

A photograph of a waterfall cascading over mossy rocks. The water is white and frothy as it falls. The rocks are dark and covered in bright green moss. The background is a blurred natural setting.

SANITATIA DURABILA IN EUROPA CENTRALA SI DE EST - solutie pentru rezolvarea problemei apelor uzate din satele si comunele mici si mijlocii

Editori: Igor Bodík si Peter Ridderstolpe



**Global Water
Partnership**
Central and Eastern Europe

SANITATIA DURABILA IN EUROPA CENTRALA SI DE EST – solutie pentru rezolvarea problemei apelor uzate din satele si comunele mici si mijlocii

Editori:

Igor Bodík si Peter Ridderstolpe

Contributile Parteneriatului Global al Apei la Anul International al Sanitatiei 2008



Publicat de: © Global Water Partnership Central and Eastern Europe, 2007

Prima editie – 2007

Tradus: Catalin Constantinoiu si Vraciu Sevastita

Verificat: Liviu N.Popescu

Foto si proiectare coperta: Bogdan Macarol (Slovenia)

Tiparit de: UVTIP Nitra (Slovakia)

ISBN 978-80-969745-3-5

Cuprins

Mulumiri	i
Autorii	ii
Prefata	5
Capitolul 1. A sosit timpul pentru Sanitatie Durabila	7
Capitolul 2. Situația prezentă privind alimentarea cu apă și sanitația în țările GWP CEE....	11
Capitolul 3. Dezvoltarea durabilă pentru aglomerările umane mici și mijlocii din Europa Centrală și de Est	23
Capitolul 4. Studii de Caz ale Sistemelor de Sanitație Durabilă	48
Zona umedă construită de la Sveti Tomaž, Slovenia	49
Irigarea cu apă uzată a plantației de plopi – o soluție durabilă pentru așezările mici fără sistem de canalizare în Ungaria	53
Toaletele cu separare pe cale uscată a urinei din școlile de la unele sate din Ucraina	59
Sanitația durabilă și managementul apei uzate în Suedia o privire de ansamblu	64
Sanitația ecologică în Germania – sisteme de separare la sursă	70
Capitolul 5. Legislația privitoare la Sanitația Durabilă in UE	75
Capitolul 6. Concluzii si recomandarii	82
Referinte	88

Mulumiri

În primul rând am dori să ne manifestăm recunoștința față de Consiliul Regional care a inclus în sarcinile din planul de lucru anual 2006 și 2007, sprijinirea activităților privitoare la Sanitația Durabilă, ca prima fază evaluarea situației la nivelul țărilor din CEE și apoi elaborarea acestei cărți care reprezintă un ghid tehnic util pentru diseminarea celor mai reușite soluții tehnice din acest domeniu

În al doilea rând am dori să ne manifestăm recunoștința față de Dl. Milan Matuška, Coordonatorul Regional al Parteneriatului Global pentru Apă din Regiunea Europa Centrală și de Est, care a sprijinit realizarea și publicarea cărții împreună cu Bjorn Guterstam, asigurând sprijin substanțial și asistență pe perioada pregătirilor, nu numai pentru problemele organizaționale, dar contribuind de asemenea și din punct de vedere profesional la creșterea calității acestei publicații.

În pofida multor îndatoriri și sarcini în cadrul GWPO, Dl. Bjorn Guterstam a găsit mereu timpul să se ocupe de problemele ivite în timpul concepției cărții, și este în mare parte meritul său în cele ce privesc controlul crizelor financiare și onorarea termenelor limită cu succes. Multe mulțumiri, Bjorn!

La pregătirea Capitolelor 2 și 5 s-au implicat mulți experți din toate țările GWP CEE. Toți acești experți merită mulțumirile noastre speciale pentru munca lor eficientă, foarte importantă și răbdarea de care au dat dovadă când au căutat informațiile și datele nu totdeauna ușor de găsit necesare pentru completarea chestionarelor noastre. Mulțumiri deosebite pentru cei ce urmează: Galia Bardarska (Bulgaria), Karel Plotěný (Cehia), Maris Ozolins (Letonia), Rasa Sceponaviciute (Lituania), Helve Laos (Estonia), Ildikó Száraz (Ungaria), Pawel Blaszczyk (Polonia), Catalin Constantinoiu și Sevastița Vraciu (România), Elena Rajczycová și Peter Belica (Slovacia).

În cadrul echipei suedeze, dorim să mulțumim lui Erik Kärman - EcoLoop și programul de cercetare Apa Urbană, care a furnizat sfaturi pentru alcătuirea Capitolului 3. Gunnar Noren - Coaliția Marea Baltică Curată, a contribuit cu idei valoroase bazate pe experiența sa vastă în promovarea sanitației ecologice în Țările Baltice Estice.

De asemenea îi mulțumim lui Richard Müller de la secretariatul GWP CEE din Bratislava, pentru asistența și ajutorul său pe durata pregătirii studiului.

Dorim să mulțumim lui James Lenahan, pentru aptitudinile sale de jurnalist și uzând de cunoașterea perfectă a limbii engleze în alcătuirea prezentei variante în engleză a manuscrisului.

Deasemeni sunt adresate mulțumiri lui Cătălin Constantinoiu, Vraciu Sevastița și colegilor, pentru traducerea în Limba Română a acestei cărți și lui Liviu N. Popescu pentru citirea și ajustarea finală a cărții

Autorii

Editori și autori



Igor Bodik, Prof. Assoc. Dr., MSc. în Chimia și Tehnologia Mediului, este în prezent profesor asociat al Universității de Tehnologie Bratislava, din Slovacia (SUT). Principalele sale domenii de activitate se axează asupra tuturor aspectelor legate de epurarea biologică a apelor uzate cu îndepărtarea nutrienților (studiate la RWTH Aachen, Germania 1990-1991). Igor este autorul multor proiecte tehnologice pentru stații de epurare mari realizate în ultimii ani în Republica Slovacă (Trnava, Martin-Vrutky, Myjava, PCA Peugeot Trnava etc), de asemenea este autorul a numeroase lucrări științifice prezentate în cadrul revistelor și conferințelor internaționale. În calitate de conducător de proiect a participat la multiple cercetări și aplicații în domeniul stațiilor de epurare anaerobe-aerobe mici (aproape 1000 de realizări în țările din Uniunea Europeană). Igor este unul dintre fondatorii și actualmente membru în comitetul Asociației Experților în Epurarea Apelor Uzate din Republica Slovacă.

Contact:

Institutul de Chimie și Ingineria Mediului

Facultatea de Tehnologie Chimică și Alimentară, SUT Bratislava

e-mail: igor.bodik@stuba.sk website: www.uchei.sk



Peter Ridderstolpe, MSc. în Științe Geobiologice și Ecologie Aplicată, este fondatorul companiei de consultanță WRS Uppsala AB, unde lucrează în prezent la planificarea și proiectarea sistemelor de ape uzate și ape pluviale. Peter a efectuat muncă de pionerat în dezvoltarea toaletelor cu separarea urinei, filtrelor biologice compacte, sistemelor de epurare exterioare și metodelor de planificare a sanitației durabile. În calitate sa de proiectant a multor zone umede de epurare de anvergură a apelor uzate care s-au bucurat de apreciere, el a primit în 2005 premiul pentru proiectare de la Academia Apei din Suedia. Timp de mult mai mulți ani, Peter a activat la nivel internațional pentru promovarea sanitației durabile. În 1991 a organizat prima Conferință Internațională pe tema Ingineriei Ecologice în Stensund. Acest eveniment a facilitat colaborarea stransă de lungă durată cu Coaliția pentru o Mare Baltică Curată și cu multe dintre fostele țări din Uniunea Sovietică din partea estică a regiunii Baltice. Peter a participat la formularea unei noi strategii pentru apă și sanitație pentru Agenția de Dezvoltare Internațională Suedia (SIDA) și este membru al echipei de experți din cadrul EcoSanRes = Programul de Cercetare și Dezvoltare, finanțat de către SIDA. În cadrul programului EcoSanRes Peter a lucrat la proiecte pilot dezvoltând sisteme de separare pe cale uscată a urinei și de tratare a apei gri “in situ” în China și Africa de Sud. Peter a scris mai multe publicații de popularizare despre sanitația durabilă precum și lucrări științifice.

Contact:

WRS Uppsala AB, Uppsala, Sweden.

E-mail: peter.ridderstolpe@wrs.se

Website: www.wrs.se

Co-autori



Marika Palmer Rivera, MSc., este inginer de mediu la compania de consultanță WRS Uppsala AB, Suedia, unde lucrează în domeniul sanitației durabile la scară mică. Marika a participat la dezvoltarea primului website suedez promovând sanitația durabilă la scară mică, și este editor al website-ului programului de cercetare suedez :

Managementul Durabil al Apelor Orașenești. De asemenea, ea lucrează în domeniul planificării, proiectării și construirii facilităților de epurare a apelor uzate, cum ar fi: filtre de nisip și sisteme de separare la sursă.

Contact:

WRS Uppsala AB, Uppsala, Sweden.

E-mail: marika@wrs.se

Website: www.wrs.se



Bogdan Macarol este cercetător în domeniul mediului. A studiat biologia, având specializare în ecologie, la Universitatea din Ljubljana. Din anul 1995 este membru al echipei Limnos, unde este manager de proiect pentru Managementul Apei, Protecția Mediului, Dezvoltare Durabilă, Remedierea Ecosistemelor, Evaluarea Impactului de Mediu și Conservarea Naturii. El are experiența ca facilitator și în arta fotografiei.

Contact:

Limnos, Compania de Ecologie Aplicata, Ljubljana, Slovenia

e-mail: bogdan@limnos.si website: www.limnos.si



Jonas Christensen, Dr. în Științe Juridice, are cunoștințe profunde de legislație de mediu și în domeniul administrativ. Deține titlul de doctor în dreptul mediului (Universitatea din Uppsala 1998), experiență în cadrul comisiilor locale de monitorizare a mediului și Agenției Naționale pentru Alimentație. Are o experiență îndelungată ca lector la Universitatea Uppsala, Facultatea de Drept. Dr. Christensen lucrează în calitate de consultant în dreptul mediului și responsabil cu dezvoltarea, managementul și livrarea resurselor de învățare în firma sa Ekologen Miljöjuridik AB. Clienții sunt comisii de supraveghere locala, ONG-uri, functionari publici, factori politici și de decizie în domeniul dreptului mediului, dreptului civil și al legislației privind monitorizarea mediului.

Contact:

Ekologen Miljöjuridik AB, Uppsala, Sweden

E-mail: juristen@ekologen.se

Website: www.ekologen.se



Prof. Univ. Dr.-Ing. Ralf Otterpohl este inginer civil și directorul Institutului de Management al Apei Uzate și Protecția Apei la Univ. de Tehnologie din Hamburg (TUHH), Germania, din 1998. A dobândit doctoratul în ingineria civila la RWTH Aachen pentru cercetări în domeniul simulării pe calculator a stațiilor de epurare a apelor uzate. Ralf Otterpohl este co-proprietar al firmei de consultanță Otterwasser GmbH specializată în simularea pe calculator a stațiilor mari de epurare a apelor uzate și concepte inovative de sanitație descentralizată. Este președintele grupului de experți “sanitația orientată către resurse” din cadrul IWA (Asociația Internațională a Apei).

Contact:

IWMWP Hamburg Universitatea de Tehnologie, Germania

e-mail: ro@tuhh.de website: www.tuhh.de

Viktoria Marczisak a absolvit Colegiul Tehnic Pollak Mihalv având o licență în managementul apei și al apei uzate. Ulterior, a primit o diplomă post-universitară în ingineria mediului la IHE, Delft, Olanda. După absolvire, a lucrat mai întâi la Compania Regionala a Apelor pentru Ungaria de Nord timp de 8 ani, apoi s-a alăturat echipei de la VITUKI CONSULT Zrt. În prezent se află în concediu de maternitate de la Ministerul Mediului și Apelor al Ungariei. Are peste 15 ani experiență în cercetări și consultanță privind poluarea apelor, reutilizarea apelor uzate și zone umede. A participat ca expert cheie în mai multe proiecte internaționale importante și în proiecte legate de calitatea apei din Ungaria, ape uzate și restaurarea zonelor umede.

Contact: VITUKI CONSULT Zrt.
E-mail: vitukiconsult@vituki-consult.hu
Website: www.vituki-consult.hu



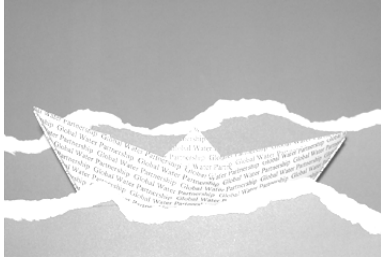
Anna Tsvietkova este coordonator pentru programul “Apă și Saniția” în cadrul ONG-ului “MAMA-86” Ucraina, coordonator național WSSCC în Ucraina și o persoană centrală a GWP Ucraina, de asemenea este membru al consiliului GWP CEE. Între 1984-1993 a studiat contaminarea apei și sedimentelor și toxicitatea acestora la Institutul de Hidrobiologie NASU. Din anul 1997 ea lucrează pentru ONG-ul “MAMA-86”. Ca și coordonator de campanie a participat la prepararea și implementarea a 5 proiecte și 16 proiecte pilot legate de îmbunătățirea accesului la apă și saniția și promovarea abordării saniției ecologice și a toaletelor uscate în Ucraina. Este autor a mai multor articole și rapoarte prezentate în cadrul mai multor reviste și conferințe internaționale.

Contact:
NGO “MAMA-86”, Kyiv, Ukraine
E-mail: atsvet@mama-86.org.ua Website: www.mama-86.org.ua



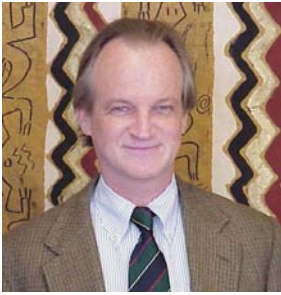
Prof. Dr. Danijel Vrhovsek, MSc în Biologie, este patronul și managerul firmei Limnos, are peste 30 de ani de experiență în ecologia apelor, protecția mediului și conservarea naturii. A elaborat încă din 1976 mai mult de 100 de proiecte diferite, și peste 40 de lucrări științifice în domeniul ecologiei acvatice. A participat la planificarea a peste 60 de proiecte de zone umede construite destinate epurării apelor uzate și la peste 25 de proiecte pentru recuperarea co-naturală a terenurilor de depozitare a deșeurilor. A obținut două patente în Slovenia și unul în Croația în domeniul epurării apelor uzate și a câștigat premiul Sprint în 1995. Este membru al Internat. Lake Env. Committee, Japonia, Internat. Soc. For Ecol. Modelling, Danemarca, IUCN, Geneva-Consultant, Aquatic Plant. Inf. Retrieval System, SUA, și consultant al Băncii Mondiale.

Contact:
Limnos, Company for Applied Ecology, Ljubljana, Slovenia
E-mail: dani@limnos.si Website: www.limnos.si



Prefata

Roberto Lenton



La Summit-ul Mondial pe tema Dezvoltării Durabile din 2002, comunitatea internațională a invitat statele să prepare Planurile de Management Integrat al Resurselor de Apa (IWRM) și Planurile de Eficiență în domeniul Apei (Water Efficiency Plans) până în anul 2005. De atunci, Parteneriatul Global al Apei (GWP) a oferit un sprijin important țărilor care încearcă să răspundă acestor cerințe. O data cu desemnarea anului 2008 ca An Internațional al Sănătății, GWP are o ocazie excepțională de a sprijini eforturile naționale în vederea îndeplinirii unui alt obiectiv stabilit de același Summit – de reducere la jumătate până în 2015 a procentului existent la acea data a persoanelor care nu au acces la sanitația de bază.

Sunt prin urmare încântat să scriu prefața pentru această nouă publicație produsă de al GWP – CEE (Parteneriatul Global al Apei din Regiunea Europei Centrale și de Est), "*Sanitația Durabilă în Țările Europei Centrale și de Est – răspunzând necesităților de gospodărire a apelor uzate din așezările mici și mijlocii.*" Aceasta carte recunoaște în sanitație fundamentul sănătății, demnității și dezvoltării umane și solicită atenție pentru o provocare serioasă – cum să se crească semnificativ accesul la sanitația de baza prin mijloace care să reflecte principiile eficienței economice, ale echității sociale și ale durabilității mediului – cele trei principii pe care este clădit Managementul Integrat al Resurselor de Apa.

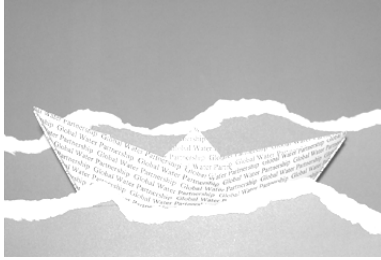
O importantă implicație a acestei carti este reliefaarea nevoii de a asigura un loc corespunzător sanitației în dezvoltarea IWRM și a planurilor de eficiență în domeniul apei, după cum s-a cerut în Planul de Implementare de la Johannesburg. Utilizând experiența sa în facilitarea pregătirii Planurilor IWRM în mai multe țări, GWP are capacitatea de a demonstra partenerilor noștri puternica legătura între sanitație și managementul resurselor de apă. Incorporarea obiectivelor sanitației în eforturile de planificare curentă ar putea accelera progresul în atingerea a Obiectivelor de Dezvoltare al Mileniului în domeniul sanitației și să ne apropie de realizarea unui echilibru corespunzător între aspectele de eficiență, echitate și durabilitate a mediului.

" *Sanitație Durabilă în Țările Europei Centrale și de Est – răspunzând necesităților de gospodărire a apelor uzate din așezările mici și mijlocii.*" oferă o excelentă viziune de ansamblu asupra situației sanitației în țările CEE, și oferă soluții de sanitație durabilă și un set de cazuri ilustrând sisteme de sanitație functionale care pot fi aplicabile la scară regională. Inițiativa în domeniul sanitației durabile asumata de GWP CEE reflectă plusul de valoare al unui parteneriat care este la înălțimea misiunii sale de a sprijini țările în managementul durabil al resurselor de apă. În această regiune, care are un deceniu de experiență a parteneriatului dar

care este și într-o perioadă de tranziție înainte pentru 2 dintre țările membre și după accesul în Uniunea Europeană pentru celelalte 10, s-a descoperit că lipsa sanitației limitează eforturile de optimizare a echității, bunăstării, calității apei și dezvoltării economice. Studiul GWP CEE a identificat omisiunea unui segment alcătuit din 20-40% din populația zonelor rurale care nu beneficiază de politici de sanitație, deoarece în conformitate cu prioritățile convenite împreună cu Comisia Europeană, programele de sanitație ale multor guverne din regiune nu au în vedere localitățile cu mai puțin de 2000 de persoane echivalente.

Inițiativa GWP CEE de a pregăti această carte este un excelent exemplu de cooperare internațională, în cadrul căreia experți din CEE împreună cu colegii lor din Suedia și Germania au abordat chestiunea sanitației din perspectiva Managementului Integrat al Resurselor de Apă. Inițiativa a încurajat de asemenea discuția în cadrul Rețelei largi a GWP despre necesitatea unei mai mari integrări a sanitației în dezvoltarea, planificarea și managementul resurselor de apă prin sugerarea unor modalități practice de urmat. Un alt aspect important, cartea este de asemenea foarte bine venită la acest moment pentru a contribui la Anul Internațional al Sanitației 2008, când vom avea o ocazie unică de a crește gradul de conștientizare și de a mobiliza voința politică, în special la nivel național. Acesta este un aspect crucial, deoarece guvernele naționale, acționând sinergic cu comunitățile, municipalitățile și factorii internaționali, sunt cele care trebuie de fapt să extindă serviciile de sanitație. Și, după cum această carte o demonstrează, GWP are un rol important de jucat în această privință.

Roberto Lenton
Iulie 2007



Capitolul 1

A sosit timpul pentru Sanitația Durabilă

Danijel Vrhovšek

În 2004 cca. 3.5 miliarde de oameni din întreaga lume aveau acces la apă prin branșare la rețeaua de conducte de alimentare cu apă. Alți 1.3 miliarde aveau acces la apă potabilă prin alte mecanisme decât branșamentele la rețea, incluzând puțuri/fântani și izvoare protejate. Totuși, peste 1 miliard de oameni nu au avut acces la apă potabilă, adică au fost nevoiți să apeleze la fântani/puțuri și izvoare neprotejate, canale, lacuri sau râuri pentru a suplini necesarul de apă.

În anul 2000 toate statele membre ale Națiunilor Unite au semnat Declarația Mileniului a Națiunilor Unite (UNMD) cu cele opt Obiective de Dezvoltare ale Mileniului (MDG). Prin obiectivul numărul 7 statele membre se angajează să asigure durabilitatea mediului prin reducerea la jumătate a procentului de oameni care nu au acces durabil la apă potabilă, până în anul 2015. Angajamentul a fost exprimat din nou la Summitul Mondial pentru Dezvoltare Durabilă, care a avut loc la Johannesburg în 2002, unde sanitația esențială a fost adăugată la sus-menționatul Obiectiv de Dezvoltare al Mileniului, motivul fiind că 3 miliarde de oameni duc lipsă de servicii de sanitație corespunzătoare.

De fapt, în anul 2007, situația privind apa potabilă în țările în curs de dezvoltare este și mai problematică decât era în urmă cu câțiva ani, motivul principal fiind poluarea, irigațiile, lipsa banilor, războaiele și schimbarea progresivă a climei. Organizația Mondială a Sănătății a stabilit cantitatea de cca. 20 de litri de apă per cap de om per zi ca fiind cantitatea minimă - deși aceasta cantitate este încă problematic de mică din punct de vedere al sănătății - când de fapt cantitatea optimă este de 100 de litri per capita per zi, și care este solicitată de eforturile pentru reducerea efectelor cauzate de lipsa de apă pentru sănătate știut fiind că numai o cantitate adecvată de apă și de o calitate adecvată este esențială pentru asigurarea sănătății și a igienei publice. Pe lângă necesarul de apă pentru oameni, și plantele domestice sau non-domestice, animalele și celelalte organisme au nevoie de asemenea de un minim necesar de apă.

Întrebarea este ce este de făcut în situația în care există din ce în ce mai puțină apă corespunzătoare pentru a suplini toate nevoile, ca să nu mai menționăm creșterea populației la nivel mondial, și care an de an necesită din ce în ce mai multă apă?

Un posibil răspuns este să fim mai stricți cu procedurile de epurare a apei, unde apa epurată este refolosită prin mijloacele de reciclare a acesteia. În ultimile decenii, abordarea denumită “sanitație convențională” a fost criticată sever și, ca urmare, au fost propuse multe definiții, concepte și caracteristici pentru “sanitația durabilă” ca alternativă la aceasta. În general, sanitația durabilă este o abordare mai holistică a sanitației, mai corespunzătoare din punct de vedere al mediului și din punct de vedere economic. Aceasta include colectarea, depozitarea și epurarea apelor uzate, controlul vectorilor de transmitere a organismelor cauzatoare de boli și alte activități privind prevenirea bolilor. Sanitația durabilă se bazează pe aspectele esențiale ale durabilității: aspectul de mediu, aspectul economic și aspectul social. Aspectul de mediu este, în acest caz, aplicarea principiilor de reciclare care protejează mediul local. Obiectivul cheie al acestei abordări este o nouă filosofie a durabilității în care deșeurile sunt reutilizate ca resurse. Aceasta abordare se bazează pe implementarea procesului de reciclare orientat pe fluxul de materiale, ca alternativă holistică la soluțiile convenționale. În condiții ideale, sistemele de sanitație durabilă permit recuperarea completă a tuturor nutrienților, de la fecale, urina și apa gri în beneficiul agriculturii, și cu minimizarea poluării apelor, asigurând simultan faptul că apa este folosită în mod economic și reutilizată la capacitatea maximă posibilă, în special în scopuri de irigare durabilă.

Cartea pentru țările GWP-CEE (Parteneriatul Global al Apei- Europa Centrală și de Est) despre Sanitația Durabilă pe care o citiți acum, este un pas important către un viitor al umanității mai bun din punct de vedere al dezvoltării durabile. Cartea furnizează date despre situația curentă a alimentării cu apă și sanitației în țările GWP-CEE, informații despre sanitația durabilă din așezările mici și mijlocii din țările CEE, câteva studii de caz din țările europene cum ar fi Ungaria, Ucraina și Slovenia, precum și informații generale despre sanitația durabilă în Germania și Suedia, și o sinteză despre legislația privind sanitația durabilă în Uniunea Europeană și în unele țări din CEE.

Studiul se axează pe 11 țări din regiunea GWP-CEE care reprezintă aproximativ 16% din teritoriul continentului și unde trăiește aproximativ 20% din populația continentului. În teritoriul care se întinde de la Marea Baltică până la Marea Adriatică și Marea Neagră, există condiții naturale diferite, condiții sociale și economice diferite, precum și abordări diferite ale managementului apei. Un element important în structura populației/demografică a locuitorilor țărilor CEE este procentul relativ mare al populației din mediul rural, comparativ cu țările Europei de Vest. Din numărul total de așezări din țările CEE, 91.4% dintre așezări au mai puțin de 2000 de locuitori, reprezentând cca. 20% din populația țărilor CEE. Având în vedere că accentul pus de legislația UE este în principal pe rezolvarea problemelor legate de apele uzate în aglomerări umane cu peste 2000 de locuitori până în 2015, se pare că pe moment satele cu mai puțin de 2000 de locuitori sunt ignorate de factorii de decizie și de managerii din domeniul apei. Pe de altă parte, comunitățile din aceste zone rurale sunt frecvent lipsite de putere financiară și astfel, mai puțin dezvoltate din punct de vedere al infrastructurii. Acesta este motivul pentru care acest studiu se axează în principal pe aceste zone, unde abordarea și aplicarea sanitației durabile necesită investiții financiare mai reduse, în raport cu alternativele high-tech convenționale și costisitoare. Pentru majoritatea acestor așezări, sanitația durabilă este cel mai relevant concept de implementat pentru a furniza o alimentare cu apă și o sanitație adecvate în vederea atingerii Obiectivelor de Dezvoltare ale Mileniului până în 2015.

Procentul populației din țările CEE care este conectată la sistemele centrale de alimentare cu apă variază de la 53.5% până la 98.8%, în funcție de țară, pe când procentul populației conectate la Stații de Epurare a Apelor Uzate (SE) variază de la 30% până la 80%. Datele primite din fiecare țară indică faptul că procentul de populație care urmează să fie conectată la

sisteme de canalizare și epurare variază de la 75-90%, în funcție de țară. După cum a fost menționat deja, în conformitate cu Directivele UE, construirea de SE pentru așezările cu mai puțin de 2000 de locuitori nu este obligatorie. Dar țările sunt obligate, potrivit Directivei Cadru a Apei din UE, să atingă “o stare bună a apelor” pe teritoriile lor până în anul 2015. Aici se omite un segment de aproximativ 10-15 % din populație (procent ce corespunde la cca. 20 milioane de locuitori din zonele rurale) care va rămâne fără un sistem adecvat de sanitație după 2015. Din punct de vedere al sistemelor existente de epurare a apei uzate, procedeul dominant în micile așezări din țările CEE constă în utilizarea foselor septice/bazinelor vidanjabile. Acesta este un procedeu cu totul imperfect de epurare a apei uzate deoarece realizează numai “acumularea/colectarea” sau “pre-epurarea” apei uzate, neavând valențele complete ale unui procedeu de epurare autentică. Al doilea, în ordinea frecvenței de utilizare, proces de epurare a apei uzate din așezările mici și rurale în regiunea CEE este epurarea biologică, un proces de activare.

În ceea ce privesc SE, țările CEE vor întâmpina probleme cu depozitarea finală a nămolului rezultat de la apa uzată, prin urmare trebuie explorate metode ecologice sigure pentru procesarea nămolului în scopul de a minimiza cantitatea de nămol și de a mari reciclarea nămolului, fără a compromite starea de sănătate a populației. Sistemele naturale de epurare a apelor uzate sunt utilizate în regiunea CEE într-o anumită măsură. În țările CEE cele mai răspândite procedee naturale sunt zonele umede construite, filtrele de nisip-sol-plante acvatice (stuf, trestie etc), filtrele cu macrofite, iazurile biologice și sistemele de irigare cu apă uzată.

În unele țări europene așa zisele “sisteme de sanitație durabilă” au fost deja dezvoltate și introduse. Aceste sisteme includ separarea la sursa a apei uzate menajere în diferite fracțiuni cum ar fi apa gri, urina și fecalele pentru reutilizarea elementelor naturale continute (nutrienți, apă și căldură). Sanitația în domeniul apei este prin definiție, depozitarea finală în condiții igienice sau reciclarea apei uzate, precum și politica și practica protejării sănătății umane prin măsuri de igienă adecvate. “Sanitația Durabilă”, ca un nou concept de sanitație include soluții acoperitoare din punctele de vedere social, economic și de mediu, precum și toate cele trei funcțiuni primare ale sanitației și epurării apei uzate: protejarea sănătății publice, reciclarea nutrienților și protecția împotriva degradării mediului. Apa uzată este cunoscută ca principală cale de împrăștiere a bolilor în lume, deci trebuie folosite bariere care să împiedice contactul cu fecalele. Sistemele de sanitație durabilă prezintă astfel de soluții. Utilizarea fertilizatorilor minerali artificiali a făcut ca mulți fermieri să fie dezinteresați de reciclarea nutrienților din deșeurile de toaletă, care dacă nu sunt tratate corespunzător devin o problemă pentru mediu. Pentru a face ca epurarea apelor uzate și agricultura să fie durabile pe termen lung, trebuie ca nutrienții din deșeurile de toaletă ca și apa reciclată să fie utilizate în cea mai mare parte în agricultură. Este de asemenea bine cunoscut că apele uzate neepurate sau epurate necorespunzător pot cauza degradarea mediului prin eutrofizare, creșterea salinității solurilor, s.a.m.d., ceea ce nu reprezintă o soluție acceptabilă în contextul sanitației durabile. Un motiv important în alegerea unui sistem care să îndeplinească obiectivele de tratare/epurare pe tot parcursul anului, ținând cont de încărcările variabile, este reprezentat, în cele mai multe cazuri, de costurile reduse de construire și operare, comparativ cu abordările sanitației convenționale. Deși epurarea în SE convenționale pare a fi foarte diferită de metodele naturale de epurare (iazuri de stabilizare, bazine de precipitare, zone umede construite, etc.), toate sunt bazate pe aceleași procese fizice, chimice și biologice. Pentru a avea un sistem de sanitație cu funcționare corespunzătoare, sistemul de mediu selectat trebuie modificat pentru a se potrivi cu condițiile și nevoile locale.

Pentru a releva cele spuse o anumită experiență practică bazată pe câteva studii de caz a fost prezentată mai detaliat în Capitolul 4: de exemplu separarea pe cale uscată a urinei din

toaletelor școlilor în sate din Ucraina și România; irigarea cu apă uzată pe o plantație de plop, o soluție durabilă pentru o așezare mică fără sistem de canalizare, în Ungaria; și o zonă umedă construită la Sveti Tomaz din Slovenia. În același capitol, sunt descrise experiențele a două țări din Europa de Vest relevante pentru sanitația durabilă, și anume managementul apelor uzate în Suedia; Sanitație Ecologică în Germania, proiecte de dezvoltare utilizând tehnologie de nivel scăzut, mediu și înalt.

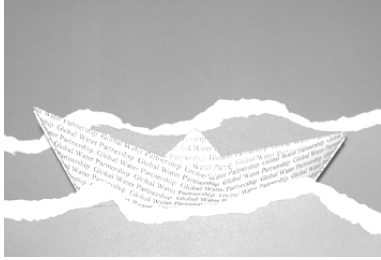
Din punct de vedere al legislației, principala concluzie este că legislația UE nu obligă statele membre să construiască sisteme de canalizare care să separe urina și/sau fecalele - principiu de bază în sanitația durabilă din acest moment .

Există obstacole legale pentru utilizarea nămolului de canalizare însă întrebarea este dacă fracțiile pure ale urinei și/sau fecalelor trebuie incluse sau nu în "nămol"? De când statele membre UE trebuie să adopte directivele UE în legislația lor națională, toate cele 11 țări CEE au îndeplinit procesele în conformitate cu legislația apelor din UE.

Sistemele de sanitație durabilă au multe perspective durabile. Fluxurile organice nu sunt luate în considerare în majoritatea practicilor "convenționale" curente. Insa, într-o lume complet durabilă toate fluxurile organice trebuie să facă parte din ciclu. Sistemele de sanitație durabilă sunt foarte eficiente din moment ce au un consum de energie mic și mai mult, unele chiar produc noi surse de energie (biomasă lemnoasă sau biogaz) în timp ce altele absorb CO₂, CO₂-ul fiind un gaz important în apariția efectului de seră. Datorită modificărilor climatice imprevizibile din prezent este important ca sistemele de sanitație durabilă să funcționeze ca rezervoare de retenție a apei și în același timp ca nou biotop, ele pot îndeplini și rolul de adăpostire pentru unele organisme.

Dupa unele estimări, costurile de asigurare a sanitației globale se ridică la 68 miliarde de dolari. Aceasta suma poate fi acoperitoare, însă, fără o atentă considerare a modului de cheltuire, rezolvarea unui set de probleme poate conduce la un altul.

Sistemele de sanitație sunt corespunzătoare din punct de vedere cultural și al necesităților locale, și durabile din punct de vedere operațional. Extinderea acestor acțiuni la o scară mai mare va necesita modificări de inginerie și financiare pentru infrastructura suport a canalizării. Infrastructura va trebui înlocuită cu una care să suporte inovațiile ecologice în tratarea deșeurilor. Interzicerea practicilor care amenința sănătatea umană sau mediul și reconstruirea infrastructurii de sanitație după orientarea în sensul dezvoltării durabile, reprezintă ambele o provocare. Provocarea noastră comună.



Capitolul 2

Situația prezentă privind alimentarea cu apă și sanitația în țările GWP CEE

Igor Bodík

INTRODUCERE

După mai mult de 50 de ani de management economic defectuos și neglijare a mediului în fostele țări comuniste din Centrul și Estul Europei, respectivele țări au început să corecteze efectele politicii foștilor conducători din domeniul mediului. În ceea ce privește mediul și poluarea apelor, moștenirea de la vechiul regim este serioasă. Această moștenire este caracterizată de un nivel înalt al contaminării apelor, coexistența problemelor cauzate de poluanții tradiționali precum și de sursele punctiforme și difuze de poluare. Dificultăți suplimentare sunt datorate vechii contaminări a solului, sedimentelor și apei subterane, care ridică problema suplimentară a unei reabilitări costisitoare și lente. În contextul actual european, dimensiunea umană a problematicii ridicate de insuficiența sistemelor de sanitație necesită ca situația să fie și mai urgent rezolvată în cadrul țărilor CEE ca și în Estul Europei, Caucaz și Asia Centrală (țările EECCA). Faptul că nu au acces la un sistem de sanitație, sau sistemul de sanitație existent este necorespunzător afectează în principal partea cea mai săracă și vulnerabilă a populației.

În ciuda tuturor aspectelor menționate mai sus, problemele care vizează poluarea apelor aparținând țărilor CEE nu trebuie considerate unice în sens tehnic. Situații similare au existat și în zonele industrializate din Vest acum circa 30 de ani (de ex., râurile Ruhr și Rin din Germania), și este evident că există instrumente și tehnologii disponibile pentru decontaminare. Unicitatea constă în coincidența nevoii de a rezolva problemele serioase menționate mai sus cu condițiile foarte specifice politice, economice și sociale care există în această regiune.

Principalul obiectiv al acestui capitol este acela de a analiza situația recentă a managementului apelor uzate în țările CEE concentrându-ne asupra situației canalizării și epurării apei uzate urbane (menajere) în această regiune.

MANAGEMENTUL APELOR UZATE ÎN ȚĂRILE CEE

Caracteristici de bază privind aspectele geografice și demografice ale țărilor CEE

Sunt considerate în studiul prezent 11 țări europene¹ care sunt localizate în regiunea GWP a Regiunii Centrale și Est Europene – a se vedea Figura 2.1. Câțiva indicatori de bază despre aspectele geografice și economice ale acestor țări sunt prezentati în Tabelul 2.1.

Din datele prezentate în Figura 2.1 și Tabelul 2.1 este evident faptul că țările CEE reprezintă o parte relativ importantă a Europei. Din suprafața totală a Europei (10.5 Milioane kilometri pătrați) țările CEE reprezintă aproape 16% din teritoriul și cu cei circa 150,05 Milioane locuitori reprezintă circa 20% din populația Europei. În familia statelor CEE există țări mici (Slovenia, Țările Baltice) și țări mari (din punct de vedere al populației și al teritoriului) ca Ucraina, Polonia și România. Ucraina este cea mai mare țară din familia țărilor CEE din punct de vedere al suprafeței (603.000 km²) și ca număr de locuitori (47.7 milioane). Cea mai mică țară este Slovenia (20.300 km²), în timp ce cel mai mic număr de locuitori se găsește în Estonia (1.3 milioane). Din punct de vedere hidrografic, teritoriul cuprins în țările CEE este împărțit în bazinele a cinci mări:

- Marea Neagră – o parte predominantă a zonei CEE aparține bazinului Mării Negre (întreaga suprafață a Ungariei, României, aproape toată suprafața Ucrainei și o mare parte din Slovacia și Slovenia, o parte minoră a Republicii Ceha și Bulgariei, și o parte neglijabilă a Poloniei);
- Marea Baltică – întreaga suprafață a Lituaniei, Letoniei și Estoniei, o bună parte a Poloniei, părți minore din Republica Ceha și Ucraina, și o parte neglijabilă din Slovacia;
- Marea Nordului – o parte importantă a Republicii Ceha;
- Marea Egee – o parte importantă a Bulgariei;
- Marea Adriatică – o parte mică din Slovenia.

Țările CEE se întind nu numai în Centrul și Estul Europei (așa cum apare în numele lor “oficial”), dar și într-o parte importantă a Nordului și Sudului Europei. Țări continentale și de coastă, țări cu forme de relief de șes și muntos, mai mult sau mai puțin prospere, industrializate și agrare, și țări cu un climat blând sau Nordic aparțin acestui grup. În consecință, condițiile climatice, geografice, termice, hidrologice, sociale și economice și alte condiții în aceste țări sunt relativ diferite și prin urmare cerințele de gospodărire a apelor vor fi diferite.

Un element important în structura demografică a locuitorilor țărilor CEE este proporția relativ mare de locuitori din mediul rural comparativ cu situația din țările vest-europene. Proporția locuitorilor care locuiesc în așezările rurale variază de la 25% (Republica Cehă) până la 50.5% Slovenia, și numărul total de locuitori ai zonelor rurale este estimat la cca. 56 milioane (37.3%). Din numărul total de așezări (142.645) în țările CEE, 130.347 așezări (91.4%) au mai puțin de 2000 de locuitori. În această privință se observă diferențe relativ mari între țări; de exemplu, în Ungaria proporția așezărilor cu mai puțin de 2000 de locuitori este 74.7 %, în timp ce în Polonia, Slovenia, Letonia și Lituania este peste 95%. Este surprinzător că în Ucraina numai 5% din populația țării locuiește în așezări cu mai puțin de 2000 de locuitori. Ca o consecință a acestui fapt, “așezările mici” în Ucraina sunt cele care au 20000 de locuitori sau mai puțin și reprezintă 30% din totalul populației din Ucraina.

¹ Moldova este a 12-a țară a GWP CEE, care s-a alăturat la sfârșitul anului 2006 și din acest motiv nu a fost cuprinsă în acest studiu care a început mult mai devreme .

Regiunea GWP CEE



Figura 2.1.Descrierea geografică a poziției țărilor din Centrul și Estul Europei.

Așezările cu mai puțin de 2000 de locuitori reprezintă o parte importantă a demografiei țărilor CEE, reprezentând 20.0% din numărul total de locuitori ai țărilor CEE. În Slovenia, 51.5% din populație locuiește în astfel de așezări (cea mai mare proporție din CEE), în timp ce cele mai joase niveluri se înregistrează în România (9.2%) și Ucraina (4.8%), așa cum este arătat în Figura 2.2.

Populația ce locuiește în așezări cu un număr mai mic de 2000 locuitori joacă un rol important în managementul apelor. Directiva Europeană 271/91/EEC despre epurarea apelor uzate urbane obligă statele membre să construiască și să aducă în condiții operaționale treapta biologică în stațiile de epurare a apei uzate pentru toate aglomerările cu peste 2000 de locuitori până în anul 2015. Întrucât implementarea acestei obligații este subvenționată din fonduri europene în toate țările CEE, aceste state realizează eforturi considerabile pentru a îndeplini cerințele Directivei.

Tabelul 2.1. Parametri de bază geografici și demografici în țările CEE (anul 2005)

Țară		Teritoriul țării	Populația în prezent	Numar de așezări	Numar de așezări mai puțin de 2000 locuitori	Populația în așezări cu un număr mai mic de 2000 locuitori	
						1000 km ²	Mil.
Bulgaria	BGR	111,0	7,7	5332	4941	1,88	24,4
Republica Cehă	CZE	78,9	10,2	6249	5619	2,65	26,0
Estonia	EST	45,0	1,3	4700	4000	0,34	26,2
Ungaria	HUN	93,0	10,1	3145	2348	1,71	16,9
Letonia	LVA	65,0	2,3	6300	6200	0,52	22,6
Lituania	LTU	65,0	3,4	22153	21800	1,17	34,4
Polonia	POL	312,7	38,2	40000	39000	14,70	38,5
România	ROU	237,5	21,7	16043	13092	1,99	9,2
Slovacia	SVK	49,0	5,4	2891	2512	1,65	30,6
Slovenia	SVN	20,3	2,0	5928	5835	1,03	51,5
Ucraina	UKR	603,7	47,7	29904	4300	2,3	4,8
Total	CEE	1681,1	150,0	142645	109647	29,94	20,0

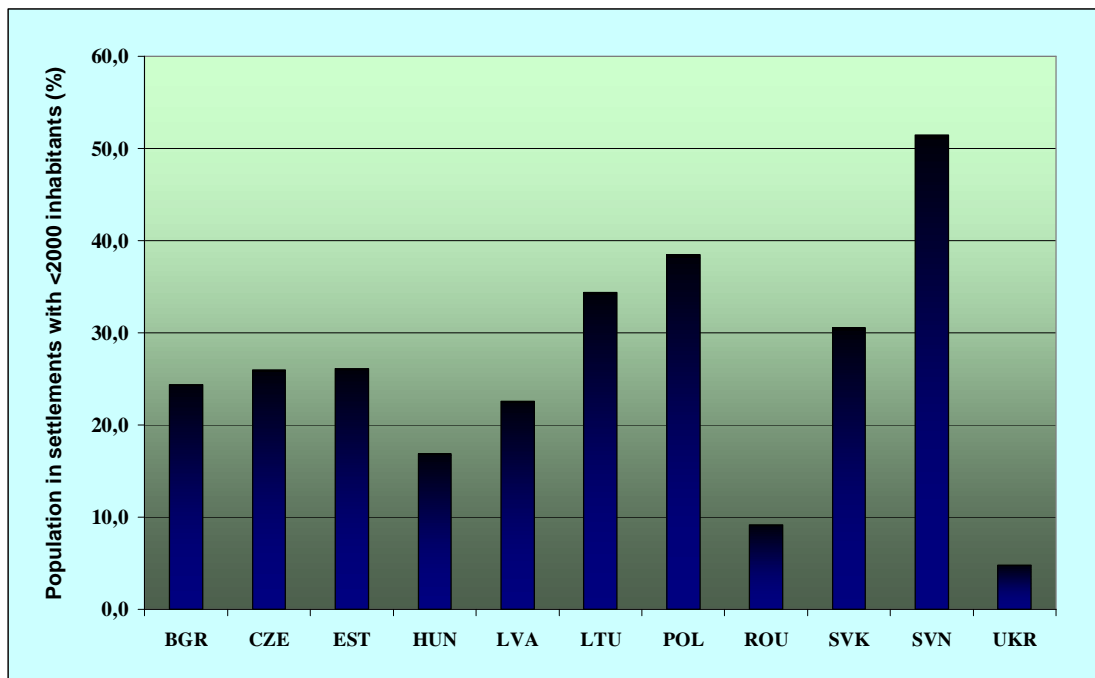


Figura 2.2. Procentajul din populațiile naționale, care locuiește în așezări cu mai puțin de 2000 de locuitori în țările din CEE.

Proporția locuitorilor care locuiesc în așezări mici cu mai puțin de 2000 de locuitori pare să rămână în afără preocupărilor factorilor de decizie datorită priorităților stabilite și rezolvate de țări. După cum a fost arătat în informațiile prezentate, populația care locuiește în așezări cu mai puțin de 2000 de locuitori formează o importantă parte a populației CEE. Populația din zonele rurale adesea nu deține putere financiară, iar zonele rurale sunt mai puțin dezvoltate și fără posibilitatea de a primi importantul sprijin financiar necesar pentru dezvoltarea infrastructurii de apă și sanitație. Pe baza potențialului acestui impact asupra calității apelor europene și asupra bunăstării umane, este esențial să considerăm că dezvoltarea sistemelor rurale de apă-canal și sanitație este o chestiune urgentă.

Caracteristici economice esențiale ale țărilor CEE

Conform datelor prezentate în Figura 2.3, țările CEE pot fi împărțite în trei grupe din punct de vedere al puterii economice: “țările bogate” (Republica Ceha, Slovenia) cu un produs național brut (PNB) pe cap de locuitor de peste 70% din media UE-25, “țările medii” (Estonia, Ungaria, Letonia, Lituania, Polonia și Slovacia) cu PNB pe cap de locuitor între 45-70% din media sus menționată, și “țările mai sarace” (Bulgaria, România și Ucraina) cu un PNB mai mic de 45% din media UE-25. Valoarea PNB-ului pe cap de locuitor în țările CEE reprezintă 41.0% din media UE-25.

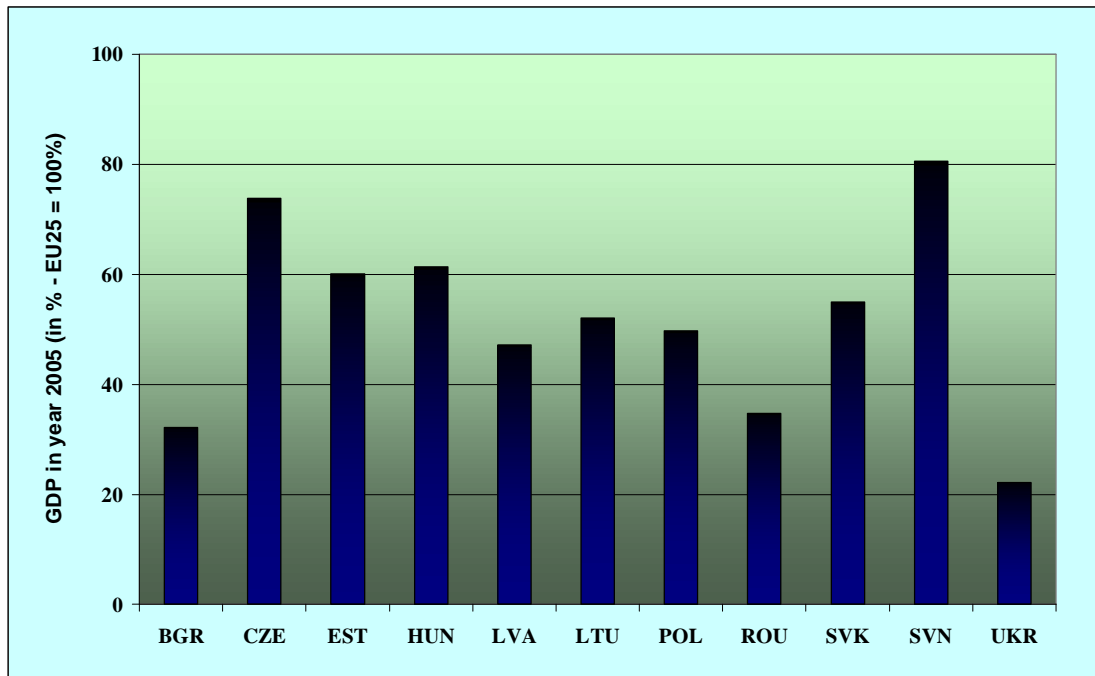


Figura 2.3 Produsul Național Brut pe cap de locuitor în țările CEE (date din 2005–EU-25=100%)

PNB per capita/per an (ca paritate a puterii de cumpărare) variază în cele 11 țări CEE între 4480 Euro (Ucraina) și 16300 Euro (Slovenia), ceea ce înseamnă un factor de 3.6. Statutul economic al tuturor țărilor CEE luat împreună este dat de un PNB anual per capita de 8300 Euro. Din punct de vedere al puterii economice a locuitorilor, țările CEE reprezintă partea cea mai săracă a Europei, dar din punct de vedere al dezvoltării economice, țările CEE reprezintă partea cea mai dinamică din continent. Situația din prezent cu mâna de lucru ieftină, investiții crescute și infrastructura în curs de dezvoltare, face regiunea țărilor CEE foarte atractivă din perspectiva economică.

Toți parametrii geografici, demografici și economici raportați mai sus sunt necesari pentru a înțelege și defini problemele managementului resurselor de apă în ansamblul regiunii și de asemenea în cadrul fiecărei țări CEE. Necesitatea îmbunătățirii calității apei potabile, a stării sistemelor de canalizare, caracteristicile, calitatea și cantitatea stațiilor de epurare a apelor uzate sunt probleme cheie privind managementul resurselor de apă în țările CEE în eforturile lor de a se conforma legislației UE din domeniul apei.

Furnizarea apei potabile

Sunt multe criterii care descriu situația actuală a resurselor de apă potabilă în țările CEE. În Tabelul 2.2(pag.18) sunt selectați câțiva parametri importanți privind furnizarea de apă potabilă în țările CEE. Unul dintre parametrii des folosiți, care arată gradul de dezvoltare al managementului apei într-o țară dată, este conectarea locuitorilor la rețelele publice de distribuție a apei potabile. Această valoare reprezintă procentul de locuitori din țară care sunt deserviți cu apă de calitate corespunzătoare de la sursele publice de apă (implicând tratarea apei în scopul potabilizării). Restul locuitorilor sunt deserviți, de regulă, de o sursă locală (fântâni/puțuri proprii). Totuși, calitatea apei nu este controlată de structuri guvernamentale și adesea poate depăși limitele admise ale parametrilor de calitate.

Procentul de conectare a locuitorilor din țările CEE la rețelele publice de alimentare cu apă este relativ mare și poate depăși 75%. Excepție fac Lituania și România care au un număr mai mic de brașamente la rețelele publice de alimentare cu apă. Procentul populației conectată la sistemul centralizat de alimentare cu apă variază de la 53.5% pentru România și până la 98.8% pentru Bulgaria (procentul pentru Bulgaria este surprinzător și este comparabil cu multe dintre țările puternic dezvoltate din Vestul Europei cum ar fi: Danemarca, Germania și altele). Valorile mai mari de 60% ale procentului de conectare indică faptul că populația urbană, în cea mai mare parte, este deservită de un sistem central de alimentare cu apă. Valorile mai mari de 80% sugerează că o parte predominantă a locuitorilor din zona rurală sunt de asemenea conectați la un sistem public de alimentare cu apă și doar o parte mică din locuitori locuind în zone izolate nu au acces la un sistem public de alimentare cu apă.

Consumul de apă domestic/menajer este definit ca fiind cantitatea de apă care este folosită de către gospodăriile private, și care este contorizată și plătită. Consumul de apă domestic variază de la 74 l/locuitor și zi în Lituania, ceea ce reprezintă un consum extrem de mic, și până la 250-320 l/locuitor și zi în România și în Ucraina, ceea ce reprezintă un consum extrem de ridicat și probabil se datorează activităților agricole private, consumului irațional, pierderilor mari de apă, lipsei contorizării consumului de apă, etc. Restul țărilor au valori comparabile ale consumului de apă care este între 90-150 l/locuitor și zi. O diferență notabilă la consumul de apă se află între zonele urbane și rurale. Dotarea cu echipament tehnic a locuințelor urbane este mai dezvoltată decât cea a locuințelor rurale, ceea ce determină un consum mai mare de apă din rețeaua publică de alimentare cu apă. Pe de altă parte, locuitorii din zonele rurale folosesc de obicei alte surse de apă (puțuri private) pentru care consumul de apă nu se plătește și nici nu este controlat.

În general, o scădere dramatică a cererii totale de apă și a consumului de apă domestic a fost observată în ultimii 10 ani în toate țările CEE, post-socialiste (în principal datorită privatizării companiilor de apă și creșterii costurilor apei). Acest lucru este exemplificat de consumul de apă în gospodăriile din Republica Slovacă (Figura 2.4) și creșterea prețurilor apei în Republica Ceha între anii 1993-2005 (Figura 2.5). Prețul apei în țările CEE variază de la 0.15 Euro/m³ în Ucraina până la 2.00 Euro/m³ în România. Ne putem aștepta ca prețul apei în țările din CEE să crească în următorii 4 ani și probabil va atinge același preț ca în zonele bogate ale Europei (3-4 Euro/m³). Deși consumul de apă a înregistrat o scădere importantă în ultima perioadă (Figura

2.4), se așteaptă o creștere pe termen lung a prețului apei în țările din CEE. Un declin al consumului de apă poate fi așteptat în principal în zonele rurale.

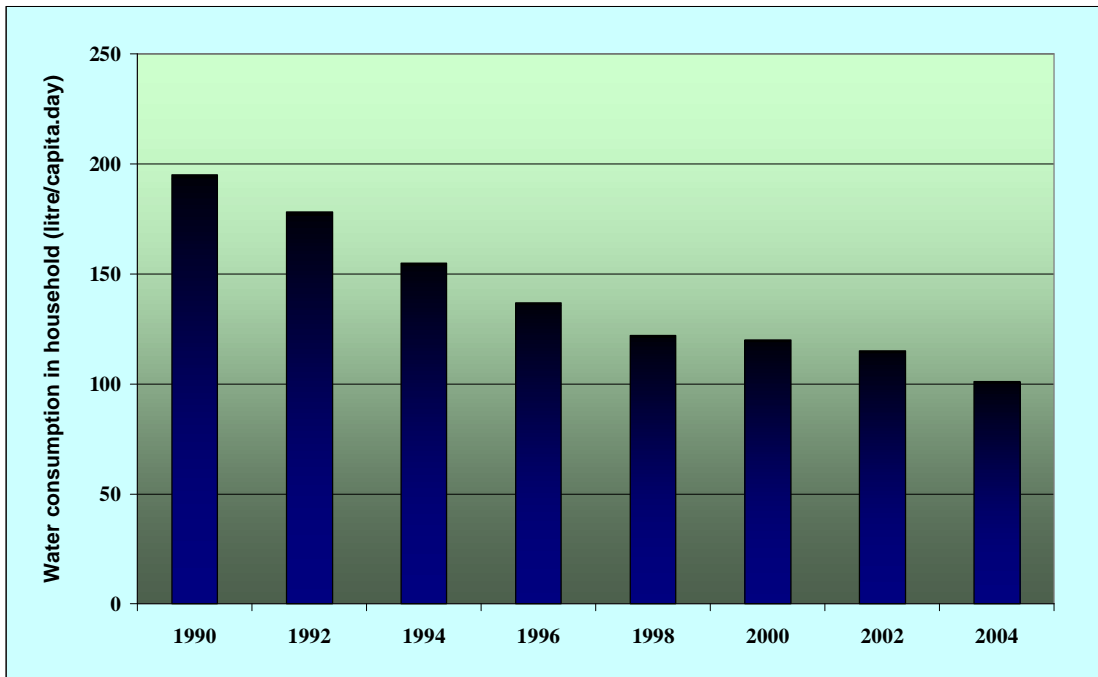


Figura 2.4. Dezvoltarea consumului de apă potabilă în Slovacia.

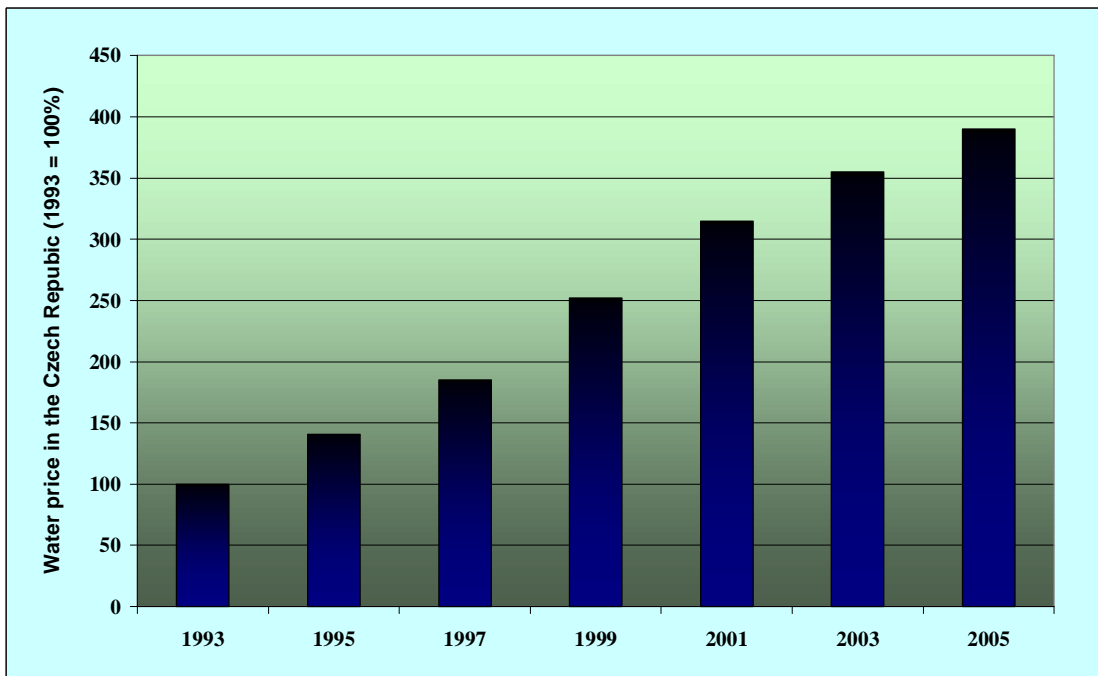


Figura 2.5. Dezvoltarea prețului la apă în Cehia între 1993-2005.

Tabelul 2.2. Principalele caracteristici ale alimentării cu apă în țările din CEE.

	BGR	CZE	EST	HUN	LVA	LTU	POL	ROU	SVK	SVN	UKR
Populație conectată la sistem centralizat de alimentare cu apă (%)	98,8	91,6	77,0	93,0	75,0	66,0	85,4	53,5	85,3	92,0	70,0
Consum de apă domestic (l/loc. și zi)	94	103	100	151	50-150	74	103	80-250	95	146	60-320
Prețul apei = furnizare + tratare (Euro/m ³)	0,62	1,40	1,50	2,46	1,05	1,08	1,15	2,00	1,35	1,72	0,15

Canalizarea și sistemele de epurare a apelor uzate în așezările mici

Conectarea locuitorilor la sistemele de canalizare și stațiile de epurare (SE) reprezintă un indicator privind calitatea managementului apei într-o țară. Procentajul conectării la sistemul de canalizare și SE în țările CEE este relativ mic în comparație cu țările dezvoltate din Vestul Europei. Asta datează încă din perioada lungă, din anii comunismului, cand pentru o perioada s-a neglijat dezvoltarea infrastructurii în toate țările CEE. Procentajul populației conectate la sistemul de canalizare central cu SE variază de la 30% (România) până la 80% (Cehia). Datele furnizate nu arată mereu adevărata situație a dezvoltării SE, de ex., în Slovenia un procent relativ mare de apă uzată (40%) este epurată doar în treapta mecanică, iar calitatea apei uzate epurate este în consecință scăzută.

Ca o consecință a problemelor economice care au urmat căderii regimului comunist, dezvoltarea infrastructurii de canalizare s-a făcut destul de dificil. Această lipsă de acțiune a fost cauzată de către dificultățile financiare experimentate în perioada de tranziție de către noile structuri economice și procesele aferente, a situațiilor obscure de privatizare a sistemelor de canalizare, și multe altele. Cu toate acestea, toate țările CEE (cu excepția Ucrainei) și-au dezvoltat în mod semnificativ sistemele de canalizare și epurare a apelor uzate și vor continua să se dezvolte, datorită, în mare parte, suportului provenit de la fondurile de aderare europene (PHARE, ISPA, fonduri de coeziune și altele).

Din datele prezentate în Figura 2.6, este clar faptul că în toate țările CEE (cu excepția Bulgariei, României și Ucrainei) aproape toată populația urbană și o parte din cea rurală sunt conectate la sisteme de canalizare. Din punct de vedere al viitoarei dezvoltări a sistemelor de management al apei, datele individuale primite de la țări arată ținta tuturor țărilor să conecteze în jur de 75-90% din populație la sisteme de canalizare și epurare a apelor uzate. Pe lângă formarea de aglomerări de așezări umane – adică, conectarea așezărilor mici la sistemele de epurare a apei uzate din orașe mai mari sau gruparea așezărilor mici în jurul unei SE comune – această dezvoltare va avea o influență importantă în atingerea obiectivelor date în zonele rurale.

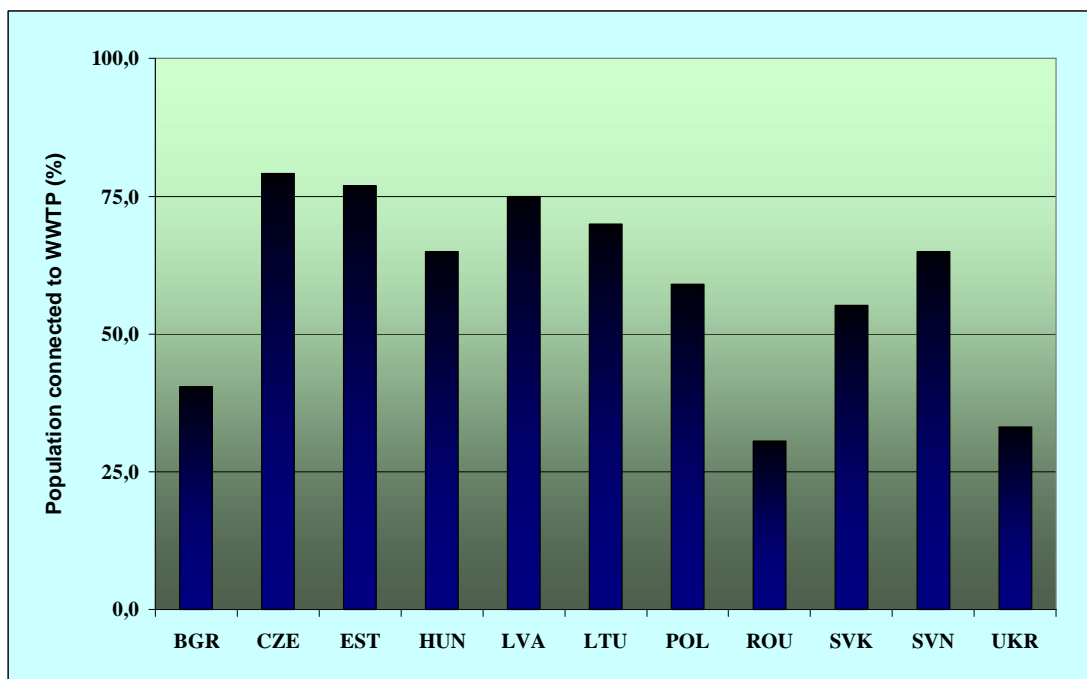


Figura 2.6. Procentul de locuitori conectați la sistemul public de canalizare cu SE în țările CEE.

Proporția populației care locuiește în zonele rurale din țările CEE este relativ mare (Figura 2.2). Acest fapt generează rațiunile de bază pentru a găsi o tehnologie corespunzătoare de epurare a apelor uzate provenite de la acest segment de populație. În principiu, există trei variante care pot fi considerate pentru a conecta populația rurală la sistemele de canalizare și epurare a apei uzate:

1. Conectarea micilor așezări umane la sistemele de epurare a apei uzate ale marilor orașe. În cazul în care distanța de la așezarea respectivă la cea mai apropiată SE de capacitate corespunzătoare nu este prea mare (sau când există condiții geografice potrivite), se poate asuma că este posibilă conectarea micilor așezări la rețeaua din respectiva aglomerare umană. Astăzi această alternativă este practică în Cehia și Slovacia, cu reconstruirea și modernizarea SE centrale pentru a putea epura debitele de apă uzată suplimentare provenite de la așezările rurale. Companiile de apă preferă abordări centralizate de tipul o SE centrală pentru mai multe așezări satelite, decât varianta cu mai multe SE independente mici pentru mai multe așezări mici. Din punct de vedere al costurilor de investiții aceste construcții sunt scumpe (1 km de conductă de canalizare costă în jur de 250000 Euro), care astăzi “din fericire” sunt plătite din fondurile europene.
2. Racordarea mai multor așezări mici la un sistem de canalizare și epurare comun. Din nou, evaluarea din punct de vedere economic a tuturor aspectelor joacă un rol important. Această alternativă de abordare a construirii infrastructurii de canalizare-epurare pentru localitățile rurale și cele mici este utilizată mai puțin în țările CEE decât cea anterioară.
3. Construirea de SE individuale pentru fiecare așezare umană de mici dimensiuni este foarte frecventă în țările CEE. Totuși construirea de SE pentru așezările cu mai puțin de 2000 de locuitori nu este obligatorie conform Directivelor UE. Este de obicei inițiativa primăriilor locale sau a consiliul municipal local. La aceasta se adaugă faptul

că țările CEE sprijină și subvenționează adesea construirea unor SE mici, fără o reflectare serioasă asupra faptului că mai devreme sau mai târziu (după mai multe decenii) costurile de amortizare și respectiv operare și mentenanță vor fi acoperite de către consumatorii “săraci” de apă.

Lipsuri identificate în sanitația rurala

Conform rezultatelor chestionarelor pentru acest studiu, aproximativ 150 milioane de locuitori trăiesc în țările CEE din care 30 de mil, sau 20%, trăiesc în așezări din mediul rural cu mai puțin de 2000 de locuitori. Din această populație rurală, aproximativ 3.5 milioane de persoane sunt conectate la SE din orașe mari și aproximativ 1.5 milioane sunt conectate la SE municipale mici. Restul de 25 de milioane de locuitori din mediul rural al țărilor CEE nu sunt conectați la sisteme centralizate de epurare a apelor uzate. Perspectiva până în 2015 este ca 75-90% din totalul populației țărilor CEE să fie conectată la sisteme centralizate de canalizare și epurare a apelor uzate. Aceasta determină apariția unui gol de 10-15%, corespunzător cifrei de 20 de milioane de locuitori din mediul rural, care vor rămâne fără niciun sistem corespunzător de sanitație, care să îndeplinească standarde de mediu sau sociale acceptabile după anul 2015!

Fose septice (cesspools -bazine vidanjabile)

Din punct de vedere al sistemelor de epurare a apelor uzate, procedeul predominant utilizat în micile așezări din țările CEE este fosa septică. Aceasta este o modalitate foarte imperfectă de epurare a apelor uzate (are loc doar colectarea sau pre-epurarea apei uzate, și nu un proces de epurare integrală). Merită notat faptul că astăzi cca. 75% din populația rurală din țările CEE folosește acest tip inferior de epurare (Figura 2.7). În unele zone din Centrul Europei fosele septice folosesc la pregătirea preliminară a epurării apelor uzate înainte de deversarea finală în sistemul receptor. Aceste fose septice sunt adesea umplute peste capacitatea lor și nu îndeplinesc cerințele legislative elementare de epurare a apelor uzate. De obicei majoritatea caselor vechi (20 de ani și mai vechi) sunt echipate cu fose septice, și este foarte complicat (prin modalități legale și tehnice) să se ajungă la optimizări.

Epurare biologică(activated sludge)

Cel de-al doilea, din punct de vedere al utilizării, proces de epurare a apelor uzate în așezările rurale și cele mici este epurarea biologică - un proces de activare. Acesta este cel mai mult utilizat în zonele rurale din Estonia și Lituania. Acest proces este mai prețios din punct de vedere tehnic, însă când este operat corect, de obicei îndeplinește toate cerințele de epurare. Procesul de activare este reprezentat de obicei de o mică SE (pentru mai mult de 50 de locuitori conectați) sau de o SE de gospodărie (5-50 locuitori conectați). SE gospodărești au devenit populare în zonele rurale din țările CEE în această perioadă. De exemplu, în Republica Cehă aproximativ 20000 de SE gospodărești au fost construite în ultimii 10 ani, conectând 100000 de locuitori (1.0% din populația Cehiei).

Sistemul natural de epurare a apelor uzate(natural treatment)

Sistemele naturale de epurare a apelor uzate sunt utilizate într-o anumită măsură în regiunea CEE. Pe de o parte există țări cu o bună experiență pe termen lung în acest tip de procese, de ex., Estonia, Cehia, Ungaria, Polonia și Slovenia (Figura 2.8). Pe de alta parte există țări fără experiență în utilizarea sistemelor naturale de epurare a apelor uzate, de ex., Slovacia și Bulgaria. În țările CEE cele mai comune procese naturale de epurare sunt zonele umede construite, filtre de nisip-sol-plante acvatice, filtre din macrofite, iazuri biologice și sisteme de irigații cu apă uzată.

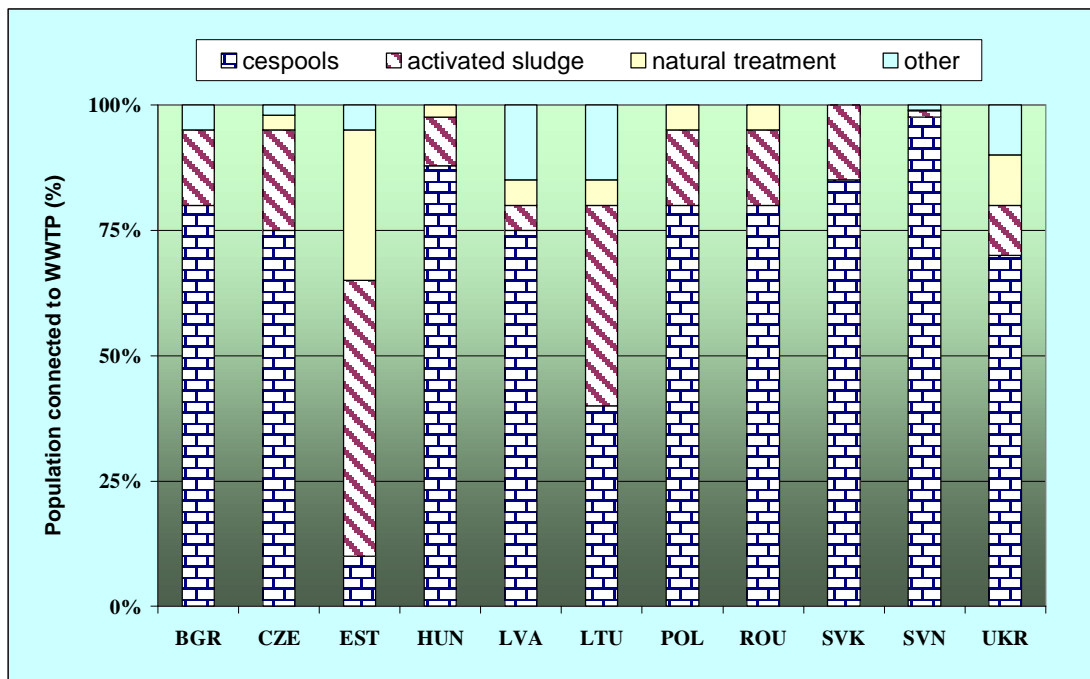


Figura 2.7. Distribuția tipurilor de SE în zonele rurale.

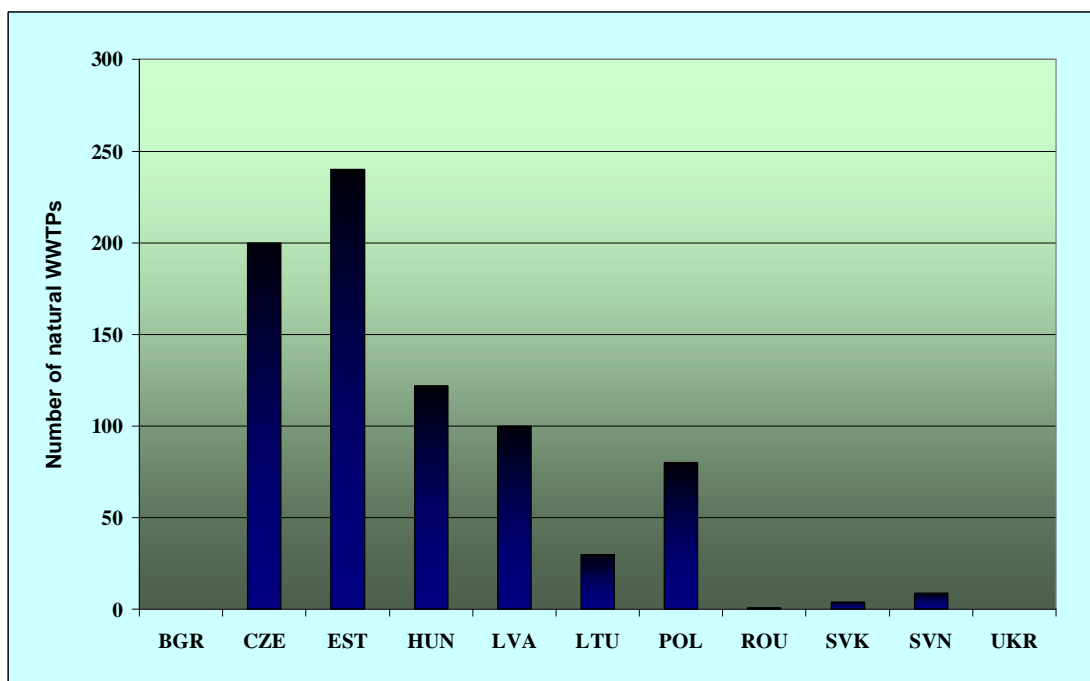
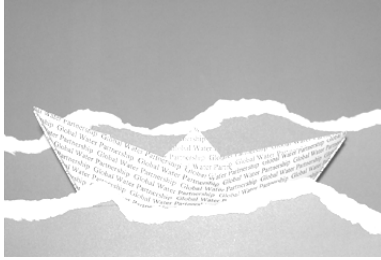


Figura 2.8. Numărul de stații de epurare a apelor uzate naturale în țările CEE.

În Estonia și Lituania există experiențe pozitive cu sistemele naturale de epurare a apelor uzate. Mai ales filtrele verticale de nisip-plante acvatice (stuf) s-au dovedit a fi foarte eficiente. Ele pot fi operate în condiții climatice reci (climat Baltic) având o înaltă eficiență de epurare a substanțelor organice. Condiția pentru aplicarea cu succes a acestor sisteme este o pre-epurare eficientă. Pe de altă parte, în Slovacia de exemplu numai cca. 10 SE au fost construite în ultimii 10 ani – majoritatea zone umede. Astăzi, doar trei dintre ele mai sunt operaționale, toate fiind folosite ca treaptă terțiară în epurarea apelor uzate. În Slovacia există în principal o perspectivă negativă privind funcționalitatea acestor procese de epurare; oponenții argumentează că aceste sisteme necesită mult teren, climatul și condițiile naturale sunt nepotrivite, eficiența de epurare este scăzută, ș.a.m.d.

În general se poate spune că sistemele naturale de epurare a apelor uzate sunt folosite numai foarte rar în țările CEE. Sistemele existente sunt fie prost dimensionate, uzate, sau operate și întreținute necorespunzător. Aceste probleme au determinat o slabă experiență în domeniu și o redusă conștientizare din partea publicului în ce privesc sistemele de epurare naturală a apei uzate și potențialul acestora de a satisface obiective de mediu, sociale, precum și economice. Din contră, regiunile CEE sunt încă dominate de “lobby-ul” național și internațional pentru sistemele de epurare convenționale din oțel și beton. Promotorii sistemelor de epurare naturală se regăsesc în principal printre inginerii de mediu/ecologi, ONG-uri cu activitate în domeniul mediului și “Mișcările Ecologiste” care întâmpină dificultăți în a promova și face acceptate noile concepte de către factorii de decizie și profesioniștii din domeniul mediului.

În unele țări europene precum Suedia, Germania și Norvegia, așa numitele sistemele de sanitație durabilă au fost dezvoltate și introduse în ultimii 10 ani. Aceste noi concepte de sanitație sunt proiectate să atingă obiectivele dezvoltării durabile, adică să fie sisteme cost-eficiente care să îndeplinească obiectivele economice și sociale, precum și obiectivele de protecție avansată a mediului. Aceste sisteme includ separarea la sursă a apei uzate menajere în diversele fracțiuni cum ar fi apa gri, urina și fecalele pentru a le reutiliza ca resursele naturale (nutrienți, apa și căldura). Aceste noi concepte de sanitație nu au fost încă introduse încă în regiunea CEE decât în stadii de experimente demonstrative .



Capitolul 3

Dezvoltarea durabilă pentru aglomerările umane mici și mijlocii din Europa Centrală și de Est

Peter Ridderstolpe & Marika Palmér Rivera

INTRODUCERE

Sanitația reprezintă unul dintre domeniile cele mai importante ale unei societăți. În urma metabolizării alimentelor în organismul uman rezultă întotdeauna și în mod natural excreții. Pentru a ne menține sănătoși oamenii trebuie să utilizeze apa pentru igiena personală, pentru spălatul hainelor și al locuinței. Astfel poluarea apei folosite în aceste scopuri apare ca inevitabilă. Realizarea unei sanitații adecvate este un imperativ pentru necesitățile esențiale ale fiecărei ființe umane și pentru protejarea bunurilor comune, cum ar fi: mediul acvatic, sursele de apă potabilă și resursele pentru producția de alimente. Prin urmare, este necesar pentru planificatorii și factorii de decizie să aibă o înțelegere comprehensivă asupra rolului și metodelor în ce privește sanitația în vederea dezvoltării unei societăți bune și durabile.

La origine, excrețiile umane erau eliminate în natură unde se descompuneau și se integrau în procesele ciclice ale elementelor. Atunci când ființele umane au început să se stabilească definitiv într-un loc, excrețiile rezultate au început să cauzeze un impact negativ asupra indivizilor, societății, precum și asupra naturii. Astfel, concomitent cu dezvoltarea societății, s-au dezvoltat în paralel reguli, legi și sisteme de operare pentru managementul excrețiilor. Istoria arată că în toate societățile de pe suprafața globului, sistemele de management al excrețiilor (și ulterior al apei uzate) s-au dezvoltat din nevoi și scopuri esențiale similare. Acestea din urmă pot fi împărțite în scopuri sau obiective individuale și scopuri sau obiective comune. Obiectivele individuale includ sanitația sigură, confortabilă și convenabilă pentru utilizatori individuali, fără neplăceri cauzate de mirosuri și reziduuri. În cazul fermierilor, utilizarea sigură a excrețiilor umane ca îngrășămintă face parte de asemenea din obiectivele private, individuale. Obiectivele comune includ eliminarea reziduurilor și a riscurilor de sănătate pentru zonele comune, protecția mediului și îmbunătățirea siguranței alimentației prin reciclarea nutrienților.

Reutilizarea nutrienților din excrețiile umane a constituit o forță motrice principală în domeniul sanitației din Evul Mediu și până la sfârșitul secolului al XIX-lea, când sistemele hidraulice au

fost introduse și au început să prevaleze asupra metodelor de gestionare sub forma uscată a excrețiilor în orase. La începutul secolului XX, interesul s-a mutat de la reutilizare la depozitare finală¹. La baza acestei schimbări au stat mai multe rațiuni. Una dintre acestea a fost schimbarea structurală în agricultură cu accesul la îngrășămintele artificiale, dar a contat de asemenea și faptul că contaminarea prin excreții și apă uzată – în principal a apei potabile – a fost corelată cu, de exemplu, epidemiile de holeră. Astfel, protecția sănătății a devenit următoarea forță motrice importantă în dezvoltarea sanitației.

În timpul celei de-a doua jumătăți a secolului XX, distrugerea masivă și adeseori vizibilă a corpurilor de apă din zonele extra-urbane a creat o a treia forță motrice pentru sanitație – protecția mediului. Istoria ne învață că un sistem de sanitație funcțional și durabil pe termen lung trebuie să țină cont atât de scopurile private esențiale cât și de scopurile comune pe termen lung. Îndeplinirea acestor obiective este provocarea noastră comună pentru viitor.

În contextul secolului XXI, sanitația durabilă este o consecință logică a angajamentelor globale exprimate la Summit-ul Mondial pe tema Dezvoltării Durabile în Johannesburg în 2002, când sanitația a fost adăugată la Obiectivele de Dezvoltare ale Mileniului. Un prim pas pentru atingerea țintelor legate atât de apă cât și de sanitație a fost crearea Managementului Integrat al Resurselor de Apă pe plan național (IWRM) și a Planurilor de Eficiență în domeniul Apei până în 2005. Un studiu al GWP - Parteneratului Global al Apei, realizat în 100 de țări în 2005 a arătat că numai circa 30% din acestea aveau aceste planuri operaționale și că sanitația constituie încă, unul dintre aspectele prioritare de realizat.

În acest capitol sunt explicate principiile sanitației durabile. Capitolul are două părți; în prima parte se introduc conceptele sanitației durabile, iar în a doua parte este prezentată o metodă de planificare pentru alegerea unei soluții de sanitație corespunzătoare.

CONCEPTE ALE DEZVOLTĂRII DURABILE

După cum s-a văzut în istorie, țintele comune pentru sanitație și epurarea apelor uzate sunt protecția sănătății publice, reciclarea nutrienților și protecția împotriva degradării mediului. Aceste ținte sunt numite mai departe funcțiuni primare. Pentru ca sistemul să fie durabil, funcțiunile primare trebuie să echilibreze considerentele economice, socio-culturale (printre acestea și obiectivele private) și tehnice. Acest echilibru este ilustrat în Figura 3.1.

Mai jos sunt discutate și definite în continuare conceptele de sanitație durabilă și de sistem sanitar. Funcțiunile primare, considerentele practice și opțiunile tehnice sunt de asemenea descrise. Pentru a ilustra aceste concepte, sistemul conventional de epurare al apelor uzate (stațiile centrale și compacte de epurare a apelor uzate) este evaluat conform performanțelor sale în termenii/condițiile funcțiunilor primare și considerentelor practice.

Ce este sanitația durabilă?

Termenul sanitație durabilă este utilizat în cadrul unui efort de menținere a sanitației în conceptul dezvoltării durabile așa cum a fost convenit între țările participante la Conferința despre Mediu și Dezvoltare a Națiunilor Unite din 1992 de la Rio de Janeiro. Aceasta înseamnă că soluțiile de sanitație trebuie să fie evaluate și să fie fezabile în condițiile criteriilor economice, de echitate și de mediu. În fapt, noile investiții în infrastructură și tehnologii în vederea servirii și altor 3 miliarde de oameni, care sunt lipsiți în prezent de condiții sigure de

¹ Drangert & Hallström, 2002.

sanitație, trebuie să fie supuse la o anumită evaluare privind durabilitatea soluțiilor, înainte de a se decide asupra alegerii lor.

Aceasta va necesita consultarea reprezentanților autorizați pentru a identifica căile de utilizare optimă a resurselor economice și naturale disponibile astfel încât aceasta să servească cel mai bine necesităților umane. Sanitația face adesea parte din planurile de Management Integrat al Resurselor de Apă la nivel național. În multe cazuri Parteneriatul Global al Apei a jucat și joacă rolul de consiliere pentru a ajuta guvernele în eforturile lor de a descoperi direcțiile de implementare optime ale acestor planuri prin dialogurile organizate între reprezentanții autorizați².

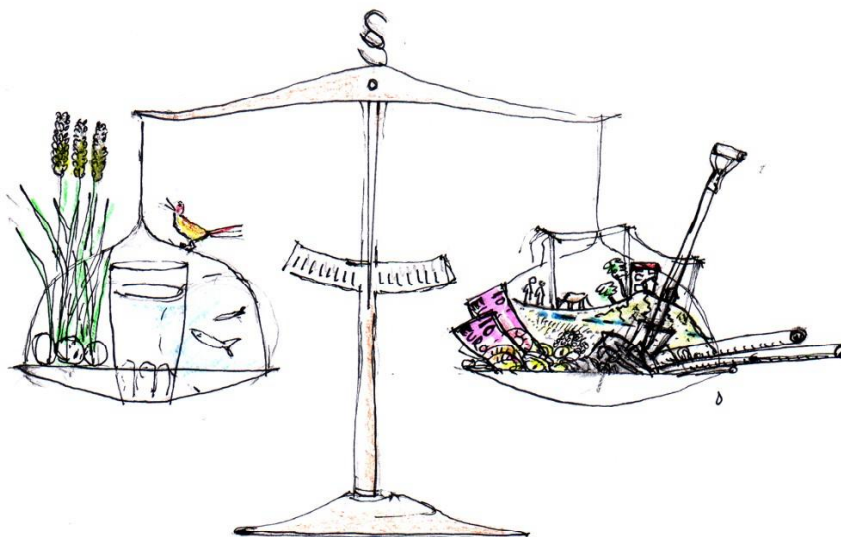


Figura 3.1. Funcțiunile primare ale sanitației (protecția sănătății publice, reciclarea nutrienților și protecția împotriva degradării mediului) trebuie echilibrate cu considerente practice. Situația locală determină nivelele de precauțiune/prevedere și soluția tehnică ce va fi aleasă .

Sanitația durabilă poate fi definită ca *sanitația care protejează și promovează sănătatea umană, care nu contribuie la degradarea mediului sau la epuizarea bazei de resurse, și care este din punct de vedere tehnic și instituțional corespunzătoare, viabilă economic și acceptabilă din punct de vedere social*³. Această definiție este utilizată, de exemplu, pentru sanitația ecologică din Suedia și Germania⁴. O definiție similară este utilizată în programul suedez de cercetare Apă Urbană în care sunt considerate cinci aspecte ale durabilității; funcțiunile de suport al sănătății, mediului, economice, socio-culturale și tehnice⁵.

² GWP, 2003.

³ Kvarnström & af Petersens, 2004

⁴ Aceasta definiție a fost agreată de Agenția Germană de Cooperare pentru Dezvoltare Internațională (GTZ) și de programul suedez de cercetare în domeniul sanitației durabile EcoSanRes (finanțat de Agenția Suedeză de Dezvoltare Internațională, SIDA) (Kvarnstrom și Petersens, 2004).

⁵ Malmqvist și colab, 2006.

Multe organizații internaționale pun accent pe sanitația durabilă ca fiind un aspect fundamental de considerat atunci când se lucrează cu sănătatea umană și dezvoltarea precum și cu protecția mediului. Un exemplu îl constituie colaborarea internațională intitulată "Declarația Mileniului a Națiunilor Unite" care a fost agreată de mulți dintre liderii mondiali în anul 2000. Agenda aferentă a primit numele de Obiectivele de Dezvoltare ale Mileniului și este susținută și implementată de renumite organizații internaționale precum Organizația Mondială a Sănătății și UNICEF. Scopul declarației este de reducere a sărăciei și foametei prin intermediul metodologiilor durabile. Astfel obiectivul numărul șapte, ținta zece, se focalizează în special pe apă și sanitație menționând ca : ***"Până în 2015 se va reduce la jumătate procentul de oameni fără acces durabil la apa potabilă sigură și sanitația de bază"***⁶.

Grupul operativ pentru proiectul ONU privind apa și sanitația subliniază considerentele și implicațiile pe termen lung ale obiectivului de mai sus și argumentează că pe lângă preocupările de mediu și sănătate, aspectele suplimentare de care trebuie ținut cont pentru întărirea durabilității trebuie să fie caracteristicile instituționale, financiare și tehnice atunci când se operează cu conceptul de sanitație durabilă⁷. Un alt exemplu de recunoaștere a sanitației durabile este politica de sanitație dusă de Comisia ONU pentru Dezvoltare Durabilă, care accentuează importanța colectării și epurării apei uzate proces care trebuie să fie eficient din punct de vedere al costurilor și potrivit din punct de vedere socio-cultural și să includă posibilitatea reutilizării substanțelor utile din excrețe și apă gri⁸.

Casața 3.1: Relația dintre apa potabilă și sanitație

- § Apa uzată insuficient epurată poate polua sursele de apă utilizate pentru apa potabilă, de ex., cu patogeni (organisme transmițătoare de boli) sau nitrați. (Vezi secțiunea 3.1.3 – Protecția Sănătății Publice.)
- § Pentru a asigura o bună sănătate publică, apa potabilă trebuie să fie disponibilă în cantitate suficientă. Sistemul de sanitație trebuie, deci, să nu utilizeze mai multă apă decât este necesar. (Vezi secțiunea 3.1.3 – Protecția Sănătății Publice.)
- § Agricultură utilizează multă apă potabilă. Reciclarea apei uzate pentru scopuri agricole înseamnă diminuarea solicitării asupra surselor de apă. Apa uzată bine epurată și curată poate fi de asemenea utilizată pentru reîncărcarea acviferelor. (Vezi secțiunea 3.1.2– Reciclarea.)
- § Costul sistemului de epurare depinde mult de cantitatea de apă utilizată, deoarece încărcarea hidraulică determină mărimea sistemului și de asemenea afectează cantitatea de energie și substanțe chimice (acolo unde se aplică) folosite la operare. (Vezi secțiunea 3.1.4 – Economie)

Dezvoltarea durabilă poate fi definită ca "dezvoltarea care satisface nevoile prezentului fără a compromite capacitatea generațiilor viitoare de a-și satisface propriile nevoi"⁹. Astfel, într-un sistem de sanitație durabilă, problemele sunt rezolvate într-o perspectivă (pe o bază) pe termen lung, și nu doar mutate geografic (de ex., apa uzată netratată este dirijată mai departe, către un corp de apă care scapă, momentan, observației) sau în timp (de ex., nămolul rezultat din epurarea apei uzate și depozitat, care prezintă scurgeri lente de nutrienți/levigat vor putea cauza degradarea mediului apei subterane în viitor).

Sistemul de sanitație

Atunci când se planifică și se compară diferitele sisteme de sanitație, trebuie definite limitele respectivelor sisteme. În cercetare și în planificarea pe termen lung, sistemul de sanitație poate să fie largit prin includerea și a agriculturii și chiar a unor utilizatorii. Sistemele agricole sunt

⁶ UNDP, 2006.

⁷ UN Millennium Project Task Force on Water and Sanitation, 2005.

⁸ Comisia ONU pentru Dezvoltare Durabilă, 2005

⁹ Viitorul Nostru Comun, 1987

strâns legate de sanitație deoarece agricultura produce hrana care, după consum, este gestionată de către sistemul de sanitație. Într-un sistem socio-agricol bine structurat, produsele rezultate din sistemele de sanitație sunt dirijate înapoi către agricultură, astfel închizându-se ciclul nutrienților.

În planificarea și proiectarea practică, este mai util să se definească sistemul de sanitație numai ca sistem tehnic. Astfel, cea mai pragmatică definiție a sanitației include toate componentele, de la surse (de ex., scurgerile de la toalete, chiuvete, etc.) până la punctul terminal (“capătul conductei”) de deversare în sistemul receptor. În planificarea practică este de asemenea obligatoriu să se considere interacțiunile dintre sistemul de sanitație tehnic și sistemele limitrofe/conexe ca și reprezentanții autorizați ai utilizatorilor/autorităților. Când se proiectează și se evaluează impactul sistemului tehnic ales asupra utilizatorilor, trebuie făcută o estimare cu privire la persoanele care trăiesc în zonă și chiar și a celor care nu s-au născut încă, a aspectelor economice, a capacității instituționale, și desigur asupra activităților agricole precum și asupra tuturor receptorilor care trebuie de asemenea evaluați din punct de vedere al suportabilității. O schiță conceptuală a sistemului de sanitație este oferită în Figura 3.2.

Sistemul tehnic nu înseamnă în mod necesar o facilitate/construcție din “oțel și beton”. Sistemele naturale (sistemele exterioare, în aer liber) pot fi de asemenea utilizate în epurarea apelor. În special în zonele rurale, sistemele de irigații, sistemele de filtrare cu sol și nisip sau sistemele de zone umede construite, sunt potrivite pentru epurarea apei uzate. Formularea cerințelor pentru sistemul de sanitație poate fi realizată prin măsurători/determinări pentru tot parcursul de la punctul de origine și până la receptor. Prin urmare, este important de a avea în vedere atât punctul de intrare cât și punctul de ieșire al sistemului. În procesul de planificare este necesar să se decidă de exemplu, dacă sistemul începe în interiorul casei sau la marginea grădinii, câte clădiri/locuințe trebuie incluse în sistem și dacă capătul sistemului trebuie să fie la un punct unde toată apa epurată poate fi măsurată sau dacă sistemul poate fi extins pentru a include de exemplu, o parte dintr-un teren agricol ce va fi folosit pentru producția de recolte agricole. În ultimul caz performanța sistemului nu poate fi măsurată prin prelevarea tradițională a probelor de apă. Limitele clar definite ale sistemului sunt necesare pentru a face comparații între diferitele soluții de sanitație, și pentru a evalua durabilitatea sistemului.

Mai mult despre planificare și ceea ce cuprind diversele sisteme este descris în secțiunea Planificarea Sanitației Durabile (dedesubt).

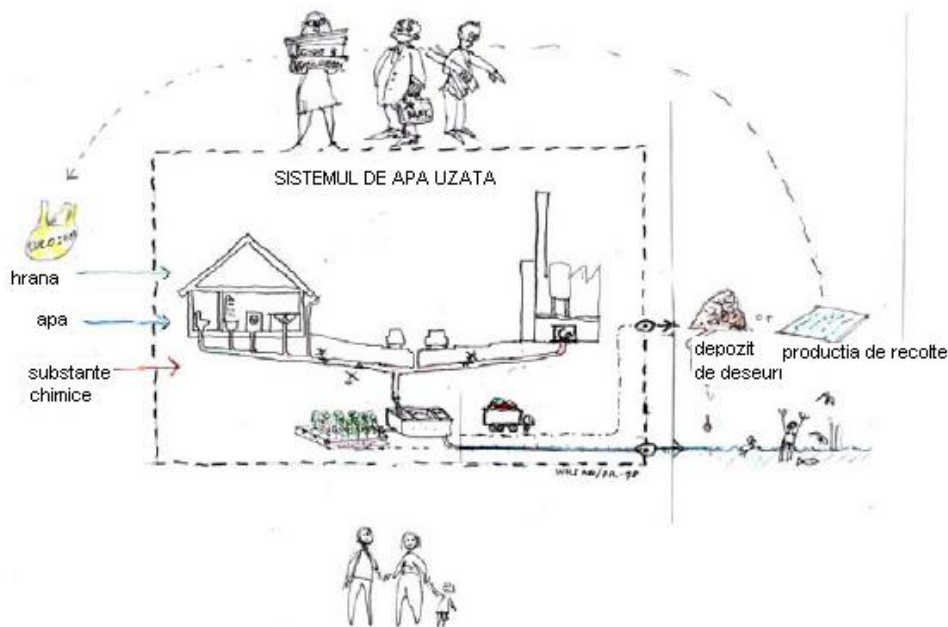


Figura 3.2. O schiță conceptuală a “sistemului de sanitație”. În cadrul frontierelor sistemului (linie punctată) sunt toate componentele tehnice, de la surse la receptori. Măsurile de protecție a mediului și sănătății umane și pentru a crea potențial pentru reciclarea apei și nutrienților pot și trebuie să fie luate în cadrul întregului sistem. Sistemele limitrofe/conexe și reprezentanții autorizați (de ex., sistemul de alimentare cu apă, sistemul agricol, sistemul legislativ/normativ, sistemul financiar, utilizatorii de sistem și populația care locuiește în vecinătate sau în aval) trebuie luate în considerare, iar reprezentanții lor trebuie implicați în procesul de planificare (schiță P. Ridderstolpe 1998).

Este important să se aibe în vedere sistemul în ansamblul său și să se țină cont de faptul că ceea ce intră se regăsește adesea în ceea ce iese. Astfel, calitatea apei uzate epurate și a produșilor reziduali (cum ar fi fecale, urina sau nămol) depinde foarte mult de ceea ce intră în sistem. De exemplu, dacă în apa potabilă sau în substanțele chimice utilizate în gospodarie sunt prezente metale grele și compuși toxici, aceste substanțe/compuși vor fi prezente în apa care iese din sistem sau în produsele reziduale. O “abordare de sistem” a sanitației înseamnă deci ca măsurile de precauție/prevedere (controlul sursei) trebuie întotdeauna să fie luate în considerare înainte, de exemplu, separarea produselor reziduale de toaletă și a apei gri sau reducerea fosforului din detergenții menajeri. Pentru a facilita epurarea și reciclarea apei tratate, apele pluviale și apele uzate industriale trebuie întotdeauna colectate și tratate separat de sistemul de sanitație/canalizare a apelor de natura menajeră.

Funcțiunile primare ale sistemelor de sanitație

Așa cum s-a menționat anterior, funcțiunile primare ale sistemelor de sanitație sunt protecția Sănătății, reciclarea nutrienților și protecția împotriva degradării mediului (ilustrate în Figura 3.3).

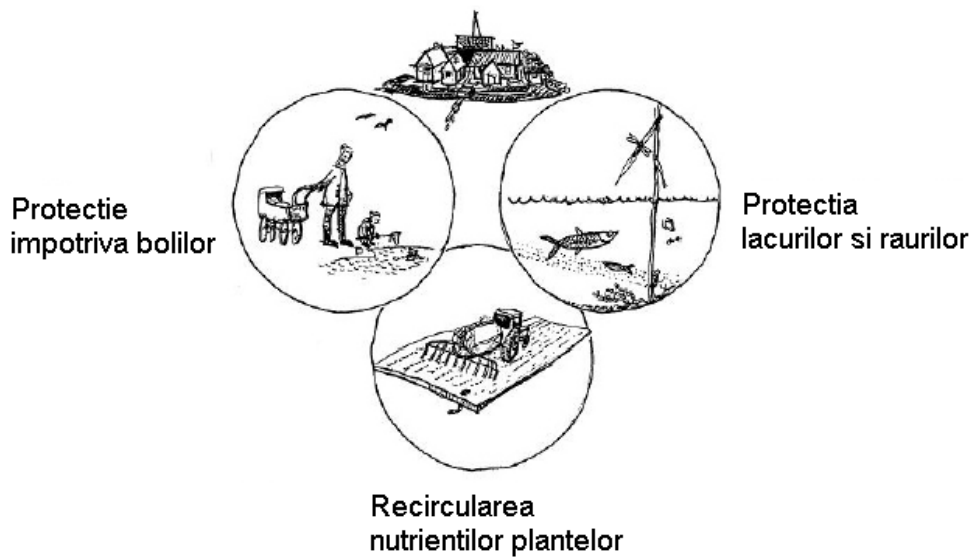


Figura 3.3. Funcțiunile primare ale sistemelor de sanitație: protecția Sănătății, protecția Mediului și reciclarea Nutrienților ¹⁰. O soluție de sanitație durabilă trebuie să integreze toate aceste funcțiuni.

Sistemele de sanitație trebuie să realizeze managementul urinei, fecalelor (produse reziduale de toaletă (WC)) și a apei gri (apa utilizată pentru îmbăiere, spălare, etc.), fie separat, fie mixt. Aceste fracțiuni diferite prezintă caracteristici diferite, atât în ceea ce privește conținutul de poluanți cât și ca volum. Principalele caracteristici ale urinei, fecalelor și apei gri; impactul diferiților poluanți și posibilele măsuri de remediere sunt date în Tabelul 3.1.

¹⁰ După Ridderstolpe, 1999.

Tabul 3.1. Conținutul diferitelor fracțiuni ale apei uzate menajere, impactul asupra mediului și mijloace de control a poluării/impactului¹¹. Ciferele se bazează pe expertiza suedează¹².

Substanța	Conținutul în diversele fracțiuni			Impact	Mijloace de control
	Fecale	Urina	Apa gri		
Apa, litri /pers si zi (inclusiv apa pentru spălare/curățare)	4-10	20-40	80-200	§ Penurie în unele locuri; § Pierderi de căldură la deversare; § Investiții în epurare; § Evidența caracteristicilor terenului și clădirilor	§ Norme civice; § Sistem de taxe; § Echipament de economisire a apei
	Înseamnă împreună: Clădiri noi: 150 Clădiri vechi: 180				
Patogeni	Ridicat	Foarte săzut	Săzut	§ Infecții	§ A nu se amesteca fecalele cu apa; § Manipularea igienică a fecalelor; de ex., prin dezinfectare sau compostare § Epurarea apei în filtre biologice aerobe; de ex., percolatoare sau filtre de nisip verticale; § Minimizarea riscului de expunere
Materii organice, (CBO=consum biochimic de oxygen) kg/pers.an	5,5	2	10	Consumul oxigenului poate cauza: § Miroșuri și § Apă toxică Grăsimile, produsele petroliere, uleiurile și dezvoltarea bacteriană pot cauza colmatarea conductelor, a porilor solului etc.	§ Îndepărtare prin flotare și sedimentare; § Mineralizare aerobă, de ex., filtru vertical de nisip; § Mineralizare anaerobă, de ex., decantoare Imhoff sau zone umede construite
	Fecale + urina = 7,5				
Fosfor(F), kg/pers.an	0,2	0,4	0,05-0,3*	§ Eutrofizare; § Resurse limitate	§ Reducerea fosforului în detergenți; § Epurarea separată a urinei sau apei negre; § Precipitare chimică; § Sorbție în sol sau filtre reactive; § Ingerarea de către bacterii, plante verzi
	Înseamnă împreună: 0,8				
Azot(N), kg/pers.an	0,5	4	0,5	§ Eutrofizare (în mare); § Consum de oxigen în apă; § Consum de energie atunci când N este produs pentru diverse scopuri	§ Operarea separată a urinei sau apei negre; § Epurarea în filtre biologice aerobe/anaerobe; § Ingerarea în bacterii sau plante verzi
	Înseamnă împreună: 5,0				
Metale grele	prezente	neglijabile	prezente	§ Toxice pentru oameni, sistemul de epurare și ecosistem	§ Prevenirea încă de la început (sursă), de ex., prin informare și interzicere
Compuși organici toxici	prezenti	neglijabili	prezenți	§ Toxice pentru oameni, sistemul de epurare și ecosistem	§ Prevenirea încă de la început (sursă), de ex., prin informare și interzicere; § Epurarea în filtre biologice aerobe
Reziduuri farmaceutice/hormoni	prezente	prezente	prezente	§ Toxice pentru organisme acvatice	§ Degradare microbiană în solul vegetal

* Conținutul de fosfor în apa gri depinde de conținutul de fosfor din detergenții menajeri, în intervalul de 10-50% din conținutul total de fosfor per capita.

¹¹ Tabel pregătit de P. Ridderstolpe în cooperare cu Asociația Clean Baltic.

¹² Agenția Suedează de Protecție a Mediului, NFS 2006:7

După cum este prezentat în Tabelul 3.1, există mai multe moduri de a realiza funcțiunile primare atunci când se consideră întregul sistem tehnic de la sursă până la deversarea în receptor. Cifrele din tabel pot fi folosite pentru calculul aproximativ al nutrienților și încărcărilor apei pentru scopurile planificării inițiale (pentru proiectarea și dimensionarea componentelor tehnice, trebuie facute calcule cu acuratețe mai mare).

Protecția Sănătății publice

Apa uzată este o cale principală de răspândire a bolilor în lume. Organizația Mondială a Sănătății estimează că 13500 de copii sub vârsta de 14 ani mor anual în Europa de diaree, boală legată de condițiile improprie/precare ale apei, sanitației și igienei. Cea mai mare parte a acestor decese se întâlnește în Europa de Est¹³.

Riscul de îmbolnăvire depinde în principal de conținutul de patogeni (organisme transmițătoare de boli) și este în funcție de contaminarea cu fecale¹⁴. Urina și apa gri nu conțin de regulă concentrații mari de patogeni, însă pot conține cantități mici datorate contaminării secundare cu fecale. Astfel, pentru a preveni răspândirea bolilor este necesar să se prevină/împiedice expunerea oamenilor la contaminarea cu (patogeni din) fecale.

Toate căile de expunere trebuie considerate, de la utilizatorul sistemului până la operarea produselor reziduale și deversarea apei uzate epurate. În tabelul 3.2. sunt redate posibilele căi de expunere.

Tabelul 3.2. Posibilele căi de expunere la (patogenii din) fecale în diferitele părți ale sistemului de sanitație și atunci când acestea se utilizează ca produșii finali în agricultură.

Partea componentă a sistemului	Expunere posibilă
Toaleta (WC)	§ în timpul utilizării; § în timpul curățării
Sistemul de epurare	§ în timpul mentenanței; § în caz de dereglare a proceselor de epurare; § contactul direct cu procesele de epurare
Deversare	§ contactul cu apa epurată; § utilizarea apei subterane contaminate ca sursă de apă potabilă; § contactul cu insecte sau animale sălbatice contaminate
Operarea (manipularea) produselor reziduale	§ golirea/transvazarea produselor reziduale colectate
Utilizarea produșilor finali	§ aplicarea pe terenurile arabile; § consumul, de ex., al legumelor fertilizate cu apă uzată

Pentru a preveni/împiedica expunerea la fecale, pot fi utilizate bariere. Conceptul de bariera include toate mijloacele de a reduce riscul de expunere, de exemplu, restricționarea accesului la procesele de epurare deschise (în facilități neizolate/ neacoperite), epurarea apei uzate astfel

¹³ 11000 de morți se produc în subregiunea EUR-B (cf. definiției OMS): Albania, Armenia, Azerbaijan, Bosnia și Hertzegovina, Bulgaria, Georgia, Kyrgystan, Polonia, România, Serbia, Slovacia, Tajikistan., Macedonia, Turcia, Turkmenistan și Uzbekistan. Cf. Valent et al., 2004.

¹⁴ OMS, 2006.

încât să se reducă conținutul de patogeni și stocarea produselor reziduale în scopul distrugerii patogenilor. Dacă calitatea igienică a apei uzate epurate este de natură să genereze un risc de îmbolnăvire, aceasta poate fi deversată de o manieră care să împiedice expunerea până când numărul de patogeni a fost redus la niveluri de siguranță, de exemplu, într-o zonă umedă cu acces restricționat. Barierele pentru utilizarea produșilor finali pe terenurile arabile includ tehnici de aplicare și restricționare a unor culturi¹⁵.

Deși bolile infecțioase sunt principalul risc pentru sănătate asociat sanitației și alți compuși prezenți în apa uzată pot fi de asemenea periculoși pentru sănătate. Nitrații, de exemplu, dacă se scurg/percolează în apa subterană utilizată ca sursă de apă potabilă, pot determina apariția unor probleme de sănătate la copiii mici (afecțiune care în limbaj medical se numește methemoglobinemie).

Apa uzată poate de asemenea conține compuși toxici care induc riscul de îmbolnăvire, de exemplu, metale grele, antibiotice (medicamente) ftalați și fenoli. Procesele de epurare în general nu sunt proiectate pentru a îndepărta acești compuși și cel mai bun mod de a reduce conținutul lor în apa uzată este de a reduce conținutul lor din sursă, de exemplu, reducând cantitatea de substanțe chimice utilizată în gospodăria. Pentru a reduce riscurile de îmbolnăvire a acestor compuși, poate fi folosit conceptul de barieră împotriva expunerii (a se vedea mai sus).

Pentru a asigura o igienă corespunzătoare și, în consecință, o sănătate bună, apa potabilă trebuie să fie disponibilă în cantitate suficientă și să aibă, de asemenea, o calitate corespunzătoare. În zonele unde resursele de apă sunt sărace, acest aspect trebuie luat în considerare atunci când se proiectează sistemul de sanitație.

Reciclarea

În principiu, toți nutrienții ingerați prin consumul hranei sunt excretați. Pe lângă macro-nutrienții precum fosforul, azotul, potasiul și sulful, mai există de asemenea cca. 20 de alți micro-nutrienți prezenți produsele reziduale de toaletă (WC) care sunt esențiali pentru creșterea plantelor. Producția de recolte beneficiază de obicei de adaosul de azot, însă alte elemente pot limita producția, în special în solurile cultivate de mult timp. Viața și dezvoltarea plantelor acvatică este normal reglată de aportul de fosfor și uneori de azot. Dacă acești nutrienți sunt deversați în corpurile de apă ei cauzează eutrofizare și prin urmare, strategia tradițională în domeniul apei uzate a fost să se îndepărteze nutrienții care fertilizează apa. Totuși, o soluție durabilă implică ca nutrienții îndepărtați să fie reutilizați. Simpla acumulare în nămol a nutrienților îndepărtați (din apa uzată) este o modalitate costisitoare de a muta problema eutrofizării în viitor și în alte zone.

Abundența de nutrienți chimici de după al doilea Razboi Mondial a făcut ca mulți fermieri, cel puțin în partea vestică a lumii, să nu fie interesați de reciclarea nutrienților din produsele reziduale de toaletă (WC). Utilizarea nutrienților artificiali totuși, pune mai multe probleme. Fosforul din nutrienții artificiali este realizat din minerale conținând fosfați, care reprezintă o resursă limitată, iar unele minerale conținând fosfați au de asemenea un nivel ridicat de metale grele. Azotul poate fi produs din sursele nelimitate de azot din aer, însă acest proces consumă foarte multă energie. Diferitele soluri necesită diferite compoziții de macro și micronutrienți. A echilibra/proporționa corect acestea, este nevoie a se implica un proces mai complex dar și mai dificil în fertilizarea artificială aplicată.

¹⁵ OMS, 2006.

Prin urmare, pentru a face atât epuarea apei uzate cât și agricultura durabile pe termen lung, toți nutrienții din produsele reziduale de toaletă (WC) trebuie reutilizați în agricultură. Din nefericire sistemul modern de societate agricolă este mai mult un sistem de flux linear al nutrienților (a se vedea Figura 3.4).

În zonele cu resurse sărace de apă, reciclarea apei poate fi de asemenea o funcțiune importantă a sistemului de sanitație. Agricultură consumă foarte mari cantități de apă dulce, iar reciclarea apei uzate prin irigații reduce presiunea asupra surselor de apă potabilă. Economisirea apei este discutată mai departe în secțiunea Economie și Managementul Resurselor (dedesubt).

Rezolvarea unei probleme nu trebuie să antreneze crearea de noi probleme, și, prin urmare, reciclarea nutrienților trebuie realizată corespunzător. Există unele riscuri asociate cu reciclarea produselor reziduale de toaletă (WC) și a apei uzate, incluzând contaminarea de la fecale (transmisia de boli infecțioase), salinitatea crescută a solurilor (pentru irigarea cu apa uzată, în climă semi-aridă sau aridă) și conținutul crescut de metale grele sau alți compuși toxici în soluri și recolte.

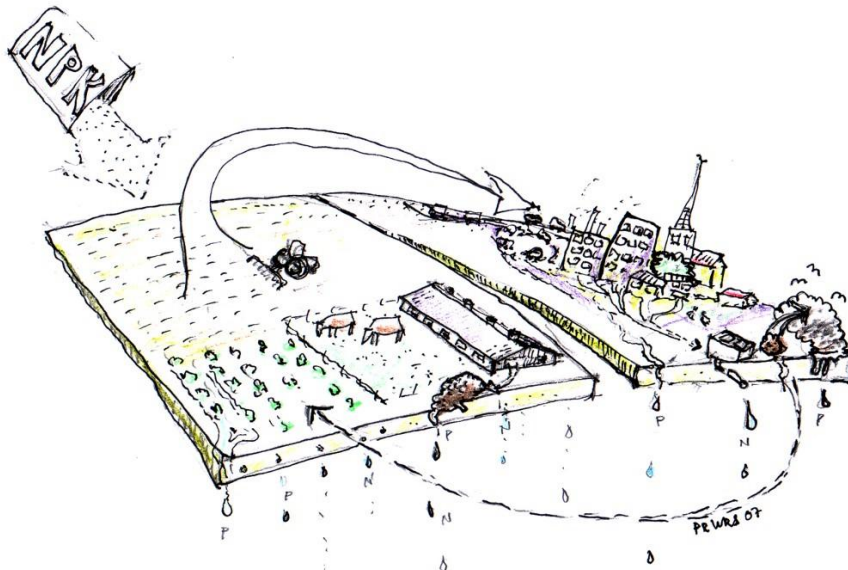


Figura 3.4. Nutrienții chimici au făcut ca agricultura modernă să fie independentă de reciclarea nutrienților proveniți din reziduurile de toaletă (WC). Lipsa de interes pentru “închiderea cercului” a transformat agricultura într-un sistem de scurgere a nutrienților în apa subterană și apa de suprafață. Numai o mică cantitate din toți nutrienții adăugați prin fertilizatorii artificiali este transformată în produse alimentare livrate societății. După consum, nutrienții sunt excretați și eliberați în apa uzată. În societatea noastră modernă (de asemenea când sunt utilizate sistemele convenționale de apă uzată) o foarte mică parte din acești nutrienți sunt redați agriculturii. Rezultatul este poluarea și nu un sistem de societate care practică agricultura durabilă (Schiță P. Ridderstolpe 2007).

Cu toate acestea, riscurile pot fi foarte bine administrate. S-au dezvoltat metode eficiente și sigure din punct de vedere igienic pentru aplicarea reziduurilor de toaletă terenurilor arabile.

Organizația Mondială a Sănătății a publicat un ghid pentru utilizarea sigură a apei uzate, excrețiilor și apei gri (Organizația Mondială a Sănătății, 2006). În conformitate cu Organizația Mondială a Sănătății, “utilizarea directă a excrețiilor și apei gri pe terenurile arabile tinde să minimizeze impactul asupra mediului atât în context local cât și global”¹⁶.

Managementul resurselor este de asemenea o chestiune economică și practică și este mai departe discutată în secțiunea Economie și Managementul Resurselor (dedesubt).

Protecția împotriva degradării mediului

Eutrofizarea este o problemă de mediu serioasă cauzată de apa uzată insuficient epurată și conduce la creșterea și descompunerea excesivă a plantelor, favorizează predominanța anumitor specii de plante parazite asupra altora și astfel cauzează reduceri severe ale calității apei. Dezvoltările masive de alge din Marea Baltică în timpul verilor din anii recentii sunt un efect al eutrofizării.



Figura 3.5 Efecte de mediu ale sanitației insuficiente; dezvoltarea de alge în Marea Baltică. Poză, P. Ridderstolpe 1998

perturbări de echilibru. Marea Baltică și Marea Neagră sunt ambele corpuri de apă sensibile/vulnerabile, care, după decenii de poluare, suferă acum de fenomenul “spiralei râului” eutrofizării (Figura 3.5).

Conținutul ridicat de materii organice din apa uzată neepurată poate conduce la epuizarea oxigenului dacă acestea sunt eliminate în corpurile de apă. Concentrația de oxigen dizolvat din corpurile de apă scade atunci sub niveluri care sunt propice vieții, ceea ce poate avea ca efect moartea peștilor și a altor componente ale faunei acvatice. Nutrienții plantelor din apa uzată au efecte asupra ecosistemului acvatic chiar mai nocive. Este stimulată dezvoltarea algelor și a altor organisme și crește încărcarea organică a ecosistemului acvatic. În apele în care oxigenul este epuizat, fosforul poate fi eliberat de sedimentele anaerobe și poate conduce la o eutrofizare subsecventă. O astfel de situație cu accelerarea “spiralei râului” eutrofizării este dificil de întrerupt. Efectele eutrofizării sunt mai rapid vizibile în receptorii acvatici mici, însă receptorii mari și adânci sunt sensibili și își revin la situația normală foarte încet din asemenea

Compușii toxici prezenți în apa uzată, cum ar fi metalele grele, substanțele organice și medicamentele, generează probleme de mediu precum și riscuri de sănătate, deoarece sunt toxici pentru organismele acvatice și terestre. Acești compuși sunt dificil de îndepărtat în

¹⁶ OSM, 2006.

procesele de epurare a apei uzate și sunt cel mai bine reduși/eliminați la sursă (este cel mai bine să fie reduși/eliminați la sursă) [a se vedea mai sus, protecția Sănătății publice].

Solul și apa subterană sunt uneori utilizați ca receptori. Procese din sol, precum activitatea microbiană, arată faptul că conținutul apei uzate în materii organice și nutrienți este în continuare redus înainte ca apa uzată să atingă pânza freatică. Solul este, prin urmare, mai puțin sensibil ca receptor decât apa. Totuși, compușii toxici non-biodegradabili se pot acumula în soluri prin adsorbție pe particulele de sol. Utilizarea apei subterane ca receptor poate fi problematică, deoarece efectul proceselor din sol asupra apei uzate depinde în foarte mare măsură de solul local și condițiile apei subterane și poate fi dificil de prezis în absența unor studii detaliate. Modificările calității apei subterane sunt dificil de văzut și este posibil să nu fie observate până când contaminarea a ajuns într-o fază prea avansată pentru remediere.

Când se stabilesc obiectivele pentru sanitație și managementul apei uzate, este important a distinge între protecția mediului local și regional. Deversările (de apă uzată) care au numai un efect marginal asupra corpurilor de apă regionale pot avea un impact mare asupra unui curs de apă sau lac local, mai mici.

Economisirea de energie și resurse utilizate pentru epurarea apei uzate duc la economia de bani și este adesea rezonabilă. De exemplu, o operație de epurare pe bază de mari cantități de energie electrică sau substanțe chimice crează costuri de operare ridicate, care pot fi dificil de plătit pentru operarea de lungă durată. Cu toate acestea, efectele de mediu ale deversării apei uzate (în receptorii naturali) reprezintă un consum, de departe mai mare de energie și resurse datorită pierderilor de căldură, apă dulce și nutrienți pentru plante¹⁷. Acest cost este rareori contabilizat în economia privată. În schimb, aceste costuri sunt încărcate excesiv pentru a fi plătite de generațiile viitoare.

Considerente practice pentru sistemele de sanitație

După cum s-a discutat anterior, funcțiunile primare trebuie cântărite în raport cu considerentele practice, incluzând costurile, aspectele socio-culturale (utilizatori, capacitate instituțională, legislație, etc.) și funcțiunile tehnice pentru a realiza un sistem de sanitație durabilă. Considerentele practice sunt discutate și exemplificate dedesubt.

Finanțarea

Costurile pentru sanitație trebuie să fie rezonabile, iar ceea ce este rezonabil depinde de contextul local, adică de ceea ce utilizatorii pot și doresc să plătească pentru sistem și de cum va fi finanțat sistemul (împrumuturi, granturi, etc.). Capacitatea instituțională de a colecta taxe de la utilizatori este importantă pentru un sistem public finanțat de utilizatori. Pentru comparații între diferitele soluții, trebuie utilizate costurile anuale. Costurile anuale includ costurile de capital (investiții împărțite la timpul de depreciere în ani, plus dobânzile) și costurile anuale de operare și mentenanță.

Costurile depind de mulți factori, incluzând obiectivele și condițiile naturale (topografie, sol, etc.) in-situ. Încărcarea apei determină adesea dimensiunile facilităților de epurare, astfel economiile la consumul de apă (de ex., prin instalarea de echipament care să economisească apa) pot conduce la costuri mai scăzute. Costurile operaționale includ costurile pentru electricitate (sau alte tipuri de energie), personal, substanțe chimice, operare a nămolului și sau a altor produse secundare/reziduuri și costurile de monitorizare. Economii de apă conduc în general la economii de energie electrică, substanțe chimice și tratare a nămolului. Un sistem de

¹⁷ Kärman & Jönsson, 2001.

epurare natură (cu aport minim de energie electrică și substanțe chimice), a cărei operare și mentenanță este realizată de utilizatori, are costuri operaționale foarte reduse.

Un factor socio-economic de luat în considerare este dezvoltarea locală conexă cu sistemul de sanitație, adică, posibilitatea de a utiliza competența locală pentru construcție, operare și mentenanță, creându-se astfel locuri de muncă pe plan local.

Aspecte socio-culturale

Pentru utilizatori, forțele motrice pentru sistemele de sanitație optimizate sunt diferite de forțele motrice publice. Utilizatorii doresc o soluție sigură, potrivită și convenabilă care să nu necesite mai multă muncă decât este necesar. Ce este considerat sigur și confortabil depinde de contextual și nivelul cultural. Sistemul trebuie adaptat nevoilor diferitelor vârste, sexe și categorii de venituri. Dacă scopurile/obiectivele individuale sunt deja atinse într-un sistem existent, dorința de a plăti pentru un nou sistem de sanitație optimizat (pentru a îndeplini obiectivele comune) poate fi considerabil mai redusă decât capacitatea de plată. Dorința de a plăti poate fi crescută prin taxe de consum oneste, prin o organizare eficientă și prin fiabilitatea înaltă a serviciilor¹⁸. Creșterea gradului de conștientizare și educare a utilizatorilor pot fi necesare pentru folosirea corectă a sistemului.

O împărțire clară a responsabilităților pentru management, operare și mentenanță este importantă pentru durabilitate¹⁹. Mai multe forme diferite de proprietate și responsabilitate sunt posibile; sistemul poate fi deținut și administrat privat de fiecare gospodărie (fezabil pentru sistemele descentralizate in-situ), de către municipalitate (proprietate publică) sau printr-o asocierie a gospodăriilor. O combinație este de asemenea posibilă, de exemplu, sistemul de colectare este în proprietate privată însă stația de epurare este deținută și operată de municipalitate.

Un sistem de sanitație durabilă necesită instituții publice care să fie capabile să rezolve diversele sarcini cerute, cum ar fi operare și mentenanță, recolectarea fracțiunilor/resturilor în vederea reutilizării, educație, monitorizare și colectarea taxelor de la utilizatori. Necesitățile instituționale sunt diferite pentru diverse tipuri de sisteme de sanitație și trebuie să fie specificate pentru fiecare caz deosebit. Sistemul de sanitație trebuie să se conformeze cu cerințele declarate în legislație. Legislația privind sistemele de sanitație la nivel European este discutată în continuare în Capitolul 5.

Funcțiunea tehnică

Robustețea sistemului este poate cel mai important aspect tehnic pentru durabilitatea pe termen lung și include riscul eșecului și efectul eșecului. Sistemul trebuie de asemenea să fie robust în ce privește utilizarea sa, trebuie să îndeplinească obiectivele de epurare pe tot parcursul anului și pentru încărcări variabile. Acest aspect este în special important pentru sistemele la scară mică unde încărcarea variază puternic.

În funcție de contextul local, robustețea împotriva condițiilor extreme (inundații, etc.) poate fi de asemenea un important aspect al funcționării tehnice. Alte aspecte tehnice de luat în considerare includ flexibilitatea (cât de ușor sistemul se poate adapta schimbării circumstanțelor), durabilitatea și compatibilitatea cu sistemele existente.

¹⁸ Malmqvist și colab, 2006.

¹⁹ Söderberg & Johansson, 2006.

Monitorizarea este importantă pentru a asigura că sistemele de sanitație funcționează corespunzător. Cele trei tipuri principale de monitorizare includ validarea, utilizată când un nou sistem este dezvoltat pentru a vedea dacă poate atinge țintele/obiectivele specificate; monitorizarea operațională, realizată rutinier pentru a indica că procesele se desfășoară conform așteptărilor; și verificarea, realizată asupra produsului final (de ex., apa uzată epurată, excreții, urina, plante fertilizate cu excreții) pentru a observa dacă sunt atinse obiectivele tratării/epurării²⁰.

Verificarea este adesea costisitoare dacă este realizată corespunzător deoarece trebuie prelevat un număr mare de probe pentru a obține un rezultat corect. Prin urmare, monitorizarea operațională este de regulă mai viabilă pentru sistemele la scară mică. Validarea înseamnă că tipul de proces/tehnologie de tratare/epurare utilizat a fost anterior validat, ceea ce trebuie întotdeauna să fie cazul pentru aplicațiile la scară redusă care nu sunt folosite în scopuri de cercetare.

Trecerea prin criterii de selecție a opțiunilor tehnice

Când se alege un sistem de sanitație, trebuie pus accentul pe funcțiunea sistemului, adică, performanța în ce privește funcțiunile primare, precum și considerentele practice. Tehnologia este un mijloc de a atinge aceste scopuri și nu un scop în sine. Este important ca utilizatorul și capacitatea instituțională (software) să fie compatibili cu sistemul tehnic (hardware).

Soluția tehnică pentru sistemul de sanitație este aleasă pe baza performanțelor tehnice dorite și a condițiilor locale. Astfel, tehnologia utilizată în diferite situații va diferi de la caz la caz. Atât tehnologiile convenționale și noile tehnologii “ecologice” pot fi relevante și trebuie luate în considerare și evaluate în situația planificării.

O viziune generală asupra diverselor tehnologii pentru sanitație/managementul apei uzate este redată în Tabelul 3.3. Descrieri tehnice detaliate ale sistemelor de sanitație/apă uzată sunt dincolo de obiectul acestei lucrări.

După cum se arată în tabelul 3.3, există mai multe tehnologii diferite pentru sanitație și epurarea apei uzate. Deși epurarea în stațiile de epurare pare foarte diferită de metodele de epurare naturală, toate se bazează totuși pe aceleași principii generale. Pentru a obține un sistem de sanitație care să funcționeze corespunzător, sistemul tehnic trebuie să fie adaptat la condițiile și dezideratele locale. Sistemele naturale și sistemele de separare la sursă sunt adesea potrivite pentru sistemele de sanitație la scară mică și medie. Ele sunt robuste și fiabile, și eficiente dacă sunt proiectate corespunzător. Ele au de asemenea potențialul de a economisi energie și costuri și sunt adesea ușor de operat și întreținut.

²⁰ OMS, 2006

Tabelul 3.3 Opțiuni tehnice pentru diferite funcțiuni ale epurării apei uzate²¹

	Tehnologie de epurare „clasică” (intensivă/de interior)	Tehnologie de epurare naturală (extensivă/de exterior)	Separare la sursă
Pre-epurare – îndepărtarea materiilor solide în suspensie	Filtre Grătare Site Bazine de pre-decantare	Iazuri de decantare Fose septice Filtre de mulci(sol activ)	(Unele dintre opțiunile din coloanele din stânga)
Îndepărtarea CBO (treapta secundară de epurare)	Filtre percolatoare Biodiscuri/biorotoare Nămol activ	Iazuri de stabilizare Zone umede (uscate) Filtre de sol verticale (infiltrare, filtre de nisip) Irigații	(Unele dintre opțiunile din coloanele din stânga)
Îndepărtarea fosforului (treapta terțiară)	Precipitare chimică în stațiile de epurare a apei uzate Bio-P Filtre cu osmoză	Iazuri de precipitare Infiltrare Filtre reactive (filtre orizontale) Irigații	Separarea urinei Separarea pe cale uscată a urinei (EcoSan) Separarea apei negre
Îndepărtarea azotului (epurare avansată)	Nitrificare + denitrificare în stațiile de epurare a apei uzate Precipitarea amestecului rezultat (struvite) Striparea amoniacului	Nitrificare + denitrificare în zone umede sau filtre de nisip	Separarea urinei Separarea pe cale uscată a urinei (EcoSan) Separarea apei negre
Managementul nămolului (separarea apei, stabilizare, igienizare)	„Îngroșătoare” Site Centrifuge Fermentarea (compostarea, stabilizarea cu var)	Paturi de drenare Paturi de drenare biologice (paturi de plante acvatice-trestie) Stocare pe termen lung Compostare Stabilizare cu var Igienizare-azot	(Unele dintre opțiunile din coloanele din stânga)

²¹ Tabel pregătit de P. Ridderstolpe în cooperare cu Asociația Clean Baltic.

Căsuța 3.2. O evaluare a sistemelor convenționale de epurare a apei uzate

Sistemul convențional de management al apei uzate, unde apa menajeră este colectată în canale și transportată la o stație de epurare avansată centralizată, este adesea considerat ca soluția/norma cu care toate celelalte soluții de sanitație sunt comparate. O trecere în revistă a sistemelor convenționale pe baza funcțiilor primare și a considerentelor practice prezentate anterior, totuși indică faptul că aceasta soluția are mai multe dezavantaje, precum și avantaje (rezumate dedesubt).

Funcțiuni primare

§ *Protecția Sănătății*

- Transferul riscurilor (de neîndeplinire a condițiilor de igienă) către corpurile de apă receptoare (lacuri și râuri).
- Risc ridicat de transmisie a bolilor în caz de eroare/defecțiune de proces.

§ *Reciclarea nutrienților*

- Nu face parte din concept. Nămolul bogat în nutrienți este adesea depozitat final. Nutrienții sunt amestecați cu compuși toxici în nămol. Metodele de extragere a nutrienților din nămol sunt în curs de dezvoltare, însă sunt costisitoare și nefiababile.

§ *Protecția mediului*

- Eficiența în condițiile protecției lacurilor și mărilor împotriva eutrofizării.

Considerente practice

§ *Economie*

- Investiții costisitoare, astfel fiind necesară o capacitate instituțională bine dezvoltată pentru planificare și finanțare
- Costuri care urmează să fie plătite de către utilizatorii slabi din punct de vedere economic (și în parte săraci)

§ *Socio-cultural*

- Eficiența în condițiile depozitării finale a unor mari cantități de deșeuri/ reziduuri și protecția utilizatorilor de infecții și de alte pericole imediate
- Sanitația prin spălare sub jet de apă este acceptată de utilizatori pe scara largă. Se bucură de o înaltă apreciere în multe părți ale lumii.
- Tehnică sofisticată necesitând capacitate specială de planificare, implementare, operare și mentenanță

§ *Funcțiune tehnică*

- Alimentarea precară și neregulată cu apă face ca sistemul toaletelor să nu fie fiabil.
- Risc major de stopare și eșec al procesului, necesită monitorizare și mentenanță constante

Sistemul clasic de epurare a apei uzate în instalații compacte este eficient pentru ceea ce a fost proiectat, aspecte care înseamnă reducerea pericolelor și infecțiilor în vecinătatea imediată, și de a proteja receptorii de apă de eutrofizare. Totuși, alte ținte, cum ar fi reciclarea și robustețea tehnică, nu sunt îndeplinite.

Pentru ca sistemul să funcționeze bine, capacitatea economică și cea instituțională trebuie bine dezvoltate. Aceasta se întâmplă rareori, și prin urmare sistemele convenționale de epurare a apei uzate nu dezvoltă capacitate suficientă de epurare în cele mai multe locuri din lume. Numai cca. 30% din cei 1.1 miliarde de oameni deserviți de sisteme de canalizare beneficiază de sisteme de epurare cu treaptă secundară (îndepărtarea materiilor organice biodegradabile) sau, mai avansată (îndepărtarea fosforului sau azotului). Din cele 540 orașe importante ale UE, aproape jumătate au epurare primară sau secundară incompletă, sau mai puțin (UE, 2001).

Suedia are sisteme convenționale de epurare a apei uzate bine dezvoltate, iar cca 95% din populație este conectată la stațiile centrale de epurare a apei uzate. Totuși acestea au fost finanțate în principal prin ajutoare de stat, și nu de către utilizatori. Astfel capacitatea economică a societății și dorința de plată a utilizatorilor trebuie să fie mari pentru a suporta costurile de investiție într-un sistem convențional (bazat pe alimentare cu apă) de epurare a apei uzate cu înalte performanțe de epurare (adică, în conformitate cu legislația UE).

PLANIFICAREA SANITAȚIEI DURABILE

Când se iau decizii asupra sistemelor de sanitație și management al apei uzate, conceptele descrise în secțiunea precedentă trebuie să fie puse în practică. O metodă de planificare structurată poate face acest proces mai ușor. Mai multe metode diferite au fost dezvoltate în acest scop, cu diferite niveluri de acuratețe și complexitate, de exemplu:

- § *Abordarea Cadrului Logic (LFA = The Logical Framework Approach)*, un instrument de planificare în care problemele și opțiunile sunt identificate în context general, însă care nu oferă ghidare specifică în alegerea sistemului de sanitație. Abordarea este utilizată de multe organizații de dezvoltare internaționale²².
- § *Programul pentru Apă și Sanitație realizat de către UNDP și Banca Mondială* propune o procedură de planificare pentru sanitație care are la bază necesitatea, unde principalul grup țintă sunt finanțatorii și cei ce aplică programele de sanitație urbană, de exemplu, guvernării și agențiile donatoare²³.
- § *Evaluarea Impactului de Mediu (EIA)*, o metodologie sistematică pentru examinarea impactului asupra mediului de către un proiect propus, proiectat pentru a evalua consecințele unui proiect planificat și nu pentru a acorda ghidare în alegerea între diferite opțiuni.
- § *Programul Apa Urbană*, un program de cercetare suedez pentru sistemele durabile de apă și apă uzată a proiectat un cadru conceptual pentru ghidarea planificării, care este util în proiecte mari și în situația în care trebuie făcute alegeri strategice asupra investițiilor de amploare.
- § *Abordarea de decizie strategică*, o metodologie de planificare cu scopul de a capacita luarea de decizii și comunicarea între reprezentanții legali, utilizată de exemplu pentru planificarea urbană incluzând sistemele de sanitație și dezvoltarea durabilă în lumea în curs de dezvoltare²⁴.
- § *Planificarea deschisă în domeniul apei uzate* este un instrument de planificare care ajută pe reprezentanții legali (utilizatori, proprietari și legiuitori) să aibă o comunicare creativă asupra scopurilor și opțiunilor, care s-a dezvoltat în Suedia, special pentru planificarea sanitației. Aceasta metodă este descrisă mai jos.

Metoda Planificării Deschise în domeniul Apei Uzate (PDAU) este utilizată aici. Este o metodă simplă și flexibilă care poate fi folosită pentru planificare atât la nivel macro (planificarea cuprinzătoare a sanitației, de exemplu, la nivel național) și la nivel micro (un proiect specific de sanitație). Decizia în planificare, cum ar fi alegerea soluției de principiu, proiectare și amplasament etc. se bazează pe condițiile locale și pe o evaluare a impactului de mediu. Astfel, PDAU urmează principiile incluse în legea UE (vezi Capitolul 5) și criteriile de dezvoltare durabilă descrise în acest capitol.

PDAU se concentrează asupra performanțelor dorite ale sistemului de sanitație/apa uzată, mai degrabă decât asupra unei tehnologii specifice. Cadrul pentru metoda de planificare este principiul "Cea Mai Bună Tehnologie Disponibilă" (BAT) și "Principiul Poluatorului Platește

²² SIDA, 2004.

²³ UNDP – Banca Mondială și Programul de sanitație, 1997

²⁴ Friend & Hickling, 1997

(PPP)²⁵. Principiul BAT declară că cea mai bună tehnologie care este fezabilă din punct de vedere economic și practic trebuie utilizată. PPP stabilește că aceia care cauzează poluarea trebuie să plătească pentru măsurile de remediere necesare.

Metoda PDAU modifică gândirea preconcepută, crează o înțelegere mai adâncă a obiectivelor de epurare și forțează factorii de decizie/ca și alți acționari, să ia în considerare întregul sistem. Metoda crează de asemenea înțelegerea componentei software a sistemului (aspecte legate de utilizator, aspecte instituționale, aspecte economice, etc). Ea promovează sisteme adaptate local și dezvoltarea de noi tehnologii. Ea presupune alocarea de mai mult efort pentru faza de planificare inițială. Acest timp și acești bani suplimentari investiți în fazele inițiale ale planificării conduce în general la soluții de sanitație mai bine adaptate și, astfel, cu un raport mai bun de cost-eficiență. Un expert independent cu bune cunoștințe asupra legislației și soluțiilor de sanitație trebuie să faciliteze procesul de planificare. Abordarea participatorie promovează participarea publicului și face ca procesul de planificare să fie mai democratic.

Procesul de planificare: Planificarea deschisă în domeniul apei uzate (PDAU)

Procesul PDAU poate fi împărțit în cinci pași²⁶ descriși mai jos. Pentru a ilustra metoda de planificare, este utilizat un caz de planificare specific modernizării unei mici stații învechite de epurare a apei uzate din Vadsbro, Suedia, pentru a exemplifica fiecare pas²⁷.

Pasul 1: Identificarea problemei și idei inițiale pentru soluții.

Mai întâi, trebuie făcută o evaluare a situației prezente și pentru identificarea datelor problemei. Are loc o discuție inițială despre posibilele ținte pentru viitorul sistem de sanitație ce va fi nou sau reconstruit precum și strategiile și principiile tehnice diferite funcție de aceasta. Sunt evaluate prerechizitele practice, legale și economice importante pentru implementare.

Toți reprezentanții autorizați relevanți trebuie implicați în procesul de planificare. Prin urmare, reprezentanții autorizați și rolurile lor trebuie identificate. Reprezentanții pot include:

- § Rezidenți: utilizatori și uneori proprietarul sistemului de sanitație planificat.
- § Planificatori, legiuitori și factori de decizie politici (de ex., autoritățile de urbanism și de mediu).
- § Proprietari de teren (proprietari ai terenului unde vor fi localizate componente ale sistemului de sanitație).
- § Contractori (aceștia pot fi implicați în construirea și/sau operarea și mentenanța sistemului).
- § Fermieri (utilizatori ai produselor reziduale tratate/epurate și, posibil, ai apei uzate epurate care se recuperează).
- § Organizații comunitare.
- § Alți reprezentanți, de ex., vecini care dețin puțuri de apă dulce, populația care locuiește în aval.
- § Ingineri/companii de inginerie, atât publice cât și private.
- § Agenții de finanțare.

În practică, în special în proiecte minore, nu este posibil să se adune toți reprezentanții în sesiune comune. Expertului în sanitație ("facilitatorul" menționat mai sus) îi revine sarcina de a strânge opiniile diferiților reprezentanți autorizați.

²⁵ Metoda de Planificare PDAU a fost dezvoltată de P. Ridderstolpe și este descrisă în, de ex., Ridderstolpe (2000) și Ridderstolpe (2004).

²⁶ După Kvarnström și Petersens, 2004

²⁷ Ridderstolpe, 1999

Căsuța 3.3: Identificarea problemei și a reprezentanților autorizați în Vadsbro

Vadsbro este o mică comunitate în zona rurală. Un sistem de canalizare conectează cele patruzeci de gospodării la o stație de epurare aflată în condiție necorespunzătoare. Apa uzată curge gravitațional către o stație de pompare de unde este pompată către stația de epurare. Aceasta este situată lângă un șanț excavat care deserveste satul, pădurea și fermele din amonte. Stația de epurare este înconjurată de teren agricol plat iar proprietarul terenului de la vestul stației și-a dat permisiunea ca acest teren să fie utilizat pentru a deservi facilitatea de epurare a apei uzate.

Stația de epurare avea o funcționare deficiată și necesita o anumită modernizare pentru a se conforma cu standardele de deversare a apei uzate epurate, trasate de către autoritatea municipală locală. Proiectul a fost inițiat după ce rapoartele unor studenți de la o școală din vecinătate au evidențiat că existau alternative de a construi o nouă stație de epurare în Vadsbro.

Reprezentanții autorizați au inclus localnici, autoritatea municipală, proprietarul terenului/fermierul și școala. Aceștia s-au implicat de la început în proces, și, deși proiectul a fost în principal o acțiune politică în cadrul autorității municipale, sătenii s-au arătat foarte interesați de procesul de planificare. S-a ținut o întrunire în sat la care a participat majoritatea localnicilor. De asemenea, s-au realizat mai multe întruniri la autoritatea municipală, ca parte a procesului, iar fermierul/proprietarul terenului a fost un participant interesat și important.

Pasul 2 2: Identificarea prerechizitelor pentru planificare și definirea limitelor sistemului

Planificarea se bazează pe ținte/obiective (funcțiuni de îndeplinit) ale sanitației și pe condițiile practice, legale și economice de la amplasament. Granițele sistemului formează baza Termenilor de Referință/Caiet de Sarcini (pasul 3) și pentru proiectarea sistemului. Condițiile de planificare care trebuie identificate includ:

- § Numărul de persoane conectate, în prezent și în viitorul previzibil.
- § Încărcările apei și poluarea.
- § Condiții naturale, incluzând condițiile pentru apa subterană, localizarea unor lacuri și râuri din vecinătate, precipitații, topografie, condiții de sol, etc.
- § Sistemul existent – ce poate fi utilizat?
- § Posibilitatea reutilizării nutrienților.
- § Fluxul de reziduuri din zonă.
- § Utilizatori: dorința și capacitatea de a plăti, modele socio-economice, contextul cultural.
- § Cadrul legal.
- § Finanțare (capacitatea de plată a utilizatorilor).

Granițele/limitele sistemului tehnic de sanitație trebuie identificate, așa cum s-a discutat anterior. Definirea granițelor sistemului este importantă în calculul costurilor, definirea responsabilităților, și pentru selectarea unui punct de prelevare, dacă este posibil, pentru apa uzată ce se va evacua în efluent.

Căsuța 3.4: Condiții de planificare și limitările sistemului în Vadsbro

Stația de epurare este localizată pe malul unui mic curs de apă, care constituie totodată și receptorul pentru efluentul acesteia. Cursul de apă curge în Lacul Vadsbro. În apropierea punctului de deversare a râului în lac există o zonă utilizată pentru recreație. Lacul Vadsbro este sensibil la eutrofizare, și pot apărea probleme de igienă în zona de lac aferentă plajei de scăldat.

În momentul planificării erau conectate 125 persoane la stația de epurare. Nu este de așteptat o mare creștere în viitor a numărului respectiv, iar la planificare s-au luat în calcul 140 de persoane, ceea ce ar însemna (menținând aceeași infiltrație în canalizare) un debit de apă uzată mediu de 45 m³/zi. Cantitățile de nutrienți au fost calculate conform cifrelor din standardul suedez.

Granițele sistemului au fost setate pentru a include sistemul existent cu conducte de canalizare, stații de pompare și clădiri, și de asemenea s-au extins pentru a încorpora și alte procese de tratare/epurare în exterior.

Pasul 3: Conceperea Termenilor de Referință (ToR) și posibile soluții tehnice de principiu

Termenii de Referință includ obligatoriu nivelurile minime ale funcțiilor primare care pot fi posibil a fi realizate din punct de vedere practic și în același timp să fie din punct de vedere economic rezonabil. Astfel, la conceperea Termenilor de Referință trebuie să se realizeze un echilibru între obiective și considerentele practice și economice. Este cel mai important pas în procesul de planificare, deoarece toate deciziile asupra proiectării sistemului se vor baza pe Termenii de Referință. În timpul procesului trebuie investigate diferite opțiuni tehnice pentru a vedea dacă Termenii de Referință sunt realiști. Pentru a confirma obiectivele și consecințele practice/economice în Termenii de Referință, acționarii (după cum s-a identificat la Pasul 1) trebuie să participe la această discuție. Termenii de Referință se realizează ținând cont de obiectivele primare pe de o parte și de considerentele practice pe de altă parte, astfel încât să se realizeze un echilibru mutual între acestea.

Tabelul 3.4. Termeni de Referință pentru Vadsbro. Termenii de Referință pentru sistemul de sanitație din Vadsbro s-au bazat pe legislația de mediu suedeză, pe sensibilitatea receptorului și pe dorința unui sistem adaptat la condițiile locale exprimate de localnici și de autoritățile municipale.

Funcțiuni primare	Considerente practice
<p><i>Protecția Sănătății publice</i></p> <p>§ Evitarea neplăcerilor cauzate de sanitație, de ex., miros urât.</p> <p>§ Efluentul trebuie să aibă fie calitatea apei de îmbăiat (scăldat), fie să se evite expunerea directă a oamenilor la contactul cu acesta, până când este atins nivelul de calitate al apei de scăldat.</p> <p><i>Reciclare</i></p> <p>§ Fosforul: > 75% reciclat.</p> <p>§ Alte resurse valorificabile pentru agricultură.</p>	<p><i>Economie</i></p> <p>§ Investiția nu trebuie să depășească 4000 USD per gospodărie.</p> <p>§ Operarea și mentenanța nu trebuie să depășească 250 USD per an și gospodărie.</p> <p><i>Socio-cultural</i></p> <p>§ Noile sisteme pot necesita noi aranjamente privind responsabilitatea între autoritățile municipale și fermieri.</p> <p>§ Reciclarea nutrienților trebuie adaptată posibilităților locale.</p>

<p><i>Protecția împotriva degradării mediului</i></p> <p>§ Fosforul: > 90% reducere. Deversare anuală maximă 0.1 kg/l.e. și < 0.1 mg/l. [l.e. = locuitor echivalent]</p> <p>§ Azot: > 50% reducere. Deversare anuală maximă 2.5 kg/l.e. Deversare sub formă de nitrați.</p> <p>§ CBO: > 95% reducere.</p>	<p>§ Sistemul trebuie adaptat pentru a permite utilizarea viitoare a terenului local.</p> <p><i>Funcțiune tehnică</i></p> <p>§ Un sistem experimentat, robust care să ofere puține surprize.</p> <p>§ Utilizarea infrastructurii existente când această variantă este fezabilă.</p> <p>§ Monitorizarea deversării poate fi o încercare/provocare tehnică pentru noile sisteme și poate necesita noi metode.</p>
---	---

Pasul 4: Analiza soluțiilor posibile

La acest pas, diferitele soluții de principiu (care sunt probabil deja discutate în Pasul 3) sunt investigate și descrise. Când se descoperă soluții alternative, toate măsurile posibile pentru atingerea obiectivelor, de la sursă la receptori, trebuie luate în considerare. Cel puțin trei opțiuni care se conformează cu Termenii de Referință trebuie dezvoltate și descriși la nivelul de ante-proiectare (studiu de fezabilitate). Aceasta înseamnă ca toate componentele noi ale sistemului trebuie descrise tehnic în termeni de dimensionare, proiectare și locație/instalare. Trebuie estimat costul pentru execuție și mentenanță.

Toate opțiunile trebuie descrise într-un mod care să le facă inteligibile nespécialistilor. Uneori este necesar a merge înapoi la Pasul 3 pentru a redefini Termenii de Referință, dacă nu pot fi găsite soluții fezabile care să se conformeze atât cu obiectivele/țintele primare cât și cu considerentele practice.

Căsuța 3.5.: Analiza posibilelor soluții în Vadsbro

Mai multe soluții distincte s-au propus și discutat pentru Vadsbro. Printre acestea erau patru sisteme diferite de apă uzată cu soluții descentralizate care nu au fost acceptate de reprezentanții autorizați deoarece există deja sistemul centralizat iar canalizarea fusese recent renovată.

Soluțiile de sanitație fezabilă identificate pentru Vadsbro au fost:

1. epurare primară, stocare pe timp de iarnă și irigare a pădurii pe timp de vară.
2. iazuri de stabilizare cu precipitare chimică (var).
3. epurare primară, percolator și șanț de oxidare (biofiltrare).
4. epurare primară, percolator și rotația culturii/zonă umedă.
5. epurare primară, filtru de nisip și șanț de oxidare/zonă umedă.
6. Stație de epurare cu operare secvențială (SBR), incluzând nitrificarea urmată de șanț de oxidare/biofiltrare sau zonă umedă.

Soluțiile au fost prezentate împreună cu scheme simple pentru a arata cum lucrează fiecare alternativă din punct de vedere tehnic și conformarea acestora cu Termenii de Referință. O estimare aproximativă a costurilor de investiții, operare și mentenanță a fost de asemenea oferită pentru fiecare din cele șase soluții.

Pasul 5: Alegerea soluției celei mai potrivite

Alegerea finală este făcută în consens cu viitorii utilizatori și alți reprezentanți autorizați. Pentru a facilita această alegere, alternativele prezentate la Pasul 4 sunt evaluate în conformitate cu Termenii de Referință utilizând, de exemplu, o matrice în care se acordă un anumit scor fiecărei alternative.

Caseta 3.6. Alegerea finală a soluției în Vadsbro

Pentru a compara cele șase alternative propuse pentru Vadsbro, s-a alcatuit o matrice în care se acordă un anumit scor fiecărei alternative.

	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6
Protecția Sănătății	-	++	++	-	++	-
Reciclare	+++?	++	++	+++	++	++
Protecția mediului	+++	++	++	++	++	+
Economie	+++	+++	++	++	-	--
Socio-cultural	-	+(+)	++	+++?	+	++
Funcțiuni tehnice	-	++	++	-	+++	+++
Concluzie	Foarte eficient și robust, însă există riscuri din punct de vedere al igienei	Eficient, robust, necesită service	Eficient, ieftin, flexibil, robust	Nu există suficientă expertiză, dar foarte interesant	Eficient, însă foarte scump	Planificare simplă, însă nu este cost-eficient

Alternativa 6 (stația de epurare compactă) a fost inițial alternativa preferată, însă după discuțiile cu expertul în sanitație despre consecințele fiecărei alternative în raport cu Termenii de Referință, în final reprezentanții autorizați s-au decis pentru alternativa 3 (epurare primară, epurare biologică în percolator și șanțuri de oxidare). Costurile și riscurile asociate alternativelor au fost decisive în alegerea soluției, iar alternativa 3 a fost văzută ca fiind atât cea mai puțin costisitoare, cât și cea mai eficientă în reducerea poluării și reciclarea nutrienților. Alternativa 3 permite de asemenea pre-precipitarea în timpul operațiunilor de iarnă.

Planificarea deschisă în domeniul apei uzate în situații tipice care se pot întâlni în țările CEE

Exemplul Vadsbro mai sus menționat este o situație tipică pentru multe comune mici din regiunea estică a Marii Baltice și în alte state foste membre ale Uniunii Sovietice. În planificarea pentru introducerea de componente tehnice noi (modernizare) într-un sistem vechi ca acesta sau în planificarea unor sisteme noi metoda Planificării Deschise a Apei Uzate (PDAU) este utilă. Dedesubt sunt descrise conform conceptului PDAU trei cazuri conceptuale care denotă situații de sanitație tipice în regiunea CEE.

Exemplul 1: Modernizarea unei stații de epurare învechite/perimate dintr-o mică comună

Acest caz se bazează pe o situație de planificare pentru o comună mică de pe insula Saarima în Estonia. Localnicii au venituri reduse iar rata șomajului este crescută. Epurarea apei uzate se bazează pe un vechi sistem de epurare construit în timpul puterii Sovietice și care necesită modernizare. În sistemul de apă uzată existent, apa uzată amestecată este colectată și epurată într-o stație de epurare cu bioreactor și iazuri de stabilizare. Sistemul este supra-dimensionat și consumă foarte multă energie. Performanța de epurare este slabă iar efluentul contaminează un curs de apă mic din apropiere. Apa subterană este puțină și sensibilă la contaminare.

Procesul de planificare începe cu discutarea situației cu oamenii însărcinați să identifice problemele și posibilele soluții. Ca și cadru pentru discuții, sistemul existent este schițat și descris în termenii unor beneficii (sau lipsa acestor beneficii) de mediu, riscurile de igienă și costuri. La prima întâlnire participă primarul local, autoritățile de mediu municipale, și persoanele responsabile pentru operarea și mentenanța stației de epurare existente. După identificarea condițiilor de planificare de bază, sunt exprimați Termenii de Referință și conturate posibilele opțiuni de modernizare. Pentru calcularea debitelor de ape, a încărcării cu CBO, și nutrienților, sunt utilizate valorile standard (vezi Tabel 3.1) și numărul de locuitori conectați. Sistemul este definit ca incluzând toate casele conectate la sistemul existent de epurare a apei uzate și la receptor. Granița dintre epurare și receptor este definită pentru fiecare alternativă.

Investigațiile indică că sistemele existente de colectare, deversare și epurare (bioreactor și iazuri de stabilizare) sunt în foarte bună condiție și pot fi reconstruite. Astfel, este avantajos dacă noul sistem de sanitație poate reutiliza o parte din infrastructura din sistemul existent. Termenii de Referință conchid că viitorul sistem trebuie să protejeze cursul de apă (îmbunătățirea calității apei pentru prezervarea speciilor racul împlătoșat și biban este propusă ca obiectiv) și să se protejeze puțurile de apă potabilă împotriva contaminării. Mai important pentru oameni este că sistemul trebuie să economisească electricitate, și astfel să reducă costurile (costul energiei electrice s-a dublat în numai câțiva ani) și preferabil, să creeze beneficii în sensul creării de noi locuri de muncă.

Pe baza Termenilor de Referință dezvoltați și a condițiilor de planificare (criterii de dimensionare), sunt selectate trei alternative de epurare a apei uzate pentru studiul ulterior. Opțiunile sunt:

- a) Irigarea pădurii (descrisă în Capitolul 4, Suedia și Ungaria).
- b) Precipitarea în iazuri (descrisă în Capitolul 4, Suedia).
- c) Stație de epurare compactă.

Evaluarea diferitelor opțiuni indică că stația de epurare compactă (alternativa c) este cea mai puțin atractivă alternativă deoarece este costisitoare și mai puțin eficientă relativ la îndeplinirea obiectivelor/țintelor (în special protecția Sănătății) față de alte alternative. Celelalte două alternative au fiecare avantajele lor. După o discuție între reprezentanți, s-a ales precipitarea în iazuri (alternativa b) deoarece este un sistem robust funcțional pe durata întregului an și care poate fi construit pe baza competenței locale și infrastructurii existente.

Exemplul 2: Construirea unei noi așezări umane într-o zonă de la periferia unui oraș

În această situație, bazată pe un caz din Lituania, o nouă așezare umană (circa 30 de case) este planificată pentru "persoane cu venituri medii și ridicate" într-o zonă agreabilă din afara orașului, departe de sistemul de canalizare existent centralizat. Terenul aparține unui investitor local care va construi casele în scopul vinderii acestora către viitorii rezidenți. Unul din punctele de vânzare ale zonei de case este în vecinătatea plajei de scăldat a unui mic lac.

Numărul exact de case care urmează să se construiască în zonă nu este cunoscut la acest moment iar cel ce se ocupă de dezvoltarea zonală vrea să exploateze zona treptat. Exploatarea zonei este planificată să dureze 3–10 ani. Pentru a evita investițiile în infrastructură care nu aduc venit, sunt dorite soluții individuale pentru fiecare casă. Investitorul sesizează avantajul de a instala echipament care să economisească apa și soluții de sanitație moderne deoarece toate pot fi planificate de la început.

Contactul inițial cu autoritatea municipală, clarifică faptul că, soluția tratării locale în amplasament poate fi problematică. “Biroul de mediu” din cadrul autorității municipale are experiențe negative cu alte sisteme mai vechi de sanitație locală (cum ar fi latrinele și bazinele vidanjabile). Prin urmare, ei recomandă conectarea la sistemul centralizat sau să se construiască un rezervor etanș vidanjabil din care apa neagră trebuie transportată la stația de epurare municipală.

După unele discuții, cu un ”expert în PDAU”, un fermier local și o organizație non-guvernamentală (ONG), investitorul s-a decis să investigheze soluțiile pe baza “principiilor ecologice”. Se alcatuiesc Termenii de Referință în ce privește aspectele importante de protecția Sănătății și a mediului. Deoarece ideea comercială a investitorului este de a oferi oamenilor un mediu de viață placut și atragător, acesta este conștient de importanța faptului de a reduce la minimum posibil impactul negativ asupra mediului (de ex., lacul din apropiere este planificat să fie utilizat ca loc de recreație pentru viitorii rezidenți). Reciclarea nutrienților și apei se regăsește de asemenea printre obiective deoarece fermierul este interesat de a aplica cele mai bune produse pe terenurile sale agricole. Investitorul vrea un sistem confortabil, ușor de operat și întreținut, și care nu va scădea atractivitatea de vânzare a caselor pentru familiile cu venituri ridicate.

Pe baza condițiilor de planificare și a Termenilor de Referință, sunt investigate în continuare următoarele alternative:

- a) Transportul produselor reziduale la o stație de epurare centralizată existentă în oraș.
- b) Sistemul cu apa neagră (apa neagră și apa gri sunt manevrate separat) (o versiune simplificată a sistemelor descrise în Capitolul 4, Germania).
- c) Sistem de separare a urinei prin toalete cu jet dublu.
- d) Stocare și irigarea pădurii (descriș în Capitolul 4, Ungaria și Suedia).

Alternativa (a) este investigată pentru comparație întrucât autoritățile municipale au preferat inițial acel sistem. După compararea și evaluarea celor patru alternative conform cu Termenii de Referință, s-a ales alternativa (b) deoarece este percepută ca cea mai igienică soluție, iar produsul rezidual este mai adaptat necesităților fermierului. Investitorul este sceptic cu privire la varianta de irigare a pădurii (d) deoarece el crede ca o pădure irigată cu apă uzată este un aspect inacceptabil pentru grupul sau țintă de cumpărători. Alternativa (c) a fost văzută ca fiind foarte interesantă însă a aparut problema amestecului fecalelor în apă, întrucât receptorul apei uzate epurate este apa subterană.

Exemplul 3: Sanitație îmbunătățită pentru oamenii săraci dintr-o zonă rurală

Acest caz este întâlnit într-o zonă rurală din Bulgaria unde familiile au venituri reduse iar rata șomajului este crescută. Activitățile de fermă gospodărească sunt tipice. Zona are un pat carstic, solul este puțin adânc iar apa subterană prezintă sensibilitate la poluare. Sistemul de sanitație existent constă în simple latrine de tip groapă/fosă care nu funcționează corespunzător deoarece contaminează apa subterană și creează neplăceri pentru utilizatori, cum ar fi insecte și mirosuri. Apa potabilă este furnizată din puțuri private.

Procesul de planificare începe cu discuții prin care utilizatorii au oportunitatea de a-și declara necesitățile și dorințele cu privire la un nou sistem de sanitație. Autoritățile municipale locale văd sistemele existente ca fiind inacceptabile deoarece în special copiii suferă de pe urma apei care se extrage din puțurile puțin adânci și care este contaminată cu agenți patogeni. Există planuri de dezvoltare a comunei pe bază de credit, însă nivelul de sanitație existent împiedică astfel de dezvoltări. Prin urmare, când se alcațuiesc Termenii de Referință, se pune accentul pe protecția apei subterane și a puțurilor de apă potabilă. Reciclarea nutrienților este privită cu interes deoarece gospodăriile nu își pot permite agenți de fertilizare chimici. Este evident că sistemul trebuie să fie foarte robust, ușor de operat și întreținut de către localnicii înșiși. De asemenea costurile de investiții trebuie să fie reduse deoarece este dificil de obținut subvenții/subsidii sau granturi pentru dezvoltarea rurală. Deoarece furnizarea de energie electrică prezintă uneori accidente, sistemul trebuie să funcționeze fără electricitate. Trebuie ca sistemul să se adapteze diferitelor dimensiuni ale gospodăriilor. Pentru utilizatori, cel mai important obiectiv este de a obține un sistem de sanitație curat, confortabil și sigur.

Soluțiile centralizate depășesc capacitatea economică a autorităților locale și a utilizatorilor. Prin urmare, sunt luate în considerare numai soluțiile in-situ descentralizate. Pe baza Termenilor de Referință și a condițiilor de planificare, alternativele de soluții selectate pentru studiu în continuare sunt:

- a) Latrinele de tip groapă/fosă existente îmbunătățite prin ventilație și continuă manipulare a apei gri prin aruncarea găleților cu apa în curțile proprii.
- b) Separarea pe cale uscată a urinei și procesarea apei gri in-situ într-un filtru din sol construit.
- c) Sistemul utilizând apa ca agent de transport al reziduurilor și epurarea în filtre din sol descentralizate.

La începutul discuției, sistemul utilizând apa ca agent de transport al reziduurilor (alternativa c) a fost alternativa preferată de utilizatori, deoarece sanitația pe bază de spălare cu apă are un statut înalt de acceptare. Totuși, după compararea performanțelor sistemului utilizând apa ca agent de transport al reziduurilor cu Termenii de Referință, utilizatorii au realizat că un sistem de sanitație uscată corespunde mai bine necesităților lor și este mai convenabil din punct de vedere al raportului cost-eficiență. Alternativa (a) este simplă, dar experiența arată că amestecul de urină și fecale crează neplăceri, cum ar fi muștele, și face ca procesul de reciclare să fie mai dificil. De asemenea, în special femeile doreau să scape de "sistemul galeată". Alternativa (b) pare să îndeplinească Termenii de Referință cel mai bine și se decide să se demareze un proiect care să dezvolte acest sistem în comună. O facilitate/instalație de testare arată că separarea urinei și a fecalelor face ca produsele reziduale să fie relativ ușor de operat. S-a descoperit ca urina este un bun agent de fertilizare pentru capsuni/zmeura, porumb, spanac și alte culturi locale. Pe baza experiențelor cu proiectul pilot este dezvoltată în comună sanitația uscată. Ca efect secundar, este dezvoltată o piață locală pentru producătorii de toalete și antreprenorii de vânzare.

LECTURI SUPLIMENTARE

Dedesubt este o listă de referințe pentru informații suplimentare despre sanitația durabilă. Toate referințele pot fi descărcate de pe Internet (la momentul elaborării acestui capitol).

Aspecte generale:

- § The Urban Water Research Programme: www.urbanwater.org.

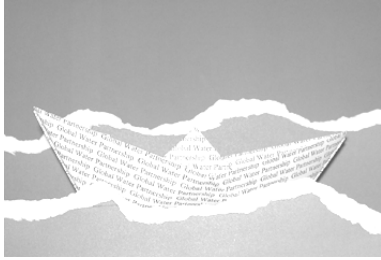
- § The EcoSanRes Programme: www.ecosanres.org
- § Winblad, U, Simpson-Héberg, M. (2004) *Ecological sanitation*. Revised and enlarged edition. Stockholm Environment Institute.
http://www.ecosanres.org/pdf_files/Ecological_Sanitation_2004.pdf
- § Ridderstolpe, P. (2004) *Introduction to Greywater Management*. Report 2004–4, EcoSanRes Publications Series. Stockholm: Stockholm Environment Institute.
http://www.ecosanres.org/pdf_files/ESR_Publications_2004/ESR4web.pdf

Planificare:

- § Kvarnström, E., af Petersens, E. (2004) *Open Planning of Sanitation Systems*. Report 2004–3, EcoSanRes Publications Series. Stockholm: Stockholm Environment Institute.
http://www.ecosanres.org/pdf_files/ESR_Publications_2004/ESR3web.pdf
- § Ridderstolpe, P. (1999) *Wastewater Treatment in a Small Village – options for upgrading*. Uppsala: Coalition Clean Baltic and WRS Uppsala AB.
<http://www.ccb.se/documents/WastewaterTreatmentinaSmallVillage-OptionsforUpgrading.pdf>
- § Ridderstolpe, P. (2000) Comparing consequence analysis. *EcoEng Newsletter* 1/2000.
http://www.iees.ch/EcoEng001/EcoEng001_R4.html
- § Ridderstolpe, P. (2004) *Sustainable Wastewater Treatment for a New Housing Area. How to find the right solution*. Uppsala: Coalition Clean Baltic and WRS Uppsala AB.
<http://www.ccb.se/documents/SustainableWWTforaNewHousingArea.HowtoFindtheRightSolution.pdf>

Reciclarea:

- § Jönsson, H., Richert Ştintzing, A., Vinnerås, B., Salomon, E. (2004) *Guidelines on the Use of Urine and Faeces in Crop Production*. Report 2004-2, EcoSanRes Publications Series. Stockholm: Stockholm Environment Institute.
http://www.ecosanres.org/pdf_files/ESR_Publications_2004/ESR2web.pdf
- § World Health Organization (2006) *WHO Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and grey water*. Can be downloaded from:
http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuww/en/index.html



Capitolul 4

Studii de Caz ale Sistemelor de Sanitație Durabilă

Editori: Bogdan Macarol și Peter Ridderstolpe

INTRODUCERE

Sanitația durabilă poate fi definită ca sanitația care protejează și promovează sănătatea umană, nu contribuie la degradarea mediului sau la consumul resurselor, este din punct de vedere tehnic și instituțional adecvată, este viabilă economic și acceptabilă din punct de vedere social (așa cum s-a discutat și în Capitolul 3). Astfel, termenul de sanitație durabilă este mai degrabă înrudit cu funcțiile de realizare ale sistemului de sanitație decât cu orice altă tehnologie specifică de sanitație.

Există mai multe opțiuni tehnice diferite pentru sanitația durabilă și alegerea soluției tehnice depinde de condițiile locale. Pentru a ilustra varietatea opțiunilor disponibile, cinci studii de caz de sisteme de sanitație durabilă sunt prezentate în acest capitol. Studiile de caz se situează de la cele cu tehnologie simplă până la cele cu soluții tehnologice avansate și de la sistemele de separare la sursă până la tehnologiile cu instalații suplimentare nepoluante.

Toate țările CEE au fost rugate să contribuie, și trei dintre ele – Ungaria, Slovenia și Ucraina – au prezentat studii de caz. Cum sanitația durabilă are o tradiție îndelungată în alte țări europene, GWPCEE - Asociația Globală a Apei din regiunea CEE a invitat Germania și Suedia să prezinte secțiuni reprezentative din rapoarte cu privire la dezvoltarea sanitației durabile în circumstanțele lor.

ZONA UMEDĂ CONSTRUITĂ DE LA SVETI TOMAŽ, SLOVENIA

Bogdan Macarol

Introducere

Noile Directive de mediu ce realizează cerințele UE au adus serioase întrebări cu privire la epurarea apei uzate în Slovenia. Epurarea este adesea insuficientă, în special în asezările cu mai puțin de 2000 locuitori. În multe locuri evacuarea apelor uzate duce la deteriorarea mediului și la apariția infecțiilor la oameni.

În Slovenia valoarea ecosistemului de zone umede pentru epurarea apelor uzate nu a fost recunoscut decât recent. Dezvoltarea tehnologiilor de mediu cum ar fi Zonele Umede Construite (ZUC) a început în urmă cu 20 de ani. Un concept interesant care a fost dezvoltat a fost sistemul mecanic prin care se face schimbarea cursului de apă în paturi verticale și a unui sistem ce combină curgerea pe verticală și orizontală într-un singur pat din sistemele respective precum și introducerea mecanismului de curățare a decantorului. Azi, datorită dezvoltării lor continue și a eficienței, aceste sisteme reprezintă o tendință „verde” în ingineria de mediu a țării cu peste 63 de ZU proiectate și construite.

În Slovenia sunt 143 stații de epurare a apei uzate orășenesti construite pentru localități cu mai puțin de 2000 locuitori. Noua din ele sunt sisteme naturale de epurare (de tipul ZUC). Un astfel de sistem este construit la Sveti Tomaž.

Etapile de proiectare și implementare

Așezarea Sveti Tomaž este situată în N-E Sloveniei în regiunea Prlekija și a municipalității din Sveti Tomaž. Cel mai apropiat oraș, Ormož, este situat la o distanță de 12 km. Înainte de anul 2001 singura soluție cu privire la epurarea apelor uzate orășenești a fost utilizarea sistemelor individuale vidanjabile. În acea perioadă nu existau sisteme de canalizare.

Proiectul stației de epurare a apelor uzate orășenești de la Sveti Tomaž a început în anul 1999. Alegerea sistemului s-a făcut pe baza unei licitații inițiate de către Asociația Comunală din Ormož, organizația publică locală responsabilă pentru protecția mediului. Oferta câștigătoare a avut la baza conceptul unei zone umede construite propus și realizat de societatea Limnos, care a construit ZU între Aprilie și Septembrie 2001 și a pus-o în funcțiune în Octombrie 2001 (figura 4.1). ZUC de la Sveti Tomaž a fost construită pentru cei 250 locuitori din această localitate.



Figura 4.1. Zona umedă construită din Sveti Tomaž

Proiectarea sistemului

Stația de epurare a apelor uzate a fost proiectată pentru un debit mediu zilnic de $38 \text{ m}^3/\text{zi}$ de apă uzată și aceasta acoperă o suprafață de 700 m^2 (39 m lungime x 18 m lățime). Sistemul constă dintr-o fosă septică pentru faza de preepurare urmata de patru paturi succesive (pat de filtrare, doua paturi de epurare și pat de decantare, vezi figura 4.2).

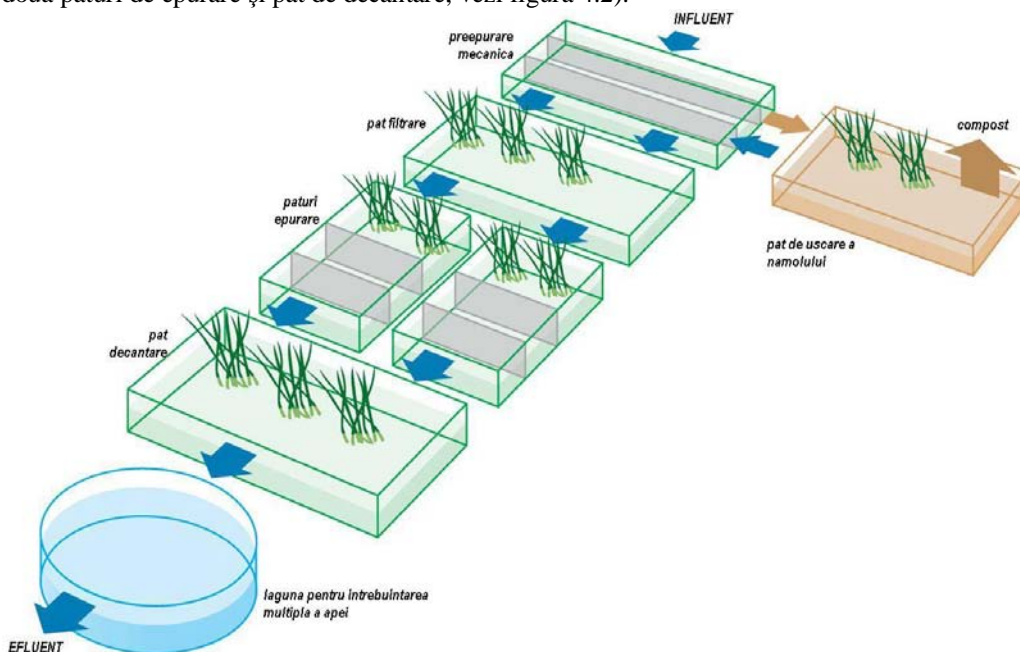


Figure 4.2. Reprezentarea schematică a zonei umede construite. Sistemul constă dintr-o fosă septică ca preepurare și patru paturi de filtrare succesive pentru epurare.

Adâncimea ZUC variază de la 0.5 la 0.8 m , în timp ce panta de la partea inferioară variază de la 0 la 1.5% . Întregul sistem este impermeabil și izolat cu folie HDPE de 2 mm grosime și umplut cu substrat. Stratul mediu constă dintr-un amestec de mai multe materiale (nisip fin, nisip, pietriș și cantități mici de sol, folosite doar împreună cu plante) precis alese în porțiuni și granulație. Porozitatea hidraulică a mediului de amestec este de 10^{-3} m/s și încărcarea hidraulică este de 5.3 cm/zi .

După excavarea paturilor, amplasarea foliei impermeabile, instalarea tuburilor de drenaj și introducerea mediului, paturile au fost inițial sădite cu 7 rizomi și grupuri de *Phragmites australis* pe m^2 (stuf obișnuit) și *Carex gracillis* (rogoz) toamna.

Curgerea în ZUC de la Sveti Tomaž este subterană. Zona umedă construită folosește doar sistemul gravitațional pentru funcționarea sa, astfel sistemul funcționează fără alte instalații suplimentare și echipament electric. O secțiune în zona umedă construită este prezentată în figura 4.3.

Este important ca apa să fie preepurată corespunzător înainte de a fi transportată pentru epurare în zona umedă, altfel porii din suportul de sol se vor colmata prea devreme. Epurarea are loc în micro - ecosistemele din jurul particulelor de sol și din jurul rădăcinilor plantei emergente. Solul ca element de mediul constituie substratul ce susține creșterea plantelor pe de o parte, și deasemenea creează suprafața pentru înmulțirea microorganismelor. Bacteriile descompun

(mineralizarea) substanța organică în dioxid de carbon și apă. Transportul redus de oxigen în apa de alimentare este un puternic factor limitator pentru mineralizare și de aceea procesul este lent. Oricum, o parte din oxigen este eliberată în apă de către rădăcinile plantelor dar această alimentare s-a demonstrat a fi minimă¹. În schimb plantele contribuie la epurare prin asimilarea nutrienților și a altor elemente în biomasa lor. De asemenea, ele îndepărtează apa prin transpirație. Aspirația apei creează o mișcare a apei în micropori și interacțiunea între bacterii și apă în apropierea rădăcinilor mici s-a constatat a fi benefică epurării.

Lipsa oxigenului face ca viteza de nitrificare să fie redusă, dar azotatul produs este ușor de denitrificat și este eliberat în atmosferă ca azot gazos. Fosforul este adsorbit în mediul suport prin diferite mecanisme, cum ar fi schimbul ionic, floclarea și precipitarea. Viteza de îndepărtare a fosforului scade cu timpul și depinde foarte mult de concentrația de fier, aluminiu și calciu din mediul suport. Conținutul de metale din apa uzată orașenească este de obicei scăzut și nu reprezintă dificultăți mari în procedurile de epurare. Nu s-a observat nicio bioacumulare de metale grele în țesutul plantei care să afecteze negativ creșterea plantei. Microorganismele și procesele naturale fizice și chimice sunt responsabile pentru îndepărtarea a aproximativ 80 – 90 % din poluant. Prin recoltarea plantelor se îndepărtează 10 – 20 % din nutrienți. Zonele umede construite reduc indicatorii microbiologici fecali cu 95 – 99 %.

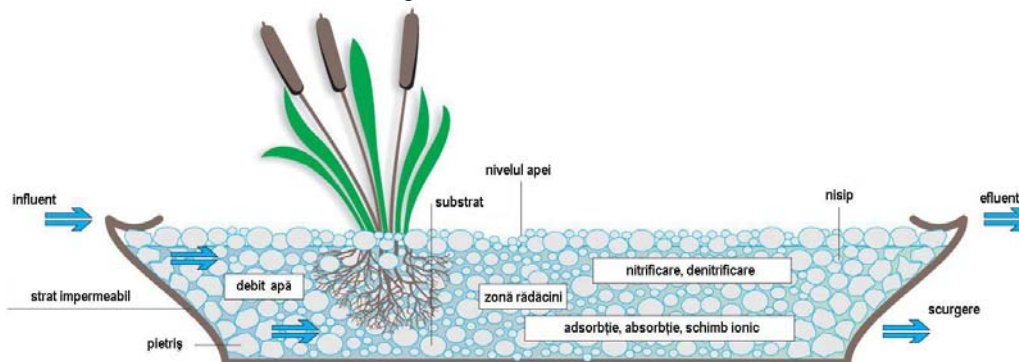


Figura 4.3. Secțiune prin zona umedă construită

Rezultate și experimentări

Conform reglementărilor din Slovenia scrise în „Decretul pentru emisiile de substanțe în apele uzate evacuate de la stațiile de epurare orașenești mici” (OG RS, 103/02, 41/04) este obligatorie monitorizarea sistemelor pentru așezările cu 200 – 1000 l.e. la fiecare doi ani. De aceea, un puț de monitorizare la intrare și evacuare a fost construit pentru prelevarea de apă. Eficiența zonei umede construite este controlată prin analiza Consumului Chimic de Oxigen (CCO) și a Consumului Biochimic de Oxigen (CBO₅). Analizele realizate în Aprilie 2004 și Iulie 2006 de către Institutul de Protecție a Mediului la Institutul de Sănătate Publică Maribor sunt prezentate în tabelul 4.1. Deoarece apa uzată este ușor degradabilă, se așteaptă o eficiență mare de îndepărtare. Analizele, de asemenea indică capacități mari de îndepărtare (CCO, 77 – 93 %, CBO₅, 94 – 95 %).

ZUC de la Sveti Tomaž are multe avantaje cum ar fi costurile de construcție (costurile ZUC au fost de 50.000 Euro) și costurile de funcționare mici (ZUC necesită 200 Euro pe luna), instalare și întreținere ușoară, risc ecologic și de poluare a mediului scăzut, și a fost, datorită aspectului „natural” și în lipsa zgomotului și a mirosurilor neplăcute, ușor acceptată în comunitatea locală.

¹ Brix, H., 1993.

Tablul 4.1. Eficiența de îndepărtare pentru parametrii aleși la ZUC din Sveti Tomaž în Aprilie 2004 și Iulie 2006.

Parametru		Aprilie 2004	Iulie 2006	Limitele de evacuare în Slovenia
CCO (mg/l)	Influent	130	400	
	Efluent	<30	<30	150
	Eficiență (%)	77	93	
BOD ₅ (mg/l)	Influent	50	150	
	Efluent	<3	<3	30
	Eficiență (%)	94	98	
Mateii în suspensie (mg/l)	Influent	25	120	
	Efluent	<10	<10	
pH	Influent	7,5	7,3	
	Efluent	7,3	7,3	

În Slovenia construirea de ZUC pare a fi o soluție foarte rezonabilă pentru:

- § Așezări sub 2000 locuitori.
- § Zone abia populate, unde comunitățile nu au sisteme de epurare a apei uzate.
- § Zone unde epurarea apei include doar treapta mecanică de epurare.
- § Zone unde epurarea terțiara nu este existentă sau este insuficientă (în special în zonele desemnate ca resurse de apă potabilă, de exemplu apele subterane).
- § Zona carstică (44 % din suprafața Sloveniei) unde poluarea apei subterane reprezintă un risc mare pentru populație. În același timp, datorită lipsei apei, reutilizarea apei și analiza calitativă este esențială.
- § Zonele turistice (de exemplu campinguri, hoteluri și atracții turistice) unde rate mari de încărcare în sezon supraîncarcă serios capacitatea de autoepurare a apei.
- § Zone cu importanță naturală specială (36 % din suprafața statului este recunoscută ca zonă Natura 2000). Cum ZUC sunt aproape neremarcate în mediul natural și contribuie la o diversitate mai mare, utilizarea lor este foarte adecvată în parcurile naturale.

Dezvoltarea viitoare a ZUC este axată pe optimizarea epurării cu reducerea ariei la suprafață pe baza diferitelor metode de proiectare, substrat, și combinarea plantelor și a microbilor naturali.

Contact

Proiectant:

Limnos, Compania pentru Ecologie Aplicată
Podlimbarskega 31, SL - 1000 Ljubljana;
Slovenia
Telefon: +386 1 5057 472
Fax: +386 1 5057 386
Website: www.limnos.si

Beneficiar și Operator proiect:

Compania Locală Ormož/ Komunalno podjetje
Ormož d.o.o.
Hardek 21c, SL – 2270 Ormož, Slovenia,
Manager: Ms. Pavla Majcen
Telefon: +386 2 741 06 40
Fax: +386 2 741 06 50
E-mail: kpo.tajnistvo@siol.net

IRIGAREA CU APĂ UZATĂ A PLANTATIEI DE PLOPI – O SOLUȚIE DURABILĂ PENTRU AȘEZĂRILE MICI FĂRĂ SISTEM DE CANALIZARE ÎN UNGARIA

Viktória Marczsisák

Introducere

În orașele mari din Ungaria sistemul de alimentare cu apă a fost organizat deja în urmă cu 150 de ani. Aceasta a îmbunătățit condițiile de trai dar a cauzat o nouă problemă – mirosurile și contaminările de la apa uzată. Prima „Legislație a apelor uzate pentru orașul Pest” a fost realizată în 1847 dar a trecut aproape 50 de ani până la începerea construcției pentru primul sistem de canalizare în Budapesta.

Primele rețele de canalizare au început a fi operate în orașele mari la începutul secolului al XIX-lea și în același timp, sisteme de canalizare au fost construite în majoritatea municipiilor. Orașele și așezările mici încă mai au fost septice simple (vidanjabile) din care apele uzate i s-a permis să se infiltreze în sol. După al Doilea Război Mondial, dezvoltarea sistemelor de canalizare și a instalațiilor de epurare a continuat. Noi sisteme de canalizare au fost construite pentru a separa apa de ploaie de apa uzată. Azi, aproape 70 % din locuitori sunt racordați la un sistem de canalizare și planul este de a crește acest procent la 90 % până în anul 2015.

Situația privitoare la epurarea apei uzate colectate a fost foarte proastă în anii 1990. Majoritatea apei uzate era epurată mecanic, sau neepurată în nici un fel. Nămolul produs era depozitat în apropierea haldelor și foarte puțin era utilizat în agricultură. Azi, principala parte a apei uzate colectate este epurată secundar (mecanic și biologic).

Irigarea plantației de plop (irigarea pădurii) și alte metode naturale de epurare a apei uzate

În decursul ultimelor patru decenii diferite tehnologii de epurare naturală a apei uzate au fost utilizate. Azi sunt aproximativ 125 de astfel de sisteme în funcțiune². Cel mai obișnuit este irigarea pădurilor de plop dar sistemele cu iazuri și cu zone umede construite (doar conceptul la nivel de zona rădăcinii) sunt de asemenea foarte obișnuite. Multe din aceste instalații de asemenea epurează apa uzată din industria alimentară.

În Ungaria metoda „irigării pădurii” este denumită „irigarea plantației de plop”. Aceasta deoarece de decenii plopul a fost principalul arbore folosit pentru irigarea cu apă uzată. Azi, alți arbori sunt de asemenea folosiți pentru irigare, de exemplu, salcia (*Salix viminalis*). Prima pădure de plop de irigare cu apă uzată a fost construită în Gyula în 1969. Primea un amestec de apă uzată orașenească și apă uzată de la industria alimentară. Sistemul cu plop a fost construit după treapta de preepurare mecanică existentă (sedimentare) și treapta biologică de epurare (filtru percolator). Efluentul din treapta biologică era colectat într-un bazin de înmagazinare de unde era pompat printr-o conductă subterană la sistemul de șanțuri al pădurii. Apa a fost aplicată pe durata unui ciclu anual prin principiul rotației.

Folosind experiențele obținute la Gyula mai multe plantații de plop au fost construite pe teritoriul Ungariei, în mare parte în regiunile aride ale țării. Cu toate că erau diferite probleme

² Biroul Național de Mediu cu cooperarea Inspectoratelor Regionale de Mediu în 2002, Universitatea Tehnică Budapesta în 2004

(de ex., poluarea solului și a apei subterane), în special la instalațiile construite mai devreme, acestea au fost datorate proiectării, construcției și/sau eșecurilor în funcționare datorită lipsei de experiență. Oricum, pe parcursul ultimelor decenii pădurile de plop au demonstrat a fi foarte eficiente și viabile în termeni de control a poluării și reutilizare a apei și a nutrienților. Poluanții din apa uzată sunt transformați în sol și folosesc nutrienții și apa în producerea de biomasă. Irigarea cu apă uzată face ca plopul să crească bine în soluri sărace și calitatea arborilor nu scade datorită irigației.

Proiectarea pădurilor cu plop irigate cu apă uzată (în Ungaria)

Pădurile sunt irigate cu apă uzată „normală” (WC și apa gri) dar în câteva cazuri apa uzată vidanțată este epurată. Prima componentă a sistemului este de obicei bazinul de sedimentare sau iazul care îndepărtează materiile în suspensie și neutralizează apa.

Preepurarea este importantă în special dacă rezidul fosei septice în care predomină particulele groasere ca fibrele și materialele plastice sunt prelucrate. Microorganismele din sol vor mineraliza substanțele organice.

În mod normal apa este distribuită prin inundare (apa curge gravitațional în canalele dintre liniile de copaci). Câteva sisteme folosesc irigare prin pulverizare (sprinklere). Irigarea prin sprinklere distribuie apa uniform copacilor dar creează riscuri pentru răspândirea infecțiilor prin intermediul aerosolilor și câteodată mirosuri neplăcute. În sistemele ce folosesc inundarea, irigarea are loc pe durata întregului an, chiar și în timpul iernii când temperatura este mai mică decât -10°C . Canalele nu sunt inundate continuu, dar se inundă în fiecare săptămână sau doar odată la trei săptămâni. De aceea, dacă de obicei este foarte rece aceste condiții nu rămân pentru perioade mai mari de 1 – 2 săptămâni, și cu sau la următoarea perioadă de inundare această apă înghețată se va topi și se va infiltra lent în sol. Canalele ar trebui proiectate și operate în așa fel încât apa scursă în canale să fie izolată de învelișul de gheață și zăpadă. (Observație: condițiile în alte țări pot fi diferite de condițiile din Ungaria, de aceea circumstanțele locale totdeauna trebuie avute în vedere, și sunt de preferat realizarea de experimente).

Apă uzată este o resursă valoroasă pentru creșterea plantelor, nutrienții și substanța organică fiind destul de bine echilibrați în apă. Astfel, copacii cresc repede și au o capacitate ridicată de asimilare a nutrienților. Pământul afânat este favorabil pentru plop. În solul tare salcia se dezvoltă mult mai bine. Alți copaci care pot fi folosiți pentru irigații în clima Ungariei (Europei) sunt: plopul alb (*Populus alba*), plopul negru (*Populus nigra*), plopul tremurător (*Populus tremula*), mesteacănul european (*Betula pendula*), salcia alba (*Salix alba*), răchita (*Salix viminalis*), și stejarul de mlaștină (*Quercus robur*).

Copacul cu creșterea cea mai rapidă în Ungaria este răchita (*Salix viminalis*). Conform cu experimentările recente din Ungaria, *Salix planate* cu creștere rapidă are o capacitate de îndepărtare a $600 - 1000 \text{ kg N/ha/an}$, de două ori mai mare decât cea a plopilor. La încărcări așa de mari plantele folosesc doar o parte din azot, mult este eliberat în aer (N_2 , NH_3) și puțin în apa subterană (NO_3). Absorbția apei este semnificativă, până la $150 \text{ m}^3/\text{ha/zi}$ este transpirată din câmp.

Producția de biomasă este ridicată. După primul an, $8 - 10 \text{ t/ha/an}$ de materie uscată poate fi recoltată. După 3 – 4 ani recolta poate atinge $20 - 40 \text{ t/ha/an}$. Crește 3 – 4 m în primul an, și după 3 – 4 ani poate crește chiar și 8 m pe an (dacă nu este recoltată cu regularitate)³. În mod normal nu toată apa uzată va fi folosită de către copaci. O parte din ea va percola în apa subterană. Sub condițiile ca irigarea este localizată, proiectată și operată corespunzător, această

³ Stehlik, 2003

apă percolatoare va fi curată și va servi ca sursă de alimentare a rezervorului de apă subterană. Avantajul sistemului este eficiența ridicată de epurare în ceea ce privește CBO-ul și îndepărtarea nutrienților, și valoarea economică din copacii tăiați. Folosind acești copaci, o parte din pădurea naturală poate fi salvată. Dezavantajul sistemului este acela că irigarea poate crește nivelul pH-ului, și concentrația de N total, P₂O₅, Na, Mg și a metalelor grele din sol.

Plantația de ploi din Aparhant, Ungaria

Aparhant este o așezare mică (1200 persoane) din partea de sud-vest a Ungariei. Aproape toți locatarii sunt brânșiți la rețeaua de apă potabilă operată de municipalitatea locală. Oamenii folosesc soluții de salubritate publică simple (toailete cu fose septice sau latrine). În prealabil, rezidul fosei septice era transportat la stația de epurare din apropiere (15 km distanță), la groapa de gunoi din apropiere sau chiar direct în cursurile de apă. Această activitate ilegală a produs o degradare serioasă a mediului. Conținutul în azot al apei subterane de adâncime (200 m) folosită pentru alimentarea cu apă a crescut. De asemenea peștii au murit în iazurile din apropiere. De aceea, locuitorii satului au decis să îmbunătățească această situație. Ambiția municipalității a fost de a găsi o soluție integrată prin care atât sănătatea populației cât și mediul ar putea fi îmbunătățite într-un sistem cu costuri mici. Creerea locurilor de muncă locale și creșterea constientizării publice a fost de asemenea o țintă. Chiar de la început s-a dedus că un sistem de canalizare ar costa prea mult.

Conform cu legislația de mediu din Ungaria, cel puțin trei soluții de epurare diferite trebuie proiectate întotdeauna, și cel puțin una din ele trebuie să fie o așa numită „tehnologie de epurare naturală a apei uzate”. În studiul de fezabilitate prezentat în 1997 următoarele patru sisteme au fost descrise:

- a) Un sistem cu iaz cu vegetație, fără aerare artificială (după preepurare apa uzată ar curge în iaz, vegetația care poate crește natural sau poate fi palantată; efluentul iazului ar curge într-un curs de apă de suprafață ca receptor);
- b) Sistemul cu iaz, efluentul care ar percola printr-un filtru cu nisip (solul ar fi receptorul);
- c) Iaz anaerob cu irigarea plopilor și evacuare (apa epurată nu va fi colectată prin drenurile din palntația de ploi dar va percola în sol);
- d) Epurarea biologică (artificială) convențională (SBR) și irigarea plopilor și evacuarea (apa epurată nu va fi colectată prin drenuri în plantația de ploi ci va percola în sol).

În fiecare caz, apa va fi colectată în fose septice și transportată la un proces de preepurare înainte de sistemul de epurare propus. De asemenea s-a propus ca nămolul produs să fie compostat și folosit în agricultură. Proiectantul a comparat diferitele opțiuni, vezi tabelul 4.2.

Comparând cele patru soluții posibile, opțiunea C (iaz anaerob cu plantarea de ploi) a părut a fi cea mai economică având în vedere costurile de investiție și se funcționare. De asemenea având în vedere criteriul protecției mediului, această opțiune pare a fi superioară. Referindu-ne la opțiunea C pozitiv a fost de asemenea fiabilitatea mare și cererea mică de forță de muncă.

Din studiul de fezabilitate și din efectul evaluării comparative alternativa (c) a fost propusă Inspectoratului de Mediu, care a aprobat propunerea cu completări suplimentare. Un plan de implementare a fost realizat pentru a dezvolta și descrie alternativa modificată (c) în detaliu. Lucrările de construcție au început și în 2001 sistemul a fost pus în funcțiune. Azi, 80 m³ pe zi de apă reziduală din fose septice sunt epurate în pădurea de ploi – și sistemul format de zona rădăcinilor. Soluția este descrisă în figura 4.4. Canalul de irigare înaintea inundării este prezentat în figura 4.5.

Tablul 4.2. Tabelul de evaluare⁴.

Evaluare rezultat	Valoare maxima înregistrată	Variante			
		A	B	C	D
Costuri investiție	80	60	40	80	10
Costuri de funcționare	100	60	40	100	80
Protecția mediului (mediul acvatic, sol, aer)	100	80	90	100	80
Nivel tehnic (în fiecare sistem cum se actualizează tehnologia aleasă)	20	20	15	20	20
Posibilitatea de planificare a construirii (de a crește/ scădea capacitatea conform cu nevoile)	20	15	20	20	10
Siguranța tehnologică (posibilitatea de defectare a echipamentelor, sau posibile probleme ce afectează epurarea, de ex., înghețarea iazurilor iarna)	20	20	15	20	10
Cererea de suprafață	20	10	10	10	20
Cererea în epurare (forța de muncă)	20	20	20	20	10
Siguranța funcționării echilibrate a tratării nămolului (astfel încât să se evite nevoia de a lucra cu nămolul în fiecare zi)	20	15	15	20	15
Total înregistrări	400	300	265	390	205
	%	77	68	100	59
Loc		2	3	1	4

Experimentări

Un program de monitorizare urmărește performanțele metodei aplicate. Probe de apă uzată sunt prelevate cu regularitate din bazinul de ecranare, din efluentul bazinului de sedimentare, din bazinul de stocare și după zona rădăcinii din zona umeda. Prelevarea probelor de sol a fost realizată pe durata funcționării experimentale (în 2000) în fiecare lună, de când funcționarea a fost începută la fiecare trei luni. Sunt de asemenea utilizate puțuri de monitorizare controlându-se pe aceasta cale calitatea apei subterane, oricum nivelul apei subterane este prea scăzut pentru a fi prelevată. Monitorizarea a dovedit că poluarea din apropierea câmpurilor, a apei subterane și a iazurilor cu pește a fost eliminată.

Eficiența de îndepărtare din sistem este dificil de verificat. Încărcarea cu azot total este de aproximativ 1400 kg N/ha/an. (Pădurea s-a planificat a fi aici de 1.6 ha, dar azi este de aproximativ 3 – 3.5 ha). Aproximativ 20 – 30 % din azot este probabil îndepărtat prin recoltarea culturii și prin creșterea oilor (figura 4.6).

⁴ după Stehlik József, 1997

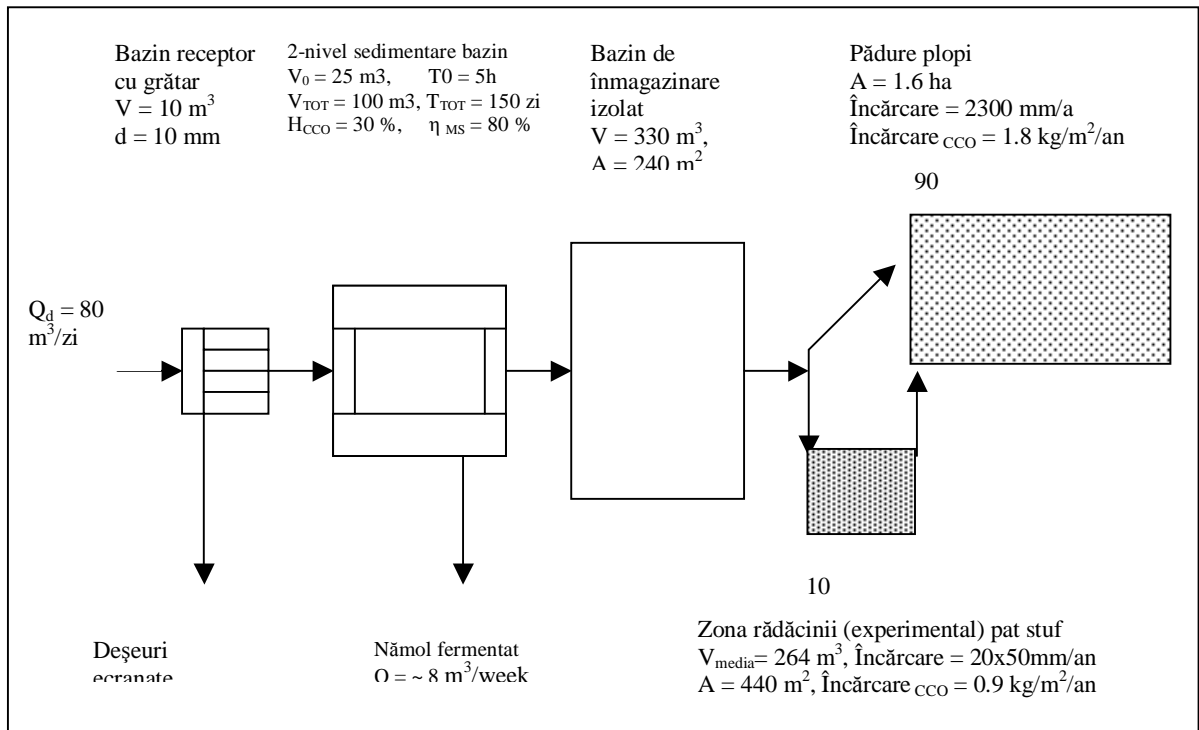


Figura 4.4. Schița principală a sistemului construit. Rezidurile organice sub diverse forme sunt colectate de la fosele septice ale locuitorilor, transportate în bazinul colector pentru omogenizare și ecranare. Preenpurarea are loc într-un bazin de sedimentare cu două nivele din care apa este transportată într-un bazin de stocare etanșat. Apa înmagazinată în bazin este distribuită gravitațional la unitățile de epurare naturale, în pădure și la zona rădăcinilor zonei umede. Irigarea are loc în cursul anului și nămolul este îndepărtat din bazinul de sedimente odată pe săptămână.



Figure 4.5. Canal de irigare înaintea inundării.



Figure 4.6. Întreținerea zonei cu ajutorul turmei de oi

Costurile de construire sunt de 53 Euro/p.e. și costurile de funcționare de 0.05 Euro/m³. Acesta este o valoare foarte scăzută în comparație cu sistemele tradiționale. Locuitorii rezidenți nu au trebuit să plătească pentru construire. În schimb, municipalitatea a strâns fonduri din contribuțiile de ajutorare, bugetul municipalității și diferiți donatori. Puietii au fost dați gratuit de la o companie forestieră (promovare) și însăși locuitorii au fost cei care au plantat copacii. Municipalitatea a cumpărat vehicule de transportare a reziduurilor din fose, operate acum de oamenii care erau șomeri. Salariile lor sunt plătite din ajutorul central și bugetul municipalității, astfel acest serviciu pentru populație este gratuit. De asemenea municipalitatea a plătit (folosind diferite ajutoare de la stat) pentru construcția unor fose septice adecvate pentru fiecare casă, în timp ce locuitorii au trebuit să plătească doar o sumă simbolică (20 Euro).

Plopii sunt utilizați gratuit de locuitori (arzându-i pentru încălzire). Stuful zonei umede construite este tăiat în fiecare an, de asemenea fiind folosit de către populația locală pentru diferite scopuri. Nămolul consolidat este transportat la un loc de compostare la fiecare 4 – 6 săptămâni. Nămolul compostat este folosit în agricultură. Iarba nu trebuie să fie tăiată între copaci, deoarece turmele de oi ale sătenilor realizează „întreținerea”, economisind costurile pentru câțiva muncitori în fiecare an. Elevii școlii elementare au participat la plantarea copacilor, și la lecțiile de biologie fac măsurători pentru a învăța despre procesele naturale ce au loc în epurarea apei uzate.

Locuitorii sunt foarte încântați de stația de epurare a apei uzate. Mediul înconjurător a fost îmbunătățit, sănătatea lor este protejată și noi locuri de muncă au fost create pentru câțiva șomeri. Folosirea stufului, a copacilor în epurarea reziduurilor lichide are un beneficiu suplimentar. Experimentările de la plantația de plopi din Aparhant au demonstrat o soluție practică și permisivă pentru mediu, economie, șomeri și conștientizarea rezultatelor asupra mediului pentru oamenii cu venituri mici.

Contact

Proiectant: dr. STEHLIK József, 1016 Budapesta, Czákó u. 7. Hungaria, Tel: + 36 1 375 6603

Operator: SZŰCS György, Mayor, 7186, Aparhant, Községi Önkormányzat, Kossuth u. 34.

Hungaria, Tel: + 36 74 483 792, E-mail: polgarmester@aparhant.hu

TOALETELE CU SEPARARE PE CALE USCATĂ A URINEI DIN ȘCOLILE DE LA UNELE SATE DIN UCRAINA

Anna Tsvietkova

Introducere

În Ucraina 95 % din orașe, 56 % din așezări și doar 3 % din sate au un sistem de canalizare. Doar 1.4 milioane (8.8 % din populația de la sate) folosesc serviciile centralizate de transport a apei uzate. Restul (14.3 milioane) de locuitori de la sate folosesc latrinele și fosele septice, care de obicei sunt în afara controlului și devin o sursă de contaminare cu nitrați și microbiologică a apei subterane.

În școlile de la sate, lipsa alimentării adecvate cu apă și a instalațiilor de sanitație reprezintă o problemă obișnuită. Dacă școala are alimentare cu apă și sistem de canalizare, întreruperea alimentării cu apă are ca rezultat oprirea imediată a funcționării sistemului de transport a apei uzate. Întreruperile lungi (1 – 2 săptămâni sau luni) a alimentării cu apă sunt o problemă obișnuită în zonele rurale. Pe durata întreruperilor alimentării cu apă toaletele interioare conectate la rețeaua de canalizare sunt închise și școlarii folosesc latrinele. În Ucraina, 2 milioane de școlari studiază la 14.000 școli din mediul rural. De exemplu, în regiunea Poltava sunt 30 de școli, 12 dintre ele folosesc toaletele convenționale, 5 școli au și latrine și 13 școli folosesc doar latrinele. De obicei latrinele sunt situate la 50 – 100 m de clădirea școlii și nu au încălzire. Latrinele reci, murdare și vechi sunt probleme serioase pentru sănătatea copiilor, care nu se află sub supravegherea adulților.

Pentru a găsi o soluție pentru acești copii un proiect denumit „Cooperare pentru dezvoltarea rurală durabilă: alimentarea cu apă, sanitația ecologică și agricultura organică” a fost inițiat de către ONG-uri: “MAMA-86” și „Femeia în Europa pentru un Viitor Comun” - WECF.

Toaletele școlilor din satele Gozhuly și Bobryk

Scopul acestui proiect este de a găsi soluții pentru toaletele defecte pentru școlile și locuitorii săraci din zonele rurale ale Ucrainei. Lucrarea a fost întocmită de un grup de proiectare format din ONG-uri în stransă legătură cu comunitățile locale. Programul MATRA al Ministerului Finanțelor și cooperării al Olandei (MFA /Netherlands) a finanțat proiectul. Ajutor specializat a fost acordat de către Universitatea de Tehnologie din Hamburg care a proiectat și supervizat construirea sistemului.

Având în vedere condițiile proaste și proasta funcționare a infrastructurii de apa-canal s-a hotărât să nu se utilizeze sistemul centralizat de transport al apei. În schimb, conceptul toaletelor cu separare pe cale uscată a urinei (TSUU) a fost ales. TSUU este o soluție on-site ce nu depinde de infrastructurile centralizate apă-canal; nu are nevoie de apă pentru spălare și numai de o cantitate mică de apă pentru funcționare (pentru curățarea încăperii toaletelor și spălarea mâinilor). TSUU separă pe cale uscată urina de fecale la punctul de origine și cele două fracții sunt colectate separat. Mirosurile scad și un volum destul de mic de fecale poate fi manipulat mult mai convenabil. Compostarea fecalelor reduce riscurile asupra sănătății ca și incarcările de nutrienți și substanța organică care apoi pot fi folosite pentru îmbunătățirea stării solului. Urina este colectată într-un bazin izolat. După câteva luni de depozitare urina este liberă de patogeni și poate fi folosită ca îngrășământ pentru sol. Astfel problemele de mediu și igienă legate de excrețiile umane pot fi controlate și excrețiile transformate într-o resursă valoroasă.

Satul Gozhuly este situat la 2 km în apropierea orașului Poltava. Populația este de 3600 de locuitori distribuiți în 1000 case. Oamenii din sat iau apa centralizată din câteva puțuri subterane de mare adâncime (200 m) dar multe puțuri de mică adâncime sunt de asemenea folosite. Sistemul este vechi și infrastructura sistemului de distribuție ca și a celui de canalizare a rezultat a fi un serviciu de transport nesatisfăcător datorită întreruperilor frecvente ale alimentării cu apă, a pierderilor de apă și infiltrațiilor de apă uzată.

Sunt aproximativ 500 de copii în sat dar doar 180 sunt școlari. Școala este legată la sistemele de alimentare cu apă și canalizare. Întreruperile regulate ale apei în sistemul de alimentare a avut ca rezultat închiderea toaletelor școlii și punerea în funcțiune a latrinelor exterioare. De obicei doar profesorii și copiii până la 7 ani folosesc toaletele interioare. Toți ceilalți copii folosesc latrinele (vezi figura 4.7).

Satul Bobryk, situat în apropierea orașului Nizhyn din ținutul Chernigiv, este o așezare mică cu 400 de locuitori. Majoritatea locuitorilor din Bobryk sunt pensionari. Doar 41 de copii locuiesc în sat. Nu există alimentare cu apă centralizată și infrastructură pentru apă uzată în sat. Oamenii folosesc fântânile și latrinele.



Figura 4.7 Vechea toaletă a școlii din satul Gozhuly: afară (stânga) și în interior (dreapta)

Planificarea și implementarea

Una din primele inițiative din proiect a fost organizarea unui seminar cu reprezentanți de la autoritățile satelor, administrațiile școlilor și oamenii. La seminar, experții WECF au prezentat un concept de sanitație ecologică. Primarii și administrația școlii au fost de acord să îmbunătățească facilitățile de sanitație din școli prin introducerea TSUU.

În Gozhuly, proiectul pilot a fost început în Iunie 2004, toaleta ecosan a fost construită în perioada August – Sptembrie 2004 și a fost pusă în funcțiune în Octombrie 2004. În Bobryk toaleta ecosan a fost construită în Iulie – August 2006 și a fost pusă în funcțiune în Septembrie 2006. De când toaletele sunt în funcțiune operatorii principali și utilizatorii sunt administrațiile școlilor din Gozhuly și Bobryk.

Atât în Gozhuly cât și în Bobryk se folosesc “toaletele cu separare pe cale uscată a urinei” cu colectarea și depozitarea separată a urinei și fecalelor. Această tehnologie asigură compostarea uscată a excrementelor și folosirea compostului și a urinei ca fertilizanți organici. Weceul turcesc din plastic și pisoarul tradițional din ceramică (vezi fig. 4.9) utilizează toaletele școlilor.

Weceurile turcești au fost alese în locul vaselor de Weceu din motive igienice. Vasele au fost cumpărate și transportate de WECF. Documentația tehnică (planul de afaceri) pentru toaile școlii a fost realizat de către o agenție de inginerie locală. TSUU au fost construite de către filialele MAMA-86 din Poltava și Nizhyn cu implicarea antreprenorilor și a companiilor de construcție locale.

Toaleta de la Gozhuly constă din 3 toaile cu separarea pe cale uscată a urinei cu cameră subterană bicompartimentată și o cameră cu trei pisoare fără apă și două bazine de urină de 2 m³ fiecare (vezi fig. 4.8 și 4.9). Această amenajare este construită aproape de clădirea școlii cu intrarea direct din școală. 165 de copii (cu vârste cuprinse între 7 – 17 ani) o folosesc. Apa de la robinet este folosită pentru spălarea mâinilor și apa gri este evacuată în sistemul de canalizare a satului.

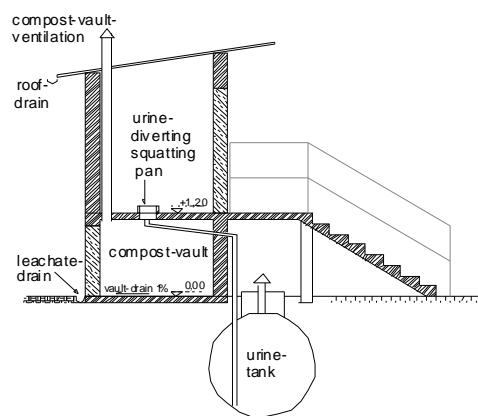


Figura 4.8. Toaleta din Gozhuly constă din 3 toaile cu separarea pe cale uscată a urinei cu cameră subterană bicompartimentată și o cameră cu trei pisoare fără apă și două bazine de urină de 2 m³. 165 de copii (cu vârste cuprinse între 7 – 17 ani) folosesc toailele. (Idea acestor DUD a fost proiectată de TUHH)

În Bobryk, o noua cameră a toaletei este construită în școală cu toaile cu separare pe cale uscată a urinei și pisoare. Sub podea, fecalele sunt colectate într-o cameră. Urina este colectată în două bazine de plastic de 1 m³. Instalațiile de spălarea a mâinilor au fost instalate împreună cu o unitate simplă de epurare a apei gri în apropierea toaletei cu scurgere și filtrare (vezi figura 4.10 și 4.11). 36 de copii și 16 profesori folosesc această facilitate.

Fiecare toaletă are 2 bazine (în Gozhuly sunt 2 bazine de 2 m³ fiecare și în Bobryk – 2 bazine de 1 m³). Un bazin este în funcțiune și celălalt este gol sau folosit pentru stocarea urinei. Timpul de stocare a urinei nu este mai mic de 6 luni, timp în care majoritatea patogenilor sunt distruși sau reduși. Pentru a goli bazinele de urină sunt folosite pompe. În toamna anului 2006, urina de la toaleta Gozhuly a fost folosită pentru prima dată de către un fermier local ca îngrășământ cu azot în grădina sa.

Fecalele sunt colectate în subsolul/ camera de sub podeaua toaletei. După purificare, fecalele sunt acoperite cu rumeguș uscat/sol uscat sau amestecul lor pentru a minimiza conținutul de apă și astfel mirosurile și muștele. Subsolurile sunt ușor accesibile pentru îngrijitor. Camerele de compostare are o podea etanșă realizată din beton. Camerele sunt folosite alternativ la un ritm de 2 – 2.5 ani. Volumul de stocare/ compostare în fiecare cameră este de 1 m³. Podeaua are o pantă de 1 % pentru scurgerea levigatului.



Figura 4.9. Noua toaletă a școlii din satul Gozhuly: în exterior (stânga), pisoare (centru) și în interior (dreapta).

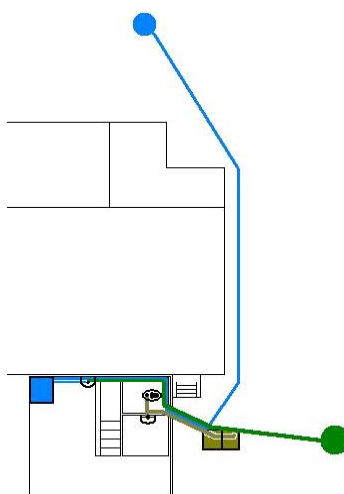


Figura 4.10. Sistemul de alimentare cu apă și sistemul apei gri a școlii din Bobryk. 36 de copii și 16 profesori folosesc această facilitate. (Alimentarea cu apă potabilă marcată cu culoarea albastra, sistemul de alimentare cu apă tehnologică pentru spălarea mâinilor – cu verde, evacuarea apei gri – culoarea verde oliv), proiectat de MAMA86-Nizhyn.

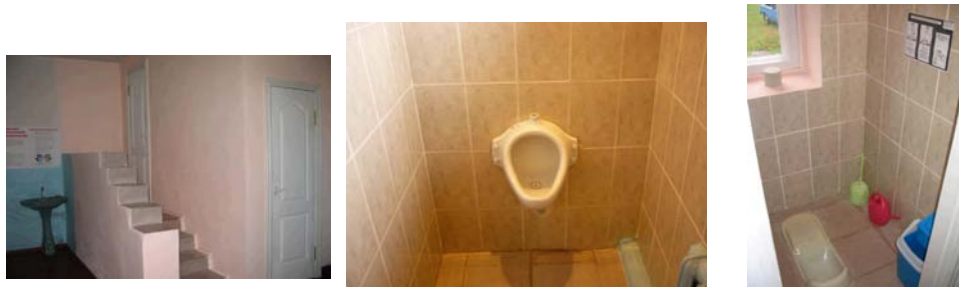


Figura 4.11. Noua toaleta din satul Bobryk: exterior (stânga), pisoare (centru) și în interior (dreapta).

Rezultate și experimentări

După doi ani de funcționare a TSUU la școala din Gozhuly, camerele exploatate sunt umplute doar 1/3 – 1/2 din volumul util. În Bobryk containerul este folosit pentru a ușura munca îngrijitorului. Pe durata a 8 luni de funcționare containerul cu volumul de 50 l a fost golit de două ori, când a fost umplut la 2/3 din volum. Conținutul containerului a fost evacuat într-un loc special pentru compostarea în exterior timp de 2 ani. Îngrijitorii au fost corect instruiți asupra modului de administrare a toaletelor ecosan. Îngrijitorii inspectează și curăță toaletele zilnic cu sodă și/sau apă fierbinte. Din timp în timp fecalele din compost sunt amestecate și acoperite cu așchii de lemn. Îngrijitorii monitorizează camerele de compostare și bazinul cu urină. Beneficiile asupra mediului a noului sistem pot fi cuprinse după cum urmează:

- § Este produsă o cantitate foarte mică de apă uzată (nicio întrerupere și mirosuri de la apa colectată).
- § Se folosește mai puțină apă (nu este nevoie de tragerea apei de spălare).
- § Nicio evacuare de apă uzată neepurată. Risc minim de contaminare a apei subterane (azot și agenți patogeni).
- § Nu sunt folosite substanțe chimice pentru dezinfecție.
- § Reciclarea nutrienților (urina și compostul pot fi folosite ca fertilizanți).

Tradițional în Ucraina școala și toaletele publice sunt curățate și dezinfectate prin folosirea reactivilor clorurați. În sanitația ecologică, alte metode sunt folosite, de ex. Pisoarele sunt curățate cu apă fierbinte sau soluție de otet. Noua soluție pentru toaletă simplifică și scurtează activitățile de întreținere și sanitație. Latrinele anterioare vechi din școli și întreruperile la canalizarea apei uzate au cauzat multe probleme. Urina a fost folosită cu succes ca îngrășământ la producția recoltelor, dar încă sunt puține experimentări cu folosirea materialului compostat.

Școlarii folosesc instalații confortabile, curate și igienice în cadrul facilităților sanitare în locul latrinelor murdare și reci. Un sondaj realizat pentru Gozhuly a arătat că 75 % din copii s-au adaptat ușor la noul sistem și sunt încântați de toalete. Educația este un factor cheie și elevii școlii își învață părinții noul sistem. Astfel învățăturile sunt răspândite la adulți și tehnica va fi diseminată. Costurile de aproape 10 000 Euro ale toaletei de la Gozhuly au fost pentru construcție. Costurile de întreținere sunt scăzute (materiale și instrumente de curățare și de igienă). În Bobryk toaleta a costat 2900 Euro. Materialele pentru toaletele individuale cu separarea uscată au costat în medie 350 Euro.

Pentru multiplicarea acestei tehnologii în Ucraina cercetări viitoare sunt necesare. Proiectarea ar trebui adaptată la condițiile locale (climă, piața, clădiri și standarde de igienă, etc.). Îmbunătățirile și instrucțiunile tehnice și cursurile de pregătire pentru antreprenori sunt importante pentru introducerea tehnologiei pe piața locală. O atenție specială trebuie acordată pentru rezolvarea problemelor cu mirosul. Alte probleme experimentate au fost înghețarea urinei și a apei în conducte și a bazinelor de colectare a urinei. Pentru rezolvarea acestora și a altor probleme mai multe testări și cercetări sunt necesare astfel încât instrucțiunile adecvate pentru instalare să poată fi întocmite.

Legalizarea și regularizarea sistemului trebuie să sprijine sistemele TSUU. Planul de afaceri pentru construirea TSUU pentru școlă trebuie să fie aprobat de către autoritățile responsabile de epurarea apei uzate. În procedura de autorizare sunt mai multe autorități implicate: SES locale (Stațiile Sanitare și Epidemiologice), autoritatea de protecție împotriva incendiilor, arhitecți și constructori, învățământul, municipalitatea și alții. În Ucraina soluția de sanitație legal acceptată pentru școală este reprezentată de soluțiile centralizate (racordarea la canalizarea locală și Stația de Epurare a Apelor Uzate) sau descentralizate (latrine sau fose vidanjabile). Dezvoltarea cadrului legal pentru Epidemiologie și Igienă pentru „Sanitația ecologică” este necesar pentru folosirea în siguranță a excrețiilor umane și a aplicării de tehnologii de sanitație ecologică pentru clădirile sociale/ publice (școli, spitale, tabere de vară, locuri publice).

SANITAȚIA DURABILĂ ȘI MANAGEMENTUL APEI UZATE ÎN SUECIA – O PRIVIRE DE ANSAMBLU

Peter Ridderstolpe

Dezvoltând sanitația și managementul apei uzate în Suedia

În perioada timpurie a urbanizării, tradiția rurală de a colecta și folosi excrețiile umane în agricultură a fost dezvoltată și bine organizată. Schimbarea dintre secolele 1800 și 1900 a însemnat o schimbare de la reutilizare la depozitare și în multe orașe sistemele de scurgere au fost construite pentru a transporta apa de ploie și apa uzată către cel mai apropiat receptor. După cel de-al doilea Război Mondial epurarea a început să fie o practică obișnuită. Pe durata unei perioade scurte între 1970 și 1985, instalațiile de epurare au fost construite cu trepte de epurare primare, secundare și terțiare pentru aproape toată populația din Suedia. Această mare expansiune a sistemului de epurare a fost posibilă datorită unei legislații care a permis municipalităților să forțeze proprietarii și industriile să se racordeze la sistemul de canalizare și să-i taxeze pentru folosirea serviciului, dar și datorită alocărilor de bani guvernamentali suplimentari pentru construirea sistemului de conducte și a instalațiilor de epurare.

La începutul anilor 1990 managementul nămolului a apărut ca o problemă în creștere, când nămolul nu a fost acceptat pentru reciclare în agricultură. Industria alimentară nu a vrut să cumpere nămol pentru fertilizarea recoltelor datorită nivelelor potențial ridicate de metale grele, elemente organice toxice și agenți patogeni. Pe parcursul acestei perioade costurile ridicate și energia necesară pentru îmbunătățirea și funcționarea stației de epurare a apelor uzate a fost de asemenea o problemă. Ca o consecință un interes pentru tehnologiile alternative și mult mai mult „adaptate ecologic” au fost dezvoltate⁵.

Situația economică din ultima decadă (taxe cu interes scăzut, costuri relativ scăzute pentru energie și substanțe chimice și costuri de manoperă ridicate) a favorizat sistemele tradiționale la scară mare și rețelele liniare. Cu toate acestea, în 2006 noi ghiduri pentru sistemele de epurare a apei uzate la scară mică au fost publicate de către Agenția de Protecție a Mediului din Suedia. Structura cerințelor ghidurilor de protecție a sănătății, de protecție a mediului și reciclare a nutrienților trebuie îndeplinite de sistemele de epurare. Implementarea acestor noi ghiduri va conduce cu siguranță la o gândire mult mai holistă în planificarea sistemelor de apă-canal. Limpede este faptul că creșterea costurilor pentru pompare și întreținerea sistemului de conducte a făcut ca gândirea decentralizată să fie mult mai acceptabilă. Azi, municipalitățile, în special în zonele rurale au început să fie mult mai interesate de sistemele naturale. O alta tendință este de asemenea faptul că sectorul agricol este mult mai interesat să utilizeze și să folosească fracțiile de apă uzată. Piața în creștere pentru produse bio-energetice poate explica asta dar de asemenea și creșterea costurilor pentru fertilizantii artificiali.

Iazuri de stabilizare/decantare

Epurarea apei uzate în iazuri a fost folosită de câteva sute de ani în lume. În Suedia, sistemele cu iazuri au fost populare în decursul primei ere a epurării moderne a apei uzate, datorită costurilor scăzute, simplității și capacității de epurare a unor cantități mari de apă uzată. Azi sunt aproximativ 100 de iazuri de stabilizare în funcțiune în Suedia.

⁵ Etnier C și B Guterstam, 1991

Proiectarea și dimensionarea

Când se planifică noi sisteme, volumele de decantare ar trebui împărțite în câteva iazuri înguste. O celulă suplimentară trebuie construită astfel încât un iaz să poată fi scos din funcționare pe durata golirii și îndepărtării nămolului. Planificarea pentru timp de retenție de 5 – 10 zile pentru decantare sunt recomandați. Particulele trebuie îndepărtate înainte de adăugarea coagulanților, preepurarea prin ecranare sau grătar fiind suficientă.

Coagulanții chimici, care pot fi varul sau sarea din aluminiu sau fier, floculează și precipită particulele și fosforul din apă. Coagulanții pe bază de aluminiu sau fier sunt mult mai ușor de manevrat decât varul. Ei pot fi folosiți ca lichide și adăugați direct într-o conductă presurizată intrând pe la fundul iazului de stabilizare. Varul îndepărtează agenții patogeni și face nămolul viabil ca fertilizant. Problema este aceea că nămolul din var este greoi și colmatează ușor conductele și camerele subterane. Conductele, puțurile și camerele subterane trebuie proiectate pornind de la asta și construite pentru o întreținere ușoară.

Experimentări și rezultate

Iazurile de stabilizare au demonstrat a fi foarte tolerante pentru variații de debite și oprirea periodică a adăugării de substanțe chimice. Performanța de epurare este ridicată și stabilă de-a lungul anului. Eficiența de îndepărtare a CBO-ului este de aproximativ 70 – 80 % (producția de microalge vara explică calculul destul de scăzut). Îndepărtarea fosforului variază cu cantitatea de coagulanți adăugați, dar obișnuit este în jurul a 80 – 95 %. Îndepărtarea azotului este ridicată (50 – 75% volatilizarea amoniacului și transformarea bacteriană a azotului în azot gazos).

Când se folosește var, îndepărtarea agenților patogeni este foarte ridicată datorită reacției pH-ului ridicat (pH de 10.5 – 12). Neajunsurile includ striparea amoniacului și cantități mari de nămol produs. Pe de altă parte, nămolul produs din var este viabil ca ameliorator al solului, atât din cauza efectului pH-ului cât și a conținutului de fosfor disponibil plantei. Aluminiul și fierul sunt mult mai convenabil de utilizat, dar mai puțin eficienți pentru sanitație și au ca rezultat un nămol mai puțin potrivit pentru reciclare.

Lecturi suplimentare:

- § Hanaeus, J, 1991, *Wastewater Treatment by Chemical Precipitation in ponds*, Dr Th, Div. Sanitary Engineering, Luleå, Sweden. Summary available at: <http://epubl.luth.se/avslutade/0348-8373/95/index-en.html>
- § Johansson, E, et al, *Fällningsdamm och biodamm (Precipitation pond and algae pond)*, .English summary. http://vav.griffel.net/filer/VA-Forsk_2005-18.pdf

Căsuța4.1: Iazul de precipitare din Funäsdalen



Funäsdalen este un resort turistic de schi din munții din nordul Suediei. Numărul de locuitori variază de la 1000 la 4000 locuitori. Încărcarea hidraulică este de aproximativ 400 m³/persoană dar debitele orare iau naștere pe durata ploii și a topirii zăpezii. Instalația construită în 1987 este în proprietatea municipalității și folosește var stins ca coagulant. Variațiile de debit sunt pastrate constante într-un prim iaz de 2400 m² de unde sunt pompate în iazuri mai mici de precipitare urmate de cel puțin de un iaz de sedimentare de 2 800-m². Deflectoarele de plastic sunt folosite adăugarea de var de 600 g/m³ crește pH la aproximativ 12 păstrând concentrația de fosfor de la evacuare în jur de 0.5 mg/l (influent 6.4 mg/l). Nămolul este îndepărtat din iazurile mici în fiecare an. Municipalitatea aprobă instalația deoarece este ieftină, ușor de întreținut și eficientă.

Irigarea pădurii

Irigarea cu apă uzată este o practică obisnuită peste tot în lume. În Europa, multe ferme de apă uzată s-au dezvoltat la mijlocul anilor 1900. În Suedia, fermele de apă uzată pentru irigare au întâlnit o renaștere în decursul anilor 1990 și câteva sisteme de irigare în pădure sunt și azi în funcțiune. Majoritatea dintre ele se găsesc în sudul Suediei, ca post-epurare pentru folosirea pe timp de vară.

Irigarea salciei *Salix* s-a cercetat și folosit cel mai mult. Copacii din livadă sunt în general mult mai adecvați decât coniferele, dar cercetări din partea de nord a Suediei totuși demonstrează că irigarea moderată dublează sau triplează producția de pini, făcând astfel investiția în sistemul de irigare economică.

Plantațiile în pădure sunt mai ușor de irigat decât pașunile deoarece sistemul de rădăcini extins al copacilor poate compensa pentru o distribuție neuniformă a apei și a nutrienților. Provocarea pentru susținătorii protecției mediului și ingineri este de a proiecta și opera aceste sisteme fără a primejdui condițiile de sanitație.

Proiectare și dimensionare

Când se dimensionează, necesitatea de irigare ar trebui adaptată la nevoile plantei atât de apă cât și de nutrienți. Producția anuală de biomasă atinge 10 – 12 tone de substanță uscată/hectar în plantația cu salcie *Salix* irigată cu apă uzată, astfel 7 – 10 kg fosfor și 40 – 70 kg azot/hectar este extras din sistem anual prin recoltarea biomasei. Câmpuri mari ar trebui împărțite în parcele (fiecare cel puțin mare de 1 – 3 hectare) unde distribuția este individual reglată. Valve magnetice automatizate controlate de către un program-mașină schimbă timpul de pompare și de repaus între parcele.

Sprinklere, irigarea prin picurare și aplicarea inundării au fost utilizate cu succes. Aplicarea inundării este tolerantă pentru particulele din apă, în timp ce irigarea prin picurare solicită apa decantată. Pe de altă parte, irigarea prin picurare permite o distribuție foarte exactă. În Suedia, perioada de irigare cuprinde maxim 7 luni/an. Pe durata perioadelor când irigarea nu este posibilă (datorită temperaturii scăzute sau căderilor mari de ploaie) apa trebuie înmagazinată sau epurată prin alte mijloace.

Experimentări și rezultate

Irigarea pădurilor s-a găsit a fi o metoda ieftină și eficientă pentru epurarea și reutilizarea apei uzate și a nutrienților din ea. Disponibilitatea terenului, solul adecvat și condițiile hidrologice

Căsuța 4.2: Irigarea pădurii din Kågeröd



Kågeröd este un oraș mic de 1500 oameni din sudul Suediei. Apa uzată este colectată și epurată într-o stație de epurare apei uzate cu nămol activ urmată de o precipitare chimică. În 1994, un câmp mare de 13 hectare de salcie *Salix* a fost amenajat. Trei ani mai târziu, irigația a început cu apă luată de la stația de epurare după procesul cu nămol activ. Creșterea pădurii și impactul asupra mediului a fost atent monitorizat. Încărcarea cu apă uzată de 6 mm/zi a condus la cea mai mare recoltă (10–13 tone MS/ha an). Încărcările de trei ori mai mari decât viteza de evapotranspirație (12 mm/zi) și 175 kg N/ha nu au impact negativ asupra producerii de biomasă și nu s-a observat contaminarea apei subterane. Municipalitatea este mulțumită de sistem, și crede că producția de lemn, reducerea costurilor pentru substanțele chimice și managementul nămolului compensează costurile de irigare.

precum și piața pentru biomasa recoltată sunt parametrii importanți când se are în vedere tehnica. Metodele fezabile pentru epurare de-a lungul iernii sunt de exemplu iazurile cu precipitare chimică sau paturile filtrante deschise. Planificarea cu grijă, proiectarea și funcționarea sunt cerințe cu scopul de a coordona riscurile sanitare.

Lecturi suplimentare

- § Carlander, A. Stenström T-A., Albihn, A., Hasselgren, K. (2002) *Hygieniska aspekter vid avloppsbevatning av Salix (Sanitary aspects of wastewater irrigation of Salix)* English summary, http://vav.griffel.net/filer/VA-Forsk_2002-1.pdf
- § BioPros, <http://www.biopros.info/> Solutions for the safe application of wastewater and sludge for high efficient biomass production in Short-Rotation-Plantations
- § Laqua Treatment: <http://www.laqua.se/>

Sisteme de filtrare prin sol (verticale)

Folosirea solului ca mediu de epurare pentru apa uzată este cea mai veche și probabil cea mai comună metodă practică din lume. Sistemele de filtrare prin sol folosesc solul ca reactor bio-geo-chimic, în care materiile în suspensie sunt filtrate și adsorbite, substanța organică este mineralizată și fosforul este flocculat și precipitat în minerale. În Suedia, filtrele cu curgere verticală subterană au fost folosite ca metodă de epurare standard pentru case în ultimii 30 de ani. În jur de 400,000 de astfel de sisteme sunt în funcțiune. În sistemele de grup, paturile cu filtre de nisip deschise sunt obișnuite.

Proiectare și dimensionare

Un filtru în sol trebuie proiectat și dimensionat pentru a transforma toată substanța organică prezentă în apă (CBO) în dioxid de carbon și apă. Astfel nu se acumulează nămol în sol. Preepurarea este esențială, și în mod normal suspensiile sunt îndepărtate prin sedimentare și flotație într-o fosă septică. În sistemele mai mari, iazurile (care de asemenea servesc ca depozite tampon) sunt adesea folosite pentru preepurare. Cel mai important pentru o epurare eficientă este ca apei i se permite să se infiltreze prin volumul de sol într-o curgere nesaturată. Apa ar trebui să curgă vertical prin porii fini în timp ce cei mari vor ține aerul, asigurând oxigen pentru microorganismele heterotrofe (compostare). Solurile naturale pot fi folosite dacă proprietatea solului permite și dacă există distanță de gardă la apa subterană sau patul de pietriș. Dacă condițiile naturale nu sunt adecvate, se va alege filtrul cu nisip. Particulele în mediul solului ar trebui să fie rotunde și cu un diametru în jur de 1 mm. Mediul trebuie să fie persistent. De exemplu particulele nu ar trebui să erodeze. Frațiunea terminală (particule mai mici de 0.1 mm) nu ar trebui să depășească niciodată 10 %.

Căsuța 4.3: Filtrul deschis cu nisip din Lagga



Lagga este un sat mic din sud-estul Suediei. Toate cele 50 de case sunt legate la sistemul de canalizare centralizat îmbunătățit în 1998. Un filtru deschis cu nisip a fost ales înainte de o instalație de epurare tradițională, deoarece sistemul natural a fost considerat mult mai fiabil și la fel de eficient. După preepurarea într-o fosă septică, apa este pompată la patul filtrant și distribuită prin conductele verticale. Sistemul a funcționat fără probleme tehnice și cu costuri de întreținere mici. Personalul vizitează stația odată pe săptămână. Nu sunt folosite substanțe chimice, consumul de electricitate este mic și producția de nămol este minimă. După epurare, nivelul de MS, CCO și bacterii sunt sub limita reglementată. Un sistem cu iaz funcționează ca post-epurare din care apa se infiltrează sau evapără.

Majoritatea filtrelor prin sol în Suedia se bazează pe gravitație. În sistemele mai mari, o pompă este folosită pentru distribuția apei. Filtrele cu nisip sunt construite cu strat drenant la fund. Paturile mari ar trebui împărțite în parcele mici în care apa să poată fi aplicată individual. Un nou concept din Norvegia folosește duze pentru distribuția apei, care permit o distribuție uniformă a apei chiar și într-un mediu filtrant stratificat. Utilizând tehnica pulverizării și mediul filtrant grosier stratificat, încărcări de aproape până la 10 ori mai mari de apă uzată pot fi acceptate comparativ cu ceea ce era posibil pentru infiltrările convenționale și sistemele cu filtre de nisip, vezi tabelul 4.3.

Tablul 4.3. Filtrele prin sol sunt dimensionate din încărcarea cu CBO și apă. Următoarele figuri pot fi folosite ca o regulă empirică când se dimensionează sistemele de filtrare verticală. (Încărcările hidraulice ar trebui calculate din debitului mediu zilnic estimat pe parcursul a maximum o săptămâna . Figurile sunt relevante pentru efluenți obișnuiți din fosele septice cu nivelul CBO-ului în jur de 200 – 350 mg/l).

Infiltrarea în sol natural:	30-40 mm/zi,
Pat filtrant acoperit cu nisip (folosind gravitația)	50-60 mm/ zi
Pat filtrant acoperit cu nisip (folosind pompa)	60-80mm/ zi
Pat filtrant descoperit cu nisip	80-120 mm/ zi
Pulverizare Norvegiană (folosind 2-6 mm leca ca mediu)	250-500 mm/ zi

Experimentări și rezultate

Filtrele verticale prin sol sunt robuste cu o capacitate de epurare ridicată și stabilă. Îndepărtarea bacteriilor și virusurilor este mai bună și mai fiabilă decât în instalațiile de epurare. Filtrele verticale prin sol oferă recilcarea limitată a nutrienților dacă se folosesc singure, dar combinate cu de ex. sistemele cu separare uscată a urinei, precipitarea directă a fosforului sau irigarea vara oferă opțiuni excelente pentru sanitația durabilă.

Performanța de epurare este în general de 90 – 99 % pentru MS și CBO, 30 – 60 % pentru P (când se folosește nisip silicat din depozitele aluvionare, deoarece conținutul solului în aluminiu și fier are un impact mare asupra îndepărtării P) și 30 % pentru N total (70 % nitrificare). Îndepărtarea agenților patogeni este mai mare de 99 %.

Lecturi suplimentare

- § USEPA, 2006 (1980) *Onsite Wastewater Treatment Systems Manual*, <http://www.epa.gov/ord/NRMRL/Pubs/625R00008/625R00008.htm>
- § Ridderstolpe, P (2004) *Introduction to Greywater Treatment*, Ecosanres, http://www.ecosanres.org/pdf_files/ESR_Publications_2004/ESR4web.pdf

Separarea pe cale uscată a urinei

Sanitația pe baza latrinelor cu sau fără separarea uscată a urinei nu are o tradiție mare. Azi sistemele de separare la sursa au întâlnit o renaștere, nu doar deoarece sistemele au demonstrat a fi ușor de permis și de administrat, dar și deoarece au potențialul de a asigura un nivel ridicat de protecție a sănătății publice, protecția mediului și recilare. În Suedia, dezvoltarea și cercetarea sistemelor cu colectarea uscată a urinei a fost intensivă la începutul anilor 1990. Azi, separarea pe cale uscată a urinei este folosită atât în combinație cu colectarea uscată a fecalelor și în sistemele de transport a apei. Câteva toalete (de asemenea din prtelan) sunt disponibile pe piață. Multe cunoștințe s-au obținut la proiectare, întreținere și managementul sigur al fecalelor și urinei în agricultură. Aproximativ 135,000 de sisteme cu colectarea uscată a urinei sunt în funcționare, majoritatea fiind sisteme uscate.

Proiectare și dimensionare

Volumele de stocare sunt de obicei dimensionate pentru un an în cazul urinei și 3 – 4 luni pentru fecale. O persoană în mod normal excretă aproape 1000 gr. urină și 150 gr. fecale pe zi. Este esențial ca urina să fie ținută etanș de aer tot traseul de la colectare la distribuirea pe câmp. Materia fecală este colectată într-un compartiment etanș, permițându-i aerului să fie aspirat afară din toaletă, la conducta de ventilație ce intră deasupra acoperișului. Apa uzată produsă în toaletele cu sisteme de colectare uscată (apa gri) este aproape fără fecale. Astfel prezintă un risc minor pentru mediu și sănătatea publică. Încă trebuie epurată pentru îndepărtarea suspensiilor și substanței organice înainte de a fi reintrodusă în natură. Toaleta cu sistem de colectare uscată reduce semnificativ cantitatea de apă uzată, costul de epurare fiind redus.

Experimentări și rezultate

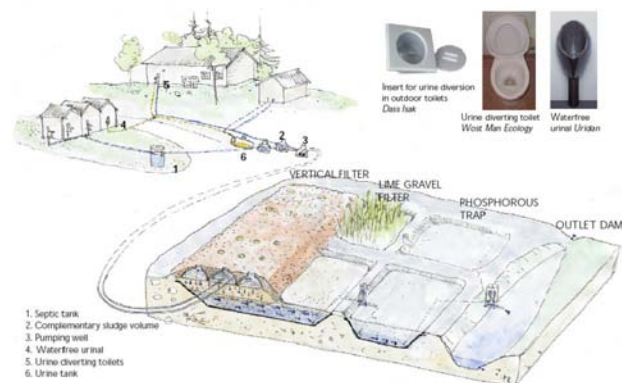
Sistemele cu toaleta cu separare uscată a urinei au demonstrat a fi confortabile, igienice și soluții prietenoase mediului cu potențial de reciclare ridicat de nutrienți și a apei. Comparativ cu alte sisteme cu performanțe similare, sistemele cu toaleta cu separare uscată a urinei sunt cele mai eficiente din punct de vedere al costurilor. Separarea uscată a urinei poate de asemenea să fie aplicată la sistemele de transport a apei cu beneficii semnificative pentru mediu și câteodată asupra costurilor.

Lecturi suplimentare

§ Kvarnström, E et al. (2006) *Urine Diversion: One Step Towards Sustainable Sanitation*.

§ http://www.ecosanres.org/pdf_files/Urine_Diversion_2006-1.pdf

Căsuța 4.4: Separarea pe cale uscată a urinei la popasul din Ångersjön



Un sistem de sanitație cu pisoare cu separare pe cale uscată și toalete cu spălare dublă au fost construite în 2003 pentru un popas cu toaletă publică, un restaurant și un magazin pe drumul european E4. Multe sute de oameni pe zi folosesc facilitatea pe durata verii în timp ce foarte puține persoane vizitează în timpul iernii. Urina este colectată într-un bazin și apoi folosită ca fertilizator de către fermierii locali. Apa uzată este preepurată într-o fosă septică și pompată la un filtru cu sol construit în care apa este distribuită prin duze de pulverizare. Fosforul este apoi absorbit în filtrele orizontale cu mediu îmbogățit cu calciu. Monitorizarea a arătat că separarea uscată a urinei contribuie la îndepărtarea a 40% din P și N. În general capacitatea de epurare este de 97% îndepărtare CCO și 90% and 65% reducere P și N. Bacteriile sunt reduse cu până la 99.99%. Performanța este stabilă independent de temperatură și variațiile mari de debit. Funcționarea este simplă cu costuri de întreținere scăzute. Nămolul și urina sunt îndepărtate prin vidanșare de 2-3 ori/an.

SANITAȚIA ECOLOGICĂ ÎN GERMANIA – SISTEME DE SEPARARE LA SURSĂ

Ralf Otterpohl and Marika Palmér Rivera

Introducere

În Germania, peste 95 % din populație este racordată la sistemele centralizate de canalizare. De aceea, dezvoltarea soluțiilor de sanitație durabilă s-au focalizat în zonele urbane. Înainte, sistemele de sanitație cu separarea la sursă în Germania constau din toaletele tradiționale cu separarea uscată. Câteva probleme cu toaletele cu camere mari de compostare (fără separarea pe cale uscată a urinei) instalate în case cu mai multe etaje, incluzând transferul zgomotului din conductele toaletei și problemele cu reutilizarea levigatului rezultat din compostare, au făcut aceste sisteme nepopulare. Universitatea de Tehnologii din Hamburg (TUHH) și Berger Biotechnik, Hamburg, schimbă acum câteva din acestea în toalete cu separare pe cale uscată a urinei cu vermicompostare (necesită controlul umidității). Cerința pentru spațiu este cu mult mai mică și urina este cu mult mai ușor de reutilizat decât levigatul cu poluanți de la toaletele cu vechea compostare.

Dezvoltarea mai multor sisteme cu tehnologie avansată de separare la sursă a demarat la începutul anilor 1990. Scopul a fost de a dezvolta sisteme cu circulația nutrienților, producerea de energie și reducerea poluării. Sistemele cu separarea apei negre au fost dezvoltate deoarece sunt mult mai ușor de adaptat la așezările urbane. Azi, sistemele cu separare la sursă generează un mare interes în comunitatea cercetătorilor, dar nu sunt încă suficient de bine cunoscute de către public.

Sistemele de separare a apei negre – prelucrarea separată a deșeurilor de la toaletă și a apei gri

Punctul inițial al sistemelor de separare a apei negre este diferența majoră a concentrațiilor dintre apa neagră și apa gri. Apa neagră, dacă se colectează cu o diluție mică, are o concentrație ridicată de agenți patogeni precum și de nutrienți, dar volumul produs este foarte mic. Apa gri are o concentrație scăzută de agenți patogeni precum și de nutrienți, dar se produce în volume mari (vezi figura 4.12). Dacă nu se amestecă cele două fracții, tratarea și reciclarea nutrienților poate fi mult mai eficientă. Câteva tipuri diferite de sisteme pentru apa neagră sunt dezvoltate în Germania. Mai jos, este descris conceptul de biogaz vacuumat și conceptul unui circuit complet apă neagră/ apă gri.

Conceptul de biogaz vacuumat a fost dezvoltat de către compania germană Otterwasser și pentru prima dată publicat de Ralf Otterpohl în 1993. Apa neagră este colectată de către un sistem vacuum și transportată la un digester care produce biogaz și îngrășământ lichid. Apa gri este epurată separat. Pentru ca sistemul să fie eficient din punct de vedere al costurilor necesită o marime minimă de jur împrejurul câtorva sute de oameni. Conceptul funcționează bine acolo unde oamenii locuiesc la distanțe mici unii de alții, în clădiri cu mai multe etaje. După prima instalare din Flintenbreite (descrisă în căsuța 4.5), tehnologia este acum bine dezvoltată și sisteme similare cu funcții suplimentare sunt în dezvoltare de ex., în Olanda, Hamburg și Shanghai, China. Pană acum experimentările sunt bune și gradul de acceptare printre utilizatori este mare. Centrul din Berlin pentru Competența Apei din Berlin (BWB / apa VEOLIA), a realizat o cercetare de implementare la scară mare a sistemului cu vacuum cu separarea pe cale uscată a urinei într-o clădire de birouri și câteva apartamente. În același proiect o dezvoltare viitoare a conceptului Lambertsmuehle (vezi mai jos) a fost realizată. KfW, marea bancă de dezvoltare Germană, a instalat o toaletă cu sistem vacuum într-o clădire mare de birouri.

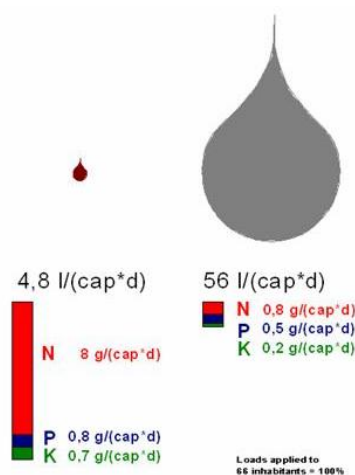


Figura 4.12. Volumele și concentrația de nutrienți ai apei negre și apei gri dintr-un sistem cu biogaz vacuumat din zona Flintenbreite, Germany.

Circuitul pentru apa uzată transportată de la toaletă la apa de spălare a toaletei (circuitul apei negre sau conceptul toaleta - în bucla) a fost inventat și patentat de către Ulrich Braun, Hamburg. Acest sistem face apa toaletelor independentă de alimentarea cu apă proaspătă și produce un lichid tratat cu debit și concentrație ca și urina.

Pentru o nouă construcție și o reconstrucție completă, sistemul poate fi semnificativ mai ieftin decât cele convenționale și reduce cererea de apă proaspătă la 10 litri pe persoană și zi. Prima instalare la nivel mondial a circuitului apei negre a fost făcută la Universitatea de Tehnologie de la Hamburg în 2005 cu o capacitate proiectată pentru aproximativ 20 de persoane. Prima instalație comercială va fi pusă în orașul Ahlen, Germany (descrisă în căsuța 4.6 de mai jos). Proiecte cu circuitul apei negre în zonele secetoase din Estul Mijlociu sunt planificate.

O altă versiune a circuitului, care nu a fost încă construit, este circuitul apei brune, în care separarea pe cale uscată a urinei este adăugată sistemului. Dezavantajul acestui sistem este necesitatea unei rețele suplimentare de conducte. Unul din avantajele este acela că un digester mic pentru epurarea apei brune (fecale, hârtie igienică și apa de spălare) poate fi folosit în comunitate cu epurarea apei negre.

Posibilitățile de aplicare în țările CEE a sistemelor cu apă neagră descrise aici depinde de context. Sunt sisteme cu tehnologie avansată, care sunt fezabile unde există destui bani și calificare tehnică. În zonele rurale și pentru așezările mici, sistemele cu separarea uscată a urinei sunt preferate.

Separarea pe cale uscată a urinei cu canalizarea apei de spălare

Separarea pe cale uscată a urinei a fost redescoperită în Suedia în jurul anilor 1990 și dezvoltarea sistemelor de separare pe cale uscată a urinei în Germania se bazează pe experiențele suedezilor. În 1996, compania germană Otterwasser a adăugat epurarea apei brune la conceptul de separare pe cale uscată a urinei într-o unitate de separare bicompartimentată (sistemul 'Rottebehälter'). Acest concept a fost aplicat la uzina Lamberts-mühle descrisă mai jos.

Un sistem similar cu cel de la Lambertsmuehle de asemenea proiectat de Otterwasser este instalat pentru 100 de apartamente și o școală din Linz, Austria pentru marea unitate LINZ AG, ca unitate demonstrativă și de cercetare. Tehnologia Huber, o companie mare pentru instalațiile de epurare a apei uzate pentru piața internațională, a instalat un sistem similar în noua sa clădire de birouri pentru 200 de angajați. CTG (Cooperarea Tehnică din Germania) de asemenea a utilizat noua sa clădire de birouri cu toalete cu separarea pe cale uscată a urinei. Sistemele cu separarea pe cale uscată a urinei folosite în Lambertsmuehle sunt ieftine și ușor de întreținut, și astfel fezabile pentru satele mici și casele individuale din țările CEE. Este un compromis ideal în care oamenii nu acceptă sistemele cu separare uscată dar care are multe avantaje. Dezavantajul îl prezintă filtratul format în camerele de compostare care trebuie să fie preepurat suplimentar.

Căsuța 4.5: Conceptul biogazului vacuumat în pactică – cazul din Flintenbreite

Zona rezidențială Flintenbreite din orasul Lübeck a fost construită în anul 2000 pentru o populație finală de 250 oameni. Sistematorii orașului au vrut un sistem ecologic, și alternativa a fost toaletele cu compostare, care era de așteptat să nu fie acceptată de către locatari.

De aceea, un sistem cu vacuum și producerea de biogaz pentru apa neagră a fost dezvoltat ca proiect pilot. Sistemul a fost planificat și proiectat de către compania Otterwasser pentru o firmă de construcție locală care a dezvoltat zona în cooperare cu consiliul orașului Lübeck. Compania privată este responsabilă pentru funcționarea tuturor sistemelor tehnice, incluzând generarea și distribuția energiei.

În Flintenbreite, un sistem vacuum cu toalete cu vacuum cu o cantitate extrem de mică de apă de spălare (0.7 l/spălare) (figura 4.13) și canalizări cu vacuum (diametru de la 40 la 50 mm) au fost instalate pentru a colecta apa neagră. O stație de pompare pentru evacuare și controlul pneumatic al valvelor este necesară pentru sistemul cu apă neagră, care poate ridica apa până la o înălțime de 4.5 metri.

Apa neagră colectată este apoi amestecată cu deșeuri organice mărunțite de la locatari, igienizată și epurată într-un digester situat în clădire. După depozitare, nămolul fermentat anaerob este folosit în agricultură. Biogazul produs este folosit în clădire pentru generarea combinată a căldurii și energiei în combinație cu gaz natural. Apa gri este epurată în zone umede construite (vezi figura 4.13).

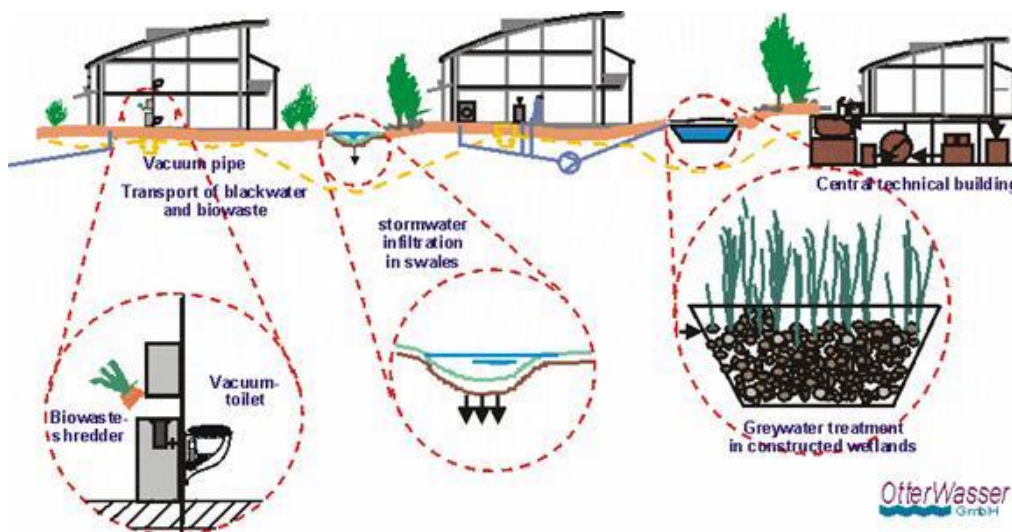


Figura 4.13. Debite de apă diferite și sisteme de epurare la Flintenbreite, Lübeck.

Deoarece instalarea a fost un proiect pilot, detaliile tehnice au fost îmbunătățite de-a lungul anilor de când sistemul a fost prima dată construit. Utilizatorii sunt acum destul de încântați de sistem cu excepția unei singure familii unde câteva probleme mai grave cu toaletele au avut loc. Experimentările din funcționare au arătat că sistemul este complex din punct de vedere tehnic și în nevoie de întrețineri regulate. Curățarea are loc în conductele cu vacuum și acidul ar trebui aplicat la fiecare 5 ani (în funcție de duritatea apei). Este de asemenea important de explicat funcționarea sistemului utilizatorilor pentru a evita oprirea conductelor cu vacuum. Tehnologia vacuum a fost ulterior dezvoltată și furnizată de Roediger Vakuum și Haustechnik, Hanau, Germany.

Costurile totale (de investiție și funcționare) pentru sistemul din Flintenbreite este în același interval ca și sanitația convențională. Bani s-au economisit prin faptul că nu a fost nevoie de construirea unui nou sistem de canalizare pentru apa folosită la spălarea toaletelor și prin coordonarea construcției tuturor conductelor și cablurilor de distribuție, conductelor de alimentare cu apă cu a cablurilor de telefon și TV și printr-un simplu sistem de infiltrație a apei de ploaie.

Căsuța 4.6: Conceptul circuitului apei negre în practică - cazul Zeche Westfalen

Prima instalație comercială a sistemului cu circuitul apei negre este în construcție într-o clădire mare multifuncțională (Zeche Westfalen) din Ahlen, Germany. Conservarea apei, nutrienților și a energiei a fost unul din motivele pentru alegerea sistemului de sanitație, care a fost realizat în cooperare cu sistematizatorii orașului. Sistemul a fost proiectat pentru 200 de utilizatori pe zi.

În sistem, apa uzată de la toaletă nu este risipită dar epurată pentru reutilizare ca apă de spălare pentru toalete și produce un îngrășământ lichid tratat în totalitate prin concentrația urinei. Tratarea constă dintr-un bioreactor cu membrana (BRM) și ozonizarea incluzând nitrificarea, care asigură o calitate bună a apei (vezi figura 4.14). Materia fecală este cotratată cu bio-deșeu într-un digester anaerob. Apa gri este epurată separat într-un bioreactor cu membrană înaintea infiltrării în acviferul local.

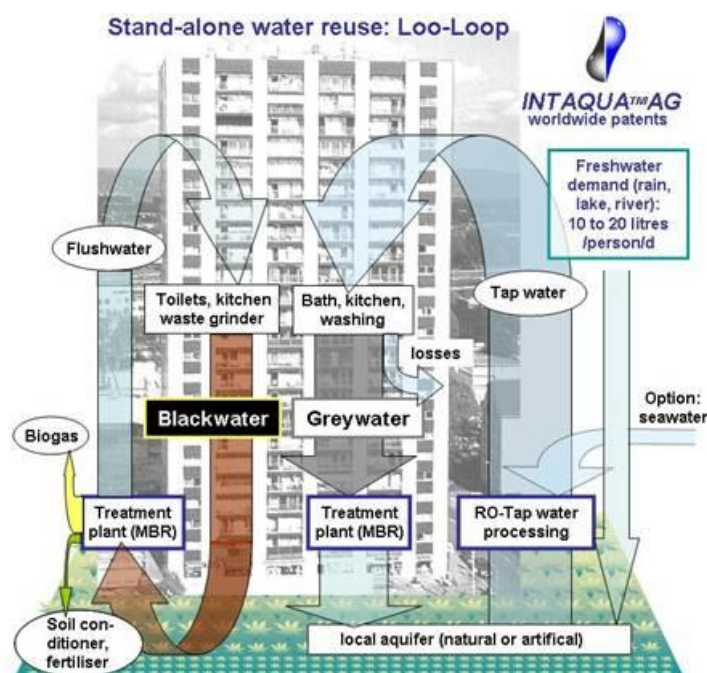


Figura 4.14. Schița sistemului cu circuitul apei negre.

Circuitul apei negre este fezabil în construcțiile noi, unde nu există sistem de canalizare a apei uzate. Toaletele convenționale pot fi folosite. Sistemul funcționează, dar este prea devreme pentru a se trage orice concluzii. Sistemul este complex din punct de vedere tehnic, lucru ce trebuie avut în vedere când se organizează și se finanțează funcționarea și întreținerea. Poate fi foarte economic în noile construcții cu peste 250 oameni și hoteluri de această dimensiune. Spitalele pot implementa circuitul apei negre pentru sanitația apei uzate de la toalete și pentru tratarea reziduurilor farmaceutice. Emisii în canalizarea orășenească sunt un factor de risc pentru igienă care ar trebui evitat. În zonele cu alimentarea satisfăcătoare cu apă va fi doar o epurare a apei gri și reutilizarea/ infiltrarea dar nu recilarea apei de la robinet.

Căsuța 4.7: Separarea pe cale uscată a urinei și conceptul de epurare al apei brune în practică – cazul de la Lambertsühle

În anul 2000, moara antică de apă de la Lambertsühle a fost reconstruită ca muzeu. În același timp, sistemul de transport al apei uzate a fost reconstruit. Anterior, toată apa uzată era colectată într-un bazin de colectare. Acum, cu noul sistem de separare la sursă, muzeul prezintă conceptul „de la pâine la cereale” în adaugare la „de la cereale la pâine”.

Noul sistem de transport al apei uzate se bazează pe toaletele cu separarea pe cale uscată a urinei, unde fecalele și hârtia igienică sunt spălate cu o cantitate mică de apă. Urina este colectată într-un bazin de stocare înainte de a fi folosită în agricultură (figura 4.15). Apa brună este filtrată și precompostată într-o unitate bicompartimentată. După precompostare, materia vâscoasă obținută este amestecată cu gunoi organic de la bucătărie și iarba tunsă și amestecul obținut compostat într-o instalație de compostare din grădină. Filtratul unității de separare este co-epurat cu apa brună într-un filtru cu pat de stuf.



Figura 4.15. Bazinul cu urină și zona umedă construită pentru epurarea apei gri și a levigatului din instalația de separare din Lambertsühle.

Un program de cercetare ce a avut loc între 2001 – 2003 a evaluat sistemul de transport a apei uzate de la Lambertsühle. Rezultatele sunt în general pozitive și prezintă multe beneficii ale sistemelor de separare la sursă. Urina se poate comporta ca un bun îngrășământ și după stocarea în condiții acide, agenții patogeni sunt distruși și urina este din punct de vedere igienic inofensivă. Îndepărtarea suspensiilor în instalația de separare este foarte eficientă, dar efectul compostării este neglijabil. Experimentările de asemenea au arătat ca nu orice toaletă cu separare poate fi recomandată, în special pentru copii. Poluanții organici persistenți prezenți în urină trebuie să fie investigați în viitor. Se planuiește să se îmbunătățească compostarea prin adaugarea viermilor în sezonul calduros în timp ce camerele sunt încălzite până la temperaturi de peste 20 °C cu un sistem simplu tip solar (țeavă neagră cu pompă solară).

Read more

www.otterwasser.de

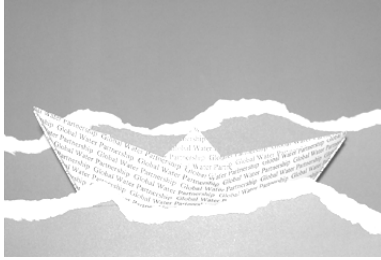
www.tuhh.de/aww

www.lambertsmuehle-burscheid.de

www.ecosan.org

www.intaqua.com

www.gtz.de/ecosan



Capitolul 5

Legislația privitoare la Sanitația Durabilă in UE

Jonas Christensen

INTRODUCERE

Legea mediului in UE se bazează pe principiul global al dezvoltării durabile. Acest principiu este evidențiat în tratatul de la Roma, și a fost elaborat in cel de al șaselea program de acțiune privind mediul și mai apoi și în strategia UE de dezvoltare durabilă. Dezvoltarea durabilă include întrebările clasice privitoare la mediu, cum sunt poluarea și protecția sănătății, precum și chestiunile legate de managementul resurselor. Protecția sănătății, protecția privitoare la împiedicarea degradării mediului și reciclarea sunt de asemenea trei funcții principalele ale sistemului de sanitație (vezi capitolul 3).

Deși sunt ușor de găsit acte legislative secundare in UE urmărind reducerea poluării, cum ar fi eutrofizarea și riscurile asupra sănătății, legislația cu privire la folosirea resurselor naturale, in domeniul reziduurilor din canalizări și a altor fracțiuni reziduale, acestea sunt mult mai contradictorii și dificil de interpretat. Legea comunitară nu împiedică statele membre să implementeze legislația care permite sau constrânge sistemele de colectare și/sau canalizare care pot (ar trebui) să impună separarea urinei și/sau a excrementelor. Pe de alta parte, legislația UE poate face dificilă găsirea unor întrebuițări pentru aceste fracțiuni ale dejectilor umane. Încă se discută dacă urina sau excrementele separate la sursă, ar trebui să fie incluse în termenul de „reziduuri de canalizare”.

Acest capitol oferă o privire generală asupra legislației privind mediul in UE și a legislației UE cu privire la sanitația durabilă. După caz, descrierea este simplificată și în unele cazuri generalizată.

SURSE ALE LEGILOR DIN UE

Comunitatea Europeana se bazează pe propriu sistem legal. Indată ce statele membre au semnat tratatul lor de Aderare sau (de la primul început) Tratatul de la Roma, acestea au transferat anumite părți ale puterii legislative de la nivelul parlamentului național la instituțiile UE. De exemplu Statele membre au transferat de asemenea legislației UE modul de implementare a directivelor într-un mod corespunzător. Acest lucru este stipulat în Articolul 10 al Tratatului : *“Statele Membre vor lua toate măsurile corespunzătoare, fie generale sau speciale, pentru a*

asigura îndeplinirea obligațiilor care reies din acest Tratat sau care rezultă din acțiunile luate de instituțiile Comunității. Ele vor facilita îndeplinirea acestor sarcini ale Comunității.”

Sunt posibil de stabilit următoarele patru surse majore ale legilor Comunității:

- 1) Actele statelor membre (așa numita lege primară).
- 2) Actele Comunitare (așa numita lege secundară).
- 3) Principiile generale ale legii Comunitare.
- 4) Convențiile internaționale între Comunitate și părțile terțe.

Legea primară este alcătuită din tratatul de la Roma și alte tratate constitutive, și legea secundară care este alcătuită din Regulamente, Directive, Decizii, Recomandări și Opinii. Principiile generale ale Legii Comunitare sunt principiile adoptate de către Curtea Europeană. Cele mai importante acte ale legii secundare pot fi descrise după cum urmează:

a) *Regulamente:*

- cea mai puternică formă de legislație,
- nu există posibilități pentru statele membre de a schimba regulamentele în procesul de implementare la nivel național,
- acestea sunt aplicabile direct statelor membre și cetățenilor acestora,
- vor fi parte din legislația națională fără nici o alta regula de implementare (procedură) de către statele membre.

b) *Directivele:*

- stabilirea generală a obiectivelor Comunitare ce vor fi adaptate de către statele membre,
- trebuie să fie implementate în legislația națională în vederea aplicării acțiunilor naționale legale ale Statului Membru.

c) *Decizii:*

- reglementează mai degrabă o activitate de management a statului decât legislația,
- în vigoare și obligatorie doar pentru adresant, și deaceia nu are nici o constrângere generală sau în aplicare.

Legislația Comunitară are prioritate față de legislația națională elaborată fie înainte sau după legislația Comunitară. Datorită efectului direct al Reglementărilor Comunitare și a unor Directive, se poate face referire directă la acestea în tribunalele - curțile naționale ale statelor membre. În concordanță cu principiul supremației, drepturile determinate prin legislația Comunitară trebuie impuse chiar dacă sunt în contradicție cu legislația națională. Chiar dacă statele membre au acceptat această prioritate inițial, datorită cerințelor constituționale speciale ale acestora, statele dezbate această problemă prioritară din ce în ce mai mult în ultimul timp.

DEZVOLTAREA DURABILĂ ÎN LEGEA UE

Dintr-o perspectivă globală, dezvoltarea legii mediului în UE poate fi împărțită în trei „generații”. Prima generație a legislației de mediu se concentrează doar asupra protecției sănătății. Scopul principal a acesteia a fost de a preveni răspândirea bolilor în spațiul comunitar. În decursul celei de-a doua generații, la legislația precedentă s-a adăugat și articole care au ca scop protecția mediului. Cea de-a treia generație și (până acum) ultima generație de legislație de

mediu tinde în paralel și să salveze, și să reutilizeze resursele naturale. A treia „generație” în plus, reflectă cele trei funcții primare ale sistemelor de sanitație¹.

În prezent, legislația de mediu UE se bazează pe recunoașterea internațională a scopului global al Dezvoltării Durabile², un scop ce conține toate cele trei generații descrise mai sus. Importanța Dezvoltării Durabile este deja evidențiată în Articolul 2 și 174 din tratatul de la Roma, ca și în principiul integrării (Articolul 6) care impune că implicațiile asupra mediului (pe baza principiului de dezvoltare durabilă), să fi tratate în toate tipurile de decizii.

Articolul 174 oferă cadrul pentru Comunitate cu privire la: „cum și când” se va introduce o legislație de mediu comună și în același timp este un instrument pentru interpretarea legislației Comunitare existente (reglementări și Directive UE, ca și pentru legea națională, responsabilă de implementarea legii UE). În prima parte a Articolului 174 sunt fundamentate obiectivele cu privire la politica comunitară de mediu. Aceasta trebuie citită împreună cu Articolul 2. În cea de-a doua parte a Articolului 174 sunt fundamentate principiile importante de mediu ale UE.

Principiile menționate în cea de-a doua parte a Articolului 174 sunt:

Căsuța 5.1: Tratatul de la Roma

Articolul 2

„Comunitatea va avea ca sarcină proprie a sa, stabilirea unei piețe comune și a unei uniuni economice și monetare iar prin implementarea politicilor comune sau a activităților la care s-a făcut referire în Articolele 3 și 4, promovarea în interiorul Comunității a activităților economice armonioase, echilibrate și de dezvoltare durabilă la un nivel ridicat de angajare și de protecție socială, cu asigurarea egalității între femei și bărbați, creșterea durabilă făcându-se fără creșterea inflației, cu un grad înalt de competitivitate și convergență de performanță economică, cu un nivel înalt de protecție și îmbunătățire a calității mediului, cu creșterea standardelor de viață și asigurând coeziunea socială și solidaritatea între Statele Membre.”

Articolul 6

„Cerințele de protecție a mediului trebuie integrate în definirea și implementarea politicilor Comunității și în conformitate cu activitățile menționate în Articolul 3, în special cu privire la promovarea dezvoltării durabile.”

Articolul 174

1. Politicile Comunității asupra mediului trebuie să contribuie la realizarea următoarelor obiective:
 - conservarea, protejarea și îmbunătățirea calității mediului, conducând la protejarea sănătății umane.
 - utilizarea prudentă și rațională a resurselor naturale,
 - promovarea măsurilor la nivel internațional pentru rezolvarea problemelor la nivel mondial sau nivel regional.
2. Politica Comunitară de mediu trebuie să conducă la un nivel înalt de protecție ținând cont de marea diversitate de situații din diferitele regiuni ale Comunității. Aceasta se va baza pe principiul precauției și pe principiile prin care acțiunile preventive trebuie să prevaleze, în sensul că deteriorarea mediului trebuie tratată ca o prioritate trebuie să fie rectificată la sursă și în acest fel poluatorul să plătească. În acest context, măsurile de armonizare răspunzătoare de cerințele de protecție a mediului vor include, când este necesar, o clauză de apărare care să permită Statelor Membre să ia măsuri provizorii, din motive de mediu neeconomice, dar care vor fi subiect a unei proceduri Comunitare de verificare.
3. În pregătirea politicii sale de mediu, Comunitatea va ține cont de:
 - disponibilitatea datelor tehnice și științifice,
 - condițiile de mediu în diferite regiuni ale Comunității.

¹ Cele trei funcții primare ale sistemelor de sanitație sunt explicate și discutate în capitolul 3.

² Termenul de Dezvoltare Durabilă a fost elaborat în publicația “Viitorul Nostru Comun”- 1987 (așa numitul Raport Brundtland). Vezi de asemenea capitolul 3 pentru o definiție a dezvoltării durabile.

- § *Principiul nivelului de protecție ridicat* este unul dintre cele mai importante principii ale politicii europene de mediu. Acesta stipulează că politica UE de mediu trebuie să tindă către un nivel înalt de protecție având în vedere marea diversitate a situațiilor în diferitele regiuni ale CE.
- § *Principiul Precauției* arată că, dacă există o suspiciune serioasă privitoare la o anumită activitate care ar putea provoca daune mediului, este mai bine să se acționeze mai degrabă, înainte de a fi prea târziu, decât să se aștepte dovezi științifice care să arate că acțiunea este inofensivă pentru mediu.
- § *Principiul Acțiunilor Preventive* permite ca acțiunile să fie luate pentru a proteja mediul sau sănătatea umană încă din stadiul inițial în loc să se aștepte până mai târziu.
- § *Principiul Poluatorul Plătește* stipulează că aceia care poluează trebuie să plătească pentru măsurile de remediere.
- § *Principiul că afectarea mediului trebuie, ca prioritate, să fie rectificată la sursă* și care înseamnă că afectarea mediului este de dorit să fie prevenită prin folosirea tehnologiei de ultimă generație.
- § *Clauza de Securitate* asigură ca o directivă sau regulament să includă și o clauză de siguranță care să permită Statelor Membre să ia măsuri care să asigure protejarea mediului în caz de urgență.

Din 1973, UE (CE) a produs șase programe de acțiune pentru mediu, care conțineau planurile prioritare pentru următorii ani. Al șaselea program de acțiune pentru mediu³ (pentru perioada 2001 – 2010) asigură o componentă de mediu în cadrul Strategiei Comunității privitoare la Dezvoltarea Durabilă, punând planurile UE de mediu într-o perspectivă vastă, și care sunt considerate împreună cu condițiile economice și sociale. Programul de acțiune are prevederi obligatorii. În program, Agenția Europeană de Mediu este citată, arătând că *colectarea apei uzate și tratarea acesteia* a contribuit la îmbunătățirea stării de sănătate a multora din lacurile și râurile noastre.

Programul de mediu se axează, pe lângă alte două chestiuni, și pe chestiunea priorității, (iii) *mediul și sănătatea*; și (iv) *asigurarea managementului durabil al resurselor naturale și al deșeurilor*. Ambele sunt de interes pentru sănătatea durabilă. Abordarea Comunității privitoare la politica de management a deșeurilor se bazează pe principiul de conducere a gestionării acestora în ordine ierarhică în care prioritatea cea mai dintâi o are prevenirea producerii deșeurilor, apoi cea privitoare la recuperarea deșeurilor (care include reutilizarea, reciclarea și recuperarea energiei), și în cele din urmă cea privitoare la depozitarea deșeurilor (care include incinerarea fără recuperarea energiei și depozitarea lor în locurile special amenajate). Un alt obiectiv este acela de a atinge situația în care deșeurile care sunt generate sunt nepericuloase sau prezintă doar un risc foarte scăzut asupra mediului și asupra sănătății noastre.

În strategia de dezvoltare durabilă a UE⁴, Conservarea și managementul resurselor naturale este una din cele șapte provocări cheie, unde obiectivul global este de a îmbunătăți managementul și de a evita supraexploatarea resursei naturale. Eficientizarea resursei trebuie îmbunătățită, aceasta conducând la reducerea utilizării în general al resursei naturale neregenerabile și deasemeni a impactului asupra mediului ca urmare a acestei utilizări mai reduse a materialelor brute, urmărindu-se în felul acesta și folosirea resursei naturale regenerabile la o rată care să nu depășească capacitatea de regenerare a acesteia .

SANITATIA DURABILĂ ÎN LEGEA MEDIULUI DIN UE

³ “Viitorul Nostru Alegerea Noastră” adoptată de Parlamentul European și Comisia Europeană

⁴ Consiliul Uniunii Europene 26 Iunie 2006, 10917/06

În legislația UE, cel puțin următoarele acte legale sunt de interes când se analizează posibilitățile pentru statele membre de introducere sau păstrare a soluțiilor de sanitație durabilă, aceasta este legislația care influențează cererile pentru reducerea poluării și a riscurilor sanitare și/ sau promovează re folosirea resurselor naturale (cum ar fi nămolul din apele uzate, urina umană, excrețiile umane, etc)⁵:

- § Directiva 2000/60/EC a Parlamentului European și a Consiliului Europei ce stabilește un cadru pentru acțiunea comunitară în domeniul politicii apei (Directiva Cadru a Apei).
- § Directiva 91/271/EEC cu privire la epurarea apei uzate orășenești (Directiva Apelor Uzate Orășenești).
- § Directiva 86/278/EEC cu privire la protecția mediului, și în particular a solului, când nămolul rezultat din epurare este folosit în agricultură (Directiva Apei Uzate în Agricultură).
- § Directiva 91/676/EEC cu privire la protecția apelor împotriva poluării cauzate de nitrați din surse agricole (Directiva Nitrați).
- § Directiva 1999/31/EC din 26 Aprilie 1999 privind depozitarea deșeurilor (Directiva depozitării deșeurilor).
- § Regulamentul (EC) nr. 1980/2000 a Parlamentului European și al Consiliului din 17 Iulie 2000 privind elaborarea unui sistem comunitar revizuit de atribuire a etichetei ecologice (Regulamentul Etichetei Ecologice)
- § DECIZIA COMISIEI din 18 August 2001 ce stabilește criteriul ecologic pentru acordarea etichetei comunitare pentru amelioratorii de sol și facilitatorii de creștere.

Directiva Cadru Apă

Directiva Cadru a Apei este un document privind politica Comunitară de ape, și care urmărește menținerea și unde este cazul îmbunătățirea mediului acvatic în Comunitate. Prevenirea deteriorărilor viitoare este crucială. Directiva definește poluanții ca orice substanță responsabilă de cauzarea poluării, de exemplu substanțele care contribuie la eutrofizare (în special, nitrații și fosforul), sau substanțele care au o influență nefavorabilă asupra echilibrului oxigenului (și poate fi măsurat folosind parametrii ca OD, CCO, CBO, etc).

Acest scop este în legătură în principal cu *calitatea* apelor. Controlul cantitativ este un element auxiliar în asigurarea unei ape de calitate bună și deaceia măsurile *cantitative*, servind obiectivul de a asigura o bună calitate, trebuie deasemenea să fie stabilite. Cu *privire la prevenirea și controlul poluării*, politica Comunitară a apei trebuie să se bazeze pe o *abordare combinată* folosind controlul poluării la sursă prin fixarea unor valori limită de emisie și a unor standarde de calitate privind mediul apei. Pentru *cantitatea* apei, principiile generale trebuie fundamentate pentru controlul abstracțiilor de apă cu scopul de a asigura durabilitatea mediului apei și a ecosistemelor din sursa de apă afectată.

Fiecare Stat Membru va trebui să asigure elaborarea unui program de măsuri pentru fiecare Bazin Hidrografic cu scopul de a atinge obiectivele Directivei. Standardele de Calitate a Mediului Apei vor fi decise pentru fiecare bazin hidrografic, și apoi vor fi stabilite limitele pentru nivelele de poluare viitoare. Directiva Cadru a Apei este o directivă standard minimă și Statele Membre sunt libere să păstreze sau să introducă o legislație națională mult mai strictă.

⁵ Directiva 96/61/EC din 24 Septembrie 1996 cu privire la prevenirea și controlul poluării integrate (Directiva IPPC) focusată doar la întreprinderile mari și nu este relevantă pentru acest studiu.

Deoarece directiva este parțial construită pe niște standarde de calitate a mediului, implementarea în statele membre va avea efecte legale asupra tuturor tipurilor de surse de poluare, independent de tipul lor dimensional fie mare sau mic, cum ar fi de exemplu sistemele mici de canalizare. Statele membre sunt de asemenea libere să implementeze o legislație mai strictă. Fiecare acțiune din programul de măsuri va include obligatoriu măsurile de “bază”, cum ar fi interzicerea evacuărilor directe de poluanți în apa subterană. Nici o excepție nu este admisă a fi făcută pentru poluarea la scară mică. Statele Membre ar fi trebuit să înceapă implementarea acestei directive cel mai târziu la 22 Decembrie 2003.

Directiva privind tratarea apelor uzate orășenești

Directive UE 91/271/CEE cu privire la epurarea apelor uzate orășenești a intrat în vigoare în 1991. Scopul acestui act legislativ este *protecția mediului de efectul dăunător al apelor uzate epurate, pentru protejarea apelor de suprafață și subterane prin atingerea “stării bune” pentru ele*. Pentru acest scop toate statele membre trebuie să asigure epurarea adecvată a apelor uzate.

Oricum, Directiva se ocupă doar cu aglomerările cu mai mult de 2000 l.e.(locuitori echivalenți) excepție este Articolul 7, care se ocupă cu aglomerările mici dacă au un sistem de colectare. Directiva conchide că *sistemele de epurare on-site sau alte soluții alterantive* pot fi folosite în locul sistemelor de colectare dacă amenajarea sistemelor de colectare nu este rezonabilă, fie datorită costurilor mari sau pentru că nu creează beneficii asupra mediului⁶. Acesta este probabil cazul pentru majoritatea așezărilor mici cu mai puțin de 2000 l.e.

Directive sugerează că *apa uzată epurată*⁷, și *nămolul* rezutat de la epurarea apelor uzate *trebuie să fie refolosite* în orice loc este posibil, într-un astfel de mod încât afectarea mediului să fie minimă. De aceea această Directivă poate în general ajuta stabilirea sanitației durabile în țările UE. Directiva nu se ocupă de lacurile și râurile sensibile în cazul așezărilor mici. Aceasta se încadrează sub Directiva Cadru a Apei și trebuie în egală măsură să fie condusă de către fiecare Stat Membru. Directiva accentuează importanța în reutilizarea nămolului și a apei uzate, care este de asemenea în linie cu ierarhizarea deșeurilor.

Directiva apelor uzate orășenești este o directivă cu standard minim și nu este un obstacol pentru Statele Membre de a nu introduce reguli stricte pentru instalațiile la scară mare, și nici reguli pentru instalațiile la scară mică sau la epurarea apelor uzate in-situ. Importanța UE în dezvoltarea durabilă, incluzând gospodăria optimă a resurselor naturale în modul de recuperare/refolosire poate conduce la dezvoltarea legislației naționale cu privire la refolosirea nutrienților din apă uzată.

Directiva depozitării deșeurilor

Directiva depozitării deșeurilor se bazează pe ierarhizarea deșeurilor, în timp ce prevenirea, reciclarea și recuperarea deșeurilor trebuie încurajată precum și folosirea materialelor recuperate și a energiei ca și protecția resurselor naturale și a irosirii terenurilor cu depozitarea lor. Statele Membre vor stabili “o strategie pas cu pas” pentru implementarea reducerii deșeurilor biodegradabile⁸ ce urmează a fi depozitate.

⁶ Articolul 3 punctul 1

⁷ Articolul 12 punctul 1

⁸ "Deșeu biodegradabil" înseamnă orice deșeu care este capabil de a urma o descompunere anaerobă și aerobă, cum ar fi deșeurile alimentare și de grădină, hârtia și cartonul etc .

Nu mai târziu de 2016, deșeurile municipale ce urmează a fi depozitate trebuie reduse la 35 % din cantitatea totală (ca greutate) de deșeuri municipale biodegradabile produse în 1995⁹. La început, importanță trebuie acordată faptului că Statele Membre trebuie să ia măsurile necesare pentru a reduce depozitarea deșeurilor biodegradabile, prin încurajarea colectării separate a deșeurilor biodegradabile, sortarea în general, recuperarea și reciclarea acestora. Astfel, nămolul rezultat din epurare este preferabil a nu fi depozitat.

Directiva apelor uzate în agricultură

Scopul acestei Directive este de a reglementa folosirea nămolului din epurare într-un mod astfel încât, să se prevină efectele dăunătoare asupra solului, vegetației, animalelor și omului, și în același timp se încurajează folosirea sa corectă. În fond este interzisă folosirea nămolului unde concentrația anumitor metale grele depășește valorile limită impuse în Directivă. Aceasta este o Directivă standard minimă și Statele Membre o pot implementa printr-o legislație mult mai strictă decât Directiva. Directiva este de asemenea aplicabilă nămolurilor de la instalațiile de epurare mici sau de la epurarea in situ. Este nesigur dacă termenul nămol include fracțiile pure de urină umană precum și de excremente (care este un motiv crucial pentru sistemele de separare la sursă).

Statele Membre trebuie să interzică folosirea nămolului sau furnizarea nămolului pentru folosirea pe: (a) pășuni sau terenurile cu culturi furajere dacă pășunea urmează a fi folosită pentru hrănirea animalelor sau dacă culturile furajere urmează a fi recoltate înainte de a trece o anumită perioadă de timp (stabilită de Statele Membre), (b) solul în care cresc culturile de legume și fructe, cu excepția pomilor fructiferi; (c) terenul desemnat a fi folosit pentru cultivarea de legume și fructe care sunt în mod normal în contact direct cu solul și în mod normal consumat proaspete, pentru o perioadă de 10 luni premergătoare recoltării culturilor și pe durata recoltării. Directiva de asemenea cere ca nămolul să fie folosit în asemenea mod încât plantele să ia nutrienții necesari lor și astfel calitatea solului și a apei de suprafață și subterane să nu fie deteriorate.

Pe de altă parte, Directiva va încuraja folosirea nămolului, dar este pe de altă parte scrisă în așa fel încât în practică funcționează ca un obstacol puternic. Statele Membre sunt, de exemplu, obligate să interzică folosirea nămolului pe câteva tipuri de culturi.

Directiva Nitrați

Una din cauzele principale a poluării cu nitrați din surse agricole este folosirea îngrășămintelor ce conțin nitrați pe terenurile agricole. Directiva de asemenea se aplică la folosirea nămolului de la stațiile de epurare ca fertilizant. În „zonele vulnerabile” (hotărâte și subliniate de către Statele Membre), Statele Membre trebuie să stabilească programe de acțiune constând în măsuri obligatorii și în afara acestor zone aplicarea câtorva obligații generale și deasemeni Statele Membre trebuie să stabilească un cod de bune practici agricole. Scopul acestei Directive este de a proteja apele de suprafață și subterane de poluarea cu nitrați, dar poate în același timp să fie un obstacol când se ajunge la posibilitățile de re folosire a nămolului de la stația de epurare pe terenurile agricole.

Regulamentul Etichetei Ecologice

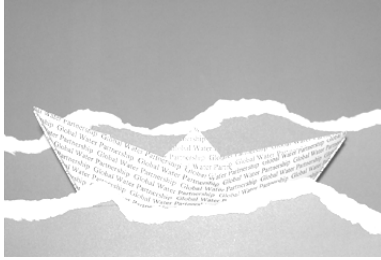
Eticheta ecologică Comunitară poate fi acordată produselor disponibile din Comunitate care sunt conforme cu cerințele esențiale de mediu și cu criteriul etichetei ecologice¹⁰. Comisia UE a

⁹ Sau ultimul an înainte de 1995 pentru care datele standardizate Eurostat sunt disponibile.

¹⁰ Marcat în Articolul 1

decis că în scopul de calificare pentru obținerea etichetei ecologice, orice ameliorator al solului sau facilitator de creștere nu va conține nămol de la stația de epurare¹¹. Regulamentul cu privire la Eticheta ecologică se aplică doar aceluia care vor să se alăture sistemului UE de etichete ecologice (pentru a vinde produse etichetate ca ecologice) și datorită statutului său ca regulament, Statele Membre nu sunt obligate să fixeze alte reguli. Regulamentul etichetei ecologice și Decizia Comisiei sunt un obstacol important pentru posibilitatea legală de reutilizare a nămolului de la stația de epurare pe terenurile agricole etichetate ca ecologice. Dar dacă urina și excrementele umane vor fi clasificate ca nămoluri sau nu aceasta este încă în discuție. Dacă vor fi privite ca și categorii independente, în cele din urmă aceste acte legale nu vor mai fi un obstacol pentru posibilitățile de reutilizare a acestor fracții de dejectii umane pentru cultivarea culturilor etichetate ca ecologice.

¹¹ Anexă, Criteriu ecologic, a și b.



Capitolul 6

Concluzii și Recomandări

Această carte are ca scop să-i clarifice, ghideze și inspire, pe politicieni, administratori, practicieni și pe toți reprezentanții autorizați asupra modului în care Sanitația Durabilă poate fi utilizată în așezările mici. Această carte este rezultatul unui efort comun al partenerilor aparținând Parteneriatului Global al Apei din Europa Centrală și de Est (GWP CEE), care cuprinde 11 țări membre. Cartea oferă un prim răspuns la cererea de a găsi soluții pentru a furniza așezărilor umane mici, servicii de sanitație corespunzătoare. *“Această carte recunoște că sanitația este fundamentul sănătății umane, demnității și dezvoltării. Atrage atenția asupra unei încercări serioase – cum să se mareasca radical accesul la un sistem elementar de sanitație prin mijloace care să răspundă principiilor eficienței economice, egalității sociale și durabilității mediului - cele 3 principii pe baza cărora este bazată și abordarea Managementului Integrat al Resurselor de Apă.”*(citat din Prefața lui Roberto Lenton). Această inițiativă a GWP CEE privitoare la sanitație agreată și realizată la inițiativa „steakholderilor” - reprezentanți legali parteneri ai GWP din diferite sectoare, este un punct de început pentru gospodărirea într-un mod integrat și durabil a resurselor de apă comune ale Europei.

Concluziile sunt extrase din primele 5 capitole ale acestei cărți.

Capitolul 1

- Accesul la un sistem de sanitație sigur, confortabil și la îndemână este o necesitate umană de bază. În același timp tratarea apei uzate și a excrețiilor provenite de la oameni, generează un risc important asupra sănătății omului și asupra mediului deoarece degradează resursele naturale comune pe baza cărora este constituită societatea umană. Aceasta este o responsabilitate și o provocare prioritară a societăților noastre să asigure oamenilor o sanitație funcțională și deasemeni să dezvolte sisteme eficiente de gestionare a dejecțiilor și a apei poluate prin modalități și tehnologii sigure și durabile.

Capitolul 2

- Țările din Europa Centrală și de Est au experimentat toate transformările politice, economice și sociale unice care datează din era supremației sovietice în regiune. Nivelul general de astăzi în privința alimentării cu apă este foarte ridicat, în timp ce nivelul epurării apelor uzate urbane în majoritatea țărilor este scăzut.
- Sistemele de canalizare și epurare funcționale, sunt regăsite în principal în orașele mari și mijlocii dar majoritatea au vârste înaintate. Datorită acestui fapt, sunt necesare investiții

serioase pentru modernizarea/ transformarea sistemelor chiar în condițiile tehnologiilor convenționale de sanitație și acest aspect impune costuri exorbitante care nu sunt în concordanță cu resursele economice existente și disponibile.

- Directiva UE cu privire la Apele Uzate Orașenesti (menajere) stipulează că sistemele de canalizare și epurare trebuie construite înainte de 2015 pentru aglomerări umane cu mai mult de 2000 de locuitori echivalenți (l.e). Pentru acestea și pentru localitățile mai mari, sunt disponibile de la UE fonduri și granturi în scopul construirii sistemelor de canalizare și a stațiilor de epurare a apei uzate. Pentru oamenii care trăiesc în localitățile mici și medii nu există subvenții pentru investiții, decât dacă sunt create artificial localități mari prin gruparea localităților mici, pentru a satisface criteriile de bază necesare primirii subvențiilor dar care pot fi cheltuite ineficient din acest motiv, deoarece este supărător întrucât provin din taxe aplicate cetățenilor UE.
- Aproximativ 25 de milioane de oameni din țările CCE (20% din populație) trăiesc în așezări mici și medii (mai puțin de 2000 l.e.). În general aceste așezări nu dețin sisteme de epurare sau acestea sunt insuficiente, și în același timp aceste localități au o capacitate redusă de implementare și mentenanță a oricărui sistem sofisticat. Sisteme ieftine, simple și robuste cum sunt sistemele de colectare uscată bazate pe colectarea separată a urinei, sisteme locale de epurare bazate pe sisteme de filtrare naturală în sol, irigații special destinate și alte concepte de epurare naturală, sunt soluții realiste conforme cu obiectivele moderne ale Directivei Cadru a Apei a UE și deasemeni ale Dezvoltării Durabile.

Capitolul 3

- Cele trei funcțiuni de bază ale sanitației și epurării apei uzate sunt protecția sănătății publice, reciclarea nutrienților și protecția împotriva degradării mediului. Pentru ca sistemul să fie durabil, aceste obiective primare trebuie să se echilibreze/armonizeze cu considerentele tehnice, social-culturale (și printre acestea și cu obiectivele private) și cu cele economice.
- O definiție clară a granițelor sistemului este crucială, deoarece obiectivele care trebuie atinse sunt cele din interiorul sistemului. Este important să se identifice și să se cuprindă toate părțile sistemului și trebuie ținut cont deasemenea că ieșirile sistemului (de ex., apa uzată epurată și/sau produsele reziduale cum sunt fecalele, urina sau nămolul) depind de natura intrărilor. O "abordare de sistem" a sanitației, înseamnă astfel că acțiunile preventive (controlul surselor) trebuie luate întotdeauna în considerare pentru eficientizarea sistemului, de ex. separația reziduurilor de toaletă și a apei gri, sau reducerea fosforului din detergenții menajeri etc.
- La alegerea unui sistem de sanitație, concentrarea trebuie direcționată asupra funcțiunii sistemului, adică performanța privind funcțiunile primare/de bază, precum și asupra considerentelor practice. Tehnologia reprezintă o modalitate de atingere a scopurilor menționate și nu un scop în sine. Este important ca utilizatorul și capacitatea instituțională (software) să fie compatibile cu sistemul tehnic (hardware).
- Tehnologia folosită în situații diferite va varia, deoarece aceasta trebuie să fie aleasă în funcție de condițiile locale, de obiectivele primare și de considerentele practice. Atât tehnologiile convenționale cât și noile tehnologii "ecologice" pot fi relevante și trebuie luate în considerare și evaluate în etapa de proiectare și în cea de planificare.

- Planificarea Deschisă în domeniul Apelor Uzate este o metodă utilă de planificare a proiectelor de sanitație. Ea este o metodă simplă și flexibilă care se concentrează mai curând asupra performanței dorite a sistemului de sanitație, decât asupra unei tehnologii specifice și poate fi utilizată atât în planificarea comprehensivă cât și în cazul planificării unui sistem de sanitație local.

Capitolul 4

- Conceptul de “Zonă umedă construită” (de ex, filtrarea apei uzate pre-epurate într-un mediu filtrant alcătuit din sol saturat plantat cu stuf/trestie/papură și alte plante halofite) a fost găsit corespunzător în epurarea biologică a apei din așezările mici, din multe țări. Exemplul din Slovenia arată că tehnica este simplă, relativ ieftină și necesită foarte puțină întreținere.
- Apa uzată poate fi folosită pentru irigarea pădurilor de luncă/pajiște. Această metodă veche și naturală de management a apelor uzate oferă două avantaje: epurarea apei poluate și producerea de recolte valoroase. Exemplele din Ungaria arată potențialul dezvoltării irigațiilor pentru sprijinul creșterii pădurilor și deasemeni și ca modalitate sigură și eficientă de reutilizare a apelor uzate în multe țări CEE.
- Sistemele de separare pe cale uscată a urinei reprezintă o metodă simplă și ieftină de a îmbunătăți sanitația pentru mulți oameni. Prin colectarea selectivă și utilizarea urinei umane ca atare pentru producerea recoltelor, în locul mixării ei cu cantități mari de apă, nutrienții pot fi reciclați și refolosiți și astfel se elimină o parte din costurile necesare pentru îndepărtarea azotului și fosforului în procesul de epurare a apei uzate. Exemplele din Ucraina arată că toaletele cu separarea pe cale uscată a urinei sunt adecvate în zonele rurale. Experiențele de la instalațiile făcute într-o serie de școli au îmbunătățit radical condițiile sanitare, iar piața locală pentru producători și constructori de asemenea instalații se dezvoltă.
- În Suedia mai mult de 90% din populație este conectată la un sistem centralizat de canalizare cu sistem de epurare biologică și chimică. Oamenii care trăiesc în mediul rural beneficiază de facilități de epurare locală/în situ, în principal sisteme de infiltrare și filtrare prin nisip. O legislație puternică și subvenții importante ale guvernului în anii 1970-80 au făcut posibilă această dezvoltare.
- În ciuda faptului că majoritatea cantității de produse de canalizare/epurare este gestionată în stații de epurare avansată a apei, a existat un mare interes în cercetarea și dezvoltarea sistemelor ieftine și naturale de epurare. Multe bazine/iazuri vechi de epurare au fost îmbunătățite cu succes prin adăugarea varului sau aluminiului cu rol de coagulanți. Filtrele verticale prin sol au fost folosite ca principal concept de epurare pentru casele izolate și care au fost abordate separat. Mai mult de 30-40 de ani de operare a peste 100.000 de asemenea facilități demonstrează că trecerea prin sol nesaturat este o tehnică de epurare eficientă și fiabilă. În ciuda climatului umed și rece al Suediei, s-a descoperit că irigațiile forestiere sunt deasemeni un concept relevant pentru așezări mici. În prezent, separarea urinei și tehnicile de filtrare prin sol compact au devenit de asemenea competitive.
- Sistemele centralizate de epurare a apei uzate sunt bine dezvoltate în Germania. Totuși, datorită creșterii costurilor de mentenanță și de operare și lipsei reciclării nutrienților, noi tehnologii au fost dezvoltate. Atenția a fost îndreptată asupra sistemelor cu separarea apei negre deoarece sunt ușor de adaptat în condiții urbane. Resturile de toaletă (apa neagră) au un conținut mare de patogeni și nutrienți, dar volumul produs este foarte mic. Apa gri

(rezultată în urma spălării, etc.) are un conținut redus de patogeni și nutrienți, dar este produsă în cantități mari. Atunci când nu sunt amestecate aceste două categorii, epurarea și reciclarea nutrienților pot fi mai eficiente. Experiența arată că sistemele pe baza de vacuumare pentru apa neagră sunt bine acceptate de către beneficiari, dar nivelul tehnologiei le face dependente de instalarea și operarea cu atenție. Din punct de vedere economic, sistemele de apă neagră sunt compatibile cu sistemele convenționale.

Capitolul 5

- Aspectele de mediu sunt foarte importante în agenda UE, iar legea Mediului a UE este bazată pe principiul global al dezvoltării durabile. Acest principiu este evidențiat și în tratatul inițial de la Roma, și deasemenea inclus în faza de elaborare al celui de-al șaselea program de măsuri de mediu și ulterior în strategia UE de dezvoltare durabilă. Dezvoltarea durabilă include chestiuni clasice de mediu, cum sunt poluarea, aspecte legate de protecția sănătății și administrarea resurselor.
- Politica de mediu a UE se bazează pe Principiul unui nivel înalt de protecție, pe Principiul Precauției, pe Principiul Măsurilor Preventive, pe Principiul "Poluatorul Plătește", pe Principiul că daunele asupra mediului trebuie rectificate prioritar de la sursă și, în sfârșit, pe clauza de Siguranță. Toate acestea trebuie luate în considerare când se implementează sistemele de sanitație noi sau când se reabilitează unele din cele existente.
- Dacă este ușor de găsit în legislația secundară UE prevederi vizând reducerea poluării și a eutrofizării, sau cum ar fi acele prevederi legate de reducerea riscurilor pentru sănătate, legislația privind folosirea resurselor naturale neconvenționale din domeniul gospodăririi nămolului de canalizare și/sau al altor fracții reziduale de canalizare, este mai contradictorie și dificil de interpretat.
- Poluarea apelor (de suprafață sau subterane) este abordată în Directiva Cadru a Apei a UE (UE DCA). Această directivă are diferite abordări, o cale este implementarea standardelor de calitate a mediului, iar cealaltă modalitate se bazează pe standarde tehnice și valori limite de calitate ale apei efluentului. Atunci când va fi implementată de toate statele membre, Directiva Cadru a Apei va avea o influență directă atât asupra surselor de poluare mari cât și asupra surselor de poluare medii și mici.
- Directiva Cadru a Apei este o directivă anti-poluare. Importanța refolosirii nămolului de canalizare și a apei uzate este pe de o parte subliniată, dar, pe de altă parte, nu există prevederi legislative explicite asupra modalității de aplicare sau promovare. Dar aceasta nu constituie un obstacol legal pentru statele membre care consideră necesar să implementeze legislația națională asupra refolosirii resurselor naturale. În plus, spiritul legislației UE este bazat pe regula de aplicare a unor legislații naționale mai riguroase dacă este rezonabil sau necesar.
- Directiva privind Epurarea Apei Uzate Orașenești (menajere) se concentrează în principal pe sisteme mari, și obligă statele membre să aibă un standard înalt asupra epurării produselor reziduale de canalizare (apa uzată). Directiva se concentrează asupra poluării, și concluzia este că această directivă nu va fi un impediment pentru acele state membre care vor folosi „tehnici alternative de canalizare”, cel puțin pentru aceste sisteme la scară mare. În loc de sisteme de colectare, sistemele de epurare în situ sau alte soluții alternative pot fi folosite dacă înființarea sistemelor de colectare nu este rezonabilă, fie datorită costurilor mari, fie pentru că nu s-ar crea beneficii pentru mediu, ceea ce de fapt constituie cazul celor mai multe dintre amplasamentele mici cu mai puțin de 2000 l.e.

- Directiva privind Depozitarea Deșeurilor este bazată pe o ierarhizare a deșeurilor, ceea ce înseamnă că deșeurile trebuie să fie privite mai întâi ca resurse. Statele Membre trebuie să înființeze o strategie națională "pas cu pas" pentru implementarea unor etape ce vor conduce la reducerea dirijării deșeurilor biodegradabile către gropile de deseuri destinate depozitării finale. Deșeurile biodegradabile includ nămol de canalizare și alte fracțiuni separate de deșeuri, cum sunt urina, fecalele și care nu vor trebui să fie direcționate către depozitarea finală. Posibilitatea de a găsi utilizare pentru nămolul rezultat din epurare și pentru produsele de canalizare nu este ușoară.

- Când este vorba de posibilitățile de utilizare a nămolului de canalizare în culturile agricole, *directiva cu privire la utilizarea apei uzate în agricultură* obligă statele membre, datorită riscurilor sanitare, să implementeze măsuri prohibitive față de răspândirea nămolurilor pe terenurile agricole utilizate pentru obținerea anumitor tipuri de culturi alimentare sau ca hrană pentru animale. Există de asemenea limite cu privire la cantitatea de nămol care poate fi răspândită datorită încărcării cu metale grele. O problemă nerezolvată este interpretarea termenului "nămol". *Directiva Nitrați* acoperă domeniul nămolului de canalizare, și poate fi în anumite zone sensibile un obstacol pentru reutilizarea nămolului pe terenurile agricole. Chiar și legile cu privire la *eticheta ecologică* sunt un obstacol pentru a găsi o utilizare, cel puțin pentru nămolul de canalizare.

- Principala concluzie este că legile comunitare nu restricționează statele membre de a implementa legislația care permite sau impune sistemelor de canalizare separarea urinei și/sau a fecalelor. Aceasta este de asemenea în acord cu Tratatul bazat pe dezvoltarea durabilă. Pe de altă parte, legislația UE poate să facă să fie dificilă găsirea de utilizări pentru anumite fracțiuni. Există obstacole legale pentru utilizarea nămolului de canalizare, dar întrebarea este dacă fracțiile pure ale urinei și fecalelor trebuie să fie incluse în "nămol". O posibilă interpretare, bazată pe principiul fundamental al dezvoltării durabile, scrisă în Tratatul UE, elaborată în cadrul legii UE și programului de măsuri de mediu, este că fracțiile pure ale urinei și fecalelor umane nu sunt incluse în termenul "nămol".

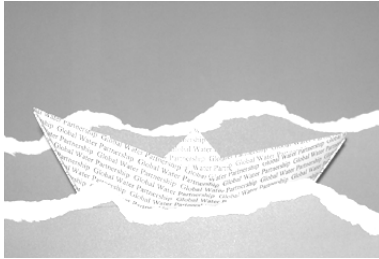
Recomandări

Pe plan național:

- Să se adapteze regulile și legile la legislația UE (dacă aceasta nu s-a realizat deja) și la principiile de durabilitate (descrise în capitolele 3 și 5).
- Să se dezvolte o strategie națională pentru a modifica situația existentă în domeniul sanitației în sensul principiilor dezvoltării durabile. O astfel de strategie trebuie să includă priorități și ghiduri pentru planificarea și finanțarea sanitației (incluzând planificarea, construirea, operarea și mentenanța sistemelor).
- Să se inițieze și promoveze Cercetarea și Dezvoltarea metodelor de planificare corespunzătoare, a sistemelor financiare, a soluțiilor tehnice pentru operarea excrețiilor, a apei uzate și a nămolului.
- Să se demonstreze și disemineze exemplele pozitive.

La nivel local

- Să se înceapă procesul de planificare de la situația locală prin discuții cu „steakholderii” –toții cei interesați - despre obiectivele individuale și comune. Să se definească problemele și să se alcătuiască lista de priorități.
- Să se investigheze diferitele opțiuni pe baza obiectivelor definite coerent (funcțiuni primare) și să se țină cont de aspectele practice, de ex., capacitate instituțională, capacitatea de conștientizare a utilizatorului, posibilități pentru investiții de finanțare, relevanța și robustețea tehnicii, legalitate și control, operarea și mentenanța sistemului.
- Să se implice reprezentanții autorizați ai principalelor grupuri de interese/acționari în procesul de planificare, de ex., utilizatori/prorietari, proprietari de terenuri, fermieri, organizații de mediu, școli etc.
- Să se învețe din exemplele pozitive și să se înceapă cu proiecte pilot înainte de a se trece la proiecte la scara mai mare.



Referinte

- Brix, H. (1993). Wastewater treatment in constructed wetlands: system design, removal processes, and treatment performance. In: Moshiri, G.A. (Ed.), *Constructed wetlands for water quality improvement*, (pp. 9-22), Boca Raton, USA: Lewish Publishers.
- Drangert, J-O., Hallström, J. (2002) Den urbana renhållningen i Stockholm och Norrköping – från svin till avfallskvarn? *Bebyggelsehistorisk tidskrift* 44/2002, pp 7-24.
- EU (2001). *2nd Forum on Implementation and Enforcement of Community Environmental Law: Intensifying Our Efforts to Clean Urban Wastewater*.
- Friend, J. & Hickling, A. (1997). *Planning under pressure- The Strategic Choice Approach*. Butterworth Heinemann, Oxford, 372 pp.
- Glasson, J., Therivel, R. & Chadwick, A. (2005). *Introduction to Environmental impact Assessment*. Routledge, Abingdon, 423 pp.
- GWP (2003). *Catalyzing Change: A handbook for developing integrated water resources management (IWRM) and water efficiency strategies*.
- Kvarnström, E., af Petersens, E. (2004) *Open Planning of Sanitation Systems*. Report 2004-3, EcoSanRes Publications Series. Stockholm: Stockholm Environment Institute.
- Kvarnström, E., Bracken, P., Ysunza, A., Kärrman, E., Finnson, A., Saywell, D. (2004) *Sustainability Criteria in Sanitation Planning*. People-centred approaches to water and environmental sanitation. Proceedings from the 30th WEDC International Conference, Vientiane, Lao PDR.
- Kärrman, E, Jönsson, H. (2001). Normalising impacts in an environmental systems analysis of wastewater systems. *Water, Science and Technology* Vol. 43, no 5, pp 293-300.
- Malmqvist, P-A, Heinicke, G., Kärrman, E., Stenström, T. A. & Svensson, G. (Eds.) (2006) *Strategic planning of Sustainable Urban Water Management*. IWA Publishing, London, 264pp.
- Matsui, 2002. The Potential of Ecological Sanitation, *Japan Review of International Affairs* (Winter 2002): p. 303-314.
- Our Common Future* (1987), Oxford: Oxford University Press. ISBN 0-19-282080-X, UN World Commission on Environment and Development.
- Ridderstolpe, P. (1999) *Wastewater Treatment in a Small Village – options for upgrading*. Uppsala: Coalition Clean Baltic and WRS Uppsala AB.
<http://www.ccb.se/documents/WastewaterTreatmentinaSmallVillage-optionsforUpgrading.pdf>
- Ridderstolpe, P. (2000) Comparing consequence analysis. *EcoEng Newsletter* 1/2000.
http://www.iees.ch/EcoEng001/EcoEng001_R4.html
- Ridderstolpe, P. (2004) *Sustainable Wastewater Treatment for a New Housing Area. How to find the right solution*. Uppsala: Coalition Clean Baltic and WRS Uppsala AB.
<http://www.ccb.se/documents/SustainableWWTforaNewHousingArea.HowtoFindtheRightSolution.pdf>

- SIDA, Division for urban development and environment (2004). *Strategy for Water Supply and Sanitation*. Downloaded 2007-02-15 at http://www.sida.se/shared/jsp/download.jsp?f=SIDA3592_web.pdf&a=3085
- SIDA, Author: Örtengren, K. (2004). *A summary of the theory behind the Logical Framework Approach method*. Downloaded 2007-05-02 at http://www.sida.se/shared/jsp/download.jsp?f=SIDA1489en_web.pdf&a=2379
- Stehlik (2003) *Milyen szennyvízelvezetést és tisztítást válasszak az adott településen, különös tekintettel a szennyvíz hasznosításra* (What type of wastewater collecting and treatment system to choose in the given settlement, especially considering also reuse of wastewater).
- Söderberg, H., Johansson, M (2006) Institutional capacity: the key to successful implementation. In: Malmqvist, P-A., Heinicke, G., Kärrman, E., Stenström T. A., Svensson, G. (eds) (2006). *Strategic Planning of Sustainable Urban Water Management*. London: IWA Publishing. pp 100-105.
- UNDP-World Bank Water and Sanitation Program, Author: Wright, A. (1997). *Toward a Strategic Sanitation Approach: Improving the Sustainability of Urban Sanitation in Developing Countries*. Downloaded 2007-04-26 at: http://www.wsp.org/filez/pubs/35200730728_TowardsStrategicSanitationApproach.pdf
- United Nations Development Programme, UNDP. (2006). *Human Development Report 2006: Beyond scarcity: Power, poverty and the global water crisis*. Palgrave Macmillian, New York, 442 pp.
- United Nations Commission on Sustainable Development (2005). *Sanitation: policy options and possible actions to expedite implementation. Report of the Secretary-General*. Downloaded 2007-05-03 at: <http://daccessdds.un.org/doc/UNDOC/GEN/N04/647/76/PDF/N0464776.pdf>
- United Nations Millennium Project Task Force on Water and Sanitation, Coordinators: Lenton, R. and Wright, A. (2005). *Final Report, Abridged Edition. Health, Dignity, and Development: What Will It Take?* Downloaded at http://www.unmillenniumproject.org/documents/What_Will_It_Take.pdf
- Valent, F. et al (2004) Burden of disease attributable to selected environmental factors and injury among children and adolescents in Europe. *Lancet*, 2004. 363:2032-2039.
- World Health Organization (2006) *WHO Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater*. Can be downloaded from: http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuww/en/index.html