

DECENTRALIZIRANI SUSTAVI GOSPODARENJA OTPADNOM VODOM

prof.dr.sc. BOŽENA TUŠAR

Otpadne vode

- ◆ Otpadne vode ispuštale su se, a dijelom se još uvijek ispuštaju, nepročišćene u vodne sustave. U prirodnim vodama nastaju postupci samočišćenja voda te se nakon određenog vremena poboljšava kakvoća vode, tako da se vode mogu ponovno rabiti za planirane namjene.

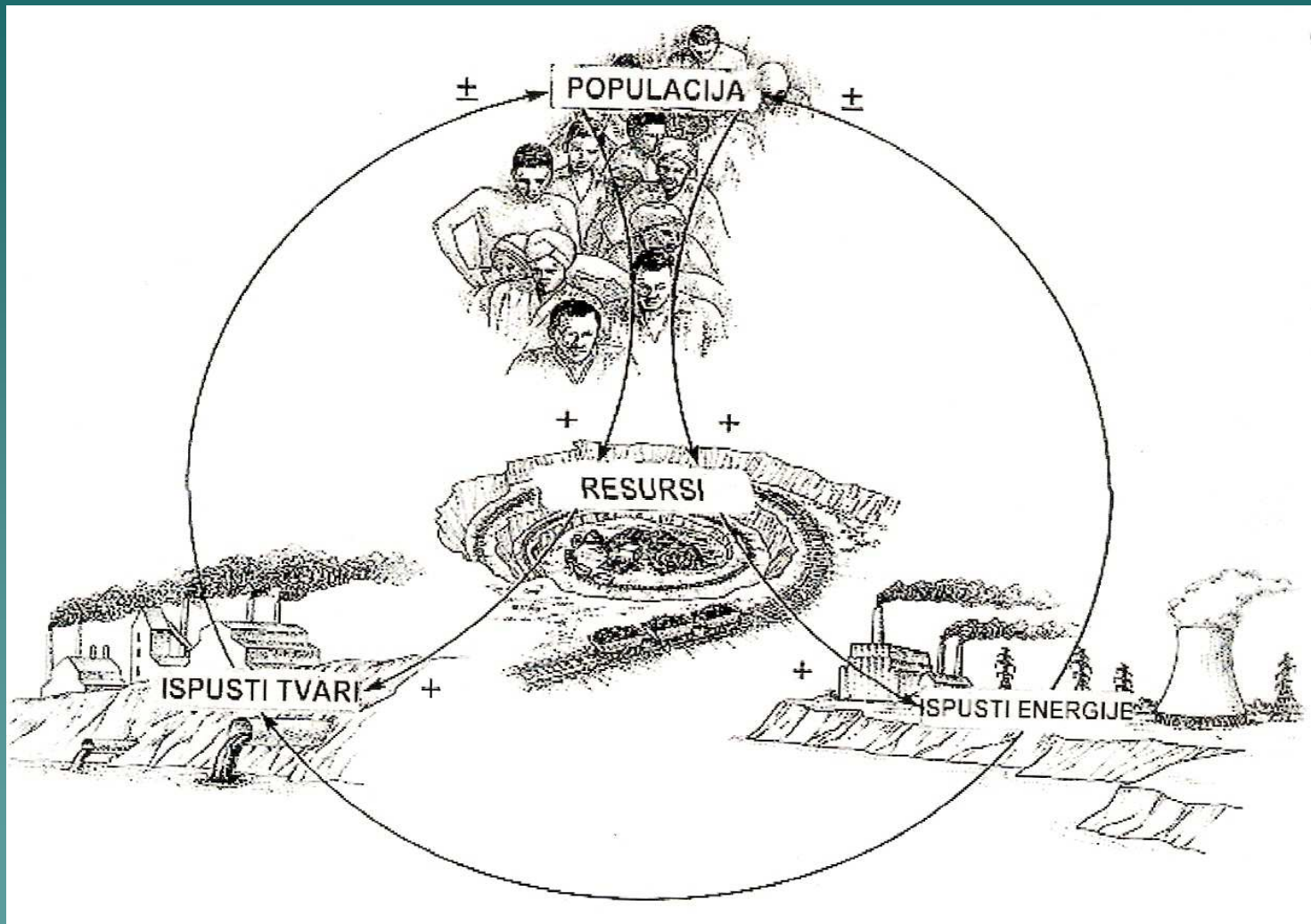
Nekontrolirano ispuštanje otpadnih voda od domaćinstava u okolni teren

- Neadekvatna obrada voda lokalnih industrija
- Nikakav stupanj pročišćavanja

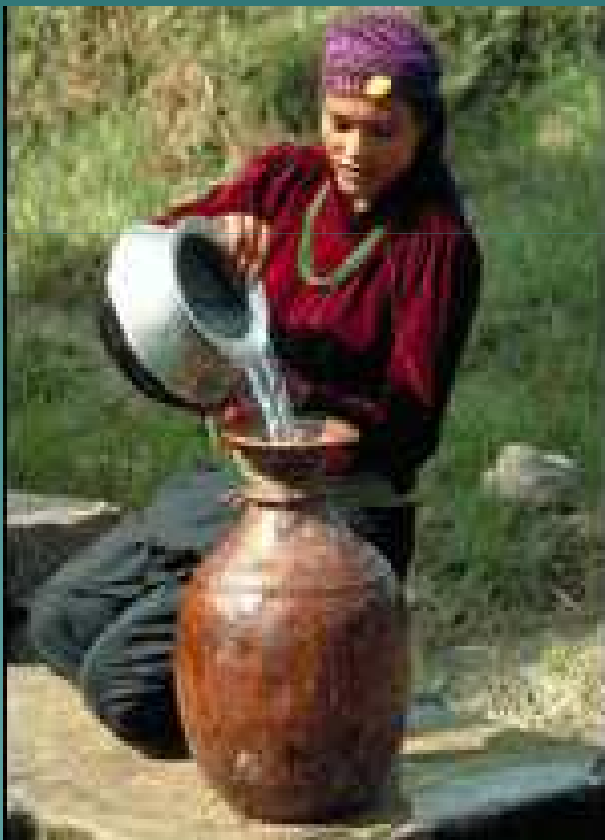


- ◆ **Eksponencijalan rast svjetskog stanovništva, veoma velike količine vode potrebne za navodnjavanje u poljoprivrednoj proizvodnji, kao i sve veće korištenje gnojiva daju drugačije stavove prema problemima ispuštanja i pročišćavanja otpadne vode. Najvažnije u tom novom pristupu je rješenja moraju biti jednostavna za primjenu i ne preskupa.**

Stanovništvo, resursi i ispusti u okoliš



- ◆ **Prvenstveno se sukcesivno donose sve stroži zakonski i podzakonski propisi na području zaštite kakvoće vode, strategije očuvanja djelova okoliša, zaštite zdravlja ljudi, i dr. što nažalost često ne doprinosi poboljšanju stanja.**



Obnovljena voda

- ◆ **Neposredna uporaba voda znači planiranu i razboritu primjenu pročišćene otpadne vode (obnovljene) za korisne svrhe kao što je: poljoprivreda, industrija, obogaćivanje podzemnih voda, razonoda, uzgoj vodnih organizama, komunalne potrebe pa čak i vodoopskrbu.**

Ponovna upotreba obnovljene vode za ispiranje sanitarija



- ◆ **Naziv ponovna uporaba vode nije istoznačan s pojmom kruženje (recikliranje) vode. Kruženje vode označava ponovnu uporabu vode unutar tvornice ili proizvodnog pogona radi očuvanja vode ili nadzora onečišćenosti. Ponovnom uporabom vode moguće je postići odgovarajuće koristi. Prva od očekivanih dobrobiti je poboljšanje vodne bilance, stvarajući dodatna izvorišta vode.**

Autokamp Bijar – otok Cres



Uređaj se sastoji od tri bazena ukupne površine 1.200 m². Taložnica s prostorom za crpljenje ima ukupnu zapreminu od 60 m³. Uređaj je pušten u rad u svibnju 2001. godine i ima visoku učinkovitost pročišćavanja.

MJERILA ZA PONOVRNU UPORABU VODE

- ◆ Mjerila/kriteriji za čišćenje otpadne vode, ovisno o načinu ponovne uporabe, temelje se na sljedećim zahtjevima:
- ◆ zaštita ljudskog zdravlja;
- ◆ zaštita okoliša;
- ◆ zaštita građevina i naprava.

- ◆ **Međutim, ponovna uporaba obnovljene vode nije uvijek bez opasnosti za ljudsko zdravlje te okoliš, naročito u slučaju nepridržavanja odgovarajućih mjera i postupaka zaštite. Moguće opasnosti ovise o svojstvima otpadne vode, kao i načinu i mjestu ponovne uporabe.**

Opasnost za ljudsko zdravlje

- ◆ uzima hrana onečišćena otpadnom vodom (voće, povrće, ribe);
- ◆ upotrebljava voda za piće onečišćena otpadnom vodom (biološki ili kemijski);
- ◆ udišu kapljice raspršene vode u zraku (aerosola) koje mogu prenositi patogene mikroorganizme i/ili opasne otpadne tvari;
- ◆ u dodiru s travom na igralištima, livadama i sl. gdje se navodnjavalo sa kućanskim otpadnim vodama.

Mjerila za primjenu u poljodjelstvu i akvakulturi

- ◆ Pojedini elementi iz otpadnih voda nužni su za rast biljaka, ali u povećanim koncentracijama izazivaju otrovan učinak. Tako imamo smjernice za maksimalno dopuštene koncentracije elemenata u tragovima u vodi za navodnjavanje. Evo nekoliko elemenata koji se moraju pratiti: aluminij, arsen, berilij, kadmij, kobalt, krom, bakar, fluor, željezo, litij, mangan, molibden, nikal, olovo, selen, vanadij, cink.

Zaštitne mjere i postupci

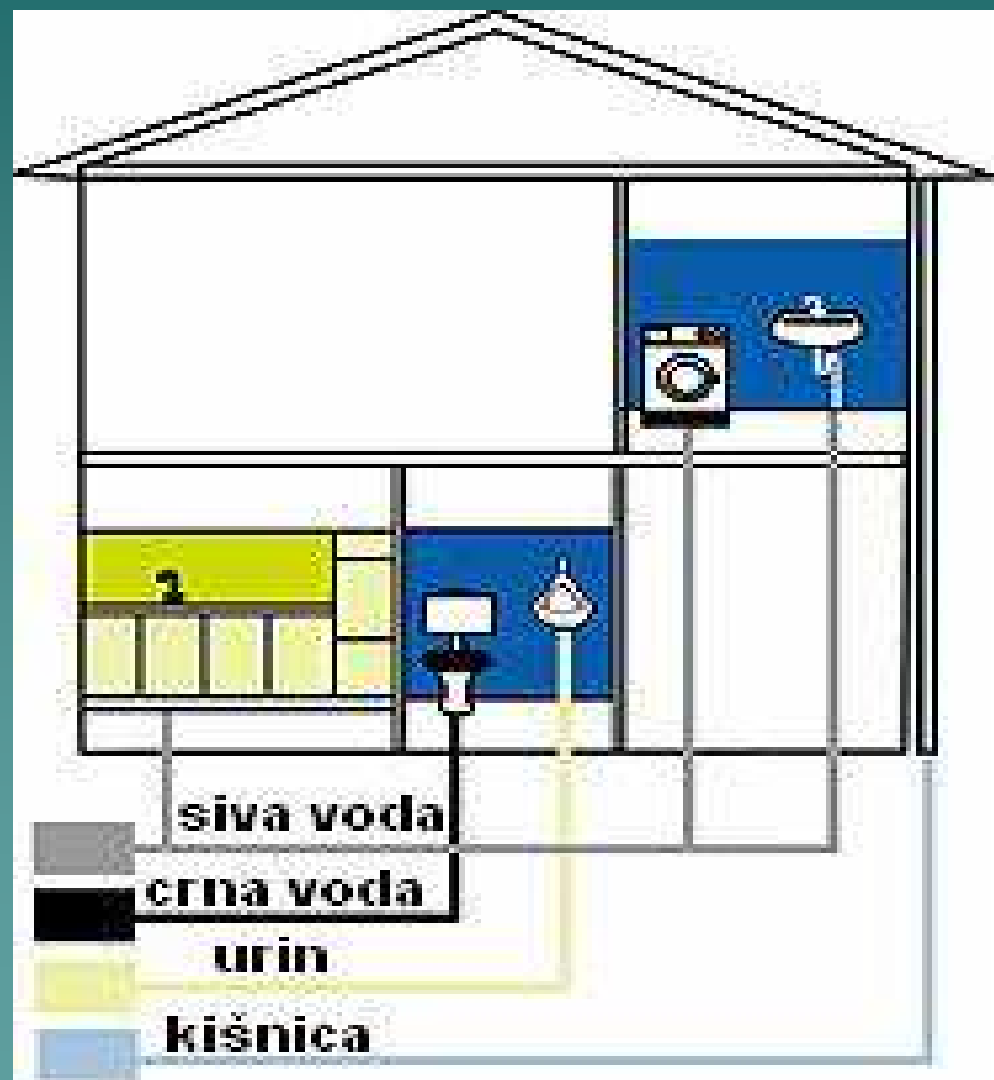
- ◆ U svim poslovima s obnovljenom vodom radnici se moraju pridržavati sljedećih naputaka:
- ◆ - upotrebljavati čizme, radna odjela i rukavice;
- ◆ - paziti na osobnu higijenu (pranje ruku i tijela nakon rada);
- ◆ - dobivati stalne zdravstvene poduke;
- ◆ - cijepiti se protiv tifusa i hepatitisa A;
- ◆ - znati o mogućnosti odgovarajuće zdravstvene pomoći u slučaju zaraze.¹⁶

- ◆ Kad je u pitanju ponovna uporaba otpadne vode, opasnost za zdravlje ne postoji samo za radnike koji mogu biti u izravnom dodiru s vodom već i za one koji su u neizravnom dodiru, kao što su korisnici poljodjelskih proizvoda ili prolaznici u blizini mjesta gdje se takva voda upotrebljava.
- ◆ Pojačani zdravstveni nadzor potreban je širem području uporabe obnovljene vode.

Odvojeno prikupljanje pojedinih vrsta otpadne vode

- ◆ Često nije moguće ili nije prihvatljivo iz gospodarskih ili iz ekoloških razloga, graditi dugačke kanalizacijske sakupljače, uz niz crpnih stanica i dugačkih tlačnih cjevovoda. Otpadne vode se mnogo jednostavnije mogu pročistiti lokalno na mjestu njihova nastajanja. To je razlog sve veće primjene DeSa/R (Decentralized Sanitation and Reuse). Postupak omogućava korištenje otpadnih voda u tehničkim procesima i/ili korištenje hranjivih tvari sadržanih u takvim vodama

Odvojeno prikupljanje pojedinih vrsta otpadne vode



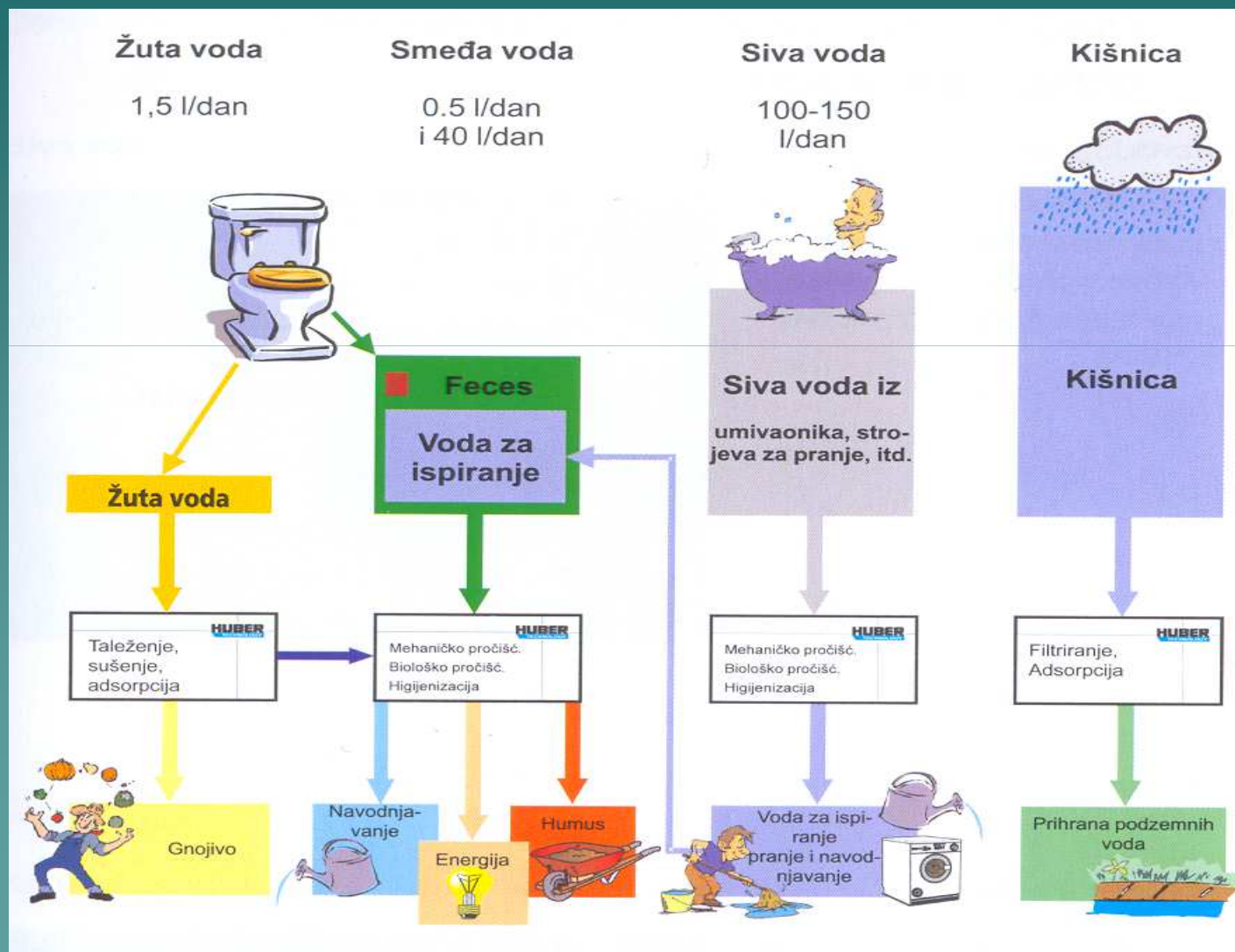
DeSa/R (Decentralized Sanitation and Reuse)

- ◆ Nekim tehničkim rješenjima prvenstveno u području gospodarenja otpadnom vodom moglo bi se riješiti ovaj problem na zadovoljavajući način.

- ◆ **Decentralizirani sustav**
prilazi problemu gospodarenja
otpadnom vodom na mjestu
nastanka, što je i pravilo kada se
odvojeno prikupljaju otpadne
vode.

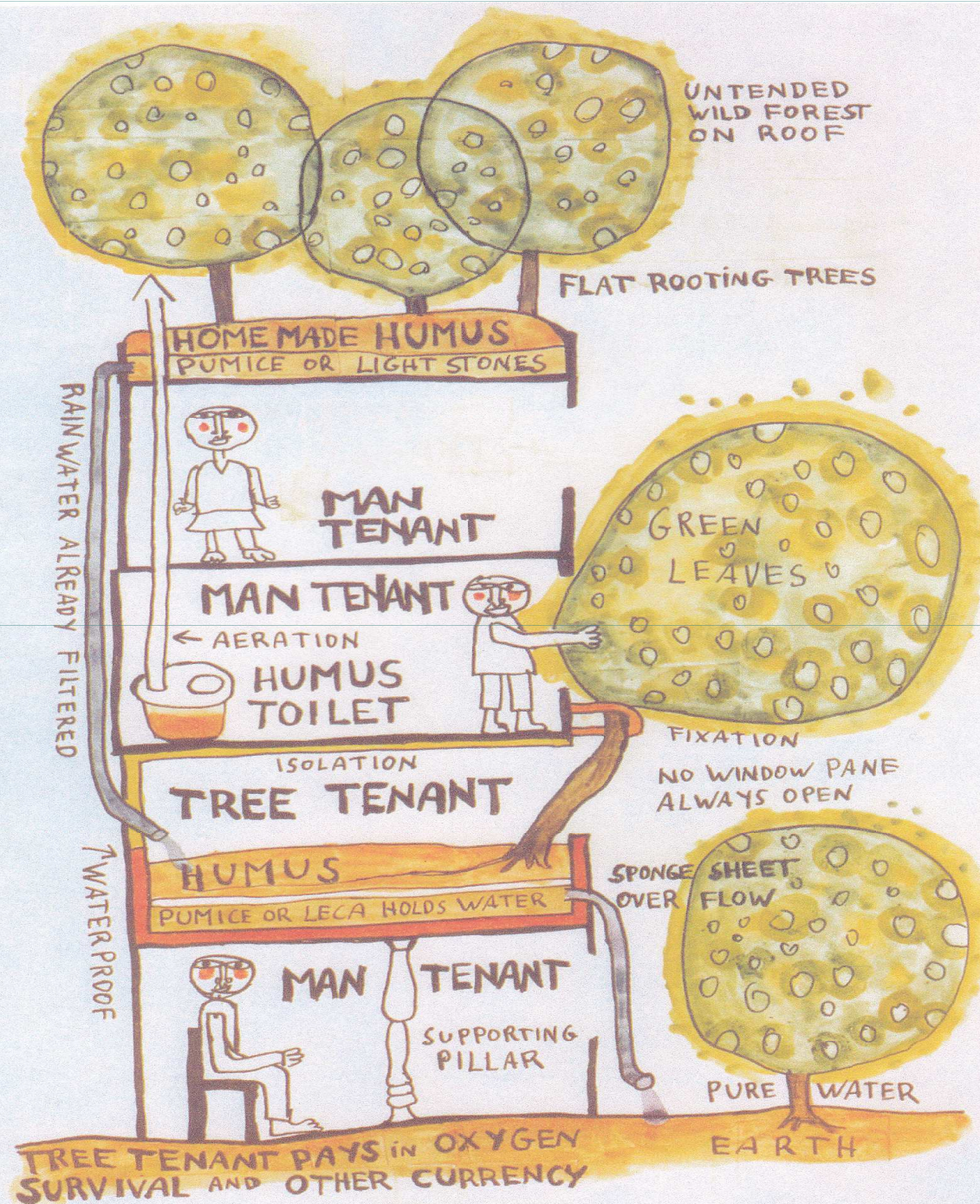
- ◆ **Da se svi tipovi otpadnih voda mogu optimalno obraditi i ponovno koristiti prema svojstvima pojedine grupe, tvrtka HUBER je ovaj sustav ugradila u svoju novu upravnu zgradu s oko 200 zaposlenih. Sustav odvaja žute, smeđe i sive vode**

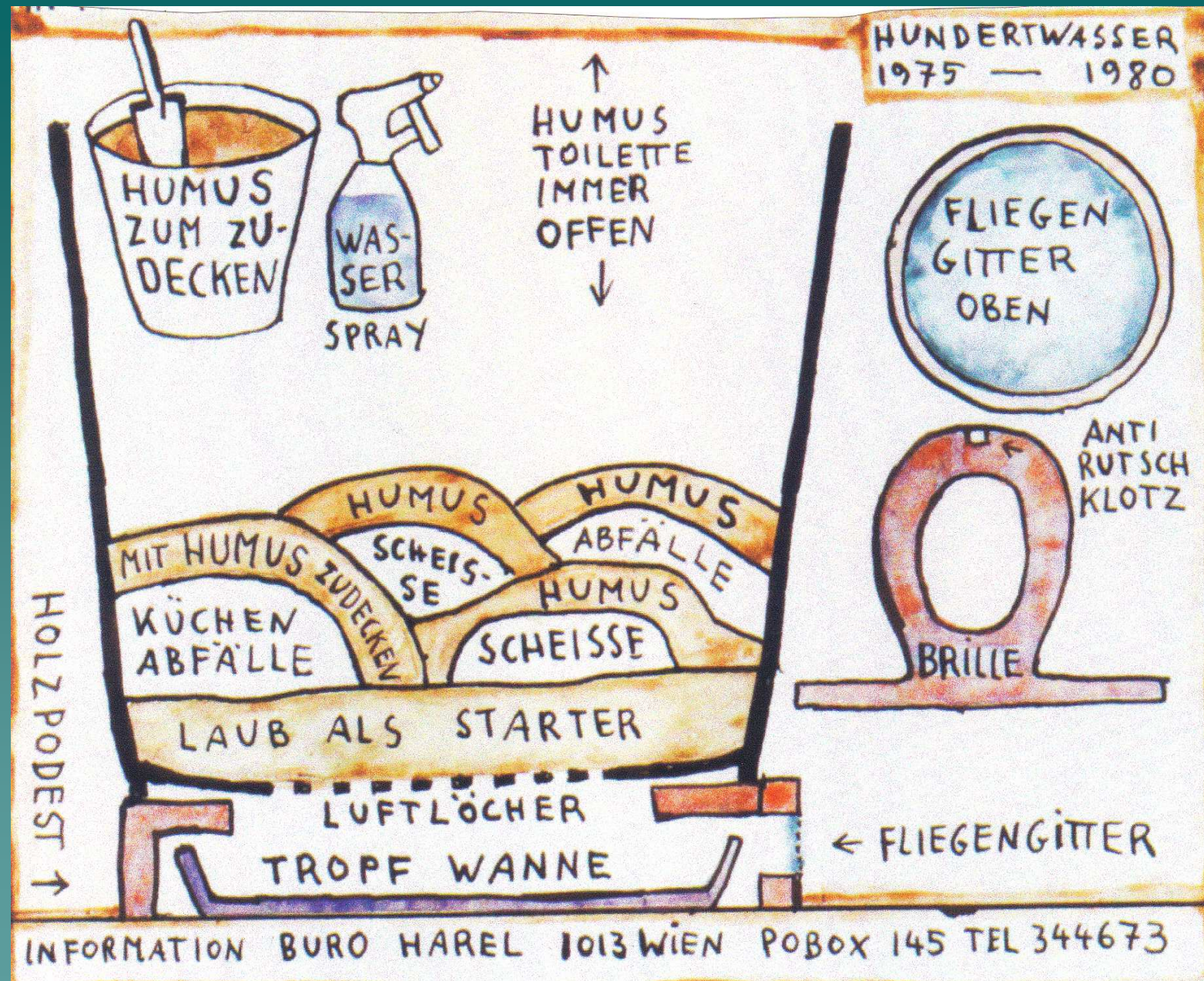
Postupci obrade različitih vrsta otpadne vode



- ◆ **Sustav odvaja žute, smeđe i sive vode. Nakon međuspremnik razdvojeni kanali vode razne tipove otpadnih voda na odvojene odgovarajuće uređaje za pročišćavanje na kojima se proizvode gnojivo, bioplin, humus i servisna voda. Sustav je moguće proširiti i na obradu onečišćenih oborinskih voda s upuštanjem u tlo i prihranom podzemnih voda.**

- ◆ U nekim sredinama se već veoma dugo razmišlja i rješava problem obnove vode, pa se primjenjuju tzv. napredne tehnologije bliske prirodnim postupcima kao na pr. građene močvare, a posebno se razvijaju i membranske tehnologije ili tzv. uređaji treće generacije. Membrane veoma uspješno i pouzdano izdvajaju sve krutine, bakterije i viruse, pa se vode obrađene ovom tehnologijom mogu ponovno koristiti kao obnovljene vode, ali postoji i niz drugih mogućih rješenja.





- ◆ Za predložena rješenja je potrebno dakako osigurati novac, ali jednako je važno da pojedinci i donositelji odluka priđu rješavanju problema barem na način kako se prišlo odvojenom prikupljanju i recikliranju krute otpadne tvari. Bitan pomak je moguće postići i edukacijom od dječjih vrtića, škola, fakulteta, pojedinih udruga, i svih političkih stranaka, koje učestvuju u odlučivanju u državnoj politici, prilikom trošenja zajedničkih financija.









