

# **ILGTSPĒJĪGA SANITĀRIJA CENTRĀLAJĀ UN AUSTRUMEIROPĀ**

**- pievēršoties mazo un vidēja  
lieluma apdzīvoto vietu  
vajadzībām**

**Redaktori Igors Bodiks un Peters Ridderstolpe**



**Global Water  
Partnership**  
Central and Eastern Europe

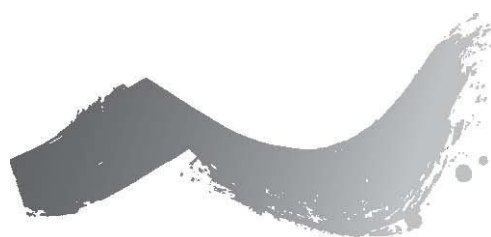


# ILGTSPĒJĪGA SANITĀRIJA CENTRĀLAJĀ UN AUSTRUMEIROPĀ

– pievēršoties mazo un vidēja lieluma  
apdzīvoto vietu vajadzībām

**Redaktori**

**Igors Bodiks un Peters Ridderstolpe**



**Global Water  
Partnership**  
Central and Eastern Europe

Izdevējs

© Global Water Partnership Central and Eastern Europe,  
2007.g.

Pirmā redakcija – 2007.g.

Vāka dizains un fotogrāfija

Bogdans Makarols (Slovēnija)

Iespiests

UVTIP Nitra (Slovākija)

Tulkojums no oriģināla  
angļu valodā

Māris Ozoliņš

**ISBN 978-80-969745-2-8**

# Satura rādītājs

<b>Pateicība</b> .....	i
<b>Autori</b> .....	ii
<b>Priekšvārds</b> .....	5
<b>1.nodaļa</b> – Laiks ilgtspējīgai sanitārijai.....	7
<b>2.nodaļa</b> – Ūdensapgādes un sanitārijas pašreizējais statuss GWP CEE valstīs.....	11
<b>3.nodaļa</b> – Ilgtspējīga sanitārija mazām un vidēja lieluma apdzīvotām vietām Centrālajā un Austrumeiropā.....	23
<b>4.nodaļa</b> – Ilgtspējīgas sanitārijas piemēru analīze.....	48
Mākslīgais mitrājs Sveti Tomaž, Slovēnijā.....	49
Papeļu stādījumu apūdeņošana ar notekūdeņiem – ilgtspējīgs risinājums mazām apdzīvotām vietām bez notekūdeņu savākšanas sistēmas Ungārijā.....	53
Sausās dalītās urīna savākšanas tualetes skolās ciematos Ukrainā.....	59
Ilgtspējīga sanitārija un notekūdeņu apsaimniekošana Zviedrijā – starpsektoru pārskats.....	64
Ekoloģiskā sanitārija Vācijā – dalītās savākšanas sistēmas.....	70
<b>5.nodaļa</b> – ES likumdošana par ilgtspējīgu sanitāriju.....	75
<b>6. nodaļa</b> – Secinājumi un rekomendācijas.....	82
<b>Literatūras avoti</b> .....	87

# Pateicība

Mēs vēlētos izteikt pateicību vispirms jau Globālo Ūdens Partnerattiecību CAE reģionālajam koordinatoram Milanam Matuškas kungam, kurš ierosināja šīs grāmatas publicēšanu (kopā ar Bjornu Guterstamu), sniedza būtisku atbalstu un palīdzību ne tikai sagatavošanas darbu organizatoriskajos jautājumos, bet arī deva profesionālu ieguldījumu, uzlabojot publikācijas kvalitāti.

Lai gan Bjornam Guterstama kungam ir daudz pienākumu un uzdevumu GWPO, viņš vienmēr atlicināja laiku, lai atrisinātu šīs grāmatas sagatavošanā radušās problēmas, un tas ir galvenokārt viņa nopelns, ka tika pārvarēta finansiālā krīze un darbi tika pabeigti noteiktajos termiņos ar laimīgām beigām. Liels paldies, Bjorn!

Nodaļu Nr. 2 un Nr.5 sagatavošanā bija iesaistīti daudzi eksperti no visām GWP CAE valstīm. Viņi visi ir pelnījuši mūsu īpašu atzinību par viņu efektīvo, ļoti nozīmīgo un pacietīgo darbu, meklējot anketu aizpildīšanai nepieciešamos datus un informāciju. Par visu augstāk minēto īpaša pateicība Galiai Bardarskai (Bulgārija), Karelam Ploteni (Čehija), Mārim Ozoliņam (Latvija), Rasai Sceponavičūtei (Lietuva), Helve Laos (Igaunija), Ildiko Šaraz (Ungārija), Pavelam Blaščikam (Polija), Konstantīnou Katalīnai un Sevastītai Vraciu (Rumānija), Elenai Raičikovai un Peteram Belica (Slovākija).

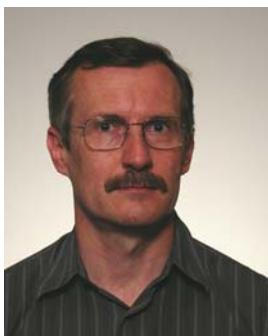
Mēs vēlamies pateikties zviedru komandas pārstāvim Erikam Kerrmanam, Ecoloop un Pilsētu ūdens zinātniskā programma, par viņa padomu 3.nodaļas sagatavošanā. Gunnars Norens, Koalīcija par tīru Baltiju, deva ieguldījumu vērtīgu ideju veidā, pamatojoties uz savu ilgo pieredzi ekoloģiskās sanitārijas veicināšanā Baltijas valstīs Austrumeiropā.

Mēs arī izsakām atzinību Ričardam Milleram no GWP CAE Bratislavas sekretariāta par viņa atbalstu un palīdzību izpētes veikšanas laikā.

Mēs vēlamies atzinīgi novērtēt Džeimsa Lenahana ieguldījumu par viņa veikto žurnālistikas un valodas korektūru mūsu „pareizā” angļu valodā rakstītajam manuskriptam.

# Autori

## Redaktori un autori



**Asoc. Prof. Dr. Igors Bodiks, MSc. ķīmijā un vides tehnoloģijās** pašlaik ir asociētais profesors Slovēķijas Tehnoloģiskajā Universitātē Bratislavā, Slovēķija. Viņa primārās darba jomas ir fokusētas uz visiem aspektiem notekūdeņu bioloģiskajā attīrīšanā, izmantojot augu barības vielu atdalīšanu (studējis RWTH Āhenē, Vācija 1990.-1991.g.). Igors ir autors vairākiem tehniskajiem projektiem lielām NAI, kas tikuši realizēti Slovēķijas Republikā pēdējos gados (Trnava, Martin-Vrutki, Mijava, PCA Peugeot Trnava u.c.), kā arī autors daudziem zinātniskiem darbiem, kas publicēti starptautiskos izdevumos konferenču materiālos. Kā projekta vadītājs piedalījies mazo anaerobi-aerobo NAI izpētē un izmantošanā (gandrīz 1000 realizēšanas vietu ES valstīs). Igors ir viens no Slovēķijas Republikas Notekūdeņu attīrīšanas ekspertu asociācijas dibinātājiem un pašreiz arī komitejas loceklis.

### Kontakti:

Ķīmijas un vides inženierijas institūts,  
Ķīmijas un pārtikas tehnoloģijas fakultāte, STU Bratislava  
E-pasts: igor.bodik@stuba.sk Mājas lapa: www.ucei.sk



**Peters Ridderstolpe, MSc. Bio-Ģeo zinātnē un LicTehn. lietišķajā ekoloģijā**, ir dibinātājs konsultāciju uzņēmumam WRS Uppsala AB, kur viņš pašlaik nodarbojas ar notekūdeņu un lietus ūdeņu sistēmu plānošanu un projektēšanu. Peters ir veicis pirmatklājēja darbu urīnatdalošo tualetu, kompakto bioloģisko filtru, āra notekūdeņu attīrīšanas sistēmu un ilgtspējīgas sanitārijas plānošanas metožu izstrādē. Kā daudzu atzītu lielmēroga notekūdeņu attīrīšanas mitrāju radītājs, viņš 2005.gadā saņēma Zviedrijas Ūdens akadēmijas balvu kā labākais projektētājs. Lai veicinātu ilgtspējīgu sanitāriju, Peters ir daudzus gadus darbojies starptautiskajā arēnā. Viņš 1991.g. organizēja pirmo Starptautisko ekoloģiskās inženierijas konferenci Stensundā. Tas bija sākums ilgam un ciešam kopdarbam ar Koalīciju par tīru Baltiju un daudzām no bijušās Padomju Savienības valstīm Baltijas jūras reģiona austrumu daļā. Peters ir piedalījies Zviedrijas starptautiskās attīstības aģentūras (SIDA) jaunās ūdeņu un sanitārijas stratēģijas formulēšanā, un Peters ir ekspertu komandas loceklis EcoSanRes Izpētes un attīstības programmā, kuru finansē SIDA. EcoSanRes Programmas ietvaros Peters ir darbojies pilot projektos, lai izstrādātu sausās urīna novirzīšanas sistēmas un „pelēkā” ūdens attīrīšanas vietās Ķīnā un Dienvidāfrikā. Peters ir sarakstījis vairākas populāras publikācijas par ilgtspējīgu sanitāriju, kā arī zinātniskos rakstus.

### Kontakti:

WRS Uppsala AB, Upsala, Zviedrija.  
E-pasts: peter.ridderstolpe@wrs.se Mājas lapa: www.wrs.se

## Līdz-autori



**Marika Palmere Rivera, MSc.**, ir vides inženiere konsultāciju uzņēmumā WRS Uppsala AB, Zviedrija, kur viņa strādā ar ilgtspējīgas maza mēroga sanitārijas jautājumiem. Marika ir piedalījies, lai izstrādātu Zviedrijā pirmo interneta lapu, kas reklamē ilgtspējīgu maza mēroga sanitāriju, un ir bijusi Zviedrijas izpētes programmas Pilsētu ūdens ilgtspējīgai apsaimniekošanai interneta lapas redaktore. Viņa arī nodarbojas ar plānošanu, tehnisko projektēšanu un būvniecību atsevišķiem notekūdeņu attīrīšanas iekārtu elementiem.

Kontakti:

WRS Uppsala AB, Upsala, Zviedrija.

E-pasts: marika@wrs.se

Mājas lapa: [www.wrs.se](http://www.wrs.se)



**Bogdans Makarols** ir vides pētnieks. Viņš ir studējis bioloģiju ar specializāciju ekoloģijā Ļubļinas Univeritātē. Kopš 1995.g. viņš ir Limnos komandas loceklis – projekta menedžeris Ūdens apsaimniekošanā, Vides aizsardzībā, Ilgtspējīgā attīstībā, Ekoatveseļošanā, Ietekmes uz vidi novērtēšanā un Dabas aizsardzībā. Viņam ir pieredze koordinēšanā un fotografēšanā.

Kontakti:

Limnos, lietišķās ekoloģijas uzņēmums, Ļubļina, Slovēnija

E-pasts: bogdan@limnos.si

Mājas lapa: [www.limnos.si](http://www.limnos.si)



**Jurim Dr. Jonasson Kristensenam** ir plašas zināšanas vides un administratīvajā likumdošanā. Viņam ir doktora grāds vides tiesību zinātnē (Upsalas Universitāte, 1998.g.), pieredze darbā vides pārraudzības vietējās padomēs un Nacionālajā Pārtikas aģentūrā. Viņam ir ilgstoša lektora pieredze Upsalas Universitātē, Juridiskajā fakultātē. Dr. Kristensens strādā arī kā vides likumdošanas konsultants un izglītotājs savā juristu uzņēmumā Ekolagen Miljöjuridik AB. Klienti ir vietējās pārraudzības padomes, NVO, ierēdņi, lēmumu pieņēmēji politikā, vides, publisko tiesību un citās likumdošanas jomās vides pārraudzības sfērā.

Kontakti:

Ekolagen Miljöjuridik AB, Upsala, Zviedrija

E-pasts: juristen@ekolagen.se

Mājas lapa: [www.ekolagen.se](http://www.ekolagen.se)



**Univ. Prof. Dr.-Ing. Ralfs Otterpols** ir inženieris celtnieks un Hamburgas Tehnoloģiskās universitātes (TUHH), Vācija, Notekūdeņu apsaimniekošanas un ūdens aizsardzības institūta direktors kopš 1988.g. Viņš ieguva savu inženiera celtnieka doktora grādu RWTH Āhenē par notekūdeņu attīrīšanas iekārtu darbības datorsimulāciju. Ralfs Otterpols ir līdzīpašnieks konsultantu uzņēmumam Otterwasser GmbH, kas specializējies lielu notekūdeņu attīrīšanas iekārtu darbības simulācijai un inovatīviem decentralizētās sanitārijas risinājumiem. Viņš ir IWA (Starptautiskā ūdens asociācija) speciālistu grupas „uz resursiem orientēta sanitārija” priekšsēdētājs.

Kontakti:

IWMWP Hamburgas Tehnoloģiskā universitāte, Vācija

E-pasts: ro@tuhh.de

Mājas lapa: [www.tuhh.de](http://www.tuhh.de)

**Viktorija Marčisakas kundze** beigusi Mihali Pollaka Tehnisko koledžu un ieguvusi BSc. grādu ūdens un notekūdeņu apsaimniekošanā. Vēlāk viņa ieguvusi vides inženiera diplomu IHE, Delfta, Nīderlande. Pēc studiju beigšanas viņa vispirms 8 gadus strādāja Ziemeļungārijas reģionālajā ūdensapgādes uzņēmumā, pēc tam viņa pievienojās VITUKI CONSULT Zrt. Pašlaik viņa atrodas dzemdību atvaļinājumā, kurā aizgāja no Ungārijas Vides un ūdens ministrijas. Viņai ir vairāk nekā 15 gadu pieredze izpētes un konsultēšanas darbā saistībā ar ūdens piesārņojumu, notekūdeņu atkārtotu izmantošanu un mitrājiem. Viņa ir piedalījies kā vadošais eksperts vairākos nozīmīgos starptautiskos un Ungārijas mēroga ūdens kvalitātes, notekūdeņu un mitrāju atjaunošanas projektos.

Kontakti: VITUKI CONSULT Zrt.

E-pasts: vitukiconsult@vituki-consult.hu

Mājas lapa: www.vituki-consult.hu



**Anna Cvetkova** ir programmas “Ūdens un sanitārija” koordinatore Visukrainas vides NVO “MAMA-86”, WSSCC Nacionālais koordinators Ukrainā un GWP Ukraina fokālais punkts un GWP CAE padomes loceklis. 1984.-1993.g. viņa studēja ūdens un nogulumu piesārņojumu un to toksicitāti NASU Hidrobioloģijas institūtā. Kopš 1997.g. viņa strādā NVO “MAMA-86”. Viņa ir piedalījies kā kampaņas organizatore 5 projektu un 17 pilotprojektu sagatavošanā un realizēšanā, lai uzlabotu pieejamību ūdenim un notekūdeņu attīrīšanai un sausajām tualetēm Ukrainā. Autore vairākiem rakstiem un ziņojumiem, kas publicēti starptautiskos izdevumos un konferenču materiālos.

Kontakti:

NVO “MAMA-86”, Kijeva, Ukraina

E-pasts: atsvet@mama-86.org.ua Mājas lapa: www.mama-86.org.ua



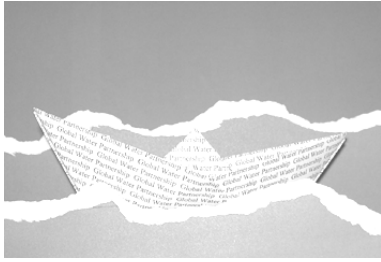
**Prof. Dr. Danijels Vrhovšeks, MSc Bioloģijā**, uzņēmuma Limnos īpašniekam un vadītājam ir vairāk nekā 30 gadu pieredze ūdeņu ekoloģijā, vides aizsardzībā un dabas saglabāšanā. Saistībā ar ūdens vidi, kopš 1976.g. viņš ir sagatavojis vairāk nekā 1000 dažādus projektus vairāk nekā 40 zinātniskos rakstus. Viņš piedalījies vairāk nekā 60 projektu plānošanā saistībā ar mākslīgo mitrāju būvniecību notekūdeņu attīrīšanai un vairāk nekā 25 projektos, kas saistīti ar izgāztuvju seminaturālo rekultivāciju. Par notekūdeņu attīrīšanu viņš saņēmis divus patentus Slovēnijā un vienu – Horvātijā, kā arī ieguvis Sprinta godalgu 1995.g. Viņš ir loceklis Starpt.Ezeru vides komitejā, Japāna, Ekol. modelēšanas Starpt.Sab., Dānija, IUCN, Ženēva – konsultants, Ūdens augu inf. atgūšanas sistēmas, ASV, un Pasaules Bankas konsultants.

Kontakti:

Limnos, lietišķās ekoloģijas uzņēmums, Ljubljana, Slovēnija

E-pasts: dani@limnos.si

Mājas lapa: www.limnos.si



## Priekšvārds

### Roberto Lentons



Vispasaules konferencē par ilgtspējīgu attīstību 2002.gadā starptautiskā sabiedrība aicināja valstis sagatavot Integrētos ūdens resursu apsaimniekošanas (IŪRA) un Ūdens efektivitātes plānus līdz 2005.gadam. Kopš tā laika Globālās Ūdens Partnerattiecības (GWP) ir sniegusi būtisku atbalstu valstīm, kuras mēģina sasniegt aicinājumā izskanējušo mērķi. Līdz ar 2008.gada noteikšanu par Starptautisko sanitārijas gadu, GWP ir izšķiroša iespēja atbalstīt nacionālos pūliņus, lai sasniegtu vēl vienu šajā konferencē nosprausto mērķi – līdz 2015.gadam uz pusi samazināt to cilvēku daļu, kurai nav pieejamas minimālās sanitārijas ērtības.

Tāpēc man ir patīams prieks uzrakstīt šo priekšvārdu GWP Centrālās un Austrumeiropas (CAE) Reģionālās ūdens partnerības jaunajai brošūrai, „Ilgtspējīga sanitārija Centrālajā un Austrumeiropā - pievērsties mazo un vidēja lieluma apdzīvoto vietu vajadzībām”. Šajā grāmatā ir apzināts, ka sanitārija ir cilvēka veselības, cieņas un attīstības pamatā. Un tā aicina pievērst uzmanību nopietnam izaicinājumam – kā radikāli palielināt pieejamību minimālajām sanitārajām ērtībām veidā, kas atspoguļo ekonomiskās efektivitātes, sociālās vienlīdzības un vides ilgtspējības principus (3 E principus – *angl.*) un kas ir Integrētās ūdens resursu apsaimniekošanas pieejas pamatā.

Šīs grāmatas ietekme ir būtiska ar to, ka ir nepieciešams nodrošināt, ka sanitārija ieņem atbilstošu vietu IŪRA un ūdens efektivitātes plānu attīstībā, kā noteikts Ieviešanas plānā Johannesburgā. Izmantojot savu pieredzi IŪRA plānu sagatavošanas veicināšanā vairākās valstīs, GWP ir labas iespējas demonstrēt mūsu partneriem stipro mijiedarbību starp sanitāriju un ūdens resursu apsaimniekošanu. Sanitārijas mērķu iekļaušana pašreizējās plānošanas aktivitātēs varētu paātrināt progresu, lai sasniegtu Attīstības Tūkstošgades mērķa lielumu sanitārijā un tuvinātu mūs atbilstoša līdzsvara sasniegšanai starp efektivitāti, vienlīdzību un vides ilgtspējības apsvērumiem.

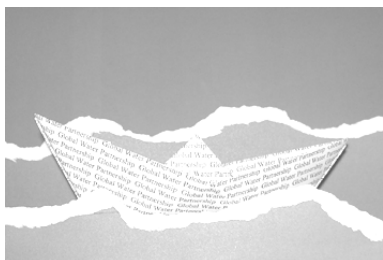
*"Ilgtspējīga sanitārija Centrālajā un Austrumeiropā - pievērsties mazo un vidēja lieluma apdzīvoto vietu vajadzībām"* sniedz lielisku pārskatu par sanitārijas stāvokli CAE valstīs un piedāvā ilgtspējīgas sanitārijas risinājumus un daudzus piemērus, ilustrējot darbojošās sanitārijas sistēmas, kas var tikt pielāgotas attiecīgajām vajadzībām visā reģionā. Ilgtspējīgas sanitārijas iniciatīva, kuru uzņēmusies GWP CAE, atspoguļo pievienoto vērtību partnerībai, kas dzīvo līdzīgu misijai atbalstīt valstis savu ūdens resursu ilgtspējīgā apsaimniekošanā. Šajā reģionā, kurā ir bijusi partnerības pieredze pārejas perioda gadu desmitā un kurš pašlaik pievienojas Eiropas Savienībai, ir konstatēts, ka sanitārijas nepietiekamība ierobežo



vienlīdzību, labklājību, ūdens kvalitāti un ekonomisko attīstību. GWP CAE veiktā izpēte identificēja, ka 20-40% no lauku iedzīvotāju skaita nav pieejamas minimālās sanitārijas ērtības sakarā ar to, ka saskaņā ar Eiropas Komisijā saskaņotajām prioritātēm, daudzās valstīs reģionā valdību sanitārijas programmās nav iekļautas apdzīvotās vietas ar iedzīvotāju skaitu līdz 2000 personām.

GWP CAE iniciatīva šīs grāmatas sagatavošanā ir lielisks piemērs starptautiskajai sadarbībai, kuras ietvaros CAE eksperti kopā ar to kolēģiem no Zviedrijas un Vācijas risina sanitārijas jautājumus IŪRA perspektīvā. Šī iniciatīva arī veicina diskusiju GWP iekšienē par sanitārijas labāku integrēšanu ūdens resursu attīstībā, plānošanā un apsaimniekošanā, ņemot vērā ieviešanas praktiskās iespējas. Nozīmīgi, ka grāmata tiek publicēta atbilstošā laikā, sniedzot savu ieguldījumu Starptautiskā sanitārijas 2008.gada aktivitātēs, kad mums būs unikāla iespēja paaugstināt apziņas līmeni un stimulēt politisko gribu, it īpaši nacionālā līmenī. Tam ir izšķiroša nozīme attiecībā uz nacionālajām valdībām, sadarbojoties ar sabiedrību, pašvaldībām un starptautiskajām organizācijām, lai būtiski paplašinātu personu loku, kas saņem kvalitatīvus sanitārijas pakalpojumus. Un šī grāmata parāda, ka GWP ir jāspēlē būtiska loma sanitārijas pakalpojumu attīstībā.

**Roberto Lentons**  
**2007.gada jūlijs**



Devads

## Laiks ilgtspējīgai sanitārijai

Danijs Vrhovšeks

2004.gadā aptuveni 3,5 miljardiem cilvēku visā pasaulē bija pieejams caur mājas pieslēgumu pa cauruļvadiem piegādāts ūdens. Vēl citiem 1,3 miljardiem cilvēku bija pieejams drošs ūdens no citiem avotiem nekā mājas pieslēgumi, ieskaitot spices, aizsargātus avotus un aizsargātas akas. Tomēr vairāk nekā 1 miljardam cilvēku nebija pieejams drošs ūdens, un tas nozīmē to, ka viņiem bija jāatgriežas pie neaizsargātām akām un avotiem, kanāliem, ezeriem vai upēm, lai tiktu pie ūdens.

2000.gadā visas ANO dalībvalstis parakstīja Apvienoto Nāciju Tūkstošgades Deklarāciju (UNMD) ar astoņiem Tūkstošgades attīstības mērķiem (MDG). Ar mērķi numur septiņi valstis tiek aicinātas nodrošināt vides ilgtspējību, samazinot uz pusi līdz 2015.gadam to cilvēku daļu, kam nav ilgtspējīgas pieejas drošam dzeramajam ūdenim. Šis aicinājums tika atkārtoti izteikts Vispasaules konferencē par ilgtspējīgu attīstību Johannesburgā 2002.gadā, kurā augstāk minētajam Tūkstošgades attīstības mērķim tika pievienotas minimālās sanitārijas ērtības. Kā iemesls tam bija tas, ka 3 miljardiem cilvēku nav pieejami droši sanitārijas pakalpojumi.

Pašlaik, 2007.gadā, situācija attiecībā uz dzeramo ūdeni mazāk attīstītajās valstīs ir pat vēl sliktāka nekā pirms dažiem gadiem. Galvenokārt, tam iemesls ir piesārņojums, apūdeņošana, naudas trūkums, kari un progresējošās klimata pārmaiņas. Vispasaules Veselības organizācija ir noteikusi minimālo apjomu – 20 litri ūdens uz cilvēku dienā, lai arī šis ūdens daudzums joprojām nozīmē augstu draudu līmeni veselībai, un 100 litri ūdens uz cilvēku dienā kā optimālo ūdens daudzumu, lai draudu līmenis veselībai būtu minimāls. Tomēr, sabiedrības veselībā un higiēnā būtiska nozīme ir nepieciešamajam ūdens daudzumam ar labu kvalitāti. Papildus tam, ka ūdens ir nepieciešams cilvēkiem, tas ir vajadzīgs arī augiem, dzīvniekiem un citiem organismiem.

Jautājums ir – ko darīt situācijā, kad visām šīm vajadzībām ir pieejams arvien mazāk un mazāk ūdens ar attiecīgu kvalitāti, pat nepieminot arvien pieaugošo cilvēku skaitu pasaulē, kas gadu no gada patērē arvien vairāk un vairāk ūdens?

Viena no iespējamām atbildēm ir striktāka attieksme pret notekūdeņu attīrīšanu, kur attīrītais ūdens tiek novirzīts atkārtotai izmantošanai. Pēdējo gadu desmitu laikā „tradicionālās

sanitārijas” pieeja ir tikusi asi kritizēta, un tā rezultātā ir radušās daudzas definīcijas, koncepcijas un raksturojošās vērtības, kas attiecas uz alternatīvo „ilgtspējīgo sanitāriju”. Kopumā ilgtspējīga sanitārija nozīmē holistiskāku pieeju attiecībā uz videi draudzīgu un ekonomiski pamatotu sanitāriju. Tā ietver notekūdeņu savākšanu un attīrīšanu, kontroli pār slimību pārnēsātājiem un citus saslimstības preventīvos pasākumus. Ilgtspējīga sanitārija balstās uz trim ilgtspējības pīlāriem – vides, ekonomikas un sociālā pīlāra. Vides pīlārs šajā gadījumā ir vietējos vides apstākļus aizsargājošo reciklēšanas principu pielietošana. Šīs pieejas galvenais mērķis ir jaunā ilgtspējīgā filozofija, kurā atkritumi tiek izmantoti kā resurss. Šī pieeja pamatojas uz materiālu-plūsmas-orientēta reciklēšanas procesa ieviešanu kā alternatīvu tradicionālajiem risinājumiem. Ideālos apstākļos ilgtspējīgas sanitārijas sistēmas spēj veikt pilnīgu augu barības vielu atgūšanu no fekālijām, urīna un „pelēkā ūdens”, novirzot tos lauksaimnieciskiem mērķiem un samazinot ūdens piesārņošanu, un tajā pašā laikā nodrošinot to, ka ūdens tiek izmantots ekonomiski un tiek pēc iespējas izmantots atkārtoti, it īpaši ilgtspējīgas apūdeņošanas vajadzībām.

GWP Centrālās un Austrumeiropas (GWP-CAE) grāmata par ilgtspējīgu sanitāriju, kuru Jūs pašlaik lasāt, ir nozīmīgs solis ilgtspējīgas „cilvēces” nākotnes virzienā. Tā sniedz datus par ūdensapgādes un sanitārijas pašreizējo stāvokli GWP-CAE valstīs, informāciju par ilgtspējīgu sanitāriju mazās un vidēja lieluma apdzīvotās vietās CAE, atsevišķu situāciju izpēti aprakstus tādās Eiropas valstīs, kā Ungārija, Ukraina un Slovēnija, kā arī vispārīgo informāciju par ilgtspējīgas sanitārijas statusu Vācijā un Zviedrijā, un pārskatu par likumdošanu saistībā ar ilgtspējīgu sanitāriju ES un dažās CAE valstīs.

Pētījums fokusēts uz vienpadsmit valstīm GWP Centrālās un Austrumeiropas reģionā, kurš aizņem apmēram 16% no kontinenta kopējās teritorijas un kur dzīvo aptuveni 20% no kopējā iedzīvotāju skaita Eiropā. Reģiona teritorija sniedzas no Baltijas jūras līdz Adriatijai un Melnajai jūrai, tāpēc tajā ir atšķirīgi dabas, sociālie un ekonomiskie apstākļi, tāpat arī atšķirīgas ir pieejas ūdeņu apsaimniekošanai. Nozīmīgs elements apdzīvotuma un iedzīvotāju demogrāfiskajā struktūrā CAE valstīs ir relatīvi augstā iedzīvotāju daļa, kas dzīvo lauku apvidos, salīdzinot ar Rietumeiropas valstīm. No kopējā apdzīvoto vietu apjoma CAE valstīs, 91,4% apdzīvoto vietu ir mazāk nekā 2000 iedzīvotāji, un pavisam tajās dzīvo 20% no kopējā iedzīvotāju skaita CAE. Sakarā ar to, ka Eiropas Savienības likumdošana ir vērsta uz notekūdeņu problēmu atrisināšanu līdz 2015.gadam apdzīvotās vietās ar iedzīvotāju skaitu virs 2000 personām, tad ciemati ar mazāk nekā 2000 iedzīvotājiem tiek bieži vien ignorēti no lēmumu pieņēmēju un ūdeņu apsaimniekotāju puses. No otras puses, sabiedrība šajos lauku apvidos parasti ir ekonomiski vājāka, tāpēc ar mazāk attīstītu infrastruktūru. Tas ir iemesls, kādēļ šis pētījums galvenokārt fokusēts uz šīm apdzīvotām vietām, kurās ilgtspējīgas sanitārijas principu praktiskā pielietošana prasītu mazākas finanšu investīcijas, salīdzinot ar tradicionālajām, progresīvo tehnoloģiju, dārgām alternatīvām. Vairumam šādu apdzīvoto vietu ilgtspējīga sanitārija ir atbilstošākā pieeja, lai nodrošinātu pietiekamu ūdens apgādi un sanitāriju un vienlaicīgi sasniegtu MDG līdz 2015.gadam.

Iedzīvotāju daļa, kas pieslēgta centralizētām ūdensapgādes sistēmām, CAE valstīs variē no 53,5% līdz 98,8%, atkarībā no valsts, kamēr notekūdeņu attīrīšanas iekārtām (NAI) pieslēgto iedzīvotāju daļa variē no 30% līdz 80%. Dati no atsevišķām valstīm rāda, ka mērķis visām valstīm ir panākt, ka 75–90% no iedzīvotāju skaita tiek pievienoti centralizētām notekūdeņu savākšanas un attīrīšanas sistēmām. Kā jau minēts iepriekš, saskaņā ar ES Direktīvām, NAI būvniecība nav obligāta apdzīvotās vietās ar iedzīvotāju skaitu mazāk par 2000 personām. Bet valstīm ir pienākums saskaņā ar ES Ūdens Struktūrdirektīvu (ES ŪSD) sasniegt „labu ūdens stāvokli visos ūdeņos”. Tas rada situāciju, kurā 10-15% no kopējā iedzīvotāju skaita (attiecīgi aptuveni 20 miljoni lauku iedzīvotāju) pēc 2015.gada beigām paliks bez piemērotām sanitārijas

sistēmām. No pašlaik izmantojamām sistēmām notekūdeņu attīrīšanai mazos ciematos CAE valstīs dominē izsmeljamās bedres. Tā ir ļoti nepilnīga notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģija, jo tā ietver tikai notekūdeņu „uzkrāšanu” vai „priekšattīrīšanu”, bet nevis pilnvērtīgu attīrīšanu. Nākošā biežāk izmantotā notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģija mazās un lauku apdzīvotās vietās reģionā ir bioloģiskā attīrīšana ar aktīvajām dūņām. Saistībā ar NAI, CAE valstis saskarsies ar notekūdeņu dūņu apglabāšana problēmu, tāpēc jāpielieto ekoloģiski drošas notekūdeņu apstrādes metodes ar mērķi samazināt dūņu apjomu un maksimizēt dūņu atkārtotu izmantošanu, tajā pašā laikā neradot risku cilvēku veselības drošībai. Dabiskās sistēmas notekūdeņu attīrīšanai reģionā tiek izmantotas samērā maz. Visizplatītākais dabisko notekūdeņu attīrīšanas sistēmu izmantošanas veids CAE valstīs ir mākslīgie mitrāji, smilšu-augsnes-niedru filtri, makrofitu filtri, dīķi un apūdeņošanas sistēmas.

Atsevišķās valstīs Eiropā jau tiek attīstītas un izmantotas tā sauktās „ilgtspējīgās sanitārijas sistēmas”. Šīs sistēmas ietver māsaimniecības notekūdeņu dalīšanu atkarībā no to rašanās avota dažādās frakcijās, tādās kā „pelēkais ūdens”, urīns un fekālijas, lai pēc iespējas efektīvāk izmantotu dabiskos resursus (barības vielas, ūdeni un siltumu). Ūdeņu sanitārija, pēc definīcijas, ir notekūdeņu higiēniska apstrāde pirms novadīšanas vai reciklēšana, kā arī veselību aizsargājošu higiēnas pasākumu plānošana un pielietošana. „Ilgtspējīga sanitārija” ir jauna sanitārijas koncepcija, kas ietver vides, sociālos un ekonomiskus aspektus, kā arī sanitārijas un notekūdeņu attīrīšanas visas trīs primārās funkcijas: sabiedrības veselības aizsardzība, barības vielu reciklēšana un vides degradācijas novēršana. Ir zināms, ka notekūdeņi ir galvenais slimību izplatīšanās veids pasaulē, tāpēc vajadzīgas barjeras, lai novērstu fekālo ietekmi. Ilgtspējīgas sanitārijas sistēmās šādi risinājumi ir iespējami. Mākslīgo minerālmēslu izmantošana rada lauksaimnieku noraidošu attieksmi pret augu barības vielu atkārtotu izmantošanu, ja to izcelsme ir tualesu atkritumi un kuru nepietiekama apstrāde pirms izmantošanas varētu kļūt par vides problēmu. Lai notekūdeņu attīrīšana un lauksaimniecība abas kopā nākotnē būtu ilgtspējīgas, augu barības vielas no tualetes atkritumiem un arī reciklētā ūdens būtu galvenokārt jāizmanto lauksaimniecībā. Tas arī ir labi zināms, ka neattīrīti vai slikti attīrīti notekūdeņi var radīt vides degradāciju, ko izraisa eutrofikācija, palielināts augšņu sālums u.c., kas nebūs iespējams ilgtspējīgas sanitārijas apstākļos. Nozīmīgs iemesls, lai izvēlētos par labu tādai sistēmai, kas attīra notekūdeņus atbilstoši prasībām visa gada garumā dažādu lielumu mainīgu slodžu apstākļos, ir vairumā gadījumu zemās būvniecības un uzturēšanas izmaksas, salīdzinot ar tradicionālajām sanitārijas tehnoloģijām. Lai arī attīrīšana tradicionālās notekūdeņu attīrīšanas iekārtās šķiet būtiski atšķirīga no attīrīšanas dabiskajām metodēm (stabilizācijas dīķi, izgulsnēšanas dīķi, mākslīgie mitrāji u.c.), tās visas pamatojas uz vieniem un tiem pašiem fizikāliem, ķīmiskiem un bioloģiskiem procesiem. Izvēlētajai dabiskās vides sistēmai jābūt attiecīgi modificētai atbilstoši vietējiem apstākļiem un vajadzībām, lai tā patiešām darbotos efektīvi kā sanitārijas sistēma.

Praktiskā pieredze atsevišķu sistēmu efektīvā pielietošanā ir detalizētāk atspoguļota 4.nodaļā un tajā tiks aprakstīti šādi piemēri: Ukrainas ciematu skolās uzstādītās sausās urīnu atdalošās tualetes; papeļu stādījumu apūdeņošana, izmantojot notekūdeņus, - ilgtspējīgs risinājums mazām apdzīvotām vietām bez notekūdeņu savākšanas sistēmām Ungārijā; un mākslīgie mitrāji Sveti Tomaž Slovēnijā. Tajā pašā nodaļā aprakstīta divu Rietumeiropas valstu pieredze: ilgtspējīga sanitārija un notekūdeņu attīrīšana Zviedrijā; multisektorāls pārskats par ekoloģisko sanitāriju dažāda tehnoloģiskā līmeņa attīstības projektos Vācijā.

No likumdošanas viedokļa, ES likumdošanā nav obligātas prasības dalībvalstīm ierīkot notekūdeņu sistēmas ar dalītu urīna un/vai fekāliju savākšanu un attīrīšanu. Likumdošanā pastāv šķēršļi notekūdeņu dūņu izmantošanā, bet jautājums ir, vai tīra urīna un/vai fekāliju frakciju

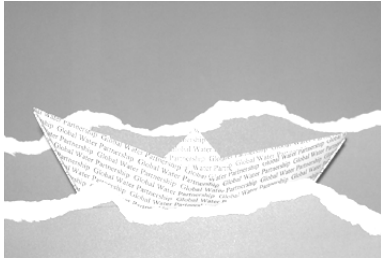


būtu uzskatāma par „dūņām” vai nē? Līdz ar ES Direktīvu transponēšanu nacionālajā likumdošanā, visas 11 dalībvalstis ir veikušas būtisku darbu saistībā ar ES ūdeņu likumdošanu.

Ilgospējīgas sanitārijas sistēmām ir daudzas ilgtspējīgas perspektīvas. Organiskās vielas plūsma netiek ņemta vērā vairumā „tradicionālo” tehnoloģiju pielietošanas gadījumos. Tomēr ideālā ilgtspējīgā sistēmā visai organiskajai vielai jābūt cikliskā kustībā. Ilgtspējīgas sanitārijas sistēmas ir ļoti efektīvas, jo tās patērē maz enerģijas un, kas ir vēl būtiskāk, dažas no tām pat pašas kalpo kā enerģijas avots (koka biomasa vai biogāze), kamēr citas ir CO<sub>2</sub> uzkrājēji, CO<sub>2</sub> ir nozīmīga klimata „siltumnīcas efekta” gāze. Un turklāt jauna biotopa veidā tās var kalpot par patvērumu dažiem organismu veidiem.

Atsevišķi aprēķini parāda, ka universālās sanitārijas nodrošināšana visā pasaulē varētu izmaksāt 68 miljardi dolāru. Šī naudas summa varbūt arī nodrošina segumu, bet nepieciešams rūpīgi apsvērt tās izlietojumu, citādi viena problēmu kompleksa atrisinājums var radīt citas jaunas problēmas.

Ilgospējīgas sanitārijas sistēmas ir kultūras ziņā atbilstošas, vietējiem apstākļiem piemērotas un funkcionāli ilgtspējīgas. Šīs koncepcijas izmantošanai plašākā mērogā būs nepieciešama inženierija un finansiālas pārmaiņas notekūdeņu apsaimniekošanas infrastruktūrā. Šī infrastruktūra jāaizvieto ar tādu, kurā iespējams pielietot ekoloģiskās novitātes atkritumu apstrādē. Tādu darbību aizliegšana, kas rada apdraudējumu cilvēku veselībai, un sanitārijas infrastruktūras pārorientēšana ilgtspējības virzienā ir izaicinājums. Mūsu kopīgais izaicinājums.



## 2. Nodaļa

### **Ūdensapgādes un sanitārijas pašreizējais statuss GWP CAE valstīs**

Igors Bodiks

#### **IEVADS**

Pēc vairāk nekā nesaimnieciskas ekonomikas un nevērīgas izturēšanās pret vidi postkomunistiskajās Centrālās un Austrumeiropas (CAE) valstīs, šīs valstis ir sākušas koriģēt iepriekšējo valdītāju piekoptās politikas izraisītos efektus šajās jomās. Ciktāl tas attiecas uz apkārtējās vides un ūdeņu piesārņojumu, no bijušā režīma saņemtais mantojums ir smags. To raksturo augsts ūdeņu piesārņojuma līmenis, problēmas, kuras izraisa tradicionālās piesārņojošās vielas no punktveida un difūzā piesārņojuma avotiem. Pagātnes papildus izraisītās problēmas ir saistītas ar augsnes, nogulumu un gruntsūdeņu piesārņojumu, un piesārņoto vietu sanācija saistīta ar dārgu pasākumu piemērošanu ilgstošā laika posmā. Eiropas kontekstā, nepietiekamas sanitārijas sistēmu ietekme uz cilvēku veselību rada nepieciešamību atrisināt šo situāciju pēc iespējas ātrāk CAE un Austrumeiropas, Kaukāza un Centrālāzijas (AEKCA) valstīs. Nepiemērota sanitārija vai pilnīga tās neesamība visspēcīgāk ietekmē nabadzīgāko un ietekmējamāko sabiedrības daļu.

Neskatoties uz augstāk minētajām īpatnībām, ūdens piesārņojuma problēmas CAE valstīs nav jāuzskata par tehniskā ziņā unikālām. Līdzīgas situācijas ir pastāvējušas Rietumu industrializētajos reģionos pirms apmēram trīsdesmit gadiem (piemēram, upes Rūra un Reina Vācijā), un tas ir skaidrs, ka ir pieejami līdzekļi un tehnoloģijas attīrīšanai. Situācija ir unikāla ar to, ka ir nepieciešams risināt augstāk aprakstītās problēmas, vienlaicīgi rēķinoties ar ļoti specifiskiem politiskajiem, ekonomiskajiem un sociālajiem apstākļiem šajā reģionā.

Galvenais šīs nodaļas mērķis ir analizēt pašreizējo situāciju notekūdeņu attīrīšanā CAE valstīs, liekot uzsvāru uz notekūdeņu savākšanu un komunālo notekūdeņu attīrīšanu šajā reģionā.

## NOTEKŪDEŅU APSAIMNIEKOŠANA CAE VALSTĪS

### Vispārējais CAE valstu ģeogrāfiskais un demogrāfiskais raksturojums

Pavisam kopā GWP Centrālās un Austrumeiropas reģionā ietilpst vienpadsmit<sup>1</sup> Eiropas valstis – skat. 2.1. attēlu. Atsevišķi vispārējie ģeogrāfiskie un ekonomiskie indikatori par šīm valstīm atspoguļoti 2.1. tabulā.

Dati 2.1. attēlā un 2.1. tabulā parāda, ka CAE valstis pārstāv salīdzinoši nozīmīgu daļu Eiropas. Vērtējot pēc kopējās Eiropas kontinenta platības (10,5 miljoni kvadrātkilometru), CAE valstis aizņem apmēram 16% no tā teritorijas, un CAE valstīs dzīvo aptuveni 20% no kopējā iedzīvotāju skaita Eiropā. CAE valstu saimē ir nelielas valstis (Slovēnija, Baltijas valstis) un lielas valstis (teritorijas platības un iedzīvotāju skaita ziņā), piemēram, Ukraina, Polija un Rumānija. Ukraina ir vislielākā valsts CAE valstu saimē teritorijas ziņā (603 000 km<sup>2</sup>) un pēc iedzīvotāju skaita (47,7 miljoni). Vismazākā CAE valsts ir Slovēnija (20 300 km<sup>2</sup>), kamēr vismazākais iedzīvotāju skaits ir Igaunijā (1,3 miljoni). No hidrogrāfiskā viedokļa, CAE valstu teritoriju var iedalīt atkarībā no piecu jūru attiecīgā baseina:

- Melnā jūra – lielākā daļa CAE teritorijas ietilpst Melnās jūras sateces baseinā (Ungārijas, Rumānijas un Ukrainas teritorija pilnībā, lielākā daļa Slovākijas un Slovēnijas, mazākā daļa no Čehijas un Bulgārijas, kā arī neliela daļa Polijas);
- Baltijas jūra – Lietuvas, Latvijas un Igaunijas teritorija pilnībā, lielākā daļa Polijas, neliela daļa Čehijas un Ukrainas, kā arī neliela daļa Slovākijas;
- Ziemeļjūra – būtiska daļa Čehijas;
- Egejas jūra – būtiska daļa Bulgārijas;
- Adriatijas jūra – neliela daļa Slovēnijas.

CAE valstis pārklāj ne tikai Centrālo un Austrumeiropu (kā izriet no to „oficiālā” nosaukuma), bet tās arī aizņem nozīmīgu teritorijas daļu no Ziemeļu un Dienvideiropas. Šajā grupā ietilpst piekrastes un kontinentālas valstis, līdzenumu un kalnāju valstis, vairāk vai mazāk turīgas, industrializētas un lauksaimnieciskas, un valstis ar mērenu un ziemeļniecisku klimatu. Attiecīgi, šajās valstīs ir ļoti atšķirīgi klimatiskie, ģeogrāfiskie, laika, termālie, hidroloģiskie, sociālie, ekonomiskie un citi apstākļi, tāpēc arī prasības ūdeņu apsaimniekošanai ir atšķirīgas.

Nozīmīgs elements CAE valstu iedzīvotāju un demogrāfiskajā struktūrā ir salīdzinoši lielā iedzīvotāju daļa, kas dzīvo lauku teritorijā, salīdzinot ar Rietumeiropas valstīm. Lauku apdzīvotās vietās dzīvojošo iedzīvotāju daļa variē no 25% (Čehijā) līdz 50,5% (Slovēnijā), un kopējais lauku teritorijā dzīvojošais iedzīvotāju skaits reģionā ir aptuveni 56 miljoni (37,3%). Salīdzinot ar kopējo apdzīvoto vietu skaitu (142 645) CAE valstīs, 130 347 apdzīvotās vietās (91,4%) dzīvo mazāk nekā 2000 personas. Vērtējot pēc šī aspekta, starp valstīm var vērot salīdzinoši lielas atšķirības; piemēram, Ungārijā mazās apdzīvotās vietas ar iedzīvotāju skaitu mazāku par 2000 personām ir 74,7% no visa apdzīvoto vietu kopskaita, kamēr Polijā, Slovēnijā, Latvijā un Lietuvā šī attiecība ir pat vairāk nekā 95%. Tas ir pārsteidzoši, ka Ukrainā tikai aptuveni 5% valsts iedzīvotāju dzīvo apdzīvotās vietās ar iedzīvotāju skaitu mazāku par 2000 personām. Tā rezultātā „mazās apdzīvotās vietas” Ukrainā ir tās, kurās dzīvo mazāk par 20 000 iedzīvotāju, un tajās dzīvo 30% no kopējā iedzīvotāju skaita Ukrainā.

---

<sup>1</sup> Moldova ir 12. valsts GWP CAE, pievienojās 2006. gada oktobrī.



**2.1. attēls.** Centrālās un Austrumeiropas valstu ģeogrāfiskās atrašanās vietas raksturojums.

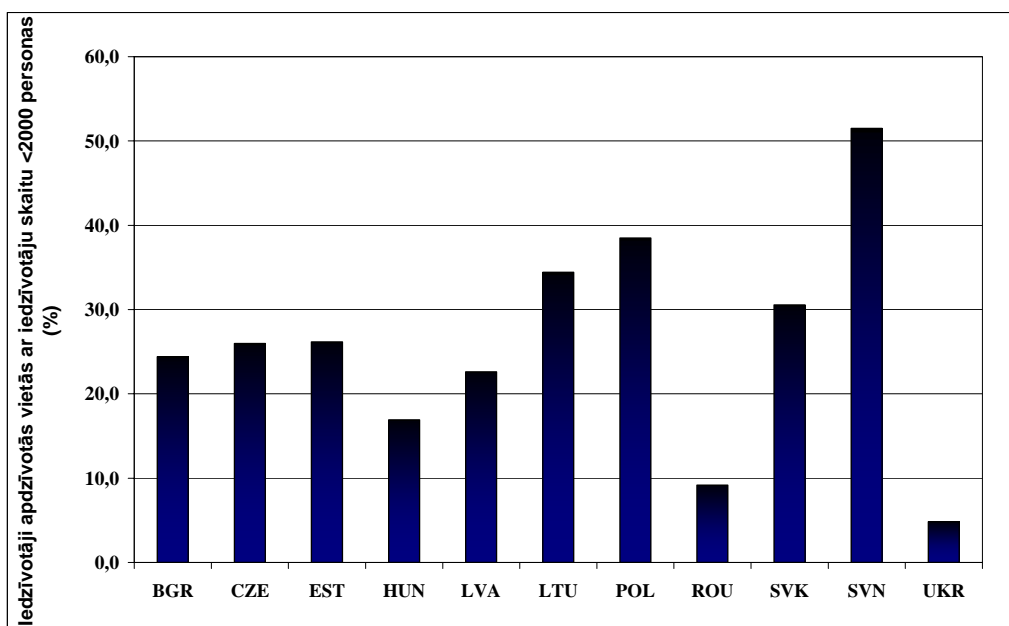
Apdzīvotās vietas ar mazāk nekā 2000 iedzīvotājiem ir demogrāfiski nozīmīgas CAE valstīs, jo tās pārstāv 20,0% no kopējā iedzīvotāju skaita CAE valstīs. Slovēnijā tādās apdzīvotās vietās dzīvo 51,% no iedzīvotāju skaita valstī (augstākais rādītājs CAE), kamēr zemākā procentuālā attiecība ir Rumānijā (9,2%) un Ukrainā (4,8%), kā redzams 2.2. attēlā.

Iedzīvotājiem, kas dzīvo apdzīvotās vietās ar iedzīvotāju skaitu mazāku par 2000 personām, ir nozīmīga loma ūdeņu apsaimniekošanā. ES Direktīva 271/91/EEC par pilsētu notekūdeņu attīrīšanu visām dalībvalstīm uzliek par pienākumu izbūvēt un izmantot bioloģisko pakāpi notekūdeņu attīrīšanā visās apdzīvotās vietās, kurās iedzīvotāju skaits ir lielāks par 2000 personām, līdz 2015.gadam. Tā kā šī pienākuma izpilde tiek subsidēta no ES fondiem, tad valstis iegulda nozīmīgas pūles Direktīvas prasību izpildei.



**Tabula 2.1.** Galvenie ģeogrāfiskie un demogrāfiskie rādītāji CAE valstīs (2005.gads)

Valsts		Valsts teritorija	Iedzīvotāju skaits	Apdz.vietu skaits	Apdz.vietu skaits ar iedzīvotāju skaitu < 2000 personas	Iedzīvotāju skaits apdz.vietās ar iedz.sk.< 2000 personas	
		1000 km <sup>2</sup>	Miljoni	-	-	Miljoni	%
Bulgārija	BGR	111,0	7,7	5332	4941	1,88	24,4
Čehija	CZE	78,9	10,2	6249	5619	2,65	26,0
Igaunija	EST	45,0	1,3	4700	4000	0,34	26,2
Ungārija	HUN	93,0	10,1	3145	2348	1,71	16,9
Latvija	LVA	65,0	2,3	6300	6200	0,52	22,6
Lietuva	LTU	65,0	3,4	22153	21800	1,17	34,4
Polija	POL	312,7	38,2	40000	39000	14,70	38,5
Rumānija	ROU	237,5	21,7	16043	13092	1,99	9,2
Slovākija	SVK	49,0	5,4	2891	2512	1,65	30,6
Slovēnija	SVN	20,3	2,0	5928	5835	1,03	51,5
Ukraina	UKR	603,7	47,7	29904	4300	2,3	4,8
<b>Kopā</b>	<b>CAE</b>	<b>1681,1</b>	<b>150,0</b>	<b>142645</b>	<b>109647</b>	<b>29,94</b>	<b>20,0</b>



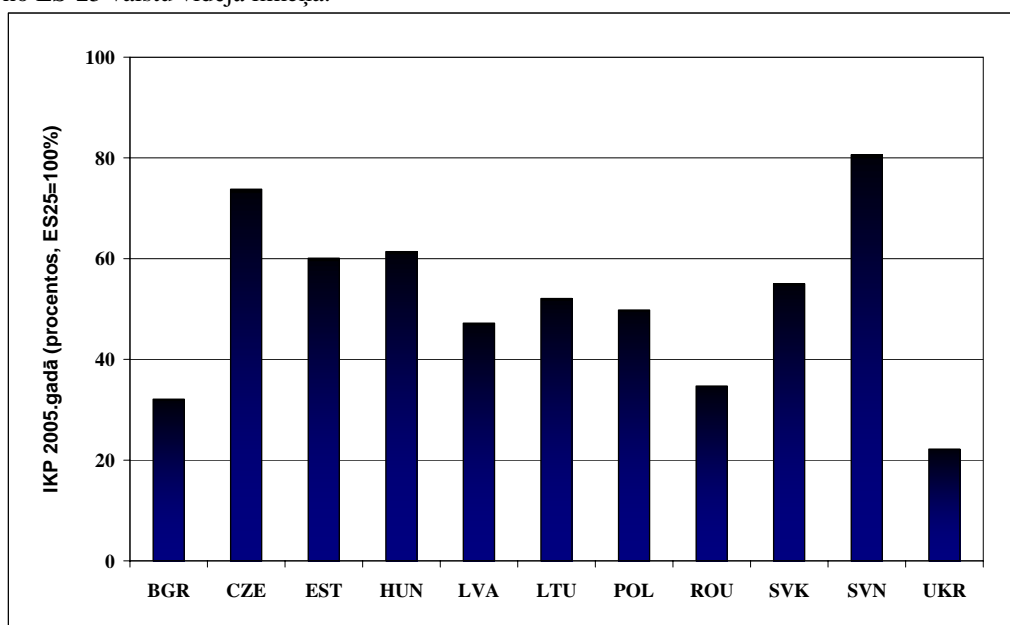
**2.2. attēls.** Valsts iedzīvotāju daļa, kas dzīvo apdzīvotās vietās ar mazāk nekā 2000 iedzīvotājiem atsevišķi CAE valstīs.

Iedzīvotāju daļa, kas dzīvo apdzīvotās vietās ar mazāk nekā 2000 iedzīvotājiem, bieži vien atrodas ārpus lēmumu pieņēmēju un ūdeņu apsaimniekotāju interesēm sakarā ar atšķirīgajām prioritātēm, kas risināmas valsts līmenī. Kā izriet no augstāk minētās informācijas, iedzīvotāji, kas dzīvo apdzīvotās vietās ar mazāk nekā 2000 iedzīvotājiem, ir būtiska daļa no iedzīvotāju kopējā skaita CAE. Sabiedrība lauku teritorijās parasti ir ekonomiski vāja, un lauku reģioni ir

mazāk attīstīti un tiem ir mazāk iespēju saņemt būtisku ekonomisku atbalstu ūdensapgādes un sanitārijas infrastruktūras attīstībai. Pamatojoties uz iespējamo ietekmi uz ūdeņu kvalitāti Eiropā un cilvēku labklājību, ir būtiski ņemt vērā arī to, ka ūdensapgādes un sanitārijas sistēmu attīstība laukos ir neatliekama nepieciešamība.

### Vispārīgais CAE valstu ekonomiskais raksturojums

Atbilstoši datiem, kas attēloti 2.3.attēlā, CAE valstis var iedalīt trīs grupās atkarībā no to ekonomiskās varenības: „turīgās valstis” (Čehija, Slovēnija) ar IKP uz 1 personu vairāk nekā 70% apmērā no ES-25 valstu vidējā līmeņa, „vidēji turīgās valstis” (Igaunija, Ungārija, Latvija, Lietuva, Polija un Slovākija) ar IKP uz vienu cilvēku attiecīgi 45-70% robežās un „nabadzīgākās valstis” (Bulgārija, Rumānija un Ukraina) ar IKP zemāku par 45% no ES-25 valstu vidējā līmeņa. Vidējais aprēķinātais IKP uz vienu personu CAE valstīs ir aptuveni 41% no ES-25 valstu vidējā līmeņa.



2.3.attēls IKP uz 1 personu CAE valstīs (2005.g.dati – ES-25 = 100%)

IKP uz 1 personu (kā pirktspējas paritāte) variē 11 CAE valstīs robežās no 4 480 eiro (Ukraina) līdz 16 300 eiro (Slovēnija), tas nozīmē – atšķirība ir apmēram 3,6 reizes. Visu CAE valstu ekonomiskais statuss kā IKP uz 1 personu gadā kopīgi ir izsakāms 8 300 eiro apmērā. CAE valstis pārstāv Eiropas nabadzīgākās valstis, vērtējot pēc iedzīvotāju pirktspējas, bet no ekonomikas attīstības viedokļa CAE valstīm ir labākie ekonomikas attīstības dinamikas rādītāji Eiropā. Pašreizējā situācijā ir raksturīgas zemas darbaspēka izmaksas, lielas investīcijas un strauji augoša infrastruktūra, kas CAE valstis padara pievilcīgas ekonomiskā perspektīvā.

Visi augstāk minētie ģeogrāfiskie, demogrāfiskie un ekonomiskie rādītāji ir svarīgi, lai saprastu un definētu ūdens resursu apsaimniekošanas problēmas reģionā kopumā un katrā no CAE valstīm atsevišķi. Nepieciešamība uzlabot dzeramā ūdens kvalitāti, notekūdeņu savākšanas sistēmu stāvokli, notekūdeņu attīrīšanas iekārtu raksturojums, darbības kvalitāte un skaits ir galvenās tēmas ūdens resursu apsaimniekošanā CAE valstīs, lai panāktu atbilstību ES ūdeņu likumdošanai.

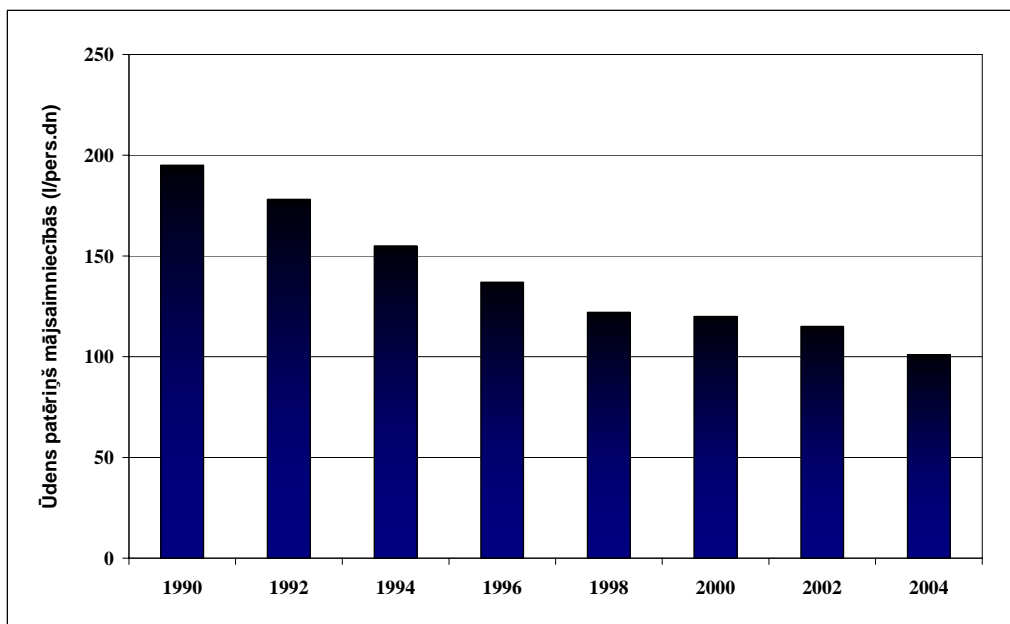
### **Dzeramā ūdens apgāde**

Pastāv vairāki kritēriji, lai aprakstītu pašreizējo situāciju dzeramā ūdens apgādē CAE valstīs. Tabulā 2.2. ir atspoguļoti atsevišķi dzeramā ūdens apgādes rādītāji CAE valstīs. Viens no biežāk lietotajiem rādītājiem, kas parāda ūdenssaimniecības attīstības pakāpi konkrētā valstī, ir iedzīvotāju pieslēgums sabiedriskajam dzeramā ūdens apgādes centralizētajam tīklam. Tā attēlo valsts iedzīvotāju daļu, kas saņem kvalitatīvu dzeramo ūdeni no sabiedriskajiem ūdens avotiem (dzeramā ūdens attīrīšanas ietaisēm). Pārējā iedzīvotāju daļa parasti izmanto ūdeni no vietējiem ūdens avotiem (privātās akas, urbumi). Tomēr valsts iestādes nekontrolē ūdens kvalitāti tajos, un bieži vien ūdens neatbilst dzeramā ūdens kvalitātes kritērijiem.

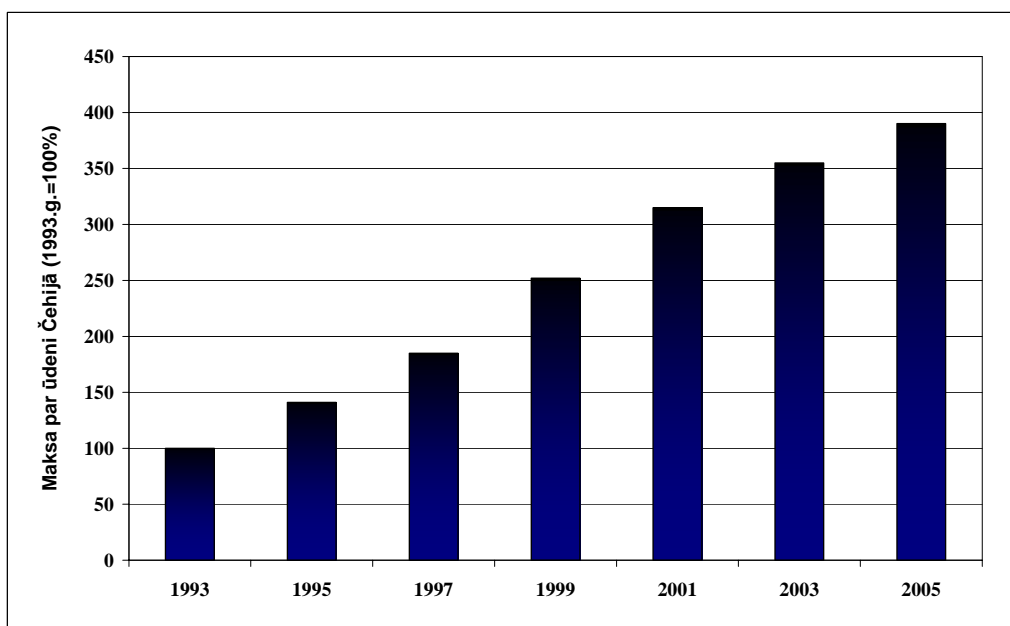
Centralizētajai ūdensapgādei pieslēgto iedzīvotāju līmenis CAE valstīs ir salīdzinoši augsts un pārsniedz 75%. Izņēmums ir Lietuva un Rumānija, kur centralizētajai ūdensapgādei pieslēgts mazāk iedzīvotāju. Centralizētajai ūdensapgādei pieslēgto iedzīvotāju līmenis svārstās robežās no 53,5% Rumānijā līdz 98,8% Bulgārijā (skaitlis attiecībā uz Bulgāriju ir pārsteidzošs, jo to var salīdzināt vienīgi ar augsti attīstītām valstīm Rietumeiropā, piemēram, Dānija, Vācija un citas). Pieslēgumu skaitliskā vērtība virs 60% norāda uz to, ka vairumam valsts iedzīvotāju pilsētās pieejama centralizēta ūdensapgāde. Skaitlis, kas lielāks par 80%, liek domāt, ka lielākā daļa iedzīvotāju arī lauku rajonos ir pieslēgta centralizētajai ūdensapgādei, un tikai neliels skaits iedzīvotāju dzīvo decentralizētos rajonos, kam nav pieejami sabiedriskās ūdensapgādes pakalpojumi.

Ūdens patēriņš mājsaimniecībās ir strikti definēts kā ūdens daudzums, ko faktiski izmanto privātās mājsaimniecības un kurš ticis izmērīts un apmaksāts. Mājsaimniecībās patērētā ūdens daudzums variē no 74 l/pers.dn Lietuvā, kas nozīmē ekstremāli mazu patēriņu, līdz 250-320 l/pers.dn Rumānijā un Ukrainā, kas nozīmē ekstremāli lielu patēriņu un iespējams, ka tas saistīts ar maza mēroga privātām lauksaimnieciskām darbībām, neracionālu patēriņu, ūdens patēriņa uzskaites nepilnībām u.c. Ūdens patēriņš citās valstīs salīdzinoši ir 90-150 l/pers.dn. Būtiska atšķirība ir starp ūdens patēriņu laukos un pilsētās. Pilsētās parasti ir labāks mājokļu tehniskais aprīkojums nekā laukos, kas rada lielāku ūdens patēriņu no sabiedriskā ūdensapgādes tīkla. No otras puses, lauku iedzīvotāji parasti izmanto citus dzeramā ūdens avotus (privātās akas, urbumus), no kuriem iegūtais ūdens daudzums netiek uzskaitīts un apmaksāts.

Kopumā, pēdējo desmit gadu laikā visās CAE post-sociālistiskajās valstīs dramatiski samazinājies kopējais ūdens patēriņš un ūdens patēriņš mājsaimniecībās (galvenokārt sakarā ar ūdensapgādes uzņēmumu privatizāciju un maksas par ūdeni palielināšanos). Šo faktu ilustrē piemērs ūdens patēriņam mājsaimniecībās Slovākijā (2.4.attēls) un maksas par ūdeni palielināšanās Čehijā 1993.-2005.g. periodā (2.5.attēls). Maksa par ūdeni atsevišķās CAE valstīs ir no 0,15 eiro/m<sup>3</sup> Ukrainā līdz 2,00 eiro/m<sup>3</sup> Rumānijā. Var paredzēt, ka maksa par ūdeni CAE valstīs palielināsies tuvāko gadu laikā un iespējams sasniegs tādus pašus maksas apmērus kā Eiropas bagātākajās valstīs (3-4 eiro/m<sup>3</sup>). Lai arī ūdens patēriņš pēdējo gadu laikā ir būtiski samazinājies (2.4.attēls), CAE valstīs tiek plānota maksas par ūdeni palielināšanās ilgākā laika posmā. Ūdens patēriņa turpmākā samazināšanās paredzama galvenokārt lauku rajonos.



2.4.attēls Ūdens patēriņa izmaiņas mājsaimniecībās Slovākijā.



2.5.attēls Maksas par ūdeni izmaiņas Čehijā 1993.–2005.g.



**Tabula 2.2.** Ūdensapgādes raksturīgākās iezīmes CAE valstīs.

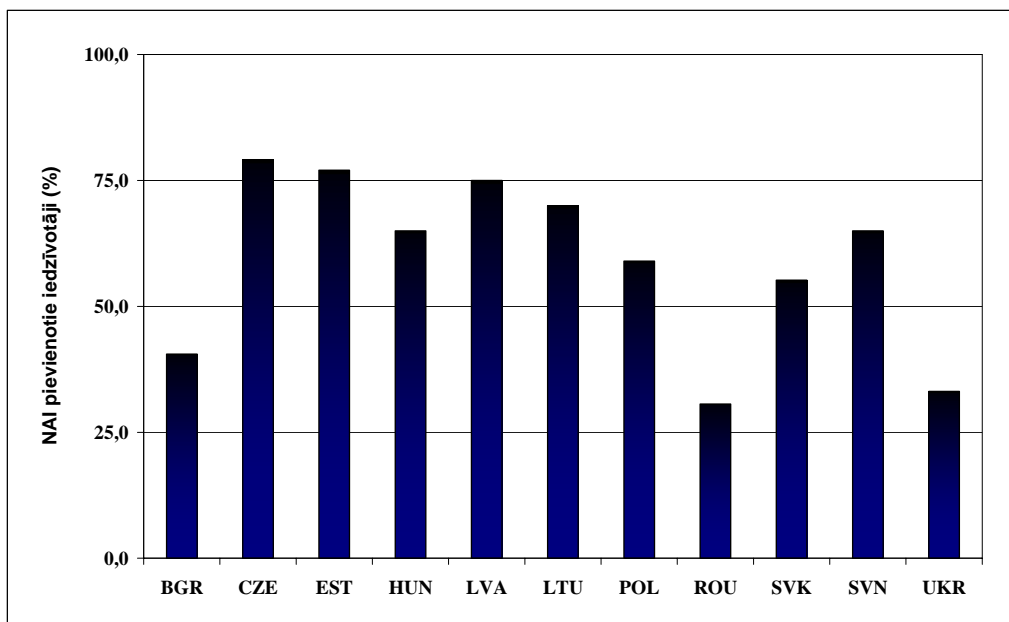
	BGR	CZE	EST	HUN	LVA	LTU	POL	ROU	SVK	SVN	UKR
Centralizētai ūdensapgādei pieslēgtie iedzīvotāji (%)	98,8	91,6	77,0	93,0	75,0	66,0	85,4	53,5	85,3	92,0	70,0
Ūdens patēriņš mājsaimniecībās (l/pers.dn.)	94	103	100	151	50-150	74	103	80-250	95	146	60-320
Maksa par ūdeni – piegāde + attīrīšana (eiro/m <sup>3</sup> )	0,62	1,40		2,46	1,05	1,08	1,15	2,00	1,35	1,72	0,15

#### **Notekūdeņu savākšanas un attīrīšanas sistēmas mazās apdzīvotās vietās**

Iedzīvotāju pieslēguma līmenis notekūdeņu savākšanas sistēmām un NAI ir indikators ūdenssaimniecības statusam valstī. Pieslēgumu procentuālā attiecība CAE valstīs ir zema, salīdzinot ar attīstītajām valstīm Rietumeiropā. Tā ir nodeva nevērīgai attieksmei pret infrastruktūras ilgtermiņa attīstību visās CAE valstīs komunisma ēras laikā. Centralizētai kanalizācijai un NAI pieslēgto iedzīvotāju proporcija ir no 30% (Rumānijā) līdz 80% (Čehijā). Iesniegtā informācija ne vienmēr atspoguļo patieso NAI attīstības statusu, piemēram, Slovēnijā procentuāli salīdzinoši daudz notekūdeņu (apm.40%) tiek attīrīts, izmantojot tikai mehānisko attīrīšanu, un attīrīto notekūdeņu kvalitāte ir salīdzinoši zema.

Komunistisko režīmu sabrukuma izraisīto ekonomisko problēmu rezultātā notekūdeņu savākšanas infrastruktūras attīstība notika lēnām, kas bija saistīts arī ar finansiālajām problēmām pārejas periodā uz jaunām ekonomikas struktūrām un procesiem, notekūdeņu savākšanas sistēmu privatizāciju u.c. Tomēr visas CAE valstis (izņemot Ukrainu) ir nozīmīgi attīstījušas savas notekūdeņu savākšanas un attīrīšanas sistēmas, un to attīstība turpinās, galvenokārt pateicoties atbalstam no Eiropas pievienošanās fondiem (Phare, ISPA, Kohēzijas fonds un citi).

2.6.attēlā redzams, ka visās CAE valstīs (izņemot Bulgāriju, Rumāniju un Ukrainu) gandrīz visi iedzīvotāji pilsētās un daļa lauku iedzīvotāju ir pieslēgti notekūdeņu savākšanas sistēmām. Mērķis ūdens apsaimniekošanas sistēmu attīstībai nākotnē visām valstīm ir panākt, ka 75-90% visu iedzīvotāju būs pieslēgti notekūdeņu savākšanas un attīrīšanas sistēmām. Turklāt, lielāku aglomerāciju veidošanai, pievienojot mazākas apdzīvotās vietās notekūdeņu attīrīšanas sistēmām lielākās pilsētās vai arī apvienojot vairāku mazu apdzīvoto vietu notekūdeņu savākšanas sistēmas ar vienu saņemošo NAI, ir būtiska ietekme uz nosprausto mērķu sasniegšanu lauku teritorijās.



**2.6.attēls** Sabiedriskajām notekūdeņu savākšanas sistēmām ar NAI pievienoto iedzīvotāju procentuālā daļa CAE valstīs.

Iedzīvotāju procentuālā daļa, kas dzīvo lauku rajonos CAE valstīs, ir salīdzinoši liela (2.2.attēls). Loģiski, tas liek meklēt atbilstošu notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģiju, kas būtu piemērota šai daļai iedzīvotāju. Pamatā, tiek izskatītas trīs iespējamās alternatīvas lauku iedzīvotāju pieslēgšanai notekūdeņu savākšanas un attīrīšanas sistēmām:

1. Mazo apdzīvoto vietu pievienošana lielo pilsētu notekūdeņu attīrīšanas sistēmām. Šādu pieslēgumu realizēšana ir iespējama apstākļos, ja attālums no apdzīvotās vietas līdz tuvākajām lielajām NAI nav ļoti liels (vai arī pastāv piemēroti ģeogrāfiskie apstākļi). Pašlaik šādas alternatīvas tiek pielietotas Čehijā un Slovākijā, rekonstrējot un palielinot jau esošām centrālajām NAI, lai tās būtu piemērotas papildus notekūdeņu saņemšanai no tuvējiem lauku ciematiem. Ūdensapgādes uzņēmumi dod priekšroku centralizētai darbībai, izmantojot vienu centrālu NAI daudzām apdzīvotām vietām, nevis daudzu neatkarīgu NAI darbībai tikpat daudzās mazās apdzīvotās vietās. Investīciju izmaksu ziņā šie būvniecības risinājumi ir dārgi (1 km notekūdeņu cauruļu maksā aptuveni 250 000 eiro), ko pašlaik "par laimi" apmaksā ES fondi.
2. Vairāku nelielu apdzīvoto vietu apvienošana vienā kopējā notekūdeņu savākšanas un attīrīšanas sistēmā. Tomēr nozīmīga loma šī risinājuma izvēlē ir visu aspektu ekonomiskajai izvērtēšanai. Šī būvniecības alternatīva mazām un lauku apdzīvotām vietām CAE valstīs tiek izmantota retāk nekā iepriekš minētā alternatīva.
3. Individuālo NAI būvniecība katrai atsevišķai mazai apdzīvotai vietai ir diezgan izplatīta prakse CAE valstīs. Bet NAI būvniecība apdzīvotām vietām ar iedzīvotāju skaitu mazāku par 2000 personas nav obligāta, to neprasa neviena ES Direktīva. Parasti tā ir rajona vai vietējā līmeņa pašvaldības iniciatīva. Par labu šim apstāklim ir fakts, ka CAE valstīs bieži atbalsta un subsidē mazo NAI

būvniecību, neizvērtējot nopietni, ka amortizācijas (vairākus desmitus gadu) un uzturēšanas izmaksas segs „nabadzīgākie” ūdens lietotāji.

### **Identificētie trūkumi sanitārijā lauku rajonos**

Saskaņā ar atbildēm uz anketas jautājumiem, CAE valstīs kopumā dzīvo aptuveni 150 miljoni iedzīvotāju, no kuriem aptuveni 20% jeb 30 miljoni iedzīvotāju dzīvo lauku apdzīvotās vietās ar iedzīvotāju skaitu mazāku par 2000 personām. No šī lauku iedzīvotāju kopējā skaita, 3,5 miljoni personu ir pieslēgti lielo pilsētu NAI sistēmām, un aptuveni 1,5 miljoni – mazajām pašvaldību NAI. Atlikušie 25 miljoni lauku iedzīvotāju CAE valstīs nav pieslēgti centralizētām notekūdeņu attīrīšanas sistēmām. Perspektīvā līdz 2015.gadam 75-90% no kopējā iedzīvotāju skaita CAE valstīs būs pieslēgti centralizētām notekūdeņu savākšanas un attīrīšanas sistēmām. Tad vēl paliks 10-15% iedzīvotāju jeb aptuveni 20 miljoni lauku iedzīvotāju, kam nebūs pieejamas atbilstošas sanitārijas sistēmas, un tāpēc to dzīves apstākļi neatbilst jebkādiem vides vai sociāli pieņemamiem standartiem arī pēc 2015.gada!

### **Izsmeljamās bedres**

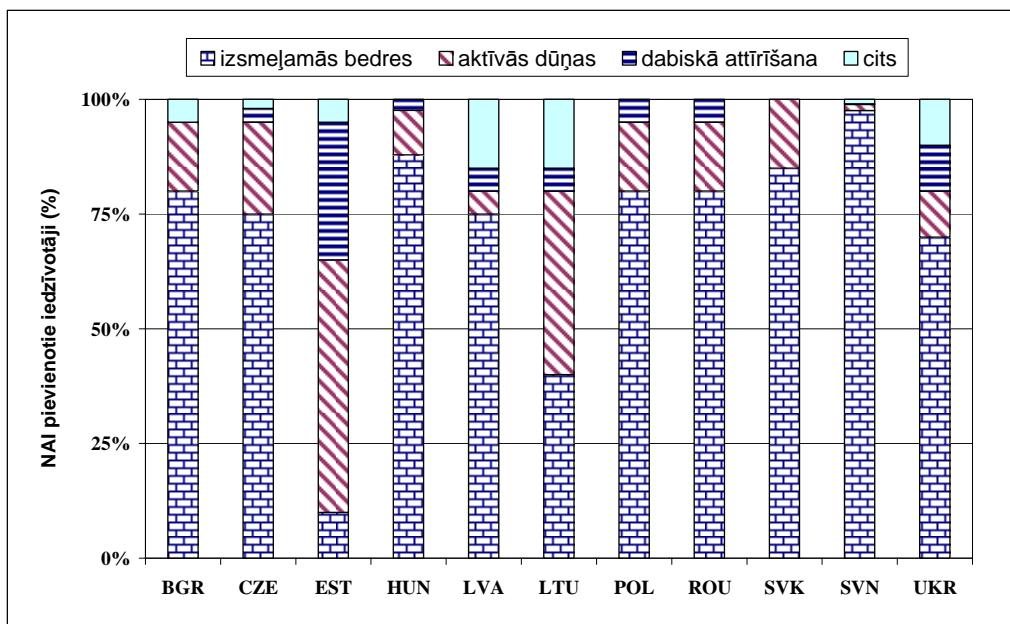
No pašlaik izmantojamām sistēmām notekūdeņu attīrīšanai mazos ciematos CAE valstīs dominē izsmeljamās bedres. Tā ir ļoti nepilnīga notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģija (tā ietver tikai notekūdeņu „uzkrāšanu” vai „priekšattīrīšanu”, bet nevis pilnvērtīgu attīrīšanu). Pieminēšanas vērts ir fakts, ka mūsdienās aptuveni 75% lauku iedzīvotāju CAE valstīs izmanto šo vissliktāko attīrīšanas veidu (2.7.attēls). Atsevišķās vietās Centrāleiropā izsmeljamās bedres kā septiņus izmanto notekūdeņu priekšattīrīšanai pirms to novadīšanas saņemtajās sistēmās. Šīs izsmeljamās bedres ļoti bieži pārplūst, un to izmantošana neatbilst pamata likumdošanas prasībām attiecībā uz notekūdeņu attīrīšanu. Parasti šādā veidā ir aprīkotas vecas ēkas (20 gadi un vecākas), un ir ļoti problemātiski (legālā un tehniskā veidā) panākt uzlabojumus.

### **Bioloģiskā attīrīšana**

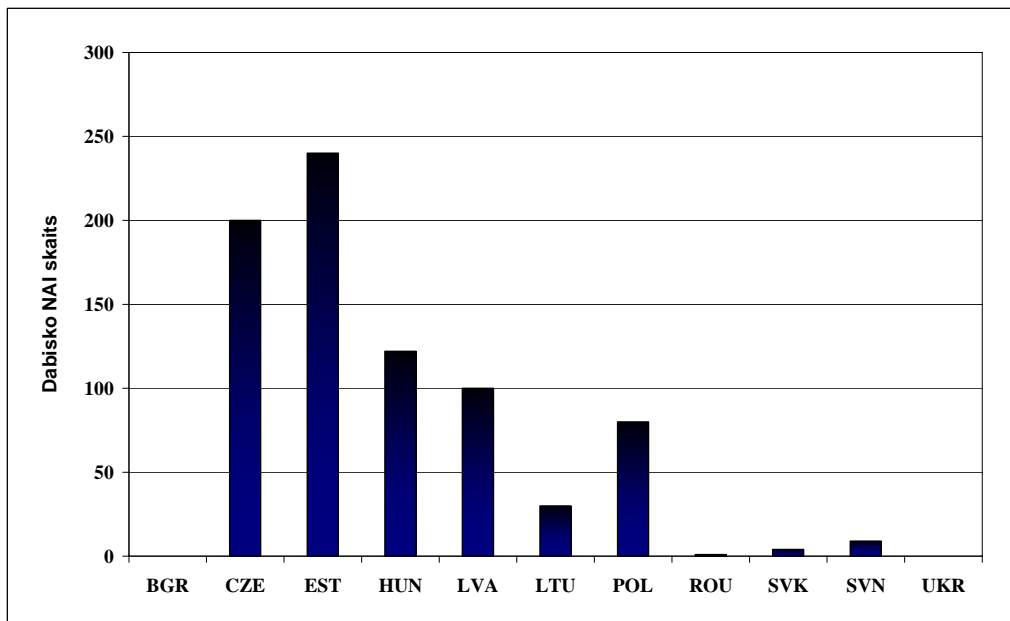
Nākošā biežāk izmantotā notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģija mazās un lauku apdzīvotās vietās reģionā ir bioloģiskā attīrīšana ar aktīvajām dūņām. To parasti izmanto lauku rajonos Igaunijā un Lietuvā. Šis process ir tehnoloģiski jutīgs, tomēr atbilstošas ekspluatācijas apstākļos parasti rezultāts atbilst visām prasībām attiecībā uz notekūdeņu attīrīšanu. Aktīvo dūņu procesa izmantošanu lauku apstākļos realizē parasti mazā NAI (ar vairāk nekā 50 pieslēgtiem iedzīvotājiem) vai mājsaimniecības NAI (5-50 pieslēgti iedzīvotāji). Mājsaimniecību jeb individuālo NAI izmantošana CAE valstīs kļūst arvien populārāka. Piemēram, Čehijā pēdējo 10 gadu laikā izbūvēts aptuveni 20 000 individuālo NAI, kurām pieslēgti 100 000 iedzīvotāju (1,0% no kopējā iedzīvotāju skaita Čehijā).

### **Dabiskās notekūdeņu attīrīšanas sistēmas**

Dabiskās sistēmas notekūdeņu attīrīšanai reģionā tiek izmantotas samērā maz. No vienas puses, vairākās valstīs ilgākā termiņā ir jau uzkrāta laba pieredze darbā ar šiem procesiem, piemēram, Igaunijā, Čehijā, Ungārijā, Polijā un Slovēnijā (2.8.attēls). No otras puses, vairākām valstīm nav pilnīgi nekādas pieredzes notekūdeņu attīrīšanas dabisko sistēmu izmantošanā, piemēram, Slovākijā un Bulgārijā. Visizplatītākais dabisko notekūdeņu attīrīšanas sistēmu izmantošanas veids CAE valstīs ir mākslīgie mitrāji, smilšu-augsnes-niedru filtri, makrofitu filtri, dīķi un apūdeņošanas sistēmas.



2.7.attēls Dažādu notekūdeņu attīrīšanas veidu izmantošana lauku teritorijās.



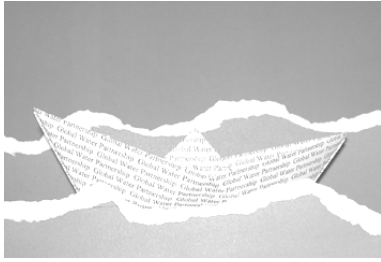
2.8.attēls Dabisko NAI skaits CAE valstīs.

Igaunijai un Lietuvai ir pozitīva pieredze dabisko notekūdeņu attīrīšanas sistēmu izmantošanā. Vispirms jāatzīmē, ka ļoti efektīva ir izrādījusies smilšu-niedru vertikālo filtru lietošana. Tie var darboties aukstajos Baltijas klimata apstākļos, saglabājot augstu organisko vielu attīrīšanas pakāpi. Noteikums šādu sistēmu veiksmīgai pielietošanai ir efektīva priekšattīrīšana. No otras puses, Slovēnijā pēdējo 10 gadu laikā ir izbūvētas tikai 10 – galvenokārt mitrāju – NAI. Uz

pašreizējo brīdi no tām darbojas tikai trīs, no kurām visas tiek izmantotas kā papildus elements tradicionālajai notekūdeņu attīrīšanai. Slovākijā noteicošais ir negatīvs viedoklis par šādu attīrīšanas procesu funkcionalitāti; oponenti izmanto tādu apsvērumus, kā lielas zemes platības nepieciešamība, klimata un dabisko apstākļu neatbilstība, zema attīrīšanas efektivitāte un tā tālāk.

Kopumā var teikt, ka notekūdeņu attīrīšanas dabiskās sistēmas CAE valstīs izmanto margināli. Pašreizējās sistēmas ir vai nu nepareizi izbūvētas, vai arī tās ir novecojušas, slikti darbojas vai tiek nepareizi uzturētas. Kā rezultāts tam ir zems ekspertīzes un sabiedriskās intereses līmenis par notekūdeņu attīrīšanas dabiskajām sistēmām un to potenciālu, lai sasniegtu vides, sociālos, kā arī ekonomiskos mērķus. Pretēji tam, CAE reģionos vēl joprojām dominē nacionālie un starptautiskie „lobiji” tradicionālām „no betona un dzelzs būvētām” sistēmām. Notekūdeņu attīrīšanas dabisko sistēmu atbalstītāji galvenokārt meklējami starp vides inženieriem, vides NVO un „Zaļajām kustībām”, kam ir grūti panākt jauno koncepciju akceptēšanu starp tradicionālā biznesa struktūru virzītajām idejām praktiskajai realizēšanai.

Atsevišķās valstīs Eiropā (piemēram, Zviedrijā, Vācijā un Norvēģijā) pēdējos desmit gadus jau tiek attīstītas un izmantotas tā sauktās „ilgtspējīgās sanitārijas sistēmas”. Šī jaunā sanitārijas koncepcija ir radīta, lai sasniegtu ilgtspējīgas attīstības mērķus, resp., tā ir izmaksu ziņā efektīva sistēma, lai sasniegtu ekonomiskos un sociālos mērķus un progresīvus vides aizsardzības mērķus. Šīs sistēmas ietver mājsaimniecības notekūdeņu dalīšanu atkarībā no to rašanās avota dažādās frakcijās, tādās kā „pelēkais ūdens”, urīns un fekālijas, lai pēc iespējas efektīvāk izmantotu dabiskos resursus (barības vielas, ūdeni un siltumu). Šī jaunā sanitārijas koncepcijas vēl pagaidām nav tikusi ieviesta CAE reģionā.



## 3. Nodaļa

# **Ilgspējīga sanitārija mazām un vidēja lieluma apdzīvotām vietām Centrālajā un Austrumeiropā**

Peters Ridderstolpe un Marika Palmere Rivera

### **IEVADS**

Sanitārija ir viena no sabiedrības pamatfunkcijām. Mums ir jāēd un jādzēr, un tāpēc mēs vienmēr radīsim ekskrementus. Veselīgam dzīvesveidam mums ir jāmazgājas pašiem, jāmazgā drēbes un iekštelpas. Tādējādi no ūdens piesārņošanas nav iespējams izvairīties. Atbilstoša sanitārija ir obligāts nosacījums, lai realizētu ikviena cilvēka pamatvajadzības un saglabātu sabiedrības kopējās vērtības – ūdens vidi, dzeramā ūdens resursus un izejvielas pārtikas ražošanai. Tāpēc plānotājiem un lēmumu pieņēmējiem nepieciešams ar sapratni apzināties sanitārijas lomu un metodes, lai veidotu labu un ilgtspējīgu sabiedrību.

Sākotnēji cilvēku ekskrementi nonāca atpakaļ dabā, kur tie sadalījās un iekļāvās vielu cikliskajos procesos. Līdz ar cilvēku nometnieciskā dzīves veida attīstību un pastāvīgu apmetņu veidošanos, ekskrementi sāka negatīvi ietekmēt līdz šim savrupi dzīvojošos cilvēkus, sabiedrību un arī dabu. Tādējādi, attīstoties sabiedrībai, tika radīti un ieviesti ekskrementu apsaimniekošanas noteikumi un sistēmas darbībai ar tiem.

Vēsture rāda, ka ekskrementu apsaimniekošanas (un vēlāk arī notekūdeņu apsaimniekošanas) sistēmas visās sabiedrībās uz zemeslodes ir veidojušās no vienkāršām pamata vajadzībām un mērķiem. Tie var tālāk tikt iedalīti individuālos mērķos un kopējos mērķos. Individuālie mērķi nozīmē tās lietotājiem drošu, komfortablu un pieejamu sanitāriju bez smaku un atkritumu kaitīgās ietekmes. Ja cilvēkiem ir saskarsme ar lauksaimniecību, cilvēku ekskrementu droša otrreizēja izmantošana zemes mēslošanai ir arī uzskatāma par individuālo mērķi. Kopējie mērķi ir atkritumu un veselības riska novēršana kopīgi izmantojamās teritorijās, vides aizsardzība un pārtikas drošības uzlabošana, izmantojot augu barības vielu reciklēšanu.

Cilvēku ekskrementos esošo barības vielu atkārtota izmantošana bija galvenais sanitārijas virzītājspēks Eiropā, sākot ar viduslaikiem līdz 19.gadsimta beigām, kad tika izgudrotas ūdens sistēmas un kuras sāka konkurēt ar sausajām sanitārijas sistēmām pilsētās. 20.gadsimta sākumā

uzsvars mainījās no atkārtotas izmantošanas uz izmešanu<sup>1</sup>. Šādu pārmaiņu izskaidro ar vairākiem iemesliem. Viens no tiem bija strukturālās pārmaiņas lauksaimniecībā saistībā ar minerālmēslu plašāku izmantošanu, bet arī ekskrementu un notekūdeņu radītais piesārņojums, galvenokārt dzeramā ūdens piesārņojums, bija tiešā saistībā ar, piemēram, holēras epidēmijām. Tāpēc veselības aizsardzība bija nākošais nozīmīgākais virzītājspēks sanitārijas attīstībai.

Masīvā un bieži novērojamā ārpus pilsētām esošo ūdenstilpju iznīcināšana 20.gadsimta otrās puses laikā radīja trešo sanitārijas virzītājspēku – vides aizsardzību. Vēsture māca, ka labi funkcionējošas un ilgtermiņā ilgtspējīgas sanitārijas sistēmas var palīdzēt realizēt gan pamata privātos mērķos, gan arī ilgtermiņa kopējos mērķus. Šo visu mērķu sasniegšana ir mūsu kopīgais izaicinājums nākotnei.

Kontekstā ar 21.gadsimtu, ilgtspējīga sanitārija loģiski izriet no globālajiem aicinājumiem, kas tika izteikti Vispasaules konferencē par ilgtspējīgu attīstību 2002.gadā Johannesburgā, kuras laikā sanitārija tika pievienota Tūkstošgades attīstības mērķiem (MDG). Pirmais solis pretim ūdens un sanitārijas mērķu sasniegšanai bija Integrēto ūdens resursu apsaimniekošanas (IŪRA) un Ūdens efektivitātes plānu sagatavošana līdz 2005.gadam. Globālo Ūdens Partnerattiecību veiktais pētījums par 100 valstīm 2005.gadā parādīja, ka tikai 30% valstu šādi plāni ir izstrādāti un ka sanitārija ir viens no prioritārajiem jautājumiem.

Šajā nodaļā tiks izskaidroti ilgtspējīgas sanitārijas principi. Nodaļai ir divas daļas; pirmā daļa iepazīstina ar ilgtspējīgas sanitārijas koncepciju, un otrajā daļā aprakstīta plānošanas metode, kā izvēlēties atbilstošu sanitārijas risinājumu.

## **ILGTSPĒJĪGAS SANITĀRIJAS KONCEPCIJA**

Kā redzams viscaur vēsturē, sanitārijas un notekūdeņu attīrīšanas kopējie uzdevumi ir veselības aizsardzība, barības vielu reciklēšana un aizsardzība pret vides degradāciju. Šie uzdevumi turpmāk saukti - primārās funkcijas. Lai sistēma būtu ilgtspējīga, primārajām funkcijām ir jābūt līdzsvarotām ar ekonomiskiem, sociāliem un kultūras (tostarp privātie mērķi) un tehniskiem apsvērumiem. Šis līdzsvars attēlots 3.1.attēlā.

Zemāks tiks definēta un aprakstīta ilgtspējīgas sanitārijas koncepcija un sanitārijas sistēmas. Tiks aprakstītas arī primārās funkcijas, praktiskie apsvērumi un tehniskās iespējas. Lai ilustrētu šo koncepciju, tradicionālās notekūdeņu attīrīšanas sistēmas (centrālās kompaktās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas) tiks izvērtētas attiecībā uz to veikspēju primāro funkciju realizēšanā un praktiskiem apsvērumiem.

### **Kas ir ilgtspējīga sanitārija?**

Termins „ilgtspējīga sanitārija” tiek lietots ar mērķi ietvert sanitāriju ilgtspējīgas attīstības koncepcijā, kā tika panākts valstu vienošanās Riodežaneiro 1992.g. ANO Konferencē par vidi un attīstību. Tas nozīmē, ka sanitārijas risinājumiem jābūt izvērtētiem un izpildāmiem, ņemot vērā ekonomiskos, vienlīdzības un vides kritērijus.

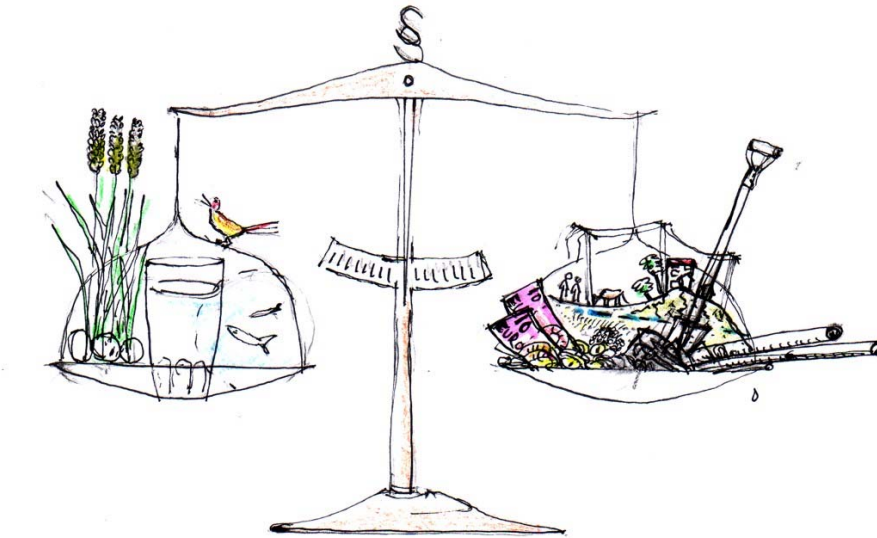
Reāli, investīcijas jaunā infrastruktūrā un tehnoloģijas kalpos vēl papildus 3 miljardiem cilvēku, kam šodien vēl nav pieejama droša sanitārija, tām būtu jāveic novērtējums attiecībā uz to ilgtspējību pirms galīgā lēmuma pieņemšanas. Tāpēc būs nepieciešamas konsultācijas ar mērķgrupām, lai atrastu optimālo pielietojumu pieejamajiem ekonomiskajiem un dabiskajiem

---

<sup>1</sup> Drangert & Hallström, 2002.g.



resursiem, un lai pēc iespējas labāk atbilstu cilvēku vajadzībām. Sanitārija bieži ir daļa no Integrēto ūdens resursu apsaimniekošanas plāniem nacionālā līmenī. Daudzos gadījumos Globālās Ūdens Partnerattiecības kalpo kā veicinātājs, lai palīdzētu valdībām atrast optimālu šo plānu ieviešanas virzienu, rosinot dialogus ar mērķgrupām.<sup>2</sup>



**3.1.attēls** Sanitārijas primārajām funkcijām (sabiedrības veselības aizsardzība, barības vielu reciklēšana un aizsardzība pret vides degradāciju) jābūt līdzsvarā ar praktiskajiem apsvērumiem. Vietējā situācija nosaka piesardzības līmeni un tehnisko risinājumu.

Ilgspējīga sanitārija var tikt definēta kā *sanitārija, kas aizsargā un veicina cilvēku veselību, neveicina vides degradāciju vai resursu bāzes noplicināšanu, ir tehniski un institucionāli piemērota, ekonomiski dzīvotspējīga un sociāli pieņemama*<sup>3</sup>. Šī definīcija tiek lietota, piemēram, ekoloģiskās sanitārijas apzīmēšanai Zviedrijā un Vācijā<sup>4</sup>. Līdzīga definīcija tiek izmantota Zviedrijā pētniecības programmā „Pilsētu ūdens”, kurā tiek izskatīti pieci ilgtspējības aspekti: veselība, vide, ekonomika, sociālie un kultūras aspekti un tehniskās funkcijas<sup>5</sup>.

Daudzas starptautiskās organizācijas uzsver ilgtspējīgu sanitāriju kā pamatjautājumu, kas jāņem vērā strādājot ar cilvēku veselības un attīstības, kā arī vides aizsardzības problēmām. Viens no starptautiskās sadarbības piemēriem ir ANO Tūkstošgades deklarācija, kuru vienoti pieņēma pasaules valstu līderi 2000.gadā. Ar to saistīto ieviešanas plānu sauc par ANO Tūkstošgades attīstības mērķiem (MDG), un to atbalsta un realizē tādas organizācijas, kā Vispasaules veselības organizācija un UNICEF. Deklarācijas mērķis ir samazināt nabadzību un badu, izmantojot ilgtspējīgas tehnoloģijas. Mērķis ar numuru septiņi, desmitais uzdevums īpaši liek

<sup>2</sup> GWP, 2003.g.

<sup>3</sup> Kvarnström & af Petersens, 2004.g.

<sup>4</sup> Par šīs definīcijas lietošanu ir vienojušās Vācijas Starptautiskās attīstības sadarbības aģentūra (GTZ) un ekoloģiskās sanitārijas pētniecības programma Zviedrijā „EcoSanRes“ (finansē Zviedrijas Starptautiskās attīstības aģentūra, SIDA) (Kvarnström & af Petersens, 2004.g.).

<sup>5</sup> Malmqvist et al, 2006.g.

akcentu uz sanitāriju un ūdeni: “Līdz 2015.gadam samazināt uz pusi to daļu cilvēku, kam nav ilgtspējīgas piekļuves drošam dzeramajam ūdenim un pamata sanitārijas ērtībām”<sup>6</sup>.

Darba grupa ANO projektā par ūdeni un sanitāriju akcentē ilgtermiņa apsvērumus un pierāda, ka darbā ar ilgtspējīgas sanitārijas koncepciju līdzās vides un veselības interesēm jāņem vērā papildus aspekti saistībā ar institucionālajām, finansiālajām un tehniskajām īpašībām<sup>7</sup>. Vēl viens ilgtspējīgas sanitārijas atzīšanas piemērs ir ANO Komisija ilgtspējīgai attīstībai, kas uzsver tādu notekūdeņu attīrīšanas veidu, kas ir izmaksu ziņā efektīvs un piemērots sociālajiem un kultūras apstākļiem un ietver ekskrementu un ūdens atkārtotas izmantošanas iespēju<sup>8</sup>.

Ilgspējīga attīstība var tikt definēta kā „attīstība, kas apmierina pašreizējās vajadzības, neapdraudot nākošo paaudžu iespējas apmierināt viņu pašu vajadzības”<sup>9</sup>. Tādējādi ilgtspējīgas sanitārijas sistēmās problēmas tiek atrisinātas ilgtermiņa skatījumā, ne tikai pārvietojot tās ģeogrāfiski (piemēram, novadot neatīrītus notekūdeņus ūdenstīlī ārpus skatienu sasniedzamības robežām) vai laikā (piemēram, notekūdeņu attīrīšanā radušos dūņu krātuvē neliela barības vielu noplūde var izraisīt vides degradāciju nākotnē).

### Sanitārijas sistēma

Plānojot un salīdzinot dažādas sanitārijas sistēmas, nepieciešams noteikt šo sistēmu robežas. Pētniecībā un ilgtermiņa stratēģiskajā plānošanā sanitārijas sistēmas var apskatīt plašāk un tajās var iekļaut lauksaimniecību un dažkārt arī lietotājus. Lauksaimniecības sistēmām ir cieša saistība ar sanitāriju, jo lauksaimniecībā tiek saražota pārtika, kas pēc patēriņš nonāk sanitārijas sistēmās. Labi savienotā sociāli-lauksaimnieciskajā sistēmā produkcija no sanitārijas sistēmām nonāk atpakaļ lauksaimniecībā, tādā veidā noslēdzot barības vielu aprites loku.

Praktiskajā plānošanā un projektēšanā lietderīgāk ir definēt sanitārijas sistēmu tikai kā tehnisko sistēmu. Tādējādi, pragmatiskā sanitārijas definīcija ietver visas sastāvdaļas, sākot ar avotiem (piemēram, tualete, virtuves izlietne u.c.) līdz caurules beigu galam pirms izlaides saņemtajās sistēmās. Praktiskajā plānošanā ir obligāti jāņem vērā mijiedarbība starp tehnisko sanitārijas sistēmu un tās apkārtņē esošajām sistēmām un mērķgrupām. Projektējot un novērtējot jāņem vērā tehniskās sistēmas ietekme uz lietotājiem, tuvumā dzīvojošiem cilvēkiem un vēl nedzimušajiem cilvēkiem, ekonomika, institucionālā kapacitāte, kā arī lauksaimniecība un saņemotās sistēmas. Sanitārijas sistēmas konceptuāla skice sniegta 3.2.attēlā.

### Logs 3.1: Mijiedarbība starp ūdeni un sanitāriju

- Nepietiekami attīrīti notekūdeņi var piesārņot dzeramā ūdens ieguves avotus, piemēram, ar patogēniem (organismiem, kas izraisa vai pārnēsā slimības) vai nitrātiem. (Skat. sadaļu – Sabiedrības veselības aizsardzība.)
- Lai nodrošinātu labu sabiedrības veselību, dzeramajam ūdenim jābūt pieejamam pietiekamā daudzumā. Sanitārijas sistēmas tāpēc nedrīkst patērēt vairāk ūdens nekā tas nepieciešams. (Skat. sadaļu – Sabiedrības veselības aizsardzība.)
- Lauksaimniecībā tiek izmantots daudz saldūdens. Notekūdeņu atkārtota izmantošana lauksaimniecībā nozīmē, ka ietekme uz dzeramā ūdens avotiem būs mazāka. Tīri un labi attīrīti notekūdeņi var tikt izmantoti arī gruntsūdeņu krājumu papildināšanai (Skat. sadaļu – Reciklēšana.)
- Attīrīšanas sistēmas izmaksas lielā mērā atkarīgas no izmantotā ūdens daudzuma, jo hidrauliskā slodze nosaka sistēmas lielumu un arī ietekmē darbībai nepieciešamo enerģijas un ķīmikāliju (ja attiecināms) daudzumu. (Skat. sadaļu – Ekonomika.)

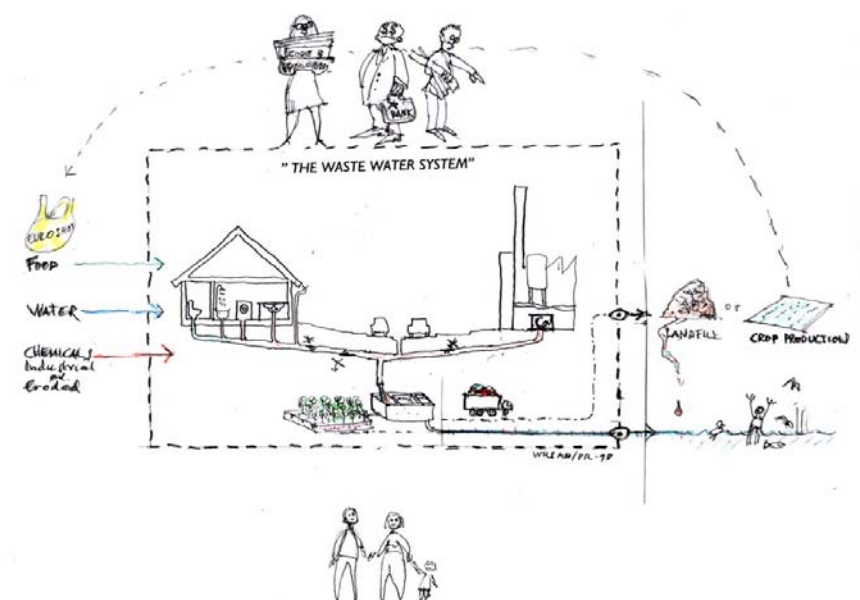
<sup>6</sup> ANO Attīstības Programm (UNDP), 2006.g.

<sup>7</sup> ANO Tūkstošgades projekta vadības grupa ūdenim un sanitārijai, 2005.g.

<sup>8</sup> ANO Komisija Ilgtspējīgai attīstībai, 2005.g.

<sup>9</sup> Our Common Future, 1987.g.

Tehniskā sistēma ne vienmēr nozīmē, ka tā ir iekārta „no dzelzs un betona”. Dabiskās sistēmas (ārtelpu sistēmas) var arī tikt izmantotas attīrīšanai. Notekūdeņu attīrīšanai, īpaši lauku teritorijās, ir piemērotas apūdeņošanas sistēmas, augsnes un smilšu filtru sistēmas vai mākslīgo mitrāju sistēmas. Sanitārijas sistēmām noteiktās prasības var tikt izpildītas, realizējot attiecīgos pasākumus visa ceļa garumā no izcelsmes vietas līdz saņemšanai sistēmai. Tāpēc ir būtiski apzināties ieplūdes punktu sistēmā, kā arī tās izplūdes punktu. Plānošanas procesā ir nepieciešams pieņemt lēmumu dažādos jautājumos, piemēram, šādā gadījumā – ja sistēma sākas mājas iekšpusē vai dārza stūrī, cik daudz māju kopumā tā varēs ietvert, un vai sistēmas beigām jābūt punktā, kur tiks veikti visi attīrītā ūdens mērījumi, un vai sistēma var tikt paplašināta, lai ietvertu, piemēram, augkopībā izmantojama lauka daļu. Pēdējā minētā gadījumā sistēmas veikspēja nevar tikt noteikta tradicionālā ūdens paraugu ņemšanas ceļā. Sistēmas robežas ir nepieciešams skaidri definēt, lai veiktu salīdzinājumu starp dažādiem sanitārijas risinājumiem un novērtētu sistēmas ilgtspējību. Vairāk par dažādu sistēmu plānošanu un izveidošanu aprakstīs sadaļā Plānošana ilgtspējīgai sanitārijai (zemāk).



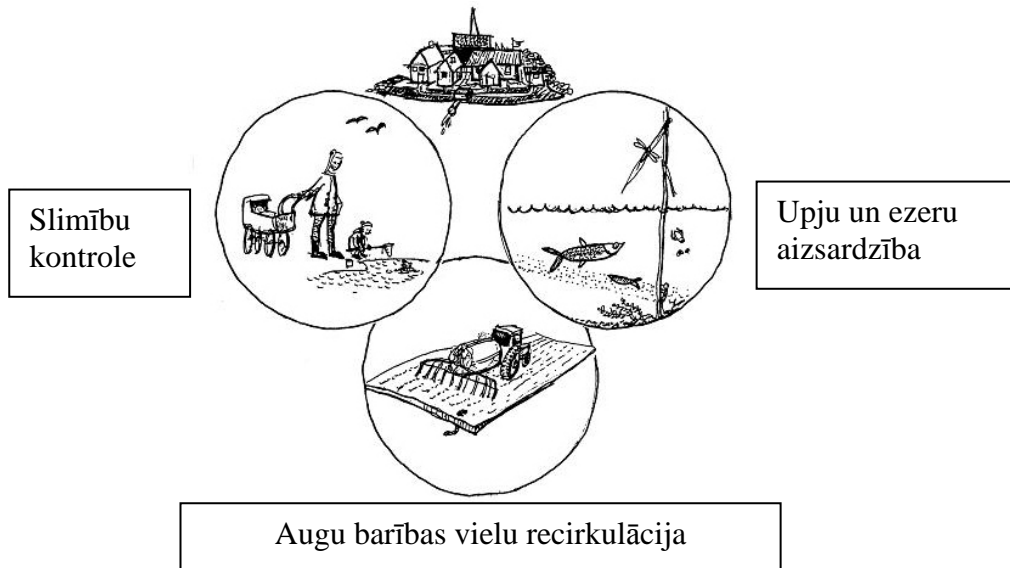
**3.2.attēls** „Ilgtspējīgas sanitārijas” konceptuāla skice. Sistēmas robežās (punktētā līnija) ir visas tehniskās sastāvdaļas, no avota līdz saņēmējam. Visā sistēmā kopumā var tikt veikti un ir jāveic pasākumi, lai aizsargātu vidi un cilvēku veselību un lai radītu iespēju ūdens un barības vielu reciklēšanai. Apkārto esošās sistēmas un mērķgrupas (piemēram, ūdensapgādes sistēma, lauksaimniecības sistēma, regulējošā sistēma, finansu sistēma, sistēmas lietotāji un tuvumā un lejtecē dzīvojošie cilvēki) jāņem vērā un to pārstāvji jāiesaista plānošanas procesā (P.Ridderstolpes skice, 1998.g.).

Būtiski ir apzināties visu sistēmu kopumā un zināt, kas „nāk iekšā un iet ārā”. Tāpēc kvalitāte attīrītajiem notekūdeņiem un atlieku produktiem (tādiem kā fekālijas, urīns vai dūņas) lielā mērā ir atkarīga no sistēmas ievades materiāliem. Piemēram, ja dzeramais ūdens vai mājāsaimniecības ķīmikālijas satur toksiskas vielas un smagos metālus, tad šīs vielas arī attiecīgi nonāks izejošajā ūdenī un atlieku produktos. „Sistēmiskā pieeja” sanitārijai tāpēc nozīmē, ka vienmēr jāņem vērā piesardzības pasākumi (avotu kontrole), piemēram, tualetes atkritumu un

„pelēkā ūdens” dalīta novadīšana vai fosfātsaturošu vielu daudzuma samazināšana mājsaimniecībā izmantojamajos mazgāšanas un tīrīšanas līdzekļos. Lai veicinātu attīrīšanu un reciklēšanu, vienmēr nepieciešams nodrošināt, ka lietus ūdeņi un ražošanas notekūdeņi nenonāks mājsaimniecību sanitārijas sistēmā.

### Sanitārijas sistēmu primārās funkcijas

Kā tika aprakstīts iepriekš, sanitārijas sistēmu primārās funkcijas ir veselības aizsardzība, reciklēšana un aizsardzība no vides degradēšanas (ilustrēts 3.3.attēlā).



**3.3.attēls** Sanitārijas sistēmu primārās funkcijas: veselības aizsardzība, vides aizsardzība un barības vielu reciklēšana<sup>10</sup>. Ilgtspējīgam sanitārijas risinājumam jāpilda visas šīs funkcijas.

Sanitārijas sistēmām jātiek galā ar urīna, fekāliju (tualetes atkritumu) un „pelēkā ūdens” (vannas istabas, mazgāšanas notekūdeņi) apsaimniekošanu, neatkarīgi no tā, vai minētās frakcijas ir vāktas dalīti vai visas kopā. Šīm dažādajām frakcijām ir dažādas īpašības gan attiecībā uz piesārņojošām vielām tajos, gan attiecībā uz rašanās apjomu. Galvenās urīna, fekāliju un „pelēkā ūdens” īpašības un iespējamie koriģējošie pasākumi doti tabulā 3.1.

<sup>10</sup> Pēc Ridderstolpes, 1999.g.

**Tabula 3.1.** Dažādu mājsaimniecības notekūdeņu frakciju sastāvs, ietekme uz vidi un piesārņojuma/ietekmes vadības līdzekļi<sup>11</sup>. Skaitļi pamatojas uz pieredzi Zviedrijā<sup>12</sup>.

Viela	Dažādu frakciju sastāvs			Ietekme	Vadības līdzekļi
	Fekālijas	Urīns	„Pelēkais ūdens”		
Ūdens, l/pers.,d (iesk. noskalojamo ūdeni)	4-10	20-40	80-200	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pietrūkst dažās vietās</li> <li>▪ Siltuma zudumi pie novadīšanas</li> <li>▪ Investīcijas attīrīšanā</li> <li>▪ Aizsprostojas augsnē un ēkās</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uzvedība</li> <li>▪ Apmaksas sistēma</li> <li>▪ Ūdeni taupošs aprīkojums</li> </ul>
	Vidējais pavisam kopā: Jaunajās mājās: 150 Vecajās mājās: 180				
Patogēni	Augsts	Ļoti zems	Zems	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Infekcijas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nesajaukt fekālijas ar ūdeni.</li> <li>▪ Fekāliju dezinficēšana, piem., kompostējot</li> <li>▪ Ūdens apstrāde aerobos biol. filtros, piem., piliēnfiltros vai vertikālos smilšu filtros</li> </ul>
Organiskās vielas (BSP) kg/pers.gadā	5,5	2	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Skābekļa trūkums var radīt <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Smaku un</li> <li>▪ Ūdens toksiskumu</li> </ul> </li> <li>▪ Tauki, eļļas un baktērijas var radīt cauruļu un augsnes poru nosprostošanos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Attīrīšana izmantojot flotāciju un izgulsnēšanu</li> <li>▪ Aerobā mineralizācija, piem., vertikālie smilšu filtri</li> <li>▪ Anaerobā mineralizācija, piem., septiķi vai mākslīgie mitrāji</li> </ul>
	Fekālijas + urīns = 7,5				
Fosfors kg/pers.gadā	0,2	0,4	0,05-0,3*	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eitrofikācija</li> <li>▪ Ierobežoti resursi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Samazināt P mazgāšanas līdz.</li> <li>▪ Dalīta attīrīšana urīnam vai „melnajam ūdenim”</li> <li>▪ Ķīmiskā izgulsnēšana</li> <li>▪ Sorpcija augsnē vai reakt. filtros</li> <li>▪ Uzņemšana ar bakt., augiem</li> </ul>
	Vidējais pavisam kopā: 0,8				
Slāpekļis kg/pers.gadā	0,5	4	0,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eitrofikācija (jūrā)</li> <li>▪ Skābekļa patēriņš ūdenī</li> <li>▪ Enerģijas patēriņš</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dalīta attīrīšana urīnam vai „melnajam ūdenim”</li> <li>▪ Attīrīšana aerobi/anaerobajos bioloģiskajos filtros</li> <li>▪ Uzņemšana ar baktērijām, zaļajiem augiem</li> </ul>
	Vidējais pavisam kopā: 5,0				
Smagie metāli	nozīmīgi	niecīgā daudzumā	nozīmīgi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Toksiski cilvēkam, attīrīšanas sistēmām un ekosistēmai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Novēršana rašanās vietā, piem., informējot un aizliedzot</li> </ul>
Organiskie toksiskie savienojumi	niecīgā daudzumā	niecīgā daudzumā	nozīmīgi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Toksiski cilvēkam, attīrīšanas sistēmām un ekosistēmai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Novēršana rašanās vietā, piem., informējot un aizliedzot</li> <li>▪ Attīrīšana aerobi/anaerobajos bioloģiskajos filtros</li> </ul>
Zāļu pārpalikumi/hormoni	nozīmīgi	nozīmīgi	niecīgā daudzumā	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Toksiski ūdens organismiem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mikrobiālā iedarbība augsnes virskārtā</li> </ul>

\*Fosfora daudzums "pelēkajā ūdenī" ir atkarīgs no fosfora satura mājsaimniecības mazgāšanas līdzekļos, tas ir 10-50% no kopējā fosfora daudzuma uz 1 personu.

<sup>11</sup> Tabulu sagatavoja by P. Ridderstolpe sadarbībā ar Koalīciju par tīru Baltiju.

<sup>12</sup> Zviedrijas Vides aizsardzības aģentūra, NFS 2006:7

Kā parādīts tabulā 3.1., pastāv vairāki veidi primāro funkciju realizēšanai, izvērtējot visu tehnisko sistēmu kopumā, sākot ar rašanās avotu un līdz izlaidei saņemtajās sistēmās. Skaitļi tabulā var tikt izmantoti barības vielu un ūdens slodzes aptuvenai aprēķināšanai sākotnējās plānošanas posmā (tehnisko sastāvdaļu lieluma noteikšanai un tehniskajai projektēšanai nepieciešams veikt precīzākus aprēķinus).

#### *Sabiedrības veselības aizsardzība*

Notekūdeņi ir galvenais slimību izplatīšanās ceļš pasaulē. Vispasaules veselības organizācija ir veikusi aprēķinus, ka Eiropā katru gadu mirst 13 500 bērnu, kas ir jaunāki par 14 gadiem, no caurejas sakarā ar sliktu ūdeni, sanitāriju un higiēnu. Vairums šo nāves gadījumu izraisīti Austrumeiropā<sup>13</sup>.

Veselības risks galvenokārt atkarīgs no patogēnu (slimības izraisīto un pārnēsājošo organismu) satura un ir tieši saistīts ar fekālo piesārņojumu<sup>14</sup>. Urīnā un „pelēkajā ūdenī” patogēni parasti nav augstā koncentrācijā, bet tie tur var būt nelielā daudzumā kā fekālā blakuspiesārņojuma rezultāts.

Tāpēc, lai novērstu slimību izplatīšanos, nepieciešams izslēgt cilvēka saskarsmi ar fekālijām. Nepieciešams ņemt vērā jebkādas iespējamās saskarsmes iespējas, sākot ar sistēmas lietotāju līdz darbībām ar atlieku produktiem un attīrīto notekūdeņu novadīšanu. Iespējamie saskarsmes veidi attēloti tabulā 3.2.

**Tabula 3.2.** Iespējamie veidi saskarsmei ar fekālijām dažādās sanitārijas sistēmas daļās un izmantojot gala produktus lauksaimniecībā.

Sistēmas daļa	Iespējamā saskarsme
Tualete	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ lietojot</li> <li>▪ tīrot</li> </ul>
Attīrīšanas sistēma	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ uzturēšanas laikā</li> <li>▪ procesa darbības traucējumu gadījumā</li> <li>▪ tiešā saskarsmē ar attīrīšanas procesu</li> </ul>
Izlaide	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kontaktējot ar attīrīto ūdeni</li> <li>▪ izmantojot piesārņotus gruntsūdeņus dzeramā ūdens ieguvei</li> <li>▪ kontaktējoties ar inficētiem kukaiņiem vai meža dzīvniekiem</li> </ul>
Darbības ar atlieku produktiem	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ iztukšojot savākšanas traukus</li> </ul>
Gala produktu lietošana	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ izkļiedējot uz aramzemes</li> <li>▪ patērējot pārtikā, piem., dārzeņus, kas mēsloti ar notekūdeņiem</li> </ul>

Lai izvairītos no saskarsmes ar fekālijām, var izmantot barjeras. Barjeru koncepcijā iekļauti visi līdzekļi, lai samazinātu saskarsmes risku, piem., ierobežota pieejamība vaļējiem attīrīšanas procesiem, patogēnu daudzumu samazinoša notekūdeņu attīrīšana un atlieku produktu uzglabāšana ar dezinficēšanu. Ja attīrīto notekūdeņu higiēniskā kvalitāte joprojām turpina apdraudēt veselību, tie var tikt novadīti tādā veidā, lai izslēgtu saskarsmi pirms patogēnu skaits

<sup>13</sup> 11 000 nāves gadījumu novēroti EUR-B apakšreģionā (noteikts pēc VVO): Albānija, Armēnija, Azerbaidžana, Bosnija un Hercegovina, Bulgārija, Gruzija, Kirgīzija, Polija, Rumānija, Serbija, Slovākija, Tadžikija, bijusī Dienvidslāvijas Republika Maķedonija, Turcija, Turkmēnija un Uzbekija. Pēc Valent et al., 2004.g.

<sup>14</sup> Vispasaules veselības organizācija, 2006.g.

ir samazināts līdz drošam līmenim, piemēram, novadot notekūdeņus mitrājos ar ierobežotu pieejamību. Par barjerām galaproduktu izmantošanai lauksaimniecībā var uzskatīt ierobežojumus attiecībā uz lauka izkliešanas tehnoloģijām un aizliegumus atsevišķu augkopības kultūru mēslošanā<sup>15</sup>.

Lai arī infekcijas slimības ir galvenais ar sanitāriju saistītais risks veselībai, arī citas vielas notekūdeņu sastāvā var būt bīstamas veselībai. Nitrāti, piemēram, nokļūstot dzeramā ūdens iegūšanai izmantojamajos gruntsūdeņos, var izraisīt veselības problēmas maziem bērniem.

Notekūdeņi var arī saturēt veselību apdraudošus toksiskus savienojumus, piemēram, smagos metālus, antibiotikas (medikamentus) ftalātus un fenolus. Attīrīšanas procesi nav īpaši domāti šo kaitīgo savienojumu atdalīšanai, un vislabāk ir nepieļaut to nonākšanu notekūdeņos, piemēram, samazinot mājsaimniecībās izmantojamo ķīmikāliju daudzumu. Šo savienojumu radīto risku veselībai samazināšanai jāpielieto augstāk aprakstītā barjeru koncepcija, lai izvairītos no saskarsmes.

Lai nodrošinātu atbilstošu higiēnu un attiecīgi labu veselību, dzeramajam ūdenim jābūt pieejamam labā kvalitātē un pietiekamā daudzumā. Tas ir jāņem vērā, projektējot sanitārijas sistēmas rajonos ar izteiktu ūdens deficītu.

#### *Reciklēšana*

Princīpā, visas mūsu patērētās barības vielas nonāk ekskrementos. Līdzās tādām pamata barības vielām, kā fosfors, slāpekļis, kālijs un sērs, tualetes atkritumos sastopami vēl aptuveni divdesmit augu augšanai nozīmīgi mikroelementi. Augu ražība parasti palielinās, pievienojot papildus slāpekli, bet arī citi elementi var ietekmēt ražību, īpaši, ja augu kultūras kādā vietā kultivētas ilgāku laiku. Ūdensaugu augšanu parasti nosaka fosfora daudzums un dažreiz arī slāpekļis ūdens vidē. Ja šīs barības vielas nonāk ūdenstilpēs, tās var izraisīt eitrofikāciju un tāpēc tradicionālā notekūdeņu attīrīšanas stratēģija ir - attīrīt notekūdeņus no barības vielām, kas ir kā „mēslojums” ūdenim. Pretēji tam, ilgtspējīgi risinājumi nozīmē, ka atdalītās augu barības vielas var tikt izmantotas atkārtoti. Vienkārša augu barības vielu izgāšana atkritumos kopā ar dūņām ir dārgs veids, kā pārcelt eitrofikācijas problēmu uz nākotni un uz citām vietām.

Pēc Otrā pasaules kara daudziem lauksaimniekiem bija pieejama ķīmisko minerālmēsļu pārpilnība, it īpaši pasaules Rietumu daļā, tāpēc viņi nebija ieinteresēti barības vielu atgūšanā no tualetes atkritumiem. Mākslīgo minerālmēsļu lietošana tomēr izraisa vairākas problēmas. Mākslīgo minerālmēsļu sastāvā esošā fosfora izcelsme ir fosfātsaturoši derīgie izrakteņi, kas ir ierobežots resurss un atsevišķos fosfātu minerālos vienlaicīgi ir arī augsts smago metālu saturs. Slāpekli augu mēslošanai varētu ražot no neierobežota resursa – atmosfēras gaisā esošā slāpekļa, bet šis process patērē ļoti daudz enerģijas. Dažādām augsnēm nepieciešami dažāda sastāva makroelementu un mikroelementu maisījumu mēslojumi. Izmantojot mākslīgos minerālmēslus, šādu līdzsvaru ir grūti panākt. Tādējādi, lai notekūdeņu attīrīšana un lauksaimniecība abas būtu ilgtspējīgas ilgtermiņā, visas tualetes atkritumos esošās augu barības vielas ir atkārtoti jāizmanto lauksaimniecībā. Diemžēl mūsdienu agro-sabiedriskās sistēmas labprātāk izmanto lineāras plūsmas sistēmu virzienā no fosilajiem resursiem uz izmešanu ārā ņemto sistēmās (skat. 3.4.attēlu).

Sanitārijas sistēmas teritorijās ar izteiktu ūdens deficītu var veikt nozīmīgu ūdens reciklēšanas funkciju. Lauksaimniecība patērē ļoti lielu daudzumu saldūdens, un notekūdeņu atkārtota

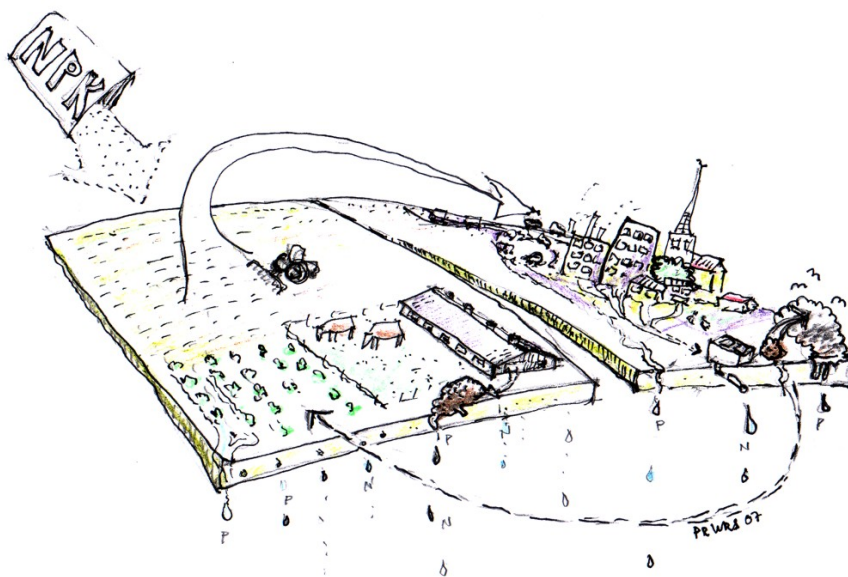
---

<sup>15</sup> Vispasaules veselības organizācija, 2006.g.



izmantošana lauksaimniecībā nozīmē, ka ietekme uz dzeramā ūdens avotiem būs mazāka. Ūdens taupīšana tālāk aprakstīta sadaļā *Ekonomika un resursu apsaimniekošana (zemāk)*.

Vienas problēmas atrisināšanai nevajadzētu radīt jaunas problēmas, tāpēc barības vielu reciklēšana jāveic piemērotā veidā. Tualetes atkritumu un notekūdeņu reciklēšanā pastāv daži riski, kas saistīti ar fekālo piesārņojumu (infekcijas slimību pārnēsāšana), paaugstināta augsnes sāļainība (notekūdeņu izmantošana apūdeņošanai sašos klimatiskos apstākļos) un palielināts smago metālu un citu kaitīgu ķīmisko savienojumu daudzums augsnē un augu ražā.



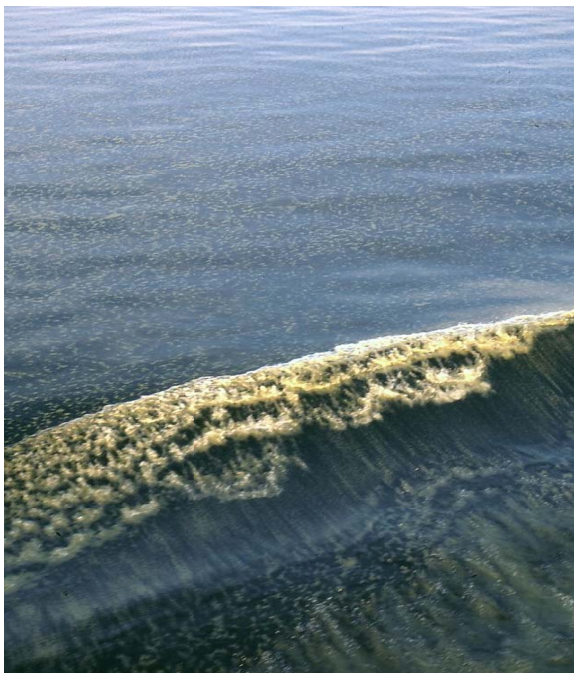
**3.4.attēls** Ķīmiskie minerālmēsli ir izveidojuši moderno lauksaimniecību neatkarīgu no augu barības vielām, kas iegūtas reciklējot tualetes atkritumus. Pamudinājumu trūkums „loka noslēgšanai” lauksaimniecības sistēmā rada barības vielu noplūdes gruntsūdeņos un virszemes ūdeņos. Tikai neliels daudzums no visa mākslīgajos minerālmēslos esošā augu barības vielu apjoma tiek transformēts pārtikā un nonāk sabiedrības patēriņam. Barības vielas pēc to patērēšanas nonāk ekskrementos un tālāk notekūdeņos. Mūsu modernajā sabiedrībā (arī izmantojot tradicionālās notekūdeņu sistēmas) ļoti neliels apjoms no šīm augu barības vielām nonāk atpakaļ lauksaimniecībā. Tā rezultātā ir izveidojusies piesārņojoša un ne-ilgtspējīga agrosabiedriska sistēma (P. Ridderstolpes skice, 2007.g.).

Tomēr šie riski ļoti labi pakļaujas vadībai. Ir tikušas izstrādātas higiēniski drošas un efektīvas metodes tualetes atkritumu izmantošanai aramzemes mēslošanai. Vispasaules veselības organizācija ir publicējusi vadlīnijas notekūdeņu, ekskrementu un „pelēkā ūdens” drošai izmantošanai (Vispasaules veselības organizācija, 2006.g.). Saskaņā ar Vispasaules veselības organizāciju, „ekskrementu un „pelēkā ūdens” tieša izmantošana aramzemes mēslošanai kalpo ietekmes uz vidi samazināšanai gan vietējā, gan globālā nozīmē”<sup>16</sup>. Resursu apsaimniekošana ir arī ekonomiskas un praktiskas dabas jautājums, un tas būs tālāk aprakstīts sadaļā *Ekonomika un resursu apsaimniekošana (zemāk)*.

<sup>16</sup> Vispasaules veselības organizācija, 2006.g.

### *Aizsardzība pret vides degradāciju*

Eitrofikācija ir nopietna vides problēma, ko izraisa nepietiekami attīrīti notekūdeņi un kas rada augu pārmērīgu augšanu un trūdēšanu, veicina atsevišķu nezāļu sugu pārsvaru pār citiem augiem un tādā veidā izraisa ūdens kvalitātes būtisku pasliktināšanos. Pēdējo gadu laikā konstatētā aļģu ziedēšana Baltijas jūrā vasaras laikā plašos apmēros ir eitrofikācijas izraisītais efekts.



**3.5.attēls** Nepietiekamas sanitārijas radītā ietekme uz vidi; aļģu ziedēšanas palielināšanās Baltijas jūrā.

*Foto: P. Ridderstolpe, 1998.g.*

eutrofikācijas spirālveida attīstības (3.5.attēls).

Notekūdeņu sastāvā esošie toksiskie savienojumi – smagie metāli, organiskās ķīmikālijas un medikamenti rada problēmas videi, kā arī riskus veselībai, jo tie ir toksiski ūdens un sauszemes organismiem. Šos savienojumus ir grūti atdalīt notekūdeņu attīrīšanas procesā, un vislabāk ir veikt pasākumus to rašanās vietā (skat. augstāk, sabiedrības veselības aizsardzība).

Augsni un gruntsūdeņus dažreiz izmanto kā saņemošās sistēmas. Augsnē notiekošie procesi, mikrobiālā aktivitāte samazina organisko vielu un barības vielu daudzumu notekūdeņos, pirms tie ir sasnējuši gruntsūdeņus. Tāpēc augsne ir mazāk jutīga nekā ūdeņi. Tomēr augsnes daļiņas var adsorbēt toksiskos savienojumus, kas nav biodegradabli, un tie var akumulēties augsnē. Gruntsūdeņu izmantošana par saņemošo sistēmu ir problemātiska, jo augsnē notiekošo procesu ietekme uz notekūdeņiem ir lielā mērā atkarīga no vietējiem augsnes un gruntsūdens apstākļiem, un ir grūti kaut ko paredzēt bez detalizētas izpētes veikšanas. Gruntsūdens kvalitātes izmaiņas ir grūtāk pamanāmas, un tās var neievērot līdz piesārņojums ir kļuvis pārāk liels.

Lielu daudzumu organiskās vielas saturoši notekūdeņi var izraisīt skābekļa trūkumu ūdenstilpēs, kurās tie novadīti. Tādos gadījumos novērojama zivju un citas ūdens faunas masveidīga bojāeja. Augu barības vielas saturoši notekūdeņi var ietekmēt ūdens ekosistēmas vēl ļaunāk – tiek stimulēta aļģu un citu organismu augšana, un palielinās organiskā slodze uz ekosistēmu. Samazinoties izšķīdušā skābekļa koncentrācijai ūdenstilpēs, fosfors var sākt atbrīvoties no anaerobajām nogulsniem, un tas papildus veicina eitrofikāciju. Tādu situāciju ar eitrofikācijas arvien pieaugošu spirālveida attīstību ir ļoti grūti ietekmēt pretējā virzienā. Eitrofikācijas izpausmes drīzumā kļūst acīmredzamas seklākajos ūdeņos, bet lielāki un dziļāki saņemošie ūdeņi ir jutīgāki un lēnāk atgūst sākotnējo stāvokli pēc bojājuma. Gan Baltijas jūra, gan Melnā jūra ir jutīgie ūdeņi, kas pašlaik cieš no gadu desmitiem ilgušā ūdens piesārņojuma izraisītās

Nosakot uzdevumus sanitārijai un notekūdeņu apsaimniekošanai, ir svarīgi saprast atšķirības starp vides aizsardzību vietējā un reģionālā līmenī. Izplūdes, kurām ir salīdzinoši neliela ietekme uz ūdenstilpēm reģionālā mērogā, var lielā mērā ietekmēt mazu vietējo upīti vai ezeru..

Taupot notekūdeņu attīrīšanā izmantoto enerģiju un resursus, ietaupās arī nauda. Piemēram, ļoti daudz elektroenerģijas un ķīmikāliju patērējošām attīrīšanas iekārtām ir lieli uzturēšanas izdevumi, kurus būs grūti segt ilgtermiņā. Tomēr notekūdeņu izlaides izraisītā ietekme uz vidi prasa vēl lielāku enerģijas un resursu patēriņu sakarā ar siltuma, saldūdens un augu barības vielu zudumiem<sup>17</sup>. Šīs izmaksas ļoti reti tiek iekļautas ekonomiskajos aprēķinos. Tā vietā šo izmaksu segšana tiek pārcelta uz nākošās paaudzes pleciem.

### **Praktiskie apsvērumi attiecībā uz sanitārijas sistēmām**

Kā iepriekš aprakstīts, primārajām funkcijām jābūt līdzsvarā ar praktiskajiem apsvērumiem, ieskaitot izmaksas, sociālos un kultūras aspektus (lietotāji, institucionālā kapacitāte, likumdošana u.c.) un tehniskās iespējas, lai rezultātā radītu ilgtspējīgu sanitārijas sistēmu.

#### *Finansēšana*

Maksai par sanitāriju ir jābūt pamatotai, un turklāt tās pamatojums ir cieši saistīts ar vietējiem apstākļiem, t.i. cik liela ir lietotāju maksātspēja un kāda ir viņu vēlēšanās maksāt par sistēmas piedāvātajiem pakalpojumiem un kā sistēma tiks finansēta (kredīti, granti u.c.). Lietotāju finansētā sabiedriskā sistēma ir būtiski atkarīga no institucionālās kapacitātes lietotāju maksājumu iekasēšanā. Salīdzinot dažādus risinājumus, nepieciešams izmantot ikgadējās izmaksas. Ikgadējās izmaksas ietver kapitālieguldījumu izmaksas (investīcijas pret amortizācijas ilgumu plus bankas procenti) un ikgadējās izmaksas darbības nodrošināšanai un tehniskajai uzturēšanai.

Izmaksas ir atkarīgas no dažādiem faktoriem, ieskaitot attīrīšanas pakāpi un dabiskos apstākļus (topogrāfija, augsne u.c.). Attīrīšanas ietaišu lielumu parasti nosaka attīrāmā ūdens apjoms, tādēļ ūdens patēriņa samazināšana (piem., uzstādot iekārtas ūdens taupīšanai) var samazināt izmaksas. Uzturēšanas izmaksas ietver maksu par elektrību (vai citiem enerģijas veidiem), ķīmikālijām, personāla izmaksas, dūņu vai citu atlieku produktu apsaimniekošanas un monitoringa izmaksas. Ūdens taupīšana galvenokārt ietekmē maksas samazināšanos par elektrību, ķīmikālijām un dūņu apstrādi. Dabiskai attīrīšanas sistēmai (ar minimālu elektrības un ķīmikāliju patēriņu), lietotājiem pašiem veicot uzturēšanu un apkalpošanu, ir ļoti zemas uzturēšanas izmaksas.

Attiecīgi, sociāli ekonomiskais faktors nozīmē vietējās sabiedrības attīstību saistībā ar sanitārijas sistēmu, kas nozīmē vietējā darbaspēka izmantošanu būvniecībā, ekspluatācijā un apkopē, jaunu darbavietu radīšanu.

#### *Sociālie un kultūras aspekti*

No lietotāju viedokļa, virzītājspēki uzlabotām sanitārijas sistēmām atšķiras no sabiedrības virzītājspēkiem. Lietotāji vēlas drošu, ērtu un pieejamu risinājumu, kas neprasītu vairāk darba nekā nepieciešams. No kultūras vietējiem aspektiem ir atkarīgs, kas tiek saprasts kā drošs un ērts. Sistēmai jābūt piemērotai dažāda vecuma, dzimuma un ienākumu līmeņa cilvēkiem. Ja pašreizējā sistēma jau pašlaik apmierina individuālos mērķus, tad vēlēšanās maksāt par jaunu uzlabotu sanitārijas sistēmu (lai realizētu kopējos mērķus) būs ievērojami zemāka par maksātspēju. Vēlēšanos maksāt var palielināt, piemērojot godīgu maksu par patēriņu, ar

---

<sup>17</sup> Kärman & Jönsson, 2001.g.

efektīvu organizāciju un augstas kvalitātes pakalpojumu līmeni<sup>18</sup>. Sistēmas atbilstošas lietošanas nodrošināšanai var būt nepieciešama lietotāju izglītošana un apziņas līmeņa celšana.

Ilgtermiņai ir svarīgi skaidri nodalīt atbildību par vadību, apkalpošanu un uzturēšanu<sup>19</sup>. Pastāv vairākas atšķirīgas iespējamās īpašuma un atbildības formas; sistēma var būt katras atsevišķas mājsaimniecības īpašumā un apsaimniekošanā (decentralizēta sistēma), pašvaldības īpašumā (sabiedriskais īpašums) vai arī vairāku mājsaimniecību kopīpašumā. Pastāv arī iespējas kombinētam risinājumam, piemēram, ja savākšanas sistēma pilnībā atrodas privātipašumā, bet attīrīšanas iekārtas apsaimnieko un pārvalda pašvaldība.

Ilgtermiņai sanitārijas sistēmai ir nepieciešamas sabiedriskās institūcijas, kas spēj veikt dažādus nepieciešamos uzdevumus – apkalpošana un uzturēšana, frakciju savākšana atkārtotai izmantošanai, izglītošana, monitorings un maksājumu iekasēšana no lietotājiem. Institucionālās prasības ir atšķirīgas attiecībā uz dažādiem sanitārijas sistēmu veidiem un tai jābūt atbilstoši vietējai situācijai. Sanitārijas sistēmai jāatbilst likumdošanā noteiktajām prasībām. Eiropas Savienības likumdošana par sanitārijas sistēmām ir turpmāk aprakstīta 5.nodaļā.

#### *Tehniskās iespējas*

Sistēmas robustums (spēja saglabāt vai atjaunot pareizu funkcionēšanu pēc dažādu iekšēja vai ārēja rakstura kļūdainu situāciju izveidošanās), iespējams, ir vissvarīgākais ilgtermiņa ilgtspējības tehniskais aspekts un ietver kļūdas risku un kļūdas ietekmi. Sistēmai jābūt robustai arī attiecībā uz tās lietošanu, tai jānodrošina attīrīšana līdz noteiktajam līmenim visa gada garumā mainīgo slodžu apstākļos. Tas īpaši attiecas uz mazajām sistēmām ar ļoti mainīgu slodzi.

Atkarībā no vietējiem apstākļiem viens no tehnisko iespēju aspektiem ir sistēmas robustums pret ekstrēmiem apstākļiem (plūdi u.c.). Vēl citi tehniskie aspekti ietver elastību (cik viegli sistēma pielāgojas apstākļu izmaiņām), kalpošanas ilgums un savietojamība ar eksistējošām sistēmām.

Monitoringu nepieciešams veikt, lai pārliecinātos, ka sistēma strādā atbilstoši plānotajam. Izšķir trīs monitoringa veidus – sākotnējais, kuru izmanto jaunas sistēmas ierīkošanas laikā, lai noskaidrotu, vai sistēma spēj pildīt noteiktos uzdevumus; operatīvais monitorings tiek veikts regulāri, lai kontrolētu procesu atbilstošu norisi; un gala produkta pārbaudes (piem., attīrīto notekūdeņu, ekskrementu, urīna, mēslošanas augkopības produkcijas), lai noteiktu, vai nospraustie attīrīšanas uzdevumi ir tikuši realizēti<sup>20</sup>:

Pārbaudes ir ļoti dārgas, jo korekta rezultāta iegūšanai nepieciešams analizēt lielu skaitu paraugu. Tāpēc mazajām sistēmām parasti iesaka veikt operatīvo monitoringu. Sākotnējā novērtēšana nozīmē to, ka šis attīrīšanas process/tehnoloģija ir ticis iepriekš novērtēts, un tā tam vienmēr vajadzētu būt attiecībā uz mazajām attīrīšanas iekārtām, kas nav īpaši ierīkotas zinātniskā nolūkā.

#### **Tehnisko risinājumu izvēles iespējas**

Izvēloties sanitārijas sistēmu, jākoncentrē uzmanība uz sistēmas funkcijām, tas ir, primāro funkciju veikspēju, kā arī praktiskajiem apsvērumiem. Tehnoloģija ir līdzeklis kāda mērķa

---

<sup>18</sup> Malmqvist et al, 2006.g.

<sup>19</sup> Söderberg & Johansson, 2006.g.

<sup>20</sup> Vispasaules veselības organizācija, 2006.g.

sasniegšanai un nevis pašmērķis. Lietotājam un institucionālajai kapacitātei (*software*) jābūt savietojamai ar tehnisko sistēmu (*hardware*).

Sanitārijas sistēmas tehniskais risinājums tiek izvēlēts atkarībā no plānotās veiktspējas un vietējiem apstākļiem. Tāpēc dažādās situācijās izmantotās tehnoloģijas būs attiecīgi atšķirīgas. Uz konkrēto situāciju var būt attiecināmas gan tradicionālās, gan jaunās „ekoloģiskās” tehnoloģijas un tās jāņem vērā un nopietni jāizvērtē sākotnējā plānošanas periodā.

Tabulā 3.3. ir sniegts pārskats par dažādām sanitārijas/notekūdeņu apsaimniekošanas tehnoloģijām.

**Tabula 3.3.** Tehnisko risinājumu izvēles iespējas saistībā ar dažādām funkcijām notekūdeņu attīrīšanā<sup>21</sup>

	<b>“Klasiskā” attīrīšanas tehnoloģija (intensīvā / iekšstelpās)</b>	<b>Dabiskā attīrīšanas tehnoloģija (ekstensīvā / ārpusstelpu)</b>	<b>Rašanās avotu- atdalīšana</b>
<b>Priekšattīrīšana – suspendēto vielu atdalīšana</b>	Ekrāni Režģi Sieti Izgulsnēšanas rezervuāri	Izgulsnēšanas dīķi Septiķi Mulčas filtrs (dzīvā augsne)	(Dažas no iespējām ailēs kreisajā pusē)
<b>BSP atdalīšana (otrejā attīrīšana)</b>	Pilienfiltri Biorotori Aktīvās dūņas	Stabilizācijas dīķi (Sausie) mitrāji Vertikālie augsnes filtri (infiltrācija, smilšu filtri) Apūdeņošana	(Dažas no iespējām ailēs kreisajā pusē)
<b>Fosfora atdalīšana (trešējā attīrīšana)</b>	Ķīmiskā izgulsnēšana notekūdeņu attīrīšanas iekārtās. Bio-P Osmozes filtri	Izgulsnēšanas dīķi Infiltrācija Reaktīvie filtri (horizontālie filtri) Apūdeņošana	Urīna- atdalīšana Sausā urīna- atdalīšana (EcoSan) „Melnā ūdens” atdalīšana
<b>Slāpekļa atdalīšana (Progresīvā attīrīšana)</b>	Nitrifikācija + denitrifikācija in notekūdeņu attīrīšanas iekārtās, izgulsnēšana, amonjaka atdalīšana	Nitrifikācija + denitrifikācija sausajos+slapjajos mitrājos, vai smilšu filtros + slapjajos mitrājos Apūdeņošana	Urīna- atdalīšana Sausā urīna- atdalīšana (EcoSan) „Melnā ūdens” atdalīšana
<b>Dūņu apsaimniekošana (atūdeņošana, stabilizācija, higienizācija)</b>	“Sabiezinātāji” Sieti Centrifūgas Fermentēšana (kompostēšana, stabilizēšana ar kaļķi)	Drenāžas gultnes Bioloģiskās drenāžas gultnes (Niedru stādījumi) Ilgtermiņa uzglabāšana Kompostēšana Stabilizēšana ar kaļķi Slāpekļa- higienizācija	(Dažas no iespējām ailēs kreisajā pusē)

Kā redzams Tabulā 3.3., sanitārijā un notekūdeņu attīrīšanā iespējamas daudzas dažādas tehnoloģijas. Lai arī izskatās, ka attīrīšana notekūdeņu attīrīšanas iekārtās ir būtiski atšķirīga no dabiskajām attīrīšanas metodēm, to visu pamatā ir kopīgi vispārējie principi. Tehniskajai sistēmai jābūt pielāgotai vietējiem apstākļiem un izveidošanas mērķim, lai tā darbotos atbilstoši iecerētajam. Dabiskās sistēmas un rašanās avotu- atdalīšanas sistēmas ir bieži piemērojamas maza un vidēja lieluma sanitārijas sistēmām. Pareizi projektētas, tās ir robustas un izturīgas, un darbojas efektīvi. Tās potenciāli var ietaupīt enerģiju un samazināt izmaksas, un tās ir viegli uzturēt un apkalpot.

<sup>21</sup> Tabulu sagatavoja P. Ridderstolpe sadarbībā ar Koalīciju par tīru Baltiju.

### Logs 3.2. Tradicionālo notekūdeņu attīrīšanas sistēmu novērtējums

Tradicionālā notekūdeņu attīrīšanas sistēma, kur mājsaimniecības notekūdeņi tiek savākti kanalizācijas cauruļvados un tālāk tiek transportēti uz centralizētu progresīvas attīrīšanas iekārtu, tiek parasti uzskatīta par nosacītu standartu, ar kuru tiek salīdzināti visi pārējie sanitārijas risinājumi. Pārskats par tradicionālo sistēmu saistībā ar primārajām funkcijām un augstāk minētajiem praktiskajiem apsvērumiem parāda, ka šim risinājumam ir vairākas priekšrocības un arī trūkumi (apkopots zemāk).

#### Primārās funkcijas

- *Veselības aizsardzības*
  - Higiēnas riski tiek pārvietoti uz saņemošajiem ezeriem un upēm.
  - Augsts slimības pārnesšanas risks procesa kļūmes gadījumā.
- *Augu barības vielu reciklēšana*
  - Nav koncepcijas sastāvā. Ar barības vielām bagātās dūņas parasti nonāk atkritumu poligonos. Dūņās barības vielas tiek sajauktas ar toksiskajiem savienojumiem. Pašlaik tiek izstrādātas metodes augu barības vielu iegūšanai no dūņām, tomēr šīs metodes ir dārgas un nedrošas.
- *Vides aizsardzība*
  - Efektīvi aizsargā ezerus un jūru no eutrofikācijas.

#### Praktiskie apsvērumi

- *Ekonomika*
  - Lielas investīcijas, plānošanai un finansēšanai nepieciešama labi attīstīta institucionālā kapacitāte
  - Izmaksas segs ekonomiski vāji (un daļēji nabadzīgi) lietotāji
- *Sociālie un kultūras aspekti*
  - Efektīvi apstrādā lielus atkritumu apjomus un aizsargā lietotājus no tūlītēja kaitējuma un infekcijām
  - Noskalojamā ūdens sanitāriju akceptē vairums tās lietotāju. Augsts statuss daudzās pasaules valstīs.
  - Sakarā ar tehnoloģijas sarežģītību nepieciešamas īpašas zināšanas un iemaņas plānošanā, ieviešanā, uzturēšanā un apkalpošanā
- *Tehniskās iespējas*
  - Vāja un nevienmērīga ūdens padeve tualetes lietošanu padara par nedrošu.
  - Liels risks, ka process var apstāties vai procesā var rasties kļūme, nepieciešams pastāvīgs monitorings un apkopes.

“Klasiskā” notekūdeņu attīrīšanas sistēma ar kompaktajām iekārtām efektīvi realizē plānoto darbību, tas ir – samazina negatīvo ietekmi un infekcijas iespējas tiešā tās apkārtnē, kā arī aizsargā saņemošos ūdeņus no eutrofikācijas. Tomēr netiek pildīti citi uzdevumi saistībā ar reciklēšanu un tehnisko robustumu.

Lai sistēma darbotos labi, nepieciešams attīstīt ekonomisko un institucionālo kapacitāti. Tas tiek realizēts ļoti retos gadījumos un tādēļ daudzviet pasaulē tradicionālās notekūdeņu attīrīšanas sistēmas nespēj sniegt pietiekamu labu attīrīšanu. Tikai aptuveni 30% no 1,1 miljardiem cilvēku ir pieejamas notekūdeņu attīrīšanas sistēmas, kuras ir aprīkotas ar sekundārās attīrīšanas elementiem (biodegradablā organiskā materiāla atdalīšana) vai ir vēl progresīvākas (fosfora vai slāpekļa atdalīšana<sup>1</sup>). Pusei no 540 lielākajām Eiropas Savienības lielākajām pilsētām tiek izmantota tikai primārā vai sekundārā notekūdeņu attīrīšana (ES, 2001.g.).

Zviedrijā izmanto progresīvas tradicionālās notekūdeņu attīrīšanas sistēmas, un aptuveni 95% no kopējā iedzīvotāju skaita ir pieslēgti centrālajām notekūdeņu attīrīšanas iekārtām. Tomēr tas ir panākts galvenokārt ar valsts subsīdiu atbalstu. Tāpēc sabiedrībai jābūt ekonomiski attīstītai, lai lietotāji būtu ar mieru maksāt un spētu segt augstās investīciju izmaksas tradicionālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu būvniecībā, lai panāktu augstu attīrīšanas efektivitāti atbilstoši ES likumdošanai.

## PLĀNOŠANA ILGTSPĒJĪGAI SANITĀRIJAI

Pieņemot lēmumus par sanitārijas un notekūdeņu apsaimniekošanas sistēmām, iepriekš aprakstītās koncepcijas ir jāpiemēro praksē. Strukturēta plānošanas metode var šo procesu atvieglot. Šim nolūkam ir izstrādātas vairākas metodes ar dažādu komplikētības un precizitātes pakāpi, piemēram:

- *Loģiskā Ietvara Metode (LFA)*, ir plānošanas līdzeklis, ar kura palīdzību var identificēt vispārējās nozīmes problēmas un risinājumus, bet tas nevar palīdzēt izvēlēties noteiktu sanitārijas sistēmu. Šo metodi izmanto daudzas starptautiskās attīstības organizācijas<sup>22</sup>.
- *UNDP Ūdens un sanitārijas programma un Pasaules Banka* izmanto uz pieprasījumu pamatotu plānošanas procedūru, kuras galvenā mērķgrupa ir pilsētu sanitārijas programmu radītāji un finansējuma pieprasītāji, piemēram, valdības un donoru aģentūras<sup>23</sup>.
- *Ietekmes uz vidi novērtēšana (EIA)*, ir sistēmiska metodoloģija ierosināmā projekta ietekmes uz vidi novērtēšanai, kas radīta, lai izvērtētu plānotā projekta realizēšanas radītās sekas videi, un tā nevar dot ieteikumu par labu izvēlei kādam no risinājumiem.
- *Pilsētu Ūdens programma*, ir Zviedrijas zinātniskā programma ilgtspējīgu ūdens un notekūdeņu sistēmu izpētei, tās ietvaros izstrādāta konceptuāla struktūra plānošanas vadlīnijām, kuras ir noderīgas attiecībā uz lielajiem projektiem un situācijās, kurās jāpieņem stratēģiska izvēle par lielām investīcijām.
- *Stratēģiskās izvēles metode (SCA)*, ir plānošanas metodoloģija, kuras mērķis ir atvieglot lēmumu pieņemšanu un komunikāciju starp mērķgrupām; to izmanto, piemēram, pilsētplānošanā, kas ietver arī sanitārijas sistēmas un ilgtspējīgu attīstību<sup>24</sup>.
- *Atvērtā Notekūdeņu Plānošana* ir plānošanas līdzeklis, lai palīdzētu mērķgrupām (lietotāji, īpašnieki un regulatori) izveidot radošu komunikāciju par mērķiem un risinājumiem; šī metode izstrādāta Zviedrijā īpaši sanitārijas plānošanai. Šī metode aprakstīta zemāk.

Atvērtā Notekūdeņu Plānošanas metode ir vienkārša un elastīga, tā var tikt izmantota gan lielā mērogā (vispārīgā sanitārijas plānošana, piemēram, valstiskā līmenī), gan mazā mērogā (atsevišķs sanitārijas projekts). Lēmuma pieņemšana plānošanas procesā, lai izvēlētos principiālu risinājumu, lielumu, atrašanās vietu u.c., ir atkarīga no vietējiem apstākļiem un ietekmju uz vidi novērtējuma. Tādējādi, Atvērtā Notekūdeņu Plānošanas metode atbilst ES normatīvajiem aktiem (skat.5.nodaļu) un šajā nodaļā aprakstītajiem ilgtspējības kritērijiem.

Atvērtā Notekūdeņu Plānošanas metode liek uzsvāru uz sanitārijas/notekūdeņu sistēmas vēlamu veiktspēju, nevis kādu specifisku tehnoloģiju. Plānošanas metodes struktūrā ir principi - Iespējami labākās pieejamās tehnoloģijas "Best Available Technology" (BAT) un Piesārņotājs maksā "Polluter-Pays Principle (PPP)"<sup>25</sup>. BAT princips nosaka, ka ir jāizmanto vislabākā pieejamā tehnoloģija, kas ir ekonomiski un praktiski iespējama.. PPP nozīmē, ka piesārņojuma izraisītājiem ir jāsedz izmaksas, kas saistītas ar šī piesārņojuma ietekmes samazināšanu un novēršanu.

---

<sup>22</sup> SIDA, 2004.g.

<sup>23</sup> UNDP-Pasaules Bankas Ūdens un sanitārijas programma, 1997.g.

<sup>24</sup> Friend & Hickling, 1997.g.

<sup>25</sup> Plānošanas metodi Atvērtā Notekūdeņu Plānošanas metode izgudroja Peters Ridderstolpe un tā aprakstīta, piem., Ridderstolpe (2000.g.) un Ridderstolpe (2004.g.).



Atvērtā Notekūdeņu Plānošanas metode maina domāšanas aizspriedumus, rada dziļāku sapratni par attīrīšanas mērķiem un liek lēmumu pieņēmējiem/citām mērķgrupām rēķināties ar sistēmu kopumā. Šī metode arī rada sapratni par sistēmas informatīvo nodrošinājumu (lietotāju, institucionālos, ekonomiskos u.c. aspektus). Tā stimulē vietēji adaptēto sistēmu un jaunu tehnoloģiju attīstību. Sākotnējā plānošanas posmā ir jāiegulda ļoti daudz darba. Šīs papildus laika un finanšu investīcijas agrīnā plānošanā ir viens no priekšnosacījumiem, lai izstrādātu labāk piemērotu un efektīvāku sanitārijas risinājumu. Plānošanas procesu būtu jāvada neatkarīgam ekspertam ar labām likumdošanas un sanitārijas risinājumu zināšanām. Šī pieeja veicina sabiedrības līdzdalību, un plānošanas process ir demokrātiskāks.

### **Plānošanas process: Atvērtā Notekūdeņu Plānošana**

Atvērtās Notekūdeņu plānošanas process var tikt sadalīts 5 soļos<sup>26</sup>, kas detalizēti aprakstīti zemāk. Lai ilustrētu plānošanas metodi, katra soļa norises ilustrēšanai ir izmantota specifiska plānošanas situācija nelielas nolietotas notekūdeņu attīrīšanas iekārtas atjaunināšanai Vadsbro, Zviedrija<sup>27</sup>.

*I.solis: Problēmas identifikācija un sākotnējās idejas risinājumiem.*

Vispirms nepieciešams veikt pašreizējās situācijas novērtējumu un identificēt problēmu. Sākotnēji tiek apspriesti iespējamie nākotnes uzdevumi jaunai vai rekonstruētai sanitārijas sistēmai, kā arī stratēģijas un dažādi tehniskie principi. Tiek novērtēti ieviešanā nozīmīgi praktiskie, tiesiskie un ekonomiskie priekšnoteikumi.

Plānošanas procesā jābūt iesaistītām visām attiecīgajām mērķgrupām. Tāpēc nepieciešams identificēt mērķgrupas un to lomu. Mērķgrupa var būt:

- Iedzīvotāji: lietotāji un dažreiz plānotās sanitārijas sistēmas īpašnieki.
- Plānotāji, regulatori un politisko lēmumu pieņēmēji (piem., pašvaldību plānošanas un vides institūcijas).
- Zemes īpašnieki (īpašnieki zemei, kur tiks novietoti sanitārijas sistēmas elementi).
- Darbuņēmēji (viņi var būt iesaistīti sistēmas celtniecībā un/vai apkalpošanā un uzturēšanā).
- Lauksaimnieki (attīrīto atkritumu produktu un, ja iespējams, attīrīto notekūdeņu lietotāji).
- Sabiedriskās organizācijas.
- Citas mērķgrupas, piem., kaimiņi, kuru īpašumos ir dzeramā ūdens akas un urbumi, lejtecē dzīvojošie cilvēki.
- Inženieri.
- Finansējošās institūcijas.

Praktiskajos apstākļos, īpaši nelielos projektos, nav iespējams visas ieinteresētās puses vienkopus sapulcēt sanāksmēs. Tai vietā, sanitārijas ekspertam (augstāk minētajam „veicinātājam”) ir jāapkopo dažādu mērķgrupu viedokļi.

---

<sup>26</sup> Saskaņā ar Kvarnström un af Petersens, 2004.g.

<sup>27</sup> Ridderstolpe, 1999.g.

### **Logs 3.3: Problēmu un mērķgrupu identifikācija Vadsbro**

Vadsbro ir neliels lauku ciemats. Notekūdeņu attīrīšanas iekārtai ir pieslēgtas četrdesmit mājsaimniecības. Notekūdeņi paštesces ceļā nonāk sūkņu stacijā, no kurienes tie tiek pārsūknēti uz attīrīšanas iekārtu. Iekārta atrodas pie mazas bagarētas upītes/grāvja, kas tek cauri ciematam, mežam un lauku saimniecībām. Attīrīšanas iekārtas apkaimē atrodas līdzenas lauksaimniecībā izmantojamās zemes, un zemes īpašnieks rietumu pusē no attīrīšanas iekārtām izteica vēlēšanos, ka viņa zemi varētu izmantot kā daļu no notekūdeņu attīrīšanas sistēmas.

Slikti funkcionējošai attīrīšanas iekārtai bija nepieciešami uzlabojumi, lai notekūdeņi būtu attīrīti atbilstoši vietējās pašvaldības noteiktajām prasībām. Projekts tika uzsākts pēc tam, kad vietējās skolas skolēnu veiktais pētījums parādīja, ka jaunas attīrīšanas iekārtas celtniecībai Vadsbro ir iespējamās alternatīvas.

Mērķgrupas bija iedzīvotāji, pašvaldība, zemes īpašnieks/fermeris un skola. Viņi jau no paša sākuma tika iesaistīti procesā un, lai arī projekts galvenokārt bija politisks process pašvaldībā, ciematnieki izrādīja lielu interesi par plānošanas procesu. Cīmatā bija organizēta sanāksme, kuru apmeklēja vairums ciemata iedzīvotāju. Plānošanas procesa laikā pašvaldībā tika organizētas vairākas sanāksmes, un fermeris/zemes īpašnieks bija ieinteresētais un nozīmīgais dalībnieks šajās sanāksmēs.

#### *2.solis: Plānošanas priekšnosacījumu identificēšana un sistēmas robežu definēšana*

Plānošana ir saistīta ar uzdevumiem (sasniedzamajām funkcijām) sanitārijai un no vietējiem praktiskajiem, tiesiskajiem un ekonomiskajiem apstākļiem. Sistēmas robežas ir pamatā Darba uzdevumam (3.solis) un sistēmas projektēšanai. Nepieciešams identificēt vismaz šādus plānošanas nosacījumus:

- Pievienoto cilvēku skaits pašlaik un pārredzamā nākotnē.
- Ūdens apjoms un piesārņojuma slodze.
- Dabiskie apstākļi, ieskaitot gruntsūdens apstākļus, tuvāko ezeru un upju atrašanās vietas, nokrišņu daudzums, topogrāfija, augsnes tips u.c.
- Pašreizējā sistēma – kas no tās var tikt izmantots turpmāk?
- Iespējas barības vielu atkārtotai izmantošanai.
- Atkritumu plūsma dotajā teritorijā.
- Lietotāji: vēlēšanās maksāt un maksātspēja, sociāli ekonomiskais sabiedrības modelis, kultūras aspekti.
- Attiecināmie normatīvie akti.
- Finansēšana (lietotāju maksātspēja).

Kā teikts iepriekš, nepieciešams noteikt sanitārijas tehniskās sistēmas robežas. Sistēmas robežu definīcijai ir nozīme izmaksu aprēķināšanā, atbildību noteikšanā un paraugu ņemšanas punkta izvēlē, lai kontrolētu attīrīto notekūdeņu kvalitāti.

### Logs 3.4: Plānošanas apstākļi un sistēmas robežas Vadsbro

Attīrīšanas iekārta atrodas blakus nelielai upei, kas kalpo arī kā saņemšie ūdeņi. Upe ietek Vadsbro ezerā. Līdzās upes ietekai ezerā atrodas skaista vieta, ko izmanto atpūtai. Vadsbro ezers ir jutīgs pret eitifikāciju un ezera peldvietā var rasties higiēniska rakstura problēmas.

Plānošanas periodā 125 personas bija pieslēgtas attīrīšanas iekārtai. Nākotnē nav paredzama iedzīvotāju skaita būtiska palielināšanās, un plānošanā kā iedzīvotāju skaits tika izmantots 140 personas, kas nozīmē vidējo notekūdeņu slodzi - 45 m<sup>3</sup>/dienā (ņemot vērā, ka infiltrācijas lielums nemainīsies). Barības vielu daudzums tika aprēķināts, pamatojoties uz Zviedrijā noteiktajiem standartkoeficientiem.

Sistēmas robežās tika iekļauta pašreizējā sistēma ar cauruļvadiem, sūkņu stacijām un ēkām, un tā tika paplašināta tādā veidā, lai tā ietveru arī ārpustelņu attīrīšanu.

### 3.solis: Darba uzdevuma (ToR) formulēšana un iespējamie principiālie tehniskie risinājumi

Darba uzdevums izsaka primāro funkciju minimālās prasības, kas ir praktiski sasniedzamas un ekonomiski pamatotas. Tādējādi, Darba uzdevuma formulēšana nozīmē uzdevumu līdzsvarošanu ar praktiskiem un ekonomiskiem apsvērumiem. Tas ir visnozīmīgākais solis plānošanas procesā, jo visi lēmumi saistībā ar sistēmas projektēšanu tiks pieņemti, pamatojoties uz Darba uzdevumu. Procesa laikā jāizpēta dažādi iespējamie tehniskie risinājumi, lai redzētu, vai Darba uzdevums ir reāls. Mērķgrupām (tās noteiktas 1.solī) jāpiedalās apspriešanās, lai apstiprinātu uzdevumus un to praktiskās/ekonomiskās sekas. Darba uzdevums tiek izstrādāts, sabalansējot primāros uzdevumus, no vienas puses, un praktiskos apsvērumus, no otras puses.

**Tabula 3.4.** Darba uzdevums Vadsbro. Darba uzdevums sanitārijas sistēmai Vadsbro pamatojās uz Zviedrijas vides likumdošanu, saņemšo ūdeņu jutīgumu un ciemata iedzīvotāju un pašvaldības izteikto vēlēšanos izveidot vietējiem apstākļiem piemērotu sistēmu.

Primārās funkcijas	Praktiskie apsvērumi
<p><i>Sabiedrības veselības aizsardzība</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Izvairīšanās no sanitārijas negatīvās ietekmes, piemēram, sliktas smakas.</li><li>Ūdenim izplūdē jābūt ar peldūdeņiem atbilstošu kvalitāti vai arī ar to nedrīkst nonākt saskarmē cilvēki, līdz ūdens ir sasniedzis peldūdeņiem atbilstošu kvalitāti.</li></ul> <p><i>Reciklēšana</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Fosfors: reciklēšana &gt;75%.</li><li>Citi lauksaimniecībā izmantojamie resursi.</li></ul> <p><i>Aizsardzība pret vides degradēšanu</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Fosfors: samazināšana &gt;90%. Ne vairāk kā 0,1 kg/pe izplūdē gadā un &lt;0,1 mg/l.</li><li>Slāpekļis: samazināšana &gt;50%. Ne vairāk kā 2,5 kg/pe izplūdē gadā. Izplūdē splāpeklim jābūt nitrātu veidā.</li><li>BSP: samazināšana &gt;95%.</li></ul>	<p><i>Ekonomika</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Investīciju apmērs nedrīkst pārsniegt 4000 ASV dolāri uz 1 mājsaimniecību.</li><li>Uzturēšanas un apkalpošanas izdevumi nedrīkst pārsniegt 250 ASV dolāri uz 1 mājsaimniecību gadā.</li></ul> <p><i>Sociālie un kultūras aspekti</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Jaunām sistēmām var būt nepieciešama jauna atbildības pārdalīšana starp pašvaldību un lauksaimniekiem.</li><li>Barības vielu reciklēšanai jābūt atbilstoši vietējās teritorijas iespējām.</li><li>Sistēmai jāatbilst pašreizējam un nākotnē plānotajam zemes lietošanas veidam.</li></ul> <p><i>Tehniskās iespējas</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Pārbaudīta, robusta sistēma, kuras darbībā nevar būt daudz nepatīkamu pārsteigumu.</li><li>Pēc iespējas jāizmanto pašreizējā infrastruktūra.</li><li>Izplūdes monitoringa varētu būt izaicinājums jaunajām sistēmām un var būt nepieciešamas jaunas metodes.</li></ul>

#### 4.solis: Iespējamo risinājumu analīze

Šajā procesa posmā tiek izpētīti un aprakstīti dažādi principiālie risinājumi (iespējams, tie jau apspriesti 3.soļa laikā). Jāņem vērā alternatīvie risinājumi visiem pasākumiem uzdevumu izpildei, sākot ar rašanās avotu un līdz pat saņemtajiem ūdeņiem. Pirmsprojekta līmenī nepieciešams izvirzīt un aprakstīt vismaz trīs atšķirīgus risinājumus, kas apmierina Darba uzdevuma prasības. Tas nozīmē, ka visām jaunās sistēmas sastāvdaļām jābūt tehniski aprakstītām, atspoguļojot to konstrukcijas parametrus un atrašanās/ierīkošanas vietu. Jābūt aprēķinātām arī būvniecības un uzturēšanas izmaksām.

Visi risinājumi jāapraksta tādā veidā, lai tie būtu saprotami arī nespeciālistiem. Dažreiz būs nepieciešams atgriezties atpakaļ pie 3.soļa, lai atkārtoti formulētu Darba uzdevumu tādā gadījumā, ja neviens no iespējamiem risinājumiem nevar realizēt primārās funkcijas un tie arī neatbilst praktiskajiem apsvērumiem.

#### **Logs 3.5: Iespējamo risinājumu analīze Vadsbro**

Tika ierosināti un apspriesti vairāki atšķirīgi risinājumi Vadsbro. Cita starpā bija četri dažādi notekūdeņu sistēmas decentralizēti risinājumi, kurus noraidīja mērķgrupu pārstāvji. Iemesls tam bija jau pašlaik esošā centralizētā sistēma un nesen rekonstruētais cauruļvadu tīkls.

Identificētie Vadsbro atbilstošie sanitārijas risinājumi bija:

1. Primārā attīrīšana, uzglabāšana ziemas laikā un meža apūdeņošana vasaras laikā.
2. Stabilizācijas dīķi ar ķīmisko (kaļķa) izgulsnēšanu.
3. Primārā attīrīšana, piliensfiltrs un biofiltra grāvis.
4. Primārā attīrīšana, piliensfiltrs un labības/mitrāja rotācija.
5. Primārā attīrīšana, smilšu filtrs un biofiltra grāvis/mitrājs.
6. Kompaktā attīrīšanas iekārta (secīgas darbības pakešreaktors, SBR), ieskaitot nitrifikāciju ar pēcattīrīšanu ar biofiltra grāvi vai mitrāju.

Risinājumi tika ilustrēti ar vienkāršiem zīmējumiem, lai attēlotu katru alternatīvu tehniskajā darbībā, tās atbilstību Darba uzdevumam. Katram no sešiem risinājumiem tika dots arī aptuvens investīciju un uzturēšanas un apkalpošanas izmaksu aprēķins.

#### 5.solis: Vispiemērotākā risinājuma izvēle

Galīgais risinājums tiek izvēlēts, to saskaņojot ar lietotājiem nākotnē un citām mērķgrupām. Lai veicinātu šo izvēli, 4.soļa laikā izvēlētās alternatīvas tiek izvērtētas atbilstoši Darba uzdevumā noteiktajam, piemēram, aizpildot novērtējuma matricēs veidlapas.

### Logs 3.6: Galīgā izvēle risinājumam Vadsbro

Lai salīdzinātu sešas piedāvātās alternatīvas Vadsbro, tika aizpildīta novērtējuma matrices veidlapa.

	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5	Alt. 6
Veselības aizsardzība	-	++	++	-	++	-
Reciklēšana	+++?	++	++	+++	++	++
Vides aizsardzība	+++	++	++	++	++	+
Ekonomika	+++	+++	++	++	-	--
Sociālie un kultūras asp.	-	+(+)	++	+++?	+	++
Tehniskās iespējas	-	++	++	-	+++	+++
Secinājums	Ļoti efektīva un lēta, bet higiēniski nedroša.	Efektīva, robusta, prasīga apkalpošanā	Efektīva, lēta, fleksibla, robusta.	Nav daudz pieredzes, bet ļoti interesanta.	Efektīva, bet diezgan dārga.	Vienkārša plānošanā, bet neefektīva izmaksu ziņā.

Sākotnēji priekšroka tika dota alternatīvai Nr.6 (kompaktā attīrīšanas iekārta), bet pēc sanitārijas eksperta veiktās katras alternatīvas seku izvērtēšanas saistībā ar Darba uzdevumā noteikto, mērķgrupu pārstāvji visbeidzot izlēma par labu alternatīvai Nr. 3 (Primārā attīrīšana, bioloģiskā attīrīšana ar pilienu filtru un biofiltra grāvi). Risinājuma izvēli noteica izmaksas un ar alternatīvām saistītie riski, un alternatīva Nr. 3 starp citām alternatīvām likās vienlaicīgi gan lētākā, gan efektīvākā attiecībā uz piesārņojuma samazināšanu un barības vielu reciklēšanu. Alternatīva Nr. 3 arī pieļāva pirmsizgulsnēšanu ziemas periodā.

### Atvērtā Notekūdeņu Plānošanas tipiskās situācijās CAE valstīs

Augstāk aprakstītais Vadsbro piemērs ir tipisks situācijām daudzos mazos ciematos Baltijas jūras piekrastes austrumu daļā un citās bijušās Padomju Savienības valstīs. Atvērtā Notekūdeņu Plānošanas (ANP) metode ir noderīga, plānojot līdzīgu minētajai eksistējošu sistēmu rekonstrukciju vai jaunu sistēmu būvniecību. Zemāk no Atvērtās Notekūdeņu Plānošanas koncepcijas viedokļa ir aprakstīti trīs konceptuāli piemēri tipiskām sanitārijas situācijām CAE reģionā.

#### *1.piemērs: Novecojušas attīrīšanas iekārtas uzlabošana mazā ciematā*

Šis piemērs pamatots uz plānošanas situāciju mazam ciematam Sāremā salā Igaunijā. Iedzīvotājiem ir mazi ienākumi un augsts bezdarba līmenis. Notekūdeņu attīrīšana notiek ar vecu padomju laikā būvētu notekūdeņu sistēmu, kuru nepieciešams uzlabot. Esošā sistēma ir jaukta notekūdeņu savākšanas sistēma ar attīrīšanas iekārtām ar bioreaktoru un bioloģiskajiem dīķiem. Sistēma ir pārāk liela un patērē daudz elektroenerģijas. Attīrīšanas efektivitāte ir zema un izplūstošie ūdeņi piesārņo tuvējo upi. Gruntsūdens resursi ir nepietiekami un jutīgi pret piesārņojumu.

Plānošanas process sākas ar situācijas kopīgu apspriešanu ar atbildīgajām personām, lai identificētu problēmas un iespējamus risinājumus. Diskusijas ietvaros tiek ieskicēta esošā sistēma un aprakstīti vides ieguvumi (to neesamība), higiēnas riski un izmaksas. Pirmās

sanāksmes laikā piedalās pašvaldības vadītājs, pašvaldības vides aizsardzības institūciju pārstāvji un personas, kas atbildīgas par esošās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas darbību. Pēc sākotnējo plānošanas apstākļu identificēšanas tiek izstrādāts Darba uzdevums un tiek noteikti iespējamie uzlabošanas varianti. Lai aprēķinātu ūdens daudzumu, BSP un barības vielu slodzi, tiek izmantoti standartkoeficienti (skat. tabulu 3.1.) un pieslēgto cilvēku skaits. Sistēma tiek definēta tā, lai iekļautu visas mājas, kas pieslēgtas eksistējošai notekūdeņu savākšanas sistēmai. Katrai alternatīvai tiek definēta robeža starp attīrīšanu un saņemamo vidi.

Izpēte parāda, ka eksistējošie sistēmas savākšanas, novadīšanas un attīrīšanas (bioreaktors un bioloģiskie dīķi) elementi ir diezgan labā stāvoklī un tiem var veikt rekonstrukciju. Tā ir priekšrocība, ja jauna sanitārijas sistēma var izmantot eksistējošās sistēmas infrastruktūras elementus. Darba uzdevumā ir noteikts, ka sistēmai nākotnē ir jāaizsargā upe (kā uzdevums tiek noteikts ūdens kvalitātes uzlabošana vēžu un asaru populācijas atjaunošanai) un jāpasargā dzeramā ūdens akas no piesārņojuma. Visnozīmīgākais attiecībā uz iedzīvotājiem ir tas, ka jaunajai sistēmai ir jāpatērē mazāk elektrības, līdz ar to būs mazākas izmaksas (elektrības cena ir dubultojusies tikai dažu pēdējo gadu laikā), un jārada jaunas darba vietas, ja iespējams.

Pamatojoties uz sagatavoto Darba uzdevumu un plānošanas apstākļiem (konstrukciju kritērijiem), tālākai izskatīšanai tiek virzītas trīs alternatīvas notekūdeņu attīrīšanai. Izvēle ir no šādām iespējām:

- a) Meža apūdeņošana (aprakstīta 4.nodaļā, Zviedrijā un Ungārijā).
- b) Izgulsnēšana dīķos (aprakstīta 4.nodaļā, Zviedrijā).
- c) Kompaktā attīrīšanas iekārta.

Dažādu izvēles iespēju izvērtēšana parāda, ka kompaktā attīrīšanas iekārta (alternatīva c) ir vismazāk pievilcīgā alternatīva, jo tā ir dārga un mazāk efektīva primāro uzdevumu realizēšanā (īpaši attiecībā uz veselības aizsardzību) nekā citas alternatīvas. Divām citām alternatīvām ir savas priekšrocības. Pēc apspriešanās ar mērķgrupām tika izvēlēta izgulsnēšana dīķos (alternatīva b), jo tā ir robusta sistēma visa gada garumā un to ir iespējams uzbūvēt, izmantojot vietējo darbaspēku un esošo infrastruktūru.

#### *2.piemērs: Jaunas apdzīvotas vietas būvniecība piepilsētas teritorijā*

Piemērs pamatots ar situāciju Lietuvā, plānojot jaunas apdzīvotas vietas (aptuveni 30 mājas) būvniecību „personām ar vidēju vai augstu ienākumu līmeni” skaistā vietā ārpus lielpilsētas un tālu no esošajām centralizētajām notekūdeņu savākšanas sistēmām. Zeme pieder vietējam darbuzņēmējam, kurš uzbūvēs mājas un vēlāk tās pārdos nākošajiem īpašniekiem. Pārdodamo īpašumu skaitā ir apbūves teritorija blakus peldvietai pie neliela ezera.

Konkrēts jaunbūvējamo ēku skaits šajā teritorijā nav zināms pašreizējā attīstības posmā, un zemes attīstītājs vēlas teritoriju attīstīt pakāpeniski. Teritorijas pilnīgai attīstībai vajadzēs 3–10 gadus. Lai izvairītos no investīcijām bez ienākumu gūšanas, vēlama ir individuālu risinājumu piemērošana katrai mājai. Zemes attīstītājs saprot ūdeni ekonomējoša aprīkojuma un mūsdienīga sanitārijas risinājuma ierīkošanas vērtību, jo visu var saplānot jau no paša sākuma.

Sākotnējā saskarsme ar pašvaldību liek noprast, ka lokālo risinājumu realizēšana būs problemātiska. Pašvaldības „vides birojam” ir slihta pieredze darbībām ar vecām lokālām sistēmām (tādām kā sausās tualetes un izsmelamās bedres). Tāpēc viņi rekomendē pieslēgumu centralizētajai sistēmai vai arī uzbūvēt noslēgtu rezervuāru, no kurienes tā saturs būtu transportējams uz pašvaldības attīrīšanas iekārtām.

Pēc dažām diskusijām ar “ANP ekspertu”, vietējais lauksaimnieks, nevalstiskā organizācija un zemes attīstītājs nolēma izpētīt risinājumu, kas pamatojas uz “ekoloģiskajiem principiem”. Darba uzdevumā tika uzsvērtā prasība nodrošināt veselības aizsardzību un vides aizsardzību. Tā kā zemes attīstītāja biznesa plāns ir piedāvāt cilvēkiem skaistu un patīkamu vidi dzīvošanai, tad viņš saprot nozīmi pēc iespējas mazākai negatīvajai ietekmei uz vidi (piem., tuvējo ezeru ir plānots izmantot kā iedzīvotāju atpūtas vietu nākotnē). Uzdevumu skaitā ir arī barības vielu (un ūdens) reciklēšana, jo lauksaimnieks ir ieinteresēts to izmantošanā uz savām zemes platībām. Zemes attīstītājs vēlas komfortablu sistēmu, kuru ir viegli apkalpot un uzturēt, pie tam tā nedrīkst samazināt pārdodamo māju pievilcību turīgu ģimeņu vērtējumā.

Pamatojoties uz plānošanas apstākļiem un Darba uzdevumu, tālākai izpētei tika virzītas šādas alternatīvas:

- a) Novadīšana uz esošām notekūdeņu attīrīšanas centralizētām iekārtām pilsētā.
- b) „Melnā ūdens” sistēma (darbības ar „melno ūdeni” un „pelēko ūdeni” notiek atsevišķi) (vienkāršots sistēmas apraksts dots 4.nodaļā, Vācijā).
- c) Urīna dalītas vākšanas sistēma, izmantojot dalītās skalojamās tualetes.
- d) Uzglabāšana un meža apūdeņošana (aprakstīta 4.nodaļā, Zviedrijā un Ungārijā).

Alternatīva (a) tika izpētīta salīdzinājumam, jo pašvaldības institūcija sākotnēji deva priekšroku šai sistēmai. Pēc četru alternatīvu salīdzināšanas un izvērtēšanas atbilstoši Darba uzdevumam, tika izvēlēta alternatīva (b), jo tā šķita kā vishigiēniskākais risinājums, un atlieku produkti bija labāk piemēroti izmantošanai lauksaimnieka vajadzībām. Zemes īpašnieks bija skeptisks attiecībā uz meža apūdeņošanas iespēju (d), jo viņš bija pārliecināts, ka meža apūdeņošana ar notekūdeņiem dzīvojamo māju tuvumā nebūtu pieņemama iedomātajai pircēju kategorijai. Alternatīva (c) izskatījās diezgan interesanta, bet šaubas izraisīja fekāliju sajaukšana ar ūdeni, jo gruntsūdeņi ir saņemošā vide attīrītajiem notekūdeņiem.

### *3.piemērs: Sanitārijas uzlabošana lauku teritorijā dzīvojošiem nabadzīgajiem cilvēkiem*

Šis piemērs raksturo lauku teritoriju Bulgārijā, kur ģimenēm ir mazi ienākumi un augsts bezdarba līmenis. Mājsaimniecībās tiek realizēta naturālā saimniecība. Teritorijā ir akmens pamatietzis, seklaugsnes un jutīgi gruntsūdeņi. Eksistējošās sanitārijas sistēmas sastāv no vienkāršām sausajām tualetēm, tās piesārņo gruntsūdeņus un rada neērtības to lietotājiem (mušas, smakas). Dzeramais ūdens tiek iegūts no akām.

Plānošanas process sākās ar apspriedi, kuras laikā lietotājiem bija iespēja paziņot savas vajadzības un vēlmes attiecībā uz jauno sanitārijas vajadzību. Vietējās pašvaldības institūcijas uzskatīja, ka eksistējošās sistēmas ir nepieņemamas, jo iedzīvotāji, īpaši mazi bērni, cieš no seklajās akās piesārņotā ūdens izraisītajām slimībām. Pastāv plāni ciemata attīstībai, bet eksistējošā sanitārijas sistēma kavē attīstību kopumā. Tāpēc formulējot Darba uzdevumu, tika uzsvērtā gruntsūdeņu un dzeramā ūdens aku aizsardzība. Barības vielu reciklēšana ir izdevīga, jo mājsaimniecības nevar atļauties iegādāties mākslīgos minerālmēslus. Tas ir acīmredzams, ka sistēmai jābūt ļoti robustai, apkalpošanā un uzturēšanā vienkāršai, ko varētu veikt paši lietotāji. Arī investīciju apjomam ir jābūt nelielam, jo lauku attīstībai ir grūti iegūt subsīdijas vai grantus. Tā kā elektrības apgāde nav stabila, sistēmai jāspēj darboties bez elektrības padeves. Nepieciešams, lai sistēmu būtu iespējams pielāgot dažādiem mājsaimniecību lielumiem. No lietotāju viedokļa visnozīmīgākais uzdevums ir panākt, ka sanitārijas sistēma ir tīra, komfortabla un droša.

Centralizētie risinājumi nav realizējami pašvaldības un lietotāju ekonomiskās kapacitātes ietvaros. Tāpēc turpmāk var izskatīt tikai decentralizētos lokālos risinājumus. Pamatojoties uz



Darba uzdevumu un plānošanas apstākļiem, turpmākai izskatīšanai tika izvēlētas šādas alternatīvas:

- a) Eksistējošās sausās tualetes, kas uzlabotas, ierīkojot ventilāciju un izlejot „pelēkā ūdens” spaiņus dārzā.
- b) Dalītā urīna sausā savākšana un lokālā „pelēkā ūdens” attīrīšana ar izbūvētu augsnes filtru
- c) Lokālās ūdens noskalojamās sistēmas un attīrīšana ar decentralizētiem augsnes filtriem.

Apspriešanas sākumā lietotāji deva priekšroku ūdens noskalojamām sistēmām (alternatīva c), jo noskalojamai sanitārijai ir augsts statuss. Tomēr, salīdzinot ūdens noskalojamo sistēmu veiktspēju ar Darba uzdevumu, lietotāji aptvēra, ka sausā sanitārijas sistēma labāk apmierinās viņu prasības un būs efektīvāka no izmaksu viedokļa. Alternatīva (a) ir vienkārša, bet pieredze rāda, ka urīna un fekāliju sajaukšana rada neērtības (mušas) un sarežģī reciklēšanas procesu. Turklāt sievietes vēlējas atbrīvoties no „izlejamo spaiņu sistēmas”. Alternatīva (b) šķita vislabāk atbilstoša Darba uzdevumā noteiktajam un tika nolemts ciematā realizēt šo sistēmu. Testa iekārta parādīja praksē, ka urīna un fekāliju atdalīšana padara šo atlieku apsaimniekošanu par relatīvi vieglāku nodarbi. Urīns ir labs mēslošanas līdzeklis ogulājiem, kukurūzai, spinātiem un citiem vietējiem kultūraugiem. Pamatojoties uz sausās sanitārijas pilotprojektu, ciematā tika izveidota sausās sanitārijas sistēma. Kā „atgriezeniskais efekts” vietējā tirgū parādījās tuaļu aprīkojuma ražotāji un ar to saistītie uzņēmēji.

## LASIET VAIRĀK

Zemāk ir saraksts ar izmantoto literatūru, kurā var atrasts vairāk informācijas par ilgtspējīgu sanitāriju. Visi informācijas avoti var tikt lejupielādēti no Interneta (šīs grāmatas sagatavošanas laikā).

### Vispārējā informācija:

- Pilsētu ūdens izpētes programma - The Urban Water Research Programme: [www.urbanwater.org](http://www.urbanwater.org).
- EcoSanRes Programma: [www.ecosanres.org](http://www.ecosanres.org)
- Winblad, U, Simpson-Héberg, M. (2004.g.) *Ecological sanitation*. Revised and enlarged edition. Stockholm Environment Institute. [http://www.ecosanres.org/pdf\\_files/Ecological\\_Sanitation\\_2004.pdf](http://www.ecosanres.org/pdf_files/Ecological_Sanitation_2004.pdf)
- Ridderstolpe, P. (2004.g.) *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](http://www.ecosanres.org/pdf_files/ESR_Publications_2004/ESR4web.pdf)

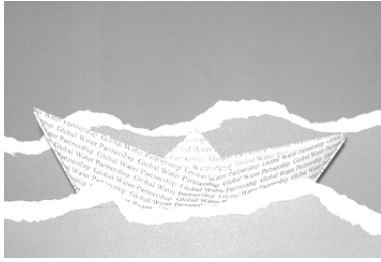
### Plānošana:

- Kvarnström, E., af Petersens, E. (2004.g.) *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](http://www.ecosanres.org/pdf_files/ESR_Publications_2004/ESR3web.pdf)
- Ridderstolpe, P. (1999.g.) *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.g.) Comparing consequence analysis. *EcoEng Newsletter* 1/2000. [http://www.iees.ch/EcoEng001/EcoEng001\\_R4.html](http://www.iees.ch/EcoEng001/EcoEng001_R4.html)
- Ridderstolpe, P. (2004.g.) *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>

**Reciklēšana:**

- Jönsson, H., Richert Stintzing, A., Vinnerås, B., Salomon, E. (2004.g.) *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](http://www.ecosanres.org/pdf_files/ESR_Publications_2004/ESR2web.pdf)
- Vispasaules veselības organizācija (2006.g.) *WHO Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and grey water*. Var tikt lejupielādēta no: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/wastewater/gsuww/en/index.html](http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuww/en/index.html)



## 4. Nodaļa

### **Ilgtspējīgas sanitārijas piemēru analīze**

**Redaktori: Bogdans Makarols & Peters Ridderstolpe**

#### **IEVADS**

Ilgtspējīgu sanitāriju var definēt kā sanitāriju, kas aizsargā un veicina cilvēku veselību, neveicina vides degradāciju un resursu bāzes izsīkšanu, ir tehniski un institucionāli piemērota, ekonomiski dzīvotspējīga un sociāli pieņemama (kā aprakstīts 3.nodaļā). Tādējādi, termins „ilgtspējīga sanitārija” vairāk ir saistīts ar sanitārijas sistēmas veicamajām funkcijām, nekā īpašu sanitārijas tehnoloģiju.

Ilgtspējīgā sanitārijā ir iespējami daudzi dažādi tehniskie risinājumi atkarībā no vietējiem apstākļiem. Lai ilustrētu pieejamo iespēju daudzveidību, šajā nodaļā tiks aprakstīta piecu ilgtspējīgas sanitārijas sistēmu piemēru analīze. Šie piemēri atspoguļo dažādus tehnoloģiskos līmeņus no vienkārša līdz sarežģītiem un no rašanās avotu atdalīšanas līdz izplūdes attīrīšanas tehnoloģijām.

Visas CAE valstis tika aicinātas iesniegt piemērus analīzei, un trīs no tām atsaucās šim aicinājumam un piedāvāja analīzei piemērus situāciju risinājumiem Ungārijā, Slovēnijā un Ukrainā. Tā kā citām valstīm Eiropā ir lielāka pieredze darbībā ar ilgtspējīgu sanitāriju, Global Water Partnership CAE uzaicināja Vāciju un Zviedriju iesniegt starpsektorālu pārskatu par ilgtspējīgas sanitārijas attīstību savai valstij raksturīgajos apstākļos.

## MĀKSLĪGAIS MITRĀJS SVETI TOMAŽ, SLOVĒNIJĀ

Bogdans Makarols

### Ievads

Jauno ES vides sektora direktīvu prasību izpilde liek uzdot nopietnus jautājumus saistībā ar notekūdeņu attīrīšanu Slovēnijā. Attīrīšana bieži ir nepietiekoša, īpaši apdzīvotās vietās ar iedzīvotāju skaitu mazāku par 2000 personām. Daudzās vietās notekūdeņu izlaides rada apdraudējumu videi un inficēšanās risku cilvēkiem.

Vēl nesen Slovēnijā mitrāju ekosistēmas neizmantoja notekūdeņu attīrīšanai pilnīgi nemaz. Tādu vides tehnoloģiju, kā mākslīgie mitrāji (MM), attīstība sākās pirms 20 gadiem. Tika izstrādāta interesanta koncepcija, kas sastāvēja no mehāniskās sistēmas, lai nodrošinātu ūdens plūsmas apmaiņu vertikālā gultnē, un sistēmas, kurā kombinētas vertikālā un horizontālā ūdens plūsmas vienā gultnē, kā arī tīrīšanas rezervuārs. Šodien, pateicoties tās nepārtrauktajai attīstībai un augstajai efektivitātei, šo sistēmu izmanto „zaļie” vides inženieri un valstī kopumā jau ir izprojektēti un izbūvēti 63 mākslīgie mitrāji.

Slovēnijā ir 143 sabiedriskās pašvaldību notekūdeņu attīrīšanas iekārtas (NAI) apdzīvotās vietās ar iedzīvotāju skaitu mazāku par 2000 personām. Deviņas no tām ir dabiskās attīrīšanas sistēmas (MM tipa). Viena no šādām sistēmām ir izbūvēta ciematā Sveti Tomaž.

### Plānošanas un ieviešanas process

Apdzīvotā vieta Sveti Tomaž atrodas Slovēnijas ziemeļaustrumos Prlekija reģionā Sveti Tomaž pašvaldībā. Tuvākā pilsēta Ormoža atrodas 12 km attālumā. Pirms 2001.g. vienīgais risinājums saistībā ar komunālajiem notekūdeņiem bija individuālo izsmeļamo bedru sistēma. Šajā laikā tur vispār nebija notekūdeņu savākšanas cauruļvadu sistēmas.

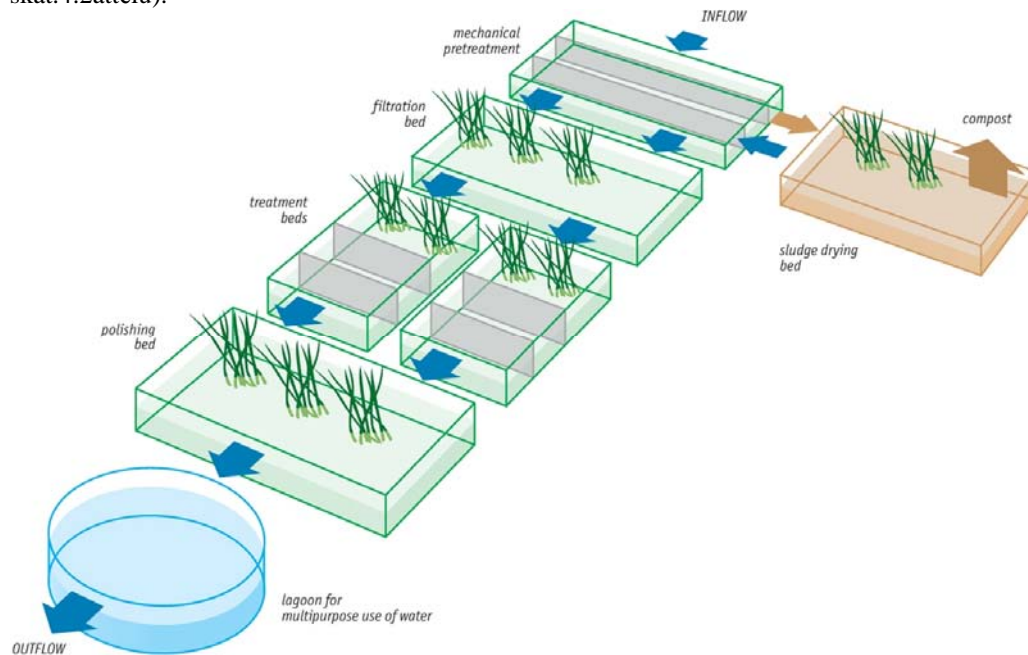
NAI projekts Sveti Tomaž sākās 1999.g. oktobrī. Sistēmas izvēle tika izdarīta atbilstoši oficiāli notikušajam iepirkumu konkursam, ko izsludināja Ormožas Komunālo pakalpojumu uzņēmums, vietējā sabiedriskā organizācija, kas atbildīga par vides aizsardzību. Uzvarējušais priekšlikums bija uzņēmuma „Limnos” izstrādātā mākslīgā mitrāja koncepcija, ko realizēja 2001.gadā aprīlī – septembrī un ekspluatācijā nodeva 2001.g.oktobrī (4.1. attēls). MM Sveti Tomaž tika izbūvēta 250 iedzīvotājiem ciematā Sveti Tomaž.



4.1.attēls Mākslīgais mitrājs Sveti Tomaž

### Sistēmas projektēšana

NAI tika projektēta ar vidējo ikdienas notekūdeņu slodzi 38 m<sup>3</sup>/d uz aizņēma 700 m<sup>2</sup> platību (39 m garumā x 18 m platumā). Sistēma sastāv no priekšattīrīšanas septiķa un četrām secīgām attīrīšanas gultnēm (filtrācijas gultne, divas attīrīšanas gultnes un pēcattīrīšanas gultne, skat.4.2.attēlu).



**4.2.attēls** Mākslīgā mitrāja skice. Sistēma sastāv no priekšattīrīšanas septiķa un četrām secīgām attīrīšanas gultnēm.

Dziļums MM variē no 0,5 līdz 0,8 m, kamēr gultnes slīpums variē no 0 līdz 1,5%. Sistēma kopumā ir ūdens necaurlaidīga un izolēta ar 2 mm biezu HDPE plēvi un pildīta ar substrātu. Vidējais slānis sastāv no dažādu materiālu maisījuma (smalkā smiltis, smiltis, grants un neliels daudzums augsnes, ko izmanto vienīgi kopā ar augiem), kas izvēlēts atkarībā no daļas lieluma un daļiņu izmēra. Jauktā pildījuma hidrauliskā porainība ir 10<sup>-3</sup>m/s un hidrauliskā slodze ir 5,3 cm/d.

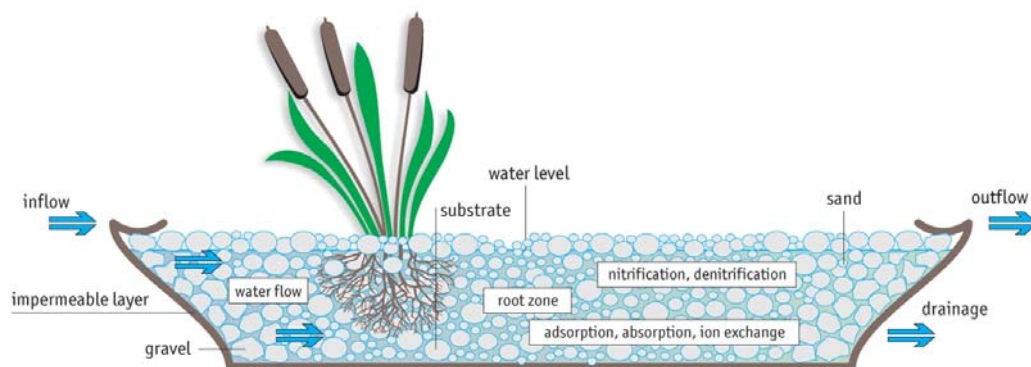
Pēc gultnes izrakšanas, ūdens necaurlaidīgas plēves ieklāšanas, drenāžas cauruļu ievietošanas un aizbēršanas ar pildījuma materiālu, sākotnēji gultnēs rudenī tika sastādītas *Phragmites australis* (parastā niedre) un *Carex gracillis* (grīslis), rēķinoties ar 7 sakneņiem un puduriem uz 1 m<sup>2</sup>.

Ūdens plūsma MM Sveti Tomaž notiek zem virsmas. Aprakstītā mākslīgā mitrāja darbība notiek vienīgi gravitācijas spēka ietekmē, tāpēc sistēma darbojas bez jebkādam papildus iekārtām un elektriskā aprīkojuma. Mākslīgā mitrāja šķērsriezums dots 4.3. attēlā.

Liela nozīme ir labai ūdeņu priekšattīrīšanai pirms to attīrīšanas mitrājā, jo citādi augsnes poras pildmaisījumā ļoti ātri nosprostosies. Attīrīšana notiek mikroekosistēmās ap augsnes daļiņām un iegremdēto augu saknēm. Augsnes pildmateriāls ir substrāts augu augšanai, un tas arī rada virsmu mikroorganismu attīstībai. Baktērijas sašķeļ (mineralizē) organiskās vielas līdz oglekļa dioksīdam un ūdenim. Skābeklis ūdenī šķīst lēni, un tas ir spēcīgs ierobežojošais faktors

attīrīšanas procesa lēnajai norisei. Nedaudz skābekļa ūdenī izdala arī augu saknes, tomēr šī faktora ietekme ir minimāla<sup>1</sup>. Tā vietā augi piedalās attīrīšanas procesā, uzņemot barības vielas un citus elementus savā biomasā, tie arī uzņem ūdeni. Ūdens piesūkšana rada ūdens kustību mikroporās un mijiedarbība starp baktērijām un ūdeni tievo sakņu sistēmā papildus stimulē attīrīšanu.

Skābekļa trūkums ir nelabvēlīgs nitrifikācijai, tomēr radušos nitrātus ir viegli denitrificēt un tā rezultātā atmosfērā nonāk slāpekļa gāze. Fosfors tiek piesaistīts pildmateriālam dažādu mehānismu ietekmē, piemēram, jonu apmaiņas, flokulācijas un izgulsnēšanas procesos. Fosfora atdalīšanas efektivitāte ar laiku pazeminās, un tā lielā mērā atkarīga no dzelzs, alumīnija un kalcija satura pildmateriālā. Metālu saturs komunālajos notekūdeņos parasti ir zems un nerada lielas problēmas saistībā ar notekūdeņu attīrīšanu. Smago metālu bioloģiskā uzkrāšanās augu audos nav novērota, vismaz tā neietekmē negatīvi augu augšanu. Mikroorganismi un dabiskie fizikālie un ķīmiskie procesi veic aptuveni 80–90% no kopējā darba piesārņojuma samazināšanā. Ar augiem tiek uzņemts apmēram 10-20% barības vielu. Mākslīgie mitrāji samazina fekālo indikatoru par 95–99%.



4.3.attēls Mākslīgais mitrājs šķērsgriezumā

### Rezultāti un pieredzes

Atbilstoši prasībām Slovēnijā, kas aprakstītas “Likumā par vielu emisiju ar notekūdeņu izplūdēm no mazām apdzīvoto vietu notekūdeņu attīrīšanas iekārtām” (OG RS, 103/02, 41/04), sistēmām ar PE no 200 līdz 1000 ir obligāti jāveic monitorings reizi divos gados. Tāpēc tika ierīkotas ieplūdes un izplūdes skatakas paraugu ņemšanai. Mākslīgā mitrāja darbības efektivitāti var kontrolēt, veicot ķīmiskā skābekļa patēriņa (KSP) un bioķīmiskā skābekļa patēriņa (BSP) analīzes. Tabulā 4.1. ir attēloti rezultāti analīzēm, kas veiktas 2004.g.aprīlī un 2006.g.jūlijā Mariboras Sabiedrības veselības institūta Vides aizsardzības institūtā. Tā kā notekūdeņi ir viegli degradējami, tika plānota augsta attīrīšanas efektivitāte. Analīzes arī uzrādīja augstu attīrīšanas kapacitāti (KSP 77–93%, BSP<sub>5</sub> 94–95%).

MM Sveti Tomaž ir vairākas priekšrocības, proti, zemas būvniecības izmaksas (MM izmaksāja 50 000 eiro) un uzturēšanas izmaksas (MM uzturēšanai nepieciešami 200 eiro mēnesī), vienkārša ierīkošana un apkalpošana, samazināts higiēnas un vides piesārņošanas risks, „dabisks, ainavisks” izskats bez trokšņu un smaku kaitīgās ietekmes, sabiedrība ātri novērtēja šo risinājumu pozitīvi.

<sup>1</sup> Brix, H., 1993.g.

**Tabula 4.1.** Attīrīšanas efektivitāte attiecībā uz atsevišķiem parametriem MM Sveti Tomaž 2004.g. aprīlī un 2006.g.jūlijā.

Parametrs		2004.g. aprīlis	2006.g. jūlijs	Izplūdes ierobežojumi Slovēnijā
KSP (mg/l)	Ieplūde	130	400	
	Izplūde	<30	<30	150
	Efektivitāte (%)	77	93	
BSP <sub>5</sub> (mg/l)	Ieplūde	50	150	
	Izplūde	<3	<3	30
	Efektivitāte (%)	94	98	
Suspendētās vielas (mg/l)	Ieplūde	25	120	
	Izplūde	<10	<10	
pH	Ieplūde	7,5	7,3	
	Izplūde	7,3	7,3	

Slovēnijā MM ierīkošana ir ļoti pamatots risinājums:

- Apdzīvotām vietām ar mazāk nekā 2000 iedzīvotājiem.
- Mazapdzīvotām teritorijām, kur nav ierīkotas notekūdeņu attīrīšanas sistēmas.
- Teritorijām, kur notekūdeņu attīrīšana notiek tikai ar mehānisko pakāpi.
- Vietām, kur nepastāv vai arī slikti darbojas trešējā attīrīšana. (It īpaši vietām, kas apzīmētas kā dzeramā ūdens, piemēram, gruntsūdeņu ūdens, ieguves rajoni).
- Karsta teritorijām (44% no Slovēnijas kopējās teritorijas), kur gruntsūdeņu piesārņojumam ir augsta riska pakāpe. Tajā pašā laikā, sakarā ar ūdens nepietiekamību, ir svarīgi nodrošināt ūdens atkārtotu izmantošanu un kvalitātes kontroli.
- Tūrisma teritorijām (piemēram, kempingiem, viesnīcām un tūristu apmeklētām vietām), kur piesārņojuma slodzes sezonālais pieaugums būtiski pārsniedz ūdeņu pašattīrīšanās spējas.
- Teritorijām ar īpašu dabas nozīmi (36% no valsts kopējās teritorijas ir noteikta kā Natura 2000 teritorijas). Tā kā MM ir gandrīz nepamanāms dabiskā vidē un papildina tās daudzveidību, tā izmantošana dabas parkos ir ļoti atbilstoša.

Turpmākā mākslīgo mitrāju attīstība ir fokusēta uz attīrīšanas optimizēšanu, samazinot nepieciešamo virsmas platību un izmantojot dažādas iespējas projektēšanā, substrātu izvēlē un augu sugu un dabisko mikrobu kombinēšanā.

#### **Kontakti**

##### *Projektētājs:*

Limnos, lietišķās ekoloģijas uzņēmums  
Podlimbarskega 31, SL - 1000 Ljubljana;  
Slovēnija  
Telefons: +386 1 5057 472  
Fakss: +386 1 5057 386  
Mājas lapa: www.limnos.si

##### *Projekta operators un lietotājs:*

Ormožas komunālais uzņēmums / Komunalno  
podjetje Ormož d.o.o.  
Hardek 21c, SL – 2270 Ormoža, Slovēnija,  
Vadītājs: Ms. Pavla Majcen  
Telefons: +386 2 741 06 40  
Fakss: +386 2 741 06 50  
E-pasts: kpo.tajnistvo@siol.net

## PAPEĻU STĀDĪJUMU APŪDEŅOŠANA AR NOTEKŪDEŅIEM – ILGTSPĒJĪGS RISINĀJUMS MAZĀM APDZĪVOTĀM VIETĀM BEZ NOTEKŪDEŅU SAVĀKŠANAS SISTĒMAS UNGĀRIJĀ

Viktorija Marčisaka

### Ievads

Ungārijā lielajās pilsētās centralizēta ūdensapgāde tika ierīkota jau pirms 150 gadiem. Tas uzlaboja dzīves apstākļus, bet izraisīja jaunu problēmu – notekūdeņu radītu smaku un infekcijas slimības. Pirmais „notekūdeņu likums Peštā” tika pieņemts 1847.gadā, bet vajadzēja paiet vēl 50 gadiem, līdz uzsākās pirmās notekūdeņu savākšanas sistēmas būvniecība Budapeštā.

Pirmās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas sāka darboties lielākajās pilsētās 19.gadsimta sākumā un tajā pašā laikā tika izbūvētas notekūdeņu savākšanas sistēmas gandrīz visās pilsētu pašvaldībās. Mazās pilsētās un apdzīvotās vietās joprojām bija vienkārši septiķi (izsmeljamās bedres), no kurām notekūdeņi vienkārši tika iesūcināti augsnē. Notekūdeņu savākšanas sistēmu un attīrīšanas iekārtu attīstība turpinājās pēc Otrā pasaules kara. Tika izbūvētas jaunas notekūdeņu savākšanas sistēmas dalītai lietus ūdeņu un kanalizācijas vākšanai un novadīšanai. Pašlaik aptuveni 70% visu mājsaimniecību ir pieslēgtas notekūdeņu savākšanas sistēmām un ir plānots šo procentuālo attiecību palielināt līdz 90% līdz 2015.gada beigām.

Situācija attiecībā uz savākto notekūdeņu attīrīšanu bija ļoti slikta līdz 1990-tajiem gadiem. Lielākoties notekūdeņi tika attīrīti mehāniski vai netika attīrīti pilnīgi nemaz. Radušās dūņas izveda uz tuvumā esošajām atkritumu izgāztuvēm, un ļoti nelielu daudzumu no dūņām izmantoja lauksaimniecībā. Pašlaik lielākā daļa savākto notekūdeņu tiek attīrīti, izmantojot otrējo attīrīšanas pakāpi (mehāniski un bioloģiski). Tomēr ar dūņu apsaimniekošanu joprojām ir lielas problēmas.

### Papeļu apūdeņošana (meža apūdeņošana) un dabiskās notekūdeņu attīrīšanas metodes

Pēdējo četrdesmit gadu laikā ir radītas dažādas dabiskās notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģijas. Pašlaik darbojas aptuveni 125 šādas sistēmas<sup>2</sup>. Visbiežāk izmantotā sistēma ir papeļu mežu apūdeņošana, bet diezgan bieži izmanto arī dīķu sistēmas un mākslīgos mitrājus (tomēr tikai sakņu zonas koncepcijas izpratnē). Daudzas šādas iekārtas attīra notekūdeņus no pārtikas ražošanas rūpniecības uzņēmumiem.

Ungārijā „mežu apūdeņošanas” metodi sauc par „papeļu apūdeņošanu”. Tas ir tāpēc, ka papeles ir noteicošā koku suga, ko jau vairākus gadus izmanto apūdeņošanā ar notekūdeņiem. Pašlaik apūdeņošanā izmanto arī citas koku sugas, piemēram, kārklus (*Salix viminalis*). Pirmais ar notekūdeņiem apūdeņojamais papeļu stādījums izveidots 1969.gadā Gjulā. Papeļu sistēmas vieta bija aiz jau eksistējošiem attīrīšanas iekārtu elementiem – mehāniskās priekšattīrīšanas (izgulsnēšana) un bioloģiskās attīrīšanas (piliēnfiltrs). Izplūstošie notekūdeņi no bioloģiskās attīrīšanas pakāpes tika savākti krājrezervuārā un aizvadīti pa pazemes cauruļvadu uz grāvju sistēmu mežā. Ūdens tika novadīts visa gada garumā, izmantojot rotācijas principu.

Izmantojot Gjulā iegūto pieredzi, daudzās vietās Ungārijā tika ierīkotas līdzīgas papeļu audzes, īpaši valsts sausākajos reģionos. Taču vienlaicīgi parādījās dažādas problēmas (piem., augsnes

---

<sup>2</sup> Nacionālais vides birojs sadarbībā ar reģionālajiem Vides inspektorātiem 2002.g., Budapeštas tehniskā universitāte 2004.g.



un gruntsūdens piesārņojums) galvenokārt saistībā ar agrāk būvēto iekārtu darbību, ko pieredzes trūkuma dēļ izraisīja kļūdas projektēšanā, būvniecībā un/vai ekspluatācijā. Tomēr pēdējo dažu desmitu gadu laikā papeļu meži ir parādījuši sevi no labākās puses, jo tie ir ļoti efektīvi piesārņojuma samazināšanas un ūdens un barības vielu atkārtotas izmantošanas ziņā. Piesārņojošās vielas tiek pārveidotas augsnē, un ūdens un barības vielas nonāk biomasas produkcijā. Apūdeņošana ar notekūdeņiem veicina papeļu augšanu pat ļoti trūcīgās augsnēs un koku kvalitāte nesamazinās apūdeņošanas iemesla dēļ.

### **Ar notekūdeņiem apūdeņojamo papeļu mežu raksturīgais plānojums (Ungārijā)**

Mežu apūdeņošanā izmanto „tipiskus” notekūdeņus (tualetes skalojamie ūdeņi un „pelēkais ūdens”), bet atsevišķos gadījumos tiek izmantoti arī notekūdeņi no septiņiem. Parasti sistēmas pirmā sastāvdaļa ir nosēdrezervuārs vai dīķis attīrīšanai no rupjām daļiņām un ūdens uzkrāšanai. Priekšattīrīšanai ir liela nozīme, it īpaši, ja attīrīšana nepieciešama septiņu notekūdeņiem, kas satur lielu daudzumu šķiedru un plastmasas izstrādājumu. Augsnes mikroorganismi turpmāk mineralizēs organiskās vielas.

Parasti mežā ūdens nonāk appludināšanas ceļā (ūdens paštecē plūst pa grāvjiem starp koku rindām). Atsevišķās sistēmās apūdeņošanai izmanto laistītājus (smidzinātājus). Apūdeņošana ar laistīšanu sadala ūdeni vienmērīgāk starp koku stādījumiem, bet tā arī rada inficēšanās risku ar gaisā esošajām ūdens daļiņām un dažreiz arī problēmas ar smaku. Sistēmas ar appludināšanu izmanto visa gada laikā, pat ziemas laikā, kad gaisa temperatūra ir zemāka par  $-10^{\circ}\text{C}$ . Grāvji netiek visu laiku appludināti, bet tikai katru otro vai trešo nedēļu. Pat ļoti auksta laika apstākļi ilgst ne vairāk kā 1-2 nedēļas, un, tuvojoties nākamajai appludināšanas reizei, sasalušie notekūdeņi būs izkusuši un lēnām iesūksies augsnē. Grāvju projektē un izmanto ar tādu aprēķinu, lai no jauna pārlejami ūdeņi būtu atdalīti no vecākā slāņa ar ledus un sniega kārtu. (Piezīme: citās valstīs var būt no Ungārijas atšķirīgi nosacījumi, tāpēc vienmēr nepieciešams ņemt vērā vietējos apstākļus un ieteicams veikt eksperimentālas pārbaudes.)

Notekūdeņi ir vērtīgs resurss augu augšanai, tajos ir diezgan labi sabalansēts ūdens, barības vielu un organiskās vielas sastāvs. Tādējādi koki aug ātri un tiem piemīt augsta spēja uzņemt barības vielas. Papeles labprāt aug vieglā tipa augsnes. Smagākās augsnēs labāk augs vītoli. Citi koku veidi, kurus izmanto apūdeņošanas vajadzībām Ungārijas (Eiropas) klimatiskajā zonā, ir: baltā apse (*Populus alba*), piramidālā papele (*Populus nigra*), parastā apse (*Populus tremula*), āra bērzs (*Betula pendula*), baltais vītols (*Salix alba*), klūdziņu kārklis (*Salix viminalis*), un parastais ozols (*Quercus robur*).

Visātrāk augošais koks Ungārijā ir kārklis (*Salix viminalis*). Atbilstoši pašreizējai pieredzei, ātri augošie *Salix* augi spēj uzņemt no notekūdeņiem 600–1000 kg N/ha/gadā, divreiz vairāk nekā papeles. Šādos lielu slodžu apstākļos augi izmanto tikai daļu slāpekļa, ļoti daudz slāpekļa nonāk atmosfēras gaisā ( $\text{N}_2$ ,  $\text{NH}_3$  gāzu veidā) un gruntsūdeņos ( $\text{NO}_3$ ). Ūdens uzņemšana ir liela, no stādījumu platības iztvaiko līdz  $150 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{dienā}$ .

Biomassas produkcija ir augsta. Pēc pirmā gada var iegūt 8–10 t/ha/gadā sausās masas. Pēc 3–4 gadiem biomasas ieguve var sasniegt 20–40 t/ha/gadā. Koki izaug 3–4 metru augstumā pirmā gada laikā, un pēc 3–4 gadiem tie var izaugt pat par 8 metriem gadā (ja netiek regulāri apzāģēti)<sup>3</sup>. Koki parasti neizmanto pilnīgi visus notekūdeņus. Daļa no tiem iesūcas gruntsūdeņos. Pareiza atrašanās vieta, atbilstošs projekts un iekārtu ekspluatācija nosaka to, ka līdz gruntsūdeņiem nonākušie ūdeņi būs tīri un kalpos kā papildus gruntsūdeņu krājumu papildināšanas iespēja. Sistēmas priekšrocība ir BSP un barības vielu atdalīšanas augstā

<sup>3</sup> Stehlik, 2003.g.

efektivitāte, kā arī iegūto kokmateriālu ekonomiskā vērtība. Apūdeņoto koku zāģmateriālu izmantošana var saglabāt dabiskā meža resursus. Sistēmai ir arī trūkumi – apūdeņošana var paaugstināt pH līmeni un kopējā N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Na, Mg, un smago metālu koncentrācijas augsnē.

### **Papeļu stādījumi Aparhantā, Ungārija**

Aparhanta ir neliels ciemats (1200 iedzīvotāji) kalnainā un skraji apdzīvotā Ungārijas dienvidrietumu daļā. Gandrīz visas mājsaimniecības ir pieslēgtas vietējās pašvaldības centralizētas ūdensapgādes tīkliem. Cilvēki izmanto vienkāršus sanitārijas risinājumus (tualetes ar septiņiem vai izsmeļamajām bedrēm). Senāk septiņu saturu transportēja uz tuvējām (15 km attālumā) notekūdeņu attīrīšanas iekārtām, tuvējo atkritumu izgāztuvi vai vienkārši novadīja bez attīrīšanas grāvī. Šis nelegālās darbības radīja nopietnu ietekmi uz vidi. Palielinājās slāpekļa saturs dzeramā ūdens ieguvei izmantojamajos dziļākajos gruntsūdeņos (200 m). Tuvējos dīķos sāka iet bojā zivis. Tāpēc ciemata iedzīvotāji nolēma uzlabot situāciju. Pašvaldība centās atrast integrētu risinājumu, kurš ar nelielām izmaksām uzlabotu gan sabiedrības veselības, gan vides stāvokli. Uzdevums bija arī vietējo darba vietu radīšana un sabiedrības apziņas līmeņa paaugstināšana. Jau pašā sākumā tika konstatēts, ka notekūdeņu savākšanas cauruļvadu sistēma izmaksātu pārāk daudz.

Saskaņā ar vides aizsardzības likumdošanu Ungārijā, vienmēr nepieciešams sagatavot vismaz trīs atšķirīgus attīrīšanas risinājumus, vienam no kuriem jāizmanto tā sauktā „dabiskā notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģija”. 1997.gadā izstrādātajā tehniski ekonomiskajā pamatojumā bija aprakstītas šādas četras sistēmas:

- a) Dīķu sistēma ar augiem, bez mākslīgas aerācijas (notekūdeņi pēc priekšattīrīšanas nonāk dīķī, kurā augi aug dabiski vai arī tiek stādīti; izplūdi no dīķa var novadīt saņemtajos virszemes ūdeņos);
- b) Dīķu sistēma, izplūde no tās papildus tiek attīrīta ar smilšu filtru (saņemtajā vide ir augsne);
- c) Anaerobais dīķis ar papeļu apūdeņošanu un iesūcināšanu (nav drenāžas cauruļu attīrīto notekūdeņu savākšanai, tie infiltrejas augsnē);
- d) Tradicionālā (mākslīgā) bioloģiskā attīrīšana (SBR) un papeļu apūdeņošanu un iesūcināšanu (nav drenāžas cauruļu attīrīto notekūdeņu savākšanai, tie infiltrejas augsnē).

Ikvienā no minētajām situācijām nepieciešama notekūdeņu savākšana no septiņiem un priekšattīrīšana, pirms tie nonāk izvēlētajā attīrīšanas sistēmā. Radušās dūņas varētu kompostēt un izmantot lauksaimniecībā. Projektētājs salīdzināja dažādus variantus izvēlei, skat. tabulu 4.2.

Salīdzinot četrus iespējamus risinājumus, C variants (anaerobais dīķis ar papeļu stādījumu) šķita ekonomiski visizdevīgākais, ņemot vērā investīciju un uzturēšanas izmaksas. Šis variants šķita labākais, arī ņemot vērā vides aizsardzības kritērijus. Par labu C variantam liecināja arī tā izturība un mazais darba spēka pieprasījums.

Pēc tehniski ekonomiskā pamatojuma izvērtēšanas un salīdzinošās seku ietekmes analīzes C alternatīva tika iesniegta izskatīšanai Vides Inspektorātam, kas apstiprināja šo izvēli ar papildus priekšlikumiem. Ieviešanas plāns tika sagatavots, lai detalizēti izstrādātu un aprakstītu modificēto C alternatīvu. Sākās būvniecības darbi, un sistēmu nodeva ekspluatācijā 2001.gadā. Pašlaik papeļu mežā - un sakņu zonas sistēmā tiek attīrīti 80 m<sup>3</sup> septiņu notekūdeņu dienā. Risinājuma apraksts attēlots 4.4. attēlā. Apūdeņošanas grāvis pirms appludināšanas redzams 4.5.attēlā.

**Tabula 4.2.** Novērtējuma tabula<sup>4</sup>.

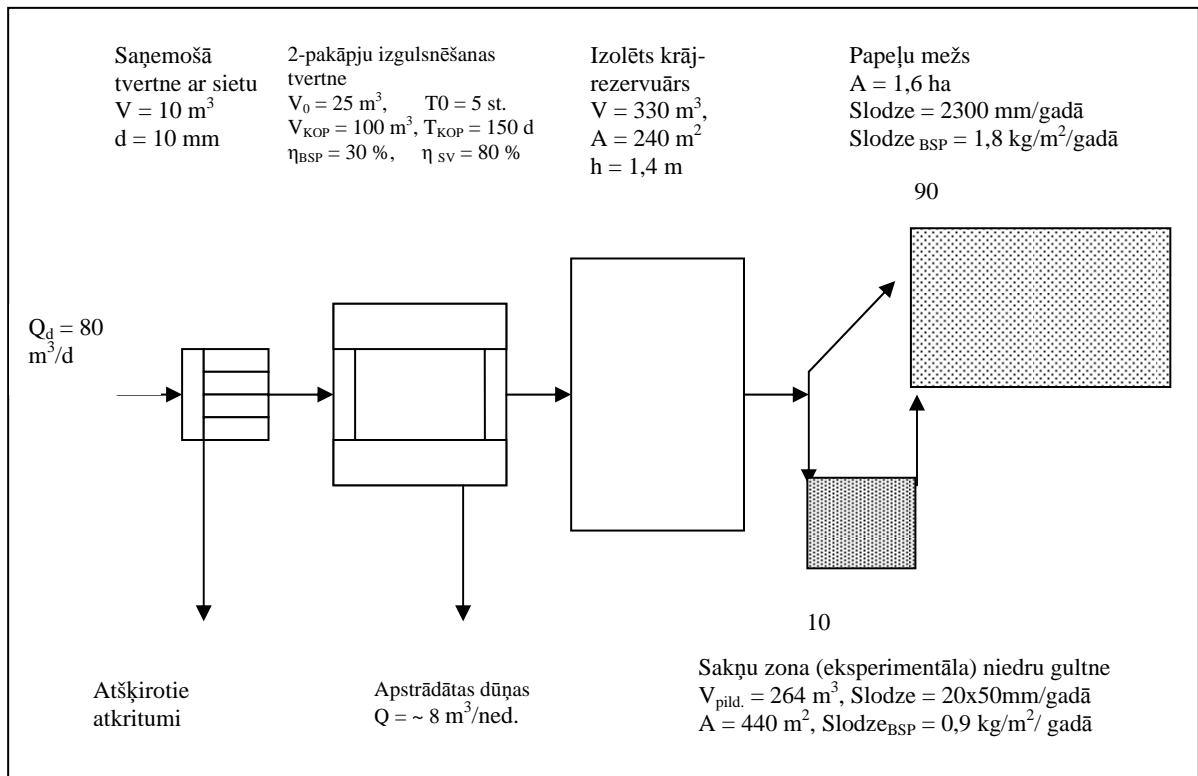
Novērtēšanas kritēriji	Maks. iespējamais punktu skaits	Varianti			
		A	B	C	D
Investīciju apjoms	80	60	40	80	10
Uzturēšanas izmaksas	100	60	40	100	80
Vides aizsardzība (ūdens vide, augsne, gaiss)	100	80	90	100	80
Tehniskais līmenis (katra sistēma tiek novērtēta attiecībā uz to, cik mūsdienīga ir izvēlēta tehnoloģija)	20	20	15	20	20
Novērtējums iespējām palielināt / samazināt būves jaudu atkarībā no nepieciešamības	20	15	20	20	10
Tehnoloģiskā drošība (kļūdas iespējamība aprīkojuma darbībā vai iespējamās attīrīšanu ietekmējošās problēmas, piem., dīķu aizsalšana ziemas periodā)	20	20	15	20	10
Darbībai nepieciešamās teritorijas platība	20	10	10	10	20
Attīrīšanas prasības (darbaspēka nepieciešamība)	20	20	20	20	10
Dūņu attīrīšanas procesa sabalansētas darbības spējas (lai izvairītos no ikdienas nepieciešamības pievērsties darbībām ar dūņām)	20	15	15	20	15
Kopējais punktu skaits	400	300	265	390	205
	%	77	68	100	59
Vieta		2	3	1	4

### Pieredzes

Veiktspēju kontrolē ar monitoringa programmas palīdzību. Notekūdeņu paraugi regulāri tiek ņemti no ietilpdes vietas, pēc izgulsnēšanas rezervuāra, no krājrezervuāra un izplūdes no sakņu zonas mitrāja. Augsnes paraugu analīze veikta iekārtas darbības pārbaudes laikā 2000.gadā katru mēnesi, kā arī vēlāk katru trešo mēnesi visā iekārtas darbības laikā. Monitoringa urbumi ir ierīkoti, lai kontrolētu gruntsūdeņu kvalitāti, tomēr gruntsūdeņu līmenis ir pārāk zems, lai varētu paņemt gruntsūdeņu paraugus. Monitoringa rezultāti apliecināja, ka tuvējo lauku, gruntsūdeņu un zivju dīķu piesārņojums ir apturēts.

Attīrīšanas efektivitāti sistēmai ir grūti pārbaudīt. Kopējā sistēmā ieejošā slāpekļa slodze ir aptuveni 1200–1400 kgN/ha/gadā. (Sākotnējā meža platība šeit bija 1,6 ha, bet pašlaik mežs aizņem 3–3,5 ha lielu platību). Iespējams, aptuveni 20–30% kopējā slāpekļa tiek atbrīvots no notekūdeņiem, plūdot zāli un izmantojot pļavas kā ganības aītām (4.6.attēls).

<sup>4</sup> pēc Stehlik József, 1997.g.



**4.4.attēls** Izbūvētās sistēmas principiālā skice. No mājsaimniecībām savāktos notekūdeņus no septiņiem izlaiž caur rupjo filtru, tālāk priekšattīrīšana notiek divpakāpju izgulsnēšanas tvertnē, no kurienes notekūdeņi nonāk slēgtā krājrezervuārā. Uzkrātais ūdens paštecē nonāk dabiskās bioloģiskās attīrīšanas sekcijās – mežā un sakņu zonas mitrājā. Apūdeņošana notiek visa gada laikā, un izgulsnēšanas tvertne tiek iztīrīta no dūņām vienu reizi nedēļā.



**4.5.attēls** Apūdeņošanas grāvis pirms appludināšanas.



**4.6.attēls** Aitu ganāmpulka uzturēšana

Būvniecības izmaksas bija 53 eiro/pe un uzturēšanas izmaksas - 0,05 eiro/m<sup>3</sup>. Tās ir ļoti mazas, salīdzinot ar tradicionālajām sistēmām. Iedzīvotājiem nevajadzēja segt būvniecības izmaksas. Pašvaldība sedza šos izdevumus no palīdzības iemaksām, pašvaldības budžeta un dažādu donoru līdzekļiem. Sēklas bez maksas dāvināja vietējais mežsaimniecības uzņēmums (reklāmas akcija), un paši iedzīvotāji stādīja kociņus. Pašvaldība nopirka transportlīdzekļus – cisternas notekūdeņu pārvadāšanai, un par šoferiem strādā bijušie bezdarbnieki. Algas viņiem tiek maksātas no centrālā palīdzības fonda un pašvaldības budžeta, tāpēc šis pakalpojums sabiedrībai ir bez maksas. Pašvaldība arī apmaksāja (izmantojot dažādus valsts atbalsta instrumentus) atbilstošu septiņu ierīkošanu katrai mājai, par ko iedzīvotājiem vajadzēja maksāt tikai simbolisku maksu (20 eiro).

Papeļu kokmateriālus iedzīvotāji izmanto bez maksas (kā malku kurināšanai). Mākslīgajā mitrējā niedres pļauj katru gadu, tās arī izmanto vietējie iedzīvotāji dažādiem nolūkiem. Apstrādātās dūņas katru ceturto – sesto nedēļu transportē uz kompostēšanas vietu. Kompostētās dūņas izmanto lauksaimniecībā. Zāli starp kokiem nepļauj tāpēc, ka teritorijas „uzkopšanu” ciematā veic aitu ganāmpulks, ietaupot naudu vairāku strādnieku gada darba algas apmērā. Koku stādīšanā piedalījās pamatskolas skolēni un bioloģijas stundās viņi veica mērījumus, lai mācītos par notekūdeņu attīrīšanā notiekošajiem dabiskajiem procesiem.

Iedzīvotāji ir ļoti apmierināti ar notekūdeņu attīrīšanas iekārtām. Viņu dzīves vide ir uzlabojusies, viņu veselība ir aizsargāta un vairāki bezdarbnieki strādā jaunās darba vietās. Dūņu, koku un niedru izmantošana sniedz papildus ieguvumus. Pieredze darbā ar papeļu stādījumiem Aparhantā parāda praktisku un pieejamu risinājumu vienlaicīgi vides un ekonomiskā stāvokļa uzlabošanai, bezdarba mazināšanai un vides apziņas līmeņa celšanai sabiedrībā ar zemu ienākumu līmeni.

#### **Kontakti**

Projektētājs: Dr. STEHLIK Jozefs, 1016 Budapešta, Czako 7. Ungārija, Tel.: + 36 1 375 6603  
Operators: SZUCS Gjorgi, birģermeistars, 7186, Aparhanta, Kozsegi Onkormanizat, Kossuth 34. Ungārija, Tel.: + 36 74 483 792, E-pasts: polgarmester@aparhant.hu

## SAUSĀS DALĪTĀS URĪNA SAVĀKŠANAS TUALETES SKOLĀS CIEMATOS UKRAINĀ

Anna Tsvietkova

### Ievads

Notekūdeņu savākšanas cauruļvadu (kanalizācijas) sistēmas Ukrainā ir izbūvētas 95% pilsētu, 56% ciematu un tikai 3% no lauku apdzīvoto vietu kopējā skaita valstī. Tikai 1,4 miljoni iedzīvotāju (8,8% no lauku iedzīvotāju kopējā skaita) izmanto centralizētās notekūdeņu savākšanas pakalpojumus. Citi lauku iedzīvotāji (14,3 miljoni kopskaitā) izmanto septiņus un krājbedres, kas parasti netiek kontrolētas un ir cēlonis gruntsūdeņu bioloģiskajam un nitrātu piesārņojumam.

Lauku skolu kopīgā problēma ir atbilstošas ūdensapgādes un sanitārijas aprīkojuma neesamība. Ja arī skolā ir ierīkota ūdensapgādes un notekūdeņu savākšanas sistēma, ūdensapgādes pārtraukumi nekavējoties rada pārtraukumu arī notekūdeņu savākšanas sistēmas darbībā. Ilgi (1 - 2 nedēļas vai mēneši) ūdensapgādes pārtraukumi ir parasta problēma lauku apvidos. Ūdensapgādes pārtraukumu laikā notekūdeņu savākšanas sistēmai pievienotās iekštelpu tualetes ir slēgtas, un skolēni izmanto sausās tualetes ar krājbedrēm. Ukrainā 14 000 lauku skolās mūsdienās 2 miljoni skolēnu. Piemēram, Poltavas rajonā ir 30 skolas, no kurām 12 skolās izmanto tradicionālās tualetes, 5 skolās ir tualetes un sausās tualetes un 13 skolās izmanto tikai sausās tualetes ar krājbedrēm. Parasti sausās tualetes ar krājbedrēm atrodas 50–100 m attālumā no skolas ēkas un nav apsildāmas. Pieaugušo nepieskatītās aukstās, netīrās un vecās sausās tualetes ar krājbedrēm rada problēmas bērniem.

Lai atrisinātu šo problēmu, NVO „MAMA-86” un „Eiropas sievietes par kopīgo nākotni” (WECF) uzsāka projektu „Sadarbība ilgtspējīgai lauku attīstībai: ūdensapgāde, ekoloģiskā sanitārija un organiskā lauksaimniecība”.

### Skolu tualetes ciematos Gožuli un Bobrika

Šī projekta mērķis ir rast funkcionālu risinājumu tualetēm skolās un trūcīgākajiem iedzīvotājiem Ukrainas lauku rajonos. Projektu realizēja NVO projekta grupa ciešā sadarbībā ar vietējo sabiedrību. Projektu finansēja MATRA Programma, Nīderlande. Ekspertu atbalstu sniedza Hamburgas Tehnoloģiskā universitāte (TUHH), kas izprojektēja sistēmu un uzraudzīja celtniecības darbus sistēmas ierīkošanas laikā.

Ņemot vērā eksistējošās ūdensapgādes un notekūdeņu savākšanas infrastruktūras slikto stāvokli un neatbilstošo darbību, tika nolemts nepaļauties uz centralizētu noskalojamā ūdens sistēmu. Tā vietā izvēlējās sauso dalītas urīna savākšanas tualesu (DUST) koncepciju. DUST ir lokālais risinājums, kas nav atkarīgs no centralizētās ūdensapgādes un notekūdeņu savākšanas infrastruktūras; tam nav nepieciešams ūdens noskalošanai un atbilstošai darbībai vajadzīgs pavisam neliels daudzums ūdens (tualetes telpu uzkopšanai un roku mazgāšanai). DUST atdala urīnu no fekālijām to rašanās vietā, un šīs divas frakcijas tiek savāktas atsevišķi. Smaka samazinās, un ērtāk realizēt darbības ar salīdzinoši nelielu daudzumu fekāliju. Kompostēšana novērš fekāliju radītos riskus veselībai, un barības vielas un organisko vielu var izmantot augsnes uzlabošanai. Urīns tiek savākts slēgtā tvertnē. Urīns nesatur patogēnus pēc uzglabāšanas vairāku mēnešu ilgumā un to var izmantot kā augsnes mēslošanas līdzekli. Tādā veidā var samazināt ar cilvēku ekskrementiem saistītās higiēnas un apkārtējās vides problēmas un ekskrementus var pārveidot par vērtīgu resursu.

Ciematā Gožuli atrodas 2 km attālumā no Poltavas pilsētas Poltavas apgabalā. Šeit 1000 mājsaimniecībās dzīvo 3600 iedzīvotāji. Cilvēki ciematā izmanto centralizēto ūdensapgādi, dzeramais ūdens tiek iegūts no vairākiem artēziskajiem urbumiem (200 m), bet tiek izmantotas arī daudzas seklas raktās akas. Sistēmas ir vecas, un kanalizācijas infrastruktūra nenodrošina apmierinošu pakalpojumu kvalitāti, jo bieži notiek ūdensapgādes pārtraukumi un notekūdeņu cauruļvadu avārijas, lieli ūdens zudumi.

Ciematā kopā ir aptuveni 500 bērni, no kuriem tikai 180 ir skolas vecumā. Skola ir pievienota ūdensapgādes un notekūdeņu savākšanas sistēmām. Regulāru ūdensapgādes pārtraukumu rezultātā noskalojamās tualetes skolā slēgtas un faktiski tiek izmantotas ārtelpu sausās tualetes ar krājbedrēm. Parasti noskalojamās tualetes skolā iekštelpās izmanto tikai skolotāji un bērni līdz 7 gadu vecumam. Visi pārējie skolēni izmanto sausās tualetes (skat.4.7.attēlu).

Ciematā Bobrika atrodas netālu no Nižinas pilsētas Čerņigivas apgabalā, tā ir neliela apdzīvota vieta ar 400 iedzīvotājiem. Bobrikā pārsvarā dzīvo pensionāri. Ciematā dzīvo tikai 41 bērns. Ciematā nav centralizētas ūdensapgādes un notekūdeņu savākšanas infrastruktūras. Cilvēki izmanto akas un sausās tualetes ar izsmeļamajām krājbedrēm.



**4.7.attēls** Skolas vecā tualete ciematā Gožuli: skats no ārpuses (pa kreisi) un iekšpusē (pa labi).

#### **Plānošana un ieviešana**

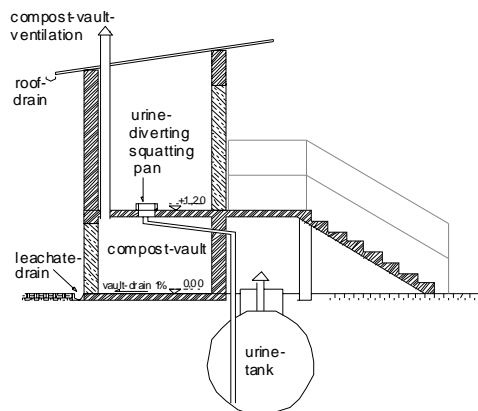
Viens no pirmajiem pasākumiem projekta realizēšanā bija kopīga semināra organizēšana, kurā piedalījās pašvaldības pārstāvji, skolas administrācija un iedzīvotāji. Semināros WECF eksperti stāstīja par ekoloģiskās sanitārijas koncepciju. Pašvaldības vadība un skolas administrācija vienojās par sanitārijas aprīkojuma uzlabošanu skolā, realizējot DUST koncepciju.

Pilotprojekts Gožuli sākās 2004.g.jūlijā, ekosanitārijas tualeti uzbūvēja 2004.g.augustā – septembrī un to ekspluatācijā nodeva 2004.g.oktobrī. Bobrikā ekosanitārijas tualeti uzbūvēja 2006.g.jūlijā - augustā un to ekspluatācijā nodeva 2006.g.septembrī. Kopš tualesu ekspluatācijas sākuma galvenie to operatori un lietotāji ir Gožuli un Bobrikas skolu administrācijas.

Gan Gožuli, gan Bobrikā izmanto „sausās dalītās urīna savākšanas tualetes” ar atsevišķu urīna un fekāliju savākšanu un uzglabāšanu. Šajā tehnoloģijā paredzēta fekāliju sausā kompostēšana un komposta un urīna izmantošana augsnes mēslošanā. Tualetes skolās aprīkoja ar tradicionālajiem keramikas urināliem un plastmasas pietupšanās paliktņiem (skat. 4.9.attēlu). Pietupšanās paliktņus izvēlējās sēdpoļu vietā, ņemot vērā higiēnas apsvērumus. Paliktņus

nopirka un piegādāja WECF. Skolas tualetu tehnisko dokumentāciju (biznesa plānu) izstrādāja vietējais inženiertehniskais uzņēmums. DUST būvniecību realizēja „MAMA-86” reģionālās nodaļas Poltavā un Ņižinā, iesaistot vietējos būvuzņēmumus.

Gožuli tualete sastāv no 3 dubultkameru dalītās urīna savākšanas tualetēm un vienas telpas ar 3 bezūdens urināliem un 2 urīna tvertnēm ar tilpumu 2 m<sup>3</sup> katra (skat. 4.8. un 4.9. attēlus). Šīs labierīcības ir piebūvētas tieši klāt skolas ēkai, un ieeja tajās ir tieši no skolas telpām. To izmanto 165 skolēni (7 – 17 g.v.). Krāna ūdeni izmanto roku mazgāšanai, un „pelēkais ūdens” nonāk ciemata sanitārijas sistēmā.



**4.8.attēls** Gožuli tualete sastāv no 3 dubultkameru dalītās urīna savākšanas tualetēm un vienas telpas ar 3 bezūdens urināliem un 2 urīna tvertnēm ar tilpumu 2 m<sup>3</sup> katra. (DUST idejas projektu realizēja TUHH)

Bobrikā skolā izbūvēja jaunu tualetes telpu, to aprīkojot ar dalītās urīna savākšanas tualetēm un urināliem. Fekālijas tiek savāktas zem grīdas pārseguma iebūvētā kamerā. Urīns tiek savākts divās plastmasas tvertnēs, katra 1m<sup>3</sup> tilpumā. Ūdens no roku mazgāšanas nonāk vienkāršā „pelēkā ūdens” attīrīšanas blokā, kas uzbūvēts netālu no tualetes un sastāv no drenāžas un filtra (skat.4.10. un 4.11.attēlus). Šīs labierīcības izmanto 36 skolēni un 16 skolotāji.

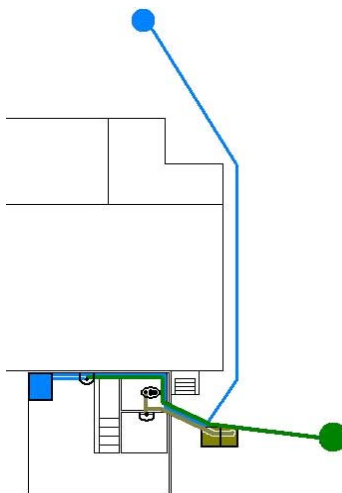
Katra tualete aprīkota ar 2 tvertnēm (Gožuli ir 2 tvertnes ar tilpumu 2 m<sup>3</sup> katra un Bobrikā - 2 tvertnes, katra 1m<sup>3</sup> tilpumā). Urīna saņemšana notiek vienā tvertnē, otra ir tukša vai arī to izmanto urīna uzglabāšanai. Urīns tiek uzglabāts ne mazāk kā 6 mēnešus, šajā laikā būtiski samazinās patogēnu daudzums urīnā. Urinālu tvertnes iztukšošanai izmanto sūkni. Urīns no Gožuli tualetes pirmo reizi tika izmantots 2006.g.rudenī kā slāpekļa mēslojums vietējā lauksaimnieka zemju mēslošanai.

Fekālijas tiek savāktas tvertnē/kamerā, kas atrodas zem tualetes istabas grīdas. Fekālijas pēc defekācijas apber ar sausām zāģu skaidām/sausu augsni vai to maisījumu, lai samazinātu ūdens saturu un tādā veidā arī smaku un mušas. Kameras ir samērā viegli apkalpojamās. Kompostēšanas kamerām ir betonēta grīda ar hidroizolāciju. Kameras tiek izmantotas ar 2 – 2,5 gadu intervālu. Katras uzkrāšanas/kompostēšanas kameras tilpums ir 1 m<sup>3</sup>. Grīdai ir neliels 1% slīpums pārpalikušā šķidrums novadīšanai.

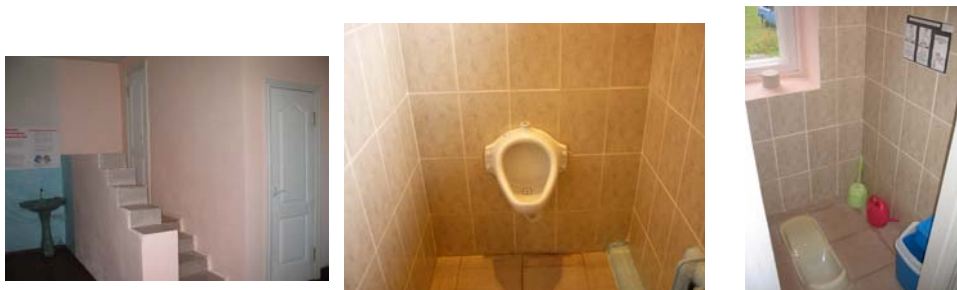




**4.9.attēls** Gožuli ciemata skolas jaunā tualete: no ārpuses (pa kreisi), urināli (centrā) un no iekšpuses (pa labi).



**4.10.attēls** Ūdensapgādes un „pelēkā ūdens” sistēmas skolā Bobrikā. Labierīcības izmanto 36 skolēni un 16 skolotāji. (Dzeramā ūdens apgādes sistēma apzīmēta zilā krāsā, tehniskā ūdens apgādes sistēma roku mazgāšanai - zaļā krāsā, „pelēkā ūdens” izlaide – olīvkrāsā), projektēšanu veica „MAMA86-Ņižina”.



**4.11.attēls** Bobrikas ciemata skolas jaunā tualete: no ārpuses (pa kreisi), urināli (centrā) un no iekšpuses (pa labi).

### Rezultāti un pieredze

Kopš DUST darbības sākuma pirms diviem gadiem Gožuli skolā, uzkrājošās tvertnes ir piepildījušās tikai par 1/3–1/2 no to iespējamā tilpuma. Bobrikas skolā uzkrājošais 50 l tilpuma konteiners 8 mēnešu tā darbības laikā ir iztukšots 2 reizes, kad tā piepildījums bija 2/3. Konteintera saturu pārvietoja uz atsevišķu vietu ārpus telpām turpmākai kompostēšanai 2 gadu ilgumā. Apkopējas saņēma detalizētas instrukcijas un tualetes pārbauda un tīra katru dienu ar sodu un/vai karstu ūdeni. Laiku pa laikam fekālijas kompostā sajauc un apber ar koka šķeldu. Apkopējas uzrauga kompostēšanas kameras un urīna savākšanas tvertnes. Jaunās sistēmas priekšrocības saistībā ar vides aizsardzību kopumā ir šādas:

- Ļoti mazs notekūdeņu apjoms (nav aizsprostošanās un stāvoša ūdens sliktās smakas).
- Neliels ūdens patēriņš (nav nepieciešama noskalošana).
- Nav neattīrītu notekūdeņu izplūdes. Minimāls gruntsūdeņu piesārņošanas risks (ar slāpekli un patogēniem).
- Dezinfekcijai netiek izmantotas toksiskas ķīmikālijas.
- Augu barības vielu reciklēšana (urīnu un kompostu var izmantot kā mēslošanas līdzekļus).

Tradicionāli Ukrainā skolu un sabiedriskās tualetes tīra un dezinficē, izmantojot hloru saturošus ķīmiskos līdzekļus. Ekoloģiskajā sanitārijā izmanto citas metodes, piem., urīnālus tīra ar karstu ūdeni vai etiķa šķīdumu. Jaunais tuaļu risinājums vienkāršoja un samazināja sanitārijas labierīcību apkalpošanas darbus. Pirms tam skolu vecās sausās tualetes ar izsmēlamajām krājbedrēm un pārtraukumi notekūdeņu kanalizācijas darbībā radīja daudzas problēmas. Urīnu sekmīgi izmanto lauksaimniecības zemju mēslošanā, bet vēl joprojām ir maz pieredzes komposta materiāla izmantošanā.

Gožuli veiktā izpēte parādīja, ka 75% bērnu ir viegli piemērojušies jaunajai sistēmai un ir ar to apmierināti. Audzināšanai ir būtiska nozīme, un skolēni jau stāsta par sistēmas darbību saviem vecākiem. Tādējādi apmācība ietekmē arī pieaugušos, un zināšanas par jauno tehnoloģiju izplatās tālāk. Tualetes celtniecība Gožuli izmaksāja gandrīz 10 000 eiro. Uzturēšanas izmaksas ir zemas (tīrīšana un higiēnas materiāli un līdzekļi). Bobrikā tualete izmaksāja 2 900 eiro. Materiālu izmaksas individuālai sausajai tualetei vidēji ir 350 eiro.

Šīs tehnoloģijas turpmākai pielietošanai Ukrainā nepieciešama izpēte. Projektam jābūt piemērotam vietējiem apstākļiem (klimate, kultūra, būvniecības un higiēnas standarti u.c.). Tehnoloģijas ienākšanai vietējā tirgū nepieciešami tehniski uzlabojumi un instrukcijas un uzņēmēju apmācība. Īpaša uzmanība jāpievērš, lai atrisinātu problēmu ar smaku. Citu pieredzētu problēmu vidū bija urīna un ūdens aizsālšana cauruļvados un urīna saņemšanas tvertnēs. Lai atrisinātu šīs un citas problēmas, nepieciešams veikt vairāk pārbaužu un izpētes ar mērķi izstrādāt atbilstošas uzstādīšanas un apkalpošanas instrukcijas.

DUST sistēmu atbalstam nepieciešams likumdošanas un regulējošās sistēmas atbalsts valsts līmenī. Skolu DUST būvniecības biznesa plāns jāaskaņo ar institūcijām, kas atbildīgas par notekūdeņu attīrīšanu. Atļauju procedūrā iesaistītas vairākas institūcijas: vietējie SESi (Sanitāri epidemioloģiskās stacijas), ugunsdrošības, arhitektūras un būvniecības, izglītības, pašvaldības u.c. institūcijas. Pašlaik likumīgi atļautais sanitārijas risinājums skolām Ukrainā ir tradicionāli centralizētais (ar pievienojumu kanalizācijas sistēmai ar NAI) vai decentralizētais (septiķi vai izsmēlamās bedres) risinājums. „*Ekoloģiskajai sanitārijai*” nepieciešams izstrādāt sanitāri epidemioloģisko normatīvo aktu ietvaru, lai ekoloģiskās sanitārijas problēmas būtu praktiski iespējams pielietot sociālajās/sabiedriskajās ēkās (skolas, slimnīcas, vasaras nometnes, sabiedriskās vietas).

## ILGTSPĒJĪGA SANITĀRIJA UN NOTEKŪDEŅU APSAIMNIEKOŠANA ZVIEDRIJĀ – STARPSEKTORU PĀRSKATS

Peters Ridderstolpe

### **Attīstot sanitāriju un notekūdeņu apsaimniekošanu Zviedrijā**

Urbanizācijas agrīnajā periodā laukos pastāvēja labi attīstītas tradīcijas - savākt cilvēku ekskrementus un izmantot tos lauksaimniecībā. Pārejas periodā no 19. uz 20. gadsimtu notika arī pārmaiņa no atkārtotas izmantošanas uz izmešanu, un daudzās pilsētās tika uzbūvētas cauruļvadu sistēmas lietus ūdeņu un notekūdeņu novadīšanai uz tuvākajiem saņemošajiem ūdeņiem. Notekūdeņu attīrīšana kļuva par pierastu lietu pēc otrā pasaules kara. Īsā laika posmā no 1970. g. līdz 1985. g. tika uzbūvētas attīrīšanas iekārtas ar primāro, sekundāro un trešējo attīrīšanu, kas apkalpoja gandrīz visus cilvēkus Zviedrijā. Šī ievērojamā attīrīšanas sistēmas paplašināšanās bija iespējama saskaņā ar likumdošanu, kas atļāva pašvaldībām piespiest māsaimniecības un uzņēmumus pievienoties notekūdeņu savākšanas sistēmām un pieprasīt samaksu par šo pakalpojumu, kā arī pateicoties milzīgajām valdības subsīdijām cauruļvadu sistēmu un attīrīšanas iekārtu būvniecībai.

Dūņu apsaimniekošana kļuva par pieaugošu problēmu 20. gs. beigās, kad dūņu izmantošana lauksaimniecībā turpmāk vairs nebija iespējama. Pārtikas ražotāji vairs nevēlējās iepirkt pārstrādei kultūraugus, kas mēsloti ar notekūdeņu dūņām sakarā ar aizdomām, ka tajos var būt liels daudzums smago metālu, toksisku organisko savienojumu un patogēnu. Šī paša perioda laikā tika apspriests jautājums par notekūdeņu attīrīšanas iekārtu uzturēšanas un atjaunošanas augstajām izmaksām un to darbībai nepieciešamo lielo enerģijas daudzumu. Tā rezultātā parādījās interese par alternatīvām un „ekoloģiski piemērotākām” tehnoloģijām<sup>5</sup>.

Ekonomiskā situācija pēdējo desmit gadu laikā (zemi kredīta procenti, samērā mazas cenas energoresursiem un ķīmikālijām un augstas darbaspēka izmaksas) ir labvēlīgāka tradicionālajām liela izmēra un lineārajām sistēmām. Tomēr Zviedrijas Vides aizsardzības aģentūra 2006. gadā publicēja jaunas vadlīnijas par notekūdeņu mazizmēra sistēmām. Šīs vadlīnijas nosaka notekūdeņu sistēmām izvirzītās prasības attiecībā uz veselības aizsardzību, vides aizsardzību un barības vielu reciklēšanu. Tas ir skaidrs, ka maksas palielināšanās par elektrību un naftu veicinās energotaupīgu sistēmu attīstību. Pārsūkņēšanas un cauruļvadu sistēmas uzturēšanas izmaksu palielināšanās dos priekšrocības decentralizētajiem risinājumiem. Pašlaik daudzas pašvaldības, īpaši lauku apvidos, interesējas lielākoties par lokālām vai nelielām sistēmām, kā arī no jauna parādās interese par dabiskajām sistēmām. Arī lauksaimniecībā novērojama notekūdeņu frakciju izmantošanas pieaugoša tendence. To var izskaidrot ar augošu bio-enerģētisko produktu tirgu un mākslīgo minerālmēslu pieaugošajām cenām.

### **Izgulsnēšanas dīķi**

Notekūdeņu attīrīšanu, izmantojot dīķu sistēmas, pielieto visā pasaulē jau vairākus simtus gadu. Zviedrijā dīķu sistēmas bija populāras mūsdienu notekūdeņu attīrīšanas sākotnējā posmā sakarā ar to zemajām izmaksām, vienkāršību un spēju attīrīt lielu daudzumu notekūdeņu. Pašlaik Zviedrijā darbojas aptuveni 100 izgulsnēšanas dīķu.

---

<sup>5</sup> Etnier C. un B. Guterstam, 1991. g.

### Projektēšana un novietojums

Plānojot jaunas sistēmas, izgulsnēšanai paredzami apjomi jāsadala pa vairākiem šauriem dīķiem. Jāizbūvē viena papildus šūna ar tādu aprēķinu, ka vienu dīķi var uz laiku izslēgt no aprites, lai nolaistu ūdeni un atbrīvotu no dūņām. Izgulsnēšanai ieteicams paredzēt 5-10 dienas ilgu laika posmu. Pirms koagulanta pievienošanas nepieciešams atdalīt rupjās daļiņas, pietiek ar režģa vai sieta izmantošanu priekšattīrīšanā.

Ķīmiskie koagulanti, kas var būt kaļķi vai alumīnija vai dzelzs savienojumi, ūdenī veido lielas pārslas un izkrīt nogulsnēs kopā ar sīkākām daļiņām un fosforu. Koagulantus uz alumīnija vai dzelzs sāļu bāzes ir vieglāk izmantot nekā kaļķi. Tos var izmantot šķidrā veidā, ar spiedienu pa cauruļvadu ievadot tieši pie pašas izgulsnēšanas dīķa gultnes. Kaļķis samazina patogēnu daudzumu, un dūņas var kļūt par labu mēslošanas līdzekli. Problēma ir apstākļi, ka ar kaļķa piedevu veidotās dūņas ir smagas un viegli nosprosto cauruļvadus un uzkrāšanas kameras. Tāpēc šo elementu projektēšanā tas jāņem vērā un šiem elementiem jābūt viegli pieejamiem apkopes veikšanai.

### Pieredze un rezultāti

Prakse pierādīja, ka izgulsnēšanas dīķi ir ļoti toleranti attiecībā uz plūsmas izmaiņām un periodiskiem pārtraukumiem ķīmikāliju pievienošanā. Attīrīšanas efektivitāte ir augsta un stabila visa gada garumā. BSP attīrīšanas efektivitāte ir aptuveni 70–80% (mikroskopisko aļģu savairošanās vasaras periodā izskaidro šo diezgan zemo skaitlisko lielumu). Fosfora attīrīšana ir tieši atkarīga no pievienotā koagulanta daudzuma, bet parasti tā ir aptuveni 80–95 %, arī slāpekļa attīrīšanas efektivitāte ir augsta (50–75%).

Problēmas ir saistītas ar amonjaka smaku ap iekārtām un radīto lielo dūņu daudzumu. No otras puses, kaļķa radītās dūņas ir vērtīgs līdzeklis augsnes ielabošanai gan kā kaļķošanas materiāls, gan augiem viegli uzņemamā fosfora lielā daudzuma dēļ. Alumīnija un dzelzs koagulanti ir ērtāk lietojami, bet mazāk efektīvi sanitārijai, un to radītās dūņas ir mazāk piemērotas reciklēšanai.

### Lasiet vairāk:

- Hanaeus, J, 1991, *Wastewater Treatment by Chemical Precipitation in ponds*, Dr Th, Div. Sanitary Engineering, Luleå, Sweden. Kosavilkums pieejams: <http://epubl.luth.se/avslutade/0348-8373/95/index-en.html>
- Johansson, E, et al, *Fällningsdamm och biodamm (Izgulsnēšanas dīķis un aļģu dīķis)*. Kopsavilkums angļu valodā. [http://vav.griffel.net/filer/VA-Forsk\\_2005-18.pdf](http://vav.griffel.net/filer/VA-Forsk_2005-18.pdf)

Loga 4.1: Izgulsnēšanas dīķis Funasdalenā



Funasdalen ir tipisks slēpotāju tūrisma kūrorts Zviedrijas ziemeļos. Iedzīvotāju skaits variē no apmēram 1000 līdz 4000 cilvēkiem. Hidrauliskā slodze ir aptuveni 400 m<sup>3</sup>/personu, bet slodzes palielināšanās novērojama lietūs un sniega kušanas laikā. Pašvaldības īpašumā esošā iekārta uzbūvēta 1987.g. un par koagulantu izmanto dzēstus kaļķus. Plūsmas nevienmērība tiek dzēsta pirmajā 2400 m<sup>2</sup> dīķī, no kurienes ūdeni pārsūknē uz maziem reaģentu pievienošanas dīķiem un tālāk uz noslēdzošo 2800-m<sup>2</sup>-izgulsnēšanas dīķi. Plūsmas atbilstoša virziena nodrošināšanai izmanto platmasas deflektoros. Pievienojot kaļķi pēc aprēķina 600 g/m<sup>3</sup>, pH palielinās līdz apmēram 12, fosfora koncentrācija izplūdē tiek uzturēta ap 0,5 mg/l (ieplūdē 6,4 mg/l). Dūņas no mazajiem dīķiem iztīra reizi gadā. Pašvaldībai patīk šī iekārta, jo tā ir lēta un efektīva, to ir viegli uzturēt.

### Mežu apūdeņošana

Apūdeņošana ar notekūdeņiem ir pierasta prakse viscaur pasaulē. Eiropā uz šīs bāzes 20.gadsimta vidū radās daudzas notekūdeņu fermas. Zviedrijā renesanse apūdeņošanai ar notekūdeņiem aizsākās 1990.-tajos gados, un pašlaik darbojas vairākas mežu apūdeņošanas sistēmas. Lielākoties tās atrodas Zviedrijas dienvidu daļā un pilda pēcattīrīšanas funkcijas vasaras laikā.

Kārķu izmantošana apūdeņošanā ir visizpētītākā un plašāk pielietotā. Lapu koki kopumā ir vairāk piemēroti nekā skujkoki, tomēr pētījumi Zviedrijas ziemeļos apstiprināja, ka mērena apūdeņošana dubulto vai trīskāršo egļu un priežu biomasu, tāpēc investīcijas apūdeņošanas sistēmās ir izdevīgas.

Mežu stādījumus ir vieglāk apūdeņot nekā pļavas, jo koku sakņu plašā sistēma var kompensēt nevienmērīgu ūdens un barības vielu sadalījumu. Šādu sistēmu projektēšana un ekspluatācijas plānošana vides speciālistiem un inženieriem ir patiešām sarežģīta zināšanu pārbaude.

#### *Projektēšana un novietojums*

Projektējot apūdeņošanas sistēmas, jāņem vērā, ka augiem nepieciešams ūdens un barības vielas noteiktā proporcijā. Ikgadējais biomasas pieaugums var sasniegt 10–12 tonnas sausās masas/ha, apūdeņojot ar notekūdeņiem kārķus, tādā veidā gada laikā no sistēmas kopā ar biomasu no notekūdeņiem tiek paņemts 7–10 kg fosfora un 40–70 kg slāpekļa uz 1 ha. Lielie lauki jāsadala mazākās daļās (katra šūna 1–3 ha lielumā), ūdens izkliedēšana katrā daļā tiek regulēta individuāli ar datorprogrammas palīdzību, vienmērīgi sadalot sūknējamo ūdens daudzumu un šūnu apūdeņošanas vai gaidīšanas laiku.

Veiksmīgi tiek izmantoti gan izsmidzinātāji, gan appludināšana. Appludināšana pieļauj rupju daļiņu klātbūtni notekūdeņos, kamēr izsmidzināšanā nepieciešams ļoti tīrs ūdens. No otras puses, ar izsmidzināšanu var panākt vienmērīgāku ūdens izkliedi. Zviedrijā apūdeņošana ir iespējama tikai 7 mēnešus gadā. Citā laikā, kad apūdeņošana nav iespējama (sakarā ar zemu temperatūru vai ilgstošu lietus periodu), notekūdeņi ir jāuzkrāj vai jāattīra citā veidā.

#### *Pieredze un rezultāti*

Mežu apūdeņošana ir lēta un efektīva metode notekūdeņu attīrīšanai un barības vielu un ūdens atkārtotai izmantošanai. Apsverot šīs sistēmas izmantošanas iespēju, jāņem vērā lielu zemes platību pieejamība, atbilstoši augsnes un hidroloģiskie apstākļi, kā arī tirgus noieta iespējas

**Logs 4.2: Mežu apūdeņošana Kogerodā**



Kogeroda ir neliela pilsēta ar 1500 iedzīvotājiem Zviedrijas dienvidos. Notekūdeņi tiek savākti un attīrīti notekūdeņu attīrīšanas iekārtās, izmantojot aktīvās dūņas un izgulsnēšanu pēcattīrīšanā. 1994.gadā tika ierīkots 13 ha liels lauks ar kārķu stādījumiem. Trīs gadus vēlāk tika uzsākta apūdeņošana ar ūdeņiem no attīrīšanas iekārtām tūlīt pēc aktīvo dūņu apstrādes procesa posma. Meža augšanu un ietekmi uz vidi rūpīgi kontrolēja. Notekūdeņu slodze 6 mm/d apjomā deva vislielāko pieaugumu (10–13 tonnas sausmasas/ha gadā). Slodze, kas 3 reizes pārsniedza evapotranspirāciju (12 mm/d) un 175 kg N/ha, neietekmēja negatīvi biomasas apjomu un netika novērots gruntsūdeņu piesārņojums. Pašvaldība ir apmierināta ar šo sistēmu un ir pārliecināta, ka kokmateriāli, mazākas izmaksas par ķīmikālijām un dūņu apsaimniekošanu kompensēs apūdeņošanas izmaksas.



kokmateriāliem. Atbilstošās metodes notekūdeņu attīrīšanai ziemas periodā ir, piemēram, ķīmiskā izgulsnēšana dīķos vai vaļējās augsnes filtru gultnes. Nepieciešama pārdomāta plānošana un projektēšana, atbildīga ekspluatācija, lai samazinātu ar sanitāriju saistītos riskus.

*Lasiet vairāk:*

- Carlander, A. Stenström T-A., Albihn, A., Hasselgren, K. (2002) *Hygieniska aspekter vid avloppsbevattning av Salix (Sanitārie aspekti kārklu apūdeņošanai ar notekūdeņiem)*, kopsavilkums angl., [http://vav.griffel.net/filer/VA-Forsk\\_2002-1.pdf](http://vav.griffel.net/filer/VA-Forsk_2002-1.pdf)
- BioPros, <http://www.biopros.info/> Risinājumi notekūdeņu un dūņu pielietošanai efektīvam biomasas pieaugumam īstermiņa augu sekā
- Laqua Treatment: <http://www.laqua.se/>

### **Augsnes filtru (vertikālās) sistēmas**

Iespējams, augsnes filtrējošo spēju izmantošana ir visvecākā un visbiežāk lietotā metode notekūdeņu attīrīšanai visā pasaulē. Augsnes filtru sistēmās augsni izmanto kā bio-ģeo-ķīmisku reaktoru, kur notiek suspendēto vielu filtrēšana un adsorbicija, organiskās vielas mineralizācija un fosfora izgulsnēšana sāļu veidā. Zviedrijā zemvirsmas vertikālos augsnes filtrus izmanto jau pēdējos 30 gadus kā standartizētu attīrīšanas līdzekli viensētu mājāsaimniecībām. Pašlaik darbojas aptuveni 400 000 šādu sistēmu. Blokveida sistēmās parasti izmanto atklātās smilšu filtru gultnes.

#### *Projektēšana un novietojums*

Augsnes filtra novietojums un projekts jārealizē ar tādu aprēķinu, lai visas organiskās vielas notekūdeņos (BSP) beigu rezultātā būtu transformētas par oglekļa dioksīdu un ūdeni. Tādā veidā augsne neuzkrāsies dūņas. Liela nozīme ir priekšattīrīšanai, un parasti rupjās daļiņas var atdalīt, izmantojot septiķus ar sedimentēšanu un flotāciju. Lielākās sistēmās priekšattīrīšanai izmanto dīķus (tie kalpo arī plūsmas un piesārņojuma slodzes izlīdzināšanai). Vislielākā nozīme efektīvai attīrīšanai ir tam, lai caur augsnes apjomu ūdenim būtu iespējams sūkties nepiesātinātā plūsmā. Ūdenim būtu jāplūst vertikālā virzienā caur sīkajām porām, kamēr lielākās poras ir pildītas ar gaisu, nodrošinot ar skābekli heterotrofos (kompostējošos) mikroorganismus. Dabisko augsni ir pieļaujams izmantot, ja tai ir atbilstošas īpašības un ir pietiekams attālums līdz gruntsūdeņiem vai pamatiezīm. Ja dabiskie apstākļi to neļauj, ierīko smilšu filtru. Augsnes pildījuma daļiņām jābūt apaļas formas un aptuveni ar 1 mm diametru. Pildījumam jābūt viendabīgam un pastāvīgam. Piemēram, daļiņām nevajadzētu erodēt. Citas frakcijas daļiņas (ar diametru mazāku nekā 0,1 mm) maisījumā nedrīkst pārsniegt 10%.

**Logs 4.3: Atklātais smilšu filtrs Lagā**



Laga ir mazs ciemats Zviedrijas dienvidaustrumos. Visas 50 mājas ir pievienotas centralizētai notekūdeņu savākšanas sistēmai, kas rekonstruēta 1998.g. Esošo tradicionālo kompakto attīrīšanas iekārtu vietā nolēma izbūvēt vaļējo smilšu filtru, vērtējot dabisko sistēmu kā izturīgāku un līdzvērtīgi efektīvu. Ūdeni pēc priekšattīrīšanas no septiķa pārsūknē uz filtrgultni, un tālāk ūdens izplūst pa vertikālām caurulēm. Sistēma līdz šim darbojusies bez tehniskām problēmām, un uzturēšanas izmaksas ir zemas. Personāls veic iekārtas inspekciju reizi nedēļā. Netiek lietotas ķīmikālijas, elektrības patēriņš ir neliels, mazs daudzums radušos dūņu. Ūdens pēc attīrīšanas atbilst noteiktajām prasībām. Pēcattīrīšanas dīķu sistēmā ūdens iztvaiko un infiltrējas gruntī.

Zviedrijā lielākā daļa augsnes filtru darbojas pašteces ceļā. Lielākās sistēmās ūdens padevi ar spiedienu nodrošina sūknis. Smilšu filtrus projektē ar drenāžas slāni filtra apakšējā daļā. Lielas gultnes jāsadala mazākos blokos, kuriem ūdeni pievada atsevišķi ar noteiktu laika intervālu. Norvēģijā šīs koncepcijas jaunā variācijā ūdens tiek izsmidzināts caur sprauslām, panākot ļoti vienmērīgu ūdens izkliedi pat ļoti rupjā filtra pildmateriālā. Sprauslu tehnoloģijas un rupja filtra pildmateriāla izmantošana ļauj palielināt notekūdeņu slodzi aptuveni desmit reizes, salīdzinot ar tradicionālo infiltrāciju vai sanitāro filtru sistēmām, skat. tabulu 4.3.

**Tabula 4.3.** Projektējot augsnes filtrus, ņem vērā BSP un notekūdeņu slodzi. Aptuveniem aprēķiniem vertikālo filtru sistēmu projektēšanā var izmantot šādus pieņēmumus. (Hidraulisko slodzi aprēķina vidējās diennakts plūsmas nedēļas maksimuma periodā. Pieņēmumi attiecas uz tipiskiem mājsaimniecības notekūdeņiem ar BSP koncentrāciju aptuveni 200-350 mg/l).

Infiltrācija dabiskā augsnē:	30-40 mm/d,
segtā smilšu filtra gultne (ar pašteci)	50-60 mm/d
segtā smilšu filtra gultne (sūknējot)	60-80mm/d
vaļējā smilšu filtra gultne	80-120 mm/d
izsmidzinot caur sprauslām (Norvēģijas pieredze, par pildmateriālu izmanto 2-6 mm lēcas)	250-500 mm/d

#### *Pieredze un rezultāti*

Vertikālie augsnes filtri ir robusti, tiem ir augsta un stabila attīrīšanas efektivitāte. Tie labāk un drošāk attīra notekūdeņus no baktērijām un vīrusiem nekā attīrīšanas iekārtas. Izmantojot tikai vertikālos augsnes filtrus vienus pašus, barības vielu reciklēšana ir ierobežota, bet kombinējot tos ar, piemēram, dalītas savākšanas tualetes sistēmām, tiešu fosfora izgulsnēšanu vai apūdeņošanu, ir iespējams iegūt lielisku ilgtspējīgas sanitārijas risinājumu.

Attīrīšanas efektivitāte attiecībā uz suspendēto vielu un BSP samazināšanu attīrītajos notekūdeņos ir vidēji 90–99%, P samazināšanu - 30–60% (izmantojot silikātu smilti no upju palieņu nogulumiem, jo alumīnija un dzelzs saturam augsnē ir liela ietekme uz fosfora samazināšanu izplūdē) un kopējā N samazināšanu - 30% (70% nitrifikācija). Patogēnu samazināšana izplūdē ir vairāk nekā 99%.

#### *Lasiet vairāk:*

- USEPA, 2006.g. (1980.g.) *Onsite Wastewater Treatment Systems Manual*, <http://www.epa.gov/ord/NRMRL/Pubs/625R00008/625R00008.htm>
- Ridderstolpe, P (2004.g.) *Introduction to Greywater Treatment*, Ecosanres, [http://www.ecosanres.org/pdf\\_files/ESR\\_Publications\\_2004/ESR4web.pdf](http://www.ecosanres.org/pdf_files/ESR_Publications_2004/ESR4web.pdf)

#### **Urīna dalīta vākšana**

Krājbedru izmantošana sanitārijā ir sena tradīcija, neatkarīgi no tā, vai urīns tiek savākts atsevišķi vai nē. Pašlaik no jauna tiek ieviestas sistēmas, kas pamatotas uz ekskrementu rašanās avotu dalīšanu, jo šīs sistēmas ir pieejamas un vieglāk apsaimniekojamas, tām ir augsts potenciāls sabiedrības veselības aizsardzībā, vides aizsardzībā un reciklēšanā. Zviedrijā urīna dalītas savākšanas sistēmu izpēte un attīstība intensīvi notika 1990.-to gadu sākumā. Pašlaik urīna dalītu savākšanu kombinē ar fekāliju sauso savākšanu un noskalojamajām sistēmām. Tirgū ir pieejami vairāki tualetes aprīkojuma veidi. Arvien vairāk pieredzes uzkrāts par to, kādas ir iespējas droši apsaimniekot fekālijas un urīnu un izmantot tos lauksaimniecībā. Pašlaik darbojas aptuveni 135 000 dalītas urīna savākšanas sistēmas, galvenokārt sausās sistēmas.

### Projektēšana un novietojums

Uzglabāšanas tilpnes projektē ar tādu aprēķinu, lai urīnu var uzglabāt tajās 1 gadu un fekālijas – 3 – 4 mēnešus. Viens cilvēks dienā rada aptuveni 1000 gr. urīna un 150 gr. fekāliju. Būtiski ir, lai urīnam nevarētu piekļūt gaiss pilnīgi visā sistēmas tehnoloģiskajā ciklā, sākot ar savākšanu līdz izkļiedēšanai uz lauka. Fekālo materiālu savāc slēgtā nodalījumā, nodrošinot gaisa piespiedienu aizvadīšanu caur ventilācijas vadu no tualetes telpas līdz ārpustelpas izvadam jumtā. Notekūdeņi no urīna dalītās savākšanas tualetu sistēmām („pelēkais ūdens”) gandrīz nemaz nesatur fekālijas, tādā veidā samazinot vides un sabiedrības veselības risku. Tomēr arī tie pirms novadīšanas saņemtajā vidē ir jāattīra no rupjajām daļiņām un organiskajām vielām. Dalītās savākšanas tualetu sistēmu izmantošana ievērojami samazina radīto notekūdeņu apjomu, tāpēc arī samazinās attīrīšanas izmaksas.

### Pieredze un rezultāti

Praksē pierādījies, ka sausās urīna dalītās savākšanas sistēmas ir komfortabls, higiēnisks un videi draudzīgs risinājums ar augstu potenciālu barības vielu un ūdens reciklēšanai. Salīdzinājumā ar citām sistēmām ar līdzīgu efektivitāti, sausās urīna dalītās savākšanas sistēmas ir visefektīvākās izmaksu ziņā. Urīna dalītu savākšanu var izmantot arī ūdens noskalojamās sistēmās, šādā veidā būtiski sekmējot vides un resursu saglabāšanu un aizsardzību un dažkārt arī samazinot izmaksas.

### Lasiet vairāk:

- Kvarnström, E et al. (2006.g.) *Urine Diversion: One Step Towards Sustainable Sanitation*.
- [http://www.ecosanres.org/pdf\\_files/Urine\\_Diversion\\_2006-1.pdf](http://www.ecosanres.org/pdf_files/Urine_Diversion_2006-1.pdf)

Logos 4.4. Urīna dalīta savākšana pieturā Ongeršonā



Sanitārijas sistēmu ar bezūdens urināliem un dubultās noskalošanas klozetpodiem uzstādīja 2003.g. kopā ar sabiedrisko tualeti, restorānu un veikalu ceļmalas pieturvietā pie lielceļa E4. Ik dienas šo aprīkojumu izmanto vairāki tūkstoši cilvēku vasaras sezonā, bet tikai daži cilvēki – ziemas sezonā. Urīnu savāc atsevišķā cisternā un tālāk to transportē izmantošanai vietējiem lauksaimniekiem. Septiķi izmanto notekūdeņu priekšattīrīšanai, tālāk tos pārsūknē uz mākslīgo augsnes filtru, kur ūdens izkļied notiek caur sprauslām. Fosfora absorbcija tālāk notiek horizontālajos filtros ar kalciju bagātinātu pildmaisījumu. Vispārējā attīrīšanas efektivitāte ir 97% attiecībā uz BSP samazināšanu izplūdē no iekārtām un 90% un 65% attiecībā P un N samazināšanu attiecīgi. Baktērijas tiek samazinātas par 99,99%. Iekārtu darbība ir stabila neatkarīgi no temperatūras un plūsmas lielām izmaiņām. Uzturēšana ir vienkārša, un tās izmaksas ir zemas. Dūņas un urīnu no cisternas iztukšo un pārved ar specializētu transportlīdzekli 2-3 reizes gadā.



## EKOLOĢISKĀ SANITĀRIJA VĀCIJĀ – DALĪTĀS SAVĀKŠANAS SISTĒMAS

Ralfs Otterpols un Marika Palmere Rivera

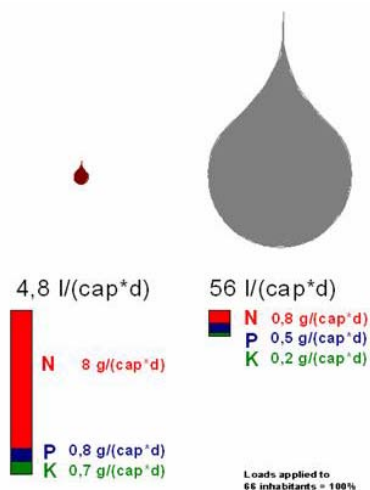
### Ievads

Vācijā centralizētām notekūdeņu savākšanas sistēmām ir pievienoti vairāk nekā 95% no visiem iedzīvotājiem valstī. Tāpēc ilgtspējīgu sanitārijas risinājumu realizēšana notiek urbānajās teritorijās. Agrāk Vācijā dalītas savākšanas sanitārijas sistēmas sastāvēja no tradicionālajām sausajām tualetēm. Lielas problēmas bija, izmantojot lielas kompostēšanas kameras tualetēm (bez dalītas urīna savākšanas) daudzstāvu mājās, tai skaitā tualesu cauruļu trokšņošana un problēmas ar kompostēšanas tualesu filtrāta izmantošanu – tāpēc šīs sistēmas bija nepopulāras. TUHH (Hamburgas Tehnoloģiskā universitāte) un „Berger Biotechnik”, Hamburga, pašlaik pārbūvē dažas no šīm tualetēm, tās pārveidojot par dalītas urīna savākšanas sausajām tualetēm ar vermikompostēšanu (nepieciešams kontrolēt mitrumu). Tualetes aizņem daudz mazāk telpu platības, un urīnu izmantot atkārtoti ir daudz vieglāk nekā piesārņotu filtrātu no vecā tipa kompostēšanas tualetēm.

Dalītas savākšanas sanitārijas sistēmās progresīvās tehnoloģijas sāka izmantot 1990.-to gadu sākumā ar mērķi radīt sistēmas ar barības vielu ciklisku apriti, enerģijas ražošanu un mazāku paliekošo piesārņojumu. Pilsētvides nosacījumiem labāk piemērotas izrādījās sistēmas ar „melnā ūdens” plūsmas atdalīšanu. Pašlaik dalītas savākšanas sistēmas rada lielu interesi zinātnieku sabiedrībā, bet tās nav zināmas plašākai sabiedrībai.

### „Melnā ūdens” atdalīšanas sistēmas – tualetes atkritumu un „pelēkā ūdens” atdalīšana

„Melnā ūdens” atdalīšanas sistēmu principa pamatā ir atšķirīgais „melnā ūdens” un „pelēkā ūdens” sastāvs. Ar nelielu atšķaidījuma pakāpi savāktajā „melnajā ūdenī” ir daudz patogēnu un augu barības vielu, bet radītais apjoms ir ļoti mazs. „Pelēkajā ūdenī” ir maz patogēnu un barības vielu, bet radītais apjoms ir ļoti liels (skat. 4.12.attēlu). Nesajaucot šīs divas frakcijas, var panākt efektīvāku attīrīšanu un barības vielu reciklēšanu. Vācijā radītas vairākas dažādas „melnā ūdens” sistēmas. Zemāk aprakstīta vakuuma-biogāzes koncepcija un „melnā ūdens”/„pelēkā ūdens” cilpas koncepcija.



**4.12.attēls.** Radītā „melnā ūdens” un „pelēkā ūdens” tilpums un barības vielas tajos, izmantojot vakuuma-biogāzes sistēmu dzīvojamo namu rajonā Flintenbreitē, Vācija.

Vakuuma-biogāzes koncepciju izstrādāja vācu uzņēmums „Otterwasser” un pirmo reizi to publicēja Ralfs Otterpols 1993.g. „Melno ūdeni” savāc, izmantojot vakuumsistēmu, un novada uz sadalīšanās tvertni, kur no tā rodas biogāze un šķidrās mēslojums. „Pelēko ūdeni” attīra atsevišķi. Lai sistēma atmaksātos, tās darbībai jāaptver vismaz vairāki simti personu. Koncepcija visefektīvāk pielietojama vietās ar lielu apdzīvojuma blīvumu, daudzstāvu ēkās. Pirmo reizi praksē sistēmu izbūvēja Flintenbreitē (apraksts Logā 4.5.), un kopš tā laika šī tehnoloģija ir vēl pilnveidojusies un līdzīgas sistēmas ierīko un ekspluatē, piemēram, Nīderlandē, Hamburgā un Šanhajā, Ķīnā. Līdz šim ir pozitīva pieredze darbā ar šīm sistēmām un labas lietotāju atsauksmes. „Berlīnes Ūdens zinātņu centrs” („BWB / VEOLIA Water”) realizēja lielmēroga pētniecisko projektu, izbūvējot eksperimentālo urīna dalītas savākšanas vakuumsistēmu biroja ēkā un vairākos dzīvokļos. Papildus tā paša projekta laikā „KfW” (liela attīstības banka Vācijā) finansēja vakuumsistēmu sistēmas (Lambertsmīles koncepcija, skat. zemāk) uzstādīšanu lielā biroju ēkā.

Tualetes notekūdeņu sacilpošanu ar tualetes noskalojamo ūdeni („melnā ūdens” cilpu vai tualetes cilpas koncepciju) izgudroja un patentēja Ulrihs Brauns Hamburgā. Šī veida tualetes ar ūdens noskalošanu nav atkarīgas no ūdens padeves, un galarezultātā tās rada urīnam līdzīgu attīrītu šķidrumu.

Ierīkojot šo sistēmu jaunbūvēs un pilnībā rekonstruējamās ēkās, tā ir būtiski lētāka nekā tradicionālās tualesu sistēmas un samazina ūdens patēriņu līdz 10 litriem uz cilvēku dienā. Pirmo reizi pasaulē „melnā ūdens” cilpas koncepcija praksē realizēta Hamburgas Tehnoloģiskajā universitātē 2005.gadā ar iekārtas projektēto jaudu - aptuveni 20 cilvēki. Pirmā sērijuveida iekārta būs ierīkota Ālenas pilsētā Vācijā (apraksts Logā 4.6. zemāk). Tuvo Austrumu reģiona sausajos apgabalos plānots realizēt vairākus projektus, izmantojot „melnā ūdens” cilpu.

Līdzīga, bet vēl nerealizēta cilpas versija ir „brūnā ūdens” cilpa, kurā sistēmai ir pievienota urīna dalīta savākšana. Šīs sistēmas trūkums ir papildus cauruļvadu nepieciešamība. Viena no priekšrocībām ir iespēja izmantot mazāku sadalīšanās tvertni „brūnā ūdens” (fekālijas, tualetes papīrs un noskalojamais ūdens) attīrīšanai, salīdzinājumā ar „melnā ūdens” apstrādi.

Šajā nodaļā aprakstīto „melnā ūdens” sistēmu izmantošana CAE ir iespējama noteiktos gadījumos. Tās ir augsti tehnoloģiskas sistēmas, kuru ierīkošana iespējama, ja pieejams pietiekami daudz naudas un ir attiecīgās tehniskās iemaņas. Lauku apvidos un mazās apdzīvotās piemērotākas ir sauso tualesu sistēmas.

#### **Urīna dalīta savākšana noskalojamā ūdens sanitārijas sistēmās**

Urīna dalītas savākšanas koncepciju no jauna vēlreiz atklāja Zviedrijā 1990.-tajos gados, un urīna dalītas savākšanas sistēmu attīstība Vācijā pamatojas uz Zviedrijas pieredzi. Vācu uzņēmums „Otterwasser” 1996.gadā pievienoja „brūnā ūdens” attīrīšanu urīna dalītas savākšanas koncepcijai, izmantojot divkameru sadalīšanas bloku („Rottebehälter” sistēma). Šī koncepcija izmantota, aprīkojot Lambertsmīles dzirnavas, kā aprakstīts zemāk.

Līdzīgas sistēmas pēc „Otterwasser” projekta ir ierīkotas 100 dzīvokļiem un skolā Lincā, Austrija. „Huber Technology”, liels notekūdeņu attīrīšanas aprīkojuma tirdzniecības starptautiskais uzņēmums ierīkoja šādu sistēmu savā jaunajā biroja ēkā ar 200 darbiniekiem. Dalītas urīna savākšanas tualetes maksā salīdzinoši maz un arī to uzturēšanas izmaksas ir nelielas, tāpēc tās piemērotas maziem ciematiem un viensētām CAE valstīs. Tas ir ideāls kompromiss cilvēkiem, kuriem nav pieņemamas sausās sistēmas, bet kuri vēlas izmantot daudzas to sniegtās priekšrocības. To trūkums ir nepieciešamība papildus attīrīt filtrātu no pirms-kompostēšanas kamerām.

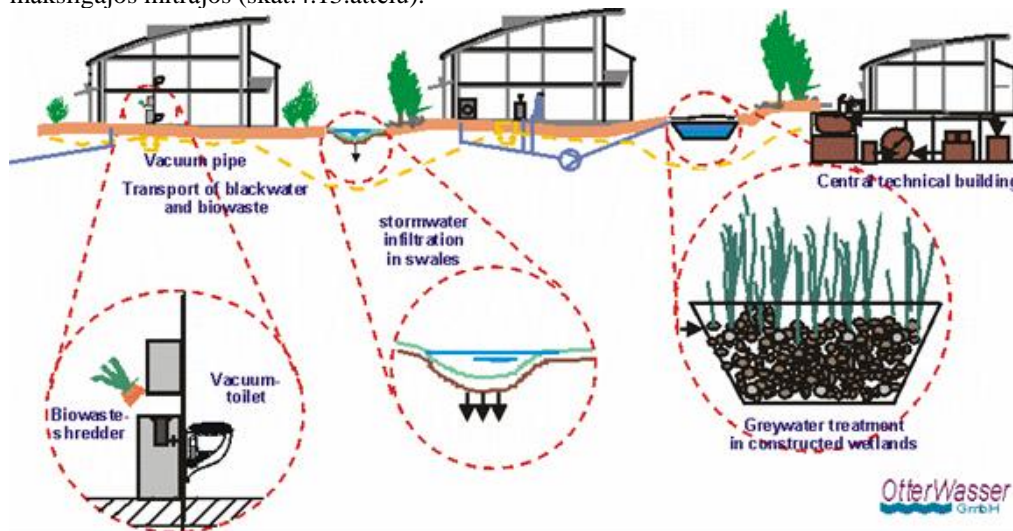
#### Logs 4.5.: Vakuuma-biogāzes koncepcija praksē – Flintenbreites piemērs

Flintenbreites dzīvojamo namu rajons Lībekas pilsētā uzbūvēts 2000.gadā, paredzot, ka tajā dzīvos 250 iedzīvotāji. Pilsētas plānotāji vēlējās iegūt ekoloģisku sistēmu, bet iespējamo alternatīvu - kompostējošās tualetes māju īpašnieki, visticamāk, neatbalstītu.

Tāpēc pilotprojekta veidā tika ierīkota vakuum-tuaļu sistēma ar biogāzes ražošanu no “melnā ūdens”. Sistēmu izplānoja un projektēja uzņēmums “Otterwasser” saskaņā ar pasūtījumu no vietējā būvuzņēmuma, kas šo teritoriju attīstīja sadarbībā ar Lībekas pilsētas pašvaldību. Šis privātu uzņēmums ir atbildīgs par visu tehnisko sistēmu darbību, ieskaitot siltuma un enerģijas ražošanu un sadali.

Flintenbreitē “melnā ūdens” savākšanai ierīkoja vakuum-sistēmas tualetes ar ārkārtīgi mazu noskalošanai nepieciešamā ūdens tilpumu (0,7 l/reize) (4.13.attēls) un vakuum-cauruļvadus (ar diametru 40 līdz 50 mm). Lai “melnā ūdens” sistēmā ūdeni paceltu 4,5 m augstumā, nepieciešama sūkņu stacija un vārstu pneimatiskās vadības iekārta.

Savāktos “melno ūdeni” pēc tam sajauc ar sasmalcinātiem mājāsaimniecības organiskajiem atkritumiem, sanitizē, un tālāk tas nonāk mājas iekšpusē uzstādītajā sadalīšanās tvertnē. Sadalījušās anaerobās dūņas pēc uzglabāšanas izmanto lauksaimniecībā. Radušos biogāzi izmanto ēkas apsildīšanai un enerģijas ražošanai, kombinējot to ar dabas gāzi. “Pelēkā ūdens” attīrīšana notiek mākslīgajos mitrājos (skat.4.13.attēlu).



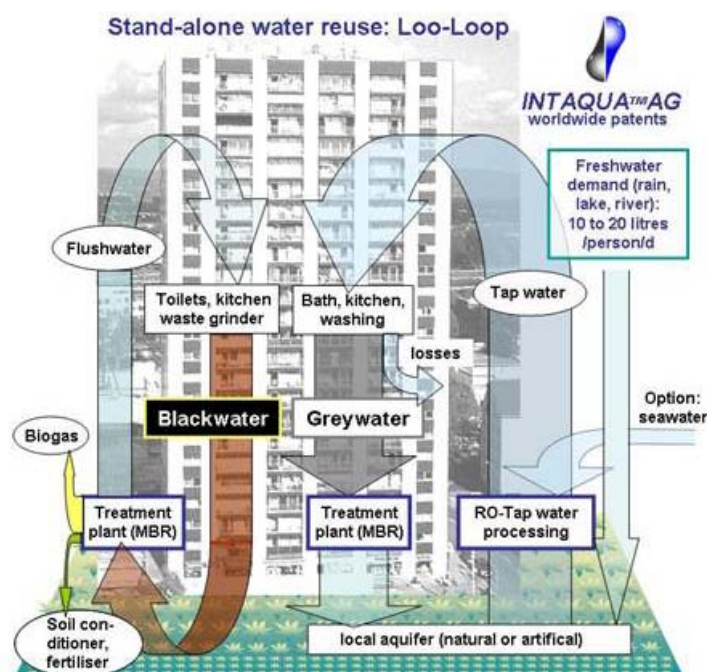
#### 4.13.attēls Dažādās ūdens plūsmas un attīrīšanas sistēmas Flintenbreitē, Lībecka.

Tā kā šī sistēma bija uzstādīta kā pilotprojekts, vairāku gadu laikā kopš tās uzstādīšanas sistēmas tehniskās detaļas ir būtiski uzlabotas. Lietotāji pašlaik ir diezgan apmierināti ar šo sistēmu, izņemot vienu mājāsaimniecību, kur saistībā ar tualeti radās vairākas nopietnas problēmas. Pieredze darbā ar sistēmas uzturēšanu parādīja, ka sistēma ir tehniski kompleksa un tai nepieciešama regulāra aprūpe. Vakuum-cauruļu iekšpusē rodas katlakmens, un reizi 5 gados (atkarībā no ūdens cietības) tās jāapstrādā ar skābi. Būtiska nozīme ir sistēmas darbības izskaidrošanai tās lietotājiem, lai izvairītos no vakuum-cauruļu nosprostošanās. Vakuuma tehnoloģijas tālāk izstrādāja un turpmāk piegādā “Roediger Vakuum und Haustechnik”, Hanau, Vācija. Kopējās izmaksas sistēmai Flintenbreitē (būvniecības un uzturēšanas izmaksas) ir aptuveni tādas pašas kā tradicionālās sanitārijas sistēmām.

#### Logs 4.6: “Melnā ūdens” cilpas koncepcijas praksē – Cehe Vestfālenas piemērs

Pirmo rūpniecisko “melnā ūdens” sistēmas uzstādīšanu pašlaik realizē milzīgā daudzfunkcionālā ēkā (Cehe Vestfālena) Ālenā, Vācija. Šāda sistēma tika izraudzīta sadarbībā ar pilsētplānotājiem, un viens no izvēles iemesliem bija ūdens, barības vielu un enerģijas taupīšana. Sistēmas projektētā jauda ir 200 lietotāji dienā.

Šajā sistēmā tualetes notekūdeņus nevis vienkārši novada projām, bet attīra un atkārtoti izmanto kā tualetes noskalojamo ūdeni, galarezultātā radot urīnam līdzīgu attīrītu šķidrumu. Attīrīšana sastāv no membrānu reaktora (MBR) un ozonēšanas, ieskaitot nitrifikāciju, kas nodrošina augstu ūdens kvalitāti (skat. 4.14.attēlu). Fekālo materiālu apstrādā kopā ar bioloģiskajiem atkritumiem anaerobā sadalīšanās tvertnē. “Pelēko ūdeni” attīra atsevišķi membrānu bioreaktorā pirms infiltrēšanas vietējā gruntsūdens nesējslānī.



4.14.attēls “Melnā ūdens” cilpas sistēmas skice.

“Melnā ūdens” cilpas sistēma ir piemērota jaunbūvēm, kur vēl nav ierīkota kāda no esošajām notekūdeņu sistēmām. Var izmantot tradicionālās tualetes. Sistēma ir pārbaudīta darbībā, bet ir pārāk agri izdarīt jebkādus secinājumus. Sistēma ir tehniski sarežģīta, kas jāņem vērā, organizējot un finansējot tās apkalpošanu un uzturēšanu. Tā var būt ekonomiski ļoti izdevīga jaunbūvēm, kurās dzīvo vairāk nekā 250 cilvēki un tāda paša lieluma viesnīcām. Slimnīcās “melnā ūdens” cilpu var ierīkot, lai sanitizētu tualetes notekūdeņus un apstrādātu farmaceitiskās atliekas, kuru novadīšana sabiedriskajos kanalizācijas tīklos ir nepieļaujams higiēnas risks. Apgabalos ar pietiekamu ūdens apgādi var pielietot tikai “pelēkā ūdens” attīrīšanu un tā atkārtotu izmantošanu / infiltrāciju, bet ne dzeramā ūdens reciklēšanu.

#### **Logs 4.7.: Urīna dalītas savākšanas un “brūnā ūdens” attīrīšanas koncepcija praksē – Lambertsmīles piemērs**

Vecās Lambertsmīles ūdensdzirnavas tika rekonstruētas par muzeju 2000.gadā. Tajā pašā laikā tika rekonstruēta arī notekūdeņu sistēma. Pirms tam visi notekūdeņi nonāca krājrezervuārā. Pašlaik, līdz ar jauno dalītas notekūdeņu savākšanas sistēmas ieviešanu, muzejs praktiski ilustrē koncepciju “no maizes līdz graudiem”, tādējādi papildinot vispārējo koncepciju “no graudiem līdz maizei”.

Jaunā notekūdeņu sistēma pamatojas uz urīna dalītas savākšanas tualetēm, kur fekālijas un tualetes papīrs tiek noskaloti, izmantojot nelielu ūdens daudzumu. Tika uzstādīti arī bezūdens urināli, lai samazinātu ūdens patēriņu un urīna atšķaidījumu. Urīnu pirms tā izmantošanas lauksaimniecībā savāc uzkrāšanas tvertnē (4.15.attēls). “Brūno ūdeni” filtrē un novada pirmkompostēšanai divkameru sadalīšanas blokā, “brūnā ūdens” biezo materiālu sajauc ar virtuves organiskajiem atkritumiem, nopļauto zāli un kompostē dārza kompostēšanas iekārtā. Filtrātu no sadalīšanas bloka attīra kopā ar “pelēko ūdeni” niedru gultnes filtrā.



**4.15. attēls** Urīna tvertne un mākslīgais mitrājs “pelēkā ūdens” un sadalīšanas bloka filtrāta attīrīšanai Lambertsmīlē.

Lambertsmīlē ierīkotās notekūdeņu sistēmas darbību izvērtēja izpētes programmas ietvaros laika posmā no 2001.g.līdz 2003.g. Rezultāti kopumā bija ļoti pozitīvi un uzskatāmi parādīja notekūdeņu dalītas savākšanas priekšrocības. Urīns pēc uzglabāšanas skābes apstākļos ir higiēniski nekaitīgs un ļoti labs mēslošanas līdzeklis. Suspendēto vielu daudzums pēc sadalīšanas bloka būtiski samazinās, bet kompostēšanas efekts ir niecīgs. Pieredze arī parāda, ka ne visas dalītas savākšanas tualetes ir piemērotas, piemēram, lietošanai bērniem. Nepieciešams turpmāk pētīt urīna sastāvā esošo noturīgo organisko piesārņotāju ietekmi. Pašlaik tiek plānots uzlabot kompostēšanu, uzsildot kompostēšanas kameras virs 20 °C ar ļoti vienkāršas saules bateriju sistēmas palīdzību (melna caurule ar saules siltumsūkni).

#### **Lasiet vairāk:**

[www.otterwasser.de](http://www.otterwasser.de)

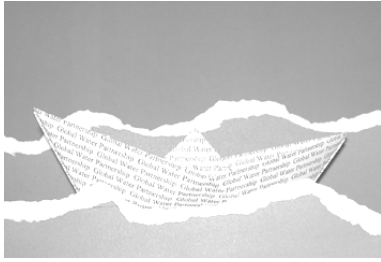
[www.tuhh.de/aww](http://www.tuhh.de/aww)

[www.lambertsmuehle-burscheid.de](http://www.lambertsmuehle-burscheid.de)

[www.ecosan.org](http://www.ecosan.org)

[www.intaqua.com](http://www.intaqua.com)

[www.gtz.de/ecosan](http://www.gtz.de/ecosan)



## 5. Nodaļa

# ES likumdošana par ilgtspējīgu sanitāriju

Jonas Kristensens

### IEVADS

ES vides likumdošana pamatojas uz ilgtspējīgas attīstības globālo principu. Šis princips ir uzsvērts Romas līgumā, iestrādāts sestajā vides Rīcības programmā un turklāt arī ES ilgtspējīgas attīstības stratēģijā. Ilgtspējīga attīstība ietver tādas klasiskās vides problēmas, kā piesārņojuma un veselības aizsardzības jautājumi, kā arī ar resursu apsaimniekošanu saistītie jautājumi. Veselības aizsardzība, vides degradācijas novēršana un reciklēšana ir arī sanitārijas sistēmu trīs primārās funkcijas (skat.3.nodaļu).

Lai gan ir salīdzinoši viegli sameklēt ES sekundāros normatīvos aktus par piesārņojuma samazināšanu, eutrofikācijas un veselības risku novēršanu, tomēr normatīvie akti attiecībā uz dabas resursu izmantošanu, notekūdeņu dūņu un citu notekūdeņu frakciju apsaimniekošanu ir diezgan pretrunīgi un dažādi interpretējami. Kopienas likumdošana neierobežo dalībvalstu tiesības iekļaut nacionālā līmenī normatīvos aktos prasības, kas atļauj vai uzliek par pienākumu ieviest notekūdeņu sistēmas ar dalītu urīna un/vai fekāliju savākšanu. No otras puses, ES likumdošana var sarežģīt šo frakciju izmantošanu. Vēl joprojām apspriešanā ir jautājums, vai termins „notekūdeņu dūņas” ir attiecināms arī uz dalīti savākto urīnu un fekālijām.

Šajā nodaļā sniegts īss pārskats par ES vides likumdošanu un ES likumdošanu attiecībā uz ilgtspējīgu sanitāriju. Brošūras ierobežotā apjoma dēļ apraksts ir vienkāršots un atsevišķos gadījumos - vispārināts.

### ES LIKUMDOŠANAS AVOTI

Eiropas Kopiena ir izveidojusi pati savu tiesību sistēmu. Līdz ar Līguma par pievienošanu ES vai (pašā sākumā) Romas Līguma parakstīšanu dalībvalstis nodod ES institūcijām daļu nacionālā parlamenta likumdevēja spēka. Dalībvalstīm saskaņā ar ES normatīvo aktu prasībām ir arī noteiktā veidā jāievieš, piemēram, direktīvu prasības. Tas ir noteikts Līguma 10.pantā: „Dalībvalstīm ir jāveic visi atbilstošie pasākumi, gan vispārējie, gan specifiskie, lai nodrošinātu izpildi pienākumiem, kas izriet no šī Līguma vai rodas Kopienas institūciju darbības rezultātā. Tām jāveicina Kopienas uzdevumu veikšana.”

Var konstatēt četrus galvenos Kopienas likumdošanas avotus:

- 1) Dalībvalstu pieņemtie normatīvie akti (tā sauktie primārie normatīvie akti).
- 2) Kopienas normatīvie akti (tā sauktie sekundārie normatīvie akti).
- 3) Kopienas likumdošanas vispārējie principi.
- 4) Starptautiskās konvencijas starp Kopienu un trešajām pusēm.

Primārie normatīvie akti ir Romas Līgums un citi konstitucionālie līgumi, un sekundārie normatīvie akti ir Regulas, Direktīvas, Lēmumi, Rekomendācijas un Viedokļi. Kopienas likumdošanas vispārējie principi ir Eiropas Tiesas pieņemtie principi. Nozīmīgākos sekundāros normatīvos aktus var aprakstīt sekojošā veidā:

a) *Regulas*:

- stiprākā normatīvo aktu forma,
- Dalībvalstīm nav iespējams mainīt regulu atbilstoši tās ieviešanas nacionālajām vajadzībām,
- tieši piemērojamas Dalībvalstīm un to pilsoņiem,
- veido nacionālās likumdošanas daļu bez jebkādas ieviešanas (procedūras) Dalībvalstī.

b) *Direktīva*:

- vispārīgs formulējums Kopienas mērķiem, kurus attiecīgi piemēro Dalībvalstis,
- jāiekļauj nacionālajos normatīvajos aktos kā Dalībvalsts nacionālā tiesiskā rīcība.

c) *Lēmums*:

- vairāk valsts pārvaldes darbība nekā normatīvais akts,
- derīgs un saistošs tikai attiecībā uz adresātu, tāpēc tam nav vispārējā spēka un piemērošanas.

Kopienas normatīvie akti ir prioritāri, salīdzinot ar nacionālās likumdošanas normatīvajiem aktiem neatkarīgi no tā, vai tie pieņemti agrāk vai vēlāk par Kopienas normatīvajiem aktiem. Sakarā ar Kopienas regulu un atsevišķu direktīvu tiešo izpaušmi, šie normatīvie akti var noteikt Dalībvalstu nacionālajās tiesās pieņemtos lēmumus. Saskaņā ar tiesību augstākās varas principu, ir jāīsteno Kopienas normatīvie akti pat, ja tie ir pretrunā ar nacionālajiem normatīvajiem aktiem. Lai arī Dalībvalstīm ir jāpieņem šī prioritāte, laiku pa laikam šis jautājums par prioritātēm tiek atkārtoti apspriests sakarā ar Dalībvalstu atsevišķām īpašām konstitucionālām prasībām.

## **ILGTSPĒJĪGA ATTĪSTĪBA ES NORMATĪVAJOS AKTOS**

Globālā perspektīvā vides likumdošanas attīstību var iedalīt trīs „paaudzēs”. Pirmā vides normatīvo aktu paaudze fokusējās tikai uz veselības aizsardzību ar galveno mērķi – novērst slimību izplatīšanos. Otrās paaudzes laikā normatīvo aktu mērķis bija vides aizsardzība kā tāda. Trešā un (līdz šim) pēdējā vides normatīvo aktu paaudze vērsta arī uz dabisko resursu aizsardzību un atkārtotu izmantošanu. Šīs trīs „paaudzes” arī atspoguļo sanitārijas sistēmu trīs primārās funkcijas<sup>1</sup>.

Pašlaik ES vides likumdošana pamatojas uz starptautiski akceptētu ilgtspējīgas attīstības globālo mērķi<sup>2</sup>, kurā ietilpst visas trīs augstāk minētās paaudzes. Uzsvars uz ilgtspējīgu attīstību

<sup>1</sup> Sanitārijas sistēmu trīs primārās funkcijas ir izskaidrotas un aprakstītas 3.nodaļā.

<sup>2</sup> Termins “Ilgtspējīga attīstība” ir detalizēti skaidrots dokumentā “Our Common Future” (Mūsu kopējā nākotne), 1987.g. (tā sauktais Brundtlandes ziņojums). Skat.arī ilgtspējīgas attīstības definīciju 3.nodaļā.



ir jau noteikts Romas Līguma 2. un 174. pantā, un integrācijas princips (6.pants) nozīmē, ka jebkura veida lēmumu pieņemšanā jāņem vērā apkārtējās vides intereses (pamatojoties uz ilgtspējīgas attīstības principu).

Līguma 174.pantā sniegts ietvars Kopienas kopējās vides likumdošanas ieviešanai, bet tas ir arī līdzeklis, lai interpretētu pašreizējos Kopienas normatīvos aktus (ES regulas un ES direktīvas, un nacionālos normatīvos aktus, ar kuriem tiek ieviesti ES normatīvie akti). Kopienas vides politikas mērķi ir noteikti 174.panta pirmajā daļā. Tas būtu jālasa kopā ar 2.pantu. ES nozīmīgi vides principi ir noteikti 174.panta otrajā daļā.

Principi, kas minēti 174.panta otrajā daļā, ir:

- *Augsta līmeņa aizsardzības princips* ir viens no būtiskākajiem Eiropas vides politikas pamatprincipiem. Tas nosaka, ka Kopienas politikai attiecībā uz vidi jātiecas panākt augsta līmeņa aizsardzību, ņemot vērā atšķirīgās situācijas dažādos ES reģionos.
- *Piesardzības princips* nozīmē, ka gadījumā, ja pastāv pamatotas aizdomas par paredzamās darbības iespējamo kaitējumu videi, tad labāk ir rīkoties, pirms ir pārāk vēlu nekā gaidīt, līdz būs pieejami zinātniski pierādījumi tās nekaitīgumam.
- *Preventīvās darbības princips* ļauj nogaidīšanas vietā sākt rīkoties jau pašā sākumā, lai aizsargātu vidi vai cilvēku veselību.
- *Princips „Piesārņotājs maksā”* nozīmē, ka par korektīvajiem pasākumiem jāmaksā ir tiem, kas radījuši piesārņojumu.
- *Princips, ka videi nodarīts kaitējums jālabo, pirmām kārtām novēršot tā cēloni* nozīmē, ka kaitējumu videi jācenšas novērst tā rašanās vietā, nevis izmantojot jau izraisītā piesārņojuma likvidēšanas („trubas gala”) tehnoloģiskās iespējas.

## Logs 5.1.: Romas Līgums

### 2.pants

“Nodibinot kopēju tirgu un ekonomisku savienību, kā arī īstenojot kopēju politiku vai 3. un 4.pantā minētās darbības, Kopienas uzdevums ir viscaur Kopienā veicināt harmonisku, *līdzsvarotu un ilgtspējīgu saimnieciskās darbības attīstību*, panākt augstu nodarbinātības un sociālās aizsardzības līmeni, vienlīdzību starp vīriešiem un sievietēm, *ilgtspējīgu izaugsmi bez inflācijas*, augstu konkurētspējas un ekonomiskās konverģences pakāpi, augstu vides aizsardzības līmeni un vides kvalitātes uzlabošanu, paaugstināt dzīves līmeni un dzīves kvalitāti, kā arī panākt ekonomisku un sociālu kohēziju un solidaritāti starp Dalībvalstīm.”

### 6. pants

“Vides aizsardzības prasībām jābūt integrētām Kopienas politikā un aktivitātēs, kas attiecināmas uz 3.pantu, īpaši attiecībā uz ilgtspējīgas attīstības veicināšanu.

### 174. pants

1. Kopienas politikai attiecībā uz vidi jāpalīdz sasniegt šādus mērķus:
  - saglabāt, aizsargāt un uzlabot vides kvalitāti, aizsargāt cilvēku veselību,
  - apdomīgi un racionāli izmantot dabas resursus,
  - starptautiskā līmenī veicināt pasākumus, kas risina reģionu vai pasaules mēroga vides problēmas.
2. Kopienas politikai attiecībā uz vidi jātiecas panākt augsta līmeņa aizsardzību, ievērojot dažādu Kopienas reģionu stāvokļa atšķirības. Tai jāpamatojas uz piesardzības principu un preventīvās darbības principu, uz principu, ka videi nodarīts kaitējums jālabo, pirmām kārtām novēršot tā cēloni, un uz principu, ka maksā piesārņotājs. Šajā sakarā saskaņošanas pasākumi, kas atbilst vides aizsardzības prasībām, vajadzības gadījumā paredz drošības klauzulu, kas ļauj Dalībvalstīm ar ekonomiku nesaistītu vides apsvērumu dēļ veikt provizoriskus pasākumus, uz kuriem attiecas Kopienas pārbaudes procedūras.
3. Izstrādājot politiku attiecībā uz vidi, Kopienai jāņem vērā:
  - pieejamie zinātnes un tehniskie dati,
  - vides apstākļi dažādos Kopienas reģionos.



- *Drošības klauzula* nodrošina to, ka direktīva vai regula var saturēt drošības klauzulu, kas Dalībvalstīm ļauj realizēt neatliekamus vides aizsardzības pasākumus steidzamas nepieciešamības gadījumā.

Kopš 1973.gada ES (EK) ir sagatavojusi sešas Vides rīcības programmas, kuru sastāvā ir prioritāro aktivitāšu plāni realizēšanai tuvākajos gados. Sestā Vides rīcības programma<sup>3</sup> (2001.–2010.g.periodam) nodrošina ar vides komponenti Kopienas Ilgtspējīgas attīstības stratēģiju, izskatot ES vides aizsardzības plānus plašā perspektīvā, rēķinoties ar ekonomiskajiem un sociālajiem apstākļiem. Rīcības programma ir saistošs dokuments. Šajā programmā ir citēts Eiropas Vides aģentūras paziņojums, ka *notekūdeņu un ūdens attīrīšana* ir uzlabojusi daudzu mūsu ezeru un upju stāvokli.

Vides rīcības programma nosaka 4 prioritāros virzienus, divi no kuriem tieši attiecas uz ilgtspējīgu sanitāriju: (iii) *vide un veselība*; un (iv) *dabas resursu un atkritumu ilgtspējīgas apsaimniekošanas nodrošināšana*. Kopienas pieeja atkritumu apsaimniekošanas politikā pamatojas uz atkritumu hierarhijas vadošo principu, līdz ar kuru priekšroka, pirmām kārtām, dodama atkritumu rašanās novēršanai, un tikai pēc tam – atkritumu reģenerācijai (kas ietver atkārtotu izmantošanu, reciklēšanu un enerģijas reģenerēšanu, kamēr priekšroka dodama materiālu reģenerācijai), un visbeidzot – atkritumu iznīcināšanai (kas ietver sadedzināšanu bez enerģijas atgūšanas un apglabāšanu atkritumu poligonos). Vēl viens uzdevums ir panākt tādas situācijas izveidošanos, kurā, ja arī atkritumi vēl joprojām rodas, tie nav bīstami vai vismaz rada ļoti nelielu apdraudējumu videi un mūsu veselībai.

Atjaunotajā ES ilgtspējīgas attīstības stratēģijā<sup>4</sup> dabas resursu aizsardzība un saudzīga izmantošana ir viens no septiņiem pamatjautājumiem, kamēr vispārējais uzdevums ir uzlabot dabas resursu pārvaldību un izvairīties no to noplicināšanas. Resursu izmantošanas efektivitāte jāuzlabo, lai samazinātu neatjaunojamo dabas resursu vispārējo izmantošanu un ar izejmateriālu izmantošanu saistītās ietekmes uz vidi, tādējādi izmantojot atjaunojamus dabas resursus tādā tempā, kas nepārsniedz to atjaunošanās spējas.

## **ILGTSPĒJĪGA SANITĀRIJA ES VIDES NORMATĪVAJOS AKTOS**

Analizējot Dalībvalstu iespējas ieviest vai paturēt ilgtspējīgas sanitārijas risinājumus, jāpievērš uzmanība vismaz šeit zemāk uzskaitītajiem normatīvajiem aktiem, tie ir normatīvie akti, kas nosaka prasības piesārņojuma un sanitāro risku samazināšanai un/vai veicina vai ir šķērslis dabas resursu (šeit – notekūdeņu dūņas, cilvēku urīns, cilvēku fekālijas u.c.) atkārtotai izmantošanai<sup>5</sup>:

- Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2000/60/EC, ar kuru tiek izveidota struktūra kopienas rīcībai ūdeņu apsaimniekošanas politikas sektorā (Ūdens struktūrdirektīva).
- Direktīva 91/271/EEC par komunālo notekūdeņu attīrīšanu (Komunālo notekūdeņu attīrīšanas direktīva).
- Direktīva 86/278/EEC par vides, it īpaši augsnes aizsardzību, lauksaimniecībā izmantojot notekūdeņu dūņas (Notekūdeņu dūņu direktīva).

<sup>3</sup> “*Our Future Our Choice*” Eiropas Parlamenta un Eiropas Komisijas pieņemtais dokuments

<sup>4</sup> Eiropas Savienības Padome, 2006.gada 26.jūnija, 10917/06

<sup>5</sup> 1996.gada 24.septembra Direktīva 96/61/EC par integrētu piesārņojuma novēršanu un kontroli (IPPC direktīva) fokusējas vienīgi uz lieliem uzņēmumiem un nav saistīta ar šajā brošūrā aprakstīto izpētes darbu.

- Direktīva 91/676/EEC par ūdeņu aizsardzību no lauksaimniecības radītā piesārņojuma ar nitrātiem (Nitrātu direktīva).
- 1999.g.26.aprīļa Direktīva 1999/31/EC par atkritumu poligoniem (Poligonu direktīva).
- 2000.g.17.jūlija Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EC) Nr. 1980/2000 par pārskatīto ekomarķējuma piešķiršanas shēmu (Ekomarķējuma regula).
- 2001.g.28.augusta KOMISIJAS LĒMUMS, ar kuru nosaka ekoloģiskos kritērijus Kopienas marķējuma piešķiršanai augsnes uzlabošanas līdzekļiem un audzēšanas substrātiem.

### **Ūdens struktūrdirektīva**

Ūdens struktūrdirektīva ir integrēta Kopienas politika ūdeņu sektorā, un tās mērķis ir saglabāt un uzlabot ūdens vidi Kopienā. Izšķirīga nozīme ir pasargāšanai no turpmākās degradācijas. Direktīvas izpratnē piesārņojošās vielas ir visas vielas, kas izraisa piesārņojumu, piemēram, eitrofikāciju veicinošās vielas (it īpaši nitrāti un fosfāti), un vielas ar nelabvēlīgu ietekmi uz skābekļa saturu ūdenī (un kuru klātbūtni un daudzumu var noteikt, izmantojot tādus parametrus, kā BSP, ŪSP u.c.).

Šīs direktīvas primārā interese ir saistīta ar ūdeņu *kvalitāti*. Ūdens daudzuma kontrole ir palīgelements labas ūdeņu kvalitātes nodrošināšanā un tāpēc jāparedz arī tādu pasākumu veikšana, kas vērsti uz *ūdens daudzumu* un nepieciešami labas ūdens kvalitātes mērķa sasniegšanai. *Attiecībā uz piesārņojuma* novēršanu un kontroli, Kopienas politikai ūdeņu sektorā ir jāpamatojas uz *kombinētu pieeju*, izmantojot piesārņojuma kontroli tā iespējamajā rašanās vietā, nosakot emisijas robežvērtības un vides kvalitātes standartus. Vispārējos principus jāpiemēro arī attiecībā uz ūdeņu *daudzumu*, kontrolējot to ieguvī un patēriņu, lai nodrošinātu vides ilgtspējību ietekmētajās ūdens sistēmās.

Katrai Dalībvalstij jānodrošina pasākumu programmu sagatavošana katram Upes baseina apgabalam, lai izpildītu direktīvā noteiktos uzdevumus. Katram upes baseinam jānosaka vides kvalitātes standarti, no kuriem atkarīgs iespējamais turpmākā piesārņojuma lielums. Ūdens struktūrdirektīvā ir noteiktas minimālās prasības ūdeņu aizsardzībai, un Dalībvalstīm ir iespējams brīvi noteikt stingrākus ierobežojumus nacionālajos normatīvajos aktos.

Tā kā šī direktīva ir lielā mērā balstīta uz vides kvalitātes standartiem, tajā noteikto prasību ieviešana dalībvalstīs radīs tiesisku ietekmi uz visa veida piesārņojuma avotiem neatkarīgi no to lieluma, piemēram, arī mazajām notekūdeņu savākšanas un attīrīšanas sistēmām. Dalībvalstīm ir tiesības ieviest stingrākus normatīvos aktus. Katrā pasākumu programmā ir jāiekļauj „pamata” pasākumi, piemēram, aizliegums novadīt piesārņojošās vielas tieši gruntsūdeņos. Izņēmums nav arī maza mēroga piesārņojums. Dalībvalstīm jāveic direktīvas ieviešana līdz, vēlākais, 2003.gada 22.decembrim.

### **Komunālo notekūdeņu attīrīšanas direktīva**

ES Direktīva 91/271/EEC par komunālo notekūdeņu attīrīšanu stājās spēkā 1991.gadā. Šī normatīvā akta mērķis ir *vides aizsardzība no attīrītu notekūdeņu kaitīgās ietekmes, aizsargāt virszemes ūdeņus un gruntsūdeņus, lai tie varētu sasniegt „labu stāvokli”*. Šajā nolūkā visām Dalībvalstīm ir jānodrošina atbilstoša notekūdeņu attīrīšana.

Tomēr Direktīva aplūko vienīgi aglomerācijas ar PE, kas lielāks par 2000. Izņēmums ir 7.pants, kura nosacījumi skar mazās aglomerācijas, ja tajās ir ierīkota savākšanas sistēma. Direktīvā secināts, ka *lokālās attīrīšanas sistēmas vai citu alternatīvu risinājumu* var izmantot centralizētu savākšanas sistēmu vietā, ja šādu savākšanas sistēmu ierīkošana nav lietderīga sakarā ar

augstajām izmaksām vai arī šāda sistēma neradīs videi nekādas priekšrocības<sup>6</sup>. Iespējams, tas varētu attiekties uz visām mazām apdzīvotām vietām ar PE, kas mazāks par 2000.

Direktīvā ierosināts, ka *attīrītie notekūdeņi*<sup>7</sup>, un notekūdeņu attīrīšanā radušās *dūņas*<sup>8</sup> jāizmanto *atkārtoti*, kur vien tas ir iespējams tādā veidā, lai kaitējums videi būtu pēc iespējas mazāks. Tāpēc šī Direktīva kopumā var palīdzēt ilgtspējīgas sanitārijas attīstībai ES valstīs. Direktīvas prasības neskar mazās apdzīvotās vietas jutīgu saņemošo upju un ezeru tuvumā. Šis jautājums tiek skarts Ūdens struktūrdirektīvā, un līdz noteiktai pakāpei tā risināšanu realizē katra Dalībvalsts atsevišķi. Direktīvā uzsvērtā notekūdeņu dūņu un notekūdeņu atkārtotas izmantošanas nozīme, kas atbilst noteiktajai atkritumu hierarhijai.

Komunālo notekūdeņu direktīva satur minimālo prasību apjomu, un tā nav šķērslis, lai Dalībvalstis noteiktu stingrākas prasības lielām notekūdeņu attīrīšanas iekārtām vai vienotus noteikumus visām mazajām notekūdeņu attīrīšanas iekārtām vai notekūdeņu lokālajai attīrīšanai. ES uzsvars uz ilgtspējīgu attīstību, ieskaitot dabas resursu atkārtotu izmantošanu/reciklēšanu mājsaimniecībās, var pavērt iespēju nacionālajos normatīvajos aktos iekļaut prasību par notekūdeņu sastāvā esošo barības vielu atkārtotu izmantošanu.

### **Poligonu direktīva**

Poligonu direktīva pamatojas uz atkritumu hierarhiju, turpretim būtu jāveicina atkritumu rašanās novēršana, reciklēšana un materiālu atgūšana, kā arī atgūto materiālu un enerģijas izmantošana, lai pēc iespējas racionālāk izmantotu dabas resursus un izvairītos no zemes platību nelietderīgas izmantošanas. Dalībvalstīm jāizstrādā nacionālā „soli-pa-solim-stratēģija”, lai samazinātu atkritumu poligonos nonākošo bioloģiski degradējamo atkritumu daudzumu<sup>9</sup>.

Atkritumu poligonos nonākošais bioloģiski degradējamo atkritumu daudzums ne vēlāk kā līdz 2016.gadam jāsamazina līdz 35 % no 1995.gadā radītā bioloģiski degradējamo atkritumu kopējā daudzuma (pēc svara)<sup>10</sup>. Preambulā uzsvars ir likts uz to, ka Dalībvalstī ir jāveic pasākumi, lai samazinātu atkritumu poligonos nonākošo bioloģiski degradējamo atkritumu daudzumu, stimulējot bioloģiski degradējamo atkritumu dalītu savākšanu un šķirošanu, atgūšanu un reciklēšanu. Tādējādi, notekūdeņu dūņas nevajadzētu izmest izgāztuvēs vai atkritumu poligonos.

### **Direktīva par notekūdeņu izmantošanu lauksaimniecībā**

Šīs Direktīvas mērķis ir regulēt notekūdeņu dūņu izmantošanu lauksaimniecībā tādā nolūkā, lai izvairītos no to kaitīgās iedarbības uz augsni, augu valsti, dzīvniekiem un cilvēku, tajā pašā laikā veicinot to pareizu izmantošanu. Būtība ir aizliegums izmantot dūņas, kurās noteiktu smago metālu koncentrācija pārsniedz direktīvā noteiktās limitējošās vērtības. Šīs ir minimālās direktīvā noteiktās prasības, un Dalībvalstis var nacionālajos normatīvajos aktos noteikt stingrākas prasības nekā direktīvā. Direktīvas prasības attiecas arī uz dūņām no mazajām attīrīšanas iekārtām un lokālajām attīrīšanas ietaisēm. Nav skaidrs, vai termins „dūņas” attiecas

---

<sup>6</sup> 3.pants, 1.punkts

<sup>7</sup> 12. pants, 1. punkts

<sup>8</sup> 14. pants, 1. punkts

<sup>9</sup> “Bioloģiski degradējamie atkritumi” ir jebkuri atkritumi, kuriem ir iespējama satrudēšana anaerobos vai aerobos apstākļos, piemēram, pārtikas un dārza atkritumi, papīrs un kartons.

<sup>10</sup> Vai pēdējā gadā pirms 1995.g. par kuru ir pieejami standartizēti Eurostat dati.

arī uz cilvēku urīna vai fekāliju tīrām frakcijām (kas ir būtisks nosacījums dalītas savākšanas sistēmām).

Dalībvalstīm ir jāaizliedz izmantot dūņas vai piegādāt dūņas izmantošanai: (a) uz zālāju platībām vai lopbarības kultūraugu platībām, ja zālājs tiek noganīts vai lopbarības kultūra tiek nopļauta pirms pagājis noteikts laika periods (nosaka Dalībvalstis); (b) uz augsnes platībām, kurās aug dārzeni un augļi, izņemot augļu kokus; (c) uz augsnēm, kas domātas augļu un dāržu kultūru audzēšanai, kas parasti ir kontaktā ar augsni un kurus parasti lieto pārtikā neapstrādātā veidā, ja periods līdz kultūraugu ražas ievākšanai ir mazāks par 10 mēnešiem un ražas novākšanas laikā. Direktīvas prasība ir arī, ka jāņem vērā normālai augu augšanai nepieciešamais barības vielu daudzums un augsnes un virszemes ūdeņu un gruntsūdeņu kvalitāte nedrīkst pasliktināties.

No vienas puses, direktīvai būtu jāveicina dūņu izmantošana, bet, no otras puses, tā ir uzrakstīta tādā veidā, ka tas praktiski ir nopietns šķērslis. Dalībvalstīm, piemēram, ir pienākums aizliegt dūņu izmantošanu platībās, kur aug noteikti kultūraugi.

#### **Nitrātu direktīva**

Viens no galvenajiem cēloņiem lauksaimniecības radītajam piesārņojumam ar nitrātiem ir nitrātus saturoša mēslojuma lietošana lauksaimniecībā izmantojamās zemes platībās. Direktīva mēslošanas līdzekļiem pielīdzina arī notekūdeņu dūņas. Dalībvalstīm ir pienākums izstrādāt „jutīgajām teritorijām” (nosaka Dalībvalstis) pasākumu programmas ar obligāti veicamiem pasākumiem; ārpus šīm zonām tiek piemēroti atsevišķi vispārēji nosacījumi, un Dalībvalstīm ir jāizstrādā un jāpiemēro „Labas lauksaimniecības prakses nosacījumi”. Direktīvas nolūks ir virszemes ūdeņu un gruntsūdeņu aizsardzība no nitrātu piesārņojuma, bet tajā pašā laikā tā ir arī šķērslis notekūdeņu dūņu atkārtotai izmantošanai lauksaimniecības zemēs.

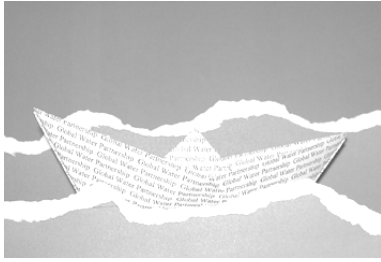
#### **Ekomarķējuma regula**

Kopienas ekomarķējums var tikt piešķirts Kopienā pieejamajiem produktiem, kas atbilst svarīgākajām vides prasībām un ekomarķēšanas kritērijiem<sup>11</sup>. ES Komisija ir nolēmusi, ka ekomarķējuma saņemšanai nepieciešams, ka augsnes uzlabotājs vai substrāts audzēšanai nesatur notekūdeņu dūņas<sup>12</sup>. Ekomarķējuma regula attiecas tikai uz tiem, kuri vēlas pievienoties ES ekomarķēšanas sistēmai (lai pārdotu ekomarķētu produkciju), un saistībā ar regulas statusu Dalībvalstīm nav nepieciešams noteikt vēl kādas citas prasības. Ekomarķējuma regula un Komisijas lēmums ir nopietns šķērslis tiesiskai iespējai notekūdeņu dūņu atkārtotai izmantošanai saimniecībās ar ekomarķējumu. Pašlaik joprojām ir strīdīgs jautājums par to, vai cilvēku urīns un fekālijas būtu klasificējams kā „dūņas”. Ja tās tiktu uzskatītas par atsevišķām neatkarīgām kategorijām, vismaz šie normatīvie akti nebūtu šķērslis šo frakciju atkārtotai izmantošanai ekomarķēto lauksaimniecības kultūru audzēšanā.

---

<sup>11</sup> Kā noteikts 1.pantā

<sup>12</sup> Pielikums, Ekoloģiskie kritēriji, a un b.



## 6. Nodaļa

### Secinājumi un rekomendācijas

Šīs grāmatas mērķis ir izglītēt, informēt un iedvesmot politisko lēmumu pieņēmējus, administratorus, praktiķus un visas mērķgrupas par to, kā ilgtspējīgā sanitārija var būt izmantojama mazās apdzīvotās vietās. Šī grāmata ir Globālo Ūdens Partnerattiecību Centrālajā un Austrumeiropā (GWP CEE), ko pārstāv vienpadsmit valstis, partneru kopīgo pūliņu rezultāts. Tā sniedz pirmo atbildi uz jautājumu, kāds risinājums būtu piemērojams mazo apdzīvoto vietu aprikošanā ar atbilstošiem sanitārijas pakalpojumiem. „Šajā grāmatā ir apzināts, ka sanitārija ir cilvēka veselības, cieņas un attīstības pamatā. Un tā aicina pievērst uzmanību nopietnam izaicinājumam – kā radikāli palielināt pieejamību minimālajām sanitārajām ērtībām veidā, kas atspoguļo ekonomiskās efektivitātes, sociālās vienlīdzības un vides ilgtspējības principus (3 E principus – angl.) un kas ir Integrētās ūdens resursu apsaimniekošanas pieejas pamatā.” (no Roberto Lentona sarakstītā priekšvārda šai grāmatai). Šī GWP CEE iniciatīva sanitārijas jomā ir sākuma punkts, lai dažādu sektoru mērķgrupas vienoti integrētā un ilgtspējīgā veidā apsaimniekotu kopīgos Eiropas ūdeņu resursus.

Šeit apkopoti kopsavilkumi no grāmatas piecām nodaļām.

#### **1.nodaļa**

- Drošas, komfortablas un nedārgas sanitārijas pieejamība ir cilvēku pamatvajadzība. Tajā pašā laikā darbības ar notekūdeņiem un cilvēku ekskrementiem rada nopietnu risku cilvēku veselībai, videi, kā arī degradē mūsu kopīgo dabas resursu bāzi, uz kuras ir veidota mūsdienu sabiedrība. Tā ir mūsu sabiedrības atbildība un problēma, kā dot iespēju cilvēkiem izmantot funkcionējošu sanitāriju un attīstīt sistēmas darbībām ar ekskrementiem piesārņotu ūdeni drošā un ilgtspējīgā veidā

#### **2.nodaļa**

- Centrālās un Austrumeiropas valstis ir pieredzējušas unikālas politiskās, ekonomiskās un sociālās pārmaiņas, kas datējamas ar laiku pagātnē, kad reģionā valdīja Padomju Savienības vara. Pašlaik vispārējais ūdensapgādes līmenis ir diezgan augsts, bet tajā pašā laikā komunālo notekūdeņu attīrīšana vairumā valstu ir ļoti zemā līmenī.
- Funkcionējošas notekūdeņu savākšanas un attīrīšanas sistēmas galvenokārt ir lielākajās pilsētās. Par spīti šim faktam, tiek pieprasītas investīcijas tradicionālo sanitārijas tehnoloģiju uzlabošanai, tas saistīts ar ārkārtīgi lielām izmaksām un nav līdzsvarā ar pieejamajiem ekonomiskajiem resursiem.

- ES komunālo notekūdeņu direktīvas prasības nosaka, ka notekūdeņu savākšanas un attīrīšanas sistēmām ir jābūt izbūvētām līdz 2015.gadam aglomerācijās, kas ir lielākas par 2000 personekvivalentu (p.e.). Notekūdeņu savākšanas un attīrīšanas sistēmu būvniecībai šajās un lielākās apdzīvotās vietās ir pieejami ES fondi un granti. Mazās un vidēja lieluma apdzīvotās vietās dzīvojošiem cilvēkiem subsīdijas investīcijām nav pieejamas, ja vien grupēšanas procesā netiek veidotas „mākslīgas” aglomerācijas, lai atbilstu pamatkritērijiem subsīdiju saņemšanai no ES pilsoņu maksātajiem nodokļiem, lai tās neefektīvi iztērētu.
- Aptuveni 25 miljoni cilvēku CAE valstīs (20% kopējā iedzīvotāju skaita) dzīvo mazās un vidēja lieluma apdzīvotās vietās (p.e. mazāks nekā 2000). Kopumā šajās apdzīvotajās vietās ir nepietiekamas notekūdeņu attīrīšanas sistēmas vai arī to tur nav vispār un zema kapacitāte, lai ieviestu un uzturētu jebkādu no mūsdienu sarežģītajām sistēmām. Realistisks risinājums, kas atbilst ES Ūdens Struktūrdirektīvas un ilgtspējīgas attīstības mūsdienu prasībām un uzdevumiem, ir tādu sistēmu izmantošana, kas ir lētas, vienkāršas un robustas, piemēram, uz urīna atdalīšanu balstītās bezūdens sistēmas, uz dabiskā augsnes filtra sistēmu, apūdeņošanu vai citām dabiskās attīrīšanas koncepcijām balstītās lokālās vai blokveida sistēmas.

### 3.nodaļa

- Sanitārijas un notekūdeņu attīrīšanas trīs primārās funkcijas ir sabiedrības veselība, barības vielu reciklēšana un vides degradācijas novēršana. Lai sistēma būtu ilgtspējīga, nepieciešams sabalansēt šos primāros uzdevumus ar tehniskajiem, sociālajiem un kultūras (tai skaitā arī privātajiem mērķiem) un ekonomiskajiem apsvērumiem.
- Sistēmas robežu noteikšanai ir būtiska nozīme, jo mērķu sasniegšanu nosaka sistēmu veidojošie elementi un tajā notiekošie procesi. Svarīgi ir izprast visas sistēmu veidojošās sastāvdaļas un paturēt prātā, ka no sistēmas izejošā plūsma (piem., attīrīti notekūdeņi un atlieku produkti – fekālijas, urīns vai dūņas) ir atkarīga no ienākošās plūsmas. „Sistēmiskā pieeja” sanitārijas risinājumu izstrādāšanā nozīmē papildus profilaktisko pasākumu realizēšanu, piemēram, tualetes atkritumu un „pelēkā ūdens” dalītu savākšanu vai fosfora daudzuma samazināšanu mājāsaimniecībā izmantojamos mazgāšanas līdzekļos.
- Izvēloties sanitārijas sistēmu, uzmanība jāpievērš sistēmas funkcijām, t.i. veikspēju saistībā ar primārajām funkcijām, kā arī praktiskajiem apsvērumiem. Tehnoloģija ir līdzeklis šo mērķu sasniegšanai, bet nevis pašmērķis. Liela nozīme ir tam, ka lietotājs un institucionālā kapacitāte (*software*) ir savietojami ar tehnisko sistēmu (*hardware*).
- Dažādās situācijās izmantotās tehnoloģijas var atšķirties, jo tās izvēlētas atkarībā no vietējiem apstākļiem, primārajiem mērķiem un praktiskajiem apsvērumiem. Plānošanas posmā būtu jāapskata un jāizvērtē gan tradicionālo, gan jauno „ekoloģisko” tehnoloģiju piemērotība.
- Sanitārijas projektos var sekmīgi pielietot Atvērto Notekūdeņu Plānošanas metodi. Tā ir vienkārša un elastīga metode, kas fokusējas uz sanitārijas sistēmas vēlamo veikspēju, nevis uz kādu specifisku tehnoloģiju, un to var izmantot gan vispārējā plānošanas procesā, gan plānojot lokālās sanitārijas sistēmas.

### 4.nodaļa

- Mākslīgo mitrāju koncepcija (t.i. notekūdeņus pēc priekšattīrīšanas filtrē caur piesātinātu augsnes filtrmateriālu, kurā aug stādītas niedres un citi halofīti augi) ir piemērota

notekūdeņu bioloģiskajai attīrīšanai mazās apdzīvotās vietās daudzās valstīs. Slovēnijas piemērs apliecina, ka šī tehnoloģija ir vienkārša, salīdzinoši lēta un mazprasīga uzturēšanā.

- Notekūdeņus var izmantot pļavu un mežu apūdeņošanai. Šim senajam un dabiskajam notekūdeņu apsaimniekošanas veidam ir divkārša vērtība, t.i. piesārņotā ūdens attīrīšana un vērtīgu kokmateriālu un augkopības produkcijas ieguve. Ungārijas piemērs atklāj mežu apūdeņošanas metodes potenciālās iespējas notekūdeņu drošai un efektīvai atkārtotai izmantošanai daudzās CAE valstīs.
- Urīna dalītas savākšanas sistēmas ir vienkārša un lēta metode sanitārijas uzlabošanai daudzās mājāsaimniecībās. Urīnu nevajag atšķaidīt ar lielu ūdens daudzumu. Tā vietā, augu barības vielas var izmantot atkārtoti, cilvēku urīnu dalīti savācot un vēlāk izlietojot lauksaimniecībā augkopības kultūru audzēšanā, turklāt šajā gadījumā pilnīgi neko nevajadzēs maksāt par notekūdeņu attīrīšanu. Ukrainas piemēri pierāda, ka dalītas urīna savākšanas sausās tualetes ir piemērotas izmantošanai lauku rajonos. Šādu sistēmu ierīkošana skolās ir radikāli uzlabojusi sanitāros apstākļus un vienlaicīgi ir veicinājusi vietējā tirgus attīstību tualetes aprīkojuma elementu ražošanas un tirdzniecības, kā arī projektēšanas sektoros.
- Vairāk nekā 90% no visiem iedzīvotājiem Zviedrijā ir pievienoti centralizētām notekūdeņu savākšanas sistēmām ar notekūdeņu bioloģisko vai ķīmisko attīrīšanu. Mājāsaimniecībās lauku apvidos pielieto lokālos notekūdeņu attīrīšanas risinājumus, galvenokārt izmantojot infiltrācijas un smilšu filtru sistēmas. Šādu notekūdeņu savākšanas un attīrīšanas sistēmu attīstību nodrošināja stingras likumdošanas prasības un lielas valsts subsīdijas 1970.-80.-to gadu laikā posmā.
- Par spīti tam, ka notekūdeņi lielākoties tiek attīrīti modernās notekūdeņu attīrīšanas iekārtās, tomēr salīdzinoši liela interese ir arī par lētu dabiskās notekūdeņu attīrīšanas sistēmu izpēti un ierīkošanu. Daudzus vecos attīrīšanas dīkus pašlaik veiksmīgi turpina izmantot, pievienojot ūdenim kaļķi vai alumīniju saturošus koagulantus. Galvenā attīrīšanas koncepcija, kuru izmanto viensētās, ir vertikālie augsnes filtri. Vairāk nekā 100 000 šādu ierīču darbība 30-40 gadu laikā ir apliecinājusi, ka ūdens plūsma caur nepiesātinātu augsnes filtrmateriālu ir efektīva un droša notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģija. Neskatoties uz Zviedrijas auksto un mitro klimatu, mežu apūdeņošana ir piemērota koncepcija izmantošanai mazās apdzīvotās vietās. Pašlaik kļūst konkurētspējīgas arī dalītas urīna savākšanas un kompakto augsnes filtru tehnoloģijas.
- Vācijā ir labi attīstītas centralizētās notekūdeņu savākšanas sistēmas. Tajā pašā laikā tiek intensīvi pētītas jaunās tehnoloģijas, jo centralizēto sistēmu trūkumi ir pieaugošās uzturēšanas un apkalpošanas izmaksas un barības vielu reciklēšanas neiespējamība. Vairāk uzmanības pievērsts sistēmām ar dalītu „melnā ūdens” savākšanu tāpēc, ka tās ir vieglāk adaptēt pilsētvidē. Tualetes atkritumi („melns ūdens”) ir ar augstu patogēnu un barības vielu koncentrāciju, bet radītais apjoms ir ļoti neliels. „Pelēkajā ūdenī” (no mazgāšanas u.c.) ir ļoti maz patogēnu un barības vielu, bet tā radītais apjoms ir ļoti liels. Nesajaucot kopā šīs divas frakcijas, to apstrāde atsevišķi ir vienkāršāka, un barības vielu reciklēšana ir efektīvāka. Pieredze rāda, ka lietotājiem ir labas atsauksmes par „melnā ūdens” vakuumsistēmām, bet ir nepieciešama īpaši rūpīga un profesionāla uzstādīšana un apkalpošana atbilstoši to augstajam tehnoloģiskajam līmenim. Ekonomiskā ziņā „melnā ūdens” sistēmas ir salīdzināmas ar tradicionālajām sistēmām.

## 5.nodaļa

- Vides aizsardzības jautājumi ieņem ļoti nozīmīgu vietu ES darba kārtībā, un ES vides likumdošana pamatojas uz ilgtspējīgas attīstības globālo principu. Šis princips ir akcentēts Romas Līgumā un iestrādāts Sestajā vides rīcības programmā un Ilgtspējīgas attīstības stratēģijā. Ilgtspējīga attīstība ietver klasiskās vides aizsardzības problēmas: piesārņojums, veselības aizsardzības un resursu apsaimniekošanas jautājumi.
- ES vides aizsardzības politika pamatojas uz piesardzības principu un preventīvās darbības principu, uz principu, ka videi nodarīts kaitējums jālabo, pirmām kārtām novēršot tā cēloni, un uz principu, ka maksā piesārņotājs, kā arī uz drošības klauzulas principu. Visi šie principi ir jāņem vērā, realizējot jaunu sanitārijas sistēmu ierīkošanu vai jau esošo sistēmu rekonstrukciju.
- Lai gan ir salīdzinoši viegli sameklēt ES sekundāros normatīvos aktus par piesārņojuma samazināšanu, eutrofikācijas un veselības risku novēršanu, tomēr normatīvie akti attiecībā uz dabas resursu izmantošanu, notekūdeņu dūņu un citu notekūdeņu frakciju apsaimniekošanu ir diezgan pretrunīgi un dažādi interpretējami.
- Ūdeņu (virszemes ūdeņu un gruntsūdeņu) piesārņojuma jautājumi galvenokārt tiek risināti *ES Ūdens Struktūrdirektīvā (ES ŪSD)*. Šajā direktīvā izmantotas dažādas pieejas, no kurām viena ir vides kvalitātes standartu ieviešana, un otra – tehniskie standarti un izplūdes robežvērtības. Pēc tam, kad visas Dalībvalstis būs atbilstoši realizējušas *ES ŪSD* prasības, tai būs tieša ietekme uz visa veida piesārņojuma avotiem – gan lieliem, gan vidēja lieluma, gan maziem piesārņojuma avotiem.
- *ES ŪSD* ir anti-piesārņojuma direktīva. No vienas puses, tajā uzsvērta notekūdeņu dūņu un notekūdeņu atkārtotas izmantošanas nepieciešamība, bet no otras puses, nav skaidri definētas likumīgas prasības, kā to praktiski realizēt vai veicināt. Tomēr tas nav tiesiskais šķērslis Dalībvalstīm, ja tās to vēlas, šādas prasības iekļaut nacionālajā likumdošanā par dabas resursu atkārtotu izmantošanu. Papildus iepriekš teiktajam, ES likumdošanas būtība pamatojas uz iespēju noteikt nacionālajā likumdošanā stingrākas prasības saistībā ar vides aizsardzību, ja tās ir pamatotas vai nepieciešamas.
- *Komunālo notekūdeņu attīrīšanas direktīva* galvenokārt attiecas uz lielajām sistēmām, un tā liek Dalībvalstīm piemērot augstus kvalitātes kritērijus notekūdeņu attīrīšanai. Direktīva fokusēta uz piesārņojuma samazināšanu, un šī direktīva pavisam noteikti nevar būt jebkāda veida šķērslis, lai Dalībvalstis varētu izmantot „notekūdeņu attīrīšanas alternatīvās tehnoloģijas” vismaz attiecībā uz šīm liela mēroga sistēmām. *Lokālās attīrīšanas sistēmas* vai *citu alternatīvu risinājumu* var izmantot centralizētu savākšanas sistēmu vietā, ja šādu savākšanas sistēmu ierīkošana nav lietderīga sakarā ar augstajām izmaksām vai arī šāda sistēma neradīs videi nekādas priekšrocības, - tas attiecas uz lielāko daļu no visām mazajām apdzīvotajām vietām ar PE, kas mazāks par 2000.
- *Atkritumu poligonu direktīva* pamatojas uz atkritumu hierarhiju, kur noteikts, ka atkritumi vispirms ir jāvērtē kā resurss. Dalībvalstīm jāizstrādā nacionālā „soli-pa-solim-stratēģija”, lai samazinātu atkritumu poligonos nonākošo bioloģiski degradējamo atkritumu daudzumu. Bioloģiski degradējamie atkritumi ir arī notekūdeņu dūņas un citas dalīti savāktās notekūdeņu frakcijas (urīns un fekālijas), tās nevajadzētu vienkārši izmest atkritumu poligonos. Tajā pašā laikā nav viegli atrast praktisko pielietojumu notekūdeņu dūņām, dalīti savāktajam urīnam un fekālijām.



- Attiecībā uz notekūdeņu dūņu izmantošanu lauksaimniecības zemju mēslošanai, Direktīva par notekūdeņu izmantošanu lauksaimniecībā liek Dalībvalstīm saistībā ar sanitārijas riskiem piemērot aizliegumus dūņu izmantošanai platībās, kur aug noteikti kultūraugi. Tāpat arī šī direktīva nosaka lauksaimniecības zemju mēslošanai pieļaujamās dūņu kvalitātes un apjoma robežvērtības, lai nepasliktinātu augsnes un virszemes ūdeņu un gruntsūdeņu kvalitāti. Viens neatrisināts jautājums ir saistīts ar termina „dūņas” interpretāciju. Nitrātu direktīva attiecas uz notekūdeņu dūņām, un jutīgajās teritorijās tā var būt par šķērslī dūņu atkārtotai izmantošanai lauksaimniecības zemju mēslošanā. Arī *ekomarkējuma Regula* ierobežo notekūdeņu dūņu atkārtotas izmantošanas iespējas.
- Noslēgumā, būtiskākais ir atzinums, ka Eiropas Kopienas normatīvie akti neierobežo Dalībvalstu iespējas paredzēt nacionālajā likumdošanā prasības, kas atļauj vai pieprasa izmantot notekūdeņu sistēmas ar dalītu urīna un / vai fekāliju savākšanu. Tas iespējams arī atbilstoši Pievienošanās Līgumam, kurā ir atsauces uz ilgtspējīgu attīstību. No otras puses, ES likumdošana var sarežģīt šo frakciju izmantošanu. Notekūdeņu dūņu atkārtotai izmantošanai pastāv tiesiski šķēršļi, bet jautājums ir, - vai termins „dūņas” ir attiecināms arī uz urīna un fekāliju tīrām frakcijām? Iespējamā šī termina interpretācija, kas pamatojas uz ilgtspējīgas attīstības fundamentālo principu, kas minēts ES Pievienošanās Līgumā, iekļauts ES normatīvajos aktos un vides Rīcības programmā, ir tāda, ka termins „dūņas” nav attiecināms uz cilvēku urīna un fekāliju tīrām frakcijām.

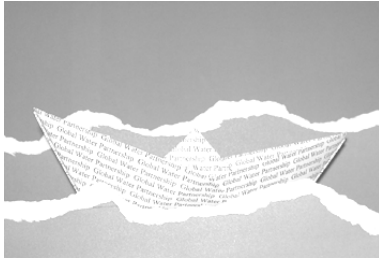
## Rekomendācijas

### Nacionālā līmenī:

- Piemērot likumus un noteikumus atbilstoši ES prasībām (ja vien tas jau netiek veikts) un ilgtspējības principiem (apraksts 3. un 5. nodaļā).
- Izstrādāt nacionālo stratēģiju, lai mainītu pašreizējo situāciju sanitārijā atbilstoši ilgtspējības principiem. Šādai stratēģijai būtu jāaptver prioritātes un vadlīnijas attiecībā uz sanitārijas plānošanu un finansēšanu (ieskaitot plānošanu, būvniecību, sistēmu uzturēšanu un apkalpošanu).
- Uzsākt un atbalstīt izpēti un izstrādi atbilstošajām plānošanas metodēm, finansēšanas sistēmām un tehniskajiem risinājumiem ekskrementu, notekūdeņu un dūņu apsaimniekošanai.
- Demonstrēt labākos piemērus un dalīties praktiskajā pieredzē.

### Vietējā līmenī

- Plānošanas procesu sākumā veikt vietējās situācijas apzināšanu, apspriest individuālos un kopējos mērķus un uzdevumus. Definēt problēmas un noteikt prioritātes.
- Izpētīt noformulēto mērķu un uzdevumu (primārās funkcijas) dažādus alternatīvus risinājumus, ņemot vērā praktiskos aspektus, piem., institucionālā kapacitāte, lietotāja informētība, finanšu investīciju saņemšanas iespējas, tehnisko līdzekļu robustums un atbilstība, atbilstība normatīvo aktu prasībām un darbības kontrole, sistēmas uzturēšana un apkalpošana.
- Plānošanas procesā iesaistīt galveno mērķgrupu pārstāvjus, piem., lietotājus/īpašniekus, zemes īpašniekus, lauksaimniekus, vides aizsardzības organizācijas u.c.
- Mācīties, izmantojot labākos paraugus, un sākt ar pilotprojektu realizēšanu pirms liela mēroga projektu uzsākšanas.



## Literatūras avoti

- Brix, H. Wastewater treatment in constructed wetlands: system design, removal processes, and treatment performance. In: Moshiri, G.A. (Ed.), *Constructed wetlands for water quality improvement*, Boca Raton, USA: Lewish Publishers, 9.-22.lpp., 1993.g.
- Drangert, J-O., Hallström, J. Den urbana renhållningen i Stockholm och Norrköping – från svin till avfallskvarn? *Bebyggelsehistorisk tidskrift* 44. / 2002., 7.-24.lpp., 2002.g.
- EU 2nd Forum on Implementation and Enforcement of Community Environmental Law: *Intensifying Our Efforts to Clean Urban Wastewater*. (ES 2.Forums par Kopienas likumdošanas vides sektorā ieviešanu un ieviešanas līdzekļiem: intensificējot mūsu rūpes par labi attīrītiem komunālajiem notekūdeņiem, 2001.g.).
- Friend, J. & Hickling, A. *Planning under pressure- The Strategic Choice Approach*. Butterwort Heinemann, Oxford, 372 lpp., 1997.g.
- Glasson, J., Therivel, R. & Chadwick, A. *Introduction to Environmental impact Assessment*. Routledge, Abingdon, 423 lpp., 2005.g.
- GWP. *Catalyzing Change: A handbook for developing integrated water resources management (IWRM) and water efficiency strategies*. 2003.g.
- Kvarnström, E., af Petersens, E. *Open Planning of Sanitation Systems*. Report 2004-3, EcoSanRes Publications Series. Stockholm: Stockholm Environment Institute. 2004.g.
- Kvarnström, E., Bracken, P., Ysunza, A., Kärman, E., Finnson, A., Saywell, D. *Sustainability Criteria in Sanitation Planning*. People-centred approaches to water and environmental sanitation. Proceedings from the 30th WEDC International Conference, Vientiane, Lao PDR. 2004.g.
- Kärman, E, Jönsson, H. Normalising impacts in an environmental systems analysis of wastewater systems. *Water, Science and Technology* Vol. 43, Nr. 5, 293.-300.lpp., 2001.g.
- Malmqvist, P-A, Heinicke, G., Kärman, E., Stenström, T. A. & Svensson, G. (Red.) *Strategic planning of Sustainable Urban Water Management*. IWA Publishing, London, 264 lpp., 2006.g.
- Matsui. The Potential of Ecological Sanitation, *Japan Review of International Affairs* (ziema 2002.g.): 303.-314.lpp., 2002.g.
- Our Common Future*, Oxford: Oxford University Press. ISBN 0-19-282080-X, UN World Commission on Environment and Development, 1987.g.
- Ridderstolpe, P. *Wastewater Treatment in a Small Village – options for upgrading*. Uppsala: Coalition Clean Baltic and WRS Uppsala AB. 1999.g.  
<http://www.ccb.se/documents/WastewaterTreatmentinaSmallVillage-optionsforUpgrading.pdf>
- Ridderstolpe, P. Comparing consequence analysis. *EcoEng Newsletter* 1/2000. 2000.g.  
[http://www.iees.ch/EcoEng001/EcoEng001\\_R4.html](http://www.iees.ch/EcoEng001/EcoEng001_R4.html)
- Ridderstolpe, P. *Sustainable Wastewater Treatment for a New Housing Area. How to find the right solution*. Uppsala: Coalition Clean Baltic and WRS Uppsala AB. 2004.g.  
<http://www.ccb.se/documents/SustainableWWTforaNewHousingArea.HowtoFindtheRightSolution.pdf>

- SIDA, Division for urban development and environment. *Strategy for Water Supply and Sanitation*. 2004.g. Lejupielādēts 15.02.2007. no  
[http://www.sida.se/shared/jsp/download.jsp?f=SIDA3592\\_web.pdf&a=3085](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*. Lejupielādēts 02.05.2007. no  
[http://www.sida.se/shared/jsp/download.jsp?f=SIDA1489en\\_web.pdf&a=2379](http://www.sida.se/shared/jsp/download.jsp?f=SIDA1489en_web.pdf&a=2379)
- Stehlik. *Milyen szennyvízelvezetést és tisztítást válasszak az adott településen, különös tekintettel a szennyvíz hasznosításra*. 2003.g. (Kāda tipa sistēmu izvēlēties notekūdeņu savākšanai un attīrīšanai dotajā apdzīvotajā vietā, īpaši ņemot vērā atkārtotas notekūdeņu izmantošanas nepieciešamību).
- Söderberg, H., Johansson, M. Institutional capacity: the key to successful implementation. In: Malmqvist, P-A., Heinicke, G., Kärrman, E., Stenström T. A., Svensson, G. (red.) (2006.g.). *Strategic Planning of Sustainable Urban Water Management*. London: IWA Publishing. 100.-105.lpp., 2006.g.
- UNDP-Pasaules Bankas Ūdens un sanitārijas programma, Autors: Wright, A. (1997). *Toward a Strategic Sanitation Approach: Improving the Sustainability of Urban Sanitation in Developing Countries*. 1997.g.  
 Lejupielādēts 26.04.2007. no:  
[http://www.wsp.org/filez/pubs/35200730728\\_TowardsStrategicSanitationApproach.pdf](http://www.wsp.org/filez/pubs/35200730728_TowardsStrategicSanitationApproach.pdf)
- ANO Attīstības programma, United Nations Development Programme, UNDP. *Human Development Report 2006: Beyond scarcity: Power, poverty and the global water crisis*. Palgrave Macmillian, New York, 442 lpp., 2006.g.
- ANO Komisija par ilgtspējīgu attīstību, United Nations Commission on Sustainable Development. *Sanitation: policy options and possible actions to expedite implementation. Report of the Secretary-General*. 2005.g., Lejupielādēts 03.05.2007. no:  
<http://daccessdds.un.org/doc/UNDOC/GEN/N04/647/76/PDF/N0464776.pdf>
- United Nations Millennium Project Task Force on Water and Sanitation, Koordinatori: Lenton, R. un Wright, A. *Beigu ziņojums, Saīsinātā redakcija, Health, Dignity, and Development: What Will It Take?* 2005.g.  
 Lejupielādēts no [http://www.unmillenniumproject.org/documents/What\\_Will\\_It\\_Take.pdf](http://www.unmillenniumproject.org/documents/What_Will_It_Take.pdf)
- Valent, F. et al. Burden of disease attributable to selected environmental factors and injury among children and adolescents in Europe. *Lancet*, 363:2032-2039., 2004.g.
- Vispasaules veselības organizācija, World Health Organization. *WHO Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater*. 2006.g. Var tikt lejupielādēts no:  
[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/wastewater/gsuww/en/index.html](http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuww/en/index.html)