



Republica Moldova

MINISTERUL SĂNĂTĂȚII

ORDIN Nr. 609/65

din 21.07.2017

**pentru aprobarea Ghidului Național privind Planul de Siguranță
a Apei pentru sistemele de alimentare cu apă potabilă**

Publicat : 01.12.2017 în Monitorul Oficial Nr. 421-427 art Nr : 2078 Data intrării în
vigoare : 01.12.2017

În scopul realizării prevederilor Programului Național de implementare a Protocolului privind
Apa și Sănătatea în Republica Moldova pentru anii 2016-2025, aprobat prin Hotărârea
Guvernului nr. 1063 din 16 septembrie 2016,

ORDONĂM:

1. Se aprobă Ghidul Național privind Planul de Siguranță a Apei pentru sistemele de
alimentare cu apă potabilă, conform anexei.
2. Centrul Național de Sănătate Publică, centrele teritoriale de sănătate publică, organele de
protecție a mediului înconjurător vor acorda suport consultativ și vor instrui operatorii sistemelor
de alimentare cu apă potabilă în elaborarea Planului de Siguranță a Apei, în termenele prevăzute
de Programul Național de implementare a Protocolului privind Apa și Sănătatea în Republica
Moldova pentru anii 2016-2025, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 1063 din 16 septembrie
2016, vor coordona conținutul Planului înainte de aprobare de către autoritatea administrației
publice locale.
3. Prezentul ordin intră în vigoare din momentul publicării în Monitorul Oficial al Republicii
Moldova.
4. A publica prezentul ordin pe pagina web a Ministerului Sănătății și a Ministerului Mediului.

MINISTRUL SĂNĂTĂȚII

Ruxanda GLAVAN

VICEMINISTRUL MEDIULUI

Ion APOSTOL

Nr. 609/65. Chișinău, 21 iulie 2017.

Aprobat

prin ordinul comun

Nr. 609 / 65 din 21 iulie 2017 al

Ministerelor Sănătății și Mediului

din Republica Moldova

**Ghid Național
privind elaborarea
Planurilor de Siguranță a Apei
pentru sistemele de alimentare
cu apă potabilă**

ABREVIERI

APL	Administrația publică locală
CNSP	Centrul Național de Sănătate Publică
CSP	Centrul teritorial de Sănătate Publică
CMA	Concertrație maximă admisă
d.p.v	din punct de vedere
HCCP	Analiza pericolelor în punctele critice de control
HPA	Hidrocarburi policiclice aromatice
IWA	Asociația Internațională a Apelor
OMS	Organizația Mondială a Sănătății
PSA	Planuri de Siguranță a Apei
POS	Proceduri operaționale standard
p/a	prezență/absență

Introducere

Planurile de Siguranță a Apei (PSA) se bazează pe o evaluare cuprinzătoare a riscului și a managementului de abordare a riscului cu privire la acțiunile necesare în cadrul unui sistem de alimentare cu apă potabilă, de la captarea apei și până la robinetul consumatorului. Această abordare a fost inițiată de Organizația Mondială a Sănătății (OMS) și Comisia Europeană, care au analizat rolul PSA în cadrul discuțiilor pentru revizuirea Directivei 98/83/CE cu privire la calitatea apei destinată consumului uman. OMS a pregătit împreună cu Asociația Internațională a Apei (IWA), un ghid general pentru întocmirea PSA.

În conformitate cu prevederile Programului Național pentru implementarea Protocolului privind Apa și Sănătatea pentru anii 2016-2025, adoptat prin HG nr.1063 din 19.09.2016, elaborarea PSA este una din țintele naționale ce urmează a fi atinse gradual, astfel încât către a.2025 în toate orașele și localitățile rurale cu o populație de peste 2000 locuitori să se aplice principiul siguranței apei potabile în scopul reducerii riscurilor pentru sănătate condiționate de apa de băut.

Prezentul ghid este destinat Centrelor de Sănătate Publică și operatorilor sistemelor de alimentare cu apă potabilă pentru elaborarea unui PSA în scopul unei mai bune protecții a sănătății populației și reducerii îmbolnăvirilor condiționate de apă, conține aspectele metodologice necesare pentru elaborarea unui plan pentru un sistem concret. Ghidul ține cont de recomandările OMS și abordările utilizate de statele europene în stabilirea metodologiei PSA, fiind adaptat cerințelor din sistemele publice de alimentare cu apă din Moldova. Ghidul/ metodologia poate fi aplicat și sistemelor mici de alimentare cu apă potabilă.

Un plan de siguranță a apei este un mijloc de a asigura distribuirea adecvată a apei, în orice moment, pentru a proteja sănătatea publică. Este și un mijloc important prin care se asigură că sistemele de alimentare cu apă pot îndeplini cerințele europene și reglementările naționale cu privire la calitatea apei potabile. PSA se bazează pe identificarea pericolelor asupra calității apei potabile ce pot proveni de la sursa de apă, din stația de tratare, din sistemul de distribuție exterior și interior, asigurându-se că măsurile sau procedurile corespunzătoare de management sunt eficiente pentru a diminua riscurile identificate și funcționează adecvat în orice moment. Măsurile ar trebui concepute astfel încât să diminueze contaminarea ce se poate produce la sursa de apă, în timpul tratării sau în rețeaua de distribuție, inclusiv cea din interiorul clădirilor. Fiecare sistem de alimentare cu apă este diferit, iar PSA trebuie să fie personalizat, pentru a ține cont de cerințele specifice ale sistemului, indiferent de mărimea sau complexitatea sa. Un PSA individual ar trebui elaborat pentru fiecare sistem de alimentare cu apă.

Pentru sistemele mici de alimentare cu apă potabilă, așa cum sunt ele definite conform Regulamentului sanitar privind sistemele mici de alimentare cu apă potabilă, aprobat prin HG 1466 din 30.12.2016 (Monitorul Oficial din 24.02.2017, Nr. 60-66, art.Nr.131), se poate folosi un model general

de PSA, în conformitate cu reglementările Organizației Mondiale a Sănătății (OMS). (WHO/ SDE/ WSH/ 05.06 Water Safety Plans *Managing drinking-water quality from catchment to consumer*).

Aplicarea PSA este o abordare mult mai cuprinzătoare care integrează funcționarea întregului sistem de alimentare cu apă. O serie de aspecte cum ar fi protecția captărilor și rețelelor interioare din clădirile de locuit conduce la ideea că trebuie să existe o colaborare strânsă cu alte părți interesate sau implicate.

PSA este în esență un cadru de identificare a pericolelor, evaluare a riscurilor și management al riscului, împreună cu măsuri de control, monitorizare, planuri pentru cazuri de incidente și situații de urgență. Datorită complexității, documentația aferentă pentru fiecare fază a PSA trebuie să fie corespunzătoare și să reflecte caracteristicile sistemului de alimentare cu apă. Pentru fiecare sistem de alimentare cu apă ar trebui întocmit un PSA individualizat care poate varia în complexitate, în funcție de caracteristicile și mărimea sistemului.

În Moldova, responsabilitatea asigurării consumatorilor cu apă potabilă sigură este împărțită între mai multe instituții cu atribuții specifice:

- Ministerul Sănătății,
- Ministerului Mediului;
- Agenția Apele Moldovei;
- Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor, cu Agențiile Regionale de dezvoltare,
- Operatorii/Companiile apă-canal, producătorii/distribuitorii de apă (stațiile de tratare ale apei) sunt coordonate de administrațiile publice locale (APL) și au rolul de a trata apa în scopul potabilizării și de a o distribui consumatorilor. Aceste instituții sunt cele care trebuie să întocmească Planurile de Siguranță ale Apei
- Serviciul de supraveghere de stat a sănătății publice (prin CNSP și CSP teritoriale) este responsabil de controlul calității apei la sursă, în rețea și la robinetul consumatorului, având atribuții operaționale legate de monitorizarea de audit a calității apei potabile și de inspecție sanitară, fiind subordonat Ministerului Sănătății.

Scopurile urmărite la aplicarea unui Plan de Siguranță a Apei

Un PSA se focusează pe inofensivitatea tuturor aspectelor alimentării cu apă potabilă, care pot varia de la un sistem ce alimentează sute de mii de consumatori la sisteme mici de alimentare cu apă cu un număr mic de consumatori.

Scopurile unui Plan de Siguranță a Apei sunt:

- Identificarea și minimizarea riscurilor pentru sănătate condiționate de apa nesigură,
- Încurajarea și motivarea cetățenilor să întreprindă acțiuni locale pentru îmbunătățirea mediului de viață și a accesului lor la informație și apă potabilă sigură,
- Asigurarea unei cooperări dintre toți responsabilii de alimentarea cu apă potabilă,
- Stabilirea unui sistem de monitorizare a calității apei în dependență de riscurile identificate,
- Sensibilizarea consumatorilor privind calitatea apei potabile, sursele de poluare și protecția apelor.

Bazele pentru Planurile de Siguranță a Apei

Sistemele de alimentare cu apă pot fi considerate ca o serie de pași succesivi care trebuie urmați și integrați pentru a obține o apă potabilă sigură și sanogenă. Pentru siguranța apei potabile, fiecare pas necesită un management atent care cuprinde:

- Prevenirea și controlul poluării surselor de apă;
- Managementul înmagazinării apei, acolo unde este posibil;
- Tratatamentul corespunzător și optimizat înainte de distribuție;
- Protecția în timpul distribuției și managementul sistemului de distribuție;
- Distribuția sigură și, în situații specifice, tratarea suplimentară în punctul de consum.

Fiecare din acești pași trebuie avuți în vedere în luarea măsurilor necesare pentru a asigura o apă potabilă sanogenă și curată. Există o gamă largă de agenți de contaminare chimici și microbiologici care pot fi prezenți în apa potabilă, unii dintre aceștia având efecte negative asupra sănătății consumatorilor. Contaminanții pot proveni dintr-o serie de surse, iar în unele cazuri chiar din procesul de tratare propriu zis. Înțelegerea naturii pericolelor și surselor de contaminare și a modului în care acestea pot intra în sistemul de aprovizionare cu apă, este un aspect foarte important în atingerea calității de „apă potabilă sigură și sanogenă”.

Mijlocul cel mai ieftin și eficient de a produce apă potabilă sigură este aplicarea unui management al riscului, susținut de o monitorizare corespunzătoare a funcționării sistemului de alimentare. Deoarece la fiecare etapă/verigă a sistemului de alimentare pot apărea riscuri de contaminare și/sau deteriorare, este important ca managementul riscului să reprezinte o abordare consecventă pe tot parcursul lanțului cauzal, de la priza de captare a apei, până la robinetul consumatorului (Figura 1).

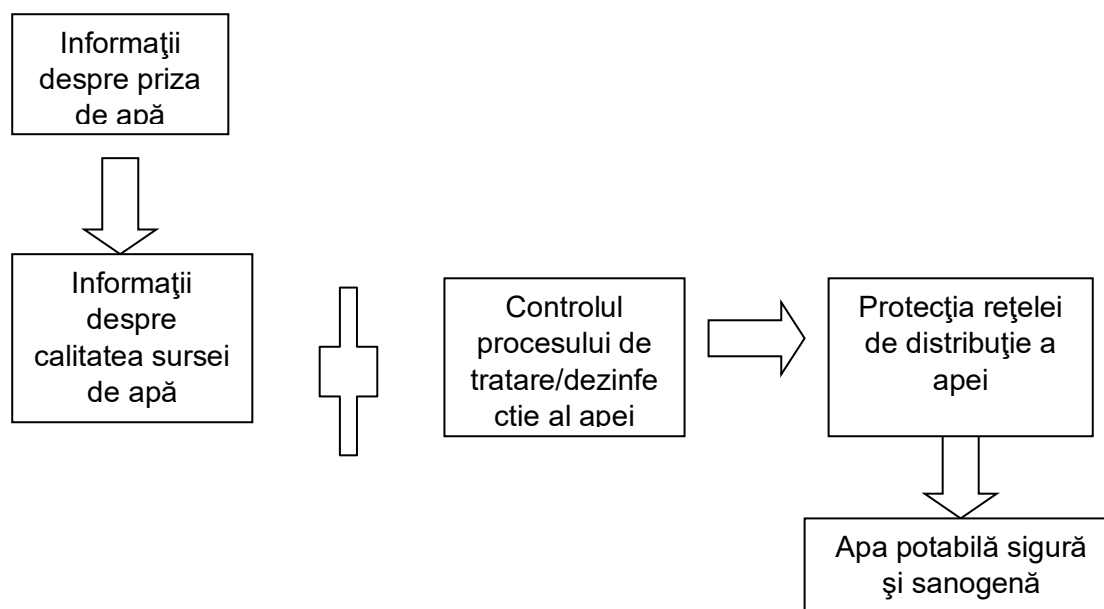


Figura 1. Managementul riscului de la priza de captare, la robinetul consumatorului

Abordarea managementului riscului se bazează pe Analiza Pericolului și Controlul în Puncte Critice (HCCP). Principiile HCCP (care este un sistem preventiv de management al riscului utilizat în industria alimentară pentru o perioadă de câteva decenii), se bazează pe dezvoltarea și înțelegerea

unei metode care ierarhizează și prioritizează riscurile, asigurând totodată măsuri de control pentru a le reduce până la un nivel acceptabil. Experiența în aplicarea APCPC a reprezentat platforma de dezvoltare a planurilor de siguranță a apei pentru sistemele publice de alimentare.

Așadar, un plan de siguranță a apei cuprinde evaluarea sistemului și elaborarea planurilor operaționale de monitorizare și management (incluzând documentația și comunicarea).

Cadrul pentru Planurile de Siguranță a Apei

Un plan de siguranță a apei este parte a unui ansamblu de măsuri menite a furniza consumatorilor o apă potabilă sigură și sanogenă (a se vedea Figura 2). PSA este un instrument al unui management de prevenire, care cuprinde evaluarea sistemului și elaborarea planurilor operaționale de monitorizare și management.

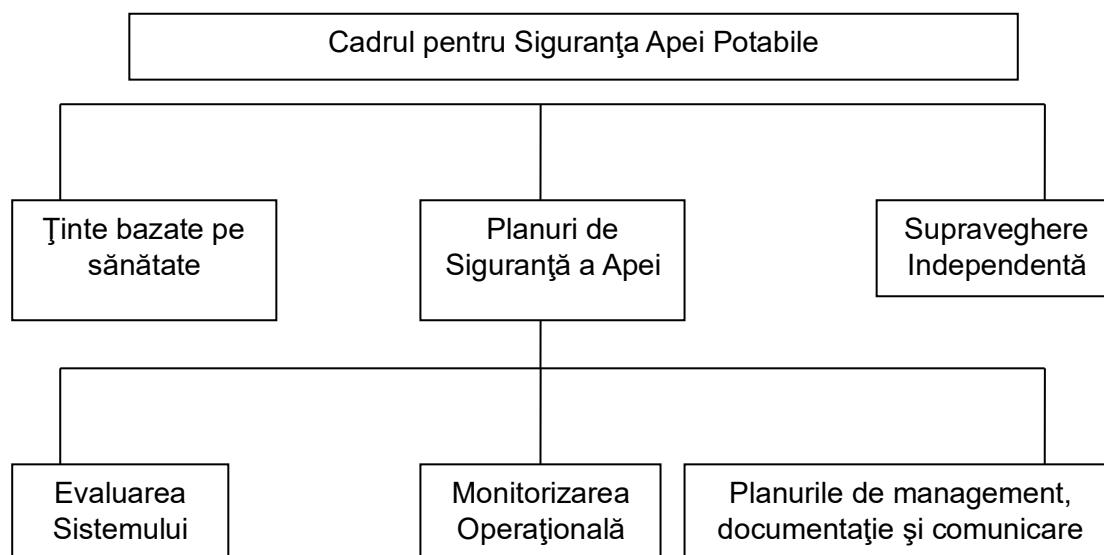


Figura 2. Cadrul pentru siguranța apei potabile

PSA este un instrument de asigurare a apei potabile sigure, dar nu înlocuiește celelalte abordări importante cum sunt aplicarea Țintelor bazate pe sănătate și supravegherea independentă, care sunt de asemenea stabilite de OMS.

Obiectivele Planurilor de Siguranță a Apei

Obiectivul PSA este de a asigura apă potabilă sigură și sanogenă, prin practici corecte de tratare / dezinfectare și distribuție:

- Reducerea contaminării surselor de apă;

- Tratarea / dezinfectia apei pentru a reduce sau îndepărta agenții de contaminare care ar putea exista, în vederea conformării la normele sanitare privind calitatea apei potabile în vigoare;
- Prevenirea re-contaminării în timpul stocării, distribuției, transportului și utilizării apei potabile.

Acest Ghid își propune să ofere îndrumare producătorilor/distribuitorilor de apă potabilă din Republica Moldova, pentru elaborarea și implementarea planurilor de siguranță a apei, pentru sistemele publice de alimentare cu apă și de canalizare.

Elaborarea și utilizarea PSA oferă un mijloc de a arăta interesul cuvenit în privința evaluării pericolelor și demonstrării siguranței în producerea și distribuția apei potabile.

- O evaluare a riscurilor predictibile pentru consumator de la sursă, la robinet;
- Un sistem corespunzător pentru tratarea riscurilor predictibile;
- Dovada unei „culturi a respectării conformării la normele sanitare privind calitatea apei potabile” (pe care organizația care operează sistemul, trebuie să le respecte);
- Un proces continuu de revizuire și includere de noi cunoștințe;
- Planificarea corespunzătoare pentru evenimente neașteptate și urgente.

Pentru a realiza cu succes obiectivele, este esențial ca alături de producătorii/ distribuitorii de apă, să se implice atât factorii de reglementare cât și de administrare a resurselor de apă, la nivel instituțional și la nivelul fiecărui anagajat în parte. Personalul care pune în aplicare PSA trebuie să fie instruit pentru implementarea acestuia.

Elaborarea Planurilor de Siguranta a Apei

Un plan de siguranță a apei este alcătuit în esență din trei componente principale:

- Evaluarea sistemului;
- Monitorizare operațională;
- Planurile de management (inclusiv documentarea și comunicarea).

Detaliile componentelor PSA sunt ilustrate în Figura 3.

Există o serie de caracteristici ale planurilor de siguranță a apei care sunt importante pentru producătorii/ distribuitorii de apă și anume:

- PSA demonstrează publicului, că producătorul/distribuitorul de apă folosește cea mai bună practică pentru a asigura o apă sigură și sanogenă;
- PSA aduce o garanție în plus că apa potabilă sigură este furnizată în mod consecvent;
- Se evită limitările asociate cu testarea produsului final, adică apa la robinetul consumatorului, ca un mijloc de control al calității apei;

- Se pot face economii prin evitarea cheltuielilor asociate măsurilor pentru situațiile de urgență sau eventualelor defecțiuni în sistem, prin punerea accentului pe o monitorizare corespunzătoare;
- Se pot face îmbunătățiri semnificative în managementul resurselor/investițiilor;
- Sunt îmbunătățite serviciile de marketing către clienții existenți, dar pot fi atrași și clienți noi prin furnizarea unui produs îmbunătățit și de încredere.

Raționalizarea repartiției investițiilor se consideră oportun de ajustat la reglementările normativului în construcții NCM L.01.07-2005, Regulamentul privind fundamentarea proiectelor investiționale în construcții, precum și alte normative în vigoare încadrate în compartimentul G.03 Instalații și rețele de alimentare cu apă și canalizare a capitolului G. Rețele și echipamente aferente construcțiilor din Catalogul documentelor normative în construcție.

Implementarea unui plan pilot de siguranță a apei, integrat practicilor existente de management privind calitatea apei, reprezintă un mijloc de a demonstra că această abordare este viabilă, are avantajele și ar facilita acceptarea acestei metode noi de management al riscurilor în puncte critice.

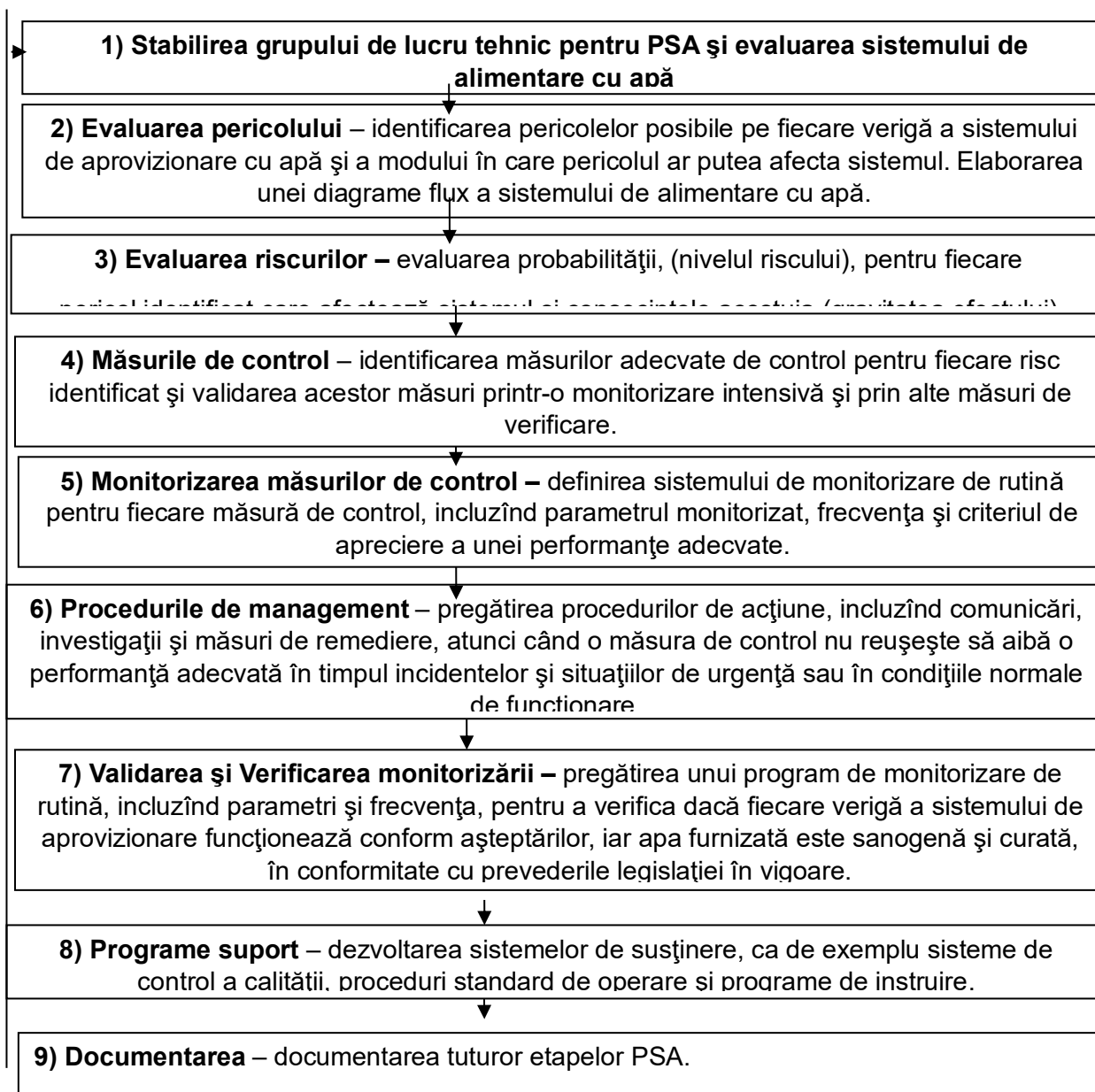


Figura 3. Detaliile componentelor PSA

1. STABILIREA GRUPULUI DE LUCRU PENTRU PSA

Primul pas în elaborarea PSA constă în stabilirea grupului tehnic de lucru pentru elaborarea acestui document. Pentru sistemele mari de alimentare cu apă, trebuie alcătuită o echipă multidisciplinară din persoane specializate în domenii cheie pentru elaborarea planului. Această echipă va cuprinde manageri, ingineri (exploatare, întreținere, proiectare, investiții de capital), specialiști în sănătate publică, personal de laborator specializat în analiza calității apei (microbiologi și chimisti) și personal tehnic implicat în exploatarea de zi cu zi. Toți membrii echipei trebuie să aibă cunoștințe solide despre sistemul de tratare și distribuție al apei.

Trebuie nominalizat un șef al grupului tehnic, cu rolul de a coordona elaborarea PSA și a asigura adecvarea la scop. Șeful grupului tehnic trebuie să aibă cunoștințe tehnice și calități personale, autoritate, capacități organizatorice și interpersonale, pentru a asigura implementarea PSA.

Este responsabilitatea grupului de lucru tehnic de a defini scopul planului de siguranță a apei. Scopul ar trebui să descrie care părți din sistemul de alimentare cu apă sunt critice și care pericole trebuie analizate. Grupul de lucru tehnic trebuie să elaboreze și să pună în aplicare fiecare etapă a PSA, exemplificată în Figura 3.

Evaluarea sistemului de alimentare cu apă

Primul pas în procesul de evaluare a sistemului de alimentare cu apă, este descrierea detaliată a acestuia. Descrierea trebuie să acopere întregul sistem de la sursa de apă până la robinetul consumatorului, incluzând tehnologia de tratare. Deoarece calitatea apei potabile variază de-a lungul sistemului, evaluarea ar trebui să aibă ca scop verificarea calității apei la robinetul consumatorului, prin comparare cu valorile limită stabilite de legislația în vigoare. Aceste valori limită sunt menite să protejeze sănătatea consumatorilor.

Descrierea trebuie să cuprindă următoarele elemente:

Captările

- Geologie și hidrologie
- Meteorologie și regim climatic
- Captări generale și starea ecologică a râului (corpului de apă)
- Animalele sălbatice și sursele potențiale de contaminare
- Alți utilizatori de apă
- Natura și intensitatea dezvoltării și utilizării terenului
- Alte activități în zona de captare care ar putea contamina sursa de apă
- Alte activități viitoare planificate.

Sursele de apă de suprafață

- Descrierea tipului de apă (ex. râu, rezervor, lac de acumulare)
- Caracteristicile fizice precum mărimea, adâncimea, gradientul termic, altitudinea
- Debitul sursei de apă și constanța acestuia
- Timpii de retenție
- Caracteristicile apei (fizice, chimice, microbiene)
- Protecția (ex. zone de protecție, îngrădiri, acces)
- Activitățile de recreere și antropice
- Transportul volumului de apă.

Sursele de apă subterană

- Strat acvifer închis sau deschis
- Hidrogeologia stratului acvifer

- Debitul și direcția de curgere a apei
- Caracteristicile de diluție
- Zona de reîncărcare
- Protecția izvorului
- Adâncimea forajului
- Transportul volumului de apă.

Sistemele de tratare

- Procese de tratare (incluzând procese opționale)
- Tipul echipamentului
- Echipamentul de monitorizare și automatizarea
- Substanțele chimice utilizate pentru tratare
- Eficiența tratării
- Îndepartarea germenilor patogeni prin dezinfecție
- Dezinfectantul rezidual / Timpul de contact.

Rezervoarele de stocare și sistemele de distribuție

- Tipul de rezervor
- Timpul de stocare
- Variațiile sezoniere
- Protecția (ex. acoperiș, îngrădire, acces)
- Tipul rețelei de distribuție
- Condițiile hidraulice (ex. vîrsta apei, presiuni, debite)
- Protecția împotriva sifonării
- Dezinfectantul rezidual.

Diagrama de flux

Pentru evaluarea sistemului de alimentare cu apă se elaborează o diagramă de flux (a se vedea Figura 4).

Identificarea clară a pericolelor, necesită scheme specifice ale sistemului de alimentare, care să indice procesele implicate în fiecare etapă de tratare și distribuție (a se vedea Figura 5). În unele situații, procesul de tratare al apei în scopul potabilizării, se reduce la etapa de dezinfecție cu clor, pe când în alte situații tratamentul este complex. În mod similar, sunt situații în care producătorul de apă nu poate influența calitatea sursei sau caracteristicile prizei de captare. În alte cazuri, accesul la informații detaliate despre zona de captare și sursa de apă, există. Acest fapt se poate utiliza pentru optimizarea activităților în zona de captare și/sau transfer de apă. În astfel de cazuri, informațiile extensive privind captările și sursele de apă pot face parte din diagramele de flux sau pot fi dispuse în sistem geografic (harti), iar măsurile de control ale captărilor și surselor de apă pot fi incluse în plan.

Descrierea consumatorilor și modului de utilizare al apei

PSA se aplică sistemelor publice destinate alimentării cu apă potabilă a populației generale. Instituțiile sociale sau grupurile vulnerabile cum sunt copiii, bolnavii, pacienții cu dializă, bătrânii și

persoanele cu imunitate scăzută, ar trebui identificate și informate de către echipa PSA. Aceste informații sunt importante deoarece vor fi utilizate în etapa de analiză a pericolelor. Este esențial ca reprezentarea sistemului să fie conceptual corectă, deoarece ea stă la baza analizei pericolelor. Diagrama de flux trebuie să fie integrată în sistemul de control al calității documentelor, fiind înregistrată și semnată de un membru al grupului tehnic PSA, pentru confirmarea corectitudinii și integrității.

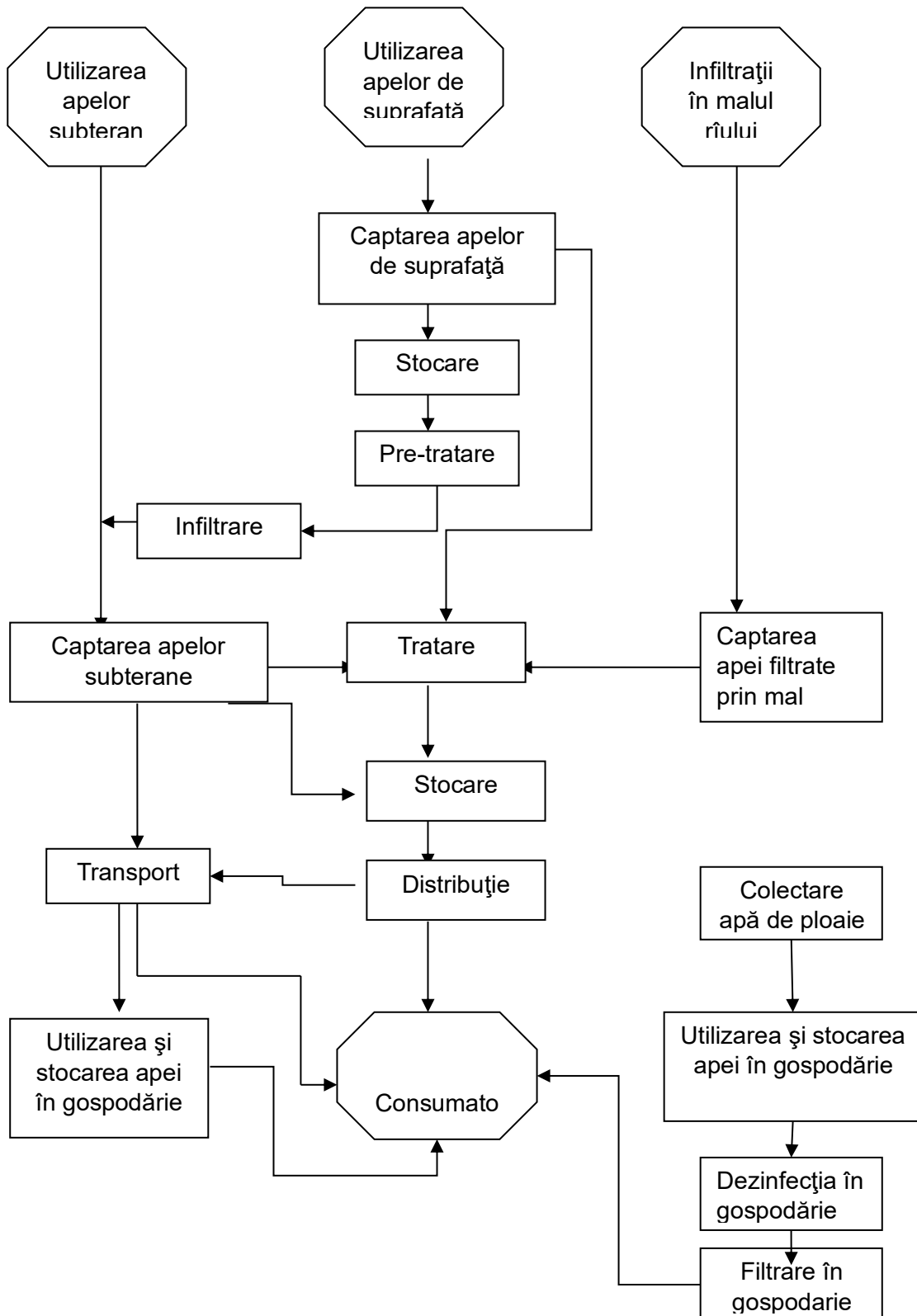
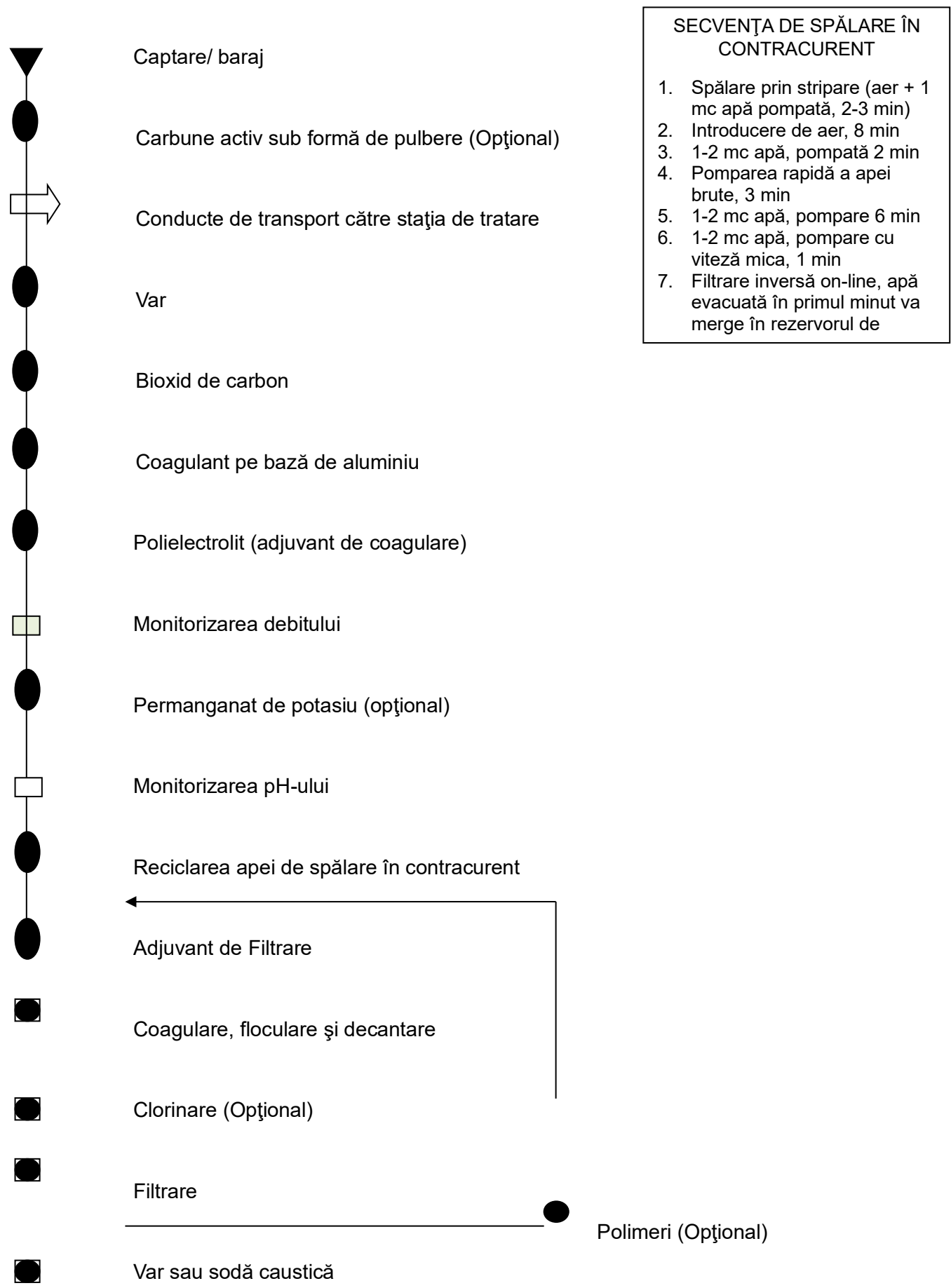


Figura 4. Diagrama de flux a unui sistem de alimentare cu apă potabilă





Clor



Rezervoare de stocare locale

Figura 5. Exemplu de diagramă de flux, incluzând procese de subordonare

2. EVALUAREA PERICOLULUI

Pericolul este reprezentat de orice agent biologic, fizic sau radiologic care poate afecta negativ calitatea apei, făcând-o nepotrivită pentru consum. Un eveniment periculos este un incident sau o situație care poate genera pericolul. Riscul, este probabilitatea ca pericolul identificat să afecteze populația expusă o anumită perioadă de timp, incluzând anvergura prejudiciului.

Un management eficient al riscului necesită identificarea tuturor pericolelor posibile, a provenienței lor, a efectelor adverse pe care le pot genera și evaluarea fiecăruia.

Etapă PSA corespunzătoare identificării pericolului, impune ca echipa tehnică să ia în considerare toate amenințările posibile, de natură biologică, fizică, chimică și radiologică asociate sistemului de alimentare cu apă. Echipa tehnică ar trebui să înceapă cu sursa de apă și să parcurgă apoi toți pașii indicați în diagrama de flux validată. Fiecare etapă are două obiective principale:

- Identificarea surselor de contaminare și
- Identificarea măsurilor de control aferente fiecărui tip de pericol.

Echipa PSA trebuie să ia în considerare și influența următorilor factori:

- Variațiile datorate vremii
- Contaminarea accidentală sau intenționată
- Practicile de control a surselor de poluare
- Procesele de epurare a apei uzate
- Procesele de tratare a apei potabile
- Practicile utilizate la stocare
- Condițiile de igienă
- Practicile legate de distribuție, întreținere și protecția rețelei
- Obiceiurile consumatorilor.

Pericole biologice - aceste pericole includ agenții patogeni oportuniști

- Bacteriile
- Virusurile
- Protozoarele și
- Paraziții intestinali.

Alte organisme nepatogene care influențează acceptabilitatea apei potabile și care ar trebui avute în vedere sunt *Asellus* și *Cyclops*.

Nu este nici necesară nici fezabilă eliminarea totală a microorganismelor din sistemele de alimentare cu apă potabilă. Numărul germenilor patogeni ar trebui însă menținut sub nivelul acceptabil de risc, care este stabilit prin valorile admise de legislația privind calitatea apei potabile.

Germeii patogeni din sistemele de alimentare cu apă, provin din materia fecală de origine umană sau animală, care ajunge în apa brută sau apa care pătrunde accidental în rețeaua de distribuție a apei. Alte surse de contaminare cu materie fecală sunt animalele și păsările sălbatice din jurul rezervoarelor, refluxul din racorduri neprotejate și din sistemul de canalizare.

Pericole chimice - un pericol chimic poate fi considerat orice agent chimic care poate compromite siguranța sau calitatea apei (a se vedea Tabelul 1).

Tabelul 1. Exemple de pericole chimice care pot afecta sistemele de alimentare cu apă potabilă

Substanțe chimice la sursă/ priza de captare	Substanțe chimice în rezervoarele de stocare	Substanțe chimice în procesul de tratare al apei	Substanțe chimice în rețeaua de distribuție
Nitrați/nitriți Arsen Fluoruri Pesticide Metale grele Substanțe organice toxice Erbicide Rodenticide HPA Antibiotice Hormoni	Toxine provenind de la alge Detergenți Vopsele Lubrifianți Pesticide Erbicide	Floculanți Corectori de pH Produși secundari de dezinfecție (THM) Impurități din reactivii utilizați la tratarea apei	Cupru Plumb Detergenți Produse petroliere Vopsele

Pericole fizice - Pericolele fizice pot afecta siguranța apei și implicit a consumatorilor, prin reducerea eficienței tratării. Cel mai obișnuit pericol este reprezentat de sedimentele din conductele ce formează sistemul de distribuție al apei. Sedimentele și particulele pot include bucăți din conductă, materiale cu care s-a vopsit conducta, depuneri de fier sau mangan. Sedimentele în suspensie pot conține substanțe toxice sau germeni patogeni și pot reprezenta vehiculul de transport pentru alte „pericole”.

Pericole radiologice - contaminarea radiologică a apei potabile este generată de obicei de sursele radioactive produse de om și provine de la:

- Izotopii naturali radioactivi prezenți în sursele de apă potabilă;
- Activitățile de minieră;
- Radionuclizii prezenți în deșeurile de la spitale sau din industria de materiale radioactive.

Evenimente periculoase - odată identificate pericolele, este importantă luarea în considerare a evenimentelor care au condus la pătrunderea lor în sistemul de aprovizionare cu apă. Acestea pot fi denumite evenimente periculoase sau cauze ale pericolului.

Evenimentele periculoase pot produce o contaminare directă și indirectă. De exemplu, germenii patogeni pot ajunge în sistemul de aprovizionare cu apă, prin contaminare directă cu materia fecală. Un exemplu de pătrundere indirectă este contaminarea cu toxine provenind de la cianobacterii, care rezultă din proliferarea unei alge toxice. Înflorirea algală este favorizată de factori externi, cum sunt concentrațiile ridicate de nutrienți, apa devenind în acest fel nepotrivită pentru consum. Creșterea concentrației de nutrienți poate fi considerată un factor indirect care conduce la apariția pericolului. Reducerea impactului acestor factori necesită măsuri de management, care fac parte din planul de siguranță a apei.

Pentru sistemele de distribuție, scopul primar al PSA este prevenirea situațiilor în care contaminarea de tip microbiologic ajunge în conducte sau a celor în care creșterea microbilor este favorizată de condițiile existente în conducte. Un exemplu clasic de relație pericol-cale-receptor într-un sistem public de distribuție, este o conductă în care presiunea apei este scăzută datorită unei fisuri, iar conducta se află într-un sol saturat cu apa deversată dintr-o conductă de canalizare situată deasupra ei. Există multe variante ale acestui scenariu, în care riscul este în realitate scăzut. De exemplu, o astfel de situație poate genera intermitențe în distribuția apei, ceea ce înseamnă că apa nu ajunge la robinetele consumatorilor. Explicația lipsei apei la robinet nu este datorată inexistenței apei în conductă, ci a presiunii foarte scăzute din rețeaua de distribuție. Chiar dacă există apă contaminată în sol, contaminarea se produce numai dacă gradientul hidraulic este dinspre sol spre conductă și nu invers. Acest lucru nu înseamnă că repararea conductei nu este necesară, dar dacă există simultan mai multe zone ale sistemului în care apar defecțiuni de acest fel, atunci prioritatea trebuie acordată punctului în care gradientul hidraulic favorizează producerea contaminării apei, adică acționează dintre sol spre conductă.

Ierarhizarea pericolelor - măsurile de control și frecvența monitorizării trebuie corelate cu probabilitatea apariției pericolului și cu consecințele sale. În orice sistem, există multe pericole potențiale și un mare număr de măsuri de control asociate. Este așadar important să se stabilească o ierarhie și priorități de rezolvare a acestora.

Matricea de prioritizare a pericolelor - prin utilizarea unei evaluări semi-cantitative a riscului, echipa PSA poate calcula un scor de prioritate pentru fiecare pericol identificat. Obiectivul matricei de prioritizare este de a evalua/ierarhiza pericolele, pentru a permite concentrarea atenției către pericolul cel mai semnificativ. Riscul dat de pericole individuale nu necesită cuantificare. Există și o serie de abordări care clasifică riscurile. Echipa PSA trebuie să determine ce abordare va folosi.

Măsurile de control a pericolelor - măsurile de control reprezintă un ansamblu de acțiuni întreprinse în cadrul sistemului de aprovizionare cu apă, direct legate de calitatea acesteia, cu scopul de a conferi siguranța că apa furnizată consumatorilor este sanogenă și curată; sunt acțiuni, activități și procese aplicate pentru a preveni sau diminua pericolele care apar.

Toate pericolele semnificative din procesul de aprovizionare cu apă, identificate în timpul analizei pericolelor, trebuie să fie controlate prin procese care au drept scop reducerea consecințelor negative.

3. EVALUAREA RISCURILOR

Evaluarea riscului pentru sistemul de alimentare cu apă

Evaluarea riscului privind sănătatea publică generat de germenii patogeni din apa potabilă poate avea diverse forme:

1) **Evaluarea riscului contaminanților** care ajung la consumator, alături de evaluarea severității efectelor. Aceasta este o parte importantă în elaborarea PSA și implică identificarea pericolelor și circumstanțelor în care expunerea poate avea loc, împreună cu impactul măsurilor de diminuare a acestor pericole; de exemplu tratarea apei.

2) **Evaluarea nivelului expunerii existente și a riscului asupra sănătății**. O parte din acest proces este bazată pe utilizarea țințelor referitoare la sănătate din ghidurile OMS. Pentru germenii patogeni este destul de dificil să se calculeze un risc cantitativ; este greu să fie identificați toți germenii patogeni prezenți într-un anumit sistem de aprovizionare cu apă, iar prezența lor este greu de cuantificat. Ingestia dintr-odată a unui număr suficient de mare de germeni patogeni va produce îmbolnăvirea unui individ susceptibil. Spre deosebire de germenii patogeni, expunerea la contaminanții de natură chimică, trebuie să aibă loc o perioadă mai îndelungată de timp pentru a se produce îmbolnăvirea. În privința germenilor patogeni, există puține date disponibile care să coreleze prezența lor în apă, cu îmbolnăvirea produsă prin ingestia apei. Metodele de screening actuale se bazează pe analiza organismelor indicatoare ale prezenței contaminării cu materii fecale, de exemplu E. Coli. Combinând informația privind calitatea microbiologică a apei cu eficiența tratării în scopul potabilizării, se poate obține o estimare calitativă sau semi-cantitativă a riscului pentru sănătate.

În cazul contaminanților chimici, țințele bazate pe sănătate sunt standardele sau valorile ghid: stabilirea lor se bazează pe principiul precauției și nu pe efectele asupra sănătății, ca de exemplu valoarea de 0,1 µg/L pentru orice pesticid din Normele sanitare privind calitatea apei potabile, aprobate prin HG 934 din 15.08.2007, conform Directivei 98/83/CE a Consiliului din 3 noiembrie 1998 privind calitatea apei destinate consumului uman. În plus, față de principiul precauției, standardele și ghidurile includ o marjă de siguranță, care este adeseori semnificativă, astfel încât concentrația și frecvența prezenței unui contaminant în apă este importantă și necesară pentru a evalua riscul asupra sănătății. Acolo unde apar depășiri ale valorilor standard sau valorilor limită, este necesară o metodologie de evaluare a riscului pentru a determina acțiunile ce trebuie întreprinse pentru reducerea lui. Acesta este un pas important deoarece este nevoie de găsirea compromisului între furnizarea unei ape contaminate chimic la valori mai mari decât Concentratia Maxima Admisibilă (CMA) și riscul de a nu distribui apă sau de a utiliza surse alternative, care pot fi necorespunzătoare din punct de vedere microbiologic. Este importantă de asemenea, atingerea compromisului optim între riscul datorat pretenței germenilor patogeni și cel datorat prezenței substanțelor chimice.

3) **Determinarea incidenței bolilor condiționate de apă**, dintr-o anumită comunitate. Aceasta necesită cunoașterea calității apei, a expunerii indivizilor din comunitate la anumiți contaminanți și cunoașterea incidenței tuturor îmbolnăvirilor. De asemenea, este necesară luarea în considerare și

a altor surse de expunere care pot genera boala, ca de exemplu hrana, condițiile de la locul de muncă și alți factori de confuzie. Această abordare integrată reprezintă un program de supraveghere a sănătății comunității, prin mijloace precise și adecvate de înregistrare atât a cazurilor de îmbolnăvire cât și a expunerii. Ancheta epidemiologică a epidemiilor hidrice care se pot produce într-o comunitate este o altă cale de a lega cauza de efect.

Evaluarea riscului în contextul PSA

Evaluarea riscului în contextul PSA este etapa care urmează după identificarea pericolelor de natură microbiologică sau chimică. Riscurile pot fi legate de sănătate, de furnizarea către consumatori a unei ape de o calitate inacceptabilă sau de depășirea valorilor limită din legislația în vigoare.

Abordarea OMS de evaluare a riscului este calitativă, dar poate fi ușor transformată într-una semi-cantitativă (a se vedea Tabelul 2).

Tabelul 2. Evaluare cantitativă a riscului, utilizînd o matrice și un sistem de scoruri

Probabilitate	Severitatea consecinței				
	Nesemnificativ Nici un impact 1	Minor Posibil dăunător pentru o populație mică 2	Moderat Posibil dăunător pentru o populație mare 3	Major Posibil letal pentru o populație mică 4	Catastrofic Posibil letal pentru o populație mare 5
Aproape sigur O dată/zi - 5	5	10	15	20	25
Probabil O dată / săptămână - 4		8	12	16	20
Probabilitate moderată O dată/lună - 3	3	6	9	12	15
Improbabil O dată/an - 2	2	4	6	8	10
Rar O dată/5 ani – 1	1	2	3	4	5

Controale necesare

Scorul riscului 1 - 2	nu este necesară nici o acțiune
Scorul riscului 3 - 5	nu este necesară nici o acțiune/ a se ține sub observație/ a se avea în vedere controlul prizei de captare sau măsuri legate de tratare apei
Scorul riscului 6 - 10	este necesar controlul captării sau procesului de tratare/ o posibilă investiție este necesară dacă tratarea nu este adecvată
Scorul riscului 12 - 16	controlul de urgență al captărilor sau tratării și probabil investiții dacă tratarea nu este adecvată
Scorul riscului 20 - 25	controlul de urgență al captărilor sau tratării și probabil investiții dacă tratarea nu este corespunzătoare

Exemplu de luare a deciziei asupra metodei adecvate de evaluare a riscului – procesul de evaluare a riscului poate implica abordări cantitative sau semi-cantitative, incluzând estimarea probabilității apariției/frecvenței și severitatea efectului/consecințele. Este posibilă o abordare simplificată a evaluării calitative a riscului, pe baza judecății profesionale a experților. Un sistem mic de aprovizionare cu apă poate fi evaluat prin metoda calitativă de evaluare a riscului, în timp ce un sistem mai complex trebuie să beneficieze de o priorizare semi-cantitativă a riscului. În oricare dintre alternative, este bine să se înregistreze metoda de evaluare a riscului, pentru ca echipa sau evaluatorii care vor revizui procesul să înțeleagă modul în care s-a luat decizia.

Această abordare permite luarea în considerare a acțiunilor și stabilirea priorităților. Riscurile fiecărei etape sunt evaluate în relație cu metodele luate pentru a preveni contaminarea apei și eficiența lor și sunt susținute cu date de monitorizare a pericolelor în apa distribuită consumatorilor.

În continuare, este prezentat un exemplu de evaluare a riscului în procesul de tratare, pentru o stație de tratare ce utilizează o sursă de suprafață (a se vedea Tabelul 3). Riscurile prezente în apa brută sunt mari, dar acestea sunt reduse printr-o tratare corespunzătoare.

Tabelul 3. Exemplu de evaluare a riscului la tratare, pentru o sursă de apă de suprafață

Pericol	Proba- bilitate	Seve- ritate	Scor risc	Măsura de control	Monitorizare	Limite	Proba- bilitate	Se veri- tate	Scor risc	Acțiuni corective
Micro- organism <i>Cryptospor- idium</i>	5	5	25	Filtrare lentă prin nisip, GAC și dezinfecție cu substanțe clorigene (clor gazos, hipoclorit sau dioxid de clor)	Turbiditate On- line pentru proces/Cl on-line Cl apă finală. Rezultate și avertizare la dispecerat	Procese diferite. Final 0.2NTU turbiditate 5%. 0.3-0.5 mgCl/l Crypto 0/10 l.	1	1	1	Alarmă ridicată investigar e turbiditate și auto închidere < 0.3mg/l Cl (coliform și crypto absent în apa care iese din stație)

Evaluarea riscului datorat prezenței unui contaminant, la nivele ce depășesc CMA

Pentru evaluarea gradului de contaminare microbiologică este necesară examinarea sursei de proveniență a acesteia și alte date care arată adecvarea procesului de tratare a apei la calitatea sursei de apă; de exemplu un număr ridicat de microorganisme în apa brută, creșterea turbidității apei tratate, concentrații scăzute de clor rezidual liber sau o combinație a acestora.

În cazul substanțelor chimice, este necesar să se ia în considerare dacă expunerea rezultă dintr-o depășire a dozei zilnice tolerabile și dacă da, care este mărimea acelei depășiri. Evaluarea riscului necesită de asemenea luarea în considerare a perioadei de expunere și a căilor de expunere (apă, alimente, etc). Acolo unde substanța este considerată a fi toxică sau cancerogenă, creșterea riscului este determinată prin extrapolare pe baza unor modele de calcul.

Evaluarea riscului asupra sănătății - impactul direct al sistemului de alimentare cu apă

Bolile atribuite sistemului de alimentare cu apă pot fi măsurate prin determinarea numărului de îmbolnăviri care pot fi asociate în mod credibil consumului de apă. Acest fapt implică existența unei metode de diagnosticare adecvate și a unui sistem de raportare corespunzător, care este capabil să elimine factorii de confuzie (celelalte cauze posibile de îmbolnăvire). Atribuirea este foarte ușoară atunci când există o afecțiune specifică, de exemplu fluoroza dentară sau febra tifoidă, care pot fi diagnosticate rapid și pentru care există metode de analiză corespunzătoare. Este de asemenea foarte importantă identificarea epidemiilor hidrice. Ancheta epidemiologică în focar, necesită pregătire de specialitate în funcție de circumstanțe.

PSA reprezintă un instrument eficient de gospodărire rațională și sigură a sistemului de alimentare cu apă potabilă pentru producătorii/distribuitorii de apă. PSA oferă suport și autorităților care supraveghează sănătatea publică.

Contaminarea cu fecală nu se distribuie uniform în întreaga rețea de distribuție. În zonele din rețea în care calitatea apei este bună, probabilitatea de a detecta bacterii indicatoare a poluării fecale este simțitor redusă, raportat la numărul standard de determinări recomandate de programul de monitorizare. Probabilitatea de a detecta contaminarea în sistemele care raportează predominant rezultate negative pentru bacteriile indicatoare ale poluării fecale, poate fi crescută prin utilizarea mai frecventă a testelor de screening de tip prezent/absent (P/A).

Testarea P/A poate fi mai simplă, mai rapidă și mai puțin costisitoare decât metodele cantitative. Studiile comparative ale testelor de screening și metodelor cantitative demonstrează că metoda de testare P/A poate maximiza detectarea bacteriilor indicatoare ale poluării fecale. Totuși, testarea P/A este adecvată doar pentru sistemele în care majoritatea testelor pentru bacteriile indicatoare prezintă rezultate negative. Cu cât apa este examinată mai frecvent pentru indicatorii de poluare fecală, cu atât este mai probabilă detectarea unei contaminări.

Examinarea frecventă utilizând o metodă simplă, este mai valoroasă decât examinarea mai puțin frecventă dar utilizând teste complexe sau o serie de teste. Natura și probabilitatea contaminării pot varia sezonier, în funcție de regimul precipitațiilor și de condițiile locale.

Prelevarea probelor ar trebui să fie în mod normal aleatoare, dar trebuie crescută frecvența în cazul unor evenimente de tipul epidemiilor, inundațiilor și operațiunilor de remediere care presupun întreruperea în furnizarea apei și repararea rețelei de distribuție.

Exemplu de cuantificare a riscului, utilizând matricea de calcul	
Evenimentul	Pierderea integrității rețelei de distribuție, prin efectuarea unei conectări ilegale care permite contaminarea cu germeni patogeni
Severitatea evenimentului și explicația pentru stabilirea scorului	5 – impact asupra sănătății publice, incluzând cazuri de îmbolnăvire și posibile cazuri letale
Probabilitatea de producere a evenimentului și explicația pentru stabilirea scorului	2 – controalele rețelei de distribuție sunt programate pe hârtie dar sunt ineficiente în practică; în ultimii 5 ani au avut loc două episoade epidemice datorită conectărilor ilegale
Scorul	$5 \times 2 = 10$ risc mare
Măsura	Stabilirea priorităților de acțiune, incluzând revizuirea programului de control existent și suplimentarea lui

Exemplu de rezultat al evaluării pericolului și riscului asociat, prin metoda semicantitativă							
Etapă procesului	Pericolul	Tipul Pericolului	Probabilitatea	Severitatea	Scor	Riscul*	Bazat pe
Sursa (de profunzime)	Materie fecală animală, în vecinătatea prizei de captare, favorizând contaminarea cu germeni patogeni, în sezoanele cu precipitații	Microbiologic	3	5	15	Mare	Îmbolnăviri potențiale de la patogenii de origine animală, Cryptosporidium
Sursa	Amestec de pesticide de la utilizatori	Chimic	2	4	8	Mediu	Posibilitatea existenței unor substanțe toxice în apa tratată la nivele > CMA
Sursa	Depozitare neautorizată de deșeuri solide	Microbiologic și Chimic	1	1	1	Mic	Existența potențială a unor deșeuri periculoase care pot fi antrenate de precipitații
Rezervorul de înmagazinare	Lipsa de protecție a rezervorului deschis, permite păsărilor să cuibărească și să își elimine dejecțiile	Microbiologic	2	5	10	Mare	Îmbolnăviri potențiale prin germeni patogeni, Salmonella, Campylobacter
Stația de tratare	Nu există generator electric de rezervă (sursă alternativă de curent electric)	Microbiologic și Chimic	2	5	10	Mare	Pierderea eficienței tratării și a presiunii unor pompe

Rețeaua de distribuție	Spărturi și scurgeri în conductele principale și în rețelele secundare de distribuție	Microbiologic	5	3	15	Mare	Posibila pătrundere a unor patogeni, pierderi de apă care nu pot fi facturate
------------------------	---	---------------	---	---	----	------	---

*) Înaintea măsurilor de control

Exemplu de evaluare rapidă a riscului bazată pe judecata experților din echipa PSA

Efectuarea unei evaluări simplificate a riscului care are la bază judecata profesională, reprezintă o alternativă a utilizării scorurilor pentru cuantificarea riscului, pe baza modelului care stabilește legătura dintre probabilitatea apariției cauzei și severitatea efectului.

Riscurile pot fi ierarhizate ca fiind „semnificative”, „probabile” sau „nesemnificative”, pe baza evaluării pericolului/evenimentelor periculoase din fiecare etapă a procesului. Se stabilește apoi dacă riscul poate fi controlat, prin ce măsuri de control, când este necesară luarea unor astfel de măsuri, și cum trebuie elaborat și pus în practică un program cu măsuri aplicabile pe termen, scurt, mediu și lung de reducere a riscului.

Este esențial să se documenteze evenimentele care necesită o atenție urgentă (acele situații care apar frecvent și care pot genera un număr semnificativ de îmbolnăviri).

Ierarhizarea Riscului	Semnificația	Explicații
Semnificativ	Reprezintă în mod clar o prioritate	Trebuie analizat riscul pentru a se decide dacă sunt necesare măsuri de control suplimentare și dacă o anumită etapă a procesului de furnizare a apei potabile trebuie considerată ca un punct critic de control pentru sistem. Este necesară validarea măsurilor de control înaintea luării deciziei suplimentării acestora.
Probabil	Nu este sigură dacă evenimentul reprezintă sau nu un risc semnificativ	Pot fi necesare studii ulterioare pentru a înțelege dacă evenimentul are într-adevăr un risc semnificativ sau nu.
Nesemnificativ	În mod clar, nu reprezintă o prioritate	Riscul va fi descris și documentat și revizuit ulterior ca parte a procesului de revizuire a Planului de Siguranță al Apei.

Orice pericol care a fost clasificat cu un scor „mare”, „foarte mare” sau „semnificativ” trebuie să fie însoțit de măsuri de control efective și validate - denumite și măsuri de reducere a riscului. Atunci când nu s-au stabilit astfel de măsuri, trebuie elaborat un program de îmbunătățire a situației care a generat riscul. Măsurile de control luate pentru riscurile „mari” sau „foarte mari” pot reduce și alte riscuri. Orice pericol clasificat va avea un risc „moderat” sau „mic”, va fi documentat și supravegheat periodic.

Risc mare ≥ 20 Risc mediu 10-19 Risc mic < 10				Consecințe				
				Apă sanogenă și curată	Termen scurt sau localizat, cu neconformare a parametrilor sau dpdv estetic (gust, miros, culoare, turbiditate) necorelate cu sănătatea	Neconformare de durată pentru parametri sau din punct de vedere (dpdv) estetic, necorelată cu sănătatea	Efecte potențiale asupra sănătății, pe termen lung	Posibile îmbolnăviri
				Nesemnificativ 1	Minor 2	Moderat 3	Major 8	Catastrofic 16
Probabilitatea	Nu s-a întâmplat în trecut și este improbabil să se întâmple în viitor	Foarte improbabil	1	1	2	4	8	16
	Este posibil și nu poate fi eliminată complet probabilitatea producerii	Improbabil	2	2	4	8	16	32
	Este posibil și în anumite circumstanțe se poate întâmpla	Predictibil	3	3	6	12	24	48
	S-a produs în trecut și are potențialul de a se produce din nou	Foarte probabil	4	4	8	16	32	64
	S-a produs în trecut și se poate produce din nou	Aproape cert	5	5	10	20	40	80

Experiența unor țări care deja au implementat PSA denotă, că mulți operatori de apă au restrâns inițial procesul de identificare a pericolului și de analiză a riscului, la aspectele legate de conformarea la valorile admise pentru parametri de caracterizare ai calității apei potabile. Evenimente cum sunt inundațiile, întreruperile în alimentarea cu energie electrică, securitatea, răspunsul în situații de urgență, telemetria, comunicațiile și sistemele IT, deși erau documentate în

diverse proceduri, nu erau considerate a face parte din PSA. Acest lucru se întâmpla deoarece de cele mai multe ori aceste aspecte nu erau sub controlul direct al echipei PSA.

Gradual, pe măsură ce abordarea PSA s-a dezvoltat, a apărut necesitatea lărgirii perspectivei acesteia, dar includerea altor domenii decât cele nouă etape enumerate, se discută încă. Companiile de apă trebuie să aplice tehnici de evaluare a riscului la procedurile lor operaționale, la bunurile materiale și la sistemele financiare, avînd „*Registre de Risc*”, care să descrie și epidemiile hidrice în conexiune cu PSA.

4. MĂSURILE DE CONTROL

În multe cazuri măsurile de control (adeseori denumite „bariere”) vor exista, acolo unde sunt necesare; ele trebuie evaluate pentru a determina dacă îndeplinesc criteriile curente, de exemplu țintele bazate pe sănătate.

Măsurile de control sunt identificate pe baza evenimentelor periculoase care pot cauza contaminarea apei, atât în mod direct cît și indirect; ele reprezintă activitățile necesare pentru atenuarea riscurilor ce pot apărea ca urmare a acelor evenimente. Măsurile de control trebuie identificate atât în punctul de contaminare (unde apare pericolul) cît și în aval, astfel încît efectul lor să poată fi judecat în ansamblu. Diagramele de flux sunt în mod special utile pentru identificarea măsurilor de control. Este posibil să fie sute de măsuri de control pentru un sistem mare, sau pentru un plan de siguranță a apei care acoperă mai multe sisteme mici.

Măsurile de control pot fi eficiente în reducerea nivelelor pericolelor prin:

- Reducerea pătrunderii lor în sistemul de alimentare cu apă,
- Reducerea concentrației lor odată ce au pătruns în sistemul de alimentare,
- Reducerea proliferării.

Deoarece măsurile de control ar trebui aplicate întregului proces de aprovizionare cu apă, cele care vizează pericolele generate de microorganismele patogene sau de substanțele chimice, includ protecția sursei de apă și tehnologia de tratare: de exemplu protecția prizelor de captare, stațiile de tratare a apei potabile, stațiile de dezinfecție, rezervoarele de stocare și protecția împotriva sifonării.

Majoritatea măsurilor de control nu sunt ingineresti, multe dintre procedurile de operare standard incluzînd considerații privind siguranța apei. Respectarea lor poate fi considerată o măsură de prevenire a contaminării, așadar o măsura de control și face parte din planul de siguranță a apei.

Controlul surselor de apă

Protecția apelor de suprafață și apelor subterane împotriva poluării face obiectul următoarelor documente legislative:

- HG nr.890 din 12 noiembrie 2013 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață (MO nr.262-267 din 22.11.2013, art.nr.1006).
- HG nr.932 din 20 noiembrie 2013 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la monitorizarea și evidența sistematică a stării apelor de suprafață și a apelor subterane (MO nr.276-280 din 29.11.2013, art.nr.1038).
- HG nr.931 din 12 noiembrie 2013 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la monitorizarea și evidența sistematică a stării apelor de suprafață și a apelor subterane (MO nr.276-280 din 29.11.2013, art.nr.1037).

- HG nr.802 din 9 octombrie 2013 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la condițiile de deversare a apelor uzate în corpurile de apă (MO nr.243-247 din 01.11.2013).
- HG nr.949 din 25 noiembrie 2013 pentru aprobarea Regulamentului privind zonele de protecție sanitară a prizelor de apă (MO nr.284-289 din 6.12.2013).
- HG nr.950 din 25 noiembrie 2013 pentru aprobarea Regulamentului privind cerințele de colectare, epurare și deversare a apelor uzate în sistemul de canalizare și/sau corpuri de apă pentru localitățile urbane și rurale (MO nr.284-289 din 6.12.2013).
- HG nr.836 din 29 octombrie 2013 pentru aprobarea Regulamentului privind prevenirea poluării apelor din activități agricole (MO nr.243-247 din 01.11.2013, art.nr.942).
- Legea Nr. 303 din 13.12.2013 privind serviciul public de alimentare cu apă și de canalizare (MO nr. 60-65 din 14.03.2014, art. nr. 123).

Un management eficient la nivelul captărilor de apă, are multe beneficii. Prin reducerea contaminării surselor de apă, procedeul de tratare și cantitatea de substanțe chimice necesare se reduc. Această abordare poate reduce cantitatea de produși secundari de dezinfecție și de asemenea poate diminua costurile operaționale. Protecția eficientă a surselor cuprinde următoarele elemente:

- Elaborarea și implementarea unui plan de management al captărilor care să cuprindă măsurile de protecție a surselor de apă de suprafață și subterane;
- Asigurarea că regulile de planificare cuprind protejarea resurselor de apă (planificarea utilizării terenurilor și managementul izvoarelor) împotriva potențialelor activități de poluare și că aceste reguli sunt puse în practică;
- Conștientizarea în cadrul comunității a impactului activităților umane asupra calității apei.

Exemple de măsuri specifice de control pentru sursele de apă:

Controlul captărilor

- Utilizări destinate și limitate
- Înregistrarea substanțelor chimice folosite în zona de captare
- Cerințe specifice de protecție (ex. închiderea) pentru unitățile de industrie chimică sau pentru benzinării
- Controlul activităților umane din zona de captare
- Controlul deversărilor de apă uzată
- Proceduri de planificare a utilizării terenurilor, respectarea reglementărilor privind mediul și planificarea teritoriului pentru a ține sub control posibilele deversări de poluanți în sursele de apă
- Inspectarea regulată a zonelor de captare
- Devierea apelor meteorice
- Protejare albiilor
- Captarea viiturilor
- Securizare, pentru a preveni acțiunile de sabotaj și acțiunile criminale.

Controlul captărilor de apă și a sistemelor de stocare

- Utilizarea spațiilor de stocare disponibile, în timpul și după perioadele de precipitații abundente
- Amestecarea apei în rezervoare pentru a reduce dezvoltarea cianobacteriilor, a anoxic hypolimnion (favorizează dezvoltarea biogenă de toluen) și a solubilizării manganului și fierului din sedimente
- Ajustarea pH-ului apei din rezervor
- Amplasarea și protejarea corespunzătoare a punctului de intrare a apei în rezervor
- Alegerea corespunzătoare a adâncimii punctului de evacuare a apei din rezervor

- Construirea corespunzătoare a forajelor, cu acoperiș de protecție, impermeabilizat și securizat
- Localizarea corespunzătoare a aliniamentului forajelor de captare
- Sisteme de stocare a apei pentru a crește timpii de retenție
- Stocări în spații acoperite și rezervoare cu sisteme corespunzătoare de colectare și drenaj a precipitațiilor
- Securizarea bazinelor împotriva accesului animalelor
- Securitate pentru a preveni accesul neautorizat, acțiunile de sabotaj și interceptare și acțiunile ilegale.

Controlul stației de tratare a apei

După protejarea sursei de apă, următoarea măsură de protecție împotriva contaminării sistemului de aprovizionare cu apă este controlul procesului de tratare.

Sursele de apă de bună calitate au nevoie doar de instituirea perimetrelor de protecție și de dezinfecție. Măsurile de control pot cuprinde pre-tratarea, coagularea –flocularea -decantarea, filtrarea și dezinfecția. Exemple:

Măsuri de control a tratării apei:

- Coagulare/floculare și decantare
- Tratare alternativa
- Utilizarea reactivilor și materialelor de tratare a apei aprobate
- Controlul reactivilor folosiți pentru tratare
- Procesul de controlare a echipamentului
- Asigurarea unor rezerve de apă pentru situații de urgență
- Optimizarea procesului de tratare a apei care cuprinde:
 - Dozarea reactivilor
 - Spălarea în contracurent a filtrelor
 - Asigurarea debitului optim
 - Modificări minore ale infrastructurii
- Utilizarea apei stocate în bazine, în perioade în care apa brută din sursă are o calitate inadecvată
- Asigurarea securității stației de tratare pentru prevenirea acțiunilor de sabotaj și de atac terorist.

Controlul sistemului de distribuție a apei

Sistemul de distribuție prin care apa este transportată către utilizator trebuie să reprezinte o măsură sigură împotriva contaminării după tratare. Prezența dezinfectantului rezidual în rețeaua de distribuție asigură o protecție parțială a calității microbiologice a apei, dar ar putea de asemenea masca detectarea contaminării fecale prin indicatorul convențional E. coli. Presiunea pozitivă ar trebui menținută, cât mai mult posibil, în sistemul de distribuție. O securitate corespunzătoare trebuie să existe pentru a preveni accesul neautorizat. Exemple:

Măsurile de control pentru rețeaua de distribuție

- Întreținerea sistemului de distribuție
- Existența de sisteme de rezervă în caz de avarie (alimentare cu energie)
- Menținerea unui nivel corespunzător al dezinfectantului rezidual
- Implementarea de sisteme de prevenire a refluxului și contaminării încrucișate
- Sistem de distribuție și stocare complet împrejmuite
- Proceduri de lucru corespunzătoare pentru reparații, incluzând dezinfecție ulterioară a conductelor de apă
- Menținerea unei presiuni corespunzătoare în sistem
- Asigurarea pazei și protecției pentru a preveni acțiunile de sabotaj, contaminare intenționată sau terorism.

Definirea parametrilor operaționali ai sistemului de alimentare cu apă

O limită operațională (adeseori definită ca limita de alertă sau limita de acțiune) este criteriul care indică dacă măsura de control funcționează conform valorilor proiectate. Depășirea limitelor operaționale înseamnă că este necesară luarea de măsuri pentru a preveni ca măsura de control să iasă în afara parametrilor permisi. Termenul limită critic este adeseori în unele planuri de siguranță a apei menit să evidențieze limitele operaționale legate direct de acceptabilitatea absolută cu privire la siguranța apei. Monitorizarea este actul de organizare a unei serii de observații planificate sau măsuratori operaționali și/sau limite critice pentru a evalua dacă componentele alimentării cu apă funcționează corespunzător.

Pentru fiecare măsură de control este important să se definească mai întâi domeniul limitelor operaționale care vor asigura o apă curată și sanogenă, ca parte a procesului de aprovizionarea cu apă. Deoarece nu este practic să se măsoare direct concentrația tuturor contaminanților, trebuie identificate și alte măsuri de control și parametri indicatori. Așadar, o relație între performanța măsurilor de control, conform rezultatelor obținute prin parametri măsurabili și performanța controlului pericolului trebuie stabilită. Această relație poate fi stabilită folosind studii teoretice și/sau empirice în etapa de validare (Pasul 7). Deci, datele de exploatare pe termen lung, cerințele de proiectare și analiza obiectivă științifică și empirică pot fi combinate. Nu toate măsurile de control sunt corespunzătoare pentru acest tip de monitorizare. Doar acolo unde următoarele criterii sunt îndeplinite este posibilă definirea limitelor operaționale pentru măsurile de control:

- Limitele pentru acceptabilitate operațională pot fi identificate
- Aceste limite pot fi monitorizate, fie direct sau indirect (ex. prin parametri indicatori)
- O acțiune de corectare predeterminată (răspuns) poate fi activată când se detectează devieri în urma monitorizării
- Acțiunea de corectare va proteja siguranța apei prin aducerea măsurilor de control în limitele cerințelor, prin îmbunătățirea măsurilor de protecție a apei sau prin implementarea de măsuri suplimentare de control, și
- Procesul de detectare a devierii și finalizarea acțiunii de corectare poate fi încheiată într-o perioadă de timp corespunzătoare pentru a menține siguranța apei.

Echipa care întocmeste planul de siguranță ar trebui să definească limitele operaționale (sau critice) pentru fiecare măsură de control, pe baza parametrilor de exploatare, cum sunt: clorul rezidual, pH-ul și turbiditatea, sau prin factori observabili, cum sunt: debitele de curgere (a se vedea Tabelul 2).

Limitele trebuie să fie măsurabile direct sau indirect și determinate de grupul tehnic care întocmeste PSA. Ținta sau limitele operaționale stabilite pentru ca sistemul să funcționeze la capacitatea optimă trebuie să fie în mod normal stabilite de producătorul de apă (stația de tratare a apei) în timp ce limitele critice ce trebuie aplicate în cazul măsurilor de corectare pentru a preveni sau limita impactul pericolului posibil asupra siguranței și calității apei, trebuie determinate de CNSP.

5. MONITORIZAREA MĂSURILOR DE CONTROL

Monitorizarea parametrilor de operare ai sistemului de alimentare cu apă

Parametrii selecționați pentru monitorizarea operațională (de control) ar trebui să reflecte eficiența fiecărei măsuri de control, să ofere informații privind modul de funcționare al sistemului la un moment dat, să fie ușor de măsurat și să permită un răspuns corespunzător în caz de neconformare. O serie de caracteristici ale apei pot fi folosite ca indicatori pentru anumiți parametri pentru care testarea directă este mai dificilă sau mai scumpă. Conductivitatea electrică de exemplu, este un indicator folosit pentru determinarea valorilor totale de substanțe dizolvate în apă. În majoritatea cazurilor, monitorizarea de rutină se bazează pe observații simple sau teste cum sunt turbiditatea, respectiv

integritatea rețelei de distribuție, mai mult decât pe analize complexe ale parametrilor microbiologici sau chimici. Parametrii analitici mai complecși se analizează ca parte a activităților de validare și verificare (Pasul 7) (monitorizarea de audit, în conformitate cu legislația în vigoare). Exemple de parametri operaționali în timpul procesului de tratare și distribuție a apei, sunt prezentate în Tabelul 4.

Tabelul 4: Exemple de parametrii operaționali

Parametrul operațional	Etapa de tratare /procesul					
	Apa bruta	Coagulare	Decantare	Filtrare	Dezinfecție	Sistemul de distribuție
pH		✓	✓		✓	✓
Turbiditatea	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Oxigenul dizolvat	✓					
Debitul de curgere	✓					
Precipitațiile	✓					
Culoarea	✓					
Conductivitatea (total suspensii solide dizolvate)	✓					
Carbonul organic	✓		✓			
Numărul de alge	✓					✓
Doza de reactivi de tratare		✓			✓	
Debitul mediu		✓	✓	✓	✓	
Încarcarea în substanțe organice		✓				
Viteza curentă de curgere		✓				
Pierderile de sarcină				✓		
CT = Concentrație clor x timp					✓	
Dezinfectantul rezidual					✓	✓
Prođușii secundari de dezinfecție					✓	✓
Presiunea hidraulică						✓

Criteriul este monitorizarea cu o frecvență adecvată a măsurilor de control pentru a preveni furnizarea către consumatori a unei ape necorespunzătoare din punct de vedere al calității. Trebuie să existe un program de monitorizare și un sistem de evidență al rezultatelor monitorizării.

Programul de monitorizare al calității apei

Strategiile și procedurile pentru monitorizarea diferitelor aspecte ale sistemului de aprovizionare cu apă trebuie să fie documentate.

Planurile de monitorizare ar trebui să cuprindă următoarele informații:

- Parametrii ce trebuie monitorizați
- Locul prelevării probelor și frecvența prelevării
- Necesarul de probe și echipamente pentru prelevare
- Programul de prelevare a probelor
- Metodele de asigurare a calității și validare a rezultatelor probelor prelevate
- Cerințe pentru verificarea și interpretarea rezultatelor
- Responsabilitățile și calificarea necesară pentru personal

- Cerințe pentru documentare și organizarea datelor înregistrate, inclusiv modul în care rezultatele vor fi înregistrate și stocate
- Cerințe pentru raportarea și comunicarea rezultatelor.

6. PROCEDURILE DE MANAGEMENT

Dacă prin monitorizare se detectează că un proces funcționează în afara specificațiilor limitelor critice sau operaționale trebuie să existe o procedură de a corecta devierea. O componentă importantă a planului de siguranță a apei este dezvoltarea acestor acțiuni operaționale de corectare pentru devieri specifice de la limitele stabilite.

Planurile de măsuri corective și de remediere

O acțiune de remediere/corectare este definită ca acțiunea ce trebuie întreprinsă când rezultatele monitorizării indica o deviere de la limitele operaționale sau critice.

Categoria de acțiuni de remediere poate fi diversă dar, într-un sistem ideal, capacitatea de a trece provizoriu la o sursă alternativă de apă, este una dintre cele mai utile. Mai obișnuit, utilizarea stațiilor de dezinfecție de rezervă sau clorinarea la punctele de repompare poate fi folosită pentru a corecta nivelul dezinfectantului rezidual liber din rețeaua de distribuție a apei.

Este important să existe disponibilă o cantitate de dezinfectant pentru situații neașteptate, care se va folosi în cazul înregistrării unor abateri de la concentrațiile maxim admise, astfel încât siguranța apei să poată fi menținută.

Pentru unele măsuri de control cum ar fi clorinarea, monitorizarea se recomandă să fie on-line, astfel încât acțiunile de remediere să poată fi întreprinse imediat. Pentru alte situații, de exemplu controlul densității animalelor în zonele de captare, monitorizarea poate fi doar anuală, iar abaterile pot necesita doar acțiuni de corectare care să se efectueze o dată la câteva luni sau ani.

O acțiune de remediere ar putea fi inițiată ca răspuns la abateri ce provin din evenimente de tipul:

- Nerespectarea criteriilor de monitorizare operațională/de control
- Efectuarea necorespunzătoare a tratării într-o stație de epurare care deversează efluenții într-o sursă de apă
- Notificarea incidentelor
- Deversarea de substanțe periculoase în sursele de apă
- Precipitații puternice în zona captărilor
- Gust, miros și aspect neobișnuit al apei.

Planurile cu acțiunile corective cuprind în general:

- Detaliile de contact ale persoanelor responsabile
- Descriere clară a acțiunilor necesare în situații în care se înregistrează abateri
- Locul și identitatea procedurilor de operare standard și echipamentul necesar;
- Amplasamentul echipamentului de rezervă;
- Informații logistice și tehnice relevante.

Procedurile de management în situații de urgență

Indiferent cât de detaliat este un plan de siguranță, pot apărea evenimente neprevăzute sau neconformări pentru care nu există nici o acțiune de remediere. În astfel de cazuri este necesară elaborarea acțiunilor de remediere fără avertizare. Deși nu este posibil să existe acțiuni de remediere specifice și detaliate pentru a putea răspunde acestor scenarii, este bine să fie pregătit un plan general de răspuns pentru situații neprevăzute.

Un plan de răspuns în cazuri de urgență nu are definiții specifice ale limitelor operaționale sau critice. Mai degrabă, planul va include un protocol pentru evaluarea situației împreună cu anunțarea activării planului de răspuns pentru cazuri de urgență. Acesta ar include persoanele responsabile și criteriul de selecție în funcție de severitatea cazului, etc.

Criteriul de selecție poate cuprinde:

- Timpul necesar pentru producerea efectului
- Populația afectată
- Natura pericolului suspectat.

Succesul răspunsului în cazuri de urgență depinde de personalul de operare și conducere al sistemelor de alimentare cu apă. Totuși, activitățile generale care sunt comune multor evenimente susceptibile a produce contaminarea apei pot fi încorporate în planul de răspuns în cazuri de urgență. De exemplu, pentru sistemele de aprovizionare cu apă cu conducte, pot fi pregătite și testate proceduri de operare standard prin evacuare, pentru utilizare în cazul în care apa contaminată trebuie evacuată din sistemul de conducte.

În mod similar, se pot pregăti, testa și încorpora procedurile de operare standard (POS) pentru a schimba rapid sau pentru a ocoli rezervoarele. Dezvoltarea unui astfel de „pachet de instrumente” ca material de suport reduce probabilitatea erorilor și grăbește reacția în situații de răspuns de urgență. Pregătirea procedurilor clare, responsabilităților și echipamentului pentru prelevare de probe și stocare a apei în caz de urgență poate fi valoroasă pentru urmărirea epidemiologică și pentru alte investigații. Prelevarea de probe și stocarea apei din timp în perioada de suspectare a unei urgențe ar trebui să fie parte din planul de răspuns/reacție.

Planurile de răspuns la situații de urgență ar trebui să specifice clar responsabilitățile privind măsurile de coordonare luate, un plan de comunicare pentru a alerta și informa utilizatorii apei distribuite și planuri de furnizare și distribuire a apei din stocurile de urgență.

Planurile de răspuns la situații de urgență ar trebui elaborate în colaborare cu grupul de lucru al PSA, autoritățile de reglementare cu responsabilități în domeniu și alte părți cointeresate și ar trebui să fie în acord cu măsurile de răspuns în situații de urgență existente la nivel local și național.

Aspectele cheie ce trebuie rezolvate în planurile de răspuns la situații de urgență cuprind:

- Acțiuni de răspuns, inclusiv extinderea monitorizării;
- Responsabilitățile și autoritățile interne și externe față de organizație;
- Planuri de alimentare cu apă în caz de urgență;
- Protocoale de comunicare și strategii, inclusiv procedurile de anunțare (interne, organismul de reglementare, presa și publicul);
- Mecanisme pentru intensificarea supravegherii sănătății publice.

Ca urmare a apariției oricărei situații de urgență, ar trebui efectuată o investigație și tot personalul implicat ar trebui informat pentru a discuta modul de acțiune și pentru a rezolva orice probleme sau preocupări. Un raport scurt ar trebui transmis de către Grupul de lucru PSA, cuprinzând cel puțin următorii factori:

- Cauza problemei;
- Identificarea problemei;
- Cele mai importante acțiuni necesare;
- Problemele care necesită un răspuns de urgență și rezolvarea lor;
- Consecințele imediate și pe termen lung;
- Calitatea răspunsului de urgență;
- Recomandări pentru îmbunătățirea planurilor de răspuns în situații de urgență și PSA.

7. VALIDAREA ȘI VERIFICAREA MONITORIZĂRII

Validarea implică obținerea de dovezi că elementele planului de siguranță a apei vor fi eficiente în producerea apei potabile conform celor definite în țintele de sănătate națională. Aceasta ar putea include date obținute în timpul punerii în funcțiune a stațiilor de tratare a apei. Verificarea implică monitorizare separată pentru a controla dacă Planul de siguranță a apei funcționează conform așteptărilor.

Acest proces de colectare de dovezi că PSA este eficient se numește *validare*. Informațiile necesare validării pot fi obținute de la unitățile industriale relevante situate în zona captării, din bazele de date ale autorităților responsabile (optimizându-se astfel utilizarea în comun a resurselor), din literatura științifică și tehnică și din cunoștințele profesionale ale experților.

Validarea monitorizării

Validarea ar trebui îndreptată către o evaluare a elementelor științifice și tehnice din planul de siguranță a apei. Validarea poate fi o monitorizare suplimentară care să dovedească ca PSA va avea eficiență în îndeplinirea țăintelor bazate pe sănătate. Procesul de validare este necesar pentru a arăta ca procesele de tratare pot opera conform cerințelor. Se poate efectua în timpul etapelor întocmirii studiilor pilot, în timpul implementării inițiale a unui sistem de tratare a apei nou sau alternativ și este un instrument util în optimizarea proceselor de tratare existente.

Dovezile validării limitelor critice ale planurilor de siguranță a apei pot proveni dintr-o gamă de surse, inclusiv din literatura științifică, asociații comerciale, departamente de reglementare și legislative, date istorice, organisme profesionale sau cunoștințele furnizorului. Acestea pot furniza informații pentru cerințele ulterioare de testare, inclusiv utilizarea anumitor germeni patogeni sau organisme indicatoare. Parametrii microbiologici, cum sunt numărul germenilor sau enumerarea bacteriilor termotolerante, care pot fi necorespunzătoare pentru monitorizarea operațională, pot fi folosite pentru scopurile de validare și proiectarea sistemelor de tratare, deoarece acestea nu fac parte din monitorizare zilnică de rutină și management și așadar timpul convenit primirii rezultatelor nu este o problemă.

Verificarea monitorizării

Verificarea este utilizarea de metode, proceduri sau teste adăugate celor folosite în monitorizarea operațională pentru a determina dacă planul de siguranță a apei respectă obiectivele stabilite descrise în țintele privind calitatea apei și/sau dacă planul de siguranță a apei necesită o modificare sau o revalidare. Această monitorizare se aplică după elaborarea primei versiuni a PSA, pentru a dovedi că acesta este eficient.

Verificarea poate include verificarea măsurilor de control, testărilor microbiologice și chimice sau verificarea planului de siguranță a apei general, pentru a se asigura că este încă corect. Acest exercitiu poate fi necesar, dacă au existat schimbări ale proceselor sau echipamentului.

Verificarea calității apei la parametri microbiologici

În privința calității microbiologice, verificarea poate include analiza bacteriilor indicatoare ale poluării fecale sau mai poate include evaluarea densității germenilor patogeni specifici. Verificarea privind calitatea apei potabile din punct de vedere microbiologic este efectuată de:

- I. Producătorul de apă (stația de tratare a apei) trebuie să monitorizeze următorii parametri bacterii coliforme, *Clostridium perfringens* (dacă este o apă de suprafață sau o sursă mixtă), *Escherichia coli*, enterococii și numărul coloniilor la 22°C și 37°C, ca parte a monitorizării de control (operaționale).
- II. Centrele de Sănătate Publică trebuie să monitorizeze în cadrul monitoringului de audit toți parametri enumerați în Normele sanitare privind calitatea apei potabile, aprobate prin HG 934 din 15.08.2007.

Abordările privind verificarea cuprind testarea surselor de apă, testarea la punctul final al tratării și la robinetul consumatorilor. Verificarea calității microbiologice a apei potabile cuprinde testarea pentru prezența de *Escherichia coli* ca indicator al poluării cu materii fecale. *E. Coli* furnizează dovezi evidente de poluare recentă cu bacterii coliforme. În practică, detectarea bacteriilor coliforme termotolerante poate fi o alternativă acceptabilă în multe situații. În timp ce *E. Coli* este un indicator util, are anumite limitări. Virușii enterici și protozoarele sunt mai rezistente la dezinfecție și în consecință absența *E.coli* nu va indica neapărat îndepărtarea acestor organisme. Astfel de situații ar putea duce la decizia interzicerii utilizării sursei de apă despre care se cunoaște a fi contaminată cu viruși enterici și paraziți și care generează un număr mare de îmbolnăviri prin enteroviroze și boli parazitare.

Calitatea apei poate varia rapid și toate sistemele sunt supuse la contaminări ocazionale. De exemplu, precipitațiile pot crește puternic nivelul contaminării microbiologice a surselor de apă, generând pericolul apariției unor epidemii hidrice în timpul său imediat după furtuni. Rezultatele analizelor trebuie interpretate ținându-se cont de acest aspect.

Verificarea calității apei la parametrii chimici

Evaluarea calității apei potabile la parametrii chimici se bazează pe compararea rezultatelor analizelor efectuate cu valorile admise aprobate din legislația națională – Normele sanitare privind calitatea apei potabile, aprobate prin HG 934 din 15.08.2007.

În cazul substanțelor nedorite care provin din materialele și reactivii utilizați în producția și distribuirea apei potabile, accentul se pune direct pe controlul calității acestor produse. În controlarea materialelor și reactivilor utilizați pentru potabilizare, procedurile de testare evaluează aportul de contaminanți introduși în apa potabilă, variațiilor în timp a acestor concentrații și compararea lor cu valorile admise a parametrilor prevăzuți de Normele sanitare menționate.

O serie de substanțe chimice periculoase care pot apărea în apa potabilă sunt îngrijorătoare din cauza efectelor pe care le pot provoca după o singură expunere sau o serie de expuneri consecutive într-o perioadă scurtă de timp. Cel mai frecvent în condițiile Republicii Moldova poluarea chimică a apelor subterane se manifestă prin nivele ridicate și foarte ridicate de amoniu (poluare recentă, rareori - nitriți), nitrați (poluare veche) rezultați din activități agricole și antropogene fără aplicarea măsurilor de protecție a apelor freatiche. Alți contaminanți frecvenți rezultați din condițiile geologice ale stratului acvifer sunt – fluorul, fierul, hidrogenul sulfurat, amoniul, borul. Foarte frecvent se întâlnesc în concentrații sporite și substanțe minerale (sulfați, cloruri, sodiu), dar acestea prezintă riscuri minime pentru sănătate.

Acolo unde concentrația substanței chimice de interes variază pe o scară largă, chiar și o serie de rezultate analitice pot să nu identifice și descrie riscul pentru sănătatea publică. În controlarea acestor tipuri de pericole, trebuie acordată atenție atât cunoașterii factorilor cauzatori cât și tendințelor de variație a concentrațiilor determinate, din moment ce acestea vor indica dacă probleme grave pot apărea în viitor.

Alte pericole pot apărea intermitent, adeseori asociate cu activitatea sezonieră sau condițiile meteorologice. Un exemplu este proliferarea algelor la suprafața apei, care generează cianobacterii toxice.

8. PROGRAME SUPORT

Programele suport sunt activitățile care asigură că mediul de operare, echipamentul utilizat și oamenii nu devin o sursă suplimentară de pericole potențiale care pot afecta sistemul de alimentare cu apă potabilă.

Câteva exemple de programe suport sunt:

- Instruirea adecvată a personalului în privința tuturor aspectelor referitoare la elaborarea și implementarea PSA;
- PSA necesită numeroase proceduri operaționale care pot fi scrise de exemplu într-un mod ordonat sub forma unor Instrucțiuni Standard de Operare;

- Asigurarea controlului de calitate a tuturor componentelor PSA, de exemplu a tuturor măsurătorilor și măsurilor de control efectuate și documentarea acestora prin proceduri, de exemplu controlul intern și extern de calitate în cadrul laboratoarelor de analize.

Toate aceste măsuri încorporează principiile unui bun proces de control care sprijină planul de siguranță a apei. Codurile/norme/metodologiile privind funcționarea, managementul și practicile de igienă sunt elemente esențiale în legislația națională.

Acestea ar trebui definite în procedurile de operare standard (POS) sau în regulile de operare a sistemelor:

- Practicile de lucru privind igiena, documentate prin menținerea POS;
- Instruirea și competența personalului implicat în lucrările de alimentare cu apă;
- Instrumente de organizare/conducere a acțiunii personalului, cum sunt sistemele de asigurare a calității;
- Asigurarea angajamentului factorilor de decizie, la toate nivelele, în vederea furnizării de apă sigură;
- Educarea comunităților ale căror activități pot influența calitatea apei;
- Calibrarea echipamentului de monitorizare;
- Păstrarea dovezilor prin menținerea unui sistem de înregistrare.

Programele suport constau dintr-o serie de proceduri pe care furnizorii de apă le au deja elaborate, ca parte din funcționarea normală.

Implementarea programelor suport cuprinde:

- Aranjarea practicilor de operare și management existente;
- Analiză inițială și periodică, urmate de o actualizare continuă pentru îmbunătățirea practicilor;
- Promovarea unor practici de calitate pentru încurajarea utilizării lor;
- Practici de audit pentru a verifica faptul că procedurile sunt utilizate, inclusiv luarea de măsuri corective în cazul nerespectării.

Tabelul 5. Exemple de programe suport

Subiect	Importanța	Acțiuni de întreprins
Agenția Apele Moldovei, Operatorul, APL	Protejarea sursei și resursei sunt elemente esențiale în livrarea apei sigure. Furnizorii de apă și alți factori cheie implicați ar trebui să poată influența deciziile privind utilizarea terenului pentru a proteja sursele de apă	Elaborarea de planuri de protecție a sursei de apă. Planuri de management naționale privind apele subterane și de suprafață.
Ministerul Sănătății este responsabil de înregistrarea dezinfectanților și stabilirea procedurilor de monitorizare a calității apei potabile	Controlul privind pericolele legate de substanțele chimice provenind din materiale și reactivii utilizați în producerea apei este de obicei cel mai bine realizat prin specificațiile de produs	Elaborarea de specificații/cerințe privind materialele și reactivii. Solicitarea de certificări de calitate de la laboratoare care dețin acreditări ISO/IEC17025
Instruirea personalului de exploatare și întreținere este responsabilitatea furnizorului de apă	Practici de exploatarea de slabă calitate pot duce la o contaminare la scară largă și riscuri ridicate pentru sănătatea publică	Existența programelor de instruire și sisteme de supervizare în desfășurare

Subiect	Importanța	Acțiuni de întreprins
Coduri de igiena la locul de muncă pentru sistemul dezvoltat și puse la dispoziția personalului	Personalul care nu cunoaste și nu respectă practicile de igienă corespunzătoare	Asigurarea că, codurile de igienă sunt clare și ușor de urmat și copiile ale acestora păstrate în fiecare mașină utilizată de echipa de exploatare care trebuie să aibă instruire pentru utilizare
Instruire igienică și educație pentru sănătate în comunități	Practicile de igienă de slabă calitate măresc riscurile din cadrul gospodăriilor și pot de asemenea afecta igiena de mediu și cauza contaminarea sistemelor de apă	Elaborarea de programe de conștientizare și educare
Cartarea apelor subterane, evaluarea vulnerabilității și definirea zonelor de protecție	Necunoașterea locației și vulnerabilității rezervelor de apă subterană	Elaborarea de hărți hidrologice și un plan de management național sau regional pentru ape subterane

9. DOCUMENTAREA ȘI ÎNREGISTRAREA DOCUMENTELOR

Documentarea Planului de Siguranță a Apei

PSA nu este un document unic, este alcătuit dintr-o serie de documente și proceduri active folosite zilnic și care reunește toate standardele și manualele de operare pentru fiecare fază a procesului de aprovizionare cu apă. Un exemplu al conținutului documentelor curente necesare într-un PSA și prioritățile acestora este prezentat în Tabelul 6.

Documentarea și înregistrarea sunt esențiale pentru analizarea conformității planului de siguranță și a corespondenței acestuia cu sistemului de alimentare cu apă.

Tabelul 6. Conținutul propus pentru un plan de siguranță a apei

Componenta	Pas	Trebuie să conțină	Ar trebui să conțină	Poate conține
Organigrama echipei planului de siguranță a apei	1(i)	X		
Descrierea detaliată a alimentării, utilizarea intenționată și vulnerabilitatea	1(ii) & 4	X		
Diagrama de flux a procesului inclusiv măsurile de control	4 & 6	X		
Identificarea pericolelor	2	X		
Acțiuni de remediere documentate	9	X		
Programe de protecție a sursei de apă	4	X		
Proceduri documentate în caz de incidente	9		X	
Documente de organizare a furnizorului pentru programele de suport	8		X	

Componenta	Pas	Trebuie să conțină	Ar trebui să conțină	Poate conține
Specificații detaliate pentru substanțele chimice și materialele folosite în aprovizionarea cu apă	1, & 2		X	
Fișa posturilor celor cu responsabilități principale în lucrul cu planul de siguranță a apei	1(i) & 9		X	
Proceduri privind evidența/ înregistrarea documentelor	9		X	
Date de validare	7		X	
Proceduri de verificare și revizuire	7		X	
Manuale privind practicile de producție de bună calitate (inclusiv igienă, întreținere de prevenire și măsurători pentru calibrarea, ajustarea echipamentelor)	8, & 9			X
Fișele posturilor și responsabilitățile întregului personal	1 și 9			X
Programe de instruire și înregistrarea relevantă pentru întregul personal	8 și 9			X
Manuale de laborator (inclusiv proceduri de calibrare)	8 și 9			X
Acțiuni de identificare și remediere din audituri anterioare (inclusiv proceduri de verificare)	8			X
Politici referitoare la reclamațiile clienților și proceduri	9			X

Înregistrarea și arhivarea documentelor

Suplimentar planului de siguranță a apei propriu-zis, există înregistrări care fac parte din procesul de pregătire și implementare a PSA, din programele de monitorizare și acțiunile de remediere, înregistrări ale activităților desfășurate în situații de urgență, documente privind validările și verificările efectuate. Acestea pot fi împărțite în patru tipuri de înregistrări:

- Documentație suport pentru elaborarea PSA;
- Înregistrări generate de sistemul PSA;
- Documentarea metodelor și procedurile utilizate;
- Înregistrări ale programelor de instruire a angajaților.

Verificarea înregistrărilor poate fi de ajutor în identificarea tendințelor și în efectuarea de ajustări operaționale. Verificări periodice ale înregistrărilor PSA sunt recomandate astfel încât tendințele să fie notate și să se ia deciziile corespunzătoare cu privire la măsurile de remediere și implementare. Aceste date înregistrate trebuie verificate cel puțin o dată pe an de către autoritatea care aplică aceste proceduri.

Sistemele de documentare și înregistrare trebuie păstrate într-o formă simplă și cât mai concentrată posibil. Documentarea corespunzătoare și raportarea incidentelor/urgențelor trebuie stabilită de asemenea. Operatorul trebuie să învețe cât mai mult posibil din astfel de incidente pentru a îmbunătăți pregătirea și planificarea pentru evenimentele viitoare. Analizarea unui incident poate

indica modificările necesare la protocoalele existente, și poate sugera că este necesară îmbunătățirea sistemului de aprovizionare cu apă.

Principiile se aplică multor operații, inclusiv instrumentele de monitorizarea și analizare, indiferent dacă sunt în cadrul lucrărilor sau într-un laborator separat. În realitate acestea produc un cadru pentru asigurarea calității care este esențială pentru un proces continuu de alimentare cu apă, unde produsul adeseori ajunge la consumator înainte ca rezultatele monitorizării să fie disponibile. Deși PSA se bazează pe APCPC așa cum a fost elaborat pentru industria alimentară, în această privință diferă deoarece industria alimentară se bazează aproape direct pe produse în serie.

Documentul principal va conține toate componentele PSA și va identifica unde se pot găsi celelalte documente suport. Este nevoie de un sistem de asigurare a calității documentelor, astfel încât acestea să nu poată fi modificate fără aprobarea persoanei responsabile, dar să fie posibilă actualizarea lor cu menținerea unei evidențe a modificărilor.

De exemplu, dacă apare un incident în care tratarea este compromisă iar procedurile se modifică ca răspuns la cunoștințele noi dobândite, această informație devine valoroasă deoarece poate ajuta la elaborarea de răspunsuri/reacții la alte situații.

Tabelul 7. Conținut general al PSA

Componenta	Detalii
Echipa PSA și responsabilitățile alături de politicile de suport PSA	Lista personalului responsabil PSA și detalii de contact
Descrierea detaliată a sistemului de alimentare cu apă 1. Descriere detaliată a sursei și captării 2. Descrierea detaliată a procesului de tratare/dezinfecție 3. Descrierea detaliată a sistemului de distribuire 4. Legătura cu consumatorul, inclusiv programele pentru prevenirea sifonării și racordări ilegale	Cuprinde tipul de utilizator și vulnerabilități principale 1. Descrierea captării, inclusiv hărți și rezervoare de stocare 2. Diagrame flux și descrierea pașilor de tratare și funcționare 3. Includerea de hărți și descrierea componentelor, incluzând rezervoare de stocare, poziția vanelor, materialelor etc. 4. Probleme existente în spațiul consumatorilor, conducte sparte, prevenirea sifonării.
Identificarea pericolelor	Prezentarea pericolelor identificate în fiecare etapă și orice detalii cu situații periculoase, de ex. încărcătura microbiană crescută în apa brută, ca urmare a precipitațiilor și inundării sistemului de distribuție.
Evaluarea riscurilor și stabilirea priorităților	Evaluarea probabilității și gravității riscurilor asociate cu pericolele în fiecare etapă luându-se în considerare pașii de diminuare existenți precum ar fi tratarea. Actualizare, pe măsură ce riscurile sunt diminuate.

Fișele posturilor, autorități și responsabilități ale personalului de conducere și supraveghere	Ar trebui să asigure că fiecare este conștient de propriile responsabilități și când trebuie să îi informeze pe ceilalți în legătură cu o situație sau o problemă oarecare.
Programe de protecție a captărilor	Poate fi în afara responsabilităților furnizorului de apă dar furnizorul trebuie să le includă și să le cunoască. Necesită colaborarea cu factorii de răspundere implicați.
Procesul de tratare a apei	Manualele de operare cu detalii privind monitorizarea operațională, limitele operaționale, acțiuni de remediere și proceduri de urgență. Include toate aspectele legate de exploatarea lucrărilor de tratare.
Exploatarea și managementul sistemului de distribuție	Include procedurile de operare standard pentru exploatare și distribuție. Strategii de întreținere etc.
Program de legătură cu consumatorul	Cuprinde inspecția de prevenire a sifonării și informații furnizate în vederea diminuării riscurilor în clădiri. Poate fi în afara responsabilității furnizorului și va implica și alți factori de răspundere/ decizie.
Specificații privind materialele și substanțele chimice utilizate în operațiunile de alimentare cu apă.	Ar trebui să aibă legătură cu reglementările naționale și procedurile de aprobare.
Incidente documentate și proceduri de urgență inclusiv comunicarea cu autoritățile din exterior	Sunt necesare în toate cazurile de urgență imprevizibile.
Programe de instruire și înregistrare personal	Personalul instruit este esențial și instruirea trebuie să fie la zi.

PSA include de asemenea păstrarea de înregistrări cu privire la toate etapele procesului, inclusiv date analitice și modul în care acestea sunt folosite, precum și proceduri de operare necesare pentru laboratoare, primirea și înregistrarea reclamațiilor consumatorilor și comunicarea acestora personalului de exploatare.

Multe din aceste documente vor fi disponibile la producătorul/distribuitorul de apă potabilă, dar acesta furnizează o structură prin care asigură că documentarea operațiunilor cheie este actualizată și la zi.

În pregătirea planului de siguranță a apei este important ca personalul de operare/exploatare să fie implicat în proces deoarece cunoștințele sale sunt adeseori vitale iar PSA furnizează un mijloc de cunoaștere care ajută la asigurarea că procesul poate continua să funcționeze eficient chiar dacă un membru al personalului nu este disponibil sau pleacă. Cu toate acestea, procedurile clare nu pot înlocui un personal instruit corespunzător.

Specificul PSA pentru sistemele mici de alimentare cu apă potabilă

Sistemele mici de alimentare cu apă potabilă, conform prevederilor Regulamentului sanitar aprobat prin HG 1466 din 30.12.2016 sunt considerate sistemele de alimentare cu apă potabilă din

localitățile rurale cu o populație mai mică de 2000 locuitori sau cu o capacitate mai mică de 200 m³/zi, sistemele de apeduct care aprovizionează obiective cu activitate sezonieră (tabere de odihnă pentru copii, tabere de muncă), instalațiile de captare a apei – fântână tubulară, izvor captat, cișmea, sondă arteziană cu sau fără rețea de distribuire a apei. Cel mai frecvent acestea sunt operate de către Asociații ale utilizatorilor de Apă, primării și mai puțin de către întreprinderi specializate, deci de regulă personalul responsabil de sistem este mai puțin calificat ca în cazul operatorilor urbani. De acest fapt trebuie să ținem cont la stabilirea echipei PSA, cu includerea în ea a reprezentanților cei mai activi ai școlii din localitate, ai comunității, capabili împreună cu primăria să mobilizeze populația la realizarea măsurilor de diminuare a riscurilor identificate în cadrul evaluării sistemului. Se recomandă ca echipa să fie asistată obligator de către un reprezentant al instituției teritoriale de sănătate publică în procesul de elaborare a PSA.

De asemenea trebuie de ținut cont că aceste sisteme de regulă utilizează ape subterane, iar cele mai frecvente riscuri pentru sănătate în cazul unei operări inadecvate sunt poluarea microbiană, poluarea cu nitrați, sau prezența fluorului, care necesită a fi monitorizate cu utilizarea unor metode accesibile de analiză, inclusive pot fi utilizate metodele expres pentru evaluare rapidă.

CONCLUZII

Ghidul propus pentru elaborarea planurilor de siguranță a apei se bazează pe cerințele OMS, este similar altor ghiduri/metodologii PSA din Europa și demonstrează pașii necesari pentru elaborarea unui PSA.

Un plan de siguranță a apei constă în esență din trei componente:

- **Evaluarea sistemului;**
- **Monitorizarea operațională (control);**
- **Planurile de management (documentate și comunicate).**

În elaborarea planurilor de siguranță a apei, aceste componente pot fi subîmpărțite pentru aplicarea celor 9 pași principali, elaborați în detaliu:

- 1) Stabilirea Grupului de lucru pentru PSA;
- 2) Evaluarea pericolului;
- 3) Evaluarea riscurilor;
- 4) Măsurile de control;
- 5) Monitorizarea măsurilor de control;
- 6) Procedurile de management (rezolvarea eșecurilor măsurilor de control);
- 7) Validarea și verificarea monitorizării;
- 8) Programe suport;
- 9) Documentare și înregistrarea documentelor.

Un plan de siguranță a apei potabile poate fi fezabil și aplicat atât în condițiile unor sisteme urbane mari, cât și pentru sistemele mici de alimentare cu apă potabilă.

PSA este parte a unui întreg sistem de asigurare a unei ape potabile sanogene și curate.

Disponerea geografică a informației (GIS) reprezintă o modalitate modernă de prezentare, fiind atât un suport pentru luarea deciziei cât și o bună practică de comunicare către public și alte părți interesate/implicate.