



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



*Servicii de consultanță externă în ape uzate pentru realizarea
activităților și subactivităților proiectului
SIPOCA 859/ MySMIS 134289*

**Stabilirea de Valori Limită de Emisie diferențiate (VLE) pentru apele
uzate din surse industriale și agro-zootehnice din România**

**LOTUL 1 – Domeniul industriei de producere și prelucrare
minereuri și metale feroase și neferoase**

(Conf. Contract 93/22.06.2023)

Livrabil parțial 3: Raport Ghid adaptare pentru autorizare

TERMEN DE PREDARE: 12.10.2023

AUTORITATE CONTRACTANTĂ: Ministerul Mediului, Apelelor și Pădurilor

PRESTATOR: Asocieria dintre Institutul Geologic al României și SC

Ramboll South East Europe SRL



INSTITUTUL
GEOLOGIC
AL ROMÂNIEI

RAMBOLL



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



Predat:

Director de proiect

dr. ing. Iustina BOAJĂ

Avizat:

Director Științific

dr. ing. Valentina CETEAN

Livrabil parțial 3

Lot 1

pag. 2 din 270



INSTITUTUL
GEOLOGIC
AL ROMÂNIEI





CUPRINS

Introducere	4
1. Activitatea nr. 9	6
2. Activitatea nr. 11	49
3. Activitatea nr. 12	155
4. Activitatea nr. 13	162
5. Activitatea nr. 15	179
6. Concluzii	266



Introducere

Prezentul **Livrabil parțial 3: Raport Ghid adaptare pentru autorizare** este al treilea din cele 4 rapoarte pentru activitățile descrise la sub-activitatea A 2.1. din cadrul proiectului SIPOCA 859/MySmis 134289 „Stabilirea de Valori Limită de Emisie diferențiate (VLE) pentru apele uzate din surse industriale și agro-zootehnice din România” – contractul nr. 551/12.08.2021 cu cele 2 acte adiționale ulterioare, cu finanțare europeană nerambursabilă. Contractul de servicii nr. 93/22.06.2023 aferent proiectului SIPOCA 859 – Lot 1 vizează stabilirea de valori limită de emisie VLE pentru următoarele activități industriale:

1. Industria de ardere a combustibililor în instalațiile de ardere;
2. Industria de rafinare a petrolului și a gazului, gazeificarea sau lichefierea cărbunelui și a altor combustibili;
4. Industria de producție și prelucrare a metalelor feroase și neferoase, fontă, otel, laminoare la cald, forje, turnatorii, electroliză, cocs;
5. Industria extracției mineralelor, minereurilor, metalelor feroase și neferoase în activitate sau în conservare;
6. Industria cimentului, varului, oxidului de magneziu;
7. Industria sticlei, fibrei de sticlă, porțelan, cristal, fibre minerale;
8. Industria produselor de ceramică, țigle, cărămizi, cărămizi refractare, plăci ceramice - gresie, faianță, porțelan.

Prezentul Livrabil parțial 3: Raport Ghid adaptare pentru autorizare vizează realizarea activităților 9-15 din cele 16 activități prevăzute pentru realizarea Lotului 1, respectiv:

- ✓ **Activitatea 9.** Propune criterii de monitorizare în resursele de apă de suprafață receptoare a substanțelor evacuate odată cu apele uzate, corelând cu documentele BREF/BAT și planurile de management bazinal
- ✓ **Activitatea 11.** Propune criterii pentru controlul și verificarea eficienței pre-epurării sau epurării finale, aplicabile la intrarea și la ieșirea din stația de epurare corespunzătoare
- ✓ **Activitatea 12.** Propune o modalitate de alegere a formei de exprimare a concentrației metalelor în legislația de ape (concentrație totală/pseudo-totală sau concentrație dizolvată).

- ✓ **Activitatea 13.** Analizează metodologia de calcul a valorilor de fond, dacă aceasta există, și propune un format de tabele care să colecteze date de metale necesare calculării/elaborării ulterioare a valorilor de fond în zone/secțiuni/corpuri de apă relevante
- ✓ **Activitatea 15.** Propune, pe baza rapoartelor furnizate de expertul extern în autorizare, prevederi de auto-monitorizare a apelor uzate aplicabile de către autorități în procedura de autorizare.

În raportul nr. 1 pentru acest lot, s-au identificat BAT/BREF existente pentru aceste activități, Decizii europene pentru unele din aceste activități și s-au precizat sursele publice europene unde pot fi găsite aceste documente în întregime, deciziile fiind traduse și în limba română.

În raportul nr. 2 au fost propuse VLE pentru activitățile industriale din România, prin analiza diverselor documente europene existente de tip BAT/BREF, deciziilor UE, actelor normative și normelor de aplicare din diverse state membre ale UE – Germania, Franța, Italia, Olanda, Cehia, UK (care nu și-a păstrat legislația de mediu din perioada când era membru UE).

Astfel, raportul nr. 3 vine în completarea celor două prin propunerea de criterii de monitorizare, criterii pentru controlul și verificarea eficienței pre-epurării/epurării finale, modalități de alegere a formei de exprimare a concentrației metalelor, propunere modalități de stabilire a valorilor de fond, prevederi de auto-monitorizare.

Aceste aspecte sunt parte din BREF/BAT- uri analizate respectiv: monitorizarea emisiilor proprii, monitorizarea randamentelor/performantelor de epurare, monitorizarea resurselor de apă receptoare, modalitati de verificare si control a emisiilor, modalitati de raportare a datelor. Elementele mentionate sunt parte din Bat-urile analizate în proiect, (vezi livrabil - raport partial 2), unde, la fiecare tabel cu VLE sunt amintite și câteva minime elemente de monitorizare specifică acelei liste.

1. Activitatea nr. 9

Propunere de criterii de monitorizare în resursele de apă de suprafață receptoare a substanțelor evacuate odată cu apele uzate, corelând cu documentele BREF/BAT și planurile de management bazinal

Monitorizarea resurselor de apă care sunt în legătură cu monitorizarea emisiilor de ape uzate emise din activități industriale este o activitate separată de monitorizarea resurselor de apă care urmărește stabilirea și monitorizarea stării apelor, ca parte a strategiei de gospodărire calitativă a apelor naționale.

Față de activitățile industriale, resursele de apă constituie receptorul care primește ape uzate și suferă impactul acestor ape. O serie de legislații europene și naționale vin cu reglementări diverse pentru apele uzate tocmai ca să micșoreze impactul asupra apelor receptoare până la neglijabil sau inexistent, aceasta fiind în esență definiția de dezvoltare durabilă.

Activitățile industriale clasificate ca și activități IED, în Anexa nr. 1 la Legea nr. 278/2013 (care transpune Directiva 2010/75/CE) sunt activitățile cu cea mai mare dimensiune și care au, în general, impact major asupra resurselor de apă. Legislația permite ca aceste activități să fie dimensionate, restricționate, re tehnologizate sau chiar mutate în alte locații dacă impactul asupra apelor receptoare este major și dincolo de suportabilitatea receptorului și capacitatea sa de auto-epurare, producând modificări ireversibile și permanente. Față de această situație, operatorii industriali au sarcina de a verifica permanent caracteristicile și calitatea apelor emise din activitățile lor dar trebuie să aibă și obligația monitorizării receptorului cel puțin în zona de impact a activităților proprii. De asemenea, trebuie să aibă obligația și de a monitoriza calitatea apei brute pe care o preiau pentru utilizările tehnologice fie că preluarea este din apa de suprafață sau din apa de subteran.

Toate normele de aplicare și ghidurile tehnice care se referă la implementarea activităților IED stabilesc niște condiții de evacuare a apelor uzate; cea mai cunoscută noțiune este valoarea limită de emisie dar nu este singura care trebuie să fie în atenția operatorilor industriali. Această valoare limită de emisie reprezintă concentrația unei substanțe/a unui grup de substanțe/a unui indicator care se referă la un grup de substanțe cu o anumită caracteristică, concentrație care trebuie respectată atunci când sunt evacuate în receptor ape uzate cu conținut de diferite substanțe. În general aceste valori limită de emisie sunt diferite de la substanță la substanță și valoarea concentrației depinde de caracteristicile de toxicitate ale substanței asupra mediului acvatic – sediment, biotă sau asupra altor verigi de mediu care

sunt direct legate de ecosistemul acvatic. Din acest motiv, trebuie cunoscut în permanență CE, CÂT și UNDE se evacuează. Combinația acestor 3 elemente conduc la un număr infinit de combinații, cu un număr infinit de efecte asupra receptorului, pe termen scurt, mediu sau lung. Obligația de monitorizare a resurselor de apă în amonte de activitatea sa și în aval de emisiile provenite din activitățile sale, pentru a determina impactul acestora trebuie să revină operatorului industrial și trebuie să facă parte din obligațiile incluse în autorizațiile de gospodărire a apelor verificate permanent de autoritățile în cauză.

Cele mai uzuale obligații ale operatorilor pentru apele tehnologice utilizate și pentru apele uzate evacuate sunt:

- ✓ cunoașterea secțiunilor din amonte și din aval care trebuiesc monitorizate de operatorul industrial;
- ✓ cunoașterea substanțelor și caracteristicilor acestora care se folosesc sau se produc în procesul tehnologic, pentru a face o ierarhizare a posibilului risc pentru mediul acvatic de la ele atunci când aceste ape ajung în receptor.
- ✓ balanța masică a cantităților de substanțe din intrările și ieșirile tehnologice, pentru a stabili pierderile care pot ajunge în apele uzate;
- ✓ cunoașterea categoriilor de instalații care evacuează ape uzate cu diverse substanțe – pentru a stabili măsuri tehnologice separate, de reutilizare sau de epurare parțială țintită și adecvată fiecărui flux de apă uzată de instalație înainte de amestecarea cu alte ape;
- ✓ cunoașterea concentrațiilor substanțelor din procesul tehnologic propriu, care se regăsesc și în apele din amonte, pentru a putea stabili aportul propriu de poluare. De fapt acest aport propriu este așa numita valoare limită de emisie asociată tehnologiei sale când tehnologia atinge cele mai bune performanțe de funcționare (AEL – BAT). Această departajare de concentrații are rolul, în primul rând, să fie un semnal de alarmă pentru procesul tehnologic în ansamblul său, pentru a stabili dacă apa tehnologică are calitatea necesară, deoarece orice creștere a valorilor limită de emisie datorate exclusiv procesului tehnologic trebuie să devină motivul unei verificări a performanțelor tehnologice interne, ca să nu piardă materie primă și să existe un produs finit cu costuri eficiente și care nu afectează mediul. În ultimii ani, un astfel de concept se numește „blue print” și reprezintă cantitatea totală de apă utilizată pentru producerea aceluși bun, produs, etc. Probabil nu este departe timpul când vor apărea norme care stabilesc niște intervale de “blue print” pentru diverse produse sau bunuri și vor fi semnalul unor tehnologii sigure pentru mediu.

- ✓ cunoașterea aportului propriu de poluare – ajută la stabilirea proceselor de epurare necesare și la calcularea randamentelor de epurare specifice.

Funcție de aceste aspecte, monitorizarea resurselor de apă care primesc ape uzate evacuate trebuie să aibă în vedere următoarele:

- ✓ Monitorizarea substanțelor din apa uzată evacuată;
- ✓ Utilizarea aceluiași metode de analiză de la laboratoare acreditate;
- ✓ Utilizarea de forme de exprimare unitară (totale/dizolvate, suspensii, precipitat, etc) și aceleași unități de măsură pentru poluantul determinat;
- ✓ Cunoașterea debitului și vitezei de curgere a receptorului, pentru a se estima tronsonul de apă în care are loc echilibrarea concentrațiilor celor 2 categorii de apă;
- ✓ Cunoașterea nivelului de încărcare cu poluanții evacuați, care apare ca și un fond de încărcare din amonte de platforma industrială respectivă;
- ✓ Cunoașterea situației de calitate a receptorului dincolo de locul/sectorul de amestecare cu apele uzate;
- ✓ Cunoașterea performanțelor analizelor (limite de detecție/cuantificare, incertitudinea asociată determinărilor) pentru a stabili dacă concentrațiile analizate comparate cu limitele specifice sunt peste/sub pragul de pericolozitate pentru mediul acvatic;

Una din cele mai importante probleme este **coerența în analize**; la metale, în special, analizele trebuie să se refere fie la analiza metalului în formă totală ca în analizele de ape uzate, fie la analiza metalului în formă dizolvată în apele uzate dacă apele receptorului sunt analizate (pentru metale) în formă dizolvată. Oricare ar fi varianta aleasă, trebuie să existe coerență în analiză și exprimare pentru a se putea stabili diluția/factorul de diluție și impactul. De obicei, forma dizolvată poate fi 20-30% din forma totală, în funcție de metal, de pH-ul soluției și de cantitatea/tipul materiei în suspensie din apă (de exemplu: concentrații de cadmiu diferite în ape dulci de suprafață, în funcție de pH și de nivelul de carbonat de calciu – ex. în tabelul nr. 2 din HG nr. 570/2016).

Unele metalele grele, în concentrație foarte mică, reprezintă micronutrienți pentru plante și animale, în doză mare însă ele devin deosebit de toxice pentru organismele vii, acumulându-se în țesuturile vii. Există metale grele care sunt toxice în orice concentrație, cum sunt cadmiu, mercur sau radionuclizi.

Pentru restul metalelor aflate în urme, de ordinul ppm sau mai puțin, o toxicitate ridicată afectează sănătatea oamenilor, fauna și vegetația acvatică.

Principalele probleme legate de apele uzate sunt asociate cu:

(1) toxicitatea emisiei încărcate cu poluanți, datorată conținutului chimic al acestora care afectează starea biologică a resursei receptoare,

(2) dificultatea de a găsi instrumentul potrivit pentru caracterizarea și monitorizarea poluanților cauzată de complexitatea acestor emisii, și

(3) identificarea metodei adecvate pentru epurarea adecvată a efluenților, care să țină seama și de criteriul de „neafectare a mediului” dar și de costurile de epurare și „eficiența de mediu și socio-economică”; echilibrul între aceste două caracteristici este foarte diferit de la caz la caz și nu există un șablon de urmat fără să existe expertiza expertului de mediu.

Apele uzate care ajung în stația de epurare conțin ape pluviale, deșeuri menajere, și deșeuri industriale (pentru care este necesară o pre-epurare la agentul industrial). Funcția majoră a stației de epurare este de a reduce caracteristicile fizice, chimice, bacteriologice și biologice ale apei uzate astfel încât aceasta să îndeplinească standardele de calitate pentru a putea fi deversată în emisar. Analiza apelor uzate este un instrument important pentru realizarea etapelor/proceselor dintr-o stație de epurare, pentru a înlătura efectele negative asupra mediului.

Procese care se bazează pe concentrarea poluanților în apele uzate trebuie completate cu etape de neutralizare a poluanților rezultați. Uneori recuperarea poluanților prezintă interes economic (de exemplu în cazul metalelor nobile sau a metalelor grele scumpe cum este cobaltul) dar de cele mai multe ori aceste procese ridică probleme de mediu la fel de mari ca și problema inițială a apei poluate.

Procese care vizează degradarea poluanților ar trebui ideal să conducă la produși netoxici, cum sunt azotul, dioxidul de carbon și apa. În realitate, compușii anorganici și majoritatea compușilor organici nu sunt biodegradabili prin procese aerobe, iar în condiții anaerobe se pot transforma în compuși și ei la rândul lor deosebit de toxici. Procesele chimice oxidative conduc de asemenea la sub-produși poluanți sau toxici care transformă o problemă (a epurării poluanților uzuali) într-o altă problemă, mult mai dificil de rezolvat (epurarea poluanților recalcitranți).

Parametri convenționali de calitate ai apei asociați cu epurarea apelor uzate sunt:

- ✓ carbonul organic total (TOC/COT),
- ✓ consumul chimic de oxigen (CCO),
- ✓ consumul biochimic de oxigen (CBO₅),
- ✓ solide dizolvate totale (TSS),
- ✓ fosfor,

- ✓ azot total,
- ✓ bacterii coliforme fecale.

În documentul JRC care analizează monitorizarea emisiilor în aer și în apă a activităților industriale IED, acești parametri sunt numiți „parametri surogat” pentru a se diferenția de parametrii care reprezintă substanțe propriu-zise.

Gradul de epurare al fiecărui parametru depinde de tehnologia de epurare utilizată. Prin etapa de epurare mecanică și biologică sunt îndepărtați cu eficiență ridicată CBO₅ 90-95%, SST 90-95% (suspensii solide totale), bacterii coliforme fecale 92-99,9%, dar cu eficiență scăzută fosforul 10-20%, azotul total 15-25%, metalele grele 24-82%.

Analiza indicatorilor de calitate este necesară, în principal, pentru monitorizarea poluanților din apele uzate dar și pentru abordarea unor metode de epurare noi, fezabile din punct de vedere tehnico-economic. Ne aflăm astfel în situația în care sunt necesare noi metode de epurare a apelor, capabile să îndeplinească cerințele de dezvoltare durabilă și de eficiență economică.

✓ Metode avansate de epurare a apelor uzate

Metodele tradiționale de epurare se dovedesc adesea insuficiente pentru a proteja receptorii sau pentru reutilizarea apei direct, în procesele industriale. O evoluție rapidă în ultimii 20-30 de ani a condus la alternative pentru metodele tradiționale de epurare, precum și la dezvoltarea metodelor avansate de epurare. Unele dintre metodele avansate de oxidare a poluanților organici din apele uzate sunt procese (AOP) care au loc în condiții obișnuite de temperatură, implicând generarea unor specii foarte reactive (în special radicali hidroxil), în cantitate suficientă pentru a avea efect în procesele de epurare a apelor uzate. Procesele de oxidare avansată se aplică pentru depoluarea apelor, în general la scară mică sau medie. Metodele de oxidare avansată se pot utiliza singure sau în combinație cu metodele de tratare convenționale, ca etape consecutive acestora, pentru îndepărtarea poluanților în urme sau a poluanților pentru a căror îndepărtare metodele tradiționale nu sunt eficiente. Procesele de oxidare avansată sunt: fotoliza, fotocataliza omogenă și fotocataliza heterogenă.

Interesul pentru **metode de epurare cu fotocataliza heterogenă** este foarte ridicat la momentul actual deoarece reprezintă o alternativă eficientă de îndepărtare completă (prin oxidare) a poluanților (cu precădere organici), cu formare de compuși gazoși nepoluanți, prin mineralizare. Fotocataliza heterogenă este un proces bazat pe iradierea luminoasă a unor catalizatori, în mod obișnuit semiconductori cu proprietăți fotosensibile, astfel că numeroși

semiconductori cu bandă interzisă largă s-au dovedit a fi eficienți în fotocataliza asistată de radiație UV sau VIS, dintre care se pot menționa: dioxid de titan, oxid de zinc, trioxid de wolfram, dioxid de staniu, etc. Dintre aceștia, eficiența cea mai ridicată este asociată cu dioxidul de titan; produsul comercial Degussa p25 (un amestec de anatas și rutil – polimorfi ai TiO_2) este considerat la ora actuală ca fiind referință pentru studiile de fotocataliză, deoarece are una dintre cele mai ridicate eficiențe de fotodegradare a poluanților.

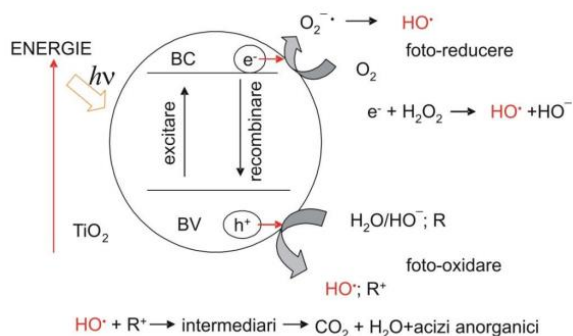


Fig. 1. Schema procesului fotocatalitic în prezența TiO_2

Radicalii și ionii formați la suprafața semiconductorului participă la următoarele procese:

- ✓ reacționează cu compușii adsorbiți pe suprafața semiconductorului și îi degradează oxidativ;
- ✓ pot difuza de pe suprafața semiconductorului în soluție participând la reacții chimice sau electrochimice;
- ✓ se pot recombina prin reacții cu transfer de electroni; acest proces contribuie la scăderea randamentului procesului de fotodegradare și trebuie limitat.

De menționat faptul că, procesul de distrugere a poluanților are loc numai dacă aceștia se află adsorbiți sau în imediata vecinătate a suprafeței fotocatalizatorului. De aceea, în optimizarea procesului trebuie să se țină seama de sarcina superficială a substratului catalitic și a speciilor poluante și să se selecteze un domeniu optim de pH în care cele două sarcini au semne contrare. Fiind un proces de suprafață, fotocataliza heterogenă se va desfășura cu viteză mare în sisteme conținând suspensii de catalizator.

Deși eficientă, această soluție are o limitare tehnologică, legată de separarea și recuperarea substratului catalitic după utilizare, suplimentar, nu se pot utiliza suspensii concentrate deoarece se blochează accesul radiației luminoase în sistem. Pentru tratarea diversilor contaminanți, incluzând fenolul, coloranții, alcanii, alchenele halogenate și pesticidele, valoarea pH-ului mediului de reacție are o influență semnificativă asupra oxidării

compușilor organici, datorită formelor diferite sub care se pot afla metalele (ex: Fe (II), Fe (III), etc.). Prin urmare, se studiază o serie de parametri care influențează acest proces și anume: concentrația metalului, concentrația mediului de oxidare (H_2O_2), concentrația inițială a poluantului, temperatura, sursa de iradiere.

Metodele electrochimice de epurare a apelor uzate sunt de asemenea metode avansate care constau în procese de separare sau procese de degradare. Aceste metode avansate electrochimice utilizate pentru epurarea apelor uzate sunt: oxidare anodică, electrocoagularea, procese electrochimice bazate pe reacția Fenton (electro-Fenton și electro-foto-Fenton), fotoelectrocataliza.

Tehnologiile electrochimice sunt utilizate în ultimii ani pentru epurarea apelor uzate care conțin în special poluanți organici refractari și produse farmaceutice în concentrație foarte mică (ng sau μg). Acești poluanți nu pot fi îndepărtați total prin metodele convenționale de epurare, ca de exemplu: coagulare, volatilizare, sedimentare, filtrare, adsorbție. În procesele electrochimice, poluanții din apele uzate sunt degradați prin oxidare directă sau prin oxidare indirectă. În procesul de oxidare anodică directă, poluanții sunt întâi adsorbiți pe suprafața anodului și apoi degradați în urma reacției anodice de transfer de electroni. În procesul de oxidare indirectă, la anod se obțin specii puternic oxidante ($HOCl$, ClO^- , Cl_2 , O_3 , H_2O_2) care oxidează poluanții.

Apele uzate cu un conținut ridicat și variat de contaminanți precum cele provenite din industria textilă, pun serioase probleme legate de temperatură, culoare (în funcție de cantitatea și grupa de coloranți utilizați), pH, conținut de substanțe organice: surfactanți, fosfați, produse chimice auxiliare, hidrați de carbon, particule de fibre, materiale fibroase, etc., conținut de substanțe anorganice: săruri, acizi, hidroxizi, etc. și cantitatea de sedimente. Una din cele mai mari probleme de mediu o reprezintă îndepărtarea culorii din apele uzate care poate fi realizată printr-un proces avansat de electro-coagulare.

Procesul de electro-coagulare a apelor uzate constă în formarea in situ la anod a agentului de coagulare în timp ce la catod se produce hidrogen care contribuie la îndepărtarea poluanților prin procesul de flotație. Electro-coagularea, comparativ cu metodele clasice de coagulare și floculare, are avantajul de a îndepărta cele mai mici particule coloidale și implicit nămolul rezultat este în cantitate mai mică.

Factorii care influențează procesul de electro-coagulare sunt: densitatea de curent(j), timpul de electroliză (t), pH-ul inițial, distanța dintre anod și catod (d).

Procesul de electro-coagulare are loc într-o celulă de electroliză, care poate fi compusă din: vasul electrolitic în care se introduce apa uzată (pH=5), doi electrozi de aluminiu cu suprafața specifică mare (25 cm²) fiecare și o sursă de curent-tensiune (Fig. 2)

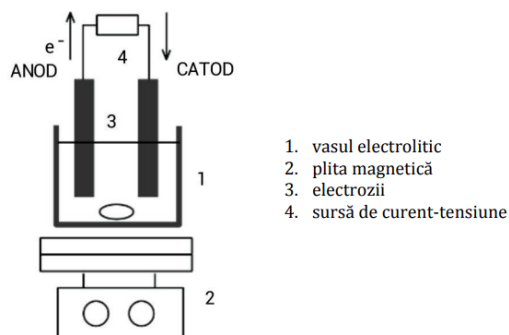


Fig. 2. Schema instalației electrolitice

Metodele electrochimice de epurare a apelor uzate care conțin fenoli prezintă următoarele avantaje: versatilitate, selectivitate, sunt eficiente energetic, au un impact scăzut asupra mediului, pot fi automatizate.

Laboratoarele de analiză a apelor reziduale utilizează metodele standardizate pentru determinarea parametrilor de calitate ai apelor, formulate în concordanță cu normele europene. Conform HG nr. 352/2005 sunt acceptate și metodele alternative de analiză cu condiția ca acestea să aibă aceeași sensibilitate și limită de detecție¹. Alegerea metodei de analiză trebuie să țină seama de o serie de indicatori de performanță: limita de detecție² (LOD), acuratețea, precizia, sensibilitatea, selectivitatea, robustețea, evitarea interferenței cu prezența altor specii prezente în probă, exactitatea, rapiditatea și costul determinărilor. Poluarea apelor se produce, în principal din surse de contaminare directe (industrie, rafinării, stații de epurare a apelor) și din surse de contaminare indirecte, cum sunt poluanții care provin din sol și ajung în apele freatice (îngrășăminte, pesticide), deșeurile depozitate impropriu sau poluanții care provin din aer și sunt dizolvați în ape ca atare sau sunt inserați în ape, prin precipitații. Termenul de poluant se referă la o gamă largă de substanțe de la nutrienți până la compuși toxici.

Poluanții apelor provin în majoritatea cazurilor din următoarele mari categorii de activități antropice:

¹ Hotărârea 352/2005 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate

² În legislația europeană mai recentă, caracteristica LOD a fost înlocuită cu LoQ – limita de cuantificare

- ✓ Deversarea apelor uzate neepurate care conțin deșeuri chimice, nutrienți și substanțe aflate în suspensie. Acestea provin fie din deversarea direct în emisar a apelor uzate menajere sau provenite de la animale fie din gestionarea incorectă a rețelei de canalizare;
- ✓ Eliminarea accidentală sau intenționată a deșeurilor industriale sau a produselor secundare;
- ✓ Eliminarea compușilor chimici utilizați în agricultură (pesticide, fertilizatori, ierbicide, îngrășăminte) care ajung în sol iar mai apoi în apele freatice sau în apele de suprafață din imediata apropiere.

Uniunea Europeană a întocmit o listă cu compuși chimici periculoși prezenți în ape, considerați contaminanți, numită lista neagră a U.E. (Tabelul 1), această listă este completată periodic cu noi substanțe poluante. Substanțele prezente în această listă au una sau mai multe din următoarele caracteristici: toxicitate, persistență, predispunere la (bio)acumulare și de obicei transportate pe distanțe mari.

Tabelul 1. Substanțe chimice aflate pe lista neagră a U.E.³

Clasa de compus chimic	Compuși
Hidrocarburi clorurate	Aldrin, dieldrin, clor-benzen, diclor-benzen, clor-naftalină, cloropren, clor-propenă, hexaclor-butadienă, hexaclor-ciclohexan, hexaclor-etan, tetraclor-benzen, triclor-benzen.
Clor-fenoli	Monoclor-fenol, 2,4-diclor-fenol, 2-amino-4-clor-fenol, penta-clor-fenol, 4-clor-3-metil-fenol, triclor-fenol.
Cloroaniline și nitrobenzeni	Monoclor-anilină, 1-clor-2,4-dinitro-benzen, diclor-anilină, 4-clor-2-nitro-benzen, cloro-nitro-benzen, cloro-nitro-toluen, dicloro-nitro-benzen.
Hidrocarburi aromatice policiclice	Antracen, naftalină, bifenil.
Compuși anorganici	Arsen, cadmiu, mercur și compușii lor.
Solvenți	Benzen, tetraclorură de carbon, clorofon, diclor-etan, diclor-etilenă, diclor-metan, diclor-propan, diclor-propanol, diclor-propenă, etil-benzen, toluen, tetraclor-etilenă, triclor-etan, triclor-etilenă.
Pesticide	Acid 2,4-diclor-fenoxiacetic și derivații, acid 2,4,5-triclor-fenoxiacetic și derivații, DDT, etc.
Altele	Benzidină, acid cloracetic, dibrommetan, diclorbenzidină, diclor-diizopropil-eter,

³ <http://www.epa.gov/oppfead1/international>

Clasa de compus chimic	Compuși
	dietil-amină, dimetil-amină, izopropilbenzen, tributilfosfat, triclor- trifluor-etan, xileni.

Substanțele sau clasele de substanțe din această listă ar trebui să fie vizate de măsurile de eliminare sau măcar de reducere avansată din apele uzate evacuate, din cauza caracteristicilor de periculozitate, toxicitate și persistență pentru mediul acvatic menționate și în fișele de securitate ale acestor substanțe, atât de către operatorii industriali cât și de autoritățile care solicită informații despre compoziția apelor uzate evacuate care ar trebui să fie realizată în cadrul unei etape de monitorizare de „screening”, pentru procedura de autorizare.

Ritmul dezvoltării globale a omenirii implică fabricarea și utilizarea unei game din ce în ce mai diverse de materiale al căror efect poluant sau toxic este din ce în ce mai accentuat, chiar și la concentrații scăzute. Această realitate face ca epurarea apelor uzate să dobândească o nouă dimensiune, cerințele de epurare formulate pentru perspectiva imediată impun epurarea apei pentru refolosire directă în consumul menajer sau în industrie, evitând deversarea în emisar, pentru a evita retratarea, care – la rândul ei - implică costuri semnificative.

În contextul actual al dezvoltării industriei precum și al cerințelor impuse de Uniunea Europeană prin legislația de mediu, necesitatea adaptării proceselor de epurare pentru diminuarea impactului negativ asupra mediului conduce la cercetarea de noi procedee avansate de epurare, transferabile la scară industrială pentru îndepărtarea poluanților până la limita acceptată prin standarde pentru deversarea în emisar.

Toate aceste aspecte alături de alte aspecte conexe monitorizării resurselor de apă sunt conținute în Directiva cadru apă, în capitole distincte din Ghidurile de monitorizare a emisiilor din instalațiile IED (BAT-urile menționate în Raportul intermediar nr. 1), în ghidul de monitorizare aferent Directivei cadru apă, în Legea apelor nr. 107/1996, în planurile de management bazinale aprobate prin HG 80/2011 cu cele două actualizări și modificări ulterioare și alte legislații naționale și europene.

Tabelul 2. Indicatori/substanțe monitorizate atât sub Legea nr. 278/2013 cât și sub Legea apelor nr. 107/1996

Parametri/ Substanțe (1)	Standard EN sau ISO (1)	Frecvența monitorizării	Metode de monitorizare	Domenii de măsurare și/sau limite de determinare (2)
Halogeni legați organic adsorbabili (AOX)	EN ISO 9562:2004	Periodic	Determinarea clorului, bromului și iodului legat organic (exprimat ca clorură) adsorbabil pe cărbune activ	10 µg/l to 300 µg/l
Amoniu (calculat ca masă de ioni NH ₄ ⁺ sau masă de N din amoniu raportat la volumul de apă)	ISO 15923- 1:2013	Periodic	Sistem de analiză discretă spectrofotometrică și turbidimetrică Analiza în flux (FIA și CFA) și detecție spectrofotometrică	NI
	EN ISO 11732:2005	Periodic		0.1 to 10 mg/l
Azot din amoniu (NH ₄ -N)	ISO 5664:1984	Periodic	Distilarea și titrarea	Până la 10 mg în proba de testat
	ISO 6778:1984	Periodic	Metodă potențiometrică folosind o sondă cu membrană sensibilă pentru amoniu	~ 0.2 mg/l (LoD) până la 50 mg/l
	ISO 7150- 1:1984	Periodic	Spectrofotometrie manuală	Până la 1 mg/l utilizând proba de test de maxim de 40 ml
				LLoA:
	EN ISO 10304- 1:2009	Periodic	Cromatografia ionică: bromură, clorură, fluor, nitrat, nitriți, ortofosfat și sulfat	Br ⁻ , NO ₂ ⁻ : ≥ 0.05 mg/l Cl ⁻ , F ⁻ , NO ₃ ³⁻ , PO ₄ ³⁻ , SO ₄ ²⁻ : ≥ 0.1 mg/l
				(pentru Br ⁻ , NO ₂ ²⁻ și NO ₃ ³⁻ , LLoA poate fi redus prin utilizarea unui pretratament special și/sau a unui detector UV)
Anioni	EN ISO 10304- 3:1997	Periodic	Cromatografia ionică: cromat, iodură, sulfit, tiocianat și tiosulfat	≥ 0,05 mg/l - 50 mg/l (în funcție de ion și detector)
	EN ISO 10304- 4:1999	Periodic	Cromatografia ionică: clorat, clorură și clorit	≥ 0,01 mg/l - 50 mg/l (în funcție de ion și detector)

Parametri/ Substanțe (1)	Standard EN sau ISO (1)	Frecvența monitorizării	Metode de monitorizare	Domenii de măsurare și/sau limite de determinare (2)
	ISO 15923-1:2013		Sistem de analiză discretă cu analiză spectrofotometrică și turbidimetric	
		Periodic	deteție: clorură, azotat, nitriți, ortofosfat, silicat și sulfat	NI
Consumul biochimic de oxigen (CBO _n)	EN 1899-1:1998	Periodic	Metoda de diluare și însămânțare cu adaos de alitiouree	3 mg/l (LoQ) - 6 000 mg/l
	ISO 5815-1:2003			
	EN 1899-2:1998	Periodic	Metode pentru probe nediluate	0,5 mg/l (LoQ) - 6 mg/l
	ISO 5815-2:2003			
Cationi	EN ISO 14911:1999	Periodic	Cromatografia ionică: amoniu, bariu, calciu, litiu, magneziu, mangan, potasiu, sodiu și stronțiu	Li ⁺ : 0,01 mg/l până la 1 mg/l Na ⁺ , NH ₄ ⁺ , K ⁺ : 0,1 mg/l până la 10 mg/l Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Mn ²⁺ , Sr ²⁺ : 0,5 mg/l până la 50 mg/l Ba ²⁺ : 1 mg/l până la 100 mg/l (domenii mai mici de măsurare, posibil cu Injecția unui volum mai mare de probă)
Consumul chimic de oxigen (CCO)	ISO 15705:2002	Periodic	Oxidarea cu dicromat prin metoda tubului etanș la scară mică, urmată de: a) detecția spectrofotometrică b) detecția titrimetrică	a) 6 mg/l (LoD) până la 1 000 mg/l b) 15 mg/l (LoD) până la 1 000 mg/l
	ISO 6060:1989	Periodic	Oxidare cu dicromat prin metoda de reflux deschis, urmată de titrare	30 mg/l până la 700 mg/l
	EN ISO 7393-1:2000	Periodic	Metoda titrimetrică folosind N,N-dietil-1,4-fenilendiamină	0,03 mg/l până la 5 mg/l
Clor	EN ISO 7393-2:2018	Periodic	Metodă colorimetrică folosind N,N-dietil-1,4-	0,03 mg/l până la 5 mg/l

Parametri/ Substanțe (1)	Standard EN sau ISO (1)	Frecvența monitorizării	Metode de monitorizare	Domenii de măsurare și/sau limite de determinare (2)
			fenilendiamină, în scopuri de control de rutină	
	EN ISO 7393-3:2000	Periodic	Titrare iodometrică	0,71 mg/l până la 15 mg/l
	EN ISO 15682:2001	Periodic	Analiza fluxului (CFA și FIA) și detecție spectrofotometrică sau potențiometrică	1 mg/l până la 1 000 mg/l
Clorură	ISO 9297:1989	Periodic	Titrare cu nitrat de argint cu indicator de cromat (Mohr)	5 mg/l to 150 mg/l
	EN ISO 23913:2009	Periodic	Analiza în flux (FIA și CFA) și detecția spectrofotometrică	FIA: 20 µg/l până la 2000 µg/l CFA: 2 µg/l până la 200 µg/l
Crom(VI)	EN ISO 18412:2006	Periodic	Metodă spectrofotometrică folosind 1,5-difenilcarbaidă	2 µg/l până la 50 µg/l
	ISO 11083:1994	Periodic	Metodă spectrofotometrică folosind 1,5-difenilcarbaidă	NI
Conductibilitate	EN 27888:1993	Continuu/periodic	Măsurarea conductibilității electrice	NS
	ISO 7888:1985			
Cianură	EN ISO 14403-1:2012	Periodic	Cianură totală: FIA cu digestie UV în flux, distilare/difuzie gazoasă la pH 3,8 și detecție spectrofotometrică	2 ug/l până la 500 ug/l
	EN ISO 14403-2:2012	Periodic	Cianură totală: CFA cu digestie UV în linie, distilare/difuzie gazoasă la pH 3,8 și detecție spectrofotometrică	2 ug/l până la 500 ug/l
	ISO 6703-1:1984	Periodic	Partea 1: Cianură totală	
	ISO 6703-2:1984		Partea 2: Cianură ușor de eliberat	
			Metode bazate pe eliberarea acidului cianhidric în diferite	a) 2 µg până la 25 µg (absolut) b) > 5 µg (absolut) c) > 50 µg (absolut)

Parametri/ Substanțe (1)	Standard EN sau ISO (1)	Frecvența monitorizării	Metode de monitorizare	Domenii de măsurare și/sau limite de determinare (2)
			condiții, urmată de absorbție și: a) detecție spectrofotometrică folosind piridină/acid barbituric b) detecție titrimetrică folosind efectul Tyndall c) detecția titrimetrică cu ajutorul unui indicator	
	ISO 6703- 3:1984	Periodic	Partea 3: Clorura de cianogen	0,02 mg/l - 15 mg/l
	ISO 17690:2015	Periodic	Cianură liberă (pH 6): FIA cu difuzie de gaz și detecție amperometrică	5 µg/l - 500 µg/l
Halogeni legați organic extractibili (EOX)	Nu există standarde EN sau ISO disponibile	Periodic	Extracție lichid-lichid cu solvent nepolar (de exemplu, hexan), urmată de ardere în torță cu oxigen, absorbție de gaze de ardere și argentometrie	NA
Debitul	Mai multe standarde EN și ISO disponibile	Continuu/peri- odic	Variat	NA
Indicele uleiului de hidrocarburi	EN ISO 9377-2:2000	Periodic	Extracția cu solvent și cromatografia în gaz	LLoA: 0,1 mg/l
Metale și metaloizi	EN ISO 1885:2009	Periodic	Emisie optică cu plasmă cuplată inductiv spectrometrie (ICP-OES)	LoQ: As: ~ 5 µg/l; Cd: ~ 0,2 µg/l; Cr: ~ 2 µg/l; Cu: ~ 2 µg/l; Ni: ~ 2 µg/l; Pb: ~ 5 µg/l; Zn: ~ 1 µg/l
	EN ISO15586:2 003	Periodic	Spectrometrie de absorbție atomică (AAS) cu cuptor de grafit	LoD: As: ~ 1 µg/l; Cd: ~ 0,1 µg/l; Cr: ~ 0,5 µg/l; Cu: ~ 0,5 µg/l; Ni: ~ 1 µg/l; Pb: ~ 1 µg/l; Zn: ~ 0,5 µg/l
	EN ISO 17294- 2:2016	Periodic	Spectrometrie de masă cu plasmă cuplată inductiv (ICP-MS)	LLoQ: As: ~ 0,1 µg/l; Cd: ~ 0,1 µg/l; Cr: ~ 0,1 µg/l; Cu: ~ 0,1 µg/l; Ni: ~ 0,1 µg/l; Pb: ~ 0,1 µg/l; Zn: ~ 1 µg/l Cu îmbogățire: 0,01 µg/l până la 1 µg/l;

Parametri/ Substanțe (1)	Standard EN sau ISO (1)	Frecvența monitorizării	Metode de monitorizare	Domenii de măsurare și/sau limite de determinare (2)
Mercur (Hg)	EN ISO 12846:2012	Periodic	Spectrometrie de absorbție atomică (AAS) fără îmbogățire	LoQ 0,008 µg/l Fără îmbogățire: LLoA: ~ 0,05 µg/l;
	EN ISO 17852:2008	Periodic	Spectrometrie de fluorescență atomică (AFS)	LoQ: 0.024 µg/l~ 1 ng/l to 100 µg/l;
			Spectrometrie de fluorescență atomică (AFS) fără îmbogățire	LoQ: < 1 ng/l
	EN ISO 17294- 2:2016	Periodic	Spectrometrie de masă cu plasmă cuplată inductiv (ICP-MS)	LLoQ: ~ 0,05 µg/l
Nitriți (exprimați ca masă de ioni nitrit sau ca masă de azot din ionii nitrit raportată la volumul de apă)	EN 26777:1993	Periodic	Spectrometrie de absorbție moleculară	NI
	ISO 6777:1984	Periodic	Analiza fluxului (FIA și CFA) și detecția spectrofotometrică	NO ₂ -N: 0,01 mg/l până la 1 mg/l
	EN ISO 13395:1996			NO ₃ -N: 0,2 mg/l până la 20 mg/l
Nitrați (exprimați ca masă de ioni nitrat sau ca masă de azot din ionii nitrat raportată la volumul de apă)	ISO 7890- 3:1988	Periodic	Spectrofotometrie folosind acid sulfosalicilic	LoD: 3 µg/l până la 13 µg/l utilizând celule cu o lungime a traseului de 40 mm și maxim probă test de 25 ml
	EN ISO 6878:2004	Periodic	Spectrofotometrie folosind molibdat de amoniu	0,005 mg/l până la 0,8 mg/l
Ortofosfat (exprimați ca masă de ioni fosfat sau ca masă de fosfor din ionii fosfat raportată la volumul de apă)	EN ISO 15681- 1:2004	Periodic	Analiza în flux (FIA și CFA)	0,01 mg/l până la 1,0 mg/l
	EN ISO 15681- 2:2004	Periodic		

Parametri/ Substanțe (1)	Standard EN sau ISO (1)	Frecvența monitorizării	Metode de monitorizare	Domenii de măsurare și/sau limite de determinare (2)
	EN ISO 5814:2012	Continuous/periodic	Determinarea cu ajutorul unei celule electrochimice	1 % - 100 % saturație de oxigen
Oxygen	EN 25813:1992	Periodic	Titrare iodometrică (metoda Winkler)	0,2 mg/l – saturație dublă
	ISO 5813:1992	Periodic		
	ISO 17289:2014	Continuu/periodic	Determinare cu un senzor optic bazat pe stingerea fluorescenței	~ 0,1/0,2 mg/l (LoD) to > 100 % (supersaturație)
pH	EN ISO 10523:2012	Continuu/periodic	Măsurarea diferenței de potențial a unei celule electrochimice	pH =2 - pH =12
	EN ISO 14402:1999	Periodic	Analiza în flux (FIA și CFA)	0,01 mg/l – 1,0 mg/l
Indice fenol	ISO 6439:1990	Periodic	Distilare, urmată de: a) reacția cu 4-aminoantipirină și spectrofotometrie b) reacție cu 4-aminoantipirină, urmată de extracție cu cloroform și spectrofotometrie	a) LLoA: 0,1 mg/l b) LLoA: ~ 0,002 mg/l to ~ 0,1 mg/l
Sulfură, dizolvată	ISO 10530:1992	Periodic	Filtrare, stripare și absorbție în soluție de acetat de zinc, urmate de formarea albastrului de metilen și detecție spectrofotometrică	0,04 mg/l – 1,5 mg/l
Sulfură, eliberată ușor	ISO 13358:1997	Periodic	Stripare la pH 4 și absorbție în soluție de acetat de zinc, urmată de formarea de albastru de metilen și detecție spectrofotometrică	0,04 mg/l -1,5 mg/l
Temperatură	Nu este disponibil niciun standard EN sau ISO specific pentru măsurători în apă	Continuu/periodic	NA	NA
Azot Kjeldahl total	EN 25663:1993	Periodic	Digestia catalizată de seleniu cu acid sulfuric	LoD: 1 mg/l

Parametri/ Substanțe (1)	Standard EN sau ISO (1)	Frecvența monitorizării	Metode de monitorizare	Domenii de măsurare și/sau limite de determinare (2)
	ISO 5663:1984		concentrat, urmata de stripare si absorbtie a amoniacului cu titrare ulterioara sau detectie spectrofotometrica	
Azot total (NT)	EN 12260:2003	Periodic	Azotul total legat (TNb): Oxidare prin ardere catalitică, urmată de determinarea oxizilor de azot folosind chemiluminiscență (după conversia în NO și reacția cu ozonul)	~ 1 mg/l - 200 mg/l; LoD: ~ 0,5 mg/l
	EN ISO 11905- 1:1998	Periodic	Oxidare cu peroxodisulfat, urmată de reducerea nitratului la nitriți pe cadmiu cupru și analiza ulterioară a fluxului cu detecție spectrofotometrică	LoD: 0,02 mg/l
	ISO 29441:2010	Periodic	Digestia UV în linie cu analiză ulterioară a fluxului (CFA și FIA) și detecție spectrofotometrică	2 mg/l până la 20 mg/l; (0,2 mg/l până la 2 mg/l este posibil)
Carbon organic total (COT)	EN 1484:1997 ISO 8245:1999	Periodic	Oxidarea carbonului organic prin ardere, prin adăugare de oxidanți, prin radiații UV sau prin orice altă radiație de mare energie, urmată de determinarea dioxidului de carbon (de exemplu, prin spectrometrie IR)	0,3 mg/l până la 1 000 mg/l (nivelul inferior este pentru cazuri speciale, de exemplu, apă potabilă)
Fosfor total (PT)	EN ISO 6878:2004	Periodic	Spectrofotometrie folosind molibdat de amoniu după digestia cu peroxodisulfat sau acid azotic	0,005 mg/l – 0,8 mg/l
	EN ISO 15681- 1:2004	Periodic	Analiza debitului (FIA și CFA) după digestia manuală cu peroxodisulfat	0,1 mg/l- 10 mg/l

Parametri/ Substanțe (1)	Standard EN sau ISO (1)	Frecvența monitorizării	Metode de monitorizare	Domenii de măsurare și/sau limite de determinare (2)
	EN ISO 15681- 2:2004	Periodic	Spectrometrie de emisie optică cu plasmă cuplată inductiv (ICP-OES)	LoQ: ~ 0,013 mg/l
	EN ISO 11885:2009			
Solide totale în suspensie (STS)	EN 872:2005 ISO 11923:1997	Periodic	Filtrare prin filtru din fibră de sticlă și gravimetrie	LoQ: ~ 2 mg/l
Toxicitate - alge	EN ISO 8692:2012	Periodic	Test de inhibare a creșterii algelor de apă dulce cu alge verzi unicelulare unicellular green algae	NA
	EN ISO 10253:2016	Periodic	Testul de inhibare a creșterii algelor marine cu Skeletonema sp. și Phaeodactylum tricornutum	NA
	EN ISO 10710:2013	Periodic	Test de inhibiție a creșterii cu macro-alga de apă marine și salmastre Ceramium tenuicorne	NA
	EN ISO 11348- 1:2008			
	EN ISO 11348- 2:2008	Periodic	Efect inhibitor asupra emisiei de lumină a Vibrio fischeri (testul bacteriilor luminescente)	
	EN ISO 11348- 3:2008		Partea 1: Metoda folosind bacterii proaspăt preparate Partea 2: Metoda folosind bacterii uscate lichid Partea 3: Metoda folosind bacterii liofilizate	NA
Toxicitate - bacterii	EN ISO 10712:1995			
			Testul de inhibare a creșterii Pseudomonas putida (testul de inhibare a înmulțirii celulelor Pseudomonas)	NA
Toxicitate - Dafnie	EN ISO 6341:2012		Toxicitate acută (inhibarea mobilității) pentru Daphnia magna Straus	NA

Parametri/ Substanțe (1)	Standard EN sau ISO (1)	Frecvența monitorizării	Metode de monitorizare	Domenii de măsurare și/sau limite de determinare (2)
Toxicitate - linte de rață	EN ISO 20079:2006	Periodic	Testul de inhibare a creșterii lentilei de rață (Lemna minor).	NA
	EN ISO 20227:2017	Periodic	Testul de inhibiție a creșterii lingiței de rață (Spirodela polyrhiza)	NA
Toxicitate - pește	EN ISO 7346-1:1997		Toxicitatea letală acută a substanțelor pentru peștele-zebră (Danio rerio)	
	EN ISO 7346-2:1997 EN ISO 7346-3:1997	Periodic	Partea 1: Metoda statică Partea 2: Metoda semistatică Partea 3: Metoda fluxului	NA
Toxicitate – ouă de pește	EN ISO 15088:2008	Periodic	Toxicitate acută la ouăle de pește-zebră (Danio rerio)	NA
Toxicitate - genotoxicitate	EN ISO 21427- 2:2009	Periodic	Genotoxicitatea prin măsurarea inducției micronucleilor - Partea 2: Metoda populației mixte folosind testul de fluctuație al liniei celulare V79f (testul de fluctuație Ames)	NA
	ISO 13829:2000	Periodic	Genotoxicitate prin test umu	NA
Turbiditate	EN ISO 7027-1:2016	Continuu/peri odic	a) Măsurarea radiațiilor difuze (nefelometrie), aplicabilă apei cu turbiditate scăzută (de exemplu, apă potabilă) b) Măsurarea atenuării unui flux radiant (turbidimetrie), mai aplicabilă apelor foarte tulburi (de exemplu, ape reziduale)	a) < 0,05 până la 400 FNU (unități nefelometrice de formazină) b) 40 până la 4 000 FAU (unități de atenuare a formazinei)
(1) Lista neexhaustivă. (2) După cum se prevede în standarde. Limitele de determinare sunt enumerate ca LoQ-uri.				

Față de tabelul de mai sus, se constată că este deosebit de important ca monitorizarea
apelor să se refere la aceeași indicatori și substanțe, atât în emisiile de ape uzate cât și în

Livrabil parțial 3

Lot 1

pag. 24 din 270

receptor. Fără a cunoaște cauza, nu se pot stabili măsuri dar, în același timp, fără a cunoaște efectul, nu avem nevoie să descoperim cauza. Această abordare este așa numita “abordare combinată” sau” abordarea cauză – efect”.

Definiții ale parametrilor generali de poluare (sau „parametri surogat”)

Documentul „Monitorizarea emisiilor de aer și apă din instalații IED – JRC” , JRC Reference Report on Monitoring of Emissions to Air and Water from IED Installations – 2018 Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control) JRC Science Hub ⁴

Tabelul 3. Definiții ale celor mai frecvenți poluanți ai apei uzate din BAT-uri

Parametru/substanță	Definiție
Compuși organici halogenați adsorbabili (AOX)	Halogeni organici adsorbabili legați, exprimați ca și Cl, inclus clor, brom, iod legați organic
Azot din amoniu (NH ₄ -N) sau azot amoniacal	Azotul din amoniu, exprimat ca și azot, include amoniac liber și ion amoniu (NH ₄ -N)
Consum biochimic de oxigen la n zile (CBO _n)	Cantitatea de oxigen necesară pentru oxidarea chimică a materiei organice la dioxid de carbon după un număr de n zile, de obicei 5 zile; este un indicator pentru concentrația de masă a compușilor organici biodegradabili
Consum chimic de oxigen (CCO)	Cantitatea de oxigen necesară pentru oxidarea chimică a materiei organice la dioxid de carbon. CCO este un indicator pentru concentrația de masă a tuturor compușilor organici (degradabili și nedegradabili)
Clor liber	Clorul liber, exprimat ca și Cl ₂ , include clor liber elementar dizolvat, hipoclorit, acid hipocloros, brom elementar dizolvat, hipobromit și acid hipobromic
Index de hidrocarburi petroliere (HOI)	Indexul de hidrocarburi petroliere include toți compușii extractibili cu un solvent de tip hidrocarbură (inclusiv hidrocarburi alifactice cu lanț lung sau ramificat, aromatice sau alchil-substituiți) și care se analizează conform EN 9377-2:20005
Mercur	Sumă de mercur și toți compușii săi, exprimat ca și mercur (Hg)

⁴ <https://ec.europa.eu/jrc>

⁵ [97, CEN 2000]

Parametru/substanță	Definiție
Index fenolic	Sumă de compuși fenolici exprimați ca și fenol și analizați conform EN ISO 14402:19996
Sulfuri, ușor eliberabile	Suma sulfurilor dizolvate și a celor nedizolvate care sunt ușor eliberabile la acidifiere, exprimate ca și S^{2-}
Azot total anorganic (N_{inorg})	Azotul anorganic total, exprimat ca și azot, include amoniac liber, amoniu (NH_4-N), nitrat (NO_3-N) și nitrit (NO_2-N)
Azot Kjeldahl total (Ntk)	Azotul total Kjeldahl, exprimat ca și azot (N), include amoniac liber, amoniu și compuși organici cu azot
Azot total (Nt)	Azotul total, exprimat ca și N, include amoniac liber, amoniu, nitrat, nitrit și compuși organici cu azot
Carbon organic total (COT)	Carbonul organic total, exprimat ca și carbon (C), include toți compușii organici
Fosfor total (Pt)	Fosfor total, exprimat ca și Pt, include toți compușii cu fosfor organici și anorganici, dizolvați sau legați de particule de suspensie (se lucrează pe proba nefiltrată)

Exemple de parametri surogat

Aspectele generale ale parametrilor surogat, inclusiv distincția dintre parametrii surogat cantitativi, calitativi și indicativi, sunt descrise mai jos.

A. Parametri surogat calitativi

Determinarea emisiilor în apă este acoperită în mare măsură de măsurarea parametrilor sume care sunt parametrii surogat cantitativi. Ei reprezintă un grup de substanțe:

1. care conțin același element chimic sau același element chimic în anumite tipuri de legături;
2. prezintă caracteristici similare; exemple ale primului tip de parametri de sumă includ următoarele:

- ✓ carbonul organic total (COT) în locul compușilor organici individuali;
- ✓ azot total (TN) în loc de compuși individuali de azot; există aparatură analitică care determină azotul total în locul fiecărei forme de azot;

⁶ [98, CEN 1999]

✓ halogeni adsorbabili legați organic (AOX) în locul compușilor organici halogenați individuali; indicele uleiului de hidrocarburi (Hydrocarbons Oil Index) în loc de compuși individuali de hidrocarburi;

✓ indicele fenolic în locul compușilor fenolici individuali.

Exemple din al doilea tip de parametri de sumă includ următoarele:

✓ în cazul consumului chimic de oxigen (CCO-Cr) - oxidabilitatea prin dicromat în locul determinării compușilor organici individuali;

✓ în cazul consumului biochimic de oxigen (CBOD_n), masa de oxigen consumată de o sămânță de microorganisme aerobe într-un număr de zile;

✓ în cazul testelor de toxicitate, nivelul de efect toxic al tuturor substanțelor prezente în probă asupra unui anumit organism; *acest parametru nu a fost inclus în analiza consultantului, deoarece în România nu există această practică a stabilirii toxicității globale a unui flux de poluare și necesită infrastructură toxicologică și personal specializat/ pregătit în acest sens.*

B. Parametrii surogat calitativi includ:

✓ conductivitate, în locul metalelor și compușilor metalici individuali, în procesele de precipitare și sedimentare;

✓ turbiditatea, în locul compușilor metalici individuali sau a solidelor în suspensie, în procesele de precipitare, sedimentare și flotație.

C. Exemplele de parametri surogat indicativi includ:

✓ pH, pentru procesele de precipitare și sedimentare;

✓ pH, pentru evacuarea substanțelor acide sau alcaline;

✓ modificări ale mirosurilor percepute la fața locului, ca un indiciu al unor procese neașteptate de stripare.

Combinațiile de parametri surogat pot duce la o corelație mai puternică între parametri controlați și emisiile așteptate. Mai multe detalii și explicații referitor la parametri și substanțe monitorizate vor fi cuprinse la activitatea nr. 15 din Caietul de Sarcini care se referă la monitorizarea emisiilor.

Considerații importante despre activitatea de monitorizare combinată – emisii - receptor:

1. În nici un BAT sau alt document european, nu există parametrul „reziduu filtrat la 105⁰ C”, care include totalitatea substanțelor și sărurilor dizolvate în apă, respectiv anionii și cationii (care se determină individual prin cromatografie de ioni – Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Si,

Ba^{2+} , B, CO_3^{2-} , HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , orice alt element în formă ionică), sarurile simple sau complexe dizolvate în apă; se propune eliminarea acestui parametru din legislația națională, deoarece acesta dublează mulți alți parametri din lista prevăzută în autorizația de gospodărirea apelor (AGA); este identic cu parametrul „saruri totale dizolvate – TDS, dacă reziduul la 105^0C nu este filtrat (uneori nu apare în exprimarea rezultatului această formă) proba conține și suspensiile totale din apă care se mai monitorizează încă o dată sub denumirea de „suspensii solide totale” SST.

2. Trebuie clar exprimat, atât în text cât și acronim, dacă formele de azot (amoniac, amoniu, nitrat, nitrit) se raportează ca atare în forma ionică analizată sau se calculează azotul din acestea (în NTPA 001 există discrepanțe între text și acronim care creează confuzie).
3. Solide în suspensie – înseamnă materia solidă în suspensie; se propune ca în noua legislație, acronimul acestui parametru să fie „SST – solide totale în suspensie”; această armonizare trebuie să se aplice și la alți indicatori.

✓ Cadrul legal pentru monitorizarea resurselor de apă – legislație și obiective

Directiva Cadru Apă (Directiva 2000/60/CE - DCA) reprezintă directiva europeană fundamentală pentru domeniul apelor, care promovează conceptul gestionării la nivel de bazin hidrografic, stabilind un cadru pentru protejarea apelor în principal prin prevenirea deteriorării, conservarea și îmbunătățirea stării ecosistemelor acvatice, promovarea utilizării durabile a resurselor de apă pe termen lung, precum și asigurarea reducerii treptate a poluării apelor subterane și prevenirea poluării acestora.

DCA introduce o serie de principii cheie pentru gestionarea și protecția resurselor de apă:

- ✓ Procesul de planificare la scara bazinelor hidrografice, de la caracterizare la stabilirea măsurilor pentru atingerea obiectivelor de mediu aferente corpurilor de apă.
- ✓ O evaluare cuprinzătoare a presiunilor antropice, a impactului acestora și a stării mediului acvatic, inclusiv din perspectivă ecologică.
- ✓ Analiza economică a măsurilor stabilite și utilizarea instrumentelor economice.
- ✓ Implementarea măsurilor ce vizează atât atingerea obiectivelor de mediu, cât și obiectivele domeniilor conexe.

Participarea și implicarea activă a publicului în gestionarea resurselor de apă.

Directiva Cadru Apă stabilește un program și un calendar în funcție de care statele membre elaborează planuri de management ale bazinelor hidrografice (PMBH) (primul ciclu

de planificare), care apoi sunt actualizate la fiecare 6 ani (2015, 2021, 2027). Planurile de Management trebuie să identifice toate acțiunile care trebuie întreprinse în districtele hidrografice pentru îndeplinirea obiectivului principal și anume atingerea unei stări bune pentru toate corpurile de apă, iar prin aplicarea excepțiilor, până în anul 2027. Procesul de planificare a început cu transpunerea și cu demersurile administrative (identificarea districtelor, respectiv a bazinelor hidrografice și a autorităților competente), această etapă fiind urmată de caracterizarea districtelor hidrografice (articolul 5), monitorizarea apelor (articolul 8), evaluarea stării, stabilirea obiectivelor, precum și de stabilirea programului de măsuri și implementarea acestora. Monitorizarea și evaluarea eficienței măsurilor furnizează informații vitale care fac legătura între un ciclu de planificare și următorul.

La nivel național, DCA a fost transpusă în legislația națională prin Legea Apelor nr. 107/1996 cu completările și modificările ulterioare. Potrivit Legii Apelor, Schema Directoare de Amenajare și Management este instrumentul principal de planificare, dezvoltare și gestionare a resurselor de apă la nivelul districtului de bazin hidrografic și este alcătuită din Planul de amenajare a bazinului hidrografic (PABH) - componentă de gospodărire cantitativă și Planul de management al bazinului hidrografic (PMBH) - componenta de gospodărire calitativă. Din punct de vedere legal, Ordinul ministrului mediului și gospodăririi apelor nr. 1.258/2006 aprobă Metodologia și Instrucțiunile tehnice de elaborare a Schemelor Directoare de Amenajare și Management ale Bazinelor Hidrografice.

Directiva Cadru Apă (Anexa II 1.3 (i)) prevede stabilirea condițiilor de referință pe baza elementelor biologice specifice tipului de corpuri de apă și a condițiilor specifice tipurilor de corpuri de apă pentru elementele hidromorfologice și fizico-chimice. Condițiile de referință sau starea foarte bună reprezintă o situație din prezent sau din trecut fără presiuni antropice sau cu presiuni antropice foarte reduse, care nu determină efecte ecologice sau care are efecte ecologice foarte reduse. Aceasta înseamnă că pot fi considerate ca fiind secțiuni de referință, inclusiv acele secțiuni care prezintă perturbări foarte reduse față de starea naturală, nealterată. Condițiile (valorile) de referință pentru elementele biologice sunt prezentate în Anexele Planului de Management actualizat 2022-2027, fiind stabilite pentru indicii componenți ai indicelui multimetric, având în vedere reprezentativitatea elementului biologic pentru categoria și tipul de corp de apă. Informații suplimentare privind reprezentativitatea/relevanța elementelor biologice pentru anumite categorii și tipologii de corpuri de apă sunt prezentate în Anexa 6.1 a Planului Național de Management actualizat 2021.

Sistemul de evaluare și clasificare a stării cursurilor de apă din punct de vedere a caracteristicilor hidrologice și morfologice se bazează pe un sistem de notare cu scoruri și un sistem de clasificare în 5 clase. Astfel, pentru fiecare indicator, se consideră că starea de referință/naturală sau o ușoară abatere de la aceasta este clasa I, pentru care scorurile caracteristice grupelor de indicatori (regimul hidrologic, continuitatea râului și condițiile morfologice) sunt maxime. Pentru celelalte situații (clasele II -V), scorul este mai mic în funcție de severitatea presiunilor antropice. Abordarea privind stabilirea stării de referință consideră că stare de referință (condițiile naturale sau o ușoară abatere de la această stare) este reprezentată de regimul hidrologic natural și morfologia albiei naturale. Prin urmare, valorile parametrilor hidrologici și morfologici ce corespund regimului normal de exploatare reprezintă valorile de referință față de care se va analiza gradul de îndepărtare/alterare a caracteristicilor hidromorfologice pentru lacurile de acumulare.

Referitor la elementele de calitate fizico-chimică, au fost stabilite condiții specifice fiecărui tip și categorie de corp de apă (râuri și lacuri). În baza analizei statistice a datelor din secțiunile pentru fiecare tipologie, au fost stabilite valori pentru starea ecologică foarte bună, aceasta fiind asociată absenței presiunilor antropice sau cu presiuni antropice foarte reduse. Au fost definite condiții specifice fiecărui tip de corp de apă râuri pentru toate elementele fizico-chimice prevăzute de Directiva Cadru Apă.

Pentru lacuri s-au stabilit condiții specifice fiecărui tip de corp de apă pentru elementele fizico-chimice: pH, regim de oxigen (oxigen dizolvat, CBO_5 și CCO-Cr) și forme de nutrienți (N-NH_4 , N-NO_3 , N-NO_2 , N_{total} , P-PO_4 , P_{total}), iar pentru transparență, temperatură și conductivitate/salinitate, în cadrul studiului din anul 2021, s-a dezvoltat o metodologie de evaluare și limite de stabilire a claselor în vederea clasificării stării/potențialului ecologic. În conformitate cu cerințele Directivei Cadru Apă, se consideră presiuni semnificative presiunile care au ca rezultat neatingerea obiectivelor de mediu pentru corpul de apă studiat.

După modul în care funcționează sistemul de recepție al corpului de apă se poate cunoaște dacă o presiune poate cauza un impact. Această abordare corelată cu lista tuturor presiunilor și cu caracteristicile particulare ale bazinului de recepție conduce la identificarea presiunilor semnificative. O alternativă este aceea ca înțelegerea conceptuală să fie sintetizată într-un set simplu de reguli care indică dacă o presiune este potențial semnificativă. O abordare de acest tip este de a compara magnitudinea presiunii cu un criteriu sau o valoare limită relevantă pentru corpul de apă. În acest sens, Directivele Europene prezintă limitele

peste care presiunile pot fi potențial semnificative și substanțele și grupele de substanțe care trebuie luate în considerare.

Având în vedere noile cerințe ale Ghidului de raportare a Planului de management, elaborat în cadrul CIS - DCA, s-a revizuit metodologia privind identificarea presiunilor semnificative și evaluarea impactului asupra corpurilor de apă de suprafață pentru Planul de Management actualizat al bazinelor/spațiilor hidrografice 2022-2027. În cadrul acestui proces, s-au utilizat date și informații la nivelul anului 2019, respectiv perioada 2017-2020 (pentru situațiile în care nu au existat suficienți date pentru anul 2019), în vederea corelării cu anul/perioada de referință pentru evaluarea stării corpurilor de apă. Pentru Planul de Management actualizat (2021) încadrarea presiunilor s-a realizat pe baza tipurilor de presiuni recomandate de Ghidul EU de raportare a celui de -al treilea Plan de Management, respectiv: presiuni punctiforme, difuze, alterări hidromorfologice (inclusiv prelevări de apă), presiuni cantitative pentru apele subterane, alte presiuni antropice, presiuni necunoscute etc.

Astfel, identificarea tuturor tipurilor de presiuni s-a realizat având în vedere integrarea datelor și informațiilor disponibile, și anume:

- ✓ informații din procesul de implementare și raportare a cerințelor Directivelor Europene;
- ✓ date cuprinse în avize și autorizații de gospodărirea apelor;
- ✓ rezultatele aplicării instrumentelor de modelare pentru emisiile de nutrienți din sursele punctiforme și difuze;
- ✓ date statistice privind utilizarea terenului, aplicarea fertilizanților; lucrările hidro
- ✓ morfologice ce formează infrastructura națională de gospodărirea apelor, precum și ale altor utilizatori/folosințe de apă.

Analiza și evaluarea presiunilor potențial semnificative s-a realizat pe baza criteriilor din documentul „Elemente metodologice privind actualizarea identificării presiunilor semnificative și evaluării impactului acestora asupra stării apelor de suprafață – Identificarea corpurilor de apă care prezintă riscul de a nu atinge obiectivele Directivei Cadru Apă”, criterii care urmează aceeași abordare prevăzută și în cea din Planul Național de Management Actualizat, aprobat prin H.G. nr. 80/2011, completat și modificat prin H.G. nr.859/2016 și completat și modificat în 2023 prin H.G. nr. 392/2023..

Poluarea punctiformă

În vederea stabilirii surselor punctiforme de poluare semnificativă s-a aplicat un set de criterii asupra presiunilor potențial semnificative punctiforme, având în vedere evacuările

de ape epurate sau neepurate în resursele de apă de suprafață, respectiv: (A) industria, (B) agricultura,

A. **Instalațiile** care intră sub incidența Directivei 2010/75/UE privind emisiile industriale (Directiva IED), transpusă în legislația națională prin Legea nr. 278/2013 cu modificările și completările ulterioare - inclusiv unitățile care sunt inventariate în Registrul Poluanților Emiși și Transferați (E-PRTR), care sunt relevante pentru factorul de mediu apă;

Unitățile care evacuează substanțe prioritare/prioritar periculoase peste limitele legislației în vigoare (în conformitate cu cerințele Directivei 2008/105/CE modificată de Directiva 2013/39/UE, transpusă în legislația națională prin H.G. 570/2016 privind aprobarea Programului de eliminare treptată a evacuărilor, emisiilor și pierderilor de substanțe prioritare periculoase și alte măsuri pentru principalii poluanți), în mediul acvatic al Comunității;

Alte unități care evacuează în resursele de apă și care nu se conformează legislației în vigoare privind factorul de mediu apă.

B. **Fermele zootehnice** care intră sub incidența Directivei 2010/75/UE privind emisiile industriale (Directiva IED), transpusă în legislația națională prin Legea nr. 278/2013, cu modificările și completările ulterioare - inclusiv unitățile care sunt inventariate în Registrul Poluanților Emiși și Transferați (E-PRTR), ce sunt relevante pentru factorul de mediu apă;

Fermele care evacuează, eventual, substanțe prioritare/prioritar periculoase peste limitele legislației în vigoare (în conformitate cu cerințele Directivei 2008/105/CE modificată prin Directiva 2013/39/UE, transpusă în legislația națională prin H.G. 570/2016, privind aprobarea Programului de eliminare treptată a evacuărilor, emisiilor și pierderilor de substanțe prioritare periculoase și alte măsuri pentru principalii poluanți) în mediul acvatic al Comunității. Totuși, se apreciază că activitatea fermelor nu ar avea motive să producă emisii de substanțe prioritare, cu excepția unor medicamente din furaje, care se pot regăsi în dejecții și în emisii lichide și nu există o problemă reală cu substanțele prioritare din Anexa nr. 2 la HG nr. 570/2016 ci mai degrabă cu unele substanțe din așa numita “watch-list”, care este o listă în curs de verificare a caracteristicilor și comportamentului real în apele comunitare prin seturi de analize și programe de monitorizare a investigațiilor, promovată pe perioada temporară de maxim 3 ani, prin Decizie a Comisiei Europene (aflată la a 3-a actualizate).

Alte unități agricole cu evacuare punctiformă și care nu se conformează legislației în vigoare privind factorul de mediu apă.

În urma aplicării procesului de validare a presiunilor potențial semnificative cu obiectivele de mediu (starea/potențialul ecologic și starea chimică a corpurilor de apă) s-au stabilit presiunile semnificative punctiforme.

Sursele de poluare industriale și agricole contribuie la poluarea resurselor de apă, prin evacuarea de poluanți specifici tipului de activitate desfășurată. Astfel, se pot evacua: substanțe organice, nutrienți (industria alimentară, industria chimică, industria fertilizanților, celuloză și hârtie, fermele zootehnice etc.), metale grele (industria extractivă și prelucrătoare, industria chimică etc.), precum și micropoluanți organici periculoși (industria chimică organică, industria petrolieră etc.).

Sursele punctiforme de poluare industriale și agricole care pot cauza o poluare majoră, prin dimensiunea activității desfășurate și a producției anuale, trebuie să respecte cerințele Directivei 2010/75/UE privind emisiile industriale (prevenirea și controlul integrat al poluării), denumită generic Directiva IED, transpusă în legislația națională prin Legea nr. 278/2013 privind emisiile industriale, cu modificările și completările ulterioare, ale Directivei 2008/105/CE, modificată prin Directiva 2013/39/UE, transpusă în legislația națională prin H.G. 570/2016 privind aprobarea Programului de eliminare treptată a evacuărilor, emisiilor și pierderilor de substanțe prioritar periculoase și alte măsuri pentru principalii poluanți), în mediul acvatic al Comunității, Directivei privind protecția apelor împotriva poluării cu nitrați din surse agricole -91/676/CEE, Directivei 2012/18/CE privind accidentele majore (Directiva SEVESO III), precum și cerințele legislației naționale (HG nr. 352/2005 privind modificarea și completarea HG nr. 188/2002 privind aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare, cu modificările și completările ulterioare. În cazul surselor de poluare difuze, estimarea încărcărilor cu poluanți a apelor este mai dificilă decât în cazul surselor punctiforme, având în vedere modul diferit de producere a poluării.

Poluarea difuză (fugitivă)

Pe lângă emisiile punctiforme, trebuie avute în vedere următoarele moduri (căi) de producere a poluării difuze:

- ✓ depuneri din atmosferă (pe apele de suprafață);
- ✓ scurgerea de suprafață (emisii cumulate din scurgeri urbane, revărsări de ape pluviale sau amestec de ape pluviale cu ape uzate municipale din canalizare, populație conectată la rețeaua de canalizare fără stație de epurare și populație neconectată
- ✓ emisii cumulate din toate componentele scurgerii subterane (debit de bază și interflow);

- ✓ emisii cumulate de la stațiile de epurare urbane și industriale cu evacuare direct în resursele de apă;
- ✓ scurgerea din zone impermeabile orășenești;
- ✓ eroziunea solului/transportul sedimentelor;
- ✓ scurgerea din rețelele de drenaje;
- ✓ scurgerea subterană.

Principale presiuni potențial semnificative - surse de poluare difuze activități industriale sunt reprezentate de amplasamente și depozite industriale: depozite de materii prime, produse finite, produse auxiliare, stocare de deșeuri neconforme, unități ce produc poluări accidentale difuze, situri industriale abandonate etc.

Căile de emisie difuză au o pondere dominantă în emisiile totale de nutrienți, prin urmare implementarea măsurilor care se adresează gestionării terenurilor are o importanță ridicată. Măsurile se referă la activități adecvate de gestionare a terenurilor care să prevină, să controleze și să minimizeze intrarea, mobilizarea și transportul nutrienților de pe terenuri către corpurile de apă. Astfel, se aplică o gamă largă de măsuri, inclusiv managementul nutrienților (de exemplu, calculul balanței de nutrienți, optimizarea fertilizării), modificarea metodelor de cultivare (conversia terenurilor arabile în pășuni, cultivarea terenurilor agricole fără utilizarea utilajelor), modificări în utilizare terenurilor (întreținerea pajiștilor, realizarea benzilor tampon de-a lungul cursurilor de apă), conservarea solului (tehnici de control a eroziunii solului – rotația culturilor, eliminarea scurgerilor din rețele de drenaj de la ferme) și măsuri de retenție naturală a apei (zone umede, căi navigabile înierbate) și măsuri de protecție împotriva inundațiilor (de exemplu, refacerea și conservarea zonelor umede și a zonelor inundabile, stabilirea zonelor tampon riverane) au impact pozitiv asupra retenției de nutrienți în zonele adiacente ale cursurilor de apă.

Efectul aplicării măsurilor de realizare a sistemelor de colectare și epurare a apelor uzate, prin care cresc emisiile punctiforme de nutrienți și scad emisiile difuze de nutrienți este evidențiat prin aplicarea măsurilor luate în considerare în scenario. Una dintre acestea este implementarea Regulamentului nr. 259/2012 de modificare a Regulamentului (CE) nr. 648/2004 în ceea ce privește utilizarea fosfaților și a altor compuși ai fosforului în detergenții de rufe și în detergenții pentru mașini automate de spălat vase destinați consumatorilor, care contribuie la reducerea cantității de fosfor din efluenții evacuați de la stațiile de epurare urbane. Emisiile de fosfor vor scădea și datorită aplicării măsurilor eficiente de protecție a solului.

Substanțele periculoase reprezentate de substanțele prioritare prevăzute de Directiva 2008/105/CE privind standardele de calitate pentru mediu cu modificările ulterioare (Directiva 39/2013/UE), dar și de alți poluanți specifici identificați la nivel de bazin hidrografic sau la nivel național pot fi emise atât din surse punctiforme cât și difuze de poluare. Unitățile/instalațiile industriale care procesează, utilizează, produc sau depozitează substanțe periculoase le pot emite odată cu apele uzate evacuate, dar și prin alte căi.

Gospodăriile și clădirile publice conectate la sistemele de canalizare pot contribui, de asemenea, la poluarea apei prin evacuare de substanțe chimice utilizate în activitatea zilnică (de exemplu, produse de îngrijire personală, produse chimice de uz casnic, produse farmaceutice).

Dintre sursele de poluare difuză care pot conduce la poluarea apelor cu substanțe periculoase, cele mai frecvente pot fi depunerile atmosferice, siturile contaminate (industriale, depozite de deșeuri, zone abandonate), situri miniere, activitățile agricole, fondul natural geochimic etc.

Deosebit de importantă este îmbunătățirea considerabilă a cunoștințelor de bază și a înțelegerii poluării și emisiilor de substanțe periculoase în apă, prin îmbunătățirea capacității de monitorizare, modelare și gestionare a acestora, furnizând totodată recomandări pentru un management transfrontalier al substanțelor periculoase care să țină seama de nevoile naționale specifice. Informațiile despre tipurile și intensitatea presiunilor hidromorfologice la care sunt supuse corpurile de apă de suprafață sunt necesare a fi cunoscute și monitorizate în scopul identificării și desemnării corpurilor de apă puternic modificate și artificiale, precum și pentru identificarea și implementarea măsurilor de renaturare și/sau atenuare a alterărilor hidromorfologice pentru atingerea obiectivelor de mediu. Evaluarea impactului s-a realizat prin evaluarea stării corpurilor de apă, pentru care s-au utilizat, în principal, datele de monitorizare din anul 2019. În acest fel, s-au validat presiunile semnificative având în vedere atingerea sau neatingerea obiectivelor de mediu pentru corpurile de apă.

Categoriile de presiuni hidromorfologice, aferente lucrărilor hidrotehnice sunt executate pe corpurile de apă în diverse scopuri: protejarea populației împotriva inundațiilor, asigurarea cerinței de apă, regularizarea debitelor naturale, producerea de energie prin hidrocentrale, etc), cu efecte funcționale pentru comunitățile umane. Având în vedere importanța problematicei presiunilor hidromorfologice în planul evaluării acestora atât din punct de vedere al caracteristicilor fizice (dimensiunii) dar și a localizării exacte a acestora

în raport cu corpul/corpurile de apă, începând cu anul 2019 la nivelul Administrației Naționale “Apele Române” se desfășoară o campanie de teren în vederea actualizării inventarului tuturor lucrărilor hidrotehnice executate pe cursurile de apă, respectiv a actualizării setului de date geospațiale aferente acestor lucrări. Această evaluare a fost realizată la nivelul localizării și capacităților de lucrări indicate în etapa de screening (acolo unde aceste aspecte au fost indicate), etapele ulterioare (gruparea măsurilor în alternative diferite privind managementul riscului la inundații, gruparea APFSR, stabilirea strategiilor și definitivarea măsurilor, stabilirea proiectelor integrate, modelarea hidrologică, Analiza Multicriterială/AMC și Analiza Cost Beneficiu/ACB), pot duce la schimbări importante.

În urma analizei au fost constatate diferențe în ceea ce privește numărul amenajărilor luate în calcul în analiza datelor la nivelul anului 2017 de către Institutul Național de Gospodărire a Apeilor și cele care se regăsesc în lista recentă a Agenției Naționale de Îmbunătățiri Funciare, dar și volumele prelevate, fiind astfel necesară o reanalizare a indicatorului regim hidrologic. În cazul situațiilor care indică un posibil impact în planul regimului hidrologic în ceea ce privește volumele captate, autoritatea competentă în domeniul gospodăririi apelor solicită conform prevederilor legale, efectuarea Studiului de Impact pentru Corpurile de Apă.

Alte categorii de presiuni

În România, pe lângă presiunile potențial semnificative prezentate anterior, au fost identificate și alte tipuri de activități/presiuni care pot afecta starea corpurilor de apă, respectiv, poluări accidentale, activități de pescuit și acvacultură, extragerea balastului și nisipului din albiile minore ale cursurilor de apă, exploatare forestiere, presiuni neidentificate etc.

Calitatea resurselor de apă este influențată, într-o anumită măsură, și de poluările accidentale, care reprezintă alterări bruște de natură fizică, chimică, biologică sau bacteriologică a apei, peste limitele admise, cauzate de factori antropici sau naturali. În funcție de tipul poluărilor accidentale, acestea pot avea magnitudini și efecte diferite (locale, bazinale, transfrontaliere) asupra resurselor de apă de suprafață și subterane, cu posibile repercusiuni asupra stării de sănătate a populației din zonele afectate. Aceste presiuni pot avea impact semnificativ, mai ales în cazurile în care condițiile specifice impuse prin autorizația de gospodărire a apelor nu sunt respectate. Astfel, este necesar să se respecte perimetrele de exploatare, iar volumele de balast extrase să nu depășească volumele depuse

prin aport la viituri etc. În aceeași categorie de alte presiuni se înscriu și exploatarea forestiere. În cazul în care acestea se fac haotic, nerespectând prevederile legale, efectul lor se materializează asupra stabilității terenului (prin apariția eroziunii, formarea de torenți, alunecări de maluri, amplificarea viiturilor, scăderea ratei de realimentare a straturilor acvifere etc).

Directiva 2008/105/CE privind standardele de calitate a mediului în domeniul apei (articolul 5) modificată de Directiva 2013/39/UE în ceea ce privește substanțele prioritare din domeniul politicii apei, ambele transpuse în legislația națională prin H.G. nr. 570/2016 privind aprobarea Programului de eliminare treptată a evacuărilor, emisiilor și pierderilor de substanțe prioritare periculoase și alte măsuri pentru principalii poluanți (Art. 8), prevede obligația Statelor Membre de a realiza și actualiza inventarul emisiilor, evacuărilor și pierderilor de substanțe prioritare la fiecare 3 ani.

Monitorizarea substanțelor prioritare și starea chimică

Monitorizarea substanțelor prioritare/grupelor de substanțe s-a realizat pe baza unui screening calitativ ce a vizat identificarea prezenței substanțelor și grupelor de substanțe prevăzute în Anexa I a HG 570/2016, rezultând astfel o rețea reprezentativă de monitorizare. Referitor la substanțele pentru care se aplică prevederile Art. 3 alin. 3(b) din Directiva 2013/39/UE, acestea nu se iau în considerare în evaluarea stării chimice (Cypermethrin și Cibutrin) cu excepția celor pentru care valoarea medie calculată nu este inferioară limitei de cuantificare (LoQ) și LoQ este superioară standardului de calitate a mediului (SCM). Monitorizarea emisiilor de substanțe prioritare s-a efectuat având în vedere existența metodelor de analiză, tipul apelor uzate evacuate (ținând cont de domeniul de activitate specific din care provin), dar și prezența (identificarea) acestor substanțe în corpul de apă.

Rezultatele monitorizării emisiilor de substanțe prioritare de tipul micropoluantilor organici nu au pus în evidență cantități semnificative evacuate la nivel de bazin hidrografic(BH). Astfel, s-au identificat potențialele surse punctiforme și difuze de poluare, s-au adunat informații privind emisiile și transferul de substanțe prioritare, concentrațiile de substanțe prioritare și tendințele acestor concentrații în apă și sediment, încărcările anuale cu substanțe prioritare din apa uzată și receptori - în amonte și în aval de punctul de evacuare a apelor uzate, riscul neatingerii stării chimice bune, măsurile aplicate în vederea atingerii obiectivelor de mediu pentru substanța în cauză. Contribuția din sursele difuze a fost estimată din calcul, rareori putând fi identifica te sursele potențiale de poluare. Acest fapt se datorează

lipsei unor modele care să permită o aproximare mai corectă și reală a valorii concentrației poluanților proveniți din surse difuze ținând cont de căile de acces și de sursele de proveniență ale acestora (ex: estimarea cuantumului concentrațiilor de substanțe prioritare din depunerile atmosferice, agricultură, trafic și infrastructură urbană și periurbană, scurgeri accidentale, pierderi din materiale diverse etc. care ajung în apă).

Pe baza listei de substanțe prioritare și ca urmare a implementării în România a Ghidului de monitorizare a apelor conform Directivei Cadru Apă -DCA 2000/60/EC, în 2006, Autoritatea Centrală în domeniul apelor a emis Ordinul nr. 31/2006 privind monitorizarea integrată a resurselor de apă din România – SMIAR, care conține prevederi practice și clare privind diversele aspecte de monitorizare a tuturor categoriilor de apă naționale. Ordinul include și o Anexă în care sunt listate principalele categorii de activități industriale și substanțele care ajung în ape ca urmare a emisiilor de ape uzate. Față de scopul declarat al prezentului proiect SIPOCA 859, considerăm că acea listă din Anexa B la Ordin ar trebui abrogată, ea fiind înlocuită de noua hotărâre care va stabili liste de substanțe și indicatori specifici fiecărui tip de industrie, cu precădere a industriilor mari cu impact major asupra apelor dar care pot fi aplicate și industriilor mai mici similare.

Este important de menționat că sursele de poluare a apelor de suprafață s-au redus, având în vedere faptul că multe din unitățile industriale au fost închise atât din motive economice, cât și ca urmare a neconformării cu cerințele legislației europene în vigoare. Necesitatea de a analiza presiunile antropice și impactul acestora este prezentată în articolul 5 al Directivei Cadru, articol care precizează: “Fiecare Stat Membru trebuie să asigure trecerea în revistă a impactului activităților umane asupra stării apelor de suprafață și subterane pentru fiecare district al bazinului hidrografic sau pentru o porțiune a unui district al unui bazin hidrografic internațional care se află pe teritoriul său”.

Principalele sectoare de activitate care generează presiuni potențial semnificative, precum și tipurile de impact asociate acestora sunt următoarele: dezvoltarea urbană, activitățile industriale și activitățile agricole, respectiv poluarea cu azot, poluarea cu fosfor, poluarea organică și poluarea chimică, precum și alterarea habitatelor datorită modificărilor hidrologice și morfologice.

Procesul de evaluare a presiunilor antropice și a impactului acestora la nivelul corpurilor de apă conduce la identificarea acelor corpuri de apă care riscă să nu atingă obiectivele de mediu, Prin urmare, procesul de evaluare cuprinde următoarelor etape:

- ✓ Identificarea activităților și a presiunilor;

- ✓ Identificarea presiunilor potențial semnificative/semnificative;
- ✓ Evaluarea impactului;
- ✓ Evaluarea riscului neîndeplinirii obiectivelor de mediu.

În procesul de evaluare a riscului s-a ținut cont de presiunile potențial semnificative identificate și de evaluarea impactului, respectiv de starea/potențialul ecologic și starea chimică și s-au luat în considerare următoarele categorii de risc: poluarea cu substanțe organice, poluarea cu nutrienți, poluarea cu substanțe periculoase și alterările hidromorfologice, având în vedere că aceste 4 categorii de presiuni au fost identificate, atât la nivelul Districtului Internațional al Dunării, cât și la nivel național, ca fiind probleme importante de gospodărirea apelor. Riscul total este compus din riscul ecologic și riscul chimic, iar evaluarea este dată de cea mai proastă situație regăsită la cele 2 categorii de risc.

Riscul ecologic este definit de cele 3 categorii de risc:

- ✓ poluarea cu substanțe organice;
- ✓ poluarea cu nutrienți;
- ✓ alterările hidromorfologice.

Pentru riscul ecologic, evaluarea realizată pe baza elementelor biologice are un rol primordial, însă în lipsa unor corelații exacte dintre presiune/măsuri și impact, s-au utilizat și parametri abiotici (elemente fizico-chimice și hidromorfologice). Riscul ecologic se cuantifică având în vedere cea mai proastă situație regăsită în categoriile de risc (poluarea cu substanțe organice, poluarea cu nutrienți, precum și de alterările hidromorfologice).

Riscul chimic (riscul de a nu atinge starea chimică bună) este definit de o singură categorie de substanțe și anume poluarea cu substanțe prioritare și cu alți poluanți, considerând standardele de calitate a mediului (SCM) stabilite în Directiva 2013/39/UE de modificare a Directivelor 2000/60/CE și 2008/105/EC în ceea ce privește substanțele prioritare din domeniul politicii apei.

Se precizează că în situația în care un corp de apă nu a atins obiectivele de mediu, iar măsurile de bază și suplimentare (relevante și eficiente pentru atingerea obiectivelor) sunt planificate să se realizeze după anul 2027, corpul de apă este la risc de neatingere a obiectivului de mediu și i se aplică excepții de la atingerea obiectivului de mediu după anul 2027.

Monitorizarea – instrument de caracterizare a stării apelor

Rețelele și Programele de monitorizare a corpurilor de apă de suprafață, corpurilor de apă subterane și a zonelor protejate au fost stabilite în concordanță cu prevederile Articolului 8 (1, 2) al Directivei Cadru Apă, cu scopul de a evalua și cunoaște starea acestora, la nivelul bazinelor/spațiilor hidrografice. Sistemul Național de Monitoring Integrat al Apelelor a devenit operațional la 22.12.2006, iar monitorizarea stării apelor în România se realizează de către Administrația Națională “Apele Române”, prin unitățile sale teritoriale (Administrațiile Bazinale de Apă), și cuprinde următoarele sub-sisteme:

- ✓ râuri;
- ✓ lacuri;
- ✓ ape tranzitorii;
- ✓ ape costiere; ape subterane;
- ✓ pe uzate (monitoring-ul de control al apelor uzate evacuate în receptorii naturali).

Pe parcursul acestui interval de timp, rețeaua națională de monitorizare a suferit diferite actualizări, având în vedere cerințe specifice ale Directivelor Europene în domeniul apei, dar și modificări survenite în procesul de delimitare a corpurilor de apă de suprafață.

Mediile de investigare pentru corpurile de apă de suprafață sunt reprezentate de apă, biotă și sedimente, iar elementele de calitate, parametrii și frecvențele minime de monitorizare sunt în concordanță cu cerințele Directivei Cadru Apă, în funcție de tipul de program, respectiv:

- ✓ programul de supraveghere;
- ✓ programul operațional;
- ✓ programul de investigare.

Programele de monitorizare definite pentru apele subterane includ:

- ✓ programul de monitorizare cantitativă;
- ✓ programul de monitorizare chimică (de supraveghere și operațional).

În procesul de actualizare al planului de management pentru cel de-al III-lea ciclu de implementare, s-a realizat redelimitarea corpurilor de apă de suprafață, fiind necesară re-evaluarea rețelei de monitorizare (unde a fost cazul), având în vedere inclusiv monitorizarea unui număr cât mai mare de corpuri de apă într-un ciclu de planificare (în special corpurile de apă evaluate prin similitudine/grupare sau prin evaluarea riscului neatingerii obiectivelor de mediu). De asemenea, a crescut și numărul parametrilor monitorizați, astfel încât să crească și nivelul de încredere în evaluarea stării.

În evaluarea stării ecologice/potențialului ecologic și stării chimice a corpurilor de apă de suprafață nemonitorizate s-a aplicat principiul grupării corpurilor de apă, care constă în utilizarea datelor de monitoring determinate într-o altă secțiune, situată pe un alt corp de apă care prezintă aceeași tipologie și aceleași tipuri și magnitudini ale presiunilor semnificative

În conformitate cu Anexa V a Directivei Cadru Apă, informațiile furnizate de sistemul de monitoring al apelor de suprafață sunt necesare pentru:

A. Clasificarea stării corpurilor de apă (având în vedere atât starea/potențialul ecologic, cât și starea chimică);

B. Validarea evaluării de risc;

- ✓ Proiectarea eficientă a viitoarelor programe de monitoring; Evaluarea schimbărilor pe termen lung din cauze naturale;

- ✓ Evaluarea schimbărilor pe termen lung din cauza activităților antropice;

- ✓ Estimarea încărcărilor transfrontaliere de poluanți sau evacuați în mediul marin;

- ✓ Evaluarea schimbărilor în starea corpurilor de apă identificate ca fiind la risc de neatingere a obiectivelor de mediu, ca răspuns la aplicarea măsurilor sau prevenire a deteriorării;

- ✓ Stabilirea cauzelor care au condus la neatingerea obiectivelor de mediu a corpurilor de apă;

- ✓ Stabilirea magnitudinii și impactului poluărilor accidentale; Utilizarea în exercițiul de intercalibrare;

- ✓ Evaluarea conformității cu standardele și obiectivele zonelor protejate;

- ✓ Estimarea condițiilor de referință pentru apele de suprafață.

C. Secțiunile/stațiile de monitorizare a elementelor biologice, hidromorfologice (stații hidrometrice), fizico-chimice (inclusiv poluanții specifici) și a substanțelor prioritare pentru corpurile de apă de suprafață.

Programele de monitorizare stabilite pentru cele 294 secțiuni din rețeaua de monitorizare (din care în 119 secțiuni se monitorizează doar elementele hidromorfologice), care au fost utilizate în procesul de evaluare a stării/potențialului ecologic și a stării chimice a 126 corpuri de apă monitorizate (din care doar 115 corpuri de apă sunt monitorizate în vederea evaluării stării chimice), din cele 279 corpuri de apă de suprafață, având în vedere intervalul 2017 – 2020, dar, în foarte puține cazuri, au fost folosite date și din 2016 (de

exemplu, în bazinul Someș-Tisa⁷); fiecare din cele 11 bazine are propriul său plan de management cu propriul pachet de măsuri adecvate situației din bazin.

Pentru fiecare secțiune de monitorizare, elementele de calitate biologice sunt selectate în baza reprezentativității în funcție de tipologia corpurilor de apă, de tipul și magnitudinea presiunilor, precum și în funcție de analiza rezultatelor obținute în procesul de monitorizare și a analizei rezultatelor evaluării stării ecologice, în concordanță cu cele specificate în Anexa 6.1 și capitolul 6.2.1 ale Planului Național de Management actualizat (2021).

Elementele fizico -chimice generale se analizează în fiecare secțiune de monitorizare, însă substanțele prioritare și poluanții specifici neprioritari, precum și alți poluanți se monitorizează numai în cazul în care sunt identificate presiuni antropice (surse punctiforme și difuze de poluare) care evacuează astfel de poluanți sau în cazul în care aceste substanțe sunt în cantități relevante în resursele de apă (după analiza completă - screening). Acest criteriu este aplicabil tuturor categoriilor de ape de suprafață.

Pentru substanțele identificate în urma screening-ului, s-a derulat programul de monitorizare, supraveghere și, după caz, operațional, cu frecvența specifică în funcție de elementele de calitate monitorizate. În cazul captărilor de apă pentru potabilizare, frecvența variază între 4-12/an, în funcție de dimensiunea localității deservite (conform Anexei V a DCA). De asemenea, pot fi situații particulare când frecvența de monitorizare poate fi mai redusă datorită imposibilității efectuării prelevărilor de probe, cum ar fi în perioadele de îngheț ale anotimpului rece sau în cazul lipsei de apă la corpurile de apă cu caracter nepermanent. De asemenea, pot fi situații particulare când frecvența de monitorizare poate fi mai redusă datorită imposibilității efectuării prelevărilor de probe cum ar fi în perioadele de îngheț ale anotimpului rece sau în cazul lipsei de apă la corpurile de apă cu caracter nepermanent.

Pentru monitorizarea substanțelor prioritare prevăzute în Directiva 2013/39/UE de modificare a Directivelor 2000/60/CE și 2008/105/CE în ceea ce privește substanțele prioritare din domeniul politicii apei, transpusă în legislația națională prin HG nr. 570/2016, pentru toate programele de monitoring, s-au avut în vedere următoarele aspecte aplicabile tuturor categoriilor de corpuri de apă (râuri, lacuri, tranzitorii, costiere), dar și apelor teritoriale:

✓ monitorizarea substanțelor identificate în urma unui screening calitativ la nivelul corpului de apă în care se evacuează astfel de substanțe;

⁷ Planul de management al bazinului Someș-Tisa

✓ monitorizarea substanțelor prioritare pentru care există dezvoltate și implementate metode de analiză la nivelul rețelei de laboratoare ale ANAR.

Programul de supraveghere, stabilit cu rolul de a evalua starea corpurilor de apă la nivelul bazinelor hidrografice, se realizează în fiecare an pe perioada unui plan de management pentru corpurile de apă identificate ca nefiind la risc de neatingere a obiectivelor de mediu. De asemenea, prin monitoring-ul de supraveghere se obțin informații pentru validarea procedurii de evaluare a impactului, proiectarea eficientă a viitoarelor programe de monitoring, evaluarea tendinței de variație pe termen lung a resurselor de apă în condiții naturale și în condițiile exercitării presiunilor antropice.

Tabelul 4. Elemente de calitate, parametri și frecvențe de monitorizare în programul operațional de supraveghere - râuri

Elemente de calitate		Parametri	Frecvența	
			Program Supraveghere	Program Operațional
Elemente fizico-chimice	Condiții termice	Temperatura	4/an	8/an
	Condiții de oxigenare	Oxigen dizolvat (concentrație), CCO-Cr,	4/an	8/an
		CBO ₅		
	Salinitate	Conductivitate	4/an	8/an
	Starea acidifierii	pH	4/an	8/an
	Nutrienți	N-NO ₂ , N-NO ₃ , N-NH ₄ , N _{total} , P-PO ₄ , P _{total} , Clorofila „a”	4/an	8/an
	Poluanți specifici	Cu, Zn, As, Cr, Toluen, Acenafte, Xilen, Fenoli, PCB (sumă de 7), Cianuri, Detergenți anion-activ	4/an	8/an
Substanțe prioritare apă		1.	12/an	12/an
Substanțe prioritare sedimente		2.	1/an	1/an
Substanțe prioritare biota		3.	1/an	1/an

* în unele cazuri frecvența de monitorizare va fi crescută în funcție de regimul hidrologic al râului

1. Substanțele prioritare prevăzute în Anexa I a Directivei 2008/105/EC, modificată prin Directiva 2013/39/UE, transpusă în legislația națională prin H.G. 570/2016, în cazul

existenței surselor de poluare care evacuează astfel de substanțe în apă și/sau identificării acestora în cadrul analizei de screening;

2. Substanțele prioritare prevăzute în art. 3(6) al Directivei 2013/39/UE, transpusă în legislația națională prin art. 3(11) din HG 570/2016, în cazul existenței surselor de poluare care evacuează astfel de substanțe în apă și/sau identificării acestora în cadrul analizei de screening;

3. Substanțele prioritare prevăzute în art. 3(2) al Directivei 2013/39/UE, transpusă în legislația națională prin art. 3(2) din H.G. 570/2016, în cazul existenței surselor de poluare care evacuează astfel de substanțe în apă și/sau identificării acestora în cadrul analizei de screening.

Pentru instalațiile care desfășoară activități listate în Anexa 1 a Directivei 2010/75/UE privind emisiile industriale (DEI) autorizarea se realizează luând în considerare concluziile deciziilor privind cele mai bune tehnici disponibile corespunzătoare activităților în cauză, potrivit prevederilor articolului 14 alineatul (5) al DEI. DEI își propune să atingă un nivel ridicat de protecție a sănătății umane și a mediului în ansamblu, prin reducerea emisiilor industriale (nocive) dăunătoare în întreaga UE, în special printr-o mai bună aplicare a celor mai bune tehnici disponibile (BAT).

Există posibilitatea de a modifica/revizui/reactualiza autorizația de gospodărire a apelor, atunci când prevederile Planului Național de Management actualizat (2021) pot conduce la necesitatea stabilirii unor limite la evacuare mai stringente având în vedere menținerea și atingerea obiectivelor de mediu, respectiv menținerea și îmbunătățirea stării ecologice/potențialului ecologic și stării chimice a corpurilor de apă de suprafață, în conformitate cu art. 55 alin 6 al Legii Apelor și art. 21 alin 4 al Ordinului de ministru nr. 891/2019. Totodată pentru instalațiile care desfășoară activități listate în Anexa 1 a Directivei DEI, așa cum prevede Legea nr. 278/2013 privind emisiile industriale, cu modificările și completările ulterioare și conform procedurii de emitere a autorizației integrate de mediu, este prevăzută reexaminarea și actualizarea condițiilor de autorizare și acolo unde este necesar, revizuirea acestora, cel puțin o dată la patru ani potrivit prevederilor articolul 21 alineatul 3.

Totodată, în situația în care condițiile de mediu sunt afectate, autoritatea competentă pentru reglementare impune prin autorizația integrată de mediu, condiții mai stricte decât cele prevăzute de concluziile celor mai bune tehnici disponibile BATC, măsuri suplimentare,

fără a aduce atingere altor măsuri care pot fi luate pentru a se respecta standardele de calitate a mediului, așa cum prevede articolul 18 al DEI.

DEI permite autorităților competente pentru protecția mediului o anumită flexibilitate pentru a stabili valori limită de emisie (VLE) mai puțin stricte. Acest lucru este posibil numai în cazuri specifice în care o evaluare de mediu demonstrează că atingerea nivelurilor de emisii asociate aplicării celor mai bune tehnici disponibile (BAT), ar duce la costuri mari, disproporționate în comparație cu beneficiile de mediu, datorate amplasării geografice, condițiilor de mediu locale sau caracteristicilor tehnice ale instalației. Autoritatea competentă trebuie să argumenteze (motiveze) întotdeauna justificarea acordării acestor derogări.

DEI conține prevederi obligatorii privind inspecțiile de mediu, care se realizează prin implementarea unui sistem de inspecții de mediu și elaborarea unor planuri de inspecție, în consecință, incluzând vizitarea amplasamentului cel puțin o dată la 1 sau 3 ani, utilizând criterii bazate pe risc. Autoritatea competentă, care efectuează inspecția de mediu în România, este Garda Națională de Mediu și structurile sale teritoriale.

Prevederile (DEI) asigură participarea publicului la procesul de luare a deciziilor de mediu, prin accesul la solicitările autorizațiilor integrate de mediu și la rezultatele monitorizării emisiilor, pentru a-și exprima opinia. În plus, prin intermediul Registrului european al emisiilor de poluanți (E-PRTR), sunt puse la dispoziție publicului datele privind emisiile de mediu, cu privire la activitățile industriale majore. Conform cerințelor DEI, instalațiile noi trebuie să aplice cea mai ecologică tehnologie disponibilă. Instalațiile existente trebuie să respecte acest standard încă din anul 2016, sau pentru cele pentru care a fost prevăzută o perioadă de tranziție pentru centralele termoelectrice de mari dimensiuni care au amânat punerea în aplicare a acestui termen până la 30 iunie 2020, stabilindu-se limite anuale pentru dioxid de sulf, oxizi de azot și pulberi. Instalațiile mai vechi nu trebuie să îndeplinească aceste obiective dacă acestea vor fi închise până la sfârșitul anului 2023 sau dacă dispun de 17.500 ore de exploatare după anul 2016.

La 5 aprilie 2022, Comisia a adoptat propuneri de măsuri revizuite ale UE pentru abordarea poluării cauzate de instalațiile industriale mari, care țin cont de prevederile Pactului ecologic European (ex. reducere la zero a poluării, asigurarea economiei circulare, etc.). Aceste propuneri se referă la revizuirea IED și la revizuirea Regulamentului E-PRTR, ambele în curs de revizuire la nivelul Parlamentului European. Este posibil ca, după adoptarea acestor noi legislații europene, politica de autorizare a evacuarilor industriale, de monitorizare, verificare și control să fie revizuite în concordanță cu noile prevederi. De

asemenea, este în curs de revizuire și Directiva Cadru Ape 2000/60/EC cu finalizare până la sfârșitul anului 2024 și noile prevederi din această directivă revizuită să impună noi abordări legislative sau tehnice sau noi corelări între toate aceste directive în revizuire.

În conformitate cu Pactul Ecologic European, scopul general al acestor propuneri este de a progresa către ambiția privind poluarea zero a UE, pentru un mediu fără substanțe toxice și de a sprijini politicile privind clima, energia și economia circulară. Mai precis, noile reguli urmăresc:

- ✓ asigurarea implementării complete și consecvente a IED în statele membre, cu controale/inspecții mai stricte ale implementării autorizațiilor asupra emisiilor în aer și apă;
- ✓ cele mai bune tehnici disponibile ar putea include niveluri de performanță legate de utilizarea resurselor; creșterea investițiilor în tehnologii noi și mai curate, ținând cont de utilizarea energiei, eficiența resurselor și reutilizarea apei, evitând în același timp blocarea în tehnologiile învechite;
- ✓ acoperirea activităților agricole și industriale intensive suplimentare, asigurându-se că sectoarele cu potențial semnificativ de utilizare ridicată a resurselor sau poluare redusă, de asemenea, daunele asupra mediului la sursă prin aplicarea celor mai bune tehnici disponibile; noile norme vor acoperi mai multe instalații, cum ar fi fermele de creștere intensivă a animalelor la scară largă și extracția mineralelor și a metalelor industriale și producția de baterii pe scară largă.

Toate aceste măsuri vor spori eficacitatea și concentrarea pe energie, apă și eficiența materialelor și a reutilizării, se va promova utilizarea în procesele industriale de substanțe chimice mai sigure, mai puțin toxice sau netoxice.

Măsurile necesare implementării DEI în vederea reducerii poluării se referă în principal la introducerea tehnologiilor curate și a celor mai bune tehnologii disponibile în domeniu (BAT) în procesul de producție, în vederea încadrării efluentului evacuat în valorile limită de emisie stabilite în autorizația de gospodărire a apelor și în autorizația integrată de mediu. Pentru a se asigura de aplicarea cerințelor legale autoritatea competentă pentru protecția mediului emite autorizațiile integrate de mediu, conform dispozițiilor legale în vigoare, numai dacă sunt îndeplinite condițiile prevăzute de Legea nr. 278/2013 privind emisiile industriale. Măsurile menționate sunt incluse în programele de etapizare și programe de conformare care sunt anexe la autorizația integrată de mediu. De la nivelul anului 2019, nici una din unitățile industriale DEI nu mai au perioadă de tranziție. Având în vedere noile prevederi ale modificării Directivei 2010/75/UE privind emisiile industriale (prevenirea și

controlul integrat al poluării) și a Directivei 1999/31/CE privind depozitele de deșeuri), măsurile de conformare ale unităților industriale se impune a fi reevaluate atât din punct de vedere al impactului asupra resurselor de apă și autorizării, dar și al evaluării costurilor de conformare.

Evaluarea strategică de mediu este efectuată pentru a confirma faptul că posibilele efecte semnificative asupra mediului generate de implementarea acestor măsuri în perioada 2021-2027 sunt identificate, descrise, evaluate și luate în considerare în procesul de elaborare și adoptare a acestora.

Pentru corpurile de apă subterană care nu ating starea chimică bună prin aplicarea măsurilor de bază, este necesară identificarea și implementarea de măsuri suplimentare. Acestea se aplică tuturor corpurilor de apă subterană pentru respectarea principiului de nedeteriorare, alt obiectiv important al DCA. Măsurile prevăzute la nivel național referitoare atât la identificarea siturilor potențial contaminate și a celor contaminate în vederea realizării unui inventar național al acestora cât și măsurile privind stabilirea obiectivelor privind remedierea siturilor contaminate la un nivel de funcționalitate și în conformitate cu utilizările prezente și viitoare, trebuie să ia în considerare costurile de remediere a acestora.

Având în vedere că în Planul de management Bazinal, ca și în prevederile din Legea Apelor, Monitorizarea resurselor de apă are ca obiectiv principal stabilirea stării corpurilor de apă, protecția acestora și îmbunătățirea în timp sau cel puțin menținerea stării ecologice și chimice deja declarată, programele de monitorizare a apelor receptoare nu au multe lucruri în comun cu acest obiectiv strategic național. Programele de monitorizare a apelor receptoare trebuie să se rezume la:

- ✓ resursa de apă receptoare din zona de amestec;
- ✓ resursa de apă receptoare aval de zona de amestec;
- ✓ resursa de apă receptoare amonte de prelevarea de apă tehnologică.

Criteriile de monitorizare a acestor 3 categorii de resurse de apă receptoare trebuie să se coreleze cu caracteristicile de monitorizare a emisiilor, astfel:

- ✓ Frecvență de monitorizare similară;
- ✓ Indicatori de monitorizare identici și în emisie și în resursă;
- ✓ Bilanț masic apă tehnologică – influent – efluent – receptor pentru substanțele/indicatorii monitorizați;
- ✓ Procesare statistică similară a datelor;

✓ Utilizare de date credibile obținute în laboratoare acreditate sau care dovedesc competența prin teste de eficiență.

Caracteristicile de monitorizare de mai sus se rezumă numai la substanțe și indicatori fizico-chimici specifici activității industriale care evacuează ape uzate în receptor și care sunt prevăzuți în autorizația de gospodărire a apelor. Această monitorizare nu referă la monitorizarea indicatorilor biologici și a indicatorilor hidromorfologici ce caracterizează starea ecologică, conform programelor de monitorizare prevăzute în planurile de management bazinal.

Practic, această monitorizare corelată a emisiilor și receptorului este definită în jurisprudența europeană ca și “abordarea combinată a monitorizării”.

Monitorizarea autorităților de implementare și monitorizarea operatorilor industriali sunt diferite ca obiectiv, scop, modalitate și interpretare. Singurul numitor comun poate fi dat de situația de o alterare a calității fizico-chimice a resursei de apă receptoare în aval (în imediata vecinătate a emisiei). Această alterare poate fi pusă în evidență de monitorizarea emisii-imisii, impune stabilirea unui program de măsuri pentru poluarea punctiformă.

O alterare poate fi considerată semnificativă în momentul în care nu se mai respectă principiul juridic de “**non-deteriorare a corpului de apă**” față de starea declarată în planul de management anterior pentru același corp de apă, potrivit prevederilor din planurile de management bazinale.

În concluzie,

1. În această activitate sunt prezentate cele mai importante criterii și aspecte tehnice pentru monitorizarea resurselor de apă din perspectiva operatorilor industriali care trebuie să cunoască atât calitatea apei din amonte, pe care o utilizează în procesul tehnologic cât și calitatea receptorului, imediat după evacuarea de ape uzate cu poluanți tehnologici dar și calitatea resursei de apă dincolo de sectorul de impact/zona de amestec.

2. Prevederile din acest raport trebuie să fie corelate și particularizate și cu prevederile de auto-monitorizare a propriilor emisii precum și cu setul de date care va fi utilizat de operatorul industrial pentru a completa formatele din procedura de verificare și control a emisiilor, elaborată în prezentul raport.

3. Setul de prevederi adecvate fiecărei autorizații de gospodărire a apelor se stabilește concret, de la caz la caz, cu autoritățile de reglementare și devin obligații ale operatorului.

2. Activitatea nr. 11

Propunere de criterii pentru controlul și verificarea eficienței pre-epurării sau epurării finale, aplicabile la intrarea și la ieșirea din stația de epurare corespunzătoare

Cerințele de control sau verificare a emisiilor de ape uzate, de funcționare a stațiilor sau treptelor de epurare, de creare a unei baze de date a operatorilor ce evacuează ape uzate derivă din diverse necesități legislative care sunt incluse într-o serie de documente relevante din cadrul prevederilor legislației românești: prevederi BAT de monitorizare emisii și procese tehnologice, metodologie IMPEL, experiențe diverse din state membre, rapoarte de activitate publice ale organismului național de inspecție și control în domeniul apelor uzate industriale.⁸

Legislația românească nu reglementează în termeni clari norme subsecvente de aplicare ale prevederilor din Legea apelor pentru problemele de control a activităților de gospodărire a calității apelor uzate. Legea 107/1996 cu modificările și completările ulterioare face referire la acest subiect în Capitolul 4 - Inspecția activităților de gospodărire a apei, astfel:

Art. 78 din lege prevede că:

(1) împuterniciții autorității publice centrale din domeniul apelor, după declinarea identității și calității, au dreptul:

a) de acces la ape, în zonele din lungul apelor, ca și în orice alt loc, unitate sau instalație, indiferent de deținătorul sau proprietarul acestora, pentru a face constatări privind respectarea reglementărilor și aplicarea măsurilor de gospodărire a apelor;

b) de a controla lucrările, construcțiile, instalațiile sau activitățile care au legătură cu apele și de a verifica dacă acestea sunt realizate și exploatate în conformitate cu prevederile legale specifice și cu respectarea avizelor sau a autorizațiilor de gospodărire a apelor, după caz;

c) de a verifica instalațiile de măsurare a debitelor, de a recolta probe de apă și de a examina, în condițiile legii, orice date sau documente necesare controlului;

d) de a constata faptele care constituie contravenții sau infracțiuni în domeniul gospodăririi apelor și de a încheia documentele, potrivit legii.

(4) Împuterniciții autorității publice centrale din domeniul apelor cu efectuarea acțiunilor de control în unități cu caracter special vor primi aprobarea și de la ministerele care coordonează unitățile respective.

⁸ sursa: „Raport de activitate din anul 2020 - Administrația Națională „Apele Române – ANAR” – <https://ro-water.ro/despre-noi/inspectia-apelor/> ;

(5) Pe căile navigabile și în porturi, atribuțiile de cercetare, constatare, control și sancționare privind respectarea reglementărilor în domeniul protecției apelor revin personalului împuternicit de autoritatea publică centrală din domeniul apelor, împreună cu autoritatea publică centrală din domeniul transporturilor.

ART. 79 Autoritățile administrației publice centrale și locale sunt obligate să asigure sprijinul salariaților autorității publice centrale din domeniul apelor și Administrației Naționale "Apele Române" și împuterniciților acestora, precum și să asigure, în perioadele de ape mari și inundații, efectuarea continuă a observațiilor, măsurărilor și transmiterii informațiilor.

Față de aceste două articole, nu este clar dacă controalele se fac de către reprezentanți ai ministerului de resort sau, pe baza unui act subsecvent, este transferată responsabilitatea către autoritatea de implementare – ANAR.

În mod curent, ITA din cadrul autorității de implementare a politicii naționale în domeniul apelor – ANAR efectuează activități de inspecție și control pe cursuri de apă, în porturi, în largul mării până la 200 m distanță de la țărm fără a avea acces pe navele din porturi (acest tip de control constituind dreptul și obligația altor organisme de control din România, respectiv Autoritatea Navală Română, Agenția de Protecția Mediului Județeană, Garda de Mediu Județeană).

Criterii și modalitatea de inspecție a apelor uzate ar trebui să fie o activitate care să se desfășoare curent, continuu și pe baza unor decizii, metodologii și planificări interne ale autorităților publice de autorizare și control în domeniul apelor; programele interne de control ar trebui promovate și aprobate prin decizii/circulate ale organismului de control, atât pentru controalele programate cât și pentru cele de conjunctură care sunt desfășurate în principal în urma unor reclamații/sesizări, etc. Având în vedere rapoartele de inspecție și control care se găsesc pe pagina publică a ANAR, se conată că principalele criterii de verificare și control, în ceea ce privește activitatea de management al calității apelor uzate sunt:

- ✓ necesarul de apă al instalațiilor și volumul de apă uzată prelevată și evacuată;
- ✓ impactul potențial asupra calității apei receptorului; verificarea conformării cu valorile limită de emisie pentru indicatorii și/sau substanțele din AGA, prin corelarea
- ✓ rezultatelor unor analize ale probelor de apă uzată instantanee de apă uzată cu prevederile din AGA⁹

⁹ sursa: prevederi HG nr. 188/2002.

Aceste criterii sunt, cu siguranță, relevante, dar pentru a fi pe deplin eficiente necesită o extindere ulterioară.¹⁰ De asemenea, legea prevede contravenții și infracțiuni față de încălcări ale legii apelor, care se constată cu ocazia controlului și verificărilor efectuate de autoritățile menționate mai sus. În general și prin lege, infracțiunile sunt mai grave decât contravențiile.

Astfel:

- ✓ **Contravenție** se aplică atunci când apa nu corespunde cu prevederile din cadrul autorizăției de gospodărire a apei și reprezintă o sancțiune administrativă; modalitatea de aplicare a sancțiunii administrative se regăsește în Legea nr. 107/1996, în OUG nr. 107/2002, în HG nr. 407/2002, în OM nr. 891/2019, în legea de organizare și funcționare a Gărzii Naționale de Mediu. Oricare este temeiul legal de aplicare a sancțiunilor generate de contravenția constatată, acest temei legal este menționat în procesul verbal/minuta/actul de sancționare. S-a constatat că acest proces verbal/minuta/act de sancționare nu se regăsește în legislația publicată în Monitorul Oficial al României și constituie doar normă internă a ANAR, deși acest act de sancționare se poate contesta în instanța de contencios, conform legii apelor nr. 107/1996. În acest fel, nu există nici o certitudine reală că actul de sancționare respectă același format și criterii.
- ✓ **O infracțiune** reprezintă o încălcare a prevederilor Codului Penal și are drept consecință formularea unei plângeri penale către instanțele de judecată, în vederea aplicării vinovatului de poluare a unei sancțiuni din Codul Penal (închisoare sau amendă penală) sau chiar sancțiuni prevăzute în Legea apelor nr. 107/1996.

Totuși, legislația în vigoare nu stabilește în mod suficient de detaliat, clar și departajat competențele autorităților de gospodărire a apei la nivel de autoritate centrală și/sau la nivel de autoritate de implementare - ANAR în ceea ce privește controlul sau inspecția în domeniul calității apelor uzate față de competențele altor autorități de control în domeniul mediului. Prin urmare, este destul de dificilă alocarea aleatorie de sarcini și responsabilități clare și distincte în ceea ce privește controlul și inspecția între autoritățile de ape și alte autorități de control care ar putea avea legătură cu apele uzate (de exemplu Garda de Mediu). Această situație ar putea afecta eficiența realizării inspecției și abordarea pro-activă și fără aspecte punitive. Angajamentul urmăririi și îmbunătățirii calității apelor naționale, parte a resurselor de apă comunitare este asumat la nivel de autoritate centrală de mediu și ape prin tratatul de aderare al României la UE, capitolul 22, ratificat prin Legea nr. 157/2005.

¹⁰ (sursa <https://rowater.ro/despre-noi/inspectia-apelor/>).

În ceea ce privește inspectorii din Agențiile de Protecție a Mediului (APM) județene sau chiar Agenția Națională de Protecția Mediului (ANPM), nu există o delimitare clară a competențelor APM, ANAR și Garda de Mediu (GM) care, în practică, poate duce la omisiunea unor aspecte ale inspecției. Inspecțiile comune din partea APM, ANAR și GM au loc numai în cazurile în care se agreează acest lucru punctual și pe baza unui acord de cooperare, menționat și în planurile de management bazinal, pentru situațiile majore.

Garda de Mediu are și alte activități importante, dar principala sa responsabilitate este verificarea celor mai poluante activități industriale. Instalațiile IPPC pot genera, din activitatea curentă, diferite feluri de „poluare curentă” – poluarea apei, a solului, a aerului din incinta și din afara acesteia, poluarea generată de managementul defectuos al diverselor categorii de deșeuri generate de aceste activități, alături de poluările majore generate de accidente în exploatarea și funcționarea curentă a liniilor tehnologice, respectiv „poluarea accidentală”. GNM realizează inspecțiile printr-o abordare de reglementare – control – constatare abatere – sancțiune, acțiunile având mai mult aspect de sancțiune și nu de corectare tehnică. Practic, se poate spune că este o atitudine punitivă și lipsește atitudinea pro-activă de identificare a cauzelor și a unor măsuri de îmbunătățire a situației de mediu din unitățile/siturile inspectate. GNM are tendința de a verifica, în principal, conformitatea cu prevederile legale și, după caz, de a aplica sancțiuni. Pentru activitatea de verificare și control a GNM, există Ordinul ministrului nr. 464 din 2009 dar care nu conține aspecte relevante pentru emisiile de ape uzate și în legătură cu receptorul ci mai mult aspecte de cuantificare numerică a unor date și de control mai detaliat doar în cazul unor poluări accidentale majore în special de la obiectivele de tip SEVESO și nici nu prevede colaborarea cu inspectorii de ape. Potrivit răspunsului primit de la ANPM la solicitarea prestatorului de servicii de consultanță, autorizarea, verificarea și controlul pre-epurărilor specifice/cu procedee chimice la instalație în incinta unei platforme industriale nu este autorizată de APM/ANPM dar nici autorizațiile de gospodărire a apelor emise de către oricare din autoritățile ANAR nu vizează și acest aspect; pe cale de consecință, pre-epurările nu există sau nu sunt cunoscute și apele uzate cu încărcare specifică, care ar trebui epurată la instalație, sunt diluate prin amestecul cu alte categorii de ape de pe platforma industrială și ajung în stația finală de epurare cu concentrații care par să nu mai necesite epurare sau sunt sub limita de cuantificare a metodei și nu mai sunt detectate ca fiind poluate, dacă raportarea se face numai în termeni de concentrație/l și nu de încărcare în kg/ zi (sau lună); în plus, acestor cantități mari de ape nu

li se mai poate aplica o pre-epurare specifică așa cum s-ar fi putut aplica la ieșirea din instalație la cantități mai mici de ape uzate.

Concluzie: legislația românească subsecventă, depunere în aplicare a art. 78 și 79 din legea apelor nr. 107/1996 nu promovează proceduri specifice pentru activități de control și verificare a utilizatorilor sau evacuatorilor apelor uzate pe principii europene de control minim iar cooperarea inter-instituțională se realizează prin bunăvoință, dialogul și deciziile momentane ale autorităților implicate.

Având în vedere considerentele de mai sus, metodologia din prezentul raport are rolul de a defini, pe de o parte, diferitele tipuri de cerificări și controale pentru verificarea conformității și respectării autorizației de gospodărire a apelor (AGA):

- ✓ de amplasament;
- ✓ controale parțiale;

De asemenea, metodologia are rolul de a lua în considerare experiența controalelor anterioare și a realiza corelarea între controale succesive și coerența în actul evolutiv al implementării măsurilor, al controlului și al recomandărilor; astfel, se asigură o trasabilitate a actului de control și o verificare și creează o bază de date pentru fiecare operator.

Metodologia are scopul de a oferi un cadru comun pentru efectuarea controalelor în obiectivele industriale, atât la nivel regional cât și local, dar rămânând în concordanță cu recomandarea europeană privind „criteriile minime aplicabile controalelor de mediu în statele membre”.

Textul european din prezenta metodologie propune în principal:

- ✓ planificarea minimă a numărului de inspecții pe teren (definirea programelor de inspecție la nivel național și/sau regional) – planificarea acestor inspecții are frecvența diferită în funcție de un indice numit „grad de poluare” care se stabilește prin cuantificarea unor criterii de risc (care se vor dezvolta în raportul tehnic nr. 3).
- ✓ redactarea unui raport care să consemneze concluziile din timpul fiecărui control al instalațiilor sau stației/instalației de epurare.
- ✓ comunicarea rapoartelor de verificare și control către agentul economic, precum și către populație, sau, cel puțin, a concluziilor acestor rapoarte într-o formă acceptată și înțeleasă de către public.

Partea I - Metodologie de stabilire a criteriilor pentru controlul și verificarea eficienței pre-epurării sau epurării finale aplicabile la intrarea și la ieșirea dintr-o stație de epurare corespunzătoare

A. Metodologie

Aceste criterii prezentate mai jos sunt adunate într-o metodologie care își propune să completeze cadrul național legislativ pentru activitățile de control și verificare a conformării și respectării autorizației de gospodărire a apelor emisă de autoritățile prevăzute de legislația în vigoare, pe baza unui pachet de **Liste de verificare**.

Listele de verificare propuse în prezenta metodologie completează modul de îmbunătățire a legislației în domeniul controlului calității evacuărilor de ape uzate agro-industriale și sunt prezentate în partea I a prezentului document.

Verificările și controlul se efectuează transparent, cu o frecvență diferită de la operator la operator, stabilită prin implementarea unui sistem de acordare de Calificative de poluare, care este un sistem de criterii simple, practice și eficiente de încadrare într-un grad de poluare și care este prezentat în detaliu în partea a II a prezentei metodologii.

Prezenta metodologie este elaborată pe baza unui ghid european aplicat în state membre pentru controlul pe amplasament al calității apelor uzate evacuate din instalațiile industriale care cad în principal sub incidența Directivei de substanțe prioritare 2013/39/EC, a Directivei de substanțe periculoase 2006/11/EC și sub incidența Directivei IED 2010/75/CE.

Prezentul ghid poate fi aplicat și la unități industriale care nu cad sub incidența directivelor menționate mai sus dar care sunt vizate de măsurile din planurile de management bazinale, detaliat prezentate în fiecare district de bazin hidrografic din România prin HG nr. 895/2016¹¹ și care sunt impuse de Directiva Cadru în domeniul Apei 2000/60/EC (transpusă prin Legea nr. 107/1996 cu modificările și completările ulterioare), pentru cunoașterea și îmbunătățirea stării ecologice și chimice a apelor (care include și respectarea principiului de non-deteriorare a stării chimice a apelor).

B. Domeniul de aplicabilitate al metodologiei de verificare și control

Prevenirea și controlul riscurilor aferente instalațiilor industriale IED/non IED (numite generic în acest raport instalații) se bazează în primul rând pe o distribuie clară a rolurilor între operatorul industrial responsabil pentru instalații și autoritățile de control.

Autoritățile responsabile cu controlul instalațiilor de epurare și verificarea emisiilor, numite în acest document „inspector sau autoritate de control”, dacă este vorba de ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ „APELE ROMÂNE” (sau GARDA DE MEDIU sau de APM și ANPM, deși acestea derulează controale pe baza Ordinului nr. 464/2009), nu au

¹¹ sursa: [www.rowater.ro/planuri de management/informatii publice](http://www.rowater.ro/planuri-de-management/informatii-publique)

obligăția de a cunoaște în detaliu și în fiecare moment modul de funcționare a tuturor instalațiilor în cazul unităților industriale care fac obiectul unui plan de acțiuni. În schimb, acestea trebuie să fie capabile să organizeze o acțiune de control axată pe probleme identificate sau prin sondaj, în concordanță cu mijloacele proprii, pentru a asigura supravegherea unităților care pot afecta securitatea și sănătatea oamenilor sau a mediului.

Există două moduri principale de monitorizare a instalațiilor, controlul „pe amplasament” și controlul „documentelor”.

Controlul „pe amplasament” are dublul avantaj de a asigura prezența inspectorului sau inspectorilor pe teren și de a permite un control vizual direct.

Controlul „documentelor” reprezintă în sine, o parte importantă a acțiunii de control care trebuie luată în considerare în acest document. El face obiectul unei descrieri speciale.

Acest control al documentelor este destinat ușurării activității de zi cu zi a autorităților responsabile cu controlul (în principal ITA/Inspectia Teritorială de Ape), acordând atenție în același timp eficacității controalelor, și are un dublu scop:

- ✓ să servească drept cadru metodologic pentru pregătirea, desfășurarea controalelor și monitorizarea post-control;
- ✓ să asigure continuitatea/trasabilitatea activității de control a instalațiilor încadrate conform legislației.

Metodologia definită mai jos constituie un set de reguli minime pentru un control. Acest cadru metodologic comun, în mod voluntar generalizat, este destinat utilizării de către fiecare inspector în misiunile sale zilnice.

Cadrul general al acestui document de referință, îi asigură aplicabilitatea atât pentru controalele pe amplasamentele de o anumită dimensiune mare sau foarte mare, unde se pot identifica teme precise de control cât și pentru controalele efectuate în obiective industriale mai mici, unde controlul poate aborda adesea majoritatea aspectelor activității.

Acest document va putea, dacă este necesar, să fie modificat sau extins, prin precizarea modalităților de punere în aplicare la nivel regional sau local, la alte activități non-IED sau pentru alte categorii de emisii, altele decât apele uzate.

Acest document poate fi extins cu componența de control și în cazul poluărilor accidentale, situație care de obicei cade sub incidența altor directive sau a altor prevederi din anumite directive sau din Directiva Cadru a Apei.

Cerințe de bază pentru verificare și control în cazul instalațiilor în care se produc și/sau se prelucrează substanțe periculoase pentru apă și mediul acvatic

Pentru instalațiile în care se produc și/sau prelucrează substanțe periculoase pentru apă, sunt valabile următoarele cerințe minime, care trebuie respectate și supuse controlului periodic:

- ✓ Instalațiile trebuie dotate și exploatate în așa fel încât din ele să nu poată ieși în vreun fel substanțe periculoase, ele trebuind să fie etanșe și stabile, cu o rezistență suficientă la solicitările mecanice, termice și chimice la care sunt supuse. Nu sunt acceptate rezervoare subterane sau chiar de suprafață care au un singur perete.
- ✓ Ne-etanșeitățile tuturor părților instalațiilor, care vin în contact cu substanțe periculoase pentru apă, trebuie să poată fi observate repede și sigur, eventual prin intermediul unor senzori specifici.
- ✓ Substanțele periculoase apărute trebuiesc recunoscute repede și sigur, apoi reținute și valorificate sau înlăturate fără daune, conform instrucțiunilor - care trebuie să existe, să fie cunoscute în detaliu și să fie aplicate cu rapiditate. Instalațiile trebuiesc prevăzute cu un spațiu de captare etanș și rezistent, pentru cazul în care nu posedă pereți dubli și nu sunt prevăzute cu aparat de indicare a scurgerilor.
- ✓ Substanțele, care în caz de defecțiune, pot fi atacate/impurificate cu substanțele periculoase pentru apă și care s-au scurs din instalație, trebuie de asemenea reținute și conform regulamentului, valorificate sau îndepărtate.
- ✓ Nu este permis ca spațiile de retenție să posedă scurgeri.
- ✓ În principiu trebuie întocmită și respectată o instrucțiune de exploatare, care să includă și un plan de supraveghere, de întreținere cât și un plan de alarmă.

C. Documentele de reglementare implicite prevederilor de control

Documentele de reglementare implicite controlului includ:

- ✓ Documentele europene de reglementare;
 - ✓ Documentele naționale de reglementare (ordine de ministru, decizii, circulare, metodologii, ghiduri);
- ✓ Dosarul care însoțește cererea de autorizare (studiul de autorizare, studiul de impact, bilantul de mediu cu partile relevante pentru apă, studiul de amplasament, etc);
- ✓ Autorizația de mediu;
- ✓ Avizul de gospodărire a apelor;

✓ Autorizația de gospodărire a apelor.

Controlul nu este destinat unei verificări exhaustive a sistemelor puse în funcțiune sau cerințelor aplicabile obiectivelor industriale în privința riscurilor de poluare și daunelor.

Agentul economic are responsabilitatea respectării cerințelor de funcționare a obiectivului industrial. Autoritățile responsabile cu controlul obiectivelor industriale, nu intervin decât pentru a verifica dacă agentul economic își respectă obligațiile în punctele verificate în timpul vizitei premergătoare emiterii autorizației sau în cele prevăzute în autorizație, după eliberarea acesteia.

D. Definiții și terminologie

Instalații: unități de funcționare independente și staționare, sau utilizate staționar; unitățile neindependente, care sunt legate în exploatare, alcătuiesc o instalație;

Substanțe sub formă gazoasă: substanțe, a căror temperatură critică este sub 50°C sau care la 50°C au o presiune de vapori mai mare de 3 bar;

Substanțe solide: substanțe care, conform procedurii de delimitare a lichidelor inflamabile față de substanțele solide inflamabile sau cele sub formă de alifii, sunt considerate la Nr.3 în Regulile Tehnice pentru lichide inflamabile (TRbF) 003 drept solide sau sub formă de alifii;

Substanțe lichide: substanțe care nu sunt nici gazoase conform Nr. 2 dar nici solide conform Nr. 3;

Instalații sau părți de instalații - subterane: Instalații sau părți de instalații, care sunt încorporate complet sau parțial în pământ; toate celelalte instalații sau părți de instalații se consideră supraterane;

Depozitare: reținerea de substanțe periculoase pentru apă, în vederea utilizării, predării sau evacuării lor ulterioare;

Umplere: introducerea în recipiente/ambalaje a substanțelor periculoase pentru apă;

Transvazare: încărcarea și descărcarea vapoarelor cât și transferul substanțelor periculoase pentru apă, în recipiente sau ambalaje, dintr-un mijloc de transport în altul;

Fabricare: producerea, extragerea și obținerea de substanțe periculoase pentru apă;

Tratare: acționarea asupra substanțelor periculoase pentru apă pentru a le modifica proprietățile;

Utilizare: folosirea, întrebuințarea și consumarea de substanțe periculoase pentru apă în vederea exploatării proprietăților acestora;

Substanțe periculoase pentru apă în procesul de lucru: substanțe periculoase pentru apă, atunci când ele sunt fabricate, tratate sau întrebuințate și ajung în resursele de apă prin intermediul apelor uzate tehnologice sau pluviale;

Conducte: conducte fixe sau flexibile pentru transportul substanțelor periculoase;

Instalații de depozitare: și suprafețe, inclusiv amenajările lor, care servesc depozitării de substanțe periculoase în recipiente de transport și ambalaje; depozitarea temporară în recipiente de transport sau păstrarea și ținerea la dispoziție pentru scurt timp în vederea transportului - nu intră aici, dacă o suprafață servește în mod regulat pentru reținerea de substanțe periculoase pentru apă;

Instalații de umplere: și suprafețe, cu inclusiv amenajările lor, pe care se efectuează umplerea de substanțe periculoase pentru apa dintr-un recipient de transport în altul;

Instalații de transvazare: și suprafețe, cu inclusiv amenajările lor, pe care se transferă dintr-un mijloc de transport în altul, substanțe periculoase aflate în recipiente sau ambalaje;

Oprire: scoaterea din funcțiune a unei instalații; aici nu se încadrează întreruperea exploatării ca urmare a unui scop precis;

Amplasare și montare: amenajarea și înglobarea de instalații și părți de instalații prefabricate;

Întreținere: menținerea în stare corespunzătoare a unei instalații;

Reparare: restabilirea unei stări corespunzătoare la o instalație;

Curățare: îndepărtarea de pe instalații și din instalații a impurităților și resturilor de substanțe periculoase pentru apă;

Perturbarea exploatării: orice perturbare a exploatării în conformitate cu destinația, a unei instalații, dacă din anumite părți de instalație se pot scurge substanțe periculoase pentru apă.

E. Diferite tipuri de controale ale documentelor

✓ **Controlul documentelor:** se referă la examinarea documentelor transmise sau puse la dispoziție de către agentul economic sau de către un organism de control extern abilitat de autoritățile care emit actele ce sunt controlate. În această definiție este inclusă verificarea unei evaluări simplificate sau detaliate a riscurilor pentru amplasamentele și solurile poluate, a apelor subterane de pe amplasament sau din vecinătatea acestuia, a studiului privind evaluarea riscurilor de sănătate, a planului de acțiune în incinta și în afara acestuia în cazul poluărilor accidentale, a sistemului de informare în caz de eveniment transfrontieră.

✓ **Controlul pe amplasament** (numit și „vizită de control”): se referă la acțiunea de control care necesită deplasarea autorităților de control pe amplasamentul unde se află instalația supusă controlului. Controlul pe amplasament presupune verificarea conformității între o anumită situație și cerința reglementară aferentă, în puncte prestabilite sau prin sondaj, chiar în timpul vizitei:

- ✓ prin discuțiile cu agenții/operatorii economici,
- ✓ prin consultarea documentelor,
- ✓ prin constatările vizuale asupra instalațiilor.

Controlul pe amplasament include diverse tipuri de acțiuni de control precum:

- ✓ control aprofundat,
- ✓ control curent,
- ✓ control pe o anumită problematică/instalație.

Aceste controale pe amplasament se pot face ca urmare a unor accidente sau reclamații, sau controale de verificare a respectării cerințelor în cazul încetării activității.

Un control pe amplasament face obiectul unui raport scris în toate cazurile.

✓ **Diferite tipuri de controale asupra documentelor:**

Doar controalele cu un scop precis sau care implică și alte acțiuni din partea autorității(lor) de control fac obiectul unui proces verbal scris și înregistrat.

În acest caz, controalele sunt clasificate în trei categorii:

- ✓ Punctuale: în cazul în care verificarea durează aproximativ ½ zi,
- ✓ Curente: dacă durata este de aproximativ 1 la 2 zile;
- ✓ Aprofundate : în cazul în care acestea ajung la sau depășesc 3 zile.

F. Diferite tipuri de controale pe amplasament

✓ **Controlul aprofundat pe amplasament:**

Este un control care necesită o pregătire detaliată. Ea poate, de asemenea, să necesite, în unele cazuri, prezența în echipa de control a mai multor persoane cu specializări diferite, care aparțin sau nu aceleiași autorități administrative (ANAR APM, ANPM, Garda de Mediu sau împreună). Un control amănunțit al unei instalații industriale presupune o perioadă de aproximativ trei zile/agent de control, incluzând pregătirea, vizita și elaborarea raportului de inspecție. Pentru unități industriale din industria alimentară, un control aprofundat include o perioadă de aproximativ o zi - o zi și jumătate/agent de control, incluzând pregătirea, vizita și elaborarea raportului de control.

✓ **Controlul curent pe amplasament:**

Nu presupune o pregătire amănunțită ci o cunoaștere normală a obiectivului industrial (instalații, contextul administrativ, rezultatele controalelor anterioare). Durata în sine este scurtă, de o zi sau maxim două zile efective pentru instalațiile industriale, incluzând pregătirea, vizita și elaborarea raportului de inspecție. Pentru unități industriale din industria alimentară, un control curent are o durată de aproximativ o jumătate de zi, maxim o zi, incluzând pregătirea, vizita și elaborarea raportului de inspecție.

✓ **Controlul punctual pe amplasament (control rapid)**

Nu este un control de rutină și nici unul amănunțit. Un control punctual acoperă un număr limitat și bine orientat de tematici. Pentru o instalație industrială, are o durată efectivă maximă de o zi, inclusiv pregătirea, vizita și raportul scris. Pentru unitati industriale din industria alimentara, o vizită de inspecție timp de maxim o jumătate de zi, incluzând pregătirea, vizita și elaborarea raportului de inspecție. Controlul se consideră terminat după redactarea raportului de inspecție și fișei de acțiuni ulterioare. Acțiunile ulterioare controlului, cum ar fi propunerile de sancțiuni administrative sau financiare sunt înregistrate separat. Tipul de control (aprofundat, curent, punctual) este definit anterior, în special în timpul pregătirii programelor de inspecții. O reclasificare a controlului (de obicei la un nivel superior: aprofundat și curent) se poate face după redactarea raportului scris, dacă este cazul.

✓ **Natura controalelor**

Control planificat: este controlul pe amplasament sau al documentelor și este *programat în cadrul unui proces de planificare anual sau multi-anual.*

Control inopinat: este controlul pe amplasament sau al documentelor care nu a fost planificat în prealabil în cadrul programului de inspecții și care a fost inițiat urmare un *eveniment dificil de prevăzut* (reclamație, solicitarea unei terțe părți, accident, încetarea neprevăzută a activității). Dacă nu există o reclamație sau altă cauză a unui astfel de control, se recomandă a se efectua cel puțin trimestrial, dar la unitățile mari (care evacuează mai mult de 1000 mc/ora ape uzate tehnologice) se recomandă a se efectua lunar.

✓ **Circumstanțele controlului:**

Controlul inopinat: este control pe amplasament a cărui dată nu a fost comunicată agentului economic în prealabil.

Controlul anunțat: este controlul pe amplasament a cărui dată a fost comunicată agentului economic cu cel puțin 48 de ore înainte.

✓ **Persoana care redactează / Persoana care verifică / Persoana care aprobă:**

(se stabilește în funcție de competența diferitelor autorități responsabile)

Persoana care redactează: inspectorul sau inspectorii (Inspector al ANAR, Consilier al ANPM sau APM, Comisar al Gărzii de Mediu) responsabili cu elaborarea documentelor care alcătuiesc raportul de inspecție precum și fișa de acțiuni ulterioare.

Persoana care verifică: face controlul formei și conținutului propunerilor făcute de persoana care a redactat, indiferent de apartenența sa la una din autoritățile responsabile (în conformitate cu reglementările în vigoare, procedura propusă, natura concluziilor propuse). Calificarea evaluatorului trebuie să includă o cunoaștere minimă a reglementărilor care se aplică în domeniul controlat și care permite evaluarea gravității constatărilor și relevanța acțiunilor propuse.

Persoana care aprobă: directorul sau unul dintre titularii delegării de semnătură.

Documentele sunt elaborate de către o persoană numită în acest sens, transmise de către o persoană care aprobă, după ce au fost verificate de către un evaluator. Persoana care aprobă poate fi persoana care verifică, cu condiția să aibă calificarea necesară, recunoscuta de foruri superioare sau recunoscuta sub forma unui atestat de recunoaștere.

În toate cazurile, persoana care aprobă și persoana care verifică trebuie să fie diferite de persoana care redactează, pentru a putea avea un spirit critic asupra dosarului.

Prin urmare, un control se efectuează:

- pe amplasament sau pe documente;
- aprofundat, curent, sau punctual;
- inopinat, sau anunțat;
- planificat sau de circumstanță.

Raportul de verificare și control trebuie să menționeze întotdeauna tipul de control așa cum este clasificat mai sus.

O desfășurare schematică a tuturor tipurilor de control, așa cum au fost detaliate mai sus, este prezentată în Anexa nr. 1 la metodologie

G. Tipuri de control

✓ **Controlul documentelor** - conținutul și verificările efectuate

În cadrul controlului documentelor, inspectorul verifică respectarea cerințelor de reglementare aplicabile pentru obiectivul industrial respectiv, prin intermediul materialelor scrise furnizate de către agentul economic sau judecă lipsa unora dintre acestea.

✓ **Controalele privind documentele** pot include unul sau mai multe dintre următoarele documente (listă care poate fi extinsă):

- rapoarte de inspecții– efectuate de către un organism independent;
- rezultatele automonitorizării (apă, deșeuri, aer, ambient sau alte surse catalogate ca surse difuze ale amplasamentului);
- rezultatele de monitorizare a mediului realizate de ANAR bazinale sau locale;
- declarațiile anuale;
- documentele transmise de către agentul economic în urma unui control pe amplasament sau unei sancțiuni;
- rapoarte de incidente sau accidente;
- studii pentru amplasamente și soluri poluate;
- studii tehnico–economice;
- evaluări ale riscurilor de sănătate;
- altele, după caz.

Următoarele **etape** sunt incluse în această metodă de control, în toate cazurile, după cum urmează:

- ✓ verificarea trimiterii documentelor de către agentul economic și retransmiterea de către acesta, dacă este necesar;
- ✓ verificarea conținutului documentului (examinarea formei);
- ✓ analiza documentului și coerenței lui (examinare de fond);
- ✓ definirea și redactarea eventualelor acțiuni ulterioare.

În cazul controalelor asupra documentelor, vor fi totdeauna emise un raport și o fișă de acțiuni ulterioare:

- ✓ pentru propuneri de acțiuni administrative sau financiare în cazul în care situația constată o impune;
- ✓ ca răspuns la evaluarea unui studiu solicitat de către agentul economic (studii asupra solului, apelor subterane, studii de evaluare a riscurilor de sănătate, studii tehnico-economice).

- ✓ în cazul în care monitorizarea acțiunilor ulterioare stabilite după un control pe amplasament presupune efectuarea unui control al documentelor, acesta din urmă va fi înregistrat ca atare, separat.

În toate cazurile de control (control aprofundat, curent, sau punctual), modalitatea de control include trei etape:

- **pregătirea controlului;**
- **realizarea controlului pe amplasament;**
- **redactarea documentelor de control (raport și fișa de acțiuni ulterioare).**

Aceste etape pot fi mai mult sau mai puțin aprofundate, în funcție de tipul de control.

Fiecare dintre aceste faze este împărțită într-un număr de etape detaliate mai jos. Etapele în totalitatea lor corespund cu desfășurarea tipică a unui control aprofundat. Cu toate acestea, un control curent sau punctual va fi efectuat urmând aceeași logică, prin reducerea sau eliminarea anumitor pași. De asemenea, pașii minimi care alcătuiesc structura oricărui control (punctual, curent sau aprofundat) au fost identificați mai jos, prin cuvintele "etapă cheie".

Fiecare etapă așa-numită „cheie” trebuie să fie proporțională cu tipul de control realizat.

Etapa 1: pregătirea controlului

1. Alegerea datei de control (etapă cheie)

În cazul unui control planificat, data este programată de către Inspector(i) care va/vor încerca să asigure o distribuție omogenă pe parcursul întregului an pentru toate controalele planificate.

În cazul unui control anunțat, data este aleasă în așa fel încât, în timpul controlului, să se asigure prezența unor interlocutori adecvați din partea agentului economic. Această dată trebuie să corespundă calendarului stabilit de către autoritatea de control la începutul anului, considerată planificarea anuală.

2. Stabilirea documentelor de reglementare necesare controlului (etapă cheie)

Documentele de reglementare aferente controlului includ toate sau o parte a documentelor citate mai sus. Dintre aceste documente, inspectorul/Inspectorii vor selecta tematica controlului (dacă aceasta nu a fost definită în planificare și adusă la cunoștință anterior acestui moment) și cerințele care vor face obiectul controlului, precum și întrebările specifice care vor fi adresate agentului economic. Acțiunile ulterioare unui control și care nu au fost rezolvate vor fi, de asemenea, integrate în procedura de control.

Inspectorul/Inspectorii va/vor stabili și domeniul de control (instalații sau unități specifice) dacă este cazul.

În cazul unui control efectuat de către mai mulți inspectori, această etapă necesită o reuniune pregătitoare; dacă nu este posibil, se va face cel puțin o punere de acord prin telefon.

3. Adresa de înștiințare asupra controlului (etapă cheie)

Fiecare control (cu excepția celui inopinat) face obiectul unei adrese de înștiințare (sau cel puțin al unui document scris, cel puțin de tip e-mail) către agentul economic, cu cel puțin 48 de ore înainte de vizită, specificând programul și documentele care trebuie pregătite sau cele care urmează să fie trimise echipei de control înainte de data efectuării controlului pe amplasament.

Adresa de înștiințare asupra controlului este prezentată în **Anexa 2 la metodologie (model de scrisoare de anunț)**.

4. Reuniunea autorităților responsabile în vederea pregătirii controlului

În cadrul monitorizării unui plan de acțiune, înainte de controlul efectiv, toate autoritățile de control implicate participă la o reuniune organizată cu scopul de a se pune de acord asupra cerințelor reglementare care vor fi verificate și pentru a stabili rolul fiecărei cerințe în timpul controlului, pentru a avea o abordare coerentă și unitară în timpul controlului și în prezența agentului economic.

Etapa 2: Realizarea controlului

1. Ședința de deschidere a acțiunii de control

Ședința de deschidere este o etapă importantă, necesară pentru validarea planului de lucru și verificarea caracterului operațional al vizitei (timpul necesar, disponibilitatea personalului și materialelor necesare). Dar, durata controlului să nu trebuie să fie în detrimentul controlului în sine. Ședința de deschidere ar trebui să abordeze următoarele probleme (în funcție de interlocut ori sau de tipul controlului):

- prezentarea programului de control pe instalațiile vizate – stația de epurare/statii de pre-epurare sau instalațiile interioare de pe amplasament;
- prezentarea circumstanțelor care au condus la efectuarea controlului (un control planificat sau de circumstanță);
- rezumatul acțiunilor posibile (cel puțin pentru agenții economici puțin familiarizați cu procedurile echipei de control, în special cu cele complexe interdisciplinare ale Gărzii de Mediu);

- prezentarea derulării acțiunilor avute în vedere, cu menționarea adresei de înștiințare asupra controlului și verificarea concordanței programului stabilit cu disponibilitatea interlocutorilor și/sau a materialelor necesare;
- anunțarea orei de organizare a ședinței de finalizare a controlului pentru a avea siguranța că reprezentanții conducerii vor fi prezenți;
- prezentarea cerințelor reglementare de control avute în vedere;
- discuții cu agentul economic privind recente evoluții din unitatea industrială în cauză.

2. Verificarea în birou

O bună practică, recomandată a fi folosită în această situație este aceea de a relua fiecare cerință din reglementările alese, una câte una, pentru a le citi și a cere agentului economic să-și exprime punctul său de vedere asupra conformării, de a consemna declarațiile sale, și apoi de a insista pe anumite puncte, printr-un șir logic de întrebări-răspunsuri, pentru a aduna dovezi/documente/etape de lucru (sub forma de planuri, proceduri, organigrame, note, fotografii, procese verbale, certificate, etc). Inspectorul nu poate lua aceste documente, decât după întocmirea unei liste contrasemnate de către agentul economic. Lista indică tipul documentelor, numărul acestora și dacă sunt copii sau originale. Documentele originale vor trebui returnate în termen de o lună de la efectuarea controlului.

Pentru fiecare cerință inspectată, este indicat să se consemneze declarațiile agentului economic, datele documentelor consultate și constatările de conformitate sau de diferențe. Se recomandă a fi folosite fișe de control în acest scop din **Anexele 4 – 6 la metodologie (model de fișă individuală de control cu dispoziții, model de fișă de abateri, Model fișă de constatări).**

Elementele de verificat pe teren vor fi completate pe o listă separată, dacă este necesar, pe măsură ce se derulează controlul în birou.

3. Controlul pe teren (etapă cheie obligatorie)

Această etapă este esențială, permițând, în funcție de timpul disponibil pentru control și de calitatea cerințelor care pot fi verificate:

- ✓ verificarea concordanței între declarațiile agentului economic și realitatea din teren cu privire la toate sau o parte din cerințe;
- ✓ controlul, potrivit condițiilor concrete sau prin sondaj, stării de funcționare a dispozitivelor de siguranță sau de prevenire;

- ✓ dialogul cu angajații asupra cunoștințelor lor în ceea ce privesc procedurile în vigoare și modul de a le pune în aplicare;
- ✓ altele.

4. Lucrul de sintetizare a documentelor

Această etapă este necesară pentru finalizarea controlului. Presupune reluarea, și începerea redactării, fișelor de verificare și control întocmite în cursul zilei și identificarea punctelor principale de non-conformitate, precum și elemente pozitive remarcate în timpul vizitei.

Etapa de sintetizare trebuie efectuată în absența agentului economic.

5. Sedința de închidere (etapă cheie)

Această etapă permite comunicarea concluziilor preliminare ale controlului către agentul economic (non-conformități, decalaje, observații și impresii generale). O bună practică este de a anunța agentul economic asupra oricărei abateri. O fișă poate fi utilizată în acest scop, după cum este cazul, în conformitate cu fișa din Anexa 5 la metodologie.

Acțiunile ulterioare luate în considerare în funcție de diferențele constatate, pot fi menționate, reamintind că, dacă există, ele nu sunt rezultatul evidențierii lor numai de către inspector. **În această etapă este necesar să se stabilească acțiunile care vor fi întreprinse pentru fiecare neconformitate constatată.**

Etapa 3: Concluzii asupra controlului pe amplasament

1. Controlul implică emiterea a două documente, ținându-se cont de observațiile agentului economic asupra rezultatelor:

a. raportul de inspecție: conține constatările și informațiile adunate în timpul controlului- poate fi alcătuit din mai multe părți separate (de exemplu, fișa de concluzii, notă internă, Fișe Individuale de Control al Cerințelor - FICC, non-conformități, comentarii)

b. adresa oficială cu acțiunile ulterioare propuse: care-l informează pe agentul economic atât asupra diferențelor și observațiilor constatate, cât și asupra acțiunilor ulterioare impuse, atât financiare cât și penale. Poate fi compusă din mai multe părți distincte (de exemplu : adresă oficială de însoțire, fișe de diferențe și observații conclusive).

2. Stabilirea acțiunilor ulterioare (etapă cheie)

Acțiunile ulterioare controlului sunt propuse de către Inspector/Inspectori. Eventualele elemente comunicate, de către agentul economic în câteva zile după control pot

fi luate în considerare la stabilirea acțiunilor ulterioare. Dacă este necesar, se poate face un schimb de informații prealabil cu evaluatorul și/sau persoana care aprobă.

3. Redactarea raportului de verificare și control (etapă cheie)

Fiecare raport de verificare și control include cel puțin următoarele elemente:

- ✓ circumstanțele și obiectivele controlului (inclusiv trimitere la adresa oficială de informare asupra organizării controlului);
- ✓ tematica controlului, cerințele reglementare luate în considerare;
- ✓ persoanele întâlnite pe amplasament;
- ✓ principalele instalații controlate;
- ✓ rezumatul asupra controlului și concluziile;
- ✓ propuneri pentru acțiunile administrative și penale ulterioare.

Raportul trebuie să permită înțelegerea contextului general în care a fost efectuat controlul și să justifice propunerile pentru acțiunile administrative și/sau penale ulterioare. Stilul utilizat la elaborarea raportului de control și comentariile sau recomandările/măsurile trebuie să fie axate pe fapte. Detaliile cuprinse în raport trebuie să fie proporționale fiecărei situații specifice. Eventual se pot folosi liste de întrebări specifice unui anumit domeniu controlat - starea conductelor, stația de epurare, măsuri contra incendiilor, măsuri de siguranță, planuri de contingență și intervenție, depozite de deșeuri, etc. Răspunsurile pot înregistra situația de DA/NU sau pot detalia situația din amplasament.

Raportul de inspecție include „Fișa de concluzii asupra controlului – FCC” sau un echivalent (modelul din Anexa „model Raport – fișă concluzii”), care rezumă problemele și rezultatele controlului însoțită, dacă este necesar, de alte documente (fișa de diferențe, observații etc). În cazurile simple unde nici o sancțiune nu este propusă, raportul poate fi limitat la această fișă unică, completată corect și semnată de către Inspector/Inspectori.

Fișa de control asupra controlului – FCC poate fi folosită conform deciziei organismelor de control în cauză sau adaptată în funcție de instituția care efectuează controlul (ANAR sau chiar și Garda de Mediu, ANPM, APM).

4. Documente de completare raport - Fișe individuale pentru controlul cerințelor (FICC)

Raportul poate să includă mai multe fișe individuale pentru controlul cerințelor – FICC (Anexa 3) în funcție de numărul de cerințe verificate. Aceste FICC pot servi ca suport de înregistrare a observațiilor făcute în timpul vizitei la instalații și, astfel să fie parte a raportului. Ele descriu cât mai precis posibil diferitele cerințe și instalații verificate în timpul

vizitei, declarațiile agentului economic, faptele observate pe teren sau în controlul în birou, constatările de conformitate sau de diferențe, precum și propunerile pentru acțiunile ulterioare care se impun.

Non-conformitățile constatate trebuie să fie explicate amănunțit și precis. Precizarea acestor non-conformități în formă oficială este esențială în cazul acțiunilor administrative și/sau penale, sau în cazul unor litigii.

Pentru a facilita redactarea fișei FICC pentru acțiuni ulterioare, aceste acțiuni vor fi identificate și ierarhizate chiar în această etapă, de la cea mai complexă la cea mai simplă, în conformitate cu următoarele patru nivele:

- ✓ non-conformități care fac obiectul unui caz în justiției și/sau unei sancțiuni penale;
- ✓ impunerea acțiunilor corective;
- ✓ observații;
- ✓ actualizarea cerințelor/cerințe suplimentare.

FCC rezumă toate fișele de control individuale de cerințele al cerințelor (FICC).

Fișele de diferențe și de observații și rapoartele interne de inspecție

Modelul de fișă de diferențe (abateri) este prezentat în **Anexa 5 la metodologie**.

Modelul de fișă de observații (remarci) este prezentat în **Anexa 5A la metodologie**.

Rapoartele interne de inspecție/control sunt prezentate în **Anexa 5B la metodologie**.

Acțiunile ulterioare stabilite în urma unui control se bazează în special pe constatările făcute.

Acestea sunt de două tipuri:

- ✓ **diferențele:** nu se respectă cerințele de reglementare de către agentul economic;
- ✓ **observațiile:** alte constatări stabilite pe baza experienței inspectorului (practici bune sau rele, constatări pozitive sau negative care nu se bazează clar pe un text reglementar sau neopozabil).

Fișele de diferențe (**Anexa 5**) sau de observații (**anexa 5A**), după caz, sunt elaborate în ziua controlului și sunt lăsate în copie agentului economic:

- ✓ pentru a trece imediat la acțiunile corective necesare;
- ✓ pentru a putea comunica observațiile sale echipei de control într-un termen de max. 3 săptămâni.

Raportul include toate formele de diferențe și observații, completat de inspector și, eventual, completat cu observațiile agentului economic, concluziile asupra controlului, ca și raportul intern al vizitei de control/inspecție (Anexa 5B) care include toate elementele contextuale ale controlului.

Etapa 4: Transmiterea raportului

Aceasta transmitere a raportului se face adaptat pentru fiecare departament de control în parte și pentru fiecare nivel de transmitere, de la cine/către cine. De exemplu, rapoartele făcute de către Garda de Mediu Locală sau Regională sunt, de obicei, transmise la Garda Națională de Mediu într-o lună maxim de către serviciul care aprobă și care este definit în nota de delegare de semnătură din fiecare entitate a Gărzii și în conformitate cu procedurile de certificare ad-hoc. Rapoartele făcute de către ANAR locale ar trebui să fie trimise la nivel bazinal – A.B.A. iar cele de la Inspekția Teritorială de Ape (I.T.A) regională ar trebui trimise la I.T.A. la nivel național – ANAR central și puse la dispoziție, la cerere, la autoritatea centrală în domeniul apelor din cadrul Ministerului Mediului, Apelor și Pădurilor. De asemenea, ar trebui ca o situație centralizatoare a acestor rapoarte să fie pregătită anual și să se constituie parte a raportului de ape.

Adresa oficială asupra acțiunilor ulterioare (etapă cheie)

Orice vizită de control se va încheia cu un document scris dat agentului economic, inclusiv atunci când controlul nu a înregistrat observații semnificative. Acest document este transmis ulterior, cu număr de însoțire oficial, eventual același număr prin care a fost înregistrat controlul dar cu data la care a fost transmisă adresa oficială.

Adresa oficială asupra acțiunilor ulterioare și eventualele anexe la aceasta (fișa de constatări) trebuie să reia non-conformitățile, indiferent că acestea fac obiectul unui act în justiție, a unei cereri de acțiuni corective, sau sunt observații și cerințe care necesită actualizare. Adresa oficială a acțiunilor ulterioare este prezentată în model în Anexa 7.

O sinteză a adresei oficiale asupra acțiunilor ulterioare va fi transmisă celorlalte organisme de control care nu au participat la control dar care au drepturi de control în mod curent la respectivul agent economic, conform legislației în vigoare și care va cuprinde un bilanț al acțiunilor ulterioare controlului, în conformitate cu modelul din Anexa 8.

Lista specifică de verificare și control pentru sistemele de epurare a apelor uzate și a nămolului este prezentată în Anexa 9. Această listă de verificare se va utiliza periodic iar rezultatele care sunt înregistrate de fiecare dată, vor fi comparate cu cele anterioare. Pentru fiecare amplasament inspectat în care se folosește această listă de verificare, se recomandă crearea unui fișier separat, în care să se stocheze datele și rezultatele controlului cel puțin pe perioada valabilității unei autorizații de gospodărirea apelor. Rezultatele înregistrate și concluziile asupra evoluției acestora vor sta la baza elaborării unei noi autorizații de gospodărirea apelor, la reînnoirea acesteia.

Frecvența cu care se utilizează lista de control de la Anexa 9 la amplasamentele industriale depinde de ierarhizarea de risc a unității, prezentată în partea II a metodologiei prezente. ***Transmiterea adresei oficiale asupra acțiunilor ulterioare marchează încheierea procesului de control.***

Alte acțiuni posibile:

Propunerile pentru secțiuni financiare și de procedură penală sunt înregistrate separat.

Propunerile pentru sancțiuni financiare, de procedură penală și propunerile de actualizare a cerințelor, nu sunt parte a controlului propriu-zis, dar totuși:

a. dacă este propusă o sancțiune financiară, inspectorul anexează la raportul său proiectul documentelor legate de această propunere;

b. în cazul în care cerințele sunt clar depășite, autoritatea de control face o propunere de actualizare conform procedurii ad-hoc. Când controlul nu se efectuează într-un obiectiv care are un plan de acțiuni (respectiv este o unitate non IED), controlul fiind, în acest caz, numai responsabilitatea I.T.A. sau a Gărzii de Mediu eventual, organismul de control nu trebuie să informeze ANPM asupra propunerilor de actualizare a cerințelor. S-ar putea efectua, la propunerea scrisă a acestuia, un nou control complex care implică în mod obligatoriu ANPM și Garda de Mediu alături de inițiativa controlului - ANAR locale sau regionale.

Când se întocmește un proces-verbal în urma controlului:

- ✓ un exemplar este trimis la procuror;
- ✓ un alt exemplar este trimis tuturor autorităților de control;
- ✓ o copie este trimisă agentului economic.

H. Monitorizarea ulterioară a observațiilor controlului

Inspectorul de la autoritatea locală sau regională de gospodărirea apelor (A.B.A./S.G.A.), responsabil pentru monitorizarea obiectivului industrial care a fost verificat, urmărește îndeplinirea cerințelor în urma controlului.

Această monitorizare cuprinde:

- ✓ revenire la agentul economic, atunci când acesta nu a răspuns în mod oficial conform termenelor precizate în adresa oficială asupra acțiunilor ulterioare;
- ✓ analiza răspunsurilor primite.
- ✓ propunerile către procuror.

Această monitorizare nu este inclusă în timpul alocat realizării controlului și nu este considerată parte a acțiunii de control.

În cazul în care această monitorizare presupune sau conduce la realizarea unui nou control (verificarea conformării după o acțiune în justiție, de exemplu), acesta este considerat și organizat ca un nou control cu respectarea tuturor etapelor și completarea tuturor documentelor prezentate mai sus.

Acțiunile neîndeplinite sunt sistematic examinate, la următorul control de amplasament planificat.

I. Informarea populației

În conformitate cu dispozițiile UE referitoare la informațiile publice și cele naționale care au transpus prevederile UE, documentele rezultate în urma controlului trebuie să fie puse la dispoziția publicului. Inspectorul trebuie să aibă grijă ca în documentele date să apară numai elementele care pot fi distribuite publicului larg (a nu se aduce atingere deciziilor care nu aparțin inspectorului, de exemplu cele ale procurorului sau ale comitetului tehnic sau secretele de fabricație). Informarea publicului se face pe baza prevederilor din legislația națională care se referă la acest subiect.

ANEXE LA PARTEA I

ANEXA 1- Desfășurarea schematică a diferitelor categorii de controale

	Control planificat		Control de circumstanță ¹²	
	Aprofundat	Curent sau punctual	Aprofundat	Curent sau punctual
Durata ¹³ Instalații industriale Industria alimentară	= 2/3 zile = 1/1.5 zile	< 2 zile < 1 zi	= 2/3 zile = 1/1.5 zile	< 2 zile < 1 zi
Înainte : Anunț : Scrisoare E-mail Telefon Program Documente de referință Pregătire detaliată a subiectelor Rapida Bilanț istoric ¹⁴	DA DA DA DA DA DA	<div> <div>la alegere</div> <div>DA DA</div> </div>	<div> <div>DA dacă nu e urgent DA în caz de urgență DA dacă nu e urgent</div> <div>DA în funcție de urgență</div> </div>	<div> <div>DA DA</div> <div>DA</div> <div>în funcție de circumstanțe</div> </div>
<u>Dacă controlul este inopinat, nu se face anunț</u>				
În timpul: Reuniune de deschidere și plan de lucru Deschidere simplă Control in situ al documentelor stabilite pentru inspecție Reuniune de închidere (sau bilanț la finalul controlului) în sală rapid	DA DA DA	DA DA DA	DA DA DA	DA DA DA
Urmări : Raport al controlului:				

¹² Poate exista o schemă diferită în funcție de circumstanțe

¹³ Durata : cuprinde pregătirea, vizita și redactarea raportului

¹⁴ Bilanț istoric : situația administrativă la momentul realizării controlului. Eventual : constatări și consecințe ale controalelor precedente, discuții cu operatorul, rezultate ale auto-supravegherii, plângeri primite, sancțiuni etc.

ANEXA 2 - Model de scrisoare de anunț

ANAR – Inspectia Teritoriala de Apa (sau/și alte autorități de control : ARPM, Garda de Mediu) Date de contact: Adresa e-mail: Responsabil (date de contact) : ...-...-...-...	..., ZI LUNĂ AN Inspectorul (sau/și reprezentanți ai altor autorități de control) Către, Domnul Directorul societății Strada..... Oras
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

În atenția domnului (Prenume) (Nume)

Obiect: Verificare și Control de gospodărire a apelor la unitatea dvs. situată în

Ref : Conversația noastră telefonică de astăzi,

Domnule director,

Așa cum am convenit în cadrul conversației noastre telefonice, vă confirm că voi realiza, în baza articoluluix... din Hotărârea Guvernului/Ordinul ministrului nr. un control la unitatea dvs, în data de :

zi lună an, la orele

Acest control se va axa pe următoarele subiecte ... cu respectarea dispozițiilor din articolul (articolele).... din autorizația de gospodărire a apelor din data de.....care autorizează și reglementează funcționarea activităților dvs. Din punct de vedere al preluării și evacuării de resursa de apă.

În vederea facilitării desfășurării discuțiilor noastre, vă rog să ne permiteți să consultăm diferite documente (studii tehnice efectuate, indicații, proceduri, scheme ale proceselor, plan al rețelelor, convenția de racordare, etc).

Vă rog să primiți, domnule director, toată considerația mea.

Inspector ... (sau/și reprezentanți ai altor autorități de control)

ANEXA 3 - Model de raport - Fișa de concluzii ale vizitei de control

ANAR (sau/și alte autorități de control : ANPM, Garda de Mediu) Date de contact: Adresa e-mail: Responsabil (date de contact) , data
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------

JUDEȚUL..... – SOCIETATEA în (comuna)**VIZITA DE CONTROL (APROFUNDATĂ / CURENTĂ / PUNCTUALĂ)****efectuată în data de****între orele09.00 – 18.00****Raport al Inspectorului de la ITA al SGA /ABA (sau altă autoritate de control)****Activitatea principală a unității :**

Control realizat conform procedurii	și modului de operare
Inspector(i) :	
Data anunțului controlului : adresa din data de sau apelul telefonic din data de	
Tip de control: aprofundat/curent/rapid/planificat/de circumstanță/inopinat/ anunțat	
Circumstanțele controlului : plan de control al ITA (program de control 2024 al unităților IPPC/non IPPC) sau plângere sau accident sau	
Tema controlului :.....	

Livrabil parțial 3**Lot 1**

pag. 74 din 270

Controlul s-a desfășurat ...

Documente de referință pentru control : *(Pentru mai multe precizări, se citează articolele și/sau obligațiile)*

Autorizație

Ordin al ministerului

Dosarul cererii de autorizare

Studiu de impact integrat

Fișa de concluzii ale vizitei de control realizată în data de.....

Principalele instalații controlate :

Unitatea ...

Persoane întâlnite și funcțiile acestora :

1

2

3

Sinteza vizitei - constatări :

Constatările efectuate sunt detaliate în Anexele (fișele) anexate.

Pentru fiecare dispoziție în parte, fișa reamintește numărul de identificare, sintetizează declarațiile operatorului, indică constatările efectuate pe amplasament și precizează urmările (propunere de avertisment, cerere de acțiune corectivă, observații,...).

Lista documentelor prezentate de operator și citate în fișele de mai sus este prezentată în anexele alăturate. Aceste documente pot fi puse la dispoziție de inspector/cei care au participat la realizarea controlului.

și/sau :

Principalele constatări sunt :

-

-

Urmări (conform anexelor alăturate) :

1. Urmări imediate (a nu se completa dacă nu există).....

În baza constatării unor neconformități majore, a fost alcătuită o fișă cu toate constatările la fața locului și semnată de operator.

2. Propuneri de sancțiuni financiare și sancțiuni penale : (a nu se completa dacă nu există)

Aceasta vizită a permis identificarea mai multor neconformități ...

Operatorul primește un avertisment în vederea respectării dispozițiilor Xîntr-un termen deluni începând de la data adresei anexate acestui raport.

În plan penal, lipsurile constatate au fost identificate prin proces verbal, un exemplar al căruia este atașat acestui raport.

sau :

proces verbal de constatare a infracțiunilor va fi redactat și transmis procurorului

3. Alte urmări :

Aceasta vizită a permis identificarea abaterilor ce pot fi remediate rapid și a elementelor insuficiente care au făcut obiectul unei adrese către operator ; o copie a acesteia este anexată acestui raport.

și/sau : modificarea dispozițiilor existente pentru actualizarea și/sau completarea unei părți a dispozițiilor din autorizație.

Reprezentant Autoritate de Control¹⁵,

Văzut și aprobat

..., în data de

Data ...

Văzut și aprobat

Oras..... în data de.....

Pentru director,

¹⁵ sau/și ANAR, ANPM , APM, GM.

ANEXA 4 - Model de Fișă Individuală de Control cu Dispoziții**DISPOZIȚIA (DISPOZIȚIILE)**

De reamintit dispoziția (dispozițiile) din documentele de referință reținute pentru control (autorizație IPPC, ordin ministerial, extras din studiul de impact.....).

De adăugat eventual câteva întrebări specifice

1.....

2.....

DECLARAȚIILE OPERATORULUI

De notat declarațiile operatorului și răspunsurile la întrebările puse (descrierea funcționării, a metodelor de lucru....).

Răspuns 1.....

Răspuns 2.....

Declarație 1.....

Declarație 2.....

Constatări

De notat constatările efectuate în sală (documentele de referință prezentate și consultate) ca și pe teren (probe tehnice, constatări vizuale la fața locului....).

De evitat o redactare care se limitează la „, toate dispozițiile sunt respectate”.

Concluzia

De notat constatările de conformitate sau de abatere și urmările prevăzute utilizând următoarele niveluri, în vederea facilitării redactării fișei de concluzii :

Neconformitate care face obiectul unui avertisment și/sau unei sancțiuni penale :

De notat în această categorie neconformitățile majore care necesită consecințe financiare/penale

Cerere de acțiune corectivă:

De notat aici abaterile constatate care vor fi tratate în cadrul fișei de concluzii solicitând operatorului să se conformeze.

Observație :

De notat aici remarcile care nu vizează abateri importante față de reglementări, dar care este bine să fie îmbunătățite.

Actualizarea dispozițiilor :

De notat aici dispozițiile care nu mai sunt de actualitate sau sunt incomplete și care necesită actualizarea autorizației de g.spodărire a apelor.

ANEXA 5 - Model de Fișă de abateri

Fișă de abateri	
Fișă nr.	Răspuns al operatorului așteptat într-un termen de maxim 3 săptămâni după vizita de control
Operator: Amplasament controlat: Data controlului:	
CONTROL	Constatarea inspectorului/autorității de control :
	Abatere față de dispozițiile: (de indicat documentul reglementar de referință fata de care se constata abaterea)
In caz de omitere, lista cu abateri stabilită la finalul vizitei de control va putea fi completată ulterior	
Operatorul recunoaște că a luat cunoștință de abaterile constatate în ziua controlului Reprezentantul operatorului	
Semnătura inspectorului/autorității de control	
Nume, funcție și semnătura	
OPERATOR	Comentariile și răspunsurile operatorului: (urmări prevăzute, acțiuni preventive și corective cu termenele de aplicare)
CONTROL	Urmări susceptibile
	Propunere de avertisment Da <input type="checkbox"/> Nu <input type="checkbox"/>
	Propunere de dispoziție complementară Da <input type="checkbox"/> Nu <input type="checkbox"/>
	Comentarii:
Control în data de :	
Fișă soldată Da <input type="checkbox"/> Nu <input type="checkbox"/> data	



ANEXA 5A - Model de Fișă cu remarci

FIȘA CU REMARCI

Răspuns al operatorului așteptat într-un termen de maxim 3 săptămâni după vizita de control

Operator: Amplasament controlat: Data controlului:

In caz de omitere, lista cu abateri stabilită la finalul vizitei de control va putea fi completată ulterior

Operatorul recunoaște că a luat cunoștință de abaterile constatate în ziua controlului

Reprezentantul operatorului

Semnătura inspectorului/autorității de control

Nume, funcție și semnătura

Remarcile inspectorului/autorității de control:

Comentariile și răspunsurile operatorului: (urmări prevăzute, acțiuni preventive și corective cu termenele de aplicare)



ANEXA 5B - Model de Raport intern de vizita de control

JUDEȚ / SGA / ABA Subdiviziune: Data inspecției :	ITA/ AUTORITATE DE CONTROL:	Data:
Reprezentanți autoritate de control	:	
Operator	:	IED/non IED:
Amplasament controlat	:	Prioritate:
Activitate	:	
Obiectul vizitei	:	
Prezentarea amplasamentului controlat		
Descrierea succintă a instalațiilor controlate		
[spațiul poate fi extins corespunzător cu relatarea]		
Context de mediu și socio-economic		
[spațiul poate fi extins corespunzător cu relatarea]		
Evoluții previzibile (mărirea/reducerea activității – investiții prevăzute - creșterea/reducerea efectivelor,...)		

Rezultatele vizitei de control

Descrierea sumară a modului de desfășurare a vizitei (subiecte discutate – documente consultate – locuri vizitate - ...)

Subiecte discutate

[spațiul poate fi extins corespunzător cu relatarea]

Documente consultate

[spațiul poate fi extins corespunzător cu relatarea]

Locuri vizitate

[spațiul poate fi extins corespunzător cu relatarea]

Alte remarci

[spațiul poate fi extins corespunzător cu relatarea]

Concluziile comisarului/autorității de control (apreciere – urmări stabilite)

[spațiul poate fi extins corespunzător cu relatarea]

Persoane întâlnite [nume, funcții,...]

[spațiul poate fi extins corespunzător cu relatarea]

Urmărirea abaterilor identificate în cadrul vizitelor de control

Nr. Fișă	Comentarii (fișa soldată - evoluție)



ANEXA 6 - Model de Fișă de Constatări

AUTORITATE DE CONTROL

NECONFORMITĂȚI MAJORE – FIȘA DE CONSTATĂRI

Pagina 1 / _

Control al

Operator :

Locul vizitei :

Comisar(i)/Autoritate de control :

Document reglementar de referință : (OM, metodologie, circulara)

Reprezentant autorizat de operator :

Autoritate(i) de control		Operator
N°	Constatări	Observații
	





Semnătura Autorității(lor) de control

Semnătura reprezentantului autorizat de operator

Recunosc că am luat cunoștință de constatările formulate de comisari și formulez primele observații mai sus¹⁶

NECONFORMITĂȚI MAJORE – FIȘA DE CONSTATĂRI

Pagina / _

Comisar(i)/Autoritate(i) de control		Operator
N°	Constatări	Observații

¹⁶ Dincolo de aceste prime observații, operatorul are libertatea deplină de a se exprima ulterior, în mod mai complet, pe subiectele citate în această fișă





Semnătura Autorității(lor) de control	Semnătura reprezentantului autorizat de operator Recunosc că am luat cunoștință de constatările formulate de comisari și formulez primele observații mai sus ¹⁷ .
---------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

¹⁷ Dincolo de aceste prime observații, operatorul are libertatea deplină de a se exprima ulterior, în mod mai complet, pe subiectele citate în această fișă

ANEXA 7 - Model de scrisoare cu acțiuni ulterioare

Autorități de control Tel : Adresa : E-mail : Responsabil Tel : Adresa : E-mail :		Orașul....., data..... Autoritate de control în atenția..... domnul director al societății... adresa.....
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

In atenția domnului(prenume) (nume)

Obiect	:	Acțiuni ulterioare vizitei de control din data de ...
Ref.	:	Autorizația de G.A. nr.din
Anexa	:	Bilanțul concluziilor controlului.....

Domnule director,

Am efectuat în data de, o vizită de control în unitatea dvs din Vizita a avut ca obiectiv examinarea respectării (unei părți) dispozițiilor din decretul prefecturii citat în referință.

Am onoarea de a va transmite, în anexa, remarcile produse de cei care au participat la control alături de Apele Romane (ANPM, APM-uri, GNM - de precizat și alții dacă este cazul).

În această anexă, veți regăsi neconformitățile care fac obiectul unui avertisment, cererile de acțiuni corective pentru care trebuie să vă asumați angajamente cât mai rapid posibil respectând termenele fixate și celelalte observații. Vă cer să mă informați, într-un termen de maxim 3 săptămâni, asupra acțiunilor ulterioare pe care le veți lua ca urmare a remarcilor formulate.

Vă confirm că o actualizare a dispozițiilor prevăzute la articolele.....va fi propusă în scurt timp comitetului tehnic de la ANPM de cătreSGA/ABA/ANAR.

Vă confirm că a fost întocmit un proces verbal pentru neconformitățile constatate la articolele..... În anexa aveți o copie a acestui proces verbal.

(Formula de politețe)

Autoritate de control,

Remarca 1 : Adaptați antetul și formula de politețe în funcție de destinatar.



Remarca 2 : Adaptați semnatarul în funcție de participanții la realizarea controlului (ANAR/ABA/SGA).

ANEXA 8 - Bilanț al acțiunilor ulterioare controlului din data de ...

Agentul economic / Firma / Societatea ...

Dispoziția nr. 1 – paragraf.... :

Sanctiuni penale : ...

Propunere de avertisment: ...

Cereri de acțiuni corective :

Nr. 1 : ...

Nr. 2 : ...

Modificări ale dispozițiilor : ...

Observații :

Nr. 1 : ...

Nr. 2 : ...

Nr. 3 : ...

Dispoziția nr. 2 – paragraf :

Sanctiuni penale : ...

Propunere de avertisment: ...

Cereri de acțiuni corective :

Nr. 3 : ...

Nr. 4 : ...



Modificări ale dispozițiilor : ...**Observații :****Nr. 4 : ...****Nr. 5: ...****Nr. 6 : ...****ANEXA 9 - Lista pentru verificarea sistemelor de colectare si a instalatiilor pentru epurarea apelor uzate si a namolului din statiile de epurare**

Firma	
Adresa	
Domeniu de activitate Cod CAEN	
Acte de reglementare (din domeniul gospodarii apelor și din domeniul mediului)	
Procese principale de producție	
Tipul și cantitatea de materii prime utilizate în producție (Consumuri specifice-unitatea de măsură)	
Puncte principale in care rezulta ape uzate (instalația, secția)	

Lista pentru verificare – Rețele de conducte de colectare a apelor uzate

Generalități

Număr de rețele de conducte existente

Lungimea rețelelor (km)

Pentru fiecare rețea de conducte sunt necesare următoarele informații:

Nr	Numele conductei	Scopul	Lungime totală (km) sau (m)	Diametrul [mm]		Debit [m ³ /h]		Capacitatea stațiilor de pompare [m ³ /h]
				min	max	mediu	max	
1								
2								
3								
4								
5 ¹⁸								

Rețea de Conducte - Nr:

An PIF		
Material		
Transport ape (gravitațional, sub presiune)		
Poziția conductei (suprateran, subteran)		

Control, exploatare și întreținere

Măsurători permanente (de ex.: debit, pH, etc) ¹⁹		
Intervale regulate de control (zilnic, săptămânal, lunar, trimestrial, anual)		
Curățiri regulate (zilnic, săptămânal, lunar, trimestrial, anual)		

¹⁸ Adăugați câte rânduri sunt necesare

¹⁹ Adăugați și informații din controale anterioare

...		
-----	--	--

Siguranța partilor echipamentului controlat

Cu unul sau doi pereți		
Control scurgeri (da/ nu)		
Control automat (de ex.închiderea automată a ventilelor la controlul scurgerilor)		
...		

Probleme existente în întreprindere

(Exemple: apa filtrată (Apa pluvială în conducta de ape uzate), încrustarea conductelor, coroziune, cuve deteriorate, preaplin, alte puncte slabe)

Suplimentar

Plan de poziție (da / nu)		
Schema flux (da / nu)		
Puncte de măsurare (debit, ph, etc.)		
...		

Observații

Schema flux (se desenează)

Livrabil parțial 3

Lot 1

pag. 89 din 270

Listă pentru verificarea instalațiilor pentru epurarea apelor uzate

Caracteristici influentului ²⁰(apa contaminată la intrarea în instalația de epurare)

Parametri generali	UM	Min	Media	Max	Prelevare probe		
					Tip	Frecvență	Data ultimei măsurători
Debit pe an							
Debit pe zi							
Debit pe oră							
CCOCr							
CBO ₅							
NH ₄ -N							
NO ₃ -N							
N _{tot}							
P _{tot}							
Suspensii							
Reziduu fix (filtrat 105 °C)							
pH							
Altele							

Exemple pentru tipuri și prescurtări la prelevarea probelor²¹:

2T 2-h-proba amestec , proportionala in timp in timp

8T 8-h-proba amestec , proportionala

2D 2-h-proba amestec, proportionala in debit in debit

8D 8-h-proba amestec, proportionala

24T 24-h-proba amestec, proportionala in timp

p masuratori permanente

²⁰ Dacă exista mai mult de o alimentare, se va completa tabel pentru fiecare alimentare

²¹ Cele mai reprezentative probe sunt cele la 24-h-proba amestec, proportional cu debitul

Livrabil parțial 3

Lot 1

pag. 90 din 270

24D 24-h-proba amestec,proportionala in debit

s proba prin sondaj

Informații suplimentare despre parametrii specifici ai apelor uzate conform procesului tehnologic BAT/non-BAT (de ex. metale grele, AOX, EOX, substanțe toxice, substanțe prioritare și/sau substanțe relevante la nivel național, compuși volatili, dioxine și furani)

Parametri specifici	UM	Min	Media	Max	Prelevare probe		
					Tip	Frecventa	Data ultimei măsurători
Cd							
Hg							
Pb							
Ni							
As							
Cu							
Zn							
Lindan							
Hexaclorbenzen							
Hexaclorbutadiena							
Tricloretilena							
Diclorețan							
Atrazin							
Percloretiena							
Octil-fenoli ²²							

²² lista poate continua cu substantele prioritare, substantele evacuate in cantitati relevante la nivel national, stabilite pe baza riscului pentru apa, preferabil pe baza criteriului PEC/PNEC.

DEHP (dietil hexil ftalati)							
Altele							

Componente existente în cadrul instalațiilor pentru epurarea apelor uzate

Felul și mărimi importante de aplicare (de ex. debit, transport)

Treapta

1. Mecanică

	Da/ Nu	Felul	Unități de măsură diametru, etc) Mărimi principale de aplicare
Grătare, site			
Filtrare			
Sedimentare			
Flotație			

	Da / Nu	Felul	Mărimi principale de aplicare
Centrifugă			
Adsorbție			
Vaporizare			
Egalizare			
Amestecare			
...			

2. Treapta fizico - chimică

	Da / Nu	Felul	Mărimi principale de aplicare
Neutralizare			

Livrabil parțial 3

Lot 1

pag. 92 din 270

Sedimentare			
Separare emulsie			
Flotație cu agenți floculanți			
Ardere			
Oxidare umedă			
...			

3. Treapta mecano- biologică

	Da / Nu	Felul	Mărimi importante de aplicare
Amestecare și egalizare cu descompunere biologică parțială			
...			

4. Treapta biologică (sistem aerob)

	Da / Nu	Felul	Mărimi principale de aplicare
Biomasa suspendată			
Biomasa fixată			
...			

5. Treapta biologică (sistem anaerob)

	Da / Nu	Felul	Mărimi principale de aplicare
Biomasa suspendată			
Biomasa fixată			
Biomasa Peleți			
...			

6. Tratarea nămolului rezultat din epurare

	Da / Nu	Felul	Mărimi principale de aplicare
Stabilizare			

Îngroșare			
Deshidratare			
Uscare			
Ardere			
...			

Evacuarea Apelor uzate epurate

	(Da/Nu))	Nume administrator rețea
Evacuare în receptor		
Rețea de canalizare publică		
Terți		

Altele

	Da / Nu	Felul	Mărimi principale de aplicare

Performanțele instalațiilor de epurare a apelor uzate

Eficiența treptelor individuale de epurare, în procente (%) sau concentrație(mg/l) pentru parametri

Treapta:	1			2			3		
Parametri	Min	Medie	Max	Min	Medie	Max	Min	Medie	Max
CCO									
COT (sau COD/3)									
CBO ₅									
NH ₄ -N									
NO ₃ -N									

Livrabil parțial 3

Lot 1

pag. 94 din 270

Treapta:	1			2			3		
Parametri	Min	Medie	Max	Min	Medie	Max	Min	Medie	Max
N _{total}									
P _{total}									
Suspensii solide (SS)									
Reziduu filtrat 105 °C									
pH									
Altele ²³									

Caracteristicile evacuărilor

Parametri generali	UM	Min	Media	Max	Prelevare probe		
					Ti p	Frecvență	Data ultimei măsurători
Debit pe an							
Debit pe zi							
Debit pe oră							
CCO							
COT (sau COD/3)							
CBO ₅							
NH ₄ -N							
NO ₃ -N							
N _{total}							
P _{total}							
Suspensii solide							
Reziduu filtrat 105 °C							
pH							

²³ * lista continua cu parametrii sau substantele incluse in autorizatia de gospodarire a apelor, a celor din HG nr. 188/2002, cu parametrii din OM 31/2006, anexa B, specifici fiecarei activitati listate

Livrabil parțial 3

Lot 1

pag. 95 din 270

alte²⁴

Exemple pentru tipuri și prescurtări la prelevarea probelor :

2T	2-h-proba amestec , proportionala in timp	8T	8-h-proba amestec, proportionala in timp
2D	2-h-proba amestec, proportionala in debit	8D	8-h-proba amestec, proportionala in debit
24T	24-h-proba amestec, proportionala in timp	p	masuratori permanente
24D	24-h-proba amestec, proportionala in debit	s	proba prin sondaj

Înregistrarea valorilor altor parametri monitorizați

Exemple pentru descrierea rezultatelor

- Producția de nămol (felul nămolului, producția anuală (cantitate, masă uscată), producție maximă pe zi;
- Alte reziduuri (material de pe sită, flotat etc): cantitate, masă uscată (daca e relevant), masa totală;
- Cantitatea de energie utilizată pentru acoperirea necesarului de oxigen al treptei biologice aerobe (dacă există);
- Condiții specifice de exploatare a treptei biologice aerobe (SS [g/l], componentele recirculate și reciclate [% ale furnizării de nămol, evacuarea nămolului în exces [kg/d], index al volumului de nămol [ml/g], altele;
- Condiții specifice de exploatare a treptei biologice anaerobe (producția de gaz [m³/zi], calitatea gazului [% CH₄], acizi organici la evacuare [mg/l], altele);
- Condiții specifice de exploatare la tratarea nămolului ²⁵ (concentrația masei uscate [g/l], debite (volum(m³)) [m³/zi], altele);

²⁴ * lista continua cu parametrii sau substantele incluse in autorizatia de gospodarire a apelor, inclusiv cu parametrii specifici din OM 31/2006 anexa B

²⁵ *daca exista mai mult de o treapta de tratare rog indicati exact locurile de prelevare a probelor*

Necesar de substanțe/compuși chimici pentru epurarea apelor uzate (cantități, volume, periodicitatea tratării)

	Scopul utilizării	Dozare
Pentru neutralizare		
Agenți floculanți		
Pentru îngroșarea nămolului		
Pentru deshidratarea nămolului		
Pentru alte scopuri		

Probleme de exploatare existente

Cerințe legislative

Cerințe pentru apa uzată epurată (corespunzător autorizării)

Parametri	U M	Valori verificate	Felul prelevării probei	Rezultatele măsurătorilor organelor de control
Debit				
Temperatură				
CCO				
CBO ₅				
NH ₄ -N				
NO ₃ -N				
N _{total}				
P _{total}				
Suspensii				
Reziduu filtrat 105 °C				
pH				

Livrabil parțial 3**Lot 1**

pag. 97 din 270

Altele				
--------	--	--	--	--

Cerințe pentru nămol (corespunzător prevederilor din autorizație)

Parametri	UM	Cerințe/ Valori verificate	Felul prelevării probei	Rezultatele măsurărilor organelor de control
Substanțe filtrabile				
Metale grele				
AOX				
Altele				

Tabel privind stocarea și valorificarea nămolului

Respectarea cerintelor din autorizație:

privind colectarea apelor uzate

privind epurarea apelor uzate

privind gospodărirea nămolului

☐ Da☐ Nu**Măsuri necesare****Termen****Responsabil**

**PARTEA A II -A - CRITERII DE RISC PENTRU STABILIREA FRECVENȚEI
VERIFICĂRIILOR ȘI CONTROLULUI****Chestiuni generale**

Criteriile de risc propuse în acest proiect provin din experiența a diverse state membre când s-au inspectat instalațiile agro-industriale.

Livrabil parțial 3**Lot 1**

pag. 98 din 270

Așa cum s-a menționat deja, principiul de bază este prevenirea riscului poluării mediului și a riscurilor asociate asupra sănătății umane.

Criteriile de risc inițiale au fost stabilite pe baza:

Metodologia Comisiei Europene utilizată pentru a prioritiza sursele de poluare.

Experiența profesională referitoare la Substanțele Prioritare și a ghidurilor și metodologiile elaborate de COM în carul activității grupului de lucru WG - E pentru substanțe prioritare.

Documentele de orientare relevante ale IMPEL și ale Comisiei Internaționale pentru Protecția Fluviului Dunărea (ICPDR).

Aceste criterii sunt adunate în Tabelul nr. 1 cu criterii de risc.

Cum funcționează criteriile? Criteriile utilizate la modificarea matricei originale utilizate la inspectarea uzinelor agro-industriale sunt:

- ✓ minimizarea numărului de criterii de risc, pentru a se asigura ușurința utilizării și eficienței abordării bazate pe risc;
- ✓ relevanța criteriilor de a face față poluării cu substanțe chimice și prioritare și de a o preveni;
- ✓ concentrarea asupra capacității managementului unității de a se descurca cu situația existentă și de a se adapta evoluției necesităților.

Explicarea modului în care funcționează tabelul cu riscuri

Tabelul 5 (Anexa nr.1) este împărțit în sub-tabele, coloane și rânduri, care vor fi completate cu informații administrative. Coloanele cuprind trei secțiuni totale: categorii de risc mare, criterii de risc specifice și evaluarea asociată criteriilor de risc, urmată de coloanele J, X, și TOT.

Tabelul calculează riscul prin punctaje și un factor de ponderare:

1. Secțiunea „Evaluare” alocă punctajul corespunzător fiecărui criteriu de risc individual iar inspectorul notează punctajul ales în Coloana J. Coloana J însumează punctajul tuturor criteriilor individuale de risc, corespunzător punctajului categoriei de risc.

2. Coloana X ponderează punctajul total al fiecărei categorii de risc și transferă rezultatele Coloanei TOT. Pentru claritate, tabelul din Anexa 1 cuprinde punctajul maxim pentru scenariul cazului cel mai rău.

În cadrul Secțiunii „Evaluare”, riscul de mediu crește atunci când se face o mutare de la stânga la dreapta în cadrul aceleiași Secțiuni. Creșterea este reflectată în punctajul mărit alocat

fiecarui item din cadrul Secțiunii „Evaluare”. Intervalul punctajului este de la 0 la max. 100. Inspectorul îl alege pe baza propriei experiențe și prin urmare punctajul criteriului de risc individual depinde de judecata sa de expert („expert judgement”). Prin urmare acesta este considerat un factor de ponderare adițional. Punctajul criteriului de risc individual este acordat pe baza importanței diverselor subiecte. De exemplu, detectarea neconformității (criteriul nr. 25) este de obicei considerată de importanță maximă, prin urmare primind un punctaj maxim de 100 puncte. Dimpotrivă, o unitate veche dar bine gestionată poate fi considerată a prezenta riscuri mai mici decât o uzină nouă dar prost gestionată (criteriul nr. 1). În termeni totali, data de construcție a uzinei este subordonată de faptul cum este gestionată, prin urmare punctajul este limitat la 30 de puncte. Punctajul este acordat pe cât posibil în aceeași măsură progresivă pentru a menține logica punctajului total din întregul tabel.

3.Coloana J cuprinde punctajul atașat fiecărui item individual din cadrul secțiunii „Evaluare”, în timp ce Coloana X cuprinde factorul de ponderare pentru fiecare categorie de risc individual considerată. Atât punctajul cât și ponderarea sunt funcționale pentru obiectivele incluse în Planul de Inspecție (vezi Recomandarea RMCEI și revizuirea sa, mai sus). Suma verticală a categoriilor de risc individual reprezintă o singură entitate. Coloana TOT (= total) cuprinde sub-totalurile pentru fiecare categorie de risc, plus totalul. Punctajul total al Tabelului nu este predeterminat; depinde de câte categorii de risc sunt luate în considerare. Punctajul total posibil (calculat prin însumarea valorii maxime a tuturor itemilor din cadrul Secțiunii Evaluare) este 300.3; acest raport a încercat, pe cât e posibil, să fie cât mai complet.

Punctajul este clasificat în patru categorii:

- *risc de poluare a mediului scăzut: punctaj <150;*
- *risc de poluare a mediului mediu-scăzut: $150 < punctaj < 200$;*
- *risc de poluare a mediului mediu-ridicat: $200 < punctaj < 250$; și*

risc de poluare a mediului ridicat: punctaj >250.

Categoriile de punctaje se bazează pe experiența acumulată de diverse state membre și experiența celor care au stabilit metodologia inițială pentru sectorul agro-industrial.

Unele state membre au clasificat inițial punctajul în doar trei categorii de risc standard: risc mic, mediu și mare, apoi au stabilit patru categorii. Ele de fapt știau:

✓ Corespondența dintre cele trei categorii de punctaj inițiale stabilite (<30 – risc scăzut; $30 < 42$ risc mediu; > 42 risc ridicat) și riscul potențial real al agro-industiilor verificate.

✓ Câteva dintre unitățile inspectate, în diverse state membre, intră în categoria de risc mediu, dar media valorilor adoptate de încadrare a riscului mediu este prea mare, așa că punctajul a fost parțial de încredere. Prin urmare, nivelul de risc mediu inițial a fost împărțit ulterior în risc mediu-mic și risc mediu-mare.

✓ Tabelul prezent cuprinde punctajul riscului de mediu prin derivarea acestuia din punctajul riscului corespunzător agro-industriei. Punctajul total al categoriilor riscului de mediu este mai mare dar proporțional cu cel din sectorul agro-industrial pentru a se asigura logica abordării din punct de vedere practic, dar este clar faptul că o proporție de 100% nu se poate realiza între agro-industrie și mediu și nici din punct de vedere al relevanței.

Astfel în realizarea punctajului riscului de mediu valorile stabilite sunt:

- < 150 – risc scăzut;
- > 150 < 200 risc mediu-scăzut;
- > 200 < 250 risc mediu-ridicat;
- > 250 risc ridicat.

Câteva explicații referitoare la criteriile adoptate selectate

Criteriul 4 – Cantitatea apei utilizate

Nu este posibil să se stabilească un prag precis și unic în ceea ce privește cantitatea de apă utilizată. Este mai indicat ca această decizie să fie luată de către autoritatea competentă, astfel că pragurile de apă utilizate trebuie să fie evaluate în funcție de debitul de apă al râului și evoluția sezonieră a balanței hidrologice. Desigur, în general fiecare râu și corp de apă are o situație specifică, de care trebuie să se țină cont pentru fiecare caz individual.

Criteriul 5 – Tehnicile adaptative de procesare/fabricare ce urmează evoluției balanței hidrologice a surselor de apă

Chiar dacă acest raport confirmă că evaluarea gradului tehnicilor de adaptabilitate este dificilă, cu toate acestea, inspectorul trebuie să aibă anumite abilități de bază în această privință. În plus, criteriile 15, 16 și 17 prevăd ca inspectorul să dețină informații utile.

Criteriul 11 – Eficiența procesului de epurare adoptat pentru prevenirea impactului asupra mediului

Acest criteriu reflectă modificările în procesul de producție și efectele asupra eficienței procesului de epurare a apei uzate. Acest lucru se poate întâmpla atunci când se schimbă materiile prime sau se amestecă materiile prime utilizate, astfel încât eficiența WWTP nu poate fi considerată întotdeauna aceeași.

Legăturile dintre propunere și aplicarea practică de verificări și control

Raportul consideră că este esențial să existe o punte de legătură între punctajul obținut în cadrul fiecărei inspecții cu sensul sau practic asociat din punct de vedere al inspecției. Cei care planifică inspecțiile individuale viitoare, precum și pregătirea Planurilor anuale de inspecție prin urmare pot avea la dispoziție un simplu criteriu strategic pentru a lua decizii practice. Așa cum s-a menționat înainte, nivelul de risc este împărțit în cele patru categorii prezentate în continuare.

Frecvența verificărilor și controlului generată de nivelul de risc

1. Risc scăzut – punctaj < 150 puncte: Frecvența inspecțiilor propuse este de o vizita/an. Uzina inspectată primește raportul scris al inspecției, cu obligația de a pune în aplicare recomandările scrise, în termenul stabilit de recomandările raportului de inspecție. Nici o acțiune ulterioară sau vizită nu sunt programate înainte de următoarea inspecție, aproximativ un an mai târziu.

2. Risc mediu-scăzut – punctaj > 150 < 200 puncte: Frecvența inspecțiilor propuse este de două vizite/an. Uzina inspectată primește raportul scris al inspecției, cu obligația de a pune în aplicare recomandările scrise, în termenul stabilit de recomandările raportului de inspecție;

Se efectuează o inspecție administrativă în cadrul celei de-a doua vizite, fără o avertizare anterioară a uzinei, cu scopul de a verifica dacă recomandările inspecției sunt implementate și dacă rezultate interimare sunt disponibile. Cea de-a doua vizita are loc la un moment dat în cadrul aceluiași an calendaristic (de control) în care s-a efectuat și prima vizită.

3. Risc mediu-ridicat – punctaj > 200 < 250 puncte: Frecvența inspecțiilor propuse este de minim două vizite/an. Uzina inspectată primește raportul scris al inspecției, cu obligația de a pune în aplicare recomandările scrise, în termenul stabilit de recomandările raportului de inspecție.

Se efectuează o inspecție administrativă în cadrul celei de-a doua vizite, fără o avertizare anterioară a uzinei, cu scopul de a verifica dacă recomandările inspecției sunt implementate și dacă rezultate interimare sunt disponibile.

Nu este posibil a se specifica un criteriu general - când ar trebui să aibă loc cea de-a doua vizită; în principiu se propune ca acest lucru să se întâmple la un moment dat în cadrul aceleiași an calendaristic (de control) în care s-a efectuat și prima vizită.

4. Risc ridicat – punctaj > 250 puncte: Frecvența inspecțiilor propuse este de minim două vizite/an. Uzina inspectată primește raportul scris al inspecției, cu obligația de a pune în aplicare recomandările scrise, în termenul stabilit de recomandările raportului de inspecție.

Se efectuează o inspecție administrativă în cadrul celei de-a patra sau a cincea vizită în concordanță cu necesitățile, fără o avertizare anterioară a uzinei, cu scopul de a verifica dacă recomandările inspecției sunt implementate și dacă rezultate practice interimare sunt disponibile.

Vizitele următoare se vor suprapune cu termenul(ele) limită intermediare stabilite pentru a implementa acțiuni corective necesare; imposibilitatea de a respecta termenele intermediare ar trebui să permită inspectorilor să oprească imediat activitatea uzinei.

Metodologia bazată pe risc pentru stabilirea frecvenței verificărilor și controlului apelor uzate evacuate din surse industriale și agro-zootehnice, din partea autorităților, este simplă și eficientă și elaborată în conformitate cu experiența anterioară dezvoltată în România și Italia de inspecție agro-industrială. Ca atare, această metodologie se poate baza pe experiența inițială legată de mediu. Tabelul poate fi ușor modificat ca urmare a nevoilor de inspecție și a experienței pe care organismele de control din România le-au dezvoltat. Noi criterii de risc pot fi inserate sau șterse, altele pot fi modificate.



TABEL NR. 5 CRITERII DE STABILIRE A FRECVENȚEI CONTROLULUI ȘI VERIFICARILOR DE APE UZATE EVACUATE

Tabel nr. 5.1 - INFORMAȚII ADMINISTRATIVE – CARACRISTICI FIZICE ALE UZINEI									
Punctaje: <150: risc scăzut; >150<200: risc mediu-scăzut; >2000<250: risc mediu-ridicat; >250: risc ridicat									
Nume									
Adresa									
Numar ID						Data			
Activitățile care sunt vizate de inspecție									
CATEGORIE		CRITERII	EVALUARE				J	X	TOT
CARACTERISTICILE FIZICE ALE UZINEI	1	DATA CONSTRUCȚIEI SAU ULTIMA RENOVARE SEMNIFICATIVĂ	CONSTRUCȚIE NOUĂ (0)	RECENT RENOVATĂ (10)	RELATIV VECHE (20)	VECHE (30)	30.0	0.10	13.0
	2	CONDIȚII DE ÎNTREȚINERE TOTALĂ A UZINEI	EXCELENTĂ (0)	BUNĂ (20)	MEDIE (40)	INSUFICIENTĂ (70)	70.0		
	3	DIMENSIUNILE FIZICE ALE UZINEI	1 PREMISE, MICI(0)	1 PREMISE, MARI(15)	PREMISE MULTIPLE (30)	N./A.	30.0		
							130.0		





Tabel nr. 5.2 - INFORMAȚII ADMINISTRATIVE – PROCESUL DE PRODUCȚIE

Punctaje: <150: risc scazut; >150<200: risc mediu-scazut; >200<250: risc mediu-ridicat; >250: risc ridicat

Nume									
Adresa									
Numar ID						Data			
Activitățile care sunt vizate de inspecție									
CATEGORIE		CRITERII	EVALUARE				J	X	TOT
PROCESUL DE PRODUCTIE	4	CANTITATEA DE APĂ UTILIZATĂ	MICĂ (0)	MEDIE (30)	MARE (50)	FOARTE MARE (70)	70.0	0.20	98.0
	5	TEHNICILE ADAPTATIVE DE PROCESARE/ FABRICARE CE URMEAZĂ EVOLUȚIEI BALANȚEI A HIDROLOGICE SURSELOR DE APA	ADAPTIVITATE INTREAGĂ (10)	ADAPTIVITATE BUNĂ (20)	ADAPTIVITATE SUFICIENTĂ (40)	ADAPTIVITATE INSUFICIENTĂ (70)	70.0		
	6	UTILIZAREA DE SUBSTANȚE TOXICE	LIPSĂ (0)	SCAZUTĂ(20)	MEDIE (50)	RIDICATĂ(70)	70.0		
	7	UTILIZAREA DE SUBSTANȚE PRIORITARE	LIPSĂ (0)	SCĂZUTĂ(20)	MEDIE (50)	RIDICATĂ (90)	90.0		





	8	UTILIZAREA SUBSTANȚE BIOACUMULABILE	DE LIPSĂ (0)	SCĂZUTĂ (20)	MEDIE (50)	RIDICATĂ (70)	70.0		
	9	R-FRAZELE SUBSTANȚELOR UTILIZATE	SUBSTANȚE FĂRĂ FRAZE (0)	SUBSTANȚE CU FRAZE R1 - R19 (20)	SUBSTANȚE CU FRAZE R20 - R22 (50)	SUBSTANȚE CU FRAZE 23 - R69 (70)	70.0		
	10	PIAȚA VIZATĂ	LOCALĂ (0)	REGIONALĂ (15)	NAȚIONALĂ (30)	UE/ ȚĂRI TERȚE (50)	50.0		
							490.0		





TABEL NR. 1.3 - INFORMAȚII ADMINISTRATIVE – Epurarea apelor uzate industriale

Punctaje: <150: risc scazut; >150<200: risc mediu-scazut; >2000<250: risc mediu-ridicat; >250: risc ridicat

Nume									
Adresa									
Numar ID					Data				
Activitățile care sunt vizate de inspecție									
CATEGORIE		CRITERII	EVALUARE				J	X	TOT
EPURAREA APELOR UZATE INDUSTRIALE	11	PRE-EPURARE	NU ESTE NECESARĂ (0)	NECESARĂ PENTRU PRODUCȚII SECTORIALE (15)	NECESARĂ PENTRU CEA MAI MARE PARTE DIN CICLUL DE PRODUCȚIE (30)	NECESARĂ PENTRU INTREG CICLUL DE PRODUCȚIE (70)	70.0	0.10	28.0
	12	EFFICIENȚA PROCESULUI DE EPURARE ADOPTAT PENTRU PREVENI IMPACTUL NEGATIV	ÎNDEPĂRTAREA POLUANȚILOR ÎN LIMITELE STABILITE (10)	ÎNDEPARTAREA POLUANȚILOR >10% ÎN LIMITELE STABILITE(20)	ÎNDEPARTAREA POLUANȚILOR >20% PESTE LIMITELE STABILITE (50)	ÎNDEPARTAREA POLUANȚILOR >30% PESTE LIMITELE STABILITE (70)	70.0		





		ASUPRA MEDIULUI							
	13	EPURAREA/ SEPARAREA APELOR PLUVIALE	NU ESTE NECESARĂ (0)	NU ESTE NECESARĂ (0)	CERUTĂ ȘI REALIZATĂ (15)	CERUTĂ DAR NEREALIZATĂ (70)	70.0		
	14	AMESTECUL APELOR UZATE INDUSTRIALE ȘI MUNICIPALE LA AMPLASAMENT	NU (0)	DA (70)	N./A.	N./A.	70.0		
							280.0		



Tabel nr. 5.4 - INFORMAȚII ADMINISTRATIVE – MANAGEMENTUL UZINEI

Punctaje: <150: risc scazut; >150<200: risc mediu-scazut; >2000<250: risc mediu-ridicat; >250: risc ridicat

Nume									
Adresa									
Numar ID					Data				
Activitățile care sunt vizate de inspecție									
CATEGORIE		CRITERII	EVALUARE				J	X	TOT
MANAGEMENTUL UZINEI	15	MANAGEMENTUL UZINEI ESTE PROFESIONIST ȘI DISPONIBIL DE COLABORARE	FOARTE PROFESIONIST (0)	BUN (15)	MEDIU (30)	INSUFICIENT PROFESIONIST (50)	50.0	0.20	44.0
	16	INSTRUIREA PERSONALULUI SI MUNCITORILOR DE CĂTRE MANAGEMENT ASUPRA PREVENIRII POLUARI	ÎNȚELEASĂ ȘI ACTUALIZATĂ (0)	BUNĂ (15)	MEDIE (30)	INSUFICIENTĂ (50)	50.0		
	17	MANAGEMENTUL ȘI PERSONALUL SUNT DISPUȘI SĂ PREVINĂ ȘI SĂ REZOLVE ORICE NECONFORMITATE,	PROACTIVI ȘI CAPABILI SĂ REZOLVE PROBLEMELE FĂRĂ	PROACTIVI ȘI CAPABILI SĂ REZOLVE PROBLEME	PROACTIVI SI CAPABILI SĂ REZOLVE PROBLEMELE DAR NECESITAND	NU SUNT PROACTIVI ȘI CAPABILI SĂ REZOLVE PROBLEMELE NECESITAND	70.0		



		MAI ALES CELE GRAVE	ASISTENȚĂ EXTERIOARĂ (0)	LE, NECESITA ND ASISTENȚĂ EXTERNĂ SCĂZUTĂ (20)	ASISTENȚĂ EXTERNĂ PARȚIALĂ (50)	ASISTENȚĂ EXTERNĂ COMPLETĂ (70)			
	18	DACĂ UZINA ESTE ASIGURATĂ DIN PERSPECTIVA MEDIULUI	DA, TOTAL (10)	DA, PARȚIAL (30)	NU (50)	NU (50)	50.0		
							220.0		

Tabel nr. 5.5 - INFORMAȚII ADMINISTRATIVE – SISTEME DE MANAGEMENT ȘI AUTOMNITORIZARE A MEDIULII UZINEI





Punctaje: <150: risc scazut; >150<200: risc mediu-scazut; >2000<250: risc mediu-ridicat; >250: risc ridicat									
Nume									
Adresa									
Numar ID					Data				
Activitățile care sunt vizate de inspecție									
CATEGORIE		CRITERII	EVALUARE				J	X	TOT
SISTEME DE MANAGEMENT ȘI AUTOMONITORIZARE A MEDIULUI UZINEI	19	AUTOMONITORIZARE CUPPRINZĂTOARE	COMPLETĂ/CUPRINZĂTOARE (0)	ADECVATA (5)	SĂ ÎMBUNĂTĂȚITĂ FIE (15)	INADECVATA (30)	30.0	0.15	36.8
	20	RELEVANȚA ȘI GRADUL IMPLEMENTARII	RELEVANTĂ ȘI IMPLEMENTATĂ (0)	LACUNE MINORE (25)	LACUNE MAJORE (45)	NU SUNT ADECVATE, NU SUNT IMPLEMENTATE (75)	75.0		
	21	UTILIZAREA BAT	DA, COMPLET (5)	PARȚIAL, DAR SUFICIENT (10)	PARȚIAL, DAR INSUFICIENT (30)	NU (70)	70.0		
	22	ADOPTAREA EMAS	DA (5)			NU (70)	70.0		
							245.0		



TABEL NR. 5.6 - INFORMATII ADMINISTRATIVE – DISPONIBILITATEA INREGISTRARILOR ISTORICE

Punctaje: <150: risc scazut; >150<200: risc mediu-scazut; >2000<250: risc mediu-ridicat; >250: risc ridicat

Nume									
Adresa									
Numar ID					Data				
Activitățile care sunt vizate de inspecție									
CATEGORIE		CRITERII	EVALUARE				J	X	TOT
DISPONIBILITATEA INREGISTRARILOR ISTORICE	23	AVIZ IPPC	NU SE NECESITA (0)	VALID (5)	ABSENT (70)	ELIBERAT DAR ANULAT (100)	100.0	0.10	44.5
	24	INREGISTRAREA DATELOR AUTOMONITORIZARII	COMPLETĂ, DATELE ACCESIAZĂ UȘOR (0)	COMPLETĂ, DATELE SUNT ACCESIBILE (20)	DATE DE CALITATE MEDIE SUNT PARTIAL ACCESIBILE (50)	INSUFICIENTĂ (70)	70.0		
	25	CAZURI DE NECONFORMITATI SI NEREGULUI DETECTATE	NESEMNICATIV E NUMAI LEGATE DE CHESTIUNI FORMALE (0	NESEMNICATIV E NUMAI LEGATE DE CHESTIUNI FORMALE, DAR PERIODICE,REZOLVATE (30)	SUBSTANTIALE SAU SERIOASE, IZOLATE DAR REZOLVATE (60)	SUBSTANTIALE SAU SERIOASE, REPETATE SAU NEREZOLVATE (100)	100.0		



	26	PRODUCEREA DE ACCIDENTE MAJORE PERICULOASE	NICI UNUL(0)	NUMAI UNUL OCAZIONAL (30)	EXISTA POTENTIAL (100)	N./A.	100.0		
	27	PLANGERI ALE PUBLICULUI	NICI UNA (0)	RARE (20)	UNEORI (50)	REPETATE SAU SUBTINUTE (75)	75.0		
							445.0		



Tabel nr. 5. 7 - INFORMATII ADMINISTRATIVE – CORPURILE DE APA RECEPTOARE

Punctaje: <150: risc scazut; >150<200: risc mediu-scazut; >2000<250: risc mediu-ridicat; >250: risc ridicat

Nume									
Adresa									
Numar ID						Data			
Activitile care sunt vizate de inspectie									
CATEGORIE		CRITERII	EVALUARE				J	X	TOT
CORPURILE DE APA RECEPTOARE	28	VARIAȚII SEZONIERE ALE DEBITULUI APEI	PER TOTAL NESCHIMBATE PE PARCURSUL UNUI AN (0)	MAX. 10% VARIAȚIE A DEBITULUI APEI (20)	>10 DAR <30% VARIAȚIE A DEBITULUI APEI (30)	>30% VARIAȚIE A DEBITULUI APEI (70)	70.0	0.15	36.0
	29	STAREA CALITĂȚII APEI	FOARTE POLUATĂ (10)	PARȚIAL POLUATĂ (30)	MODERAT POLUATĂ (50)	STARE BUNĂ(100)	100.0		
	30	VECINĂTATEA SAU ÎNCĂLCAREA ARIILOR PROTEJATE	NICI UNA (0)	VECINATATEA (20)	ÎNCĂLCARE (30)	VECINĂTATE ȘI ÎNCALCARE (70)	70.0		
							240.0		

În concluzie,

1. Activitatea de verificare și control este o activitate complexă, care necesită o foarte bună specializare a personalului în domeniul de activitate verificat.

2. Verificarea unei unități industriale impune cunoașterea problematicii respectivei unități pe tot spațiul inspectat dar și în timp; de aceea este util ca inspectorul de obiectiv să dețină o situație a inspecțiilor regulate anterioare dar și o situație a inspecțiilor cauzate de evenimente excepționale nedorite (poluări accidentale, foc, explozie, etc.); pentru fiecare obiectiv verificat și controlat periodic, este utilă crearea unei baze de date constituită din datele și informațiile tuturor rapoartelor anterioare.

3. Activitatea de verificare și control impune etape distincte, cunoscute, universal valabile pentru inspectori, unități inspectate, public.

4. Aplicarea în mod unitar a unei metodologii de verificare și control la nivel național asigură uniformitatea în rezultate și ierarhizarea riscului la nivel național, condiție obligatorie în elaboarea strategiilor naționale de mediu.

5. Corectitudinea și imparțialitatea activității de verificare și control este asigurată de repartizarea de atribuții distincte la persoane distincte.

6. Formularele și etapele de verificare și control se recomandă a fi adoptate ca și metodologie aplicabilă la nivel național, prin promovarea acestora în legislația secundară specifică.

7. Verificarea și controlul în domeniul apelor nu este restricționată numai la instalațiile care preiau, epurează sau evacuează ape uzate ci ar trebui extinsă și la elementele care pot deveni surse de poluare a apelor prin spălare (run-off), antrenare în ape pluviale, depuneri atmosferice, transfer de poluanți la lungi distanțe, alte emisii fugitive.

8. Verificarea și controlul în domeniul apelor trebuie corelată cu metodologiile de verificare și control utilizate de APM, ANPM sau Garda de Mediu, fiecare dintre acestea acoperind un domeniu sau un aspect al activității de inspecție.

9. Rezultatele verificărilor și controlului și propunerile formulate trebuie transmise și altor instituții implicate în actul de control, pentru îmbunătățirea comunicării și evitarea de acțiuni paralele.

Propuneri

1. Legislația trebuie să aducă o definiție clară a conceptului de „verificare și control de mediu/de ape”. Acest capitol susține faptul ca legislația existentă prevede, în prezent, conceptul de verificare și control de mediu/ape la o verificare a respectării concentrației/nivelului/încărcării de poluanți după epurarea apei uzate; întrucât această fază este doar o parte a verificării și controlului, aceasta ar trebui extinsă. De fapt, nu este prevăzută o parte esențială privind interpretarea datelor și, în special, activitățile ulterioare necesare pentru îmbunătățirea sau menținere conformității sau nu sunt publice.

Ca și perspectivă, inspectorii și unitățile controlate ar trebui încurajați să realizeze o muncă în comun pentru a se atinge un nivel de conformitate, lucru ce ar crește eficiența muncii pentru ambele părți și ar minimiza costurile.

Prin urmare, este recomandat ca unele prevederi ale RMCEI să fie adoptate în legislația națională, chiar dacă la prima consultare pot fi considerate ca aplicând o abordare de comandă - control: „monitorizarea impactului asupra mediului a instalațiilor verificate pentru a se determina dacă sunt necesare, în continuare, o verificare suplimentară sau acțiuni de executare (inclusiv emiterea, modificarea sau revocarea oricărei autorizații, aviz sau licență) și pentru a se respecta reglementările legale ale CE”

2. Conținutul actului de verificare și control este conform definiției din cadrul RMCEI, chiar dacă RMCEI introduce adițional obligativitatea elaborării „rapoartelor de audit de mediu”.

ITA ar trebui să coordoneze planificarea și să realizeze verificările și controlul în sectorul apelor, pentru ca ITA - ANAR să își mențină o capacitate tehnic adecvată și actualizată permanent de a emite autorizații de utilizare a apei brute și de evacuare a apei uzate în resurse de apă de suprafață. Legea APELOR NR. 107/1996 transmite această reponsabilitate către ITA. ITA ar trebui să fie responsabilă, în același timp, de stabilirea criteriului potrivit căruia ITA-ANAR și GM vor participa împreună ITA la efectuarea verificărilor și controlului pe bază de prevedere legală și nu numai pe bază de protocol semnat de părți; acest lucru ar putea fi stabilit plecând de la „Riscul de poluare” așa cum este recomandat de RMCEI. Ar putea fi propuse mai multe măsuri radicale dar ar trebui să existe și cadrul legal clar pentru a le implementa.

3. În condițiile în care rolul Autorităților privind apa rămâne neschimbat, APM ar completa ITA în cadrul verificărilor și controlului aspectelor de ape uzate în interiorul platformei industriale. Așadar, ITA - ANAR și APM ar trebui să coordoneze împreună planificarea, executarea și analiza rezultatelor obținute în urma verificărilor efectuate.

4. Ar trebui stabilită o persoană de contact permanent sau o Unitate de Coordonare și Legătură între ITA - ANAR, APM și GM. Numărul persoanelor ce formează echipa să fie minim, dar Unitatea de Legătură și Coordonare să aibă o funcție esențială de a asigura eficiența măsurilor identificate și propuse în urma verificărilor efectuate, la nivelul tuturor autorităților implicate. Această Unitate trebuie să raporteze direct și simultan directorilor generali din cadrul Autorităților implicate și, la cerere, autorității centrale de gospodărirea apelor.

5. În acest cadru, elaborarea Planurilor de Verificare și Control, pe viitor, ar trebuie să nu mai fie un document intern al ITA – ANAR și ar trebui realizate prin muncă în echipă, cu implicarea tuturor Autorităților interesate, ITA-ANAR fiind liderul așa cum este menționat mai sus, în cazul controalelor care vizează apele uzate evacuate în resursele de apă de suprafață, naționale. Aceasta reglementare asigură obținerea unor rezultate relevante de către părțile implicate și scăderea volumului de muncă pe care îl presupun planificarea și inspecția tehnică.

6. Datele acțiunilor de verificare și control și rapoartele rezultate trebuie să fie centralizate într-o bază de date comună, care să fie la dispoziția ITA - ANAR, APM/ANPM și GM. Substanțele prioritare trebuie incluse. În acest scop, baza de date IED/IPPC ar putea fi utilizată ca punct de plecare pentru a se evita duplicarea bazei de date și a exclude eventuale necorelări în datele raportate.

7. Verificările și controlul executate trebuie să analizeze conținutul documentului accesat și corelarea cu autorizația de mediu/autorizația integrată de mediu și nu doar să verifice conformitatea/neconformitatea cu reglementările în vigoare.

8. Verificările și controlul trebuie să fie proactive și nu orientate spre acordarea de amenzi/penalități sau alte sancțiuni celor inspecțiți, cel puțin în primele 2 - 3 etape. Ar trebui ca părțile să asigure un dialog tehnic constructiv în care să facă schimb de propuneri și experiență; această abordare va facilita și reduce munca ambelor părți implicate.

9. Un Regulament Intern elaborat de autoritatea centrală de gospodărirea apelor ar trebui să prevadă ca inspectorii să elaboreze un scurt raport cu concluzii ale fiecărei vizite în parte ce trebuie elaborat în conformitate cu prevederile regulamentului MMAP, Agenției Europene de Mediu, DG Mediu, Consiliului UE și IMPEL și orientate către aceste regulamente. Concluziile stabilite stau la baza elaborării viitorului Plan anual de Verificare și Control și trebuie să fie transmise, în același timp, tuturor celor verificați. Regulamentul ar trebui să se aplice, totodată, la ITA - ANAR, APM/ANPM și GM pentru asigurarea armonizării procedurilor. Regulamentul ar trebui să stabilească și dacă controalele și inspecțiile comune se aplică și unităților care nu se încadrează unităților IED ca și dimensiune și nivel de producție și nu beneficiază de Autorizație Integrată de Mediu care înglobează AGA pentru formarea unei autorizații corelată și integrată. Ar trebui ca măcar inspectorii APM să fie prezenți, deoarece chiar și autorizația de mediu simplă conține prevederi care pot influența negativ apele uzate industriale evacuate și nivelul de poluare al acestora.

10. Trebuie păstrată o distincție clară între Planurile de Verificare și Control, ce ar trebui elaborate ca un document strategic ce prioritizează inspecțiile de mediu și Programele de Verificare și Control, care ar trebui să indice doar frecvența cu care unitățile industriale vor fi vizitate și perioada de timp. Programele ar trebui să fie doar o parte subordonată a Planurilor de Verificare și Control. Prin urmare, toate deciziile strategice ar trebui luate pe baza Planurilor Inspecției și nu a Programelor Inspecției.

11. Planurile de Verificare și Control trebuie elaborate pornind de la o abordare bazată pe risc (Revizuirea RMCEI, Secțiunea 2.3.1), deci există o prioritate în cadrul Planurilor de Verificare și Control (Revizuirea RMCEI, Secțiunea 1.13) care depășește abordarea bazată pe calendarul vizitelor ce urmează a fi planificate. Prevenirea riscului de poluare a mediului este principala abordare adoptată. Planul bazat pe risc ar trebui să acorde un punctaj pentru ca unitățile industriale să fie inspectate în următoarea ordine: de la „cea mai periculoasă” la „cea mai puțin periculoasă”. Unitatea „cea mai periculoasă” este inspectată mai des, în același interval de timp, decât uzina „cea mai puțin periculoasă” raportat la același interval de timp, care poate fi an/semestru/trimestru. Lista de verificare asociată, ce a fost elaborată, va fi utilizată în momentul inspectării unităților. Este de subliniat faptul că planificarea și implementarea Planului bazat pe risc nu sunt sarcini dificile sau complicate. Legislația națională prevede deja o serie de



prevederi legale complexe care abordează analiza de risc într-o manieră simplă și efektivă. Autoritățile naționale implicate pot completa propunerea inițială cu elemente din experiența pe care o vor acumula prin implementare și prin schimbul de cunoștințe adunate prin utilizarea prezentei metodologii IMPEL.

12. Legislația ar trebui să încurajeze adoptarea obligatorie a Schemei de Management și Audit de mediu (EMAS/SMSA), care, în prezent, este voluntară, deși există decizii duropene derivate care impun implementarea EMAS/SMSA. În teorie, ar putea fi stabilite și stimulente economice, dar această soluție ar însemna discuții tehnice și decizii ale autorităților din domeniul fiscal. Accentul ar trebui să fie pe avantajul pieței pentru industriile care produc produse proprii cu respectarea integrală a tuturor prevederilor de mediu, conform prevederilor EMAS/SMSA.

13. Adoptarea Celei mai Bune Tehnologii Disponibile (BATs) ar trebui încurajată pentru amplasamentele IED și chiar și pentru amplasamentele non – IPPC, corelate cu dimensiunea impactului activității acestora asupra apelor.



Lista de măsuri pe care operatorii economici le pot adopta în scopul conformării eficiente la VLE propuse.

De cele mai multe ori nu există o soluție tehnică unică care să aducă parametrii efluentului la nivelul de calitate BAT-AEL sau VLE. Ansamblul de măsuri prevăzut în BAT-ul principal (de referință) pentru fiecare tip de tehnologie în parte, combinat și cu informațiile din BAT-urile subsecvente (secundare) permit selectarea soluțiilor și practicilor tehnologice optime pentru a atinge nivelurile BAT-AEL sau VLE asociate. Desigur, orice altă tehnologie, practică sau combinație de tehnologii capabile să atingă sau să depășească performanțele BAT cu eficiențe care respectă BAT-AEL și VLE este considerată adecvată.

În tabelul următor se prezintă principalele surse recomandate de informații de specialitate pentru ajutarea operatorilor economici să atingă performanțele BAT-AEL sau VLE din punct de vedere tehnic.

Tabelul 5. Lista de măsuri pe care operatorii economici le pot adopta în scopul conformării eficiente la VLE propuse.

Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
1. Industria de ardere a combustibililor în instalațiile de ardere	Large Combustion Plants/ Instalații mari de ardere	LCP	BREF BATC (12.2021)	CWW, LVOC, LVIC, ECM, EFS, ENE, ICS, IS, ROM,	BREF LCP 2017: Capitolul „1 Informații generale privind structura sectorului” de la pagina 1, în special sub-capitolul „1.3.3 Emisii către apă” de la pagina 34; Capitolul „3 Tehnici generale de prevenire și/sau reducere a emisiilor și a consumului” de la pagina 101, în special sub-capitolul „3.1.10



Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
			DECIZIA 2021/2326 – RO , EN	PP, REF, WI, WT	<p>Utilizarea apei și tehnici de reducere a emisiilor în apă” de la pagina 116, sub-capitolul „3.1.14 Monitorizarea și raportarea emisiilor” de la pagina 127 și sub-capitolul „3.2.4 Tehnici pentru a preveni sau a reduce emisiile către apă” de la pagina 282;</p> <p>Capitolul „4 Gazeificarea” de la pagina 313, sub-capitolul „4.3.2 Tehnici de prevenire și/sau control al poluării apei în urma procesului de gazeificare” de la pagina 351;</p> <p>Capitolul „5 Arderea combustibililor solizi” de la pagina 357, în special sub-capitolul „5.1.1.5 Tratarea apelor și epurarea apelor uzate” din arderea cărbunelui și/sau a lignitului de la pagina 376 și sub-capitolul „5.2.1.6 Tratarea apelor și epurarea apelor uzate” din arderea biomasei și a turbei de la pagina 458;</p> <p>Capitolul „6 Arderea combustibililor lichizi” de la pagina 493, în special sub-capitolul „6.1.5 Consumul de apă și epurarea apelor uzate” de la pagina 501,</p>





Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					<p>Capitolul „7 Arderea combustibililor gazoși” de la pagina 545, în special sub-capitolul „7.1.1.3 Tratarea apelor și epurarea apelor uzate” din arderea gazului natural de la pagina 550, sub-capitolul „7.1.2.3 Emisii către apă” de la pagina 564 și sub-capitolul „7.3.1.4 Tratarea apelor și epurarea apelor uzate” din arderea gazelor de proces din industria siderurgică de la pagina 618;</p> <p>Capitolul „9 Co-incinerarea deșeurilor” de la pagina 683, în special sub-capitolul „9.1.6 Generarea și epurarea apelor uzate” de la pagina 690 și sub-capitolul „9.2.7 Efectele co-incinerării deșeurilor asupra emisiilor către apă” de la pagina 702</p> <p>Capitolul „10 Concluzii privind cele mai bune tehnici disponibile (BAT)” de la pagina 727, în special sub-capitolul „10.1.5 Utilizarea apei și emisiile către ape” de la pagina 750 și sub-capitolul „10.8.6 Tehnici pentru a reduce emisiile către ape” de la pagina 810.</p>
2. Industria de rafinare a petrolului și a gazului, gazeificarea sau lichefierea	Industrial emissions, for the refining of mineral oil	REF	BREF BATC (10.2014)	CWW, ICS, ECM, EFS, ENE, LCP,	BREF REF 2015:



Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
cărbunelui și a altor combustibili	and gas/ Rafinarea petrolului mineral și a gazului		DECIZIA 2014/738/UE – RO , EN	LVIC-AAF, LVOC, WI, WT, ROM)	<p>Capitolul „1 Informații generale” de la pagina 1, în special sub-capitolul „1.4.2 Emisii către apă” din principalele probleme de mediu în sectorul de rafinare de la pagina 30;</p> <p>Capitolul „3 Nivelurile actuale de emisie și de consum” de la pagina 117, în special sub-capitolul „3.1.1.2 Ape” de la pagina 124, sub-capitolul „3.1.3 Emisii către apă” de la pagina 151, sub-capitolul „3.5.2.2 Emisii de ape uzate” din cracare catalitică de la pagina 170, sub-capitolul „3.10.3.2 Ape reziduale” din sistemul energetic de la pagina 188, sub-capitolul „3.24 Emisiile provenite din tehnicile de epurare a apelor reziduale” de la pagina 219 și sub-capitolul „3.26.2 Monitorizarea emisiilor către ape” de la pagina 240;</p> <p>Capitolul „4 Tehnici de care trebuie să se țină seama în determinarea BAT” de la pagina 243, în special sub-capitolul „4.4.3 Tehnici de pre-epurare a apelor reziduale” din producția bitumului de la pagina 265, sub-capitolul „4.7.6 Utilizarea apei în procesul de răcire/tăiere” din procesele de cocsificare de la pagina 330, sub-capitolul „4.7.9 Tehnici de prevenire a emisiilor în apă” din procesele de cocsificare de la pagina 335, sub-capitolul „4.8 Sisteme de răcire” de la pagina 337, sub-capitolul „4.9 Desalinizare” de la pagina 339, sub-capitolul „4.11.2 Prevenirea tulburărilor în instalația de bio-epurare a apelor</p>



Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					<p>reziduale” din esterificare de la pagina 395, sub-capitolul „4.15.4 Gestionarea apelor” din managementul integrat al rafinăriei de la pagina 410, sub-capitolul „4.17.5 Tehnici de reducere a emisiilor către apă” din instalațiile de gaze naturale de la pagina 429, sub-capitolul „4.19.7 Epurarea și reutilizarea apelor reziduale” din unitățile primare de distilare de la pagina 438, sub-capitolul „4.22.3 Gestionarea gazelor acide și a apelor reziduale” din visbreaking și alte conversii termice de la pagina 466 și sub-capitolul „4.24 Epurarea apelor reziduale” de la pagina 537;</p> <p>Capitolul „5 Concluzii privind cele mai bune tehnici disponibile (BAT)” de la pagina 585, în special sub-capitolul „Perioadele de calcul al mediei și condițiile de referință pentru emisiile în apă” de la pagina 588, sub-capitolul „5.1.6 Monitorizarea emisiilor către apă” de la pagina 595 și sub-capitolul „5.21 Descrierea tehnicilor de prevenire și control al emisiilor către apă” de la pagina 637;</p> <p>Capitolul „6 Tehnici emergente” de la pagina 639, în special sub-capitolul „6.16 Epurarea apelor reziduale” de la pagina 660;</p>
4. Industria de producție și prelucrare a	Industrial emissions for iron and steel	IS	BREF	LCP, FMP, EFS, ICS, ROM,	BREF IS 2013:





Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
metalelor feroase și neferoase, fontă, otel, laminoare la cald, forje, turnatorii, electroliză, cocs	production/ Producția siderurgică		BATC (03.2012) DECIZIA 2012/135/UE – RO , EN	ENE, ECM	Capitolul „2 Procese și tehnici generale” de la pagina 19, în special sub-capitolul „2.4 Gestionarea apei și a apelor uzate” de la pagina 42 și sub-capitolul „2.5.5.7 Monitorizarea evacuării apelor reziduale” de la pagina 88; Capitolul „3 Instalații de sinterizare” de la pagina 89, în special sub-capitolul „3.2.2.2 Apa uzată” de la pagina 113; Capitolul „4 Instalații de peletizare” de la pagina 181, în special sub-capitolul „4.2.2.2 Fluxuri de apă” de la pagina 190 și sub-capitolul „4.3.6 Epurarea apei din instalația de peletizare” de la pagina 199; Capitolul „5 Fabrici de cocserie” de la pagina 205, în special sub-capitolul „5.1.5 Fluxuri de apă de la cocserii și instalațiile de subproduse” de la pagina 220, sub-capitolul „5.2.2.2 Utilizarea apei și apele reziduale” de la pagina 230 și sub-capitolul „5.3.21 Epurarea apelor uzate” de la pagina 279;





Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					<p>Capitolul „6 Furnale” de la pagina 289, în special sub-capitolul „6.2.2.2 Ape reziduale” de la pagina 311 și sub-capitolul „6.3.6 Tratarea și reutilizarea apei de spălare” de la pagina 331;</p> <p>Capitolul „7 Fabricarea oțelului și turnarea oțelului provenit din convertizor cu oxigen” de la pagina 353, în special sub-capitolul „7.2.2.2 Ape reziduale” de la pagina 377, sub-capitolul „7.3.3 Tratarea apelor reziduale provenite din desprăfuirea umedă” de la pagina 401 și sub-capitolul „7.3.4 Tratarea apelor reziduale provenite din turnarea continuă” de la pagina 402;</p> <p>Capitolul „8 Fabricarea și turnarea oțelului în cuptoare cu arc electric” de la pagina 419, în special sub-capitolul „8.2.2.2 Ape reziduale” de la pagina 440, sub-capitolul „8.3.6 Tratarea apelor reziduale provenite din turnarea continuă” de la pagina 471 și sub-capitolul „8.3.7 Sistem de răcire cu apă în circuit închis” de la pagina 472;</p> <p>Capitolul „9 Concluzii BAT pentru producția de fier și oțel” de la pagina 481, în special sub-capitolul „9.1.6 Gestionarea apei și a</p>





Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					<p>apelor uzate” de la pagina 490 și sub-capitolul „9.1.7 Monitorizarea” de la pagina 490;</p> <p>Capitolul „13 Anexe” de la pagina 591, în special sub-capitolul „13.1 Anexa I. Determinarea unor elemente sensibile din punct de vedere ecologic în apele reziduale” de la pagina 591 și sub-capitolul „13.2 Anexa II. Emisiile de dioxine” de la pagina 593;</p>
	Industrial emissions, for the ferrous metals processing industry/ Industria de prelucrare a metalelor feroase	FMP	<p>BREF</p> <p>BATC (11.2022)</p> <p>DECIZIA 2022/2110/UE – RO, EN</p>	IS, LCP, STM, STS, WT, ROM, ECM, EFS, ENE, ICS	<p>BREF FMP 2022:</p> <p>Capitolul „2 Laminarea la cald” de la pagina 33, în special sub-capitolul „2.2.17 Circuite de apă / Managementul apei în laminoarele la cald” de la pagina 60, sub-capitolul „2.3.4 Consumul de apă” de la pagina 79, sub-capitolul „2.3.6 Emisii către apă” de la pagina 115 și sub-capitolul „2.4.11 Epurarea apei și generarea de ape uzate” de la pagina 193;</p> <p>Capitolul „3 Laminarea la rece” de la pagina 209, în special sub-capitolul „3.2.11 Gestionarea apei și a băilor de proces în laminoarele la rece” de la pagina 226, sub-capitolul „3.3.4 Consumul de apă” de la pagina 247, sub-capitolul „3.3.6 Emisii către apă” de la pagina 275, sub-capitolul „3.4.1.12 Epurarea apelor uzate acide”</p>





Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					<p>de la pagina 292 și sub-capitolul „3.4.1.14 Reducerea chimică a Cr(VI) hexavalent cu dioxid de sulf” de la pagina 295;</p> <p>Capitolul „4 Tragerea sârmei” de la pagina 329, în special sub-capitolul „4.3.4 Consumul de apă” de la pagina 338, sub-capitolul „4.3.6 Emisii către apă” de la pagina 340 și sub-capitolul „4.4.4 Tragerea umedă” de la pagina 357;</p> <p>Capitolul „5 Acoperire continuă prin imersie la cald” de la pagina 369, în special sub-capitolul „5.2.2.8 Circuite de apă de răcire” de la pagina 378, sub-capitolul „5.2.2.9 Circuite de apă / Managementul apei” de la pagina 381, sub-capitolul „5.3.4 Consumul de apă” de la pagina 390, sub-capitolul „5.3.6 Emisii către apă” de la pagina 401, sub-capitolul „5.4.1.1 Degresare” de la pagina 402, sub-capitolul „5.4.1.5 Post-tratamente” de la pagina 414 și sub-capitolul „5.4.1.7 Epurarea apelor reziduale în linia de galvanizare” de la pagina 423;</p> <p>Capitolul „6 Galvanizare în șarje” de la pagina 431, în special sub-capitolul „6.3.4 Consumul de apă” de la pagina 445, sub-capitolul „6.4.1 Degresarea” de la pagina 470 și sub-capitolul „6.4.6 Emisii către apă” de la pagina 491;</p>





Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					<p>Capitolul „7 Nivelurile actuale de consum și de emisii pentru procesele comune mai multor sectoare” de la pagina 493, în special sub-capitolul „7.2 Epurarea apelor uzate din fluxuri provenite din mai multe sectoare” de la pagina 500;</p> <p>Capitolul „8 Tehnici care trebuie luate în considerare în determinarea bat pentru mai multe sectoare” de la pagina 543, în special sub-capitolul „8.2.2 Monitorizarea emisiilor către apă” de la pagina 549, sub-capitolul „8.7 Utilizarea apei și generarea de ape uzate” de la pagina 627 și sub-capitolul „8.9 Tehnici generale de reducere a emisiilor către apă” de la pagina 691;</p> <p>Capitolul „9 Concluzii privind cele mai bune tehnici disponibile (BAT) pentru industria de prelucrare a metalelor feroase” de la pagina 715, în special sub-capitolul „9.4.3 BAT-AEL pentru emisiile în apă” de la pagina 722, sub-capitolul „9.5.2 Monitorizarea” de la pagina 728, sub-capitolul „9.5.6 Utilizarea apei și generarea de ape reziduale” de la pagina 742, sub-capitolul „9.5.8 Emisii către apă” de la pagina 753, sub-capitolul „9.10.4 Evacuarea apelor reziduale”</p>



Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					din galvanizarea în șarje de la pagina 771 și sub-capitolul „9.11.3 Tehnici de reducere a emisiilor către apă” de la pagina 774;
	Surface Treatment of Metals and Plastics/ Tratarea de suprafață a metalelor și a materialelor plastice	STM	BREF (08.2006) MR (06 2022)		<p>BREF STM 2006:</p> <p>Capitolul „1 Informații generale privind tratamentul de suprafață al metalelor și materialelor plastice” de la pagina 1, în special sub-capitolul „1.4 Aspecte principale de mediu” de la pagina 14,</p> <p>Capitolul „2 Tehnici și procese aplicate” de la pagina 23, în special sub-capitolul „2.7 Tehnici comune pentru tratarea apei și epurarea apelor uzate, întreținerea soluțiilor de proces și recuperarea materialelor” de la pagina 79, sub-capitolul „2.12.2 Apa” din categoria utilităților de la pagina 134 și sub-capitolul „2.13.1 Apa uzată” din categoria ameliorarea potențialelor eliberări către mediu de la pagina 135;</p> <p>Capitolul „3 Nivelurile actuale de consum și de emisii pentru tratarea suprafețelor de metale și materiale plastice” de la pagina 147, în special sub-capitolul „3.2.2 Apa” din categoria utilităților de la pagina 148, sub-capitolul „3.3.1 Ape reziduale” din categoria</p>



Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					<p>emisiilor globale de la pagina 154, sub-capitolul „3.4 Consumuri și emisii și pentru alte activități” de la pagina 179;</p> <p>Capitolul „4 Tehnici de luat în considerare în determinarea BAT” de la pagina 189, în special sub-capitolul „4.1.3.1 Analiza comparativă a consumului de apă” de la pagina 203, sub-capitolul „4.4.4 Răcirea soluțiilor de proces” de la pagina 223, sub-capitolul „4.4.5 Apă” de la pagina 225 care include furnizarea, tratarea, reciclarea, controlul și etape de clătire cu apă reciclată, sub-capitolul „4.7 Tehnici de clătire și de recuperare a antrenărilor” de la pagina 236, sub-capitolul „4.9 Substituții – alegerea materiei prime și a proceselor” de la pagina 271, sub-capitolul „4.10 Tehnici comune de tratare a apelor și a soluțiilor apoase: apă de alimentare, clătiri, epurarea apelor reziduale, soluții de proces și recuperarea materialelor” de la pagina 300, sub-capitolul „4.14.19 Procese de epurare a apelor reziduale” de la pagina 349 și sub-capitolul „4.16 Tehnici de reducere a emisiilor de ape reziduale” de la pagina 357;</p> <p>Capitolul „5 Cele mai bune tehnici disponibile” de la pagina 389, în special sub-capitolul „5.1.5 Reducerea la minimum a deșeurilor de apă și materiale” de la pagina 397 și sub-capitolul „5.1.8 Emisiile de ape reziduale” de la pagina 403;</p>





Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					Capitolul „8 Anexe” de la pagina , în special sub-capitolul „8.3 Exemple de valori limită de reglementare a emisiilor” de la pagina 456, sub-capitolul „8.4 Monitorizare” de la pagina 461, sub-capitolul „8.7 Schimbul de ioni - descriere generală a tehnicilor” de la pagina 520, sub-capitolul „8.13 Reducerea la minimum a apelor uzate și galvanizarea fără ape uzate în Germania” de la pagina 543;
	Surface treatment using organic solvents including preservation of wood and wood products with chemicals/ Tratarea de suprafață utilizând solvenți organici, inclusiv	STS	BREF BATC (12.2020) DECIZIA 2020/2009 UE – RO , EN	ECM, EFS, ENE, WT, LCP, STM	BREF STS 2020: Capitolul „1 Informații generale privind tratarea suprafețelor cu ajutorul solvenților organici” de la pagina 1, în special sub-capitolul „1.2.5 Metale” de la pagina 5 și sub-capitolul „1.2.9 Utilizarea apei” de la pagina 7; Capitolul „2 Acoperirea vehiculelor” de la pagina 9, în special sub-capitolul „2.1.5 Aspecte principale de mediu” de la pagina 13, sub-capitolul „2.3.1 Consumuri” de la pagina 39 și sub-capitolul „2.4.8 Gestionarea apei și epurarea apelor uzate” de la pagina 105;





Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
	conservarea lemnului și a produselor din lemn cu produse chimice				<p>Capitolul „3 Acoperirea altor suprafețe din metal și plastic” de la pagina 107, în special sub-capitolul „3.3 Consumul curent și nivelurile de emisii la acoperirea suprafețelor din plastic și a altor suprafețe metalice” de la pagina 119 și sub-capitolul „3.4.5 Gestionarea apei” de la pagina 136;</p> <p>Capitolul „4 Acoperirea navelor și iahturilor” de la pagina 137, în special sub-capitolul „4.3.2 Consumuri” de la pagina 142 și sub-capitolul „4.4.9 Gestionarea deșeurilor și a apelor reziduale” de la pagina 164;</p> <p>Capitolul „5 Acoperirea aeronavelor” de la pagina 169, în special sub-capitolul „5.3.2 Emisii din procesul de construcție” de la pagina 177;</p> <p>Capitolul „6 Industrii de acoperire a bobinelor” de la pagina 193, în special sub-capitolul „6.3 Niveluri curente de consumuri și emisii în cazul acoperirii bobinelor” de la pagina 202, și sub-capitolul „6.4.6 Epurarea apelor uzate” de la pagina 241;</p>





Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					<p>Capitolul „9 Fabricarea sârmei de înfășurare” de la pagina 283, în special sub-capitolul „9.3.2 Emisii” de la pagina 291;</p> <p>Capitolul „10 Acoperirea și imprimarea ambalajelor metalice” de la pagina 303, în special sub-capitolul „10.3 Consumul actual și nivelurile de emisii la acoperirea și imprimarea ambalajelor metalice” de la pagina 317 și sub-capitolul „10.4.6 Epurarea apei uzate” de la pagina 340;</p> <p>Capitolul „11 Tipărirea pe rotativă offset cu uscare prin încălzire” de la pagina 343, în special sub-capitolul „11.3.2 Emisii” de la pagina 356</p> <p>Capitolul „12 Flexografie și tipărire prin rotogravură fără editare” de la pagina 379, în special sub-capitolul „12.3.2 Emisii” de la pagina 392;</p> <p>Capitolul „13 Tipărirea prin rotogravură de editare” de la pagina 429, în special sub-capitolul „13.3 Niveluri curente de consumuri și emisii în tipărirea prin rotogravură de editare” de la pagina 429;</p>





Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					<p>Capitolul „14 Acoperirea suprafețelor din lemn” de la pagina 449, în special sub-capitolul „14.3.2 Emisii” de la pagina 464;</p> <p>Capitolul „15 Conservarea lemnului și a produselor din lemn cu substanțe chimice” de la pagina 477, în special sub-capitolul „15.2.10 Gestionarea apei și a apei reziduale” de la pagina 497, sub-capitolul „15.3 Consumul actual și nivelurile de emisii privind conservarea lemnului și a produselor din lemn cu substanțe chimice” de la pagina 502 și sub-capitolul „15.4.10 Gestionarea apei și a apei uzate” de la pagina 567;</p> <p>Capitolul „16 Sectoare adiționale” de la pagina 591, în special sub-capitolul „16.1.3 Nivelurile actuale de consum și de emisii la fabricarea oglinzilor” de la pagina 593 și sub-capitolul „16.2.3 Nivelurile actuale de consum și de emisii în producția de materiale abrazive acoperite” de la pagina 609;</p> <p>Capitolul „17 Tehnici de luat în considerare în determinarea BAT aplicabile în mai mult de un sector STS” de la pagina 615, în special sub-capitolul „17.3.6 Monitorizarea emisiilor către apă” de la pagina</p>





Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					<p>647, sub-capitolul „17.4 Utilizarea apei și generarea de ape uzate” de la pagina 648, sub-capitolul „17.11 Tehnici de epurare a apelor reziduale” de la pagina 787 care include tehnici preliminare, primare și generale, tehnici de epurare fizico-chimică, tehnici de epurare biologică, tehnici de îndepărtare finală a solidelor;</p> <p>Capitolul „18 Concluzii privind cele mai bune tehnici disponibile (BAT) pentru tratarea suprafețelor cu solvenți organici, inclusiv conservarea lemnului și a produselor din lemn cu substanțe chimice” de la pagina 803, în special sub-capitolul „18.2.9 Monitorizare” de la pagina 855 și sub-capitolul „18.2.11 Emisii către ape și gestionarea apelor uzate” de la pagina 858;</p>
	Non-ferrous metals industries/ Industria metalelor neferoase	NFM	BREF BATC (06.2016) DECIZIA 2016/1032 UE – RO , EN	ENE, CWW, LVIC-AAF, ICS, EFS, ECM, ROM, WT, LCP, STS, STM	BREF NFM 2017: Capitolul „2 Procese și tehnici generale” de la pagina 47, în special sub-capitolul „2.8 Gestionarea apei și a apelor uzate” de la pagina 85 care include sursele principale de efluenți lichizi, sub-capitolul „2.12.3.3 Tehnici de control al procesului de epurare a efluenților” de la pagina 117, sub-capitolul „2.12.6 Gestionarea apei și a apelor uzate” de la pagina 168 care include măsuri integrate și tehnici de epurare;





Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					<p>Capitolul „3 Procese de producere a cuprului și a aliajelor sale din materii prime primare și secundare” de la pagina 195, în special sub-capitolul „3.2.2.4 Emisii către apă” de la pagina 234 și sub-capitolul „3.3.6 Apă uzată” de la pagina 350 care include prevenirea, epurarea și reutilizarea;</p> <p>Capitolul „4 Procese de producere a aluminiului din materii prime primare și secundare, inclusiv producția de alumină și de anozii fabricați pentru producția de aluminiu” de la pagina 377, în special sub-capitolul „4.2.1.3 Emisii către apă” din alumină de la pagina 393, sub-capitolul „4.2.2.3 Emisii către apă” din anozii de la pagina 396, sub-capitolul „4.2.3.3 Emisii către apă” din aluminiu primar de la pagina 406, sub-capitolul „4.2.4.2 Emisii către apă” din aluminiu secundar de la pagina 413, sub-capitolul „4.2.5.2 Apă și deșeuri solide” din zgură de la pagina 421, sub-capitolul „4.3.6 Apă uzată” din tehnicile pentru considerare BAT de la pagina 500;</p> <p>Capitolul „5 Procese de obținere a plumbului și a staniului” de la pagina 503, în special sub-capitolul „5.2.3 Emisii către apă” de la pagina 521 și sub-capitolul „5.3.6 Apă uzată” din tehnici pentru</p>





Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					<p>considerare BAT de la pagina 584 care include prevenirea și procesul de epurare a apei uzate anorganice;</p> <p>Capitolul „6 Procese de producere a zincului și cadmiului” de la pagina 601, în special sub-capitolul „6.1.1.1 Aspecte de mediu” de la pagina 601, sub-capitolul „6.2.3 Emisii către apă” de la pagina 642, sub-capitolul „6.3.1.2.2.6 Tehnici de prevenire a apelor reziduale din producția hidrometalurgică de zinc” de la pagina 671, sub-capitolul „6.3.2.2.3.4 Tehnici de prevenire și reducere a apelor reziduale în procesul folosind cuptor Waelz” de la pagina 701, sub-capitolul „6.3.2.2.3.5 Epurarea apelor reziduale provenite din procesul de prelucrare în cuptorul Waelz” de la pagina 703, sub-capitolul „6.3.3.3 Tehnici de prevenire a apei reziduale” din topirea, alierea și turnarea lingourilor de zinc de la pagina 711, sub-capitolul „6.3.4 Epurarea apelor reziduale de la instalațiile de producție a zincului (primară, secundară, hidrometalurgice și pirometalurgice)” de la pagina 712, sub-capitolul „6.3.5.3.3 Tehnici de prevenire a apei reziduale” din topirea, alierea și turnarea lingourilor de cadmiu de la pagina 726 și sub-capitolul „6.3.5.4. Epurarea apelor reziduale provenite de la instalațiile de producere a cadmiului (procese primare, secundare, hidrometalurgice și pirometalurgice)” de la pagina 727;</p>





Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					<p>Capitolul „7 Procese de producere a metalelor prețioase” de la pagina 729, în special sub-capitolul „7.2.2.2 Emisii către apă” de la pagina 744 și sub-capitolul „7.3.7 Tehnici de prevenire, tratare și eliberare sau recuperare a lichidelor reziduale rezultate din operațiunile de rafinare a PM” de la pagina 774;</p> <p>Capitolul „8 Procese de producere a feroaliajelor” de la pagina 783, în special sub-capitolul „8.2.4 Emisii către apă” de la pagina 834, sub-capitolul „8.3.6 Ape reziduale” din tehnicile pentru considerare BAT de la pagina 880 care include prevenția și epurarea;</p> <p>Capitolul „9 Procese de producere a nichelului și cobaltului” de la pagina 897, în special sub-capitolul „9.2.3 Emisii către apă” de la pagina 917 și sub-capitolul „9.3.1.5 Apă reziduală” din tehnicile pentru considerare BAT de la pagina 942 care include prevenția și epurarea;</p> <p>Capitolul „10 Procese de producere a electrozilor, catodilor și formelor din carbon și grafit” de la pagina 959, în special sub-capitolul „10.2.2 Emisii către apă” de la pagina 975, sub-capitolul</p>





Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					<p>„10.3.4 Apă uzată” din tehnicile pentru considerare BAT de la pagina 992 care include prevenția și epurarea;</p> <p>Capitolul „11 Concluzii privind cele mai bune tehnici disponibile (BAT)” de la pagina 995, în special sub-capitolul „11.1.9 Emisiile în apă, inclusiv monitorizarea acestora” de la pagina 1010, sub-capitolul „11.2.5 Producerea de ape reziduale” din producția cuprului de la pagina 1023, sub-capitolul „11.3.2.2 Producerea de ape reziduale” din fabricarea anozilor de la pagina 1028, sub-capitolul „11.3.3.2 Producerea de ape reziduale” din producția primară de aluminiu de la pagina 1032, sub-capitolul „11.4.3 Producerea și epurarea apelor reziduale” din producerea plumbului și/sau staniului de la pagina 1044, sub-capitolul „11.5.1.1.4 Producerea de ape reziduale” din producția hidrometalurgică a zincului de la pagina 1048, sub-capitolul „11.5.2.2 Producerea și epurarea apelor uzate” din producția secundară a zincului de la pagina 1051, sub-capitolul „11.5.3.2 Apă uzată” din topirea, alierea, turnarea de lingouri din zinc și producerea de pulbere de zinc de la pagina 1052, sub-capitolul „11.6.3 Generarea de ape reziduale” din producerea de metale prețioase de la pagina 1059, sub-capitolul „11.10.2 Emisiile către apă” din descrierea tehnicilor de la pagina 1075;</p>



Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					Capitolul „13 Anexe” de la pagina 1083, în special sub-capitolul „13.2 Practici de monitorizare a mediului” de la pagina 1118;
	Smitheries and Foundries Industry/ Industria siderurgică și de turnătorie	SF	BREF (05.2005) D1 (02.2022) MR (10.2019)	LCP, STM, WT, ROM, ECM, EFS, ENE	<p>BREF SF 2005:</p> <p>Capitolul „1 Informații generale despre turnatorii” de la pagina 1, în special sub-capitolul „1.2.4 Apă” din cadrul aspectelor de mediu de la pagina 11;</p> <p>Capitolul „3 Nivelurile actuale ale emisiilor și ale consumului în turnatorii” de la pagina 97, în special sub-capitolul „3.13 Apa uzată” de la pagina 144;</p> <p>Capitolul „4 Tehnici de luat în considerare în determinarea BAT pentru turnatorii” de la pagina 147, în special sub-capitolul „4.6 Prevenirea și epurarea apelor reziduale” de la pagina 253;</p> <p>Capitolul „5 Cele mai bune tehnici disponibile pentru turnatorii” de la pagina 313, în special sub-capitolul „5.1 BAT generice (pentru</p>

Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					industria de turnătorie)” de la pagina 314 care include BAT-urile despre apa uzată;
	Refining of mineral oil and gas/ Rafinarea petrolului mineral și a gazului	REF	BREF BATC (10.2014) DECIZIA 2014/738/UE – RO , EN	CWW, ICS, ECM, EFS, ENE, LCP, LVIC-AAF, LVOC, WI, WT, ROM	BREF REF 2015: Capitolul „1 Informații generale” de la pagina 1, în special sub-capitolul „1.4.2 Emisii către apă” din principalele probleme de mediu în sectorul de rafinare de la pagina 30; Capitolul „3 Nivelurile actuale de emisie și de consum” de la pagina 117, în special sub-capitolul „3.1.1.2 Ape” de la pagina 124, sub-capitolul „3.1.3 Emisii către apă” de la pagina 151, sub-capitolul „3.5.2.2 Emisii de ape uzate” din cracare catalitică de la pagina 170, sub-capitolul „3.10.3.2 Ape reziduale” din sistemul energetic de la pagina 188, sub-capitolul „3.24 Emisiile provenite din tehnicile de epurare a apelor reziduale” de la pagina 219 și sub-capitolul „3.26.2 Monitorizarea emisiilor către ape” de la pagina 240; Capitolul „4 Tehnici de care trebuie să se țină seama în determinarea BAT” de la pagina 243, în special sub-capitolul „4.4.3 Tehnici de pre-epurare a apelor reziduale” din producția bitumului de la pagina 265, sub-capitolul „4.7.6 Utilizarea apei în procesul de răcire/tăiere”



Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					<p>din procesele de cocsificare de la pagina 330, sub-capitolul „4.7.9 Tehnici de prevenire a emisiilor în apă” din procesele de cocsificare de la pagina 335, sub-capitolul „4.8 Sisteme de răcire” de la pagina 337, sub-capitolul „4.9 Desalinizare” de la pagina 339, sub-capitolul „4.11.2 Prevenirea tulburărilor în instalația de bio-epurare a apelor reziduale” din esterificare de la pagina 395, sub-capitolul „4.15.4 Gestionarea apelor” din managementul integrat al rafinării de la pagina 410, sub-capitolul „4.17.5 Tehnici de reducere a emisiilor către apă” din instalațiile de gaze naturale de la pagina 429, sub-capitolul „4.19.7 Epurarea și reutilizarea apelor reziduale” din unitățile primare de distilare de la pagina 438, sub-capitolul „4.22.3 Gestionarea gazelor acide și a apelor reziduale” din visbreaking și alte conversii termice de la pagina 466 și sub-capitolul „4.24 Epurarea apelor reziduale” de la pagina 537;</p> <p>Capitolul „5 Concluzii privind cele mai bune tehnici disponibile (BAT)” de la pagina 585, în special sub-capitolul „Perioadele de calcul al mediei și condițiile de referință pentru emisiile în apă” de la pagina 588, sub-capitolul „5.1.6 Monitorizarea emisiilor către apă” de la pagina 595 și sub-capitolul „5.21 Descrierea tehnicilor de prevenire și control al emisiilor către apă” de la pagina 637;</p>



Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					Capitolul „6 Tehnici emergente” de la pagina 639, în special sub-capitolul „6.16 Epurarea apelor reziduale” de la pagina 660;
5. Industria extracției mineralelor, minereurilor, metalelor feroase și neferoase în activitate sau în conservare	Management of Waste from Extractive Industries/ Managementul deșeurilor din industriile extractive	MWEI	BREF (12.2018)	LCP, STM, WT, ROM, ECM, EFS, ENE	<p>BREF MWEI 2018:</p> <p>Capitolul „1 Informații generale și cifre-cheie” de la pagina 5, în special sub-capitolul „1.3.2 Emisii către apă, sol și aer” de la pagina 34, sub-capitolul „1.3.3.3 Utilizarea apei și consumul de reactivi, materiale auxiliare, materii prime și energie” de la pagina 39;</p> <p>Capitolul „2 Procese și tehnici aplicate pentru managementul deșeurilor extractive” de la pagina 41, în special sub-capitolul „2.1 Principii generale și managementul ciclului de viață” de la pagina 41 care include studiile de mediu referitoare la nivele de fond, riscurile și analiza impactului, sub-capitolul „2.3 Pregătirea pentru reutilizarea și reciclarea deșeurilor extractive și/sau a apei influențate de deșeuri extractive” de la pagina 61, sub-capitolul „2.5 Gestionarea apei influențate de deșeurile extractive” de la pagina 86;</p> <p>Capitolul „3 Nivelurile de emisii și de consum” de la pagina 101, în special sub-capitolul „3.1.2.2 Emisii către apele de suprafață” de la pagina 104, sub-capitolul „3.1.2.4.2 Consumul de apă” de la pagina</p>



Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					<p>106, sub-capitolul „3.3 Emisii către apele de suprafață” de la pagina 112 care include aciditatea, solidele dizolvate și în suspensie, compușii cu sulf, azot, fosfor, clor, contaminanți organici, metale și metaloizi și altele, sub-capitolul „3.5.2 Apă” din categoria nivelurilor de consum de la pagina 160;</p> <p>Capitolul „4 Tehnici de luat în considerare în determinarea BAT” de la pagina 165, în special sub-capitolul „4.1.2.3 Evaluarea riscurilor și a impactului asupra mediului” de la pagina 183, sub-capitolul „4.3 Candidați BAT specifici riscului pentru prevenirea sau minimizarea deteriorării stării apelor, poluării aerului și a solului” de la pagina 341 care prezintă extensiv problematica protejării apelor de suprafață și tehnicile de epurare sau gestionare specifice, sub-capitolul „4.4.4.1.2 Tehnici de reducere a consumului de apă din gestionarea deșeurilor extractive” de la pagina 484;</p> <p>Capitolul „5 Concluzii privind cele mai bune tehnici disponibile (BAT)” de la pagina 487, în special sub-capitolul „5.3.2.2. Stabilitatea chimică a deșeurilor extractive” de la pagina 536, sub-capitolul „5.4.2 Prevenirea sau reducerea la minimum a deteriorării stării apelor de suprafață” de la pagina 555;</p>



Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					Capitolul „6 Tehnici emergente” de la pagina 585, în special sub-capitolul „6.3 Tehnici emergente pentru a preveni și minimiza deteriorarea stării apelor de suprafață” de la pagina 594;
	Exploration and production of hydrocarbons/ Explorarea și extracția hidrocarburilor	HC	BREF (02.2019) COM(2014) 23 final/2 (RO , EN)	CWW, ICS, ECM, EFS, ENE, LCP, LVIC-AAF, LVOC, WI, WT, ROM	BREF HC 2019: Capitolul „4. Activitatea onshore 1: Selectarea amplasamentului, Caracterizarea, proiectarea și construcția facilități de suprafață” de la pagina 54, sub-capitolul „4.2 Cele mai bune abordări de management al riscului (managementul apei)” pagina 56; Capitolul „5. Activitatea onshore 2: Manipularea și depozitarea substanțelor chimice” de la pagina 60, sub-capitolul „5.1 Rezumatul activității și impacturile potențiale asupra mediului (risc asupra apelor)” de la pagina 62; Capitolul „7. Activitatea onshore 4: Manipularea carotelor de foraj și a noroiului de foraj (riscul asupra apelor)”, de la pagina 73;



Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					<p>Capitolul „8. Activitatea onshore 5 : Testarea apei și a fluidelor de completare a puțurilor” de la pagina 77, sub-capitolul „8.3 Cele mai bune tehnici disponibile (Tabel 8.1 EPL-uri asociate cu aplicarea BAT pentru poluanții conținuți în testarea hidrostatică pentru apă și fluide de completare a puțurilor la punctul de evacuare), de la pagina 79;</p> <p>Capitolul „9. Activitatea onshore 6: Managementul hidrocarburilor și a substanțelor chimice – Stimulare prin fracturare hidrolică” de la pagina 81, sub-capitolul „9.1 Rezumatul activității și impacturile potențiale asupra mediului” de la pagina 81, sub-capitolul „9.3 Cele mai bune tehnici disponibile (9.3.2 Operații) ” de la pagina 83;</p> <p>Capitolul „13. Activitatea onshore 10: Gestionarea resurselor de apă” de la pagina 101;</p> <p>Capitolul „14. Activitatea onshore 11: Gestionarea resurselor de apă pentru fracturarea hidrolică” de la pagina 105;</p>





Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					<p>Capitolul „15. Activitatea onshore 12: Manipularea și gestionarea apei produse” de la pagina 110;</p> <p>Capitolul „16. Activitatea onshore 13: Monitorizarea mediului” de la pagina 117;</p> <p>Capitolul „23. Activitatea offshore 7: Manipularea și gestionarea apei produse” de la pagina 161;</p> <p>Capitolul „24. Activitatea offshore 8: Gestionarea apelor de drenaj” de la pagina 169;</p> <p>Capitolul „26. Activitatea offshore 10: Monitorizarea mediului” de la pagina 178;</p>
6. Industria cimentului, varului, oxidului de magneziu	Production of cement, lime and magnesium	CLM	BREF BATC (04.2013)	EFS, ROM, WT, ENE, ECM	<p>BREF- CLM 2013:</p> <p>Capitolul "1 Industria cimentului" de la pagina 1, în special subcapitolul "1.3 Nivelurile actuale de consum și emisii" de la pagina</p>



Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
	oxide/ Producerea cimentului, varului și oxidului de magneziu		DECIZIA 2013/163/UE – RO , EN		43, sub-capitolul "1.3.1 Consumul de apă" de la pagina 44, sub-capitolul "1.3.6 Emisii către apă" de la pagina 94; Capitolul "2 Industria varului" de la pagina 171, în special sub-capitolul "2.3 Nivelurile actuale de consum și emisii" de la pagina 222, sub-capitolul "2.3.5 Consumul de apă și purificare" de la pagina 246; Capitolul "3 Industria oxidului de magneziu" de la pagina 293, în special sub-capitolul "3.3 Nivelurile actuale de consum și emisii" de la pagina 311, sub-capitolul "3.3.3.3 Emisii în apă" de la pagina 315, sub-capitolul "3.4.2 Considerente generale referitoare la apă" de la pagina 319;
7. Industria sticlei, fibrei de sticlă, porțelan, cristal, fibre minerale	Manufacture of glass/ Fabricarea sticlei	GLS	BREF BATC (03.2012)	EFS, ENE, ECM, ROM	BREF- GLS 2013: Capitolul "1 Informații generale" de la pagina 1, în special sub-capitolul "1.1 Structura industriei" de la pagina 1, sub-capitolul "1.2 Introducere" de la pagina 2 și 3, sub-capitolul "1.2.2 Clasificarea largă a tipurilor de sticlă" de la pagina 6, sub-capitolul "1.3 Recipient de sticlă" de la pagina 9÷11, sub-capitolul "1.3.4 Principalele probleme de mediu" de la pagina 13, sub-capitolul "1.4.4



Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
			DECIZIA 2012/134/UE – RO , EN		<p>Principalele probleme de mediu" de la pagina 17, sub-capitolul "1.5.4 Principalele probleme de mediu" de la pagina 20, sub-capitolul "1.6.4 Principalele probleme de mediu" de la pagina 24, sub-capitolul "1.7.4 Principalele probleme de mediu" de la pagina 29, sub-capitolul "1.8.4 Principalele probleme de mediu" de la pagina 32, sub-capitolul "1.9.4 Principalele probleme de mediu" de la pagina 35, sub-capitolul "1.10.4 Principalele probleme de mediu" de la pagina 38;</p> <p>Capitolul "2 Procese și tehnici aplicate" de la pagina 39, în special sub-capitolul "2.3 Tehnici de topire" de la pagina 45, sub-capitolul "2.4 Recipient de sticlă" de la pagina 53, sub-capitolul "2.5 Sticlă plată " de la pagina 57, sub-capitolul "2.6 Fibră de sticlă cu filament continuu" de la pagina 60, sub-capitolul "2.7 Sticlă de uz casnic" de la pagina 62, sub-capitolul "2.8 Sticlă specială" de la pagina 64, sub-capitolul "2.9 Vată minerală" de la pagina 69, sub-capitolul "2.10 Vată de izolare la temperaturi înalte" de la pagina 74, sub-capitolul "2.11 Frite" de la pagina 77;</p> <p>Capitolul "3 Niveluri actuale de consum și emisii" de la pagina 81, în special sub-capitolul "3.2.2.2 Emisii în apă" de la pagina 89, sub-capitol "3.3 Recipient de sticlă" în special Tabelul 3.9 - Prezentare</p>





Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					<p>generală a principalelor intrări și ieșiri ale producției de sticlă pentru uz casnic de la pagina 97, sub-capitol "3.3.3 Emisii în apă " de la pagina 112, sub-capitol "3.4.3 Emisii în apă " de la pagina 120, sub-capitol "3.5.3 Emisii în apă " de la pagina 127, sub-capitolul "3.6 Sticla de uz casnic, în special Tabelul 3.29 - Prezentare generală a intrărilor și ieșirilor sectorului autohton al sticlei uz casnic de la pagina 131, sub-capitol "3.6.3 Emisii în apă " de la pagina 135, sub-capitol "3.7.3 Emisii în apă " de la pagina 141, sub-capitol "3.8.3 Emisii în apă " de la pagina 154, sub-capitol "3.9.3 Emisii în apă " de la pagina 159, sub-capitol "3.10.1 Intrări de proces " de la pagina 160, sub-capitol "3.10.3 Emisii în apă " de la pagina 163;</p> <p>Capitolul "4 Tehnici de luat în vedere în determinarea BAT-ului" de la pagina 165, în special sub-capitolul "4.6 Frite" de la pagina 305;</p> <p>Capitolul "5 Concluzii BAT pentru fabricarea sticlei" de la pagina 326, în special sub-capitolul "Perioade medii pentru deversările de ape uzate" de la pagina 329, sub-capitol "5.1 Concluzii generale BAT pentru fabricarea sticlei" de la pagina 330, în special sub-capitolul "5.1.5 Emisii în apă din procesele de fabricare a sticlei" de la pagina 335;</p>





Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					Capitolul "8 Anexe" de la pagina 413, în special sub-capitolul "8.3 Anexa III -Monitorizarea emisiilor" de la pagina 439, sub-capitolul "8.3.2 Monitorizarea emisiilor" de la pagina 444.
	Ceramic Manufacturing Industry/ Producerea ceramicii	CER	BREF (08.2007) MR (02.2021) D1 (08.2023)	EFS, ROM, WT, ENE, ECM	BREF – CER 2007 Rezumat "paragraf '3.5" de la pagina I, "paragraf '3.5" de la pagina X Capitolul "3 Niveluri actuale de emisii și consum" de la pagina 89, în special sub-capitolul "3.3.6.1 Date despre emisii" de la pagina 124 Capitolul "4 Tehnici de luat în vedere în determinarea BAT-ului pentru folosirea ceramicii" de la pagina 137, în special sub-capitolul "4.4.5.1 Optimizarea procesului" de la pagina 183 Capitolul "6 Tehnici emergente pentru fabricarea ceramicii" de la pagina 215, în special sub-capitolul "6.5 Smalt fără plumb din porțelan de masă de înaltă calitate" de la pagina 219



Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
8. Industria produselor de ceramică, țigle, cărămizi, cărămizi refractare, plăci ceramice - gresie, faianță, porțelan	Ceramic manufacturing/ Producerea ceramicii	CER	BREF (08.2007) MR (02.2021) D1 (08.2023)	EFS, ROM, WT, ENE, ECM	<p>BREF CER 2007:</p> <p>Capitolul „1 Informații generale privind fabricarea ceramicii” de la pagina 1, în special sub-capitolul „1.4 Principalele probleme de mediu” de la pagina 4;</p> <p>Capitolul „3 Nivelurile actuale de emisii și de consum” de la pagina 89, în special sub-capitolul „3.1.2 Emisii către apă” de la pagina 91, sub-capitolul „3.2.2 Consumul de apă” de la pagina 94, cele 9 sub-capitole „Date privind emisiile” din sub-capitolul „3.3 Prezentarea datelor privind emisiile și consumul” de la pagina 95;</p> <p>Capitolul „4 Tehnici care trebuie luate în considerare în determinarea BAT pentru fabricarea ceramicii” de la pagina 137, în special sub-capitolul „4.4 Ape reziduale de proces” de la pagina 182 care include detalii despre apele utilizate ca materie primă, mijloc de schimb termic, agent de curățare gaze, agent de spălare precum și obiectivele și soluțiile pentru reducerea apelor reziduale de proces (emisii și consum);</p>



Domeniu de activitate industrială/ agro-zootehnică	Nume BAT principal (Eng/Ro)	Cod BAT principal	Documente de referință	Cod BAT-uri secundare	Capitole relevante pentru asistarea operatorilor economici în conformarea eficientă la VLE propuse
					Capitolul „5 Cele mai bune tehnici disponibile pentru fabricarea ceramicii” de la pagina 201, în special sub-capitolul „5.1.5 Ape reziduale de proces (emisii și consum)” de la pagina 207, sub-capitolul „5.2.5.4 Reutilizarea apelor reziduale de proces” din producerea plăcilor pentru pereți și podele de la pagina 211, sub-capitolul „5.2.6.3 Reutilizarea apelor reziduale de proces” din producerea articolelor de masă și ornamentale (ceramică de uz casnic) de la pagina 211 și sub-capitolul „5.2.7.3 Reutilizarea apelor reziduale de proces” din producerea obiectelor sanitare de la pagina 212;



3. Activitatea nr. 12

Propune o modalitate de alegere a formei de exprimare a concentrației metalelor în legislația de ape (concentrație totală/pseudo-totală sau concentrație dizolvată)

Apa de suprafață naturală reprezintă de cele mai multe ori un amestec eterogen între cel puțin o fază lichidă (pot exista mai multe faze lichide ne-miscibile, spre exemplu o peliculă sau o emulsie a unor urme de produse petroliere în apă) și o fază de particule solide în suspensie.

Faza lichidă apoasă reprezintă o soluție care conține o anumită cantitate de săruri dizolvate și care este caracterizată de parametri fizico-chimici generali (temperatură, pH, conductivitate, potențial redox, oxigen dizolvat, etc.), parametrii chimici generali (CBO, CCO, TOC, AOX, etc.) și parametrii chimici specifici (concentrația ionilor de Na^+ , Ca^{2+} , Cl^- , Cu^{2+} , etc.).

Faza solidă în suspensie poate fi de mai multe tipuri, cum ar fi: silicați și argile fin divizate, detritus organic în suspensie inclusiv particule de sol, alge, bacterii, săruri anorganice precipitate, conglomerate organice de tipul acizilor humici și a micro-plasticilor, etc.

Între totalitatea componentelor fazei solide și faza lichidă există un echilibru ionic și un schimb de masă guvernat de variația parametrilor generali, precum influența concentrației oxigenului dizolvat asupra solubilității fosforului și a metalelor trivalente de tipul Fe și Al, influența pH-ului asupra constantei de dizolvare a ionilor de metale grele, prezența factorului biotic care poate modifica (cataliza) prin prezența enzimelor sau a acizilor digestivi transferul anumitor ioni dintre faza solidă în fază dizolvată sau biodisponibilă, etc.

Pe scurt, subiectul distribuției interfazice a elementelor prezente în ecosistemele acvatice este unul complex care face obiectul multor studii și tratate de specialitate. Ce este esențial de reținut este că, din punctul de vedere al monitorizării calității mediului, se disting următoarele aspecte:

Concentrația elementelor dizolvate și parametrii fizico-chimici generali sunt importanți deoarece afectează direct componenta biologică a ecosistemului acvatic. Prin schimbarea anumitor parametrii generali, spre exemplu creșterea pH-ului de la valori acide spre valori bazice poate provoca precipitarea anumitor săruri de metale grele sau încuraja reținerea acestora în combinații complexe prin schimb ionic pe suprafața argilelor și a detritusului organic.

Concentrația elementelor aflate în suspensie sub o formă chimică ușor afectată de variația parametrilor fizico-chimici generali este importantă deoarece aceste suspensii se comportă ca un

rezervor de elemente ușor eliberabile în fază dizolvată atunci când se modifică anumiți parametri generali (de ex: apa devine mai acidă, concentrația oxigenului dizolvat scade). Mai mult, ingestia acestor particule de către partea biotică a ecosistemului, conduce prin expunerea la enzimele și acizii digestivi la eliberarea elementelor slab legate provocând fenomene de bioamplificare și bioconcentrare de-a lungul lanțurilor trofice.

Concentrația elementelor aflate în suspensie sub o formă chimică stabilă, care nu eliberează respectivele elemente în formă dizolvată prin schimb ionic, schimbarea parametrilor generali de calitate ai apei sau prin digestia în componenta biotică, din punctul de vedere al ecosistemului pot fi considerate inerte, putând deranja doar ca formă fizică/dimensiune a particulelor. Silicații insolubili, forme minerale stabile reprezintă exemple de astfel de materiale în suspensie prezente în apele de suprafață.

Metodele analitice instrumentale consacrate pentru determinarea conținutului de elemente din probele de mediu, cum ar fi spectrometria de absorbție atomică - SAA, spectrometria de emisie atomică cu plasmă cuplată inductiv - ICPAES, spectrometria de masă cu plasmă cuplată inductiv - ICPMS, furnizează rezultate în funcție de metodele specifice utilizate pentru prelucrarea probelor și calibrarea instrumentală. Astfel, dacă proba de apă este filtrată imediat după prelevarea din teren (pentru a nu permite ca modificarea parametrilor ca urmare a stocării probei nefiltrate în recipientele de prelevare să influențeze repartiția elementelor ușor schimbabile între fracția dizolvată și cea din materia în suspensie), iar filtratul este conservat prin acidulare în termen rezonabil (pentru a nu permite adsorbția sau precipitarea elementelor dizolvate pe pereții vasului de prelevare), rezultatul determinării elementelor va constitui concentrația acestora dizolvată în faza apoasă. Un alt mod de prelevare a probelor de apă presupune preluarea probei de apă ca atare, de la suprafață sau de la o anumită adâncime (fără a antrena sedimente suplimentare de pe fundul corpului de apă) și acidularea acesteia la $\text{pH} < 2$ pentru conservare. După un anumit timp de atingere a stării de echilibru, majoritatea elementelor slab legate vor fi solubilizate din faza solidă în suspensie. Elementele aflate în suspensie sub o formă chimică în stabilă vor fi puțin sau de loc afectate. Astfel, rezultatul analizei va oferi o concentrație pseudo-totală a elementului din apă, acea concentrație reprezentând un bun estimat al nivelului la care elementul poate deveni biodisponibil ca urmare a fluctuațiilor parametrilor de calitate sau a ingestiei biotice. Acest mod de prelucrare este preferat de laboratoare deoarece implică un efort și costuri minime atât pe teren cât și în laborator. Mai mult, pentru unele probe de apă cu o compoziție organică complexă (concentrații mai ridicate de compuși organici humici,

substanțe organice reziduale, detritus organic și țesuturi vegetale și animale), inclusiv pentru probele de apă uzată menajere care în urma acidulării pentru conservare nu ar ajunge suficient de rapid la un echilibru între concentrația dizolvată și cea reținută în compușii organici, se practică digestia cu acizi concentrați la temperatură (uneori și presiune) ridicată care grăbește degradarea compușilor organici și aducerea în formă dizolvată a elementelor slab legate de suspensiile solide. **Dacă acizii folosiți sunt de tipul acidului azotic sau a acidului clorhidric sau a combinației dintre aceștia, numai componenta foarte strâns legată chimic de fracția insolubilă stabilă chimic va rămâne nedizolvată, rezultatul analizei reprezentând tot concentrații pseudo-totale.** Cu toate acestea, unele metode standardizate de analiză numesc aceste concentrații ca și cum ar fi „totale” dar menționează că aceste concentrații totale se referă la concentrațiile eliberate în fază dizolvată în condițiile metodei (adică nu iau în calcul cantitățile de elemente rămase insolubile chiar și în urma mineralizării acide în condițiile prescrise de metodă). Acest mod de prelucrare introduce costuri, consumuri și efort suplimentar la nivelul laboratorului. Pentru a putea elibera cantitatea totală de element din apă și suspensia conținută de apă este necesară o digestie folosind acizi concentrați, necesară pentru îndepărtarea compușilor organici, urmată de o digestie folosind acid fluorhidric (reactiv extrem de toxic și periculos) pentru a solubiliza silicații, urmată de o etapă de complexare a excesului de acid fluorhidric cu acid boric pentru a nu distruge sticlăria și sistemele instrumentale de analiză. Chiar și în aceste condiții pot exista anumite specii chimice conținute în mineralele solide care nu vor fi complet dizolvate. Acest rezultat, în absența observării prezenței a unui precipitat ne-reacționat, poate fi considerat o „concentrație totală” a respectivelor elemente în proba de apă. Pe lângă efortul/costul/riscul suplimentar al prelucrării probelor în acest fel, acest gen de rezultate, din punctul de vedere al estimării magnitudinii impactului de mediu aduce puține informații suplimentare relevante deoarece eliberează o fracție de elemente insolubile care în mediu nu ar putea fi solubilizate sau bio-accesibile.

Această analiză de concentrații totale, foarte complicată prin însăși toxicitatea analizei, poate fi relevantă doar pentru anumite studii geochimice la nivel de cercetare sau de prospectare.

În suportul acestor argumente detaliate, includem și următoarele fragmente preluate din scopurile declarate pentru principalele metode standardizate de prelucrare și de analiză a probelor (tabelul 7):

Tabelul 6. Principalele metode standardizate de prelucrare și de analiză a probelor

Document de referință	Fragment de definire al scopului
ISO 15587-1:2002 Calitatea apei - Digestie pentru determinarea elementelor selectate în apă - Partea 1: Digestia în apă regală	<p>Această parte din ISO 15587 specifică o metodă de extragere a elementelor în urme dintr-o probă de apă folosind apa regală ca agent de digestie. Metoda se aplică tuturor tipurilor de ape cu o concentrație masică a solidelor în suspensie mai mică de 20 g/l și o concentrație masică a carbonului organic total (TOC) exprimat în carbon mai mică de 5 g/l.</p> <p>Metoda de digestie în apă regală este empirică și este posibil să nu elibereze complet elementele. Cu toate acestea, pentru majoritatea aplicațiilor de mediu, rezultatul este potrivit pentru scop.</p> <p>Digestia aqua regia este adecvată pentru eliberarea de: Ag, Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Sb, Se, Sn, Sr, Tl, V, Zn. Nu este adecvată pentru digestia compușilor refractari, cum ar fi SiO₂, TiO₂ și Al₂O₃. Prezența clorurii în soluția de digestie poate limita aplicarea tehnicilor analitice.</p>
ISO 15587-2:2002 Calitatea apei - Digestie pentru determinarea elementelor selectate în apă - Partea 2: Digestie cu acid azotic	<p>Această parte din ISO 15587 specifică o metodă de extragere a oligoelementelor dintr-o probă de apă utilizând acidul azotic ca agent de digestie. Metoda se aplică tuturor tipurilor de ape cu o concentrație de solide în suspensie mai mică de 20 g/l și o concentrație de carbon organic total (TOC) exprimat în carbon mai mică de 5 g/l.</p> <p>Metoda de digestie cu acid azotic este empirică și s-ar putea să nu elibereze neapărat elementele complet. Cu toate acestea, pentru majoritatea aplicațiilor de mediu, rezultatul este potrivit pentru scop.</p> <p>Digestia cu acid azotic este adecvată pentru eliberarea de: Al*, As, B, Ba*, Be*, Ca, Cd, Co, Cr*, Cu, Fe*, Hg, K, Mg*, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Se, Sr, Tl, V*, Zn (asteriscul indică o posibilă recuperare mai mică în comparație cu metoda de digestie în apă regală specificată în ISO 15587-1, a se vedea referința [1]). Este adecvată pentru eliberarea de Ag numai dacă proba este stabilizată imediat după digestie. Digestia cu acid azotic nu este adecvată pentru Sb, Sn și pentru digestia compușilor refractari, cum ar fi SiO₂, TiO₂ și Al₂O₃.</p>
ISO 14869-3:2017 Calitatea solului - Dizolvare pentru determinarea conținutului	Prezentul document specifică o metodă de dizolvare asistată de microunde a probelor de sol pentru determinarea conținutului total de elemente:

Document de referință	Fragment de definire al scopului
total de elemente - Partea 3: Dizolvare cu acizi fluorhidric, clorhidric și azotic utilizând tehnica cu microunde sub presiune	<p>Al, As, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, S, Se, Sb, Sr, Tl, V, Zn</p> <p>folosind un amestec acid de acid azotic (HNO_3), acid fluorhidric (HF) și acid clorhidric (HCl). Această metodă este aplicabilă tuturor tipurilor de sol și de materiale similare solului.</p> <p>Principalul domeniu de aplicare este cercetarea geologică și pedologică.</p> <p>Amestecul de acizi este adecvat pentru dizolvarea totală a conținutului de elemente din sol (majore, minore și urme), dar unii compuși refractari, cum ar fi SiO_2, TiO_2, spinel, Al_2O_3 sau alți compuși pot rămâne ca reziduu. În acest caz, se recomandă utilizarea fuziunii alcaline, conform ISO 14869-2, pentru a determina conținutul total real de elemente.</p> <p>NOTA 1 În studiile de mediu, de obicei, se aplică extracția în apă regală, folosind ISO 12914 sau ISO 11466.</p>
SO 54321:2020 Sol, deșeuri biologice tratate, nămoluri și deșeuri. Digestia fracțiunilor solubile în apă regală ale elementelor	<p>Prezentul document specifică două metode de digestie a solului, a deșeurilor biologice tratate, a nămolurilor și a deșeurilor prin utilizarea digestiei cu aqua regia.</p> <p>Digestia cu aqua regia nu va realiza neapărat o descompunere totală a probei. Concentrațiile de analit extrase nu reflectă neapărat conținutul total al probei, ci reprezintă metalele solubile în apă regală în condițiile acestei proceduri de testare. În general, se consideră că, în scopul analizei de mediu, rezultatele sunt adecvate scopului urmărit de protecție a mediului.</p> <p>Prezentul document se aplică pentru următoarele elemente:</p> <p>Aluminiu (Al), antimoniu (Sb), arsenic (As), bariu (Ba), beriliu (Be), bor (B), cadmiu (Cd), calciu (Ca), crom (Cr), cobalt (Co), cupru (Cu), fier (Fe), plumb (Pb), magneziu (Mg), mangan (Mn), mercur (Hg), molibden (Mo), nichel (Ni), fosfor (P), potasiu (K), seleniu (Se), argint (Ag), sodiu (Na), stronțiu (Sr), sulf (S), telur (Te), taliiu (Tl), staniu (Sn), titan (Ti), vanadiu (V) și zinc (Zn).</p>

Document de referință	Fragment de definire al scopului
	Prezentul document poate fi aplicat și pentru digestia altor elemente, cu condiția ca utilizatorul să fi verificat aplicabilitatea.
U.S. EPA. 2007. "Metoda 3015A (SW-846): Digestia acidă asistată cu microunde a probelor și extractelor apoase," Revizia 1. Washington, DC	1.1. Această metodă cu microunde este concepută pentru a efectua extracția folosind încălzirea cu microunde cu acid azotic (HNO_3) sau, alternativ, cu acid azotic și acid clorhidric (HCl). Deoarece această metodă nu este destinată să realizeze o descompunere totală a probei, este posibil ca concentrațiile de analit extrase să nu reflecte conținutul total din probă.
U.S. EPA Metoda de încercare 3005A (SW-846): Digestia acidă a apelor pentru metale totale recuperabile sau dizolvate în vederea analizei prin spectroscopie cu absorbție atomică de flacără (SAAF) sau cu plasmă cuplată inductiv (ICP)	2.0 REZUMATUL METODEI 2.1 Metale totale recuperabile - Întregul eșantion este acidificat cu acid azotic în momentul recoltării. În momentul analizei, proba este încălzită cu acid și redusă substanțial în volum. Digestatul este filtrat și diluat la volum, fiind apoi pregătit pentru analiză. 2.2. Metale dizolvate - Proba este filtrată printr-un filtru de 0,45 μm în momentul colectării, iar faza lichidă este apoi acidificată în momentul colectării cu acid azotic. Probele pentru metale dizolvate nu trebuie să fie digerate atâta timp cât concentrațiile de acid au fost ajustate la aceeași concentrație ca în standardele.
U.S. EPA. 1996. "Metoda 3050B: Digestia acidă a sedimentelor, nămolurilor și solurilor", Revizuirea 2. Washington, DC.	1.2 Această metodă nu este o tehnică de digestie totală pentru majoritatea probelor. Este o digestie acidă foarte puternică care va dizolva aproape toate elementele care ar putea deveni "disponibile în mediu". Prin concepție, elementele legate în structuri de silicați nu sunt în mod normal dizolvate prin această procedură, deoarece acestea nu sunt de obicei mobile în mediu. În cazul în care este necesară o digestie totală absolută, se utilizează metoda 3052.
BREF ROM 2018: Raportul de referință al JRC privind monitorizarea emisiilor în aer și apă provenite de la instalațiile IED	5.3.5.8.10 Metale și alte elemente (de la pagina 103) [.....] Metodele menționate mai sus măsoară în general fracția dizolvată a elementelor. În cazul în care trebuie determinată concentrația totală a unui element, se efectuează o etapă de digestie a probei înainte de analiză, de obicei cu ajutorul apei regale în conformitate cu EN ISO 15587-1:2002 sau al acidului azotic în conformitate cu EN ISO 15587-2:2002. Aceste metode de digestie sunt empirice și este posibil să nu elibereze complet toate elementele. Cu toate acestea, pentru

Document de referință	Fragment de definire al scopului
	majoritatea aplicațiilor de mediu, rezultatele sunt adecvate scopului [214, CEN 2002], [215, CEN 2002]. EN ISO 11885:2009 și EN ISO 17294-2:2016 descriu unele metode de digestie specifice pentru anumite elemente (de exemplu, Sn, Ti) [187, CEN 2009], [208, CEN 2016].

În concluzie, de multe ori în literatura de specialitate, în special în contextul evaluării calității mediului, prelucrarea probelor ne-filtrate pentru determinarea concentrațiilor pseudo-totale prin acidulare sau prin digestie cu acid azotic sau cu acid azotic în combinație cu acid clorhidric se poate considera că furnizează „concentrații totale” sau mai bine spus, că furnizează concentrații totale pentru evaluarea calității mediului.

Astfel, când este necesară modelarea anumitor fenomene sau anumite studii referitoare la cazuri particulare de ape acide din domeniul minier, poate fi necesară analizarea formei dizolvate a metalelor sau a elementelor de interes.

În concluzie, pentru analiza calității apelor de suprafață sau al apelor uzate, din oricare sursă, care se eliberează în apele de suprafață, din punctul de vedere al estimării calității mediului se preferă concentrațiile pseudo-totale obținute prin acidularea și prelucrarea probei prelevate conform metodelor standard naționale și internaționale în vigoare, cu aplicabilitate pentru scopul urmărit (evaluarea calității mediului).

Conform Directivei Cadru Apă în monitorizarea calității apei, din punctul de vedere al poluării cu metale, **sunt considerate concentrațiile metalelor din faza dizolvată** a unei probe de apă obținută prin filtrarea cu ajutorul unui filtru de 0,45 μm sau echivalent. Cu toate acestea, considerăm că **este recomandat ca agenții economici să facă o monitorizare proprie a calității emisarului în amonte și aval de deversare în concentrații pseudo-totale (conform explicațiilor de mai sus) pentru a putea calcula în mod corect aportul propriu de poluare și impactul evacuării proprii de ape uzate asupra resursei de apă uzată.**

4. Activitatea nr. 13

Analiza metodologiei de calcul a valorilor de fond, dacă există și propunerea unui format de tabele care să colecteze date de metale necesare calculării/elaborării ulterioare a valorilor de fond în zone/secțiuni/corpuri de apă relevante

4.1. Noțiuni generale despre parametrii Clark fond si prag geochimic

Primele cercetări mai ample asupra compoziției chimice a scoarței terestre au fost efectuate de către Frank W. Clarke (1847-1931). În anul 1908 a publicat lucrarea intitulată "The - Data of Geochemistry". În această lucrare a prezentat rezultatele privind repartitia elementelor chimice în scoarța terestră, exprimate în procente. Pentru a scoate în evidență rolul deosebit pe care l-a avut Clarke la dezvoltarea teoriei referitoare la răspândirea elementelor chimice în scoarța terestră s-a propus ca frecvența elementelor în scoarță să fie denumită Clark iar în prezent, în loc de răspândirea elementului se folosește clark-ul elementelor.

Definiție: Clarkul este conținutul mediu estimat al unui element, raportat la volumul scoarței terestre.

Pe baza clark-urilor, aceste elemente au fost împărțite în patru grupe, la baza stabilirii grupelor stând ordinul de mărime, astfel:

a) Din prima grupă fac parte două elemente, cu clark-uri de ordinul zecilor de unități: O (45,6%), Si (27,3 %).

b) În cea de-a doua au fost grupate elementele cu clark-uri de ordinul unităților: Al (8,36%), Fe (6,22%), Ca (4,66%), Mg (2,76%), Na (2,72%) și K (1,84%).

c) În ultimele două grupe au fost cuprinse elementele minore și disperse ale căror clark-uri au valori subunitare, reprezentând însumate doar 0,99 %.

Se consideră că în orice punct din scoarță se găsesc toate elementele stabile, numai că unele dintre ele se caracterizează prin acumulare și altele prin dispersie. Starea cea mai obișnuită a elementelor în natură este cea de dispersie (dispersia reprezintă tendința naturală a elementelor de a se repartiza omogen în globul terestru), apa fiind principatul factor care facilitează transportul.

În migrația unui anumit element pot apărea alternativ etape de concentrare și de dispersie, în conformitate cu factorii cu care intră treptat în acțiune, iar clark-ul apare ca o rezultantă a acestor procese. Unele au capacitate mare de acumulare formând chiar zăcămintele iar altele nu

formează nici măcar minerale proprii-elemente disperse. În mediul geologic faptul că un element este minor sau major nu depinde de clark-ul lui ci de formațiunea geologică în care se află.

Concentrația normală în orice element pe care o prezintă rocile, solurile, apele sau vegetația poartă denumirea de fond geochimic. Fondul geochimic nu trebuie confundat cu clark-ul, fiind în general mai scăzut decât acesta. Fondul geochimic se determină prin metode statistice pentru fiecare zonă în parte, fondul fiind o valoare medie. Trebuie acordată o mare atenție fondului geochimic al zonei, pentru că orice depășire a lui se datorează unei contaminări (naturale sau antropice).

Pragul geochimic reprezintă concentrația în orice element peste a cărei valoare toate celelalte concentrații sunt considerate anormale, caracterizând o anomalie geochimică. Anomalia geochimică contrastează deci cu fondul, de care este separată prin prag. Aceste anomalii pot fi izolate (valori întâmplătoare; lipsite de semnificație) sau pot caracteriza suprafețe mai întinse. De obicei pragul geochimic se stabilește prin metode statistice. Fondurile și pragurile geochimice creează anomalii și variază de la o zonă la alta. Concentrațiile anormale pentru anumite elemente din unele zone pot fi normale pentru altele. Toate aceste aspecte se pot realiza prin prospecțiuni/studii geochimice la diferite scări. Prospecțiunea geochimică se efectuează pentru cercetarea dispersiei și migrației elementelor levigate în condiții de oxidare a zăcămintelor/rocilor situate spre suprafață. Cu alte cuvinte, în condițiile prelevării unor probe de sol (pedogeochimie), apă (hidrogeochimie), de roci (litogeochimie) și analizarea lor se întocmesc hărți, modele, etc cu distribuția geochimică a elementelor de interes prin diferite metode de prelucrări statistice. Pentru calculul parametrilor de fond și prag geochimic pentru corpurile de apă trebuie definit în primul rând ce este „Nivelul de fond geochimic” care înseamnă concentrația unei substanțe sau valoarea unui indicator într-un corp de apă care corespunde unei absențe de modificări antropice sau numai unor modificări minore, în raport cu condițiile neperturbate. Grupul de lucru pentru substanțe prioritare AMPS WG 26 în ședința din 23 mai 2003 de la Bruxelles, la punctul 4 de pe ordinea de zi – Grupul de experți pentru analiză monitorizare-concentrații de fond prezentat de JRC, definește pentru patru elemente concentrația metalului de fond și care este asemănătoare cu definiția de mai sus și anume: „Concentrația de fond a metalelor țintă (Pb, Cd, Ni, Hg) în ecosistemele acvatice ale unui bazin hidrografic, ale unui subbazin hidrografic sau ale unei zone de gestionare a bazinului hidrografic este acea concentrație din prezent sau din trecut care corespunde unei presiuni antropice foarte scăzute.”

Valoare de fond a unei substanțe dizolvată prezentă în apele de suprafață/subterane se determină prin diferite procedee statistice pentru parametri esențiali obținuți din analizarea probelor numai pe probe filtrate. Probarea se va realiza pentru perioada o îndelungată de timp, care să surprindă variațiile sezoniere, anuale și multianuale (cel puțin trei perioade pentru a putea determina o tendință) datorate intrărilor naturale într-un bazinul hidrografic și din atmosferă, precum a celor datorate unor procesele naturale de tip „drenaj acid al rocilor (ARD)”, și/sau de tip „drenaj acid al metalelor (AMD)”, funcție de alcătuirea litologică și mineralogică a unității geologice care intră în contact cu apele de suprafață/subterane. Datele vor fi colectate în continuare și actualizate prin monitorizare conform perioadelor recomandate în BAT-uri până când nu mai apar variații semnificative ale parametrilor statistici. În cazul în care analizarea probelor se face pe probe nefiltrate atunci influența substanțelor care nu sunt dizolvate trebuie inclusă în valoarea de fond. În practica curentă, valorile de prag reprezintă valoarea de fond a parametrului măsurat la care se va adăuga parametri statistici care să determine variațiile medii. Cu cât schimbările naturale amintite sunt semnificative cu atât abaterile de la fond vor fi mai mari, în consecință valoarea de prag va fi mai mare, astfel apărând diferențe importante de la un bazin hidrografic la altul.

Necesitatea delimitării variațiilor din setul de date necesare stabilirii fondului geochimic cauzate de presiunile antropice poate fi satisfăcută prin două strategii de abordare. O primă abordare o reprezintă stabilirea judicioasă a punctelor de prelevare a probelor de monitorizare necesare stabilirii fondului local astfel încât acestea să nu fie influențate direct în mod semnificativ de activitățile antropice. O abordare mai complexă poate fi necesară atunci când nu pot fi identificate puncte de prelevare ferite de influențe antropice – în acest caz este necesară monitorizarea simultană a surselor antropice pentru a delimita din punct de vedere temporal sau cantitativ (pe baza analizei bilanțului local) aportul antropic asupra variațiilor de fond generale. În concluzie, scopul este ca în final să se obțină un set de date care prezintă fluctuațiile parametrilor de calitate ca urmare a particularităților geochimice locale coroborate cu fluctuațiile sezoniere a resursei de apă, minimizând magnitudinea oricărei activități antropice.

O importanță deosebită prezintă ordinea în care sunt străbătute de către apă formațiunile geologice de compoziții mineralogice diferite, pe traseul descendent de la suprafață până la adâncimea de zăcământ (corp de apă), compozițiile mineralogice ale acestora exercită controlul termodinamic. Pentru calculul balanței de masă se folosește relația:

$$\text{Rocă nealterată} + \text{input atmosferic} = \text{Rocă alterată} + \text{soluție apoasă}$$

Ca urmare a interacțiunilor dintre apă și mediile geologice apele subterane și de suprafață conțin diferite varietăți și cantități de substanțe dizolvate, în proporție covârșitoare substanțe anorganice.

În consecință, drenajul acid conduce la eliberarea de soluții acide care este posibil să se producă în mod diferit de la un bazin hidrografic la altul. Acest fenomen depinde de prezența și reactivitatea mineralelor din formațiunile drenate din cadrul structurii geologice, în prezența apei și a oxigenului.

Fenomenele de drenare a apelor acide sunt însoțite de levigare în proporții variabile a metalelor grele în special din zonele miniere active sau conservare, depinzând de condițiile locale de mediu, conducând la contaminarea în mod natural a apelor de suprafață și subterane cu metale grele, în condiții de pH scăzut. Din cauza acțiunii continue al factorilor exogeni asupra rocilor din corpul formațiunilor geologice (roci și minerale, acumulări de resurse naturale ce s-au format în condiții de temperaturi ridicate), sistemele minerale sunt supuse la transformări respectiv la începerea alterărilor rocilor și levigare elementelor în mediile de dispersie apoase. Adâncimea pe verticală până unde au loc fenomenele de alterare și apoi de levigare a metalelor coincide cu nivelul superior al nivelului static al apelor, zona care se caracterizează prin concentrația cea mai mare de oxigen. În aceste condiții este necesară „Evaluarea levigabilității în timp a metalelor, a oxianionilor și a sărurilor prin testul de levigare pe bază de pH și/sau testul de percolare și/sau eliberarea în funcție de timp și/sau alte teste adecvate”, care trebuie realizată în conformitate cu Ord. MMGA nr.95 din 12.02.2005. Conform IUPAC, LEVIGAREA este procesul de transfer a unei substanțe din orice matrice într-o fază lichidă cu care intră în contact.

Pentru a putea determina contribuția la poluare propunem realizarea de teste de levigabilitate – Tabelul 8 – (pe fracțiile solide de sedimente și roci) care să permit evaluarea reală a valorilor de fond. Realizarea acestui test ne va oferi informații suplimentare asupra asociațiilor geochemice de elemente care se vor regăsi în apele subterane/suprafață, ușurând astfel realizarea etapei de stabilire a elementelor țintă care vor contribui la poluare/contaminare mediului.

Tabelul 7. TESTUL DE LEVIGABILITATE (Model de cerințe) – propunere consultant

Nr. crt	Încercare executată	UM	Valori determinate	Metoda de analiza*	Incertitudinea de măsurare	Valori limita admisă privind levigabilitatea, conf. OMMGA 95/2005 pentru deșeuri inerte Raportul L/S=2L/Kg (mg/kg substanța uscată)
			Raportul L/S=2L/Kg			
1	pH	unități de pH		SR ISO 10523-97	± 0,5	-
2	Arsen	mg/kg s.u.		SR EN 26595-02	± 0,1	0,1
3	Bariu	mg/kg s.u.		STAS 10258-75	± 0,1	7
4	Cadmium	mg/kg s.u.		SR ISO 8288-01	± 0,1	0,03
5	Crom total	mg/kg s.u.		SR ISO 9174-98	± 0,1	0,2
6	Cupru	mg/kg s.u.		SR ISO 8288-01	± 0,1	0,9
7	Mercur	mg/kg s.u.		SR EN 1483-03	± 0,1	0,003
8	Molibden	mg/kg s.u.		STAS 11422-84	± 0,1	0,3
9	Nichel	mg/kg s.u.		SR ISO 8288-01	± 0,1	0,2
10	Plumb	mg/kg s.u.		SR ISO 8288-01	± 0,1	0,2
11	Zinc	mg/kg s.u.		SR ISO 8288-01	± 0,1	2
12	Cloruri	mg/kg s.u.		SR ISO 9297-01	± 0,1	550
13	Fluoruri	mg/kg s.u.		SR ISO 10359/1-01	± 0,1	4
14	Sulfati	mg/kg s.u.		STAS 8601-70	± 0,1	560

* Metoda de analiză trebuie să corespundă prevederilor standardelor în vigoare menținute de ASRO. În situația în care pentru anumite analize nu se găsesc standarde în vigoare pe ASRO se acceptă alte standarde internaționale care pot atinge performanțe echivalente sau superioare metodelor prevăzute la emiterea tabelului.

În vederea calculării valorilor de fond și de prag geochimic pentru corpurile de apă de suprafață trebuie studiate condițiile și gradul de co/necontaminate în care vor fi localizate a punctelor de prelevarea a probelor (secțiunile de monitorizare), astfel încât ca acestea să fie

reprezentative și cu o presiune antropică cât mai scăzută. Punctele de probare vor fi menținute pe toată perioada investigațiilor și vor fi identificate prin coordonate Stereo ”70. (tabelul 9)

Tabelul 8. Tabel cu coordonatele punctelor de probare pentru factorul apă

Nr. crt.	Punct de probare/ probă	Coordonate	Debit	Receptor factor de mediu-Rețeaua hidrografică	Sursa de poluare
Corp de apă....., emisar, izvor...etc					
1		x = , y =, z = ..			

Perioadele de calculare a valorilor medii pentru emisiile în apă prin prelevarea probelor pot fi luate prin asimilare din DECIZIA DE PUNERE ÎN APLICARE (UE) 2016/1032 A COMISIEI din 13 iunie 2016, de stabilire a concluziilor privind cele mai bune tehnici disponibile (BAT), în temeiul Directivei 2010/75/UE a Parlamentului European și a Consiliului, pentru industria metalelor neferoase.

În acest document pentru perioadele de calculare a valorilor medii pentru emisiile în apă, se aplică următoarele definiții.

Media zilnică, media pe o perioadă de prelevare de 24 de ore, calculată ca probă compozită proporțională cu debitul (sau ca probă compozită proporțională cu timpul, cu condiția să se demonstreze că debitul este suficient de stabil). Pentru debite discontinue, poate fi utilizată o altă procedură de prelevare, care furnizează rezultate reprezentative (de exemplu, prelevarea spontană), iar prelevare se va realiza conform BAT 16 care constă în aplicarea standardului ISO 5667 pentru prelevarea de probe de apă și pentru monitorizarea acestora, cel puțin o dată pe lună, a emisiilor în apă în punctul de ieșire, în conformitate cu standardele EN. Dacă nu sunt disponibile standarde EN, BAT se pot utiliza standardele ISO, standarde naționale sau alte standarde internaționale, care asigură furnizarea de date de o calitate științifică echivalentă. Rezultatele analizelor se arhivează și se păstrează sub formă de buletine eliberate de laboratoare și în tabele centralizatoare care să cuprindă identificarea probei (localizare, momentul probării) și parametrii determinați în vederea spunerii unor prelucrărilor statistice ulterioare.

În prezent, România nu are un atlas geochimic complet, ceea ce evidențiază o vulnerabilitate în delimitarea potențialului impact antropic asupra mediului la nivel național. Astfel, până la facilitarea finanțării unui proiect care să vizeze elaborarea unui atlas geochimic



național (imperios pentru cunoașterea valorilor de fond), **propunem determinarea parametrilor geochimici prin investigații locale.**

În practică, pentru calcularea pragului și fondului geochimic se utilizează mai mulți parametri statistici, obținuți din prelucrarea rezultatelor analitice, cei mai des utilizați sunt:

Parametrii statistici (tabelul 10) cei mai des utilizați ai concentrațiilor calculați : Media aritmetică, Media geometrică, Mediana, Modul, Deviația (abaterea) standard, Varianța, Asimetria, Kurtosis, Coeficientul de variație, Cuartilele (Percentilele), Intervalul dintre cuartile, Minimum, Maximum, Nr. Probe.



Tabelul 9. Parametrii statistici obținuți ca urmare a prelucrării rezultatelor analitice

Parametri	Media aritmetică	Media geometrică	Mediana	Modul	Deviația standard	Varianța	Asimetria	Kurtosis	Coeficientul de variație	Cuartila inferioară	Cuartila superioară	Intervalul dintre cuartile	Minimum	Maximum	Nr. probe
pH															
Materii în suspensie															
Reziduu filtrat															
CBO ₅															
Cco															
Azot _{total}															
Azotati															
Sulfati															
Fosfor _{total}															
Cianuri totale															
Cloruri															
Arsen															
Aluminiu															
Calciu															
Plumb															
Cadmiu															
Fier total															
Cupru															
Nichel															

Parametri	Media aritmetică	Media geometrică	Mediana	Modul	Deviația standard	Varianța	Asimetria	Kurtosis	Coeficientul de variație	Cuartila inferioară	Cuartila superioară	Intervalul dintre cuartile	Minimum	Maximum	Nr. probe
Zinc															
Mercur															
Argint															
Molibden															
Mangan total															
Magneziu															
Cobalt															

Parametrii statistici obținuți vor fi completați în tabele în după modelul prezentat pentru a fi supuși prelucrării și interpretării (conform tabelelor de mai jos).

Tabelul 10. Centralizator cu conținutul mediu analizat sezonier pentru punctul de probare pentru factorul apă

Încercare executată	ANOTIMP			
	Conținut mediu analizat			
	Primavara	Vara	Toamna	Iarna
pH				
Pot. Red(Eh)				
Conductivitate				
Reziduu fix 105°C				
Materii în suspensie				
Sulfați				
Fier total				
Mangan total				

Încercare executată	ANOTIMP			
	Conținut mediu analizat			
	Primavara	Vara	Toamna	Iarna
Cupru				
Zinc				
Plumb				
Nichel				
Cadmium				
Aluminiu				
Altele				

**Tabelul 11. Rezultatele analitice a apelor provenite din punctul de probare –
Corp de apă....., emisar, izvor...etc**

Nr. crt.	Încercare executată	UM	C.măsurat
	pH	Unități pH	
	Pot. Red(Eh).	mV	
	Conduct.	$\mu\text{S}/\text{cm}/^{\circ}\text{C}$	
	O ₂ diz	mg/l	
	Reziduu fix 105°C	mg/l	
	Materii în suspensie	mg/l	
	Sulfați	mg/	
	Fier total	mg/l	
	Mangan total	mg/l	
	Cupru	mg/l	
	Zinc	mg/l	
	Plumb	mg/l	

Nr. crt.	Încercare executată	UM	C.măsurat
	Nichel	mg/l	
	Cadmium	mg/l	
	Aluminiu	mg/l	
	CC0-Cr	mg/l	
	Calciu	mg/l	
	Magneziu	mg/l	
	Altele		

Tabelele 10-12 sunt propuse de consultant ca și formate de colectare și prelucrare date, în vederea producerii de informații relevante pentru stabilirea valorilor de fond.

Fondul geochimic sau fondul natural este o măsură relativă care face distincția dintre sursele naturale și influențele antropice. Pentru a stabili abundența normală sau concentrațiile de fond, trebuie colectat un număr substanțial de probe pentru a diferenția posibilele surse antropice de cele naturale.

Astfel, mai jos sunt prezentate trei modalități posibile de calcul a parametrilor de fond geochimic și parametrilor de calitate. Beneficiarul poate utiliza una dintre ele, în funcție de datele disponibile și de analiza de risc specifică activității industriale. Prelucrarea și interpretarea datelor va fi realizată de o echipă multi și interdisciplinară care cuprinde cel puțin specialiști în geochimie, chimia mediului și statistică matematică.

A. Metoda intervalului normal

Formula de calcul al fondului geochimic după această metodă este :

Fondul geochimic = media $\pm 2\sigma$, unde σ reprezintă deviația standard

Valorile pragului geochimic sunt considerate a fi toate valorile care depășesc fondul.

Această metodă în forma de mai sus creează o serie de inconveniente în interpretarea datelor. În geochimie este dorită identificarea valorilor excepționale, și nu a valorilor extreme ale distribuțiilor normale sau lognormale, de care adesea statisticienii sunt interesați. Anomaliile geochimice nu reprezintă valori extreme, ci valori cu origine diferită asociate cu procese de mediu. Valorile anormale pot fi uneori identice cu valorile extreme ale distribuției, din acest motiv metoda „media $\pm 2\sigma$ ” pare să funcționeze adecvat doar în unele situații, dar nu oferă rezultate

acceptabile atunci când anomaliile sunt în număr relativ mare față de populația de fond (Reimann et al., 2005).

B. Utilizarea metodei de calcul propusă de Reimann et al., 2005.

Având în vedere inconvenientele amintite mai sus Reimann et al. (2005) sugerează o metodă mai precisă de calcul a fondului geochimic, și anume după relația următoare:

Fondul geochimic = $(Mdn \pm 2MAD)$, unde Mdn = mediana și MAD = deviația standard absolută a medianei.

Se determina intervalul de încredere pentru frecvența de 95%. Conform teoriei, 95,45% dintre valori se distribuie în intervalul $(-2 MAD, +2 MAD)$, iar între $(-3 MAD, +3 MAD)$ se distribuie restul până la 99,73%. În calculele obișnuite, nu este nevoie de o exactitate mai mare în măsurarea abaterii decât de $3 \cdot \sigma$, căreia îi corespunde, într-o repartiție normală, aproape totalitatea cazurilor, cu excepția a 0,27 % dintre acestea, ceea ce este neglijabil.

Limita superioară a frecvenței de 95% este considerată ca reprezentând pragul geochimic, peste care concentrația este anomală, iar valorile mai mici decât limita inferioară reprezintă valori normale pentru zonă (limita inferioară a intervalului de frecvență de 95% fiind considerată nivel de fond geochimic)²⁶.

C. Metoda propusă de Grupul de lucru AMPS WG în ședința din 23 mai 2003 de la Bruxelles la punctul 4 de pe ordinea de zi - Grupul de experți pentru analiză monitorizare - concentrații de fond, prezentat de JRC. Aceasta descrie metodologiile pentru estimarea concentrațiilor naturale de fond ale metalelor din apă, pulberi în suspensie și sedimente (și aspecte legate de variabilitatea spațială și temporală a acestor concentrații de fond). Această metodă a fost aprobată în baza Raportul Fraunhofer, 2002, în vederea elaborării standardelor pentru patru metale (Pb, Cd, Ni și Hg) din apă, sedimente sau pulberi în suspensie și/sau biota, metoda fiind aplicabilă și pentru alte metale Cu, Zn, Fe, Mn (de exemplu, Universitatea din Bruxelles a elaborat Bio Ligand Model prezentat Statelor Membre în cadrul documentelor elaborate pentru grupul de lucru al experților în substanțe prioritare al Comisiei Europene -WG E priority substances-care extrapolează metoda la alte metale, folosind ca date de intrare concentrațiile/valorile de fond).

Metoda poartă numele "riscului adăugat" (MPA) și "a concentrației de fond" (C_{backg}) și are la bază două ipoteze de lucru și anume: **Nu este relevant în ce măsură concentrația de fond**

²⁶ Reimann, C.; Filzmoser, P.; Garrett, R.G., 2005. Background and threshold: Critical comparison of methods of determination. Sci. Total Environ. 2005, 346, 1–16.

a unui metal are un impact asupra structurii și funcției ecosistemului, deoarece orice efect potențial negativ sau pozitiv al concentrației de fond poate fi considerat un efect care contribuie la biodiversitatea naturală a ecosistemelor.

Deoarece speciile dintr-un ecosistem sunt adaptate la concentrația de fond predominantă, se presupune că aceeași cantitate de metal adăugată de activitățile umane provoacă, în principiu, același efect, cu condiția ca toți parametrii de mediu care determină toxicitatea metalului să fie egali, cu excepția concentrației de fond a metalului în cauză (adică nu concentrația "absolută" a unui metal prezent determină apariția/amploarea efectelor adverse, ci numai cantitatea adăugată).

Această abordare presupune că ecosistemele sunt adaptate la concentrațiile de fond și pot tolera o concentrație suplimentară limitată a metalului specific, adaosul maxim admis (MPA) la concentrația de fond. Prin urmare, MPA este cantitatea de metal care poate fi adăugată maxim la concentrația locală de fond a acestui metal fără a afecta negativ ecosistemul local. În aceste condiții standardul de calitate (QS) propus de Fraunhofer, 2002 se calculează după formula:

$$QS = C_{backg} + MPA;$$

În opinia autorului raportului concentrația de fond (C_{backg}) va reflecta atât concentrația reală de fond ($C_{backg,adev\bar{a}rat}$), cât și concentrația de fond de referință ($C_{backg,ref}$). În aceste condiții apreciem că fondul natural (C_{backg}) = ($C_{backg,adev\bar{a}rat}$) + ($C_{backg,ref}$) iar diferența corespunde mobilizării elementelor chimice, în speță Pb, Cd, Ni și Hg, apreciată de autor ca să ar fi petrecut în Europa în ultimii ~3000 de ani și respective mobilizării mai recente a metalelor prin activități antropice minore petrecute începând cu anul 1750 și până în prezent. În opinia noastră această metodă poate fi utilizată la nivelul întregii țări la întocmirea standardelor specifice locale pentru corpurile de apă cu risc adăugat dat de un fond geochimic deosebit.

În scopul stabilirii standardelor de calitate, concentrațiile de fond ar putea fi estimate luând în considerare variabilitatea spațială (și, dacă este necesar, sezonieră). În plus, bazinul hidrografic sau zona de management al bazinului hidrografic este definită ca unitatea spațială considerată uniformă în ceea ce privește concentrația de fond a unui anumit metal.

Conform metodologiei dezvoltată de JRC (EAF(5) – 04/03/AMPS) referitoare la concentrațiile de fond, analiza metalului în forma totală conține componenta dizolvată și componenta în suspensie, neputând fi comparată cu analizele din receptor care se realizează doar pe forma dizolvată, conform legislației în vigoare.

Evaluarea efectelor locale asupra mediului.

O abordare făcută de Statele Membre, descrisă în [BREF ECM](#) ²⁷ propune: „Pentru a verifica dacă este posibil ca efectele asupra mediului să fie semnificative la nivel local, următoarea metodologie poate fi utilizată ca un ghid simplu”.

$$\text{Concentrație dispersată} = \frac{\text{concentrația emisiilor} \left(\frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \text{ sau } \frac{\text{mg}}{\text{L}} \right)}{\text{factor de diluție}}$$

În absența datelor tipice reale, factorii de diluție standard pot fi utilizați pentru o astfel de evaluare:

- ✓ pentru evacuări în apă, un factor de diluție de 1000
- ✓ pentru evacuările în aer, un factor de diluție de 100000 (bazat pe evacuarea dintr-un coș de fum din, de exemplu, instalații de ardere)

Concentrația dispersată rezultată poate fi apoi comparată cu standardul relevant de calitate a mediului sau cu un standard de referință similar.

Dacă eliberarea nu contribuie la o concentrație dispersată mai mare de 1 % din standardul relevant de calitate a mediului sau un punct de referință similar, atunci emisiile sunt uneori considerate nesemnificative”.

Având în vedere faptul că, după cum a fost menționat în Oferta tehnică, echipa de consultanți deține informații (privind fondul geologic din anumite zone unde au fost efectuate studii) utile testării modalității de calcul a valorilor de fond natural (Ex: Proiectul SUSMIN - Utilizarea metodelor geochimice și izotopice de investigare și monitorizare a migrației de substanțe nocive de pe site-uri miniere și zonele de depunere a deșeurilor; Teza doctorat: Cercetări privind geochimia mediului în perimetrele iazurilor de decantare din partea nordică a provinciei metalogenetice a Carpaților Orientali, Marcel Radu, 2018, Universitatea din București) **propunem următoarele:**

Metoda intervalului normal a fost aplicată în anumite studii și s-a constatat existența unor neajunsuri legate de includerea valorilor extreme în evaluarea seriilor de date, situație care poate furniza informații geochimice eronate.

Se recomandă utilizarea celorlalte două metode în funcție de condițiile de aplicabilitate descrise mai sus și de specificitatea zonei de interes.

²⁷ (Economics and Cross-Media Effects) subcapitolul 2.6.4 Screening local environmental effects (p.30, 46/175)

Pe lângă metodele anterior prezentate, echipa de consultanți **propune pentru evaluarea calității generale a ecosistemului acvatic indici multiparametrici recunoscuți în literatura de specialitate (indicele de poluare cu metale grele – HPI, indicele de evaluare a metalelor grele – HEI și indicele de calitate al apei - WQI)**.

Indicii de calitate multiparametrici printre care se numără și HPI, HEI, WQI, reprezintă o clasă vastă de algoritmi de prelucrare matematică aplicată asupra datelor de calitate rezultate în urma programelor de monitorizare în scopul de a simplifica interpretarea și compararea vastelor volume informaționale multi-parametrice de date de calitate. Indicii de calitate multiparametrici folosesc reguli de prelucrare a datelor, de cele mai multe ori empirice, astfel încât să se obțină o singură valoare numerică pentru fiecare set de date care să reflecte o stare generală de calitate a mediului. Acești indici multiparametrici pot fi utili în observarea tendințelor generale, dar nu exclud necesitatea evaluării indicatorilor de calitate desemnați semnificativi pentru fiecare caz în parte (variind activitatea industrială și fondul geochimic) prin analiza de risc și/sau impact local.

În literatura de specialitate sunt prezentate numeroase variante de algoritmi de calcul, chiar și pentru aceeași clasă de indici multiparametrici (Ex: WQI), deoarece numeroși autori au adaptat algoritmul general de calcul la specificul național sau local.

În continuare se vor prezenta formulele generale de calcul, cu mențiunea că acestea nu includ toți pașii aplicării algoritmului (aceștia putând fi găsiți în literatura de specialitate).

HPI este un model de evaluare care prezintă influența agregată a metalelor grele individuale asupra calității generale a diferitelor tipuri de apă.

Pentru determinarea condițiilor de poluare cu metalele grele dizolvate în corpurile de apă de suprafață au fost aplicate indicele de poluare cu metale grele (HPI) și indicele de evaluare a metalelor grele (HEI). HPI este un model de evaluare care prezintă influența agregată a metalelor grele individuale asupra calității generale a diferitelor tipuri de apă.

$$HPI = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_i W_i)}{\sum_{i=1}^n W_i}$$
$$Q_i = \frac{M_i}{S_i} \times 100$$

unde Q_i este subindexul parametrului i , W_i este unitatea de masă a parametrului i , n este numărul de parametri chimici luați în considerare, M_i și S_i sunt concentrația parametrului monitorizat și valorile maxime standard permise (mg/L), conform legislației naționale și Directivei Europene privind calitatea apei.

HEI este un alt instrument de evaluare a calității apei, care oferă o perspectivă asupra calității generale a surselor de apă în raport cu conținutul de metale grele, care este în concordanță cu metoda HPI.

$$HEI = \sum_{i=1}^n \frac{M_i}{S_i}$$

unde, M_i este concentrația determinată parametrului (mg/L), S_i este concentrația maximă admisă a parametrilor (mg/L). În studiul de față, valorile S_i au fost luate în considerare conform reglementărilor românești și internaționale, respectiv Ordinul de Ministru 161/2006/OD, Directiva 2008/32/CE, și Directiva Consiliului 98/83/CE, privind calitatea resurselor de apă de suprafață.

Indicele de calitate a apei (WQI).

În această metodă, calitatea apei este evaluată prin calculul indicelui de calitate a apei (WQI) utilizând o metodologie de calcul în patru pași:

- (a) atribuirea ponderilor (w_i) pentru fiecare parametru fizico-chimic pe baza importanței acestuia pentru calitatea apei de suprafață;
- (b) calculul greutății relative (W_i);
- (c) stabilirea clasei de calitate (q_i);
- (d) calculul subindexului pentru fiecare parametru fizico-chimic (S_i) și agregarea în WQI.

$$W_i = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

$$q_i = \frac{C_i}{S_i} \times 100$$

$$SI_i = W_i \times q_i$$

$$WQI = \sum_{i=1}^n SI_i$$

unde: w_i este ponderea fiecărui parametru (ex: 3 pentru Zn, 4 pentru Cu, 5 pentru Cd, Cr, Ni și Pb), W_i este greutatea relativă, q_i reprezintă indicele de calitate pentru fiecare parametru, C_i reprezintă concentrația și S_i poate fi valoarea limită orientativă conform ghidurilor de calitate a apelor de suprafață stabilite prin Ordinul ministrului 161/2006/OD și Directiva 2008/32/CE (Zn – 1 mg/L, Cu – 0,1 mg/L, Cd – 0,005 mg/L, Ni – 0,100 mg/L, Pb – 0,005 mg/L și Cr – 0,25 mg/L) [45,46], SI_i reprezintă subindexul parametrului i .

Interpretarea indicilor se realizează conform tabelului 11.

Tabelul 12. Interpretarea indicilor

Indice	Interval de valori	Calitatea apei
HPI	<100	Poluare scăzută
	≥ 100	Poluare critică
HEI	<10	Poluare scăzută
	$10 \leq HEI < 20$	Poluare moderată
	≥ 20	Poluare ridicată
WQI	<25	Excelentă
	$25 \leq WQI < 50$	Bună
	$50 \leq WQI < 75$	Medie
	$75 \leq WQI < 100$	Scazută
	≥ 100	Extrem de scazută

Acești indici se utilizează la scară largă, exemple elocvente de utilizare regăsindu-se în articole științifice din literatura de specialitate.

În concluzie, o abordare corectă din partea autorităților publice este aceea de a solicita iniția proceduri de achiziționare a unor studii multianuale pentru demararea de activități de investigare pe teren pentru crearea unei baze de date și de prelucrarea a bazei de date pentru determinarea valorilor de fond geochimic în scopul elaborării primului Atlas Geochimic Național, după o practică similară existentă a Statelor Membre.

5. Activitatea nr. 15

**„Integrarea cerințelor de auto-monitorizare cu cele de control extern prin corelarea cu legislația europeană, acolo unde este posibil” și
„integrarea noțiunilor de auto-monitorizare, control/control extern cu cea de raportare centralizată pentru asigurarea unei trasabilități superioare a datelor de calitate a mediului și pentru a facilita corelarea intervențiilor agențiilor de mediu în cazul poluărilor accidentale”.**

Aceste prevederi se doresc să devină un ghid pentru aspectele concrete, de la caz la caz, ce ar trebui incluse în autorizațiile revizuite pentru managementul apei uzate și ar trebui să se numească *Ghid de stabilire a programelor de monitorizare a emisiilor industriale* și să fie adoptat în legislația națională ca și legislație subsecventă privind programele de monitorizare, frecvența, procesarea statistică de date pentru substanțele prioritare și indicatorii/parametrii generali de poluare, pentru noile autorizații de gospodărire a apei uzate conform tipului și dimensiunii activităților, pentru activitățile cuprinse în Anexa nr. 1 a Legii nr. 278/2013 privind emisiile industriale.

Cadrul general al necesităților de automonitorizare a emisiilor

Emisiile semnificative și substanțele poluante evacuate care reprezintă o problemă pentru mediu trebuie monitorizate atât la sursă cât și în mediu, pentru a obține informații sigure privind calitatea factorilor de mediu. Astfel de informații reprezintă o parte importantă a oricărui sistem de management de mediu, fie că este în sectorul industrial sau parte a unui plan de management al calității mediului. Reprezintă o bază pentru procesul de luare a deciziilor informate și pentru dezvoltarea strategiilor de management de mediu. Monitorizarea emisiilor reprezintă instrumentul care conferă siguranță unor activități în condiții de protecție a mediului dar și metoda de verificare a reglementărilor stricte și corelate cu activitatea, care există în autorizațiile de ape. Pentru a asigura faptul că deciziile se iau pe o bază stabilă, este esențial a fi încrezător că măsurile reflectă situația existentă, cu alte cuvinte, datele trebuie să fie de o calitate clar definită și documentată. De aici, asigurarea calității și controlul calității datelor de monitorizare sunt importante. Modul în care sunt prelevate și analizate probele este la fel de important că și rezultatele măsurătorii (analizei) în sine. Un sistem de asigurare a calității trebuie să includă aspecte instituționale, precum și tehnice. Emisiile ce provin de la instalații industriale sunt monitorizate de către operator, în primul rand, ca parte a monitorizării generale a surselor de poluanți care reprezintă o problemă pentru mediu în cadrul unui bazin hidrografic. Obiectivele sistemelor de monitorizare includ și optimizarea procesului, auditarea și conformarea cu

condițiile autorizației și standardele de calitate a mediului, care sunt sarcini ale operatorului industrial și fac parte din procedurile de management integrat de mediu.

Titularii de autorizații vor avea responsabilitate semnificativă pentru monitorizarea emisiilor proprii în cadrul unităților industriale. Ei trebuie să declare în solicitările lor de autorizare modul în care își propun să monitorizeze emisiile. În mod similar, o solicitare pentru o schimbare în cadrul instalației trebuie să descrie orice schimbări propuse pentru monitorizare. Autoritatea de reglementare va evalua aceste propuneri. **Autoritățile de reglementare în ape trebuie să includă în autorizații condițiile și informațiile pe care le consideră adecvate pentru:**

(a) a preciza cerințele adecvate de monitorizare a emisiilor (care pot include un plan de protecție și monitorizare a amplasamentului unde este cazul), precizând metodologia de măsurare, frecvența și procedura de evaluare a calității datelor și asigurând faptul că operatorul oferă datele necesare pentru verificarea conformării și

(b) a cere operatorului să furnizeze rezultatele monitorizării emisiilor și a anunța autoritatea de reglementare, fără întârziere, despre orice incident sau accident care cauzează sau poate cauza poluare semnificativă.

(c) a facilita operatorului să propună, în cadrul documentației pe care o elaborează în vederea autorizării/reautorizării, valori limita de emisie realiste și posibil de realizat atât din punct de vedere al tehnologiei utilizate cât și pentru protecția resursei de apă receptoare prin menținerea stării receptorului la starea declarată

Condițiile impuse de autoritate trebuie să ceară în general operatorilor nu doar să furnizeze datele de bază (de exemplu, rezultatele reale de monitorizare), ci și să demonstreze dacă respectă condițiile autorizației, astfel cum acestea au fost înscrise, care pot include:.

- ✓ demonstrarea faptului că nu depășesc VLE sau că depășesc VLE numai în anumite condiții acceptate;
- ✓ că respectă zona de amestec precizată în autorizație;
- ✓ că monitorizează emisiile proprii precum și imisiile din aval și calitatea receptorului din amonte, utilizând tehnicile cerute și cu metode acreditate;
- ✓ că au în funcțiune sistemele necesare de management integrat tehnologic.

Acest ghid este emis pentru a oferi îndrumare operatorilor și autorităților în monitorizarea emisiilor, în vederea raportării anuale a datelor de emisie și de performanța de mediu (inclusiv datele furnizate pentru EPER/RPTR), comunicarea conformării către public. Aceste date ar trebui

incluse în formatele completate de operatorii industriali în procedura de verificare și control prezentată în actualul raport.

În vederea pregătirii documentației pe care operatorul o întocmește, cu persoane autorizate, în vederea autorizării emisiilor de ape uzate, autoritatea de reglementare în ape trebuie să asigure operatorului:

- ✓ date despre starea corpului de apă receptor, date despre indicatorii chimici și de caracterizare biologică generală, care sunt necesare pentru: a) cunoașterea stării receptorului pentru propuneri de valori limită de emisie locale care să nu afecteze receptorul dar nici să nu conducă la VLE deosebit de severe și care să afecteze/închidă activitatea operatorului; b) la calcularea zonei de amestec, în cazul în care tehnologia utilizată nu atinge VLE care să asigure în punctul de deversare respectarea standardelor de calitate a mediului;
- ✓ date despre coordonatele GIS ale secțiunilor de monitorizare în amonte și aval de operator, pentru o integrare a datelor privind calitatea receptorului în amonte și aval, pentru o corectă estimare a aportului propriu de emisii;
- ✓ cel puțin o întâlnire în care va fi prezentată documentația pregătită de operator, în care vor avea loc schimburi de informații și solicitări de detalieri, completare, explicare, prezentare modelare folosită și datele rezultate din modelare etc., în vederea unei bune înțelegeri a documentației;

Aceste informații sunt incluse și în lista de date pe care autoritatea o va pune la dispoziția operatorilor industriali în procedura de evaluare a impactului, prevăzută în ordinul nr. 828/2019 care stabilește etapele și competențele de emitere a autorizațiilor de ape.

Luând în considerare scopul raportului, prezenta analiză este elaborată pe baza următorilor pași:

- ✓ Prezentarea celor mai bune practici aplicate în definirea programelor de monitorizare a emisiilor industriale,
- ✓ Identificarea celor mai bune practici pentru lanțul de furnizare de date privind monitorizarea apelor uzate (prelevare de probe, surse de erori, raportare, etc.),
- ✓ Cerințe de monitorizare ce trebuie incluse în autorizația de apă.

Prezentul document tratează cele mai relevante aspecte de monitorizare a emisiilor din:

1. *Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) - Reference Document on The General Principles of Monitoring - September 2002 - DIRECTORATE-GENERAL JRC JOINT RESEARCH CENTRE Institute for Prospective Technological Studies (Seville) Technologies for*

Sustainable Development European IPPC Bureau - Edificio Expo-WTC; Inca Garcilaso s/n; E-41092 Seville – Spain Telephone: direct line (+34-95)4488-284. Fax: 4488-426. Internet: <http://eippcb.jrc.es>; e.mail eippcb@jrc.es

2. *DECIZIA DE PUNERE ÎN APLICARE (UE) 2016/902 A COMISIEI din 30 mai 2016 de stabilire a concluziilor privind cele mai bune tehnici disponibile (BAT) pentru sistemele comune de tratare/gestionare a apelor reziduale și a gazelor reziduale în sectorul chimic, în temeiul Directivei 2010/75/UE a Parlamentului European și a Consiliului [notificată cu numărul C(2016) 3127] (Text cu relevanță pentru SEE)*

3. *General Permit for the Discharge of Wastewaters from Significant Industrial Users (SIU) 79 Elm Street • Hartford, CT 06106-5127 portal.ct.gov/deep Affirmative Action/Equal Opportunity Employer October 30, 2020*

4. *JRC Reference Report on Monitoring of Emissions to Air and Water from IED Installations IED 2010/75/EU – 2018*

5. *EEA report 2018 - Industrial waste water treatment - pressures on Europe's environment Enquiries: eea.europa.eu/enquiries European Environment Agency Kongens Nytorv 6 1050 Copenhagen K Denmark*

Metodologia de definire a activităților de automonitorizare a emisiilor pentru activități care evacuează substanțe poluante în resursele de apă

Informații disponibile privind epurările specifice în funcțiune ale metalelor din apele uzate evacuate autorizate, incluse/neincluse în BAT-ul specific activității

„Monitorizarea” înseamnă o supraveghere metodică a variațiilor anumitor parametri sau măsurarea tehnică ce caracterizează din punct de vedere chimic sau fizic un consum, o emisie, etc. Exista trei tipuri principale de monitorizare industrială:

1. Monitorizarea emisiilor: monitorizarea emisiilor industriale la sursă, de ex. monitorizarea emisiilor din aer la ieșirea din cuva furnalului unității.

2. Monitorizarea proceselor: monitorizarea parametrilor fizici și chimici (de ex. presiune, temperatura, debit) ai procesului pentru a confirma, folosind controlul procesului și tehnicile de optimizare, faptul că performanța unității se încadrează în categoria considerată conformă pentru corecta sa funcționare.

3. Monitorizarea impactului: monitorizarea nivelurilor poluanților în aria de influență a emisiilor unității și monitorizarea efectelor asupra ecosistemelor.



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



Monitorizarea se bazează pe măsurători/observații repetate având o frecvență adecvată în conformitate cu procedurile agreate.

Cea mai buna practică în definirea unui program de monitorizare indică următorii pași de bază (Tabelul 12):



INSTITUTUL
GEOLOGIC
AL ROMÂNIEI

Tabelul 13.– Pași de bază în definirea programului de auto-monitorizare

PAȘI DE BAZĂ ÎN DEFINIREA PROGRAMULUI DE MONITORIZARE	
1. "De ce" trebuie efectuată monitorizarea?	Principalele scopuri ale activităților de monitorizare
2. "Cine" efectuează monitorizarea?	Identificarea responsabilităților în monitorizare (autorități competente, operatori și contractori de terță parte ce acționează în numele lor etc.)
3. "Ce" și "cum" se monitorizează	Identificarea parametrilor ce trebuie monitorizați
4. Cum să fie exprimate VLE și rezultatele monitorizării	Identificarea unităților de măsură
5. Considerații privind sincronizarea monitorizării	Identificarea frecvențelor, a timpului când probele și/sau măsurătorile sunt luate și estimarea timpului mediu
6. Cum să se rezolve neclaritățile	Definirea unei metodologii de a gestiona neclaritățile

Obiectivele și scopurile monitorizării emisiilor

Informațiile provenind din monitorizare pot fi folosite în diverse scopuri. În general, principalul scop al monitorizării este:

- ✓ de a verifica conformitatea cu prevederile autorizațiilor și avizelor sau cu alte prevederi; monitorizarea este necesară pentru identificarea și cuantificarea performanțelor unităților industriale, prin aceasta permițându-se autorităților să verifice conformitatea cu condițiile din autorizații.
- ✓ colectarea datelor pentru rapoarte asupra performanțelor de mediu ale unităților industriale sau pentru alte obligații privind raportarea de date (de ex. Registrul European al Emisiilor de Poluanți - EPER pentru activitatea aflată sub incidența Directivei IED).
- ✓ supravegherea efectuării corecte a proceselor unităților industriale, precum și permiterea luării unor măsuri mai bune privind operatorii industriali.

Operatorii și autoritățile trebuie să înțeleagă clar obiectivele înainte de începerea monitorizării. Obiectivele și sistemul de monitorizare trebuie de asemenea să fie clare pentru orice terță parte implicată, inclusiv contractori externi și alți posibili utilizatori ai datelor obținute în urma măsurătorilor (de ex. planificatori ai utilizării terenurilor, grupuri de interes public și autorități centrale).

Bună practică de monitorizare constă în documentarea asupra obiectivelor la început și păstrarea lor sub observație sistematică.

Această informare poate include considerații asupra scopurilor, obligațiilor, utilizărilor și utilizatorilor de date colectate pe parcursul unui program de monitorizare. De aceea, monitorizarea este o investiție utilă cu beneficii practice extinse, dar este important de subliniat faptul că, aceste beneficii pot fi pe deplin obținute doar atunci când datele rezultate din monitorizare sunt comparabile, consistente și obținute dintr-un program de monitorizare al calității adecvat.

Identificarea responsabilităților activităților de monitorizare

Este extrem de important ca responsabilitățile privind monitorizarea emisiilor să fie în mod clar atribuite, înainte de începerea activităților, astfel încât operatorii, autoritățile sau contractorii să fie cu toții informați cu privire la propriile responsabilități și îndatoriri.

Fiind o bună practică, programul de monitorizare va include detalii referitoare la:

- ✓ monitorizarea pentru care operatorul este responsabil, inclusiv orice monitorizare efectuată de contractorii externi când acționează în interesul propriu,
- ✓ monitorizarea de care este responsabilă autoritatea competentă, inclusiv orice monitorizare efectuată de contractorii externi când acționează în interesul propriu,
- ✓ strategia și rolul fiecărui participant
- ✓ metodele și dispozitivele de securitate cerute în fiecare caz
- ✓ cerințele raportării.

Este esențial ca utilizatorii rezultatelor monitorizării să aibă încredere în calitatea rezultatelor. Aceasta înseamnă că cine face acest lucru trebuie să atingă un grad ridicat de calitate și de asemenea să fie capabil să o demonstreze utilizatorilor de date.

În orice caz este responsabilitatea autorității competente de a stabili cerințele de calitate corespunzătoare a monitorizării, a trasabilității datelor și a stocării informațiilor colectate în timp și spațiu. Aceste aspecte se discută și forma finală se stabilește de comun acord cu operatorul, pentru aspectele specifice fiecărei situații.

Din motive de evaluare a conformității, utilizarea următoarelor înseamnă bună practică:

- ✓ metode standard de măsurare, unde este cazul
- ✓ instrumente certificate
- ✓ certificarea personalului

- ✓ laboratoare acreditate

Pentru activitățile de automonitorizare utilizarea sistemelor recunoscute de management a calității și verificarea periodică de către laboratorul extern acreditat în locul unei acreditări proprii formale ar fi mai adecvate.

Identificarea parametrilor care trebuie monitorizați

Abordările care trebuie adoptate pentru a monitoriza un parametru pot varia semnificativ iar selecția unei soluții mai adecvate trebuie realizată în funcție de caz.

În general posibilitățile sunt următoarele:

- măsurători directe
- parametri surogat
- balanțe masice
- alte calcule
- factori de emisie

Alegerea uneia dintre aceste abordări pentru monitorizare trebuie să se realizeze prin evaluarea balanței dintre caracteristicile metodei (disponibilitatea metodei, fiabilitatea, nivelul de încredere), costurile relevante și beneficiile globale de mediu.

Măsurătorile directe

Monitorizarea prin măsurători directe reprezintă determinarea cantitativă specifică a compușilor emiși la sursă, care poate fi aplicată prin utilizarea:

1. monitorizare continuă prin:

instrumente de citire în-situl/la fața locului sau în sistem continuu,
instrumente de citire valori “on-line” (sau extractive) în sistem continuu

2. monitorizare discontinuă prin:

instrumente utilizate pentru campanii periodice,
efectuarea de către laborator a probelor prelevate de către testeri în-situl, on-line,
analiza efectuată de către laborator a probelor momentane.

Parametri/indicatori surogat

Parametrii surogat pot fi aplicați în monitorizarea emisiilor în cazul cantităților măsurabile sau calculabile care pot fi direct sau indirect legate de măsurările directe convenționale ale poluanților și care pot fi prin urmare monitorizați și utilizați în locul valorilor directe ale poluanților. În orice caz, când un parametru surogat este propus a determina valoarea altui parametru de interes, relația dintre cei doi parametri trebuie în mod clar să fie demonstrate

și documentată. În domeniul monitorizării apei uzate, un grup special de parametri surogati este grupul parametrilor de toxicitate.

În ultimii ani, sistemele/metodele de testare biologice au început să prezinte din ce în ce mai mult interes. Testele privind peștii / ouăle de pește, testele daphnia, testele asupra algelor și testele asupra bacteriilor luminescente sunt toate metode comune de testare a evaluării fluxurilor complexe de ape uzate. Ele sunt adesea folosite pentru a obține informații suplimentare la informațiile care pot fi obținute din însumarea parametrilor măsurătorilor (CCO, CBO5, AOX, EOX). Cu testele de toxicitate, este posibil a se evalua caracterul posibil periculos global al apelor uzate într-o manieră integrată și de a evalua toate efectele sinergice care pot apărea din cauza prezenței unei mulțimi de poluanți diferiți singuri, cunoscuți sau necunoscuți dar imposibil sau foarte costisitor de monitorizat separat. Această metodă nu identifică și substanța/substanțele care cauzează toxicitatea apelor uzate, ci doar efectul urmând ca măsurile de identificare să fie aplicate separat. În afară de posibilitatea utilizării testelor de toxicitate pentru a estima efectele potențial periculoase asupra ecosistemului / apei de suprafață, aceste teste pot ajuta la protejarea sau optimizarea stațiilor de tratare biologică a apelor uzate.

Balanțe masice

Balanțele masice pot fi utilizate pentru o estimare a emisiilor în mediu, prin intermediul unei proceduri de contabilizare a intrărilor, acumulărilor, rezultatelor și producerii sau distrugerii substanțelor de interes iar diferență este calculată ca o evacuare în mediul înconjurător. Această metodă este foarte utilă atunci când fluxurile de intrare și ieșire pot fi caracterizate ușor, după cum este adesea cazul proceselor și operațiile mici.

Calcule

Calcululele cum ar fi ecuațiile teoretice și complexe sau modelele pot fi utilizate pentru estimarea emisiilor provenite din procesele industriale. Utilizarea de modele și realizarea de calcule corespunzătoare necesită date de intrare disponibile. Acestea oferă de obicei o estimare rezonabilă dacă modelul se bazează pe ipoteze valabile și este demonstrat prin validări anterioare, dacă scopul modelului corespunde cazului studiat și dacă datele de intrare sunt de încredere și specifice condițiilor facilității. Un exemplu tipic de aceste metode este calcularea emisiilor de SO₂, datorită combustiei pacurei pe baza concentrației sulfului din păcură.

Factori de emisie

Factorii de emisie sunt cifre ce pot fi multiplicare printr-o rată de activitate sau prin date de tranziție provenite dintr-o unitate (precum producția, consumul de materiale brute, consumul

de apă, etc) pentru a estima emisiile provenite din unitate. Acestea se aplică presupunând că toate unitățile industriale cu aceeași linie de producție au emisii similare. Acești factori sunt des folosiți în determinarea încărcăturii instalațiilor mici. Factorii de emisie necesită revizuire și aprobare din partea autorităților atunci când sunt folosiți pentru estimarea emisiilor.

Factorii de emisie sunt în general obținuți din surse Europene sau Americane (ex: EPA 42, CORINAIR, UNICE, OECD) și sunt de obicei exprimați în greutatea substanței emise împărțită la greutatea unității, volumul, distanța sau durata de emisie a substanței.

Câteva exemple a folosinței acestora aplicate apelor uzate se găsesc în industria textilă sau cea a hârtiei. În cazul acestor tipuri de industrie, măsurătorile unor substanțe organice specifice (ex: agenți de complexare precum EDTA, DPTA în procesele de înălbire, substanța de lustruire optică precum derivatele stil-benelor folosite în procesul de amenajare) sunt scumpe și necesită echipament analitic special. În aceste exemple estimările corecte a încărcăturilor de emisie pot fi calculate cu ajutorul factorilor de emisie dați de literatura de specialitate sau prin programe specifice de măsurare sau estimare. În mod normal, selecția și folosința acestor factori de emisie depinde de tehnologia de epurare aplicată.

Selectarea parametrilor de monitorizat

Acești parametri depind strict de procesul de producție, cu o atenție specială pentru materialul brut ce intra în linia tehnologică și substanțele chimice folosite/manevrate/produse în tehnologie. Selecția parametrilor va fi asumată de operatorul industrial, incluzând detecția controlului parametrilor ce pot fi folositori pentru nevoile de control ale operațiunilor, pentru a optimiza managementul per total.

În general, în vreme ce monitorizarea emisiilor trebuie să furnizeze autorităților informațiile adecvate despre emisii și variațiile acestora în timp, parametrii ce trebuie monitorizați în mod normal depășesc numărul parametrilor listați în permis sau în programul de monitorizare.

Nu există o metodologie general aplicabilă pentru a determina regimul de monitorizare însă în general este importantă estimarea elementelor ce influențează riscul de a avea emisii reale mai mari decât ELV.

Sunt doi factori care ar putea fi investigați atunci când se stabilește regimul de monitorizare:

1. probabilitatea de a se depăși VLE, care este legată de mai mulți parametri (numărul de surse care să contribuie la emisie, stabilitatea condițiilor de procesare, capacitatea de

tratament a efluentului disponibilă, capacitatea operatorului industrial de a reacționa, atunci când are loc un eșec, vârsta echipamentului în serviciu, inventarul stocurilor de substanțe periculoase care ar putea fi emise în condiții normale sau anormale, fluctuații în compoziția efluentului, etc)

2. consecințele depășirii VLE, ce pot afecta mediul, siguranța operatorilor sau a populației, pot produce pagube echipamentelor; principalii factori ce trebuie luați în considerare din evaluarea acestor consecințe sunt:

- o durata unui potențial eșec (de ex. prezența unui rezervor de urgență pentru depozitarea apelor uzate în caz de probleme la evacuarea în receptor),
- o efectele posibile ale substanței eliberate (de ex. toxicitatea),
- o prezența receptorilor sensibili (de ex. cartiere, arii protejate),
- o proporția diluției în mediul receptor (de ex. raportul între evacuarea apei uzate și debitul receptorului în cazul monitorizării apei uzate),
- o condițiile meteo (de ex. direcția dominantă a vântului în cazul monitorizării emisiilor în aer).

Selectarea punctelor de prelevare de probe și frecvență

Selectarea punctelor de monitorizare trebuie să ia în considerare sursele punctiforme semnificative, punctele adecvate pentru monitorizarea în mediu precum și monitorizarea parametrilor critici ai procesului. Sursele punctiforme ale emisiilor de poluanți care sunt considerate semnificative în ceea ce privește impactul posibil asupra mediului și acelea care necesită existența măsurilor de reducere a poluării pentru a respecta nivelurile de emisie acceptabile trebuie monitorizate.

Solicitantul de autorizație trebuie să propună monitorizarea tuturor punctelor de emisie care s-au dovedit a fi semnificative conform criteriilor stabilite în „Ghidul privind stabilirea VLE pe baza BAT și cel puțin a punctelor de emisie de la ieșirea din fiecare instalație și de la capătul traseelor finale, în cazul evacuărilor în resurse de apă sau alte tipuri de evacuări generale, respectând impactul cumulativ de la puncte de emisie multiple.

În cazul în care puncte de emisie multiple emit un poluant, iar acestea nu pot fi combinate, monitorizarea mediului poate fi necesară pentru a observa impactul combinației de emisii.

Punctele de monitorizare trebuie determinate luând în considerare și rezultatele modelării dispersiei (pe baza de modele matematice, de dispersie, de fugacitate) și locația receptorilor vulnerabili.

Pe lângă monitorizarea emisiilor și eimisiilor, programul de monitorizare trebuie să ia în considerare acei parametri critici ai procesului care pot determina un impact asupra mediului în cazul în care condițiile din proces ies în afara limitelor/intervalului. De exemplu, pH-ul într-o stație de epurare a apei uzate trebuie monitorizat și controlat în mod continuu pentru protecția mediului. Selectarea parametrilor trebuie să ia în considerare impactul relevant și fezabilitatea tehnică a monitorizării.

Parametru Echivalent (PE) drept un indicator indirect pentru nivelurile de emisie ale unui parametru pentru a apărea ca o condiție de autorizare. În cazul în care se ia în considerare un parametru echivalent, acesta trebuie să fie bine recunoscut drept un echivalent, sau să fie validat ca atare conform unui plan de validare acceptat de autorități, inclusiv verificarea pe o perioadă de monitorizare paralelă a parametrilor echivalenți și de referință.

Frecvența cu care monitorizarea este necesară pentru a asigura protecția mediului poate varia de la monitorizarea continuă până la monitorizarea orară, lunară sau anuală cu ocazia unui anumit eveniment. Frecvența monitorizării (tabelu 13) trebuie determinată în contextul vitezei și dimensiunii impactului, factorilor de risc și resurselor necesare pentru monitorizare și analiza. Scopul monitorizării trebuie luat în considerare, deoarece monitorizarea poate fi necesară pentru a determina alți parametri (de exemplu, fluxul determină emisia masică) sau pentru prevenirea generării unei situații de accident (ex: monitorizarea inflamabilității).

Tabelul 14.- Exemple ale frecvenței monitorizării

Sursa	Parametru	Impact/Risc	Frecvența
Instalație de producerea a îngrășămintelor	Amoniac ambiental, Cd	Sănătatea populației din vecinătate, rau	Continuu, automat, zilnic
Industrie alimentara	Amoniac, miros, CBO	Discomfort în comunitate	Patrulare zilnica pentru depistarea mirosului
Coș al incineratorului	Dioxina, metale, pulberi, solvenți clorurati	Sănătatea populației din vecinătate, poluare difuza rau	Temperatura furnalului (FE) continuu
Rafinărie	COT, substante periculoase specifice	Rău	Continuu

Sursa	Parametru	Impact/Risc	Frecvența
Instalație de producere a cimentului, groapa de drenaj a suprafeței	COT, CBO ₅ , CCO	Râu	Zilnic
Efluentul de la instalație farmaceutică sau chimică	pH, CCO, specifice	Stația de epurare orășenească sau proprie	Zilnic
	CBO ₅		Trimestrial
	Debit		Continuu

Identificarea unităților de măsură

Pot fi aplicate următoarele tipuri de unități în monitorizarea parametrilor selectați:

Unități de concentrare: exprimate ca masa pe unitatea de volum (de exemplu, mg/l) sau volum pe unitatea de volum (de exemplu, ppm). Aceste unități (citate frecvent, cu o medie de timp, de exemplu, valoare orară sau zilnică) sunt aplicate în general pentru a verifica îndeplinirea corectă a unui proces sau a unei stații de epurare (de exemplu, după cum este prevăzut în autorizație).

Unități de încărcare peste program: posibilitatea de a alege perioada de timp pentru unitate de încărcare peste program este legat de tipul de impact al emisiilor de mediu:

- ✓ kg/s este utilizat de obicei în evaluarea scenariilor de deversări periculoase sau a unor evenimente excepționale sau cu efecte asupra sănătății (studii de securitate)
- ✓ kg/h este utilizat de obicei pentru emisiile provenite de la operațiunile de proces continuu
- ✓ kg/zi sau kg/săptămână sunt de obicei utilizate pentru evaluarea impactului emisiilor care trebuie să fie urmat îndeaproape pe o bază temporală îndelungată, de exemplu t/an, este în principal aplicat atunci când emisiile pe termen lung asupra mediului sunt relevante, de exemplu, pentru rapoartele de mediu periodice (de exemplu, registrul EPER)

Unități specifice și factori de emisie: bazate pe unitatea de produs, de exemplu kg pe tonă de produs, poate fi folosit pentru a compara diferite procese între ele, indiferent de producția efectivă, care să permită, de asemenea, posibilitatea de a evalua tendințele; de valoare, prin urmare, hotărând că valoare de referință, care pot fi folosite pentru a selecta cele mai bune tehnici.

Alte unități ale valorilor de emisie exprimate ca:

- a. viteză (de exemplu, m/s, pentru a evalua conformitatea cu viteza efluxului stivei de gaze minimă),
- b. unități de volum pe unitate de timp (de exemplu, m³/s pentru a evalua rata de descărcare a efluentului apei primite);

c. timpul de remanență (de exemplu, este de a evalua completitudinea combustiei într-un incinerator);

d. rata de diluare sau de amestecare (utilizată pentru controlul mirosului, în unele autorizații).

c. Unități normalizate: aceste unități iau în considerare parametrii auxiliari pentru exprima datele în condiții normale (de exemplu, în emisiile de gaze de obicei rezultatele concentrației sunt exprimate în masă normală pe metru cub, în cazul în care "normal" înseamnă un standard de temperatură, presiune, conținut de apă și o concentrație de referință de oxigen).

Considerații privind sincronizarea monitorizării

Următoarele considerații privind timpul vor fi definite cu scopul de a stabili un program de monitorizare:

- ✓ momentul în care probele și / sau măsurători sunt luate
- ✓ timpul mediu
- ✓ frecvența

În momentul în care probele și / sau măsurătorile sunt luate se referă la acel moment în timp (de exemplu, ora, zi, săptămână, etc), la care eșantionarea și / sau măsurătorile sunt efectuate. Timpul, poate fi crucial pentru obținerea unui rezultat care este relevant pentru VLE, și estimarea de sarcini poate depinde de condiții de prelucrare a unităților industriale, cum ar fi:

- ✓ atunci când sunt folosite materii prime și combustibili specifice
- ✓ atunci când un proces operează la o anumită încărcătură sau capacitate,
- ✓ atunci când un proces funcționează în condiții anormale sau peste limita. Poate fi necesară o abordare diferită de monitorizare, deoarece concentrațiile de poluanți pot depăși intervalul metodei utilizată în condiții normale. Procesele peste limită și anormale includ operațiunile de start-up, scurgeri, defecțiuni, încetiniri momentane și închideri terminale.

Cel mai adesea în autorizații, timp mediu se referă la timpul de la care este luat în considerare un rezultat al monitorizării că fiind reprezentativ al mediei de încărcare sau a concentrației emisiei. Acest lucru poate fi de exemplu în fiecare oră, zilnic, anual, etc

O valoare medie se pot obține într-un număr de diferite moduri, inclusiv:

- ✓ prin monitorizare,
- ✓ o monitorizare completă, calculând o valoare medie a tuturor rezultatelor produse pe parcursul perioadei. O monitorizare continuă este stabilită de obicei pentru a calcula o valoare medie pentru perioade scurte, continue de timp, să presupunem la fiecare 10 sau 15 secunde. Acest lucru

poate fi denumit că timpul mediu de monitorizare al echipamentului. De exemplu, dacă un rezultat s-a produs la fiecare 15 secunde, media pe 24 de ore este media matematică a 5760 valori,

- ✓ Prelevare de probe pe întreaga perioadă (continuu sau probă compozit) pentru a produce un singur rezultat de măsurare,
- ✓ adoptarea unei serii de probe la fața locului făcând media rezultatelor obținute.

Rețineți că unii poluanți pot avea nevoie de o perioadă minimă de probă, timp suficient pentru a colecta o cantitate măsurabilă de poluant, iar rezultatul este valoarea medie pe perioadă de probă. Această situație se aplică în cazul instrumentelor de prelevare pasivă.

Frecvența se referă la timp între eșantioanele individuale și / sau măsurători sau grupuri de măsurători a unui proces de emisie.

Aceasta poate varia la scară largă între situații diferite (de exemplu, de la un eșantion/an la măsurători on-line care acoperă 24 ore/zi), și acesta este, în general, divizată în monitorizări continue și discontinue.

Bunele practici impun potrivirea frecvenței monitorizării la cadrul de timp pe parcursul căruia pot să apară efecte dăunătoare sau potențial dăunătoare. De exemplu, dacă pot să apară efecte dăunătoare din cauza impactului poluanților pe termen scurt atunci este eficientă monitorizarea frecvenței (invers, în cazul în care acestea sunt datorate expunerii pe termen lung). Frecvența de monitorizare ar trebui să fie revizuită și, dacă este necesar, revizuită atunci când devin disponibile mai multe informații (de exemplu, actualizări ale efectelor dăunătoare pe cadre de timp).

Alte tipuri de monitorizare ar putea avea nevoie de diferite considerente de determinare a frecvenței, de exemplu, campania de monitorizare, care implică măsurători efectuate ca răspuns la o nevoie sau interes de a obține mai multe informații fundamentale decât cele pe care monitorizarea de rutină/convențională le oferă.

În general, o descriere a VLE în autorizație (de exemplu, din punct de vedere al valorii totale și vârfuri), este baza de a stabili cerințele de timp ale monitorizării. Aceste cerințe și conformitatea monitorizării aferente trebuie să fie clar definite și indicate în autorizație astfel încât să se evite ambiguitatea.

Cerințele de monitorizare ale timpului exprimate în autorizație de cele mai multe ori depind de tipul de proces și, în special de modelul de emisie. În cazul în care emisia este aleatoare sau are variații sistematice, parametrii statistici inclusiv valorile medii, deviații standard, maxima

și minima pot oferi doar estimări de valori reale. În general, gradul de incertitudine scade pe măsură ce numărul de probe crește. Amploarea și durata schimbărilor pot să stabilească cerințele de monitorizare privind timpul, așa cum este descris mai jos.

Filozofia din spatele determinării cerințelor de timp sunt expuse în următoarele exemple (A, B, C și D). Figurile arată cum emisiile (axa Y) pot varia pe parcursul timpului (axa X).

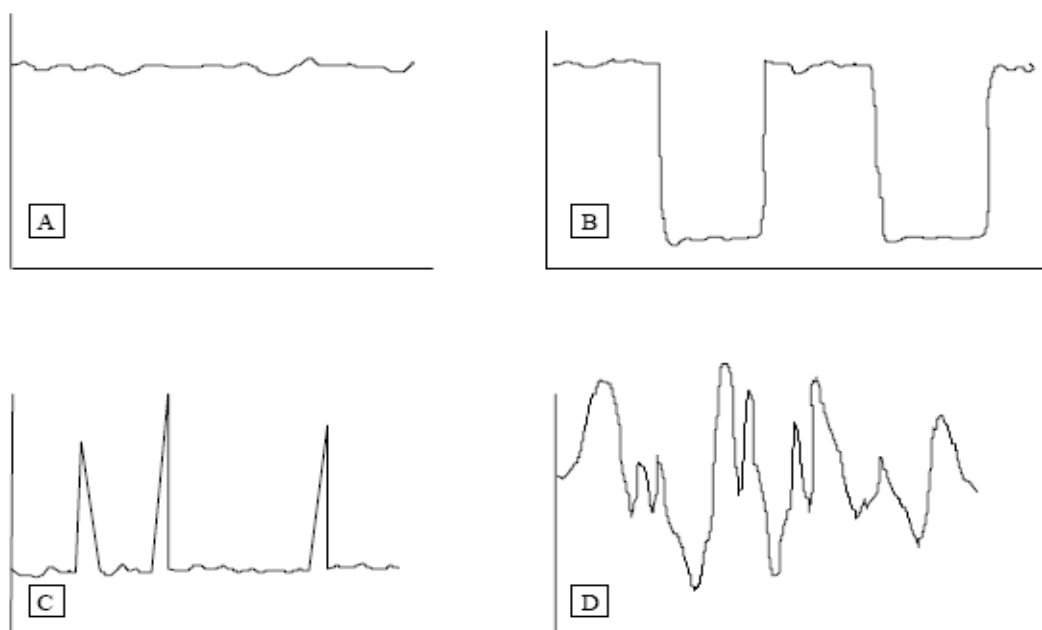


Figura 3 – variația emisiilor în timp

În exemplele din figuri, determinarea timpului/timpului mediu și a frecvenței depinde de modelul de emisie după cum urmează:

Tabelul 15. – Tipuri de procese de emisii

<p>Procesul A</p> <p>Proces foarte stabil</p>	<p>Timpul în care probele sunt prelevate nu este important din moment ce rezultatele sunt foarte asemănătoare indiferent când probele sunt prelevate.</p> <p>Timpul mediu nu este de asemenea important din moment ce indiferent de timpul pe care noi îl alegem, valorile medii sunt de asemenea foarte asemănătoare.</p> <p>Frecvența poate prin urmare să fie discontinuă pentru că rezultatele vor fi foarte asemănătoare, independent de timpul dintre ele.</p>
<p>Procesul B</p> <p>Proces ciclic sau de lot</p>	<p>Timpul în care probele sunt prelevate și timpul mediu poate fi restricționat la perioadele în care procesul de dozare al seriei de probe este în derulare; deși valoarea medie a emisiilor pe durata întregului ciclu, inclusiv în perioada de nefuncționare, ar putea avea interes, în special pentru estimarea încărcăturilor.</p> <p>Frecvența poate fi fie continuă fie discontinuă.</p>
<p>Procesul C</p> <p>Proces stabil cu vârfuri ocazionale</p>	<p>Dacă ELV ar trebui să se concentreze pe vârfuri sau pe valoarea totală depinde în întregime de emisiile naturale / potențial periculoase.</p> <p>Dacă efectele nocive pot să apară datorită impactului poluanților pe termen scurt, atunci este mai important să se controleze valorile maxime decât sarcina cumulativă.</p> <p>Un timp mediu foarte scurt este utilizat pentru controlul carburilor, iar un timp mediu mai lung pentru controlul cantității totale.</p> <p>O frecvență mare (de exemplu, continuă) este mai potrivită pentru controlul valorilor maxime.</p> <p>În mod similar timpul în care probele sunt prelevate este de asemenea important pentru controlul vârfurilor, din moment ce timpuri medii scurte sunt folosite.</p> <p>Cu toate acestea, nu este atât de important pentru controlul sarcinii cumulate, atât timp cât un timp mediu suficient de lung este luat pentru a evita ca rezultatul să fie prea influențat de vârfuri mici ocazionale.</p>
<p>Procesul D</p> <p>Proces foarte variabil</p>	<p>Din nou, emisiile naturale / potențial periculoase vor determina dacă o ELV este stabilită pentru vârfuri sau pentru cantitatea totală a emisiilor. În acest caz, timpul în care probele sunt prelevate este foarte important deoarece, datorită variabilității procesului, probele prelevate în momente diferite pot da rezultate foarte diferite.</p> <p>Un timp mediu foarte scurt este utilizat pentru controlul vârfurilor iar un timp mediu mai lung este utilizat pentru a controla cantitatea totală.</p>

În oricare caz o frecvență mare (de exemplu, continuă) este posibil să fie necesară, din moment ce o frecvență mai mică este de natură să producă rezultate nefiabile.

Determinarea cerințelor de timp (timp, timp mediu, frecvență, etc) pentru ELV și monitorizarea corespunzătoare trebuie de asemenea să țină seama de următorii factori:

timpul în care mediul poate fi afectat (e.g. de la 1 ora la 24 de ore pentru apă uzată),

variațiile de proces, i.e. cât de mult se desfășoară în moduri diferite,

timpul necesar să obțină informații reprezentative din punct de vedere statistic,

timpul de răspuns pentru orice instrument implicat,

datele obținute ar trebui să fie reprezentative referitor la ce s-a intenționat a fi monitorizat și să fie comparabile cu datele de la alte uzine,

obiectivele de mediu.

Durata totală a programului de monitorizare este deseori în conformitate cu modul de desfășurare a procesului, în special când perioada de timp a oricărui efect dăunător este comparat cu durata de funcționare.

Scheme de asigurare a calității (QA – quality assurance) datelor în scopul monitorizării emisiilor

Pentru a asigura un standard suficient de ridicat pentru colectarea și procesarea datelor, orice date de monitorizare trebuie întărite printr-un set de proceduri reglementate pentru calibrare, verificarea scurgerilor, mentenanță și caracter adecvat. Aceste proceduri sunt cerute pentru a furniza o îndrumare privind metodele standard și pentru a oferi încredere și siguranță în rezultatele obținute. Aceste proceduri sunt cunoscute sub denumirea de asigurarea și controlul calității - AQC.

Schemele de asigurare a calității sunt adoptate din ce în ce mai mult de către organizațiile de măsurare pentru a spori încrederea și siguranța rezultatelor lor de monitorizare. Aceste proceduri sporesc calitatea datelor și oferă un domeniu mai bun pentru exactitate și comparabilitate și sunt așadar recomandate drept cea mai bună practică în monitorizarea emisiilor.

Ar fi de preferat ca laboratoarele care iau parte la monitorizarea emisiilor provenite din activitățile industriale să-și stabilească măcar un sistem de asigurare a calității, iar dacă este

posibil să fie acreditat de către un organism autorizat sau certificat de către un organism independent de certificare; acreditarea pentru analizele de emisii trebuie să aibă la bază ISO 17025.

Asigurarea Calității Adecvate poate permite unui laborator să demonstreze că are instalații, personal, proceduri și echipamente adecvate pentru a realiza analize chimice și că aceste activități sunt realizate de personal competent într-o manieră controlată, urmând o metodă validată documentat.

Principiile asigurării calității au fost formalizate într-o serie de protocoale și standarde publicate. Cele mai recunoscute și folosite pe scară largă în testarea chimică se împart în trei categorii și se aplică conform nevoilor fiecărui laborator. Cele trei categorii sunt:

- ✓ ISO 9000 și documentele echivalente naționale și internaționale ale acestui standard. Acestea se referă în primul rând la managementul calității pentru instalații de producție sau care furnizează servicii, inclusiv analize chimice.
- ✓ ISO/IEC Ghidul 25 și standardele derivate naționale și internaționale ale acestuia. Acestea tratează în mod specific competențele tehnice ale laboratoarelor care realizează teste specifice.
- ✓ OECD Ghid pentru Bună Practică de Laborator (GLP) și documentele echivalente la nivel național sau sectorial ale acestuia. Aceste ghiduri se ocupă de condițiile și procesele organizaționale în cadrul cărora se realizează studiile de laborator legate de activitatea laboratorului.

Nu este surprinzător faptul că cerințele principalelor protocoale/standarde de calitate au multe elemente comune sau similare.

În plus, cu privire la asigurarea calității există abordări privind Managementul Calității Totale (MCT), care pune accent pe îmbunătățirea continuă. În centrul acestui ghid stă afirmația că, la nivel tehnic, bună practică a asigurării calității analitice este independentă de sistemul adoptat formal de asigurare a calității.

Asigurarea calității (QA) descrie măsurile generale pe care le utilizează un laborator pentru asigurarea calității operațiunilor sale. În mod specific, aceste măsuri ar putea să includă:

1. Sistemul calității
2. Personal calificat, instruit și competent
3. Echipament adecvat, întreținut și calibrat
4. Metode documentate și validate
5. Proceduri de raportare și control
6. Audituri interne și proceduri de revizuire

7. Cerințe pentru reactivi, calibrants, standarde de măsurare și materiale de referință
8. Mediu adecvat de laborator
9. Proceduri de instruire și înregistrări
10. Controlul calității
11. Trasabilitatea
12. Testarea eficacității
13. Proceduri privind reclamațiile

Procedura de Asigurare a Calității trebuie să garanteze că:

1. Măsurătorile sunt realizate conform unui protocol stabilit
2. Există procedurile corecte de control al calității
3. S-a aderat la procedurile de control al calității
4. Procedura de identificare și direcționare a probelor este bine documentată
5. Sunt folosite procedurile corecte de raportare

Programul de Asigurare a Calității trebuie de asemenea să cuprindă prevederi pentru inspecția procedurilor de măsurare, așa cum sunt ele realizate. Acest lucru este cunoscut sub denumirea de **audit al calității**.

Auditul al calității este “o examinare sistematică și independentă pentru a determina dacă activitățile privind calitatea și rezultatele asociate sunt sau nu în conformitate cu măsurile planificate și dacă aceste aranjamente sunt sau nu implementate efectiv și sunt adecvate pentru atingerea obiectivelor” (definiție ISO 8402-1994, 3.10).

Acest audit al calității poate fi realizat de laboratorul în sine sau de către un organism extern independent, ca parte a procesului de acreditare, acest ultim caz fiind mai cunoscut în mod obișnuit sub denumirea de evaluare.

Un program de Asigurare a Calității poate fi implementat într-o organizație pentru a garanta faptul că toate măsurătorile sunt realizate la același standard și oferă rezultate comparabile.

Un laborator poate decide să-și proiecteze propriile proceduri de asigurare a calității sau poate urma unul din protocoalele stabilite prin standardele mai sus menționate.

Incertitudinile in monitorizare

Atunci când monitorizarea se face pentru evaluarea conformității este important să se țină cont de inexactitățile în măsurare pe parcursul întregului proces de monitorizare.

Incertitudinea unei măsurători este un parametru asociat cu rezultatul măsurătorii, ce caracterizează extensia către care valorile măsurate pot varia față de valoarea reală.

În general, incertitudinea este exprimată ca un interval în plus sau în minus față de rezultatul măsurătorii cu o limită de încredere statistică de 95 % .

Identificarea surselor de incertitudine poate fi utilă pentru reducerea incertitudinii totale și poate fi importantă în special în acele cazuri în care rezultatele măsurătorii sunt apropiate de VLE.

Principalele surse de incertitudine sunt acelea asociate cu pașii de măsurare ai ciclului de monitorizare a datelor, cum ar fi:

- ✓ planul de recoltare
- ✓ prelevarea probei
- ✓ pre-tratarea probei, (de ex. îmbogățirea/extracția pe teren)
- ✓ transportul/depozitarea/conservarea mostrei
- ✓ tratarea mostrei (de ex. extracția/prelucrarea, etc.)
- ✓ analiza/cuantificarea

Oricum, trebuie luate în considerare și alte **surse externe de incertitudini**, precum:

- ✓ **incertitudini în măsurarea debitului** atunci când sunt calculate încărcăturile, incertitudini în tratarea datelor, de ex. incertitudini legate de valori lipsă atunci când se calculează o medie zilnică sau o altfel de medie,
- ✓ **incertitudini datorate dispersiei rezultatelor** asociate cu diferențe sistematice (“bias”) ce pot exista între rezultatele obținute cu diferite metode de măsurare standard aplicabile pentru același parametru incertitudini datorate utilizării metodei secundare sau a surogațiilor incertitudini datorate variabilității inerente (de ex. a unui proces sau a condițiilor meteo).

Două dispersii prezintă interes practic pentru incertitudini:

"dispersia externă", ce arată cât de diferite – „reproductibil” sunt rezultatele diverselor laboratoare ce efectuează măsurători conform standardelor aplicabile;

"dispersia internă", ce arată cât de „repetabile” sunt rezultatele obținute de un laborator ce efectuează măsurători conform acelorași standarde aplicabile. „Dispersia internă” este folosită doar pentru a compara rezultatele diferite obținute de un laborator stabilit din același proces de măsurare pentru aceeași mărime măsurabilă.

Toate metodele de măsurare standard aplicabile sunt pregătite unități pentru măsurătorile de urme (în sistemul internațional de unități) în același mod. În practică, această trasabilitate poate fi efectuată folosind Materialele de Referință Certificate (MRC). Oricum, MRC-urile, atunci când sunt disponibile, pot fi aplicate pentru pașii analitici, dar rareori în etapa de recoltare de probe din lanțul de procesare a datelor.

Pentru a evita ambiguitatea, aranjamentele prevăzute pentru a face față incertitudinilor trebuie stabilite clar în avizul/autorizația de apă.

Este dificil să se calculeze incertitudinea totală pentru o anumită aplicație. Pe parcursul elaborării standardelor (de ex. standardele CEN, <http://www.cenorm.be>), incertitudinea poate fi determinată experimental prin testele inter-laboratoare și apoi indicată în standarde.

Corecții și procesare statistică

Următoarele secțiuni arată, pentru fiecare factor de mediu, aspectele particulare importante precum: măsurarea volumului, prelevarea probelor, cum se procesează datele, cum se calculează media anuală, media.

Calcularea mediilor pentru apă uzată

Concentrația anuală medie poate fi determinată după cum urmează:

$$C = \Sigma (C_{\text{probă sau } C_{zi}}) / \text{număr de probe}$$

$C_{\text{probă}}$ = concentrația măsurată într-o perioadă mai mică de 24 de ore (de obicei o probă momentană)

C_{zi} = concentrația zilnică măsurată într-o probă medie la 24 de ore. (concentrația medie zilnică)

Mijloace alternative de estimare

În funcție de informațiile disponibile, datele pot fi calculate în diferite moduri:

1. Concentrațiile măsurate pe zi sunt înmulțite cu cantitatea deversată a apelor uzate în aceeași perioadă de timp. Media încărcărilor zilnice este determinată și înmulțită cu numărul zilelor de deversare în anul respectiv.

Pasul 1: încărcarea zilnică = concentrația x fluxul zilnic

Pasul 2: încărcarea anuală = încărcarea medie zilnică x numărul de zile de evacuare

2. Dacă nu există măsurători sau evacuări zilnice, se poate defini o anumită zi sau un număr de zile, prin consultări cu managerul de calitate a apelor, ca fiind reprezentativă pentru o anumită perioadă.

Acesta ar fi cazul, de exemplu, pentru companiile sezoniere care elimină majoritatea într-o perioadă scurtă în timpul anului. (de exemplu, perioada de recoltare).

Această metodă poate fi aplicată pentru încărcările zilnice, dar și acolo unde este relevant pentru concentrațiile zilnice și/sau fluxurile zilnice.

Pasul 1: încărcarea zilnică = concentrația zilnică reprezentativă x fluxul zilnic reprezentativ real.

Pasul 2: încărcarea anuală = suma încărcărilor zilnice (când este relevant, suma încărcărilor săptămânale)

3. Doar când nu există măsurători continue se poate opta pentru o abordare în care se calculează concentrația medie în anul relevant și este înmulțită cu fluxul anual. Aceasta din urmă poate fi determinată ca medie a unui număr de măsurători zilnice ale fluxului sau determinată în alt mod (de exemplu, cu capacitatea pompei sau orele de exploatare sau în concordanță cu acordul) ca flux anual.

4. În anumite cazuri, o companie poate determina de asemenea o încărcare anuală de încredere cu ajutorul unui calcul. Acest lucru ar putea fi folosit pentru substanțe adăugate în cantități cunoscute, dar pentru care analiza nu este posibilă sau este foarte scumpă.

5. Pentru deversările relativ mici ale sectoarelor particulare, încărcările de CBO5 sau CCO și metale (adesea baza pentru încărcare) sunt determinate folosind coeficienți bazați pe cifrele de producție sau pe cantitatea deversată/consumată de apă. Lanțul de producere de date în monitorizarea apelor uzate

✓ Metode analitice de monitorizare a mediului

Pe măsură ce creștem complexitatea protocolului analitic (mai multe etape în timpul procedurilor analitice) crește și șansa erorilor. Într-o situație ideală, măsurătorile analitice ar trebui să fie făcute: (i) în-situ, îndepărtând aspectele referitoare la prelevare și integritatea prelevării; (ii) direct în matrice, chiar și pentru solide, fără pregătire extensivă a probelor ca de exemplu percolare, descompunere, etc. (iii) Folosind măsurători înalt selective, absolute, cu un domeniu dinamic al metodei de măsurare extins de la nivel de procente până la nivel de ppt, îndepărtând astfel sursele potențiale de erori datorate interferențelor, calibrării, etc. (iv) fără intervenția umană, automatizată, îndepărtând variabile umane din sistem. Din păcate, disponibilitatea măsurătorilor „în-situ” este destul de limitată în special la nivele de analize de urme/ultra urme. Procedurile analitice directe – ca de exemplu analiza cu activare de neutroni,

sau spectrometria în fluorescență cu raze X micșorează erorile sistematice legate de pregătirea probelor; totuși, aceste metode cer MCR (materiale certificate de referință) solide adecvate pentru calibrare. Din păcate, există o lipsă de astfel de materiale la nivele de concentrații joase și pentru un număr mare de matrici. Cel mai important avantaj asociat cu procedurile chimice umede este ușurința calibrării bazată pe soluții apoase standard, care depășesc dificultățile asociate cu lipsa de materiale de referință de matrice adecvate.

Monitorizarea este un concept integrat: începând de la proiectarea programului, planificarea operațiilor logistice, prelevarea și analiza, evaluarea rezultatelor și raportarea. Într-un program de lucru, se va evalua dacă produsul final (raportarea la autoritățile competente) întrunește obiectivele politicii stabilite. Ceea ce se numește de obicei „analiza” este de fapt o combinație de multe activități, ca de exemplu prelevarea, pre-tratarea probei, transport și stocare, analiza instrumentală, calcularea și evaluarea rezultatelor, fiecare parte a unui lanț analitic complex; fiecare pas singur făcut greșit în acest lanț analitic vă produce rezultate finale greșite. În particular, abaterile asociate cu etapa de prelevare pot fi una dintre cele mai semnificative în lanțul analitic global.

Măsurarea debitului

Măsurarea debitului este de o importanță majoră pentru calcularea încărcărilor de poluanți în apele de recepție. Adesea, precizia echipamentului de măsurare a debitului este scăzută, putând fi atinse o precizie și o repetabilitate mai bună a măsurătorilor prin includerea unui raport detaliat în programul de monitorizare, cu o descriere a modului în care sunt realizate măsurătorile, verificările, calibrările și menținerea. În anumite regiuni s-a recomandat stabilirea unei erori a măsurării debitului de 5% ca țintă generală pentru toate instalațiile de deversare în ape naturale.

Măsurarea debitului depinde de locul în care curge apa:

În cazul canalelor deschise, înălțimea efluentului este în mod normal măsurată folosind canalele vitrate sau canalele de măsurare a debitelor. Canalul, panta, forma obstacolelor și tipul de debitmetru (sondă, presiune, măsurarea nivelului prin air bubbles sau supersonic) utilizat reprezintă parametrii importanți.

În cazul canalelor închise, abordarea este din nou importantă, fiind preferate zonele de turbulență pentru asigurarea unei bune amestecări, iar tipul de debitmetru poate fi ales (electromagnetic, anafor, supersonic).

Debitul apei uzate trebuie determinat utilizând metode adecvate de măsurare. La alegerea echipamentului de măsurare, trebuie luată în considerare orice caracteristică de deversare neregulată. Echipamentul trebuie să fie adecvat pentru măsurarea “vârfurilor”. Instalațiile/echipamentul de măsurare trebuie instalate corespunzător, să fie în condiții bune de funcționare, să fie curățate regulat și să fie întotdeauna accesibile ușor și în siguranță.

Reglementările din anumite țări impun utilizarea unui sistem de monitorizare continuă a debitului, atunci când cantitatea deversată depășește o valoare prag.

Strategia de prelevare a probelor/mostrelor

Pentru a avea o strategie buna de prelevare a probelor (probelor), obiectivul monitorizării trebuie să specifice tipul de mostre (probe) necesar, locațiile și sincronizarea (densitate, frecvență), marea de lucru, și costurile implicate. Programul de prelevare a probelor (probelor) trebuie să fie potrivit scopului. Pentru colectarea probelor (probelor) de apă putem distinge mai multe tipuri de abordare: colectarea probelor (probelor) urmate de transportul la laborator și analiza lor, analiza efectuată în laboratoare aflate pe terenul de prelevare a mostrelor (probelor), monitorizarea on-line (flux inter-sisteme), și măsurarea în-situ. Măsurarea on-line sau în-situ poate fi chimică (utilizarea senzorilor, analiza on-line) sau biologică (bio-senzori, sisteme biologice de avertizare, BEWS).

Există mai multe tipuri de prelevare de probe:

(i) Probele punctiforme sunt colectate de la o locație și la un moment stabilite. Acestea sunt unice.

(ii) Probele integrate sunt colectate pe o perioadă de timp (pe unitate de timp integrat, cum ar fi prelevarea pasivă), sau colectate pe o anumită distanță (de ex. în adâncime, suprafață). Pot fi o combinație de mostre punct.

(iii) Probele proporționale pot fi proporționale în funcție de timp (frecvență fixă de prelevare a mostrelor, volum fix de prelevare de mostre) sau proporționale în funcție de evacuare sau flux frecvență fixă de prelevare a mostrelor, volumul de prelevare de mostre depinde de evacuare/flux) sau proporționale în funcție de volum (frecvență de prelevare de mostre depinde de evacuare/flux, volum fix de prelevare). Reprezentativitatea probelor depinde de frecvență și densitatea prelevării de mostre. Strategia ce trebuie folosită este în funcție de obiectivele monitorizării (monitorizarea de supraveghere, monitorizarea investigativă, monitorizarea operațională).

Pentru a avea o strategie bună de prelevare a mostrelor, trebuie luați în considerare următorii parametri:

- ✓ dinamica sistemului,
- ✓ prezenta surselor (punctiforme),
- ✓ variabilitatea temporală (ore, zile, anotimpuri)
- ✓ caracterul neomogen (prezenta gradientilor, compoziția matricei).

Locația de prelevare a probelor trebuie aleasă luând în considerare accesibilitatea la locul de prelevare a probelor și opțiunile de transport al acestora.

Costurile cu personalul implicat în operațiunile de prelevare de probe reprezintă principala constrângere. Prelevarea de probe include și tot necesarul logistic pentru o platforma de prelevare (mașină, barca etc), instrumente de prelevare (selector) și containere pentru păstrarea probelor. Concomitent cu prelevarea de mostre, alte activități trebuie prevăzute, că de exemplu controlul contaminării, pre-tratarea mostrelor, transportul și depozitarea, care ar trebui derulate de o persoană certificată pentru prelevări.

În afirmația „Obiectivul prelevării de mostre este acela de a colecta o porțiune de material dintr-un compartiment de mediu (apa, sedimente sau biota) suficient de mică în volum pentru a fi transportată convenabil și utilizată în laborator, dar în același timp reprezentând cu acuratețe partea de mediu din care a fost prelevată”, cuvântul cheie este „Reprezentativitate”. Materialele și metodele utilizate în prelevarea de mostre, depozitarea și analiza acestora nu trebuie să interfereze cu analitul și/sau cu matricea. Aceasta înseamnă că nu există nici o creștere în conținutul analitului (contaminare) și nici o pierdere (distrugerea analitului/matricei). Cu cât concentrația analitului este mai scăzută, cu atât aceasta devine mai critică. Materialele și metodele folosite în prelevarea probelor trebuie definite în funcție de analitul și de matricea aferente.

În afara de umplerea directă a sticlei de prelevare cu apă, prin scufundarea acesteia în apă, în general sunt folosite mai multe tipuri de instrumente de prelevare a probelor de apă. Tipul instrumentului de prelevare este selectat pe baza mărimii, principiului de lucru, materialului de construcție, posibilității de curățare și cerinței privind prelevarea de mostre de sub apă. Pompele pot fi folosite pentru volume mai mari. Pot fi folosite galeți de plastic sau din oțel inoxidabil, luând în considerare faptul că acestea se pot contamina. Sticlele de prelevare conțin mostra până în momentul în care analiza și materialul sunt definite în funcție de tipul analitului ce va fi analizat. Aceste sticle pot avea diferite mărimi și volume, cu gâtul strâmt (pentru apă) sau cu

gâtul larg (mostre solide), pot fi transparente sau nu (pentru analitii sensibili la lumină). Pentru analiza urmelor de metal sunt preferate materialele plastice (PE, PP, teflon, policarbonat), pentru analiza compușilor organici fiind preferabil a se utiliza sticla sau oțelul inoxidabil.

Curățarea instrumentelor și a sticlelor de prelevare este crucială, iar metodele depind de tipul analitilor și matricelor. Este important de subliniat faptul ca și recipientele noi nu sunt neapărat curate și trebuie să fie curățate înainte de utilizare. Ultimul pas al recoltării de probe este întotdeauna curățarea în prealabil a recipientului prin spălarea repetată cu „proba”.

Tabelul 16.– referințe generale pentru recoltarea de probe

Referințe generale pentru recoltarea de probe
ISO 5667-1 :1980. Calitatea apei. Partea 1. Proiectarea prelevării.
ISO 5667-2 :1991. Calitatea apei. Partea 2. Tehnici de prelevare
ISO 5667-3 :2003. Calitatea apei. Partea 3. Păstrarea probelor
ISO 5667-4 :1987. Calitatea apei. Partea 4. Prelevarea de probe din lacuri
ISO 5667-6 :2005. Calitatea apei. Partea 6. Prelevarea de probe din râuri
ISO 5667-9 :1992. Calitatea apei. Partea 9. Prelevarea de probe din mari
ISO 5667-11 :1993. Calitatea apei. Partea 11. Prelevarea de probe din apele subterane
ISO 5667-14 :1998. Calitatea apei. Partea 14. AC pentru prelevarea și utilizarea de probe de apă
ISO 5667-18 :2001 Calitatea apei. Partea 18. Prelevarea de probe din pânza freatică
ISO 5667-19 :2001. Calitatea apei. Partea 9. Prelevarea de probe din sedimente marine
ISO 7828 :1985. Calitatea apei. Prelevarea biologică
DRAFT ISO/CD 10870. Calitatea apei – Metode biologice
DRAFT STANDARD INTERNATIONAL ISO/DIS 5667-23. Calitatea apei — Prelevarea de probe : Determinarea poluanților prioritari în apă de suprafață folosind prelevarea pasivă

✓ **Asigurarea calității în procesul de prelevare a probelor**

În ultimele trei decenii, principalul scop al dezvoltării analitice a fost detecția și separarea. Problemele legate de prelevarea și pregătirea probelor au fost neglijate. În prezent, este recunoscut faptul că principalele surse de erori sistematice în orice proces analitic apar la începutul procesului odată cu prelevarea și pregătirea probelor, și nu odată cu măsurarea. Bugetul total privind nesiguranța, asociat rezultatelor finale poate fi considerat ca sumă a diferitelor contribuții ale pașilor în care o metoda analitică poate fi divizată schematic:

$$U_{\text{Total}} = (U_{\text{Prelevare}} + U_{\text{Pastrare}} + U_{\text{Tratament}} + U_{\text{Analiza}} + \dots) \cdot 1/2$$

Cele mai importante contribuții provin de obicei din cei patru pași cheie ce includ prelevarea, păstrarea, tratamentul și analiza instrumentală. Ca stare de fapt, este cunoscut faptul

că, contribuția provenind din analiza finală este cuprinsă între 1-20%, în timp tratamentul poate contribui cu până la 60-70% la nesiguranța totală, iar nesiguranță totală poate reprezenta 99.999...% din bugetul total.

Un protocol analitic bun trebuie să includă strategii de prelevare ce exclud contaminarea și pierderile și asigura o depozitare și o stabilizare adecvate pentru mostre. O problemă cheie în protocolul de prelevare este determinarea gradului în care mostra colectată reprezintă materialul din care a fost prelevată. Această este probabil singura componentă importantă ce afectează valoarea oricărei determinări chimice din punctul de vedere al utilizatorilor finali. Este recunoscut faptul ca cercetătorii analitici sunt rar implicați în procesul de prelevare care este adesea efectuat de către „clienți”, în orice caz, problemele legate de acest proces trebuie luate în considerare atunci când datele analitice sunt interpretate de utilizatorul final. După prelevare, mostrele sunt depozitate, stabilizate și transferate la laboratorul analitic. Pe parcursul acestor pași, principalele probleme sunt reprezentate de pierderile de analit și contaminarea lor. De obicei, efectul pierderilor și contaminărilor este invers proporțional cu concentrația analitului (de ex. cu cât concentrația este mai mică, cu atât există un risc mai mare de contaminare).

Instrumentele analitice moderne permit măsurarea unor cantități infime de analit în matrici complexe. Acest fapt a crescut importanța colectării, depozitării și procesării probelor pentru analiza într-o manieră ce le păstrează pe cât posibil nealterate și necontaminate. În plus, tehnicile și instrumentele îmbunătățite de măsurare permit, sau cer adesea, folosirea unor mostre din ce în ce mai mici pentru determinarea concentrațiilor analitului. Mostrele de dimensiuni mici înseamnă o mai mare dificultate în atingerea reprezentativității populației, mai ales când se analizează compuși în urme. Deși multe surse de eroare în analiza pot fi controlate prin utilizarea de standarde interne și standardelor sau a probelor de referință, acestea nu pot repara pagubele cauzate de o mostră invalidă.

Prelevarea este o parte a „analizei”, este o munca de specialist ce necesită aceeași atenție în Asigurarea Calității ca și analiza care se desfășoară în laborator. Mulți consideră prelevarea de probe ca fiind activitatea cea mai predispusă la erori din lanțul analitic.

Asigurarea calității cere ca toate procedurile de prelevare să fie bine documentate. Schema și instrucțiunile pentru recoltarea de probe, pre-tratare și depozitare vor fi descrise într-un document detaliat (Procedura Standard Operațională – SOP). În principiu, orice membru instruit al personalului trebuie să fie capabil să acționeze adecvat pe baza SOP. O listă detaliată

a părților și pieselor necesare pentru prelevarea de probe, ce trebuie verificate înainte și după recoltare, este folositoare pentru a evita pierderea timpului și a echipamentului tehnic.

Este necesară etichetarea tuturor sticlelor de recoltare, specificând-se institutul, locația, data și ora, scopul analizei, persoana responsabilă cu prelevarea probelor și un cod unic al mostrei. Un inventar al datelor trebuie completat (pe teren), făcând-se observații asupra chestiunilor ce pot ajuta la evaluarea rezultatelor (cum ar fi nivelul apei, curgere, condițiile meteo etc).

Pre-tratarea probelor/mostrelor

Pre-tratarea probelor/mostrelor include adesea separarea etapelor: în cazul probelor de apă există separarea fazelor dizolvate de fazele în suspensie (particule în suspensie) prin filtrare sau centrifugare, în general la $<0,45\ \mu\text{m}$, pentru probele de sedimente fracția fină ($<63\ \mu\text{m}$) poate fi separată prin sutare, și pentru organisme este posibil să se facă distincția între organismele întregi sau sub-probe din anumite organe.

Filtrarea este o metodă de pre-tratare a probelor de apă. Fracția dizolvată este definită ca materialul care trece printr-un înregistrator cu pori de dimensiunea $0,45\ \mu\text{m}$. Decizia de a filtra sau nu mostrele depinde de protocoalele laboratoarelor, de conținutul de materie în suspensie, și, mai ales, de obiectivul monitorizării și de analit. Pasul filtrării nu trebuie subestimat; există anumite variabile critice ce se schimbă în funcție de producătorii de unități de filtrare și de materialele de filtrare, ce trebuie luate în considerare; variația acestora poate influența conținutul analitului în mostra filtrată. Filtrele pot avea diferite diametre (schimbarea volumului/suprafeței) și diverse mărimi ale porilor, iar uneltele de filtrare se pot baza pe diverse operațiuni (filtrarea prin presiune sau vacuum).

Selectarea materialelor pentru filtre se face în funcție de tipul analitului. Materialele de filtru includ polimeri (de ex. acetat de celuloză adaptat pentru urmele de metale) și fibra de sticlă (adaptată pentru organice). Deși mărimea de $0,45\ \mu\text{m}$ a porilor este considerată standard, pe piață sunt disponibile și alte mărimi ($0,4\ \mu\text{m}$, $0,45\ \mu\text{m}$, $0,8\ \mu\text{m}$, etc...). Indiferent ce filtru este ales, mărimea nominală a porilor poate scădea rapid datorită efectului de colmatare al particulelor prinse în filtru; astfel, diametrul filtrului trebuie dimensionat în funcție de volumul total ce necesită filtrare. Dimensiunea variază de la câțiva mL, până la m^3 pentru producerea materialelor de referință. Filtrele pot fi curățate înainte de folosire pentru a se evita contaminarea. Utilizarea alternativă a filtrării prin presiune sau vacuum se poate baza pe următoarele considerații tehnice:

diferență de presiune la filtrarea în vacuum este de maxim 1 atmosferă, în timp ce presiunile mai mari pot rupe celulele algelor; ultra-filtrarea (mărimi ale porilor de 0.01 μm sau mai mici) necesită presiuni de câteva atmosfere. Centrifugarea este folosită pentru colectarea cantităților mari de materie în suspensie. Ca diferență majoră între filtrare și centrifugare, prima se bazează pe mărime, particulele mici putând scăpa, în timp ce ultima se bazează pe densitate, iar particulele cu o densitate apropiată de 1 (celule de plancton) pot scăpa, în funcție de dimensiunile instrumentului, viteza de rotație efectivă și flux ce trece prin ele.

În cazul sedimentelor și biotei, mostrele trebuie păstrate într-un congelator la $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pentru a garanta stabilitatea și integritatea mostrelor, condițiile de refrigerare trebuie instalate imediat după recoltare, evitând ca mostra să fie transportată mai multe ore la temperatură mediului înconjurător.

Păstrarea cu ajutorul substanțelor chimice care nu afectează conținutul analitului (fără reacții adverse nedorite, fără contaminare) poate fi cerută dacă matricea și analitii pot suferi schimbări rapide. Aceste substanțe chimice adăugate în mostrele de apă pot include acizi, agenți de oxidare, solvenți organici, etc.

Depozitarea probelor

Depozitarea probelor este unul din aspectele critice a întregii proceduri analitice, pe parcursul căreia alterările fizico-chimice ce au loc în mostre pot afecta rezultatul final. Adsorbția (pierderile) și desorbția (contaminarea) pe și din pereții containerului, pierderi de analiti pentru volatilizare, degradarea datorită activității biologice și/sau radiațiilor UV pot apărea pe timpul depozitării probelor afectându-le direct reprezentativitatea. Această situație este relevantă în cazul analizei urmelor de contaminanți datorită stabilității scăzute a compușilor chimici (de ex. metale și/sau compuși organici persistenți) la nivele scăzute ale concentrației.

Principalii parametri ce controlează stabilitatea analitilor pe perioada depozitării sunt pH-ul, temperatura, condițiile de luminozitate și materialul recipientelor în cazul probelor de apă, în timp ce umiditatea și temperatura sunt principalii parametri pentru mostrele solide, condițiile de luminozitate și materialul recipientului fiind mai puțin importante în acest caz.

Până în prezent s-au realizat puține studii în ceea ce privește stabilitatea analitilor în mostrele depozitate, iar în unele cazuri rezultatele sunt chiar contradictorii. Ca reguli generale, probele de apă trebuie păstrate la întuneric la temperaturi de peste $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$, evitând condițiile de îngheț ce pot produce schimbări ireversibile în echilibrul inițial dintre specii și/sau compuși. În cazul analizei oligoelementelor, mostrele sunt depozitate de obicei în sticle de plastic, în timp ce

În cazul analizei compușilor organici sunt preferate recipientele din sticla. Alte recipiente cum ar fi PTFE, PVC și sticlele din policarbonat sunt și ele folosite în funcție de natura compușilor.

Mostrele solide, precum sedimentele și solul, pot fi păstrate la temperatura camerei în cazul compușilor stabili cum ar fi oligoelementele și compușii organici persistenți. În cazul compușilor instabili, înghețarea la $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ este aplicată de obicei pentru a păstra stabilitatea analitilor. Reducerea conținutului de apă prin înghețare, coacere sau uscare este folosită adesea înainte de păstrarea probelor pentru a crește stabilitatea compușilor pe timpul depozitării. În cazul probelor biologice, depozitarea la $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, ude sau (mai bine) după uscarea prin îngheț sau pasteurizare, reprezintă cea mai bună soluție.

Tratarea probelor cu microelemente

Recent, au fost făcute multe eforturi în evaluarea și îmbunătățirea calității măsurătorilor analitice. Ca o consecință a performanțelor ridicate a noii aparaturi și a grijei cu care sunt realizate măsurătorile analitice, analiza finală (și incertitudinile sale) poate fi considerată ca fiind sub control sau poate fi controlată, prin aplicarea unor măsuri adecvate. Oricum, în multe cazuri, tratarea probelor nu poate fi considerată că fiind sub control, chiar dacă instrumente precum RM și CRM (materiale de referință certificate), calitatea controlului implementării schițelor (hărților) disponibilitatea calibraților și-au îmbogățit spectrul de cunoștințe iar numărul problemelor de la acest nivel s-a redus. În mod normal, se cere un număr mic de etape în pentru determinarea microelementelor. Disoluția este, adesea, singura etapă cerută. În orice caz, tratarea probelor poate fi considerată, cu siguranță, unul din pașii cei mai critici, fiind expusă erorilor. Contaminarea probelor poate apărea datorită recipientelor din sticlă, reactivilor, laboratorului și chiar laborantului însuși.

În analiza conținutului total de metale, primul obiectiv al procesului de preparare a mostrei este de a aduce elementul supus analizei într-o stare care să poată fi identificată de sistemul de detecție. Aceasta implică, de obicei, disoluția/descompunerea mostrei și transferul analitului într-o stare apoasă (lichidă), fără a se înregistra vreo pierdere sau contaminare.

Cele mai obișnuite tehnici de descompunere se bazează pe următoarele principii:

- (i) Fuziunea
- (ii) Combustia
- (iii) Descompunerea în mediu umed (dizolvarea cu acid clorhidric, acid sulfuric, acid azotic, apa oxigenată și mixturi) în vase deschise și închise (cuptoare cu microunde).

Mostrele descompuse sunt ori analizate direct, ori, înaintea analizei, se efectuează o separare a analitului și/sau o pre-concentrație. Pierderea analitului sau contaminarea acestuia constituie preocupările principale în cadrul acestui proces. În cadrul acestui curs (acestei prezentări) se va realiza o privire de ansamblu asupra bunelor practici și potențialelor surse de eroare din cadrul acestui stadiu al procedurii analitice.

Este important de subliniat faptul substanțele utilizate pentru descompunerea în mediu umed care rămân în cadrul mostrei pot afecta următorul stadiu al analizei, prin efectele pe care le au asupra matriței, interferente, contaminare etc. Din acest motiv, este crucial ca selecția să se facă în funcție de tehnică (instrumentul tehnic) ce urmează să fie folosit(a).

Tratarea probelor în cazul compușilor organici

Cele mai multe metodologii analitice pentru analize organice și organometalice iau în considerare extragerea compușilor vizați din matrița, derivatizarea lor, în cazul separării gaz cromatografice și etapei de purificare. În orice caz, punctul crucial îl constituie alegerea celor mai potriviți reactanți pentru extracție (sau disoluție) și derivatizare. Este evident că eficiența scăzută a extracției (sau disoluției) și/sau derivatizării conduce, în mod direct, la subestimarea gradului real de contaminare. Apoi, trebuie luate în considerare schimbările datorate degradării, intervenite în cadrul procedurii de speciere, în timpul procesului de tratare, trebuie făcută alegerea optimă nu numai în ceea ce privește cei mai potriviți reactanți, dar și condițiile de desfășurare a experimentului, precum temperatura, lumina și durata tratării.

Extracția analitului din matrice

Extracția este folosită în primul rand:

- (i) pentru separarea analitului din matrița, eliminarea sau reducerea interferențelor altor componente;
- (ii) pentru concentrarea analitului, în așa fel încât acesta să ajungă la un nivel detectabil al concentrației. În analiza compoziției, nu trebuie realizată doar separarea analitului de matrița, fără pierderi sau contaminări, dar și fără schimbări în compoziție de specii. Izolarea și concentrarea analitilor organici poate fi realizată prin partiționare controlată termodinamică; acest lucru se realizează cu ajutorul unui solvent de extracție cu o aplicare de energie auxiliara (e.g. lichid de extracție presurizat, microunde, ultrasunete etc.)

În cazul compușilor organici volatili, sunt folosite, în general, tehnicile “headspace” și “purge&trap”. Adăugarea de standard intern deuterat imediat după recoltarea probelor împreună

cu utilizarea de standarde interne multiple și standarde surogat la analizare poate reduce în mod semnificativ potențialele erori.

În cazul probelor de apă, există câteva proceduri de extracție ce pot fi aplicate ori în sistem “on-line/at-line” ori în sistem “off – line” cu tehnici de separare: Extracția Lichid-Lichid (LLE), faza extracției solide (SPE) folosind cartușe sau Discuri de Extracție cu Membrane (MED) Coloana Unică Scurtă (SSC), Microextracție cu Faza Solidă (SPME) și Extracție Sorbtivă cu Agitare (SBSE) sunt utilizate în mod frecvent.

Problemele din timpul extracției, pierderile de analiti și contaminarea afectează în mod direct calitatea rezultatelor. Mai mult, schimbările din cadrul speciei originale și/sau degradarea compușilor instabili, ce pot interveni în cadrul acestei etape, pot conduce la informații greșite în legătură cu gradele reale de contaminare. Astfel, trebuie să se realizeze o testare atentă a fiecărui compus. Condițiile de extracție trebuie să reprezinte cel mai bun compromis între cel mai bun domeniu de extracție al analitului și cea mai joasă co-extracție a constituenților care interferează cu matricea.

Domeniul de extracție depinde deseori de valoarea pH în soluție și, prin urmare, selectivitatea poate fi realizată prin controlul pH. În scopul de a evita supra sau sub-estimarea concentrației analitului datorită interferențelor matricei, în mod normal ar trebui să fie realizată o purificare. Procedurile de purificare sunt în general bazate pe partiționare sau extracție (cu un solvent de polaritate/selectivitate adecvată), cromatografie (în special cromatografia cu permeabilitate pe gel, îndepărtarea lipidelor) sau folosirea de materiale solide ca de exemplu Florisil sau coloane de alumina deactivată. Aceste proceduri fac parte de obicei din procedura standard de analiză, care le pot fi modificate, în condițiile în care echivalența rezultatelor poate fi demonstrată. Procedurile rigide de control al calității vor trebui implementate pentru a garanta faptul că analitii nu se pierd în cadrul procedurii de preparare a mostrei.

Cea mai bună abordare ar trebui să fie folosirea de materiale de referință (MCR), chiar dacă cel mai des se aplică experimente îmbogățite. Așa cum reiese de mai jos, experimente îmbogățite pot conduce la o supraestimare a eficienței reale a extracției, iar cea mai bună strategie și cele mai bune condiții experimentale în care ar trebui să se desfășoare experimente îmbogățite sunt dezbătute în cadrul comunității științifice, cu toate că există anumite abordări care sunt recomandate.

Pe de altă parte, merită subliniat faptul că folosirea de MCR conduce mai degrabă la o evaluare în ansamblu a performanței metodei analitice decât la o evaluare numai a eficienței

extracției, reprezentând diferențele între valorile certificate și valorile găsite, de obicei imputabile nu numai eficienței reduse a extracției dar, de asemenea, domeniului scăzut de derivatizare, pierderilor din timpul purificării, etc.

Evaluarea recuperării extracției (Factorul de recuperare al extracției)

Evaluarea recuperării extracției metodei (factorul de recuperare al metodei) considerate poate fi făcută utilizând materiale de referință certificate (MRC) sau surogati precum în cazul abordării cu izotopi diluați, experimente îmbogățite spiking experiment, standard intern. În absența materialelor de referință, cea mai utilizată abordare este evaluarea recuperării printr-o procedură de îmbogățire. Procedura constă în adăugarea unei cantități de analit (îmbogățire) matricei. Recuperarea analitului de îmbogățit poate fi evaluată analizând matricea înainte și după adăugarea analitului. Această abordare suferă de unele limitări, ca de exemplu, compușii îmbogății nu pot fi în echilibru efectiv cu cei deja existenți; a legare mai slabă a analitului îmbogățit de matrice în comparative cu compușii originali înseamnă că recuperarea este posibil să fie supraestimată, ceea ce va conduce la o abatere scăzută a rezultatelor corectate. Neajunsul major este că componenta de îmbogățire a probei nu este întotdeauna legată în același mod ca și compușii existenți în mod natural în probă; în general, deoarece compușii de îmbogățire sunt mai slab legați de matrice decât compușii de origine, experimentul de îmbogățire conduce la o supraestimare a eficienței reale a metodei testate. Rezultatele experimentelor de îmbogățire trebuie să fie utilizate în același mod conservativ: dacă recuperările cantitative sunt obținute pe probe îmbogățite, aceasta nu înseamnă că va fi obținută aceeași eficiență pe probe reale cu componente necunoscute, dar dacă recuperările cantitative nu sunt obținute pe probe îmbogățite, este sigur că nu se va realiza o extracție cantitativă pe probele cu componenta necunoscută. Aceasta înseamnă că experimentele de îmbogățire trebuie să fie folosite pentru a avea dovadă că nu faci ceva greșit dar nu înseamnă neapărat că ceea ce faci este bine.

În general, cele mai bune condiții experimentale sub care experimentele de îmbogățire probe pot fi derulate în mod corect sunt încă în dezbatere. Există totuși unele recomandări general recunoscute:

Timp de echilibru lung în cazul probelor solide (e.g. soluri, sedimente, biota) este de obicei necesar pentru a stimula pe cât de bine posibil o adsorbție naturală a părții de îmbogățire. Timpul de echilibru de 24 h, sau de cel puțin “pe perioada nopții” se recomandă în mod general.

Totuși, timpul de echilibru trebuie să fie decisa de la caz la caz, lunad în considerare natura analitului și/sau a matricei care urmează să fie îmbogățită. Pot apărea fenomene de degradare sau transformare a componentei de îmbogățire pe perioada de echilibru.

Testele de recuperare trebuie să fie derulate pentru fiecare analit din proba deoarece eficiența extracției se schimbă de la analit la analit. Trebuie să fie folosite matrice reale pe cât posibil similare cu cele reale. O altă lipsă în această abordare este lipsa unui protocol de armonizare bine definit al procedurii de îmbogățire.

Derivatizarea

Datorită volatilității scăzute și/sau a instabilității în coloana a mai multor analiti, este necesară o reacție de derivatizare în cazul utilizării tehnicilor gaz-cromatografice. În plus, derivatizarea permite de asemenea, reducerea apariției de interferențe posibile în timpul etapelor analitice ulterioare și în mod special al etapei de detecție.

Domenii joase de derivatizare și/sau degradare pot afecta serios calitatea rezultatelor. Este necesară o validare sau cel puțin un studiu atent al procedurii care este utilizată în laborator pentru matrice anume cu interferențele lor speciale. Această validare este totuși deseori împiedicată de lipsa de standarde de derivatizare comerciale.

Analiza microelementelor de tip metale

În analiza microelementelor, mostrele dizolvate sunt introduse în diferite sisteme de detecție. Detectoare optice și spectrometre atomice asigură selectivitatea și un domeniu liniar dinamic rezonabil pentru analitul de interes.

Determinarea microelementelor în cadrul probelor recoltate din mediul înconjurător se realizează, de obicei, folosindu-se tehnici de absorbție atomică și emisie atomică și prin spectrometrie de emisie atomică cu plasmă cuplată inductiv (ICP-AES) sau spectrometrie de masă cu plasmă cuplată inductiv (ICP-MS). Spectrometria absorbției atomice a flăcării (FAAS) oferă o putere de detecție între $\mu\text{g/l}$ și mg/l , în funcție de elementul avut în vedere, Spectrometria absorbției atomice electro-termice (sau cuptor de grafit) poate determina fracțiuni cu media $\mu\text{g/l}$. ICP-AES oferă o putere de detecție între FAAS și ETAAS, în timp ce puterea de detecție a ICP-MS este foarte ridicată, de ordinul ng/l sau mai scăzută. ICP-AES și ICP-MS sunt tehnici analitice mulți-element, care permit determinarea metalelor și a nemetalelor. Analiza directă a probelor solide poate fi realizată cu ajutorul spectrometriei fluorescențe cu raze X (XRFS) și AES (arc/spark atomic emission spectrometry); aceste tehnici pot acoperi necesitățile obișnuite existente în aplicațiile de mediu în care este necesară determinarea concentrației

microelementelor. În cazul particular al mercurului, măsurarea directă atât în mostrele solide cât și în cele lichide se realizează cu ajutorul AMA (Advanced Mercury Analyser).

Toate aceste tehnici moderne permit detectarea analitilor în concentrații foarte mici dar pot, în același timp, să ofere potențiale rezultate eronate.

Prima sursă de erori în demersul analitic modern o constituie interferențele spectrale și interferențele de matrice ce cauzează suprimarea/amplificarea semnalului. Procesul de creștere a rezoluției spectrale a detectorilor atomici spectroscopici și cel de îndepărtare a interferențelor spectrale folosind abordările de chimie cu faze gazoase au cunoscut o evoluție semnificativă în ultimele decenii. În același timp, pentru eliminarea interferențelor matriței, revenim în continuare la tehnicile de preparare a probelor crescând mult timpul și, în consecință, costul analizei.

Pierderile de analiti pot fi provocate de volatilizare, absorbție, transformare, precipitare sau coprecipitare, ce rezultă din tratamentele ce au loc în timpul fazelor de preparare a mostrei. Mai mult, chiar în cazul în care nu se produc pierderi în timpul etapelor de preparare, sunt posibile interferențe ce pot apărea în timpul efectuării măsurărilor și care sunt, adesea, responsabile de suprimarea semnalului analitilor. Acest lucru este atribuit efectelor matriței, ce rezultă din diferență dintre compozițiile standardelor de calibrare și ale mostrelor. În acest caz, eroarea observată se datorează tehnicii de măsurare și este important să se facă distincția între acest tip de eroare și erorile ce pot fi puse pe seama procedurii de preparare a mostrei.

Contaminările, observate frecvent în analiza microelementelor sunt datorate introducerii sistematice sau aleatorii de cantități necorespunzătoare de analiti în cadrul diferitelor faze ale analizei. Acestea rezultă din reactanți și din materialele folosite sau din mediul ambiant. Ele devin problematice pe măsură ce concentrațiile ce trebuie determinate se micșorează. Contaminarea cauzată de reactanți este, în general, reproductibilă, de la o mostră la alta (eroare sistematică). Alte surse de contaminare, mai ușor de evitat, sunt aleatorii și variabile. Este necesar să se evalueze posibilă contaminare globală prin câteva proceduri reprezentative, de care se va ține cont în calcularea rezultatelor.

Mostrele de apă și mostrele solide dizolvate sunt, în general, analizate direct și fără nici un tratament anterior. Singura problemă cu soluțiile o constituie colectarea și stocarea apelor naturale. În ceea ce privește analiza atomică spectroscopică, nu este necesară luarea de precauții speciale. În cazul în care concentrațiile măsurate respectă criteriile principale corespunzătoare metodei spectroscopice folosite (senzitivitate, limite de detecție, domeniu liniar) și interferențele

sunt controlate, analiza soluțiilor poate fi efectuată automat, cu toate sistemele spectroscopice moderne. Cunoașterea concentrațiilor aproximative ale analitilor și a componentelor principale ale matriței din mostra sunt de folos în a decide dacă diluarea este sau nu de dorit.

Aparatul de măsurare poate fi, de asemenea, o sursă de contaminare. Cel mai cunoscut exemplu este cel asociat determinării ETAAS a unui micro element, după o perioadă de folosire îndelungată ca modificatori chimici. Nichelul, de exemplu, folosit ca modificator eficient determinările AȘ și SE, va contamina, progresiv, întregul atomizor / pulverizator / injector (atomizor). Determinarea Nichelului la nivel de microelement după o astfel de utilizare (a cuotorului/reactorului) vă trebui realizată după o decontaminare intensivă a sistemului ETAAS. În mod similar, materialul și condițiile pe care le oferă sistemul de tuburi ce asigură transportul soluției la sistemul de nebulizare și aerosoli din nucleul ICP-AES și în mod special analize ICP-MS pot fi o sursă de fenomene de adsorbție/desorbție care conduc la rezultate eronate.

Erorile datorate interferențelor sunt asociate tehnicilor de măsurare. Ele se definesc, în principiu, că erori ce rezultă din compoziția mostrei și depend, de asemenea, de tratamentul aplicat mostrei, anterior determinării instrumentale. Tipul de acid folosit în procedurile pregătitoare poate avea consecințe importante pe parcursul etapelor măsurării. Este cunoscut faptul că în toate tehnicile de spectroscopie atomică, acidul azotic este cel mai preferat reactant. În ciuda unor supresori ce se observă din, când în când, în prezența (sa) (ex. în ICP-AES), nu a fost observată nici o problemă analitică srvera cu concentrația acidului azotic de până la 10%, uneori mai ridicată, în toate tehnicile de apectroscopie atomică, atâta timp cât concentrațiile prevăzute de standarde și cele din mostre sunt similare. De asemenea, apa oxigenată adăugată în cele mai multe proceduri de mineralizare esre arareori responsabilă de problemele analitice.

Prezența acidului clorhidric nu cauzează probleme în cadrul analizei ICP-AES; pe de alta parte, folosirea singulară a lui trebuie evitată în cadrul analizei ETAAS datorita posibilității formării de analiti clorurați și de interferente spectrale și/sau de vapori pe care îi pot genera. În timpul fazei de automatizare, o parte a analitului este volatilizat sub forma de molecule de clor nedisociate, rezultatul fiind o absorbție moleculară compensată de dispozitivele de corecție de fond. (deuteriu, Zeeman) ca și semnal non-specific. Semnalul atomic rezultat al analitilor este, apoi, redus. Dacă, în cazul unei proceduri de preparare folosirea acidului clorhidric nu poate fi evitată, adăugarea de acid azotic ajută la evitarea problemei descrise mai sus. (Ex : dizolvarea cu acid azotic – apa regală).

În cadrul ICP-MS, de asemenea, folosirea acidului clorhidric este de evitat. Acesta este, de exemplu, răspunzător pentru interferența izobarică asupra masei unice arsenice (m/z 75). În acest caz, clorura din mostră se combină cu argonul prezent în plasmă, formând astfel $40\text{Ar}35\text{Cl}^+$, cum așa identica celor de Aș. Ambele mase sunt detectate simultan, creând-se aparența unor concentrații mai ridicate de Arsenic.

Folosirea acidului sulfuric este adesea evitată datorită vâscozității sale ridicate, cu toate că are o eficiență ridicată în procedurile de descompunere a probelor organice. Prezența sa în soluții este de evitat, în cazul tehnicilor analitice în care introducerea mostrei este asigurată de un sistem by a nebulization system (FAAS, ICP-AES, ICP-MS). Interferențele fizice observate sunt atribuite schimbărilor survenite în formarea și/sau transportul aerosolului, în cazul în care există diferențe fizice între soluțiile standard și cele din mostră. În special în cazul acidului sulfuric, concentrația trebuie să fie identică în toate soluțiile analizate. Acest lucru este adesea irealizabil, deoarece partea de acid folosită efectiv pentru realizarea mineralizării rămâne necunoscută, la fel că și concentrația reziduală din soluțiile rezultate. În ciuda eficienței sale ridicate în dizolvarea mixturilor, folosirea acidului sulfuric este, din motivele expuse mai sus, evitata.

Analiza compușilor organici

Metodele moderne (instrumentale) analitice moderne de determinare a (micro) compușilor organici ar trebui să fie, în mod ideal, caracterizate de limite de detecție joase, cu aplicabilitate în cazul unui număr mare de compuși, fără interferențe și fără impurități (minimization of artefacts), rezultate clare și posibilitatea identificării tuturor surselor de eroare și determinarea bugetului incertitudinii.

Separarea analitilor organici se realizează, de obicei, prin tehnici cromatografice (sau electroforetice), ale căror condiții trebuie optimizate, în așa fel încât să se permită separarea tuturor compușilor relevanți. O atenție specială trebuie acordată fazei de optimizare în special în cazul metodelor multi-analit (detecția simultană a zeci de compuși într-o singură sesiune cromatografică). În acest caz, cromatografia multidimensională pe doua coloane cu selectivitate diferită poate fi de ajutor în depășirea capacităților limitate a sistemelor cu o singura dimensiune. Etapa de separare este mai puțin complexă când sunt mai puțini compuși de determinat și când comportamentul lor la retenție diferă în mod semnificativ. În condiții optime, analitul avut în vedere ar trebui să elueze cu mult înaintea sau după constituirea matriței, în orice caz, dacă factorii de capacitate devin prea mici ($k=1..2$), analitul va co-elua cu compușii nereținuți în mostră, iar

deteția poate fi interferata chiar cu cei mai specifici detectori, cum ar fi spectrometria de masă. Dimpotrivă, factorii de capacitate prea mari ($k > 20$ vor contribui la mărirea limitelor, cauzând, astfel, erori de cuantificare.)

Suprapunerile limitelor îngreunează cuantificarea, atât în ceea ce privește calibrarea, cât și măsurarea mostrei reale ; optimizarea rezoluției separării este cruciala pentru evitarea acestora. Cei mai importanți parametri ce trebuie luați în considerare în cazul unei separări cromatografice sunt : masa analitilor de pe coloana, temperatura separării, selectivitatea chimică a coloanei de separare (faza staționară) și rata fluxului fazei mobile. Masa analitului de pe coloană afectează simetria și mărirea limitei, iar rezoluția insuficientă poate, deci, să fie rezultatul unei coloane supraîncărcate. Dacă sensibilitatea metodei nu reprezintă un aspect critic, cantitatea de mostra injectată poate fi redusă, pentru îmbunătățirea rezoluției. În plus, coloanele de lungime mai mare sau părți din faza de lucru pot fi folosite pentru îmbunătățirea performanțelor. Separarea cromatografică, atât cea pe bază de gaz cât și cea pe bază de lichid, este influențată de temperatura. Pante foarte line pot fi de ajutor în îmbunătățirea rezoluției, chiar între picurile eluate foarte apropiate; acest lucru va implica timpi prelungiți de separare, care nu sunt întotdeauna acceptați într-un laborator de rutină. Cea mai rapidă soluție o constituie trecerea la o fază staționară de selectivitate diferită. Variația ratei mobile a fluxului și compoziției (pentru LC), de asemenea, oferă diferite posibilități de optimizare a separării.

Dezvoltarea și optimizarea fazei de separare este adesea subestimată, iar procedurile standard sunt folosite fără nici un fel de evaluare a performanțelor și rezoluției optimizării ; acest lucru poate duce la o scădere serioasă a potențialului metodei.

Faza de detecție

Disponibilitatea detectorilor selectivi, împreună cu sistemele de separare cromatografică, au permis, recent, eliminarea câtorva surse anterioare de eroare. Detectorii specifici de molecule, în mare majoritate detectorul de spectrometrie de masă oferă posibilitatea identificării pozitive a compușilor necunoscuți (dacă aceștia există în baza de date spectrală), și, astfel, a diminuării riscului de interpretare greșită a unui semnal al detector specific (cum ar fi cromatografia pe baza de gaz FID sau ECD, sau RI, în cazul cromatografiei pe baza de lichid). În orice caz, identificarea fără ambiguități poate fi dificil de realizat cu izomeri sau elemente omoloage, atunci când limita moleculară nu este vizibilă. Pe de altă parte, tehnicile de ionizare redusă, cum ar fi ionizarea chimică, oferă foarte puține informații în plus față de greutatea moleculară.

Identificarea clară poate fi realizată prin combinarea datelor cromatografice și a celor spectroscopice (timpii de retenție și spectrele de masă), sau prin combinarea a diferiți detectori (ex. UV/Vis – și spectrometre de masă pentru HPLC/MS), sau prin folosirea de spectrometre de masă foarte sofisticate (instrumente TOF/MS, care oferă informații exacte privind masa moleculară, din care se pot deduce elementele componente, sau spectrometre MS/MS, care oferă mai multe informații în legătură cu spectrele de masă). În orice caz, este important de subliniat faptul că prepararea probelor este crucială chiar și atunci când se folosesc instrumente moderne cu grad ridicat de selectivitate ; de fapt, performanțele întregului sistem analitic vor scădea rapid datorită introducerii unui număr mare de matrițe, iar suprimarea formării semnalului poate apărea, degradând răspunsul specific.

Cuantificarea (analiza cantitativă)

Există diferite abordări ale analizei cantitative în mostrele recoltate din mediul înconjurător (environmental), fiecare cu problemele asociate ei. Cel mai adesea se utilizează calibrarea externă ; aceasta este simplă din punct de vedere experimental, dar pot apărea interferențe chimice sau spectrale ale matriței. Calibrarea internă oferă o alternativă validă, permițând aplicarea în același timp a compensației pentru: (i) fluctuațiile de semnal corelate cu instrumentul de analiză; (ii) recuperările etapelor individuale ale procedurii de pregătire a probei; (iii) linearizarea curbelor de calibrare pentru un domeniu larg de concentrații; (iv) interferențele matriței. Compușii marcați cu izotopi trebuie să se coreleze cu proprietățile analitului cu excepția masei moleculare și prin urmare să reprezinte cel mai adecvat standard intern. Totuși, utilizarea acestora este strâns legată de detecția mass-spectrometrică și standardele marcate cu izotopi nu sunt în general valabile. Utilizarea adăugării standardelor este o abordare mai ușor disponibilă și la fel de folositoare.

Metode analitice pentru substanțele prioritare

O listă a metodelor standard disponibile pentru analiza substanțelor prioritare din apă a fost evaluată și listată în contextul acțiunilor de monitorizare chimică, în consultație cu experți CEN/TC230/ad hoc WG 1. Metodele standard disponibile au fost subdivizate în patru categorii, în funcție de limita inferioară din cadrul domeniului lor de aplicație, dacă întrunește criteriile de performanță (limita de cuantificare - LoQ și incertitudinea - U) stabilite de Directivă Comisiei ca urmare a Directivei 2000/60/EC a Parlamentului European și Consiliului, prin care se adoptă specificațiile tehnice pentru monitorizarea chimică și calitatea rezultatelor analitice ($LoQ < 30\%$ of EQS and $U < 50\%$ EQS). În plus, au fost luate în considerare și rezultatele unui studiu realizat

de CMA în 2007, în privința îndeplinirii criteriilor de performanță de către laboratoarele naționale de monitorizare.

- Categoria A include toate metodele standard cu domeniu de limite de aplicabilitate mai scăzut $< 30\%$ EQS. În plus, conform studiului menționat mai sus, aproape toate laboratoarele care realizează monitorizarea puteau îndeplini cerințele stabilite ca necesare pentru aceste metode standard.
- Categoria B include metodele standard unde domeniu de limite de aplicabilitate mai scăzut nu respectă criteriile de performanță. Oricum, în urma studiului CMA, majoritatea laboratoarelor de monitorizare pot îndeplini criteriile de performanță în aplicarea acestor metode.
- Categoria C include metodele standard cu domeniu de limite de aplicabilitate mai scăzut care nu îndeplinesc criteriile de performanță. În plus, conform studiului CMA, doar laboratoarele dotate cu echipamente de înaltă performanță au fost capabile să îndeplinească criteriile LoQ și U în cazul aplicării metodei standard corespunzătoare. Mai mult, au fost întâlnite probleme în cazul probelor conținând cantități substanțiale de materii în suspensie. Din aceste motive există rezerve în a considera aceste metode drept potrivite pentru efectuarea de controale a conformității în condiții obișnuite.
- Categoria D include metodele standard ce nu sunt suficient de sensibile pentru analiza altor ape de suprafață. Aceste metode nu respectă cerințele pentru realizarea contrului conformității.

Câteva metode standard sunt disponibile pentru toate substanțele periculoase studiate în cadrul proiectului “Asistență Tehnică pentru finalizarea programelor de eliminare a poluării provenite de la substanțele toxice, persistente și bio-acumulabile din Lista I aflate sub perioada de tranziție, pentru: cadmiu, mercur, lindan, dicloretan, hexaclorbenzen, triclor-benzen, tricloretilenă, hexaclorbutadienă”. Oricum, trebuie notat faptul că metoda standard disponibilă pentru hexaclorbenzen și hexacloretan (lindan) permite îndeplinirea criteriilor de performanță doar în condiții optimizate.

Metodele standard din cadrul celor patru categorii definite în studiul mai sus amintit pentru analiza de substanțe prioritare sunt listate pe pagina publică a Asociația de Standardizare din România (ASRO), secțiunea 52 – calitatea apei.

Limitele de cuantificare pentru fiecare substanță prioritare este menționată în tabelul nr. 2 din HG nr. 570/2016, alături de standardele de calitate pentru ape de suprafață dulci și marine care, la rândul lor, sunt exprimate ca și valoare medie anuală și concentrație maximă admisibilă.

Analizarea și raportarea datelor

Aceeași grijă trebuie manifestată pentru evitarea erorilor în raportarea datelor ca și în realizarea lucrărilor de laborator, iar rezultatele trebuie întotdeauna verificate cu atenție înainte de raportarea finală. Ținând cont de dezvoltarea cooperării internaționale și de cerințele la nivelul UE privind raportarea, orientarea generală către arhivare în baze de date, într-un format clar, comprehensibil, ar trebui să fie urmată ori de câte ori este posibil.

Înregistrările trebuie să conțină întotdeauna informații de un nivel adecvat, prezentate într-un mod ușor de înțeles.

Totuși, realizarea de proceduri sau înregistrări clare, pe care să le poată accesa și folosi oricine reprezintă o adevărată provocare. Înainte de a putea face acest lucru, este necesară realizarea de traininguri și acumularea de experiență în practică. Lucrul pe bază unor modele agreeate de format este de ajutor în simplificarea procesului.

Ar putea fi util să se înregistreze doar rezultatele finale, dar și observațiile și alte date analitice, pentru a simplifica controlul procesului analitic și detectarea erorilor.

O parte importantă a oricărui sistem de management al înregistrărilor este abilitatea de a stoca o înregistrare și a recunoaște ce reprezintă ea, ce conține, cine a produs-o și când, dacă ceea ce conține ea reprezintă informații încă valabile, dacă are caracter confidențial și dacă este sau nu completă. În general, fiecare [pagina a unei înregistrări trebuie să conțină următoarele informații:

- ✓ Titlul (de obicei titlul întreg pe prima pagină și o formă abreviată pe paginile următoare;
- ✓ Numărul versiunii;
- ✓ Data;
- ✓ Numărul paginii (din numărul total de pagini);
- ✓ Gradul de securitate.

În plus, se recomandă și afișarea de informații privind autorii și a listei de distribuție.

Facilitățile de stocare a înregistrărilor ar trebui să reflecte nevoia de confidențialitate, integritate și stocare logică. O atenție specială trebuie acordată măsurilor de prevenire a degradării datelor, degradare cauzată de foc (căldură), inundații (și umiditate), câmpuri electrice și magnetice, praf, dizolvanți, lumină solară sau radiații.

Scopul raportării

La planificarea subiectului unui raport de monitorizare se iau în considerare trei aspecte principale:

Tipul situației

Cea mai bună practică implică definirea și tratarea situației(lor) care conduce la cerința pentru monitorizare. Exemplele vor include:

- o Încercările de punere în funcțiune pentru un nou proces
- o schimbări suferite de un proces existent, de exemplu: la combustibil, materie primă la echipamentele de reducere a poluării
- o depășirea limitelor autorizate pentru emisii sau impactul asupra mediului
- o reclamații sau dovezi ale efectelor negative
- o o condiție de autorizare care cere raportarea regulată a emisiilor
- o cerințele internaționale de raportare (de exemplu, pentru Directivele UE, protocolul privind clima)
- o o condiție de calificare pentru o schemă de certificare de mediu
- o un audit pentru verificarea corectitudinii monitorizării de rutină
- o parte a unei analize generale a performanței instalației (de exemplu, analiza ciclului vieții sau analiza cost-beneficiu).

Perioada de timp

Cea mai bună practică implică definirea și tratarea perioadelor de timp specificate în autorizație sau în legislația relevantă și a celor necesare pentru evaluarea conformării și/sau a impactului de mediu. Aceasta include aspecte precum:

- o perioada totală acoperită și sfaturi privind cât de reprezentativă este
- o frecvența probelor sau a citirilor de-a lungul perioadei
- o timpul de răspuns al instrumentelor utilizate
- o perioada de timp în care datele sunt acumulate și pentru care se calculează o medie
- o tipul repartiției și metoda de calcul.

Locația

Rapoartele trebuie să acopere toate locațiile de interes pentru obiectivul de monitorizare. Acestea au o arie vastă (de exemplu, de la un singur punct de prelevare la un singur proces până la amplasamentele de monitorizare a mediului care acoperă o regiune afectată prin mai multe procese). Cea mai bună practică include detalii de raportare ale:

- pozițiilor de monitorizare: de exemplu, descrierea și explicarea de ce/cum au fost alese
- surselor punctiforme și zonale: de exemplu, tipul, greutatea și/sau suprafața emisiilor
- grilei de referință: de exemplu, definirea poziției fiecărei emisii

- mediilor de recepție: de exemplu, detalii ale mediilor locale de recepție
- grupurilor: de exemplu, spuneți cum sunt grupurile definite.

Cerințele și audiența

Rapoartele de monitorizare sunt necesare pentru o serie de solicitări:

- ✓ legislație: pentru a se conforma cu legislația națională și comunitară; de asemenea, cu condiții legale de punere în aplicare a autorizației și legislația relevantă
- ✓ performanțe de mediu: pentru a dovedi că procesele folosesc Cele Mai Bune Tehnici Disponibile, folosind eficient resursele și contribuind la dezvoltarea durabilă
- ✓ dovadă: pentru a furniza date pe care autoritățile și operatorii le pot folosi ca dovadă a conformității sau neconformității în situații judiciare (de exemplu, acuzații, recursuri)
- ✓ inventare: pentru a furniza informații de bază pentru utilizarea în inventarele puse în circulație
- ✓ comerțul cu emisii: pentru a furniza date cu privire la emisiile de poluanți pentru negocierea și comerțul cotelor admise de emisii (de exemplu, între instalații, sectoarele industriale, statele membre)
- ✓ taxarea: pentru a furniza date pentru alocarea taxelor de reglementare și a taxelor de mediu
- ✓ interesul public: pentru a informa rezidenții și grupurile publice, de exemplu, conform Convenției Aarhus privind “Libertatea Informației”, care dă dreptul de acces la toate informațiile legate de probleme de mediu.

Această listă dovedește că există o serie de utilizatori sau “ascultători” pentru rapoartele de monitorizare (de exemplu, legislatori, procurori, autorități de reglementare, operatori, specialiști de gestiune, organisme de certificare și acreditare, autorități fiscale, comercianți de autorizații și public).

Este cea mai bună practică pentru organizațiile cu reponsabilități în pregătirea rapoartelor să știe cum și de către cine vor fi folosite informațiile, pentru ca acestea să-și poată proiecta rapoartele astfel încât să vină în sprijinul solicitărilor și utilizatorilor.

Rezultatele raportării

Rezultatele analitice obținute în cele mai multe dintre cazuri sunt subiectul unor manipulări necesare a transforma rezultatele în informații care să fie înțelese de către utilizatorul final. În

anumite cazuri, o cantitate mare și variată de informații este necesară a fi prelucrată pentru a produce un număr mic de date finale semnificative. De exemplu, probele vor fi cuantificate prin comparația cu calibranti și corecții corespunzătoare vor fi făcute pentru valorile albe, rezultatele pentru controlul calității al probelor vor fi trecute pe diagrama de control corespunzătoare pentru a monitoriza tendințele și a evalua stabilitatea procesului din punct de vedere analitic.

Trebuie avut în vedere că rezultatele finale să fie exprimate în unitatea de măsură corespunzătoare și cu un număr semnificativ de cifre sau fracții zecimale și trebuie declarate cu un grad de incertitudine corespunzător.

Greșelile produse în timpul procesului de raportare mai mult decât se așteaptă vor irosi complet toate eforturile depuse în etapele analitice anterioare. Esența unei bune raportări este de a furniza informația în mod clar și neambiguu într-o formă care să se potrivească cerințelor utilizatorilor finali; prin urmare, ar fi preferabil ca nivelul de informații care se va raporta să fie stabilit anterior. Dacă nu s-a stabilit un asemenea format atunci trebuie avută grijă a nu se încarca raportul cu informații inutile care pot fi provoca confuzii.

În general, un raport analitic ar trebui realizat prin utilizarea a anumitor sau a tuturor următoarelor informații:

- detalierea laboratorului de efectuare a analizelor (care se găsește în interiorul unității de producție sau aparține unui subcontractor);
- referința unică a raportului;
- data de prelevare a probelor;
- detaliile probelor incluzând numerele de referință, descrierea, cantitatea și starea lor în momentul primirii în laborator;
- condiții de depozitare;
- datele referitoare la analiza probelor;
- referințe asupra testelor realizate;
- detaliile condițiilor specifice;
- rezultatele analitice inclusiv limitele de încredere (unde este oportun);
- concluzii și recomandări;
- detaliile depozitarii;
- limitele de detecție și (cuantificare);
- datele recuperării;
- datele repetabilității.

- semnătura analistului care elaborează raportul și data elaborării

Responsabilitatea raportării

În statele membre ale UE există tendința generală de a transfera mai multă responsabilitate operatorilor. Condițiile de autorizare pot cere ca, o copie a rapoartelor de monitorizare și a corespondenței cu autoritățile să fie păstrată pe amplasamentul operatorului, disponibilă pentru inspecția publică. În contextul Convenției Aarhus, mulți operatori vor decide să preia controlul informațiilor publice, pregătind rapoarte non-tehnice disponibile presei, pe pagina de web a companiei și la agenția locală. În acest fel dezinformarea poate fi controlată, iar operatorul poate sublinia realizările companiilor în probleme de mediu.

Rapoartele anuale și incidentele sunt confruntate/analizate și de către ALPM și compilate într-un raport anual EPER pentru ARPM și un raport public anual privind activitățile proprii agențiilor. În mod similar, ANAR/ARPM trimite rapoartele privind emisiile către ANPM, care face o verificare comparativă și utilizează datele pentru completarea propriului raport. Datele consolidate în raportul privind emisiile sunt aprobate de către autoritatea centrală și trimise către AEM, în Copenhaga, conform formatelor și procedurilor determinate de AEM.

Tipuri de raportare

Rapoartele de monitorizare pot fi împărțite după cum urmează:

Rapoarte locale sau de bază

Aceste rapoarte sunt în general pregătite de către operatori (de exemplu, ca parte a auto-monitorizării) și trebuie să fie la un standard adecvat pentru introducerea în rapoartele naționale și strategice, iar acolo unde cazul trebuie să îndeplinească orice cerință de autorizare. Acestea sunt rapoarte relativ simple, concise și directe cu privire la:

- ✓ un amplasament, instalație individuală sau o sursă discretă sau o locație particulară în mediu
- ✓ o campanie sau un eveniment recent, care acoperă o perioadă scurtă de timp și trebuie raportat prompt, de exemplu, un raport privind depășirile, un raport lunar privind emisiile rezultate de bază sau parțiale (de exemplu, pentru o sub-perioadă), care nu sunt încă verificate sau analizate complet
- ✓ conformarea cu o limită cantitativă specifică mai degrabă decât cu un scop strategic sau cu o politică

✓ informații care sunt utilizate la răspunsurile pe termen relativ scurt sau în managementul procesului

✓ audiența locală, de exemplu, autoritatea locală de reglementare a amplasamentului sau rezidenții locali.

Pe lângă raportarea rezultatelor privind emisiile în formă tabelară, conform Tabelului 16, aceste rapoarte locale sau de bază trebuie să aibă atașat un tabel precum cel de mai jos:

Tabelul 17. Raportul privind incidentele de rutină

Ref data	si	Descrierea incidentului	Reacție	Măsuri de prevenire
08/05 12/3/05		Plângere privind prezența de miros la ora 20:05	Supraveghetorul a verificat stația de tratare a apei uzate și a observat că erau împrăștiate dejecții pe ferma din aproapie	Raport către Agenție ref
09/05 21/3/05 15:40		ESP Trip out on DC No 2	Instrumente de măsură recalibrate, verificarea monitorizării la repornire. FAX către Agenție conform condiției nn	Revizuirea întreținerii planificate pe metrul CO

Rapoarte naționale sau strategice

În general, aceste rapoarte vor fi pregătite de către autoritățile competente sau departamentele guvernului, dar și operatorii pot face astfel de rapoarte, de exemplu, pentru un sector industrial. Acestea sunt rapoarte mai sinoptice și ocazionale, cu privire la:

- ✓ câteva amplasamente sau instalații sau un sector larg de activități, de exemplu, sectorul furnizării de energie
- ✓ perioade mai lungi (de exemplu, câțiva ani) pentru a arata tendințele
- ✓ analize mai complicate și mai sofisticate, de exemplu, analize statistice complete ale datelor anuale
- ✓ o serie de receptori de mediu care acoperă o arie geografică largă
- ✓ o categorie specială sau un grup de poluanți (de exemplu, compuși organici volatili)
- ✓ conformarea cu o serie de limite sau cu un scop strategic, de exemplu, eficiența energetică
- ✓ informarea pentru managementul procesului pe termen lung, de exemplu, pentru planificarea investițiilor de capital

- ✓ audiența națională sau internațională, de exemplu, departamente politice, organisme naționale și internaționale de decizie.

Rapoarte specializate

Acestea sunt rapoarte asupra tehnicilor noi sau relativ complexe, care sunt folosite ocazional pentru suplimentarea metodelor de monitorizare din ce în ce mai obișnuite. Exemple sunt:

telemetria: aceasta implică transferul electronic al datelor de monitorizare către utilizatori, în timp real, de exemplu, către un calculator al autorității de reglementare, către rezidenți printr-un ecran electronic la intrarea la locul de muncă

rețele neurale: acestea implică utilizarea unui computer pentru dezvoltarea corelațiilor între condițiile procesului și emisiile măsurate, corelații care pot fi apoi folosite pentru controlul emisiilor

studii privind depozitarea: acestea implică prelevarea depozitelor de poluanți în cadrul și în jurul unui proces, de exemplu, dioxinele din sol în jurul unui incinerator, metale din sedimentele râului lângă o rețea de canalizare.

Practici de buna raportare

Există trei etape în raportarea informației privind monitorizarea:

1. Colectarea datelor

2. Gestionarea datelor

3. Prezentarea rezultatelor.

1. Colectarea datelor

Aceasta implică colectarea de măsurători și date de bază. Cea mai bună practică în colectarea datelor pentru raportare poate lua în considerare următoarele aspecte:

programul: Fiecare autorizație poate conține un program care specifică cum, când, de către cine și către cine vor fi raportate datele și ce tipuri de date sunt acceptate (de exemplu, calculate, măsurate, estimate). Programul poate acoperi perioadele de timp, locațiile de interes și formatul datelor. De asemenea, poate oferi detalii privind limitele relevante, unitățile care trebuie folosite și orice normalizare cerută (de exemplu, la condițiile standard de temperatură și presiune)

formularele: formularele standard pot fi folosite pentru colectarea datelor, astfel încât valorile să fie ușor comparate, iar lipsurile și anomaliile ușor identificate; aceste formulare pot fi dosare de hârtie sau electronice

baza datelor: formularele pot înregistra dacă valorile se bazează pe măsurători, calcule sau estimări și pot identifica metodele folosite pentru monitorizare, prelevare și analiză

incertitudini și limite: aceste detalii trebuie colectate și raportate alături de datele de monitorizare (de exemplu, detalii ale limitelor de detecție și numărul de probe disponibile)

contextul operațional: datele colectate pot include detalii ale operațiunilor preponderente ale procesului (de exemplu, ale combustibilului, materiei prime, utilizării, temperaturii procesului, echipamentului de reducere a poluării, condițiilor climatice, nivelului râului).

2. Gestionarea datelor

Aceasta implică organizarea datelor și transformarea lor în informații. Cea mai bună practică în gestionarea datelor pentru raportare poate lua în considerare următoarele aspecte:

transferurile și bazele de date: autorizațiile sau legislația relevantă trebuie să precizeze modul în care datele vor fi transferate și să definească structura oricărei baze de date care va fi utilizată. Nu este de dorit în mod necesar ca toate datele să fie trimise de la un operator către autoritate sau ca toate datele necesare să fie trimise imediat, deoarece acest lucru va crea probleme de manevrare și depozitare pentru autoritate. În schimb, datele pot fi trimise conform criteriilor și planurilor stabilite sau ca răspuns la întrebări

procesarea: autorizația poate specifica un plan pentru colectarea, analiza și condensarea datelor. Procesarea trebuie să aibă loc pe etape, astfel încât datele recente să fie disponibile într-o formă detaliată, iar datele de la început într-o formă mai rezumată. Fiecare operator este în primul rând răspunzător pentru condensarea datelor pentru instalația sa și pentru pregătirea rapoartelor în fiecare etapă.

rezultate care nu pot fi detectate: abordarea pentru estimarea acestor rezultate trebuie explicată

softurile și statisticile: sistemul de raportare poate oferi detalii privind orice pachet de programe soft și metode statistice utilizate pentru analiza sau rezumarea datelor

arhivarea: datele trebuie arhivate sistematic, astfel încât înregistrările performanțelor din trecut să fie disponibile. În mod obișnuit, este mult mai practic pentru operator ca el să mențină această arhivă și nu autoritatea.

3. Prezentarea rezultatelor

Aceasta implică transmiterea informațiilor către utilizatori într-o formă clară și utilizabilă. Cea mai bună practică în prezentarea rezultatelor pentru raportare poate lua în considerare următoarele aspecte:

programul: autoritățile pot identifica utilizatorii rapoartelor și defini un program al prezentărilor, folosind diferite ocazii și media când este cazul (de exemplu, registre publice, publicații, întâlniri, Internet). Fiecare prezentare oferă ocazia de a primi reacții de răspuns.

tendențe și comparații: prezentările pot stabili rezultate în context, arătând tendințe în timp și făcând comparații cu alte amplasamente și standarde; trebuie utilizate din plin graficele sau alte forme de reprezentare ilustrată.

importanța statistică: rapoartele pot indica dacă depășirile sau schimbările sunt importante, atunci când sunt comparate cu incertitudinile măsurătorilor și cu parametrii procesului

performanțele interimare: rapoartele interimare pot oferi statistici privind performanța anuală până în prezent

rezultate strategice: rapoartele naționale și strategice trebuie să detalieze nivelul de conformare pentru diferite politici, activități, tehnologii, receptori de mediu și zone geografice.

rezumate non-tehnice: rapoartele pot fi pregătite pentru public, folosind limbajul non-tehnic, ușor înțeles de către nespecialiști

distribuire: autoritățile pot stabili cine este responsabil pentru distribuirea rapoartelor, cine trebuie să le primească și când, și numărul de exemplare solicitate. Destinatarii pot include Biroul EU IPPC pentru folosirea în notele BREF și Agenția Europeană de Mediu pentru folosirea în inventarele privind emisiile. Procedurile de raportare EPER sunt prezentate în Anexa II la legislația care aprobă ghidul EPER în România.

Calitatea în raportare

Utilizatorii rapoartelor trebuie să aibă încredere că rapoartele vor fi ușor disponibile și exacte (în cadrul incertitudinii declarate), astfel încât să se poată baza pe ele în luarea deciziilor. Furnizorii de date și autorii pot atinge cea mai bună practică dacă verifică accesibilitatea și calitatea rapoartelor lor după cum urmează:

obiectivele și verificarea calității: Obiectivele calității trebuie stabilite pentru standardul tehnic și disponibilitatea rapoartelor. Verificările trebuie realizate pentru a testa cât de bine sunt acestea respectate. Acest lucru poate implica verificări atât de către experții interni, cât și de cei externi și certificarea în cadrul unui sistem formal de management al calității

competența: Rapoartele trebuie pregătite de către echipe competente și cu experiență, care își mențin abilitățile participând în cadrul grupurilor tehnice relevante și la inițiativele privind calitatea, de exemplu, la seminarii și scheme de certificare

măsuri/reglementări privind împrejurările neprevăzute: Trebuie să existe măsuri speciale cu privire la împrejurările neprevăzute pentru raportarea rapidă a evenimentelor anormale și neplăcute, inclusiv a condițiilor off-scale și defectarea echipamentului de monitorizare

sistemele de transfer: Este de dorit ca o persoană desemnată să fie responsabilă pentru autenticitatea și calitatea informațiilor din fiecare raport, folosind un sistem de “transfer”, care poate fi manual sau electronic

reținerea datelor: Operatorul trebuie să rețină datele de baza privind monitorizarea, iar rapoartele periodice să fie stabilite de comun acord cu autoritatea și puse la dispoziția autorității la cerere

falsificarea: Autoritățile de reglementare trebuie să definească procedurile care să trateze orice aspect al falsificării rezultatelor raportate de monitorizare. Acestea trebuie să includă audituri neanunțate și sancțiuni legale reale.

Evaluarea măsurătorilor privind incertitudinea (U)

Când se realizează monitorizarea conformității evaluării este important a se lua în considerare incertitudinile de măsurare în timpul întregului proces de monitorizare. Incertitudinea de măsurare este un parametru asociat cu rezultatele măsurărilor ce caracterizează dispersia valorilor care ar putea fi în mod corect atribuite măsurărilor (de ex. valoarea pentru care valorile măsurate pot să se diferențieze de valorile reale); din punct de vedere formal se poate defini că un interval sau domeniu asociat acestei măsurători care da domeniul în care rezultatul se așteaptă a se regăsi la un anumit nivel de probabilitate. Există două modalități de exprimare a acestei incertitudini: ca un interval (pentru care presupunem un anumit nivel de încredere) sau ca nivel de încredere (pentru un interval dat) – întotdeauna se presupune că ”valoarea adevărată” se încadrează în acest interval.

Acolo unde avizul în mod explicit specifică (sau implicit prin referință la reglementarea națională) o metoda standard pentru parametrul reglementat, „dispersia exterioară” corespunde incertitudinii unei asemenea metode standard de măsurare.

Avizul trebuie să conțină indicații clare cu privire la interpretarea datelor, pe baza estimărilor incertitudinii; în acest scop, procedurile stabilite concise (de exemplu, declarate că fiind "rezultatul minus incertitudinea ar trebui să fie mai jos de ELV", "numărul mediu N de măsurători să fie mai jos de ELV") sunt de preferat afirmațiilor generale, care sunt predispuse la interpretări.

Este important a nu confunda termenii “eroare” și “incertitudine”. În timp ce eroarea este diferența dintre valoarea măsurată și "adevărată valoare" a măsurărilor, incertitudinea este o cuantificare a îndoielii cu privire la rezultatul măsurătorii. Orice eroare a valorii pe care nu o știm este o sursă a incertitudinii. Identificarea surselor incertitudinii poate fi utilă pentru a reduce incertitudinea totală, acest lucru poate fi deosebit de important în acele cazuri în care rezultatele măsurărilor sunt aproape de ELV și incertitudinea totală pentru o anumită aplicație este destul de complicat de calculat.

Evaluarea incertitudinii de măsurare se poate face fie în urma unei abordări standard ISO (ISO-Guide Uncertainty Measurement) sau a unei abordări holistice (validare de date, analiza CRM, experiențe efectuate prin colaborarea laboratoarelor).

Abordarea ISO-GUM

Estimarea incertitudinii de măsurare în conformitate cu ISO GUM se bazează pe cinci etape principale.

- ✓ Primul pas constă în definirea măsurărilor, operație care este uneori subestimată.
- ✓ În al doilea rând, elaborarea de modele matematice, care este destul de simplă, dacă se are în vedere, că există un model matematic pentru care rezultatul poate fi calculat ținând cont de o măsurare pentru cele mai multe dintre măsurătorile cantitative (de exemplu, modelul de etalonare, ca urmare a unei relații liniare sau superioare).
- ✓ Cel de-al treilea pas constă în identificarea surselor de incertitudine, cu realizarea unei liste cu toate sursele posibile de incertitudine pentru fiecare pas al metodei: prelevarea de probe (prelevare simplă/ prelevare de probe în conformitate cu planul de prelevare a probelor), instrumentele bias (etalonarea balanțelor analitice), puritatea reactivilor (utilizate pentru pregătirea standardelor pentru etalonare), condițiile de măsurare (efectele temperaturii asupra vaselor volumetrice de sticlă), efectele eșantionării (efectele matricei), efectele numerice.

O abordare practică este de a identifica toate calculele implicate în obținerea rezultatelor, inclusiv toate măsurătorile intermediare și de a identifica parametrii implicați și incertitudinea lor corespunzătoare. Ca alternativă, așa-numită "analiza cauză-efect", poate fi utilizată pentru realizarea unei liste a tuturor contribuțiilor incertitudinii pentru o metodă, folosind o schemă cauză-efect (uneori numită diagramă Ishikawa sau "os de pește") pentru identificarea efectelor într-un mod structurat. Avantajul acestei abordări este că aceasta permite de a identifica în mod clar relația dintre sursele de incertitudine, evitându-se astfel posibilitatea dublei contabilizări a efectelor în bugetul de incertitudine.

✓ Cel de-al patrulea pas cuprinde estimarea incertitudinii componentelor individuale, respectiv "Tipul A" (estimarea incertitudinii se realizează folosind statisticile, de obicei, după lecturi repetate) și "Tipul B" (estimarea incertitudinii se realizează folosind alte informații: de exemplu, experiența anterioară a măsurătorilor, certificatele de etalonare, specificațiile producătorului, informațiile publicate).

✓ Cel de-al cincilea și ultimul pas este reprezentat de calcularea combinată a incertitudinii standard și prezentarea rezultatelor.

Modul în care componentele individuale ale incertitudinii sunt combinate depinde dacă acestea sunt sau nu proporționale cu concentrația analitului (mărimea care urmează a fi măsurată). În cazul în care componenta incertitudinii este proporțională cu concentrația analitului, atunci ea poate fi folosită drept abatere standard relativă. Acest lucru poate conduce la diferite forme de abordare din punct de vedere matematic. Certitudinea standard combinată trebuie să fie în continuare înmulțită cu un factor de acoperire corespunzător, k , pentru a da incertitudinea marită. Incertitudinea marită este un interval care se așteaptă să includă o mare parte din distribuția măsurandului. Alegerea factorului de acoperire depinde de cunoașterea modului de utilizare a rezultatului, gradul de încredere solicitat și gradele de libertate asociate cu componentele individuale ale incertitudinii. De cele mai multe ori se recomandă un factor de acoperire $k = 2$. Pentru o distribuție normală, un factor de acoperire de 2 acoperă circa 95% din distribuția de valori (cu condiția că cele mai importante contribuții la estimarea incertitudinii au fost obținute cu un număr rezonabil de grade de libertate).

Dacă nu se cere altceva, rezultatul y are trebui precizat împreună cu incertitudinea marită, $U(y)$, calculată folosind un factor de acoperire $k = 2$ (sau altă valoare corespunzătoare).

Abordarea mixta a metodei de validare a datelor / GUM

O abordare alternativă la ISO-GUM este abordarea mixtă care ia în considerare de asemenea validarea datelor metodei. Aceasta ia în considerare abaterea standard a valorii repetabilității (sau mai bine reproductibilitate), precum și alte contribuții estimate ale incertitudinii, folosindu-se atât formula pentru calculul rezultatului analitic cât și rezultatele obținute prin aplicarea metodei pentru matrici reale.

Abordare holistică bazată pe metoda validării datelor și utilizarea de materiale de referință certificate

Incertitudinea de măsurare poate fi calculată de asemenea prin utilizarea datelor disponibile de validare a metodei și prin analiza CRM corespunzătoare. Că urmare a acestei abordări, analiza rezultatelor este exprimată de următoarele sume:

Rezultatul = valoarea reală a mărimii care urmează a fi măsurată + abaterea metodei + abaterea laboratorului + repetabilitatea intermediară + repetabilitate apropiată.

Incertitudinea rezultatului actual poate fi calculat dacă se cunosc valorile celor patru componente și prin adăugarea efectului cauzat de variabilitatea matricelor.

În practica, următoarele cazuri pot apărea.

a. Metoda este standardizată și valorile abaterii standard a repetabilității apropiate și reproductibilității sunt cunoscute. Laboratorul trebuie să demonstreze capacitatea de a obține valorile abaterii standard a repetabilității s_r care sunt compatibile cu metoda standard extinsă

b. Incertitudinea mărită este estimată prin formula:
$$U = k \times \sqrt{\sigma_L^2 + s_r^2 / m}$$

în care $\sigma_L^2 = s_R^2$ este variația inter-laboratoarelor, m este numărul de teste repetate, k este coeficientul de acoperire considerat (de obicei, $k = 2$, presupunând un număr mare de grade de libertate).

Laboratorul trebuie, în orice caz, să verifice exactitatea rezultatelor prin analize a CRM corespunzătoare.

c. Metoda nu este standardizată, dar este comparabilă cu o metodă standard, cu valorile deviației standard a repetabilității s_r și reproductibilității s_R cunoscute. Laboratorul trebuie să efectueze două analize paralele pentru aceeași probă, utilizând atât metodele standardizate cât și metodele nestandardizate iar acuratețea comună trebuie să fie verificată cu următoarea formulă:

$$\frac{|\bar{x}_a - \bar{x}_n|}{\sqrt{\frac{s_a^2(n_a - 1) + s_n^2(n_n - 1)}{n_a + n_n - 2}}} \leq t_{p,v}$$

în care $t_{p,v}$ este valoarea variabilei operatorului în funcție de nivelul de probabilitate p (de obicei egală cu 0,95) și de gradele de libertate v ; n este numărul de analize; s este abaterea standard; x este valoarea medie; iar caracterele subscriptate identifica cu a metoda nestandardizată și cu n metoda standardizată.

În cazul în care acuratețea comună (mutual accuracy) este verificată, apoi aceeași formulă la fel ca și la punctul precedent poate fi utilizată pentru calculul U .

d. Metoda nu este standardizată, dar matrice CRM adecvate sunt disponibile. Valoarea incertitudinii de măsurare poate fi determinată prin analiza repetată a acestor materiale, verificând exactitatea valorilor medii și compararea acestora cu valori certificate. Această verificare este o garanție suficientă că atât abaterea datorită metodei cât și abaterea datorită laboratorului sunt neglijabile.

Dacă s_r este abaterea standard obținută la a n - a repetare în condiții de repetabilitate apropiată și această valoare este considerată a fi de calitate corespunzătoare, valoarea medie se compară cu valori certificate, verificându-se că următorul criteriu este îndeplinit:

$$\frac{|\bar{x} - \mu|}{\sqrt{\frac{s_r^2}{n} + s_\mu^2}} \leq t_{p,v}$$

în care s_μ^2 este abaterea standard a valorii certificate și $t_{p,v}$ este valoarea variabilei Student în funcție de nivelul de probabilitate p (de obicei egală cu 0.95) și de gradele de libertate v .

În cazul unei verificări pozitive, incertitudinea mărită U asociată metodei poate fi obținută prin următoarea formulă:

$$U = t_{p,v} \times \sqrt{\frac{s_r^2}{m} + s_\mu^2}$$

În care m este numărul de repetiții realizate în condiții obișnuite.

e. Metoda nu este standardizată și nu există o metodă standard comparabilă, nici o CRM disponibile adecvate. Laboratorul poate realiza experimente de precizie pentru evaluarea repetabilității intermediare și apropiate și a variabilității datorate matricei; estimarea abaterii

metodei folosite și a abaterii laboratorului poate fi efectuată prin colaborarea verificării dintre laboratoare organizate pentru validarea metodei.

Tabelul 18. Referințe pentru Incertitudinea de Măsurare

Referințe pentru Incertitudinea de Măsurare
Ghid ISO de exprimare a incertitudinii de măsurare, 1993
EURACHEM QUAM – Cuantificarea Incertitudinii în Măsurarea Analitică – a doua ediție, 2000
EA 10/xx, Rev. 09, Iulie 2002, Ghid pentru exprimarea incertitudinii în testarea cantitativă IUPAC (Raportul Tehnic de la Simpozionul privind armonizarea sistemelor de asigurare a calității pentru laboratoarele analitice, 1999)
ISO DTS 21748, 2002. Ghid de utilizare a estimărilor repetabilității, reproductibilității și autenticității în estimarea incertitudinii de măsurare
ILAC 617/2002 ce introduce conceptul incertitudinii de măsurare în testare în asociere cu aplicarea Standardului ISO/IEC 17025
EUROLAB Raport tehnic Nr. 1/2002 referitor la Incertitudinea de măsurare în testare

Controlul de calitate a datelor monitorizate

Înainte de aplicarea oricărui sistem de control, trebuie să existe încrederea că întreaga procedură analitică se găsește sub control. Măsurile adecvate trebuie implementate pentru a atinge cele mai bune condiții de performanță analitică, corespunzător personalului și facilităților disponibile. Câteva măsuri pot fi implementate în acest scop începând cu instruirea și motivarea personalului analitic și continuând cu verificările pentru etalonare, cu evaluările procedurii albe, adoptarea metodelor standard, oricând este fezabil, și aplicarea Practicilor Bune de Laborator (GLP) în general.

Din momentul în care toate cele mai sus menționate au fost implementate, metodele analitice ar trebui validate, și/sau cel puțin optimizate, chiar și în cazul metodelor standard.

Numai în acest stadiu metodele analitice adoptate pot fi considerate sub control și laboratorul se poate considera a funcționa în cele mai bune condiții. În acest punct ar trebui să se facă o evaluare pentru a se afla dacă cele mai realizabile date îndeplinesc cerințele criteriilor de performanță a monitorizării și dacă ele îndeplinesc criteriile de asigurare a calității; câteva instrumente de control a calității sunt disponibile în acest sens. Controlul periodic al calității măsurătorilor analitice și al performanței laboratorului în general ar trebui realizat atât prin instrumentele de control interne cât și prin cele externe.

Materialele de referință joacă un rol cheie în orice instrument de control a calității iar utilizarea lor este esențială atât pentru controlul intern și extern al calității. Materialele de referință (RM) sunt utilizate pentru verificările zilnice ale performanței analitice (de ex. utilizarea Diagramelor de Control) și pentru Schemele Testelor de Competențe. (Matrix) Materialele de Referință Certificate (CRM) sunt utilizate, de exemplu, pentru a testa precizia, pentru a valida metodele și pentru a asigura trasabilitatea și inter comparabilitatea dintre laboratoare.

ISO/IEC 17025 recomandă atât participarea la schemele Testelor de Competență (PT) cât și utilizarea organismelor de acreditare drept instrument pentru evaluarea independentă a performanței laboratorului; acest lucru sprijină exactitatea datelor produse și este un ajutor în menținerea stării acreditate. De asemenea implementarea Harților Analitice de Control a Calității este recomandată de ISO/IEC 17025, când este posibil; acestea sunt instrumente puternice care se bazează pe concepte statistice și care permit monitorizarea tendințelor și stabilitatea proceselor analitice permițând prin urmare evaluarea reproductibilității pe termen lung a procedurii analitice.

Calitatea datelor monitorizate în mod direct depinde de calitatea măsurătorilor a diverși parametri și de utilizarea tehnicilor analitice performante "state of the art", și vor avea un impact direct asupra evaluării stării apelor iar deciziile corespunzătoare vor fi luate în cadrul planurilor de management a a bazinelor hidrografice. Programele de monitorizare a DCA sunt strâns legate de capacitatea operatorilor (și de tehnici) de a produce date de calitate demonstrate și comparabile. În acest cadru, măsurătorile de fiabilitate (controlul calității) și comparabilitate reprezintă o problemă cheie. Caracteristica principală se referă la abilitatea laboratoarelor de a demonstra legătură măsurătorilor lor cu referințele stabilite (de ex. unități corespunzătoare, metode (standardizate) de referință, materiale de referință), de ex. trasabilitatea măsurărilor și incertitudini stabilite.

În acest context, Directiva Comisiei explică, conform Directivei 2000/60/CE a Parlamentului European și a Consiliului, specificațiile tehnice pentru analizele chimice și monitorizarea stării apelor (Directiva QA/QC 2009/90/EC) precizând cerințele criteriilor de performanță pentru monitorizarea laboratoarelor și solicitând participarea lor în programele adecvate de testare a eficienței.

Astfel, proiectul EAQC-WISE a fost finanțat de Comisia Europeană (contract Nr. 022603, 2005-2008), cu scopul principal de a stabili un sistem de control a calității în sprijinul laboratoarelor de monitorizare, care ar putea coordona activitățile de testare a eficienței a

produselor nestandardizate (activități de testare a eficienței analizei, în funcție de destinația rezultatelor), furnizarea de materiale, cercetarea și instruirea la nivel UE. Obiectivul de bază era de dezvoltare al unui sistem QA/QC sustenabil pan-UE pentru datele de monitorizare a apei, a biotei, a sedimentelor și a solului corespunzător. În cadrul activităților proiectului, Rețeaua PT-WFD (<http://www.pt-wfd.eu>), o rețea operațională (de furnizori europeni PT funcționând în domeniile corespunzătoare DCA, a fost fondată la Roma, cu participarea inițială a 9 furnizori PT. Obiectivul rețelei este de a sprijini implementarea Directivei Cadru a Apei prin furnizarea de scheme PT armonizate ce îndeplinesc cerințele specifice a DCA (din punct de vedere analitic, a matricelor și a nivelurilor de concentrare), pe baza criteriilor de calitate ridicată și care sunt organizate într-un mod armonizat și comparabil. Rețeaua este sfătuită de un grup de experți externi (de ex. autorități competente sau alți specialiști cu activitate în acest domeniu dar nu dintr-o perspectivă comercială), asigurând un nivel de calitate ridicată, implementarea dezvoltărilor și tehnicilor actualizate și un control științific independent.

Materialele de Referință

Materiale de referință sunt unul din instrumentele de bază pentru gestionarea unui Sistem de Calitate al unui laborator de testare și sunt, în primul rând utilizate pentru validarea metodei și controlul calitatii măsurării.

Materiale de referință pot fi:

- a) certificate (Materiale de Referință Certificate - CRM);
- b) ne-certificate (Materiale de Control a Calitatii – QCM sau Materiale de Referință pentru Laborator - LRMs), în funcție de parametrii determinați sunt certificate sau nu.

CRM sunt în principal utilizate pentru evaluarea preciziei și a incertitudinii, întrucât, QCM sau LRM sunt utilizate pentru evaluarea pe termen lung a datelor de reproductibilitate și comparabilitate.

Definiția Materialelor de Referință: “Materiale sau substanțe, una sau mai multe, ale căror proprietăți sunt suficient de omogene și bine stabilite pentru a fi utilizate pentru etalonarea unui aparat, evaluarea unei metode de măsurare, sau pentru atribuirea de valori materialelor”.

Definiția Materialelor de Referință Certificate: “*Materiale de referință, însoțite de un certificat, una sau mai multe, ale căror proprietăți sunt certificate printr-o procedură care stabilește trasabilitatea pentru realizarea exactă a unității în care sunt exprimate valorile de proprietate, și pentru care fiecare valoare certificată este însoțită de o incertitudine la un nivel de încredere stabilit*”.

Materiale de Referință Certificate sunt înzestrate cu trasabilitatea rezultatului analitic de analiză, în cadrul unei serii de comparații care conduc la cele din urmă, la Sistemul Internațional de Unități (SI). Folosirea lor în domeniul de analiză permite asigurarea trasabilității și a incertitudinii rezultatelor analitice, astfel încât să permită comparabilitatea în spațiu și timp, altfel imposibil.

Orice material de referință trebuie să dețină o caracterizare fizico-chimică inclusiv studii referitoare la omogenitate și stabilitate, chiar și atunci când nu există nici o prevedere în procesul de certificare. În practică, nu există nici o diferență substanțială între materialele de referință certificate și cele necertificate din punct de vedere caracterizării materialului.

Fiecare laborator trebuie să utilizeze materiale de referință, mai mult sau mai puțin sistematice, în activitatea sa analitică. Folosirea corectă și alegerea materialelor de referință este de o importanță decisivă pentru a obține cea mai bună exploatare a acestui instrument puternic. Orice fel de utilizare implică folosirea de materiale de referință, reprezentativitatea probelor de rutină ar trebui primul criteriu de selecție. Selecția materialului de referință, prin urmare, trebuie să se bazeze pe considerente diferite, printre care: matricea materialului de referință, gama de concentrație a proprietății certificate, incertitudinea proprietății certificate, cerințele incertitudinii, trasabilitatea proprietății certificate, competența demonstrată a producătorului, și, ultimul, dar nu cel mai puțin important, disponibilitatea.

Tabelul 19. Referentele Materialelor de referință

Referentele Materialelor de referință
ISO 30 (1992) termeni și definiții utilizate în legătură cu RM
ISO 31 (2000) certificatele RM
ISO 32 (1997) etalonarea în chimia analitică și utilizarea CRM
ISO 33 (2000) utilizarea CRM
ISO 34 (2000) cerințe generale privind competențele producătorilor de RM
ISO 35 (1989) certificarea RM
Baze de date cu Materiale de referință
COMAR Baza de date internațională pentru materialele de referință certificate http://www.comar.bam.de
VIRM Institutul Virtual pentru Materiale de Referință (baze de date cu CRM și QCM) http://www.virm.net

Controlul Calității Interne: Graficele Controlului Analitic al Calității

Funcția Controlului Calității Interne (IQC) este de a se asigura că procesul de producere a rezultatelor analitice se realizează în cadrul specificațiilor stabilite. Aceasta include toate

activitățile desfășurate în cadrul unui laborator pentru monitorizarea performanței (analitice) care să permită analistului să accepte sau să repingă un rezultat și, dacă este necesar, să repete analiza. Aceasta corespunde unei verificări a folosirii corecte a metodei, după cum este descris în protocol și că toate procedurile necesare de asigurare a calității sunt respectate.

După validarea metodei, tot ce s-a găsit a fi adecvat și introdus în utilizarea de rutină în laborator, este necesar să se asigure că aceasta va continua să producă rezultate satisfăcătoare. Controalele validității ar trebui să fie continue sau la intervale de timp regulate, în timpul efectuării analizelor de rutină. Acestea pot include verificări ale calibrării, analiza controalelor martor sau de recuperare (prin experimente cu îmbunătățiri). Controalele periodice trebuie să fie de asemenea efectuate pentru precizia și exactitatea metodei prin repetarea analizelor și respectiv a analizei CRM.

Pe lângă toate aceste controale, Graficele de control ar trebui să fie de asemenea utilizate ca niște instrumente puternice statistice pentru înregistrarea datelor de control al calității interne. Principiul Graficelor de Control este ca datele IQC pot fi schitate grafic, astfel încât să poată fi ușor de comparat și de interpretat. În consecință, un grafic de control trebuie să fie ușor de utilizat, ușor de înțeles, și ușor de modificat.

În 1927 Shewhart a dezvoltat prima idee a unui Grafic de Control (numit de asemenea, în ziua de azi Grafic Shewhart) ca fiind un instrument care permite i) distingerea diferitelor tipuri de cauze ale variației care au loc în timpul unui proces; ii) evaluarea intervalului de variație comună iii) individualizarea prezentei tendințelor și iv) individualizarea cauzelor speciale și acțiunile de eliminare a acestora înainte de a crea prejudicii. Producția sistematică de ceva (produs, rezultat analitic) este condiționată de erorile aleatorii iar produsele/rezultatele ar trebui să respecte distribuția normală (Gaussiană). Producția poate fi considerată a fi în conformitate cu statisticele de control în cazul în care produsele și / sau rezultatele obținute respecta caracteristicile distribuției normale.

Afișând rezultatele în ordine cronologică, mai mult de 99% din puncte se așteaptă să se găsească în intervalul de la -3 la +3 (adică de 3 ori abaterea standard ± 3) iar 95% se așteaptă să se găsească în intervalul de la -2 la +2 (adică de 2 ori abaterea standard ± 2), unde σ corespunde abaterii standard). Liniile corespunzătoare ± 3 și ± 2 sunt introduse în grafic și sunt numite limite de acțiune sau de control și respectiv limite de avertizare. Pentru un sistem de control statistic, rezultatele în mod normal nu sunt așteptate să se producă în afara limitelor de avertizare la mai mult de 5% și în afara limitelor de acțiune la mai mult de 0,3% din cazuri. Un proces considerat

ca fiind de control va prezenta rezultatele apărute la întâmplare în jurul țintei medii sau a valorii amplitudinii.

Graficele de Control Analitic al Calității (AQ-CC – Analytical Quality Control Charts) se bazează pe concepte statistice descrise anterior, ceea ce permite să se evalueze dacă sistemele de control sunt în control statistic, făcând obiectul unei surse stabile de variație aleatoare. AQ-CC permit monitorizarea prezenței unor tendințe și evaluarea pe termen lung a reproductibilității procedurilor analitice. Din aceste motive, ele sunt recomandate de către ISO / IEC 17025, ori de câte ori este posibil.

AQ-CC trebuie să fie pregătite și întreținute prin analizele periodice ale probelor adecvate pentru controlul calității (probe QC), care trebuie să fie pe cât posibil asemenea probelor care sunt de obicei analizate de către laboratoare. Acestea în mod ideal ar fi CRM, dar utilizarea zilnică a materialelor de referință certificate este costisitoare iar materialele de referință interne sau materialele de control al calității pot fi utilizate în locul acestora. Acestea sunt materiale care au aceleași criterii de calitate ca toate RMS din punct de vedere al omogenității și stabilității analitului (lor). Omogenitatea și stabilitatea lor, în perioada de utilizare, luând în considerare dimensiunea eșantionului pentru testare, ar trebui să fie stabilită.

Controlul de rutină este menținut prin analiza unuia sau a mai multor materiale de control pentru fiecare lot de analize de rutină și efectuarea de măsurători repetate pentru probă la o frecvență predeterminată. Numărul de probe pentru controlul calității QC depinde de numărul de probe care urmează să fie analizate și de circumstanțe. Rezultatele controlului probelor sunt în mod normal înregistrate pe un grafic de numit grafic de control. Cele mai utilizate forme de grafice de control în chimia mediului sunt Graficele Shewhart pentru datele individuale și pentru datele variabile. Pe aceste grafice variabila de interes este trasată în funcție de timp.

În cazul în care se ia considerare fiecare proba individuală QC, ecartul este definit prin diferența dintre fiecare proba QC consecutivă, și trasat în graficul de date variabile.

Fiecare tip de grafic oferă verificarea unui parametru diferit; în special, graficele individuale permit individualizarea oricărei schimbări a valorii medii, care indică tendința generală a procesului de măsurare la fiecare probă, în timp graficele pentru date variabile furnizează o verificare a preciziei rezultatului, arătând variația pe termen scurt ca fiind diferența dintre măsurări succesive. Graficele pentru date variabile pot fi considerate ca fiind complementare graficelor individuale; acestea sunt trasate folosind aceleași rezultate analitice a probei QC.

Fiecare grafic include limite de acțiune/control superioare (inferioare, în cazul graficelor individuale) și limite de avertizare, care sunt calculate pentru a distinge între rezultatele în (sub) control (în cadrul limitelor) și rezultatele scăpate de sub control (în afara limitelor). Este de subliniat faptul că "sub control" nu înseamnă neapărat că rezultatele analitice se regăsesc în cadrul valorilor specificate; aceasta înseamnă că doar că procesul (analitic) în sine este previzibil sau stabil. Factorii folosiți pentru a determina limitele depind de cantitatea de informații care este disponibilă referitoare la gama de rezultate probabile (adică numărul de rezultatele analitice disponibile). În cazul în care numărul de date disponibile este mic (de exemplu, mai puțin de 50), atunci valoarea reală a parametrilor (în medie, abaterea standard) este necunoscută din punct de vedere statistic iar corecțiile trebuie să se facă la distribuția normală, calculându-se limitele prin folosirea de valori constante corespunzătoare care sunt disponibile din cărțile de specialitate și din standardele internaționale (Tabelul cu Parametri Necunoscuți). În cazul în care cantitatea de date este suficientă pentru ca valoarea adevărată a parametrilor să fie (de exemplu, mai mult de 50), atunci limitele trebuie să fie calculate pe baza distribuției normale (Tabelul cu Parametri Cunoscuți). Ca regulă generală, laboratorul ar trebui să înceapă întocmirea unui grafic de control utilizând valori constante corective (Tabelul cu Parametri Necunoscuți), până când s-au colectat date suficiente pentru a utiliza Tabelul cu Parametri Cunoscuți.

Limitele pot fi revizuite la fiecare 15 – 30 de rezultate, luând în considerare noile rezultate pentru calculul lor. Acest lucru devine facultativ, atunci când mai mult de 50 de rezultatele sunt disponibile iar parametrii de referință pot fi considerați că fiind "cunoscuți". Limitele de asemenea ar trebui să fie revizuite în cazul în care apare orice schimbare în procesul analitic. Nu se recomandă a revizui limitele după un număr mic de rezultate, deoarece această acțiune poate ascunde lent schimbări lente în medie sau într-o gamă.

Dacă procesul analitic nu este previzibil din punct de vedere statistic, graficele de control inițiale vor arăta punctele care se încadrează deasupra și/sau sub limitele de control superioare și inferioare. În acest caz, metoda este influențată de cauze externe sau "speciale", care trebuie să fie identificate și corectate / eliminate. Există ghiduri specifice sau reguli de evaluare pentru interpretarea situațiilor anormale din graficele de control, care se bazează pe distribuția normală și pot fi extrase din bibliografie.

După ce au fost realizate graficele de control, acestea trebuie să fie utilizate după ce fiecare rezultat analitic al probei QC devine disponibil. De fiecare dată graficele trebuie evaluate dacă (din punct de vedere statistic) a avut loc o situație care nu este sub control. În cazul graficelor

individuale, este convenabil să împartă graficul de control în 3 zone: zonele de control (de la -2 la -3 și de la +2 la +3), zonele de avertizare de la -1 la -2 și de la +1 la +2) și zona centrală (de la -1 la +1). O listă cu cele mai comune situații scăpate de sub control este prezentată mai jos:

- ✓ 1 punct dincolo de zona de control;
- ✓ 6 puncte consecutive în sens crescător sau descrescător (poate indica prezenta unei tendințe);
- ✓ 2 puncte în afara a 3 puncte consecutive în zona de control;
- ✓ 9 puncte consecutive pe o parte a liniei centrale;
- ✓ 14 puncte consecutive alternative sus și jos (fenomene ciclice sau serii temporale);
- ✓ 15 puncte consecutive în zona centrală (îmbunătățirea preciziei, SD mai mica);
- ✓ în afara a 5 puncte consecutive în zona de avertizare sau dincolo de ea;
- ✓ 8 puncte consecutive deasupra sau dedesubtul zonei de control (două populații diferite).

Evaluările graficelor cu date variabile se bazează pe criterii mai simple și în mod obișnuit doar o singură zonă este utilizată pentru evaluare și anume zona de control (de la limita de avertizare la limita de control). O lista cu situațiile anormale (scăpate de sub control):

- ✓ 1 punct dincolo de zona de control
- ✓ 2 puncte în afara celor 3 puncte consecutive în zona de control
- ✓ 9 puncte consecutive pe o parte a zonei de control (mutare în domeniul valorii medii)
- ✓ 6 puncte consecutive crescător sau descrescător (tendință din domeniul valorii medii).

Când o situație anormală a fost identificată, procesul analitic trebuie interrupt până când problema analitică a fost identificată și corectată. Orice rezultat apărut într-o situație "scăpata de sub control" trebuie să fie verificat iar rapoartele care au fost recent elaborate ar trebui să fie schimbate în consecință.

În cazul în care este necesar a se detecta mici modificări se poate utiliza un grafic cu date variabile sau un grafic CUSUM. Valoarea trasată într-un grafic cu date variabile este media unui set de rezultate și orice abatere va fi indicată de un salt neprevăzut al liniei trasate. În schimb, pentru un grafic CUSUM (suma cumulată), diferența dintre valoarea măsurată și valoarea țintă se calculează și se adaugă la un total al diferențelor, această sumă este trasată față de numărul de valori. O mască V este utilizată pentru a detecta situațiile "scăpate de sub control".

Tabelul 20. Sursa bibliografică a graficelor de Control al Calității

Sursa bibliografică a graficelor de Control al Calității
ISO 8258 (1991) “Fișe de Control Shewhart”
ISO 7870 (1993) “Fișe de control – Ghid general si introducere”
ISO 7873 (1993) “Fișe de control pentru media aritmetică cu limite de avertizare”
ISO/TR 7871 (1997) “Ghid al calității controlului si analiza datelor utilizând tehnicile CUSUM”
Massart et al., (1999). “Manual de Chemometrie si Calimetrie” Elsevier, Amsterdam, ISBN 0-444-82854-0
Miller J. and Miller J., (1992). “Statistica în Chimie Analitica” Ellis& Horwood, Chichester, ISBN 0-13-845421-3.

Instrumente ale controlului calității externe

Principalul instrument al controlului calității externe disponibil laboratoarelor pentru evaluare și îmbunătățirea performanței lor analitice este cu siguranță participarea la studii/verificări între laboratoare.

Pentru un asemenea studiu, unul sau mai multe materiale de referință, de obicei materialele de control a calității, sunt distribuite participanților care trebuie să determine concentrația analitilor țintă.

Laboratoarelelor li s-ar putea cere să evalueze proprietățile materialului, de ex. în cadrul așa numitului test de calitate prin care experții evaluează calitatea uleiului de măsline prin analiza organoleptică, dar de cele mai multe ori, li se cere a cunatifica din punct de vedere chimic concentrația unuia sau mai mulți analiti țintă. În orice caz, materialele de control al calității ar trebui să imite cât mai mult posibil probele reale analizate de rutină de către laboratoarele participante. Testele comparative dintre laboratoare pot fi împărțite în diferite categorii, în funcție de scopul lor.

În cazul în care obiectivul este de a certifica un material de referință, testul dintre laboratoare este denumit un exercițiu de certificare, și va implica cele mai multe laboratoare expert în domeniu, de obicei, recunoscute la nivel internațional de către organisme de certificare, cum ar fi European BCR Europene, Canadian NRCC sau NIST din SUA.

Standardizarea unei metode analitice este organizată de către organismele de standardizare. Acestea sunt numite exerciții de standardizare, și sunt organizate de către organismele de standardizare precum ISO, CEN, ASTM, AOAC, ASRO etc.

În cele din urmă, în cazul în care obiectivul este să se evalueze performanța analitică a laboratoarelor, exerciții se numesc **scheme de testare a competenței**, în cel mai scurt PT. Testarea competenței este în general utilizată, sau recomandată, de către organismele de acreditare (cum ar fi UKAS, COFRAC, ENAC, IPQ, etc.). Există furnizori publici cât și comerciali de PT. În cazul în care o reuniune tehnică finală este organizată pentru discuții cu privire la rezultatele unei scheme de testare a competenței, participarea poate, de asemenea, duce la îmbunătățirea performanțelor lor analitice.

Există o serie de cerințe pe care un furnizor de PT, indiferent dacă este public sau comercial, trebuie să le îndeplinească. Furnizorul trebuie să furnizeze dovezi de înaltă competență, în scopul de a asigura confidențialitatea și transparența exercițiului, calitatea materialului (lor) test furnizat aplicarea de metode adecvate pentru a determina valoarea (rile) de referință și a unității(lor) de abatere, precum și evaluarea performanței laboratorului. Toate aceste cerințe sunt aspecte obligatorii al unui sistem adecvat PT. Chestiunile legate de calitate trebuie să fie asigurate de către furnizorul de PT și poate fi solicitată de către participantul la PT.

Singura excepție este organizarea unei reuniuni de discuții tehnice care este opțională. Cea mai mare parte a furnizorilor comerciali de PT nu organizează acest tip de reuniune, prin urmare, se limitează evaluarea rezultatelor numai la nivelul unui exercițiu de statistică. Furnizorii de PT expert sunt, de obicei, în măsură să îndeplinească cea mai mare parte a cerințelor la același nivel. Cu toate acestea, pot exista diferențe semnificative în schemele oferite în funcție de abordarea urmată de către furnizorul în stabilirea valorilor de referință și a unităților vaterii și în evaluarea performanțelor analitice. Procedurile de raportare pot diferi considerabil.

Pentru stabilirea valorilor de referință, diferite abordări poate fi urmate, care, de asemenea, pot depinde de natura materialului de referință distribuit participanților.

În cazul în care materialul este un material de referință certificate, un CRM, valoarea de referință va fi în mod evident valoarea certificată. Acest lucru este cu siguranță cea mai bună valoare de referință, care poate fi atribuita unui material. Cu toate acestea, există mai multe probleme legate de utilizarea CRM în schemele de PT. Mai întâi de toate, costul materialelor de referință certificate este, de obicei, cu un ordin de mărime mai mare decât cel al materialelor de control al calității. În plus, există o disponibilitate limitată atât din punct de vedere al tipologiei,

cu privire la matrice de corelare și la nivelul concentrației analitului tinta, cât și în ceea ce privește cantitatea. În cele din urmă, valorile certificate pot fi obținute din cataloage și baze de date, făcând inutilă redarea exercițiilor în demonstrarea competenței dar fiind utilă numai dacă acest material sursă este trimis într-o formă necunoscută.

În cazul în care materialul este sintetic, valorile de referință pot fi atribuite pe baza unor formulare, de exemplu, masa analitului țintă adăugat la un volum bine măsurat sau volumul unei soluții standard adăugate unei dozări gravimetrice la setul cântărit al materialelor solide. Cu toate acestea, în special în cazul unor probe solide, atingerea nivelului solicitat de omogenitate ar putea fi un obstacol. În plus, astfel de materiale pot prezenta un nivel scăzut de reprezentativitate pentru matricea de corelare cu probe reale.

O altă opțiune pentru a defini parametrii de referință este de a cere unui laborator expert, care nu participă la schema de PT, să analizeze materialul. Rezultatul obținut se poate presupune că este valoarea de referință a materialului. În acest caz există un risc mare ca să apară erori sistematice chiar și în cazul laboratoarelor expert: nimeni nu este perfect.

Mai mult, materialul poate fi analizat de către un grup de laboratoare expert iar valoarea lor stabilită, care este de fapt media rezultatelor produse de către aceste laboratoare expert, se presupune a fi valoarea de referință a materialului. În acest caz, riscul de eroare sistematică este foarte scăzut. Această abordare poate fi costisitoare și consumatoare de timp.

Cea mai comună abordare este, cu siguranță, luarea valorii stabilite de către laboratoarele participante drept valoare de referință a materialului. Valoarea stabilită este valoarea medie a tuturor rezultatelor (acceptate). Definiția setului de date acceptate se poate face fie prin definirea unităților atipice statistice (care ies din domeniu de abatere standard) care sunt respinse (așa-numita metodă clasică), sau prin realocarea unităților atipice care ies din domeniu de abatere standard, folosind metoda Winsorisation (așa-numita metodă robustă). Uneori media populației din toate laboratoarele care participă, fără nici o respingere sau de realocare a rezultatelor, este luată ca valoare de referință. Aceasta este o tendință recentă urmărită de către comunitatea științifică și este recomandată de către ghidul ISO Guide 13528 recent (elaborarea rezultatelor PT).

Ca și în acest caz, modul de atribuire a valorilor de referință se bazează numai pe statistica, este esențial ca numărul de participanți să fie suficient de mare pentru a asigura aplicarea corectă a instrumentelor statistice. De obicei, depinde de competența și experiența furnizorului de PT să decida dacă valoarea stabilită de comun acord este adecvată sau nu.

Utilizarea valorii stabilite de comun acord drept valoare de referință pentru materialele distribuite de schemele PT este considerată astăzi ca cea mai rapidă, ușoară și mai ieftină abordare și este, astfel, utilizată pe scară largă. Relativ simple, instrumentele statistice comerciale sunt disponibile pentru a evalua caracteristicile populației. În cazul în care numărul de participanți este suficient de mare, populația de rezultate este în mod normal distribuită iar tipul de analiză nu prezintă dificultăți deosebite, valoarea stabilită de comun acord fiind o excelentă aproximare a valorii adevărate.

De asemenea, definiția unității de abatere se poate face în diferite moduri. În cazul în care valoarea de referință este atribuită extern schemei de PT, unității de abatere este incertitudinea relativă care vine valoarea de referință atribuită. Dacă este utilizată o valoare stabilită de comun acord, abordări diferite sunt posibile, inclusiv utilizarea abaterii standard a mediei datelor "acceptate" a participanților la sistemul de PT. Alte abordări includ utilizarea de modele pentru estimarea abaterii așteptate, la fel ca modelul Horwitz, sau utilizarea valorilor prezente stabilite de către organizatori, de ex. adică un procent fix din valoarea de referință.

O abordare populară este reprezentată de unitățile de abatere în mod arbitrar atribuite de către organizatori în schema de PT. Această decizie se bazează pe caracterul state-of-the-art a analizei considerate, cu privire la tipul de matrice și nivelul concentrației analitului și/sau unităților de abatere țintă prestabilite de către laboratoarele participante. Selectarea unității de abatere se realizează în funcție de scopul analizei. Aceasta poate fi stabilită ca procent din abaterea valorilor de referință pentru clasele generice de analiti, de exemplu, 5% pentru cele mai importante componente analizate, 10% pentru analiza oligoelementelor, etc, sau poate fi stabilită pentru fiecare analit în funcție de respectivele dificultăți în analiză.

Abordări diferite sunt urmate de asemenea de evaluarea performanței analitice a laboratoarelor. Cele mai aplicate abordări sunt în principal trei:

- Procentul de eroare a abordării
- Utilizarea de scoruri Z
- En valori.

Dintre acestea, cea mai populară abordare este utilizarea scorului Z. Scorul Z este definit ca fiind diferența dintre media rezultatelor repetițiilor furnizate de laborator (X_{lab}) și valoarea de referință (X_{ref}), împărțite la unitatea de abatere (S), sau:

$$Z = (X_{ref} - X_{lab}) / S$$
 În cazul în care populația de date furnizate de laboratoare este în mod normal distribuită, abaterea standard a populației este luată ca unitate de abatere. În acest

caz, populația scorului Z va fi, de asemenea, în mod normal distribuită. Din acest motiv, scorurile Z între -2 și +2 sunt considerate satisfăcătoare, între -2 și -3, sau între +2 și +3 sunt discutabile, în timp ce scoruri Z mai mari decât +3 sau mai mici decât -3 sunt considerate nesatisfăcătoare. Avantajul acestei metode de evaluare a scorului Z este faptul că este foarte simplă și imediat înțeleasă de către toate laboratoarele. Un alt avantaj este faptul că, indiferent de analit sau matrice, performanța evaluării are același format

O valoare adăugată la PT este reprezentată de organizarea unei reuniuni de discuții tehnice cu participanții la schema de PT. Un raport al PT este, de obicei, bazat numai pe prelucrarea statistică a datelor și informează laboratoarele dacă măsurătorile lor au fost sub control sau nu. În orice caz nu furnizează nici o indicație referitoare la natura erorilor care ar fi putut cauza rezultate nesatisfăcătoare dar nici nu sprijină laboratorul cu privire la modul de a le corecta. Invers, discuțiile tehnice a rezultatelor împreună cu experiența altor laboratoare și organizatorii de PT pot sprijini laboratoarele să identifice erorile să adopte măsuri adecvate pentru a le corecta. La sfârșitul schemei de PT, raportul final de evaluare trebuie să fie trimis la toate laboratoarele participante. Raportul trebuie să respecte cel puțin în Ghidul ISO 43, iar informațiile complete cu privire la producție și caracteristicile materialelor de referință distribuite, precum și abordările urmărite în stabilirea unor parametri de referință și în evaluarea statistică trebuie să fie furnizate.

Toate datele furnizate de laboratoare, inclusiv păstrarea confidențialității cu privire la identitatea laboratoarelor și la comentariile organizatorilor trebuie să se realizeze. În cele din urmă, în cazul în care se organizează o reuniune tehnică, minutele întâlnirii trebuie să devină parte integrantă a raportului final. Acest lucru poate oferi valoare adăugată laboratoarelor.

În concluzie, participarea la schemele de PT este una dintre cele mai puternice instrumente disponibile laboratoarelor pentru evaluarea eficienței/competenței lor. Este recomandată laboratoarelor de către organismele de acreditare în scopul de a-și menține acreditarea (în unele țări fiind chiar obligatorie). Beneficiile laboratoarelor care participă la aceste scheme sunt recunoscute la scară mare, nu în ultimul rând pentru că pot conduce la îmbunătățirea performanței lor analitice. Cu toate acestea, aceste beneficii depind într-o anumită măsură de natura și calitatea schemei în sine.

Tabelul 21. – referințele pentru Schemele de Testare a Competenței

Referențele pentru schemele de Testare a Competenței
ISO/IEC Ghid 43-1:1997 Testarea Competenței prin comparări inter laboratoare -- Partea 1: Dezvoltarea și funcționarea schemelor de testare a competenței
ISO/IEC Ghid 43-2:1997 Proficiency testing by interlaboratory comparisons -- Partea 2: Selecția și utilizarea schemelor de testare a competenței de către organismele de acreditare a competenței
ISO 13528:2005 Metode statistice pentru utilizarea testării competenței prin comparări inter laboratoare

Evaluarea conformității emisiilor pe baza automonitorizării

Operatorii și autoritățile competente trebuie să evalueze realizarea conformității cu legislația în domeniu și să permită condiții pe baza rezultatelor auto-monitorizării. Evaluarea ar trebui să se bazeze pe atât pe rezultatele cantitative cât și pe îmbunătățirile tehnice a facilităților. În cazul evenimentelor/situațiilor neconforme autoritățile competente trebuie să ofere un răspuns proporțional cu infracțiunea. Operatorul trebuie să își evalueze conformitatea nu numai cu privire la cerințele de reglementare, ci și în ceea ce privește caracterul adecvat al probelor monitorizate raportate. În special, pentru a asigura respectarea conformității, raportarea trebuie să cuprindă informații complete cu privire la metodele de măsurare, inclusiv toate contribuțiile la incertitudinea de măsurare (de exemplu, contribuții datorate prelevării probelor, analizei, condițiilor de câmp, etc) și cu privire la situația în care măsurările au fost făcute, ca confirmare a faptului că măsurătorile au fost efectuate în conformitate cu condițiile de proces predominante și, în orice caz, în situațiile în care se aplică valoarea limită (de exemplu, în condițiile normale de exploatare, sau condiții de începere și oprire).

Evaluarea conformității emisiilor este bazată pe cunoașterea:

- (1) Valorilor limite de emisie sau de încărcare a mediului pentru condiții de funcționare relevante;
- (2) Rezultatelor obținute în urma monitorizării parametrilor;
- (3) Estimării incertitudinilor de măsurare;
- (4) a Nivelului de probabilitate statistică sau de încredere pentru care măsurătorile sunt considerate a fi neconforme (de obicei se aplică un nivel de încredere de 95%).

Evaluarea conformității va rezulta din comparația rezultatelor monitorizate și din incertitudinea lor asociată cu valorile limita relevante. Gama de incertitudini de măsurare definește mărimea zonei de graniță. Valorile măsurate pot fi de mai jos (de exemplu, conforme:

valoarea măsurată este mai mică decât VLE, chiar și în cazul în care valoarea este marita de incertitudine), în apropiere (de exemplu, la graniță: valoarea este măsurată între (VLE - incertitudine) și (VLE + incertitudine), sau peste limita (de exemplu, neconforme: valoarea măsurată este mai mare decât limita, chiar și în cazul în care valoarea este scăzută de incertitudine).

Incetitudinea de măsurare este un rezumat al distribuției statistice în funcție de care este definita probabilitatea unei măsurări reale care se încadrează în interval (de exemplu, 95% în cazul în care intervalul este de două abateri standard). Modul în care valoarea amplitudinii este definita (de exemplu, numărul de abateri standard) poate fi modificată pentru a mări sau micșora rigoarea procedurii de evaluare (abordări statistice în acest scop sunt descrise în standardul ISO 4259).

În anumite cazuri, criteriile de performanță pentru incertitudine poate fi specificate de către autoritățile competente, împreună cu VLE, pe baza cerințelor legislative. Acest lucru ar împiedica metodele cu incertitudini mari să obțină vre-un beneficiu în comparație cu metodele cu incertitudini mai mici.

Un control de calitate ar trebui verifice că datele monitorizate au fost obținute în cadrul condițiilor de proces predominante (și nu în situații speciale/anormale) și că rezultatele monitorizării obținute în condiții similare sunt în linii mari valabile. Din acest motiv, este esențial ca personalul implicat în activități de monitorizare (atât de operatori și cât și de autoritățile competente) să fie competent profesional și adecvat pregătit și motivat.

Lista celor mai recente metode ISO

Lista de mai jos nu trebuie considerată o listă exhaustivă a standardelor de monitorizare pentru substanțe și parametri chimici. Aceste standarde au fost asimilate în România prin adoptarea standardelor europene cu același număr și nume, fiind o procedură recunoscută în UE. Alte standarde realizate de CEN, SFS, DIN, BSI pot fi la fel de bine utilizate. În cazul în care a fost utilizat un standard, metoda de analiză trebuie menționată în raportul final de analiză.

O listă a celor mai utilizate metode CEN este prezentată în Anexa II a Îndrumarului [BREF](#) „Principii generale ale monitorizării”

SR EN ISO 16588:2004 „Calitatea apei: Determinarea a șase agenți complexanți. Metoda prin cromatografie în fază gazoasă”;

SR EN 1484:2001 „Analiza apei. Linii directoare pentru determinarea carbonului organic total (TOC) și a carbonului organic dizolvat (DOC),

SR EN ISO 18856:2005 „Calitatea apei: Determinarea anumitor ftalați prin cromatografie în fază gazoasă/spectrometrie de masă,

SR EN ISO 17353:2006 „Calitatea apei: Determinarea unor compuși organostanici. Metoda prin cromatografie în fază gazoasă,

SR EN ISO 10304-1:2003 „Calitatea apei. Determinarea ionilor dizolvați de fluorură, clorură, azotit, ortofosfat, bromură, azotat și sulfat, prin cromatografia ionilor în fază lichidă. Partea 2: Determinarea ionilor de bromură, clorură, azotat, azotit, ortofosfat și sulfat din ape uzate,

SR EN ISO 10304-2:2003: Calitatea apei. Determinarea anionilor dizolvați prin cromatografia ionilor în fază lichidă. Partea 2: Determinarea ionilor bromură, clorură, azotat, azoti, ortofosfat și sulfat din ape uzate,

SR EN ISO 10304-4: 2003 „Calitatea ape. Determinarea anionilor dizolvați prin cromatografia ionilor în fază lichidă. Partea 4: Determinarea ionilor clorat, clorură și clorit din ape cu contaminare redusă,

SR EN ISO 15680:2004 „Calitatea apei. Determinarea prin cromatografie în fază gazoasă a unui număr de hidrocarburi aromatice monocilice, naftalină și diverși compuși clorurați prin purjare și captare și desorbție termică.

SR EN ISO 14911:2003 „Calitatea apei. Determinarea prin cromatografie ionică a ionilor dizolvați de Li^+ , Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mn^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Sr^{2+} și Ba^{2+} . Metoda pentru apă și ape uzate,

SR EN ISO 17495: 2003 „Calitatea apei. Determinarea nitrofenolilor selecționați. Metoda prin extracție în fază solidă și detecție prin cromatografie în fază gazoasă și spectrometrie de masă,

SR EN ISO 17993: 2004 „Calitatea apei. Determinarea a 15 hidrocarburi aromatice policiclice (HAP) în apă prin HPLC cu detecție prin fluorescență după extracție lichid-lichid

SR EN ISO 10301:2003 „Calitatea apei: Determinarea conținutului de hidrocarburi halogenate foarte volatile. Metode prin cromatografie în faza gazoasă”,

SR EN ISO 11369:2004 „Calitatea apei: Determinarea unor agenți de tratare a plantelor. Metoda prin cromatografie în fază lichidă de înaltă performanță cu detecție UV, după extracție solid - lichid”,

SR EN ISO 11969:2003 „Calitatea apei: Determinarea conținutului de arsen. Metoda prin spectrometrie de absorbție atomică (tehnica hidrurii”,

SR ISO 5667-17:2005 „Calitatea apei: Prelevare. Partea 17: Ghid de prelevare a materiilor solide în suspensie”,

SR EN ISO 18412:2007 „Calitatea apei: Determinarea cromului (VI) - Metoda fotometrică pentru ape slab contaminate”,

SR EN ISO 18857-1:2007 „Calitatea apei: Determinarea alchilfenolilor selecționați – Partea 1: Metodă pentru probe nefiltrate, cu utilizarea extracției lichid-lichid și a cromatografiei în fază gazoasă cu detecție selectivă de masă”,

SR EN 1622:2007 „Calitatea apei: Determinarea pragului de miros (TON) și a pragului de gust (TFN)”,

SR EN ISO 16712:2007: Calitatea apei. Determinarea toxicității acute a sedimentelor marine sau a sedimentelor de estuar asupra amfipodelor”.

SR EN 12260: 2004 Calitatea apei: Determinarea conținutului de azot. Determinarea conținutului de azot legat (TNb) după oxidare la oxizi de azot;

SR EN ISO 5667 -3: 2004 Calitatea apei: Prelevare Partea 3: Ghid pentru conservarea și manevrarea probelor de apă;

SR EN ISO 16588: 2004/A 1: 2005 Calitatea apei: determinarea a șase agenți complexanți. Metoda prin cromatografie în faza gazoasă

SR EN ISO 15681-2:2005 Calitatea apei. Determinarea conținutului de ortofosfat și fosfor total prin analiza în flux (FIS și CFA). Partea 2: Metoda prin analiza continuă în flux (CFA)

SR EN ISO 15681-1:2005 Calitatea apei. Determinarea conținutului de ortofosfat și fosfor total prin analiza în flux (FIS și CFA). Partea 1: Metoda prin analiza cu injecție în flux (FIA)

SR EN ISO 10304-3:2003 Calitatea apei. Determinarea anionilor dizolvați prin cromatografia ionilor în faza lichidă. Partea 3: Determinarea ionilor cromat, iodura, sulfat, tiocianat și tiosulfat

SR EN ISO 22478:2006 Calitatea apei: Determinarea anumitor explozivi și compuși asemănători. Metoda care utilizează cromatografia în fază lichidă de înaltă performanță (HPLC) cu detecție UV

SR EN ISO 11732:2005 Calitatea apei: Determinarea azotului amoniacal. Metoda prin analiză în flux (CFA și FIA) și detecție spectrometrică

SR EN ISO 16264:2004 Determinarea silicaților solubili prin analiză în flux (FIA și CFA) și detecție fotometrică

SR EN ISO 11885:2004 Calitatea apei: Determinarea a 33 elemente prin spectroscopie de emisie atomică cu plasmă cuplată prin inducție.

Lista integrală a metodelor de analiza standardizate EN, ISO sau preluate ca si standarde romanești - SR se găsește pe pagina publica a Asociației de Standardizare din Romania www.asro.ro, secțiunea 52 – apă.

Față de prevederile caietului de sarcini și contractul de prestări servicii, se propun:

A. Criterii de automonitorizare care trebuie incluse în autorizații

Claritatea relației dintre VLE și programele de monitorizare este esențială. Prin urmare la stabilirea ELV în avize, autoritatea trebuie să țină cont de următoarele elemente:

1. VLE trebuie să fie capabile a fi monitorizate în practică
2. avizul trebuie să specifice cerințele de monitorizare împreună cu VLE
3. procedurile de evaluare a conformității trebuie de asemenea specificate împreună cu VLE că să poată fi înțelese pe deplin

Următoarele bune practice în definirea cerințelor de monitorizare trebuie să fie luate în considerare de către autoritate:

- a. Specificarea clară a poluanților sau a parametrilor este limitată (i.e. în cazul cererii de oxigen în apa care trebuie monitorizată, trebuie să fie clar ce test trebuie utilizat, ex. Cererea Biochimică de Oxigen 5 zile de testare - CBO₅).
- b. Trebuie specificat clar în aviz că monitorizarea este o cerință executorie legală și că este la fel de necesară conformitatea cu obligațiile de monitorizare a VLE.
- c. Trebuie indicată clar locația unde se vor efectua măsurătorile și prelevarea de probe. Cerințe relevante privind spațiul și facilitățile tehnice cum ar fi că platformele de măsurare și porturile de prelevare a probelor să fie sigure, trebuie de asemenea cuprinse în aviz.
- d. Trebuie specificate cerințele de monitorizare referitoare la timp (timpul, timpul mediu, frecvența etc.) din punct de vedere al prelevării probelor și a măsurătorilor.
- e. Trebuie să se ia în considerare limitele de fezabilitate cu referire la metodele de măsurare disponibile. Limitele trebuie stabilite în așa fel încât monitorizarea efectuată pentru determinarea conformității să se încadreze în obiectivele metodelor de măsurare disponibile.

f. Trebuie să se ia în considerare abordarea generală a monitorizării disponibile pentru necesitățile relevante (i.e. ținere cont de opțiunile măsurării directe, a parametrilor surogat, a balanțelor masice, a altor calcule sau a utilizării factorilor de emisie).

g. Trebuie specificate detaliile tehnice ale metodele de măsurare special și unitățile de măsură. Alegerea metodelor de măsurare în conformitate cu următoarele priorități va conduce la o mai bună fiabilitate și comparabilitate, cu condiția ca acestea să fie realizabile:

- ✓ metodele standard cerute de directivele UE relevante (în mod normal standardele CEN)
- ✓ standardul CEN pentru poluanții și parametrii corespunzători
- ✓ standarde ISO,
- ✓ alte standarde internaționale
- ✓ standarde naționale.
- ✓ metode alternative, cu aprobare ulterioară de la autoritatea competentă care poate de asemenea să impună cerințe suplimentare.

h. Metoda de măsurare trebuie să fie validată, de exemplu, criteriile de performanță ar trebui să fie cunoscute și documentate. Dacă este cazul, avizul poate specifica criteriile de performanță pentru metoda (incertitudine, limita de detecție, specificitatea, etc.)

i. În caz de auto-monitorizare, în mod clar este stabilită procedura pentru verificarea periodică a trasabilității. Un laborator de testare acreditat că a treia parte ar trebui utilizat în acest caz.

j. Stabilirea condițiilor operaționale (e.g. în producție) în care se va efectua monitorizarea. Dacă este solicitată producția normală sau maximă a facilității, aceasta ar trebui să fie definită din punct de vedere cantitativ.

k. Stabilirea în mod clar a procedurilor de evaluare a conformității, i.e. cum vor fi interpretate datele monitorizate pentru a se evalua conformitatea cu limitele relevante, se ia de asemenea în considerare incertitudinea rezultatelor monitorizate.

l. Specifică cerințele raportării, e.g. ce rezultate și ce alte informații trebuie incluse în rapoarte; apoi, cum și cui.

m. Face aranjamentele pentru evaluarea și raportarea emisiilor excepționale, amândouă previzibile (e.g. mentenanța) și imprevizibile (e.g. deficiente ale tehnicii de reducere).

n. Include cerințe corespunzătoare privind controlul și asigurarea calității, astfel încât măsurătorile să fie de încredere, comparabile, consistente și auditabile.

În următorul tabel este prezentată o sinteză a prevederilor pe care trebuie să le conțină avizul/autorizația referitor la monitorizarea parametrului pentru care s-a stabilit VLE:

Tabelul 22. Sinteza elementelor din autorizație care se monitorizează de operator

1. PARAMETRU
2. LOCAȚIE
3. FRECVENȚĂ
4. UNITATE DE MĂSURĂ
5. METODA
6. VERIFICAREA TRASABILITĂȚII
7. CONDIȚII NEPREVĂZUTE ²⁸
8. ÎNREGISTRARE
9. RAPORTARE
10. FRECVENȚA DE MONITORIZARE A AUTORITĂȚII
11. EMISII EXCEPȚIONALE
12. CONTROLUL ȘI ASIGURAREA CALITĂȚII (QA/QC)

În plus față de acesta, este important a se sublinia că pentru a preveni diluarea în apele uzate evacuate, în special a substanțelor prioritare ELV ar putea fi exprimate atât ca și concentrație cât și ca unitate de sarcină pentru a preveni ca ELV să fie întâlnită în diluarea emisiei.

B. Criterii de stabilire a relevanței indicatorilor generali de poluare, a substanțelor prioritare sau a altor substanțe de interes relevante la nivel național pentru monitorizarea emisiilor

I. Indicatorii generali de poluare și substanțele prioritare se monitorizează în apele uzate industriale evacuate dacă:

- sunt decalate ca fiind substanțe utilizate ca materii prime, intermediare sau finale în procesul tehnologic;
- dacă sunt listate în BAT-urile de interes pentru respectiva activitate;
- dacă sunt alte substanțe decât cele din BAT-uri și din lista de substanțe prioritare, evacuate în cantități relevante sau au caracteristici cunoscute de persistență toxicitate sau capacitate de bioacumulare (PBT, conform definiției din HG nr. 570/2016);

²⁸ Condiții operaționale, condiții atmosferice, etc

- dacă sunt evacuate în cantități relevante la nivel național sau bazinal și este necesară identificarea de măsuri pentru conservarea sau îmbunătățirea stării apelor.

Substanțele, altele decât cele reglementate la nivel național cu standarde de calitate a mediului (SCM) sau cu valori limită de emisie (VLE), se monitorizează în apele uzate evacuate numai după ce s-a stabilit relevanța prezentei și concentrațiilor lor în resursele de apă și s-a realizat monitorizarea în resursele de apă a substanțelor prioritare relevante.

II. Din acest motiv este necesar a se stabili lista de substanțe relevante la nivel bazinal și național, pe baza următoarelor criterii:

a) dacă o substanță prioritară sau de interes este evacuată în cantitate mai mică de 10 t/an de către un număr de unități industriale la nivel național mai mic de 5, este considerată o substanță nerelevantă;

b) dacă o substanță prioritară sau de interes este evacuată în cantitate mai mică de 10 t/an de către un număr de unități industriale la nivel național mai mare de 5, este considerată o substanță relevantă la nivel bazinal și ea va fi monitorizată în resursele de apă la nivelul bazinului hidrografic de către autoritățile locale de gospodărirea apelor;

c) dacă o substanță prioritară sau de interes este evacuată în cantitate mai mare de 10 t/an de către un număr de unități industriale mai mic de 5/bazin, este considerată o substanță relevantă la nivel bazinal și ea va fi monitorizată în resursele de apă la nivelul bazinului hidrografic de către autoritățile locale de gospodărirea apelor;

d) dacă o substanță prioritară sau de interes este evacuată în cantitate mai mare de 10 t/an de către un număr de unități industriale mai mare de 5/bazin, este considerată o substanță relevantă la nivel național și ea va fi monitorizată în toate resursele de apă la nivelul țării de către autoritățile locale de gospodărirea apelor;

e) pe baza acestor criterii vor rezulta 11 liste de substanțe prioritare sau de interes relevante la nivel bazinal și 1 listă la nivel național, care trebuie reactualizate la fiecare 6 ani și pentru care se stabilesc programe de monitorizare operaționale; lista de substanțe este diferită de la bazin la bazin și se corelează cu substanțele emise în receptor din apele uzate; acest lucru nu se poate face și la indicatorii generali de epoluare, care nu reprezintă decât niste valori indicative surogat și nu se pot lua măsuri de reducere, eliminare sau alte măsuri;

f) pentru substanțele relevante la nivel bazinal, vor fi stabilite valori limită de emisie pe baza metodologiei de evaluare de risc și de impact, suportul financiar al acestei acțiuni facându-se prin implicarea unităților industriale evacuatoare;

g) pentru substanțele relevante la nivel național, vor fi stabilite valori limita de emisie pe baza metodologiei de evaluare de risc și de impact, suportul financiar al acestei acțiuni fiind asigurat de autoritatea centrală de gospodărire a apelor și implicarea științifică a unităților de cercetare-dezvoltare care elaborează astfel de studii în domeniu;

h) situația prevăzută la pct. f.-g. se va aplica numai în situația în care monitorizarea resurselor de apă evidentiază depășirea standardelor de calitate (SCM) prevăzute în legislația pentru substanțele relevante de interes național (fosta listă II); în situația în care nu există un standard de calitate pentru o substanță, se va lua în considerare valoarea PEC (Predicted Environmental Concentration) obținută fie pe baza de analiză a probei de apă fie prin modelare și PEC se va asimila cu SCM; această abordare este cunoscută și practică pe plan european.

CRITERII DE STABILIRE A BALANȚEI POLUĂRII ȘI MONITORIZĂRII DIVERSELOR TIPURI DE APE UZATE

Surse de poluare și Concentrații de fond

Apa, așa cum se găsește neinfluențată de om nu este o substanță pură. Ea conține, dizolvate sau dispersate diferite substanțe din substratul, rocile sau din aerul cu care a venit în contact, substanțe care determină modificări naturale ale calității. Activitatea umană mărește considerabil posibilitatea ca apa să vină în contact și cu diferite alte substanțe și să-și modifice astfel, în mod artificial, caracteristicile sale calitative; conventional, acest fenomen se numește “poluare” care poate să treacă neobservată sau poate să perturbe ecosistemul acvatic sau cel terestru din care face parte respectiva apă.

Unele din aceste modificări naturale și artificiale nu influențează posibilitatea de folosire normală a apei dar altele pot face apa inutilizabilă pentru unu sau mai multe scopuri. Se folosesc diferiți termeni pentru a indica modificarea caracteristicilor calitative ale apei:

- ✓ impurificarea, cu zona cea mai întinsă și se referă la orice alterare indiferent de cauză și de modul în care se manifestă;
- ✓ murdărirea, care poate fi datorată fie activității omului, fie unor cauze naturale, dar își limitează zona la cazurile de impurificare cu efecte perceptibile direct prin simțuri;
- ✓ poluarea, care cuprinde numai formele de impurificare datorate acțiunii omului;
- ✓ degradarea, care se referă la cazurile de impurificare de orice fel, a căror intensitate face ca apa să nu mai poată fi practic folosită;
- ✓ otrăvirea apei, care reprezintă poluarea cu substanțe toxice.

Sursele de poluare se pot împărți în două categorii distincte:

- **surse organizate**, care produc murdărirea în urma evacuării unor substanțe în ape prin intermediul unor instalații destinate acestui scop (orașe canalizate, evacuări de industrii sau crescătorii de animale etc.);
- **surse neorganizate**, care produc murdărirea prin pătrunderea necontrolată a unor substanțe în ape (localități necanalizate etc.).

După **acțiunea lor în timp**, sursele de poluare se pot grupa în modul următor:

- **surse de poluare permanente;**
- **surse de poluare nepermanente;**
- **surse de poluare accidentale.**

După modul de generare a poluării, sursele de poluare pot fi împărțite în:

- **surse de poluare naturale;**
- **surse de poluare artificiale** datorate activității omului, care la rândul lor pot fi subdivizate în: ape uzate și depozite de deșeuri.

Referitor la apele subterane, sursele de impurificare provin din:

- impurificări cu ape saline, gaze sau hidrocarburi produse ca urmare a unor lucrări miniere sau foraje;
- impurificări produse de infiltrațiile de la suprafața solului a tuturor categoriilor de ape, care produc și impurificarea dispersată a surselor de suprafață;
- impurificări produse de secțiunea de captare, din cauza nerespectării zonei de protecție sanitară sau a condițiilor de execuție

Este interesant de semnalat marea diversitate a substanțelor impurificatoare care s-au găsit și se găsesc în sursele de alimentare cu apă:

- compuși anorganici, care se acumulează în sedimentele din albie;
- compuși organici biogeni cu o degradare biologică rapidă;
- compuși organici refractori, cu o degradare foarte lentă;

Sursele naturale de poluare a apelor sunt în cea mai mare parte a lor surse cu caracter permanent. Ele provoacă adesea modificări importante ale caracteristicilor calitative ale apelor, influențând negativ folosirea lor. Cu toate că, în legătură cu aceste surse, termenul de

poluare este oarecum impropriu, el trebuie considerat în sensul pătrunderii în apele naturale a unor cantități de substanțe străine, care fac apele respective improprii folosirii.

Principalele condiții în care se produce poluarea naturală a apelor sunt:

Trecerea apelor prin zona cu roci solubile (zăcăminte de sare, de sulfat etc.) constituie principala cauză de pătrundere a unor săruri în cantități mari în apele de suprafață sau în straturile acvifere. Un caz deosebit îl prezintă rocile radioactive, care pot duce la contaminarea unor ape de suprafață sau subterane.

Trecerea apelor de suprafață prin zone cu fenomene de eroziune a solului provoacă impurificări prin particulele solide antrenate, în special dacă solurile sunt compuse din particule fine cum sunt cele din marne și argile, care se mențin mult timp în suspensie.

Vegetația intensă acvatică, fixă sau flotantă în special în apele cu viteză mică de scurgere și în lacuri, conduce la fenomene de impurificare variabile în timp, în funcție de perioadele de vegetație.

Vegetația de pe maluri produce și ea o impurificare, atât prin căderea frunzelor, cât și prin căderea plantelor întregi. Elementele organice sunt supuse unui proces de putrezire și descompunere, care conduc la o impurificare a apelor, în special în perioade de ape mici sau sub pod de gheață.

Surse de poluare accidentală naturale sunt în general rare. Ele se datorează unor fenomene cu caracter geologic cum poate fi: pătrunderea unor ape puternic mineralizate în straturile subterane sau în apele de suprafață, în urma unor erupții sau a altor activități vulcanice, a deschiderii unor carsturi etc.

Aceste surse de poluare accidentală, generate de structura geologică și geochimică a solului și structurii terenului generează o poluare permanentă, numită “poluare de fond”.

Poluarea de fond conduce, în timp, la dispariția definitivă a unor specii sensibile din ecosistemul respectiv sau la dezechilibre ecologice sau la o readaptare pe termen lung, născându-se ecosisteme cu caracteristici. Pot apare, mai ales, greutăți în utilizarea apelor care au astfel de încărcătură de poluare naturală, peste limitele suportabile unei anumite utilizări a apei.

De aceea, poluarea de fond, diferită de la zonă la zonă și de la substanță la substanță, trebuie cunoscută și adusă la cunoștință publicului larg și a utilizatorilor surselor de apă, pentru a evita investiții în activități care nu pot folosi respective ape cu caracteristicile ei naturale.

Din punct de vedere științific și al practicilor de mediu, acest tip de poluare naturală aduce noțiunea de “concentrații de fond” și reprezintă pragul minim sub care nu se poate obține o apă

mai curate, indiferent de eforturile tehnologice sau financiare. Aceste prsaguri trebuie cunoscute de autorități, trebuie menționate în actele de autorizare și trebuie să fie eliminate din calculul poluării umane produsă în cazul activităților care aduc aport de cantități de substanțe poluatoare peste limitele admise de legislație, cantități care sunt considerate inacceptabile de către autorități și care devin subiectul principiului “poluatorul plătește”. Mai precis, aceste cantități de substanțe sunt cauza unor aplicări de amenzi și penalități care se calculează de către autoritățile de ape, atunci când aceste cantități/concentrații depășesc pragurile menționate în actele de autorizare.

În general, practica de monitorizare a resurselor de apă la nivel național a arătat că grupa de substanțe care produce ape cu concentrații de fond mari și variate este grupa metalelor și a metalelor grele, în special în zonele metalogene.

O altă grupă de substanțe care produc poluare naturală este grupa derivaților de hidrocarburi alifaticе și aromatice, care provin din zăcămintе de cărbune, de petrol sau alte fracțiuni de hidrocarburi; acest tip de poluare naturală este destul de mică în comparație cu poluarea cu metale și metale grele dar este deosebit de periculoase, toate substanțele din aceste categorii fiind substanțe cu mare potențial cancerigen și mutagen. De exemplu, ape cu o poluare de fond cu urme de hidrocarburi nu poate fi folosită niciodată la irigații dar poate fi folosită ca și sursă de apă brută destinate producerii de apă potabile numai dacă stația de tartare a apei brute conține etape de tartare cu filtre de cărbune active sau alte substanțe care rețin substanțele organice și se corelează cu apa de tip A3 din HG nr. 100/2002 care stabilește necesarul și obligațiile de tartare a apei brute în funcție de compoziția apei care intră în stația de tartare.

Surse de poluare permanentă artificială: principala sursă de poluare permanentă o constituie restituțiile de ape după utilizarea lor de către folosințe. După proveniența lor există următoarele categorii de ape uzate: ape uzate menajere, ape uzate publice, ape uzate industriale, ape uzate de la unități agrozootehnice și piscicole, ape uzate rezultate din satisfacerea nevoilor tehnologice proprii de apă a sistemelor de canalizare, ape uzate de la spălatul și stropitul străzilor și incintelor, ape meteorice infectate.

O problemă importantă o constituie determinarea gradului de poluare a apelor. Este uzuală încadrarea apelor în diferite categorii de calitate, în țara noastră apele sunt încadrate în cinci categorii după folosințele pe care le deservesc. Condițiile de calitate pe care trebuie să le îndeplinească apa emisarului după evacuarea apelor uzate se referă la caracteristicile organoleptice, fizice, chimice și bacteriologice ale apei. Sistemul este completat cu indicatori biologici, care caracterizează schimburile ce se petrec în faună și flora acvatică ca urmare a

impurificării cu substanțe organice biodegradabile și a consumului de oxigen. Categoriile respective reprezintă un ghid pentru protecția calității apelor, dar nu exclud efectuarea studiilor unor scheme de gospodărire a calității apelor cu analize de optimizare economică a soluțiilor și implicit a calității apelor pe diferite tronsoane de cursuri de apă (cu condiția nedepășirii limitei admisibile din punct de vedere ecologic).

Un criteriu de apreciere poate fi cel al indicatorilor biologici și bacteriologici de calitate prin stabilirea grupului de bacterii coli. Acești indicatori permit o apreciere a calității absolute a apei, însă nu și a gradului de poluare produs de diferite surse de impurificare.

Prin caracteristicile calitative ale apelor s-au înțeles proprietățile fizice, chimice și biologice ale apelor naturale înainte sau după trecerea lor prin lucrările de gospodărire a apelor în scopul utilizării lor pentru folosințe sau la apele din circuitul folosințelor, atât în partea de alimentare cât și în partea de evacuare.

Principalele caracteristici de calitate a apelor care se urmăresc sunt:

- ✓ caracteristicile fizice: impuritățile fizice constituite din substanțele insolubile, substanțele coloidale, depunerile, suspensiile, materiile plutitoare, temperatura, culoarea, mirosul și gustul;
- ✓ caracteristicile chimice: conținutul în oxigen, reacția activă (pH), concentrația în substanțe toxice, radioactive sau în alte substanțe;
- ✓ caracteristicile biologice și bacteriologice pentru caracterizarea conținutului apei în bacterii patogene.

Pentru caracterizarea regimului de oxigen, element esențial în desfășurarea proceselor de transformare a substanțelor organice se iau în considerare următorii indicatori:

- ✓ oxigenul dizolvat (cantitatea de oxigen care se găsește în soluție în apă), care nu poate depăși ca valoare maximă concentrația de saturație;
- ✓ oxigenul chimic necesar (OCN), reprezentând cantitatea de oxigen (mg/l) necesară pentru oxidarea substanțelor organice conținute în apă fără ajutorul bacteriilor;
- ✓ oxigenul biochimic necesar (OBN) reprezintă cantitatea de oxigen (mg/l) necesară pentru oxidarea substanțelor organice din ape cu ajutorul bacteriilor, reflectând conținutul de substanțe organice în ape și deci gradul de impurificare a acestora;
- ✓ consumul biochimic de oxigen (CBO) reprezintă cantitatea de oxigen consumată pentru oxidarea substanțelor organice într-o anumită perioadă (de exemplu 5 zile CBO₅).

Diluția și autoepurarea

Micșorarea concentrațiilor sau cantităților de substanțe poluante din ape se face prin:

- **autoepurare** – fenomen natural, limitat în timp și performanță și care depinde de mulți factori locali
- **diluție** – acțiune gestionată și generată de om, care intervine cu alte fluxuri de apă înainte de evacuarea în râu sau după aceea și care creează o dispersie a poluantului în masa de apă mai mare până la echilibrarea concentrațiilor substanțelor vizate; o astfel de diluție post evacuare are loc pe o distanță anume de curs de râu.
- **epurare cu mijloace tehnice adecvate poluanților** – cea mai costisitoare metodă și cea mare consumatoare de timp

Zonele tranziționale de amestec (zona de tranziție)

Începând cu anul 2013, prin prevederile Directivei 39/2013/CE, diluția post evacuare este un mecanism acceptat a avea loc sub controlul și supervizarea autorităților pe distanțe de râu cât mai mici, în așa fel încât să nu fie afectate pe termen lung, în timp și spațiu speciile care formează respectivul ecosistem; acest tronson de râu se numește „zona de tranziție/zona de amestec”.

Zona de amestec trebuie stabilită și agreată de comun acord între autorități și evacuatori, trebuie înscrisă în actul de autorizare și este exceptată de la aplicare de amenzi și penalități. De asemenea, aceste zone se inventariază și se raportează la structurile de raportare europene odată cu celelalte aspecte care trebuie raportate, în temeiul Directivei 39/2013/CE.

Etape concrete de stabilire a listei de substanțe poluante în apele uzate mixte

1. se identifică râul și coordonatele de evacuare a apelor uzate mixte
2. Se identifică lista extinsă de substanțe poluante care sunt evacuate în rețeaua de canalizate, inclusiv lista de substanțe a căror limite de evacuate trebuie să fie „zero”, așa numitele substanțe cu „zero evacuare”
3. Se stabilesc punctele majore de evacuare în rețea și listele substanțelor evacuate în fiecare punct;
4. Se face analiza de laborator a apelor uzate care intră în stația de epurare, pe baza unui program de monitorizare de investigație care să dureze minim 3 luni, cu prelevare de probe medii sau ponderate și se stabilesc substanțele și cantitățile evacuate în stația de epurare;
5. Se elimină din lista substanțele care afectează sau blochează epurarea în oricare din treptele stației de epurare;

6. Pentru substanțele eliminate, se instituie prevederi de zero evacuare, recomandări de tehnologii de îndepărtare și măsuri de verificare a aplicării acestor măsuri; deținătorul sau administratorul stației de epurare decide care sunt substanțele care se îndepărtează, în funcție de performanțele și treptele/tehnologiile stației de epurare finale, înainte de evacuarea în râul receptor;

7. Deținătorul/administratorul stației de epurare solicită de la autoritatea de ape lista de substanțe și concentrațiile care sunt considerate poluatoare pentru acel râu/corp de apă/secțiune și identifică calitativ și cantitativ prezența acelor substanțe în apele uzate evacuate;

8. Pentru substanțele care depășesc în râu standardul de calitate monitorizat de autoritățile de ape, evacuatorul de ape uzate agreează includerea acelor substanțe în actul de autorizare, stabilește măsuri de reducere/eliminare a poluării cu acele substanțe și activează un mecanism de monitorizare care să conducă într-un timp stabilit de comun acord la „concentrații zero”, ceea ce înseamnă din punct de vedere științific, concentrații sub limită de cuantificare a metodei de analiză pentru acea substanță; concentrația zero în cursul de apă trebuie să se mențină minim 1 an, pe baza programului de monitorizare a resursei de apă receptoare și a metodelor statistice de calcul;

9. Pentru substanțele acceptate a intra în stația de epurare, administratorul stației de epurare identifică randamentele de epurare, pe fiecare treaptă de epurare și pe fiecare substanță și asigură un program de automonitorizare a apelor uzate de intrare în stație și de ieșire către receptor care să furnizeze trasabilitatea necesară a datelor de monitorizare și a randamentelor de epurare; toate aceste elemente, concentrațiile de ieșire din stația de epurare, randamentul mediu și maxim al fiecărei etape de epurare și concentrațiile finale se precizează în actul de autorizare.

10. Administratorul stației de epurare procesează statistic datele de automonitorizare din actul de autorizare, pentru orice controale și măsuri de îmbunătățire a situației, în cazul micșorării randamentelor de epurare cu un procent stabilit de comun acord cu autoritățile.

În concluzie:

1. Prezentul capitol din raport prezintă propuneri privind activitățile de auto-monitorizare a substanțelor emise de activități din ANEXA NR. 1 LA Legea nr. 278/2013 și a indicatorilor generali de calitate ai apelor uzate din HG nr. 188/2002 cu modificările și completările ulterioare

(dacă acesta nu va fi abrogat) precum și noul HG care va fi adoptat ca și legislație națională, în baza prezentului proiect.

Analiza prezentului capitol din raport s-a efectuat conform următoarelor etape:

a. o prezentare a celor mai bune practici aplicate în programele de monitorizare a emisiilor industriale definite de legea nr. 278/2013;

b. identificarea celor mai bune practice pentru datele procesului de producției în legătură cu monitorizarea apelor uzate;

c. cerințele de monitorizare trebuie incluse în avizele de gospodărire a apelor, care pot fi sintetizate după cum urmează:

- ✓ parametri care trebuie monitorizați,
- ✓ identificarea punctelor oficiale de unde sunt prelevate probele,
- ✓ frecvența măsurărilor
- ✓ unitatea de măsură a măsurătorii care trebuie utilizată pentru a exprima rezultatele,
- ✓ metoda care trebuie aplicată fiecărui parametru,
- ✓ verificarea trasabilității (e.g. inter calibrarea laboratorului),
- ✓ condiții neprevăzute (i.e. monitorizarea deversării apelor pluviale în cazul ploilor puternice – e.g. > 5 mm),
- ✓ cum să fie înregistrate datele (format electronic, într-un registru special, etc.),
- ✓ un format (i.e. conținutul raportului) să fie folosit când se raportează datele autorității,
- ✓ indicații referitoare la frecvența de monitorizare care să fie realizate de către autoritate,
- ✓ cum să fie gestionată monitorizarea în cazul emisiilor mari (menținere, start-up, etc.),
- ✓ procedura de asigurare a calității și a controlului (QA/QC) pentru laborator

2. Lista de substanțe care se evacuează din stațiile de epurare mixte/orasenesti este diferită de la caz la caz, poate cuprinde peste 200 de substanțe dar poate cuprinde și indicatori generali de poluare (parametri); este necesar ca beneficiarul să decidă dacă terminologia se va referi la indicatori sau parametri.

3. Lista de indicatori generali de poluare nu exclude listele de substanțe propriu-zise care sunt urmărite în apele uzate, mai ales în cazul grupelor:

- a. Metale și metale grele;
- b. Pesticide și alți compuși de protecția plantelor;
- c. Substanțe cu efect cancerigen, mutagen, teratogen

- d. Substanțe cu efect toxic cunoscut asupra ecosistemelor acvatice;
- e. Medicamente de tip antibiotice, antiinflamatoare, substanțe psihotrope, droguri de risc și mare risc, alte substanțe emergente;

4. Alături de listele de indicatori globali de poluare se pot utiliza și indicatorul “toxicitate globală acută/cronică” pe baza testelor de eco-toxicitate cu organisme acvatice, alge, bacterii, pești sau chiar organisme care pot fi poluate prin intermediul ecosistemelor acvatice (de exemplu, organisme care se hrănesc cu pește, fito și zoo plancton) dar acest tip de indicator de toxicitate globală nu este utilizat în România;

5. Lista de substanțe poluante evacuate odată cu apele uzate mixte diferă de la caz la caz și stabilirea acesteia trebuie să folosească informațiile reale, să se bazeze pe cooperarea dintre administratorul stației de epurare sau a rețelei de canalizare în care se evacuează ape uzate; să se coreleze cu monitorizarea resursei de apă în amonte și în aval de activitatea industrială pentru a se realiza bilanțul sursa de apă – influent – efluent – receptor; lipsa cooperării conduce la măsuri în planurile de management neaplicabile sau lipsite de succes real.

6. Listele de substanțe care provin din poluarea difuză ridică probleme de poluare indirectă dar cheltuielile de identificare și cuantificare a acestora sunt foarte mari și complexe și pot duce și la rezultate distorsionate; însă, în cazul substanțelor de foarte mare risc, de tip PCB, PCDD, PCDF, COV și BTEX, trebuie întreprinse măsuri de monitorizare și cuantificare a poluării difuze.

7. Măsurile de auto-monitorizare trebuie să fie corelate și cu măsurile de urmărire a randamentului etapelor de epurare parțială sau finală, pe toate treptele de epurare existente

Se propune ca acest ghid să fie publicat că și un ordin al ministrului mediului, apelor și pădurilor cu titlul „Ghid pentru automonitorizarea emisiilor de ape uzate din autorizațiile de gospodărire a apelor”

Glosar

ANAR	Administrația Națională Apele Române
AQ-CC	Grafice de control analitic al calității
BAT	Cea mai bună tehnică disponibilă
Cd	Cadmium
CEN	Comitetul European de Standardizare
CMA	Activitatea de Monitorizare Chimică
CRM	Material de Referință Certificat
CV-AAS	Spectometria Absorbției Atomice cu Vaporii Recii
DSP	Directiva pentru Substanțe Prioritare
VLE	Valoarea limită de emisie
APM	Agencia de Protecție a Mediului
EQS	Standarde de calitate a mediului
ET-AAS	Spectometria de Absorbție Atomică Electro-Termică
FAAS	Spectometria de Absorbție Atomică cu flacără
GC-ECD	Detector de gascromatografie de captare a electronilor
GC-FID	Detector de gascromatografie cu ionizare în flacără
GF-AAS	Spectometria de Absorbție Atomică cu cuptor de grafit
HPLC	Cromatografie de lichide de înaltă performanță
ICP-AES	Spectrometrie de emisie atomică cu plasmă cuplată inductiv
ICP-MS	Spectrometrie de masă cu plasmă cuplată inductiv
ICP-OES	Spectrometrie de emisie optică cu plasmă cuplată inductiv
AIM	Acord integrat de mediu
IQC	Controlul calității interne
ISO	Organizația Internațională de Standardizare
ISO-GUM	Ghidul ISO pentru exprimarea incertitudinii în măsurare
LC	Cromatografie lichidă
LoQ	Limită de cuantificare



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



MMA	Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor
PHS	Substanță prioritară periculoasă
PS	Substanță prioritară
PT	Testarea eficienței analizelor de laborator (proficiency test)
QA	Asigurarea Calității
QC	Controlul Calității
CRM	Material de Referință Certificat
POS	Procedura de Operare Standard
TOF-MS	Spectrometrie de masă cu timp de zbor
TRI	Tricloretilenă
U	Incertitudinea măsurătorii
DCA	Directiva Cadru a Apei 2000/60/EC



INSTITUTUL
GEOLOGIC
AL ROMÂNIEI

Livrabil parțial 3
Lot 3
pag. 265 din 270



6. Concluzii

Prezentul **Livrabil parțial 3: Raport Ghid adaptare pentru autorizare** prezintă activitățile 9-15 aplicabile lotului în cauză, respectiv:

- ✓ **Activitatea 9.** Au fost propuse criterii pentru controlul și verificarea eficienței pre-epurării sau epurării finale, aplicabile la intrarea și la ieșirea din stația de epurare corespunzătoare. Au fost propuse metode avansate de epurare a apelor (epurarea cu fotocataliză heterogenă, metode electrochimice), o listă cu indicatori/substanțe monitorizate sub legea nr. 278/2013 și Legea apelor nr. 107/1996 (conținând standardul aplicabil, frecvența de monitorizare și metoda de monitorizare), au fost prezenți cei mai frecvenți poluanți ai apelor uzate și preluate definițiile acestora din BAT-uri. De asemenea, în această activitate sunt prezentate cele mai importante criterii și aspecte tehnice pentru monitorizarea resurselor de apă din perspectiva operatorilor industriali care trebuie să cunoască atât calitatea apei din amonte, pe care o utilizează în procesul tehnologic cât și calitatea receptorului, imediat după evacuarea de ape uzate cu poluanți tehnologici dar și calitatea resursei de apă dincolo de sectorul de impact/zona de amestec. De asemenea, este descrisă noțiunea de „stare de non-deteriorare a apei” care trebuie luată în considerare în procedurile de reînnoire a autorizațiilor de gospodărire a apelor de către autoritatea emitentă.
- ✓ **Activitatea 11.** Au fost identificate sincopel activității de verificare și control și a propus elemente de corelare a programelor de monitorizare mai sus detaliate cu programele de monitorizare prevăzute în planurile de management bazinal, care să se poată utiliza în evaluarea gradului de stabilitate și non-deteriorare spațio-temporală a stării apei pentru ca autoritatea să poată stabili, ca urmare a apelor uzate evacuate, o posibilă deteriorare a stării declarate a receptorului față de raportările din planurile de management anterioare. De asemenea, pe baza documentelor BAT studiate de către echipa de experți, a fost elaborată o listă de măsuri pe care operatorii economici le pot adopta în scopul conformării eficiente la VLE propuse, defalcată pe demnii industriale.

- ✓ **Activitatea 12.** Au fost explicitate diferențele dintre concentrația totală, concentrația pseudo-totală și concentrația dizolvată (cu metodele specifice de analiză, conform metodelor standard aplicabile) și a fost propusă forma de exprimare a concentrației metalelor în legislația de ape. Astfel, s-a concluzionat că pentru analiza calității apelor de suprafață sau al apelor care se eliberează în apele de suprafață, din punctul de vedere al estimării calității mediului se preferă concentrațiile pseudo-totale obținute prin acidularea și prelucrarea probei prelevate, conform metodelor standard naționale și internaționale în vigoare, cu aplicabilitate pentru scopul urmărit.

- ✓ **Activitatea 13.** Au fost analizate trei metodologii de calcul a valorilor de fond și s-a propus o abordare unitară în colectarea datelor de metale necesare calculării/elaborării ulterioare a valorilor de fond în zone/secțiuni/corpuri de apă relevante. S-a concluzionat că abordare corectă din partea autorităților publice este aceea de a solicita/iniția proceduri de achiziționare a unor studii multianuale pentru demararea de activități de investigare pe teren pentru crearea unei baze de date și de prelucrarea a bazei de date pentru determinarea valorilor de fond geochimic în scopul elaborării primului Atlas Geochimic Național, după o practică similară existentă a Statelor Membre.

- ✓ **Activitatea 15.** Prezentul raport prezintă propuneri privind activitățile de auto-monitorizare a substanțelor emise de activități din ANEXA NR. 1 LA Legea nr. 278/2013 și a indicatorilor generali de calitate ai apelor uzate din HG nr. 188/2002 cu modificările și completările ulterioare (dacă acesta nu va fi abrogat) precum și pentru noul HG care va fi adoptat ca și legislație națională, în baza prezentului proiect.



Alte documente relevante

EEA report 2018 - Industrial waste water treatment - pressures on Europe's environment
Enquiries: eea.europa.eu/enquiries European Environment Agency Kongens Nytorv 6 1050
Copenhagen K Denmark Tel.: +45 33 36 71 00 Web: eea.europa.eu Enquiries :
eea.europa.eu/enquiries via EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>).

EEA, 2016b, 'Waterbase — UWWTD: Urban Waste Water Treatment Directive — reported data',
European Environment Agency ([https:// www.eea.europa.eu/data- and-maps/data/waterbase-
uwwtd-urban-waste-water- treatment-directive-5](https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/waterbase-uwwtd-urban-waste-water-treatment-directive-5)).

EEA, 2018a, 'Pressures and impacts', European Environment Agency ([https://
www.eea.europa.eu/ themes/water/water-assessments/pressures-and- impacts-of-water-bodies](https://www.eea.europa.eu/themes/water/water-assessments/pressures-and-impacts-of-water-bodies))
accessed 12 July 2018.

EEA, 2018b, 'The European Pollutant Release and Transfer Register (E-PRTR), Member States
reporting under Article 7 of Regulation (EC) No 166/2006', European Environment Agency ([https:// www.eea.
europa.eu/data-and-maps/data/member-states- reporting-art-7-under-the-
european-pollutant-release- and-transfer-register-e-prtr-regulation-19](https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/member-states-reporting-art-7-under-the-european-pollutant-release-and-transfer-register-e-prtr-regulation-19)).

EEA, 2018c, 'WISE WFD database', European Environment Agency ([https://
www.eea.europa.eu/data- and-maps/data/wise-wfd-1](https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/wise-wfd-1)).

EEA, 2018d, European waters: assessment of status and pressures 2018, EEA Report No7/2018,
European Environment Agency ([https:// www.eea.europa.eu/ publications/state-of-water](https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-water)).

EEA 2018e, 'Urban waste water directive treatment plants data viewer', European Environment
Agency ([https:// www.eea.europa.eu/themes/water/water-
pollution/uwwtd/data-viewer-urban-
wastewater- treatment-directive-1/urban-waste-water-directive- treatment](https://www.eea.europa.eu/themes/water/water-pollution/uwwtd/data-viewer-urban-wastewater-treatment-directive-1/urban-waste-water-directive-treatment)) accessed 30
September 2018.

WHO, 2006, Protecting groundwater for health: managing the quality of drinking water sources,
World Health Organization ([http:// apps.who.int/iris/bitstream/
handle/10665/43186/9241546689_eng.pdf;jsessionid=
62E7F8029E2494A5F326CEF91B1C0919?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43186/9241546689_eng.pdf;jsessionid=62E7F8029E2494A5F326CEF91B1C0919?sequence=1)) accessed 5 July 2018

EC, 2012, EU wide monitoring survey on waste water treatment plant effluents, European
Commission ([http:// publications.jrc.ec.europa.eu/repository/ bitstream/JRC76400/lb-na-25563-
en.pdf.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC76400/lb-na-25563-en.pdf.pdf)).

EC, 2014, Contribution of industry to pollutant emissions to air and water, Final report, European
Commission [https://
circabc.europa.eu/sd/a/c4bb7fee-46df-4f96-b015-
977f1cca2093/Contribution%20of%20Industry%20to%20EU%20Pollutant%20Emissions-
AMEC%20Final%20Report%2013298i5.pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/c4bb7fee-46df-4f96-b015-977f1cca2093/Contribution%20of%20Industry%20to%20EU%20Pollutant%20Emissions-AMEC%20Final%20Report%2013298i5.pdf)) .

General Permit for the Discharge of Wastewaters from Significant Industrial Users (SIU) 79 Elm
Street • Hartford, CT 06106-5127 portal.ct.gov/deep Affirmative Action/Equal
Opportunity Employer October 30, 2020





MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



JRC Reference Report on Monitoring of Emissions to Air and Water from IED Installations IED 2010/75/EU – 2018



INSTITUTUL
GEOLOGIC
AL ROMÂNIEI

Livrabil parțial 3
Lot 3
pag. 269 din 270





MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



Director de proiect:

dr. ing. Iustina BOAJĂ

Experți cheie:

ing. Alexandru Anton IVANOV

dr. Adriana Mariana BORȘ

ing. Diana PERȘA

dr. ing. Oanamari ORBULEȚ

dr. ing. Marcel RADU

dr. ing. Valentina CETEAN

dr. ing. Monica MACOVEI

dr. Veronica ALEXE

dr. ing. Vasilica DĂESCU

Experți secundari:

Daniela PODOLEANU

Ileana FĂLCESCU

Gabriela MUȘAT

Oana Corina FALUP

Teodor DUMITRU

Roxana NEȘA



INSTITUTUL
GEOLOGIC
AL ROMÂNIEI

Livrabil parțial 3

Lot 3

pag. 270 din 270

RAMBOLL