

LUCRAREA NR. 12

EVALUAREA GRADULUI DE POLUARE A UNUI CORP DE APĂ SUBTERANĂ

12.1. Aspecte teoretice

Gradul de poluare a unui corp de apă subterană se apreciază prin compararea concentrației potențialilor poluanți din apa subterană, cu valorile din normele de calitate impuse prin diverse standarde.

La noi în țară, nu a fost elaborat nici un normativ pentru calitatea apelor subterane, în schimb, în alte țări există reglementări în acest sens.

Una din cele mai bine puse la punct, din acest punct de vedere, este Canada, unde, pentru apele subterane au fost elaborate tabele cu valorile limită a unui număr mare de indicatori ai calității apelor subterane. În acest sens, normele canadiene pentru ape subterane oferă trei valori limită:

- valoarea A (valoarea de bază): concentrații normal acceptabile; apa subterană este nepoluată;
- valoarea B (valoarea de alertă): concentrații ce depășesc pragurile de alertă;
- valoarea C (valoarea de intervenție): concentrații ce presupun măsuri de intervenție curativă (concentrații maxime admisibile).

Dacă valorile concentrațiilor se situează:

- în intervalul $\leq A$ – apa subterană este nepoluată (fără măsuri), se notează (F.M.);
- în intervalul $A - B$ - există o poluare însă, nu se impun măsuri de depoluare (fără măsuri – investigații suplimentare), se notează (F.M. – I.S.);
- în intervalul $B - C$ - apa subterană este poluată iar depoluarea se impune numai pentru zonele rezidențiale, se notează (D.Z.R.);
- în intervalul $\geq C$ – pragul concentrațiilor a atins un nivel atât de înalt încât se impune depoluarea apei subterane indiferent de zonă, se notează (D.T.A.).

Forajele și fântânile sunt folosite pentru a exploata ape subterane de adâncimi și calități diferite. Cantitatea de apă care poate fi extrasă depinde de caracteristicile acviferului. Ar putea fi utilă testare apei pompate, după realizare construcției.

Au fost elaborate mai multe teste pentru a stabili dacă corpul de apă subterană este sau nu potrivit pentru a fi utilizat în scop potabil. Testele trebuie să se concentreze pe proprietățile cantitative și caracteristicile chimice ale corpului de apă: dacă există pericol de pătrundere a apelor saline, a apelor de suprafață sau a altor infiltrații.

Captarea apei freatică influențează ecosistemele terestre, care este echilibrul dintre extracția apei și reîncărcarea corpului de apă, care este starea chimică a corpului de apă și care este amplasarea captării?

Testele de verificare a reîncărcării acviferului și de debite trebuie efectuată de experți. Cu toate acestea, pentru a instala un sistem durabil, centralizat de aprovizionare cu apă, sunt indispensabile cunoștințele de bază referitoare la caracteristicile corpului de apă.

Fântânile și forajele de mică adâncime sunt mult mai expuse riscului de contaminare decât cele mai adânci, dar dacă sunt amplasate corect, ele pot furniza apă potabilă de calitate bună.

În ceea ce privește izvoarele, conținutul și calitatea apei sunt puternic dependente de straturile de sol situate deasupra acviferului.

Apa extrasă din fântâni și foraje de adâncime poate proveni din bazine colectoare aflate la mulți kilometri distanță. Prin urmare, este important ca furnizorul de apă să cunoască proprietățile și caracteristicile bazinului hidrografic de captare.

O calitate mai bună a apelor subterane este asigurată prin gestionarea corespunzătoare a utilizării terenurilor. Acest lucru poate reduce investițiile tehnice și financiare prin eliminarea prealabilă a contaminanților nedorți în apă cum ar fi îngrășăminte, pesticide, alte substanțe chimice sau germeni patogeni.

Un bun exemplu este proiectul Operatorului de Apă din München (www.swm.de/english.html).

În aria de captare au fost implementate practici agricole de tip ecologic, produsele rezultate fiind vândute la nivel regional. Astfel, operatorii de apă pot furniza apă potabilă fără a fi tratată în prealabil.

Majoritatea apelor subterane (acviferelor) se regenerează în mod natural, prin infiltrarea apelor din precipitații în zona de reîncărcare, care poate fi situată la mulți kilometri distanță față de priza de captare.

Cu toate acestea, nivelul stratului freatic poate scădea atunci când cantitatea de apă captată pentru aprovizionare sau pentru irigații depășește capacitatea naturală de reîncărcare a acviferului.

Calitatea apei depinde de tipul sursei de apă și se schimbă în funcție de condițiile geologice, meteorologice și de modul de utilizare a terenului.

Apele subterane extrase în mod corespunzător nu vor conține particule, spre deosebire de izvoare sau apele de suprafață, care pot conține multe particule în urma unor precipitații abundente.

Pe de altă parte, apele freatice pot avea un conținut ridicat de calciu, magneziu și săruri, în funcție de condițiile geologice.

12.2. Tema lucrării

Presupunând că *Buletinul de analiză* din Lucrarea nr. 11 este pentru un corp de apă subterană, determinați ce măsuri sunt necesare de aplicat în vederea depoluării.

Rezultatele se vor exprima tabelar, conform tabelului nr. 12.1.

Tabelul nr. 12.1

**Valori indicative ale poluanților în apa subterană
având în vedere normele canadiene (Cojocaru Paula, 2018)**

| Nr. Crt. | Poluanți | Concentrația conform buletin de analiză (μg / l) | NORME CANADIENE APĂ SUBTERANĂ (μg / l) | | | Măsuri propuse |
|----------|----------|--|---|-----------------------|----------------------------|----------------|
| | | | Valoare de bază (A) | Valoare de alertă (B) | Valoare de intervenție (C) | |
| 0 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | | | | | | |

În tabelul nr. 12.2, se prezintă normele canadiene privind poluanții din sol și din apa subterană.

Tabelul nr. 12.2

Norme canadiene (Québec, 1988, citat de Cojocaru Paula, 2018)

| Nr. Crt. | Poluanți | SOL (mg/kg sol uscat) | | | APĂ SUBTERANĂ (μg / l) | | |
|---------------|-------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------|
| | | Valoare de bază (A) | Valoare de alertă (B) | Valoare de intervenție (C) | Valoare de bază (A) | Valoare de alertă (B) | Valoare de intervenție (C) |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Metale | | | | | | | |
| 1. | Argint (Ag) | 2 | 20 | 40 | 5 | 50 | 200 |
| 2. | Arsen (As) | 10 | 30 | 50 | 5 | 50 | 100 |
| 3. | Bariu (Ba) | 200 | 500 | 2000 | 50 | 1000 | 2000 |

| | | | | | | | |
|--------------------------|------------------------|-----|------|------|-----|-------|-------|
| 4. | Cadmium (Cd) | 1,5 | 5 | 20 | 1 | 5 | 20 |
| 5. | Cobalt (Co) | 15 | 50 | 300 | 10 | 50 | 200 |
| 6. | Crom (Cr) | 75 | 250 | 800 | 15 | 40 | 500 |
| 7. | Cupru (Cu) | 50 | 100 | 500 | 25 | 500 | 1000 |
| 8. | Staniu (Sn) | 5 | 50 | 300 | 10 | 30 | 150 |
| 9. | Mercur (Hg) | 0,2 | 2 | 10 | 0,1 | 0,5 | 1,0 |
| 10. | Molibden (Mo) | 2 | 10 | 40 | 5 | 20 | 100 |
| 11. | Nichel (Ni) | 50 | 100 | 500 | 10 | 250 | 1000 |
| 12. | Plumb (Pb) | 50 | 200 | 600 | 10 | 50 | 100 |
| 13. | Seleniu (Se) | 1 | 3 | 10 | 1 | 10 | 50 |
| 14. | Zinc (Zn) | 100 | 500 | 1500 | 50 | 5000 | 10000 |
| Poluanți minerali | | | | | | | |
| 1. | NH ₄ | - | - | - | 200 | 500 | 1500 |
| 2. | Br dizolvat | - | - | - | 100 | 500 | 2000 |
| 3. | Br disponibil | 20 | 50 | 300 | - | - | - |
| 4. | CN reactiv | 1 | 10 | 100 | 40 | 200 | 400 |
| 5. | CN total | 5 | 50 | 500 | 40 | 200 | 400 |
| 6. | F dizolvat | - | - | - | 300 | 1500 | 4000 |
| 7. | F disponibil | 200 | 400 | 2000 | - | - | - |
| 8. | PO ₄ (în P) | - | - | - | 50 | 100 | 700 |
| 9. | NO ₃ (în N) | - | - | - | 10 | 10000 | - |
| 10. | NO ₂ (în N) | - | - | - | 20 | 1000 | - |
| 11. | H ₂ S | - | - | - | 10 | 50 | 500 |
| 12. | S total | 500 | 1000 | 2000 | - | - | - |

| Compuși aromatici monociclici volatili | | | | | | | |
|---|------------------------------|------|-----|----|------|-----|-----|
| 1. | Benzen | <0,1 | 0,5 | 5 | <0,5 | 1 | 5 |
| 2. | Etilbenzen | <0,1 | 5 | 50 | <0,5 | 50 | 150 |
| 3. | Toluen | <0,1 | 3 | 30 | <0,5 | 50 | 100 |
| 4. | Monoclorbenzen | <0,1 | 1 | 10 | <0,1 | 2 | 5 |
| 5. | 1,2 Diclorbenzen | <0,1 | 1 | 10 | <0,1 | 2 | 5 |
| 6. | 1,3 Diclorbenzen | <0,1 | 1 | 10 | <0,1 | 2 | 5 |
| 7. | 1,4 Diclorbenzen | <0,1 | 1 | 10 | <0,1 | 2 | 5 |
| 8. | Xilen | <0,1 | 5 | 50 | <0,5 | 20 | 60 |
| 9. | Stiren | <0,1 | 5 | 50 | <0,5 | 40 | 120 |
| Compuși fenolici | | | | | | | |
| 1. | C.f. neclorați | <0,1 | 1 | 10 | <1,0 | 3 | 20 |
| 2. | Clorofenoli | <0,1 | 0,5 | 5 | <1,0 | 2 | 5 |
| Hidrocarburi aromatice policiclice | | | | | | | |
| 1. | Benzo(a) antracen | <0,1 | 1 | 10 | <0,1 | 0,5 | 2 |
| 2. | 1,2 Benzantracen 7,2 dimetil | <0,1 | 1 | 10 | <0,1 | 0,2 | 1 |
| 3. | Dibenzo(a,b) antracen | <0,1 | 1 | 10 | <0,1 | 0,2 | 1 |
| 4. | Crisen | <0,1 | 1 | 10 | <0,1 | 1 | 5 |
| 5. | 3 Metilcolantren | <0,1 | 1 | 10 | <0,1 | 0,2 | 1 |

| | | | | | | | |
|-----|----------------------------|------|----|-----|------|-----|----|
| 6. | Benzo(b) fluorantren | <0,1 | 1 | 10 | <0,1 | 0,2 | 1 |
| 7. | Benzo(j) fluorantren | <0,1 | 1 | 10 | <0,1 | 0,2 | 1 |
| 8. | Benzo(k) fluorantren | <0,1 | 1 | 10 | <0,1 | 0,2 | 1 |
| 9. | Benzo(g,h,i) pirilen | <0,1 | 1 | 10 | <0,1 | 0,2 | 1 |
| 10. | Benzo(c) fenantren | <0,1 | 1 | 10 | <0,1 | 0,5 | 2 |
| 11. | Piren | <0,1 | 10 | 100 | <0,2 | 7 | 30 |
| 12. | Benzo(a)piren | <0,1 | 1 | 10 | <0,1 | 0,2 | 1 |
| 13. | Dibenzo(a,h) Piren | <0,1 | 1 | 10 | <0,1 | 1 | 5 |
| 14. | Dibenzo(a,i) piren | <0,1 | 1 | 10 | <0,1 | 1 | 5 |
| 15. | Dibenzo(a,l) piren | <0,1 | 1 | 10 | <0,1 | 1 | 5 |
| 16. | Indeno(1,2,3,c, d)piren | <0,1 | 1 | 10 | <0,1 | 1 | 5 |
| 17. | Acenaften | <0,1 | 10 | 100 | <0,5 | 20 | 30 |
| 18. | Acenaftilenă | <0,1 | 10 | 100 | <0,5 | 10 | 20 |
| 19. | Antracen | <0,1 | 10 | 100 | <0,2 | 7 | 20 |
| 20. | Fluorantren | <0,1 | 10 | 100 | <0,1 | 2 | 10 |

| | | | | | | | |
|-----|--------------|------|----|-----|------|----|----|
| 21. | Fluoren | <0,1 | 10 | 100 | <0,1 | 2 | 10 |
| 22. | Naftalină | <0,1 | 5 | 50 | <0,2 | 10 | 30 |
| 23. | Fenantren | <0,1 | 5 | 50 | <0,1 | 1 | 5 |
| 24. | HAP însumate | 1 | 20 | 200 | 0,2 | 10 | 50 |