

MONITORIZAREA ȘI MANAGEMENTUL CALITĂȚII

Cuprins

1. Obiectivele monitorizării	2
2. Date necesare	3
2.1 Monitorizarea stabilității suprafeței	4
2.2 Monitorizarea apei	5
2.3 Monitorizarea aerului	5
2.4 Monitorizarea haldelor de roci sterile și a stabilității structurilor de îndiguire a iazurilor de decantare	6
2.5 Monitorizarea ecosistemelor și vegetației	9
3. Managementul calității	10
4. Gestionarea datelor	12
5. Estimări ale costurilor necesare pentru îndeplinirea sarcinilor pe termen lung	12
6. Planuri model de monitorizare și de atenuare a impactului	12

1. Obiectivele monitorizării

Monitorizarea poluanților constituie o parte necesară a oricărui sistem de management de mediu, constituind baza unui proces decizional desfășurat în deplină cunoștință de cauză și a elaborării strategiilor de management de mediu. Pentru a asigura o decizie temeinică, este esențial să existe convingerea că măsurătorile reflectă pe deplin realitatea. Astfel, datele trebuie să fie bine definite din punct de vedere calitativ și documentate. Modalitățile de prelevare și analiză a probelor sunt la fel de importante ca rezultatele măsurătorilor în sine.

Descărcările în mediu care provin din surse importante sunt urmărite în cadrul unui proces de monitorizare generală a surselor de poluanți semnificativi din limitele unei zone atmosferice sau ale unui bazin hidrografic. Obiectivele sistemelor de monitorizare includ de asemenea, aspecte legate de optimizarea procesului, verificare și conformare cu prevederile legislative, cum ar fi limitele admisibile de emisii.

Planurile de monitorizare sunt concepute și implementate în vederea colectării de date privind calitatea aerului și a apei, precum și descărcările de poluanți semnificativi din surse importante. Elementele unui plan de monitorizare includ de regulă, următoarele:

- selectarea parametrilor semnificativi,
- metoda de prelevare și transport a probelor, adică specificarea punctului de eșantionare, frecvența, tipul și cantitatea de probe, precum și echipamentul de încercare,
- analiza probelor, sau, ca soluție alternativă, monitorizarea continuă; formatul de raportare a rezultatelor.

Nivelele de fond ale poluanților cum ar fi metalele sunt măsurate în aer, apă și sol, alături de alți parametri, în puncte și cu frecvențe prestabilite, utilizând echipamente și metode specificate. Obiectivul este acela de a colecta și analiza probe reprezentative capabile să indice date utilizabile în cadrul sistemului de management de mediu. Pentru a asigura nivele de fond acceptabile, se efectuează predicții ale concentrațiilor de poluanți, utilizând modele și date privind emisiile din câteva surse majore de poluare, acestea fiind verificate ulterior prin observații directe.

În paralel cu ciclul de viață al minei, se disting următoarele abordări ale monitorizării:

- o monitorizare de bază menită să investigheze acei parametri care caracterizează situația curentă și evoluția acesteia pe amplasamentul minier,
- monitorizarea închiderii, destinată caracterizării impactului generat pe durata aplicării măsurilor de remediere,
- monitorizarea post-închidere care trebuie să demonstreze pe o perioadă mai lungă de timp, efectul închiderii.

Figura 1 prezintă o vedere de ansamblu asupra proiectării unei scheme de monitorizare pentru exploatarea miniere, cariere și uzine de procesare.

După închidere și dezafectare, datele de monitorizare vor da o măsură a efectului activităților de închidere. Datele de monitorizare pot decide asupra următoarelor aspecte:

- efectuarea unor lucrări de remedieri asupra unor construcții realizate pentru a depozita deșeurile miniere;
- aplicarea unor măsuri corective, în cazul în care calitatea aerului și a apei nu corespunde prognozelor.

Următoarele capitole tratează atât monitorizarea închiderii cât și cea aplicată în faza post-închidere. Activitățile asociate exclusiv uneia dintre aceste categorii, sunt desemnate ca atare.



Fig. 1: Schema de monitorizare

2. Date necesare

Obiectivele monitorizării determină alegerea amplasamentelor, parametrii, frecvența și metodologiile de monitorizare, de exemplu, prin inspecție vizuală, colectare de probe și efectuare de măsurători, toate acestea făcând parte din procedura de monitorizare.

Numărul amplasamentelor care urmează a fi monitorizate, numărul parametrilor monitorizați pentru fiecare amplasament, frecvența măsurărilor sau numărul de probe colectate, determină volumul de monitorizare.

Tipurile de surse de poluare definesc parametrii care urmează a fi monitorizați. Frecvența de eșantionare depinde în general, de rata de modificare a datelor măsurate. În zonele cu succesiune clară a anotimpurilor, aceste schimbări sezoniere determină în mare măsură intervalele de determinare. Un interval de eșantionare stabilit la un moment dat, poate fi scurtat sau prelungit după examinarea unei prime serii de rezultate. Pe durata ciclului de funcționare a unei mine, este necesară o examinare regulată a frecvenței de eșantionare, și posibil, o ajustare a acesteia pentru a identifica cauzele care determină apariția unor modificări.

Debitele cursurilor de apă sunt măsurate de obicei, în mod continuu, iar datele sunt stocate local sau transmise prin telemetrie. Datele meteorologice vor fi înregistrate zilnic. Nivelele piezometrice din vecinătatea puțurilor active sunt înregistrate săptămânal. Eșantionarea și analiza apei și a ratei de sedimentare în cursurile de apă se realizează adesea, cu o frecvență lunară. Nivelul hidrostatic și calitatea apei subterane pot fi testate o dată la trei luni. Habitatele sunt examinate la intervale de câte trei luni, iar flora terestră, o dată la șase luni. Analizele chimice de sol, examinarea faunei terestre și habitatelor acvatice ar putea fi efectuate cu o frecvență de la unul la trei ani.

Odată cu dezafectarea unui complex minier, intervalele de eșantionare pot fi de regulă, prelungite în funcție de modificările și de compatibilitatea cu modelele de prognoză.

Următoarele capitole tratează factorii și amenajările care necesită monitorizare, parametri de monitorizare asociați închiderii activității exploataților, și perioada de post-închidere.

Tabelul 1

Frecvențe tipice de prelevare a probelor pentru monitorizare

Frecvența de eșantionare	Parametri, factori sau perioade pentru care se aplică
continuă	perioade de insolație, debite
zilnică	precipitații
săptămânală	nivele piezometrice lângă puțuri de apă active
lunară	ape de suprafață, rate de sedimentare
trimestrială	nivele piezometrice regionale
semestrială	floră terestră
de la 1 la 3 ani	analiza solului, fauna terestră, vegetația acvatică

2.1 Monitorizarea stabilității suprafeței

Obiectivul monitorizării suprafeței îl constituie prevenirea accidentelor prin asigurarea stabilității fizice a construcțiilor de închidere și suprafețelor situate deasupra lucrărilor miniere subterane

Digurile care necesită monitorizare includ portaluri de galerie închise și plăci de beton armat, amplasate la partea superioară a puțurilor rambleiate, și posibil, împrejmuiri în jurul zonelor cu risc de surpare. Monitorizarea implică inspecții vizuale la intervale regulate. În situațiile în care lucrările miniere subterane au fost efectuate în apropierea suprafeței, terenul poate fi afectat de subsidență, cu efecte asupra construcțiilor de suprafață, cum ar fi clădiri și drumuri. Pentru a îmbunătăți calitatea inspecțiilor vizuale, ar putea fi necesare ridicări geodezice. Pe durata inundării lucrărilor miniere subterane, ar putea interveni necesitatea efectuării unor monitorizări seismice cu caracter auxiliar.

În funcție de condițiile locale ale exploataților, se vor aplica măsuri concrete.

Pornind de la condițiile existente după încheierea activității miniere, se vor efectua măsurători periodice și actualizări ale situației existente la suprafață.

Datele măsurate trebuie înregistrate, evaluate și reprezentate pe hărți la scara 1:500 sau 1:1000 prin intermediul isohipselor/isoliniilor.

Următoarele aspecte vor fi examinate în mod special, în măsura în care acest lucru se dovedește necesar:

- starea terenurilor din zona de influență a lucrărilor miniere subterane sau la zi;
- gradul de tasare (compactare) a materialului de rambleu din puțuri, suitori, găuri de sondă, conuri de surpare etc.

Urmărirea periodică a modificării aspectului morfologic al stării terenului din zona de influență a lucrărilor miniere se face prin măsurători instrumentale (topometrice).

De asemenea, se va efectua verificarea măsurilor de avertizare și interdicție a accesului în zonele periculoase.

Tasarea materialului de rambleu se pune în evidență prin observații vizuale, măsurători și evaluare - după caz - a cantității de rambleu necesar completării.

Frecvența monitorizării suprafeței este trimestrială.

În zonele pentru care se prognozează apariția unor fenomene de subsidență se vor instala rețele de observare cu puncte fixe conectate la rețeaua de monitorizare. Densitatea punctelor de măsurare și frecvența măsurătorilor trebuie stabilite în funcție de riscul pe care îl reprezintă pentru suprafața terenului lucrările subterane.

Vor fi evaluate și volumele conurilor de surpare.

2.2 Monitorizarea apei

Concentrațiile de poluanți din apele subterane și de suprafață pot înregistra variații în timp ca urmare a:

- variațiilor meteorologice sezoniere;
- fenomenelor de eroziune a depozitelor de deșeuri miniere;
- activităților umane, incluzând măsurile de remediere aplicate.

Pentru a evita pătrunderea necontrolată a apei uzate în sistemele acvifere și/sau în emisarii de suprafață, se va asigura implementarea de măsuri, ținând cont de condițiile locale:

Tabelul 2

Parametrii de monitorizare a apei

Amplasamente și mijloace de monitorizare	Parametru
instalarea de piezometre; în funcție de necesități, la diferite nivele	nivelul hidrostatic al apelor subterane
puncte de deversare a apelor subterane și de suprafață, surse de suprafață cu descărcare de apă	debit, indicatori calitativi și cantitativi de poluanți
sistemul de emisari - naturali: râuri, pârâuri - artificiali: canale și șanțuri	debit, indicatori calitativi și cantitativi de poluanți
bazine de retenție, bazine de uz industrial (iazuri)	indicatori calitativi și cantitativi de poluanți

Rezultatele monitorizării vor sta la baza stabilirii unor măsuri tehnice și organizatorice pentru protejarea emisarilor și a apelor subterane.

2.3 Monitorizarea aerului

Supravegherea calității aerului este semnificativă mai ales în perioada monitorizării reabilitării. În mod normal, ar trebui monitorizați toți poluanții. În practică însă, numai poluanții semnificativi vor face obiectul monitorizării. Un sistem de management al calității analizează de regulă, sursele probabile de emisie și receptorii ambientali din zona studiată, selectând apoi poluanții care vor fi monitorizați.

Amplasamentele stațiilor de monitorizare sunt determinate în funcție de receptorii atmosferici locali. În mod obișnuit se stabilește o rețea de stații de monitorizare prin intermediul căreia sunt estimate nivelele de poluanți. În cazurile în care se urmărește determinarea concentrației ambientale generate de o sursă sau de un ansamblu de surse, va fi prevăzută o stație de monitorizare pentru măsurarea concentrațiilor de fond.

Monitorizarea poate fi continuă sau poate fi realizată la diferite intervale, determinându-se valorile maxime și medii pentru perioada de măsurare analizată.

Monitorizarea post-închidere a calității aerului constă în:

- controlul emisiilor de gaze explozive și/sau toxice din lucrările de legătură subteran - suprafață la minele închise, precum și din zonele adiacente acestora;
- urmărirea degajărilor de gaze explozive și/sau toxice din sol în zona de influență a lucrărilor miniere închise;
- urmărirea degajărilor de gaze de pe suprafața haldelor și iazurilor de decantare.

La minele grizutoase închise se va verifica semestrial starea tehnică a dispozitivelor de protecție contra exploziilor (sistemul paraflacăă).

Periodicitatea determinărilor va fi trimestrială, cu excepția cazurilor apariției unor riscuri suplimentare, situații în care ritmicitatea controlului va fi intensificată.

2.4 Monitorizarea haldelor de roci sterile și stabilitatea structurilor de îndiguire a iazurilor de decantare

Unul dintre obiectivele activității de refacere a mediului este acela de a asigura stabilitatea pe termen lung a structurilor de îndiguire din cadrul sistemului iazului de decantare. Acest obiectiv se poate îndeplini ținând cont de rezultatele investigațiilor geotehnice și a calculului de stabilitate, precum și prin implementarea unor măsuri de stabilizare corespunzătoare.

Stabilitatea iazurilor de decantare și a haldelor de roci sterile depinde de factori cum ar fi:

- unghiul de frecare, gradul de saturație, nivelul pânzei freatice, presiunea apei din pori;
- geometria secțiunilor transversale;
- parametrii de rezistență mecanică ai materialelor (rezistența la forfecare) și fundațiilor, precum și coeficientul de siguranță determinat.

Strategia de monitorizare a îndiguirilor implică aspectele prezentate în Tabelul 3.

Tabelul 3

Strategia de monitorizare pentru structurile de îndiguire ale iazurilor de decantare

Stabilitate fizică	
Acces	<i>Vizual</i> • Inspectare sanțuri/berme/împrejmuiți/semne de avertizare
• Stabilitatea suprafeței	<i>Vizual</i> • Se caută zone de eroziune și exfiltrații
• Stabilitatea îndiguirilor	<i>Vizual</i> • Se caută fisuri pe coronamentul pantei, protuberanțe la piciorul pantei, precum și semne de subminare și exfiltrații • Se caută semne ale eroziunii prin exfiltrații și avarii ale sistemului de conducte <i>Ridicări topografice și/sau observații instrumentale în cazurile critice</i> • Gradul de sedimentare și deformările externe, gradul de exfiltrație, deformările interne • Instrumente: piezometre pentru determinarea nivelului freatic, inclinometre, ridicări topografice, mire sedimentometrice
• Eroziunea barajului	<i>Vizual</i> • Se caută zone de eroziune, conuri de dejecție, exfiltrații <i>Eșantionare</i> • Probe din apa de drenaj pentru stabilirea nivelului de solide în suspensie
• Subdrenuri (deversoare)	• Măsurări ale gradului de descărcare • Instrumente de măsurare a debitelor
Stabilitatea chimică	
• Generare de ape acide și/sau solubilizarea metalelor din sterilele de procesare • Prezența reactivilor de procesare în sterile	<i>Prelevare și analiză probe</i> • Stratul acoperitor, sterile de procesare • Ape de șiroire • Exfiltrații • Drenajul apei • Ape de suprafață/subterane în aval
Vegetația	
• Stabilizarea vegetației	• Secțiuni, densitate, acoperire, diversitate, fotografii, regenerare

În conformitate cu cele mai bune practici disponibile în domeniul gestionării deșeurilor miniere, câteva dintre acțiunile aplicate în vederea garantării stabilității pe termen lung a acestor structuri, se referă la:

- procedurile de monitorizare;
- planul de operare, supraveghere și întreținere;
- bilanțul apelor;
- măsurători ale mișcărilor de subsidență;
- utilizarea piezometrelor și inclinometrelor;
- monitorizarea seismică.

Planul de operare, supraveghere și întreținere cuprinde:

- aspecte organizatorice privind siguranța iazurilor de decantare;
- planul de intervenție în caz de poluări accidentale;
- clasificare în conformitate cu consecințele avarierii barajului;
- depozitarea sterilelor de procesare și detalii constructive;
- date privind mediul;
- referințe privind datele de monitorizare, autorizațiile și rapoartele existente.

Baza întregii activități de monitorizare o reprezintă elaborarea unui plan de monitorizare. Acesta constă dintr-o listă a tuturor măsurătorilor efectuate în anumite intervale de timp.

Planul de monitorizare include în mod obișnuit și planificarea inspecțiilor și a auditărilor/analizelor, etc.

Planul de monitorizare cuprinde în mod obișnuit, următoarele:

- descrierea obiectivelor urmărite prin monitorizarea parametrilor individuali;
- criteriile de evaluare a rezultatelor;
- identificarea persoanelor (responsabilitatea instituțională privind monitorizarea, prelucrarea datelor, evaluarea și raportarea);
- planificarea analizei planului.

Următoarele proceduri fac parte din categoria celor mai bune tehnici disponibile în domeniul monitorizării stabilității iazurilor de decantare și haldelor de roci sterile:

- În cadrul iazurilor de decantare se monitorizează:
 - nivelul apei
 - calitatea și cantitatea de exfiltrații prin corpul barajului
 - nivelul hidrostatic al apei freactice
 - presiunea în pori
 - mișcările la nivelul coronamentului barajului și al sterilelor de procesare
 - date privind stabilitatea seismică a barajului și a formațiunilor geologice din fundament
 - presiunea dinamică din pori și lichefierea
 - procedurile de depozitare a sterilelor de procesare (numai în faza de operare)
- În cadrul haldelor de roci sterile se monitorizează:
 - geometria treptelor și taluzurilor
 - drenajul apei la baza haldei
 - presiunea din pori

În plus, se vor efectua:

- inspecții vizuale ale vegetației și eroziunii
- analize anuale și/sau analize geotehnice
- auditări independente
- evaluări de siguranță.

Tabelul 4

Parametri de monitorizare a stabilității iazurilor de decantare și timpul alocat lucrărilor de reabilitare și monitorizare

Parametru	Perioada de închidere	Perioada de post-închidere	Observații
Apa supernatantă din sistemul iazului de decantare (dacă este prezentă), consolidarea sterilelor de procesare și instalarea stratului acoperitor	Câțiva ani pentru îndepărtarea apei din iazul de decantare, 2-10 ani pentru consolidare și instalarea stratului acoperitor (sau mai mult, în funcție de proprietățile geotehnice ale sterilelor de procesare). Nivelul apei din iaz va fi monitorizat săptămânal, zilnic sau continuu. Evoluția procesului de consolidare va fi monitorizată prin măsurători anuale*; a se vedea și Tabelul 5	2 ani pentru întreținerea vegetației, 10 ani pentru a observa dacă vegetația s-a stabilizat cu succes pe stratul de sol vegetal depus, 5-20 de ani pentru monitorizarea proceselor de consolidare. Intervalele de monitorizare pot fi mai lungi decât în faza de închidere, în funcție de gradul de modificare a parametrilor monitorizați	Se recomandă utilizarea unei "reabilitări uscate". Estimările depind de proprietățile geotehnice ale sterilelor de procesare și de consolidarea acestora. Dacă se constată instabilitatea stratului de sol acoperitor (taluzelor) sau vegetației, se pot impune măsuri corective.
Barajul iazului de decantare	1-3 ani pentru reprofilare și acoperire. Detalii privind monitorizarea se găsesc în Tabelul 5	Intervalul de timp depinde de reglementările privind stabilitatea barajelor. Detalii privind monitorizarea se găsesc în Tabelul 5 Intervalele de monitorizare pot fi mai lungi decât în faza de închidere, în funcție de gradul de modificare a parametrilor monitorizați	Vegetația va fi monitorizată pentru a se asigura diminuarea eroziunii.

Tabelul 5

Frecvența monitorizării și analizei/reevaluării parametrilor relevanți din punct de vedere al stabilității iazurilor de decantare și haldelor de roci sterile în fazele de închidere și post-închidere

Parametru relevant	Frecvența măsurării
Nivelul hidrostatic al apei freactice	Lunar sau săptămânal
Presiunea din pori	Lunar sau săptămânal
Mișcările la nivelul coronamentului barajului și al sterilelor de procesare	Anual sau semestrial
Parametrii seismici	În funcție de evenimentul produs
Presiunea dinamică din pori	Anual
Geometria treptelor și taluzurilor	Semestrial
Inspecție vizuală	Semestrial
Analiza iazurilor de decantare/barajelor	Anual
Auditare independentă	La fiecare 5-10 ani
Evaluarea siguranței barajelor existente	15-20 ani
Analiza geotehnică (halde)	La fiecare 2 ani

În faza de post închidere, frecvența anumitor activități de monitorizare ar putea fi redusă, în urma unei evaluări riguroase a situației geotehnice și a analizei de către experți independenți a stabilității barajului.

Datele meteorologice necesare evaluării bilanțului apei în sistemele de acoperire depuse pe halde de roci sterile și pe plajele de sterile de procesare, vor fi obținute zilnic sau lunar de la cea mai apropiată stație meteorologică.

Prin urmare, activitățile de monitorizare vor include:

- Inspecții vizuale regulate, cel puțin o dată la șase luni, ale sistemului iazului de decantare, incluzând toate componentele fizice importante, cum ar fi barajul iazului, platoul de sterile, sistemul de drenaj lateral, zonele imediat învecinate, zona de la piciorul barajului. Aceste inspecții vor include o documentare fotografică regulată la fiecare șase luni și după fiecare eveniment seismic sau meteorologic deosebit.
- Instalarea unor puncte de referință pe coronamentul și pe taluzurile barajului, în vederea efectuării de măsurători geodezice regulate, de exemplu, o dată pe lună.
- În anumite cazuri, instalarea de tuburi piezometrice în vederea efectuării de măsurători regulate (lunare sau săptămânale) ale nivelului hidrostatic în masa de sterile și în corpul barajului. La obiectivele considerate ca fiind critice, de exemplu, în urma producerii unor inundații sau alunecări de teren, etc., în tuburi pot fi instalate piezometre și dispozitive de înregistrare automată.
- Instalarea de inclinometre (soluție preferată) sau tensiometre în zonele în care stabilitatea barajului ar putea fi afectată în urma unor inundații sau alunecări de teren. Cu ajutorul acestui instrumentar geotehnic se poate monitoriza deformarea internă a barajului, permițând aplicarea din timp a unor măsuri preventive. Intervalele de efectuare a măsurătorilor depind în acest caz de natura pericolului potențial.

Datele obținute vor fi înregistrate, stocate în formă electronică și păstrate ca referință într-o bază de date structurată.

2.5 Monitorizarea ecosistemelor și vegetației

În funcție de amplasarea proiectului, ansamblul de date de monitorizare se poate referi la următoarele aspecte:

- Clima,
 - temperatura minimă zilnică,
 - temperatura maximă zilnică,
 - temperatura la o oră predeterminată din zi, de exemplu, 9:00 a.m.,
 - umiditatea relativă,
 - viteza vântului,
 - direcția vântului,
 - durata perioadelor de insolație,
 - precipitațiile,
 - regimul de evaporare,
 - nebulozitatea.
- Mediile de viață terestre, incluzând
 - flora terestră (varietatea și abundența speciilor, parametri chimici),
 - fauna terestră (varietatea și abundența speciilor, parametri chimici).
- Mediile de viață acvatice, incluzând
 - caracteristicile fizico-chimice ale apelor de suprafață și subterane,
 - date privind folosința apei, de exemplu, cantitățile și debitele captate și descărcate,

- sedimentele din râuri și lacuri (colmatare/degradare, prin măsurători efectuate de-a lungul unor secțiuni prin corpurile de apă, ca parte a monitorizării activității de închidere),
- flora acvatică (varietatea și abundența speciilor, parametri chimici),
- fauna de nevertebrate de mediu (varietatea și abundența speciilor, parametri chimici),
- specii de pești (varietatea și abundența speciilor, parametri chimici).

- Zgomotul.

Acest parametru este semnificativ în general, numai pe durata activităților de închidere. Evaluarea zgomotului se realizează în raport cu standarde existente privind protecția populației pe timp de zi și de noapte.

3. Managementul calității

Managementul calității reprezintă un factor de importanță crucială în toate fazele unui proiect minier. În ceea ce privește evaluarea impactului asupra mediului, un management riguros al calității este esențial pentru proiectarea studiilor privind condițiile inițiale și pentru programele ulterioare de management de mediu, în special pentru colectarea, pregătirea și analiza probelor, evaluarea rezultatelor analitice, identificarea unor locații, mai ales a celor destinate depozitării deșeurilor și utilizării instalațiilor miniere.

Planul de asigurare a calității trebuie să formuleze argumentele care au stat la baza stabilirii unui anumit număr de puncte de prelevare sau a localizării acestor puncte, a unei anumite frecvențe de prelevare, a echipamentelor și metodelor de colectare a probelor.

În general, managementul calității include procesele necesare pentru a se asigura că un proiect va îndeplini obiectivele pentru care a fost pus în practică. Acestea cuprind toate activitățile manageriale care determină politica, obiectivele, responsabilitățile și căile de implementare din domeniul calității, prin mijloace cum ar fi planificarea, controlul, asigurarea și îmbunătățirea calității, în cadrul unui sistem general al calității.

În mod corespunzător, managementul calității implică următoarele:

- Planificarea calității, prin care se identifică standardele de calitate relevante pentru proiect și se determină modul în care acestea pot fi satisfăcute,
- Asigurarea calității, prin care se evaluează regulat performanțele generale ale proiectului, asigurându-se că acesta va îndeplini standardele relevante de calitate,
- Controlul calității, prin intermediul căruia sunt monitorizate rezultatele specifice ale proiectului, măsura în care acestea sunt conforme cu standardele relevante de calitate și prin care sunt identificate căile de eliminare a cauzelor care stau la baza unor performanțe necorespunzătoare.

Abordarea de bază a managementului calității este conformă, în general, cu cea prevăzută de Organizația Internațională pentru Standarde (ISO), prin standardele ISO 9000 și cele din seria ISO 10000.

Evaluarea datelor de monitorizare urmărește câteva etape consecutive care trebuie să fie urmate în conformitate fie cu anumite standarde generale, fie cu instrucțiuni specifice metodei folosite, pentru a asigura o bună calitate a rezultatelor și o bună concordanță între diverse laboratoare sau entități care efectuează măsurătorile.

Etapele urmărite, conform BREF-urilor Uniunii Europene, sunt:

1. Măsurări / determinări directe de debite (în cazul în care sunt relevante)
2. Eșantionare
3. Depozitarea, transportul și păstrarea probei
4. Tratarea probei
5. Analiza probei

6. Procesarea datelor

7. Raportarea datelor

Documentul BREF privind monitorizarea enumeră următoarele metode practice de asigurare și control al calității:

- Obiective de calitate și verificări – trebuie stabilite obiectivele de calitate pentru standardul tehnic respectiv, precum și necesarul de raportare. De asemenea, trebuie efectuate verificări pentru a vedea modul în care aceste criterii sunt îndeplinite. Acestea pot fi efectuate de specialiști interni sau externi sau pot face obiectul unei proceduri de certificare în cadrul unui sistem de management al calității.
- Competența – rapoartele trebuie elaborate de echipe competente și cu experiență care își mențin abilitățile prin participare în cadrul a diverse grupuri tehnice și inițiative privind calitatea (de exemplu, întâlniri de lucru și scheme de acordare a certificărilor).
- Rezolvarea situațiilor deosebite – acestea ar trebui stabilite în vederea unei raportări rapide a unor evenimente anormale sau perturbări, incluzând condiții care depășesc parametri nominali și defecțiuni ale echipamentului de monitorizare.
- Sisteme de evidență și raportare – este de dorit ca o persoană să fie numită drept responsabilă pentru autenticitatea și calitatea datelor din fiecare raport, utilizând un sistem de evidență manual sau electronic.
- Păstrarea datelor – operatorul trebuie să păstreze datele de bază și rapoartele de monitorizare pe o perioadă stabilită de comun acord cu autoritățile și la cererea acestora, să le pună la dispoziție.
- Falsificarea datelor – organele de reglementare trebuie să stabilească procedurile de rezolvare a cazurilor de falsificare a rezultatelor monitorizării. Acestea pot include auditări neanunțate și sancțiuni legale.

În conformitate cu documentele BREF se consideră bune practici în direcția evaluării gradului de conformare, următoarele:

- aplicarea unor metode standard de măsurare, acolo unde acest lucru este posibil;
- folosirea de instrumentar certificat;
- folosirea de personal certificat;
- folosirea de laboratoare acreditate.

Alte metode care și-au dovedit capacitatea din punct de vedere al asigurării calității includ:

- calibrarea/etalonarea continuă a echipamentelor de măsură prin utilizarea unor probe și documentații clar stabilite (de exemplu, pH, conductivitate electrică);
- participarea entității care efectuează eșantionarea, analizele de teren și laborator în cadrul unor așa-numite teste efectuate în paralel (compararea rezultatelor obținute de mai multe entități, în cazul în care datele nu coincid, identificarea sursei (surselor) acestor neconcordanțe).
- contracte pe termen lung cu furnizorii de echipament de probare și de laborator (în special a instrumentelor de măsurare cum ar fi cele pentru pH, conținut de metale și compuși, temperatură, conductivitate, granulometrie, echipamente de testare a parametrilor geotehnici, aparatură topometrică).
- documentații privind întreținerea și reparațiile la aparate.
- documentația privind înlocuirea senzorilor, detectorilor și a altor componente importante de care depinde calitatea rezultatelor monitorizării.

Aceste considerații trebuie privite exclusiv în cadrul unei interdependențe, iar împreună vor forma un „lanț al calității” deoarece calitatea obținută într-un anumit stadiu va

afecta nivelul de calitate din toate stadiile ulterioare. Aceasta înseamnă că orice slăbiciune din stadiile timpurii ar putea avea un impact negativ asupra calității și gradului de utilitate al rezultatelor finale.

4. Gestionarea datelor

În general, vor fi gestionate două tipuri de date: date despre amplasament, prin care se caracterizează locația respectivă a acestuia și datele de monitorizare obținute prin măsurători pe teren sau în laborator sau prin inspecție vizuală. Datele de monitorizare constituie baza tuturor deciziilor tehnice viitoare, cum ar fi cele referitoare la tipul de epurare a apelor și modificările necesare, nevoia de a efectua remedieri ale sistemului de reabilitare efectuat, frecvențele de monitorizare, sau modificarea restricțiilor de utilizare.

Sistemele de baze de date din monitorizare vor conține date concrete și de vizualizare, permițând evaluarea datelor și reprezentarea stării curente a amplasamentului. Acestea trebuie să constituie mijloace de relaționare a datelor de monitorizare cu datele referitoare la amplasament, permițând de asemenea elaborarea unor rapoarte de informare a publicului, în conformitate cu Directiva Uniunii Europene privind accesul publicului la informațiile de mediu (2003/4/EC).

5. Estimări ale costurilor necesare pentru îndeplinirea sarcinilor pe termen lung

Într-un proiect minier costurile obligatorii includ de regulă, costuri directe și indirecte:

- costuri de capital,
- materiale,
- manoperă,
- aprovizionare,
- utilități,
- construcții,
- costuri de remediere.

Prin utilizarea unui concept referitor la întregul ciclu de viață, se pot lua în considerare toate costurile implicate de proiect, de la faza de planificare inițială la cele de dezafectare și supraveghere. Pentru a nu se ajunge în situația de a avea un plan de post-dezafectare slab definit, este necesar să se ia în calcul, costurile neprevăzute, costurile ascunse, costurile de imagine și cele aferente relațiilor publice, costurile legale și sociale.

6. Planuri model de monitorizare și de atenuare a impactului

Anexa 7 a acestui Manual conține modele ale unor planuri de monitorizare și atenuare a impactului care necesită ajustarea pentru fiecare amplasament în parte.

7. Bibliografie

1. World Bank Group (1998): Pollution Prevention and Abatement Handbook, effective July 1998

2. United Nations, Department of Technical Cooperation for Development, and German Foundation for International Development (1992): The Berlin Guidelines
3. European Commission (2003): Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) - Reference Document on the General principles of Monitoring, July 2003
4. International Standards Organization, 'ISO 14000 – Meet the family!' <http://www.iso.ch/iso/en/iso9000-14000/pdf/iso14000.pdf>