

Planuri de Siguranță a Apei și a Sistemelor de Sanitație

pentru comunități rurale

Informații de bază necesare elaborării unui
Plan de Siguranță a Apei și a Sistemelor de Sanitație

Compendiu – Vol. B

Data publicării

© 2016 WECF e.V., Germany

1. Ediția 2014: ISBN: 9 783 981 31 70 60

2. Ediția 2016: ISBN: 9 783 981 31 70 77

Copyright: WECF 2016

Copierea/utilizarea unor părți ale acestei publicații este permisă numai cu condiția specificării sursei

Editori:

Margriet Samwel, WECF, Claudia Wendland, WECF

Toate figurile și tabelele au fost elaborate de către autori, mai puțin cele la care este menționată o altă sursă.

Imaginile au fost realizate de către editori, mai puțin cele la care este menționată o altă sursă.

Conținutul prezentei publicații nu reflectă în mod necesar părerea sponsorilor.

Parteneri de proiect



JHR, Republica Macedonia,
www.detstvo.org.mk



Fundația Aquademica, România,
www.aquademica.ro

Susținere financiară



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

DBU, Germany
www.dbu.de



WECF – Women in Europe for a Common Future
www.wecf.eu

Supported by:



Federal Ministry for the
Environment, Nature Conservation,
Building and Nuclear Safety



based on a decision of the German Bundestag

BMUB, Germany
www.bmub.bund.de

WECF Olanda

PO Korte Elisabethstraat 6
3507-LA Utrecht
The Netherlands
Tel.: +31 - 30 - 23 10 300
Fax: +31 - 30 - 23 40 878

WECF Franța

BP 100
74103 Annemasse Cedex
France
Tel.: +33 - 450 - 49 97 38
Fax: +33 - 450 - 49 97 38

WECF Germania

St. Jakobs-Platz 10
D - 80331 Munich
Germany
Tel.: +49 - 89 - 23 23 938 - 0
Fax: +49 - 89 - 23 23 938 - 11

Cuprins

Cuvânt înainte	II
Mulțumiri	IV

Volumul A – Cum se realizează un PSA(S)?

Modulul A1	Planuri de siguranță a apei și a sistemelor sanitare. Prezentare generală	1
Modulul A2	PSA(S) pentru alimentările cu apă de capacitate mică: foraje, fântâni și izvoare	9
Modulul A3	PSA(S) pentru sistemele de distribuție a apei de mică capacitate	17
Modulul A4	PSA(S) pas cu pas: 10 etape practice pentru elaborarea unui PSA(S)	27
Modulul A5	Metode simple de analiză a calității apei	31
Modulul A6	Cartografierea comunei / Vizualizarea rezultatelor analizelor	43
Modulul A7	Evaluarea riscurilor unei alimentări cu apă de mică capacitate și a sistemelor sanitare	51
Modulul A8	Realizarea interviurilor	63

Volumul B – Informații fundamentale pentru elaborarea unui PSA(S)

Modulul B1	Surse de apă potabilă și captare	1
Modulul B2	Tratarea apei în vederea potabilizării, înmagazinare și distribuție	11
Modulul B3	Distribuția apei potabile	25
Modulul B4	Calitatea apei potabile	35
Modulul B5	Sistemele sanitare și epurarea apei uzate	49
Modulul B6	Protecția apei	63
Modulul B7	Reglementări legislative cu privire la apă	77
Modulul B8	Managementul apelor pluviale	87
Modulul B9	Schimbările climatice și inundațiile	99

Volumul C – Cum pot fi implicate școlile?

Modulul C1	Introducerea planurilor de siguranță a apei în școli	1
Modulul C2	Despre apă	13
Modulul C3	Spălatul pe mâini	23
Modulul C4	Sisteme sanitare în școli	29
Modulul C5	Igiena personală pentru persoanele tinere	37
Modulul C6	Utilizarea apei în viața de zi cu zi	53
Modulul C7	Economisirea apei	63

Prefață / Cuvânt înainte din partea Germaniei



Apa este cel mai important aliment. Începând din iulie 2010, Națiunile Unite au declarat ca și drepturi universale ale omului dreptul la apă în condiții de siguranță și dreptul la servicii de sanitație. Furnizarea de apă potabilă sigură și asigurarea de servicii eficiente de sanitație reprezintă unele din cele mai mari realizări din domeniul medical. O alimentare publică cu apă, funcțională și modernă, și un sistem de colectare și epurare a apelor uzate sunt cerințe cheie ale serviciului public și totodată reprezintă o condiție esențială pentru crearea unor condiții bune de locuit și pentru asigurarea existenței populației. Prin urmare, apa și sanitația reprezintă subiecte foarte importante în agenda politicilor de mediu.

Noi dorim să obținem apă de o calitate corespunzătoare pentru toată lumea. Prin intermediul autorităților competente, Uniunea Europeană se concentrează pe consolidarea actorilor locali și participarea activă a publicului. Buna funcționare a sistemelor de alimentare cu apă și a celor legate de sanitație necesită implicarea activă a actorilor locali: organizații de mediu și alte grupuri interesate, dar și fiecare cetățean în parte.

Acest compendiu oferă un suport excelent pentru toate părțile interesate pentru a crește nivelul de conștientizare cu privire la legătura dintre apă, sanitație, mediu și sănătate. În același timp, compendiu oferă recomandări pentru a îmbunătăți atât condițiile locale de igienă, cât și pentru a susține politicile de protecție a apei.

În cadrul "Export Initiative Environmental Technologies" (Inițiativa de Export pentru Tehnologii de Mediu), Ministerul Federal al Mediului, Protecției Naturii, Construcțiilor și pentru Siguranța Nucleară susține pentru prima dată un proiect al WECF în România și Macedonia.

Obiectivul proiectului este de a consolida și de a îmbunătăți capacitatea autorităților și societății civile, precum și capacitatea lor de a acționa, în special în zonele rurale, în domeniul protecției mediului, calității apei și sănătății publice. Vizate sunt în special persoanele tinere și femeile și fetele care sunt în mod deosebit afectate de condiții inadecvate de igienă și folosirea apei nesigure.

Aș dori să îmi exprim recunoștința deosebită față de WECF și pentru angajamentul și sprijinul lor. Îmi doresc ca mulți oameni din cât mai multe locații posibile să aibă acces la acest Compendiu și să lucreze cu el. De o importanță deosebită este faptul că sunt implicați copiii și tinerii, în așa fel încât să conștientizeze că implicarea lor poate face diferența și că, punând în practică ceea ce au învățat, vor putea schimba lumea în mai bine. Politicile de mediu reprezintă progres social.

Rita Schwarzelühr-Sutter
Secretar de Stat

Ministerul Federal al Mediului, Protecției Naturii, Construcțiilor și pentru Siguranța Nucleară, Germania

Prefață / Cuvânt înainte din partea României



În Regiunea Pan-europeană, aproximativ 200 de milioane de oameni depind de sisteme mici de alimentare cu apă potabilă, în special în zonele rurale, mai izolate. Calitatea apei furnizată de aceste sisteme precum și sistemele sanitare specifice mediului rural reprezintă subiect de îngrijorare pentru multe dintre țările regiunii pan-europene. La nivelul Uniunii Europene se apreciază că cca. 40% din alimentările cu apă de mică capacitate nu satisfac criteriile de calitate impuse apei potabile, nefiind respectați parametri microbiologici impuși. În plus, de cele mai multe ori, informațiile/baza de date referitoare la calitatea apei furnizată de alimentări mici, în deosebi fântâni sau alte tipuri de alimentări care deserveșc mai puțin de 50 de persoane, este insuficientă dacă nu chiar inexistentă.

Sănătatea publică, alimentarea cu apă sigură și condițiile de sanitație sunt interdependente, însă importanța lor este deseori neglijată sau subestimată, mai ales în cadrul comunităților rurale. Identificarea punctele slabe și a punctele forte ale sistemelor de alimentare cu apă și de sanitație permit o mai bună protecție printr-un management adecvat al surselor de apă potabilă. Pentru identificarea corectă a pericolelor și riscurilor sunt esențiale cunoștințe referitoare la cerințele de calitate impuse apei potabile și sistemelor de sanitație, la potențiale surse de contaminare și riscuri asociate, precum cunoștințe de managementul și prevenirea riscurilor.

Un plan de siguranță a apei și sanitației (PSA(S)) poate veni în sprijinul obținerii și menținerii unui nivel calitativ corespunzător al sistemelor de alimentare cu apă și a celor de sanitație, contribuind implicit la reducerea bolilor asociate. Abordarea Planurilor de Siguranță a Apei (PSA) a fost prevăzută de Organizația Mondială a Sănătății în liniile directoare privind calitatea apei potabile. Abordarea evaluării riscului și managementul riscului sistemelor de apă (și sanitație) sunt principii recunoscute, pe care se bazează producerea, distribuția, monitorizarea și analiza parametrilor apei potabile. În 2015 Uniunea Europeană a adoptat propunerea introducerii Planurilor de siguranță a Apei în Anexa II a Directivei privind Apa Potabilă (2015/1787). Directiva revizuită urmând a fi transpusă în legislație de către statele membre UE în octombrie 2017.

Prezentul Compendiu reprezintă un ghid practic de a elaborare a unui PSA(S) pentru comunități rurale mici, respectiv pentru sisteme mici de alimentare cu apă, cum ar fi fântâni, foraje, izvoare dar și sisteme centralizate. Lucrarea cuprinde o serie de îndrumări și informații utile în managementul și planificarea alimentărilor cu apă potabilă sigură, și pentru implementarea unor sisteme de sanitație sigure.

Managementul sistemelor de alimentare cu apă și de sanitație sigure, fie ele la scară mică sau mare, trebuie să preocupe pe toată lumea. La nivel de comunitate, părțile interesate, preocupate de acest subiect, instituțiile de sănătate publică, operatorii de apă, autoritățile locale, școlile, locuitorii și diverse ONG-uri pot juca un rol important în îmbunătățirea managementului alimentărilor cu apă și a sistemelor sanitare locale. Prezentul compendiu poate facilita elaborarea pas cu pas a unui PSA(S) pentru comunitatea în cauză, printr-un proces ce implică toate părțile interesate amintite anterior.

Ne dorim ca operatorii de apă, autoritățile locale și școlile să utilizeze acest compendiu ca și instrument practic destinat îmbunătățirii situației sănătății publice în Regiunea Pan-europeană!

Dr. Ilie Vlaicu
Vicepreședinte
Asociația Română a Apei, România

Mulțumiri

Acest compendiu este rezultatul muncii mai multor colaboratori din Regiunea Pan-europeană care și-au manifestat interesul în legătură cu abordarea/propunerea PSA. Inițiatorul proiectului a fost specialistul WECF în domeniul apei Margriet Samwel care a înțeles potențialul valoros al PSA elaborate de OMS. În ultimii 10 ani, WECF a lucrat cu partenerii săi locali în îmbunătățirea problemelor legate de apă și sanitație în comunitățile mici. În acest context, compendiul a fost îmbunătățit continuu, adoptând propunerile PSA nevoilor locale din Regiunea Pan-europeană.

Contribuția semnificativă a următoarelor persoane în elaborarea acestui compendiu este apreciată cu recunoștință:

- Natasha Dokovska Spirovska, Jurnalist pentru Drepturile Omului
- Hanna Gunnarsson, WECF
- Monica Isacu, Aquademica
- Diana Iskrev, Earth Forever
- Friedemann Klimek, WECF
- Bistra Mihaylova, WECF
- Doris Möller, WECF
- Margriet Samwel, WECF
- Raluca Văduva, WEE
- Claudia Wendland, WECF
- Aglika Yordanova, Ecoworld 2007

Mulțumiri merg, de asemenea, către traducători: Monica Isacu, Pamela Lawson, Susan Paardekam, Yolande Samwel, Raluca Văduva, Alexandra Wormald.

Mulțumiri se aduc și editorilor de conținut, Mihaela Vasilescu, România, Andrea Rechenburg, Germania și Cock Mudde, Țările de Jos.

Acest proiect s-a desfășurat cu sprijinul financiar al Fundației Federale Germane pentru Mediu (DBU) și Ministerului Federal al Mediului, Protecției Naturii, Construcțiilor și pentru Siguranța Nucleară (BMUB), Germania.

Modulul B1

Surse de Apă Potabilă și Captarea lor

Autori: Friedemann Klimek, Margriet Samwel

Rezumat

Resursele de apă sunt cruciale pentru instalarea și exploatarea sustenabilă a unei surse de aprovizionare cu apă și dezvoltarea economică a comunității sau regiunii. Fără acces la apă sigură, comunitățile sunt limitate în multe activități precum turismul sau agricultura / legumicultura. Existența unui sistem de aprovizionare cu apă care funcționează bine, furnizând apă potabilă gustoasă și sănătoasă în fiecare zi pe tot parcursul întregului an, nu este de la sine înțeleasă.

Selecția surselor pentru aprovizionarea cu apă este crucială și trebuie să îndeplinească anumite cerințe. Acest modul prezintă mai multe aspecte ce trebuie luate în considerare pentru alegerea unei surse precum acviferul, izvorul sau apa de suprafață. Este prezentată o imagine de ansamblu a vulnerabilității diferitelor tipuri de apă brută la posibili contaminanți naturali și antropici. Sunt evidențiate proprietățile și vulnerabilitatea la contaminanți a surselor de apă brută folosite, fluctuațiile sezoniere calitative și cantitative, capacitatea de regenerare a sursei, precum și unele aspecte ale captării apei. Sunt discutate argumente pro și contra diferitelor surse de apă și tipuri de captare a apei.

Obiective

Modulul ajută cititorii să înțeleagă criteriile de selecție ale surselor de apă brută cum sunt apele subterane, izvoarele sau râurile ca surse pentru aprovizionarea cu apă potabilă. Aceștia vor fi capabili să facă o evaluare aproximativă a condițiilor surselor de apă utilizate pentru aprovizionarea cu apă, a avantajelor și dezavantajelor lor.

Cuvinte cheie

Apă potabilă, acvifer, sursă de apă, apă subterană, apă de suprafață, fântână, foraj, izvor, captarea apei, bazin de captare, contaminanți

Module

B8

Module

B7

Module

B6

Module

B5

Module

B4

Module

B3

Module

B2

Modulul

B1

Surse de apă potabilă și captarea lor

Introducere

Resursele de apă sunt cruciale pentru instalarea unui sistem de aprovizionare cu apă și chiar pentru dezvoltarea economică a unei comunități sau regiuni. Fără acces la apă sigură, comunitățile sunt limitate în multe activități precum dezvoltarea turismului sau agricultura. De asemenea, lipsa unei cantități suficiente de apă sigură pentru consumul și igiena umană va provoca boli posibil asociate apei și lipsei de salubritate și pierderi economice. Existența unui sistem de aprovizionare cu apă care funcționează bine, furnizând apă potabilă gustoasă și sănătoasă în fiecare zi pe tot parcursul întregului an, nu este de la sine înțeleasă.

În regiunea pan-europeană, mai multe țări, regiuni sau comunități se confruntă cu lipsa de apă, care poate avea un caracter permanent sau sezonier. Înainte de instalarea unei rețele de aprovizionare cu apă, trebuie cunoscute proprietățile surselor de apă brută folosite, fluctuațiile sezoniere calitative și cantitative, și capacitatea de regenerare a sursei. Trebuie identificate dimensiunea și amplasarea bazinului de captare, activitățile umane curente din bazinul de captare și necesarul de apă al consumatorilor. Și nu în cele din urmă, captarea apei brute din corpul de apă ar trebui să fie în echilibru cu capacitatea de regenerare a apei.

1. Ce este apa potabilă?

Conform Protocolului UNECE și OMS privind apa și sănătatea, „*prin apă potabilă se înțelege apa folosită sau destinată consumului uman pentru băut, gătit, prepararea hranei, igienă personală sau alte scopuri similare*”, apa de băut sau potabilă este apa cu o calitate suficient de bună, ce poate fi consumată sau utilizată în special pentru băut și gătit, având un potențial de risc scăzut pe termen imediat sau lung. Apa trebuie să fie foarte pură.

Deși planeta noastră este acoperită în proporție de 71% de apă, doar o fracțiune a acesteia poate fi folosită ca apă potabilă (tabelul 1). Doar 1% din toată apa dulce poate fi folosită ca apă potabilă! Acesta reprezintă echivalentul a 0.0026% din volumul total de apă!

		Volum de apă [km ³]	Procent [%]	
Total		1 384 120 000	100.	
Apă sărată (mare)		1 348 000 000	97.39	
Apă dulce (total)		36 020 000	100	2.60
Apă dulce	Apă în gheață polară, gheață marină, ghețari	27 820 000	77.23	2.01
	Strat freatic, umiditatea solului	8 062 000	22.38	0.58
	Apă în râuri și lacuri	127 000	0.35	0.01
	Apă în atmosferă	13 000	0.04	0.001

Tabelul 1: Volumul de apă de pe Pământ

Sursa: Marcinek & Rosenkranz 1996, Data according to Baumgartner und Reichel 1975; bfw.ac.at/300/pdf/globaler_wasserkreislauf.pdf

Următoarele pagini prezintă o imagine de ansamblu a diferitelor tipuri de apă brută pentru aprovizionarea cu apă și vulnerabilitatea la eventualii contaminanți naturali sau antropici.

2. Selectarea sursei și bazinul de captare

În funcție de condițiile locale pot exista diverse surse. Apa potabilă poate proveni din apele subterane (izvoare, fântâni), apă de suprafață (râuri, lacuri, lacuri de acumulare, mare), apă de ploaie sau chiar ceață. Utilizarea apei de suprafață poate fi necesară în cazul în care apele subterane locale sunt rare sau nu pot fi exploatare. Apa de suprafață este mult mai vulnerabilă la contaminarea în urma unor activități antropice sau surse naturale, fapt pentru care ar trebui analizată și tratată corespunzător. Reîncărcarea izvoarelor locale depinde în mare măsură de condițiile geologice și climatice locale. Având în vedere că acviferele stochează numai o anumită cantitate de apă, sursa locală de apă depinde adesea în mare măsură de precipitațiile din ultimele săptămâni sau luni. Dacă sunt mai puține precipitații și/sau temperaturi mai ridicate, fântânile și izvoarele pot seca.

Pe de altă parte acviferele situate la adâncime pot stoca apa acumulată pe parcursul a câțiva zeci de ani sau chiar secole. Furnizorii de apă ce extrag apa din astfel de acvifere trebuie să fie conștienți de capacitatea de regenerare a acviferului (pentru compensarea volumului de apă extras) (a se vedea pct. 2.3).

Prin urmare, selectarea surselor de apă ce urmează să alimenteze un sistem depinde în mare măsură de condițiile hidrologice și geologice, de precipitațiile locale din bazinul de captare și de pericolele potențiale din bazinul de captare. O cartografiere detaliată a condițiilor hidro-geologice și a modului de utilizare a terenurilor este foarte utilă în proiectarea și implementarea corespunzătoare a sistemului de aprovizionare cu apă. Gestionarea bazinului de recepție poate fi determinantă pentru minimizarea problemelor de calitate a apei și de tratare a acesteia.

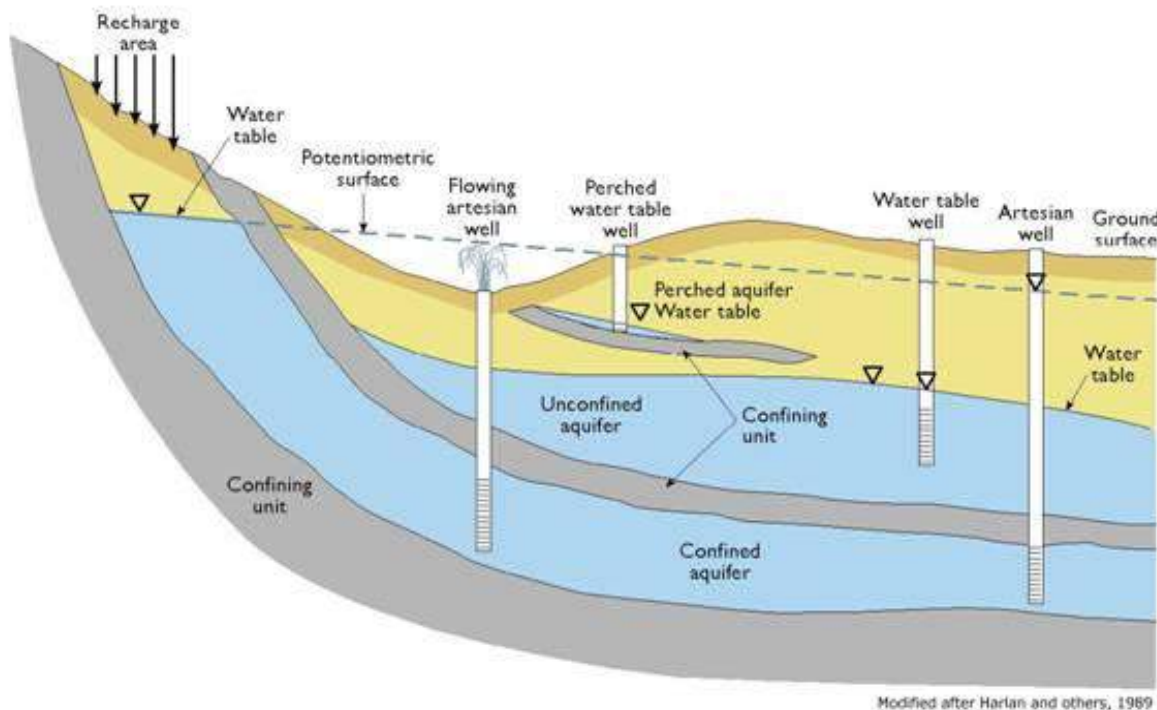


Figura 1: Acvifere și fântâni

Sursa: [http://www.douglas.co.us/water/What_is_an_Aquifer\\$.html](http://www.douglas.co.us/water/What_is_an_Aquifer$.html)

2.1. Ape de suprafață

Râurile (de exemplu, Dunărea), canalele sau lacurile (naturale sau artificiale) sunt surse de apă frecvent utilizate, dar sunt și vulnerabile la poluarea de către om sau faună. Agricultură (pesticide, îngrășăminte, pășunatul vitelor), industria și deversările de apă uzată reprezintă cauze ale unei calități variabile a apei în ceea ce privește concentrațiile de substanțe chimice și germeni patogeni. Algele și toxinele acestora pot de asemenea afecta apele bogate în nutrienți. Mai mult de atât, nu poate fi evitată poluarea prin excremente ale animalelor sălbatice în apele de suprafață; prin urmare, apele de suprafață netratate nu sunt sigure în vederea

consumului. În funcție de bazinul hidrografic, trebuie luate diferite măsuri de prevenire a pericolelor și riscurilor. Ca urmare a potențialului risc de poluare, apele de suprafață sunt luate în considerare doar în cazul în care nu sunt disponibile alte surse (mai ales ape subterane). Apa dintr-un bazin hidrografic montan în care nu se desfășoară activități agricole și care are un pH acceptabil, prezintă de obicei calitate chimice bune, însă starea microbiologică nu este implicit bună! Până la urmă, microorganismele reprezintă principala cauză a bolilor, atunci când apa este nesigură pentru consum. Râurile mici sunt adesea afectate de activitățile antropice locale, prezentând o calitate slabă a apei. Comunitatea și administrația locală au puterea de a schimba condițiile. Este de așteptat ca apele de câmpie să aibă cea mai scăzută calitate, iar influența factorilor locali în vederea ameliorării calității acestora este minimă. Proprietățile acestor ape se pot modifica în general foarte rapid – de exemplu turbiditatea, influențată de precipitații, sau culoarea influențată sezonier. Variația naturală a calității apei este obișnuită pentru cazul apelor de suprafață, poluarea antropică a acestora trebuie însă menținută la un nivel cât mai scăzut posibil.

Directivile Consiliului 75/440/CEE, 91/692/CEE prevăd cerințele privind calitatea apei de suprafață destinate captării în scopul aprovizionării cu apă potabilă. Au fost definite trei categorii de apă de suprafață precum și metodele standard necesare tratării acestor tipuri de apă în scopul potabilizării.



Dunărea este o sursă de apă de băut pentru numeroase sate și orașe

Dacă este posibil, apa ar trebui captată din imediata vecinătate a cursului de apă sau din mal. Priza de captare trebuie să fie situată într-un punct cu turbulență redusă, de ex. în timpul precipitațiilor abundente. Atunci când este aleasă ca sursă de aprovizionare o apă de suprafață, trebuie depuse o mulțime de eforturi tehnice și financiare pentru a furniza publicului apă potabilă sigură și adecvată. Sunt necesare cel puțin o minimă filtrare și dezinfecție și monitorizarea calității apei. Poate că lacurile prezintă o calitate mai constantă a apei, dar nu sunt mai puțin vulnerabile la contaminare.

2.2. Izvoare

Cantitatea și calitatea apei unui izvor pot varia în funcție de sursa acestuia. Izvoarele alimentate de un acvifer situat la o adâncime mai mare sunt mai sigure și constante, în timp ce cele alimentate de un strat acvifer mai de suprafață sau acoperit de calcar fisurat sau granit ar putea seca. De obicei apa de izvor nu necesită o tratare intensă, cantitatea de suspensii în apă fiind mai redusă. Totuși, în multe zone apa nu este protejată împotriva contaminanților proveniți din agricultură sau a apelor uzate provenite din gospodăria sau comunități. În anumite împrejurări, microorganismele și substanțele chimice pot contamina apa subterană de mică adâncime și implicit apele de izvor. Straturile de sol au o anumită capacitate de absorbție și filtrare a poluanților. Astfel, straturile de apă de adâncime sunt în general mai bine protejate împotriva infiltrării decât cele de mică adâncime. Compoziția straturilor solului are o influență mare asupra calității și conținutului apei. Apa ce trece prin straturile de sol dizolvă și transportă minerale din sol, în apele subterane. În funcție de aceste straturi de sol și geologia lor, apele subterane și izvoarele pot conține amestecuri variate de minerale, care pot cauza riscuri tehnice pentru sănătate. Construirea unei camere de colectare a apei poate proteja punctul de captare al izvorului. Construirea unui cămin pentru priza de captare poate proteja izvorul. Căminul poate proteja sursa împotriva poluării, pătrunderii paraziților și gunoaielor, și poate servi ca rezervor atunci când există o cerere mai mare de apă.

2.3. Apa subterană

Forajele și fântânile sunt folosite pentru a exploata ape subterane de adâncimi și calități diferite. Cantitatea de apă care poate fi extrasă depinde de caracteristicile acviferului. Ar putea fi utilă testarea apei pompate, după realizarea construcției. Au fost elaborate mai multe teste pentru a stabili dacă corpul de apă subterană este sau nu potrivit pentru a fi utilizat în scop potabil. Testele trebuie să se concentreze pe proprietățile cantitative și caracteristicile chimice ale corpului de apă: dacă există pericol de pătrundere a apelor saline, a apelor de suprafață sau a altor infiltrații. Captarea apei freatică influențează ecosistemele terestre, care este echilibrul dintre extracția apei și reîncărcarea corpului de apă, care este starea chimică a corpului de apă și care este amplasarea captării? Testele de verificare a reîncărcării acviferului și de debite trebuie efectuată de experți. Cu toate acestea, pentru a instala un sistem durabil, centralizat de aprovizionare cu apă, sunt indispensabile cunoștințele de bază referitoare la caracteristicile corpului de apă.

Fântânile și forajele de mică adâncime sunt mult mai expuse riscului de contaminare decât cele mai adânci, dar dacă sunt amplasate corect, ele pot furniza apă potabilă de calitate bună. În ceea ce privește izvoarele, conținutul și calitatea apei sunt puternic dependente de straturile de sol situate deasupra acviferului. Apa extrasă din fântâni și foraje de adâncime poate proveni din bazine colectoare aflate la mulți kilometri distanță. Prin urmare, este important ca furnizorul de apă să cunoască proprietățile și caracteristicile bazinului hidrografic de captare (a se vedea, de asemenea, modulul B6 – protecția apei).

O calitate mai bună a apelor subterane este asigurată prin gestionarea corespunzătoare a utilizării terenurilor. Acest lucru poate reduce investițiile tehnice și financiare prin eliminarea prealabilă a contaminanților nedorți în apă cum ar fi îngrășămintele, pesticidele, alte substanțe chimice sau germeni patogeni. Un bun exemplu este proiectul Operatorului de Apă din München (www.swm.de/english.html). În aria de captare au fost implementate practici agricole de tip ecologic, produsele rezultate fiind vândute la nivel regional. Astfel operatorii de apă pot furniza apă potabilă fără a fi tratată în prealabil.

Majoritatea apelor subterane (acviferelor) se regenerează în mod natural prin infiltrarea apelor din precipitații în zona de reîncărcare; care, așa cum s-a menționat mai sus, poate fi situată la mulți kilometri distanță față de priza de captare. Cu toate acestea, nivelul stratului freatic poate scădea atunci când cantitatea de apă captată pentru aprovizionare sau pentru irigații depășește capacitatea naturală de reîncărcare a acviferului.

Efectele „mineritului” apei freatică

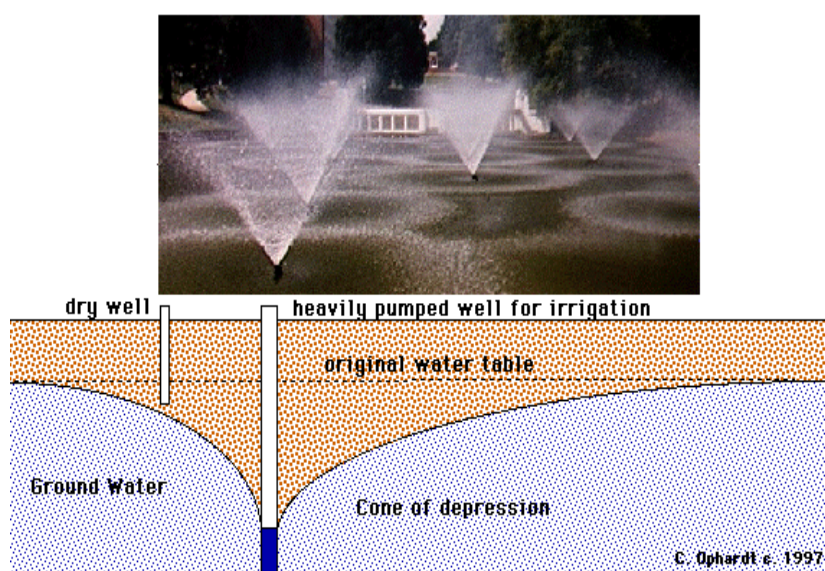


Figura 2: Supra exploatarea stratului de apă freatică

Sursa: <http://www.elmhurst.edu/~chm/vchembook/301groundwater.html>

În acest caz, fântânile pot seca, apa ar putea fi aspirată în acvifer din straturile superioare ale solului sau apă salină costieră s-ar putea infiltra în acvifer, în funcție de adâncimea acestuia. Trebuie evitată supra exploatarea sursei de apă subterane!

3. Vulnerabilitatea diferitelor tipuri de apă brută la posibili contaminanți

Calitatea apei depinde de tipul sursei de apă și se schimbă în funcție de condițiile geologice, meteorologice și de modul de utilizare a terenului. Următorul tabel oferă o imagine generală asupra conținutului apelor brute. De exemplu, apele subterane extrase în mod corespunzător nu vor conține particule, spre deosebire de izvoare sau apele de suprafață, care pot conține multe particule în urma unor precipitații abundente. Pe de altă parte, apele freatice pot avea un conținut ridicat de calciu, magneziu și săruri, în funcție de condițiile geologice. Apa de suprafață este mai puțin vulnerabilă la acele elemente.

Contaminant al apei brute	Apă subterană	Apă arteziană	Izvor	Apă de suprafață	Cele mai întâlnite surse
Microorganisme	+	-	++	++	Apă uzată, agricultură
Nitrați	++	-	++	-	Apă uzată, agricultură
Calciu/magneziu	++	++	+	-	Natural
Sulfați	+	+	+	-	Natural
Fier/mangan	++	++	+	-	Natural
Fluoruri	+	+	-	-	Natural
Sodiu/potasiu (Săruri)	++	++	+	-	Natural, infiltrarea apei de mare, irigare inadecvată
Particule (nisip/mâl)	-	-	++	++	Eroziune, evenimente meteorologice (ploaie)
Contaminare în timpul distribuției					
Microorganisme	++	++	++	++	Scurgeri din conducte și conectori
Metale: plumb, cupru	+	+	+	+	Conducte de plumb sau cupru, coroziune
Compuși cu clor/halogeni	+	+	+	+	Clorinare
Fosfați	+	+	+	+	Tratare cu fosfați
Săruri	+	+	+		Tratarea cu schimbători de ioni la nivel casnic

Tabelul 2: Diferite tipuri de surse de apă brută și vulnerabilitatea lor la posibili contaminanți naturali și antropogeni.

- Vulnerabilitate scăzută

+ Vulnerabilitate medie

++ Vulnerabilitate ridicată

4. Captarea apei

Înainte ca o sursă de apă să fie selectată pentru a deveni o sursă de apă potabilă, trebuie testat randamentul și calitatea apei. Se va verifica dacă anumiți parametri chimici și microbiologici se încadrează în limitele impuse (conform standardelor) și trebuie evaluate eventualele surse de poluare și dacă este cazul, trebuie stabilite metodele de tratare corespunzătoare (a se vedea modulele B2 și B4). Realizarea tehnică a captării apei este diferită pentru fiecare tip de sursă și condiții geologice.

Următoarele descrieri sunt simplificate pentru a fi clare și inteligibile.

Foraje/fântâni

Forajele au un diametru mic și pot varia în adâncime, fiind forate de specialiști. Astfel sunt accesibile chiar și acvifere mai adânci. Acestea sunt preferate atunci când nu avem la dispoziție alte surse de alimentare cu apă și este necesară apă în cantități mari. Trebuie luate în considerare aspectele juridice. Spre deosebire de foraje, fântânile sunt săpate manual, au un diametru mai mare, de aproximativ 1 metru sau mai mult și în majoritatea cazurilor nu sunt mai adânci de 20 m. Fântânile trebuie forate sau săpate în amplasamente adecvate, pentru a evita poluarea de la fose septice, latrine sau scurgeri de la ferme etc. Echipamentul utilizat și metoda de forare trebuie să respecte anumite standarde, la fel ca și construcția și tencuiala. Gura și împrejurimile adiacente fântânii nu trebuie să permită infiltrarea apelor de suprafață, a apelor subterane poluate sau a scurgerilor.

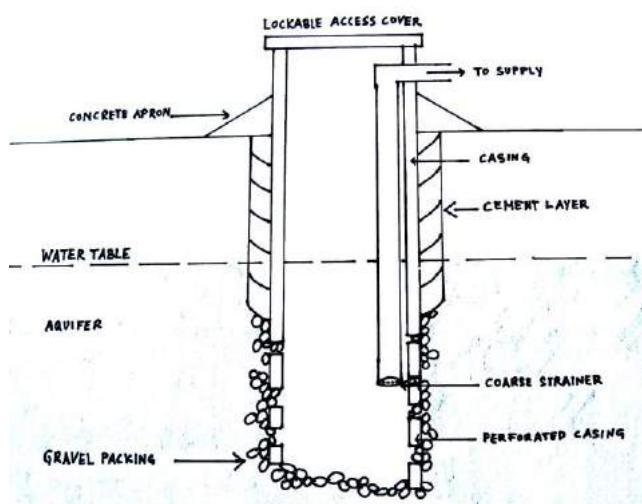


Figura 3: Imagine schematică a unei fântâni sau foraj

Conform sursei: DWI:

http://dwi.defra.gov.uk/research/completed-research/reports/DWI70_2_137_manual.pdf

Izvoare

Priza de captare a sursei de apă se poate stabili acolo unde apa subterană izvorăște în mod natural sau se găsește într-un strat freatic mai puțin adânc. Sursa poate fi expusă cu un excavator sau manual. Se va instala o conductă de filtrare (țevă din PVC cu găuri) perpendicular pe direcția de curgerere a apei. Aceasta se va acoperi cu aluviuni și pietriș. Apa colectată în conductă este condusă într-o cameră mică sau într-un bazin de unde este trimisă la stația de tratare sau direct la consumator. Izvoarele sunt protejate împotriva poluării și pot asigura rezerve pentru perioadele cu cerere mai mare.

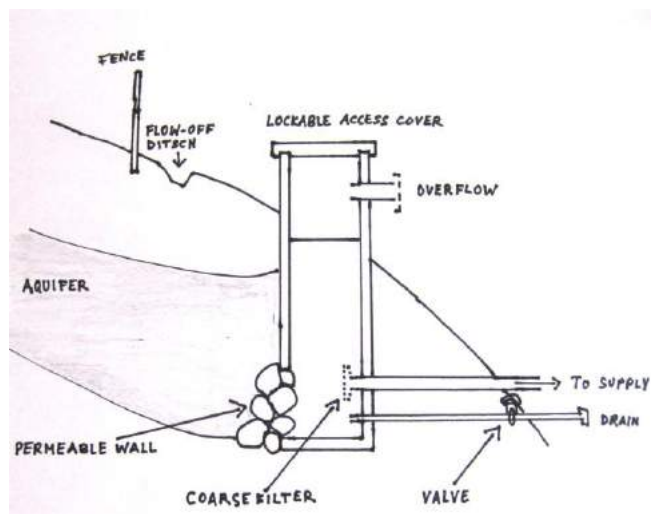


Figura 4: Imagine schematică a unui izvor

Conform sursei: DWI:

http://dwi.defra.gov.uk/research/completed-research/reports/DWI70_2_137_manual.pdf



Intrare într-o captare de izvor

*Sursa: Bayerisches Landesamt für Umwelt
(Bavarian State office for Environment);
(http://www.lfu.bayern.de/wasser/merkblattsammlung/teil2_gewaesserkundlicher_dienst/doc/nr_219_anlage6.pdf)*



*Captarea unui izvor în Bavaria.
Captarea apei izvoarelor poate fi făcută cu mai multe
conducte de drenaj. Bazinul trebuie acoperit și izolat.*

*Sursa: Bayerisches Landesamt für Umwelt
(Bavarian State office for Environment);
(http://www.lfu.bayern.de/wasser/merkblattsammlung/teil2_gewaesserkundlicher_dienst/doc/nr_219_anlage6.pdf)*

Râuri și lacuri

Râurile și lacurile pot servi ca sursă de apă potabilă. Apa brută trebuie însă întotdeauna tratată spre potabilizare (spre a fi folosită pentru băut, pentru prepararea hranei sau în alte scopuri menajere). Apele de suprafață pot fi poluate foarte ușor de către faună, prin infiltrări sau scurgeri de contaminanți proveniți din apele uzate și activitățile agricole. În plus, sunt probabile și variații naturale ale calității apelor râurilor și pâraielor, cum ar fi turbiditatea provocată de turbulențe și evenimente meteorologice. Prevenirea eroziunii prin practicarea unor tehnici agricole adecvate, evitarea pășunatului în apropierea malului râului și a deversării apelor uzate reprezintă elemente cheie ale protecției sursei de apă.

Dacă este posibil apa nu ar trebui colectată de la suprafață în imediata vecinătate a pârâului și malului. Priza de captare trebuie situată într-un punct cu turbulență redusă, în amonte de comunitate și trebuie prevăzută cu grilaje și site (a se vedea modulul A3).

5. Activități conexe PSA(S) și rezultate

Activități PSA(S)	Rezultate
Identificați și cartografiați sursele de apă brută folosite pentru aprovizionarea cu apă.	Este disponibilă o hartă a resurselor de apă brută folosite.
<p>Adunați informații geologice și hidrologice – identificați direcțiile de curgere a apei surselor utilizate, potențialul de debit și bilanțul dintre extracție și reîncărcarea sursei</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificați amplasamentul și dimensiunea zonei de captare • Adunați toate informațiile despre cantitatea și calitatea surselor de apă potabilă utilizate. În lipsa informațiilor despre calitatea apei brute, faceți analize suplimentare 	<p>Se realizează un raport ce oferă informații despre proprietățile și calitatea surselor de apă brută și amplasare și dimensiunea zonei(lor) de captare.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Se vor face analize ale surselor de apă brută pe parcursul mai multor anotimpuri. Rezultatele urmează a fi evaluate și făcute publice.
<p>Analizați dacă volumul surselor de apă și capacitatea de regenerare a surselor de apă brută utilizate sunt în echilibru cu volumul de apă captată</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificați volumul mediu de apă necesar în total, ținând cont de fluctuațiile zilnice și sezoniere 	<p>Se cunosc capacitatea surselor de apă și volumul anual de apă captată; sunt înregistrate fluctuațiile sezoniere și zilnice.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Se calculează și se evaluează raportul dintre capacitatea de regenerare a sursei(lor) de apă brută și volumul de apă captată.
<p>Identificați și cartografiați activitățile umane în bazinul de captare și evaluați pericolele potențiale.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dacă este cazul, cartografiați scurgerile din sistemele de apă și canalizare. • Analizați practicile agricole și industriale desfășurate în zona de captare. 	<p>Este disponibil un raport, inclusiv o hartă, a amplasamentelor și tipurilor de activități umane identificate.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sunt identificate pericolele potențiale pentru sursele de apă.
Inspectați și evaluați starea sistemelor de captare.	Starea sistemelor de captare este raportată și analizată.
Analizați metodele de tratare a apei brute utilizate și eventual necesare pentru a transforma apa brută într-o apă potabilă sigură.	<p>Este disponibilă o imagine de ansamblu a metodei de tratare utilizate.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sunt identificați eventualii pași lipsă necesari pentru o tratare adecvată.
<p>Identificați punctele pro și contra ale surselor de apă utilizate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dacă este necesar, se vor discuta și identifica măsuri de protecție a apei. • Vor fi discutate și identificate eventuale surse alternative de apă. 	<p>Este disponibil un raport de ansamblu al resurselor de apă brută folosite.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Este disponibilă o listă cu măsurile de protecție a apei ○ În măsura în care sunt necesare, vor fi făcute sugestii pentru eventualele surse alternative de apă.

6. Referințe bibliografice

Drinking Water Inspectorate (DWI), (2001). Manual on Treatment for Small Water Supply Systems. Available from http://dwi.defra.gov.uk/research/completed-research/reports/DWI70_2_137_manual.pdf

Groundwater Quantitative Assessment (Classification) Method statements, UK, Environment Agency. Available from http://www.environment-agency.gov.uk/static/documents/Research/GW_Quantitative_Classification_140110.pdf

COUNCIL DIRECTIVE of 16 June 1975 concerning the quality required of surface water intended for the abstraction of drinking water in the Member States

Oracle Thinkquest, (2012). Available from <http://library.thinkquest.org/04apr/00222/sources.htm>

Water Education, (2012). Available from <http://watereducation.utah.gov/waterinutah/municipal/default.asp>

Modulul B2

Tratarea apei, înmagazinarea și distribuția

Autori: Friedemann Klimek, Margriet Samwel

Rezumat

Acest modul prezintă diferitele modalități și etape ale tratării apei la nivel de furnizor și consumator. Etapele și modurile de tratare prezentate sunt: îndepărtarea particulelor solide prin tehnici de filtrare și îndepărtarea substanțelor chimice prin oxidare sau schimb ionic. Sunt descrise și cele mai comune metode de dezinfecție.

Este oferită o imagine de ansamblu asupra capacității de eliminare și a eficienței câtorva sisteme de tratare a apei și a unor procese de separare.

Un capitol aparte se referă la tratarea apei și păstrarea acesteia la nivel de gospodărie. În cele din urmă sunt tratate pe scurt distribuția apei, exploatarea și întreținerea sistemului, precum și instruirea autorităților responsabile și a personalului de exploatare pentru probleme legate de apă.

Obiective

Modulul permite cititorului să înțeleagă diferitele posibilități de îndepărtare sau diminuare a poluanților din apă. Cititorul va fi capabil să facă o evaluare aproximativă a stării sistemului de alimentare cu apă și să cunoască diferite metode de tratare a apei, avantajele și dezavantajele acestora precum și necesitatea unei pregătiri adecvate a persoanelor care se ocupă de aprovizionarea cu apă potabilă.

Cuvinte cheie

Tratarea apei, sedimentare, coagulare, oxidare, filtrare, dezinfecție, clorinare, la nivel de gospodărie, înmagazinare, distribuție, pierderi de apă, instruire (formare).

Modulul

B8

Modulul

B7

Modulul

B6

Modulul

B5

Modulul

B4

Modulul

B3

Modulul

B2

Modulul

B1

Tratarea apei în vederea potabilizării, înmagazinare și distribuție

Introducere

Rolul procesului de tratare a apei brute este eliminarea substanțelor nedorite. Deoarece procesul de tratare este un subiect destul de complex, este recomandată îndrumarea de către specialiști. Tratarea apei ar trebui să vizeze în primul rând elementele sau substanțele care trebuie eliminate sau adaptate. Astfel, o tratare adecvată a apei necesită o investigație corespunzătoare a condițiilor sitului, inclusiv a parametrilor fizici, chimici și biologici. De asemenea, sunt necesare rezultatele analizelor de laborator pentru a stabili toate etapele necesare în vederea livrării unei ape potabile bună pentru sănătate și sigură pentru consum.

După tratare, apa potabilă trebuie înmagazinată, transportată și distribuită în așa fel încât la nivel de consumator apa să fie de calitate, iar în cadrul rețelei pierderile de apă să fie minime.

Următoarele capitole oferă o imagine generală asupra principiilor de tratare a apei și a câtorva metode de tratare. Sunt oferite informații complete cu privire la distribuția și pierderile de apă.

1. Tratarea apei de către producătorul/distribuitorul de apă

Deoarece există multe tipuri diferite de contaminare a apei, au fost dezvoltate corespunzător diferite tehnici de tratare. De exemplu, problema eliminării bacteriilor se va trata diferit față de turbiditate, metale sau culoare. În continuare sunt descrise pe scurt cele mai importante metode de tratare a apei. Tehnicile utilizate depind în mare măsură de gradul de contaminare locală a apei și de posibilitățile financiare ale producătorului/distribuitorului de apă, comunității și/sau a utilizatorilor. Înainte de a fi aplicată o tratare corespunzătoare, trebuie efectuată o cercetare detaliată a condițiilor locale, incluzând analize chimice, fizice și microbiologice ale apei. După stabilirea metodei de tratare, trebuie determinată eficiența tratării. Toate etapele menționate trebuie să se desfășoare sub îndrumarea unor experți. Furnizorii de echipamente și consultanții trebuie selectați cu grijă.

Procesele de tratare se bazează pe eliminarea fizică a poluanților prin filtrare, decantare (coagulare/floculare, adesea cu utilizarea unor substanțe chimice cu rol de adjuvanți de coagulare) sau îndepărtarea a microorganismelor. De obicei, un proces de tratare constă din mai multe etape, începând cu o pre-tratare prin decantare sau filtrare cu ajutorul unor filtre pentru particule grosiere și a filtrelor de nisip, urmată de dezinfectia apei. Acesta este denumit principiul barierei multiple. Este un concept important ce oferă baza unei tratări eficiente a apei. Totodată previne întreruperea completă a tratării în cazul funcționării defectuoase a unei etape a procesului de tratare.

Dacă de exemplu, în cadrul unui sistem care cuprinde filtru rapid de nisip, are loc o avarie în etapa de coagulare/floculare, filtrul rapid de nisip cu dezinfectie finală poate asigura în continuare furnizarea de apă tratată. Multe dintre microorganismele rămase în apă vor fi distruse de dezinfectia finală. Cu condiția ca dereglarea în funcționare să fie rapid înlăturată, diminuarea temporară a calității apei va fi nesemnificativă.

Tratarea apei reprezintă o modificare dorită a calității apei, procesul comportând două faze:

- 1) Eliminarea substanțelor din apă (de ex. filtrare, sterilizare, dedurizare);
- 2) Adăugarea de reactivi pentru ajustarea parametrilor apei (ex. pH, ioni, conductivitate).

1.1. Coagularea/flocularea

Coagularea și flocularea sunt folosite pentru a îndepărta particule mici din apele de suprafață, care nu pot fi îndepărtate prin simpla sedimentare. Adăugarea unor coagulanți cum sunt sulfatul de aluminiu sau sulfatul de fier (sau altor reactivi chimici), favorizează aglomerarea particulelor în flocoane, care conțin diferite impurități. Pot fi coagulate unele metale precum fierul sau aluminiul, acizi humici (de ex. din învelișul organic de sol, turbă), mineralele argiloase și unele organisme precum planctonul, protozoarele sau bacteriile. Flocoanele sunt apoi separate prin sedimentare și filtrare. Avantajul coagulării este faptul că acționează mai rapid decât

sedimentarea normală și este foarte eficientă în îndepărtarea particulelor fine. Principalele dezavantaje sunt costurile ridicate pentru reactivii chimici și echipamentele aferente. Mai mult de atât, pentru funcționarea corespunzătoare a procesului de coagulare, sunt necesare dozarea exactă, monitorizarea frecventă, personal calificat în exploatare și eliminarea nămolului sedimentat.

1.2. Sedimentarea

Simpla sedimentare (adică fără coagulare) poate fi utilizată pentru a reduce turbiditatea și particulele solide aflate în suspensie. Bazinul de sedimentare, decantoarele, sunt proiectate pentru a reduce viteza apei, astfel încât să permită depunerea gravitațională a particulelor aflate în suspensie. Deosebim mai multe tipuri de decantoare, iar selectarea acestora se va face în urma unor simple teste de sedimentare sau în comparație cu decantoare aflate deja în exploatare, ce sunt folosite la tratamentul unor ape cu caracteristici asemănătoare.

1.3. Filtrarea

Particulele din apă pot fi îndepărtate prin intermediul unor filtre de diferite tipuri. Tehnologia aplicată depinde de dimensiunea particulelor ce trebuie reținute și de modul de tratare. În continuare sunt prezentate cele mai uzuale tehnici de filtrare.

Site

Sitele sunt eficiente pentru îndepărtarea materiei sub formă de particule și a resturilor din apa brută și sunt utilizate mai ales pentru tratamentul apei de suprafață. Sitele grosiere îndepărtează vegetația și resturile, în timp ce sitele cu bandă sau micrositele îndepărtează particulele mai mici, inclusiv peștii și pot fi eficiente pentru înlăturarea algelor mari. Micrositele sunt utilizate ca etapă de pre-tratare pentru a reduce numărul de particulele solide înainte de filtrarea lentă prin filtre de nisip sau coagularea chimică. O microsită este formată dintr-un tambur rotativ prevăzut cu panouri dintr-o plasă cu orificii foarte fine. Apa brută curge prin sită, iar materialele aflate în suspensie, inclusiv algele, sunt reținute și îndepărtate prin spălare cu apă, producând apă uzată care poate necesita tratare înainte de a fi evacuată.

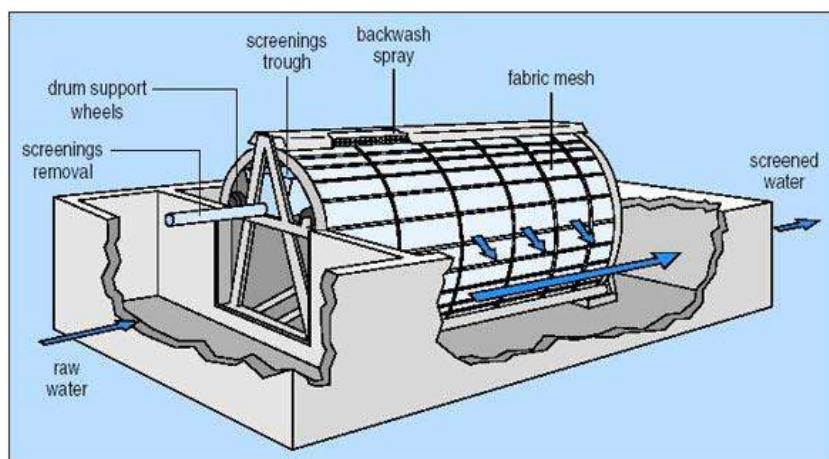


Figura 1: Microsită

Microsita este un tambur rotativ cu acționare în partea superioară. Diametrul orificiilor membranei este de 10-40 μm , ceea ce permite îndepărtarea algelor, pentru a preveni o blocare rapidă a filtrelor de nisip.

Sursa: Mudde C., Vitens Water Treatment Course (2011), PowerPoint Baku

Filtre de pietriș

Filtrele de pietriș propriu-zis (pietriș cu dimensiuni de la 4 la 30 mm) pot fi utilizate ca o etapă în îndepărtarea algelor și reducerea turbidității. Dimensiunea unui filtru de pietriș depinde de calitatea apei, debitul acestuia și granulometria pietrișului. Un filtru poate avea o lungime de până la 12 m, o lățime de 2 până la 5 m și o grosime de 1 - 1,5 m. În mod normal, filtrul ar trebui dimensionat pentru un debit de 0,5 până la 1,0 m^3 pe metrul pătrat de suprafață filtrantă, pe oră ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$).

Filtre lente de nisip

Filtrele lente de nisip asigură un proces biologic de tratare, în contrast cu filtrul gravitațional rapid care a fost introdus mai târziu și care nu realizează decât o filtrare fizică. De obicei, filtrele lente de nisip sunt compuse din bazine ce conțin nisip (cu dimensiuni de 0,15 – 0,3 mm) având o grosime între 0,5 și 1,5 m. În partea superioară a filtrului se dezvoltă un strat biofilm care poate fi eficient în eliminarea microorganismelor. Astfel de filtre funcționează în tandem – unul funcționează, în timp ce altul este curățat. Stratul superior al nisipului filtrant (de câțiva centimetri) se va înlocui periodic (între 2 – 10 săptămâni), în funcție de starea apei brute.

Filtre gravitaționale rapide

Filtrele gravitaționale rapide sunt utilizate cel mai frecvent pentru a înlătura flocoanele rezultate în urma coagulării și sunt umplute cu nisip de siliciu (0,5 până la 1,0 mm). Particulele solide acumulate în stratul superior sunt îndepărate prin spălarea în contracurent a filtrului cu apă tratată. Acest proces ar trebui să se producă zilnic. Nămolul diluat după spălarea în contracurent trebuie îndepărtat și tratat în mod corespunzător. Filtrele gravitaționale rapide pot de asemenea fi utilizate la reducerea turbidității, reținerea algelor, a fierului și manganului din apa brută. Cărbunele activ cu granulație medie este utilizat pentru îndepărtarea compușilor organici, iar filtrele cu mediu alcalin sunt utilizate pentru a crește valoarea pH-ului apelor acide.

Filtrarea cu membrană

Filtrele cu membrane sunt filtre mecanice, care utilizează o membrană permeabilă pentru a separa din fluxul gazos sau lichid particulele foarte fine. Această tehnică își are originea în special în aplicațiile industriale și farmaceutice. Sunt utilizate diferite tipuri de membrane și tehnici de filtrare, în funcție de destinația apei procesate. În prezent, unele dintre aceste procese sunt aplicate și în potabilizarea apei. Cele mai obișnuite sunt ultra-, micro- și nano-filtrarea și osmoza inversă. Acestea diferă în funcție de dimensiunea porilor membranei și implicit în ceea ce privește capacitatea lor de a îndepărta molecule și particule de diferite dimensiuni (a se vedea tabelul 1). Chiar dacă filtrarea prin membrană poate elimina protozoarele, bacteriile sau virusurile, nu există o garanție a integrității membranei. De aceea apa filtrată trebuie ulterior dezinfectată.

	Ioni	Molecule	Macromolecule	Microparticule	Macroparticule					
Dimensiune (μm)	0.001	0.01	0.1	1.0	10	100	1000			
Greutatea moleculară aproximativă	100	200	1,000	10,000	20,000	100,000	500,000			
Dimensiunea relativă a particulelor din apă	Ioni metalici	Săruri	Virusuri	Acizi humici	Argile	Bacterii	Alge	Chisturi	Nămol	Nisip
Procese de separare	Osmoză inversă	Nanofiltrare	Ultrafiltrare	Microfiltrare	Filtrare convențională					
Presiune	40 bari	10 bari		2 bari			0.1 bari			

Tabelul 1: Imagine de ansamblu asupra proceselor de filtrare și a eficienței acestora
 Conform http://dwi.defra.gov.uk/research/completed-research/reports/DWI70_2_137_manual.pdf

1.4. Alte procese de tratare

Aerarea

Scopul procesului de aerare a apei potabile este eliminarea fierului, manganului sau a unor gaze nedorite, precum dioxidul de carbon (acidul carbonic), hidrogenul sulfurat (acidul sulfhidric) și metanul. Eliberarea dioxidului de carbon are ca rezultat și creșterea pH-ului. În plus, apele saturate în oxigen transformă cea mai mare parte a fierului și manganului în precipitate, favorizând filtrarea lor. Pentru aerare pot fi utilizate diferite dispozitive tehnice, care permit trecerea apei prin fluxuri de aer, cascade, roți cu zbaturi sau conuri. Aerul poate fi de asemenea transferat în apă prin turbine de aerare sau ca aer comprimat. Modul de aerare prin trecere a apei brute prin aer în jeturi mici este mai frecvent utilizat față de varianta insuflării aerului în apă (a se vedea figura 2). Pentru a asigura eliminarea fierului și/sau manganului, în urma procesului de aerare urmează o filtrare pentru îndepărtarea oxizilor formați. Elementele oxidate se prezintă sub formă de flocoane în apă.

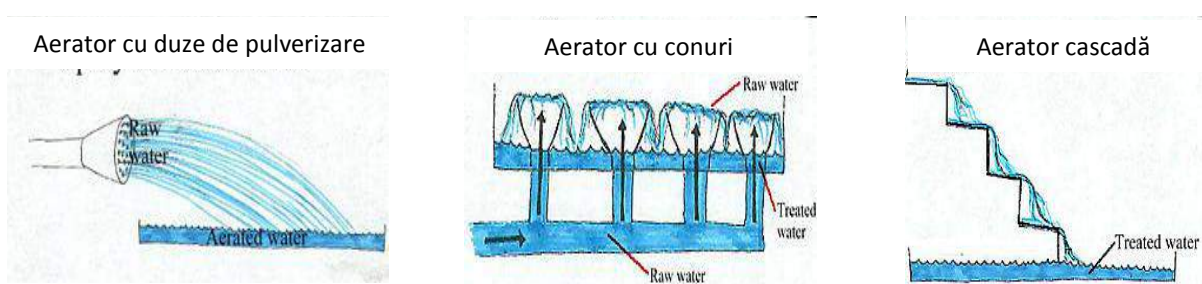


Figura 2: Schițe ale diferitelor dispozitive folosite pentru aerare

Sursa: Mountain Empire Community College. http://water.me.vccs.edu/courses/ENV115/Lesson5_print.htm

pH-ul

În funcție de calitatea apei brute poate fi necesară ajustarea valorii pH-ului înainte de distribuție sau pe parcursul procesului de tratare. Acest lucru este necesar:

- pentru a asigura o valoare a pH-ului conformă standardelor de calitate a apei potabile;
- pentru a controla coroziunea în sistemul de distribuție și în conductele/instalațiile consumatorilor, sau pentru a reduce capacitatea de dizolvare a plumbului;
- pentru a îmbunătăți eficiența dezinfecției;
- pentru a facilita îndepărtarea fierului și manganului;
- pentru a facilita îndepărtarea culorii și turbidității prin coagulare chimică.

Apa din multe surse de suprafață este ușor acidă iar procesul de coagulare amplifică și mai mult această aciditate. Corecția pH-ului se poate face prin:

- adăugare de hidroxid de sodiu, hidroxid de calciu sau carbonat de sodiu;
- trecerea apei printr-un strat de material alcalin;
- îndepărtarea excesului de dioxid de carbon prin aerare.

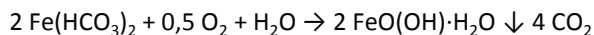
Dacă pH-ul este prea ridicat, reducerea valorii acestuia se poate realiza prin adăugarea unui acid corespunzător, precum acidul sulfuric, acidul clorhidric, sulfatul acid de sodiu sau dioxidul de carbon.

Îndepărtarea fierului și manganului

Pentru a reduce concentrația de fier din apele subterane este necesară oxidarea fierului la hidroxid feric insolubil. Acest lucru poate fi realizat prin aerare, după cum s-a menționat anterior. Ulterior este posibilă îndepărtarea oxidului prin filtrare (de ex. filtru de nisip). Atunci când apa provine din soluri cu turbă, fierul este adesea prezent sub forma unui complex organic. Pentru a oxida și a îndepărta fierul este necesară utilizarea unor agenți oxidanți puternici, cum ar fi clorul sau permanganatul de potasiu.

Îndepărtarea manganului este mai complicată decât îndepărtarea fierului. Metoda este similară, însă pentru a transforma manganul în dioxid de mangan este necesară o oxidare mai intensă; această etapă este urmată de asemenea de filtrare (prin filtru de nisip). Atunci când coagularea este utilizată pentru a îndepărta culoarea și

turbiditatea, îndepărtarea fierului poate fi făcută simultan. Iată un exemplu de reacție chimică a fierului în timpul procesului de aerare a apei:



Îndepărtarea nitraților

Concentrația naturală de nitrați are de obicei o valoare sub 50 mg/l, (valoarea maximă admisă de Directiva UE privind calitatea apei potabile). O concentrație peste această valoare ar putea indica o poluare antropică din agricultură (animale, bălegar, îngrășăminte) sau canalizare. În acest caz, nitrații trebuie îndepărtați pentru a îndeplini standardele legale. Schimbul ionic este cea mai frecventă și mai simplă tehnică de eliminare a nitraților. Apa curge prin coloane umplute cu rășini anionice sub formă de granule sferice, special concepute pentru înlăturarea nitraților. A se vedea de asemenea paragraful 3.3 al acestui modul. În timpul acestui proces, nitrații sunt înlocuiți cu o cantitate echivalentă de cloruri. Atunci când capacitatea de schimb a rășinilor este epuizată, ele se vor regenera și reîncărca cu clorură de sodiu.

Apa uzată conține cantități mari de clorură de sodiu și nitrați. Prin urmare, apele uzate trebuie colectate și epurate pentru a putea fi ulterior descărcate. Alte eventuale procese de îndepărtare a nitraților sunt filtrarea prin membrane sau denitrificarea. Aceasta din urmă este costisitoare și necesită experiență cu astfel de procese.

	Bacterii	Chisturi	Virusuri	Alge	Particule grosiere	Turbi- ditate	Culoare	Al*	As*	Fe*/ Mn*	NO ₃ * ⁻	Pesticide	Solvenți	Gust/ Culoare
Coagulare/floculare ¹	+	+	+	+	++	++	++	++	+	++				
Sedimentare					++	+		+		+				
Filtru de nisip/ Ecran				+	++	+		+		+				
Filtre de nisip rapide	+	+	+	+	++	+		+		+				
Filtre de nisip lente	++	++	++	++	++	++		+		+				
Clorinare	++		++	+			+							
Ozonare	++	+	++	++			+					++		++
UV	++	+	++	+										
Cărbune activ							+					+	+	++
Alumină activă									++					
Filtru ceramic	++	++		++	++	++								
Schimb ionic								+	+	++	++			
Membrane	++	++	++	++	++	++	++	++	+	++	++	++		++

Tabelul 2: Imagine de ansamblu asupra capacității de îndepărtare și a eficienței unor sisteme de tratare a apei

*Al: aluminiu, As: arsen, Fe: fier, Mn: mangan, NO₃⁻: Nitrați

+ Parțial eficient ++ Eficient/ tehnică preferată

¹ Pre-Oxidarea poate fi necesară pentru îndepărtarea eficientă a aluminiului, arsenului, fierului și manganului

Sursa: Manual on Treatment for Small Water Supply Systems; http://dwi.defra.gov.uk/research/completed-research/reports/DWI70_2_137_manual.pdf

1.5. Dezinfecția

Poluarea apei potabile din cauza animalelor, materiilor fecale umane sau a sistemelor de canalizare reprezintă una din cele mai periculoase surse de contaminare. Aceasta apare ca urmare a faptului că materiile fecale sau canalizarea conțin numeroase microorganisme patogene (a se vedea modulul 8). Dezinfecția este o etapă necesară pentru a distruge sau a inactiva microorganismele și a preveni răspândirea unor boli periculoase. Analizarea apei brute pentru microorganisme este foarte importantă, acest lucru fiind prevăzut de Directiva privind calitatea apei potabile. Astfel se determină ce tip de tratare este necesară și eficiența acesteia. Apa tratată trebuie de asemenea analizată pentru a determina dacă etapa de dezinfecție oferă rezultatele scontate. Apele de câmpie (de altitudine joasă) sunt cele mai afectate de contaminarea cu materii fecale (câteva mii de *E. coli* la 100 ml). Apele de suprafață provenite din zone cu altitudine mare conțin și ele câteva zeci de *E. coli* la 100 ml. Cu toate că se presupune că apele subterane nu sunt predispuse contaminării, ele vor fi totuși tratate, în funcție de condițiile locale.

Sensibilitatea diferitelor microorganisme la dezinfecțanți variază în limite largi. În plus, eficiența dezinfecțanților depinde de concentrația acestora, timpul de contact cu agenții patogeni, pH-ul și temperatura apei.

Dezinfecția poate fi realizată prin procedee fizice sau chimice. Cele mai utilizate mijloace de dezinfecție a apei sunt:

1. Clorinarea (dezinfecțant chimic);
2. Ozonizarea (dezinfecțant chimic);
3. Radiații ultraviolete (dezinfecțant fizic).

Clorinarea

Clorinarea este cea mai frecventă metodă utilizată la sistemele mari de aprovizionare cu apă, dar cel mai rar utilizată în cazul sistemelor. Sursele de clor pot fi diferite, de exemplu *clor gazos* pur (butelie sub presiune), granule de *hipoclorit de sodiu, calciu* sau dioxid de clor. Acidul hipocloros este un dezinfecțant mai puternic decât ionul de hipoclorit.

Toate substanțele care conțin clor sunt foarte agresive și toxice, trebuind manipulate și depozitate corespunzător. În scopul minimizării problemelor legate de gust și miros, procesele de clorinare trebuie atent controlate. De obicei, clorinarea se efectuează la anumite valori ale pH-ului. Astfel, pentru sisteme mici de aprovizionare cu apă trebuie luate în considerare procese alternative, ca de exemplu utilizarea radiațiilor ultraviolete.

Clorul gazos lichefiat se livrează în recipiente presurizate. Gazul este extras din cilindru și adăugat în apă cu ajutorul unui dispozitiv de clorinare, care controlează și măsoară debitul gazului.

Soluția de hipoclorit de sodiu se livrează în bidoane. Se va evita depozitarea la lumină a dezinfecțantului, deoarece aceasta ar duce la deprecierea calităților sale. Utilizarea clorului sau hipocloritului la dezinfecție afectează în mod negativ gustul apei.

Organizația Mondială a Sănătății (OMS) recomandă ca pentru o dezinfecție eficientă a apei potabile, „pH-ul să fie mai mic decât 8,0 și timpul de contact mai mare de 30 de minute, rezultând un clor rezidual liber de 0,2 până la 0,5 mg/l”.

Dioxidul de clor (ClO_2^-) este în cele mai multe cazuri, mai eficient decât clorul gazos în distrugerea germenilor patogeni. Comparativ cu hipocloritul, sunt distruse în special chisturile de *protozoare* și *legionella*. Dioxidul de clor este instabil (exploziv), fiind utilizat numai ca soluție apoasă. El generează mai puține hidrocarburi clorurate în reacție cu materia organică decât clorul gazos (produși secundari de dezinfecție), însă se poate forma clorit (ClO_2^-). Conform reglementărilor, după dezinfecție, cloritul nu trebuie să depășească o concentrație de 0,2 mg/l.

A se avea în vedere faptul că clorinarea cu clor gazos sau hipoclorit nu afectează chisturile anumitor protozoare (*Giardia lamblia*, *Cryptosporidium*).

Ozonizarea

Ozonul (O₃) este un agent oxidant foarte puternic, toxic pentru majoritatea germenilor patogeni din apă, chiar și pentru chisturile unor protozoare precum *Cryptosporidium*. Ozonul trebuie creat in-situ cu oxigen și lumină UV sau cu descărcare electrică. Se adaugă în apă bule de ozon, iar timpul minim de contact trebuie să fie de 4 minute. Ozonizarea poate îndepărta de asemenea gustul și mirosul. Ozonul se descompune rapid fără a lăsa în urmă un compus rezidual persistent (marker de dezinfecție). Prin urmare, dacă este necesar se va adauga un marker de dezinfecție mai persistent. Ozonul reacționează cu toate tipurile de materie organică și anorganică din apă. Necesarul de ozon trebuie determinat în mod analog cu cel de clorul. Ozonul este considerat sigur în tratarea apei, chiar dacă unele rezultate ale oxidării nu sunt bine cunoscute. Deoarece ozonul este extrem de toxic, se impune manipularea corespunzătoare acestuia.

Radiațiile ultraviolete

Utilizarea radiațiilor ultraviolete este metoda preferată de dezinfecție a apei în sistemele mici de aprovizionare cu apă. Lămpi speciale generează o radiație cu lungimea de undă între 250 și 265 nm. Această radiație electromagnetică provoacă leziuni directe structurilor biologice cum ar fi proteinele sau ADN-ul. O premisă importantă este ca apa să fie curată, cu turbiditate scăzută și fără culoare. Substanțele organice și anorganice dizolvate, formarea de agregate de microorganisme, turbiditatea sau culoarea reprezintă o serie de factori care afectează eficiența procesului de dezinfecție a apei cu radiații UV. Doza de radiație UV (timpul de staționare și intensitatea radiației) aplicată trebuie să fie suficient de mare încât să asigure o dezinfecție corespunzătoare. Durata de viață a unei lămpi UV este de până la un an.

Avantaje: Spre deosebire de tratarea cu clor, avantajele utilizării radiației UV în dezinfecția apei sunt lipsa gustului, mirosului sau a culorii, lipsa riscurilor pentru sănătate, iar chisturile de *Cryptosporidium* sunt inactivate. Exploatarea și întreținerea sunt simple și nepretențioase, iar echipamentul este compact.

Dezavantaje: Deoarece această dezinfecție nu este persistentă, etapele ulterioare ale distribuției apei trebuie să fie sigure (în special înmagazinarea). În caz contrar, este necesar un dezinfectant mai persistent, cum ar fi cloramina.

1.6. Controlul coroziunii

Coroziunea este dizolvarea parțială a materialelor ce alcătuiesc sistemele de alimentare cu apă (rezervoarele/bazinele, conductele, armături, pompe și altele). Aceasta poate duce la defecte de structură, apariția unor scurgeri, scăderea volumului de apă furnizat și deteriorarea calității chimice și microbiologice a apei. Coroziunea internă a conductelor și a fittingurilor poate avea un impact direct asupra concentrației unor elemente componente ale apei, aici incluzând plumbul, cuprul și nichelul. Controlul coroziunii reprezintă astfel un aspect important al managementului unui sistem de aprovizionare cu apă. A se vedea modulele B3 și B4.

Controlul coroziunii implică mai mulți parametri, inclusiv concentrațiile de calciu, bicarbonat, carbonat și oxigen dizolvat, precum și pH-ul. Cerințele detaliate diferă în funcție de calitatea apei și de fiecare material din cadrul sistemului de distribuție. Valoarea pH-ului controlează solubilitatea și viteza de reacție dintre metalele care sunt implicate în reacțiile de coroziune. Este deosebit de important să se asigure o anumită concentrație de calciu în apă, în vederea formării unui film protector pe suprafața metalică. Pentru anumite metale, alcalinitatea (carbonat și bicarbonat) și conținutul de calciu (durezza) afectează de asemenea nivelul de coroziune.

2. Tratarea la nivel de gospodărie

Pe lângă tratarea apei într-o stație de tratare centralizată, sunt dezvoltate și mici dispozitive pentru tratarea apei la punctul de utilizare. Aceasta înseamnă că echipamentul este capabil să potabilizeze apa în volume mici cu scopul utilizării acesteia la nivel de gospodărie. Această apă este folosită în special pentru gătit și băut. Există unități de tratare pentru consumatorii casnici, care funcționează foarte asemănător cu cele din stațiile mari și care pot produce apă pură din apa brută. Utilizarea unor asemenea unități poate fi luată în considerare atunci când nu există un sistem public de aprovizionare cu apă.

Înainte ca locuitorii unei gospodării să opteze pentru un sistem de tratare a apei, trebuie să cunoască răspunsul la următoarele întrebări:

- Sistemul este proiectat pentru a trata o anumită problemă de calitate a apei?
- Sistemul corespunde condițiilor locale?
- Care este cantitatea de apă tratată produsă zilnic?
- Care este necesarul zilnic de apă (pentru consum, spălat etc.)?
- Cum se va ști dacă unitatea nu funcționează corespunzător? Există un indicator care arată dacă se produce o defecțiune în sistem?
- Cât de ridicat este costul total și ce fel de întreținere este necesară? Sistemul este ușor de gestionat?
- Există servicii și garanție pentru sistemul respectiv?

Filtru	Particule	Miros	Microorganisme	Nitrați	Metale, duritate	Pesticide
Ceramic	+++		++			
Cărbune activ	+	++				+
Schimbător de anioni				+++		
Schimbător de cationi					+++	
Fierbere			++			

Tabelul 3: Diferite sisteme de tratare a apei pentru gospodăriile care nu beneficiază de apă potabilă oferită de un sistem centralizat

2.1. Filtrul ceramic

Apa curge prin filtrul ceramic (de obicei vândut ca „lumânare ceramică de schimb”), care are o structură poroasă. În funcție de dimensiunea porilor, pot fi filtrate particulele de până la 0,5 μm . Filtrul poate fi impregnat cu argint coloidal ce poate preveni dezvoltarea de bacterii sau ciuperci pe straturile ceramice. Argintul este foarte toxic pentru multe microorganisme deoarece le împiedică să absoarbă oxigen din apă. În filtru poate fi integrată și o unitate de cărbune activ. Lumânarea ceramică trebuie înlocuită în mod regulat. Filtrele ceramice înlătură numai particulele și microorganismele; nu sunt reduse substanțe chimice precum nitrații sau calciul (durezza).

2.2. Filtrul de cărbune activ

Cărbunele activ este produs din materiale cu conținut ridicat de carbon, cum ar fi coji de nuci, turbă, lemn, cărbune etc. Datorită microporozității sale, doar un gram de cărbune activ poate avea o suprafață de contact de peste 500 m^2 . Cărbunele activ este utilizat pe scară largă în procesele de tratare a apei deoarece are o structură foarte poroasă și este capabil să adsorbă substanțe organice dizolvate care influențează gustul și mirosul apei. De asemenea, pot fi adsorbite de cărbunele activ și unele pesticide și reziduuri de substanțe farmaceutice. Cu cât substanțele sunt mai nepolare, cu atât mai bine sunt adsorbite. Substanțe ionice precum mineralele, nitrații, sărurile sau calcarul nu sunt adsorbite și rămân în apă.

2.3. Schimbul de ioni

Multe dintre dispozitivele de dedurizare a apei depind de un proces cunoscut sub numele de schimb ionic. Schimbătorul de ioni poate înlocui anumiți ioni cu ioni cu aceeași sarcină electrică. Astfel ionii de calciu din apă sunt înlocuiți cu ioni de sodiu, care sunt slab legați de o rășină. Schimbătorul de ioni are o capacitate limitată, iar după ce rășina este saturată cu elementele îndepărtate, schimbătorul trebuie înlocuit.

- **Schimbătorul de anioni:** poate fi folosit pentru a îndepărta nitrații, alți ioni sau substanțe încărcate negativ.
- **Schimbătorul de cationi:** este folosit în gospodării pentru a deduriza apa (reducerea durității) și a schimba ionii pozitivi precum Ca^{2+} și Mg^{2+} cu Na^+ .



Figura 3: Rășină schimbătoare de ioni complet încărcată

Sursa: http://www.healthgoods.com/Drinking_Water_Filter_Buying_Guide_s/150.htm

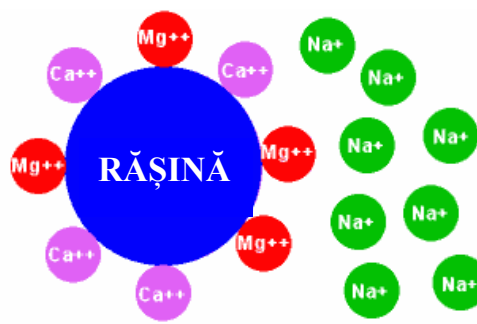


Figura 4: Rășină epuizată după schimbul ionic

2.4. Fierberea

Simpla fierbere a apei (minim 5 minute) poate distruge microorganismele conținute. Acest procedeu poate fi utilizat temporar, până ce este determinată sursa de contaminare a apei și/sau avariile din sistemul de tratare sunt remediate. Poluanții chimici nu pot fi eliminați prin fierbere.

3. Înmagazinarea apei potabile

Un sistem de aprovizionare cu apă ar trebui să aibă posibilitatea de a stoca o anumită cantitate de apă, într-un rezervor corespunzător, pentru a asigura apă potabilă în perioadele de întreținere, cu probleme legate de sursă sau tratare și cu fluctuații de consum. Toate rezervoarele de înmagazinare trebuie izolate pentru a preveni înghețul pe timpul iernii sau încălzirea pe timpul verii. Rezervoarele de apă trebuie ferite de lumină, poluare și insecte. Rezervoarele trebuie construite și întreținute în mod corespunzător și verificate periodic. Ele pot fi folosite și pentru a menține o presiune corespunzătoare.

Un exemplu de construcții de rezervoare de înmagazinare a apei sunt rezervoarele de înălțime, care asigură și menținerea unei presiuni corespunzătoare în sistemul de alimentare. Practic ele se pot realiza sub forma de turn de apă sau prin amplasarea la o cotă ridicată a terenului.

Pentru păstrarea apei potabile în cadrul gospodăriei, sunt recomandate dozatoare cu o deschidere îngustă pentru umplere și distribuție. Aceste tipuri de recipiente protejează apa potabilă stocată în special de contaminarea cu organisme microbiene. Mai mult decât atât, recipientele de stocare ar trebui așezate pe o bază stabilă, astfel încât să nu poată fi răsturnate, să fie executate dintr-un material rezistent și durabil, să nu fie transparente și să fie ușor de curățat.

4. Distribuția apei către consumatori

De-a lungul timpului omul a făcut eforturi pentru a face apa potabilă ușor accesibilă consumatorilor. În cele mai vechi timpuri distribuția apei era realizată prin intermediul unor jgheaburi de lut, pâlnii din gresie sau lemn, iar mai târziu prin intermediul conductelor de alamă, cupru sau plumb. Experiența, observațiile dar și analizele moderne au demonstrat faptul că apa potabilă este foarte sensibilă la poluanți și poate interfera cu materialele cu care intră în contact.

În prezent apa potabilă este transportată către consumator și distribuită prin conducte speciale de apă, care trebuie să îndeplinească diverse standarde pentru a furniza apă bună de calitate. Prin urmare, materialul din care sunt realizate conductele trebuie să respecte anumite aspecte și cerințe de ordin tehnic (și legal). Sunt esențiale proiectarea, montajul și instalarea corespunzătoare, începând cu priza de captare și până la nivel de consumator și ar trebui efectuate de specialiști. Pentru mai multe informații referitoare la acest subiect, vă rugăm să consultați modulul B3.

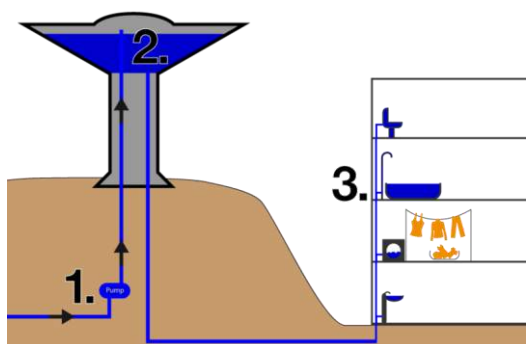
O problemă deseori neglijată o constituie pierderile de apă din rețea. Din cauza lipsei întreținerii și a înlocuirii conductelor învechite, pierderile au ca rezultat pagube de ordin financiar la furnizorul de apă, iar pentru

consumator – insuficiența apei și deteriorarea calității acesteia. Fisurile nu conduc doar la pierderi de apă, ci pot constitui și o sursă de contaminare a acesteia, deoarece microorganismele și diferite substanțe pot pătrunde în rețea (a se vedea modulul B4).

Din cauza întreținerii necorespunzătoare a rețelei și/sau transportului de apă corozivă, multe state pan-europene se confruntă cu problema conductelor fisurate și a pierderilor substanțiale de apă: de exemplu, în anul 2008, Armenia - 80%, Kyrgyzstan - 70% sau Ucraina - 45%. Alte țări au pierderi moderate sau chiar reduse. Așa de exemplu în Italia - 28%, în Marea Britanie - 20% sau în Germania - 8% din apă se pierde pe traseul furnizor - consumator.

Instalarea contoarelor de apă pe rețeaua de alimentare și măsurarea pierderilor în timpul transportului reprezintă un indicator bun al calității infrastructurii.

În cadrul sistemului de aprovizionare cu apă, furnizorul trebuie să mențină o presiune corespunzătoare a apei. Dacă este necesar, trebuie instalate pompe care să asigure o presiune suficientă pentru a deservi toți consumatorii (inclusiv pe cei care locuiesc în clădiri cu mai multe etaje). Viteza de curgere medie trebuie să asigure o perioadă mică de stagnare a apei, pentru a evita dezvoltarea de germeni patogeni și creșterea temperaturii.



1. Pomparea apei tratate în rezervor
2. Rezervor de apă (mai înalt decât robinetul la nivel de consumator)
3. Utilizarea apei la nivel de gospodărie/consumator

Figura 6: Schemă a unui turn de apă

Sursa: de.wikipedia.org/wiki/hochbehälter; Jonathan Cretton

5. Managementul, mentenanța și instruirea

Managementul, implementarea, exploatarea și întreținerea unui sistem de aprovizionare cu apă necesită asumarea unor obligații și o calificare corespunzătoare a întregului personal. De obicei aceste aspecte sunt cele mai neglijate din cadrul unui sistem de alimentare cu apă. Cu cât sistemul este mai extins, numărul de brașamente este mai mare, cu atât cantitatea de apă furnizată este mai mare, sistemul devine mai complex, fiind necesară o calificare corespunzătoare a personalului (manageri și muncitori).

Planificarea, colectarea datelor, tehnologia și comunicarea au loc la nivel de management. În vederea gestionării situațiilor neprevăzute, una dintre sarcinile de bază constă în elaborarea unui plan de urgență local, pentru sistemul de aprovizionare cu apă. Evenimentele periculoase tipice sunt prezentate în modulul A3.

Muncitorii au responsabilitatea de a instala conducte și de a exploata și întreține instalațiile și stațiile de tratare. Este importantă nu doar repararea echipamentului defect, ci și verificarea întregului echipament în mod periodic. Dispozitivele/sistemele, substanțele chimice, corpurile de iluminat etc. trebuie întreținute și schimbate preventiv. Simple planuri de verificare pot asigura identificarea din timp a problemelor și luarea măsurilor ce se impun. Pentru a întreține și restabili rețeaua pe termen lung, trebuie elaborat un program general de verificare, curățare, refacerea sau înlocuire a părților învechite ale rețelei, inclusiv un plan financiar.

Aceste verificări pot include:

- Dezinfecția. Fiind este cea mai vulnerabilă, trebuie verificată zilnic.
- Filtrele și rezervoarele trebuie curățate regulat.
- Inspecția zonei de captare și a prizei sursei de apă.

- Inspecția regulată a stației de tratare, sistemului de conducte și a rezervoarelor de înmagazinare.

Muncitorii trebuie să fie familiarizați cu subiectul și echipamentul special utilizat în stația de tratare. Pentru o funcționare corespunzătoare, este recomandabilă respectarea instrucțiunilor furnizorului. Furnizorii, autoritățile naționale sau regionale pot asigura instruire pentru utilizarea dispozitivelor proprii sau instruire pe anumite subiecte referitoare la alimentarea cu apă. Unii furnizori pot de asemenea oferi contracte de întreținere. Consultarea experților poate fi foarte utilă.

Instruirea muncitorilor locali și a personalului de conducere trebuie să cuprindă:

- Efectuarea analizelor de apă și publicarea rezultatelor analizelor în conformitate cu reglementările în vigoare;
- Verificarea funcționării corespunzătoare a stației de tratare;
- Potejarea sursei împotriva contaminării;
- Aprovizionarea cu reactivi chimici;
- Efectuarea întreținerii de rutină și a micilor reparații;
- Atribuirea responsabilităților (de ex. în caz de urgență);
- Documentarea;
- Elaborarea de mecanisme pentru implicarea tuturor părților interesate și elaborarea de instrumente financiare transparente pentru funcționarea și întreținerea sistemului de alimentare cu apă.

Cu toate acestea, nu doar muncitorii și echipa de management ar trebui instruiți. Operatorii de apă și autoritățile locale responsabile de sistemul de alimentare cu apă ar trebui să dețină un anumit bagaj de cunoștințe pentru a garanta un serviciu corespunzător și sustenabil în ceea ce privește apa, luând în considerare toate aspectele legislative, financiare, tehnice, chimice și microbiologice. Multe țări sau instituții oferă instruire sau elaborează ghiduri pentru planificarea, finanțarea, instalarea, funcționarea și întreținerea infrastructurii de apă, informații care ar putea fi obținute în urma unor schimburi de experiență.

6. Activități conexe PS(S)A, rezultate

Activități conexe PS(S)A	Rezultate
<p>Investigați dacă muncitorii locali, operatorii sau autoritățile responsabile de sistemul de alimentare cu apă sunt instruiți corespunzător referitor la subiectul managementului apei, funcționării și întreținerii sistemelor de alimentare și tratare. Cine este responsabil și pentru ce (fișa postului)?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificați calificările cerute pentru furnizorul local de apă și personalul implicat. • Identificați cursurile și ghidurile/îndrumările tehnice disponibile referitoare la funcționarea unui sistem de alimentare cu apă sigur și sustenabil. • Activitățile de monitorizare, funcționare și întreținere sunt reglementate, înregistrate iar rezultatele sunt raportate? • Este disponibil un plan pentru verificare, monitorizare și întreținere? • Există un buget suficient pentru funcționarea și întreținerea sistemului de tratare a apei și aprovizionare cu apă? 	<p>Este identificat personalul care se ocupă de sistemul public de aprovizionare cu apă.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sunt identificate sarcinile, responsabilitățile și calificările necesare. ○ Se realizează un inventar al cursurilor și instrucțiunilor și ghidurilor tehnice oferite. ○ Este disponibil un sistem de supraveghere și raportare cu privire la exploatarea și întreținerea sistemului de alimentare cu apă. ○ Sunt evaluate condițiile financiare cu privire la exploatarea și întreținerea sistemelor; dacă este necesar, sunt identificate resurse financiare alternative. ○ Este elaborat un plan ce descrie responsabilitățile și sarcinile personalului, frecvența monitorizărilor/verificărilor, întreținerea și restabilirea sistemelor.

Activități conexe PS(S)A	Rezultate
<p>Acolo unde este cazul, identificați și evaluați sistemul de tratare a apei și elementele ce trebuie eliminate sau ajustate .</p> <p>Aflați dacă apa este sau ar trebui tratată în cadrul gospodăriilor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dacă da, ce elemente ar trebui eliminate sau reduse și ce tip de tratare se utilizează? • Este apa tratată dezinfectată corespunzător și în condiții de siguranță până la punctul de consum? • Care este frecvența verificărilor și readucerea în parametri a sistemului de tratare? 	<p>Acolo unde este cazul, este descris și evaluat sistemul de tratare a apei, se realizează proiectarea după caz; sunt identificate punctele slabe și tari ale sistemului.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Este justificată tratarea apei – sunt raportate elementele ce trebuie îndepărtate sau reduse. ○ Sunt descrise sistemul de dezinfecție și eficiența acestuia. ○ Sunt disponibile rapoarte de verificare și întreținere.
<p>Investigați calitatea apei înainte și după tratare; ce parametri sunt monitorizați și care sunt rezultatele?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rezultatele analizelor apei sunt publice, aduse la cunoștința sătenilor? • Sunt informați/educați consumatorii cu privire la utilizarea apei potabile și nepotabile? 	<p>Sunt disponibile și sunt evaluate analizele apei înainte și după tratare.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Se stabilește și se pune în aplicare o abordare/propuneri și metode pentru informarea consumatorilor despre calitatea și siguranța apei potabile. ○ Sunt educați consumatorii cu privire la modul de păstrare a apei potabile, în condiții de siguranță și cum să utilizeze apa nepotabilă (fierbere, filtrare)
<p>Investigați dacă apa tratată și furnizată este înmagazinată corespunzător de către operator sau consumatorii din gospodărie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sunt verificate și curățate în mod periodic rezervoarele? • Sunt protejate rezervoarele împotriva paraziților? • Apa intră în contact cu mâinile, câni murdare sau găleți? 	<p>Este evaluată și raportată starea rezervoarelor de înmagazinare și siguranța acestora la nivel de comunitate și la nivel de gospodărie.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Se raportează frecvența verificărilor și a operațiilor de curățare. ○ Dacă este cazul, consumatorii sunt informați despre modul de păstrare sigură a apei în gospodăria proprie.
<p>Investigați starea rețelei și materialele utilizate pentru sistemul local de alimentare cu apă.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sunt monitorizate pierderile de apă din cadrul infrastructurii, iar localizarea pierderilor de apă este identificată și înregistrată? • Apa are proprietăți corozive? • Există întreruperi frecvente și care sunt cauzele acestora? • În cadrul rețelei există conducte nefuncționale? • Există clădiri sau zone în comunitate cu presiune necorespunzătoare a apei sau care nu sunt deloc deservite? 	<p>Este realizată o trecere în revistă a condițiilor și materialelor utilizate în rețeaua de alimentare și în gospodărie.</p> <p>Dacă este cazul:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Este identificată și raportată localizarea scurgerilor și a cauzelor apariției acestora ○ Sunt măsurate pierderile de apă ○ Sunt monitorizate frecvența și durata întreruperilor ○ Unde este cazul, sunt discutate, elaborate și implementate planuri de reparații sau reabilitare.
<p>În caz de urgență, este disponibil un plan de acțiune? Dacă da, cum arată acesta?</p>	<p>Este disponibil un plan de acțiune pentru situații de urgență.</p> <p>Sunt descrise responsabilități, sarcini, surse alternative de apă, strategii pentru furnizarea informațiilor și recomandărilor pentru consumatori.</p>

7. Referințe bibliografice

Functioning of Ceramic Filter Candles. Available from <http://www.water4life.eu/html/technologie-uk.html>

Drinking Water Inspectorate (DWI), (2001). Manual on Treatment for Small Water Supply Systems.

Available from http://dwi.defra.gov.uk/research/completed-research/reports/DWI70_2_137_manual.pdf

Health goods (2012). Drinking water filter buying guide. Available from

http://www.healthgoods.com/Drinking_Water_Filter_Buying_Guide_s/150.htm

Household water treatment 2, Water and Environmental Health at London and Loughborough (WELL) No.59.,

Skinner, B., Shaw, R. 1999. Available from <http://www.lboro.ac.uk/well/resources/technical-briefs/59-household-water-treatment-2.pdf>

Jackson, P. J., Dillon, G. R., Irving, T. E., Stanfield, G. (2001): Manual on Treatment for Small Water Supply Systems; Department of the Environment, Transport and the Regions; Buckinghamshire, United Kingdom

OECD (2011) Ten Years of Water Sector Reform in Eastern Europe, Caucasus and Central-Asia, OECD Publishing.

Sustainable Sanitation and Water Management, water purification, (2012). Available from

<http://www.sswm.info/category/implementation-tools/water-purification>

The United Nation's World water development report, (2012). Available from

<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/>

WHO, (2012). Household water treatment and safe storage. Available from

http://www.who.int/household_water/research/safe_storage/en/index.html

Modulul B3

Distribuția Apei Potabile – tipuri de conducte

Autori: Bistra Mihaylova, Margriet Samwel, Aglika Yordanova

Rezumat

La elaborarea unui PS(S)A se vor lua în considerare cele mai importante aspecte ale distribuției apei potabile. În cadrul acestui modul sunt explicitate aceste aspecte, cele mai importante fiind:

- cele mai uzuale tipuri de conducte;
- avantajele și dezavantajele diferitelor materiale folosite pentru rețelele publice de aprovizionare cu apă și în gospodării;
- importanța alegerii adecvate a materialelor folosite și complexitatea acestora.

Sunt oferite unele sfaturi practice pentru recunoașterea diferitelor tipuri de conducte metalice. În plus, sunt prezentate și discutate defecțiunile cele mai comune care apar la conductele dintr-o rețea.

Obiective

Cititorul poate descrie unele tipuri de conducte utilizate pentru rețelele de aprovizionare cu apă potabilă. Cititorii vor dobândi cunoștințe cu privire la avantajele și dezavantajele materialelor cel mai frecvent utilizate și vor învăța să identifice conducte din plumb, cupru, fontă sau oțel. Cititorul va fi informat cu privire la cauzele celor mai frecvente defecțiuni apărute în rețea.

Cuvinte cheie

Conducte metalice, fontă, oțel galvanizat, cupru, plumb, conducte de plastic, PVC și PE, azbociment, coroziune, îngheț, defecțiuni, întreținere.

Module

B8

Module

B7

Module

B6

Module

B5

Module

B4

Modulul

B3

Module

B2

Module

B1

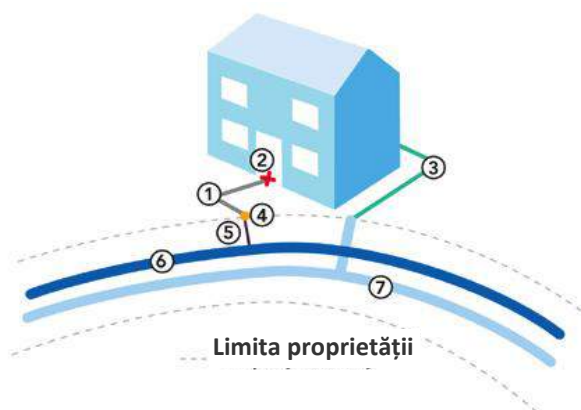
Distribuția Apei Potabile – tipuri de conducte

Introducere

Conductele folosite pentru distribuția apei potabile sunt realizate din plastic, beton sau metal (ex. oțel galvanizat sau cupru). Toate acestea au unele avantaje și dezavantaje, dar proprietățile materialului fiecărei conducte trebuie să îndeplinească anumite cerințe specificate. Numeroși factori de calitate a apei, inclusiv chimia și caracteristicile apei (de exemplu, pH-ul, sărurile dizolvate în apă), provoacă coroziunea conductelor utilizate în distribuția apei. Corozivitatea apei este controlată în principal prin monitorizarea și ajustarea pH-ului și prin concentrațiile de calciu sau fosfați din apă. Furnizorul de apă trebuie să se ocupe de acești factori și în cele din urmă să trateze apa, ceea ce va duce la reducerea coroziunii (a se vedea de asemenea modulul B4 și B7). În plus, trebuie să fie selectate materiale adecvate și de înaltă calitate pentru distribuția apei potabile.

Conductele de distribuție a apei potabile trebuie să fie adecvate pentru transportul apei. În multe țări au fost convenite norme referitoare la calitatea minimă necesară a conductelor. În contact cu apa sau solul, materialul trebuie să fie rezistent (la coroziune) la posibile reacții chimice și nu trebuie să permită eliberarea de substanțe toxice în apă. Conductele trebuie să fie rezistente la temperaturile și presiunile interne și externe specificate.

În multe țări, furnizorul de apă sau administrația locală sunt responsabile de calitatea rețelei și a apei, controlul final efectuându-se la nivel de gospodărie. În interiorul gospodăriei, proprietarul sau clientul este răspunzător pentru conductele sale și pentru alte instalații/ accesorii. Imaginea și tabelul de mai jos prezintă un exemplu din Scoția, care poate fi reprodus în mai multe țări.



Conducte de apă și apă uzată		Conducte de apă și apă
①	— Conducta de alimentare rețea interioară	Proprietar
②	✗ Robinet de închidere	Proprietar
③	— Conductă de scurgere	Proprietar
④	● Contor	Operatorul de Apă al Scoției
⑤	— Conductă branșament	Operatorul de Apă al Scoției
⑥	— Conductă stradală	Operatorul de Apă al Scoției
⑦	— Conductă de canalizare	Operatorul de Apă al Scoției

Graficul 1. Alimentarea cu apă

Sursa: www.Scottishwatersupply.co.uk

1. Cele mai uzuale materiale utilizate la transportul apei potabile

1.1. Conducte metalice

Conducte de fontă și fontă ductilă

Utilizarea conductelor de fontă are o tradiție îndelungată. În secolele XIX și XX, au fost utilizate pe scară largă conducte sub presiune pentru transportul apei și gazelor sau conducte de canalizare și scurgere. În prezent, producția de conducte de fontă a fost drastic redusă. Fonta este relativ ieftină dar, în prezent sunt disponibile materiale de calitate superioară pentru rețelele de apă. De exemplu, fonta ductilă este mult mai flexibilă și elastică, datorită faptului că include grafit nodular.

Pentru producția de conducte din fontă sau fontă ductilă, minerale și alte metale sunt adăugate așa-numitei fonte de turnătorie. Fonta este un produs intermediar al rafinării minereului de fier. Dozarea cantităților adăugate se va face funcție de proprietățile dorite ale produsului finit. Pentru utilizare de lungă durată, oțelul are nevoie de protecție anticorozivă. Conductele din fontă ductilă prezintă o rezistență la coroziune internă dar totuși suprafața lor va fi acoperită cu poliuretan (PUR), bitum sau mortar de ciment.

Conducte din oțel galvanizat

Unul dintre cele mai utilizate materiale folosite la transportul apei este oțelul galvanizat. Oțelul a fost și rămâne în continuare unul dintre cele mai populare metale folosite în construcții pe scară largă. Cu toate acestea, din cauza instabilității acestui material, conductele din oțel trebuie acoperite pentru a li se mări rezistența la coroziune. Prin galvanizarea (acoperire cu zinc) conductelor, calitatea crește. Galvanizarea se realizează cu un aliaj al cărei componentă principală este zincul. În multe țări, sunt stabilite cerințe speciale pentru compoziția acestui aliaj. Conductele galvanizate sunt sensibile la coroziune, la fel ca cele de fontă. Prin urmare, apa care intră în contact cu conductele galvanizate ar trebui să aibă proprietăți non-corozive și să aibă o anumită duritate și pH. În cazul în care apa potabilă este dezinfectată cu clor, poate fi de așteptat o creștere a coroziunii aliajelor pe bază de fier. Creșterea pH-ului apei contracarează efectul coroziv al apei clorinate asupra fierului.

Conductele din oțel aflate în contact cu solul vor fi de cele mai multe ori îmbrăcate în ciment. Creșterea stabilității conductelor se asigură prin minimizarea numărului de îmbinări sudate. Conductele din oțel galvanizat sunt ieftine și ușor de manipulat, dar au o durată de viață relativ scurtă.



Alegerea materialelor folosite se va face în funcție de scopul urmărit în gospodărie

Conducte de cupru

Experții preferă conductele de cupru mai ales datorită universalității lor. Acestea sunt adecvate pentru instalații sanitare și de încălzire, precum și instalații de gaz. Un mare avantaj îl constituie faptul că apa clorinată are doar un impact redus asupra conductelor de cupru. În plus, cuprul are proprietăți antibacteriene, care împiedică dezvoltarea bacteriilor în interiorul conductelor. Experiența internațională din exploatarea acestor tipuri de conducte dovedește că ele pot fi utilizate fără probleme în cadrul sistemelor sanitare și de încălzire timp de 50 până la 100 de ani. Desigur, la fel ca și alte produse și conductele de cupru au anumite limitări în ceea ce

privește utilizarea. Ele nu tolerează ape foarte acide sau foarte alcaline și apă foarte moale sau foarte dură. Prin urmare, furnizorul de apă trebuie să fie conștient de posibilele proprietăți corozive ale apei potabile asupra conductelor de cupru. Pe interiorul conductelor de cupru nou instalate, neexistând un strat protector de calcar (sedimente de calciu), acestea vor elibera o anumită cantitate de cupru în apă. În funcție de duritatea apei, după câteva luni de funcționare, pe interiorul conductelor se va depune un strat de calcar cu rol de protecție.



Conductele de cupru sunt fiabile, dar relative scumpe.

Conducte de plumb

Timp de mai multe secole, în multe țări, conductele de plumb au reprezentat materialul cel mai utilizat pentru conductele de apă atât în rețeaua de distribuție cât și în cea casnică. La începutul secolului XX, conductele de plumb au fost înlocuite tot mai des cu alte materiale cum ar fi cuprul sau oțelul galvanizat, iar în anii '60 au apărut conductele de plastic. Frecvența prezenței conductelor de plumb în sistemele de distribuție a apei variază de la o țară la alta. Atunci când sunt afectate de coroziune, conductele de plumb eliberează plumb în apa potabilă. Pe lângă conductele de apă potabilă și robinetele sau fittingurile din alamă, sau cositorul folosit pentru a etanșa elementele de legătură ale instalațiilor sanitare, pot conține plumb.

Din cauza toxicității ridicate a plumbului, acest tip de conductele nu mai este utilizat pentru alimentările cu apă potabilă.

1.2. Conducte de plastic

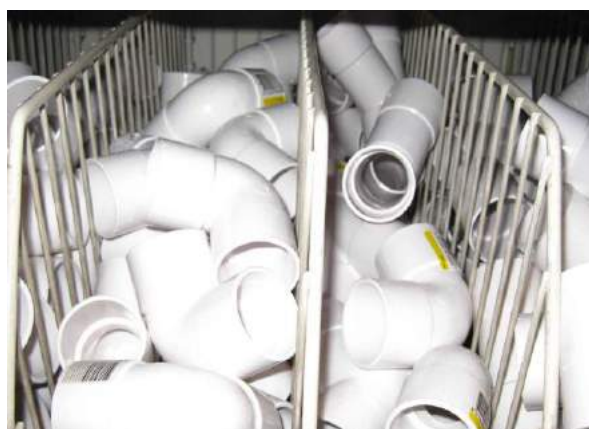
Materia primă necesară producției majorității materialelor plastice provine din petrol și gaze naturale. Datorită costurilor relativ reduse, ușurinței de fabricație, versatilității și impermeabilității la apă, materiale plastice sunt folosite în producția unei game din ce în ce mai largi de produse: de la agrafe de hârtie la conducte destinate transportului de apă potabilă. Plasticul a înlocuit numeroase materiale comune, cum ar fi cimentul și materialele metalice din rețelele de apă potabilă.

Materialele plastice sunt deseori preferate metalelor datorită avantajelor inerente ale acestora: conductele de plastic sunt ușoare și nu necesită flacăra deschisă pentru îmbinare, flexibilitatea plasticului poate simplifica instalarea. Materiale plastice au de obicei costuri mai mici de producție și sunt rezistente la coroziune. Cu toate acestea, există indicii de migrare a poluanților chimici sintetici din materialele conductelor de plastic în apă. Nivelul acestor poluanți este foarte scăzut, având valori „sigure”, dar sunt suficienți pentru a genera un anumit miros și gust, cauzând motive de îngrijorare în aceste cazuri. Un alt dezavantaj al conductelor din material plastic îl constituie rezistența redusă la apă clorinată.

Cele mai frecvente tipuri de materiale plastice utilizate în distribuția apei potabile sunt prezentate în cele ce urmează.

Conducte de PE (polietilenă)

În funcție de calitatea produsului, există conducte din polietilenă de înaltă densitate (HDPE), densitate medie (MDPE) și joasă densitate (LDPE). Nivelul densității exprimă presiunea pe care o pot suporta conductele. Pentru zone ale rețelei de distribuție supuse unor presiuni sau sarcini ridicate, cum ar fi străzile, sunt utilizate conducte din HDPE.



Conductele și fittingurile de plastic sunt din ce în ce mai folosite la sistemele casnice și publice de distribuție a apei

Performanțele conductelor de PE variază de la un producător la altul, de obicei temperatura de exploatare variind între -20 și $+90$ °C. Conductele din grupul PE sunt rezistente la radiațiile ultraviolete provenite de la soare. Conductele de PE sunt utilizate pe scară largă la sisteme de apă și canalizare, ele având o calitate ridicată, durată de viață lungă (50 de ani) și fiind ușor de întreținut. Aceste conducte au o rezistență ridicată la impact și la fisurare, chiar și la temperaturi scăzute. Conductele de PE sunt de asemenea stabile în apă și nu au tendința de a se coroda. Cu toate acestea, din cauza conexiunilor necorespunzător executate, deseori apar scurgeri ale rețelei de distribuție.

Conducte de PVC (Policlorură de vinil)

PVC este al treilea cel mai frecvent utilizat material plastic după PE și PP (polipropilenă). PVC este utilizat pe scară largă în construcții, fiind ieftin, durabil și ușor prelucrabil. Acest material reprezintă 66% din piața de distribuție a apei în SUA. În canalizări acest material este utilizat în proporție de 75%. Conductele din PVC aparțin celor mai ieftine tipuri de conducte, dar materialul tinde să devină casant pe termen lung. Utilizarea PVC este controversată, în special din cauza substanțelor chimice nocive (de exemplu, dioxine), care rezultă în procesul de producție și pot polua mediul înconjurător.



Conductele de azbociment au fost utilizate pe scară largă la distribuția apei potabile, mulți kilometri de astfel de conducte putând fi regăsiți în întreaga lume.

*Sursă foto: the Environmental consultancy;
<http://www.asbestosguru-oberta.com/A-CMyths&Facts.html>*

1.3. Conducte de azbociment

Azbocimentul este un amestec de ciment, conținând în principal *crisolit*, sau de exemplu ciment Portland cu azbest alb. Conductele din azbociment au fost utilizate pe scară largă pentru distribuția apei potabile, existând mulți kilometri de astfel de conducte în toată lumea. Conform rezultatelor monitorizării pe termen lung, nu au fost raportate motive de îngrijorare privind sănătatea de către consumatorii ce beneficiază de alimentări de apă potabilă prin conducte de azbociment. Până în prezent, nu au fost stabilite programe de înlocuire a

conductelor de azbociment. Cu toate acestea, în zilele noastre, mai multe țări, precum România, Germania sau Olanda, nu permit utilizarea conductelor de azbociment la construcții noi sau reabilitări de rețele.

Personalul angajat în industria azbestului și cei care lucrează cu conducte de azbest este expus inhalării de fibre de azbest, ceea ce reprezintă un pericol dovedit pentru sănătate, fibrele de azbest fiind cancerigene. Acest tip de conducte de azbociment nu mai sunt instalate decât în puține țări, factorul determinant fiind cel economic.

Apa foarte moale, apele cu concentrații scăzute de calciu și magneziu pot provoca porozitatea și permeabilitatea conductelor de azbociment; odată produsă, o fisură va progresa, ducând la deteriorarea și eventual la spargere sub presiune a conductei.

2. Cauze comune ale deteriorării conductelor de apă

Calitatea deficitară a materialelor și instalarea incorectă a conductelor

Calitatea deficitară a materialelor conductelor și instalarea necorespunzătoare vor scurta durata de viață a conductelor și le vor face susceptibile la scurgeri și fisuri. Calitatea inferioară a conductelor poate facilita infiltrarea de substanțe chimice în apa potabilă și poate favoriza procesele de coroziune. În multe țări, cerințele de calitate ale conductelor de distribuție a apei potabile includ: dimensiunea conductelor, compoziția, proprietățile și calitatea materialelor folosite. Vârsta conductelor de apă, starea lor de întreținere și calitatea apei le influențează rezistența, durabilitatea și siguranța. Odată cu îmbătrânirea lor, conductele devin mai fragile și predispuse la fisuri. Materiale necorespunzătoare sau de calitate inferioară folosite la instalațiile interioare sau la elementele de îmbinare, pot contamina apa potabilă cu poluanți cum ar fi plumbul sau pot da apei un gust nefiresc.

Instalarea conductelor de apă potabilă și branșarea gospodăriilor la rețeaua de distribuție trebuie realizată de către un personal calificat (NU de neprofioniști). Conductele instalate necorespunzător duc adesea la infiltrarea poluanților, pierderi de apă sau întreruperea furnizării apei potabile.

Un factor cheie pentru siguranța apei îl reprezintă, alături de calitatea și modul de instalare al conductelor și dispunerea rețelei de alimentare. Montarea de vane în rețeaua de distribuție este esențială. Cu ajutorul acestora pot fi izolate tronsoane de conducte avariate sau poate fi limitat riscul de contaminare a rețelei. De asemenea, vanele pot împiedica scurgerea în sens nedorit a apei în interiorul rețelei de distribuție.

O altă greșală nu mai puțin frecventă este montarea de conducte și fittinguri din diferite tipuri de metale în ordine greșită, producându-se astfel coroziunea galvanică. La alcătuirea rețelei pot fi utilizate mai multe tipuri de metale, însă direcția de curgere a apei trebuie să fie dinspre metale obișnuite spre cele mai nobile. Așa de exemplu, apa ar trebui să urmeze traseul oțel zincat - plumb - cupru. O instalare necorespunzătoare poate avea loc în special în cazurile în care persoane necalificate efectuează repararea sau extinderea rețelei.

Coroziunea

În funcție de proprietățile sale, apa poate reacționa la contactul cu metalele sau cu conductele de ciment, fenomen cunoscut sub denumirea de coroziune. Prin coroziune se vor elibera metale în apa potabilă. De asemenea, există riscul de fisurare sau chiar spargere a conductei, crescând astfel riscul de infiltrare a microorganismelor. Coroziunea va da naștere și unor probleme de natură estetică, cum ar fi culoarea roșu/maronie a apei, sau culoarea verde, creșterea turbidității și apariția unui gust metalic.

Procesele de coroziune pot fi controlate prin gestionarea acidității, alcalinității și a altor proprietăți ale apei ce afectează conductele și echipamentele utilizate pentru transportul acesteia. Pentru controlul coroziunii sunt indispensabile analize adecvate ale apei.

Deseori, pentru a indica proprietățile corozive ale apei, este utilizat așa-numitul *Index de Saturație Langelier* (LSI). LSI (LSI = pH-ul măsurat – pH) indică dacă apa va precipita, va dizolva, sau va fi în echilibru cu carbonatul de calciu. Dacă LSI este mai mare decât 0, calciul va precipita și va produce un strat de protecție pe interiorul conductelor; în cazul în care LSI este mai mic de 0, apa este considerată a fi corozivă. Controlul corozivității intră în sarcina furnizorului de apă. Pe lângă coroziunea interioară, poate apărea, de asemenea, coroziunea exterioară a conductelor, aceasta fiind cauzată de reacția la contactul cu solul. Prin urmare, deseori se aplică un strat de protecție, de ex. bitum, pe partea exterioară a conductelor rețelei.



Figura 2. O calitate redusă a montajului va scurta durata de viață a instalației, conductele fiind mai susceptibile la scurgeri și fisuri.
Sursa: <http://alpharetta.olx.com>

Înghețul

Atunci când temperatura scade sub punctul de îngheț, există riscul să înghețe conductele. Deoarece volumul apei înghețate crește, conductele înghețate se vor fisura și apoi se vor sparge, deversând cantități mari de apă. În spațiile neîncălzite, conductele trebuie golite atunci când nu sunt protejate împotriva înghețului. În spațiile exterioare cu ierni reci, conductele de apă trebuie să fie protejate împotriva temperaturilor de îngheț, îngropându-le suficient de adânc în pământ. Adâncimea conductelor în pământ depinde de climă și poate să ajungă până la 2 metri.

Presiunea prea mare, prea mică sau lipsa de presiune

În cazul în care conductele sau îmbinările nu sunt în bună stare, sau dacă pompa de apă nu funcționează corect, în interiorul conductelor de apă poate apărea presiune ridicată, care ar putea provoca ruperea și spargerea lor. Pe de altă parte, presiunea trebuie astfel reglată încât toți consumatorii să fie deserviți.

Presiunea prea scăzută sau lipsa de presiune în conducte poate apărea în timpul defecțiunilor majore cum ar fi spargerea conductelor sau la creșterea debitului preluat de către utilizatori (de exemplu, în cazul incendiilor sau irigațiilor de terenuri). Mai mult decât atât, alimentarea cu intermitențe a sistemului, poate cauza presiuni foarte scăzute sau lipsa de presiune în conducte. Presiunea prea mică sau lipsa de presiune poate permite pătrunderea apei contaminate sau curgerea inversă a apei în cadrul sistemului, nemaifiind asigurată calitatea apei potabile pentru consumator (bacterii, desprinderea nedorită a biofilmului).

O presiune corespunzătoare, stabilă, în cadrul sistemului de alimentare cu apă este indispensabilă pentru asigurarea calității și furnizarea în condiții de siguranță a apei către consumatori. Verificarea periodică a stării conductelor, repararea și curățarea acestora, evitarea întreruperilor de alimentare, pot reduce apariția pericolelor.

3. Aspecte practice

3.1. Cum se recunosc conductele de plastic, plumb, cupru sau oțel?

Tubulatura de plastic se întâlnește în case mai noi și are un aspect distinct. Conductele pot fi albastre, negre, albe, gri sau transparente și adesea au îmbinări lipite sau cu filet. Zgărirea conductelor din plastic nu va lăsa o urmă însemnată. Lovirea conductelor din plastic va produce un sunet gol.

Tubulatura de cupru este comună și poate fi identificată datorită culorii de bronz/cupru. Îmbinările sunt de obicei realizate cu fittinguri din cupru, cositor, alamă sau bronz. Când creștați o țevă de cupru va deveni vizibilă

o linie lucitoare de culoarea cuprului. În contact cu apa și aerul, pe suprafața cuprului va apărea o pată verde.



De obicei, plumbul este de culoare gri mat sau argintiu

Tubulatura de plumb se întâlnește de obicei la instalații interioare din casele mai vechi, construite înainte de 1950 sau 1970 (în funcție de țară). Plumbul are o culoare gri mat sau argintiu, este relativ flexibil și poate fi zgâriat și fragmentat cu ușurință. O modalitate bună de a identifica conductele din plumb este să se zgârie suprafața cu o monedă sau un alt obiect similar; dacă este plumb, va apărea o culoare gri sau argintie.

Tubulatura feroasă poate fi identificată prin duritatea sa, vopsea neagră, sau stratul de vopsea anticorozivă de culoare ruginie. Conductele feroase de obicei sunt mult mai greu de zgâriat decât conductele din alte materiale.



Conducte din fontă ductilă

Sursa foto: <http://images.mitrbsites.com/ductile-iron-pipe.html>

3.2. Modalități de diminuare a cantității de metale ingerate prin consumul de apă potabilă

- Întotdeauna, atunci când un robinet de apă nu a fost deschis de mai mult de șase ore, „clățiți” conductele de apă rece lăsând să curgă apa până când acesta devine cât se poate de rece. Cu cât a stat mai mult în conducte, cu atât apa poate conține mai mult plumb sau cupru.
- Singura modalitate de a vă stabili care este cantitatea de plumb sau alte metale conținută de apa din gospodărie este de a o analiza într-un laborator de specialitate. Furnizorul de apă ar putea oferi informații sau ajutor în acest sens. Analizarea apei este deosebit de importantă pentru locuitorii din apartamente situate în clădiri înalte, cu conducte centrale de plumb îmbinate cu cositor, deoarece simpla clătire poate să nu fie eficientă în acest caz.
- Apariția frecventă a coroziunii instalației din gospodării sau a rețelei de alimentare trebuie raportată furnizorului de apă, apa potabilă trebuind tratată corespunzător pentru a-i reduce corozivitatea.
- În cazul în care conductele de plumb eliberează plumb în apa potabilă, cea mai bună cale de a reduce conținutul de plumb în apă este înlocuirea conductelor.

3.3. Întreținerea conductelor

De multe ori, sedimentele sau biofilmul din conducte se pot desprinde de pe pereții acestora. În funcție de calitatea apei și a rețelei, poate fi necesară curățarea regulată a conductelor pentru a evita problemele estetice sau de sănătate. Persoanele calificate trebuie să evalueze frecvența, metodele și eficiența curățării conductelor. Dezinfecția regulată a conductelor (și eventual a rezervoarelor) trebuie considerată ca o procedură integrantă operării și întreținerii rețelei.

4. Activități conexe PS(S)A, rezultate

Activități conexe PS(S)A	Rezultate
<p>Analizați tipul conductelor utilizate în cadrul rețelei publice cu sprijinul furnizorului de apă.</p> <ul style="list-style-type: none"> Investigați tipul de conducte utilizate în gospodăriile locale (observații, chestionare etc.). Câți metri de conducte sunt în folosință? Cât de vechi sunt conductele? 	<p>Este disponibilă o imagine de ansamblu asupra conductelor folosite în cadrul rețelelor, inclusiv a gospodăriilor.</p> <p>Se realizează un proiect al rețelei.</p>
<p>Cum este organizată rețeaua de distribuție?</p> <ul style="list-style-type: none"> Există mai multe zone, ramuri? Este posibilă izolarea unor secțiuni din rețea în caz de reparații sau defecțiuni? Există brașamente ilegale sau necorespunzătoare la rețea? 	<p>Sunt indicate direcțiile de curgere, rezervoare, localizarea vanelor, diferitele zone și ramuri, brașamente ilegale, fundături ale rețelei</p>
<p>Apa furnizată provoacă coroziuni sau depuneri (sedimente) în cadrul rețelei sau în gospodării?</p> <ul style="list-style-type: none"> Este tratată corespunzător apa furnizată în vederea evitării coroziunii? Efectuați un studiu al calcifierii conductelor sau pompelor sau al depunerilor de fier/mangan. 	<p>Vulnerabilitatea la coroziune, depunerile de sedimente din conducte și echipamente sunt evaluate și raportate</p> <ul style="list-style-type: none"> Sunt efectuate analize regulate ale apei
<p>Faceți o determinare a scurgerilor din rețea, dacă este posibil, prin măsurarea pierderilor de apă (apometre în cadrul rețelei)</p> <ul style="list-style-type: none"> Există ramuri cu pierderi de presiune? 	<p>După caz, sunt identificate și raportate volumul pierderilor de apă și/sau localizarea scurgerilor din cadrul rețelei</p>
<p>Identificarea responsabilităților și practicilor pentru exploatarea și întreținerea rețelei</p> <ul style="list-style-type: none"> Există un program de inspecție, curățare și dezinfecție a rețelei (conducte, rezervoare)? 	<p>Este elaborat sau dezvoltat un program de inspecție și curățare a conductelor și rezervoarelor.</p> <ul style="list-style-type: none"> Sunt definite frecvența și metodele de curățare Persoanele responsabile sunt desemnate și listate
<p>Dacă este cazul, identificarea posibilelor îmbunătățiri, reparații ale rețelei</p> <p>Discutați ce trebuie făcut în caz că există dubii cu privire la calitatea apei potabile</p>	<p>Rezultatele evaluării stării conductelor sunt discutate cu experți și beneficiari.</p> <ul style="list-style-type: none"> În măsura în care este necesar, sunt planificate acțiuni; conductele vor fi reparate sau reabilitate, calitatea apei îmbunătățită sau se vor efectua analize ale apei.

Referițe bibliografice

InspectAPedia, (2012). Galvanized Iron Water Supply Piping, & Galvanized Drain Piping. Available from http://www.inspectapedia.com/plumbing/Galvanized_Iron_Pipes.htm

United States Environment Protection Agency (EPA), (2012). Basic Information about Copper in Drinking Water. Available from <http://water.epa.gov/drink/contaminants/basicinformation/copper.cfm>

United States Environment Protection Agency (EPA), (2012). Lead in Drinking Water. Available from <http://water.epa.gov/drink/info/lead/index.cfm>

Hard Water (2012). Available from http://en.wikipedia.org/wiki/Hard_water

Al-Adeeb (1984) Leaching corrosion of asbestos cement pipes, International Journal of Cement Composites and Lightweight Concrete. Available from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0262507584900186>

WHO, Maintenance and survey of distribution systems. Available from http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/en/piped4.pdf

Techneau, 2010. Water quality-driven operation and maintenance of drinking water networks. Available from <http://www.techneau.org/fileadmin/files/Publications/Publications/Deliverables/D5.6.7.pdf>

Modulul B4

Calitatea apei potabile

Autori: Margriet Samwel, Aglika Yordanova

Rezumat

Apa este esențială pentru viață. Prin ea pot fi însă și transmise diverse boli, ceea ce de altfel se și întâmplă, în fiecare zi, în toate țările lumii – de la cele mai sărace și până la cele mai dezvoltate. Bolile infecțioase cauzate de bacterii patogene, virusuri și paraziți (de ex. protozoare și helminți) reprezintă cele mai răspândite riscuri pentru sănătate, asociate apei potabile. Apa care ajunge în casele noastre provine de obicei din apă subterană sau din apă de suprafață (apă din izvoare, pârauri, râuri sau lacuri). În general, majoritatea comunităților utilizează apă din surse subterane pentru a aproviziona populația cu apă potabilă. În regiunile unde apa subterană nu poate fi exploatată sau unde aceasta nu este potrivită potabilizării, populația se bazează pe apa de suprafață. În funcție de sursa inițială de apă potabilă și de mulți alți factori naturali sau antropici (ca urmare a activităților umane), apa brută sau chiar apa tratată poate conține diferite impurități. În acest modul este oferită o descriere a parametrilor de calitate a apei potabile, a celor mai importanți contaminanți ai acestora, sursa acestora și riscurile pentru sănătate și tehnice aferente. Mai mult de atât, sunt prezentate concentrațiile maxime admise ale parametrilor chimici și microbiologici stabilite de Directiva UE privind calitatea apei potabile.

Obiective

Cititorul va conștientiza existența unor poluanți în apă, va afla care sunt cei mai periculoși contaminanți microbiologici și chimici din apa potabilă și care sunt riscurile pentru sănătate și cele tehnice aferente. Cititorul va dobândi cunoștințe despre cauzele și/sau sursa unor substanțe periculoase de origine naturală și antropică din apa de suprafață, apa subterană și apa potabilă.

Cuvinte cheie

Contaminare, poluare, germeni patogeni, riscuri pentru sănătate, microorganisme, bacterii, substanțe chimice, coroziune, indicatori, parametri, Directiva UE privind calitatea apei potabile, nitrați, fluoruri, arsen, cadmiu, plumb, cupru, fier, calciu, magneziu, mangan.

Module

B8

Module

B7

Module

B6

Module

B5

Modulul

B4

Module

B3

Module

B2

Module

B1

Calitatea apei potabile

Introducere

De peste un secol și jumătate, managementul calității apei potabile reprezintă un pilon cheie al prevenției primare, continuând să stea la baza proceselor de prevenire și control al bolilor posibil asociate apei. Apa este esențială pentru viață. Prin ea pot fi însă și transmise diverse boli, ceea ce de altfel se și întâmplă, în fiecare zi, în toate țările lumii – de la cele mai sărace și până la cele mai dezvoltate. Bolile infecțioase cauzate de bacterii patogene, virusuri și paraziți (de ex. protozoare și helminți) reprezintă cele mai răspândite riscuri pentru sănătate, asociate apei potabile. Dizenteria, una dintre bolile posibil asociate apei a fost estimată a avea o incidență anuală de 4,6 miliarde de cazuri, rezultând anual în 2,2 milioane de decese. Sursele celor mai mulți germeni patogeni (microorganisme ce provoacă apariția bolilor) sunt contaminarea apei cu materie fecală de origine animală sau umană. Substanțele chimice naturale sau antropice din apa potabilă pot și ele cauza diferite boli, în funcție de condițiile geologice. Mai mult decât atât, există substanțe chimice care nu prezintă riscuri pentru sănătate, dar prezența lor în apă este totuși nedorită de către furnizorul de apă potabilă din considerente tehnice. Boala diareică acută este cea mai frecventă boală cu transmisie hidrică. Am scris separat pentru ca nu am reușit să introduc comentariul.

1. Microorganismele - cele mai comune și mai răspândite cauze ale bolilor

Viața ar fi imposibilă fără existența microorganismelor. Microorganismele, precum cele din grupa bacteriilor coliforme, sunt indispensabile pentru buna funcționare a sistemului digestiv al ființelor (oameni și animale). Cu toate acestea, bacteriile nu ar trebui să fie prezente în apa potabilă, deoarece pot provoca diverse boli persoanelor vulnerabile. De asemenea, acestea pot cauza probleme dacă pătrund în corp prin intermediul mâncării sau băuturii contaminate. Anumiți germeni patogeni care provoacă diareea sunt eliminați din corp prin fecale, iar apoi sunt transmiși oamenilor, aceștia putându-se îmbolnăvi atunci când ingerează germenii patogeni. Aceasta poartă denumirea de transmitere fecal-orală. Transmiterea prin apa potabilă este doar un mod de transmitere a germenilor patogeni pe cale fecal-orală. De asemenea, un rol în acest sens îl pot avea contaminarea mâncării, a mâinilor, a ustensilelor și a hainelor, mai ales atunci când sistemele sanitare casnice și igiena sunt precare. Există mai multe tipuri de transmitere a bolilor hidrice. Acestea includ contaminarea bazinelor de captare a apei potabile (de ex. prin intermediul materiei fecale umane și animale), contaminarea apei din sistemul de distribuție (de ex. prin conducte neetanșate/fisurate sau infrastructură depășită/invechită) sau prin depozitarea necorespunzătoare a apei la nivel de gospodărie.

1 gram de materie fecală poate conține
10 milioane de virusuri
1 milion de bacterii
1,000 chisturi de paraziți
100 ouă de paraziți

Tabelul 1: Microorganisme în materia fecală

Sursa: New Internationalist Issue 414, 2008, <http://www.newint.org/features/2008/08/01/toilets-facts/>

Tabelul 1 oferă o imagine de ansamblu asupra numărului de microorganisme care pot fi prezente într-un gram de materie fecală și care cauzează boli hidrice. În consecință, pentru a evita orice contaminare a apei potabile, sunt necesare măsuri adecvate de protecție la fiecare nivel al sistemului de aprovizionare cu apă. Utilizarea igienică a apei în toate etapele alimentării cu apă și igiena personală (spălatul regulat al mâinilor) reprezintă măsuri de prevenire esențiale pentru a minimiza riscurile pentru sănătate asociate apei. Siguranța apei în ceea ce privește microbii, nu are legătură doar cu contaminarea cu fecale. Unele organisme trăiesc în mod natural în apă iar prezența lor poate deveni problematică atunci când numărul lor crește în rețelele de distribuție a apei (de ex. *Legionella*) (se dezvoltă doar în țevile de apă caldă dacă temperatura este mai mică de 60°C, nu are legătură cu apa potabilă), alte organisme pot apărea în sursele de apă, așa de exemplu viermele de Guineea (*Dracunculus medinensis*) (este o boală tropicală neântâlnită în zone temperate) și pot provoca cazuri

individuale de îmbolnăviri sau chiar epidemii. Pentru reducerea transmiterii fecal-orale a bolilor este importantă asigurarea disponibilității unei ape potabile sigure, dar și evacuarea corespunzătoare a excrementelor și păstrarea condițiilor de igienă în general.

Cauza	Boli posibil asociate apei
Infecții cu bacterii	dizenteria, febra tifoidă, holera, botulismul, febra paratifoidă, dizenteria bacilară, legioneloza
Infecții virale	hepatita A și E (icter), Poliomielită
Infecții cu protozoare	dizenterie amoebică, cryptosporidioză, giardioză

Tabelul 2: Cauzele bolilor hidrice

Sursa: adaptare după http://en.wikipedia.org/wiki/Waterborne_diseases

1.1. Contaminarea apei potabile cu materii fecale

Așa cum este ilustrat în tabelul 1, fecalele pot conține milioane de microorganisme folositoare, dar și germeni patogeni. Testele de laborator pentru determinarea anumitor microorganisme care provoacă boli (de ex. *Salmonella typhimurium* și *Vibrio cholerae*) pot fi scumpe, iar dacă bacteriile sunt prezente doar în număr redus, ele nu pot fi detectate. În schimb, bacteriile mai frecvente sunt analizate ca indicator al poluării cu apei cu materie fecală, ca de exemplu bacteriile coliforme. În numeroase țări, dovada existenței familiei de bacterii coliforme din materia fecală servește ca indicator de contaminare fecală a apei potabile. Există sute de specii de bacterii coliforme în intestinalele oamenilor și animalelor, la fel și în mediul înconjurător. Spre deosebire de multe alte bacterii, virusuri și paraziți, bacteriile *Escherichia coli* și *Streptococci Fecali* sunt destul de ușor de determinat. Prezența acestor bacterii în apă este un indicator al poluării recente cu materie fecală (a se vedea de asemenea modulele B5 și B7). În următoarea secțiune, sunt prezentate unele bacterii care sunt analizate pentru monitorizarea calității microbiologice a apei potabile.

Bacteriile coliforme fecale

Bacteriile coliforme fecale sunt bacterii condiționat patogene care sunt prezente în tractul intestinal al oamenilor și a majorității mamiferelor. Sunt denumite condiționat patogene deoarece pot provoca boli doar în anumite condiții (concentrații mari, creșterea sensibilității și degradarea sistemului imunitar). Prezența bacteriilor coliforme fecale în apă indică o contaminare cu materie fecală și cel mai probabil, prezența germenilor patogeni. Cele mai comune probleme de sănătate care pot apărea ca urmare a contactului cu apa contaminată cu coliformi fecali sunt dizenteria, febra tifoidă, (hepatita este o boală virală nu bacteriană) și gastroenterita.

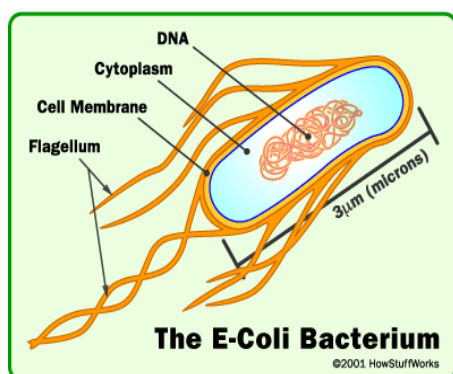


Figura 1: Bacteria E-coli
Sursa: ©2001 HowStuffWorks

Escherichia coli (E.coli)

90% dintre bacteriile coliforme fecale sunt tipuri de *Escherichia coli* (E. coli). Această bacterie trăiește în colonul animalelor cu sânge cald și este necesară pentru buna digestie a mâncării. Totuși, această bacterie poate cauza infecții grave în afara colonului. E. coli există din abundență în natură, dar prezența E. coli în apă este un semn de contaminare fecală. E. Coli este cea mai frecventă cauză a infecțiilor tractului urinar, dar poate de asemenea

provoca multe alte boli, cum ar fi diareea. Există mai multe tipuri de *E. Coli* (serotipuri) cu diferite proprietăți. De exemplu, *E. coli* tipul O157: H7 eliberează o toxină puternică care conduce la diaree hemoragică severă și crampe abdominale. Aceasta poate provoca sindromul hemolitic-uremic (SHU), la copii având de multe ori consecințe fatale. În Canada, o epidemie provocată de *E. coli* O157: H7 din apă a infectat mai mult de 1500 de persoane, înregistrându-se 10 decese în cursul anului 2000.

Streptococi fecali / Enterococi intestinali

Bacteriile *Streptococi Fecali* și *Enterococi intestinali* sunt prezente în mod normal în tractul intestinal al animalelor cu sânge cald. În afara tractului intestinal, bacteriile cauzează boli clinice comune, cum ar fi infecții ale uretrei, endocardită bacteriană, meningită și boli ale colonului. Infecțiile cu enterococi pot fi cauza infecțiilor vezicii urinare și a problemelor de sănătate la bărbați, precum afecțiuni ale prostatei sau ale sistemului reproducător masculin. De asemenea, aceste bacterii dezvoltă rezistență la antibiotice și sunt uneori dificil de tratat. Rănile infectate cu streptococi fecali pot conduce la deteriorarea rapidă a pielii și septicemie, uneori putând avea o evoluție fatală (amputare, deces). În mediul înconjurător, streptococii fecali sunt mai rezistenți decât *E.coli* și pot supraviețui mai mult timp în apă.

Clostridium perfringens

Bacteria *C. perfringens* este un bacil gram-pozitiv, în formă de bastonaș, sporulat, anaerob. Ea apare în sol și în tractul intestinal al oamenilor și al altor vertebrate. Spre deosebire de bacteria *E.coli* anterior menționată, care este ușor detectabilă, bacteria *C. Perfringens* este capabilă să supraviețuiască în stare latentă, ea dezvoltând spori extrem de rezistenți. Acești spori pot și ei servi ca și indicator pentru contaminarea fecală. Pentru controlul calității apei potabile provenită din ape de suprafață este recomandată testarea pentru *C. Perfringens* și sporii acesteia. Aceștia pot servi ca și indicator pentru apariția protozoarelor dăunătoare precum *Cryptosporidium* sau *Giardia lamblia*. *C. Perfringens* afectează sistemul nervos și poate cauza meningită. Apa de suprafață și arealele bazinelor de captare pe care se practică un pășunat intensiv al animalelor sunt în mod special amenințate de *C. perfringens*. Sporii de *C. Perfringens* sunt foarte rezistenți la tratarea cu clor.

1.2. Contaminarea apei cu bacteria Legionella

Bacteria *Legionella pneumophila* a fost identificată în 1977, în USA, ca fiind cauza unei grave epidemii de pneumonie. Această bacterie este asociată cu epidemiile de legioneloză (boala legionarilor) care sunt legate de sisteme de alimentare cu apă deficitar întreținute, în special în turnuri de răcire, aparate de aer condiționat, sisteme de apă caldă și rece (dușuri) și jacuzzi. Legionella poate fi transmisă și prin aerosoli, iar infecțiile pot apărea prin inhalarea picăturilor de apă contaminate cu bacterii de acest tip. Această bacterie se regăsește în mediul acvatic în întreaga lume, însă sistemele artificiale de apă oferă uneori un mediu propice pentru dezvoltarea Legionella. Bacteriile se stabilesc în sistemele de apă la temperaturi de la 20 până la 59 grade Celsius (temperatura optimă fiind de 35 °C).

1.3. Parametrii microbiologici pentru caracterizarea calității apei potabile

Directiva UE privind apa potabilă (98/83/EC) (trimiterea este greșită, referindu-se la directiva privind accesul la informația de mediu) menționează că Statele Membre trebuie să ia măsuri pentru a se asigura că apa destinată consumului uman este sanogenă și curată. Aceasta înseamnă că apa potabilă nu trebuie să conțină microorganisme și paraziți sau orice alte substanțe care pot produce un eventual pericol pentru sănătatea umană! În 100 ml de apă potabilă nu este permis să se regăsească vreoa bacterie fecală cum ar fi cele de tipul *Escherichia coli* și *enterococi*. A se vedea de asemenea modulul B8.

Frecvența monitorizării calității apei

Directiva UE privind apa potabilă stabilește și frecvența de prelevare a probelor și a analizelor de apă destinată consumului uman (folosită de asemenea în industria alimentară) și modul în care apa este furnizată de o rețea de distribuție (de ex. dintr-un rezervor). Frecvența depinde de volumul de apă distribuită sau produsă zilnic într-o zonă de alimentare cu apă (ZAP).

Parametrii microbiologici	Valoarea parametrului (valoare/100 ml)
Escherichia coli (E. coli)	0
Enterococci	0
Bacterii coliforme	0
Clostridium perfringens*	0

Tabelul 3: Cerințe microbiologice pentru apa potabilă

* Parametru indicator ce trebuie măsurat dacă apa provine sau este influențată de apa de suprafață

Sursa: Conform cu EU Drinking Water Directive: COUNCIL DIRECTIVE 98/83/EC

Volumul de apă distribuită sau produsă zilnic într-o zonă de aprovizionare cu apă (ZAP) [m ³ /zi]	Monitorizarea de control Numărul de probe/ an	Monitorizarea de audit Numărul de probe/an
< 100	Frecvența este stabilită de Statele Membre în cauză.	Frecvența este stabilită de Statele Membre în cauză.
>100 - < 1,000	4 / an	1 / an
> 1 000 - < 10,000	4 / an + 3 pentru fiecare 1,000 m ³ /zi și parte a acestuia din volumul total	1 / an + 1 pentru fiecare 3.300 m ³ /zi și parte a acestuia din volumul total

Tabelul 4: Frecvența de prelevare a probelor și a analizelor calității apei potabile într-o zonă de aprovizionare cu apă (ZAP).

Sursa: EU Drinking Water Directive: COUNCIL DIRECTIVE 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption, Official Journal of the European Communities

2. Contaminanți chimici în apa potabilă

Poluarea chimică a apei potabile poate avea mai multe cauze:

- În funcție de originea sursei de apă potabilă, aceasta poate conține diverse substanțe anorganice naturale, mai mult sau mai puțin dăunătoare sănătății. Apa poate conține particule sau substanțe organice naturale (rezultate ale descompunerii) care provin din mediul silvic sau din zonele mlăștinoase.
- Apa poate conține impurități și din cauza unor activități antropice, agricultură, industrie sau transporturi.
- Apa potabilă poate fi contaminată și prin contactul cu materialul elementelor constructive ale rețelei, de ex. metalul din conducte.

În secțiunea următoare sunt prezentați contaminanții chimici care sunt frecvenți în apa potabilă și care provin de la cele trei surse mai sus menționate. Sunt de asemenea indicate concentrațiile maxime admise în apa potabilă a respectivelor substanțe chimice, în conformitate cu Directiva UE privind calitatea apei potabile.

2.1. Nitrați (NO₃)

Nitrații (NO₃) reprezintă o formă naturală de azot aflat în sol. Azotul este esențial vieții. Majoritatea plantelor de cultură au nevoie de cantități mari de azot în dezvoltarea lor. Formarea de nitrați este parte integrantă a ciclului azotului în mediul nostru înconjurător. În cantități moderate, nitrații reprezintă un element constitutiv inofensiv pentru hrană și apă. Plantele folosesc nitrații din sol pentru a-și satisface cerințele nutritive și acumulează nitrați în frunzele și tulpinile lor. De obicei, plantele preiau acești nitrați, dar apa de ploaie sau de irigații îi poate purta mai departe în profunzime, spre apele subterane ca urmare a mobilității lor ridicate. Deși nitrații apar în mod natural în unele ape subterane, atunci când concentrația lor este mai ridicată, se consideră a fi un rezultat al activităților antropice (a se vedea modulul B6).

Surse obișnuite de nitrați sunt:

- Îngrășăminte și bălegar
- Ferme de animale
- Ape uzate orășenești neepurate și nămoluri de epurare
- Fose septice și latrine.



Nitrații reprezintă o substanță naturală necesară tuturor plantelor pentru a crește

Prezența nitraților în apa potabilă poate genera „Boala Albastră a copilului” (Methemoglobinemia acută infantilă), aceștia fiind transformați în corp în nitriți. Nitriții reacționează cu hemoglobina din celulele roșii ale sângelui, care se transformă în methemoglobină, care afectează capacitatea sângelui de a transporta oxigen la celulele corpului. Copiii mai mici de trei luni sunt deosebit de expuși acestui risc. Aportul de ceai sau alte produse alimentare preparate cu apă bogată în nitrați poate provoca copilului o insuficientă oxigenare, tegumentele devenind albastrii. Această boală poate fi letală sau poate afecta creierul sau sistemul nervos al copilului nou născut. În zonele în care locuitorii beneficiază de un aport natural de iod, concentrațiile ridicate de nitrați din apa potabilă pot crește frecvența problemelor legate de glanda tiroidă.

- Concentrația maximă de nitrați admisă în apa potabilă este de 50 mg/l.
- Concentrația de nitrați în cele mai naturale surse de apă este mai mică de 10 mg/l.
- Valori ale concentrațiilor de nitrați mai mari de 25 mg/l indicată o poluare antropică a sursei de apă.

Substanța chimică	Sursa	Probleme de sănătate
Nitrați	Agricultură / apă uzată	Periculoși pentru nou-născuți (Boala albastră a copilului sau Methemoglobinemia acută infantilă)
Pesticide	Agricultură	Cancerigene, mutagene, afectează sistemul nervos
Uleiuri minerale	Depozite de deșeuri, scurgeri	Cancerigene
Arsen	Geogenic	Boli ale pielii, cancerigen
Fluor*	Geogenic	Fluoroză dentară sau osoasă
Fier și Mangan*	Geogenic	Posibile legături cu bolile neuroase
Uranu	Geogenic/minier	Boli ale rinichilor, cancer
Cupru*	Conducte de cupru	Leziuni hepatice
Plumb	Conducte de plumb	Efecte negative asupra sistemului nervos
Cadmium	Conducte galvanice	Boli ale rinichilor
Azbest	Conducte de azbociment	Risc crescut de a dezvolta polipi intestinali benigni

*Tabelul 5: Imagine de ansamblu asupra celor mai comuni contaminanți chimici din apa potabilă, sursele acestora și posibilele probleme de sănătate asociate; *Aceste substanțe chimice sunt esențiale pentru sănătatea umană, dar dăunătoare în caz de aport crescut.*

2.2. Pesticidele

Pesticidele reprezintă un factor de risc în toate zonele agricole unde apa potabilă este captată din surse subterane sau ape de suprafață. Multe râuri europene sunt afectate de pesticide a căror concentrație variază sezonier. În țările cu agricultură intensivă ca Olanda, probele de apă prelevate din râuri indică o medie de cel puțin 10 substanțe active diferite, u acțiune de pesticid. Multe dintre aceste substanțe chimice se presupune a fi sau chiar s-a dovedit că sunt cancerigene, mutagene și/sau produc dereglări hormonale. Unele tipuri de pesticide se pot acumula în țesutul adipos al corpului; de ex. sânii care sunt în principal formați din țesut adipos. Multe din substanțele chimice de siteză au o durată lungă de viață în mediul înconjurător și se regăsesc în întregul ciclul de producere al alimentelor, cum ar fi de exemplu DDT sau Lindane.

În funcție de structura chimică, pesticidele pot fi solubile în apă sau solubile în grăsimi. Pesticidele solubile în apă, cum sunt substanțele cu grupure ureică sau ierbicidele triazinice, nu ar trebui să fie aplicate în zonele vulnerabile și în special în zonele de protecție sanitară a apei. Unele pesticide ca atrazina (un ierbicid triazinic), care au fost utilizate extensiv în agricultură și care au contaminat pe scară largă apele subterane, sunt interzise în multe țări încă de la începutul anilor '90. Cu toate acestea, ele sunt încă prezente în apele subterane ca substanțe active sau ca produse de descompunere, constituind factori de risc pentru sănătatea umană.

Concentrația maxim admisă de pesticide în apa potabilă pentru o substanță activă este de 0,1 μg/l.

Concentrația maxim admisă pentru suma tuturor substanțelor active este de 0,5 μg/l.



Sursa: <http://www.ourbreathingplanet.com/pesticides-and-food-safety/>



Sursa: www.CartoonStock.com

2.3. Fluorul (F)

Prezența fluorului în apa subterană are în mare parte origine geogenă, dar poate fi de asemenea o cauză a mineritului sau a poluării industriale. În Europa Centrală, resursele de apă subterană care depășesc valoarea admisă de 1,5 mg/l sunt larg răspândite, iar efecte asupra sănătății au fost raportate în zonele cu valori ridicate ale fluorului în apă. Regiuni cunoscute, având valori ridicate de fluor în apele subterane, sunt de exemplu în Ucraina, Republica Moldova, Ungaria sau Slovenia.

Pe de o parte, fluorul este într-o anumită măsură esențial pentru dezvoltarea oaselor și a dinților, dar pe de altă parte, aportul pe termen lung și crescut de fluor prin intermediul apei sau din alte surse poate crea grave probleme dentare și osoase.

Concentrația de fluor nu trebuie să depășească 1,5 mg/l.



Fluoroza dentară poate fi recunoscută datorită apariției unor pete pe dinți, variând de la alb la maro, cu distrugerea smalțului.

Sursa fotografiei: Oral Health Tips.

<http://www.oralhealthtips.co.uk/tag/dental-fluorosis-2>

2.4. Metale

Metalele sunt elemente care apar în mod natural în formațiunile geologice. Unele metale sunt esențiale pentru viață și se regăsesc în mod natural în alimente și apă. Pe de altă parte, apa potabilă poate conține metale care în anumite concentrații, provoacă riscuri pentru sănătate. Câteva metale grele cum ar fi (este radioactiv și menționare aici poate induce confuzie) plumbul, nu este esențial pentru viață și poate provoca boli grave. Prezența pumbului în apa potabilă nu este de dorit. Cuprul este un metal greu, esențial vieții, dar care în concentrații mari este toxic. Alte metale ușoare (alcaline), cum sunt calciul și magneziul sunt esențiale pentru viață, prezența lor fiind necesară/dorită în apa potabilă și din considerente tehnice. În continuare sunt prezentate unele metale care se pot regăsi în apa potabilă.

Arsenul (As)

Contaminarea cu arsen a apelor subterane este o problemă întâlnită în multe țări. În principal o contaminare cu origine naturală, a celor mai profunde straturi de apă subterană. Unul din cele mai cunoscute cazuri de otrăvire pe scară largă prin consumul de apă poluată cu arsen este cel din India. Pe lângă apariția naturală a arsenului în apele subterane, contaminări pot apărea și în vecinătatea minelor.

În țări europene cum sunt Ungaria, România și Slovacia, a fost identificată prezența arsenului în apa potabilă. Arsenul și componentele sale au proprietăți cancerigene. Bolile de piele și creșterea numărului de cazuri de cancer pun în pericol populația din regiunile unde se înregistrează valori prea mari de arsen în apa potabilă.

Concentrația maxim admisă de arsen în apa potabilă este de 10 $\mu\text{g/l}$.



Semne de aresenicoză: pete pe mâini

Sursa:

<http://www.iwawaterwiki.org/xwiki/bin/view/Articles/Arsenic>

Cadmiul (Cd)

Surse de cadmiu pot fi: coroziunea conductelor galvanizate, eroziunea depozitelor de sedimente naturale, industria prelucrării metalelor, scurgeri de la bateriile uzate și vopsele. Eliberarea de cadmiu în apa potabilă din cauza conductelor galvanizate depinde de compoziția acestora. Multe țări permit un procent limitat de cadmiu în compoziția conductelor galvanizate.

Odată cu introducerea îngrășămintelor chimice, s-a acumulat cadmiu în terenurile agricole și prin urmare, în aproape toate produsele alimentare (doar o cantitate foarte mică se infiltează în apa subterană). Așa de exemplu, numeroase surse naturale de fosfați sunt contaminate cu cadmiu sau cu alte metale. În țările dezvoltate s-a introdus o limită maxim admisă a concentrației de cadmiu în îngrășăminte. Cadmiul poate provoca leziuni ale rinichilor, ficatului, oaselor sau ale sângelui.

Concentrația maxim admisă de cadmiu în apa potabilă este de 5 μg/l.

Cuprul (Cu)

Cuprul este un metal comun, maleabil, care apare în mod natural în roci, sol, apă, sedimente și aer. Se utilizează pentru a obține produse cum sunt monedele, cablurile electrice și conductele de apă pentru instalații sanitare/termice de uz casnic. Sursele principale de cupru din apa potabilă sunt conductele care se corodează și componentele din alamă ale instalațiilor casnice. Cantitatea de cupru din apa potabilă depinde de asemenea, de duritatea și pH-ul apei, de timpul în care apa stagnează în conducte, de starea conductelor, de aciditatea și temperatura apei (a se vedea de asemenea, modulul 6).

Indicii ale unor concentrații ridicate de cupru sunt: gustul metalic sau pete de culoare albastră până la albastru-verde în jurul chiuvetelor sau a îmbinărilor. Coroziunea duce la eliberarea de ioni de cupru și la depunerea lor sub formă de compuși, pe pereții conductelor. Solubilitatea acestor compuși determină în cele din urmă concentrația de cupru în apa de la robinet. Singura modalitate de a determina concentrația din apa potabilă este analiza apei la un laborator autorizat.

Apa sănătoasă nu trebuie să fie corozivă și trebuie să conțină suficient calciu pentru a permite dezvoltarea unui strat protector de calcar pe peretele conductei. La început, conductele de cupru nou instalate sau alte echipamente din cupru eliberează o anumită cantitate de cupru în apă. Astfel, apa care a fost lăsată mai multe ore în noile conducte de cupru nu ar trebui utilizată pentru consum.

Deși cuprul este un element esențial pentru ființele umane, expunerea pe termen lung și creșterea cantității de cupru în corp, provoacă leziuni ale ficatului sau rinichilor. Sunt afectați mai ales nou-născuții și copiii.

Concentrația maxim admisă de cupru în apa potabilă este de 2 mg/l.

Plumbul (Pb)

Plumbul este un metal greu, moale și maleabil care se găsește în depozite naturale (cum ar fi minereurile care conțin alte elemente) și nu prezintă gust sau miros caracteristic. Plumbul este utilizat pentru confecționarea conductelor, manșoanelor pentru cabluri, la baterii, în sudură, alianțe de lipire, vopsele și smalțuri. În ceea ce privește apa potabilă, plumbul a fost utilizat în producția de conducte de alimentare, pentru suduri/lipiri (ambele fiind interzise din 1988) pentru o varietate de conducte de alamă și instalații sanitare (a se vedea și modulul 6).

Cea mai mare cantitate de plumb intră în apa potabilă prin interacțiunea apei cu instalațiile sanitare care conțin plumb, de exemplu prin coroziune și solubilizare a compușilor rezultați. Compoziția chimică a apei, vârsta conductelor și cantitatea de plumb expus la suprafața materialului în contact cu apa sunt cei mai importanți factori ce contribuie la eliberarea plumbului în apa potabilă. Mai mult decât atât, depozitele rezultate în urma coroziunii în sistemele de distribuție pot adsorbi cantități infime ale unor poluanți solubili, inclusiv plumbul.

Plumbul este un metal toxic pentru oameni, în special pentru fete și copii. Plumbul poate provoca întârzieri în dezvoltarea fizică sau mentală a copiilor și sugarilor. Copiii pot prezenta ușoare deficite de atenție și de învățare. Adulții pot resimți probleme ale rinichilor și hipertensiune arterială.

Ținând cont de riscurile pentru sănătate recunoscute a fi provocate de plumb, UE a modificat în 1998 reglementările din domeniu. Concentrația maxim admisă de plumb în apa potabilă a fost redusă de la 50 μg/l la 10 μg/l. Pentru a permite înlocuirea conductelor de distribuție din plumb, a fost stabilită o perioadă de tranziție de 15 ani.



Plumbul este un metal greu și maleabil și a fost utilizat în ultimii ani pentru producerea de conducte de alimentare și la lipiri. Plumbul este un metal toxic pentru om. Poza aceasta apare și în capitolul precedent și consider că ar trebui înlocuită cu altceva

3. Elemente cu impact estetic și tehnic

Consumatorii nu acceptă un aspect inestetic al apei potabile, cu toate acestea, aspectul estetic al apei nu garantează întotdeauna că apa este sigură. Deși apa potabilă poate avea o calitate bună pentru protecția sănătății, ea s-ar putea să nu fie acceptată de către consumator din cauza aspectelor de ordin estetic (culoare, gust sau miros). Mai mult decât atât, apa potabilă poate conține elemente în concentrații care afectează conductele sau pompele, prin urmare ridică probleme de ordin tehnic pe termen lung pentru rețea, cu posibile riscuri de sănătate pentru consumator. În cele ce urmează, sunt descrise unele aspecte estetice și tehnice ale apei potabile.

3.1. Aspecte estetice

Pe lângă standardele de calitate esențiale pentru sănătate, majoritatea țărilor au stabilit și criteriile de ordin estetic. De exemplu, Directiva UE privind calitatea Apei Potabile a stabilit parametrii indicatori pentru culoare, gust, miros și turbiditate. Apa potabilă ar trebui să fie pe placul consumatorilor.

Apa poate avea o turbiditate mare datorată scurgerilor și a eroziunii solului, după ploi torențiale, din cauza coroziunii sau a anumitor activități de curățare (schimbarea direcției de curgere) sau când conductele și rezervoarele nu sunt curățate cu regularitate (biofilm). Concentrații ridicate de zinc pot colora apa în alb, iar concentrații mari de fier sau mangan vor da o culoare maro-roșiatică apei.

Curățarea deficitară și stagnarea îndelungată pot duce la apariția unui miros urât. Utilizarea unor materiale necorespunzătoare pentru instalațiile sanitare sau contaminarea cu ulei/petrol pot transmite un miros și gust uleios apei. Gustul neplăcut poate fi cauzat și de cantități excesive de clor din apă. Fierul sau compușii organici din mlaștini pot colora apa în mod natural. Consumatorii cărora le displace gustul, mirosul sau culoarea apei vor schimba sursa de apă, cu alta care nu este întotdeauna sigură. Prin urmare, îndeplinirea cerințelor estetice ale apei potabile ar trebui să fie importantă pentru un sistem de aprovizionare cu apă.

3.2. Aspecte tehnice

Calciul (Ca) și Magneziul (Mg) / Duritatea

Duritatea apei subterane este foarte mult influențată de compoziția mineralelor din sol. Sărurile naturale de calciu și magneziu dizolvate (carbonați) determină duritatea apei, care formează cruste pe suprafața conductelor de apă sau a cazanelor de apă.

Așa cum s-a menționat anterior, conductele metalice pot fi o sursă de contaminare a apei potabile. Prin urmare, una dintre cerințele Directivei UE pentru apa potabilă prevede ca aceasta să nu aibă proprietăți corozive în contact cu metalele. Aceasta înseamnă că apa trebuie să aibă o anumită duritate, deși Directiva UE privind apa potabilă nu specifică standarde în acest sens.

Cu toate acestea, o duritate prea mare a apei este nedorită, în special în gospodării. Aparatele pentru încălzire pot fi deteriorate, iar diametrul conductelor poate scădea în urma depunerilor de calcar. Directiva UE privind apa potabilă nu recomandă o concentrație minimă sau maximă (parametru indicator) pentru calciu sau magneziu, însă mai multe țări recomandă acest lucru. Apa cu un nivel foarte ridicat al durității poate fi o problemă pentru instalațiile de încălzire și aparatura de uz casnic. Sărurile de calciu și/sau magneziu precipită, depunându-se în special pe materialele care intră în contact cu apa caldă (vase pentru fierberea apei, sisteme de încălzire). Mai mult de atât, apa dură necesită mai mult detergent când este folosită pentru curățare.

Calciul și magneziul sunt elemente necesare omului. Apa potabilă cu o duritate mare nu este considerată a fi dăunătoare pentru sănătate.

Fierul (Fe) și Manganul (Mn)

Sursele primare de fier din apa potabilă sunt sursele geologice naturale, îmbătrânirea și corodarea sistemelor de distribuție (conductele casnice). Materialele pe bază de fier, cum sunt fonta și oțelul galvanizat, au fost utilizate pe scară largă în sistemele de distribuție a apei și pentru instalațiile sanitare din gospodării.

Efecte nedorite sunt gustul și mirosul. Fierul prezent în cantități mai mari decât 0,3 mg/l în apa potabilă, poate imprima apei un gust metalic neplăcut și o culoare ruginie. Este cunoscut faptul că fierul și manganul colorează apa din sistemul de distribuție. Astfel, apa poate avea nuanțe de roșu sau galben, poate produce pete maro sau negre pe chiuvetă și poate prezenta un gust metalic, ușor detectabil. Chiar și pe hainele spălate pot apărea pete maro în urma spălării acestora cu apă bogată în fier și mangan. Deși toate cele menționate anterior pot fi neplăcute din punct de vedere estetic, fierul și manganul nu sunt considerate a fi dăunătoare pentru sănătate. Tehnic acestea pot fi îndepărtate din apă cu ușurință. Concentrații mari de fier pot fi regăsite în apa potabilă distribuită prin conducte galvanizate care se corodează și eliberează fier. Conductele galvanizate fiind confecționate dintr-un aliaj, pot de asemenea conduce la creșterea concentrațiilor de zinc sau cadmiu din apa potabilă. La fel ca și fierul, zincul nu este considerat a constitui un risc pentru sănătate. A se consulta materialul anterior despre cadmiu.



Coroziunea poate provoca fisuri grave în sistemul de distribuție al apei

4. Observații generale

Majoritatea substanțelor care ridică riscuri pentru sănătate nu sunt vizibile și nu au culoare sau miros. Prin urmare, numai analizele amănunțite ale apei – atât la sursă, cât și la consumator – pot oferi informații despre calitatea acesteia. În cazul în care vreo substanță care poate ridica probleme pentru sănătate depășește limitele maxime, consumatorul trebuie informat și sfătuit să ia măsuri de precauție adecvate.

Directiva UE menționează că rezultatele analizelor trebuie să fie accesibile publicului. Furnizorul de apă este responsabil pentru calitatea apei din întregul sistem de aprovizionare – până la branșamentul gospodăriei. Apa distribuită consumatorilor nu trebuie să conțină germeni patogeni, trebuie să respecte valorile limită ale parametrilor prevăzuți în Directiva UE privind apa potabilă/legislația națională și nu trebuie să aibă proprietăți corozive. Calitatea apei trebuie monitorizată în mod regulat, în conformitate cu cantitatea de apă potabilă distribuită/numărul populației aprovizionate. La nivel de gospodărie, responsabilitatea menținerii calității apei

revine însă proprietarului sau consumatorului (în ceea ce privește conductele sau alte echipamente/instalații care intră în contact cu apa potabilă). În următorul tabel (tabelul 6) sunt indicați parametrii și valorile limită pentru substanțele cu risc pentru sănătate. Concentrația nu trebuie să depășească valorile limită stabilite.

Parametrul	Valoarea parametrului	Unitatea
Acrilamidă	0,10	μg/l
Antimoniu	5,0	μg/l
Arsen	10	μg/l
Benzen	1,0	μg/l
Benzo(a)piren	0,010	μg/l
Bor	1,0	mg/l
Bromat	10	μg/l
Cadmium	5,0	μg/l
Crom	50	μg/l
Cupru	2,0	mg/l
Cianură	50	μg/l
1,2-diclorețan	3,0	μg/l
Epiclorohidrină	0,10	μg/l
Fluor	1,5	mg/l
Plumb	10	μg/l
Mercur	1,0	μg/l
Nichel	20	μg/l
Nitrați	50	mg/l
Nitriți	0,50	mg/l
Pesticide	0,10	μg/l
Total pesticide	0,50	μg/l
Hidrocarburi aromatice policiclice	0,10	μg/l
Seleniu	10	μg/l
Tetracloroetenă și tricloroetan	10	μg/l
Trihalometani — total	100	μg/l
Clorură de vinil	0,50	μg/l

Tabelul 6: Parametrii chimici și valorile limită ale acestora pentru calitatea apei potabile

Sursa: EUROPEAN COUNCIL DIRECTIVE 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption, Values of Annex 1, Part B

5. Activități conexe PS(S)A, rezultate

Activități conexe PS(S)A	Rezultate
<p>Revizuirea cerințelor legislației naționale privind calitatea apei potabile în ceea ce privește frecvența monitorizării, parametrii ce trebuie analizați și calitatea impusă furnizorului de apă potabilă.</p>	<p>Este disponibilă lista cerințelor privind frecvența monitorizării, parametrii ce trebuie analizați și setul de valori admise pentru parametri microbiologici și chimici.</p>
<p>Constatați care este calitatea apei brute și a apei potabile furnizate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Care sunt punctele de prelevare a probelor de apă? • Sunt monitorizate sursele de apă individuale? • Ce parametri sunt analizați și care este frecvența analizelor? • Sunt analizați cu regularitate cel puțin parametri microbiologici? • Are apa gust sau miros? Este incoloră, fără particule? • Există conducte de plumb sau din materiale metalice corodate în cadrul rețelei sau la nivel de gospodărie? • Dacă este necesar, efectuați analize suplimentare ale apei și discutați rezultatele acestora. 	<p>Sunt disponibile și evaluate buletinele de analiză a apei brute și celei furnizate consumatorilor, din sistemele centralizate și individuale.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sunt colectate informații despre riscurile ridicate de apariția metalelor în apă, din rețeaua de apă și la nivel de gospodărie. ○ În măsura în care este posibil, sunt efectuate analize suplimentare care sunt necesare.
<p>Toți cetățenii brașăni consumă apă de la sistemul centralizat de aprovizionare cu apă?</p> <p>Dacă nu, care sunt sursele alternative de apă și care este calitatea acestei ape?</p>	<p>Se efectuează un sondaj în rândul cetățenilor cu privire la sursele de apă de băut.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sunt colectate și evaluate informații cu privire la calitatea surselor de apă utilizate de cetățeni.
<p>Există parametri care depășesc limitele stabilite indicate de reglementările naționale sau de Directiva UE?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Există riscuri pentru sănătate sau riscuri tehnice legate de calitatea apei? • Au existat focare ale unor boli hidrice în trecut? (există un sistem de monitorizare local) • Dacă da, care sunt măsurile luate pentru a îmbunătăți calitatea apei? 	<p>În măsura în care este relevant:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Este disponibilă o listă a parametrilor neconformi cu standardele naționale (valorile parametrilor); ○ Sunt evaluate riscurile pentru sănătate și cele tehnice ale parametrilor neconformi cu standardele naționale; ○ Este întocmit un raport despre posibilele riscuri pentru sănătate și tehnice; ○ Este disponibil un raport al focarelor bolilor hidrice înregistrate în trecut; ○ Sunt elaborate recomandări de comportament pentru consumatorii de apă și autoritățile din domeniul sănătății.
<p>Aflați dacă există un plan de urgență în caz de calamități.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cum ar fi informați cetățenii? • Ce măsuri sunt luate pentru a garanta siguranța apei potabile pentru cetățeni? 	<p>Este disponibil un plan de urgență ce asigură cetățenilor accesul la o cantitate minimă de apă sigură.</p>
<p>Rezultatele sunt accesibile și pot fi înțelese de publicul larg ?</p> <p>Dacă nu, luați măsurile adecvate pentru a furniza informații cetățenilor și altor părți interesate.</p>	<p>Rezultatele analizelor și recomandările aferente sunt accesibile publicului.</p> <p>Sunt luate măsuri pentru ca informațiile să fie accesibile și ușor de înțeles pentru cetățeni și alte părți interesate.</p>

6. Referințe bibliografice

EU Drinking Water Directive: COUNCIL DIRECTIVE 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption, Official Journal of the European Communities. Available from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:330:0032:0054:EN:PDF>

New Internationalist Issue 414, (2008). Toilets - The Facts. Available from <http://www.newint.org/features/2008/08/01/toilets-facts/>

WHO (2005) Factsheet Legionellosis. Available from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs285/en/>

WHO, (2011). WHO Guidelines for drinking-water quality. Available from http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/guidelines/en/index.html

Modulul B5

Sistemele sanitare și epurarea apei uzate

Autor: Claudia Wendland

Rezumat

Apele uzate sunt rezultatul utilizării apei. Scurgerea necontrolată a apelor uzate brute reprezintă un pericol pentru sănătatea publică și mediul înconjurător. Epurarea corespunzătoare a apelor uzate și sistemele sanitare sigure constituie probleme cheie cu care ne confruntăm pentru menținerea unui mediu înconjurător curat atât în zonele urbane, cât și în cele rurale. Principalul obiectiv al tratării apei uzate este eliminarea și/sau evitarea contactului cu germeni patogeni. Principalul scop al sistemelor sanitare este prevenirea contactului cu germeni patogeni din excremențele umane.

În Uniunea Europeană, două directive importante se referă la obligativitatea tratării apelor uzate. Pentru o înțelegere a problemelor legate de apele uzate și sistemele sanitare în cele ce urmează sunt definite câteva noțiuni de bază. Mai mult decât atât, în acest modul sunt prezentate câteva opțiuni de management extensiv al apelor uzate și pentru sisteme sanitare sustenabile in situ, inclusiv reutilizarea sigură a apelor uzate în agricultură. Este dat un exemplu de sistem sanitar durabil in situ și de management extensiv al apelor uzate - o zonă umedă construită.

Obiective

Se dorește conștientizarea cu privire la nevoile, avantajele și posibilitățile necesare pentru a asigura sisteme sanitare sigure, dar și epurarea corespunzătoare a apelor uzate pentru comunitățile mici. Sunt oferite informații de bază referitoare la cerințele și opțiunile sistemelor sanitare durabile și la caracteristicile apelor uzate menajere și a altor tipuri de ape uzate.

Cuvinte cheie

Epurarea apelor uzate, ape uzate menajere, apă gri, apă neagră, ape uzate urbane, toalete, fose septice, sisteme sanitare durabile, toalete uscate cu sistem de separare a urinei, reutilizare

Modulul

B8

Modulul

B7

Modulul

B6

Modulul

B5

Modulul

B4

Modulul

B3

Modulul

B2

Modulul

B1

Sistemele sanitare și epurarea apei uzate

Introducere

Existența sistemelor sanitare adecvate și epurarea corespunzătoare a apelor uzate reprezintă condițiile de bază pentru un mediu înconjurător sănătos în așezările urbane și rurale. Scurgerea necontrolată a apelor uzate brute reprezintă o amenințare la adresa sănătății publice și a mediului înconjurător. Bolile hidrice afectează în mod deosebit copiii și grupurile vulnerabile, dar pot fi afectați și adulții, ceea ce poate împiedica în mod semnificativ dezvoltarea economică a unei regiuni. Sunt relevante și daunele aduse mediului înconjurător ca urmare a lipsei epurării corespunzătoare a apelor uzate. Activitățile umane exercită o presiune crescândă asupra apelor subterane (care sunt o sursă principală de apă potabilă), deși în multe regiuni acestea nu sunt indicate a fi folosite în vederea potabilizării.

Legislația UE abordează problema sistemelor sanitare și de epurare a apelor uzate prin intermediul a două directive: Directiva privind epurarea apelor uzate urbane (91/271/CEE) și Directiva cadru a apei (60/2000/EC). Directiva privind epurarea apelor uzate urbane obligă noile state membre să colecteze apele uzate și să construiască stații de epurare în aglomerările urbane cu o populație echivalentă mai mare de 2000 de locuitori (LE). Directiva cadru privind apa impune atingerea unei stări bune a apelor subterane și prevede monitorizarea corpurilor de apă subterană, precum și măsuri de protecție și refacere a apelor subterane. Directiva cadru privind apa impune ca măsurile să fie adoptate pentru a preveni poluarea și a controla apele subterane, inclusiv criteriile de determinare a caracteristicilor chimice ale acestora. În regiunea pan-europeană, aproximativ 200 de milioane de locuitori (calculul este bazat pe chestionarele PWH - Protocol on Water and Health) sunt deserviți de sisteme mici de aprovizionare cu apă, majoritatea nefiind însă racordați la un sistem de canalizare.

1. Definiții și caracteristici

1.1. Sistemele sanitare

Sistemele sanitare se referă în general, la furnizarea de dotări și servicii pentru eliminarea în siguranță a urinei și a excrementelor de origine umană. Termenul de sistem sanitar se referă de asemenea, la menținerea unor condiții de igienă prin intermediul unor servicii cum ar fi managementul apelor uzate și colectarea deșeurilor. Prin urmare, sistemele sanitare se ocupă cu ceea ce ține de toalete sau latrine la nivel de gospodărie, școli și spații publice, colectarea dejecțiilor și managementul apelor uzate urbane și practici de igienă, cum ar fi spălarea corectă a mâinilor. Acesta este motivul pentru care anumite informații cu privire la sistemul sanitar se regăsesc în alte capitole. Vă rugăm consultați de asemenea, modulele C5, C6 și B8.

1.2. Apele uzate menajere

Apele uzate menajere sunt cele produse în gospodărie (a se vedea tabelul 1). În funcție de sursa lor, ele pot fi:

Apă gri: Este apa ce provine de la igiena personală, bucătărie și spălatul rufelor, dar nu de la toalete. Cantitatea de apă gri este mult mai mare decât cantitatea de apă neagră. Aceasta depinde de standardul de viață la nivel de gospodărie și dacă sunt instalate dispozitive de economisire a apei (de exemplu la dușuri). Volumul de apă gri poate fi până la 100 000 litri/persoană/an.

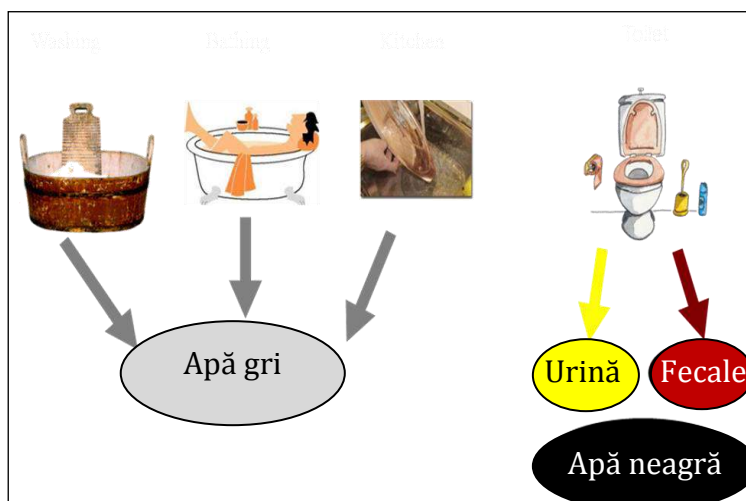
Apă neagră: Este apa ce provine de la toaletele cu spălare, inclusiv urina, materiile fecale, apa de spălare și hârtia igienică. A se vedea tabelul 1. Volumul de apă neagră este de aproximativ 10 000 – 25 000 litri/persoană/an, în funcție de tipul toaletei.

Urina este sterilă, dacă oamenii nu sunt bolnavi și conține cele mai multe dintre substanțele nutritive din apa uzată: aproximativ 80% din azot, 55% din fosfor și 60% din sărurile potasiu.

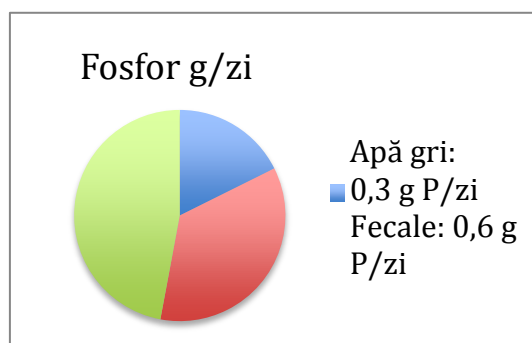
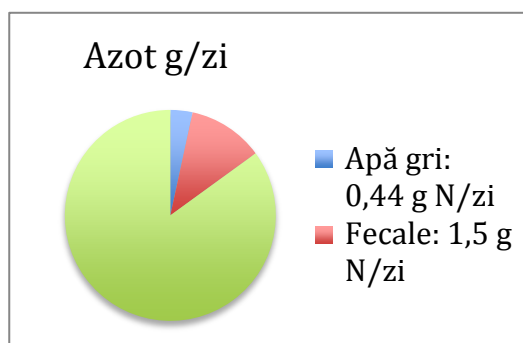
Media zilnică eliminată din cantitatea de substanțe nutritive poate diferi de la persoană la persoană și de la țară la țară, depinzând în mod special de alimentația populației. În medie, oamenii din Suedia elimină mai mult azot decât cei din India sau Africa. Volumul de urină eliminată este de aproximativ 500 litri/persoană/an. Aceasta constituie doar 1% din volumul apelor uzate menajere.

Materiile fecale reprezintă o cantitate relativ mică de apă uzată, însumând aproximativ 50 kg/persoană/an, cantitate ce depinde de asemenea, de alimentația populației. Persoanele vegetariene elimină mai multă materie fecală decât persoanele care consumă carne. Acest volum relativ mic de apă uzată, conține cea mai mare parte a materiei organice și o varietate de germeni patogeni care pot infecta alte persoane dacă nu sunt colectate și epurate în mod corespunzător. 1 gram de materie fecală poate conține 10 000 000 de virusuri, 1 000 000 de bacterii, 1 000 de chisturi de paraziți și 100 de ouă de paraziți.

În tabelul 2 este evidențiată cantitatea zilnică aproximativă de azot și fosfor provenită de la o persoană și care se regăsește în urină, materii fecale și apa gri. Așa cum s-a menționat anterior, volumul de urină reprezintă doar 1% din totalul zilnic de apă gri, cu toate acestea, în apele uzate menajere, urina este principala sursă de azot și fosfor. Volumul de materii fecale din apa uzată menajeră este chiar mai mic decât cel al urinei, însă reprezintă principala sursă de microorganisme și germeni patogeni. Prin urmare, pentru a evita epurarea intensivă a unui volum mare de apă uzată menajeră, sistemele moderne de epurare a apelor uzate se focalizează pe diferitele fluxuri de apă uzată.



Tabelul 1: Prezentare generală a compozițiilor din apa gri și apa neagră



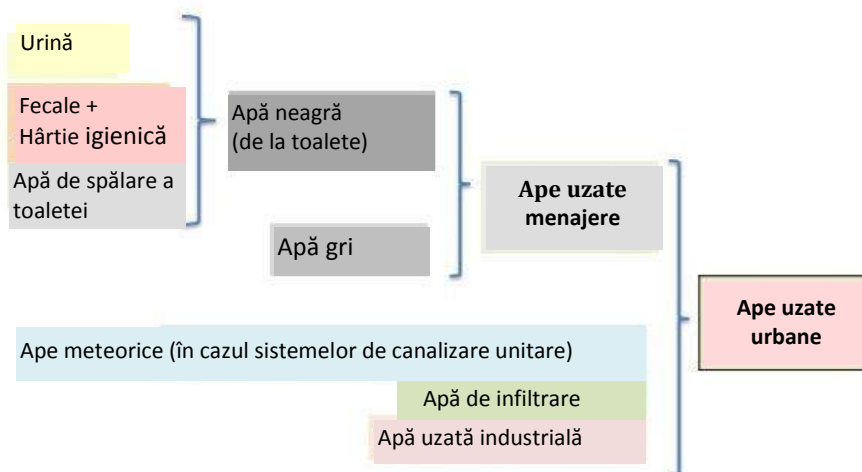
Tabelul 2. Prezentare generală a conținutului de azot (N) și fosfor (P) în urină și fecale, eliminate pe persoană pe zi și a conținutului de N și P în apa gri per persoană și zi.

Sursa: Conform datelor OMS (WHO), 2006

1.3. Apele uzate urbane

Apele uzate urbane sunt definite ca fiind un amestec de ape uzate menajere, industriale și ape infiltrate în sistemul de canalizare. Apele infiltrate în sistemul de canalizare reprezintă apele care intră în conductele de

canalizare ca urmare a defectelor acestora și a bransamentelor ilegale. Cu cât este mai extins un sistem de canalizare, cu atât probabilitatea de a se produce infiltrații de apă în sistem este mai mare. Astfel poate crește semnificativ cantitatea de apă urbană tratată în stațiile de epurare, iar acest lucru nu trebuie neglijat. Pentru a menține volumul de apă infiltrată la un nivel redus, este necesară monitorizarea corespunzătoare regulată și întreținerea rețelei de canalizare. Apele uzate industriale sunt de asemenea incluse în fluxul apelor uzate urbane și ar trebui epurate, pe cât posibil la sursă, pentru a reduce cantitatea și încărcătura apelor ce intră în stațiile de epurare. Calitatea și cantitatea apei care rezultă din diferite surse industriale prezintă o amplă variație.



Tabelul 3: Prezentare generală a diferitelor tipuri de apă uzată

Apele din precipitații ar trebui colectate separat și tratate corespunzător, însă multe sisteme de canalizare vechi colectează apa pluvială împreună cu apa menajeră într-un așa-numit sistem de canalizare unitar.

Ape uzate urbane		Ape de infiltrație în sistemul de canalizare	Ape pluviale (din precipitații)
Ape uzate menajere		Ape uzate industriale (Anexa III a Directivei privind epurarea apelor uzate urbane)	
Apă uzată provenită de la toalete - apă neagră (urină, fecale + apă pentru spălarea toaletei)	Apă gri (apa folosită pentru igiena personală, bucătărie și spălarea rufelor, nu însă de la toalete)		
10 000 – 25 000 litri/persoană/an, în funcție de tipul toaletei	25 000 – 100 000 litri/persoană/an, în funcție de starea dispozitivelor de economisire a apei din gospodărie	Cantitatea depinde de activitățile industriale din aglomerările urbane și de managementul apelor uzate	Cantitatea depinde de climatul specific

Tabelul 4: Caracteristicile și definiția apelor uzate urbane (conform Directivei privind epurarea apelor uzate urbane 91/271/EEC)

1.4. Sisteme sanitare durabile

Este importantă implementarea unor sisteme sanitare și a unor sisteme de epurare a apelor uzate sustenabile. Sustenabilitatea se referă la 5 aspecte definite de Alianța pentru Sanitație Durabilă - Sustainable Sanitation Alliance (www.susana.org). Pentru a fi durabil, un sistem sanitar și de tratare a apelor uzate nu trebuie să fie doar viabil din punct de vedere economic, acceptat social și corespunzător din punct de vedere tehnic, ci ar trebui să protejeze de asemenea, mediul înconjurător și resursele naturale.

Când se reabilitează un sistem sanitar deja existent și/sau se proiectează unul nou, trebuie luate în considerare criteriile de durabilitate cu privire la următoarele aspecte:

- Sănătate și igienă: include riscul de expunere la germeni patogeni și substanțe periculoase care ar putea afecta sănătatea publică pe întreg parcursul sistemului sanitar, de la toaletă (prin intermediul sistemului de colectare și tratare) și până la punctul de reutilizare sau evacuare.
- Mediul înconjurător și resursele naturale: presupune energia necesară, apa și alte resurse naturale pentru construirea, punerea în funcțiune și întreținerea sistemului, precum și emisiile posibile în mediul înconjurător ca rezultat al utilizării sistemului. Include de asemenea, gradul de reciclare și reutilizare practicat și efectele acestora (de ex. reutilizarea apelor uzate; utilizarea nutrienților și a materiilor organice în agricultură) și protecția altor resurse neregenerabile, ca de exemplu prin producerea de energii regenerabile (de ex. biogazul).
- Tehnologie și funcționare: cuprinde funcționarea/eficiența și fluenta întregului sistem; inclusiv colectarea, transportul, epurarea și reutilizarea și/sau evacuarea finală; sistemul poate fi construit, pus în funcțiune și monitorizat de comunitatea locală și/sau de echipe tehnice ale serviciilor publice locale. Mai mult decât atât, robustețea sistemului, vulnerabilitatea acestuia față de întreruperile de energie electrică, deficit de apă, inundații etc. reprezintă aspecte importante ce trebuie evaluate. Sunt de asemenea incluse flexibilitatea și adaptabilitatea elementelor tehnice la infrastructura existentă și la dezvoltarea demografică și socio-economică.
- Aspecte financiare și economice: se referă la capacitatea gospodăriilor și comunităților de a plăti pentru sistemele sanitare, inclusiv pentru construirea, exploatarea și întreținerea acestora, precum și pentru investițiile ulterior necesare.
- Aspecte socio-culturale și instituționale: criteriile din această categorie evaluează acceptarea și compatibilitatea socio-culturală, confortul, înțelegerea sistemului, aspecte de gen și impactul asupra demnității umane, în conformitate cu cadrul legal și instituțional stabil și eficient.

2. Diferite tipuri de toalete

Toaleta standard este toaleta cu spălare, cu volume diferite ale rezervoarelor de spălare. Toaletele cel mai des utilizate folosesc până la 10 litri de apă pe spălare, însă noile tipuri de toalete, care economisesc apă, folosesc doar 3-5 litri. Toaletele care folosesc și mai puțină apă – doar 1l/spălare, sunt sisteme vacuumate, ele fiind utilizate în mod obișnuit în avioane și trenurile moderne.

Tradiționalele latrinele sunt încă frecvent utilizate în zonele rurale unde nu există sisteme centralizate de aprovizionare cu apă și canalizare. În general, acestea sunt situate departe, în grădină, din cauza mirosului urât, fiind adesea neigienice. Ele poluează apa subterană cu excremente.

Există de asemenea, toalete fără apă. Toaletele moderne fără apă sunt echipate cu sistem de separare a urinei, asigurându-se astfel că toaleta nu miroase ca o latrină tradițională. În loc să folosească apă după defecare, aceste toalete sunt „spălate” cu material solid, cum ar fi cenușă, pământ sau rumeguș. Urina este colectată separat.

Pe lângă toaletele uscate cu sistem de separare a urinei, sistemele sanitare moderne utilizează din ce în ce mai des toaletele cu sistem de separare a urinei care utilizează puțină apă pentru spălare. Urina poate fi utilizată ca fertilizant în agricultură, iar materiile fecale pot fi folosite pentru producerea de biogaz sau compost folosit în agricultură. În cazul tuturor sistemelor de toaletă prezentate, trebuie evitată răspândirea în mediul înconjurător a germenilor patogeni și a nutrienților.



Toaletă cu sistem de separare a urinei, cu spălare



Spălarea toaletei după utilizare, în cazul unei toalete uscate cu sistem de separare a urinei, în Ucraina

3. Apele uzate

3.1. Colectarea apelor uzate

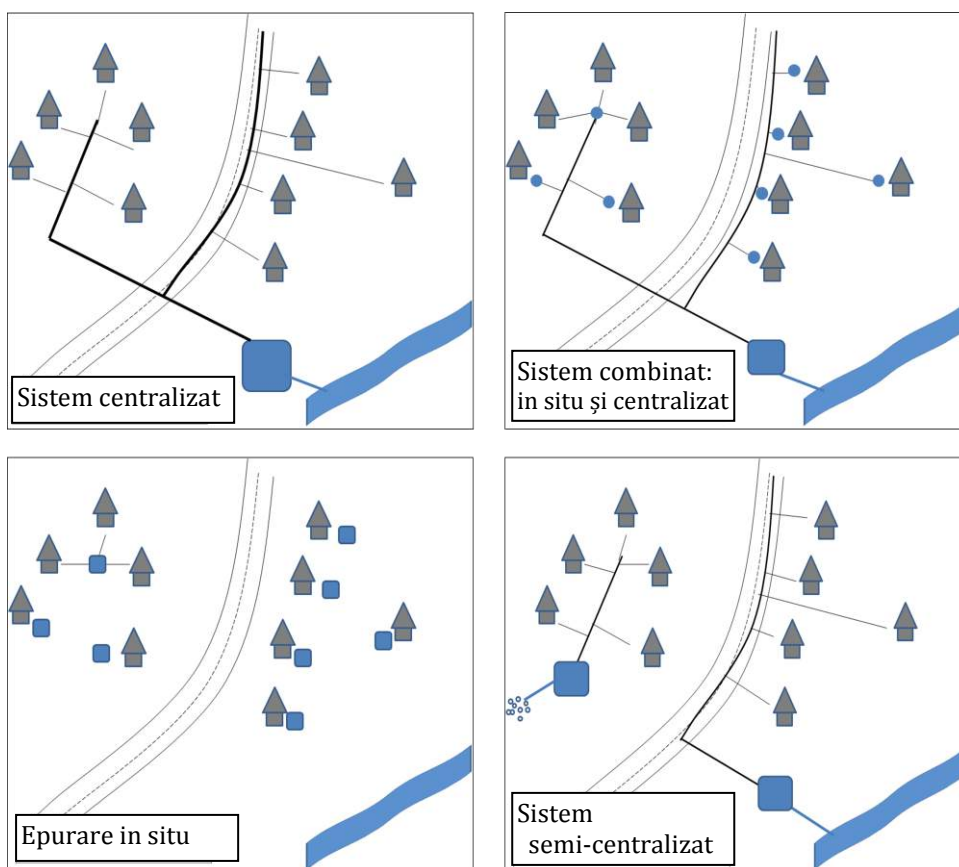
Există diferite opțiuni tehnice pentru colectarea apelor uzate. A se vedea tabelul 5.

Managementul centralizat al apelor uzate constituie abordarea standard în multe țări. Se caracterizează prin colectarea și eliminarea apelor uzate urbane printr-un sistem de canalizare centralizat către o stație de epurare centralizată, unde apele uzate și nămolul sunt tratate și evacuate în împrejurări controlate. Avantajele generale ale acestui concept constau de cele mai multe ori, în investiții și costuri de funcționare reduse în comparație cu soluțiile descentralizate (mai multe stații de capacitate redusă).



Conductă de canal inclusiv cămin de vizitare care va fi plasat subteran

Sistemul centralizat standard are de asemenea, o serie de dezavantaje, în special în zonele rurale și periurbane. În ultimii ani s-a acordat o atenție sporită soluțiilor moderne de management al apei uzate in situ, descentralizate sau semicentralizate. Aceste soluții cuprind colectarea, epurarea și evacuarea/ reutilizarea apelor uzate din comunitățile mici (de la case individuale, la grupuri de consumatori) integrate în proiectele de dezvoltarea a localității. Astfel de soluții prevăd instalații de mici dimensiuni de epurare a apelor uzate, proiectate pentru a fi construite la nivel local. Sistemele descentralizate epurează apa uzată în apropierea sursei de producere, minimizându-se astfel rețeaua de colectare a apelor uzate. Această abordare oferă un grad ridicat de flexibilitate, permițând funcționarea sistemului în concordanță cu condițiile specifice sitului respectiv.



Tabelul 5: Diferite sisteme de colectare și epurare a apelor uzate

3.2. Fose septice

O fosă septică este un rezervor de colectare a apei uzate unde are loc o decantare parțială. Aceste instalații se folosesc în principal în mediul rural.

Există două tipuri de fose septice:

- Fose septice colectoare, care trebuie golite imediat ce s-au umplut (de ex. în fiecare lună) deoarece nu au evacuare.
- Fose septice cu evacuare de tip preaplin, unde efluentul este infiltrat în sol. Se presupune că nămolul depus este golit periodic (de ex. la fiecare cinci ani). Efluentul încă conține materie organică dizolvată, nutrienți și germeni patogeni. Acesta trebuie dispersat în sol nisipos la distanță de orice sursă de apă.

Dezavantajul foselor septice este faptul că proprietarul este responsabil de golirea acestora. Acest lucru trebuie făcut de către o companie specializată și autorizată, presupunând anumite costuri. De fapt, mulți utilizatori nu își golesc fosele septice, acestea se supraîncarcă iar lichidul extrem de contaminat pătrunde în mediul înconjurător.

Cu toate acestea, dacă fosele septice sunt întreținute în mod corespunzător, sistemul este unul simplu și eficient. Dacă însă sursele de apă sunt contaminate, fosele septice pot fi integrate într-un sistem de colectare centralizat (așa cum se poate observa și în schema de mai sus, tabelul 5). Așadar, sistemul centralizat de canalizare și epurare colectează și epurează doar apele uzate pre-epurate, care necesită un sistem mai simplu și mai ieftin.



O stradă poluată cu apă uzată de la o fosă septică supraîncărcată

În unele regiuni rurale, la nivel de gospodărie se descarcă apele uzate ce provin de la toaletele cu spălare, dușuri, apă pentru spălat și bucătărie, într-un așa-numit puț absorbant. Puțul absorbant colectează apele uzate și le infiltrază în sol. Suprasolicitarea acestor gropi duce la revărsarea apelor uzate și poluarea intensă a zonei. Aceste sisteme de colectare se consideră a fi neadecvate, ele afectând grav mediul înconjurător.



Un puț absorbant umplut cu apă uzată

4. Epurarea apelor uzate

Există diferite tipuri de sisteme de epurare. În general, epurarea cuprinde trei etape și anume: epurarea primară, secundară și terțiară:

1. Epurarea primară constă în reținerea temporară a apelor uzate într-un bazin unde materiile solide grele se decantează, iar uleiul, grăsimile și materiile solide mai ușoare decât apa plutesc la suprafață. Materialul decantat este nămolul primar care se separă de lichid și este tratat ulterior. În cazul în care calitatea sa este acceptabilă, nămolul poate fi utilizat în agricultură ca îngrășământ organic, în caz contrar acesta este eliminat. Materialul ce plutește este evacuat ca deșeu solid, iar lichidul rămas este condus către epurarea secundară.
2. Epurarea secundară elimină materiile organice dizolvate și aflate în suspensie. De asemenea, se elimină parțial nutrienții, în special azotul și fosforul. Epurarea secundară este efectuată de obicei de microorganisme mineralizatoare (aceste microorganisme există în natură). Acestea au nevoie de oxigen, care este asigurat în stațiile de epurare, în treapta biologică, prin sistemele de aerare. Microorganismele produc un nămol biologic, numit nămol activ. În sistemele naturale, aerarea se realizează în majoritatea cazurilor, în mod natural. Epurarea secundară necesită o etapă de separare pentru a îndepărta microorganismele din apă înainte de evacuare, reutilizare sau epurarea terțiară. Nămolul separat se numește nămol secundar și poate fi tratat în amestec cu cel primar.
3. Epurarea terțiară urmează celei secundare, având scopul de a permite descărcarea apelor epurate în ecosisteme extrem de sensibile, cum ar fi estuare, râuri cu debit redus sau recifele de corali. Înainte de a fi descărcată într-un curs de apă, râu, golf, lagună sau zonă umedă, apa epurată poate fi dezinfectată chimic sau fizic (de ex. prin microfiltrare, tratare cu radiații UV). Ea poate fi de asemenea utilizată pentru irigații, iar în cazul în care calitatea corespunde poate fi folosită pentru regenerarea acviferelor sau în scopuri agricole.



*Imagine a unei stații de epurare a apelor uzate de capacitate mare în Hamburg/Germania
Sursa: <http://www.vdi.de/2151.0.html>*

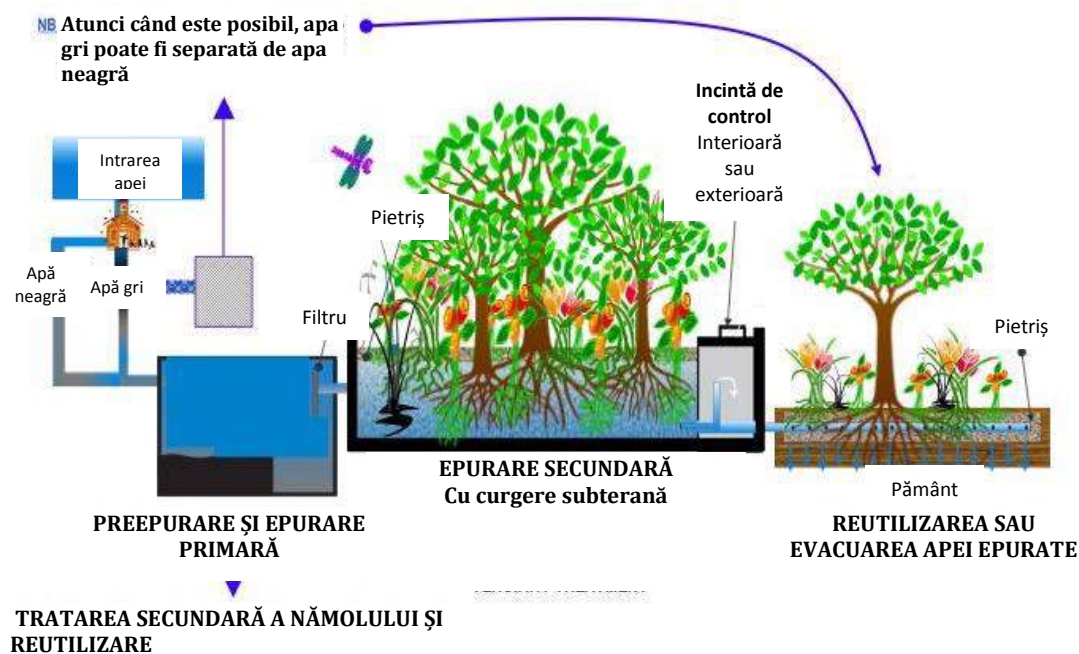


Fig. 6: Prezentare generală a epurării extensive a apelor uzate

Sursa: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:SchemConstructedWetlandSewage.jpg>

4.1. Sisteme extensive de epurare a apelor uzate

Epurarea apelor uzate cu iazuri și lagune a fost de secole o tehnologie binecunoscută în Europa. Epurarea este asigurată de un timp de retenție lung și necesită mult spațiu comparativ cu sistemele intensive. Sistemele de epurare în iazuri prezintă performanțe superioare, costuri reduse, consum de energie redus (de multe ori energie zero) și o întreținere simplă a proceselor de epurare, fiind recomandate în special în climatele calde. Ele pot fi modernizate printr-o simplă instalație de aerare. Sistemele de epurare cu iazuri sunt utilizate pe scară largă în zonele rurale din multe țări ale UE. În Franța de exemplu, există în funcțiune mai mult de 2500 de sisteme de epurare.



Iaz cu aerare în Germania
(Foto: Andrea Albold)



Sistem de epurare cu iazuri în Meze, Franța
(Foto: François Brissaud)

Zone umede construite sunt sisteme naturale în care apa uzată curge printr-un filtru de sol cu plante (filtre de nisip-sol-plante acvatice: trestie, stuf etc.), unde are loc epurarea biologică și fizică. Patul filtrant poate fi umplut cu materiale precum nisip sau pietriș și se izolează etanș (cu sol natural sau folii artificiale).



Zonă umedă construită, în Germania

Epurarea se bazează pe activitatea bacteriană, desfășurată în biofilmul patului filtrant și efectele fizice de filtrare și adsorbție. Pentru a îmbunătăți procesul, filtrul de sol este acoperit cu vegetație, de obicei trestie, fiind denumit filtru cu pat de trestie.

4.2. Exemple de sisteme sanitare și de epurare a apelor uzate în zonele rurale

Sisteme sanitare uscate moderne in situ și epurarea apei gri

Începând din anul 2002, în multe țări pan-europene au fost construite pentru gospodării, școli și primării multe modele demonstrative pentru sistemele sanitare uscate moderne și durabile, cum sunt toaletele cu sistem de separare a urinei (Ecosan). Astfel de toalete au fost introduse în special în regiunile unde lipsesc sistemele centralizate de aprovizionare cu apă și/sau sistemele de canalizare. Pentru gospodării sunt folosite mai ales modelele cu scaun, iar pentru spațiile publice modelele ce se pretează poziției ghemuit. Cerințele OMS privind utilizarea în condiții de siguranță a excrementelor umane în agricultură (2006) sunt respectate la epurarea și reutilizarea în condiții de siguranță a urinei separate și a materiilor fecale.

Pentru școli din Armenia, Republica Moldova, România, Ucraina, Kârgâzstan, Tadjikistan sau Georgia, au fost construite multe toalete cu sistem de separare a urinei, în clădirea sau în curtea școlii. Urina este stocată timp de 6 luni în rezervoare, după care conform OMS, este sigură pentru folosirea sa în agricultură ca îngrășământ; materiile fecale acoperite și uscate sunt depozitate timp de cel puțin un an și folosite ca și ameliorator pentru sol.

Apa utilizată pentru spălare în școli este canalizată și epurată printr-un filtru simplu de nisip.

Timp de mai mult de 10 ani, Ecosan a demonstrat că acest sistem funcționează bine și reprezintă o îmbunătățire considerabilă pentru mediul înconjurător, demnitatea și confortul utilizatorilor; în special pentru școli și grădinițe și în zonele cu ierni grele.



Exterior al unei toalete cu sistem de separare a urinei, atașat de clădirea școlii



Interior al unei toalete cu sistem de separare a urinei pentru o școală



Toaletă cu sistem de separare a urinei în școală: încăperea pentru colectarea, depozitarea și epurarea materiilor fecale



Toaletă cu sistem de separare a urinei în școală: subsol cu rezervoare pentru colectarea, depozitarea și epurarea urinei pentru 350 de utilizări

Zone umede construite in Vidrare, Bulgaria

Urina colectată și stocată ar trebui utilizată ca îngrășământ pentru agricultura practică în curtea gospodăriilor. Materiile fecale compostate pot fi folosite ca ameliorator pentru sol. Apa gri de la chiuvete este epurată într-o mică zonă umedă amenajată cu scurgere pe orizontală. Apa epurată se infiltrează în sol.

Zona umedă construită pentru epurarea apelor uzate de la o casă de copii din Vidrare, municipalitatea Pravetz, a fost inaugurată în 2011. Aceasta cuprinde un bazin de decantare de 18 m³, două pompe, un filtru de nisip cu o suprafață de 266 m² și un cămin de vizitare pentru prelevarea de probe din efluentul epurat. Parametrii de proiectare sunt 76 LE încărcătură organică și 95 LE volum de apă.



Filtru de sol cu trestie plantată în Vidrare, Bulgaria

5. Reutilizarea produselor de toaletă, a apei uzate și a nămolului rezultat în urma epurării

Materialul rezultat în urma utilizării toaletei (urină și compost de materii fecale) și nămolul rezultat în urma epurării conțin o mulțime de substanțe valoroase, materie organică și nutrienți, care pot fi refolosite. Apa uzată epurată poate fi descărcată în condiții de siguranță. De asemenea, apa uzată și nămolul rezultat ar trebui reutilizate ori de câte ori este posibil. Apa uzată epurată poate fi utilizată de exemplu, în agricultură, pentru irigarea terenurilor sau în amenajarea spațiului urban. Zonele de recreere și pentru practicarea sportului sunt cele mai mari consumatoare de apă uzată epurată.

Alte aplicații care și-au dovedit utilitatea sunt:

- apă pentru industrie (apă pentru răcire și apă de proces) și industria construcțiilor;
- sistem dual de alimentare cu apă pentru utilizări urbane nepotabile (irigarea grădinilor și spălarea mașinilor);
- apă folosită pentru stingerea incendiilor, spălarea străzilor;
- apă pentru amenajarea sau refacerea unor ecosisteme acvatice naturale sau artificiale, corpuri de apă utilizate în scop recreațional sau iazuri piscicole;
- regenerarea acviferelor prin bazine de infiltrare și puțuri de injecție pentru stocarea apei și controlul intruziunilor saline;
- transformarea vechilor situri industriale sau miniere în parcuri acvatice, atractive pentru comunitate, pentru a crește calitatea vieții și valoarea terenurilor.

Urina, compostul de materii fecale și nămolul de epurare sunt potrivite ca îngrășământ organic și ameliorator de sol. Înainte de orice altă utilizare, ar trebui luați în considerare eventualii germeni patogeni pentru a se evita răspândirea bolilor. Nivelul de epurare și gradul de măsuri de siguranță depind de scopul reutilizării. De exemplu, în cazul în care produsele se vor aplica într-o zonă forestieră, unde mediul înconjurător nu este vulnerabil și nu există zone de protecție a apei, măsurile de siguranță pot fi mult mai reduse decât în cazul în care produsele se aplică pe terenuri agricole. Există ghiduri elaborate și publicate de Organizația Mondială a Sănătății care explică modul în care produsele rezultate în urma utilizării toaletei, apa uzată și nămolul de epurare ar trebui manipulate și reutilizate în agricultură în condiții de siguranță.



Utilizarea nămolului de epurare deshidratat pe terenuri agricole în Germania

6. Activități conexe PS(S)A și rezultate

Activități conexe PS(S)A	Rezultate
<ul style="list-style-type: none"> • Există latrine sau gropi de canalizare în sat? Dacă da, există pericolul de poluare a apelor subterane? • Există un sistem de colectare a apelor uzate? Dacă da, există scurgeri din sistem care afectează sursele de apă? • Este colectată și epurată apa uzată în sat și unde este descărcată apa uzată epurată? • Este monitorizată apa uzată epurată? Dacă da, corespund valorile cerințelor naționale? • Revizuirea cerințelor normative ale gestionării toaletelor publice și apelor uzate. • Dacă este necesar, identificarea opțiunilor de sisteme sanitare și de epurare a apelor uzate durabile și eficiente economic. • Verificarea toaletelor din școli și a altor toalete publice, inclusiv facilitățile de spălare a mâinilor; starea acestora, opțiuni disponibile pentru îmbunătățirea stării toaletelor (utilizarea formularului de evaluare a calității și chestionarul de la modulul A7). 	<ul style="list-style-type: none"> • Cartografierea sistemului sanitar al satului • Planificarea acțiunilor pentru îmbunătățirea situației, după caz

Referințe bibliografice

Sanitation: A continuous challenge for the European Region, Chapter of the European Document for the European Regional Process of the 5th World Water Forum (2009). Available from

<http://www.wecf.eu/download/2009/2009WWF5Sanitationregionaldocument.pdf>

European Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste-water treatment. Available from <http://eur->

lex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=en&type_doc=Directive&an_doc=91&nu_doc=271

European Commission (1991) Extensive wastewater treatment processes, adapted to small and medium sized communities (500 to 5,000 people equivalents) Available from http://www.pedz.uni-mannheim.de/daten/edz-bn/gdu/02/waterguide_en.pdf

WECF (2011) Case study – Constructed Wetland in Vidrare, Bulgaria. Available from <http://www.wecf.eu/english/publications/2011/case-study-wetland-bulgaria.php>

WECF (2010). Sustainable and cost-effective wastewater systems for rural and peri-urban communities up to 10,000 PE, Available from <http://www.wecf.eu/english/publications/2010/guide-sofia.php>

WECF (2009). Sustainable and Safe School Sanitation. Available from <http://www.wecf.eu/english/publications/2009/school-sanitation.php>

WECF (2008). Europe's Sanitation Problem, Sustainable, Affordable and Safe Sanitation for citizens in the European Union – impossible? Discussion paper. Available from

http://www.wecf.eu/download/2008/08-08-13_stockholm_discussion_paper_engl.pdf

WECF, (2006) Dry Urine Diverting Toilets - Principles, Operation and Construction. Available from http://www.wecf.eu/english/publications/2006/ecosan_reps.php

WHO (2006) Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater. Available from http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuww/en/index.html

Modulul B6

Protecția Apei

Autori: Margriet Samwel, Claudia Wendland

Rezumat

Acest modul este format din 2 părți:

A. Protecția apei în general

B. Zonele de protecție a apelor subterane

În multe zone, apele subterane sunt folosite direct ca apă potabilă, lucru valabil în 80% din cazuri în Europa și Rusia. Apa subterană este cea mai fiabilă dintre toate resursele de apă dulce. Calitatea și ușurința captării acesteia variază foarte mult în funcție de localizare, la fel și posibilitățile de tratare eficientă. În multe țări, operatorii sistemelor de aprovizionare de capacitate mică și/sau gospodăriile individuale duc lipsă de fonduri și experiență pentru tratarea eficientă a apei în scopul potabilizării.

Cei mai frecvenți contaminanți antropici ai apelor subterane și a apelor de izvor sunt microorganismele, azotatul și pesticidele. Acestea reprezintă riscuri pentru sănătate atunci când se găsesc în apa de băut, poluări extreme ducând chiar la abandonarea completă a captărilor de apă.

Din lipsa unor măsuri de prevenire a contaminării antropice, apa potabilă poate fi nesigură. În general, sunt necesare investiții considerabile pentru tratarea apei sau pentru utilizarea unor surse alternative, mai sigure de apă. Experiența arată că prevenirea eficientă a poluării apei este fezabilă, ușor de gestionat și mult mai ieftină decât tratarea apei subterane poluate sau a celei de izvor.

În acest modul sunt prezentate mai multe aspecte ale protecției eficiente a apei:

Partea A. Protecția apei în general oferă o prezentare generală a celor mai obișnuite surse de poluare a apelor subterane. Sunt prezentate reglementări privind prevenirea poluării apei, câteva exemple de politici la nivel UE, cum ar fi Directiva Cadru a Apei și Directiva Nitraților, precum și măsuri de prevenire a poluării apei. Sunt vizate în principal substanțele poluante provenite din activități agricole și apele reziduale menajere. În plus, este oferită o imagine de ansamblu asupra celor mai frecvente surse de poluare a apei.

Partea B. Zone de protecție a apelor subterane definește diferitele zone de protecție a apei (sanitare) și restricționarea activităților umane în aceste zone. Sunt discutate barierele și mecanismele de aplicare a restricțiilor în zonele de protecție sanitară, precum și contribuția pe care o pot aduce gospodăriile și cetățenii la protecția apei. Sunt prezentate câteva exemple de măsuri bune de protecție a apei, inițiate de comunități sau de operatorii de apă.

Obiective

Cititorul va cunoaște cele mai frecvente surse de poluare a apei și care sunt strategiile de protecție a acesteia. El își va însuși cunoștințe de bază cu privire la diferitele zone de protecție a apelor subterane dintr-un bazin hidrografic și va înțelege care este scopul acestora.

Cuvinte cheie

Poluarea apei, antropic, protecția apei, directive, agricultură, ape uzate, deșeuri de origine animală; zone de protecție a apei, zone de protecție sanitară, bazin hidrografic, calitatea apei, condiții hidrogeologice

Module

B8

Module

B7

Modulul

B6

Module

B5

Module

B4

Module

B3

Module

B2

Module

B1

Protecția Apei

B6-A. Protecția apei în general

Introducere

În majoritatea zonelor, apele subterane sunt mai curate decât apele de suprafață. Apele subterane sunt de obicei protejate împotriva poluării de suprafață de straturile de acoperire de sol și roci. Cu toate acestea, în funcție de condițiile geologice, hidrologice și natura straturilor de acoperire, apele subterane pot fi contaminate sever, în special cu microorganisme, azotat și pesticide. Poluarea apelor subterane are ca urmare un cost ridicat de tratare în vederea potabilizării. În cazuri de contaminare extremă, singura soluție fezabilă este abandonarea sursei respective de apă. Evacuarea necontrolată a apelor uzate neepurate sau parțial epurate, precum și infiltrarea mustului de bălegar de origine animală, afectează puternic calitatea surselor de apă și implicit sănătatea oamenilor.

Declinul continuu a calității apei subterane și de suprafață a fost observată în țările în care se practică creșterea intensivă a animalelor (pui, porci) și cu agricultură intensivă, care implică utilizarea de erbicide chimice și supra-fertilizarea. Scurgerea și infiltrarea de nitrați, pesticide și fosfați din terenurile agricole, în timpul precipitațiilor, este doar una dintre cauzele poluării apei. Regiunile cu ferme mici, care nu reușesc să gestioneze în condiții de siguranță bălegarul de origine animală, alte deșeuri organice și apele uzate menajere, contribuie și ele la poluarea apei.



Caracteristicile solului, eroziunea, defrișările, utilizările agricole și zootehnice, industria contribuie toate la calitatea apei.

Pe lângă poluarea antropică, substanțele naturale geologice precum fluorul, arsenul sau unele săruri, pot de asemenea afecta negativ calitatea apei și limita utilizarea acesteia. În acest manual, accentul este pus pe explicarea poluării antropice a apei datorată practicilor agricole și gestionării deficitare a dejectelor umane și animale.

1. Ce se poate face și la ce nivel?

Adesea, poluarea apei este antropică și prin urmare poate fi diminuată chiar de către oameni.

Experiența mai multor țări arată că politicile de protecție a apei sunt atractive și durabile din punct de vedere al mediului și din punct de vedere economic, pentru etapa de perspectivă. În multe cazuri, poate fi evitată tratarea costisitoare a apelor subterane pentru obținerea apei potabile. În plus, este prețuită de către toți oamenii siguranța apelor utilizate în scop recreativ și pentru îmbăiere, în care nu ar trebui deversate ape uzate neepurate. A se vedea modulul B5.

În numeroase țări au fost stabilite reglementări la nivel local, regional sau național, care vizează industria, comunitățile și fermierii, cu scopul de a proteja sursele și bazinele utilizate pentru apă potabilă. Pentru punerea în aplicare a acestor măsuri de protecție, trebuie implicate părțile interesate la toate nivelurile (național, regional și local).



Sunt necesare măsuri variate de prevenire și control, deoarece poluare a apei poate fi generată de multe surse diferite

1.1. Politicile de mediu și agricultura

Timp de decenii, deversările de compuși cu azot și pesticide rezultate din activități agricole au reprezentat o problemă pentru calitatea apelor subterane - nu numai în Europa, ci în toată lumea. Azotul este o substanță necesară pentru creșterea tuturor plantelor și se găsește în îngrășămintele minerale, gunoi de grajd și dejecții. Însă doar un procent mic al îngrășămintelor aplicate ajunge efectiv în corpul plantelor și este îndepărtat la recoltare. O mare parte se acumulează în mediu ca excedent, de exemplu sub formă de amoniac sau oxid de azot. Restul rămâne în sol sau se infiltrează în apele subterane sub formă de nitrat. Nu numai substanțele nutritive contaminează apele noastre, ci și metalele grele și pesticidele. În jur de 20 - 40% din metalele grele descărcate în apele de suprafață provin din eroziunea solurilor agricole.

Majoritatea poluării cu pesticide provine din agricultură, de pe terenurile agricole și din întreținerea instalațiilor de pulverizare și a altor echipamente. Pesticidele din grupul chimic *triazine*, de exemplu erbicidele *atrazin* și *simazin* se găsesc frecvent în apa subterană și în cea de suprafață. Alte pesticide cu potențial considerabil de poluare a apelor subterane sunt *diuron* și *bentazon*. Multe țări au întocmit o listă de pesticide (substanțe active) potențial poluatoare a apelor subterane. În Germania au fost identificate aproximativ 40 de substanțe active de mare importanță pentru protecția apelor.

Cadrul juridic al protecției apelor cuprinde o serie de prevederi printre care sunt:

- Obligațiile instituțiilor naționale, regionale și locale și a companiilor de utilități de apă și apă uzată
- Calitatea apei subterane și/sau de suprafață
- Monitorizarea calității și cantității apei
- Categoriile de deșeuri și epurarea apelor uzate
- Implementarea și sprijinirea celor mai adecvate și durabile sisteme de sanitație
- Măsuri de refacere și protecție a corpurilor de apă
- Drepturile omului referitoare la accesul la apă potabilă și sisteme de sanitație
- Transparența și accesul la informații.

Pentru a reduce poluarea apei în Uniunea Europeană (UE), au fost necesare acțiuni politice, în special în domeniul agriculturii. În acest scop au fost elaborate și publicate o serie de directive și ghiduri. Diferitele directive specifică cerințele minime, statele membre având obligația de a le transpune în legislația națională, cu posibilitatea stabilirii unor reglementări și mai restrictive.

Directiva cadru a Apei a Uniunii Europene (2000/60/CE)

Scopul Directivei cadru a apei a UE, din anul 2000, este de a stabili un cadru legislativ pentru protecția apelor interioare de suprafață, a apelor transfrontaliere, a celor de coastă și subterane (a se vedea de asemenea Modulul B8). Directiva cadru a apei (DCA) explică faptul că trebuie prevenită deteriorarea viitoare a resurselor de apă și promovează utilizarea durabilă a acestora, subliniind importanța protecției pe termen lung a resurselor disponibile. Se așteaptă ca statele membre să protejeze și să îmbunătățească calitatea tuturor

corpurilor artificiale sau puternic modificate de apă, cu scopul de a atinge un potențial ecologic bun, o stare chimică bună și de a asigura un echilibru între capatera apei și reîncărcarea corpurilor de apă subterană.

Directiva Uniunii Europene privind nitrații (91/676/CEE)

În 1991, UE a publicat Directiva privind nitrații, referitoare la protecția apelor împotriva poluării cauzate de nitrații proveniți din surse agricole. Prezenta directivă încearcă să controleze cantitatea și perioada de aplicare a îngrășămintelor pe culturi și pășuniși utilizarea bălegarului animal. De asemenea, impune statelor membre să desemneze "zone vulnerabile", care sunt zone de teren susceptibile de a fi sensibile la concentrații de nitrați mai mari de 50 miligrame pe litru (mg/l). Pentru mai multe informații a se vedea modulul B8.

Directiva Uniunii Europene privind protecția apelor subterane împotriva poluării și a deteriorării (Directiva CE ape subterane) (2006/118/EC)

În prezenta directivă sunt stipulate măsurile pentru prevenirea și controlul poluării apelor subterane. Standardele de calitate pentru nitrați, produse fitosanitare și biocide trebuie să constituie criteriile comunitare de evaluare a stării chimice a corpurilor de apă subterană. În concordanță cu Directiva nitrați, Directiva privind apele subterane se referă și ea la dejectele de natură umană și animală. Directiva privind apele subterane stabilește valorile limită impuse la nivelul Uniunii Europene (pentru mai multe informații a se vedea modulul B8).

1.2. Ape uzate menajere

În întreaga lume, multe comunități rurale dispun de sisteme descentralizate de alimentare cu apă și canalizare. Astfel, apa potabilă se obține din fântâni sau puțuri, iar apa uzată este descărcată în puțuri absorbante, șanțuri, latrine sau fose septice. Acestea practici au ca urmare lipsa de protecție a surselor de apă potabilă și managementul defectuos a dejectelor umane. Epurarea apelor uzate comunale sau din gospodării individuale este o cerință esențială pentru conservarea pe termen scurt și lung a resurselor de apă. Apele uzate menajere și conținutul latrinelor sau a foselor septice trebuie epurat și dezinfectat înainte de a fi evacuat în mediu. A se vedea de asemenea modulul B5.

Chiar și în regiunile fără sistem centralizat de canalizare și de epurare se poate practica o tratare adecvată a apei uzate sau dejectelor umane. Abordări moderne, durabile și descentralizate cum ar fi toaletele uscate cu redirecționarea urinei, zonele umede sau iazurile amenajate pentru epurare, contribuie la protecția resurselor de apă. Comunitățile ar trebui informate despre relația dintre managementul apelor uzate și poluarea resurselor de apă. Ei trebuie să aleagă soluția cea mai adecvată, luând în considerare resursele financiare și umane disponibile. Abordările privind managementul apei uzate trebuie să fie investigate și adoptate în conformitate cu condițiile de mediu, sociale și economice locale. Planificarea lucrărilor și punerea în aplicare a unui sistem de management al apelor uzate ar trebui să adopte o abordare holistică a evacuării, tratării și reutilizării acestora.



Mai ales în comunitățile cu densitate mare a populației, care nu dispun de sistem de canalizare și epurare a apelor uzate, trebuie evitată infiltrarea de excremente umane în sol și descărcarea de ape uzate neepurate în apele de suprafață.

Ghidul privind procesele extinse de tratare a apelor uzate

Un ghid privind epurarea descentralizată a apelor uzate a fost elaborat de Uniunea Europeană sub denumirea de: "Ghidul proceselor extinse de epurare a apelor uzate, adaptat comunităților mici și mijlocii (500 - 5000 LE)". Acest ghid completează Directiva Consiliului, decretată la 21 mai 1991, privind epurarea apelor uzate urbane (91/271/CEE), care este una dintre componentele cheie a politicii de mediu a Uniunii Europene. Una dintre măsurile principale indicate în ghid este obligația aglomerărilor cu mai mult de 10 000 LE sau mai mult de 2 000 LE, care deversează apele lor uzate într-o zonă sensibilă, să construiască un sistem de colectare a apelor uzate care este conectat la o stație de epurare.



O toaletă cu devierea urinei are două evacuări și două sisteme de colectare, unul pentru urină și unul pentru fecale, astfel încât cele două fracțiuni să fie separate. Urina și fecalele sunt colectate în containere separate, stocate și epurate și în final folosite în agricultură.



laz amenajat pentru epurarea descentralizată a apelor uzate. (Photo Andrea Albold).

1.3. Bălegar de origine animală

În multe comunități rurale, locuitorii obișnuiesc să crească vite pentru consumul propriu sau pentru vânzare. În funcție de obiceiuri, deșeurile animaliere solide sunt în principal colectate și depozitate în aer liber, sub formă de grămezi, caz în care bălegarul intră în contact direct cu solul. Apa de ploaie va spăla parțial substanțele nutritive și în cele din urmă le va infiltra în apele subterane.

Animalele sunt adeseori ținute în grajduri, unde condițiile nu sunt potrivite pentru colectarea dejecțiilor lichide, ceea ce duce la infiltrarea acestora în sol. Pentru a evita aceste scurgeri, bălegarul produs în grajduri trebuie colectat și stocat pe o platformă închisă din beton, cu borduri, de unde fracțiunea lichidă se poate scurge într-un rezervor sau groapă. Baza platformei de bălegar trebuie să fie impermeabilă, să existe un bazin impermeabil acoperit sau un rezervor pentru bălegarul vâscos, pentru a evita scurgerile necontrolate în apele subterane.

În unele state membre ale UE (de exemplu, Austria, Germania, Olanda) regulamentele privind manipularea bălegarului de origine animală sunt stabilite și promovate de către autoritățile relevante - de exemplu, Ministerul Agriculturii sau Ministerul Mediului sau operatorii de apă locali.

Pentru a asigura scurgerea dejecțiilor lichide, platforma trebuie să aibă o pantă de 3-5% și un jgheab în care acestea sunt colectate și un rezervor de stocare. Trebuie să fie disponibilă o capacitate de stocare pentru cel puțin 6 luni, astfel încât să poată fi asigurată folosire țintită și în timp util a nămolului sau bălegarului. Aplicarea bălegarului trebuie făcută în conformitate cu nevoile plantelor. În general, numărul animalelor din gospodărie trebuie să fie în concordanță cu suprafața agricolă disponibilă și cu necesarul de nutrienți specific culturilor practicate.



Un aspect deseori neglijat în protecția apelor este stocarea dejecțiilor animale în condiții de siguranță.



Bălegarul trebuie stocat pe platforme cimentate, împrejmuite.

2. Activități PS(S)A și rezultate

Activități PS(S)A	Rezultate
<p>Consultarea legilor și reglementărilor existente referitoare la protecția resurselor de apă și implementarea acestora la nivel local.</p> <p>În cazul în care nu este disponibilă documentația necesară, poate fi utilă obținerea de informații de pe internet.</p>	<p>Este disponibilă o listă a legilor și reglementărilor aplicabile în domeniul protecției apelor. Sunt identificate reglementările locale implementate și neimplementate.</p>
<p>Evaluarea modului de gestionare a dejecțiilor umane și animale în comunitate și împrejurimi (a se vedea de asemenea, partea b referitoare la zonele de protecție sanitară a apelor)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluarea gestionării apelor uzate menajere: cum sunt colectate, stocate, epurate și evacuate sau refolosite apele uzate din gospodăriile private și locurile publice? • Dacă există canalizare comună, care este nivelul de racordare a gospodăriilor? Este apa uzată tratată în mod corespunzător? Este monitorizată calitatea apelor uzate evacuate? Există preocupări legate de mediu referitoare la punctele de evacuare a apelor uzate? Există scurgeri ale sistemului de canalizare? • Evaluarea potențialelor surse de alți poluanți, industrie locală, stații de combustibil, spălătorii sau ateliere mecanice, stocuri de pesticide/ îngrășăminte vechi sau în uz, în și în imediata apropiere a comunei. • Intervievați și/sau observați cetățenii și agricultorii referitor la gestionarea bălegarului animal și a excrementelor umane • Intervievați fermierii despre utilizarea pesticidelor și îngrășămintelor (și cunoașterea Directivei privind nitrații) 	<p>Sunt identificate și raportate amplasările posibilelor surse de poluare a apei în și în apropiere de sat și este pusă la dispoziție o hartă a acestora.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sunt inventariate și evaluate practicile agricole și de gestionare a dejectelor umane și animale. ○ După caz, este disponibilă o prezentare generală a sistemului de canalizare, condițiilor de epurare a apelor uzate (inclusiv o hartă cu amplasarea rețelei de canalizare), orice scurgeri și locul deversării apelor uzate. ○ Se realizează un inventar al gospodăriilor și instituțiilor publice fără acces la canalizare.

Tabel 1. Prezentare generală a potențialelor surse de poluare a apei
Sursa: Agenția de Protecția Mediului din SUA (EPA USA)

Tip sursă	Sursă contaminant
Agricolă	<ul style="list-style-type: none"> • Stocare/utilizare îngrășăminte • Stocare/utilizare pesticide • Zone de împrăștiere a bălegarului/gropi/lagune • Zonele de îngropare a cadavrelor de animale • Câmpuri/puțuri de drenaj • Zone de hranire a animalelor și de depozitare a furajelor • Parcele irigate
Comercială	<ul style="list-style-type: none"> • Industria metalurgică, atelierele de fotografie • Ateliere de reparații auto, spălătorii auto, benzinării • Spălătorii de haine, producție vopsea, ateliere vopsitorie • Instituții/laboratoare medicale • Șantiere de construcții, șine și depouri de cale ferată • Scurgerea apelor uzate, rezervoare de stocare, gropi de gunoi
Industrială	<ul style="list-style-type: none"> • Fabrici de asfalt, industria lemnului • Producție/depozitare petrol • Minerit, scurgere • Fabricare/depozitare produse chimice • Scurgeri toxice și periculoase • Producție electronice/metalice • Scurgeri, conducte ape uzate • Nămol ape uzate, fose septice
Rezidențială	<ul style="list-style-type: none"> • Rețele de canalizare, fose septice și latrine cu groapă • Produse periculoase de uz casnic/detergenți, • Produse farmaceutice, combustibili, ulei • Îngrășăminte/pesticide în gospodăria și grădini • Scurgeri și împrăștiere bălegar
Altele	<ul style="list-style-type: none"> • Depozite pentru deșeurile periculoase • Cimitire • Instalații de reciclare/reducere • Incineratoare și depozitele de deșeuri municipale • Operațiuni dezghețare carosabil • Depouri întreținere rutieră • Rețele de canalizare municipale • Scurgeri/bazine/cămine de infiltrare ape pluviale • Locuri de ardere în spații deschise • Stații de transfer • Intruziunea apei sărate

3. Referințe bibliografice

Council Directive 91/676/EEC of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources. Available from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0676:EN:NOT>

Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Available from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0060:EN:NOT>

Directive 2006/118/EC of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006 on the protection of groundwater against pollution and deterioration. Available from http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/groundwater/policy/current_framework/new_directive_en.htm

EPA United States Environmental Protection Agency, 2012. Water private wells- What can you do. Available from <http://water.epa.gov/drink/info/well/whatyoucando.cfm>

European Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste-water treatment. Available from <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0271:EN:NOT>

Guide extensive Wastewater Treatment Processes adapted to small and medium size communities (500-5000 Population Equivalent), European Commission 1991. Available from http://ec.europa.eu/environment/water/water-urbanwaste/info/pdf/waterguide_en.pdf

WECF, (2010). Sustainable and cost-effective wastewater systems for rural and peri-urban communities up to 10,000PE. Available from <http://www.wecf.eu/english/publications/2010/guide-sofia.php>

WECF, (2006). Dry Urine Diverting Toilets - Principles, Operation and Construction. Available from http://www.wecf.eu/english/publications/2006/ecosan_reps.php

UNEP, UNHabitat, (2010). Sick Water? The central role of wastewater management in sustainable development. Available from <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=617&ArticleID=6504&l=en>

Protecția Apei

B6-B. Zonele de protecție a apelor subterane

Introducere

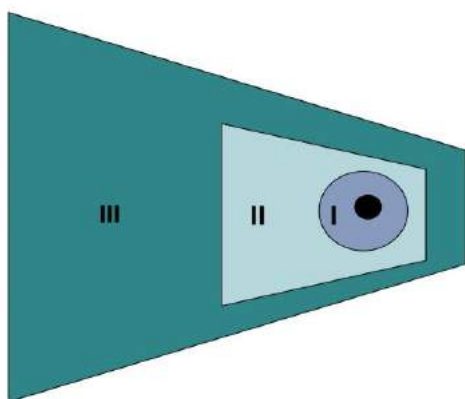
Pentru protecția mai eficientă a surselor de apă subterană, multe țări au stabilit reglementări naționale sau regionale privind protecția surselor de apă destinată potabilizării. În general, zona de protecție se subîmparte în mai multe Zone de Protecția Apei (ZPA) cu restricții mai mult sau mai puțin severe. În zonele de protecție sunt interzise activitățile care ar putea provoca deteriorarea sau poluarea apelor subterane.

1. Cum sunt definite zonele de protecție a apelor subterane?

Aria și extinderea unei zone de protecție sanitară depinde de starea și proprietățile straturilor de sol, de infiltrarea apei pluviale sau de râu și de curgerea apelor subterane (din ce parte curg apele subterane?). Proprietățile solului și a apelor subterane sunt stabilite prin studii hidrogeologice. Sunt analizate de exemplu, tipul de sol, permeabilitatea acestuia, precum și viteza de curgere a apei subterane.

Clasificarea acestor zone poate varia ușor de la țară la țară. În general, zonele de protecție ar trebui să includă cel puțin așa-numitele zone de "50 sau 60 de zile". În această zonă, apele subterane au nevoie de 50 sau 60 de zile pentru a ajunge de la orice punct al acviferului la punctul de colectare. În acest interval de timp, numărul de bacterii va fi minimizat. Cu toate acestea, poluanții chimici nu vor fi aproape deloc reduși, pentru prevenirea poluării chimice fiind necesare până la 3 sau 4 zone de protecție. Aceste zone trebuie identificate prin cercetări hidrogeologice.

Zona de protecție sanitară ar trebui să se întindă pe întregul bazin hidrografic subteran al unui punct de prelevare a apei; uneori trebuie luat în considerare și bazinul hidrografic de suprafață. Însă, din diverse motive, majoritatea comunităților sau furnizorilor de apă nu sunt conștienți de acestea.



Schemă ce prezintă zonele de protecție a apei I-III.

- Protecția frontului de /foraje (zona I)
- Zonă de protecție interioară (zona II)
- Zonă de protecție exterioară (zona III)

1.1. Privire de ansamblu asupra zonelor definite de protecție a apei

- Zona I, sau zona frontului de foraje trebuie să asigure protecția prizei de captare a apei și a zonei din imediata vecinătate, față de toate tipurile de poluanți. În funcție de prevederi, raza de protecție poate fi stabilită la cel puțin 10 m în jurul prizei de captare și să fie înconjurată de un gard stabil.
- Zona II, sau zona de protecție interioară, trebuie să asigure protecția împotriva contaminării cu microorganisme patogene (de exemplu, bacterii, virusuri, paraziți și ouă de geohelminți) și față de alți factori care reprezintă un pericol, probabil datorită prezenței unor trasee și durate scurte de curgere până la priza de captare. Această zonă va avea o rază minimă de 50 de metri.

- Zona III-A, sau zona de protecție exterioară, trebuie să asigure protecția împotriva poluărilor de amploare, în special cu contaminanți chimici sau radioactivi care sunt fie rezistenți, fie nedegradabili. Pentru unele țări, zona III-A este definită de un timp de parcurs de 400 de zile de la punctul de plecare al poluantului din acvifer și până la priza de captare a apei.
- Zona III-B, sau zona de protecție a bazinului hidrografic al sursei, este definită ca fiind zona de reîncărcare a acviferului din jurul sursei în care toate apele subterane se descarcă în sursă.

1.2. Zonele de protecție a apelor subterane

În următorul tabel sunt prezentate exemple de restricții aplicate diferitelor zone de protecție sanitară.

	Exemple de restricții
Zona I	Intrare neautorizată și orice fel de activități agricole sau alte utilizări
Zona II	Deschiderea de șantiere de construcții; Desemnarea de noi zone de construcții; Construirea de noi rute de trafic; Infiltrarea apelor reziduale; Fertilizarea terenului cu bălegar și îngrășăminte minerale lichide sau solide; Aplicarea pesticidelor; Defrișare; Descărcarea/depozitarea deșeurilor în scopuri de reciclare; Manipularea de substanțe periculoase pentru apă; Exploatarea mineralelor; Grajduri de animale și pășunat permanent; Construirea, extinderea și exploatarea instalațiilor industriale ce lucrează cu cantități extrem de mari de substanțe potențial poluatoare ale apei (de exemplu, rafinării, uzine metalurgice, combinate chimice, fabrici)
Zona III-A	Desemnarea de noi zone industriale; Descărcarea/depozitarea deșeurilor în scopuri de reciclare; Manipularea substanțelor periculoase pentru apă; Exploatarea mineralelor; Construirea, extinderea și exploatarea facilităților de tratare, depozitare și stocare a deșeurilor, reziduurilor și deșeurilor miniere; Construirea, extinderea și exploatarea instalațiilor industriale ce manipulează cantități extrem de mari de substanțe potențial poluatoare ale apei (de exemplu, rafinării, uzine metalurgice, combinate chimice, centrale electrice); Utilizarea de îngrășăminte minerale și pesticide solubile în apă
Zona III-B	Construirea, extinderea și exploatarea facilităților de tratare, depozitare și stocare a deșeurilor, reziduurilor și deșeurilor miniere; Construirea, extinderea și exploatarea instalațiilor industriale ce manipulează cantități extrem de mari de substanțe potențial poluatoare ale apei (de exemplu, rafinării, uzine metalurgice, combinate chimice, fabrici)

Tabelul 1. Privire de ansamblu asupra zonelor de protecție a apei și exemple de restricții.

Sursa: Conform Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., DVGW

2. Bariere și mecanismele de aplicare a restricțiilor

Existența reglementărilor legislative privind strategiile de protecție a apei nu garantează și punerea lor în aplicare. În cazul în care terenurile situate în zonele de protecție sanitară nu aparțin statului sau furnizorului de apă, pot apărea probleme în ceea ce privește implementarea restricțiilor necesare. Un alt factor determinant în protecția corespunzătoare a apelor subterane îl constituie existența unor informații hidrogeologice detaliate despre zonele de captare, informații care deseori lipsesc. Nu mai puțin importante sunt practicile de monitorizare a calității apelor subterane. Lipsa informării/conștientizării de către utilizatorii terenurilor cu

privire la activitățile *permise* și respectiv *nepermise* în zonele de protecție, contribuie de asemenea la poluarea apelor subterane.



Indicator al unei zone de protecție a apei în Germania

Strategii de succes de protecție a apelor subterane se vor elabora în colaborare cu părțile interesate relevante, cum ar fi agricultorii și cetățenii. În vederea îmbunătățirii calității apei s-a dovedit a fi eficientă aplicarea unor mecanisme cum sunt împădurirea, creșterea gradului de conștientizare a populației, consultarea agricultorilor și impunerea unor taxe menite să descurajeze practicile poluatoare.

În principiu, experiența a arătat că protecția apei poate reuși atunci când se lucrează CU agricultorii, și nu ÎMPOTRIVA lor. Competența unor specialiști și oferirea de sfaturi competente pentru agricultori reprezintă un element important al acestei abordări.



*Apele subterane sunt predispuse la poluare de ex. atunci când se practică cultivarea intensivă a porumbului
În imagine – un teren pe care au fost aplicate pesticide și îngrășăminte chimice.*

Există posibilitatea de reducere a poluării apelor subterane prin adoptarea unei „alt fel” de abordare a practicilor agricole și a celor de creștere a animalelor. Printre acestea se numără:

- 1) Evaluarea echilibrului nutrienților și gestionarea îngrășămintelor
- 2) Rotația culturilor, utilizarea adecvată a terenului, fâșii tampon riverane
- 3) Agricultură ecologică – număr limitat de animale pe hectar
- 4) Eliminarea sau utilizarea limitată a îngrășămintelor chimice cu azot și a pesticidelor
- 5) Împădurirea, încetarea aratului pășunilor.

2.1. Exemple de politici bune de protecție a apei

De la înființarea, în jurul anului 1900, a sistemului de alimentare cu apă a orașului München/Germania, gestionarea pădurilor din zona de captare a fost axată în primul rând pe asigurarea unei bune calități a apei. Cu

toate acestea, în cadrul zonelor de protecție sanitară s-a observat o scădere lentă dar constantă a calității apei. În 1992, operatorul de apă a decis să intensifice cooperarea cu agricultorii/fermierii. A fost promovată agricultura ecologică, agricultorii fiind subvenționați pentru a nu utiliza îngrășăminte chimice sau pesticide și pentru a lucra conform normelor de agricultură „bio”. Cetățenii au fost informați și încurajați să consume produse „bio” cultivate în bazinul hidrografic al orașului München.

În prezent, o suprafață de 4200 ha este administrată ecologic, în primul rând pentru a menține calitatea apei: 1500 ha sunt împădurite și 2700 ha sunt alocate agriculturii, pentru aceste terenuri existând contracte pe termen lung cu aproximativ 100 agricultori locali, care s-au angajat să practice agricultură ecologică certificată. Datorită implementării stricte a politicii de prevenție, orașul München oferă locuitorilor săi apă potabilă de calitate excelentă, care nu necesită nici un fel de tratare prealabilă. De câțiva ani, în ea nu se mai regăsesc pesticide iar concentrația sa de nitrați rămâne la nivelul natural de mai puțin de 10mg/l.

Experții financiari au calculat că această politică de prevenire, ținând cont chiar și de costurile implicate de consultanța și subvențiile acordate agricultorilor, este mai puțin costisitoare decât tratarea apei.

Următorul exemplu prezintă sursa de alimentare cu apă din Thülsfelde/Germania de Nord. Din cauza activităților de creștere intensivă a animalelor practicate în bazinul hidrografic, concentrația de nitrați din apele subterane superficiale, care au fost utilizate pentru alimentarea cu apă, a crescut continuu, depășind din ce în ce mai mult valoarea limită de 50 mg/l. Începând din 1993, furnizorul de apă a promovat agricultura ecologică în bazinele hidrografice, în strânsă colaborare cu fermierii. Pentru comercializarea produselor ecologice cultivate și a produselor întreprinderilor de prelucrare a produselor alimentare „bio”, au fost de asemenea mobilizate supermarketurile și încurajați consumatorii. Așa cum arată graficul (Fig. 1), după 6 ani de agricultură ecologică, concentrația de nitrați a scăzut la valoarea limită de 50mg/l.

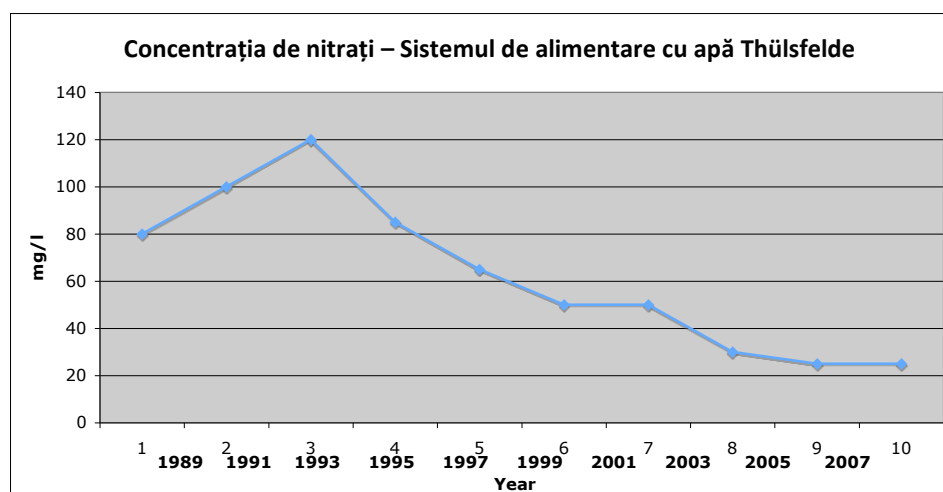


Fig. 1: În 1993, furnizorul de apă a promovat și implementat agricultura ecologică în bazinele hidrografice, în strânsă colaborare cu fermierii din Thülsfelde, Germania de Nord.

Sursa: Date ale OOWV, PowerPoint Grundwasserbewirtschaftung, Egon Harms

2.2. Protecția apei în gospodării și de către cetățeni

Comunitățile umane sunt deseori situate în zonele de captare din care este extrasă apa și livrată consumatorilor prin sisteme centralizate sau prin surse individuale de apă în gospodării. La rândul lor, consumatorii și gospodăriile pot fără îndoială contribui la poluarea apelor subterane și de suprafață. De exemplu, apele uzate provenite de la o spălătorie auto se varsă în râuri, iar această apă poluată cu ulei se infiltrează în apele subterane. Alte exemple ar fi: excesul de pesticide și îngrășăminte utilizate la grădinărit; bălegarul animalelor și excrementele umane care nu sunt gestionate în mod corespunzător; resturi de vopsele sau medicamente evacuate în mediu sau în toaletă. Evident, protecția apei începe la nivel casnic și toată lumea poate contribui la menținerea curată a acesteia. Informări cu privire la sursele de apă și la riscurile și cauzele poluării acestora pot contribui mult la sensibilizarea cetățenilor cu privire efectele comportamentului lor în ceea ce privește apa.

3. Activități conexe PS(S)A și rezultate

Activități conexe PS(S)A	Rezultate
<p>Consultarea prevederilor legislative sau ghidurilor aplicabile în special disunerii zonelor sanitare de protecție a apei (a bazinului(elor) hidrografice) și implementarea acestora la nivel local, inclusiv restrângerea definită a activităților umane în diferitele zone.</p> <p>În cazul în care nu este disponibilă documentația necesară, poate fi utilă obținerea de informații de pe internet.</p>	<p>Sunt evaluate restricțiile activităților.</p> <p>Este disponibilă o listă a legilor și reglementarile aplicabile pentru protecția apelor. Sunt identificate reglementările locale și este raportat gradul de implementare a acestora, respectiv evaluat rezultatul restricționării activităților antropice</p>
<p>Identificarea localizării și granițelor zonelor de protecție sanitară.</p> <p>Dacă nu sunt disponibile informații exacte, contactați specialiști spre estimare.</p>	<p>Este cunoscută și prezentată pe hartă (cel puțin) o estimare a zonelor de protecție sanitară a surselor de apă utilizate pentru aprovizionarea cu apă.</p>
<p>Evaluarea potențialelor surse de poluare a apei din bazinului hidrografic aferent (3 zone diferite de protecție sanitară):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestionarea apelor reziduale menajere: cum sunt colectate, stocate, epurate și evacuate sau refolosite apele uzate din gospodării private și locuri publice? • Evaluarea potențialelor surse de alți poluanți, industrie locală, stații de combustibil, spălătorii sau ateliere mecanice, pesticide degradate/în uz, îngrășăminte vechi sau în uz, în și în imediata apropiere a comunei. • Intervievați și/sau observați comportamentul cetățenilor și agricultorilor cu privire la gestionarea bălegarului animal și a excrementelor umane. • Intervievați fermierii despre utilizarea pesticidelor și îngrășămintelor. 	<p>Sunt identificate și raportate amplasamentele posibilelor surse de poluare a apelor din cadrul diferitelor zone de protecție sanitară și este pusă la dispoziție o hartă ce ilustrează localizarea acestora.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sunt inventariate și evaluate practicile agricole și gestionarea excrementelor umane și animale din zonă de protecție sanitară ale bazinului de captare. ○ Pentru evaluarea riscurilor din bazinele de captare sunt luate în considerare rezultatele evaluării managementului apelor uzate din partea A
<p>Creșterea gradului de conștientizare între cetățeni și comunicarea cu părțile interesate relevante despre măsurile de protecție a apei și beneficiile acestora.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilizare în cadrul comunității referitor la sursele de apă disponibile și beneficiile punerii în aplicare a zonelor de protecție și restricțiilor aferente. • Creșterea nivelului de conștientizare în cadrul comunității referitoare la grădăritul sigur și gestionarea sigură a excrementelor umane și animale. • Oferirea de informații părților interesate referitoare la: condiții, riscuri, provocări și oportunități în zona bazinului de captare. • Poate fi înființat un sistem de consultanță pentru agricultori referitoare la bune practici agricole și subvenții pentru bune practici agricole. 	<p>Cetățenii și părțile interesate relevante sunt conștienți de importanța zonelor de protecție sanitară a apei și de restricțiile conexe.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sunt furnizate cetățenilor și agricultorilor informații cu privire la grădăritul și agricultura ecologică ○ Sunt furnizate informații privind gestionarea în condiții de siguranță a excrementelor animale și umane ○ În măsura în care este aplicabil, este dezvoltat un sistem de consultanță pentru fermieri și se dezvoltă recompensarea bunelor practici în bazinul de captare.

4. Referințe bibliografice

Decision 2455/2001/EC of the European Parliament and of the Council of 20 November 2001, establishing the list of priority substances in the field of water policy and amending Directive 2000/60/EC (Official Journal L331 of 15.12.2001).

Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., DVGW, (2006). Guidelines on Drinking Water Protection Areas, Code of practice W101. Available from <http://www.dvgw.de/english-pages/services/standardisation/translations/>

OOWV-Water4All (2005). Sustainable Groundwater Management; Handbook of best practice to reduce agricultural impacts on groundwater quality. Available from http://www.wise-rtd.info/sites/default/files/d-2008-07-02-w4a_Handbuch.pdf

Modulul B7

Reglementări legislative cu privire la apă

Autori: Margriet Samwel, Diana Iskrevva

Rezumat

Acest modul oferă informații legate de reglementările UE și ONU cu privire la calitatea apei potabile și drepturile omului de a avea acces la apă potabilă și sisteme sanitare/de evacuare a apelor uzate. Există o serie de acte legislative și inițiative internaționale, bazate pe aceste deziderate. Legislația Uniunii Europene are caracter de obligativitate pentru toate statele membre. Sunt prezentate Obiectivele de Dezvoltare ale Mileniului (MDGs), care se referă și la dreptul de a avea acces la apă potabilă sigură și sisteme de sanitație adecvate. Populația trebuie să își cunoască drepturile și obligațiile stipulate în legislația națională și internațională.

Obiective

Cititorul va cunoaște și înțelege care este structura reglementărilor naționale și internaționale și va lua cunoștință de diferitele directive din domeniu. Cititorul va fi de asemenea informat cu privire la MDGs și drepturile omului de a avea acces la apă potabilă și sisteme sanitare.

Cuvinte cheie

Directiva Cadru a Apei, Directiva referitoare la calitatea apei potabile, Directive UE, Ghiduri OMS, Protocolul privind Apa și Sănătatea, drepturile omului, Obiectivele de Dezvoltare ale Mileniului

Module

B8

Modulul

B7

Module

B6

Module

B5

Module

B4

Module

B3

Module

B2

Module

B1

Aspecte legislative din domeniul apei

Introducere

Apa potabilă este apa care este suficient de curată pentru a fi consumată sau utilizată care prezintă un risc scăzut de vătămare pe termen scurt sau lung. În majoritatea țărilor dezvoltate, apa furnizată consumatorilor prin sisteme mari de aprovizionare cu apă, în scopuri comerciale sau pentru uz industrial, respectă standardele de apă potabilă, deși doar o mică parte din apa furnizată este folosită în mod direct pentru băut sau prepararea alimentelor. Pentru sistemele mici de aprovizionare cu apă cum sunt cele descentralizate, neconectate la rețeaua de distribuție și sursele individuale standardele stabilite pentru calitatea apei potabile pot fi respectate mai rar.

În multe părți ale lumii, oamenii nu au un acces adecvat la apă de bună calitate și folosesc apă din surse contaminate cu vectori ai unor boli, germeni patogeni, sau cu nivele inacceptabile de substanțe toxice sau materie solidă în suspensie. Consumarea acestei ape sau utilizarea sa în prepararea hranei conduce la răspândirea pe scară largă a unor boli acute și cronice, fiind principala cauză de mortalitate și suferință în multe țări. Reducerea bolilor cu transmitere prin apă constituie un obiectiv major al sănătății publice din țările în curs de dezvoltare. Calitatea apei potabile este un factor de mediu determinant pentru sănătate. Menținerea siguranței apei potabile este fundamentală pentru prevenirea și controlul bolilor cu transmitere prin apă.

1. Directiva cadru a Uniunii Europene privind apa (2000/60/EC)

Uniunea Europeană (UE) a stabilit un cadru pentru protecția apei și managementul acesteia în toate statele membre. Prezenta directivă este valabilă pentru apele interioare (europene) de suprafață, apele subterane, apele transfrontaliere și apele costiere. Directiva cadru privind apa (DCA) cuprinde o serie de obiective cum ar fi prevenirea și reducerea poluării, promovarea utilizării durabile a apei, protecția mediului, îmbunătățirea ecosistemelor acvatice și atenuarea efectelor inundațiilor și a perioadelor de secetă. Obiectivul final este de a obține „o stare ecologică și chimică bună” a tuturor corpurilor de apă până în 2015.

În prezenta directivă, planurile de management a bazinelor râurilor vizează:

- prevenirea deteriorării, consolidarea și restaurarea corpurilor de apă de suprafață, atingerea unei stări chimice și ecologice bune a acestora până cel târziu în 2015 și reducerea poluării provocate de evacuarea și emisia de substanțe periculoase.
- protejarea, îmbunătățirea și restaurarea stării tuturor corpurilor de apă subterană, prevenirea poluării și deteriorării apelor subterane și asigurarea unui echilibru între captarea apei subterane și reîncărcarea acviferelor.
- conservarea ariilor protejate.

UE încurajează toate părțile interesate din toate Statele Membre să participe la punerea în aplicare a prezentei Directive-cadru.

2. Directiva UE privind calitatea apei potabile (98/83/EC)

Directiva Consiliului European se referă la calitatea apei destinate consumului uman. Scopul acesteia este de a proteja sănătatea umană prin stabilirea cerințelor referitoare la sănătatea populației și puritatea apei care trebuie respectate de apa potabilă furnizată consumatorilor. Se aplică tuturor apelor destinate consumului uman, cu excepția apelor minerale și a apelor utilizate în scop terapeutic. Apele minerale și cele medicinale sunt reglementate prin alte directive.

Responsabilitățile/obligațiile statelor membre:

- Statele membre garantează că apa potabilă nu conține concentrații de microorganisme, paraziți sau orice alte substanțe cu potențial de risc pentru sănătatea umană și că îndeplinește cerințele minime impuse prin Directiva privind apa potabilă (și anume, parametrii microbiologici și chimici, precum și cei legați de radioactivitate).
- Ele întreprind toate acțiunile necesare pentru a garanta calitatea apei destinate consumului uman.
- Statele membre stabilesc valorile limită ale parametrilor apei, care vor fi cel puțin la nivelul celor prevăzute în prezenta Directivă. Valorile parametrilor care nu sunt cuprinși în prezenta Directivă, dar sunt considerați a fi necesari pentru protecția sănătății, vor fi stabilite de fiecare stat membru în parte.
- Directiva solicită statelor membre să monitorizeze regulat calitatea apei destinate consumului uman, prin utilizarea metodelor de analiză menționate în Directivă sau a altor metode echivalente. În acest scop, ele trebuie să determine punctele de prelevare ale probelor și să elaboreze programe de monitorizare. În cazul în care valorile parametrilor nu sunt atinse, respectivul stat va asigura luarea de măsuri corective pentru restabilirea calității apei, într-un timp cât mai scurt posibil.
- Indiferent dacă valorile parametrilor se încadrează sau nu în limitele admise, statele membre vor interzice distribuția apei potabile sau vor restricționa utilizarea acesteia și totodată vor lua toate măsurile necesare, în cazul în care apa constituie un potențial pericol pentru sănătatea umană. Consumatorii trebuie informați cu privire la aceste acțiuni.
- Prezenta Directivă cuprinde derogări referitoare la valorile maxime admise ale parametrilor, în următoarele cazuri:
 - Dacă efectele derogării nu constituie un pericol pentru sănătatea publică;
 - Dacă nu există nicio altă posibilitate acceptabilă de menținere a distribuției apei potabile în zona respectivă;
 - Dacă derogarea este valabilă pentru o durată limitată de timp, care nu va depăși trei ani (este posibilă o reînnoire a derogării pentru alte două perioade de trei ani).
- Conform acestor prevederi derogarea se poate aplica apelor destinate consumului uman, care provin dintr-o sursă individuală, care furnizează în medie sub 10 m³ pe zi, sau care deservește mai mult de 50 de persoane, cu excepția cazurilor în care apa este furnizată în cadrul unei activități comerciale sau publice. Monitorizarea calității acestor ape rămâne la latitudinea statului membru în cauză.



Statele Membre UE trebuie să se asigure că apa potabilă nu conține un număr/o concentrație de microorganisme, paraziți sau orice altă substanță care constituie un potențial risc pentru sănătatea publică și că îndeplinește cerințele minime prevăzute de Directivă (parametrii microbiologici, chimici și de radioactivitate).

3. Directiva privind nitrații (91/676/EEC)

Directiva privind nitrații are scopul de a proteja apele subterane și de suprafață din Europa, prin prevenirea poluării cu nitrați proveniți din activități agricole, respectiv prin încurajarea bunelor practici în domeniul agricol. Directiva privind nitrații este parte integrantă a Directivei cadru a UE privind apa (DCA) și este un instrument cheie de protecție a apei împotriva poluărilor induse de agricultură. Ea a fost publicată în anul 1991.

Directiva privind nitrații solicită statelor membre UE să:

- identifice sursele de apă de suprafață și subterane afectate de poluare sau cu risc de poluare, pe baza procedurilor și criteriilor menționate în respectiva Directivă. Aceste criterii sunt aplicate în special atunci când concentrația de nitrați din apele subterane sau de suprafață atinge limita de 50 mg/l sau când apa de suprafață este sau prezintă riscul de a deveni eutrofică;
- desemneze zonele vulnerabile, acestea fiind suprafețe cunoscute dintr-un teritoriu de pe care se scurg ape în corpurile de apă identificate. Directiva privind nitrații oferă posibilitatea a statelor membre să fie scutite de obligația de a desemna zone vulnerabile, dacă programele de acțiune sunt aplicat pe întreg teritoriul național;
- stabilească un cod de bune practici agricole, care va fi pus în aplicare în mod voluntar de către agricultori;
- elaboreze programe obligatorii de acțiune, ce trebuie implementate de toți agricultorii care lucrează în zonele vulnerabile;

Aceste programe trebuie să cuprindă măsuri cu scopul de a limita utilizarea îngrășămintelor organice și minerale care conțin azotși a bălegarului animal.



Directiva privind nitrații este unul din instrumentele cheie de protecție a apelor împotriva presiunilor agricole. Reglementează cantitatea maximă de îngrășămintă pe bază de azot care pot fi utilizate, precum și calendarul adecvat al aplicării acestora pe terenurile agricole.

4. Directiva privind protecția apelor subterane împotriva poluării și deteriorării (2006/118/EC)

Prezenta directivă este o directivă „fiică” a DCA și stabilește dispoziții generale pentru protecția și conservarea apelor subterane. Sunt stipulate măsuri pentru prevenirea și controlul poluării apelor subterane. Acestea includ criteriile de evaluare a stării chimice bune a apelor subterane, criteriile pentru identificarea tendințelor de creștere semnificativă și durabilă a calității apelor subterane și pentru definirea pragurilor de inversare a tendinței respective. Standardele de calitate pentru nitrați, produse fitosanitare și biocide trebuie stabilite ca niște criterii comunitare de evaluare a stării chimice a corpurilor de apă subterane. Directiva privind nitrații solicită asigurarea consecvenței, acest lucru fiind valabil și pentru poluarea cu dejecții umane și animale.

Directiva CE privind apele subterane stabilește limitele obligatorii la nivelul UE. Prezenta directivă stabilește „standarde de calitate” de:

- 50 mg/l pentru nitrați;
- 0,1 μg/l pentru substanțe active individuale din pesticide și biocide și
- 0,5 μg/l pentru încărcarea generală cu pesticide și biocide.

Aceste valori limită derivă din Directiva CE privind calitatea apei potabile.

5. Protocolul privind apa și sănătatea

În partea europeană a regiunii CEE-ONU, aproximativ 120 milioane de oameni nu au acces la apă sigură și sisteme sanitare adecvate. Această situație are ca urmare multe cazuri de boli hidrice cum sunt holera, dizenteria, infecții cu E-Coli și hepatita virală de tip A. O calitate corespunzătoare a apei potabile și prezența sistemelor sanitare în regiune ar putea preveni peste 30 de milioane de cazuri de îmbolnăvire în fiecare an. Ținând cont de aceste aspecte, în 1999 a fost negociat Protocolul privind apa și sănătatea (PAS).

Obiectivul principal al PAS este de a proteja sănătatea publică și bunăstarea, printr-un management mai bun care implică protecția ecosistemelor acvatice și prevenirea, controlul și reducerea bolilor posibil asociate apei. Pentru a îndeplini aceste obiective, părților semnatare ale protocolului li s-a cerut să stabilească obiective naționale și locale în vederea atingerii unei anumite calități a apei potabile cât și a apei uzate epurate deversate în emisari, dar și a performanței în tratarea apei în scopul potabilizării, respectiv epurării apei uzate. O altă cerință este reducerea numărului de cazuri de îmbolnăvire prin boli posibil asociate apei. Fiecare parte semnatară a protocolului este obligată să stabilească și să publice obiectivele sale naționale și calendarul pentru fiecare zonă, în termen de doi ani de la data aderării.

22 de țări au ratificat sau acceptat PAS în 1999 și alte 14 țări l-au semnat fără ratificare. Pentru cele care au ratificat PAS, protocolul este obligatoriu din punct de vedere juridic și obligațiile asumate trebuie duse la îndeplinire.

5.1. Ghid de participare publică conform Protocolului privind apa și sănătatea

Protocolul privind apa și sănătatea pune accentul pe accesul la informații și participarea publicului, recunoscând implicarea acestuia ca fiind vitală pentru punerea în aplicare cu succes a Protocolului. Din experiența diferitelor țări care aplică protocolul, asigurarea participării publicului a constituit de obicei o provocare. Acest lucru s-a datorat mai ales faptului că publicul nu a înțeles procesul. Ghidul de participare publică conform Protocolului privind apa și sănătatea se bazează pe experiența și bunele practici din regiunea pan-europeană. Ghidul clarifică obligațiile privind participarea publicului și prezintă studii de caz din diferite țări și alte instrumente cu caracter regional. Ghidul are scopul de a îmbunătăți planificarea și desfășurarea procesului de participare a publicului în conformitate cu Protocolul, precum și încurajarea luării în considerare a rezultatelor sale. Un viitor pas important vor fi acțiunile practice din perioada intrării în vigoare a Protocolului (UNECE 2013).

Ghidul tratează "principiile fundamentale ale participării publicului"; Participarea publicului în conformitate cu Protocolul privind apa și sănătatea - Aspecte generale; Participarea publicului în conformitate cu dispozițiile specifice Protocolului. Acesta oferă instrumente pentru identificarea, notificarea, informarea, consultarea corespunzătoare și luare în considerare a intereselor diferitelor părți interesate.

6. Drepturile omului referitoare la accesul la apă potabilă și sisteme sanitare

Drepturile omului sunt drepturi și libertăți fundamentale, ale tuturor oamenilor, indispensabile existenței umane; printre acestea se numără și accesul la apă și la sisteme sanitare. Acest lucru este acum recunoscut oficial de către Consiliul ONU pentru Drepturile Omului. În trecut, discuțiile despre drepturile omului au ignorat în mare măsură tematica apei și mai ales a sistemelor sanitare. Totuși, pe 30 septembrie 2010, după ani de dezbateri aprinse, Consiliul Drepturilor Omului a adoptat prin consens, o rezoluție (A/HRC/15/L.14) afirmând că accesul la apă potabilă sigură și sisteme sanitare constituie drepturi ale omului.

Pentru a asigura dreptul uman de acces la apă potabilă și sisteme sanitare, trebuie îndeplinite anumite criterii, printre care:

- **disponibilitatea:** ONU solicită cel puțin 50 l/om/zi de apă sigură pentru a satisface nevoile personale;
- **accesibilitatea:** trebuie să fie disponibile serviciile în interiorul sau în imediata vecinătate a fiecărei gospodării, în școli, la locul de muncă, instituții sanitare și instituții publice. Accesul trebuie asigurat într-o manieră sustenabilă;

- **calitatea/siguranța:** dreptul omului la apă și sisteme sanitare înseamnă că acestea trebuie să fie sigure pentru sănătatea umană;
- **accesibilitatea financiară:** totalul cheltuielilor cu apa potabilă și apa uzată per gospodărie, nu ar trebui să depășească 3% (recomandarea PNUD) din venitul mediu pe gospodărie în respectiva zonă geografică;
- **acceptabilitatea:** tehnologiile oferite grupurilor de populație și etnice/religioase trebuie să fie acceptate din punct de vedere cultural și să nu contravină convingerilor și valorilor acestora;
- **nediscriminarea:** nu este admis ca populația să fie discriminată pe baza originii, religiei, sexului, vârstei, stării de sănătate, localizării geografice sau în funcție de nivelul de urbanizare al regiunii în care trăiește;
- **participarea:** întreaga populație are dreptul de a participa la luarea deciziilor legate de serviciile de apă și evacuare a apelor uzate; consumatorii au dreptul la informații cu privire la calitatea serviciilor, efectele acestora asupra sănătății, implicațiile financiare etc.;
- **responsabilitatea:** furnizorii de apă potabilă și servicii de sanitație, dar și autoritățile naționale și locale implicate, au obligația de a raporta cheltuielile, eficiența și siguranța serviciilor oferite, contribuabililor și populației în general;
- **impactul:** calitatea serviciilor de aprovizionare cu apă și de sanitație afectează direct calitatea vieții și sănătatea publică, în special a copiilor; Calitatea acestor servicii este decisivă și pentru atractivitatea regiunii pentru mediul de afaceri;
- **durabilitatea:** serviciile de apă și sanitație trebuie să furnizate populației și mediului de afaceri, fără a compromite perspectiva generațiilor viitoare la surse sigure de apă; trebuie respectate nevoile tuturor ființelor vii și ale naturii, ca întreg.



*D-na. Catarina de Albuquerque este primul raportor special al UN (expert independent) cu privire la dreptul la apă sigură și sanitație .
Sursa: <http://acnudh.org/en/2012/02/un-expert-on-right-to-safe-drinking-water-and-sanitation-in-first-mission-to-uruguay/>*

Raportorul Special ONU subliniază necesitatea de a utiliza soluții practice în punerea în aplicare a dreptului uman la apă potabilă și sisteme sanitare sigure. În plus, rezoluția solicită statelor să asigure finanțare adecvată pentru furnizarea durabilă a serviciilor de apă și sanitație.

7. Organizația Mondială a Sănătății – Ghid privind calitatea apei potabile

Scopul principal al Ghidului privind calitatea apei potabile este protecția sănătății publice (OMS 2013). Ghidul are ca scop susținerea dezvoltării și punerii în aplicare a strategiilor de management a riscului care să asigure securitatea surselor de aprovizionare cu apă potabilă, prin controlul compușilor periculoși din apă. Aceste strategii pot include elaborarea standardelor naționale sau regionale pornind de la bazele științifice furnizate în Ghid. Ghidul prezintă cerințele minime acceptate, care asigură protecția sănătății consumatorilor și/sau stabilesc „valorile numerice orientative” pentru constituenții apei sau pentru indicatorii de calitate ai apei. Pentru a defini limitele obligatorii, este de preferat ca recomandările ghidului să fie interpretate în contextul local sau național al mediului înconjurător și a celui social, economic și cultural(OMS 2013).

Ghidul face referire la obiectivele de sănătate, planurile de siguranță a apei, supravegherea calității apei, aplicarea recomandărilor ghidului în condiții specifice, aspectele microbiologice, chimice, de radioactivitate și aspectele de acceptabilitate. Pentru acestea sunt oferite fișe de date. Ghidul OMS nu vizează factorii de mediu.

8. Obiective de Dezvoltare ale Mileniului (MDGs)

În 2002, la Summit-ul Mondial privind Dezvoltarea Durabilă de la Johannesburg, Organizația Națiunilor Unite a adoptat 8 obiective de dezvoltare ale mileniului (MDGs). Acestea reprezintă o serie de obiective pentru reducerea deficiențelor sociale și economice până în anul 2015. Printre aceste obiective se numără și reducerea la jumătate a numărului de persoane care nu au acces la apă potabilă și la sisteme sanitare/canalizare. Termenul de „acces” la „apă și sisteme sanitare/canalizare” este definit de ONU fără a menționa însă mod explicit calitatea de a fi sigure a acestor sisteme.

La nivel global, 2,1 miliarde de oameni au câștigat accesul la apă potabilă îmbunătățită din 1990. Totuși 884 milioane de oameni încă nu au acces la apă potabilă îmbunătățită. Mai mult de atât, în perioada 1990-2011, acoperirea cu servicii de apă potabilă a scăzut în zonele rurale din Caucaz și Asia Centrală. Din 1990 și mai mulți oameni care trăiesc în zonele rurale folosesc pentru băut, apă de suprafață nesigură (vezi tabelul de mai jos).

La nivel mondial, aproape 1,9 miliarde de oameni au dobândit acces la sisteme sanitare de bază, cum ar fi toalete sau latrine. Cu toate acestea, obiectivul MDG de a reduce numărul de persoane fără acces de la 51% în 1990, la 25% până în 2015, se pare că nu va putea fi îndeplinit.

Tendențele de acoperire a necesarului de apă potabilă în mediul rural din Caucaz și Asia Centrală, în perioada 1990-2011		
	1990	2015
Prin bransamente casnice	31%	61%
Soluții îmbunătățite	50%	28%
Soluții simple	12%	11%
Apă de suprafață	7%	6%

*Sursa: Evoluția alimentărilor cu apă potabilă și a sistemelor sanitare, Actualizare 2015
Organizația Mondială a Sănătății și UNICEF, 2015*

Deși progresele înregistrate se referă mai ales la zonele rurale, acestea rămân totuși dezavantajate. La nivel global, opt din zece persoane fără acces la o sursă de apă potabilă trăiesc în zonele rurale. Pentru sistemele sanitare, obiectivul prevăzut pentru 2015 pare a nu fi realizabil, jumătate din populația din regiunile în curs de dezvoltare fiind lipsită de sisteme sanitare de bază.

În ritmul actual, lumea nu va atinge obiectivul de reducere la jumătate a numărului de persoane fără acces la sisteme sanitare de bază. În 2008, aproximativ 2,6 miliarde de oameni din întreaga lume aveau acces la sisteme sanitare. În cazul menținerii acestei tendințe, numărul persoanelor cu acces la sisteme sanitare îmbunătățite va crește la 2,7 miliarde până în 2015. Discrepanțe mari există de asemenea între regiuni, Africa Sub-Sahariană și Asia de Sud continuând să rămână în urmă. Date recente arată că 69 %, respectiv 64 % din populațiile lor încă nu au acces la sisteme sanitare îmbunătățite. Decalajul dintre zonele rurale și urbane rămâne imens, în special în Asia de Sud, Africa Sub-Sahariană și Oceania. În 2011 a demarat procesul de formulare a propunerilor pentru obiectivele post-2015 și indicatorii corespunzători pentru apă, sanitație și igienă (WASH), în contextul unor obiective realiste. În anul 2015 Obiectivele de Dezvoltare Durabilă au fost adaptate.



Kofi Annan, Secretar General al ONU la Summit-ul mondial din 2002

Sursa:

http://www2.lse.ac.uk/newsAndMedia/news/archives/2002/Kofi_Annan_at_LSE.aspx



Jan Prank, Trimis Special al Secretarului General la Summit-ul Mondial pentru Dezvoltare Durabilă

Sursa:

http://berkeley.edu/news/media/releases/2002/08/30_summit.html, fotograf:Yogi Hendlin

9. Obiectivele Dezvoltării Durabile (SDGs)

Documentul final privind SDG's cunoscut în mod oficial sub denumirea de „Transformând Lumea noastră: Agenda de Dezvoltare Durabilă 2030”, a fost adoptat de ONU la Summit-ul Dezvoltării Durabile din septembrie 2015, de la New York. SDG's prezintă agenda de dezvoltare post- 2015, incluzând un set de 17 obiective de dezvoltare durabilă pentru eliminarea sărăciei în toate formele sale, lupta împotriva inechității și in justiției și abordarea schimbărilor climatice.

Obiectivul 6 “Asigurarea disponibilității și durabilității accesului la apă și sanitație pentru toți” include 8 obiective specifice cum sunt: Asigurarea apei potabile sigure și accesibile pentru toți până în 2030 (6.1), asigurarea accesului la sanitație și condiții de igienă adecvate și echitabile pentru toți și stoparea defecației în spații deschise, acordând o atenție specială nevoilor femeilor și fetelor și celor aflați în situații vulnerabile (6.2) sau îmbunătățirea calității apei prin reducerea poluării, eliminarea depozitării și reducerea eliberării de substanțe chimice și material periculoase, micșorând la jumătate proporția apei uzate netratate și crescând substanțial reciclarea și reutilizarea sigură la nivel global (6.3). Obiectivele SDG vizează de asemenea utilizarea eficientă a apei, managementul integrat și protecția resursei de apă, restaurarea eco-sistemelor acvatice sau participarea comunităților locale la îmbunătățirea managementului din domeniul apei și sanitației.

10. Activități conexe PS(S)A, rezultate

Activități conexe PS(S)A	Rezultate
<ul style="list-style-type: none"> • Investigați care sunt regulamentele, legile, decretele, ghidurile sau protocoalele relevante pentru managementul apelor comunale, al apelor uzate și al sistemelor sanitare/evacuare ape uzate; care dintre acestea sunt puse în practică și care au fost neglijate? • Țara dumneavoastră a semnat sau ratificat Protocolul privind Apa și Sănătatea? Dacă da, ce înseamnă pentru comunitate? 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Lista cerințelor de reglementare și ghidurilor relevante pentru exploatarea, întreținerea și supravegherea surselor de aprovizionare cu apă și sistemelor sanitare locale. ○ Raport referitor la cerințele ce au fost îndeplinite sau nu. Dacă nu, se vor menționa cauzele.
<ul style="list-style-type: none"> • Sunt aplicabile reglementările naționale, legile etc. pentru sursele de apă ce furnizează în medie mai puțin de 10 m³ pe zi sau care deserveșc mai puțin de 50 de persoane (scară foarte mică) sau pentru surse care nu prevăd furnizarea apei prin conducte? • Dacă nu, care este procentul de locuitori omiși 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Privire de ansamblu asupra cerințelor de reglementate aplicabile surselor de aprovizionare cu apă foarte mici; care sunt puse în aplicare și care au fost omise. ○ După caz, este identificat procentul de locuitori care consumă apă a cărei calitate nu este monitorizată în mod regulat

din specificațiile reglementărilor referitoare la apa destinată consumului uman (apa potabilă)?	
<ul style="list-style-type: none"> • Investigați dacă sunt îndeplinite drepturile omului referitoare la accesul la apă potabilă și sisteme sanitare pentru toți cetățenii. Dacă nu, care este motivul? 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Este determinat și raportat numărul persoanelor din cadrul comunității care nu se bucură de dreptul la apă potabilă și sanitație. ○ Sunt identificate criteriile neîndeplinite.
<ul style="list-style-type: none"> • Investigați dacă publicul participă la luarea deciziilor referitoare la problemele ce privesc apa și sanitația. Publicul are acces la informații corespunzătoare? 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Este definit modul în care comunitatea este implicată în luarea deciziilor și modul de informare al cetățenilor.

10. Referințe bibliografice

Amnesty International/ COHRE (2010). The right to adequate water and sanitation. Available from http://hrbaportal.org/wp-content/files/right_to_water_and_sanitation_light.pdf

Council Directive of 8 December 1975 concerning the quality of bathing water (76/160/EEC). Available from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31976L0160:EN:HTML>

Council Directive of 21 May 1991 concerning urban waste water treatment. Available from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1991:135:0040:0052:EN:PDF>

Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption. Available from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:330:0032:0054:EN:PDF>

Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks. Available from <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:288:0027:0034:EN:PDF>

European Union (2010). The EU Nitrates Directive. Available from <http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/nitrates.pdf>

UN, The Human right to water and sanitation, (2012) Available from http://www.un.org/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml/

UNECE, (1992). Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes. Available from <http://www.unece.org/env/water/text/text.htm>

UNECE, (1999). Protocol on Water and Health to the 1992 Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes, 1999. Available from http://www.unece.org/env/water/pwh_text/text_protocol.html

UNECE (2013) Guide to Public Participation under the Protocol on Water and Health. Downloadable from <http://www.unece.org/index.php?id=34075>

UNEP, (2011). Towards a green economy, Pathways to sustainable development and Poverty Eradication, Chapter Water. Available from http://www.unep.org/pdf/water/WAT-Water_KB_17.08_PRINT_EDITION.2011.pdf

UNICEF, WHO (2013). Progress on Drinking Water and Sanitation, update 2013. Available from: http://www.wssinfo.org/fileadmin/user_upload/resources/JMPReport2013.pdf

Water Framework Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000. Available from http://europa.eu/legislation_summaries/environment/water_protection_management/l28002b_en.htm

WHO (2008) Guidelines for Drinking-Water Quality, 3th Edition. Available from http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/en/

Modulul B8

Managementul apelor pluviale

Autor: Monica Isacu

Rezumat

Gospodărirea apelor din precipitații reprezintă o parte importantă a managementului infrastructurii unei comunități. Colectarea și evacuarea apelor meteorice poate fi făcută împreună cu apele uzate, în sistem unitar de canalizare, aceasta fiind abordarea cea mai frecventă din ultimele decenii. Însă sistemul de canalizare unitar nu numai că este mai costisitor, dar prezintă și riscuri legate de protecția mediului și a resurselor de apă în perioada evenimentelor de ploi torențiale. De aceea soluții descentralizate de gospodărire a apelor din precipitații s-au impus din ce în ce mai mult în zonele rurale și periurbane, unde există posibilitatea de retenție și infiltrare în sol a acestor ape. Pentru managementul apelor pluviale există diferite soluții alternative, explicate pe parcursul acestui material.

Colectarea apei din precipitații poate reprezenta o sursă independentă de apă și care în anumite țări este utilizată ca sursă suplimentară de apă potabilă. Calitatea apei colectate este de obicei superioară apelor de suprafață și uneori chiar celei subterane. Există o serie de posibilități de colectare, tratare și utilizare a apei din precipitații atât în cadrul gospodăriilor, cât și în zonele publice.

Obiective

Cititorul va înțelege beneficiile oferite de managementul descentralizat al apelor din precipitații și a valorificării acestora și va cunoaște tehnologiile ce pot fi implementate la nivel public și casnic. Sunt explicate în detaliu beneficiile utilizării apelor din precipitații.

Cuvinte cheie

Ape de ploaie, ape din precipitații, managementul apelor din precipitații, evaporare, infiltrare, valorificare ape din precipitații, evacuare

Modulul
B8

Module
B7

Module
B6

Module
B5

Module
B4

Module
B3

Module
B2

Module
B1

Managementul apelor pluviale

Introducere

Ploaia este apă lichidă, sub formă de picături, care au condensat din vaporii de apă din atmosferă și apoi au precipitat. Apa de ploaie reprezintă o componentă de bază a circuitului apei în natură. Oamenii au colectat apa spre utilizare încă din timpuri străvechi. Este cunoscut faptul că apa de ploaie a fost colectată deja în secolul 3 î.e.n. de către membrii comunităților de agricultori din Baluchistan (în prezent Pakistan, Afganistan și Iran) și Kutch (în prezent India). În perioada Chola (1011 to 1037 e.n.), a fost construit rezervorul Virānam în Tamil Nadu (India) având drept scop înmagazinarea de apă pentru băut și irigații. Rezervorul are o lungime de 16 km și o capacitate de stocare de 41.500.000 m³. Și alte vestigii ale unor civilizații antice confirmă folosirea apei din precipitații ca sursă de apă potabilă.

La mijlocul secolului al XIXlea, odată cu creșterea densității populației și impermeabilizarea pe scară largă a terenurilor, canalizarea apelor din precipitații a devenit o necesitate din motive de igienă și mai târziu și de confort: apele uzate și cele pluviale trebuie evacuate cât mai repede și cât mai discret posibil. Soluția tehnică a reprezentat-o canalizarea în comun a apelor din precipitații și a apelor uzate.

Totalitatea apelor colectate au fost apoi direcționate spre iazuri de apă. Totuși, datorită creșterii rapide a populației, a creșterii traficului și apariției altor surse de poluare, impactul negativ a devenit din ce în ce mai pronunțat, impunându-se măsuri de protecție a surselor de apă.

În prezent atât apele uzate cât și cele din precipitații trebuie gospodărite în așa fel încât să nu constituie un risc pentru sănătatea umană și să nu pericliteze confortul populației.

Acest lucru este garantat prin așa-numitele metode convenționale de canalizare, care însă presupun eforturi tehnice și financiare considerabile (execuția și întreținerea sistemului de canalizare, bazine de retenție pentru apele din precipitații, deversoare pentru descărcarea apelor din precipitații și stații de epurare).

Datorită creșterii considerabile a suprafețelor impermeabile din orașe și sate, canalizarea apelor din precipitații solicită la limită capacitatea de transport a rețelelor de canalizare. Eficiența de epurare a sistemelor existente este limitată, iar în caz de ploi abundente are loc o poluare a mediului: ecosistemul acvatic este frecvent afectat, ploile extinse pot provoca inundații, iar scurgerea rapidă a apelor din precipitații au efecte negative asupra capacității de refacere a apelor freatice. Ca urmare, în decursul ultimelor decenii, specialiștii în domeniu au propus metode alternative de gospodărire a apelor pluviale: managementul descentralizat al apelor din precipitații, care presupune reintegrarea acestor ape în circuitul natural la fața locului, cu cheltuieli minime.

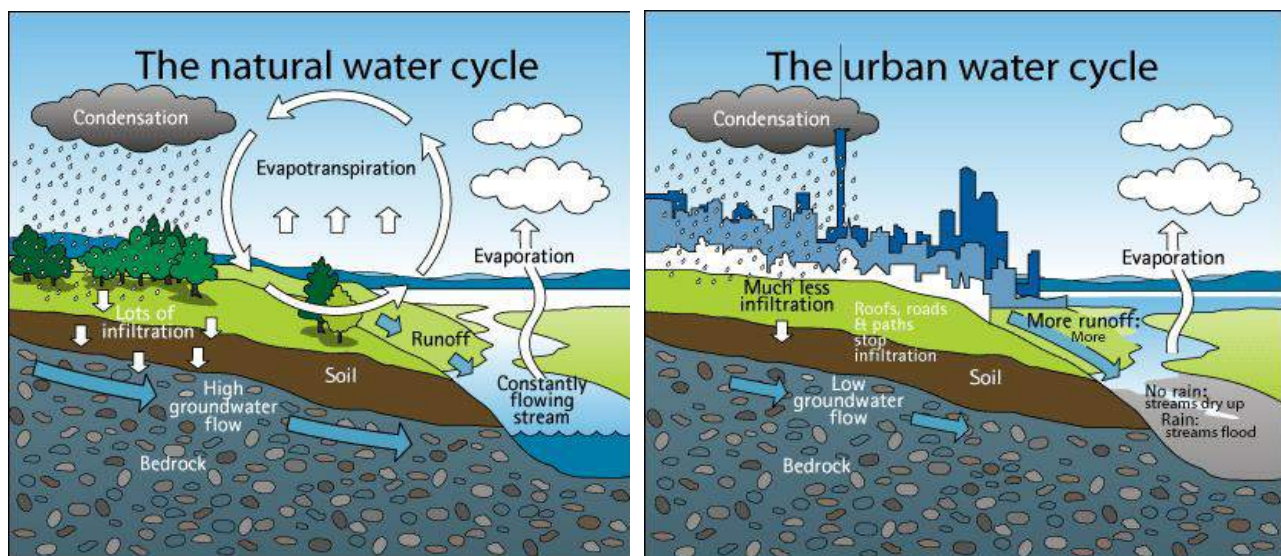


Figura 1. Ciclul natural al apei și ciclul hidrologic urban (<http://www.fo.ucf.edu/stormwater/>)

1. Problematika apelor din precipitații

Apa face parte dintr-un circuit natural continuu format din evaporare, condensare, precipitații și re-evaporare. Apa din precipitații se poate evapora, infiltra sau scurge. În mediul său natural, solul vegetal absoarbe 2/3 din apa de ploaie care a pătruns în stratul de suprafață al solului, fiind absorbită de plante și reevaporată (transpirație). Aproximativ 1/4 din cantitatea de apă de ploaie pătrunde în profunzimea solului prin infiltrație, se purifică natural și contribuie la îmbogățirea apei subterane. Ea poate apoi fi captată din fântâni, ca apă potabilă, sau curge subteran spre izvoare, râuri sau lacuri. Doar o cantitate mică de apă de ploaie se scurge pe suprafața solului (scurgere de suprafață).

Cuantificarea acestor procese, raportată la o anumită suprafață și perioadă de timp, reprezintă bilanțul hidrologic pentru acea zonă. Acesta poate varia de la un loc la altul funcție de climă, sol, subsol și vegetație.

Bilanțul hidrologic al suprafețelor naturale (pășuni și păduri) poate fi considerat ca fiind cel ideal. Această situație a fost grav afectată în zonele populate ca urmare a dezvoltării acestora, a organizării și impermeabilizării suprafețelor. Doar o cantitate mică de apă se va infiltra în sol, cea mai mare parte formând scurgerea de suprafață. Astfel și evaporarea va fi drastic diminuată.

De aici decurg o serie de probleme:

- Datorită faptului că apa freatică se reface lent, are loc o scădere a nivelului freaticului, ceea ce va duce la reducerea scurgerii subterane și diminuarea nivelului apelor râurilor, aceasta având pe termen lung efecte negative asupra rezervelor de apă.
- Datorită faptului că scurgerea este foarte rapidă și nu se realizează efectul de retenție, există pericolul de viituri.
- Sunt afectate ecosistemele naturale (cauze: deversarea sporadică, cu variație bruscă de debit a apelor din precipitații puternic poluate în cursurile de suprafață; modificarea calității solurilor ca urmare a deficitului de aer și apă; reducerea biodiversității).
- Modificarea microclimatului: reducerea umidității, creșterea temperaturii, apariția frecventă de ploi torențiale și temperaturi caniculare.
- Dirijarea directă a scurgerilor de suprafață în rețeaua de canalizare înseamnă o creștere a volumului de apă și a cantității de poluanți în rețeaua de canalizare și stațiile de epurare.

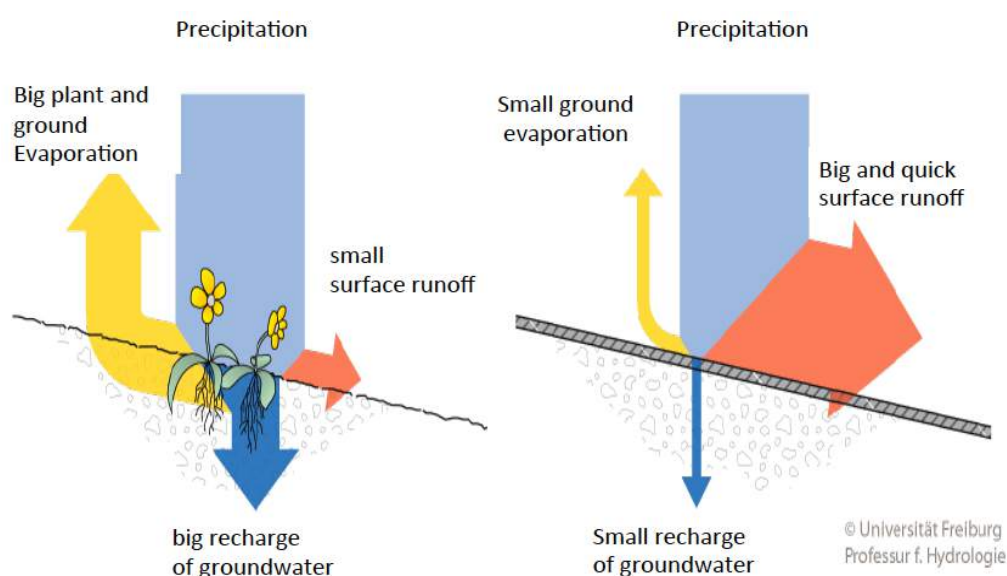


Figura 2. Prezentarea schematică a urmărilor impermeabilizării de suprafețe asupra scurgerii (Universität Freiburg)

Așa cum s-a văzut în figurile 1 și 2, doar gestionarea apelor pluviale într-un mod cât mai natural poate contribui la păstrarea echilibrului circuitului apei în natură.

2. Obiectivele gestionării durabile a apelor pluviale

Obiectivul principal al managementului apelor pluviale îl constituie protecția și îmbunătățirea calității apelor din sol și de suprafață, mai ales în ceea ce privește protejerea resurselor de apă potabilă.

Până nu demult canalizarea localităților a însemnat o evacuare cât mai rapidă și completă a apelor din precipitații printr-un sistem de canalizare unitar. Ca urmare a impermeabilizării suprafețelor datorită construcției de drumuri și clădiri din zonele urbane, circuitul natural al apei a fost puternic afectat. Pentru a contracara aceste efecte negative este important „a se menține impactul produs de activitățile umane asupra bilanțului natural al apei la un nivel cât mai redus cu putință, în măsura posibilităților tehnice, ecologice și economice” (foaia de lucru DWA-A 100). Este necesar să se dezvolte soluții care țin seama de mediul înconjurător, care susțin circuitul natural al apei, păstrând totodată confortul oferit de sistemul de canalizare. Soluțiile alternative nu trebuie să constituie un regres față de metodele clasice.

Obiectivele soluțiilor alternative de management al apelor pluviale sunt:

- Protecția apelor subterane
- Mărirea ratei de refacere a apelor subterane
- Susținerea proceselor de evaporare naturală
- Reducerea gradului de poluare a corpurilor de apă
- Creșterea nivelului apelor de suprafață, cu efecte pozitive asupra ecosistemelor acvatice și asupra zonelor limitrofe malurilor
- Evitarea supraîncărcării rețelelor de canalizare
- Păstrarea și extinderea unei rezerve a capacității de transport a canalizării
- Reducerea costurilor aferente lucrărilor de construcții noi sau de reabilitare a canalizării
- Reducerea costurilor aferente lucrărilor de construcții a bazinelor de retenție pentru ape din precipitații.

3. Concepte durabile și naturale

Managementul modern al apelor pluviale presupune mai ales diminuarea scurgerilor de suprafață și reducerea încărcării rețelei de canalizare. Acest lucru poate fi realizat în principal prin minimizarea suprafețelor impermeabilizate în zone nou construite, permeabilizarea suprafețelor din zonele urbane existente și managementul descentralizat al apelor din precipitații – ceea ce înseamnă reintroducerea la fața locului a acestor ape în circuitul natural sau gospodărirea lor în alt mod. Pentru aceasta, apele din precipitații trebuie canalizate separat de cele uzate. Management sustenabil a apelor din precipitații depinde de premise locale, cum ar fi regimul precipitațiilor, permeabilitatea solului, construcții existente, canalizarea existentă (sistem unitar sau separativ) etc.

În general apa din precipitații este curată, însă după ce spală o suprafață ea devine poluată, transformându-se în apă uzată. Majoritatea amenajărilor de teren (drumuri, acoperișuri, parcuri) permit o infiltrație neproblematică a apei din precipitații în sol, aceasta nefiind puternic poluată, solul filtrând și epurând apa, protejând astfel apa din subteran. Apele pluviale puternic poluate trebuie pre-epurate (de ex. apele scurse dintr-o benzinărie) și apoi infiltrate sau trebuie trimise în rețeaua de canalizare spre epurarea centralizată.

Există mai multe moduri de gospodărire a apelor din precipitații:

- Infiltrarea în sol
- Retenție, înmagazinare și evaporare
- Valorificarea apelor pluviale
- Retenția și descărcarea ulterioară cu debit limitat în emisar sau în rețeaua de canalizare.

Conceptele de management al apelor din precipitații reprezintă soluții combinate a metodelor enumerate mai sus. Ținând cont de prevederile legislației de mediu și de aspectele ecologice, se definesc următoarele nivele de prioritate:

- Evitarea scurgerii de suprafață și canalizării apelor din precipitații
- Infiltrarea în sol atunci când este posibil
- Retenția și stocarea
- Descărcarea.

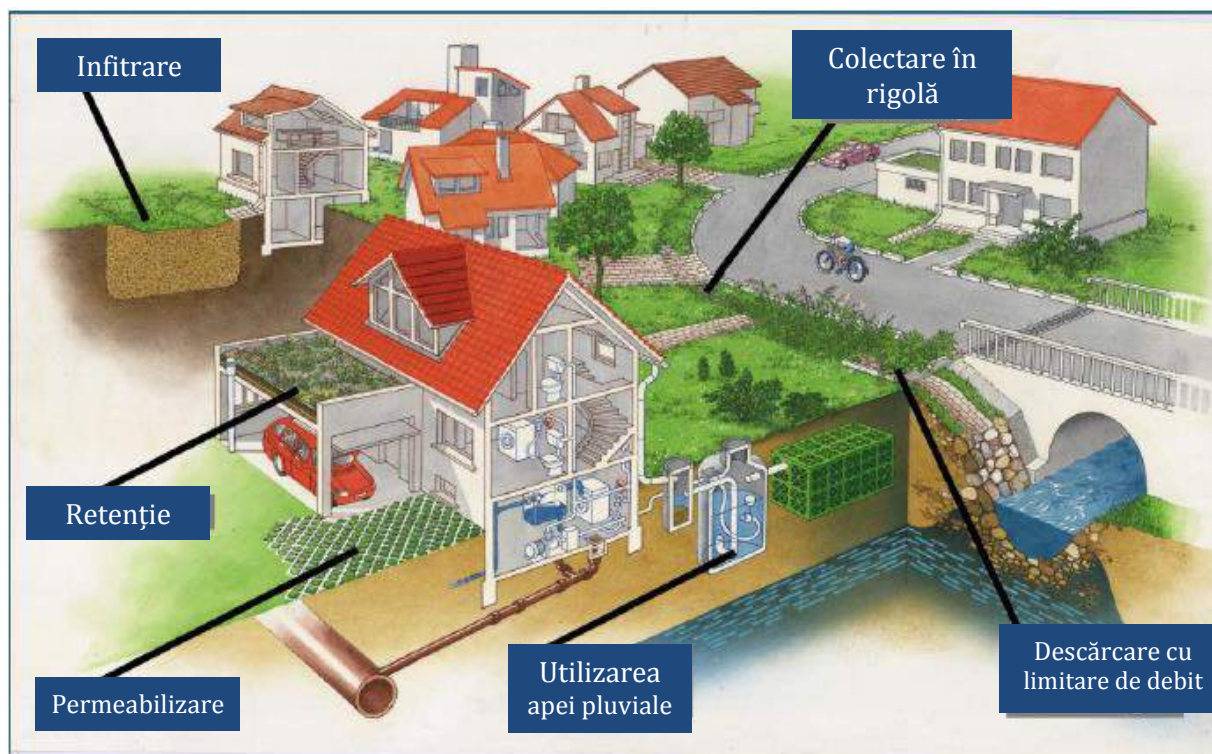


Figura 3: Principalele elemente ale gestionării naturale a apelor din precipitații
(http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_88_umgang_mit_regenwasser.pdf)

Evitarea scurgerilor de suprafață

În zonele populate trebuie pe cât posibil evitată scurgerea de suprafață și canalizarea apelor din precipitații. Aceasta presupune pe de o parte verificarea necesității impermeabilizării complete a suprafețelor și verificarea posibilităților de permeabilizare a unor suprafețe deja amenajate.

3.1. Diferite metode de infiltrare

Infiltrarea în sol

Atunci când nu poate fi evitată impermeabilizarea anumitor suprafețe este recomandat să se infiltreze apa de ploaie. Aceasta se poate face local, cât mai aproape de sursă, de exemplu prin suprafețe verzi adiacente, copaci, arbuști sau straturi cu flori, unde apa se poate infiltra și evapora.



Exemple de infiltrare a apelor pluviale

Suprafețele care trebuie amenajate și consolidate se vor proiecta cu un grad cât mai ridicat de permeabilitate, mai ales în zonele cu trafic redus (străzi pentru riverani, poteci, parcuri, drumuri de acces în garaje și curți etc.) Pentru aceasta se pretează utilizarea de materiale permeabile cum ar fi: pietriș, dale traforate, dale cu rosturi, pavaj înierbat, asfalt permeabil.



Exemplu de infiltrație în peluză

Infiltrarea prin suprafețe adâncite

Spre deosebire de infiltrația directă, în cazul acestui tip de infiltrație apa este reținută în suprafețe adâncite, deseori înierbate, înainte de a se infiltra sau evapora. Necesarul de suprafață în acest caz este de 15 până la 20 % din suprafața impermeabilă adiacentă. Datorită efectului de retenție, pot fi preluate volume mai mari de precipitații. În Germania, din motive de siguranță (pt. copii) adâncimea maximă a acestor amenajări este de 30 cm. Astfel se asigură infiltrația completă a apelor reținute din precipitații în maxim două zile. Cu toate acestea, pentru o încadrare peisagistică plăcută, se va alege de obicei o adâncime de 15 cm.



*Diferite sisteme de infiltrație prin suprafețe adâncite
Sursa foto: Münchener Stadtentwässerung*

Infiltrarea prin rigole de infiltrație

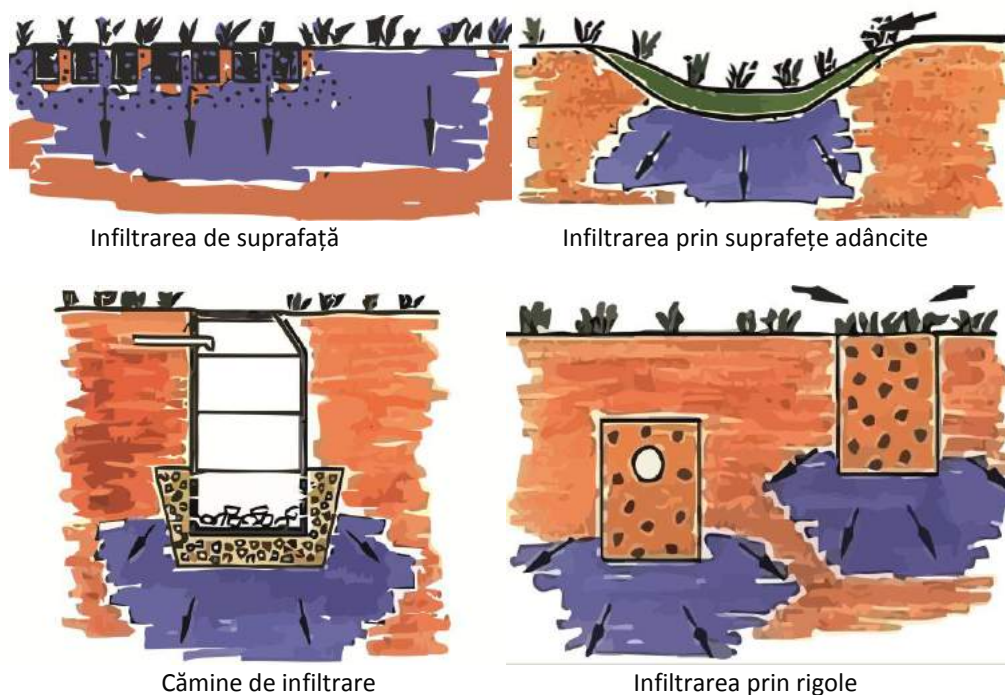
Infiltrația prin rigole se face cu ajutorul instalațiilor de infiltrație subterane, în care apele pluviale sunt stocate intermediar și infiltrate treptat în sol. Instalația de infiltrație constă din conducte perforate, pozate în pat de pietriș sau fragmente de lavă, care sunt alimentate supra- sau subteran cu apă de ploaie, care se va infiltra liniar. Sistemele de infiltrație prin rigolă, formate din elemente din material plastic, au o dispunere orizontală și un volum de înmagazinare de aproximativ trei ori mai mare. Deoarece la acest sistem apa de ploaie nu este filtrată prin sol vegetal, este necesară o limpezire prealabilă a acesteia (decantare sau filtrare).



*Sistem de infiltrație prin rigole – în construcție
Sursă foto: Arnd Wendland*

Infiltrarea prin cămine de infiltrație

Căminele de infiltrație sunt alcătuite din elemente prefabricate din beton sau materiale plastice, fără radier și cu pereți permeabili. Apele pluviale sunt direcționate spre aceste cămine, stocate intermediar și apoi infiltrate treptat în sol. Aceste cămine oferă un volum mare de retenție, ocupând o suprafață destul de redusă. Fiind vorba de o infiltrație punctuală și în lipsa filtrării prin sol, ele oferă cea mai scăzută protecție a apelor subterane. Tocmai de aceea, această soluție se va alege doar atunci când nu poate fi implementată una din variantele anterior menționate. Nu este permisă aplicarea acestei metode în zonele de captare a apei potabile, și nici în cele cu nivel ridicat al apelor subterane.



*Figura 4. Diferite tipuri de infiltrație a apelor pluviale:
(http://www.lfu.bayern.de/wasser/niederschlagswasser_umgang/versickerung/index.htm)*

3.2. Retenția apelor pluviale

La retenția descentralizată a apelor din precipitații se deosebesc două situații: retenția până la evaporare, infiltrare sau utilizare și retenția cu evacuare controlată în emisar sau în rețeaua de canalizare. Retenția se realizează prin acoperișuri înierbate, bazine de retenție sub formă de butoaie pentru apa de ploaie, cisterne sau lacuri amenajate pe parcela privată.

Înierbarea acoperișurilor

Acoperișurile înierbate contribuie în mod substanțial la gestionarea apelor din precipitații. Ele au rolul de a reda mediului construit un aspect natural, de a minimiza datorită capacității naturale de retenție, vârful debitului de scurgere al apelor pluviale și de a oferi un microclimat plăcut. Prin acest concept volumul de precipitații este reținut în proporție de 60 până la 90%.

Deosebim două tipuri de astfel de acoperișuri: înierbate extensiv și intensiv. Acoperișurile înierbate extensiv sunt forme de vegetație asemănătoare celei spontane, care rezistă la secetă și nu necesită o îngrijire deosebită (ierburi, mușchi, arbuști de talie mică). Ele se pretează atât acoperișurilor orizontale, cât și celor cu înclinație mică (<30°). Înierbările intensive sunt spații verzi circulabile pe acoperișuri plane, cu pomi și alte plante ornamentale cu îngrijire pretențioasă și uneori chiar heleștee cu plante de apă. Pot fi adevărate grădini, menționate în literatură drept „grădini suspendate”. Datorită greutateii lor considerabile, aceste amenajări necesită o capacitate portantă ridicată a acoperișului.

Apele din precipitații vor fi reținute datorită volumului mare de înmagazinare a substratului. Scurgerea apelor este întârziată și în urma fenomenelor de transpirație (evaporare prin plante) și evaporare (evaporare de pe suprafața solului), fiind astfel minimizată. Datorită acestor procese, acoperișurile înierbate au un efect regulator considerabil al umidității și temperaturii. Acoperișurile înierbate pot contribui la purificarea aerului, mai ales în zonele dens populate unde urmările impermeabilizării suprafețelor sunt puternic resimțite.



Exemplu al unui acoperiș înierbat extensiv al unei clădiri publice

Printre avantajele acoperișurilor înierbate se numără:

- Durată de viață a izolației acoperișului
- Izolație termică mai bună pe timp de iarnă
- Efect răcoritor vara
- Îmbunătățirea microclimatului datorită fenomenelor de evaporare și transpirație
- Izolație fonică mai ridicată
- Aspect estetic plăcut
- Retenția apelor din precipitații
- Minimizarea vârfului debitului de scurgere
- Reținerea prafului
- Filtrarea poluanților din apele de precipitații
- Diminuarea electro-smog-ului
- Reducerea cheltuielilor de canalizare

- Reducerea costurilor de reparație a acoperișului
- Reducerea viiturilor
- Reducerea costurilor de construcție a canalizării și a stațiilor de epurare

Prin urmare, acoperișurile înierbate sunt deosebit de recomandate din punct de vedere ecologic, tehnic și economic.

Volume de retenție a apelor pluviale

Atunci când nu există o infiltrație directă, apele pluviale pot fi direcționate prin canale de apă de ploaie spre volume de retenție, urmând apoi a fi evacuate, cu debit limitat, în emisar. În cazul gospodăririi naturale a apelor din precipitații, prin volume de retenție se înțeleg bazine deschise, care oferă un anumit volum de acumulare și pot sau nu să realizeze și infiltrația apei. În funcție de localizarea lor, în zone rurale sau urbane, acestea pot fi iazuri permeabile sau impermeabile, cursuri artificiale de apă, sau chiar bazine cu retenție permanentă.



Schema unui iaz de retenție

(http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_88_umgang_mit_regenwasser.pdf)

Este indicat ca populația, în loc să evacueze apele pluviale în canalizare, să le infiltreze prin intermediul unui lac/iaz – care constituie și un element peisagistic plăcut.



Iaz artificial de retenție



Curs de apă artificial/șanț de retenție apei de ploaie

3.3. Evacuarea în ape de suprafață

Există zone care nu permit infiltrația, apele pluviale fiind evacuate controlat sau deversate direct în apele de suprafață. De o importanță deosebită sunt în acest caz volumele de retenție intercalate, deoarece deversarea scurgerilor pluviale în emisar poate avea urmări negative considerabile atât din punct de vedere hidraulic cât și

ecologic. Calitatea apelor de suprafață trebuie neapărat menținută. Funcție de tipul suprafețelor de pe care sunt evacuate apele pluviale și gradul de vulnerabilitate al emisarului, poate fi necesară o preepurare a acestora.

Apa de ploaie colectată de pe anumite suprafețe, cum ar fi acoperișuri și terase, sau zone cu trafic redus (zone pietonale sau piste pentru biciclete) este foarte puțin poluată, fapt pentru care poate fi deversată fără probleme în ape de suprafață.

În schimb, în cazul șoselelor cu trafic intens, a acoperișurilor metalice, a parcarilor pentru mașini și camioane, mai ales a celor din zone industriale și comerciale, apele din precipitații trebuie neapărat pre-epurate și/sau canalizate către stațiile de epurare.

În funcție de scopul urmărit (cerințe de calitate), pot fi aplicate următoarele procedee:

- Sedimentare de ex. în cămine sau iazuri de sedimentare
- Filtrare, de ex. prin straturi de sol
- Metode fizico-chimice cum ar fi separatoare turbionare, separatoare de lichide ușoare, bazine de decantare pentru ape pluviale.

4. Utilizarea apelor pluviale

În funcție de disponibilitatea de apă a unei țări și de starea sistemelor de alimentare cu apă, consumul de apă al populației variază între 25 și 500 de litri pe zi. În țările europene consumul variază între 120 și 270 litri pe zi – fiind vorba în cea mai mare parte de apă potabilă prețioasă! 30 până la 50% din acest consum ar putea fi înlocuit cu apă din precipitații - gratuită. Căci apa din precipitații nu costă nimic și nu trebuie tratată și nici transportată pe distanțe mari.

Posibilitățile de utilizare a apei de ploaie sunt multiple:

a) Utilizarea casnică, la:

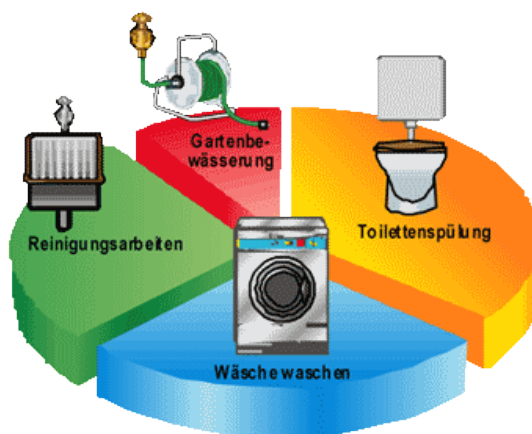
- toalete
- mașini de spălat
- irigarea grădinilor
- curățenie

b) În sectorul public, la:

- toaletele din școli
- cămine culturale sau alte clădiri publice
- Irigarea terenurilor de sport, a parcurilor sau spațiilor verzi
- curățirea canalizării

c) În sectorul economic:

- apă industrială (de ex. apă de răcire, apă brută)
- irigații
- completarea de apă de răcire
- apă pt. stingerea incendiilor
- toalete
- curățenie
- etc.



Imagine: www.regenwassernutzen.eu

Principalele beneficii ale utilizării apei de ploaie sunt:

- reducerea consumului de apă potabilă
- retenția apelor pluviale
- diminuarea scurgerilor de ape pluviale.

Utilizarea apei de ploaie în zonele cu volum mare de precipitații nu va contribui la modificarea bilanțului hidrologic al țărilor secetoase și deci nu va aduce nici un beneficiu acestora. Totuși, utilizarea apei de ploaie se consideră a fi o măsură de protecție a mediului, aceasta contribuind la reducerea consumului de apă potabilă și a volumului de apă freatică extras.

Alte efecte pozitive ale utilizării apelor din precipitații sunt:

- nu se formează depuneri de piatră în toalete
- apa de ploaie fiind mai moale, va da rezultate de spălare mai bune și se va reduce cantitatea de detergent folosită
- nu se formează depuneri de calcar în mașina de spălat
- oferă plantelor condiții optime de absorbție a mineralelor
- pot fi proiectate bazine de retenție de volum mai mic
- reducerea încărcării rețelei de canalizare, a stațiilor de epurare și a apelor de suprafață, datorită reducerii și întârzierii vârfurilor de debit din timpul evenimentelor de ploaie torențială
- reducerea cheltuielilor pentru apă potabilă și apă uzată.

Apele pluviale, destinate utilizării, trebuie colectate de pe acoperișuri în bazine de retenție, trecute prin filtre și apoi stocate în rezervoare sub- sau supraterane, cum ar fi coloane de apă de ploaie, cisterne sau butoaie. Nu se pretează însă la folosire apele de ploaie provenite de pe acoperișuri extrem de murdare, acoperișuri de tablă zincată, cupru sau plumb fără strat de protecție, acestea constituind potențiale surse de poluare. Recipientele supraterane sunt folosite de obicei la irigarea grădinilor, ceea ce va contribui la o evaporare și o infiltrare sporită. În mod obișnuit, cisternele subterane au o capacitate de înmagazinare mult mai mare, fiind folosite mai ales în sectorul public sau economic, dar și în cel privat – pentru mașinile de spălat sau toalete.

Cu toate că numeroase studii au demonstrat faptul că apa din precipitații poate fi utilizată în condiții de siguranță și în prezent se mai poartă frecvent discuții pe acest subiect. Un sistem de utilizare bine construit permite folosirea nelimitată a apei de ploaie colectate.

Pentru aceasta trebuie ținut cont de următorii factori de influență:

- suprafețe corespunzătoare de acoperiș, fără încărcări deosebite (cum ar fi excrementele de păsări)
- interconectarea unui sistem de filtrare între suprafața de colectare și rezervorul de înmagazinare
- sedimentarea în rezervor, ca urmare a unei alimentări neturbulente
- protecția împotriva pătrunderii de lumină în rezervor
- protecția împotriva refluxului de apă din canalizare (la conducta de prea plin)
- poziționarea prizei de alimentare deasupra radierului rezervorului de apă de ploaie
- verificarea regulată și întreținerea sistemului

În aceste condiții, apa de ploaie poate fi înmagazinată fără probleme, pe o perioadă mai lungă de timp și poate fi utilizată pentru fiecare din tipurile de folosință menționate mai sus, ea respectând cerințele impuse de directivele UE referitoare la calitatea microbiologică a apelor de îmbăiere.



Diferite tipuri de rezervoare de stocare a apei pluviale de uz gospodăresc

Utilizarea pe termen lung a apelor din precipitații poate duce la o diminuare a consumului de apă potabilă cu 30 până la 50%, ceea ce înseamnă o reducere considerabilă a cheltuielilor cu apa potabilă, aceasta fiind înlocuită de apa gratuită din precipitații. Cu toate acestea, trebuie spus că utilizarea apei din precipitații nu este întotdeauna economică, costurile de pompare ale acesteia fiind deseori mai ridicate decât cele de alimentare din rețeaua publică de apă potabilă. Tocmai de aceea va trebui analizată fiecare situație în parte, ținând cont de condițiile specifice și anume: costuri de investiție și subvenții, costuri de exploatare, nivelul taxelor pentru apă și apă uzată.

5. Activități conexe PS(S)A, rezultate

Activități conexe PS(S)A	Rezultate
<ul style="list-style-type: none"> • Identificați volumul de precipitații specific zonei dumneavoastră. • Stabiliți care este modalitatea de gestionare a apelor pluviale în zonele publice. Există probleme pe timp ploios (de ex. inundații)? • Stabiliți dacă nivelul apei freatice este afectat în urma unui eventual dezechilibru dintre exploatarea și refacerea freaticului. • Aflați cum poate fi colectată apa pluvială de pe străzi, de pe acoperișurile clădirilor publice și de pe suprafețele impermeabile ale comunei! • Discutați, cu toate părțile interesate, avantajele și dezavantajele, respectiv barierele întâlnite cu privire la gospodărirea apelor pluviale. • Identificați în ce proporție este colectată și folosită apă de ploaie de către populație. • Identificați situațiile/opțiunile în care colectarea și utilizarea apei pluviale este fezabilă și aduce beneficii comunității. • Identificați principalele bariere în colectarea apelor pluviale. 	<p>Prezentarea beneficiilor colectării și utilizării apei din precipitații și a barierele existente cu privire la aceasta</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Schița unui studiu de fezabilitate cu privire la utilizarea apelor din precipitații în zonele publice ○ Planul de acțiune în vederea colectării și folosirii apelor din precipitații în comunitate ○ După caz, planul de acțiune în vederea creșterii gradului de retenție și/sau infiltrare în sol.

Referințe bibliografice

Abwasserableitung – Bemessungsgrundlagen, Regenwasserbewirtschaftung, Fremdwasser, Netzsanierung, Grundstücksentwässerung (DWA, 2009)

Leitfaden zum Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten Luxemburgs (Minister de l'interieur et a la grande region) Available from http://www.eau.public.lu/publications/brochures/Regenwasserleitfaden/Leitfaden_pdf.pdf

Naturnaher Umgang mit Regenwasser – Verdunstung und Versickerung statt Ableitung (BLU, 2103) Available from http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_88_umgang_mit_regenwasser.pdf

http://www.mugv.brandenburg.de/sixcms/media.php/4055/fi_regenwasser.pdf

Directive 2006/7/EC of the European Parliament and of the Council of 15 February 2006 concerning the management of bathing water quality and repealing Directive 76/160/EEC Directive. Available from <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:064:0037:01:EN:HTML>

World Health Organisation, Rainwater harvesting. Available from: http://www.who.int/water_sanitation_health/gdwqrevision/rainwaterharv/en/

Modulul B9

Schimbările climatice și inundațiile

Autori: Raluca Văduva, Monica Isacu

Rezumat

Schimbările climatice vor afecta distribuția, durata și intensitatea evenimentelor meteorologice, afectând astfel și calitatea și cantitatea resurselor de apă sau infrastructura necesară pentru a furniza servicii de apă și canalizare în condiții de siguranță. Evenimentele meteorologice extreme precum inundațiile și secetele au loc cu o frecvență și intensitate tot mai mare în Europa, având repercusiuni asupra capacității și modului de funcționare a infrastructurii utilităților de apă. Impactul inundațiilor reprezintă rezultatul combinației factorilor naturali și antropici. Ca urmare a schimbărilor climatice, se presupune că inundațiile vor reprezenta un risc în continuă creștere pentru comunități. Incertitudinea evenimentelor și lipsa de cunoștințe a oamenilor fac necesară abordarea problemei siguranței apei și a sistemelor de canalizare prin intermediul PSA(S), având în vedere problema schimbărilor climatice și a creșterii vulnerabilității comunităților la inundații.

Obiective

Materialul se concentrează pe efectele schimbărilor climatice asupra resurselor de apă și a sistemelor de canalizare în comunitățile rurale vulnerabile la inundații. Materialul își propune să ofere informații și sfaturi utile referitoare la acțiunile pe care oamenii ar trebui să le îndeplinească în cazul unui eveniment la inundații pentru a avea acces la apă sigură și canalizare corespunzătoare. Comunitățile sunt încurajate să folosească informațiile pentru a elabora aplicații corespunzătoare ale PSA(S) în așa fel încât reziliența comunităților la impactul inundațiilor să crească.

Cuvinte cheie

Inundație, schimbări climatice, comunități rurale, alimentare cu apă, sisteme de canalizare

Modulul

B9

Modulul

B8

Modulul

B7

Modulul

B6

Modulul

B5

Modulul

B4

Modulul

B3

Modulul

B2

Modulul

B1

Schimbările climatice, inundațiile și PSA(S)

Introducere

Conform IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), datele înregistrate și proiecțiile climatice oferă dovezi evidente cu privire la vulnerabilitatea resurselor de apă și la posibilitatea ca acestea vor deveni extrem de dependente de schimbările climatice, având consecințe deosebite asupra societății umane și a ecosistemelor [1]. Numeroase studii arată că fluctuațiile de precipitații, creșterea temperaturii, perioadele de secetă urmate de cantități însemnate de precipitații, valurile de căldură, ca de altfel și creșterea nivelului mărilor și oceanelor pot avea efecte diverse, ca de exemplu posibilitatea de a afecta resursele de apă dulce, procesele de epurare a apei uzate sau practicile de îmbunătățiri funciare, toate acestea având un impact deosebit asupra sănătății oamenilor [2].

Managementul necorespunzător al apei a creat deja un deficit de apă în multe regiuni. Echilibrul dintre cererea de apă și disponibilitatea acesteia a atins un nivel critic în multe regiuni, ca urmare a captării în exces a apei și a perioadelor lungi cu precipitații scăzute sau perioadelor de secetă. Debitul redus al râurilor și temperaturile ridicate din perioadele secetoase contribuie la reducerea diluției la deversarea efluentului de ape uzate în cursurile naturale, iar calitatea apei potabile ar putea fi compromisă, accentuându-se necesitatea aplicării unei tratări suplimentare atât pentru efluent, cât și pentru alimentarea cu apă. De asemenea, tratarea apei ar putea fi afectată [3]. Pe de altă parte, precipitațiile torențiale pot duce la depășirea capacității de tratare a sistemului sau la alte defecțiuni ale infrastructurii sistemului de alimentare cu apă, rezultând astfel o creștere a emisiilor de poluanți în cursurile de apă colectoare, cu risc ridicat de poluare a mediului pe termen scurt, respectiv risc pentru sănătatea populației. Inundațiile pot conduce la contaminarea rezervoarelor/bazinelor de captare sau alte surse de apă potabilă și sisteme de tratare a apei, care pot duce la creșterea incidenței bolilor legate de apă [3].

În aceste condiții, atât factorii politici de decizie, cât și părțile interesate trebuie să își asume o responsabilitate mai mare în furnizarea de apă sigură și canalizare corespunzătoare pentru comunități. Politicile UE de protecție a mediului contribuie la combaterea schimbărilor climatice, dar și la abordarea problemelor legate de managementul apei (ex. Directiva privind epurarea apelor uzate orășenești, Directiva-cadru privind apa, Directiva privind gestionarea riscurilor de inundații sau Directiva UE privind deficitul de apă și seceta) sau abordează mai direct problema impactului potențial al apei asupra sănătății umane (Directiva privind calitatea apei potabile sau Directiva privind calitatea apelor de îmbăiere) [3]. De exemplu, Directiva 60/2007/CE privind evaluarea și managementul riscurilor de inundații își propune să reducă și gestionarea riscurilor pe care inundațiile le aduc asupra sănătății umane, mediului, patrimoniului cultural și activităților economice [4].

1. Inundațiile – informații generale

Definirea inundațiilor

Inundațiile reprezintă cel mai important hazard natural din Europa în ceea ce privește pierderile economice. Acesta este rezultatul adus de creșterea populației și creșterea valorii bunurilor, respectiv a nivelului de trai din arealele afectate. În ultimii zeci de ani, în Europa, au fost observate și monitorizate tot mai multe precipitații extreme (în ceea ce privește frecvența și intensitatea lor), care se datorează schimbării modelelor de precipitații, acestea având drept rezultat creșterea numărului de evenimente de inundații sau creșterea intensității inundațiilor în multe areale deja predispușe la inundații.

Inundația reprezintă „orice debit de apă relativ mai mare care depășește malurile naturale sau artificiale ale unui râu sau ale unui curs de apă; atunci când un mal este depășit, apa inundă lunca și devine un pericol pentru societate” [5].

Directiva 60/2007/CE definește inundația ca fiind acoperirea temporară cu apă a unui teren care în mod obișnuit nu este acoperit cu apă. Aceasta include inundații cauzate de râuri, torenți de munte, cursuri de apă intermitente de tip mediteranean și inundații produse de mare în zonele costiere și nu include inundațiile produse de sistemele de canalizare [4].

Tipuri și cauzele producerii inundațiilor

În funcție de durată, viteză, volumul apei și alte pericole asociate, diferite tipuri de inundații prezintă diferite forme și grade de pericol pentru societate, proprietățile oamenilor și mediul înconjurător (figura 1). O dată cu schimbările climatice, frecvența, modelele și intensitatea inundațiilor se vor modifica, devenind mai imprevizibile și mai dăunătoare [6].

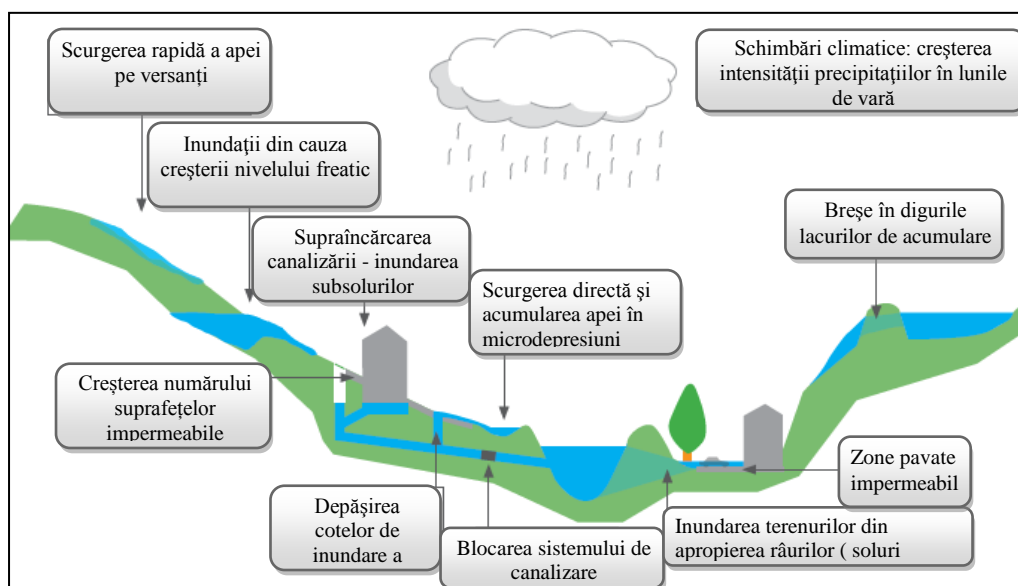


Figura 1: Principalele cauze și tipuri de inundații (Sursa: [6])

Impactul inundațiilor

Impactul inundațiilor este dat de o combinație de factori naturali sau antropici [7]. Inundațiile pot influența multe aspecte ale vieții omului din cauza efectelor distructive și a cheltuielilor substanțiale necesare atenuării acestora. Inundațiile pot provoca consecințe negative semnificative asupra mediului (cum ar fi eroziunea solului, eroziunea malurilor, alunecări de teren, daune asupra vegetației, efecte asupra calității apei, efecte asupra habitatelor, faunei și florei din cauza bacteriilor sau a altor poluanți transportați de apă) [6], daune asupra proprietăților și infrastructurii, dar cel mai important este impactul social (ca de exemplu leziuni fizice, îmbolnăviri sau pierderi de vieți omenești). Inundațiile vor prezenta un risc și mai mare din cauza schimbărilor climatice, fiind un obstacol serios în aplicarea dreptului omului la apă și canalizare. În funcție de localizare, sursele de apă potabilă și sistemele de alimentare cu apă pot fi deseori contaminate cu bacterii, ape uzate, deșeuri agricole sau produse chimice, având ca urmări apariția diverselor boli legate de apă.

Inundațiile pot avea efecte directe sau indirecte asupra sănătății. Efectele directe asupra sănătății oamenilor sunt acelea cauzate de efectele imediate ale viiturii, precum cazurile de deces prin înec, atac de cord sau răniri. Efectele indirecte asupra sănătății umane sunt bolile infecțioase, intoxicații și tulburări de stres post-traumatic, dar și întreruperea unor servicii sau utilități din cauza unor avarii la infrastructură (alimentare cu apă, gaz, energie electrică, telefonie, alimentare cu apă). În ceea ce privește inechitățile în sănătate, efectele inundațiilor pot fi deosebit de grave pentru categoriile deja vulnerabile, precum copiii, femeile însărcinate, persoane în vârstă sau cu dizabilități, minorități etnice sau persoane cu venituri reduse [8].



Un prim pas în managementul riscului la inundații este înțelegerea hazardului care poate afecta mediul înconjurător.

Riscul la inundații

Inundațiile pot afecta toate tipurile de așezări, de la sate mici și până la cele mai mari orașe. Ca și un prim pas în managementul riscului la inundații, părțile interesate trebuie să înțeleagă hazardul care poate afecta mediul, pentru a fi capabile să elaboreze măsurile care pot preveni sau reduce pagubele. Procesul de învățare din experiențele și eventualele greșeli anterioare trebuie îmbunătățit (exemplele din situațiile anterioare trebuie evaluate, documentate, luate în considerare pentru o mai bună planificare și pentru o bună gestionare a riscului; un nou eveniment de inundație servește ca și feedback pentru procesul de management al inundațiilor).

Vulnerabilitatea la inundații a zonelor populate este parțial o consecință a politicilor de planificare a teritoriului care nu au ținut cont de hazarduri și riscuri în ceea ce privește împărțirea terenurilor după categoriile de folosință/deciziile de dezvoltare a terenurilor. Hazardul la inundații este definit ca și probabilitatea de apariție a unui eveniment de inundații potențial dăunător. Identificarea zonelor inundabile și clasificarea zonelor dezvoltate în funcție de gradul de vulnerabilitate sunt esențiale. Această clasificare în diferite tipuri sau niveluri de inundabilitate (de obicei probabilitate ridicată, medie sau redusă) este importantă pentru cartarea riscului. Hărțile de hazard la inundații sunt importante mai ales pentru aplicabilitatea lor, ele putând constitui baza unei bune planificări a terenurilor.

În evaluarea și analiza riscului la inundații important de știut este faptul că riscul este legat în mod inerent de prezența omului într-un anumit teritoriu; riscul apare pentru că utilizarea albiei majore/luncii de către om și valoarea pe care acesta o atribuie bunurilor intră în conflict cu funcția naturală a acestuia, adică aceea de revărsare a apelor și transport al sedimentelor [9]. Consecințele unei inundații depind de vulnerabilitatea elementelor expuse (figura 2). Înțelegerea naturii receptorilor și impactul pe care îl va avea o inundație asupra lor este importantă pentru înțelegerea potențialelor consecințe ale unei inundații.

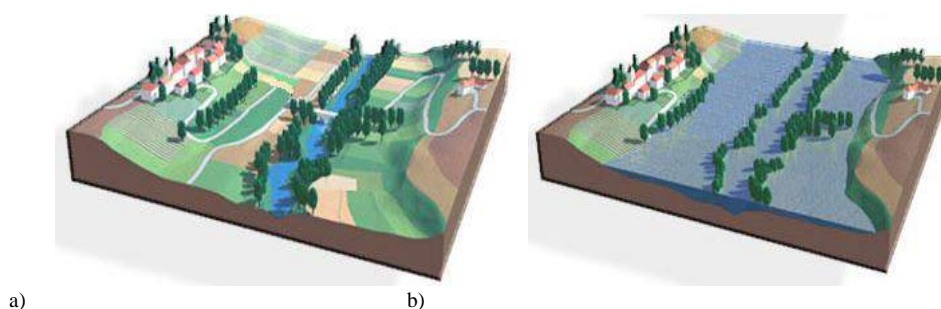
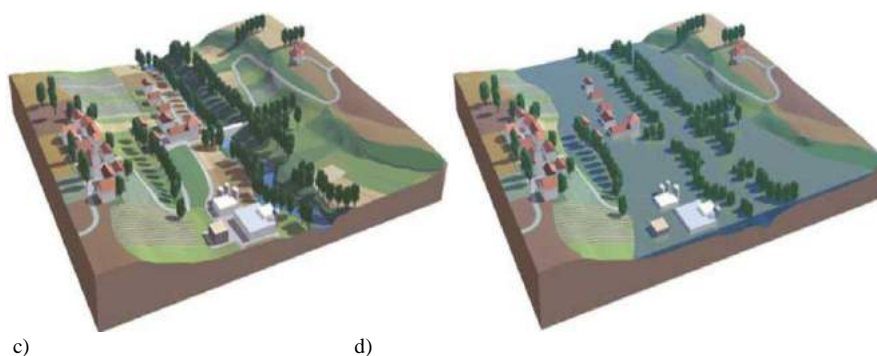


Fig.2. Nivel redus de vulnerabilitate (a), risc la inundații redus (b), Sursa : după [10]



Nivel mare de vulnerabilitate (c), risc la inundații mare (d), Sursa:după [10]

Riscul la inundații (R) este definit ca și produsul dintre probabilitatea de apariție a unui eveniment de inundații (P) și eventualele pagube sau consecințe negative ale acestora (C), astfel:

$$R = f (P * C)$$

Este dificil de estimat probabilitatea diferitelor evenimente de inundații deoarece sunt necesare date complexe pentru a realiza prognoze hidrologice, bazate pe analiza mai multor parametri înregistrați de-a lungul mai multor ani. În funcție de durată, viteză, volumul apei și alte pericole asociate, diferitele tipuri de inundații prezintă diverse forme și grade de pericol pentru comunitate, proprietăți și mediul înconjurător [4]. Modelul SPRC (sursă – propagare – receptori – consecințe) oferă o mai bună înțelegere a cauzelor și consecințelor (negative) ale inundațiilor, iar o mai bună determinare a riscului la inundații înseamnă o mai bună planificare a zonelor inundabile. Utilizând modelul SPRC, riscul la inundații poate fi exprimat în funcție de relația dintre următorii parametri [9]:

- Natura și probabilitatea hazardului (p);
- Gradul de expunere a receptorilor la hazard (e) (numărul de oameni și proprietăți);
- susceptibilitatea receptorilor la hazard (s);
- valoarea receptorilor (v).

$$\text{Risc} = f (p, e, s, v).$$

Hărțile de risc la inundații ar trebui să arate potențialele pagube asociate cu diverse scenarii ale inundațiilor, exprimate în termeni precum:

- Numărul de locuitori potențial afectați;
- Tipul de activitate economică principală/activități economice din arealul potențial afectat;
- Diverse instalații care pot produce poluare accidentală;
- Alte informații considerate utile de către autorități [11].

Un management integrat al inundațiilor, care înglobează atât măsuri structurale cât și non-structurale, este considerat a avea utilitatea majoră în reducerea riscului la inundații. Managementul integrat al riscului este înțeles ca și o abordare sistemică adoptată în cadrul unui ciclu de prevenire, pregătire, răspuns și redresare [12]. Implementarea în totalitate a unui astfel de management integrat al inundațiilor necesită un anumit timp. Măsurile care vizează reducerea riscurilor trebuie să asigure mai multă siguranță pentru populație, infrastructură și mediul înconjurător.

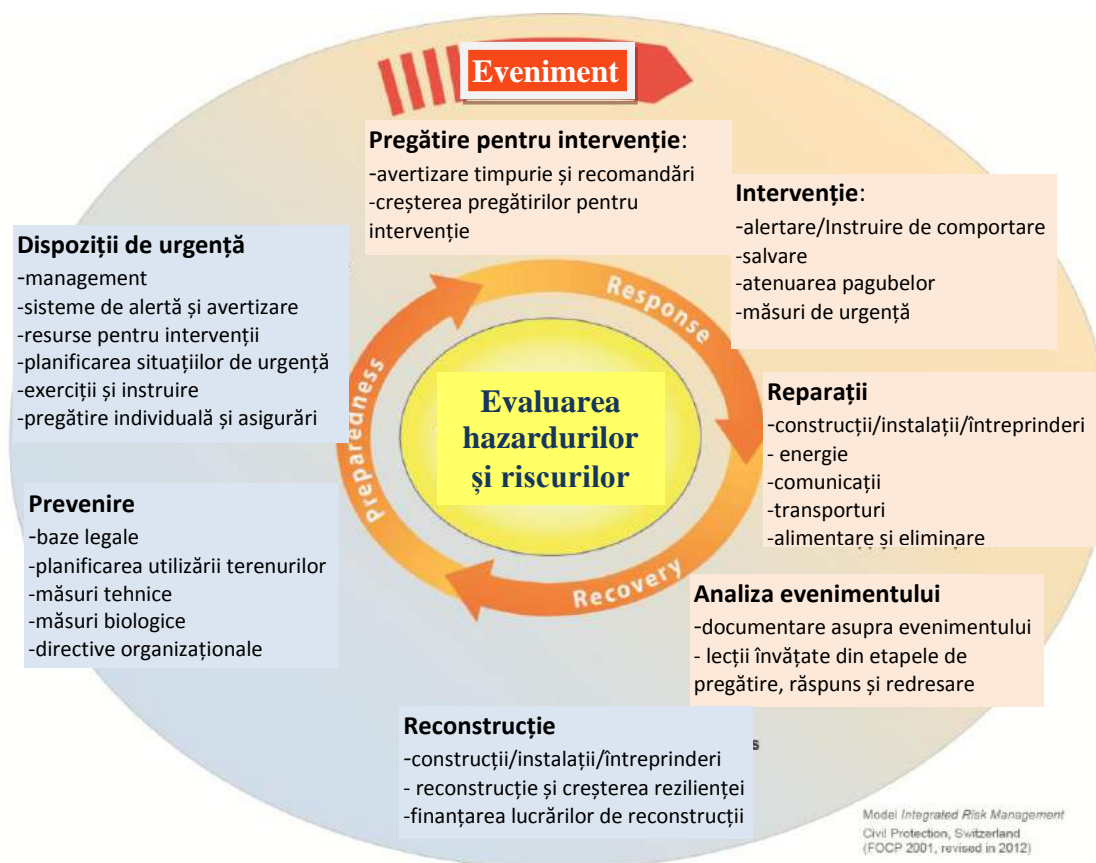


Fig. 3. Varietatea de măsuri implicate în managementul integrat al riscului și fazele în care acestea sunt implementate (Sursa:[12])

Furnizarea de apă potabilă sigură trebuie să fie o prioritate în cadrul unui eveniment de inundații, la fel și funcționarea sistemelor de canalizare sau de colectare a deșeurilor. Inundațiile pun infrastructura de alimentare cu apă la risc deoarece instalațiile de epurare a apelor uzate sunt deseori defecte, consecințele pentru sănătate fiind considerabile.

Studiul „Vision 2030” evaluează modul în care și unde schimbările climatice vor afecta apa potabilă și sistemele de canalizare pe termen mediu, și ceea ce poate fi făcut pentru a crește reziliența sistemelor de alimentare cu apă și canalizare [3]. De asemenea subliniază necesitatea de a integra problemele legate de apa potabilă și sanitație în managementul integrat al resurselor de apă.

2. Analiza diverselor aspecte legate de inundații și PSA(S)

Inundațiile modifică condițiile fizice normale, ceea ce conduce la creșterea vulnerabilității oamenilor la bolile legate de apă și de condițiile de igienă. Inundațiile au efecte directe asupra sănătății, cum ar fi înec, diverse leziuni, boli diareice, boli cu transmitere prin vectori, infecții respiratorii, infecții ale pielii și ochilor, chiar și probleme de sănătate mintală. Precipitațiile torențiale și viiturile pot cauza inundarea stațiilor de epurare a apelor uzate, scurgerea dejectiilor animale și a gunoierului de grajd și, în consecință, creșterea suprafețelor contaminate de sol sau apă. Precipitațiile conduc la creșterea concentrației de agenți patogeni în mediul acvatic, afectând calitatea apelor pentru îmbăiere, resurselor de apă potabilă, dar și unele alimente, cum ar fi produsele piscicole și de acvacultură. Precipitațiile torențiale și inundațiile pot de asemenea crește concentrația de nutrienți din lacuri, având drept consecință proliferarea cianobacteriilor [2].

Conștientizarea riscului la inundații este una dintre cele mai importante etape în prevenirea consecințelor inundațiilor, în general, și a efectelor asupra sănătății, în particular. În cazul unui eveniment de inundații, lipsa cunoștințelor cu privire la apă, sanitație și igienă, ca și etapă de răspuns a unei situații de urgență, poate duce la creșterea riscului de îmbolnăvire. În orice etapă de răspuns, prioritatea o reprezintă furnizarea apei în cantitate suficientă, cât mai rapid posibil, respectând în același timp și calitatea acesteia. Apa este esențială pentru

asigurarea igienei personale și domestice de bază (spălarea mâinilor, îmbăiere, spălatul rufelor, curățenie, gătit etc.) [13]. După ce etapa de urgență s-a încheiat, apa va fi absolut necesară pentru adăpatul animalelor și pentru derularea principalelor activități agricole și de subsistență. Foarte importantă este etapa de planificare pentru acțiuni specifice etapelor de răspuns și reducere a principalelor consecințe, astfel încât oamenii să fie pregătiți în avans. Toate părțile interesate ar trebui să cunoască și să urmeze planul de pregătire în caz de dezastru, de la autorități și până la copii.

După cum a fost menționat deja, implementarea unui PSA poate să contribuie la asigurarea siguranței și acceptabilitatea unei alimentării cu apă potabilă și poate ajuta utilizatorii în a face îmbunătățiri elementare, cu caracter prioritar, pentru a face față riscurilor atunci când resursele de apă sunt limitate.

PSA-ul convențional poate fi modificat / extins pentru a aborda riscurile pe care hazardurile climatice le impun în ceea ce privește disponibilitatea și calitatea apei sau funcționalitatea sistemului de alimentare (PSA – Plus sau PSA – P) [14].

Figura 4 prezintă modificările propuse planurilor de siguranță a apei (PSA) de către GWP și UNICEF [14], adaptate după publicația WHO [15].



O metodă des întâlnită pentru alimentarea cu apă a comunităților imediat după ce o situație de urgență a avut loc este reprezentată de alimentare cu ajutorul cisternelor

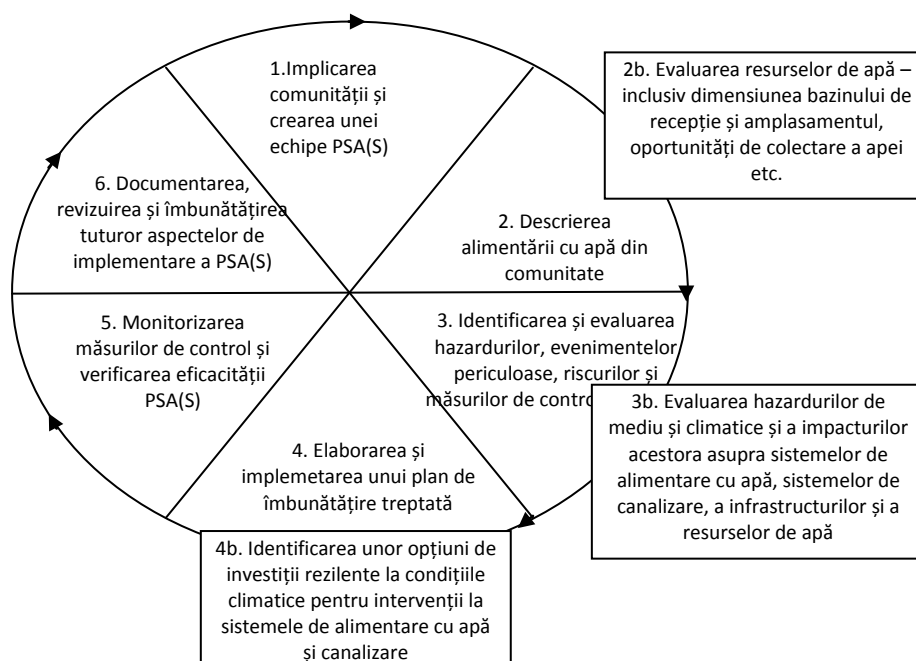


Fig. 4. Abordarea PSA modificată pentru a include evaluarea hazardurilor de mediu și climatice și a identifica opțiuni de investiții rezilente pentru intervenții la sistemul de alimentare cu apă sau de canalizare (Sursa: [14, 15])
Cele mai eficiente mijloace de a asigura în mod constant siguranța alimentărilor cu apă potabilă sunt date de utilizarea unei abordări comprehensibile pentru evaluarea și managementul riscului, care să cuprindă toate etapele din cadrul alimentării cu apă, de la bazinul de captare a apei și până la consumator [16].

Scopul unui PSA(S) extins pentru zonele inundabile (PSA(S) + inundații) este de a extinde abordarea managementului la inundații pentru a evidenția impactul variabilității și schimbărilor climatice asupra resurselor de apă, sistemelor și serviciilor, recunoscând că apa este principalul mijloc prin care impactul schimbărilor climatice va fi resimțit de către populație [14].

Inundațiile pot afecta toate componentele sistemului de alimentare cu apă: de la resursele de apă (bazin de recepție și acvifere) până la captarea apei, tratare și distribuție, și până la gestionarea cererii de apă și folosirea apei în incinte. Furnizorii de apă trebuie să îndeplinească întotdeauna cerințele sanitare privind calitatea apei potabile. Integrarea efectivă a planificării pregătirii pentru situații de urgență și punerea în aplicare a planului în etapa de răspuns în cazul unei situații de urgență sunt necesare. Foarte importantă este planificarea răspunsului având în vedere înțelegerea tipului inundației și impactul acesteia asupra populației afectate. Inundațiile pot să dureze de la câteva zile până la câteva luni, astfel că tipul intervenției nu va fi același pentru toate situațiile, și poate fi necesar să se acționeze în etape (acțiune imediată după evenimentul de inundație, acțiuni pe termen scurt spre mediu și acțiuni pe termen mediu spre lung) [17].

Alimentarea cu apă a zonelor inundate

Accesul la apă, instalații sanitare și igiena corespunzătoare sunt necesare pentru a preveni răspândirea bolilor, a crea un mediu mai sigur și a asigura condiții minime de igienă personală [7]. După un eveniment de inundații este important ca oamenii să aibă acces corespunzător la o cantitate suficientă de apă și de o calitate acceptabilă pentru diverse utilizări. Cerințele de calitate a apei pot diferi în funcție de diversele folosințe. Cerințele de calitate a apei potabile sunt cele mai exigente. Principalii parametri ce trebuie luați în considerare pentru alimentarea imediată sunt concentrația de particule solide în suspensie, pH-ul, nivelul de contaminare cu fecale (microbiologică), turbiditatea și conductivitatea apei (o măsură a salinității). Cerințele de calitate a apei pentru alte utilizări, precum spălătul, gătitul sau pentru curățenie sunt mai puțin exigente, dar este mai puțin derutant pentru populație să primească apă de aceeași calitate pentru toate activitățile întreprinse [18].

O metodă des practică de furnizare a apei către populație imediat după o situație de urgență este furnizarea prin intermediul cisternelor de apă. Chiar dacă nu este o metodă sustenabilă, este totuși o metodă rapidă de asigurare a apei potabile pentru populație. Furnizarea apei potabile cu ajutorul cisternelor necesită acces și infrastructură rutieră corespunzătoare pentru camioanele care aduc apă pentru populația afectată. Uneori, este necesar ca alte căi de acces să fie utilizate, cum ar fi transportul cu barca sau cu diverse aeronave. Locații strategice pentru distribuția apei (cum ar fi centre de îngrijire, adăposturi sau orice loc cu concentrații mari de populație) trebuie identificate pentru a sprijini comunitățile. Utilizarea cisternelor pentru furnizarea apei poate fi uneori nesigură, de aceea, înainte de utilizare, cisternele trebuie mai întâi curățate și dezinfectate cu clor [18, 19].

O sarcină importantă este identificarea unei surse locale de apă. Apa poate proveni din surse naturale, precum apele subterane, apa de ploaie sau ape de suprafață. De cele mai multe ori, cea mai sigură sursă este cea din apele subterane, dar înainte de a fi consumată este esențial să se verifice dacă orice sursă de poluare a apei a fost îndepărtată [7].

Încă există comunități care au ca surse de apă apa din fântâni sau foraje. Înainte de a demara procesul de curățare și de repunere în folosință a fântânilor, este absolut necesar ca oamenii să se asigure că orice sursă de contaminare a fost îndepărtată. Trebuie așadar evaluat gradul de poluare a acviferelor înainte de a curăța fântânile și forajele. În cazul în care nu există nicio metodă simplă și rapidă de eliminare a unui contaminant periculos, cel mai bine este să evităm tratarea apei și să căutăm alte surse de alimentare cu apă [19].

De asemenea este important să evităm contaminarea cu agenți patogeni în timpul colectării, depozitării și consumului de apă. Facilitățile de stocare a apei în condiții de siguranță fac parte din întregul lanț al sistemului de alimentare cu apă potabilă și ar trebui asigurate atât la nivel de gospodărie, cât și la nivelul întregii comunități (rezervoare de apă / butoaie, găleți).

Apa potabilă sigură poate fi asigurată la nivel de gospodărie prin fierbere, dezinfectare chimică, clorinare, instalații solare pentru dezinfectie, filtre ceramice și de nisip. Doar apa care se va folosi pentru băut și gătit poate necesita tratare. Apa pentru îmbăiere, spălătul hainelor și curățenie poate fi lăsată netratată. Analize regulate de calitate a apei ar trebui efectuate în mod curent pentru a se asigura că tratarea apei de către populație se face în mod corespunzător. Tratarea apei la nivel de gospodărie trebuie continuată până ce autoritățile confirmă că apa furnizată este sigură pentru a fi utilizată [13, 19].

Acolo unde este posibil, distribuția de apă îmbuteliată este o opțiune imediată pentru a asigura apă potabilă sigură, astfel încât populația să supraviețuiască în stadiile inițiale ale unei situații de urgență.

În unele zone, comunitățile pot fi dependente în întregime de sistemele centralizate de alimentare cu apă, iar o defecțiune a oricărei părți din sistem în timpul unui eveniment de inundații poate afecta toți cetățenii, în același timp. Inundațiile pot afecta sistemul de alimentare cu apă parțial sau total. De exemplu, poate fi necesară consolidarea întregii stații de tratare a apei sau sistemul de conducte, sau chiar repararea sau înlocuirea echipamentului electric. Înainte de a începe lucrările de evaluare și reabilitare, este necesară înțelegerea modului de funcționare a sistemului și abordarea sistemului de alimentare cu apă ca un întreg (captare, tratare, pompare, conducte). De asemenea este necesar să se stabilească cu precauție cât de bine funcționa sistemul de alimentare cu apă înainte de situația de urgență [19]. În timpul în care se desfășoară evaluarea, trebuie luat în considerare riscul potențial al unei alte inundații, deoarece acest eveniment ar putea amenința calitatea apei potabile.

Evaluarea rapidă a pagubelor produse de inundații asupra sistemelor de tratare și distribuție a apei potabile constă în următoarele etape:

- Verificarea sistemului electric;
- Verificarea pompelor și supapelor;
- Verificarea conductelor la stația de tratare a apei (intrare-ieșire);
- Verificarea stării rezervoarelor de tratare și de stocare a apei, precum și disponibilitatea substanțelor chimice necesare;
- Verificarea stării rețelei de distribuție a apei [19].

În funcție de această evaluare, următoarea etapă este de a determina dacă reparațiile pot fi efectuate în cadrul primei faze a situației de urgență (până la 2 luni) sau dacă lucrările necesită mai mult timp și bani.

În timpul unui eveniment de inundații, poate fi necesară instalarea unei unități mobile de tratare a apei fie pentru a înlocui sistemul deja existent până când acesta redevine funcțional, fie pentru a asigura servicii de furnizare a apei în zone care nu au acces la serviciul public de alimentare.

În proiectarea sistemelor de stocare a apei este de asemenea important ca autoritățile și operatorii de apă să fie conștienți de nevoile populației țintă și de vârful consumului de apă. Asigurarea accesului la apă suficientă este un factor important în reducerea riscului de violență și a conflictelor dintre cetățeni.

Scurgerea corespunzătoare la punctele de colectare a apei, în zonele de îmbăiere sau unde se spală hainele, este esențială pentru a asigura că robinetele și corpul acestora nu devin puncte neigienice sau periculoase de colectare a apelor uzate. Toate apele uzate trebuie eliminate în sisteme de canalizare proiectate corespunzător, pentru a elimina riscul de transmitere a agenților patogeni sau de reproducere a vectorilor. În niciun caz apele negre nu trebuie refolosite pentru alte scopuri, acestea se elimină în sistemul de canalizare [13].

Sistemele de canalizare și comportamentul față de igienă

Alimentarea cu apă, sistemele de canalizare și sănătatea sunt în mod direct afectate de comportamentul față de igienă. Protecția sănătății este întotdeauna o preocupare majoră atunci când se produce un dezastru, iar crearea unui mediu sănătos devine așadar esențială. Elementele cheie / punctele țintă pentru promovarea igienei la nivelul publicului după un eveniment de inundații în zonele rurale trebuie să includă:

- Utilizarea și menținerea corespunzătoare a facilităților de alimentare cu apă și a facilităților sanitare (ex. latrine);
- Spălarea pe mâini cu săpun în perioadele critice;
- Controlul vectorilor și transmiterii bolilor;
- Managementul deșeurilor solide, inclusiv eliminarea acestora;
- Scurgerea/canalizarea și managementul apelor uzate;
- Activități de curățenie după evenimentul de inundație pentru persoanele care se reîntorc în locuințele afectate: curățarea caselor inundate [20].

În timpul inundațiilor, accesul la facilitățile sanitare în condiții de siguranță devine o problemă sensibilă. Dejecțiile și alte deșeuri conexe trebuie eliminate în mod corespunzător. Eliminarea în condiții de siguranță a dejecțiilor umane este principala barieră în transmiterea bolilor cu transmitere fecal-orală și este esențială pentru sănătatea oamenilor. În plus, trebuie luate măsuri generale de deparazitare. Este important ca toate măsurile sanitare să se desfășoare în strânsă coordonare cu serviciile de alimentare cu apă și cele de sănătate. Accesul la facilitățile sanitare, inclusiv toalete, dușuri, unități de eliminare a deșeurilor, trebuie planificat luând în considerare efectele adverse asupra populației din vecinătăți [7].

Prioritară pentru orice acțiune imediată într-o situație de urgență este viteza de răspuns, și este esențial ca ansamblurile tehnologice ce vor conține dejecții să fie instalate cât mai repede posibil. În funcție de situație, în prima fază a situației de urgență, eliminarea imediată a dejecțiilor se poate face prin:

- Acțiuni de îndepărtare a dejecțiilor;
- Toalete ecologice de tip „Portaloo”;
- Toalete – saci (cu sau fără enzime);
- Toalete – de tipul găleților cu capac de închidere;
- Toalete cu rezervor de stocare;
- Toalete pe piloni;
- Toalete – latrine (din materiale locale);
- Kituri pentru latrine.

Ansamblurile tehnologice de eliminare tradițională a dejecțiilor, precum latrinele, toaletele cu spălare și toaletele cu sistem de deviere a urinei (UD), pot fi dificil de instalat în momentul producerii unei inundații, dar sunt folosite de obicei în faza de răspuns la un eveniment de inundație. În orice situație, managementul dejecțiilor trebuie abordat cu aceeași viteză și eforturi ca și alimentarea cu apă potabilă în condiții de siguranță. Conform [17], standardele minime pentru sanitație constau în:

- Sistemele de canalizare ar trebui să fie parte integrantă a abordării WASH (Engl. Water, Sanitation and Hygiene = Apă, Canalizare și Igienă), implementată în conformitate cu SPHERE (Engl. Humanitarian charter and minimum standards in disaster response = Carta umanitară și standardele minime de răspuns în caz de dezastre) și alte linii directoare pentru protecția mediului;
- Proiectare conform caracteristicilor culturale, cu latrine separate pentru bărbați și femei. Este necesar ca latrinele să fie aprovizionate cu materiale de ștergere corespunzătoare (hârtie igienică);
- Toaletele, în special cele folosite de femei și copii, trebuie să poată fi încuiate din interior;
- În cea de-a doua fază, facilitățile de eliminare a dejecțiilor trebuie să fie accesibile, rentabile, atractive pentru utilizatori și să nu atragă vectorii;
- Asigurarea pentru eliminarea în condiții de siguranță a dejecțiilor copiilor și sugarilor, incluzând aici toalete prietenoase pentru copii și scutece adecvate din punct de vedere cultural;
- Accesul echitabil pentru copii, femei și persoane cu dizabilități;
- Asigurarea de facilități pentru spălarea pe mâini și săpun la toate toaletele, acestea trebuind să fie menținute în mod constant; furnizarea de produse și materiale pentru curățat [17].

În urma stabilizării situației, utilizarea unor facilități sanitare semipermanente trebuie luată în considerare și utilizarea unor opțiuni pe termen scurt și mediu. În cea de-a doua fază a situației de urgență, opțiunile cheie includ:

- Latrine propriu-zise (cu groapă sau șanț);
- Toalete cu spălare;
- Toalete cu spălare cu fosă septică;
- Toalete uscate cu sistem de separare a urinei;
- Toalete cu compostare fără apă.

În cazul în care nivelul apei este la 1.5 m sub nivelul unei latrine (cu gropă), apa este aproape sigur contaminată. Oamenii nu ar trebui să folosească apa din fântânile situate în vecinătatea facilităților de eliminare a dejecțiilor. Evaluarea riscului de poluare prin mișcare de sub-suprafață a agenților patogeni este obligatorie. În general, o distanță minimă de 10 metri de la o latrină până la o sursă de apă este suficientă pentru a preveni contaminarea liniară, însă aceasta va depinde de condițiile de sol/terenului (în cazul în care există îndoieli, ar trebui să se facă o evaluare a condițiilor sanitare). Ar trebui avută în vedere și o sursă alternativă de apă [17].

De obicei, suprasaturarea cu apă a terenurilor în timpul inundațiilor conduce la stagnarea apelor [20]. Inundațiile pot determina creșterea transmiterii bolilor cu transmitere prin vectori. Vectorii (țânțari, muște, șobolani și șoareci, gândaci de bucătărie, căpușe, purici, păduchi sau acarieni) pot transporta paraziți care transmit bolile de la o gazdă la altă. În perioada post-inundație, o primă prioritate o reprezintă evaluarea cât mai rapidă a riscului transmiterii bolilor cu transmitere vectorială. În cazul în care este necesară o intervenție, activitățile prioritare de control al vectorilor ar trebui să se desfășoare cât mai rapid posibil. În același timp, oamenii trebuie să dețină cunoștințele și mijloacele necesare pentru a se proteja e înșiși de boli și de vectorii dăunători, care pot prezenta un risc semnificativ pentru sănătatea și bunăstarea oamenilor [17].

Riscurile trebuie ținute la un nivel acceptabil și pot fi controlate prin intermediul:

- Diagnostic și tratament medical corespunzător;
- Mijloace chimice/ biologice;
- Salubritatea mediului înconjurător;
- Promovarea protecției personale [17].

Intervențiile de control al vectorilor ar trebui planificate ca și parte a unei strategii de sănătate mai elaborate de prevenire pentru populația afectată. Controlul eficient al vectorilor este imposibil în absența unui management corespunzător al sistemelor de canalizare și de eliminare a deșeurilor.

Prin urmare, inundațiilor pot îngreuna menținerea demnității și igienei personale, și pot duce la creșterea riscului de îmbolnăvire. Promovarea igienei fără alimentarea suficientă cu apă sau fără facilități sanitare corespunzătoare este imposibilă.

Un PSA(S) poate reduce numărul de îmbolnăviri sau de decese cauzate de inundații. Măsurile cheie pentru prevenirea îmbolnăvirilor sunt: pregătirea, educarea și motivarea tuturor factorilor interesați, de la autorități publice și până la publicul larg, și de asemenea promovarea satisfacerii tuturor necesităților sanitare.

De asemenea, este important să se elaboreze planuri de siguranță a apei și a sistemelor de canalizare/sanitare și pentru alte hazarduri, precum seceta, cutremurele etc.

3. Activități conexe PSA(S). Rezultate

Activități conexe PSA(S)	Rezultate
Identificarea modificărilor în modelele de precipitații	<ul style="list-style-type: none"> - creșterea cantității de precipitații, cu creșterea intensității precipitațiilor; - creșterea cantității de precipitații, fără creșterea intensității precipitațiilor; - scăderea cantității de precipitații, cu creșterea intensității precipitațiilor; - căderea cantității de precipitații, fără creșterea intensității precipitațiilor.
<p>Identificarea modului în care modelele de precipitații vor afecta sistemele de alimentare cu apă și facilitățile sanitare; consolidarea comunicării cu birourile de prognoză meteorologică și hidrologică.</p> <p>Identificarea posibilelor puncte slabe în sistemul de alimentare cu apă și canalizare în ceea ce privește problemele legate de schimbările climatice.</p>	<p>Sunt evidențiate posibile tendințe ale modelelor de precipitații și este identificat modul în care aceste modificări pot afecta sistemul de alimentare cu apă și canalizare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemul de alimentare cu apă: numărul evenimentelor de inundații va crește sau intensitatea acestora va crește; creșterea nivelului apelor subterane; creșterea numărului de precipitații torențiale; intensificarea scurgerilor pe versanți; reducerea disponibilitatea apei (sigure) • Canalizare: numărul evenimentelor de inundații va crește sau intensitatea acestora va crește; creșterea nivelului apelor subterane; creșterea numărului de precipitații torențiale; reducerea disponibilitatea apei (sigure)
<p>Elaborarea de planuri pentru situații de urgență pentru sistemul de alimentare cu apă și canalizare în caz de inundații:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Inundațiile pot reduce disponibilitatea surselor de apă sigure, afectând calitatea și cantitatea apei ○ Inundațiile pot cauza defecțiuni în sistemul de alimentare cu apă (stațiile de tratare, pompare, sistemul de distribuție etc.) ○ Inundațiile pot cauza avarii la sistemul de 	Este elaborat un PSA(S) special adaptat pentru evenimente de inundații pentru comunitățile rurale.

canalizare sau pot afecta toaletele de tip latrine, având ca rezultat contaminare apei	
Discuții cu părțile interesate despre beneficiile unui PSA(S) Identificarea principalelor bariere în aplicarea PSA(S)	Oferirea de informații și creșterea nivelului de conștientizare printre părțile interesate despre posibilele efecte ale inundațiilor în cadrul comunității

4. Referințe bibliografice

- [1] Bates, B.C., Z.W. Kundzewicz, S. Wu and J.P. Palutikof, Eds., 2008: Climate Change and Water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC Secretariat, Geneva, 210 pp.
- [2] Sinisi, L., Aertgeerts, R., 2011: Guidance on Water Supply and Sanitation in Extreme Weather Events, The Regional Office for Europe of the World Health Organization
- [3] EEA Technical report, No 7/2011, Safe water and healthy water services in a changing environment
- [4] DIRECTIVE 2007/60/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the assessment and management of flood risks, 23th October 2007
- [5] The Committee on Earth Observation Satellites, "The use of earth observing satellites for hazard support: assessments and scenarios", Final Report of the CEOS Disaster Management Support Group (DMSG), November, 2003
- [6] The Office of Public Works, Ireland, "The Planning System and Flood Risk Management. Guidelines for Planning Authorities", November 2009, Available on <http://www.flooding.ie/en/media/The%20Planning%20System%20and%20Flood%20Risk%20Management.PDF>
- [7] Abhas K Jha, Robin Bloch, Jessica Lamond, (2012), Cities and flooding. A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century
- [8] Grant, M., Coghill, N., Barton, H., Bird, C., Evidence Review on Environmental Health Challenges and Risks in Urban Settings; WHO Collaborating Centre for Healthy Cities and Urban Policy, University of the West of England, Bristol, For WHO European Centre for Environment and Health, Bonn, June 2009
- [9] Schanze, J., "Flood Risk Management – a Basic Framework" in J. Schanze, E. Zeman, and J. Marsalek (Eds), "Flood Risk Management. Hazard, Vulnerability and Mitigation Measures" NATO Science Series, IV. Earth and Environmental Sciences, vol. 67, 2006, Springer, pp.1-20 .
- [10] <http://www.smabb.fr/index.php/inondations/pour-en-savoir-plus>, Accessed on 13.09.2016
- [11] United Nations Economic Commission For Europe, "Transboundary flood risk management: experiences from the UNECE region", New York and Geneva 2009, Available on http://www.unece.org/fileadmin/DAM/publications/oes/Transboundary_Flood_Risk_Management_Final.pdf, Accessed on 15.10.2011.
- [12] Civil Protection Switzerland (FOCP 2001, revised in 2012), Available on <http://www.planat.ch/en/specialists/risk-management/what-has-to-be-done/> , Accessed on 10 September 2016
- [13] http://www.ben-harvey.org/UNHCR/WASH-Manual/Wiki/index.php/Main_Page, Accessed on 10 September 2016
- [14] GWP and UNICEF (2014). WASH Climate Resilient Development. Technical Brief. Local participatory water supply and climate change risk assessment: Modified water safety plans
- [15] Rickert, B., Schmoll, O., Rinehold, A. and Barrenberg, E. (2014) Water Safety Plan: A Field Guide to Improving Drinking-Water Safety in Small Communities. World Health Organization, Copenhagen
- [16] Schmoll, O., The WHO water safety plan approach: a tool for preparing for floods, Vienna, 2014

[17] Forster, T., (2009), Sanitation in Rural Flood Settings, Global WASH Cluster Technical Briefing for Emergency Response

[18] Oess, Dr. A., (2009), Water Supply in Rural Flood Settings, Global WASH Cluster Technical Briefing for Emergency Response

[19] Oess, Dr. A., (2009), Water Supply in Urban Flood Settings, Global WASH Cluster Technical Briefing for Emergency Response

[20] Mwaniki, P., (2009), Lessons learned in WASH Response during Rural Flood Emergencies, The Global WASH Learning Project

[21] Charles, K., Pond, K., Pedley, S., (2009), Vision 2030. The resilience of water supply and sanitation in the face of climate change. Technology fact sheets, a WHO and DFID project

Instrucțiuni de utilizare a Compendiului PSA(S)

Compendiul *The Water & Sanitation Safety Plan (WSSP) – Planuri de siguranță a apei și a sistemelor de sanitare* constă din trei volume:

Volumul A: Cum se realizează un PSA(S)?

Volumul A, ce cuprinde 8 module, explică modul de elaborare a planurilor de siguranță a apei și a sistemelor sanitare PSA(S) pentru alimentările cu apă de capacitate mică și oferă îndrumări fundamentale și practice cu privire la elaborarea unui PSA(S). Două module se concentrează în principal pe alimentările cu apă în sistem descentralizat și pe sistemele de distribuție centralizate de capacitate mică. Mai mult decât atât, această parte prezintă în 10 pași activitățile practice care trebuie efectuate de o echipă PSA(S) pentru a obține un PSA(S) la nivel local. Sunt oferite câteva formulare de activități practice, de evaluare a riscului pentru alimentările cu apă sau toalete, de realizare a unor interviuri cu diverse părți interesate și procesarea informațiilor colectate și a rezultatelor, precum și exemple.

Principalele grupuri țintă ale vol. A sunt autoritățile locale și operatorii de apă, precum și profesori și ONG-uri.

Volumul B: Informații de bază necesare elaborării unui PSA(S)

Volumul B, ce cuprinde 9 module, oferă informații tehnice și normative cu privire la posibile surse de apă potabilă, tratarea și distribuția apei, sisteme sanitare și epurarea apelor uzate, protecția apei și calitatea apei, managementul apelor pluviale și reglementări cu privire la apă.

Principalele grupuri țintă ale vol. B sunt persoanele care apreciază mai multe informații de bază privind problematica apei și a sistemelor sanitare. Acestea pot fi autoritățile locale și operatorii de apă, de asemenea profesori, ONG-uri și cetățeni interesați.

Volumul C: Cum să implicăm școlile?

Volumul C cuprinde 7 module și reprezintă o parte auxiliară, în special pentru tineri și școli. Aceasta include lecții teoretice cu privire la problematica generală a apei, precum ciclul hidrologic, și de asemenea informații specifice cu privire la sistemele sanitare, apa și igiena din școli. Elaborarea unui PSA(S) este explicată în special în ceea ce privește implicarea elevilor și cetățenilor. Sunt detaliate exerciții și sugestii pentru acțiuni practice și interactive, în combinație cu instrumentarul **aforent**.

Principalele grupuri țintă ale vol. C sunt cadrele didactice, de asemenea lideri ale unor grupuri de tineret, ONG-uri sau autorități locale.

Observații

Majoritatea modulelor se încheie cu o listă de activități practice, referitoare la PSA(S), rezultatele așteptate și o listă cu referințele bibliografice.