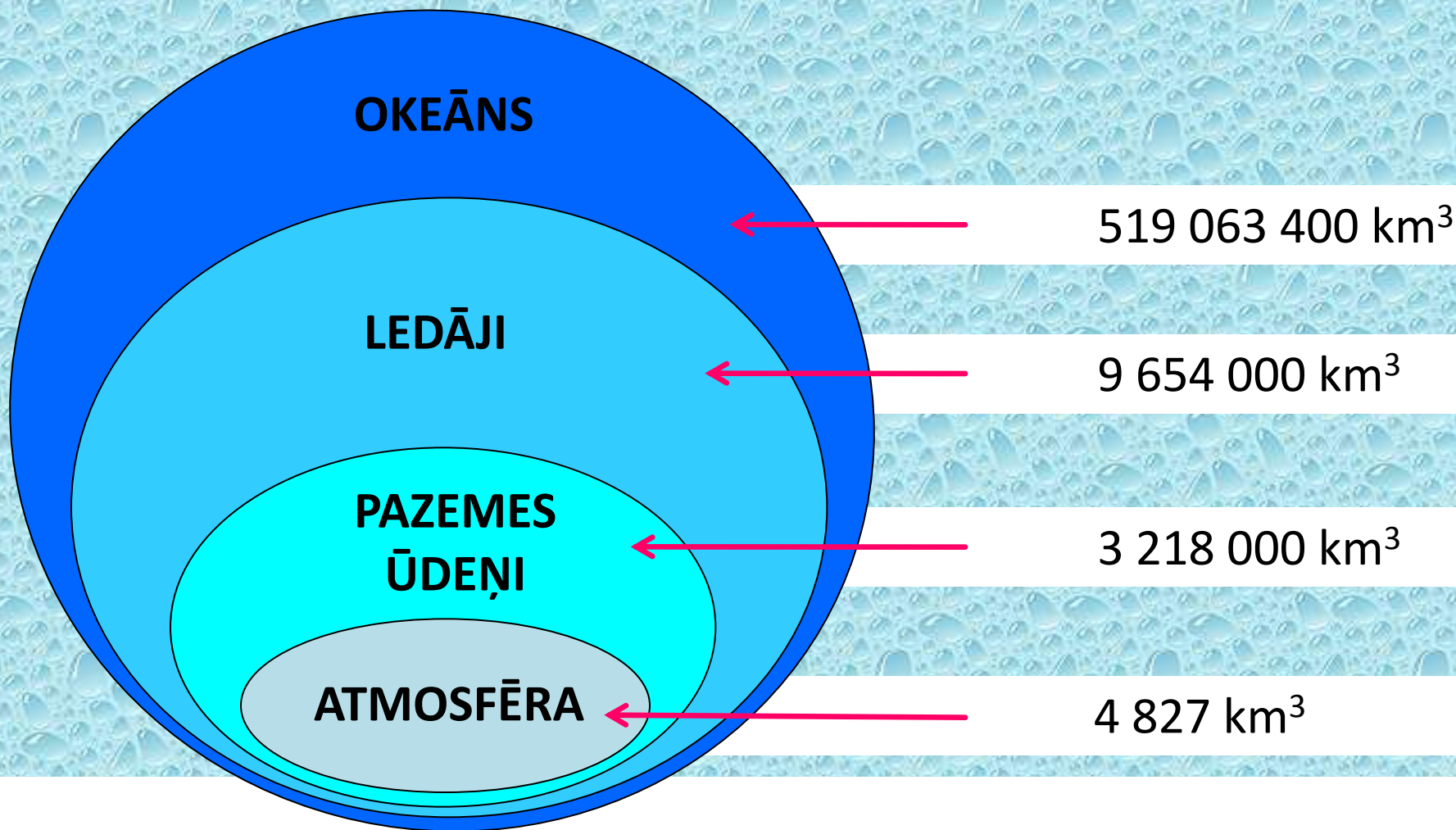




Ūdensapgāde
un dzeramais ūdens

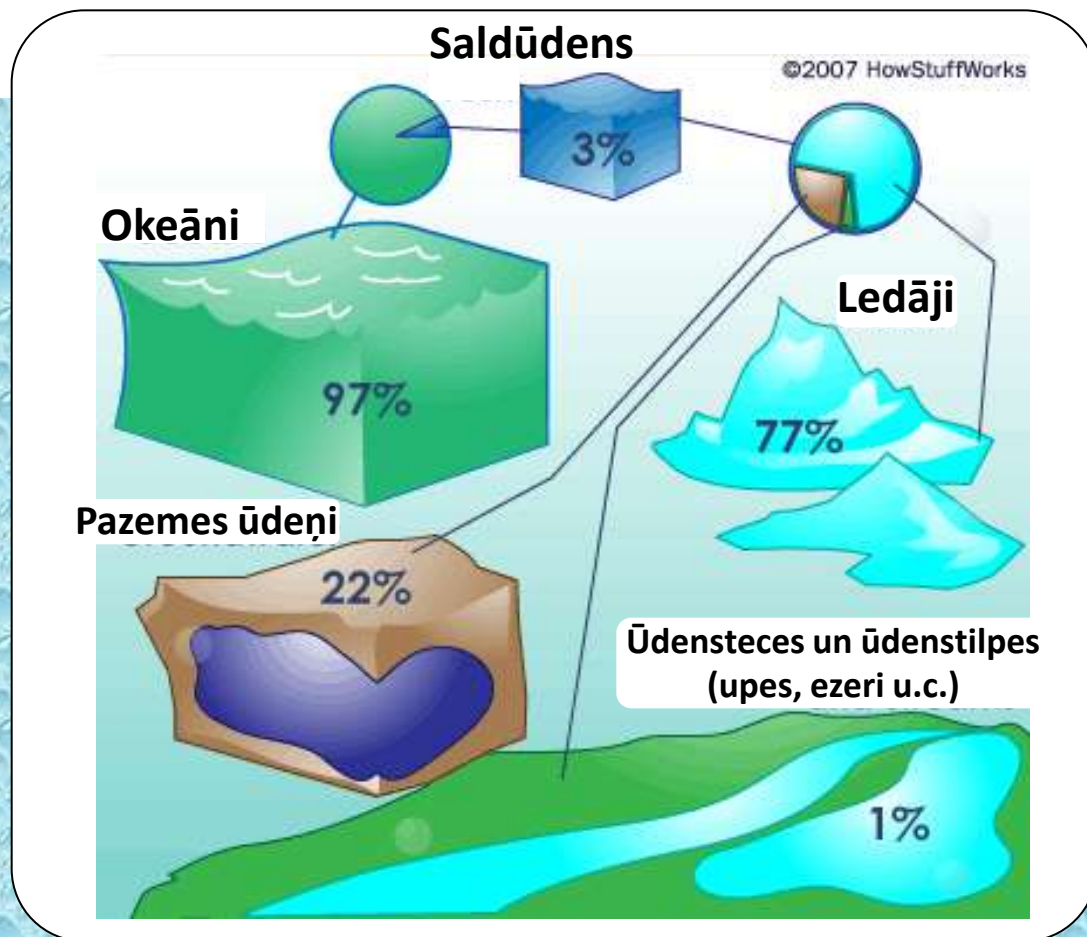
Zemes ūdens krājumi (I)



$\frac{3}{4}$ no Zemes platības klāj ūdens, tomēr dzeramā ūdens ieguves resursi pasaulē daudzviet ir ierobežoti

Zemes ūdens krājumi (II)

Saldūdens resursi uz Zemes ir tikai 3% no visa ūdens kopuma



Eiropas ūdens harta (1968.g.)

Labā ūdens krājumi pasaulē nav neizsmeļami, tādēļ:

- Ūdens resursi jā saglabā un jā aizsargā
- Jāievēro ūdens taupības pasākumi
- Jāmeklē iespējas ūdens resursu atkārtotai izmantošanai

Atbildība par ūdensapgādi un ūdens kvalitātes uzturēšanu jāuzņemas kā kompetentām iestādēm, tā arī sabiedrībai un katram tās pārstāvim



Ūdenssaimniecība

Ūdenssaimniecība =

Ūdensapgāde

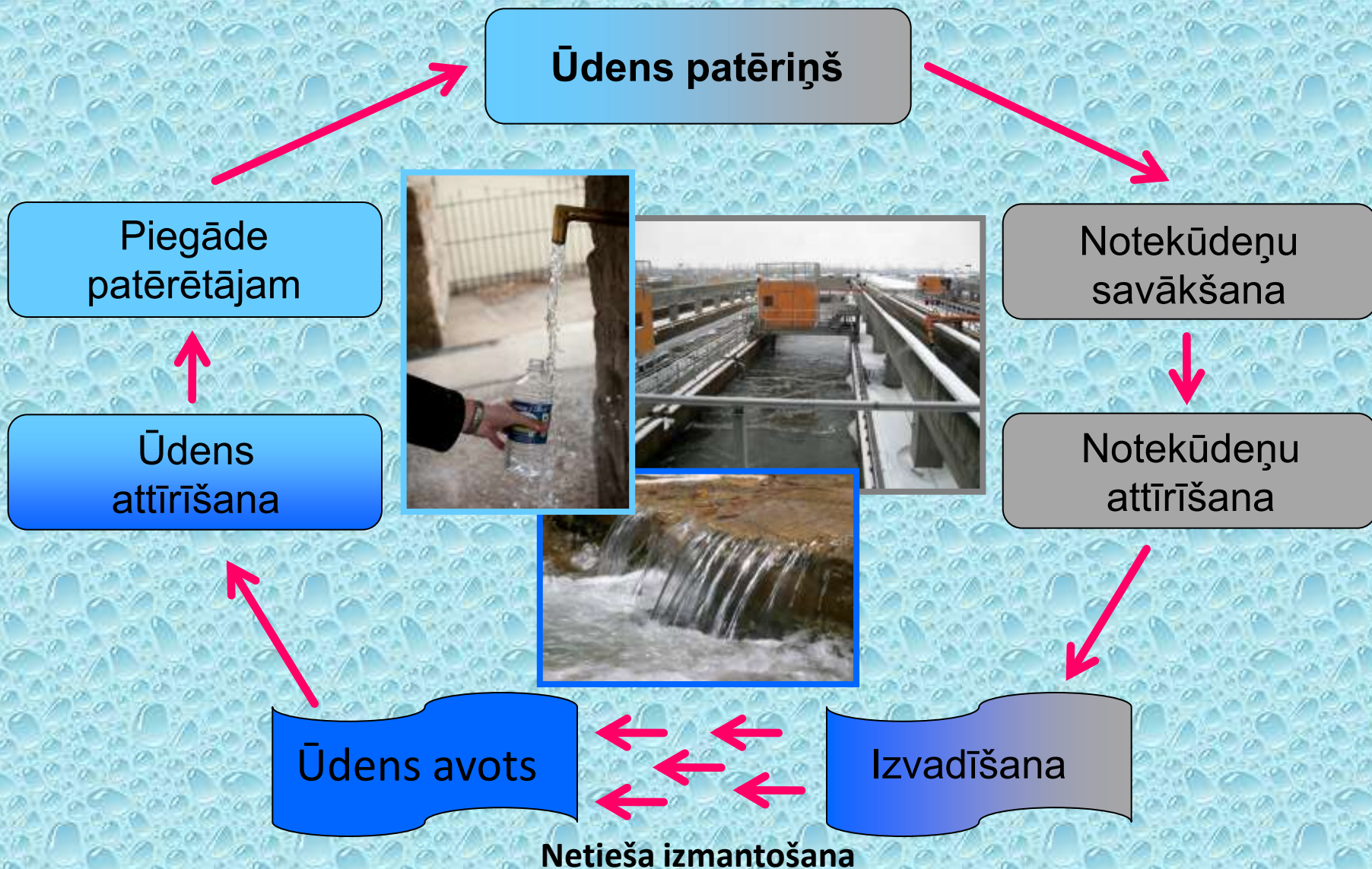
+

Kanalizācija

Ūdenssaimniecības pamatprincipus Eiropas Savienībā regulē
Ūdens struktūrdirektīva, kas nosaka:

- Ūdenssaimniecība tiek veikta **upju sateces baseina līmenī** ņemot vērā dažādu ūdens resursu lietotāju intereses
- Ūdenssaimniecības elementārā vienība ir **virszemes un pazemes ūdensobjekti**
- Galvenais kritērijs virszemes ūdens kvalitātes novērtēšanai ir tā **ekoloģiskā kvalitāte**

Ūdens aprites cikls sabiedrībā



Ūdensapgāde

Ūdensapgāde ir iedzīvotāju nodrošināšana ar labas kvalitātes ūdeni nepieciešamajā apjomā ūdensapgādes apgabala ietvaros

Ūdensapgādes sistēmas posmi:

Ūdens ieguve



Ūdens sagatavošana



Ūdens piegāde



Ūdens uzkrāšana

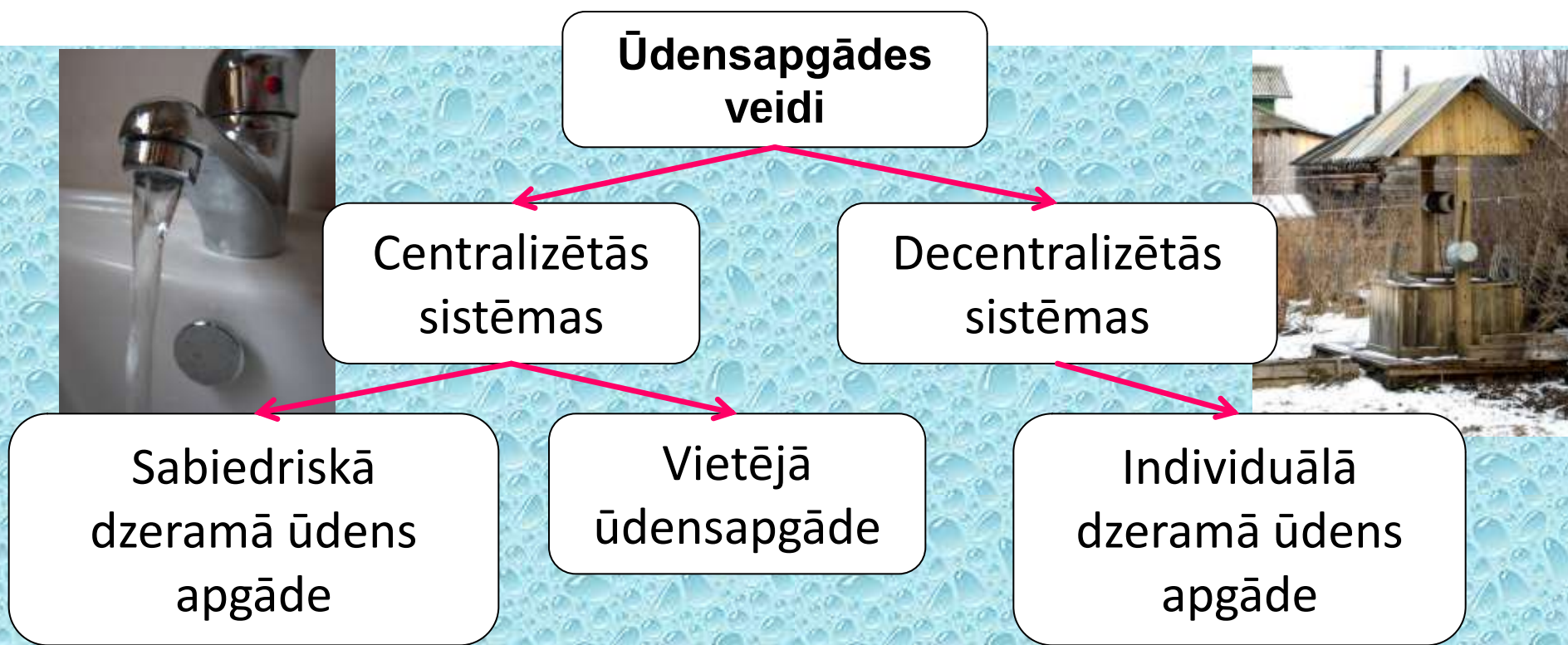


Ūdens sadale



Ūdensapgādes veidi

Ūdensapgādes veids atkarīgs no ūdens pieprasījuma, patērētāju vajadzībām un ūdensapgādes apgabala tehniskā nodrošinājuma



Ūdenssaimniecībā Latvijā izmanto gan **pazemes**, gan **virszemes** ūdens krājumus

Ūdens kvalitātes ūdensapgādes ietvaros

Ūdensapgāde var nodrošināt dažādas kvalitātes ūdens pieejamību

Dzeramais ūdens –
iedzīvotāju ikdienas
patēriņam

Tehnoloģiskais ūdens –
tiek izmantots rūpniecībā,
lauksaimniecībā

Ūdens pielietojumam ir dažādi mērķi, tāpēc ūdens
kvalitātes prasības ir atšķirīgas

Piemēram, pārtikas ražošanai kopumā nepieciešams
dzeramais ūdens, bet atsevišķās apakšnozarēs jālieto
īpaši tīrs ūdens, ko iegūst papildus apstrādājot
pieejamo dzeramo ūdeni



Ūdensapgādes nodrošinātājs ir atbildīgs par ūdens piegādi līdz
mājas ūdens šahtai, ēkas sienai vai gruntsgabala robežai

Ūdensapgādes problēmas

Ūdensapgādes kvalitāti var samazināt šādas problēmas:

- Cauruļvadu plīsumi
- Nepietiekams spiediens ūdens sadales tīklos
- Ūdens piesārņojuma risks
- Ūdens zudumi



Ūdens zudumi var būt:

Faktiskie, ko rada:

- Cauruļvadu plīsumi
- Bojājumi cauruļvadu savienojumos
- Nekvalitatīvas blīves

Šķietamie, ko rada:

- Ūdens skaitītāju neprecizitāte
- Kļūdas ūdens daudzuma noteikšanā
- Ūdens apjoma uzskaites trūkums

Dzeramais ūdens

Dzeramais ūdens ir virszemes un pazemes ūdens, kurš neapstrādātā veidā vai pēc speciālas sagatavošanas, neatkarīgi no piegādes veida (pa ūdensvadu, cisternās vai fasējumā), ir paredzēts:

LR MK Not. Nr.235 "Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība" (29.04.2003.)

- Patēriņam cilvēku uzturā
- Uztura pagatavošanai
- Izmantošanai mājstaimniecībā
- Tirdzniecībai
- Izmantošanai pārtikas ražošanā (apstrādē, pārstrādē, konservēšanā)



Saldūdens resursi Latvijā

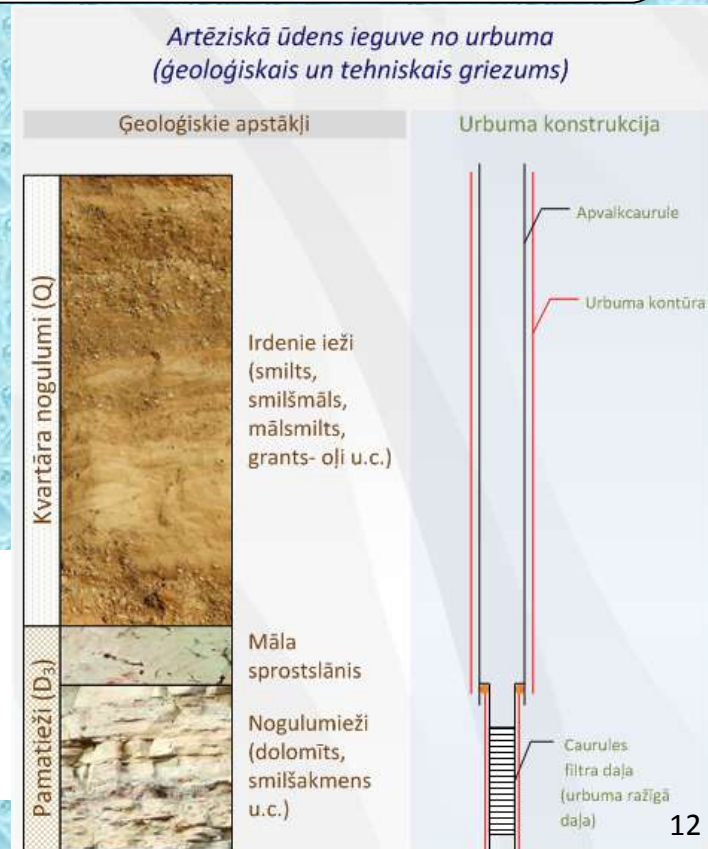
Latvijā cilvēka patēriņam izmantojamais ūdens daudzums ir ap 20% no izmantojamajiem ūdens resursiem

Virszemes ūdeņi –
patēriņš apmēram 33-35 km³/gadā



Problēma ūdensapgādē Latvijā ir nevienmērīgs ūdens patēriņa telpiskais sadalījums

Pazemes ūdeņi – patēriņš
1,4 milj. m³/diennaktī



Pazemes ūdeņi

Pazemes ūdeņi ir Zemes garozas porās, tukšumos un plaisās esošais ūdens, kas spēj pārvietoties iežos gravitācijas spēka vai pjezometriskā spiediena ietekmē



Pēc ūdens apmaiņas intensitātes un ūdens ķīmiskā sastāva vertikālā griezumā tiek izdalītas **3 hidrodinamiskās zonas**:

- **Aktīvas cirkulācijas (saldūdeņu) zona** – veidojas no nokrišņiem, pilna ūdens apmaiņa 100-1000 gados
- **Palēninātas cirkulācijas (sālūdeņu) zona** – ūdens apmaiņa notiek laikā no vairākiem tūkstošiem līdz 1 milj. gadu
- **Stāvoša jeb stagnanto ūdeņu zona**

Gruntsūdeņi

Gruntsūdeņi ir pazemes ūdeņu virsējais slānis, kas atrodas virs ūdens mazcaurlaidīgiem iežiem, piemēram, māla slāņiem

Ūdens horizonta biezums, kurā atrodas gruntsūdeņi, kas tiek izmantoti ūdensapgādē svārstās no dažiem metriem līdz vidēji 50 m; virsējie ūdeņi parasti ir sekli – ūdeni saturošais slānis atrodas 1-5 m dziļumā, paugurainēs 5-20 m



Gruntsūdeņi atrodas aktīvas cirkulācijas zonā: augšējais horizonts – gruntsūdens ir ar brīvu ūdens virsmu, bet dziļākie horizonti – zem spiediena

Latvijā centralizētai ūdens ieguvei izmanto ūdeni no 100-300 m dziļuma

Pazemes ūdeņu ķīmiskais sastāvs (I)

Pazemes ūdeņu ķīmiskā sastāva veidošanos nosaka:

- **Reljefs** – ietekmē virszemes un pazemes noteci, nokrišņu sadalījumu, sāļu migrācijas procesus augsnēs, pārpurvošanās tendences
- **Klimats** – nokrišņu daudzums un režīms, temperatūras un iztvaikošanas režīms
- **Iežu īpatnības** – ķīmiskais sastāvs, dēdēšanas procesi, to intensitāte
- **Augsnes segums**



Pazemes ūdeņu ķīmiskais sastāvs (II)

Pazemes ūdeņu ķīmiskā sastāva īpatnības Latvijā:

- **Kalcija hidroģēnkarbonātu** $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ saturs: → 0,3-0,4 g/l
- Augsts **dzelzs** saturs: → 0,3-3,0 mg/l
Maksimālā pieļaujamā Fe norma: → **0,4 mg/l**
- Vietām īpaši augsts **organiskā oglekļa** $\text{C}_{\text{org.}}$ (līdz 80 mg/l), **amonija** NH_4 (līdz 30 mg/l) un **dzelzs** (līdz 90 mg/l) saturs
- Dažviet (Liepājā, Jūrmalā) paaugstināts **kalcija sulfāta** CaSO_4 saturs: → līdz 400 mg/l SO_4^{2-}
Pasaules veselības organizācijas noteiktais SO_4^{2-} standarts: → **līdz 250 mg/l SO_4^{2-}**

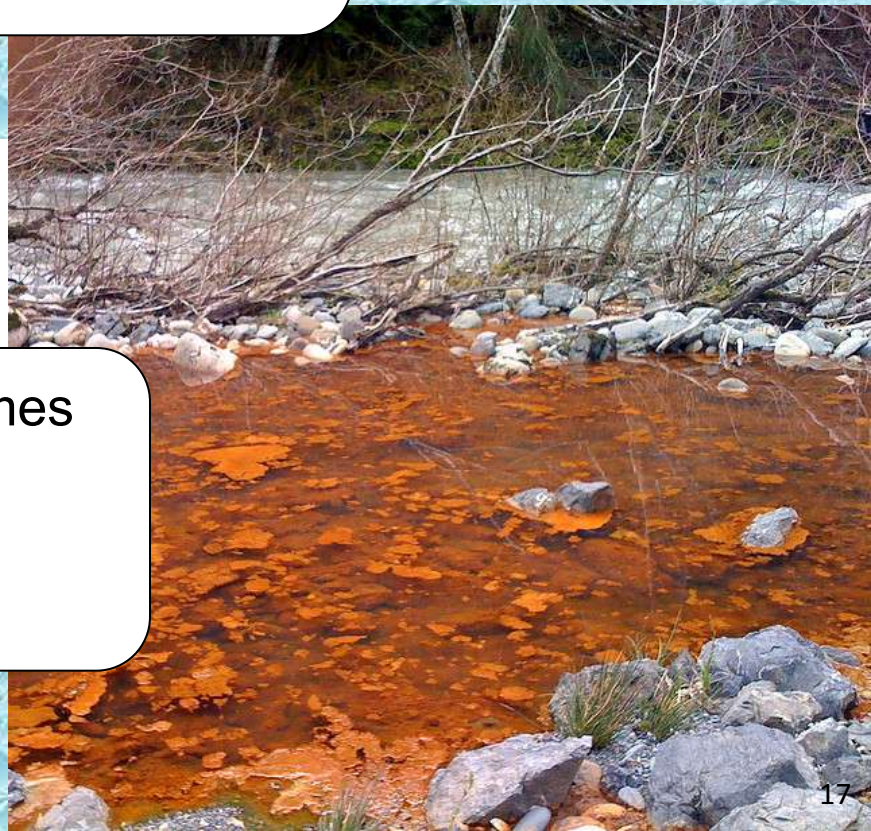
Pazemes ūdeņu problēmas (I)

Pazemes ūdeņu ķīmiskā sastāva aktuālākās problēmas Latvijā:

- Paaugstināta dzelzs koncentrācija
- Augsta oksidējamība
- Paaugstināta amonija, fenolu un mangāna koncentrācija

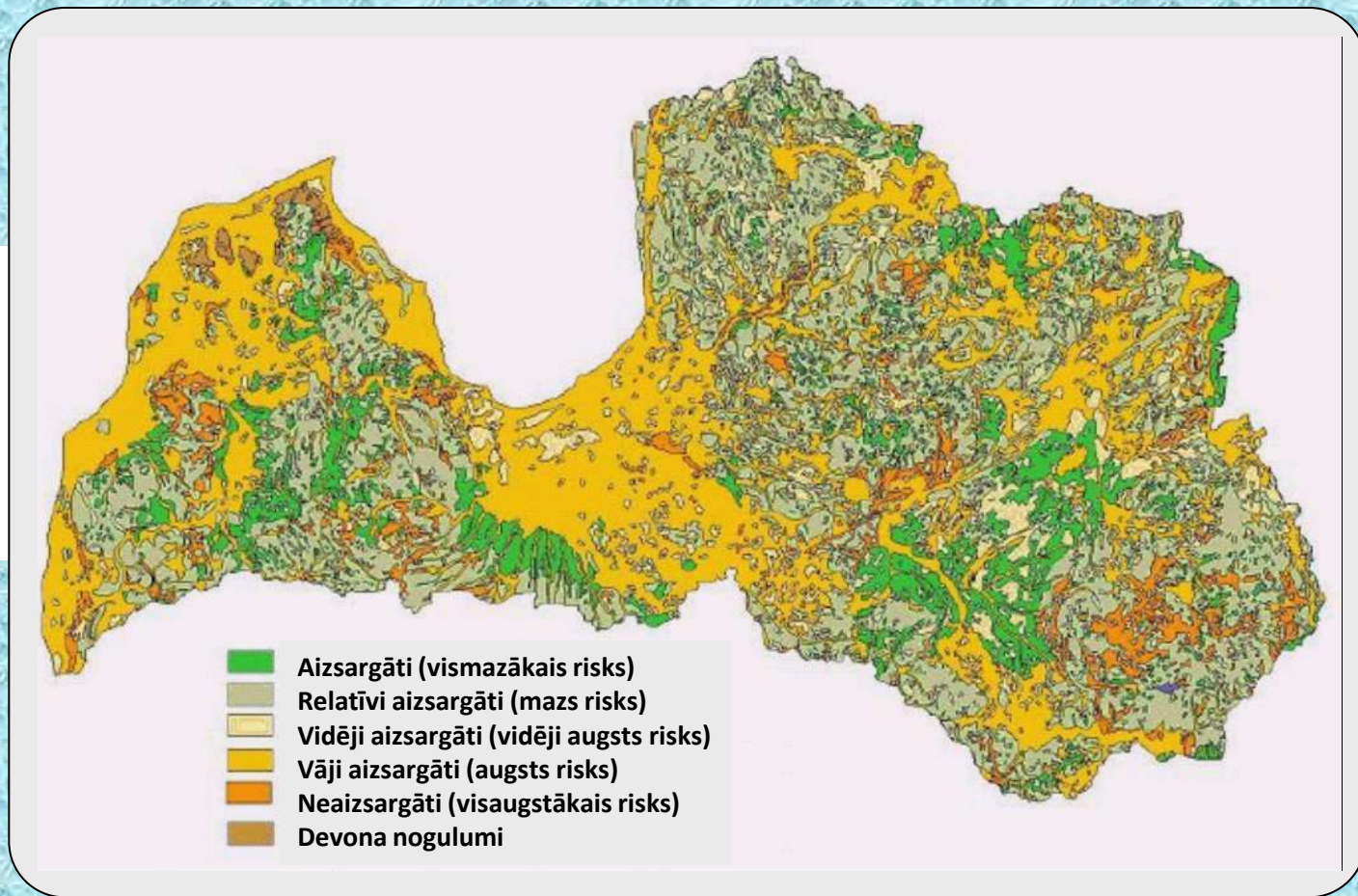
Latvijā pazemes ūdeņu apdraudējumu rada:

- **Izsīkšanas** draudi – izpaužas kā pazemes ūdeņu režīma izmaiņas
- **Piesārņojuma** draudi – var radīt ūdeņu hidroķīmiskā sastāva izmaiņas



Pazemes ūdeņu problēmas (II)

Pazemes
ūdeņu
piesārņojuma
rīskš Latvijā



Galvenais ūdeņu kvalitātes un kvantitātes apdraudējuma cēlonis ir cilvēka saimnieciskā darbība

Pazemes ūdeņu problēmas (III)

Pazemes ūdeņu piesārņojums var izraisīt vispārēju vides stāvokļa pasliktināšanos noteiktā apvidū

Piemēram, Olaines apkārtnē gruntsūdens piesārņojums konstatēts jau kopš 1974.g.; piesārņojuma avots – šķidro toksisko atkritumu ievade zemes dziļākajos slāņos

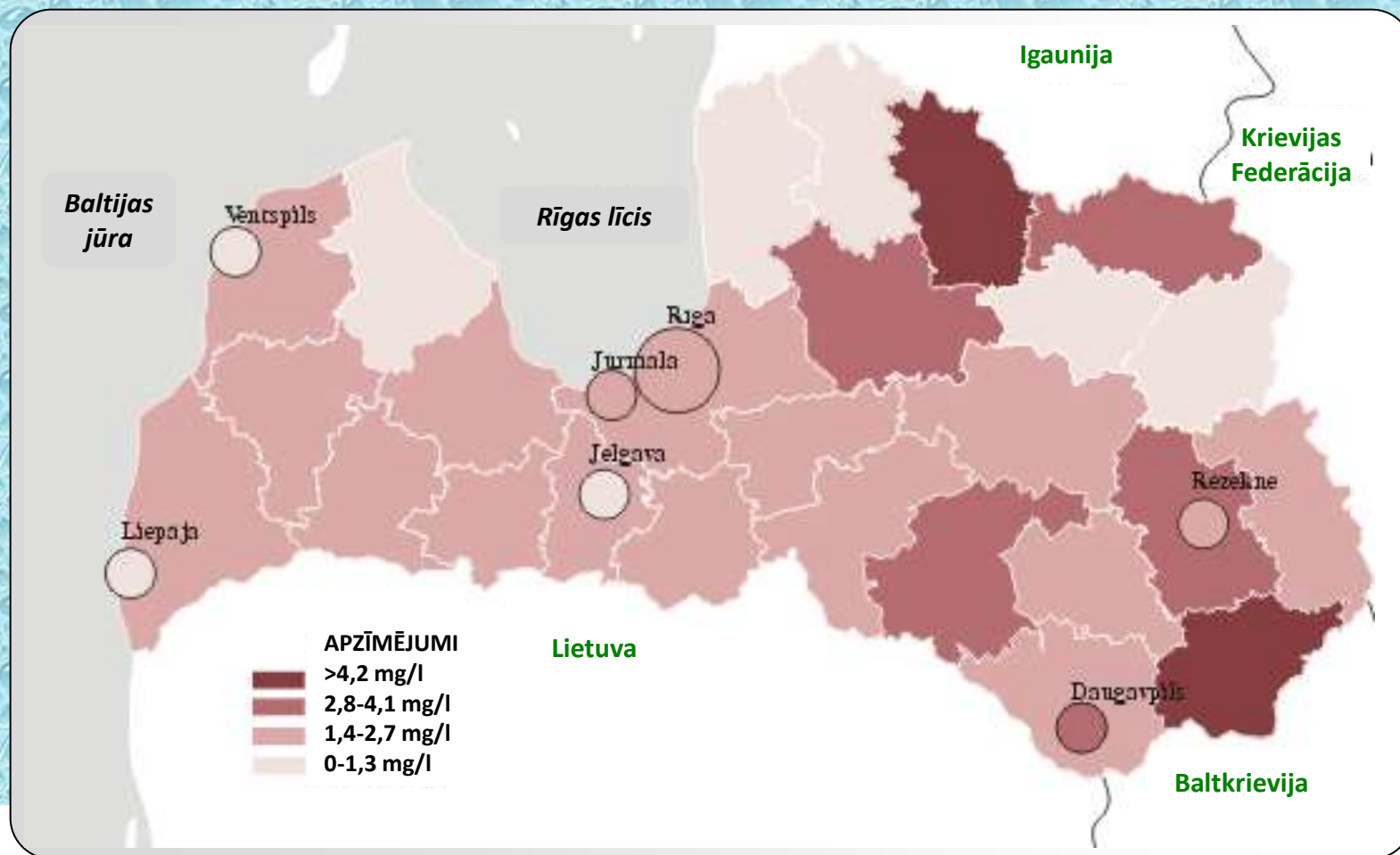


Koku bojāeja Olainē gruntsūdeņu piesārņojuma dēļ



Urbums, no kura
konstatēta piesārņojošo vielu
noplūde

Pazemes ūdeņu problēmas (III)



Dzelzs saturs pazemes ūdeņos Latvijā 1998.gadā

Pazemes ūdeņu barošanās avoti

Pazemes ūdeņu krājumi atjaunojas ar:

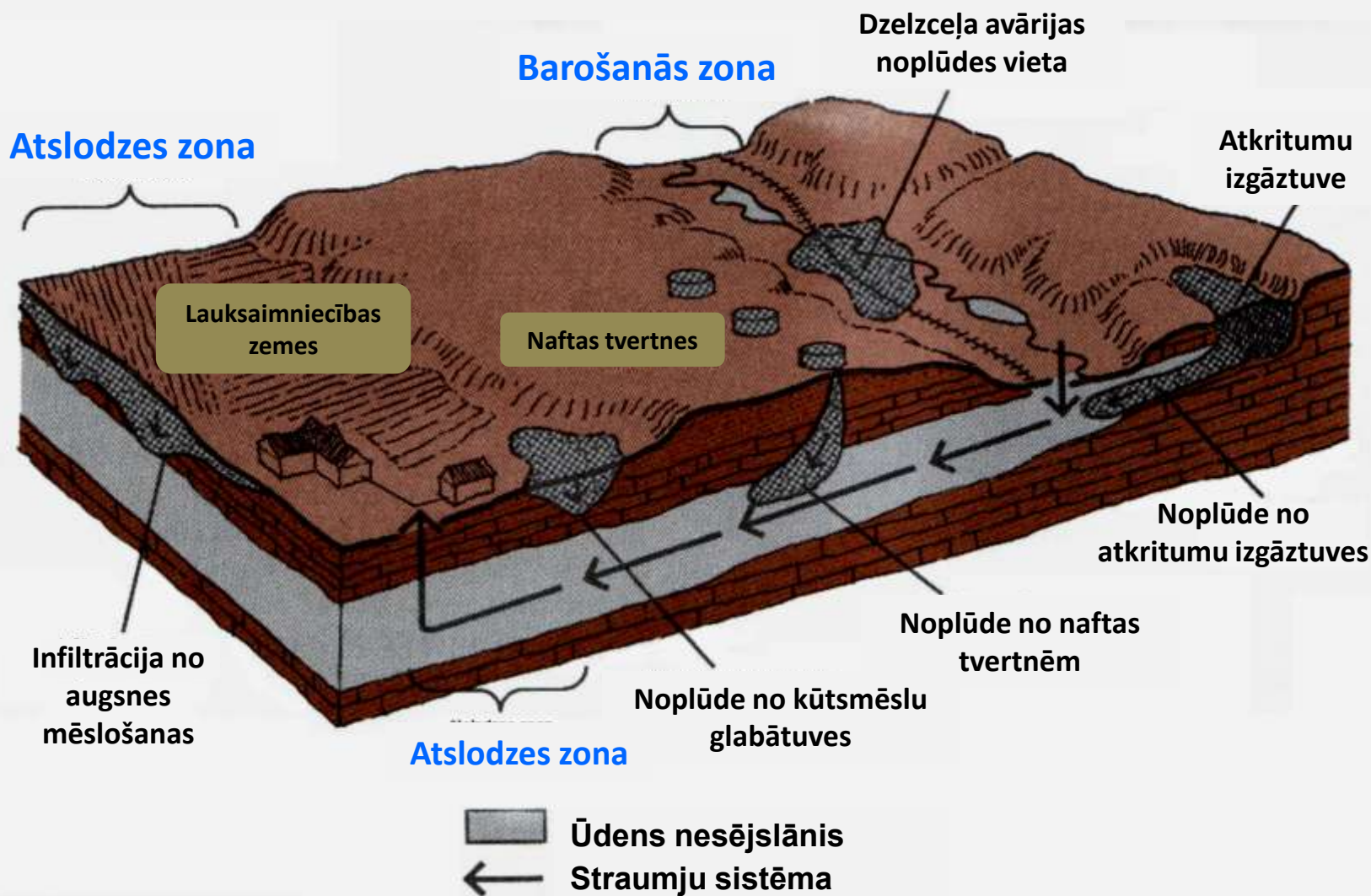
- Nokrišņu ūdeņiem
- Noteci no virszemes ūdens tecēm un ūdens tilpnēm



Tilts pār Gauju

Latvijā visu veidu ūdeņi, kas infiltrējoties papildina gruntsūdeņus, vidēji gadā sastāda aptuveni $4,7 \text{ km}^3$ jeb $1/3$ no Latvijas teritorijā veidojošās upju noteces, kas ir $15,7 \text{ km}^3/\text{gadā}$

Pazemes ūdeņu plūsmas



Noteču plūsmas un gruntsūdens piesārņojuma avoti

Pazemes ūdeņu bilance

Pazemes ūdeņu bilance ir starpība starp pienākošo daļu un patēriņu konkrētā teritorijā un laikā



Pazemes ūdeņu bilanci ietekmējošie faktori:

- **Klimatiskais pazemes ūdeņu režīms** (ūdens bilancē noteicošā loma ir klimatiskajiem faktoriem)
- **Mākslīgais pazemes ūdeņu režīms** (pieaugot ūdens patēriņam)
- **Hidroloģiskais pazemes ūdeņu režīms** (pazemes ūdeņu horizonts ir ciešā saistībā ar virszemes ūdeņiem)

Pazemes ūdeņu izmantošana

Pasaulē:

- Apmēram 6000 km³/gadā (14%) no ūdens resursiem
- 80% izmanto lauksaimniecībā lauku laistīšanai, kas izraisa lielu ūdens daudzuma iztvaikošanu un paātrina ūdens aprites ciklu
- Rezultātā tiek zaudēts aptuveni 2900 km³ ūdens gadā jeb 48% no pasaules ūdens patēriņa

Eiropā:

- Rietumeiropas valstīs ūdens (virszemes un pazemes ūdens) izmantošana, salīdzinot ar 19.-20.gs. miju pieaugusi 18 reizes un sasniedz 380 km³ gadā (18% no visas virszemes noteces)
- Vairāk kā puse no minētā ūdens daudzuma tiek izmantota rūpniecībā un 1/3 lauksaimniecībā



Pazemes ūdeņu izmantošana Latvijā

Kopumā Latvija ir labi nodrošinātā ar pazemes ūdeņu potenciālajiem krājumiem

Labas kvalitātes dzeramā artēziskā ūdens nav tikai šaurā piejūras joslā Ziemeļkurzemē, Jelgavas rajona rietumu daļā un atsevišķos lokālos iecirkņos Rīgas apkārtnē

Tomēr relatīvi daudzās vietās ir nelabvēlīgi vai sarežģīti apstākļi centralizētas ūdensapgādes attīstībai:

- **Lielajās pilsētās**, kur nepietiek vietējo pazemes ūdeņu krājumu un nepieciešams ierīkot ūdensgūtnes diezgan lielā attālumā no ūdens patērētājiem (Rīga, Liepāja)
- Latvijas **lauku teritorijās** viensētās galvenokārt tiek izmantots kvartāra horizonta komplekss, kura ūdeņi ir relatīvi vāji aizsargāti pret vides piesārņojumu

Minerālūdens un avota ūdens

Normatīvie akti nosaka:

Dabīgais minerālūdens ir ūdens, kas iegūts no pazemes ūdens atradnes pa dabiskām vai urbtām izejām un atšķiras no dzeramā ūdens pēc sastāva un temperatūras nemainīguma ieguves vietas dabisko svārstību robežās

Avota ūdens ir pazemes ūdens, kas paredzēts cilvēku patēriņam dabiskā veidā, to pilda tarā ieguves vietā un tas atbilst dzeramā ūdens obligātajām nekaitīguma prasībām



Minerālūdeņi Latvijā

Par **saldūdeņiem** uzskata pazemes ūdeņus, kuru mineralizācija nepārsniedz 1 g/l, turpretī **minerālūdeņos** sāļu koncentrācija ir lielāka nekā 1 g/l

Minerālūdeņi veidojas pazemes ūdeņiem šķīdinot iežus 100-400 m dziļumā (100 m Kurzemes ziemeļos, 400 m Vidzemes augstienē)

NaCl minerālūdeņi sastopami visā Latvijas teritorijā (Valmieras, Mangaļu, Siguldas u.c.) – ar sāļu koncentrāciju 1-3 g/l

Sērūdeņi (Baldonē, Ķemeros) – ar sāļu koncentrāciju apmēram 3 g/l



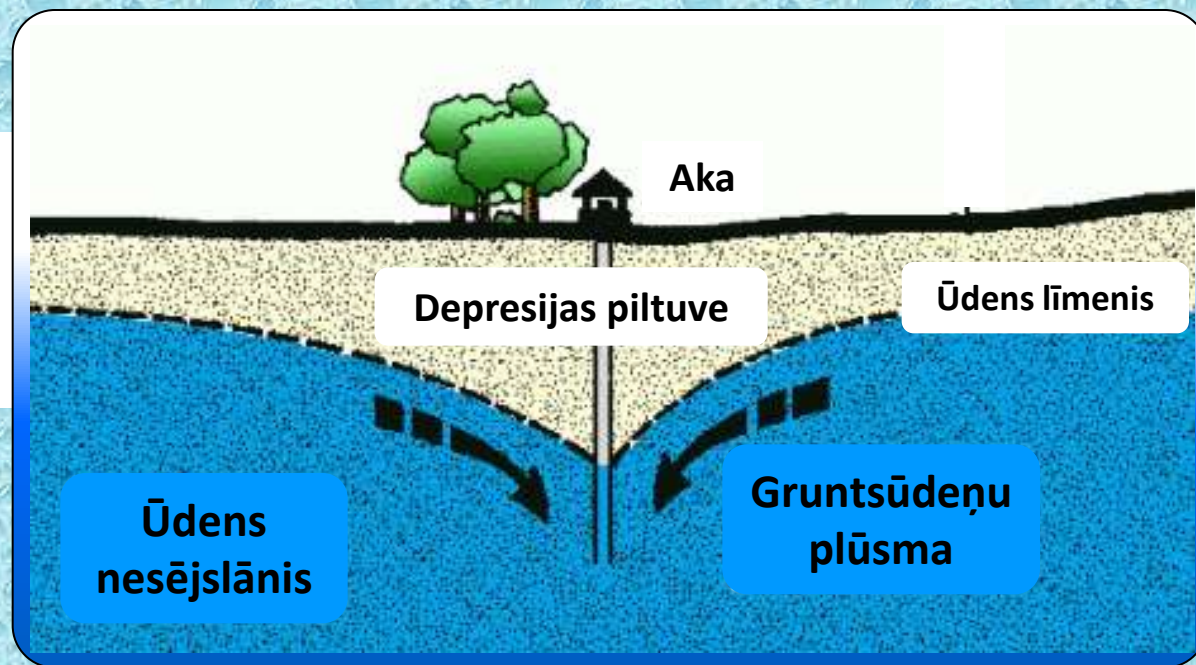
Stelpes minerālūdens un tā pildīšanas līnija



Sērūdens avots Ķemeros

Depresijas piltuve

Intensīva un nelīdzsvarota pazemes ūdeņu patēriņa rezultātā var izveidoties **depresijas piltuve**



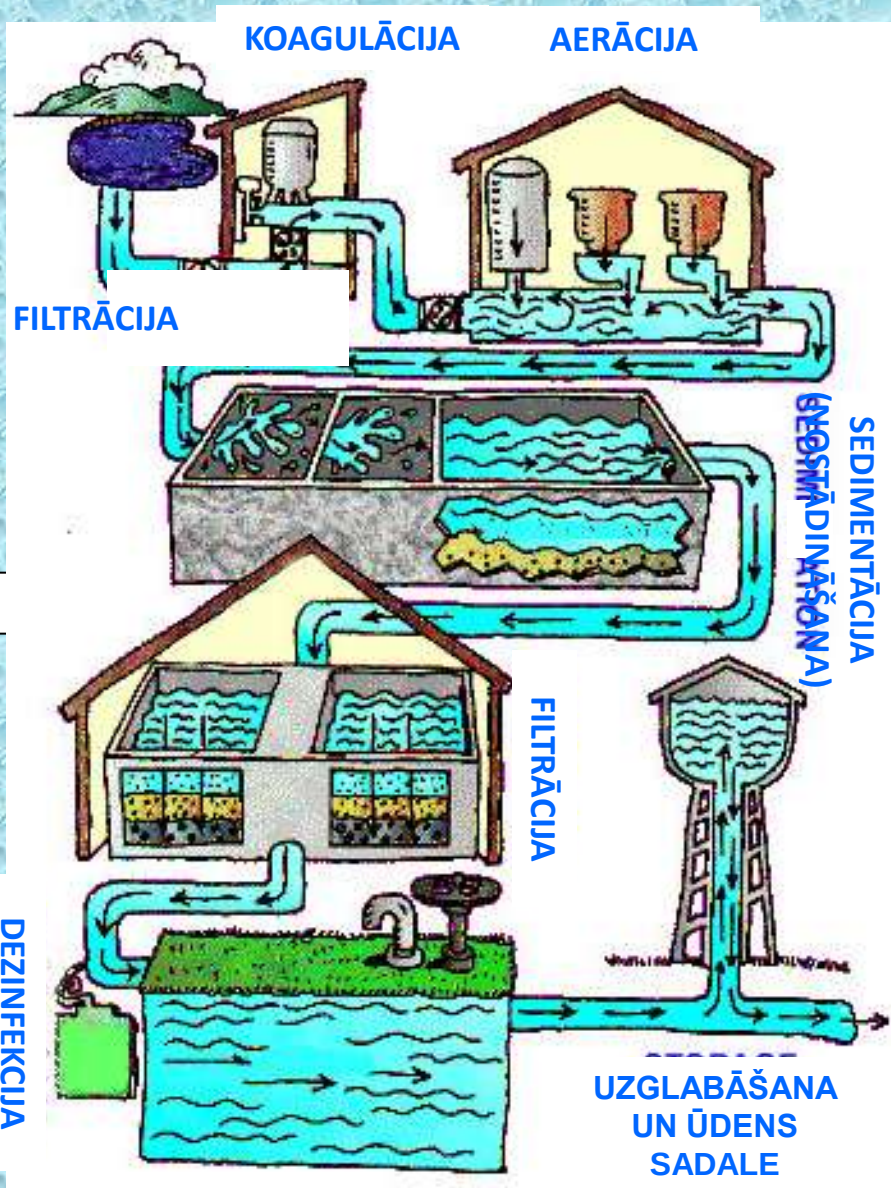
Latvijā ir veidojušies divi lieli pazemes ūdeņu depresijas apgabali:

→ “Liepāja” (1000 km²) – ap 1930.g.

→ “Lielā Rīga” (7000 km²) – 1960.-1980.g.

Ūdens patēriņam samazinoties, pašlaik ir novērojama pakāpeniska, nevienmērīga līmeņu celšanās un depresijas piltuves samazināšanās visos pazemes ūdeņu horizontos

Dzēramā ūdens attīrīšanas process



Dzēramā ūdens sagatavošanas metodes var visai būtiski atšķirties atkarībā no:

- Ūdens ieguves veida (pazemes vai virszemes ūdeņi)
- Izmantotā ūdens piesārņotības
- Ūdens sastāva īpatnībām

Ūdens priekšapstrāde

Filtrēšana – no virszemes avotiem (upēm, ezeriem) ņemtu ūdeni nepieciešams filtrēt izmantojot grants (smilšu) palīdzību, vai filtrējot caur dzelzs sietiem



Aerācija – attīra ūdeni no tajā izšķīdušajām gāzēm (sērūdeņraža, metāna, amonjaka u.c.) un gaistošām organiskām vielām, kuras var ūdenim piešķirt nepatīkamu garšu un smaku

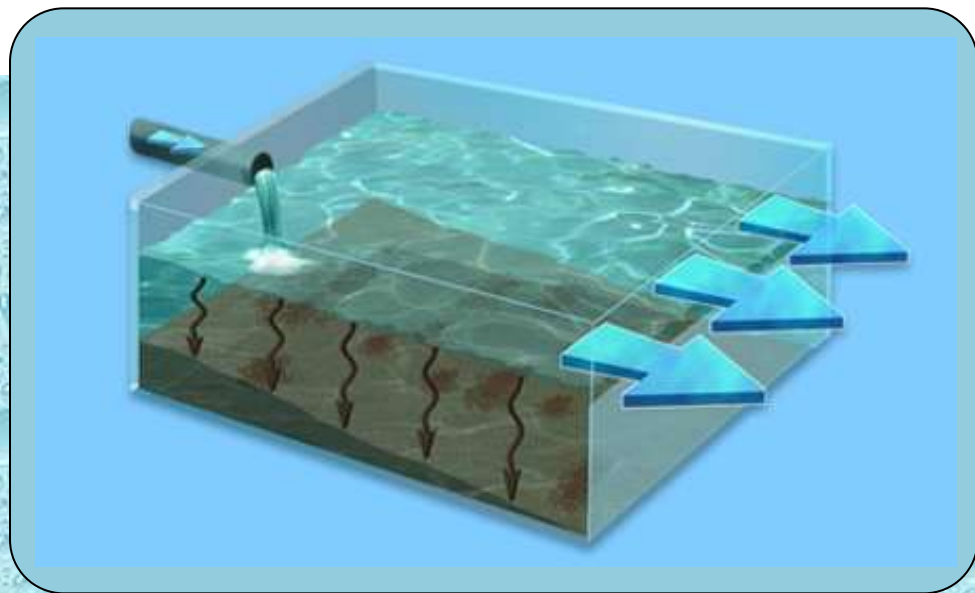
Gaisa skābeklis palīdz samazināt dzelzs saturu ūdeņos, oksidējot šķīstošo Fe(II) par mazšķīstošo Fe(III), kas sekojoši var koagulēties

Pasārmošana – ja ūdens skābs ($\text{pH} < 7$) – pazemina ūdens cietību izmantojot kalcija hidroksīdu $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Pirmējā nostādināšana

Priekšapstrādes procesu rezultātā veidojas nogulsnes, kas tiek atdalītas ar **pirmējo nostādinātāju** palīdzību

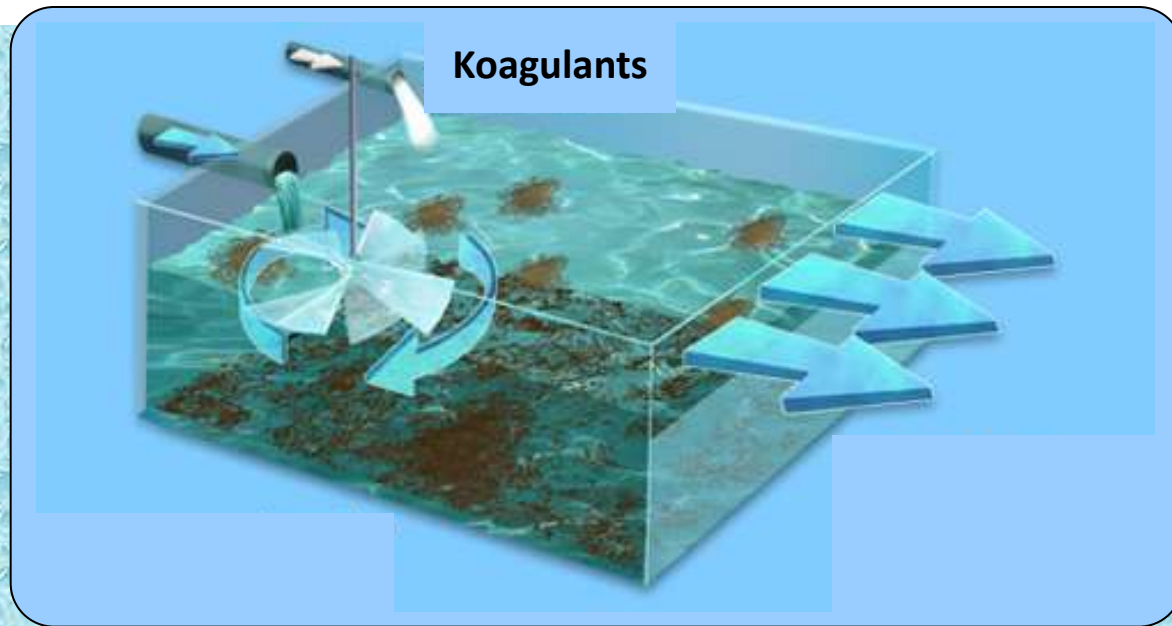
Pirmējos nostādinātājos izdodas atbrīvoties tikai no pašām rupjākajām suspensijas daļiņām, kuras izkrīt nogulsnēs gravitācijas spēka iedarbības rezultātā



Nostādināšanas process ir lēns un neļauj atbrīvoties no ūdenī izšķīdušām vielām un koloīdām daļiņām

Koagulācija (I)

Koagulācijas procesā veidojas flokulas, kas saista lielmolekulāras organiskās vielas, baktērijas un vīrusus – process ļauj būtiski pazemināt ūdenī izšķīdušo vielu, kā arī koloīdo daļiņu saturu ūdenī



Visbiežāk kā koagulantus dzeramā ūdens sagatavošanas procesā izmanto dzelzs vai alumīnija sāļus – hlorīdus, sulfātus

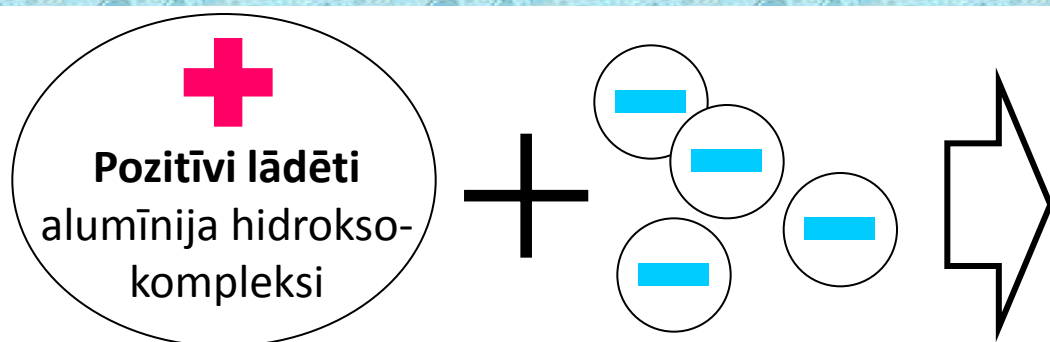
Koagulācija (II)

Biežāk pielietotais koagulants ir **alumīnija sulfāts**
 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$

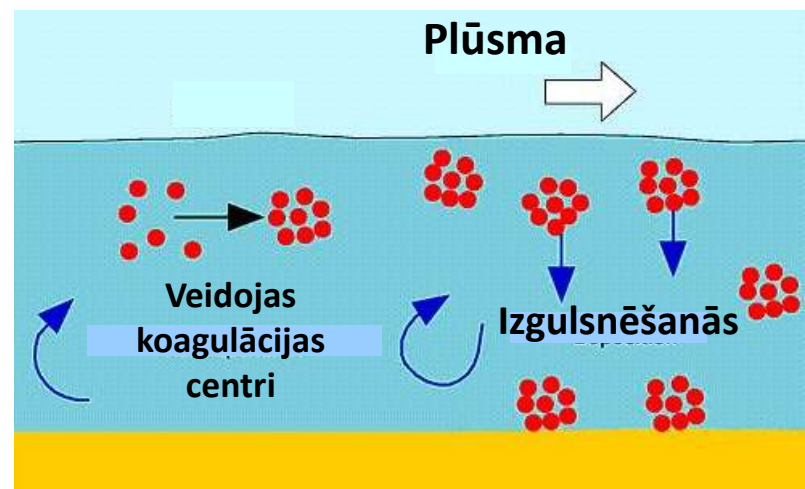
Šai vielai nokļūstot ūdenī, notiek alumīnija jona hidrolīzes process, kura rezultātā veidojas mazšķīstošs alumīnija hidroksīds un tā polimēri



Alumīnija sulfāts



Negatīvi lādētas ir koloīdās daļiņas, baktērijas un ūdenī izšķīdušās skāba rakstura organiskās vielas (humīnskābes, fulvoskābes)



Izveidojušās metālu hidroksīdu nogulsnes tiek aizvāktas otrējās nostādināšanas tilpnēs un ar sekojošu ūdeni filtrāciju

Sorbentu izmantošana (I)

Dzeramā ūdens attīrīšanai no izšķīdušām organiskajām vielām var izmantot **sorbentus**, piemēram, aktivēto ogli, attīrītu antracītu vai sintētiskas hidroforbas sorbējošas vielas

Aktivēto ogli iegūst no koka, kūdras vai lignīta, tos pārogļojot anaerobos apstākļos temperatūras ($<600^{\circ}\text{C}$) ietekmē un pēc tam aktivējot (daļēji oksidējot $800-900^{\circ}\text{C}$ temperatūrā)



Aktivācijas procesa rezultātā pieaug ogles porainība un īpatnējā virsma, līdz ar to arī spēja sorbēt organiskas vielas



Aktivētās ogles daļiņa mikroskopā

Sorbentu izmantošana (II)

Ūdens attīrīšanai aktivēto ogli vai antracītu izmanto granulu veidā kā sorbcijas kolonnu pildījumu



Aktivētās ogles
granulas

Tomēr uz sorbentu virsmas visai viegli var attīstīties mikroorganismi, kas tādējādi var sekundāri piesārņot ūdeni

Aktivētās ogles sorbenti ir reģenerējami, gan tos mazgājot pretplūsmas režīmā, gan arī karsējot ūdens tvaiku un gaisa plūsmā 950°C temperatūrā



Sorbcijas kolonnas

Kaut arī ūdens attīrīšana izmantojot aktivētu ogli ir efektīva metode, tomēr tā ir dārga un līdz ar to rūpnieciski vēl joprojām tiek pielietota reti

Otrējā nostādināšana un filtrācija

Pēc koagulācijas ūdens tiek nostādināts **otrējās nostādināšanas** baseinos, kam atkal seko **filtrācijas process**

Filtrācijas veidi:

- **Lēnā filtrācija:** filtrē caur smiltīm vai granti pašplūsmas režīmā
- **Ātrā filtrācija:** filtrē caur kvarca smiltīm, ogles slāni kas uzklāts uz nesējvirsmas – process norit ar ārējā spiediena vai vakuuma izmantošanu un ir 40-50 reizes ātrāks par lēno filtrāciju
- **Sausā filtrācija:** tiek realizēta, ūdeni smidzinot uz filtra virsmas un sekojot, lai tas nenokļūtu zem ūdens slāņa – šī metode ir īpaši efektīva, lai atbrīvotos no ūdenī izšķīdušajām gāzēm



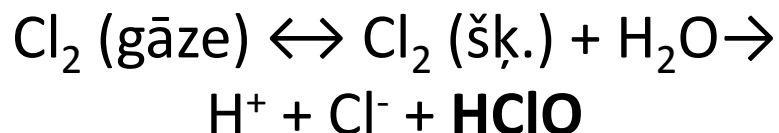
Membrānfiltru sistēma

Būtiski ir, lai filtri būtu tīrāmi un nomaināmi

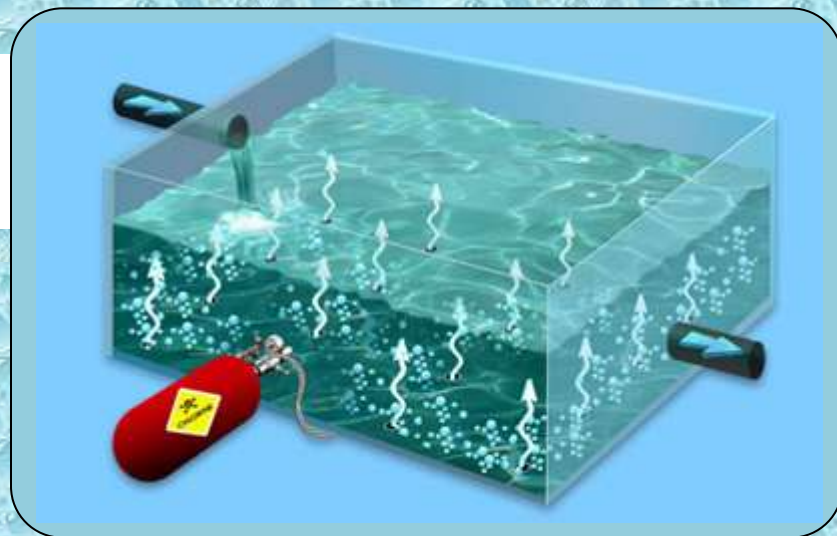
Dezinfekcija

Patērētāju drošības labad tiek veikta dzeramā ūdens **dezinfekcija** – ar hlorēšanas, ozonēšanas palīdzību vai, apstrāde UV starojumā

Dezinfekcija hlorējot:



Hlorapskābe – vāja skābe,
tās sāļi – hipohlorīti



Arī hipohlorītus, īpaši kalcija hipohlorītu $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, var izmantot ūdens dezinfekcijai

Kopējo Cl_2 , ClO^- un HClO daudzumu sauc par **aktīvo hloru** – tā daudzums raksturo faktisko spēju dezinficēt ūdeni

Papildus ūdens apstrādes metodes

Nemot vērā dzeramā ūdens īpatnības, tā sagatavošanas procesā var tikt pielietotas arī papildus apstrādes metodes, piemēram:

- Ūdens mīkstināšana
- Fluorēšana
- Atdzelžošana, demanganizācija
- Attīrīšana no nitrātiem
- Attīrīšana no dabiskas izcelsmes organiskajām vielām



Jaunā ūdens atdzelžošanas stacija un iekārtas Kārsavā



Liepājas dzeramā ūdens mīkstināšanas iekārta

Atdzelžošana un demanganizācija

Galvenās metodes, kas ļauj dzeramajā ūdenī samazināt **dzelzs** un **mangāna** koncentrāciju:

- **Aerācija:** skābekļa klātbūtnē tiek oksidēts Fe(II) par mazšķīstošo Fe(III)
- **Kīmiskā oksidācija:** izmantojot hlora gāzi Cl_2 vai nātrija hipohlorītu NaClO , ozonu O_3 , kālija permanganātu KMnO_4 , ūdeņraža peroksīdu H_2O_2
- **Mangāna dioksīda katalītiska oksidācija:** par katalizatoru izmantojot īpašus filtrācijas materiālus un paaugstinātu spiedienu
- **Atdzelžošana-mīkstināšana:** dzelzs un mangāna jonu izgulsnēšana ar nātrija hidroksīdu NaOH

- **Virsmas oksidācija:** pirms filtriem ievada gaisu, kā rezultātā dzelzs oksidējas un sakrājas uz filtru virsmas
- **Jonu apmaiņa:** ūdeni filtrē caur nātrija katjonītu – rezultātā notiek Na^+ jonu apmaiņa ar dzelzs, mangāna vai citiem joniem
- **Bioloģiskā atdzelžošana:** izmantojot īpašas baktērijas, kas spēj oksidēt Fe(II) par Fe(III), kas akumulējas baktēriju šūnapvalkos

Laba dzeramā ūdens nodrošināšana

Darbības, kas veicamas, lai nodrošinātu labas kvalitātes dzeramā ūdens apgādi pietiekošā kvantitātē:

- Ūdens ņemšanas vietu aizsardzība (atbilstoši normatīviem)
- Ūdens resursu kvalitātes un kvantitātes regulāra kontrole
- Pāreja uz pazemes ūdeņu izmantošanu
- Ūdens apgādes tehnoloģisko procesu pilnveidošana
- Ūdens apgādes tīkla uzlabošana un modernizācija



Jauna dzeramā ūdens atdzelžošanas iekārta Jaunalūksnes pagastā



Ūdenssaimniecības
rekonstrukcija Pāvilostā



Modernu polimēra ūdens
apgādes un kanalizācijas
cauruļu ražotne Jelgavā

Rīgas ūdensapgādes vēsture (I)

Rīgas centralizētās ūdensapgādes pirmssākumi datējami ar 17.gs. vidu, kad pilsētniekus ar ūdeni no Daugavas nodrošināja zirgu vilkmes sūknētava un koka cauruļvadu sistēma



Pirmā sūkņu stacija ūdens ņemšanai no Daugavas (1863.g.)

1863.g. uzbūvēja jaunu čuguna cauruļvadu sistēmu un tvaika sūknētavu augšpus pilsētas Maskavas ielā

19.gs. beigās šī sistēma vairs neapmierināja pilsētas vajadzības un izrādījās, ka Daugavas ūdens neatbilst dzeramā ūdens prasībām

Rīgas ūdensapgādes vēsture (II)

Rīgas ainavā joprojām izceļas četri arhitektoniski ūdenstorni, kas celti 19.-20.gs. mijā



Ūdenstorni Mazajā Matīsa ielā



Alises ūdenstornis Āgenskalnā



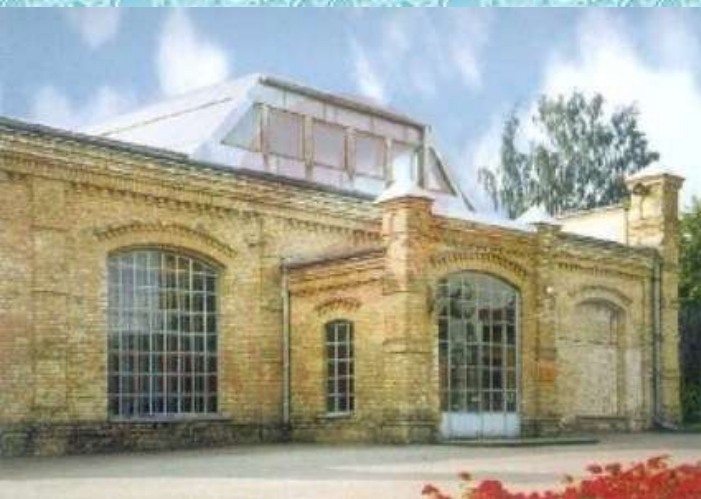
Čiekurkalna ūdenstornis

1903.-1904.g. Bukultu muižas teritorijā uzbūvēja gruntsūdens ieguves sistēmu, sūkņu stacijas kompleksu pie mazā Baltezera, kā arī cauruļvadus ūdens piegādāšanai uz Rīgu

Ūdensapgāde Rīgā mūsdienās

Dzeramais ūdens Rīgas iedzīvotājiem tiek piegādāts no:

- Divām virszemes ūdensgūtvēm no **Daugavas**
- **Baltezera, Zaķumuižas un Remberģu** pazemes ūdensgūtvēm (līdz 85 tūkst. m³ diennaktī) – lielākajai daļai ūdens patērētāju Daugavas labajā krastā



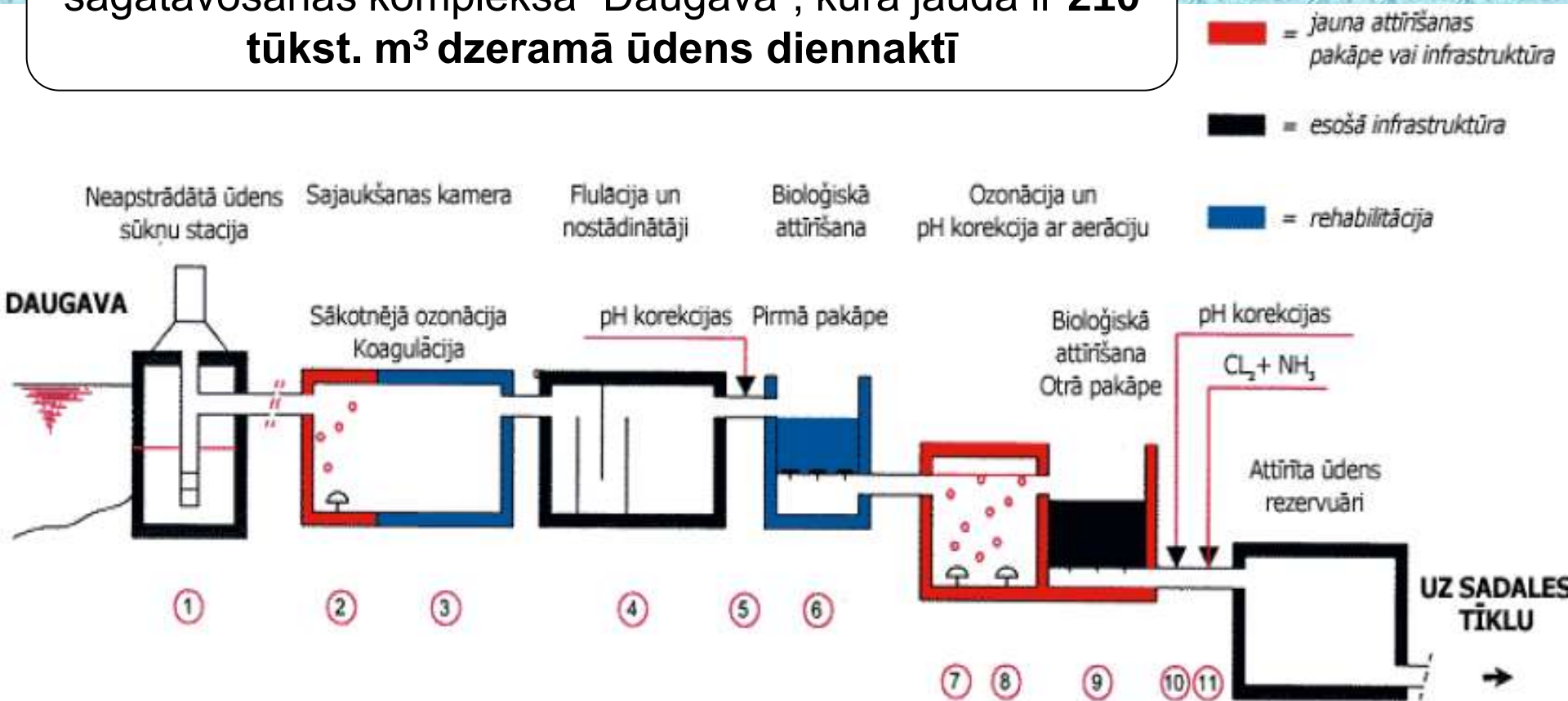
Baltezera sūkņu stacijas vecajā ēkā ierīkots Rīgas ūdensapgādes muzejs

Baltezera sūkņu stacijā ūdens nonāk no urbumiem, kuri ir izurbti kvartāra iežos līdz 150 metru dziļumam

Pazemes ūdens krājumi tiek papildināti no Mazā Baltezera, izmantojot infiltrācijas metodi

Dzeramā ūdens sagatavošanas shēma kompleksā “Daugava”

Ūdens no Daugavas (Rīgas HES ūdenskrātuves) tiek nogādāts uz attīrīšanas ietaisēm dzeramā ūdens sagatavošanas kompleksā “Daugava”, kura jauda ir **210 tūkst. m³ dzeramā ūdens diennaktī**



Rīgas ūdensvads

**Rīgas ūdensvada garums 2009.g. sākumā sasniedza 1 380 km,
un tas būvēts no dažāda materiāla un diametra
cauruļvadiem (no 20 līdz 1200 mm)**

Rīgas ūdensvadā atsevišķos posmos joprojām ir simts un vairāk gadu veci cauruļvadi, ar ko lielā mērā izskaidrojami bojājumi un avārijas



30 cm diametra ūdensvada plīsuma radītās sekas Rīgā, Nīcgales ielā 2010.g. jūlijā

Ūdensapgādes kvalitātes un drošības uzlabošanai SIA “Rīgas ūdens”, visā Rīgas pilsētas teritorijā regulāri veic vērienīgus darbus, nomainot vai rekonstruējot vecākos un nedrošākos cauruļvadus, hidrantus un aizbīdņus

Rīgas ūdens apgādes shēma

APZĪMĒJUMI



Sūkņu stacijas ūdens ņemšanas vietās



Spiediena paaugstināšanas stacijas vai ūdenstorņi



Galvenās ūdensvada maģistrāles



centralizētas ūdensapgādes sistēmas paplašināšana līdz 2006.g.



centralizētas ūdensapgādes sistēmas paplašināšana līdz 2010.g.



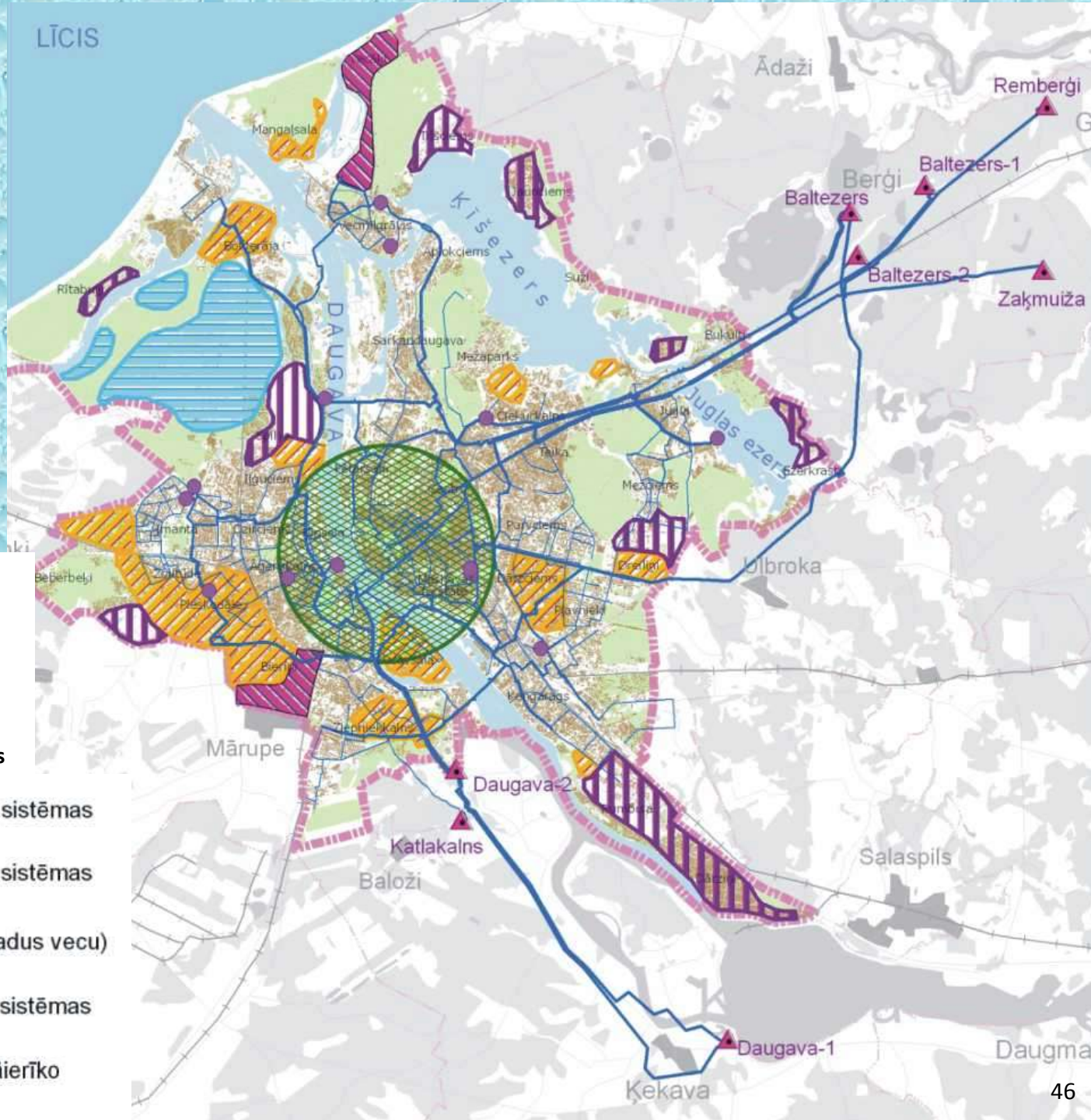
atsevišķu ķeta vadu (>100 gadus vecu) nomaiņa līdz 2010.g.



centralizētas ūdensapgādes sistēmas paplašināšana līdz 2018.g.



teritorijas, kuras apbūvējot jāierīko centralizēta ūdensapgāde



Ūdens ieguve Latvijā

Ūdens ieguve Latvijas upju sateces baseinu apgabalos:

Ūdens ieguves apjoms
baseina apgabalā
118 279,025 m³ gadā

Daugavas sateces
baseina apgabals

Daugava, Aiviekste, Dubna, Rēzekne,
Malta, Ogre, Pededze, L.Jugla, M.Jugla

10 717,53 m³ gadā

Gaujas sateces
baseina apgabals

Gauja, Salaca, Amata, Rūja, Brasla

12 260,8 m³ gadā

Ventas sateces
baseina apgabals

Venta, Abava, Irbe, Saka, Roja

4 144,6 m³ gadā

Lielupes sateces
baseina apgabals

Lielupe, Mēmele, Mūsa, Iecava,
Svēte, Dienvidsusēja

Visnozīmīgākie virszemes ūdens ņemšanas avoti ir **Rīgas** un **Pļaviņu**
ūdenskrātuves un pati **Daugava** kopumā

Kvalitātes prasības dzeramā ūdens ieguvei

Virszemes ūdeņus, kurus izmanto vai kurus paredzēts izmantot dzeramā ūdens ieguvei un kurus piegādā izmantojot ūdensapgādes sistēmas, iedala **3 kategorijās** atbilstoši izmantotajām ūdens attīrīšanas metodēm:

LR MK Not. Nr.118 "Par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti" (12.03.2002.)

- **A1 kategorija** – izmantota vienkārša fizikāla attīrīšana un dezinfekcija
- **A2 kategorija** – izmantota fizikālā un ķīmiskā attīrīšana un dezinfekcija
- **A3 kategorija** – izmantota intensīva fizikāla un ķīmiska attīrīšana, pastiprināta attīrīšana un dezinfekcija

Normatīvi nosaka pieļaujamos **robežlielumus**, kā arī **mērķlielumus** atbilstoši kategorijai virszemes ūdeņu, kurus izmanto dzeramā ūdens ieguvei un sagatavošanai, un arī pazemes ūdeņu dažādiem rādītājiem, piemēram:

Metālu un
nemetālu joni

Smarža

Organiskie
piemaisījumi

Mikro-
organismi

Krāsa

Suspendētās
vielas

Elektrovadītspēja

pH

Pesticīdi

BSP₅

Alternatīva dzeramā ūdens apstrāde

Ūdens apstrāde, ko var veikt apstākļos, kad nav pieejams kvalitatīvs dzeramais ūdens:

→ **Vārīšana:** ūdeni vārot vismaz trīs minūtes, bojā iet praktiski visas baktērijas un vīrusi

→ **Filtrēšana:** ja ir liels neorganiskā piesārņojuma līmenis, izmantojot, piemēram, stiklašķiedras vai keramiskos filtrus

→ **Kīmiskā attīrīšana:** izmantojot joda vai hlora dioksīda šķīdumus vai tabletes un stingri ievērojot drošības pasākumus

→ **Inovatīvas metodes:** apstrāde ar īpašām ierīcēm, kas, piemēram, dezinficē ūdeni ar UV starojumu





Paldies par uzmanību!