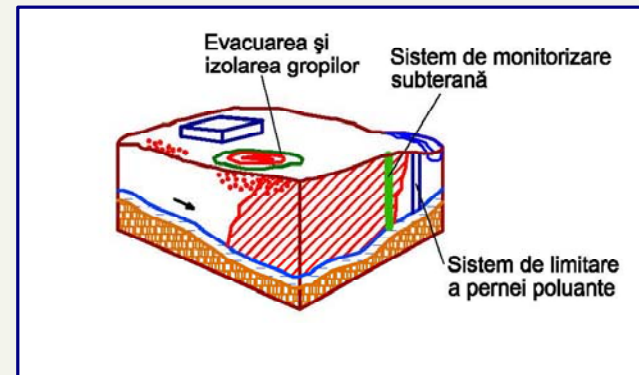
Etapa inițială:

- date istorice ale poluării
- începerea investigațiilor preliminare
- identificarea surselor și a receptorilor



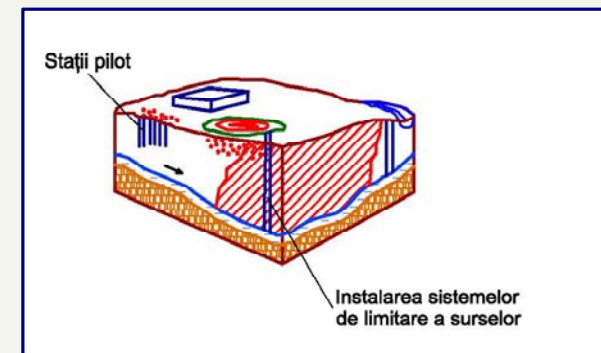
Etapa intermediară:

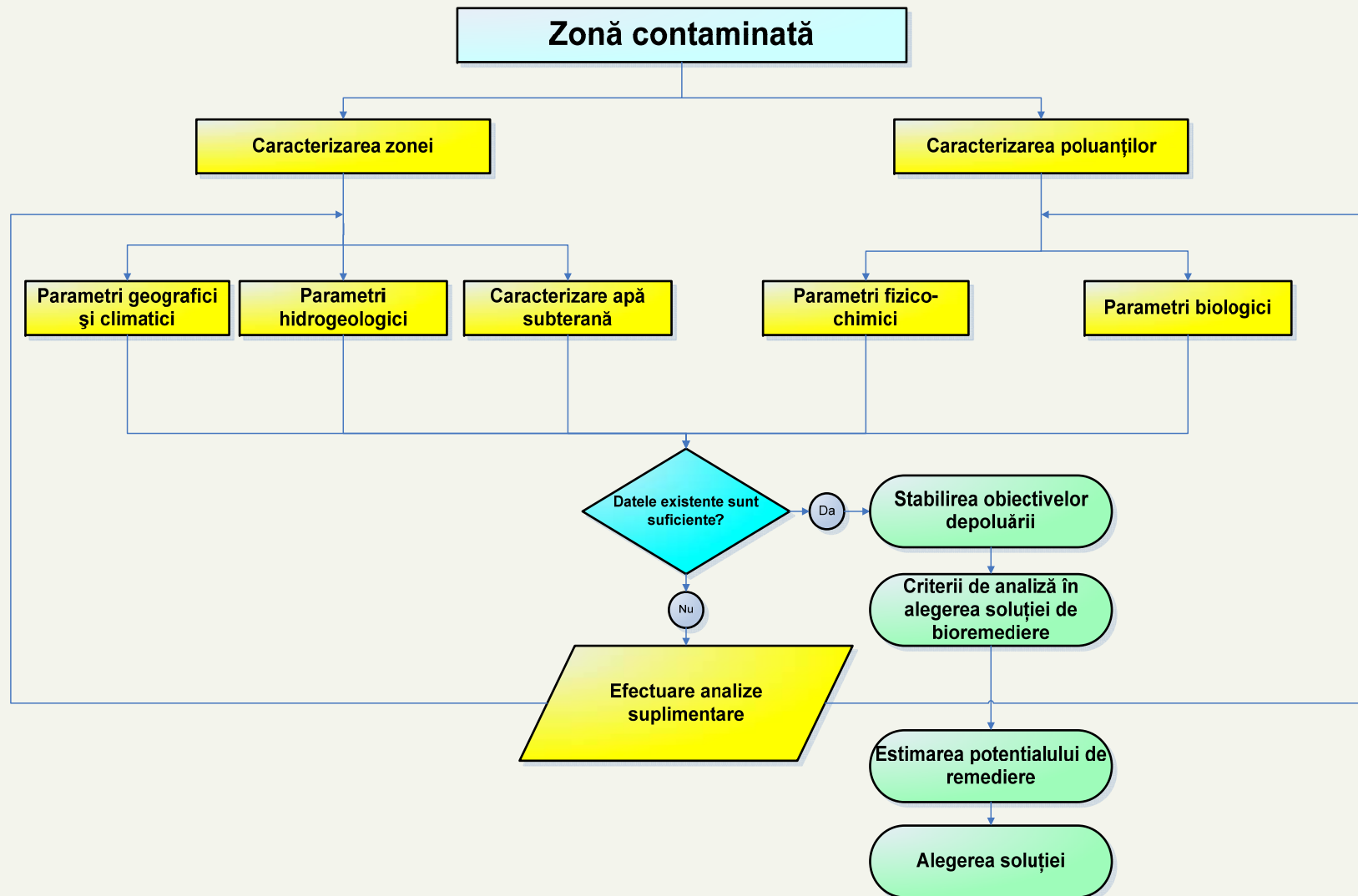
- definirea extinderii poluării
- proiectarea sistemului de limitare
- îndepărtarea surselor de poluare de la suprafață
- identificarea și limitarea surselor de adâncime



Etapa finală:

- evaluarea potențialului de restaurare a subzonelor
- proiectarea și instalarea sistemului de remediere
- monitorizarea performanțelor remedierii





Metode de caracterizare a structurii acviferului

Caracterizarea structurii acviferului

Studiul documentațiilor existente

Observarea zonei

Investigații de detaliu

Metode de caracterizare

- Investigații hidrogeologice
- Foraje de monitorizare
- Metode de caracterizare a structurii geologice
- Metode de colectare a datelor
- Metode geofizice
- Teste asupra acviferelor
- Metoda trasorilor

Investigații hidrogeologice

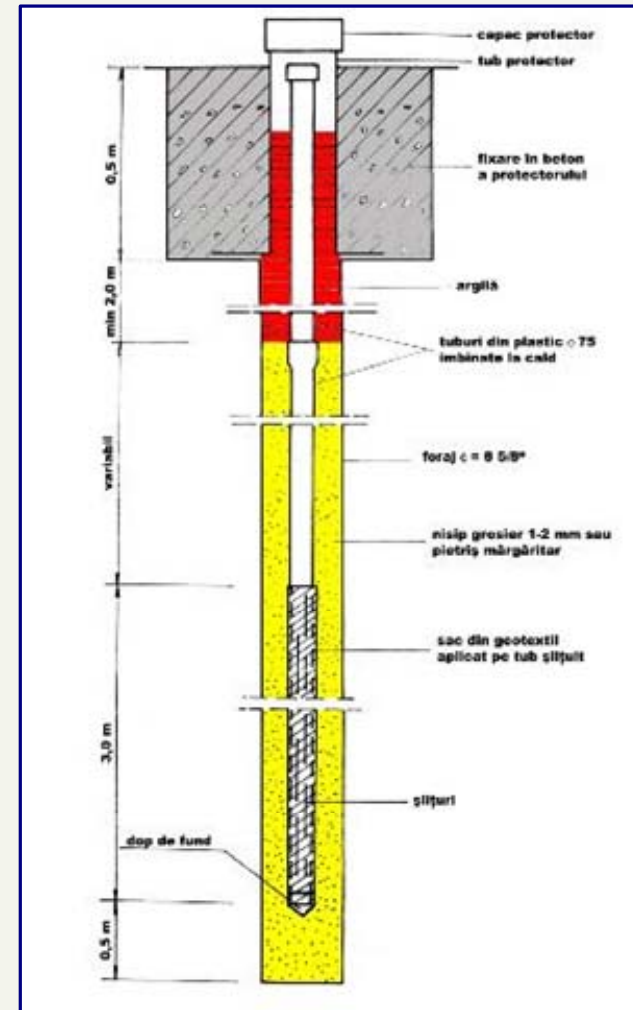
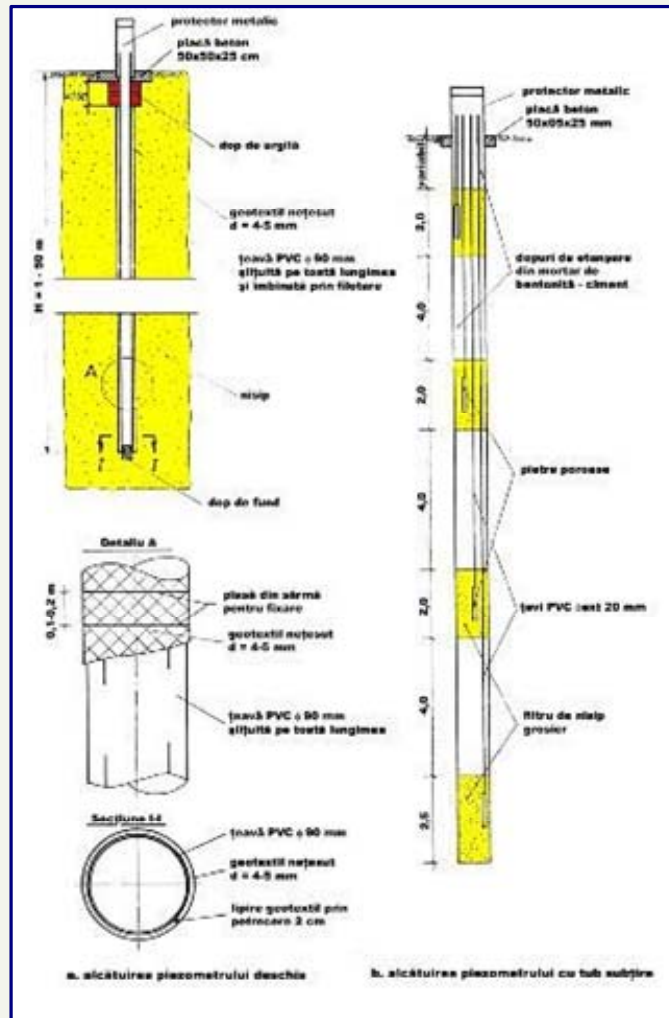
Conținutul studiului de caracterizare

- ❑ numărul și localizare probelor
- ❑ adâncime de prelevare
- ❑ metoda de prelevare și testare în laborator

Proceduri de evaluare a datelor:

- ❑ Date geologice
 - jurnalul geologic și coloane litologice;
 - secțiuni litologice;
 - hărți de structură cu izopahite.
- ❑ Date hidrologice
 - caracterizarea acviferului;
 - hărți cu hidroizohipsele acviferului;
 - proprietăți hidraulice ale acviferului;
 - debit apă subterană;
 - evaluarea datelor chimice.

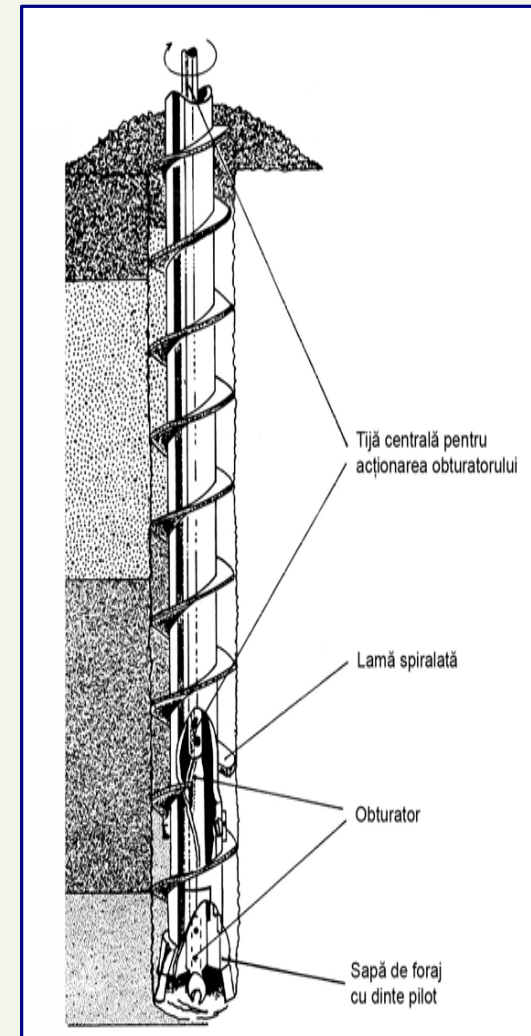
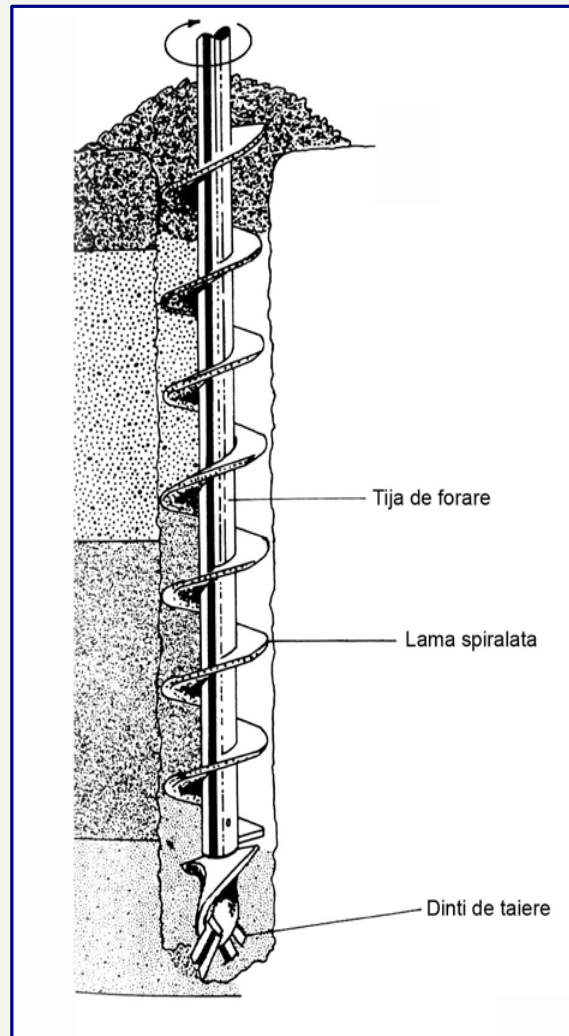
Foraje de monitorizare



Metode de caracterizare a structurii geologice

Metode de forare:

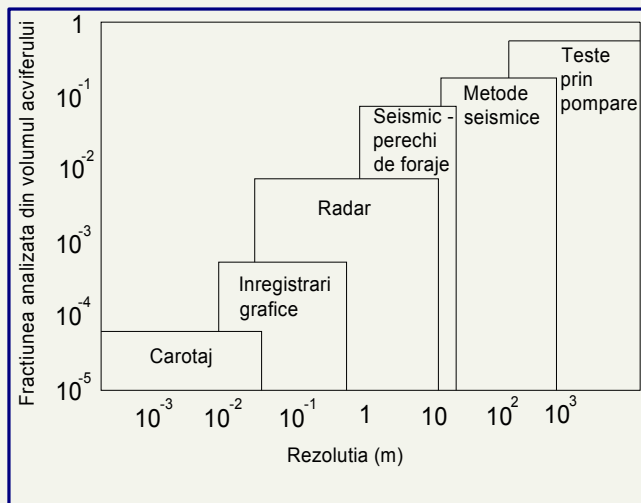
- ❑ forarea cu burghiu cu tijă solidă;
- ❑ forarea cu burghiu tubular;
- ❑ forarea rotativă umedă;
- ❑ forarea rotativă cu aer;
- ❑ foraje manuale cu burghie;
- ❑ tranșee.



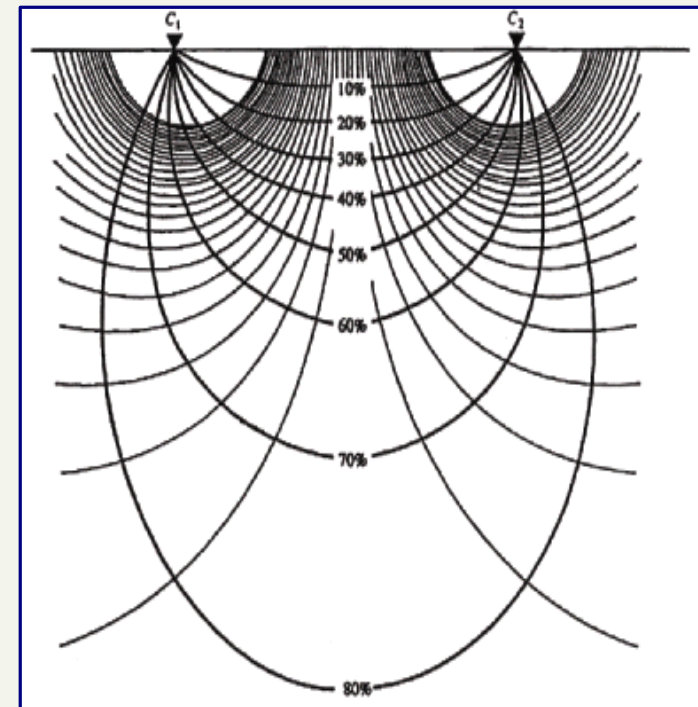
Metode geofizice

Metodele geofizice utilizate în mod curent pentru caracterizarea mediului subteran la adâncimi mici, sau care pot ajuta la astfel de investigații sunt:

- ❑ Metode electrice – rezistivitatea electrică, inducție electromagnetică, metode radar.
- ❑ Metode seismice – reflecție, transmisie prin perechi de foraje, refracție.
- ❑ Metode gravitaționale.
- ❑ Metode magnetice.
- ❑ Metoda forajului unidimensional – pandajmetru, electric, nuclear, acustic.



Prezentarea comparată a diverselor metode de caracterizare a acviferelor



Secțiune plan verticală într-un mediu omogen izotrop supus unui câmp electric realizat cu o schemă cu doi electrozi

Metoda trasorilor

Trasorii sunt substanțe de natură diferită, ușor de detectat, conținuți sau introduși în apele subterane și care permit să se determine caracteristicile mișcării (direcția, viteza reală și debitul), alimentarea, bilanțul masic și refacerea rezervelor.

Trasorul poate fi injectat în stratul acvifer în două moduri:

- ❑ injectare continuă cu debit constant;
- ❑ injectare masivă într-un timp scurt (în rafale).

Tipuri de trasori		Exemple	Detectare
Trasori solizi		Pleava de ovăz, tărațe, confeti, granule de amidon, drojdie de bere, bacterii.	Optic
Trasori chimici solubili		Cloruri (NaCl), bicromat de sodiu, nitrit de sodiu, etc.	Analiză chimică, reacție chimică, conductivitate electrică.
Trasori coloranți		Fluoresceina, rodamina B, eosina, pontacil, etc.	Optică, cu ochiul liber sau fluoroscop, cărbune activ.
Trasori radioactivi	Izotopi naturali sau stabili	Oxigen 18 Deuteriu	Măsurarea radioactivității, spectrografiei de masă, bombardarea în reactor atomic și apoi măsurarea radioactivității.
	Radioizotopi naturali	Tritiu Carbon 14	
	Radioizotopi artificiali	Brom-82, Iod-131, Iod-125, Cobalt-60, Tritiu, Stronțiu-90, Clor-36.	
	Activare	Bromura de sodiu	

Caracterizarea nivelului poluării

Metode de caracterizare

- Colectarea probelor de apă
- Colectarea probelor de sol
- Monitorizarea stratelor acvifere

Probe de apă

Stabilirea punctelor de prelevare

Proceduri de prelevare

- prelevare prin pompare;
- prelevare la adâncime;
- alte metode de prelevare.

Marcarea și evidența probelor

Transportul și conservarea probelor

Metoda	Acuratete tinand cont de conditiile hidrogeologice	Modificarea probei			Cost relativ
		Contaminare	Eliminarea gazelor	Contact atmosferic	
Prelevare de la puturile de alimentare cu apa	Slaba. Nu exista control asupra adancimii de prelevare. Amestec si Dilutie	Moderata datorita materialelor din put	Importanta	Mediu spre mare	Foarte redus
Prelevare direct in recipienti, fara pompare	Nesigura. Nu exista control asupra adancimii de prelevare. Risc influenta curgere verticala	Moderata spre importanta, contaminare secundara. Moderata datorita materialelor din put	Moderata	Mediu spre mare	Redus
Prelevare in timpul forarii	Control moderat spre bun asupra adancimii de prelevare, cand se foloseste tubulatura de protectie temporara	Moderata spre importanta de la fluidul de forare. Exista o anumita contaminare secundara	Importanta	Importanta	Mare

Stabilirea punctelor de prelevare

Proceduri de prelevare

- tehnica recoltării probelor de sol în așezare naturală;
- tehnica recoltării probelor de sol în așezare modificată.

Marcarea și evidența probelor

- locul și data recoltării probelor;
- numărul profilului;
- denumirea solului;
- orizontul și adâncimea de la care s-a recoltat proba;
- numele persoanei care a recoltat proba.

Transportul și conservarea probelor

Monitorizarea

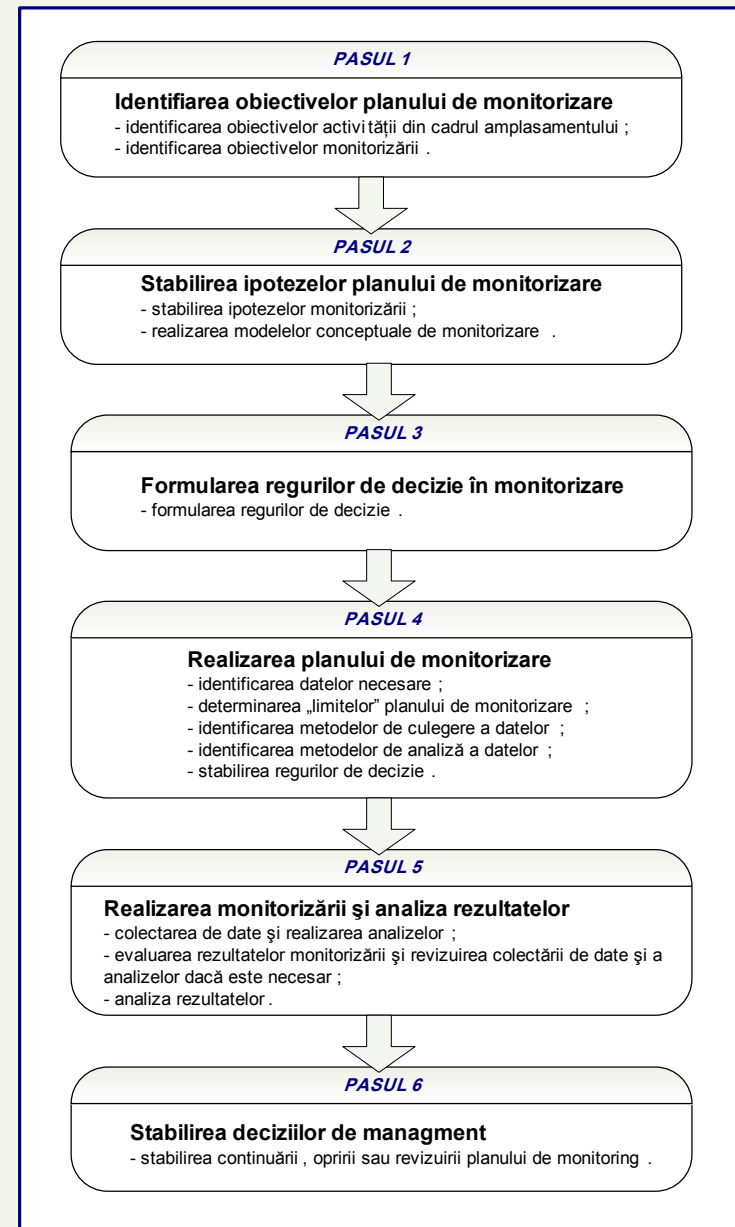
Monitorizarea reprezintă colectarea și analiza datelor (fizice, chimice și/sau biologice) într-o perioadă suficientă de timp, cu o frecvență bine determinată pentru a determina evoluția unuia sau a mai multor parametrii.

Monitorizarea se realizează pentru diferite scopuri:

- evaluarea calității apei
- monitorizarea mediului ambiant
- monitorizarea surselor
- realizarea unor studii și cercetări.

Alăturat, se prezintă pașii necesari a fi parcurși pentru realizarea și aplicarea planului de monitorizare, în cadrul amplasamentelor în care se dorește determinarea eficacității diferitelor metode și tehnici de remediere ale stratelor acvifere contaminate.

Realizarea și aplicarea planului de monitorizare



Vă mulțumesc !