

**ROKASGRĀMATA PAŠVALDĪBĀM  
PAR ŪDENSSAIMNIECĪBAS  
PAKALPOJUMU ORGANIZĒŠANU**

**2011**

## Satura

|                                                                                                                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ievads .....                                                                                                                                                                                            | 5  |
| 1. Īdentsaimniecību raksturojošie kontrolējamo kvalitātes rādītāji .....                                                                                                                                | 6  |
| 1.1. Kvalitātes rādītāju kopsavilkums (tehniskais stāvoklis, dzeramā ūdens ķīmiskie rādītāji, notekūdeņu ķīmiskie parametri).....                                                                       | 6  |
| 1.1.1. Ūdens .....                                                                                                                                                                                      | 6  |
| 1.1.2. Notekūdeņi .....                                                                                                                                                                                 | 8  |
| 1.2. Kvalitātes rādītāju kontroles mehānismi – prasības analīzēm (A un B kategorijas piesārņojošo darbību atļaujās noteiktajiem nosacījumiem, ar to saistītajām atskaitēm par ūdens lietošanu utt.) ... | 10 |
| 1.2.1. Dzeramā ūdens kvalitāte .....                                                                                                                                                                    | 10 |
| 1.2.2. Notekūdeņu sastāva kontrole .....                                                                                                                                                                | 13 |
| 1.3. Iegūto analīžu rādītāju atbilstības noteikšana atbilstoši normatīvo aktu prasībām.....                                                                                                             | 14 |
| 1.3.1.1. Normatīvie akti, kas nosaka ūdensapgādes sistēmas darbību un kvalitāti .....                                                                                                                   | 14 |
| 1.3.1.2. Normatīvie akti, kas nosaka kanalizācijas sistēmas darbību un kvalitāti.....                                                                                                                   | 15 |
| 2. Secinājumi par ūdenssaimniecības sektorā konstatēto neatbilstību normatīvo aktu prasībām galvenajiem cēloņiem:.....                                                                                  | 17 |
| 2.1. Normatīvo aktu prasības ūdenssaimniecības sektorā .....                                                                                                                                            | 17 |
| 2.2. . Konstatētās neatbilstības prasībām .....                                                                                                                                                         | 18 |
| 2.3. Neatbilstību cēloņi .....                                                                                                                                                                          | 19 |
| 3. Algoritms ūdenssaimniecību sistēmas un iekārtu darbības novērtēšanai šādās sadaļās:.....                                                                                                             | 19 |
| 3.1. Sistēmas darbības pamatelementi.....                                                                                                                                                               | 19 |
| 3.1.1. Ūdensapgādes sistēma.....                                                                                                                                                                        | 19 |
| 3.1.1.1. Ūdensgūtves.....                                                                                                                                                                               | 20 |
| 3.1.1.2. Ūdens ieguve - biežāk sastopamās problēmas.....                                                                                                                                                | 21 |
| 3.1.1.3. Ūdens sagatavošanas iekārtas.....                                                                                                                                                              | 21 |
| 3.1.1.4. Ūdens sagatavošana - biežāk sastopamās problēmas .....                                                                                                                                         | 22 |
| 3.1.1.5. Spiediena nodrošināšanas iekārtas .....                                                                                                                                                        | 23 |
| 3.1.1.6. Spiediena nodrošināšana - biežāk sastopamās problēmas .....                                                                                                                                    | 28 |
| 3.1.1.7. Ūdensapgādes tīkli.....                                                                                                                                                                        | 29 |
| 3.1.1.8. Ūdensapgādes tīkli – biežāk sastopamās problēmas un to risinājumi .....                                                                                                                        | 30 |
| 3.1.2. Kanalizācijas sistēma .....                                                                                                                                                                      | 32 |
| 3.1.2.1. Biežāk sastopamās kanalizācijas sistēmas problēmas.....                                                                                                                                        | 33 |
| 3.1.2.2. Kanalizācijas tīkli – biežāk sastopamās problēmas un to risinājumi .....                                                                                                                       | 36 |
| 3.1.2.3. Lietus kanalizācija.....                                                                                                                                                                       | 37 |
| 3.1.2.4. Kanalizācijas sūkņu stacijas darbības pamatprincipi .....                                                                                                                                      | 38 |
| 3.1.2.5. Kanalizācijas sūkņu stacija – biežāk sastopamās problēmas un to risinājumi.....                                                                                                                | 40 |
| 3.1.2.6. Notekūdeņu attīrīšanas veidi .....                                                                                                                                                             | 41 |
| 3.2. Tehniskie parametri un darbības rādītāji.....                                                                                                                                                      | 49 |
| 3.2.1. Urbumi.....                                                                                                                                                                                      | 49 |
| 3.2.1.1. Artēziskā urbuma ierīkošana .....                                                                                                                                                              | 51 |

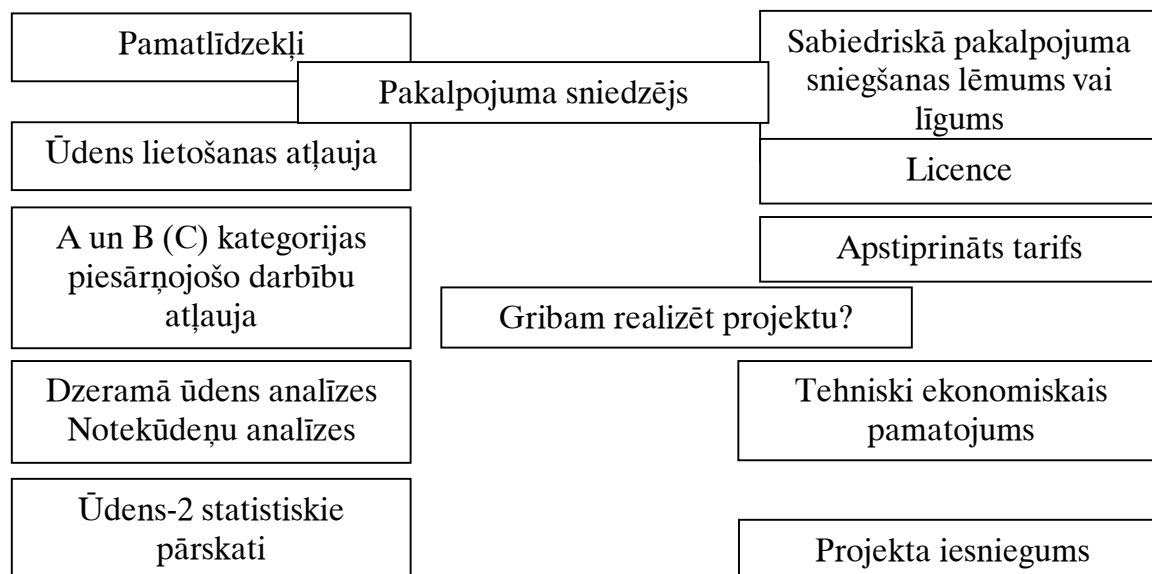
|                                                                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2.1.2. Artēziskā urbuma tamponēšana.....                                                                                                                | 53 |
| 3.2.2. Dzeramā ūdens sagatavošanas tehnoloģiju veidi.....                                                                                                 | 55 |
| 3.2.2.1. Aerācija (oksidācija ar gaisa skābekli).....                                                                                                     | 56 |
| 3.2.2.2. Oksidācija ar spēcīgāku oksidētāju.....                                                                                                          | 59 |
| 3.2.2.3. Jonu apmaiņa.....                                                                                                                                | 62 |
| 3.2.2.4. Membrānu tehnoloģijas.....                                                                                                                       | 63 |
| 3.2.2.5. Bioloģiskā atdzelžošana.....                                                                                                                     | 1  |
| 3.2.2.6. Ūdens apstarošana ar ultravioletajiem stariem.....                                                                                               | 2  |
| 3.2.2.7. Dzeramā ūdens attīrīšana no atsevišķiem elementiem.....                                                                                          | 2  |
| 3.2.2.8. Ūdens sagatavošanas iekārtas – biežāk sastopamās problēmas un to risinājumi.....                                                                 | 4  |
| 3.2.2.9. Latvijā izmantotās dzeramā ūdens sagatavošanas tehnoloģijas.....                                                                                 | 7  |
| 3.2.3. Spiediena nodrošināšanas iekārtas.....                                                                                                             | 9  |
| 3.2.3.1. Ūdenstornis.....                                                                                                                                 | 9  |
| 3.2.3.2. Frekvenču pārveidotājs.....                                                                                                                      | 10 |
| 3.2.3.3. Hidrofors.....                                                                                                                                   | 10 |
| 3.2.3.4. Otrā pacēluma sūkņu stacija.....                                                                                                                 | 10 |
| 3.2.4. Dzeramā ūdens rezervju un ugunsdzēsības vajadzību nodrošināšana.....                                                                               | 11 |
| 3.2.4.1. Ūdenstornis.....                                                                                                                                 | 12 |
| 3.2.4.2. Ūdens rezervuārs.....                                                                                                                            | 12 |
| 3.2.4.3. Hidranti.....                                                                                                                                    | 13 |
| 3.2.4.4. Ūdenstilpne.....                                                                                                                                 | 14 |
| 3.2.5. Ūdensapgādes ārējie tīkli.....                                                                                                                     | 15 |
| 3.2.5.1. Ūdensapgādes tīklu rekonstrukcija.....                                                                                                           | 18 |
| 3.2.6. Kanalizācijas tīkli, to veidi.....                                                                                                                 | 20 |
| 3.2.6.1. Kanalizācijas tīklu materiāli.....                                                                                                               | 21 |
| 3.2.6.2. Kanalizācijas tīklu izbūve.....                                                                                                                  | 22 |
| 3.2.6.3. Kanalizācijas tīklu rekonstrukcija.....                                                                                                          | 26 |
| 3.2.7. Kanalizācijas sūkņu stacija.....                                                                                                                   | 26 |
| 3.2.8. Notekūdeņu attīrīšanas iekārtas.....                                                                                                               | 27 |
| 3.2.8.1. Notekūdeņu attīrīšanas iekārtu jaudas noteikšana.....                                                                                            | 27 |
| 3.2.9. Latvijā pielietotās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas.....                                                                                           | 29 |
| 3.2.9.1. SIA "Drafts vides tehnoloģijas" piedāvātās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas apdzīvotām vietām.....                                                | 29 |
| 3.2.9.2. SIA "Ekonstandarts tehnoloģijas" piedāvātās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas apdzīvotām vietām.....                                               | 30 |
| 3.2.9.3. SIA "Ekoserviss Lat" piedāvātās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas apdzīvotām vietām.....                                                           | 32 |
| 3.2.9.4. SIA "Fluido" piedāvātās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas apdzīvotām vietām.....                                                                   | 33 |
| 3.2.9.5. SIA "AHM Victory" piedāvātās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas apdzīvotām vietām.....                                                              | 35 |
| 4. Teritorijas attīstības plānu nozīme ūdenssaimniecības kompleksā plānošanā un apdzīvotas vietas teritorijas noteikšana plāna izstrādei.....             | 42 |
| 5. Sabiedrisko pakalpojumu sniedzēja statusa un tā darbību pamatojošajos dokumentu analīze, kas nepieciešamai pakalpojuma sniegšanai, šādās sadaļās:..... | 43 |

|          |                                                                                                                                  |     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.1.     | Pakalpojumu raksturojošie rādītāji; .....                                                                                        | 108 |
| 5.2.     | Darbībai nepieciešamās atļaujas un dokumentācija; .....                                                                          | 108 |
| 6.       | Ūdenssaimniecības pakalpojuma: .....                                                                                             | 48  |
| 6.1.     | Plānošana ilgtermiņā noteiktā pakalpojuma sniegšanas teritorijā .....                                                            | 48  |
| 6.2.     | Plānošanas pamatnosacījumu ievērošana Tehniski ekonomiskajā pamatojumā ietvertā<br>Investīciju plāna prioritāšu noteikšanā. .... | 49  |
| 7.       | Projekta sagatavošanas priekšnosacījumi .....                                                                                    | 53  |
| 7.1.     | Projekta sagatavošanā izmantotie dati .....                                                                                      | 53  |
| 7.2.     | Tehniski ekonomiskais pamatojums .....                                                                                           | 54  |
| 7.2.1.   | Esošās situācijas apraksts .....                                                                                                 | 54  |
| 7.2.1.1. | Projekta teritorija un sociālekonomiskie dati.....                                                                               | 55  |
| 7.2.1.2. | Ūdensapgāde – ieguve, sagatavošana un sadale .....                                                                               | 56  |
| 7.2.1.3. | Notekūdeņu savākšana un attīrīšana .....                                                                                         | 58  |
| 7.2.1.4. | Institucionālā situācija .....                                                                                                   | 60  |
| 7.2.1.5. | Finanšu situācija .....                                                                                                          | 62  |
| 7.2.1.6. | Biežāk sastopamās neprecizitātes esošās situācijas aprakstā .....                                                                | 63  |
| 7.2.2.   | Ilgtermiņa investīciju programma.....                                                                                            | 64  |
| 7.2.2.1. | Biežāk sastopamās neprecizitātes IIP sadaļā.....                                                                                 | 65  |
| 7.2.3.   | Prioritārā investīciju programma.....                                                                                            | 66  |
| 7.2.3.1. | Biežāk sastopamās neprecizitātes PrIP sadaļā .....                                                                               | 68  |
| 7.2.4.   | Vispārīga informācija par tehniski ekonomiskajiem pamatojumiem.....                                                              | 69  |
| 8.       | Rokasgrāmatas skaidrojošā sadaļa par izmaiņu sagatavošanu plānotajā investīciju projektā. ....                                   | 71  |

## Ievads

Uzsākot strādāt ūdenssaimniecības sektorā, nākas saskarties ar daudziem normatīviem – gan tiem, kas regulē darbības apkārtējā vidē, gan tiem, kas regulē uzņēmējdarbību. Svarīgi ir neapmulst un saprast normatīvu saistību un lietas, ko tie reglamentē, lai neapmaldītos normatīvu džungļos.

Sistēmu, kurā atrodas pakalpojuma sniedzējs ūdenssaimniecības sektorā varētu īsumā attēlot šādi:



Patiesam saimniekam jāzina kā rīkoties gadījumos, kad pakalpojuma sniegšanai vajadzīgie pamatlīdzekļi ir novecojuši vai uzrāda „saslimšanas pazīmes” – pasliktinās analīzes, plūdos pārplūst NAI, vai notiek kādas citas labam darba ritmam neraksturīgas lietas. Šī rokasgrāmata centīsies palīdzēt Jums tikt skaidrībā ar Jūsu sistēmu, palīdzēt Jūsu „vājiniekam” noteikt diagnozi un atrast labākos ārstēšanas paņēmienus.

# 1. Ūdenssaimniecību raksturojošie kontrolējamo kvalitātes rādītāji

## 1.1. Kvalitātes rādītāju kopsavilkums (tehniskais stāvoklis, dzeramā ūdens ķīmiskie rādītāji, notekūdeņu ķīmiskie parametri)

### 1.1.1. Ūdens

Ūdens kvalitāte ir viens no svarīgākajiem ūdensapgādes sistēmas aspektiem. Kvalitatīvs ūdens ir ūdens bez slimību izraisīšu mikrobu klātbūtnes, un tā ķīmiskais sastāvs nepārsniedz konkrētiem elementiem noteiktās maksimāli pieļautās koncentrācijas. Slikta kvalitātes ūdens var kaitēt cilvēka veselībai un arī negatīvi ietekmēt sadzīves tehniku un ūdens apgādes infrastruktūru.

Atkarībā no saturošajām vielām ūdens kvalitāte var ietekmēt:

- *Patērētāju veselību*

Paaugstināta dažādu vielu koncentrācija dzeramajā ūdenī var ietekmēt cilvēka veselību – piemēram, nervu (mangāns) un gremošanas (sulfāti) sistēmas. Tomēr galvenais kaitējums ir ūdens garšas un smaržas pasliktināšanās.

- *Sadzīves elektroierīču kalpošanas ilgumu*

Paaugstināta dažādu vielu koncentrācija dzeramajā ūdenī rada nogulsnes un nosēdumus. Piemēram, mangāns un dzelzs rada brūni melnus nosēdumus, kurus nevar likvidēt, lietojot parastos mazgāšanas līdzekļus. Vislielāko kaitējumu nodara kalcija un magnija savienojumi, ko parasti raksturo ar augstu kopējo cietību ūdenī, kuru nogulsņējumi rada katlakmeni, veicinot sadzīves elektroierīču aizsērēšanu.

- *Ūdensapgādes tīklus*

Paaugstināta dažādu vielu koncentrācija dzeramajā ūdenī, it īpaši dzelzs un mangāns, rada nogulsnes uz ūdensapgādes tīklu sienām. Ilgstošas piesārņojošo vielu klātbūtnes rezultātā notiek ūdensvada aizsērēšana, kā arī tiek veicināti korozijas procesi. Bez tam radušās nogulsnes vēlāk rada dzeramā ūdens sekundāro piesārņojumu.

- *Citas sistēmas, kas saistītas ar ūdensapgādi, piemēram, apkures sistēmas*

Paaugstināta dažādu vielu koncentrācija dzeramajā ūdenī rada nogulsnes uz apkures sistēmas cauruļvadu un katlu sienām. Apkures sistēmās vislielāko kaitējumu rada paaugstināta ūdens cietība. Sildot ūdeni ar paaugstinātu cietību, uz katlu sienām veidojas katlakmens, veicinot sistēmas aizsērēšanu un siltumatdeves efektivitātes samazināšanos. Būtiska arī sulfātu savienojumu klātbūtne karstā ūdens katlā, kas veicina paaugstinātu mikroorganismu veidošanos un līdz ar to specifiskas smakas ūdenī.

Biežāk sastopamie rādītāji, kas pārsniedz normatīvajos aktos noteiktās koncentrācijas un to maksimāli pieļaujamās normas ir sekojošas:<sup>1</sup>

#### Dzelzs

Dzelzs ir neaizvietojaams cilvēka uztura elements. Organisma nepieciešamību pēc dzelzs nosaka cilvēka vecums, dzimums, organisma fizioloģiskais stāvoklis. Dzeramā ūdens garša un izskats (krāsainība, duļķainība) mainās pie dzelzs koncentrācijas 0,3mg/l. Zinātniskajās publikācijās ir dati par to, ka ādas saskare ar ūdeni, kurā dzelzs koncentrācija pārsniedz 10mg/l, sensibilizētiem cilvēkiem var izraisīt alerģisku reakciju.

---

<sup>1</sup> <http://sva.vi.gov.lv/lv/videsveseliba/dzeramaisden/denskolietoj/>

Latvijā paaugstināta dzelzs koncentrācija pazemes ūdeņos ir galvenā dzeramā ūdens sagatavošanas problēma. Atsevišķās vietās Latvijas pazemes ūdeņos tā var pārsniegt 4 mg/l. Tomēr lielākā valsts teritorijā ūdens apgādei izmantojamos pazemes ūdeņos dzelzs koncentrācija ir robežās no 1.4 - 2.7 mg/l. Salīdzinājumam, pasaulē dzelzs koncentrācija pazemes ūdeņos ir robežās no 0.5 -10 mg/l.<sup>2</sup>

Dzelzs (Fe<sup>2+</sup>) jonu koncentrācija līdz 4,8 mg/l (patērētājam ar ķermeņa masu 60 kg) veselību neapdraud, bet maina ūdens krāsu, garšu un duļķainību.<sup>3</sup> Paaugstināta dzelzs jonu koncentrācija veicina cauruļu koroziju un rada labvēlīgus apstākļus specifisku baktēriju augšanai, kā arī piešķir ūdenim metāla piegaršu. Maksimāli pieļaujamā dzelzs koncentrācija dzeramajā ūdenī līdz 2015. gadam ir noteikta 0,4 mg/l, pēc tam - 0,2 mg/l.

#### Mangāns

Mangāns dzeramajā ūdenī visbiežāk ir sastopams kā dzelzs pavadonis. Mangāns ir metāls, kas lielā daudzumā atrodams zemes garozā, parasti kopā ar dzelzi. Skābekļa iedarbībā mangāns var veidot nešķīstošus oksīdus, kuri ūdensvada ūdenī var veidot nevēlamas nogulsnes cauruļvados, kā arī ietekmēt ūdens krāsu un garšu. Maksimāli pieļaujamā mangāna koncentrācija dzeramajā ūdenī līdz 2015. gadam - 0,2 mg/l, pēc tam - 0,05mg/l.

#### Cietība

Ūdens cietību galvenokārt nosaka kalcija un magnija savienojumi. MK 2003. gada 29. aprīļa noteikumi Nr.235 "Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība" nenosaka maksimāli pieļaujamās koncentrācijas dzeramajā ūdenī, tomēr saskaņā ar LBN 222-99 "Ūdensapgādes ārējie tīkli un būves" ūdens cietība nedrīkst pārsniegt 7 mekv./l. Cietība ietekmē ūdens garšu. Pašlaik ir dažādi tehnoloģiju veidi, kā pazemināt ūdens cietību, viens no tiem ir dažādu filtru lietošana.

#### Sulfāti

Sulfāti ir dabā plaši sastopamas vielas. Tie ir viena no visplašāk lietotajām rūpniecības izejvielām, kā rezultātā minētās vielas ūdenstilpnēs nokļūst ar atmosfēras nokrišņiem. Tomēr vislielākais dabīgas izcelsmes sulfātu daudzums ir sastopams gruntsūdeņos. Organismā sulfāti nokļūst, galvenokārt ar pārtiku, tomēr liela nozīme ir arī sulfātu koncentrācijai dzeramajā ūdenī. Sulfāti ir maztoksiski. Veselību ietekmējoša ir tikai liela (virs 500 mg/l) sulfātu koncentrācija, kas var radīt zarnu trakta darbības traucējumus. Atbilstoši normatīvajos aktos noteiktajām normām, dzeramais ūdens nedrīkst saturēt vairāk par 250 mg/l sulfātu. Jāņem vērā, ka sulfāti var negatīvi ietekmēt ūdens garšu un veicināt ūdensvada koroziju.

#### Amonijs

Amonijs ir zīdītāju vielmaiņas jeb metabolisma sastāvdaļa un apkārtējā vidē nonāk no mēsli, mirušu augu un dzīvnieku sadalīšanās procesiem. Intensīva mājdzīvnieku audzēšana var ievērojami paaugstināt amonija līmeni apkārtējā vidē. Arī atkritumu izgāztuvju tuvumā iespējama paaugstināta amonija koncentrācija – gan gaisā, gan apkārtesošajā augsnē vai ūdenī.

MK 2003. gada 29. aprīļa noteikumos Nr.235 "Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība" nosaka, ka maksimāli pieļaujamā amonija koncentrācija dzeramajā ūdenī nedrīkst pārsniegt 0.5 mg/l.

Jāatzīmē, ka amonija jonu koncentrāciju dzeramajā ūdenī nevar samazināt ar parastajām ūdens sagatavošanas metodēm, piemēram, aerāciju vai oksidēšanu. Pie tam paaugstināta amonija jonu koncentrācija dzeramajā ūdenī var būt bakteriālā piesārņojuma indikators, tāpēc vispirms būtiski ir veikt dzeramā ūdens izmeklējumus, lai izslēgtu

<sup>2</sup> Atdzelžošanas principi un to pielietojums dzeramā ūdens sagatavošanā, Dr.sc.ing. Tālis Juhna, 2007

<sup>3</sup> Guidelines for drinking water quality, Volume 1, Recommendations, Second Edition, World Health Organization, 1993

iespējamo mikrobioloģisko piesārņojumu. Amonija jonizēto formu samazināšanai var izmantot ūdens attīrīšanu ar jonu apmaiņu vai reverso osmozi.

#### Alumīnijs

Alumīnijs ir dabā plaši sastopams ķīmiskais elements. Ar dzeramo ūdeni cilvēka organismā nonāk ne vairāk kā 5% no kopējā uzņemtā alumīnija daudzuma. Neorganiskais alumīnijs slikti uzsūcas, tādēļ lielākais šī elementa daudzums tiek izvadīts no organisma dabīgā ceļā. Normatīvajos aktos noteiktā maksimāli pieļaujamā norma – 0,2 mg/l.

#### Nitrāti un nitrīti

Nitrāti un nitrīti ir dabīgie joni, kas ir daļa no slāpekļa cikla. Nitrāti cilvēka organismā var nokļūt ar pārtiku (dārzeņiem) un ar dzeramo ūdeni, ja to iegūst no virsējiem gruntsūdeņiem (no grodu vai urbtajām akām). Parasti nitrātu līmenis virsējos gruntsūdeņos ir daži mg/l. Nitrātu līmenis var palielināties saistībā ar lauksaimniecības darbu intensifikāciju, tādus gadījumos to koncentrācija var sasniegt pat vairākus simtus mg/l. Eksperimentāli ir pierādīts, ka nitrāti vai nitrīti kā kancerogēni neiedarbojas tieši, bet paaugstina iespēju saslimt ar vēža saslimšanām, jo veido endogēna un eksogēna N-nitrosavienojumus, kas ir kancerogēni. Maksimāli pieļaujamā nitrātu koncentrācija dzeramajā ūdenī – 50mg/l, nitrītu - 0,5 mg/l.

#### Oksidējamība

Oksidējamība ir skābekļa daudzums, kas nepieciešams, organisko piemaisījumu oksidēšanai 1 litrā ūdens. Rādītāja paaugstināšanās liecina par augu un dzīvnieku valsts izcelsmes organisko vielu sadalīšanās produktu klātbūtni dzeramajā ūdenī. Normatīvajos aktos noteiktā maksimāli pieļaujamā norma - 5,0 mg/l O<sub>2</sub>.

#### Mikrobioloģiskais piesārņojums

Ja dzeramajā ūdenī ir sastopams mikrobioloģiskais piesārņojums (*Koliformās baktērijas, E coli*), tas liecina par nepietiekamu ūdens attīrīšanu vai otrreizēju tā piesārņošanu padeves tīklā. Šād šādu ūdeni ir aizliegts lietot uzturā un tādā gadījumā ūdens piegāde ir jāpārtrauc. Maksimāli pieļaujamā norma Koliformām bakterijām – 0/100 ml un E coli – 0/100 ml. To nevar likvidēt ar ūdens attīrīšanas iekārtu palīdzību. Šeit kā metode tiek lietota dezinfekcija.

#### Duļķainība

Dzeramā ūdens saduļķošanās sadales tīklā ir bieži novērota parādība Latvijā un arī citur pasaulē. Duļķainība rodas no nepietiekami attīrīta ūdens (piemēram, dzelzs, mangāns, smilts daļiņas, organiskas vielas) vai nepareizi ekspluatētas attīrīšanas stacijas (piemēram, filtru skalošanas un nobriešanas periods ir par īsu), kā arī metāla cauruļu korozijas un bioloģiskās aktivitātes rezultātā. Tomēr lielākā daļa no duļķainības rodas cauruļvadu korozijas rezultātā (pamatnes korozija apmēram 0.5 mm/gadā). Ņemot vērā, ka dzelzs ir duļķainības avots, dzelzs koncentrācija ūdenī parasti korelē ar duļķainību.<sup>4</sup> Normatīvajos aktos noteiktā maksimāli pieļaujamā norma - 3,0 NTU (nefelometriskās duļķainības vienības).

### **1.1.2. Notekūdeņi**

Notekūdeņi veidojas cilvēka darbības rezultātā, ūdenim piejaucoties dažādiem piemaisījumiem, kā arī no atmosfēras nokrišņiem. Notekūdeņos nokļūst visdažādākās vielas, kas nosaka to piesārņotības pakāpi un raksturu. Notekūdeņos var iekļūt organiskas, neorganiskas, indīgas, radioaktīvas u.c. vielas. Tajos var būt slimības izraisošas baktērijas un vīrusi. Neattīrīti notekūdeņi, ieplūstot ūdenstecēs, ūdenskrātuvēs un pazemes ūdeņos, pasliktina to kvalitāti un dažreiz padara ūdens avotus pilnīgi neizmantojamus. Attīrīti

<sup>4</sup> Atdzelžošanas principi un to pielietojums dzeramā ūdens sagatavošanā, Dr.sc.ing. Tālis Juhna, 2007



notekūdeņi ir mazāk bīstami, un tos var izmantot tehniskām vajadzībām, apūdeņošanai vai ievadīt ūdenskrātuvēs.

Notekūdeņus pēc to izveidošanās apstākļiem iedala:

- sadzīves,
- ražošanas,
- atmosfēras nokrišņu notekūdeņos.

*Sadzīves notekūdeņi* veidojas, cilvēkiem ikdienā dažādos veidos izmantojot dzeramo ūdeni. Tie ir visi tie ūdeņi, kuri, dažādi izmantoti, galu galā nonāk kanalizācijā. Tie parasti satur 60-80% organisko piemaisījumu, kas notekūdeņos nonāk kā gaļas un augu šķiedras, eļļas un cilvēku fizioloģiskie izdalījumi. Neorganiskie piemaisījumi ir smiltis, dubļi, minerālsāļi, skābes, sārmu u.c. Šajos notekūdeņos ir arī ļoti daudz mikroorganismu. Sadzīves notekūdeņos esošās organiskās vielas, nonākušas upē, veicina ūdens augu attīstību - līdz pat upes pilnīgai aizaugšanai. Ar notekūdeņiem upē nokļuvušie mikroorganismi var izraisīt saskrimšanu ar dažādām slimībām.

*Ražošanas notekūdeņi* ir ļoti daudzveidīgi. To piesārņojuma daudzums un raksturs ir atkarīgs no ražojamās produkcijas veida un tehnoloģijas. Sevišķi bīstami ir naftas produktu pārstrādes, metalurģiskās, galvaniskās, papīra, piena, ādas pārstrādes u.c. rūpniecības uzņēmumu notekūdeņi. Katram no ražošanas notekūdeņu veidiem ir vajadzīga citādāka notekūdeņu tīrīšanas metode vai tīrīšanas ietaišu shēma.

Pēc piesārņojuma daudzuma ražošanas notekūdeņus var iedalīt:

- nosacīti piesārņotie notekūdeņi
- piesārņotie notekūdeņi
- ļoti piesārņotie notekūdeņi.

Nosacīti piesārņotie notekūdeņi ir tie ūdeņi, kuri izmantoti dažādu iekārtu dzesēšanai. Šādos notekūdeņos nav piesārņojuma, un pirms novadīšanas upē tiem ir nepieciešama tikai atdzesēšana. Piesārņotie notekūdeņi satur dažādas ķīmiskas vielas. Tāpēc pirms novadīšanas upēs tie ar dažādām metodēm ir jāattīra. Ļoti piesārņotie notekūdeņi ir tādi, kurus vairs nav iespējams attīrīt. Šos notekūdeņus sauc par šķidrajiem atkritumiem un tos novieto nepieejamās vietās - poligonos, kur tos uzglabā īpaši ierīkotās tvertnēs.

*Atmosfēras nokrišņu notekūdeņi* veidojas no atmosfēras nokrišņiem, tiem notekot no ēku jumtiem, ielām un citām teritorijām ar pilnīgu vai daļēju virsmas segumu.

Par notekūdeņu apsaimniekošanu Latvijā ir atbildīgas pašvaldības, kas savukārt šo uzdevumu var veikt pašas saviem spēkiem, vai arī izveidot tam speciāli paredzētu uzņēmumu vai aģentūru un deleģēt šo apsaimniekošanu tiem. Bieži vien arī sastopamas situācijas, kad šo apsaimniekošanu veic privātie uzņēmēji, kam noslēgtas ilgtermiņa vienošanās par šādām aktivitātēm ar pašvaldībām.

Notekūdeņu apsaimniekošana ietver sevī kanalizācijas ūdeņu savākšanu no patērētājiem, to attīrīšanu un novadīšanu vidē tai nekaitīgā veidā. Neattīrīti vai nepietiekamā kvalitātē attīrīti notekūdeņi, atkarībā no saturošajām vielām, var ietekmēt atklātos ūdeņus, pazemes ūdeņu, augsni un grunti un cilvēka veselību.

Par notekūdeņu sastāvu var spriest pēc tā piesārņojuma slodzes koncentrācijas pirms ieplūdes attīrīšanas iekārtās. Ja notekūdeņu analīzes būtiski pārsniedz 1.tabulā norādītās koncentrācijas, tad pastāv iespēja, ka kanalizācijas tīklā tiek novadīti arī ražošanas notekūdeņi vai citi netipiski notekūdeņi, kuriem nav sadzīves rakstura.

Notekūdeņu sastāvs un piesārņojošo vielu koncentrācijas apjoms ir jāizpēta, lai varētu izvēlēties atbilstošas notekūdeņu attīrīšanas iekārtu tehnoloģiju.

1. tabula. Tipiskus sadzīves notekūdeņus raksturojošie parametri, 22.01.2002.  
MK noteikumi Nr.34 "Noteikumi par piesārņojošo vielu emisiju ūdenī"

| <b>Viela</b>                                       | <b>Koncentrācija(mg/l)</b> |
|----------------------------------------------------|----------------------------|
| Bioloģiskais skābekļa patēriņš (BSP <sub>5</sub> ) | 150-350                    |
| Ķīmiskais skābekļa patēriņš (ĶSP)                  | 210-740                    |
| Kopējās suspendētās vielas                         | 120-450                    |
| Kopējais fosfors                                   | 6-23                       |
| Kopējais slāpeklis                                 | 20-80                      |

MK 22.01.2002. noteikumi Nr. 34 "Noteikumi par piesārņojošo vielu emisiju ūdenī" nosaka limitus piesārņojumu koncentrācijai attīrītajos notekūdeņos sekojošiem rādītājiem (2. tabula):

**Bioloģiskais skābekļa patēriņš (BSP<sub>5</sub>)** – skābekļa daudzums, ko patērē mikroorganismi savas dzīves darbības procesā organisko vielu oksidēšanai, kas atrodas notekūdeņu sastāvā. Šis rādītājs raksturo organisko vielu saturu, ko iespējams likvidēt bioloģiskās attīrīšanas metodē ar aktīvo dūņu palīdzību, parasti tā koncentrācija nedrīkst būt augstāka par 25 mg/l;

**Ķīmiskā skābekļa patēriņš (ĶSP)** – skābekļa daudzums, kas nepieciešams notekūdeņu sastāvā esošo ūdeņraža, slāpekļa un sēra organisko savienojumu oksidēšanai, tā koncentrācija nedrīkst būt augstāka par 125 mg/l;

**Suspendētās vielas (SV)** – ietekmē ūdens caurredzamību, cietās daļiņas, nedrīkst pārsniegt 35mg/l,

**Kopējais slāpeklis (N<sub>kop</sub>)** – netiek limitēts (CE < 10000), 2 mg/l (CE 10000-100000), 1 mg/l (CE >100000), veicina ūdenstilpņu aizaugšanu,

**Kopējais fosfors (P<sub>kop</sub>)** – netiek limitēts (CE < 10000), 15 mg/l (CE 10000-100000), 10 mg/l (CE >100000), veicina ūdenstilpņu aizaugšanu.

## 1.2.Kvalitātes rādītāju kontroles mehānismi – prasības analīzēm (A un B kategorijas piesārņojošo darbību atļaujās noteiktajiem nosacījumiem, ar to saistītajām atskaitēm par ūdens lietošanu utt.)

### 1.2.1. Dzeramā ūdens kvalitāte

Lai noteiktu ūdens kvalitāti, tiek veiktas dzeramā ūdens monitoringa pārbaudes. Dzeramā ūdens monitoringa ir regulāras dzeramā ūdens kvalitātes laboratoriskās pārbaudes, kas tiek veiktas:

- lai iegūtu informāciju par dzeramā ūdens kvalitāti,
- lai iegūtu informāciju par dzeramā ūdens sagatavošanas efektivitāti.

Monitoringa pārbaudes ietvaros tiek noteikti:

- ūdens mikrobioloģiskie,
- organoleptiskie (garša, smarža),
- fizikāli ķīmiskie

rādītāji un salīdzināti ar normatīvajos aktos noteiktajām maksimāli pieļaujamajām normām.

Monitoringa pārbaudes jāveic atbilstoši monitoringa programmai, ko saskaņā ar 2003.gada 29. aprīļa Ministru kabineta noteikumiem Nr.235 "Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība", līdz kārtējā gada sākumam sagatavo ūdens piegādātājs un saskaņo ar Veselības inspekciju

Sagatavojot monitoringa programmu, tiek ņemts vērā minimālais analīžu veikšanas biežums, kas atkarīgs no vidējā diennakts ūdens patēriņa:

- ja tas ir līdz 100 m<sup>3</sup>, jāveic vismaz 1 pārbaude gadā
- ja tas ir no 100 līdz 1001 m<sup>3</sup> – vismaz 4 pārbaudes gadā

Monitorings iedalās:

- Kārtējais monitorings - regulārās pārbaudes, ko organizē un finansē ūdens piegādātājs (pašvaldība vai ūdensapgādes uzņēmums)
- Auditormonitorings - audita pārbaudes, ko iepriekš veica Sabiedrības veselības aģentūra, kopš 2010.gada 1.janvāra – Veselības inspekcija, un to finansē no valsts budžeta līdzekļiem. Veselības inspekcija par auditormonitoringa rezultātiem informē arī ūdens piegādātāju

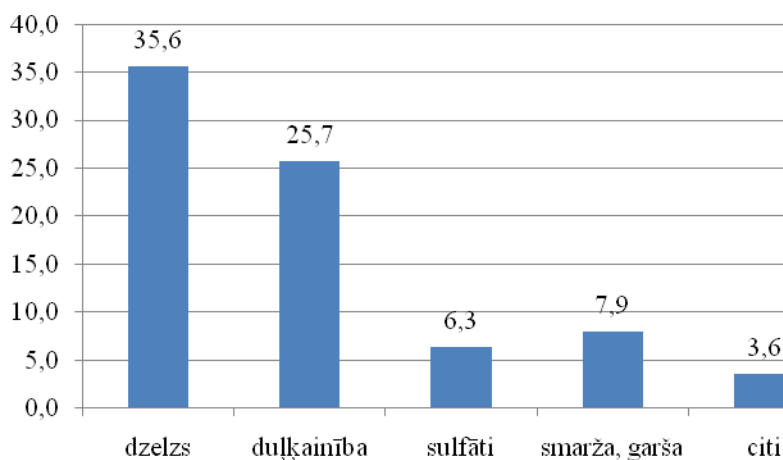
Kārtējo monitoringu veic dzeramā ūdens piegādātāji (ūdensvadu īpašnieki) un uzņēmēji (komersanti) atbilstoši ar Veselības inspekciju saskaņotai monitoringa programmai, ņemot ūdens paraugus no krāna, kur dzeramo ūdeni lieto patērētājs, citos gadījumos – vietā no krāna. Audita pārbaudes tiek veiktas retāk, toties pēc plašākas izmeklējumu programmas.

MK 2003. gada 29. aprīļa noteikumi Nr.235 "Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība" obligātās nekaitīguma prasības ūdens kvalitātes un drošuma novērtēšanai nosaka pavisam 49 rādītājus un normas, tai skaitā:

- mikrobioloģiskos rādītājus un normas, nosakot, ka ūdenī nedrīkst būt E.coli, enterokoki, pseudomonas aeruginosa,
- ķīmiskos elementus un normas.

Bez tam ir noteikti arī rādītāji dzeramā ūdens drošuma monitoringam un auditam izmantojamie rādītāji, kā arī paraugu ņemšanas kārtība un kontroles metodēm noteiktas precizitātes, ticamības un atkārtojamības pielāides.

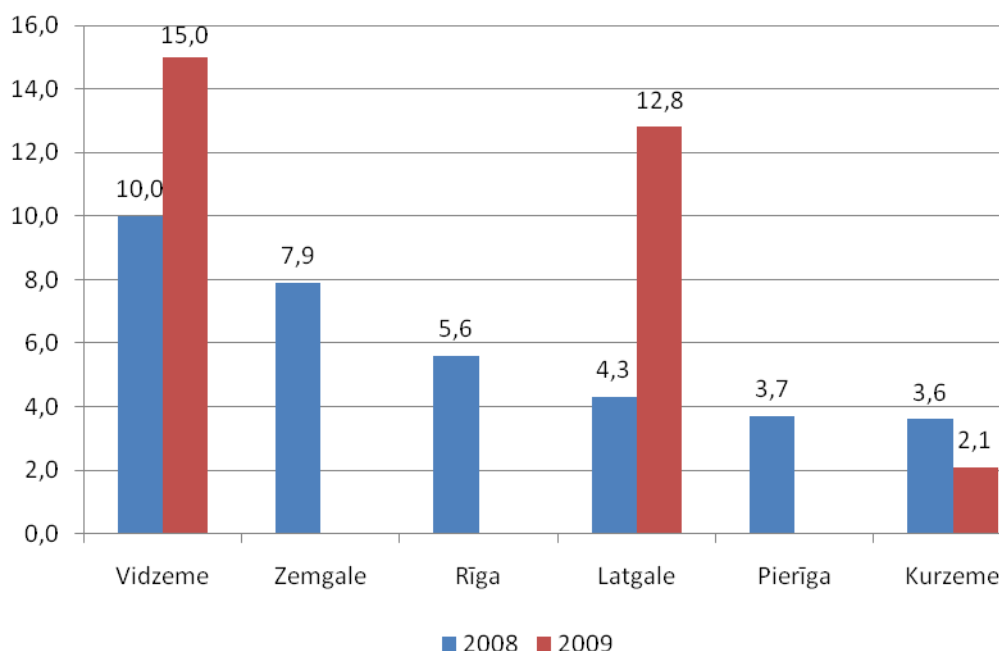
1. attēls. Valsts auditmonitoringa programmas ietvaros 2009.gadā konstatētā dzeramā ūdens neatbilstība pēc ķīmiskajiem rādītājiem, % no visiem izmeklētajiem paraugiem.<sup>5</sup>



<sup>5</sup> Veselības inspekcija "Pārskats par dzeramā ūdens kvalitāti 2009. gadā, 2010.

Pamatojoties uz Veselības inspekcijas veiktajiem pētījumiem<sup>6</sup>, kas uzskatāmi norādīti 1.attēlā, visbiežāk dzeramajā ūdenī tiek pārsniegti dzelzs un duļķainības rādītāji, salīdzinoši retāk dzeramais ūdens neatbilst pēc organoleptiskajiem rādītājiem, sulfātu un amonija satura ūdenī, kā arī citiem rādītājiem (mangāns, oksidējamība, trihalogēnmetāni, nātrijs, hlorīdi, arsēns, svins).

2. attēls. Dzeramā ūdens paraugu neatbilstība pēc mikrobioloģiskajiem rādītājiem dažādos Latvijas reģionos 2008. – 2009. gadā, % <sup>5</sup>

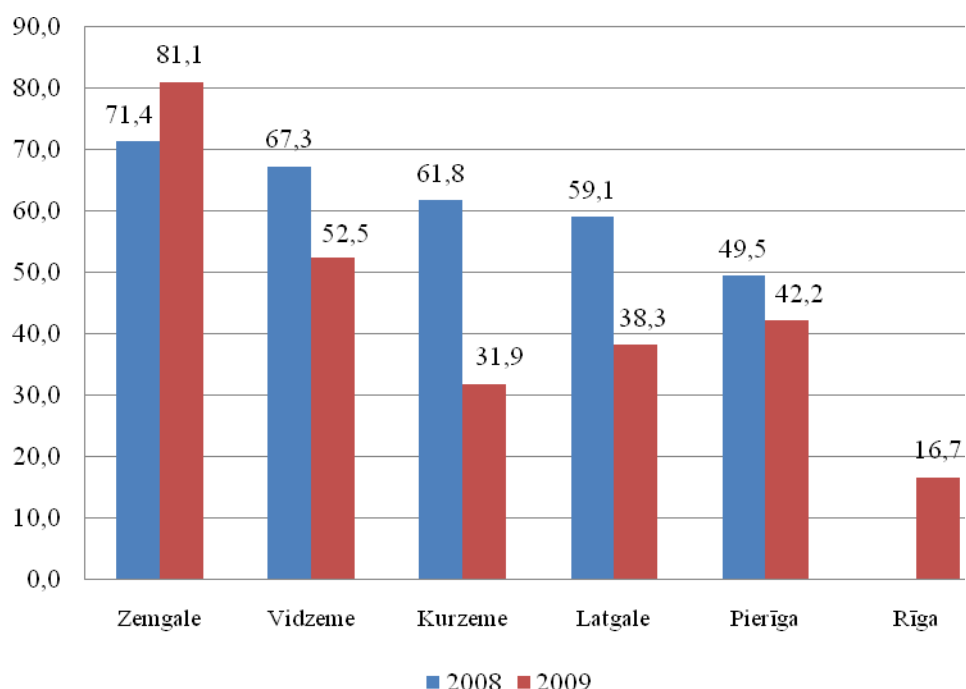


Kā redzams 2.attēlā, svarīgākie mikrobioloģiskie rādītāji E. coli un enterokoki parāda, vai ūdens ir piemērots lietošanai uzturā. Ja ūdens paraugos konstatēta kaut viena šī rādītāja klātbūtne, tiek veikta izmeklēšana, lai noteiktu piesārņojuma cēloņus un veiktu atbilstošus korektīvus pasākumus.

Vislielākais neatbilstošo paraugu skaits, kuros izdalīti E.coli un/vai enterokoki, 2009.gadā bija Latgales reģionā - 10,6 % (2008.gadā – 1,7%), Vidzemes reģionā - 2,5 % (2008.gadā - 3,6 % ) un Kurzemes reģionā - 2,1 % paraugu (2008.gadā neatbilstība nebija konstatēta). Rīgā, Pierīgas un Zemgales reģionā izmeklētajos paraugos E.coli vai enterokoku klātbūtne netika konstatēta.

<sup>6</sup> Veselības inspekcija "Pārskats par dzeramā ūdens kvalitāti 2009. gadā, 2010.

3. attēls. Dzeramā ūdens paraugu neatbilstība pēc ķīmiskajiem rādītājiem 2008.-2009.gadā dažādos Latvijas reģionos, %. <sup>5</sup>



Normatīviem neatbilstošo dzeramā ūdens paraugu īpatsvars Latvijas statistiskajos reģionos atspoguļots 3. attēlā. Visbiežāk neatbilstība pēc ķīmiskajiem rādītājiem konstatēta Zemgalē, kur 81,1 % (2008.gadā – 71,4 %) izmeklēto ūdens paraugu neatbilst normatīviem. Pēc mikrobioloģiskajiem rādītājiem (2.attēls) 2009.gadā ir pasliktinājusies ūdens kvalitāte Vidzemē (15 % paraugu 2009.gadā pret 10 % 2008.gadā) un Latgalē (12,8 % paraugu 2009.gadā pret 4,3 % 2008.gadā). Salīdzinoši labākas kvalitātes ūdens tiek piegādāts Rīgā.

Lai nodrošinātu kontroli pār ūdensapgādes sistēmu, ir jāveic dzeramā ūdens analīzes atbilstoši MK not. Nr.235 "Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība", jo normatīviem neatbilstošas kvalitātes ūdens ir bīstams pirmkārt, jau cilvēka veselībai, kā arī tas atstāj iespaidu uz ūdensapgādes sistēmu veidojošiem elementiem.

### 1.2.2. Notekūdeņu sastāva kontrole

Kaitējums videi, kāds varētu rasties no neattīrītu notekūdeņu nonākšanas vidē ir atkarīgs no:

- notekūdeņu apjoma
- piesārņojošo vielu sastāva un koncentrācijas
- vietas, kur notekūdeņi tiek novadīti, vai izplūduši vidē.

Lai noteiktu notekūdeņu attīrīšanas kvalitāti, tiek veiktas notekūdeņu attīrīšanas kvalitātes monitoringa pārbaudes. Notekūdeņu attīrīšanas kvalitātes monitorings ir regulāras attīrīto notekūdeņu laboratoriskās pārbaudes, kas tiek veiktas attīrīšanas iekārtu darbības efektivitātes noteikšanai.

Monitoringa pārbažu biežums noteikts Reģionālās vides pārvaldes izdotajā B kategorijas atļaujā piesārņojošajai darbībai. Kanalizācijas sistēmās ar cilvēku ekvivalentu līdz 2000 parasti tas ir reizi pusgadā.

Vides valsts inspektori ne retāk kā reizi gadā pārbauda operatoram izsniegtajā Reģionālā vides pārvaldes atļaujā noteikto nosacījumu ievērošanu.

Komunālo notekūdeņu piesārņojuma koncentrācija to izplūdes vietā nedrīkst pārsniegt MK 22.01.2002. noteikumi Nr. 34 "Noteikumi par piesārņojošo vielu emisiju ūdenī" noteiktos rādītājus, tomēr galīgo notekūdeņu attīrīšanas pakāpi nosaka Reģionālā vides pārvalde, ņemot vērā vietējos apstākļus, ūdens kvalitāti un ūdens pašattīršanās spējas ūdenstīlpēs un ūdenstecēs, kurās tiek novadīti notekūdeņi.<sup>7</sup>

Reģionālās vides pārvalde katrai notekūdeņu izplūdei izstrādā un apstiprina notekūdeņu novadīšanas nosacījumus, kas tiek norādīti ūdens lietošanas atļaujā. Tajā norāda:

- notekūdeņu novadīšanas vietu, tās ģeogrāfiskās koordinātes,
- ūdeņu kvalitāti lejpus notekūdeņu izplūdes vietas,
- kopējo notekūdeņu daudzumu izplūdes vietā,
- notekūdeņu raksturojumu, notekūdeņu izplūdes datu uzskaites kārtība un laboratoriskās kontroles biežums,
- piesārņojums notekūdeņos, katram piesārņojuma parametram nosakot limitējošo koncentrāciju – vidējo gadā, maksimāli pieļaujamo un kopējo piesārņojuma slodzi gadā.

### **1.3. Iegūto analīžu rādītāju atbilstības noteikšana atbilstoši normatīvo aktu prasībām**

#### **1.3.1. Normatīvie akti, kas nosaka ūdensapgādes sistēmas darbību un kvalitāti**

Ūdensapgādes sistēmas raksturojums un kvalitātes prasības ir arī noteiktas vairākās ES direktīvās un Latvijas Republikas normatīvajos aktos.

Būtiskākās ES direktīvas:

1. Padomes Direktīva 98/83/EK (1998. gada 3. novembris) par dzeramā ūdens kvalitāti
2. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2000/60/EK (2000. gada 23. oktobris), ar ko izveido sistēmu Kopienas rīcībai ūdens resursu politikas jomā (Ūdens struktūrdirektīva)
3. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2006/118/EK (2006. gada 12. decembris) par gruntsūdeņu aizsardzību pret piesārņojumu un pasliktināšanos

Būtiskākie Latvijas Republikas normatīvie akti:

1. MK 29.04.2003. noteikumi Nr.235 "Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība"
2. MK 12.03.2002. noteikumi Nr.118 "Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti"
3. MK 20.01.2004. noteikumi Nr.43 "Aizsargjoslu ap ūdens ņemšanas vietām noteikšanas metodika".
4. MK 10.10.2006. noteikumi Nr.833 "Ekspluatācijas aizsargjoslu noteikšanas metodika gar ūdensvadu un kanalizācijas tīkliem"

---

<sup>7</sup> LBN 223-99 "Kanalizācijas ārējie tīkli un būves"

5. MK 21.07.1998. noteikumi Nr. 256 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 221-99 "Ēku iekšējais ūdensvads un kanalizācija""
6. MK 15.06.1999. noteikumi Nr. 214 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 222-99 "Ūdensapgādes ārējie tīkli un būves""
7. MK 8.04.1997. noteikumu Nr.239 "Zemes dzīļu izmantošanas noteikumi"
8. MK 21.06.2005. noteikumi Nr. 448 "Noteikumi par valsts nozīmes derīgo izrakteņu atradnēm un to izmantošanas kārtību, valsts nozīmes derīgo izrakteņu izmantošanas kārtību, kā arī zemes dzīļu izmantošanas atļauju vai licenču izsniegšanas konkursa vai izsoles kārtību".

Saskaņā ar likumu „Par pašvaldībām” pašvaldībai ir pienākums organizēt ūdensapgādes pakalpojumus. Dzeramā ūdens piegādātājs ir atbildīgs par patērētājam piegādātā ūdens kvalitāti un atbildīgs arī par pasākumiem dzeramā ūdens kvalitātes nodrošināšanai. Parasti ūdenssaimniecības pakalpojumus sniedz pati pašvaldība vai speciāli izveidots uzņēmums. Ja ūdenssaimniecības infrastruktūras rekonstrukcijai vai jaunas izbūvei plānots piesaistīt ES fondu, valsts budžeta vai pašvaldības finansējumu, nepieciešams ievērot arī šādus normatīvos aktus:

1. MK 18.12.2007. noteikumi Nr.912 „Ūdensapgādes, notekūdeņu savākšanas un attīrīšanas būvju būvniecības kārtība”.

### **1.3.2. Normatīvie akti, kas nosaka kanalizācijas sistēmas darbību un kvalitāti**

Kanalizācijas sistēmas raksturojuma un kvalitātes prasības ir noteiktas vairākās ES direktīvās un Latvijas Republikas normatīvajos aktos.

Būtiskākās ES direktīvas:

1. Padomes Direktīva 91/271/EEK (1991. gada 21. maijs) par komunālo notekūdeņu attīrīšanu
2. Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2006/118/EK (2006. gada 12. decembris) par gruntsūdeņu aizsardzību pret piesārņojumu un pasliktināšanos
3. Padomes Direktīva 86/278/EEK (1986. gada 12. jūnijs) par vides, jo īpaši augsnes, aizsardzību, lauksaimniecībā izmantojot notekūdeņu dūņas
4. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2000/60/EK (2000. gada 23. oktobris), ar ko izveido sistēmu Kopienas rīcībai ūdens resursu politikas jomā (Ūdens struktūrdirektīva)
5. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2006/7/EK (2006. gada 15. februāris) par peldvietu ūdens kvalitātes pārvaldību un Direktīvas 76/160/EEK atcelšanu, ar ko nosaka prasības oficiālām peldvietām.

Būtiskākie Latvijas Republikas normatīvie akti:

1. MK 22.01.2002. noteikumi Nr. 34 "Noteikumi par piesārņojošo vielu emisiju ūdenī"
2. MK 02.05.2006. noteikumi Nr. 362 "Noteikumi par notekūdeņu dūņu un to kompostu izmantošanu, monitoringu un kontroli"
3. MK 07.07.2008. noteikumi Nr. 523 "Noteikumi par peldvietu ūdens monitoringu, kvalitātes nodrošināšanu un prasībām sabiedrības informēšanai".
4. MK 21.07.1998. noteikumi Nr. 256 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 221-99 "Ēku iekšējais ūdensvads un kanalizācija""
5. MK 15.06.1999. noteikumi Nr. 214 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 223-99 "Kanalizācijas ārējie tīkli un būves""

Saskaņā ar MK 22.01.2002. noteikumiem Nr. 34 "Noteikumi par piesārņojošo vielu emisiju ūdenī" notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģijas iedala šādi:

1. Atbilstoša attīrīšana – tādu tehnoloģiju un novadīšanas sistēmu izmantošana, kas nodrošina pieņemamo ūdeņu atbilstību tiem noteiktajām kvalitātes prasībām un citiem normatīvajos aktos noteiktajiem nosacījumiem;
2. Pirmējā attīrīšana – mehāniskā vai ķīmiskā notekūdeņu attīrīšana vai cits process, kurā tiek daļēji samazināts BSP patēriņš un SV daudzums tiek samazinātas vismaz par pusi;
3. Otrējā attīrīšana - tādu tehnoloģiju izmantošana, kur galvenokārt veic bioloģisko attīrīšanu ar otrreizēju nostādināšanu vai izmanto citus procesus, kuri spēj nodrošināt no attīrīšanas iekārtām izplūstošo notekūdeņu kvalitātes atbilstību tiem noteiktajām prasībām.

Tāpat šajos noteikumos ir arī noteikts, ka dažāda lieluma teritorijās ir pieļaujama dažāda veida attīrīšana, tomēr novadīt vidē neattīrītus notekūdeņus ir aizliegts:

1. Apdzīvotās vietās, kurās cilvēku ekvivalents ir mazāks par 2000, visiem centralizēto kanalizācijas sistēmu savāktajiem notekūdeņiem veic atbilstošu attīrīšanu;
2. Apdzīvotās vietās, kurās cilvēku ekvivalents ir no 2000 līdz 10000, visiem centralizēto kanalizācijas sistēmu savāktajiem notekūdeņiem veic otrējo attīrīšanu;
3. Apdzīvotās vietās, kurās cilvēku ekvivalents ir lielāks par 10000, visus centralizēto kanalizācijas sistēmu savāktos notekūdeņus attīra intensīvāk, nekā nepieciešams, veicot otrējo attīrīšanu atbilstoši 3. tabulā norādītajām prasībām.

MK noteikumi Nr.34 "Noteikumi par piesārņojošo vielu emisiju ūdenī" 22.01.2002. nosaka notekūdeņu emisijas robežvērtības un aizliegumus piesārņojošo vielu emisijai ūdenī.

2. tabula. Pieļaujamā piesārņojošo vielu koncentrācija

| Nr. p.k. | Parametri          | Saskaņā ar Ministru kabineta 2002.gada 22.janvāra noteikumiem Nr.34 "Noteikumi par piesārņojošo vielu emisiju ūdenī" |                       |
|----------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|          |                    | cilvēku ekvivalents <sup>8</sup>                                                                                     | MPK (mg/l)            |
| 1.       | Suspendētās vielas | līdz 10000                                                                                                           | zem 35 mg/l           |
|          |                    | 10000 un vairāk                                                                                                      | zem 35 mg/l           |
| 2.       | BSP 5              | < 2000                                                                                                               | atbilstoša attīrīšana |
|          |                    | 2000-10000                                                                                                           | 25 mg/l               |
|          |                    | > 10000                                                                                                              | 25 mg/l               |
| 3.       | ĶSP                | < 2000                                                                                                               | atbilstoša attīrīšana |
|          |                    | 2000-10000                                                                                                           | 125 mg/l              |

<sup>8</sup> Cilvēku ekvivalenta viena vienība ir organisko vielu piesārņojuma daudzums, kas atbilst bioķīmiskajam skābekļa patēriņam 60 g O<sub>2</sub> dienā. Vietās, kur nav rūpnieciskās ražošanas un institucionālā sektora iestādēs strādā un apmeklē tie paši iedzīvotāji, kas dzīvo konkrētajā teritorijā, parasti tiek pieņemts, ka iedzīvotāju sektorā CE ir vienāds ar iedzīvotāju skaitu.

Ja institucionālā sektora iestādēs strādā un apmeklē tie paši iedzīvotāji, kas dzīvo konkrētajā teritorijā, tad papildus piesārņojuma slodze izteikta CE no institucionālā sektora nav jāskaita. Bet, ja, piemēram, teritorijā atrodas skola, pansionāts utml., kuros ikdienā uzturas arī ārpus konkrētās teritorijas dzīvojoši iedzīvotāji, tiem jāaprēķina papildus piesārņojuma slodze izteikta CE.

Ja teritorijā ir rūpnieciskā ražošana, tad CE būs lielāks nekā iedzīvotāju skaits, jo komerciālā un rūpnieciskā sektora CE aprēķinā jāņem vērā, vai to notekūdeņos ir vai nu specifisks, vai papildus piesārņojums, kas rada BSP slodzi.



|    |                    |              |                       |
|----|--------------------|--------------|-----------------------|
|    |                    | > 10000      | 125 mg/l              |
| 4. | Kopējais fosfors   | < 10000      | atbilstoša attīrīšana |
|    |                    | 10000-100000 | 2 mg/l                |
|    |                    | > 100000     | 1 mg/l                |
| 5. | Kopējais slāpeklis | < 10000      | atbilstoša attīrīšana |
|    |                    | 10000-100000 | 15 mg/l               |
|    |                    | > 100000     | 10 mg/l               |

## 2. Secinājumi par ūdenssaimniecības sektorā konstatēto neatbilstību normatīvo aktu prasībām galvenajiem cēloņiem:

### 2.1. Normatīvo aktu prasības ūdenssaimniecības sektorā

#### 2.1.1. Normatīvo aktu bāze

Atbilstoši pakalpojuma sniedzēja statusam ūdenssaimniecības sektorā darbību nosaka:

- Vides sektora normatīvi;
- Vispārējā uzņēmējdarbību reglamentējošā pakete (izmantojama gadījumā, ja pakalpojumu sniedz kapitālsabiedrība);

#### 2.1.2. Vides sektora normatīvi

*(Tiks apskatīti tikai būtiskākie normatīvi)*

##### **Likumi:**

- „Ūdens apsaimniekošanas likums”;
- Likums „Par piesārņojumu”

##### **Ministru kabineta noteikumi:**

- 2003.gada 23.decembra MK noteikumi Nr.736 "Noteikumi par ūdens resursu lietošanas atļauju"
- 2008.gada 22.decembra MK noteikumi Nr.1075 „Noteikumi par vides aizsardzības valsts statistikas pārskatu veidlapām”;
- 2006.gada 2.maija Ministru kabineta noteikumi Nr. 362 "Noteikumi par notekūdeņu dūņu un to komposta izmantošanu, monitoringu un kontroli"
- 

„Ūdens apsaimniekošanas likums” nosaka Ūdens resursu lietotāja pienākumus:

- 1) saņemt normatīvajos aktos paredzētās atļaujas darbībām, kas ir saistītas ar ūdens resursu lietošanu;
- 2) normatīvajos aktos noteiktajā kārtībā sniegt statistikas pārskatu par ūdens resursu lietošanu atbilstoši izdotās atļaujas nosacījumiem;

Likums „Par piesārņojumu nosaka prasības operatoram:

- 1) nodrošina vides kvalitātes normatīvu ievērošanu;
- 3) veic piesārņojošas darbības monitoringu;
- 4) sniedz vides aizsardzības un citām valsts institūcijām, pašvaldībām un sabiedrībai šajā likumā un citos normatīvajos aktos paredzēto informāciju;
- 5) saņem atļauju A vai B kategorijas piesārņojošas darbības veikšanai vai paziņo par C kategorijas piesārņojošas darbības veikšanu un šajā likumā noteiktajos gadījumos saņem atļauju siltumnīcefekta gāzu emisijai;

### **2.1.3. Vispārējā uzņēmējdarbību reglamentējošā pakete (izmantojama gadījumā, ja pakalpojumu sniedz kapitālsabiedrība)**

*(Tiks apskatīti tikai būtiskākie normatīvi)*

**Likumi:**

- 
- 

**Ministru kabineta noteikumi:**

- 2009.10.27.Ministru kabineta noteikumi Nr. 1227 „Noteikumi par regulējamām sabiedrisko pakalpojumu veidām”
- Ministru kabineta noteikumi Nr. 664 „Sabiedrisko pakalpojumu licencēšanas noteikumi”

## **2.2.Konstatētās neatbilstības prasībām**

Atbilstoši normatīvu prasībām, Valsts vides dienests veic iesniegto datu kontroli un pārbaudes pie pakalpojuma sniedzēja attiecībā uz ūdens resursu izmantošanu un vidē novadītā piesārņojuma apjomiem un iegūto analīžu rādītāju atbilstībai normatīvos noteiktajām prasībām. Visbiežāk lielākās neatbilstības tiek atklātas sagatavojot Tehniski ekonomiskos pamatapjomus ūdenssaimniecības attīstībai, jo tad sistēmas darbība tiek analizēta kopumā.

Visbiežāk tiek konstatēts, ka pakalpojumu sniedzējs ir iesniedzis ikgadējo atskaiti ūdens-2 ar norādītiem neatbilstošiem rādītājiem:

- 1) Sistēmā netiek uzrādīti zudumi;
- 2) Cilvēkekvalitātes darbības zonā =0;
- 3) Netiek veikts aprēķins cik pacelts ūdens sistēmā uz vienu patērētāju, lai neparādītos neadekvāti patēriņa apjomi.

Veicot ikgadējo datu analīzi jau var konstatēt pirmās problēmas sistēmā – piem. ļoti liels apjoms paceltā ūdens uz vienu patērētāju 150 l/dnn un vairāk var liecināt par zudumiem tīklos vai problēmā ar skaitītāju akā.

Dažkārt pakalpojuma sniedzējs aizmirst par B piesārņojošās darbības atļaujā noteiktajām veicamajām analīzēm un to biežumu. Arī analīzes ir rādītājs, kas liecina par sistēmas veselību vai problēmām tajā.

## **2.3.Neatbilstību cēloņi**

Patiesam saimniekam ir jāpazīst sava sistēma. Diemžēl īpaši pēc reformas daudzās mazākajās apdzīvotajās vietās nav līdz galam skaidrs kurš ir patiesais pakalpojuma sniedzējs – pagasta pārvalde, novads un sistēmas darbība tiek atstāta pašplūsmā –

koncentrējoties uz rēķinu apmaksu par elektrību un labākajā gadījumā par noteiktas maksas iekasēšanu.

Trūkst atbildīgā, kas zinātu par visu normatīvu sistēmu un gatavotu visu informāciju par sistēmas darbību – pamatā atskaites sagatavotājs izmanto iepriekšējā gada atskaiti, neiedziļinoties sistēmas rādītājos.

## **2.4. Sabiedriskā pakalpojuma sniedzēja darbības neatbilstību novēršanai**

Galvenā darbība būtu jāvērs uz pamatproblēmas novēršanu – pakalpojuma optimizāciju visā novada teritorijā, nosakot vienu pakalpojuma sniedzēju, kas pilnībā pārzina gan normatīvu prasības, gan sistēmas tehnisko darbību. VARAM kopš reformas aicina izveidot novadā vienu pakalpojuma sniedzēju, uzsvāru liekot uz to, ka šis pakalpojums pēc savas būtības ir komercpakalpojums, tāpēc būtu ieteicams izveidot kapitālsabiedrību, kura sniegtu pakalpojumu visā novada teritorijā tādējādi koncentrējot resursus.

## **3. Algoritms ūdenssaimniecību sistēmas un iekārtu darbības novērtēšanai šādās sadaļās:**

### **3.1. Sistēmas darbības pamatelementi**

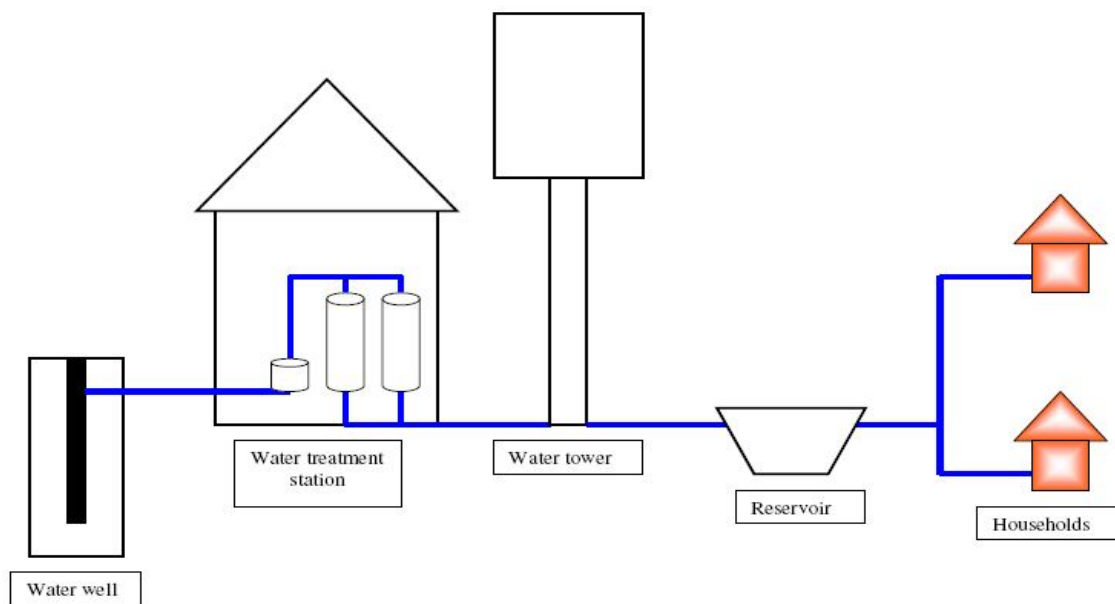
#### **3.1.1. Ūdensapgādes sistēma**

Ūdens apgādē izšķir centralizētu un decentralizētu ūdensapgādi. Latvijā apdzīvotās vietās izplatītāka ir centralizētā ūdensapgāde. Tanī pat laikā var sastapt arī decentralizētu ūdensapgādi. Pie decentralizētās ūdensapgādes pieskaitāmi gan individuālie lietotāji, kas ūdeni personīgai lietošanai iegūst no akām, urbumiem, retāk atklātām ūdenstilpnēm, gan rūpniecības uzņēmumi, kas tehnoloģiskos procesus nodrošina no vietējām ūdensapgādes sistēmām.

Dzēramā ūdens apgādes sistēma ietver sevī kvalitatīva dzēramā ūdens piegādi patērētājiem, kā arī ūdens rezervju nodrošināšanu ugunsdzēsības vajadzībām. Ūdensapgādes sistēmas komplekss var sastāvēt no:

- ūdensgūtves
- ūdens sagatavošanas iekārtas
- ūdenstora vai ūdens rezervuāra
- spiediena nodrošināšanas iekārtas
- ūdensapgādes iekšējiem un ārējiem tīkliem.

4. attēls. Ūdensapgādes sistēmas shēma.



### 3.1.1.1. Ūdensgūtnes

Var būt pazemes vai virszemes ūdens ieguves avoti. Virszemes ūdens ieguves avoti ir ezeri, upes vai ūdenskrātuves. Pazemes ūdens ieguves avoti ir avoti un gruntsūdens.

Saskaņā ar Latvijas būvnormatīvu LBN 222-99 "Ūdensapgādes ārējie tīkli un būves" dzeramā ūdens apgādē priekšroka dodama pazemes ūdeņu izmantošanai. Pie tam no virszemes avotiem iegūtajā ūdenī ir biežāk sastopams mikrobioloģiskais piesārņojums un lai patērētāji to varētu lietot uzturā ir jāpielieto salīdzinoši dārgas ūdens attīrīšanas tehnoloģijas (piem. ozonēšanu, hlorēšanu vai atgriezenisko osmozi). Tādējādi centralizētajā ūdensapgādē Latvijas pilsētas visintensīvāk izmanto artēziskos pazemes ūdeņus.

**Filtrējošie urbumi jeb spices** sniedzas līdz tuvākajam ūdens nesošam slānim smiltīs un tā dziļums parasti ir 20—30 metri. Urbums sastāv no apvalka caurules, ko veido 127—133 mm caurules un tīkla filtrs. Urbuma ierīkošana notiek pietiekoši ātri — ne ilgāk par 1—2 dienām. Šo samērā lēto urbumu mīnuss — tie var applūst, tāpēc spices mūžs ir tieši atkarīgs no ūdens nesošā slāņa jaudas un eksploataācijas intensitātes: jo vairāk urbumu izmanto, jo ilgāk tas kalpos (vismaz 15 gadus). Lai ierīkotu filtrējošo urbumu jeb spici līdz 20 m dziļumam nav vajadzīgas oficiālas atļaujas - ir nepieciešams tikai tehniskais projekts, kas saskaņots vietējā būvvaldē.<sup>9</sup> Filtrējošie urbumi jeb spices netiek izmantotas, lai nogādātu dzeramo ūdeni apdzīvoto vietu centralizētajās ūdensapgādes sistēmās, jo tie nevar garantēt vienmērīgu un regulāru ūdens piegādi. Lai nodrošinātu ūdeni centralizētajās ūdensapgādes sistēmās izmanto dziļos jeb artēziskos urbumus.

**Dziļos (artēziskos) urbumus** veic līdz tuvākajam ūdens nesošam kaļķakmens slānim, kas parasti atrodas 30—200 m dziļumā un izceļas arī ar savu jaudu (līdz 100 kubikmetriem stundā). Šie urbumi parasti ir platāki un dziļāki nekā spices, ko nosaka lielāks

<sup>9</sup> Likums „Par zemes dzīlēm” 11.pantā ir noteikts, ka personiskām vajadzībām ierīkojot un izmantojot grodu, iedzītās un urbtās akas — dziļumā līdz 20 metriem, zemes īpašnieks un pastāvīgie lietotāji, ievērojot likuma 6.panta trešajā daļā minētās prasības, drīkst izmantot zemes dzīles sava zemes īpašuma robežās bez derīgo izrakteņu ieguves atļaujas vai zemes dzīļu izmantošanas licences.

apvalka cauruļu skaits urbumā. Urbuma ierīkošanai nepieciešamas vismaz piecas darba dienas. Tā cena, salīdzinot ar spices ierīkošanas izmaksām, ir samērā augsta, taču arī ekspluatācijas laiks iespaidīgāks — 50 gadi un vairāk, jo šādos urbumos par filtru izmanto pašu kaļķakmeni, kas pasargā aku no applūšanas.

Maksimālo no urbuma iegūstamo ūdens daudzumu laika vienībā sauc par urbuma debitu. Urbuma debitu visbiežāk mēra litros sekundē. Katra urbuma debits ir noteikts urbuma pasē. Urbuma debitu ir jāņem vērā, izvēloties sūkņa ražīgumu, kā arī citu ūdensapgādes sistēmas elementu ražīgumu.

### 3.1.1.2. Ūdens ieguve - biežāk sastopamās problēmas

#### **Problēma:**

#### **Nekvalitatīvs ūdens**

Nekvalitatīva dzeramā ūdens iemesli ir:

- **nekvalitatīvs dzeramais ūdens no urbuma** (to var konstatēt, veicot dzeramā ūdens analīzes no urbuma):
  - jo esošais urbums ir nokalpojies, kas rada dzeramā ūdens piesārņojumu, visbiežāk no neblīvas akas galvas konstrukcijas vai nepareizi veiktas ekspluatācijas (urbuma aizsmilšanas);  
*Risinājums:* Esošā urbuma rekonstrukcija, skalošana vai jauna urbuma izbūve
  - jo no urbuma paceltajā dzeramajā ūdenī rādītāji pārsniedz noteiktos normatīvus, bet tehniski urbums liecina par labu tā stāvokli;  
*Risinājums:* Nepieciešams uzstādīt ūdens sagatavošanas iekārtu pēc urbuma, nodrošinot atbilstošas tehnoloģijas ūdens sagatavošanu;
  - jo pie patērētāja tiek konstatēta vairāku rādītāju neatbilstība normām, kuriem nav būtiska loma pasliktināties nokalpoto cauruļvadu dēļ;  
*Risinājums:* Pirms izvēlēties atbilstošas tehnoloģijas ūdens sagatavošanu, veikt pilnas dzeramā ūdens analīzes urbumā, arī papildus rādītājiem (sulfāti, mangāns, hlorīdi u.c.), kas nav noteikti kārtējā monitoringa ietvaros, bet būtiski ietekmē kvalitāti pie patērētāja.

### 3.1.1.3. Ūdens sagatavošanas iekārtas

Dzeramā ūdens sagatavošana ir nepieciešama, lai nodrošinātu ūdens attīrīšanu no ķīmiskajiem mikroelementiem, kas atrodas dzeramajā ūdenī. Gadījumos, kad no urbuma paceltajā ūdenī ķīmisko mikroelementu koncentrācija pārsniedz normatīvajos aktos noteiktās normas vienmēr ir jāizvērtē, ņemot vērā nepieciešamās investīciju un ekspluatācijas izmaksas, kas ir lietderīgāk - dzeramā ūdens sagatavošanas iekārtu uzstādīšana vai jauna urbuma izbūve.

Dzeramā ūdens sagatavošanas tehnoloģiju veidi ir sekojoši:

- aerācija (oksidācija ar gaisa skābekli)
  - vaļējie filtri
  - slēgtie filtri
- oksidācija ar spēcīgāku oksidētāju:
  - kālija permanganātu
  - „Manganese Greensand” filtru
  - hloru

- ozonu
- jonu apmaiņa
- membrānu tehnoloģijas
- bioloģiskā atdzelžošana
- ūdens apstarošana ar ultravioletajiem stariem

#### 3.1.1.4. Ūdens sagatavošana - biežāk sastopamās problēmas

**Problēma - esošā ūdens sagatavošanas iekārta neveic nepieciešamo dzeramā ūdens attīrīšanu** (to var konstatēt, veicot dzeramā ūdens analīzes pēc ūdens sagatavošanas iekārtas):

- jo esošas iekārtas jauda ir par mazu  
*Risinājums:* Papildus filtra kolonnas uzstādīšana atdzelžošanas vajadzībām, vai papildus iekārtu uzstādīšana sulfātu, mangāna vai amonija attīrīšanai vai jaunas ūdens sagatavošanas iekārtas uzstādīšana
- jo tehniski nedarbojas kāds no ūdens sagatavošanas iekārtas mezgliem vai elementiem  
*Risinājums:* Bojātā elementa remonts vai nomainīšana
- jo pie patērētāja tiek konstatēta vairāku rādītāju neatbilstība normām, kuriem nav būtiska loma pasliktināties nokalpoto cauruļvadu dēļ;  
*Risinājums:* Uzstādīt papildus nepieciešamās iekārtas ūdens sagatavošanai, veicot pilnas dzeramā ūdens analīzes vai nomainīt ūdens sagatavošanas tehnoloģiju, veicot jaunu iekārtu izbūvi.

- **sekundārā piesārņojuma rašanās no nokalpojušas ūdensapgādes sistēmas elementiem** (ārējie tīkli, ūdenstornis), (to var konstatēt, ja dzeramā ūdens analīzes pēc ūdens sagatavošanas iekārtas vai no urbuma atbilst normatīvos noteiktajām normām, bet pie patērētāja – neatbilst)  
*Risinājums:* Nepieciešama ūdensapgādes sistēmas skalošana, ja to pieļauj cauruļu tehniskā iespējamība vai to rekonstrukcija.
- **sekundārā piesārņojuma rašanās māju stāvvados** (to var konstatēt, veicot analīzes pie patērētāja daudzdzīvokļu mājā, pie ievada ēkā vai salīdzinot pirmā un pēdējā stāva rezultātus)  
*Risinājums:* Nepieciešama iekšējā ūdensvada skalošana vai, ja tas nav iespējams, tā nomainīšana

Piemērotāko risinājumu jāizvērtē pamatojoties uz veikto dzeramā ūdens analīžu rezultātiem, kā arī atkarībā no tā, kuri rādītāji tiek pārsniegti:

- Ja konstatēts tikai paaugstināts dzelzs saturs un visbiežāk arī duļķainība?  
*Risinājums:* Nepieciešama atdzelžošanas iekārtas uzstādīšana.

- Ja konstatēts mikrobioloģiskais piesārņojums?

*Risinājums:* Nekavējoties jāveic atkārtota dzeramā ūdens analīze un, ja tas tiek konstatēts arī atkārtoti - jāpārtrauc dzeramā ūdens izmantošana no sistēmas. Lai atjaunotu sistēmas darbību, nepieciešama sistēmas skalošana. Ja tās rezultātā piesārņojums joprojām nav novērsts, ir jāveic tehniskais apsekošana visiem sistēmā esošiem urbumiem, pēc problēmu konstatācijas jāizslēdz neekspluatējamā urbuma pievienojums sistēmai un vai nu jāveic ekspluatācija no pārējiem

urbumiem vai jāizbūvē jauns urbums, jo tas liecina, ka mikrobioloģiskais piesārņojums rodas tieši urbuma ekspluatācijas dēļ.

- Ja konstatēts paaugstināts amonija saturs?

*Risinājums:*

- nepieciešama atbilstoša (atkarībā no amonija jonu koncentrācijas ūdenī) ūdens sagatavošanas iekārtas uzstādīšana
- jāveido jauns urbums šādos gadījumos:
  - ja urbums ir sekls, dziļāka urbuma izbūve varētu novērst amonija piesārņojumu,
  - ja urbums atrodas netālu no lauksaimnieciskā piesārņojuma avota, piemēram, kūtiņ, tā novietojuma maiņa varētu novērst amonija piesārņojumu,
  - ja amonija saturs ir lielāks par 0.8 - 1,0 mg/l vai tas ir kompleksos savienojumos, to var novērst vienīgi ar specifiskām metodēm, uzstādot papildus attīrīšanas iekārtas. Jāņem vērā, ka jaunas ūdensgūtves izvēle vai jauna urbuma izbūve, izvēloties citu ūdens horizontu, varētu novērst amonija piesārņojumu, kas iespējams būtu ekonomiskāk, nekā uzstādīt papildus ūdens sagatavošanas iekārtas. Pirms efektīvākā risinājuma izvēles būtu jāveic hidroģeoloģiskā izpēte apdzīvotajā vietā.

- Ja konstatēts paaugstināts mangāna saturs?

*Risinājums:* Zemākas koncentrācijas pārsniegtiem (līdz 0,08 mg/l) rādītājiem iespējams izvēlēties kompleksu risinājumu kopā ar atdzelžošanas iekārtu izbūvi, vai nepieciešama papildus ūdens sagatavošanas iekārtas uzstādīšana mangāna attīrīšanai.

- Ja konstatēta paaugstināta duļķainība?

*Risinājums:*

- ja ir arī paaugstināts dzelzs saturs, nepieciešama ūdens sagatavošanas iekārtas uzstādīšana ūdens atdzelžošanai.
- ja dzelzs saturs nav paaugstināts vai, ja duļķainība ir ļoti augsta, ir vai nu nokalpojušas urbuma konstrukcijas, izbūvēta garu izzaru sistēma vai neatbilstoši izvēlēta sūkņa jauda.

### 3.1.1.5. Spiediena nodrošināšanas iekārtas

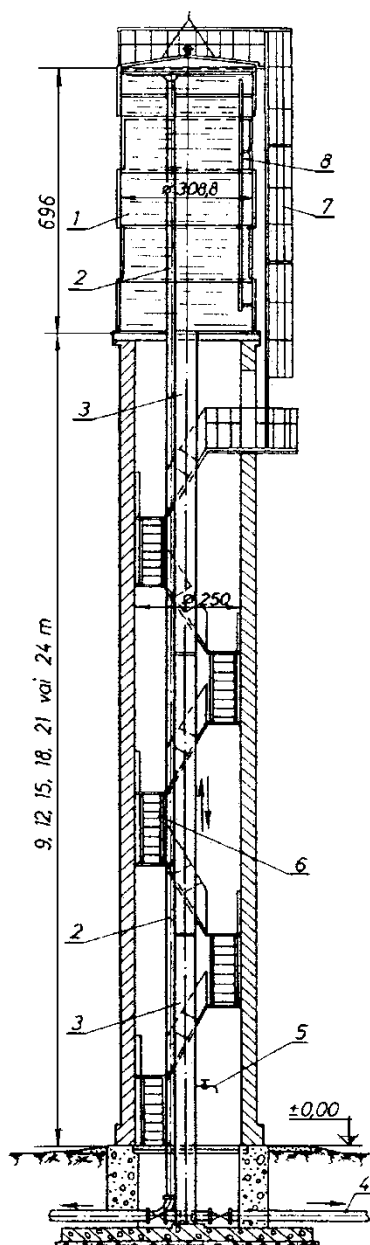
Spiediena nodrošināšanas iekārtas nodrošina atbilstošu dzeramā ūdens spiedienu ūdensapgādes sistēmā. Spiediens ūdensapgādes sistēmā var tikt nodrošināts sekojošos veidos:

- ūdenstornis
- otrā pacēluma sūkņu stacija
- ja ir pietiekoši liels urbuma debīts un maksimālo ūdens patēriņu var nodrošināt bez ūdens rezerves, izmanto:
  - spiedkatlu jeb hidroforu,
  - frekvenču pārveidotāju.

## Ūdenstornis

Ūdenstornis – ūdensapgādes sistēmas elements, kas nodrošina ūdens spiedienu un ūdens rezerves ūdensapgādes sistēmā.

5. attēls. Ūdenstornis<sup>10</sup>



- 1 – tvertne,
- 2 – pārplūdes vads
- 3 – caurule ūdens pievadīšanai un aizvadīšanai
- 4 – ūdensvada maģistrāle

<sup>10</sup> Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Ē.Tilgalis, Ūdensapgāde, 2008



5 – krāns paraugu noņemšanai

6 – torņa iekšējās kāpnes

7 – tvertnes ārējās kāpnes

8 – tvertnes iekšējās kāpnes

Ja ūdensapgādes sistēmā jau ir ūdenstornis un tas ir gan vizuāli, gan tehniski labā stāvoklī, tad tas ir visoptimālākais spiediena nodrošināšanas variants.

#### *Priekšrocības:*

- Ekonomiskais ieguvums – netiek patērēta elektroenerģija ūdens spiediena nodrošināšanai;
- Nodrošina gan spiedienu, gan ūdens rezervju uzkrāšanu
- Elektroenerģijas padeves pārrāvumu gadījumā patērētājus atbilstoši uzkrātajām rezervēm var nodrošināt ar ūdeni

#### *Trūkumi:*

- Ja ūdenstornis ir nokalpojis, tā rekonstrukcija ir nesamērīgi dārga, jo visbiežāk jāierēķina faktiski jauna ūdenstornja izbūve. Jauna ūdenstornja izbūve nav izdevīga, jo nepieciešamas lielas investīcijas, salīdzinot ar šobrīd pieejamākām modernākām tehnoloģijām (pazemes ūdens rezervuārs kompleksi ar otrā pacēluma sūkņu staciju).
- Salīdzinoši visaugstākās ekspluatācijas izmaksas no visām spiediena nodrošināšanas iekārtām, kas saistītas ar regulāru nepieciešamo ūdenstornja ekspluatāciju (tvertņu tīrīšanu un dezinfekciju), bet praktiski šo pasākumu veikšana nenotiek regulāri un tiek taupīti izdevumi, kas savukārt būtiski pasliktina ūdens kvalitāti ūdenstornja rezervuārā;
- Maza tilpuma rezervuāriem, lai ziemā ūdenstornja rezervuārs neaizsaltu ir nepieciešams:
  - o Uztādīt apkures elementu, vai arī
  - o Siltināt tvertni (jāņem vērā, ka ūdenstornja tvertnes siltināšanas materiāla, veidojas kondensāts, kas savukārt veicina rezervuāra koroziju)

#### ***Frekvenču pārveidotājs***

Frekvenču pārveidotājs ir iekārta, kas automātiski pielāgojas ūdens patēriņa svārstībām ūdensapgādes tīklā un atbilstoši spiedienam tīklā (tā brīža ūdens patēriņam), regulē sūkņa jaudu. Piemēram, līdzko krītas spiediens (pieaugot ūdens patēriņam), palielina sūkņa darbības ātrumu. Ja sistēmā uzstāda frekvenču pārveidotāju, tad, lai nodrošinātu tā efektīvu darbību, obligāti ir nepieciešams uzstādīt arī elektronisko spiediena mērītāju un elektronisko plūsmas mērītāju.

Frekvenču pārveidotājs ir saistīts ar urbuma sūkni. Spiediena mērītājs uztver ar impulsu palīdzību cik liels ir spiediens un dod signālu frekvenču pārveidotājam, kas dod signālu sūknim ieslēgties vai izslēgties, lai nodrošinātu vienmērīgu spiedienu trasēs.



*Priekšrocības:*

- Ekonomiskais ieguvums – patērē elektroenerģiju proporcionāli ūdens patēriņa vajadzībām, jo sūknis darbosies tikai tad, kad tiek patērēts ūdens
- Ja ir vairāki urbumi, nodrošina to sabalansētu darbību
- Spiediena uzturēšanu precīzās robežās
- Pasargā sistēmu no hidrauliskiem triecieniem
- Samazinātu avāriju iespējamību, jo uzlabota spiediena kontrole
- Viegli regulējamu vadības sistēmu, ja jāmaina ūdensapgādes parametri
- Izbūvējot jaunu sistēmu nav nepieciešams ūdenstornis
- Ūdensvada avārijas gadījumā automātiski tiek pārtraukta sūkņa darbība
- Aizsargā gan no sprieguma izmaiņām, gan pārslodzes, ja tā ir līdz 10 % no maksimālās jaudas
- Frekvenču pārveidotājam nav nepieciešami nekādi īpaši ekspluatācijas pasākumi

*Trūkumi:*

- Mazās sistēmās, kur nav ierīkoti atgaisotāji, bez frekvenču pārveidotāja nepieciešams arī neliels spiedkatls (hidrofors), lai kvalitatīvi aizsargātu no hidrauliskajiem triecieniem
- Elektroenerģijas padeves pārrāvuma gadījumā, spiediens netiek nodrošināts

***Spiedkatls (hidrofors)***

Spiedkatls jeb hidrofors - kalpo kā spiediena izlīdzinātājs, sūkni ieslēdzot un izslēdzot, ja mainās spiediens sistēmā, un kā neliels uzkrājējs, kurš samazina sūkņa ieslēgšanās biežumu.

7. attēls. Hidrofors



*Priekšrocības:*

- Pasargā sistēmu no hidrauliskajiem triecieniem

*Trūkumi:*

- Spiedkatlam ir nepieciešama papildus automātika, kas palielina izmaksas un sarežģīt ekspluatāciju
- Elektroenerģijas padeves pārrāvuma gadījumā, spiediens netiek nodrošināts

### ***Otrā pacēluma sūkņu stacija***

Otrā pacēluma sūkņu stacija sastāv no:

- Rezervuāra
- Sūkņu stacijas

8. attēls. Otrā pacēluma sūkņu stacija Siguldā



Otrā pacēluma sūkņu stacijas jaudai ir jābūt vienāgai ar maksimālo ūdens patēriņa apjomu. Piemēra, ja ciemā ir nepieciešams nodrošināt maksimālo ūdens apjomu 10 m<sup>3</sup>/h, tad arī otrās pacēluma sūkņu stacijas jaudai ir jābūt 10 m<sup>3</sup>/h.

Pēc būvnieku sniegtās informācijas, pašlaik uzstādot rezervuāru tiek pielietota jauna apstrādes tehnoloģija – tā iekšpuse tiek izklāta ar speciālu mākslīgo gumiju, kura var ilgi atrasties kontaktā ar ūdeni, kā rezultātā uz tvertni neiedarbojas korozija.

Ja sistēmā ir nepieciešams rekonstruēt ūdenstorni, no investīciju izmaksu un ekspluatācijas izmaksu viedokļa, ir ieteicams kā alternatīvu izvērtēt otrā pacēluma sūkņu stacijas būvniecību.

*Plūsi*

- zemākas ekspluatācijas izmaksas nekā ūdenstornim
- nodrošina gan spiedienu sistēmā, gan arī ūdens rezerves

*Mīnusi*

- nenodrošina spiedienu elektrības pārrāvuma gadījumā, kā rezultātā nepieciešama alternatīvas elektroenerģijas iekārtas nodrošinājums

### 3.1.1.6. Spiediena nodrošināšana - biežāk sastopamās problēmas

#### **Nepietiekams un nevienmērīgs ūdens piegādes spiediens**

Vienkāršākais veids, kā noteikt, ka ūdensapgādes sistēmā ir nepietiekams un nevienmērīgs ūdens piegādes spiediens ir patērētāju sūdzības. Nepietiekams spiediens ūdensapgādes sistēmā var būt saistīts gan ar nepietiekami jaudīgu spiediena iekārtu, gan ar nepareizi izveidotu ūdenstorni, izbūvētās izzaru sistēmas dēļ, kā arī bojātu tīklu dēļ, kad rodas ūdens noplūdes, tāpēc ja ūdensapgādes sistēmā rodas problēmas ar spiedienu, vispirms ir jāsaprot, cik pamatota ir konstatētā problēma. Vai tā ir:

- īslaicīga problēma, kas saistīta, piemēram, ar avārijas likvidēšanu

*Risinājums.* Pēc avārijas likvidēšanas spiedienam vajadzētu atgriezties iepriekšējā līmenī.

- sezonāla problēma, kas saistīta, piemēram, ar mazdārziņu laistīšanu vasaras sezonā

*Risinājums.* Sekmēt dārziņu laistīšanai, piena dzesēšanai un citām saimnieciskām vajadzībām izmantot ārējo ūdenstilpju ūdeni.

- ilglaicīga problēma, kas visticamāk saistīta ar problēmām ūdensapgādes sistēmā.

Šajā gadījumā cēloņi var būt vairāki:

- aizsērējuši stāvvadi – jāpārbauda spiediens pirms mājas ievada
- zudumi trasēs – jāpārbauda ūdens patēriņa izmaiņas pēc ūdens uzskaites žurnāla, jāsalīdzina skaitītāju rādītāji pie urbuma un māju ievadiem
- neatbilstoši strādā ūdens spiediena nodrošināšanas iekārtas:
  - o ūdenstornis nenodrošina nepieciešamo ūdens spiedienu atmosfērās – ja atšķiras spiediens pirmajā un augšējā stāvā
  - o ūdenstorna rezervuāra tilpums nav atbilstošs maksimālā patēriņa vajadzībām – pārlicinās, vai tas nav mazāks par vidējo ūdens diennakts patēriņu
  - o ūdens rezervuāra gadījumā - nepietiekamas jaudas otrā pacēluma sūknis
  - o vidējām (virs 50 m<sup>3</sup>/dnn) un lielām sistēmām nepietiekama tilpuma pazemes vai virszemes tilpuma rezervuārs
  - o nelielām sistēmām (līdz 50 m<sup>3</sup>/dnn) rezervuāru izbūve nav nepieciešama, jo netiek nodrošināta nepieciešamā ūdens apmaiņa, bet nelielu ūdens svārstību spiediena izlīdzināšanai tiek izmantoti hidrofori (spiedkatli) vai frekvenču pārveidotāji, arī to nepareizi parametru izvēlēs dēļ var rasties problēmas ar vienmērīga spiediena nodrošināšanu sistēmā
  - o otrā pacēluma sūkņu staciju nepietiekamas jaudas sūknis
  - o spiedkatlā netiek uzturēts nepieciešamais spiediens (visu laiku ir jābūt aptuveni 2 atmosfērām), nepietiekama tilpuma hidrofors;
  - o frekvenču pārveidotāja bojāts elektroniskais spiediena mērītājs vai elektroniskais plūsmas mērītājs
- netiek izlīdzinātas ūdens spiediena svārstības no urbuma (ja nav spiediena nodrošināšanas iekārtas):
  - o nepietiekamas jaudas ūdens sūknis
  - o nepietiekams urbuma debets
  - o nepareizi izbūvēti cauruļvadu diametri
  - o aizsērējuši cauruļvadi vai ūdens attīrīšanas iekārtas filtri – ja spiediens pirms ūdens padošanas trasēs vai attīrīšanas iekārtā ir liels, bet pēc tam mazs. Šajā gadījumā pirms aizsērējuma vietas spiediens parasti ir ļoti liels.

- ūdens spiediens netiek nodrošināts sistēmas tālākajos posmos (nav nodrošināts tīklu sacilpojums):
  - o nepietiekama diametra cauruļvadi
  - o pārāk gari izzaru vadi no ūdengūtvies

Atkarībā no cēloņiem galvenie iespējamie risinājumi ir šādi:

- aizsērējuši stāvvadi – veikt stāvvadu skalošanu, vai, ja tas nav iespējams, nomaiņu
- zudumi trasēs – jāveic avārijas posma remonts
- nepareizi cauruļvadu diametri – jāveic ūdensvada nomaiņa pret atbilstoša diametra caurulēm
- neatbilstoši strādā ūdens spiediena nodrošināšanas iekārtas – jāpārbauda spiediena iekārta darbība un nepieciešamības gadījumā jāveic tās remonts vai nomaiņa
- netiek pacelts pietiekams ūdens apjoms no urbuma – nepieciešams izveidot papildus urbumu vai arī jaunu urbumu ar pietiekamu debetu
- atbilstošas jaudas iekārtu nomaiņa (otrā pacēluma sūkņu stacijai) vai iekārtu tilpuma nomaiņa (hidroforam)
- jāizbūvē nepieciešamie cauruļvadi sistēmas sacilpojuma izveidei
- elektroenerģijas padeves pārtraukumu gadījumā alternatīva elektroapgādes avota nodrošināšana (dīzeļģenerators)
- regulāri veikt hidrofora spiediena pārbaudi un nepieciešamības gadījumā to paaugstināt
- spiediena vai plūsmas mērītāja nomaiņa

Kā otru problēmu, gan tikai attiecībā uz ūdenstorni, var minēt, ka ūdenstornim korodējot, tas sāk kalpot kā sekundārā piesārņojuma rašanās avots dzeramajā ūdenī. To var konstatēt, ja dzeramā ūdens analīzes pēc ūdens sagatavošanas iekārtas vai no urbuma atbilst normatīvos noteiktajām normām, bet pēc ūdenstorna – neatbilst.

*Risinājums:* Nepieciešama ūdenstorna skalošana vai rekonstrukcija.

### 3.1.1.7. Ūdensapgādes tīkli

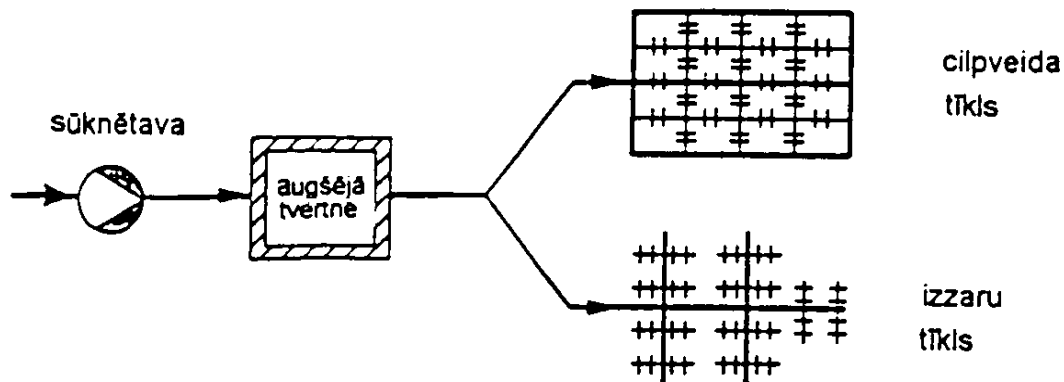
Ūdensapgādes ārējie tīkli nodrošina patērētājiem dzeramā ūdens piegādi un sadali. Tīkls sastāv no ūdens pievadiem, maģistrālēm un sadales vadiem. Pa pievadiem ūdeni transportē no ņemšanas vietas pa sadales tīkliem līdz patērētājam. Pa maģistrālēm piegādā ūdeni lielākā patēriņa vietām un sadales vadiem. Pa sadales vadiem ūdeni piegādā patērētājiem.

Atkarībā no vadu izvietojuma izšķir izzaru tīklus un cilpveida tīklus:

- izzaru tīklos katram apgādes punktam ūdens pieplūst tikai no vienas puses
- cilpveida tīklos ūdensapgāde tīkli veido noslēgtu apli, kur katram apgādes punktam ūdeni var piegādāt no divām pusēm.

## 9. attēls. Tīklu veidi<sup>11</sup>

<sup>11</sup> LLU Lauku inženieru fakultāte, Ē.Kariņš, Ē.Tilgalis, Ūdenssaimniecības pamati, 2009



No ūdensapgādes drošuma viedokļa cilpveida tīkli ir ieteicamāki, jo izzaru tīklos katram apgādes punktam ūdens pienāk tikai no vienas puses un cauruļvadu bojājumu gadījumos, aiz bojātās caurules tālāk esošie posmi vairs nevar tikt izmantoti. Savukārt, ja tīkli ir sacilpoti, ūdens patērētājiem var tikt piegādāts no abām pusēm, līdz ar to var tikt nodrošināta ūdensapgādes nepārtrauktība avārijas gadījumā, kā arī tīklu ekspluatācijas laikā izlīdzinās spiediens tīklā un samazinās stāvoša ūdens veidošanās iespējas noslēdzošos tīkla zaros.

Arī no dzeramā ūdens kvalitātes viedokļa ieteicama ir cilpveida sistēmas izbūve, jo nepārtrauktas ūdens cirkulācijas dēļ nenotiek ūdens kvalitātes pasliktināšanās, kas pretēji var veidoties izzaru sistēmu galos, kur ūdens cirkulācija ir vāja.

### 3.1.1.8. Ūdensapgādes tīkli – biežāk sastopamās problēmas un to risinājumi

Biežāk sastopamās problēmas ūdensapgādes tīklos ir sekojošas:

1. Ūdens zudumi
2. Sekundārais piesārņojums
3. Nepietiekoši tīklu diametri
4. Avārijas gadījumā jāatslēdz lieliem rajoniem ūdens

#### Zudumi

Ūdens zudumus var aprēķināt kā starpību starp no urbuma iegūto un patērētājiem piegādāto ūdens apjomu. Ja piegādātā ūdens uzskaitē nav precīza, šī starpība atspoguļo nevis reālos ūdens zudumus, bet tā saucamos grāmatvedības zudumus, kas nozīmē, ka patērētājiem ūdens tiek piegādāts, bet tas netiek iekļauts aprēķinā.

Ūdens zudumi rodas galvenokārt ūdensapgādes tīklā ūdens noplūžu rezultātā, tos rada ūdensapgādes tīklu plīsumi, neblīvi cauruļu savienojumi, bojāta armatūra un tvertnes. Ir nepieciešams panākt, lai ūdens zudumi būtu pēc iespējas mazāki, jo ūdens zudumu rezultātā:

- patērētājiem piegādātā ūdens daudzums un spiediens var būt nepietiekams.
- nekontrolētas noplūdes var nodarīt materiālus zaudējumus, kā arī negatīvi ietekmēt dzeramā ūdens kvalitāti.
- lieli ūdens zudumi palielina izdevumus ūdens ieguvei, ūdens sagatavošanai, ūdens piegādei un var radīt zaudējumus pakalpojuma nodrošinātājam
- tiek izšķiesti ūdens resursi.

*Risinājumi.* Ūdens zudumus novērš, veicot bojāto vietu remontu vai rekonstrukciju.

Ja nav konstatētas nopietnas avārijas ūdensapgādes tīklos, bet ūdens zudumi uzskaitē parādās, iemesli var būt:

- ūdens skaitītāju neprecizitāte. *Risinājumi.* Ir jāveic skaitītāja pārbaude un, iespējams, nomaiņa.
- slēptas ūdens noplūdes ūdensapgādes tīklos, kas nav konstatētas *Risinājumi.* Ir jāpārbauda viss tīkls
- ja sistēmā ir ūdens sagatavošanas iekārta, tad parasti ir 7 – 10 % tā sauktie tehniskie ūdens zudumi ko veido skalojamie ūdeņi, kas nepieciešami, lai nodrošinātu regulāru ūdens sagatavošanas iekārtas skalošanas procesu.
- Citi tehniskie ūdens zudumi (ugunsdzēsības vajadzībām, ūdensvadu skalošanai), kas netiek uzskaitīti

#### Sekundārā piesārņojuma rašanās ūdensapgādes tīklos

Ja ūdens kvalitāte pēc nonākšanas sadales tīklā ir atbilstoša normatīviem, bet pie patērētāja ņemtie ūdens paraugi neatbilst prasībām, ūdens piesārņojums rodas ūdensapgādes tīklā. Lai novērstu ūdens piesārņojumu ūdensapgādes tīklos un tādējādi uzlabotu ūdens kvalitāti, nepieciešama trašu skalošana vai rekonstrukcija.

Trašu skalošana ar augsta spiediena ūdens strūklu

*Priekšrocības:*

- o salīdzinājumā ar trašu rekonstrukciju ievērojami mazākas izmaksas (aptuveni 0.30 Ls/metrā)

*Trūkumi:*

- o iespējama tikai tad, ja tīkli ir labā stāvoklī ar spēcīgām savienojumu vietām
- o var izraisīt ūdensvada plīsumus un avārijas
- o gadījumā, ja tīkli ir veci, korozijas procesi turpinās un piesārņojums pēc laika radīsies atkal (rezultāts saglabājas aptuveni 2-4 nedēļas)

Trašu rekonstrukcija - veco posmu nomaiņa pret jaunām caurulēm

*Priekšrocības:*

- o ievērojami samazinās avāriju risks
- o ja pirms nonākšanas tīklā, ūdens kvalitāte ir laba, piesārņojums vairs neradīsies
- o ja kompleksi ar ūdensvadu rekonstrukciju tiek nodrošināta atbilstoša ūdens kvalitātes sagatavošana, turpmāka ūdensvada trašu ekspluatācija būs salīdzinoši ilgāka, nekā bez ūdens sagatavošanas

*Trūkumi:*

- o salīdzinājumā ar trašu skalošanu ievērojami augstākas izmaksas

#### Nepietiekoši tīklu diametri

1. Ja ūdensapgādes tīkos nonāk dzeramais ūdens ar paaugstinātu dzelzs, magnija vai kalcija saturu, ekspluatācijas laikā izveidojas nogulumi uz cauruļvadu sienām. Rezultātā caurules aizaug, kā rezultātā samazinās tīklu diametri un ūdens caurplūde.

*Risinājumi.*

- Jāveic regulāra tīklu skalošana
- Nepieciešama tīklu rekonstrukcija

2. Paplašinoties ūdensapgādes pakalpojumu pārklājumam un palielinoties patērētāju skaitam esošie cauruļvadu diametri nevar nodrošināt tādu ūdens daudzuma caurplūdi kāds nepieciešams.

*Risinājumi.*

Nepieciešams veikt jaunu tīklu izbūvi

#### Avārijas gadījumā jāatslēdz lieliem rajoniem ūdens

Tīkliem, kas ir izbūvēti 60-70 gados vai agrāk nav nodrošināts pietiekams skaits noslēgarmatūru vietas (aizvaru, aizbīdņu, gaisa vārstu un izlaides) vai arī esošā noslēgarmatūra nedarbojas, kā rezultātā avārijas gadījumā ūdens jāatslēdz lielām platībām.

*Risinājumi:*

- Ja jau sākotnēji noslēgarmatūra nav izbūvēta pietiekoši daudz vietās, tad jāveic ūdensapgādes trašu rekonstrukciju vai jaunu izbūvi
- Ja noslēgarmatūras vietu skaits ir pietiekams, tad jāveic regulāra esošas noslēgarmatūras darbības pārbaude.

### **3.1.2. Kanalizācijas sistēma**

Pasākumu un ietaišu kompleksu, kas saistīts ar notekūdeņu uztveršanu, attīrīšanu, transportēšanu un attīrīšanu sauc par kanalizāciju.

Ir divi galvenie kanalizācijas sistēmu veidi:

- Centralizētā kanalizācijas sistēma – parasti ir viens kanalizācijas kolektoru tīkls un notekūdeņu attīrīšanas ietais,es,
- Decentralizētā kanalizācijas sistēma – lieto vietās, kur tehnisku vai ekonomisku apsvērumu dēļ dažus nelielus objektus nepieslēdz pie kopējā kanalizācijas tīkla, bet ierīko vietējo kanalizācijas tīklu un notekūdeņu attīrīšanas ietais,es.

Atkarībā no tā, kā savāc un transportē dažāda veida notekūdeņus, izšķir kopsistēmas, šķirsistēmas un nepilnīgi dalītās kanalizācijas sistēmas.<sup>12</sup>

- Kopsistēmā sadzīves, ražošanas un lietus ūdeņus savāc un transportē pa vienu kopēju cauruļvadu tīklu. Sistēma ir ekonomiska no kanalizācijas sistēmas būvniecības un ekspluatācijas viedokļa. Intensīvu lietusgāžu laikā tiek traucēta normāla notekūdeņu attīrīšana. Līdz ar to daļa no notekūdeņiem lietusgāžu laikā var tikt ievadīta ūdenstilpnēs bez attīrīšanas.
- Šķirsistēma – sadzīves, ražošanas un lietus ūdeņi tiek savākti un transportēti pa atsevišķiem cauruļvadu tīkliem. Šāda sistēma ir sarežģītāka un dārgāka nekā kopsistēma, bet tā nodrošina notekūdeņu pilnvērtīgāku attīrīšanu.
- Daļēja šķirsistēma – sadzīves un piesārņotie ražošanas ūdeņi plūst pa kopēju kanalizācijas tīklu, bet lietus ūdeņi un nosacīti tīrie ražošanas notekūdeņi pa citu cauruļvadu, kanālu vai tekņu tīklu. Daļējās šķirsistēmas ir piemērotas mazpilsētām un ciematiem, jo tajos ir daudz neasfaltētu lakumu lietus ūdeņu infiltrēšanai gruntī.

Kanalizācijas sistēmas galvenās sastāvdaļas:

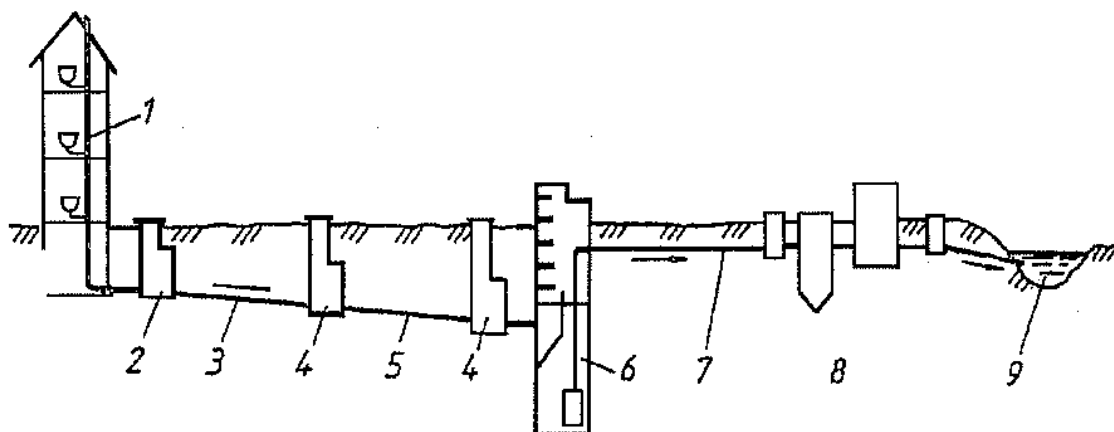
- iekšējiem kanalizācijas tīkliem ēkās,
- ārējiem kanalizācijas tīkliem (paštecēs tīkli un spiedvadi),
- kanalizācijas sūkņu stacijas,
- notekūdeņu attīrīšanas ietais,es.

10. attēls. Kanalizācijas sistēmas shēma<sup>13</sup>

<sup>12</sup> Ē.Tilgalis. Notekūdeņu savākšana un attīrīšana, Jelgava 2004

<sup>13</sup> Ē.Tilgalis. Notekūdeņu savākšana un attīrīšana, Jelgava 2004





- 1- stāvvads
- 2- pagalma kanalizācijas aka
- 3- pagalma kanalizācijas tīkls
- 4- ielas kanalizācijas akas
- 5- ielas kanalizāciju tīkls
- 6- sūkņstacija
- 7- spiedvads
- 8- notekūdeņu attīrīšanas iekārtas
- 9- ūdenstilpne

#### Iekšējie kanalizācijas tīkli ēkās

Iekšējo kanalizācijas tīklu uzturēšana kārtībā, kā arī nepieciešamo remontdarbu veikšana ir mājas apsaimniekotāja pārziņā.

#### Ārējie kanalizācijas tīkli

Ārējie kanalizācijas tīkli nodrošina notekūdeņu savākšanu no iedzīvotājiem, uzņēmumiem un iestādēm, kā arī to novadīšanu uz notekūdeņu attīrīšanas iekārtām.

#### Kanalizācijas sūkņu stacija

Vietās, kur nevar realizēt notekūdeņu novadīšanu uz attīrīšanas iekārtām bezspiediena paštecē ceļā nelabvēlīgā reljefa dēļ, notekūdeņu transportēšanai nepieciešams izveidot sūkņu staciju un spiedvadu.

#### Notekūdeņu attīrīšanas iekārtas

Notekūdeņu attīrīšanas iekārtas rūpējās par to, lai notekūdeņu tiktu attīrīti atbilstoši normatīvajos aktos un Reģionālās vides pārvaldes B kategorijas atļaujas noteiktajām normām.

### **3.1.2.1. Biežāk sastopamās kanalizācijas sistēmas problēmas**

Problēmas, kas saistītas ar notekūdeņu savākšanas, novadīšanas un attīrīšanas sistēmu nosacīti iedalāmas vairākās kategorijās:

- Neattīrīti notekūdeņi noplūst apkārtējā vidē
- Augsti ekspluatācijas izdevumi

- Lielai daļai iedzīvotāju netiek nodrošināti centralizētas kanalizācijas sistēmas pakalpojumi
- Notekūdeņu dūņu neatbilstoša apsaimniekošana.

#### Neattīrīti notekūdeņi noplūst apkārtējā vidē

Neattīrītu notekūdeņu noplūšanas apkārtējā vidē iemesli ir:

- jo esošās kanalizācijas sistēmas iekārtas/mezgli ir novecojuši un nefunkcionē adekvāti  
*Risinājums:* nepieciešams izbūvēt kanalizācijas sistēmas iekārtas/mezglus
- jo esošās kanalizācijas sistēmas iekārtu jaudas ir par mazu  
*Risinājums:* nepieciešams veikt esošo iekārtu rekonstrukciju vai jaunu izbūvi
- kanalizācijas sistēmā tiek novadīti notekūdeņi no ražošanas uzņēmumiem bez priekšattīrīšanas, kā rezultātā esošās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas nespēj nodrošināt atbilstošu attīrīšanu  
*Risinājums:* ražošanas uzņēmumam ir jāuzstāda priekšattīrīšanas iekārta
- kāds no sistēmas mezgliem ir izgājis no ierindas, jo ilgstoši nav veikta attiecīgo mezglu apkope vai tas ir salūzis  
*Risinājums:* atkarībā no iemesla - veic attiecīgo mezglu apkopi vai veic mezgla remontdarbus
- notekūdeņu savākšanas un novadīšanas sistēmas nepilnības
  - neapmierinošs kanalizācijas trašu stāvoklis, jo:
    - ir neblīvi noslēgarmatūras savienojumi
    - ir novecojuši vai bojāti tīkli*Risinājums:* nepieciešams veikt tīklu rekonstrukciju vai jaunu tīklu izbūvi
  - neatbilstošs tehnoloģiskais risinājums
    - kanalizācijas tīkliem ir neatbilstošs diametrs, kā rezultātā tīkli bieži aizsērē un rodas pārplūdes*Risinājums:* nepieciešama jaunu tīklu izbūve, atbilstoši nepieciešamajam tehniskajam risinājumam

#### Augsti ekspluatācijas izdevumi

Augstu ūdenssaimniecības ekspluatācijas izmaksu galvenie iemesli ir:

- Izdevumi liela elektroenerģijas patēriņa dēļ notekūdeņu savākšanai, novadīšanai un attīrīšanai
  - Iekārtu jaudas ir lielākas nekā nepieciešams (to var noteikt salīdzinot faktisko notekūdeņu apjomu ar projektēto notekūdeņu attīrīšanas iekārtu jaudu, kā arī salīdzinot reālo elektroenerģijas patēriņu uz 1 m<sup>3</sup> ar vidējiem elektroenerģijas patēriņa rādītājiem)  
Elektroenerģijas patēriņa norma - vidēji 1 – 1.2 kWh uz 1 m<sup>3</sup> attīrīto notekūdeņu  
Elektroenerģijas kopējo patēriņu veido:
    - Notekūdeņu attīrīšanas iekārtu kompresors 0.8 – 1 kWh/m<sup>3</sup>
    - Kanalizācijas sūkņu stacija 0.2 – 0.3 kWh/m<sup>3</sup>*Risinājums:* iekārtu nomaiņa uz jaunām atbilstošas jaudas iekārtām
  - Liels notekūdeņu apjoms
    - salīdzina ar pacelto dzeramā ūdens apjomu un ja notekūdeņu apjoms ir lielāks nekā paceltā dzeramā ūdens apjoms, tad par iemeslu tam kalpo neapmierinošs kanalizācijas trašu stāvoklis kā rezultātā trasēs ieplūst infiltrāts un lietuss ūdeņi

*Risinājums:* jāveic trašu rekonstrukcija

- Lielāko daļu no ekspluatācijas izdevumiem sastāda remontdarbi:

- jo sistēma ir novecojusi un bieži notiek avārijas

*Risinājums:* jāveic kanalizācijas sistēmas avārijas izraisītājelementu nomaiņa vai rekonstrukcija

- jo netiek nodrošināta atbilstoša iekārtu apkope, iekārtas bieži iziet no ierindas, tādējādi arī palielinot izdevumus remontdarbiem

*Risinājums:* jāveic atkārtota darbinieku instruktāža par iekārtu apkopi vai arī jāslēdz līgums ar specializētu firmu par regulāras apkopes nodrošināšanu.

#### Lielai daļai iedzīvotāju netiek nodrošināti centralizētas kanalizācijas sistēmas pakalpojumi

Bieži vien iedzīvotāji, kas nav pieslēgti centralizētajai kanalizācijas sistēmai, izmanto decentralizētās notekūdeņu apsaimniekošanas sistēmas. Parasti tie ir septiķi jeb izsmeļamās bedres, kas periodiski tiek izsmelti. Par šo septiķu apsaimniekošanu ir atbildīgi paši iedzīvotāji, kuri bieži vien līdzekļu vai apņēmības trūkuma dēļ tiek nevis aizvesti uz attīrīšanas iekārtām, bet novadīti neattīrīti vidē.

*Risinājums.* Jāveic kanalizācijas sistēmas paplašināšanas darbi (jaunu trašu izbūve), nodrošinot patērētājiem pieslēgšanās iespējas.

#### Notekūdeņu dūņu neatbilstoša apsaimniekošana

Notekūdeņu attīrīšanas iekārtās tiek izmantotas aktīvās dūņas. Dūņās ir sastopamas dažādas vielas, kas tajās nonāk kopā ar notekūdeņiem, kā arī tādas, kas veidojas notekūdeņu attīrīšanas procesā un dūņu uzglabāšanas laikā. Nozīmīgākās notekūdeņu dūņās sastopamās piesārņojošo vielu grupas ir smagie metāli un organiski toksiskie savienojumi, tai skaitā – tā saucamie noturīgie organiskie piesārņotāji. Neapsaimniekojot dūņas pareizi pastāv risks, ka piesārņojums nokļūst apkārtējā vidē.

Latvijā lielākajā daļā pašvaldību nenotiek pilnvērtīga dūņu apstrāde. Visbiežāk tiek izmantots vienkāršākais paņēmieni – dūņas pēc sablīvēšanas un daļējas mineralizēšanas izved uz lauka un izlaista.

Lai savlaicīgi konstatētu ūdenssaimniecības problēmas, kā arī lai problēmu novēršanai izvēlētos piemērotāko risinājumu, ir svarīgi:

- nozīmēt atbildīgo darbinieku par ūdenssaimniecību

*Ieguvumi:*

- ir pastāvīgs darbinieks, kas pārzina visu ūdenssaimniecību kopumā
- pastāv lielāka iespēja, ka tiek veikta iekārtu regulāra un atbilstoša apkope
- problēmsituāciju savlaicīga konstatēšana

- veikt novadītā notekūdeņu apjoma uzskaiti, salīdzināt ar paceltā dzeramā ūdens apjomiem

*Ieguvumi:*

- ļauj konstatēt infiltrāta apjomus
- ja infiltrācijas apjomi ir lieli, ir pamats meklēt cēloņus un risinājumus to novēršanai

- veikt regulāru elektrības uzskaiti un analizēt elektrības patēriņu attiecībā pret novadīto notekūdeņu apjomu

*Ieguvumi:*

- ļauj konstatēt vai uzstādīto iekārtu jaudas ir atbilstošas
- var salīdzināt iekārtu darbības rādītājus ar tehniskajā projektā plānotajiem un nepieciešamības gadījumā prasīt atbildību no uzstādītājfirmām
- sekot līdzi notekūdeņu analīzēm, īpašu uzmanību pievēršot rādītājiem, kas pārsniedz noteiktos normatīvus

*Ieguvumi:*

- savlaicīgi tiek konstatēti defekti un nepilnības iekārtu darbībā
- projekta garantijas laikā (parasti 2 gadi pēc projekta ieviešanas) konstatētās nepilnības un defektus uzstādītājfirma novērš par saviem līdzekļiem
- savlaicīga defektu un nepilnību konstatācija ļauj ietaupīt finanšu resursus, kas var rasties neatrisinot problēmas ilgstošā laika posmā
- regulāra datu uzskaitē un analīze dod iespēju ekonomēt līdzekļus – izdevumus par elektroenerģiju, dabas resursu nodokli u.c.
- veikt regulāru ūdensapgādes sistēmas elementu apkopi saskaņā ar iekārtu ekspluatācijas instrukcijā dotajiem norādījumiem. Ieteicams iekārtot apkopes žurnālu ar veikto kārtējo un ārpuskārtas apkopju uzskaitījumu, kā arī apkopes ietvaros veiktā īsu aprakstu un žurnālu ar avāriju aprakstu, veiktajiem remontdarbiem un izmaksām:

*Ieguvumi:*

- iekārtas strādā ilgāk un efektīvāk
- samazinās izdevumi remontdarbiem
- ir iespējams konstatēt vājākos un remontietilpīgākos posmus/mezglus ūdenssaimniecībā
- plānojot turpmākās investīcijas ūdenssaimniecībā ir pamatojums kur un kāda plānotā aktivitāte ir nepieciešama

Nākamajās sadaļās tiks apskatīti detalizēti kanalizācijas sistēmas galvenie elementi, to uzbūves un darbības pamatprincipi, kā arī biežāk sastopamās problēmas un risinājumi.

### **3.1.2.2. Kanalizācijas tīkli – biežāk sastopamās problēmas un to risinājumi**

Kanalizācijas tīkli jāuztur tādā kārtībā, lai notekūdeņus no mājsaimniecības, ielām, darbnīcām un rūpnīcām aizvadītu bez traucējumiem.

Biežāk sastopamās problēmas kanalizācijas tīklos ir sekojošas:

- Infiltrāts
- Aizsprostojumi un aizsērējumi
- Nepietiekoši tīklu diametri

#### Infiltrāts

Infiltrāta rašanās cēlonis ir:

- novecojuši kanalizācijas cauruļvadi un noslēgarmatūra, caur kuru kanalizācijas sistēmā nonāk lietus ūdeņi no augsnes
- neblīvi cauruļu savienojumi

Infiltrāta rezultātā ievērojami var pieaugt kopējā notekūdeņu plūsma.

*Risinājums:* Nepieciešama noslēgarmatūras nomaiņa un cauruļvadu rekonstrukcija.

#### Aizsprostojumi un aizsērējumi

Atkarībā no notekūdeņu sastāva kvalitātes, kanalizācijas tīklos iekļūst smiltis, dažādi mehāniski piesārņojumi, tādējādi radot nogulsņējumus vai aizsprostojumus, kas var būt par iemeslu pārplūdēm.

*Risinājums.* Nepieciešama tīklu skalošana ar augstspiediena skalošanas iekārtām.

Neatkarīgi no tā vai ir aizsprostojumi, vai nav, ir ieteicams visus tīklus reizi gadā skalot ar augstspiediena skalošanas iekārtām.

#### Nepietiekoši tīklu diametri

Paplašinoties kanalizācijas pakalpojumu pārklājumam un palielinoties pieslēgumu skaitam esošie cauruļvadu diametri nevar nodrošināt tādu notekūdeņu daudzuma caurplūdi kāds nepieciešams.

*Risinājumi.* Nepieciešams veikt jaunu tīklu izbūvi

Lai nodrošinātu kanalizācijas tīklu ilgāku un kvalitatīvāku kalpošanu ir ieteicams veikt sekojošas darbības:

- vakumskalošana
- noslēgarmatūras pārbaude
- skataku tīrīšana (jo skatakās kopā ar lietus ūdeņiem trasēs iekļūst smiltis).

### **3.1.2.3. Lietus kanalizācija**

Kā jau tas iepriekšējās nodaļās tika minēts, atkarībā no tā, kā savāc un transportē dažāda veida notekūdeņus, izšķir kopsistēmas, šķirsistēmas un nepilnīgi dalītās kanalizācijas sistēmas:

- Kopsistēmā sadzīves, ražošanas un lietus ūdeņus savāc un transportē pa vienu kopēju cauruļvadu tīklu.
- Šķirsistēma – sadzīves, ražošanas un lietus ūdeņi tiek savākti un transportēti pa atsevišķiem cauruļvadu tīkliem.
- Daļēja šķirsistēma – sadzīves un piesārņotie ražošanas ūdeņi plūst pa kopēju kanalizācijas tīklu, bet lietus ūdeņi un nosacīti tīrie ražošanas notekūdeņi pa citu cauruļvadu, kanālu vai tekņu tīklu.

Tādējādi, atkarībā no sistēmas veida, lietus ūdeņi var tikt novadīti:

- pa novadgrāvjiem – piemērots risinājums mazpilsētām un ciematiem, jo tajos ir daudz neasfaltētu lakumu lietus ūdeņu infiltrēšanai gruntī.
- pa cauruļvadiem
  - o kopējā kanalizācijas tīklā
  - o speciālā lietus ūdeņu kanalizācijā

Saskaņā ar LBN 223-99, pašteses kanalizācijas tīklos cauruļu vismazākais diametrs lietus kanalizācijas ielu vadiem - 250 mm, iekškvartālu vadiem - 200 mm.

Lietus ūdeņi lietus un sniega kušanas periodos var sastādīt ievērojamu apjomu no kopējās notekūdeņu plūsmas. Lietus ūdens vai infiltrāts notekūdeņu sistēmā iekļūst vienmēr. Vienīgi tā apmērs ir atkarīgs no sekojošiem faktoriem:

- Ja ir atsevišķa lietus ūdens kanalizācijas sistēma un tā nav saistīta ar notekūdeņu attīrīšanas iekārtām, lietus ūdens apjoms, kas nonāk sadzīves kanalizācijā kā infiltrāts ir līdz 30% no saimniecisko notekūdeņu apjoma
- Ja lietus ūdens savākšanas sistēma nav izbūvēta un lietus ūdens nonāk sadzīves kanalizācijā kā infiltrāts, tā apjoms ir līdz 50% no saimniecisko notekūdeņu apjoma

- Ja ir izbūvēta lietus ūdens savākšanas sistēma, kas pēc tam ieplūst sadzīves kanalizācijā, lietus ūdens apjoms ir līdz 70% no saimniecisko notekūdeņu apjoma. Ja trases ir sliktā stāvoklī, infiltrāta daudzums var būt arī lielāks.

Pēdējos gados arvien plašāku atsaucību sāk iegūt lietus ūdeņu izmantošana saimnieciskām vajadzībām. Apmēram 50 % no dzeramā ūdens patēriņa var aizvietot ar lietus ūdeni neko nezaudējot ērtību ziņā. Tas ir iespējams, sākot ar tualetes izmantošanu, veļas mazgāšanu un tīrīšanu un beidzot ar dārzu laistīšanu.<sup>14</sup> Lietojot lietus ūdeni, piemēram, dārza laistīšanai, apkopes darbiem, tualetes skalojamā kastē, tiek samazināts dzeramā ūdens patēriņš. Tādā veidā tiek ietaupīti dažāda veida resursi, jo dzeramā ūdens ražošana ir dārga un patērē enerģiju; tā pārmērīga ieguve pazemina gruntsūdeņu līmeni.

Visvieglāk tas ir realizējams privātmājās, kur ir iespējams novietot lietus ūdens savākšanas tvertni, kas pievienota jumta vai citai lietus ūdens noteces sistēmai. Tvertni iespējams vai nu pielāgot, izmantojot kādu no nerūsējošām ietilpīgām tvertnēm vai nopirkt specializētu lietus ūdens savākšanas konteineru, kas aprīkots ar īpašiem filtriem.

#### 3.1.2.4. Kanalizācijas sūkņu stacijas darbības pamatprincipi

Vietās, kur nevar realizēt notekūdeņu novadīšanu uz attīrīšanas iekārtām bezspiediena paštecēšanas ceļā nelabvēlīgā reljefa dēļ, notekūdeņu transportēšanai nepieciešams izveidot sūkņu staciju un spiedvadu.

Sūkņu stacijas vietu izvēlas tā, lai:

- spiedvadu garums būtu iespējami īsāks un
- iebūves dziļums būtu minimāls.

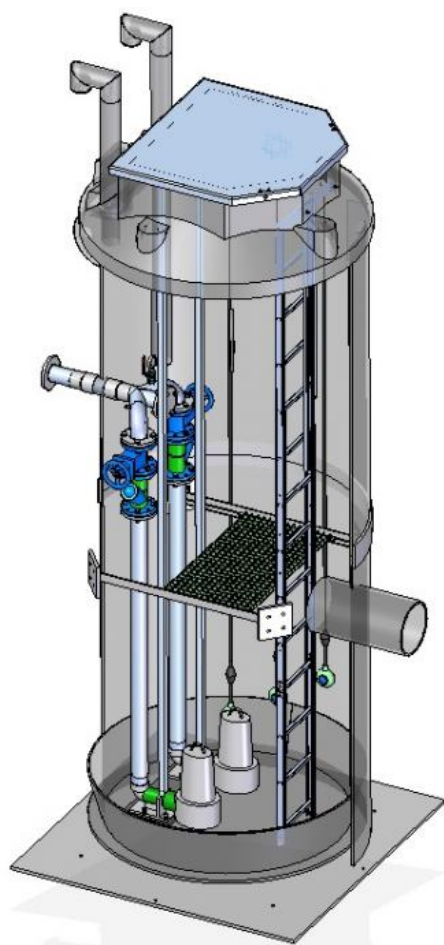
Papildus iepriekšminētajam, nosakot sūkņu stacijas novietojumu, jāņem vērā, ka tai jāpievada elektroenerģija, jāierīko avārijas izlaide un ka attālumam līdz tuvākajām dzīvojamām un sabiedriskām ēkām jābūt vismaz 20 m.<sup>15</sup>

11. attēls. Kanalizācijas sūkņu stacija.<sup>16</sup>

<sup>14</sup> <http://www.eccua.lv/Lietusudenssavaksana/>

<sup>15</sup> Ē. Tilgalis. Notekūdeņu savākšana un attīrīšana, Jelgava 2004

<sup>16</sup> <http://www.eccua.lv/Produkti/kanalizacija/Suknetavas/product/cilindriska-sku-stacija/>



Sūkņu stacija sastāv no notekūdeņu krātuves un sūkņu telpas. Krātuves tilpumu aprēķina un sūkņa ražīgumu izvēlas atkarībā no notekūdeņu daudzuma un noplūdes sadalījuma pa diennakts stundām. Sūkņi nedrīkst ieslēgties pārāk bieži (vairāk par 20 reizēm stundā). Bieža ieslēgšanās un izslēgšanās nelabvēlīgi ietekmē elektroiekārtu slēdžus un elektrotīklu. Sūkņu stacijām liels krātuves tilpums nav vēlams, jo ja tā ir pārāk liela, tad tā darbojas kā nogulsnešanās tvertne un ir bieži jātīra.

Parasti kanalizācijas sūkņu stacijas darbojas automātiskā režīmā. Lai samazinātu sūkņu staciju izmērus un līdz ar to arī izmaksas un vienkāršotu apkalpošanu, akas aprīko ar iegremdējamiem sūkņiem.

Izvēloties kanalizācijas sūkņu stacijas sūkni, jāņem vērā, ka tas nestrādā nepārtraukti, bet periodiski ieslēdzas pie noteikta notekūdeņu apjoma.

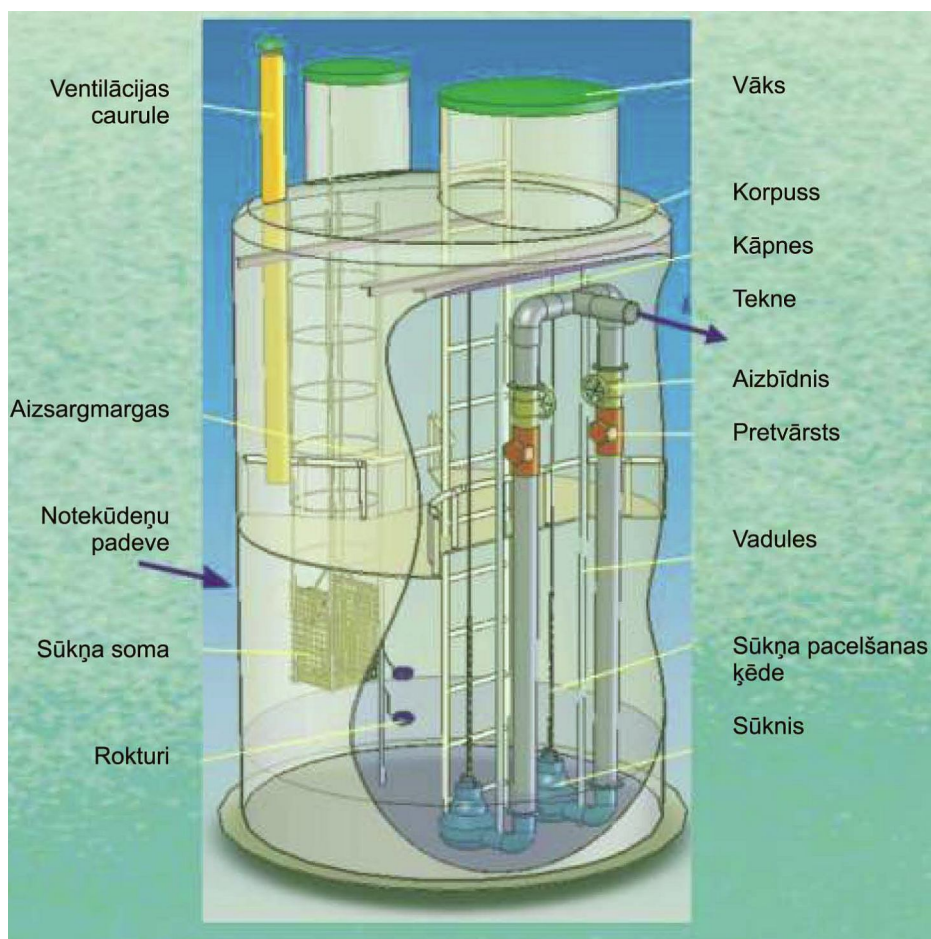
Kanalizācijas sūkņa jauda ir atkarīga no:

- sūkņa darbības ražības,
- reljefa.

Bet vidēji tā ir 3 – 4 kW.

12. attēls. Sūkņu stacija ar iegremdējamu sūkni <sup>17</sup>

<sup>17</sup> <http://www.freya.lv/cms/Files/suknu%20stacijas-1.pdf>



### 3.1.2.5. Kanalizācijas sūkņu stacija – biežāk sastopamās problēmas un to risinājumi

Viena no biežāk sastopamajām problēmām kanalizācijas sūkņu stacijas darbībā ir sūkņu izdegšana. Galvenie iemesli sūkņu izdegšanai ir:

- Pārāk liels mehānisko piemaisījumu daudzums notekūdeņos
  - *Risinājumi:*
    - Kanalizācijas sūkņu stacijai jābūt aprīkotai ar redelēm vai redeļu grozu, kas uztver mehāniskos piemaisījumus un neļauj tiem nonākt līdz sūknim. Jāņem vērā, ka redeles vai redeļu grozu ir regulāri jāiztīra.
    - Kanalizācijas sūkņu staciju var papildus aprīkot ar tā saucamo smalcinātāju, kas notekūdeņos esošos piemaisījumus sasmalcina sīkos gabaliņos. Jo sīkāk mehāniskie piemaisījumi tiek sasmalcināti, jo labāk (vieglāk) notekūdeņu attīrīšanas iekārtu aktīvās dūņas tiek galā ar notekūdeņu attīrīšanu.
- Sūkņa defekts
  - *Risinājumi:* Nomainot iekārtu, uztādītājfirmas pārstāvjiem jānoskaidro sabojāšanās iemesli.
- Problēmas ar elektroenerģijas padevi.
  - *Risinājumi:* Nepieciešams sūkni aprīkot ar aizsardzību pret sprieguma izmaiņām elektrotīklā



Lai nodrošinātu kvalitatīvu kanalizācijas sūkņu stacijas darbību ir jāveic regulāra kanalizācijas sūkņu stacijas apkope. Apkopes laikā galvenā veicamā aktivitāte ir regulāra redeļu un redeļu groza tīrīšana. Tīrīšanas biežums ir atkarīgs no notekūdeņu kvalitātes t.i. mehānisko piemaisījuma daudzuma.

Galvenās kanalizācijas sūkņu stacijas ekspluatācijas izmaksas sastāda apkopes izmaksas un elektrības patēriņš. Vidēji kanalizācijas sūkņu stacijai elektrības patēriņš sastāda 0.2 – 0.3 kWh/m<sup>3</sup>.

### 3.1.2.6. Notekūdeņu attīrīšanas veidi

Notekūdeņu attīrīšanā izmanto trīs galvenos notekūdeņu attīrīšanas veidus:

- mehānisko
- ķīmisko
- bioloģisko.

Apdzīvotās vietās priekšroka dodama bioloģiskajām notekūdeņu attīrīšanas metodēm.<sup>18</sup>

Atsevišķi novietotu ēku vai ēku grupas notekūdeņu attīrīšanai lieto:<sup>19</sup>

- septiņus kopā ar filtrācijas laukiem, apakšzemes filtrējošām drenām, smilts-grants filtriem, filtrācijas grāvjiem un filtrācijas akām,
- rūpnieciski izgatavotas kompakas attīrīšanas iekārtas ar attīrīto notekūdeņu novadīšanu ūdens baseinos, meliorācijas grāvjos vai filtrēšanu gruntī (atkarībā no attīrīšanas pakāpes),
- rūpnieciski izgatavotas fizikāli ķīmiskas attīrīšanas iekārtas objektiem, kuri darbojas periodiski.

### Mehāniskā attīrīšana

Mehāniskā attīrīšana samazina nešķīstošo piemaisījumu daudzumu, sākot ar rupjajiem piemaisījumiem – lupatām, papīriem, gumijas un plastmasas izstrādājumiem, kurus aiztur redeles, kā arī smiltis, kuras nostādināšanas (sedimentācijas) rezultātā nogrimst dibenā. Notekūdeņu mehāniskajā attīrīšanā tiek samazinātas suspendētās vielas aptuveni četras reizes un, salīdzinot ar ienākošo slodzi, par trešdaļu samazinātas BSP<sub>5</sub>. Pārējais piesārņojums šādi samazināts netiek, tādējādi mehāniskā attīrīšana parasti ir tikai viens no priekš attīrīšanas veidiem pirms ķīmiskās vai bioloģiskās attīrīšanas.

#### *Darbības princips*

Mehāniskā attīrīšana notiek speciālā tilpnē jeb septiņķī. Tilpnes galvenais uzdevums ir aizturēt un uzkrāt rupjo, smago notekūdeņu frakciju.

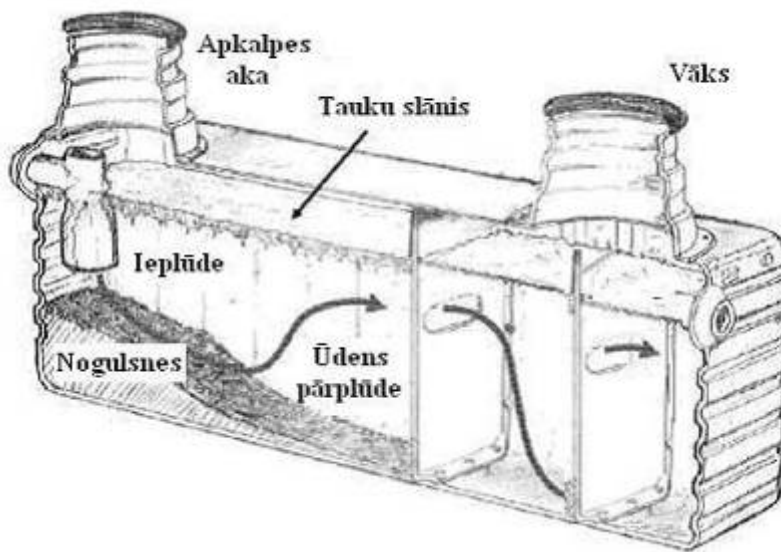
Tilpnei ir var būt vairākas kameras, caur kurām plūstot notekūdenim, samazinās tā pārvietošanās ātrums. Gravitācijas ietekmē, notekūdenī esošās smagās organiskās un neorganiskās vielu daļiņas nogulsņējas. Pirmajā nodalījumā – vairāk, otrajā – mazāk utt. Pēc tam notekūdeņi nokļūst tālāk notekūdeņu attīrīšanas iekārtas nākamajā nodalījumā vai paštecē aizplūst uz infiltrācijas lauku.

13. attēls. Septiņķa darbības shēma<sup>20</sup>

<sup>18</sup> LBN 223-99 "Kanalizācijas ārējie tīkli un būves"

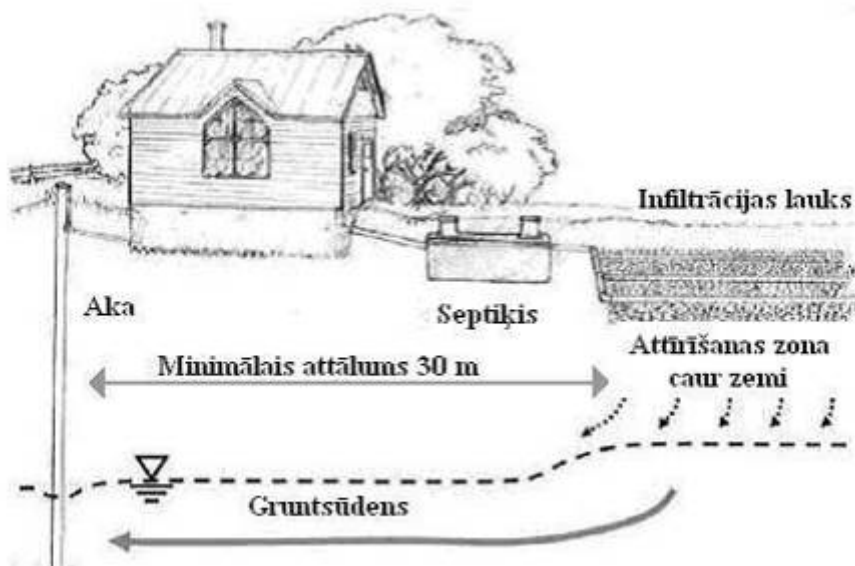
<sup>19</sup> LBN 223-99 "Kanalizācijas ārējie tīkli un būves"

<sup>20</sup> <http://www.hidrostandarts.lv/?l=1&mu=146>



Gadījumā, ja notekūdeņi tiek novadīti uz infiltrācijas lauku, tie ar infiltrācijas cauruļu palīdzību tiek novadīti augsnē. Uz vienu iedzīvotāju ir jārēķina aptuveni 10 līdz 20 metrus garu drenāžas posmu. Infiltrācijas laukam jābūt pietiekoši irdenam, lai pievadītu gaisu mikroorganismiem un tur tad notiek bioloģiskie attīršanās procesi. Šādas sistēmas darbojas tikai vietās, kur gruntsūdeņu līmenis ir 2,5 metri. Ja konkrētajā vietā nav nepieciešamā līmeņa, notekūdeņi neattīrīti nonāk augsnē. Lai izbūvētu šādas sistēmas, jārēķinās ar salīdzinoši lielu teritoriju.

14. attēls. Nosēdakas (skeptiķis) ar infiltrācijas lauku izvietojums<sup>21</sup>



<sup>21</sup> <http://www.hidrostandarts.lv/?l=1&mu=146>

## Kīmiskā attīrīšana

Kīmiskajā attīrīšanā kanalizācijas notekūdeņos esošo kaitīgo piemaisījumu neitralizēšanu vai izgulsnēšanu – koagulāciju – veic ar dažādām ķīmikālējām.

Pielietojot ķīmisko attīrīšanu ir jāņem vērā ķīmisko reaģentu augsto vērtību un nepieciešamību tos precīzi dozēt. Šāds risinājums ir vairāk piemērotāks privātmājām.

Ķīmiski iespējams samazināt  $BSP_5$  līdz 75% un kopējā fosfora daudzumu notekūdeņos par 90%, tomēr būtisks trūkums ir ķīmisko procesu nodrošināšanas lielā dārdzība, salīdzinot ar citiem notekūdeņu attīrīšanas paņēmieniem, un dūņu daudzuma ievērojams pieaugums, salīdzinot ar citām notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģijām.

## Bioloģiskā attīrīšana

Visoptimālākais un pašvaldībās vispiemērotākais notekūdeņu attīrīšanas veids ir bioloģiskā attīrīšana. Bioloģiskās attīrīšanas paņemiens ir ļoti efektīvs, jo pietiekami ilgi airējot, aerobos apstākļos mineralizējas vairāk nekā 90% no bioloģiski oksidējamajām vielām, bet kopējais fosfors samazinās par 50%.

Bioloģiskajā attīrīšanā izmanto baktērijas, kas notekūdeņos esošās organiskās vielas izmanto savu dzīvības procesu uzturēšanai. Šīs baktērijas veido aktīvo dūņu pamatsastāvu. Aktīvās dūņas attīra ūdeni līdz tādai pakāpei, lai to varētu ne tikai novadīt gruntī, bet arī grāvī vai tekošā ūdenstilpnē.

Lai baktērijas veidotos, augtu, vairotos un pildītu tām piemēroto funkciju (attīrītu ūdeni), tām ir jārada atbilstoša vide – gan anaerobais process (bezgaisa), gan aerobais process (gaisa).

Visām bioloģiskajām attīrīšanas iekārtām var izšķirt sekojošus attīrīšanas etapus:

- **Pirmējais nostādinātājs** - šeit gravitācijas rezultātā nosēžas smiltis un smagās organisko vielu daļiņas (mehāniskās attīrīšanas process).
- **Bioreaktors** - var būt divu veidu:
  - Iekārtas ar brīvi peldošām baktērijām jeb *aerotanka* tehnoloģijā ūdens attīrīšanu nodrošina brīvi peldoši mikroorganismi, kuriem nepārtraukti pievada gaisu. Šo sistēmu konstrukcija diezgan vienkārša, līdz ar to ir salīdzinoši zemas uzstādīšanas izmaksas. Arī ekspluatācijā tās nav sarežģītas. Šajās iekārtās ir neliels lieko dūņu pieaugums, tāpēc nav nepieciešama bieža tīrīšana. Viens no nedaudzajiem mīnusiem - lielu notekūdeņu daudzuma svārstību gadījumos daļa aktivēto dūņu var tikt izskalotas ārā.
  - Iekārtas ar fiksētu vidi jeb *biofilmu* tehnoloģijā aktivētās baktērijas piestiprinās pie plastmasas, gumijas, akmensvates, akmens vai kāda cita materiāla, kur tām tiek radīti apstākļi, lai tās augtu, vairotos un veiktu attīrīšanas procesu. Tiek panākts, ka uz virsmas atrodas pēc iespējas vairāk šo baktēriju. Ja ir liels notekūdeņu pieplūdums, pie virsmas esošās baktērijas tik viegli neizskalosies. Ir pildījumu veidi, kuriem veidojas lieko dūņu pieaugums, un ir sistēmas, kurām šis pieaugums neveidojas.
- **Otrējais nostādinātājs** - kurā tiek nostādināts attīrītais ūdens no aktīvajām dūņām. Attīrītais ūdens tiek izvadīts ārā, bet nostājušās dūņas tiek atgrieztas atpakaļ bioreaktorā.

- **Biogēnu redukcija** – notekūdeņu attīrīšana, kas ir vēl papildus otrējai attīrīšanai un samazina slāpekļa un/vai fosfora un /vai kāda cita piesārņotāja saturu, tādējādi specifiski ietekmējot attīrītā ūdens kvalitāti vai tā pielietojumu, piemēram, attīra no mikrobioloģiskā piesārņojuma vai uzlabo krāsainību – piemēram, organiskā piesārņojuma samazināšana – BSP<sub>5</sub> vismaz par 95%, vai KSP samazināšana vismaz par 85%, slāpekļa satura – vismaz par 70%, fosfora satura – vismaz par 80%. Tā kā apdzīvotās vietās ar iedzīvotāju skaitu līdz 2000, fosfora un slāpekļa daudzums izplūdē normatīvajos aktos netiek reglamentēts, tas šādās vietās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas ar biogēnu redukciju neizmanto.

Lai izvēlētos atbilstošāko kanalizācijas bioloģisko attīrīšanas iekārtu ir jāņem vērā iekārtas darbības funkcijas, iekārtas parametri, attīrīšanas efektivitāte, apkalpošanas biežums un arī iekārtu sastāvdaļu maiņu biežums.

Iekārtu parametri (izmēri) var būt ļoti dažādi, kā arī iekārtu materiāli no kuriem tiek taisītas attīrīšanas iekārtas. Mazām apdzīvotām vietām vislabākais risinājums ir kompakta iekārta, kurā ir vairāki attīrīšanas procesi, bet tās tilpums ir pietiekami liels priekš pienākošajiem ūdeņiem, lai kvalitatīvi un efektīvi attīrītu piesārņojumu. Iekārtu materiāls nedrīkst būt korozīvs (metāla elementi) un pūstošs (koka elementi). Turklāt iekārtas, kas ir rūpnieciski izgatavotas, bet nav “salipinātas” kopā ir izturīgākas pret zemes spiedienu un nepastāv risks, ka radīsies plaisas pa kurām ūdens plūdis prom no iekārtas.

Attīrīšanas ietaišu sastāvā jāparedz:

- ierīces notekūdeņu caurplūduma mērīšanai attīrīšanas ietaisēm ar jaudu virs 100 kubikmetriem diennaktī;
- iespējas ieplūstošo un aizplūstošo attīrīto notekūdeņu paraugu ņemšanai.<sup>22</sup>

Lai nodrošinātu precīzu notekūdeņu uzskaiti, atkarībā no veida kā tiek novadīti notekūdeņi: paštecē vai izmantojot spiedvadu, ir jāizvēlas pareizais skaitītāja veids:

- ja notekūdeņi uz notekūdeņu attīrīšanas iekārtām tiek novadīti paštecē, ir nepieciešams ultraskaņas skaitītājs, kura rādījumu precizitāti neietekmē plūsmas līmenis cauruļvados
- ja notekūdeņi uz notekūdeņu attīrīšanas iekārtām tiek padoti, izmantojot spiedvadu, ir derīgi parastie elektromagnētiskie skaitītāji, kas rādījumu precizitāti nodrošina tad, ja caurule šķērsgriezumā ir pilna ar ūdeni

Izbūvējot notekūdeņu attīrīšanas iekārtas, jāņem vērā sekojoši nosacījumi objektā:

- grunts īpašības (grunts sastāvs, gruntsūdens līmenis utt.)
- teritorijas raksturojums (īpaši aizsargājamās teritorijas, liegumi, aizsargjoslas utt.)
- paredzamo notekūdeņu sastāvs (saimniecības, sadzīves, rūpnieciskie)
- attīrīto notekūdeņu izplūdes vieta
- novadāmo notekūdeņu maksimālais diennakts apjoms.

Notekūdeņu attīrīšana iekārtu novietojumam apdzīvotā vietā vajadzētu būt:

- apdzīvotās vietas nomalē, lai iedzīvotājus netraucētu to radītais troksnis un iespējamās smakas,
- pēc iespējas tādai, lai notekūdeņi uz notekūdeņu attīrīšanas iekārtām plūstu paštecē, tas nozīmē, notekūdeņu attīrīšanas iekārtu ieplūdei jāatrodas zemāk nekā notekūdeņu avoti. Pretējā gadījumā būs nepieciešams izbūvēt papildus sūkņu staciju, kas notekūdeņus pārsūknētu uz notekūdeņu attīrīšanas iekārtām.
- pēc iespējas tuvāk attīrīto notekūdeņu izplūdes vietai – būvējot notekūdeņu attīrīšanas iekārtas, jāparedz attīrīto notekūdeņu aizplūde.

<sup>22</sup> LBN 223-99 "Kanalizācijas ārējie tīkli un būves"

- lai nodrošinātu aizsargjoslai nepieciešamo platību
- Saskaņā ar Aizsargjoslu likumu aizsargjoslas platumu ap notekūdeņu attīrīšanas ietaisēm nosaka atkarībā no izmantotās tehnoloģijas un ietaises tehniskajiem parametriem:
- attīrīšanas ierīcēm ar slēgtu apstrādi visā ciklā (bez vaļējām virsmām notekūdeņu un dūņu uzglabāšanai vai apstrādei), kuru ražība jeb jauda ir lielāka par 5 m<sup>3</sup> notekūdeņu diennaktī noteiktā aizsargjosla ir 50 metru
  - atklātām notekūdeņu apstrādes tilpnēm un slēgtai dūņu apstrādei vai slēgtai to uzglabāšanai – aizsargjosla ir 100 metru
  - atklātai notekūdeņu apstrādei un atklātiem dūņu laukiem – aizsargjosla 200 metru
  - atklātiem filtrācijas laukiem – aizsargjosla 50 metru
  - slēgta tipa bioloģiskajām attīrīšanas ietaisēm un tiem filtrācijas laukiem, kuros ietek attīrīts ūdens no slēgta tipa bioloģiskajām attīrīšanas ietaisēm, ja attīrīšanas ietaišu jauda nepārsniedz 15 m<sup>3</sup> diennaktī, – aizsargjosla 2 metri.
- Jāievēro, ka aizsargjoslas nosaka no objekta ārējās robežas vai ārējās malas.

### **Notekūdeņu attīrīšanas iekārtas – biežāk sastopamās problēmas un to risinājumi**

Biežāk sastopamās problēmas notekūdeņu attīrīšanas iekārtu ekspluatācijā ir sekojošas:

- Nepietiekoša NAI jauda  
Parasti šādos gadījumos ir viens no sekojošiem iemesliem:
  - kļūda notekūdeņu plūsmas aprēķinā  
*Risinājums:* notekūdeņu attīrīšanas iekārtu rekonstrukcija vai jaunu izbūve
  - nelegālas ražotnes vai citi pieslēgumi, kas netika ņemti vērā, projektējot iekārtu  
*Risinājums:* uzņēmumiem, kas rada notekūdeņus ar paaugstinātu piesārņojumu, ir nepieciešams uzstādīt priekšattīrīšanas iekārtas
  - liels lietus ūdeņu apjoms  
*Risinājumi:*
    - trašu rekonstrukcija vai arī lietus ūdeņu kanalizācijas atdalīšana no sadzīves notekūdeņu kanalizācijas sistēmas (ja ir kopsistēma)
    - ievadīt notekūdeņu attīrīšanas iekārtu dūņām papildus barības vielas.
- Iet bojā notekūdeņu dūņas:  
Notekūdeņu dūņu pastiprināta bojāeja var notikt ieplūstošo notekūdeņu sastāva dēļ.  
Parasti ir viens no šādiem iemesliem:
  - ļoti spēcīgs zalvjveidīgs piesārņojums (piemēram, notekūdeņi no pārtikas ražotnēm vai notekūdeņi, kas atvesti no septiķu akām (izsmeļamajām bedrēm))
  - atsevišķu piesārņojošo vielu paaugstināta koncentrācija notekūdeņos (piemēram, notekūdeņi no pārtikas ražotnēm, rūpnieciskie notekūdeņi, smagos metālus saturoši notekūdeņi)  
*Risinājums:* uzņēmumiem, kas rada notekūdeņus ar paaugstinātu piesārņojumu, ir nepieciešams uzstādīt priekšattīrīšanas iekārtas
  - nav saskaņota kanalizācijas sūkņu stacijas darbība ar notekūdeņu attīrīšanas iekārtu darbību, tādējādi sūkņu stacijas darbošanās laikā notekūdeņu attīrīšanas iekārtu slodze būtiski palielinās un tajās tiek traucēti notekūdeņu attīrīšanas procesi.  
*Risinājums:* saskaņot notekūdeņu pieteci ar sūknētavas un notekūdeņu attīrīšanas ietaišu darbības režīmu, to var izdarīt projektējot notekūdeņu pārsūknēšanas grafiku
  - liels lietus ūdens apjoms, kas atšķaida sadzīves notekūdeņus un dūņām nepietiek barības vielu.

- Risinājums:* nepieciešams ievadīt dūņām papildus barības vielas
- ir bijis pārtraukums elektroenerģijas padevē un dūņām kādu laiku nav piegādāts gaiss,  
*Risinājums:* elektro vai dīzeļģeneratora iegāde

Ja kāds no šiem iemesliem notiek regulāri, ir nepieciešama bieža un regulāra otrreizējā nostādinātāja tīrīšana no atmirušajām dūņām.

- No NAI izplūstošo notekūdeņu kvalitāte neatbilst normatīvo aktu prasībām (problēmas pamatojums ir veiktās notekūdeņu analīzes)  
Vispirms ir jāsaprot, cik pamatota ir konstatētā problēma. Vai tā ir:
    - īslaicīga problēma, kas saistīta, piemēram, ar sistēmu izmantojoša uzņēmuma darbību, kas novadījis notekūdeņu sistēmā lielu apjomu vai augstas koncentrācijas notekūdeņus, kādas avārijas dēļ to notekūdeņu priekšattīrīšanas iekārtās  
*Risinājums.* Pēc avārijas likvidēšanas notekūdeņu analīzēm vajadzētu atbilst normatīvo aktu prasībām.
    - regulāra problēma, kas saistīta, piemēram, ar sistēmu izmantojoša uzņēmuma darbību, kas novadījis notekūdeņu sistēmā lielu apjomu vai augstas koncentrācijas notekūdeņus  
*Risinājums.* Pārrunas ar uzņēmumu par to priekšattīrīšanas iekārtu darbību.
    - ilglaicīga problēma, kas visticamāk saistīta ar to, ka iekārtas nefunkcionē  
*Risinājums.* Nepieciešama iekārtas rekonstrukcija vai jaunas uzstādīšana
  - Izdeg notekūdeņu attīrīšanas iekārtu kompresori  
Galvenie iemesli kompresoru izdegšanai ir:
    - Nepareiza ekspluatācija:
      - netiek noliets kondensāts (jādara ik pa pāris dienām, lai mitrums nebojātu iekārtu)
      - notekūdeņu attīrīšanas iekārtu aerotenks netiek tīrīts, kā rezultātā gar sienām veidojas piesārņojuma kārtas un gaisa pūtējiem rodas pārslodze.  
*Risinājumi:* nepieciešams veikt atkārtotu darbinieku instruktāžu par iekārtu apkopi, izsaucot uztādītājfirmas pārstāvjus.
    - Sūkņa defekts  
*Risinājumi:* Nomainot iekārtu, uztādītājfirmas pārstāvjiem jānoskaidro sabojāšanās iemesli.
    - Problēmas ar elektroenerģijas padevi - elektrības padeves svārstības, kas atkarīgas no ārējiem tīkliem  
*Risinājumi:* nepieciešams kompresoru aprīkot ar aizsardzību pret sprieguma izmaiņām elektrotīklā
- Lai izvairītos no iekārtu sabojāšanas, iekārtām jābūt ar aizsardzību pret pārslodzi un sprieguma izmaiņām elektrotīklā. Ir vairāki risinājumi:
- UPS uzstādīšana
    - neaizsargā pret pārslodzi
    - ir salīdzinoši dārga - aptuveni vienā cenā ar vadības iekārtām un to nomaina izmaksā tikpat
  - Frekvenču pārveidotājs
    - aizsargā gan no sprieguma izmaiņām, gan pārslodzes, ja tā ir līdz 10 % no maksimālās jaudas.

Lielās un sarežģītās vadības sistēmās obligāti nepieciešamas uzstādīt relejus un aizsardzības sistēmas pret zibeni un strāvas izmaiņām.

Visu iekārtu ilgākas kalpošanas priekšnosacījums ir pareiza ekspluatācija, tādēļ pēc iekārtu nodošanas ekspluatācijā nepieciešama darbinieku apmācība par regulāri veicamajām apkopēm un uzraugamajām sistēmas sastāvdaļām. Iekārtu uzstādītāja vai būvnieka pienākums ir sniegt instruktāžu un veikt atbildīgo darbinieku apmācību, kā arī izsniegt iekārtu lietošanas instrukciju.

Galvenais, kam jāpievērš uzmanība uzsākot un turpinot iekārtu ekspluatāciju:

- Jāpārliecinās, ka iekārtas nodotas pilnā apjomā un darbojas atbilstoši specifikācijai, nodrošinot nepieciešamo notekūdeņu attīrīšanas kvalitāti, atbilstoši pastāvošajiem normatīviem
- Ir saņemta lietošanas instrukcija valsts valodā
- Kontroles un iekšējā monitoringa izveide (testēšanas pārskati)
- Lietošana saskaņā ar iekārtu ekspluatācijas instrukcijām

Obligāta iekārtu visu mezglu profilaktiskā apkalpošana, saskaņā ar instrukcijām (iespējama līgumu slēgšana ar firmu par iekārtu profilaktisko apkalpi).

Notekūdeņu attīrīšanas iekārtu ekspluatācijā biežāk veicamās darbības:

- aktīvo dūņu apjoma kontrole (veic mērījumus, piemēram, 1 litra traukā – pagaida, kamēr 20-30 minūtes nostājas, jo dūņas pārsniedz 40-60% no kopējā šķidruma apjoma, tas nozīmē, ka dūņas ir par daudz un tās ir jāatsūknē)
- periodiska (vidēji vismaz divas reizes gadā) režģu, smilšu uztvērēja un nostādinātāja (nosēdvertnes) izsūknēšana un iztīrīšana
- kompresoru apkope – ik pa pāris dienām jānoņem kondensāts, lai mitrums nebojātu iekārtu

Galvenās notekūdeņu attīrīšanas iekārtu ekspluatācijas izmaksas:

- elektrība (vidēji notekūdeņu attīrīšanas iekārtu kompresoram elektroenerģijas patēriņš ir 0.8 – 1 kWh/m<sup>3</sup>)
- apkopes izmaksas, tai skaitā:
  - o dūņu atsūknēšana un nodošana utilizācijā
  - o darba samaksa apkalpojošam personālam

Būvniecības izmaksu galvenās komponentes:

- iekārtas
- rakšanas darbi
- pieslēgumi pie elektrības un tīkliem (t.sk. izplūdes vietas ierīkošana)
- labiekārtošana (t.sk. iežogojums, piebraucamais ceļš)

Būvniecības izmaksas vienām un tām pašām iekārtām var būt augstākas vai zemākas atkarībā no iekārtu uzstādīšanas sarežģītības (grunts veids, gruntsūdeņu līmenis, attālums līdz komunikācijām (elektrībai, tīkliem), attālums līdz izplūdes vietai, labiekārtošanas darbu apjoms).

Izvēloties notekūdeņu attīrīšanas iekārtas ir ieteicams izvērtēt sekojošus aspektus:

- Ieteicams noskaidrot, kas ietilpst iekārtu izmaksās – vai tā ir pilnībā nokomplektēta iekārta vai tikai daļēji un vai cenā ietilpst montāža, būvniecība un nodošana ekspluatācijā;
- Izvēloties jau gatavu rūpnieciski ražotu attīrīšanas iekārtu, ieteicams noskaidrot vai iekārtu konstrukcija ir pietiekoši stipra, lai izturētu gruntsūdeņu un smilšu spiedienu,

kā arī vai notekūdeņu attīrīšanas iekārtas korpusam tiek dota garantija. Bieži gadās, ka pie paaugstinātiem gruntsūdeņiem ir jāveic speciāla betonēšana, kas sadārdzina iekārtas uzstādīšanas izmaksas;

- Ieteicams izvērtēt, kāda ir piedāvātā servisa apkope un uz ko tiek dotas attiecīgās garantijas, kā arī, kādi ir priekšnoteikumi iekārtas sekmīgai darbībai – vai nav regulāri jāpapildina dūņu daudzums, cik bieži tās jāatsūknē utt. (kas var būtiski palielināt kopējās izmaksas).

### **Notekūdeņu attīrīšanas iekārtu dūņas**

Notekūdeņu attīrīšanas iekārtu nostādinātajos savāktās dūņas ir sanitāri bīstamas, tās satur patogēnas baktērijas un helmintu oļiņas. Dūņās var būt smagie metāli un indīgās vielas. Pareizi apstrādātas dūņas var izmantot augšņu mēslošanai lauksaimniecībā un mežsaimniecībā u.c. Notekūdeņu dūņas un to kompostu izmantošanu augsnes mēslošanai lauksaimniecības zemēs, mežsaimniecībā, teritorijas apzaļumošanai, kā arī degradēto platību rekultivācijai nosaka 2006. gada 2. maija MK noteikumi Nr. 362 “Noteikumi par notekūdeņu dūņu un to komposta izmantošanu, monitoringu un kontroli”.

Šie noteikumi nosaka, ka lauksaimniecībā izmantojamās zemēs augšņu mēslošanai drīkst izmantot apstrādātas notekūdeņu dūņas, kā arī kompostu, kas gatavots no apstrādātām vai neapstrādātām notekūdeņu dūņām un kam sausnā smago metālu masas koncentrācija nepārsniedz sekojošas limitējošās koncentrācijas:

- Kadmījs (Cd) 10 mg/kg
- Hroms (Cr) 600 mg/kg
- Varš (Cu) 800 mg/kg
- Dzīvsudrabs (Hg) 10 mg/kg
- Niķelis (Ni) 200 mg/kg
- Svins (Pb) 500 mg/kg
- Cinks (Zn) 2500 mg/kg
- Vides reakcija augsnē virsējā slānī mazāka par 5 pH KCl

Augšņu mēslošanai drīkst izmantot notekūdeņu dūņas un kompostu arī tad, ja ne vairāk kā triju smago metālu masas koncentrācija pārsniedz limitējošās koncentrācijas ne vairāk kā par 10 %.

Notekūdeņu dūņu vai komposta pagaidu uzglabāšanas vietai (izmanto, ja notekūdeņu dūņas vai kompostu atvešanas dienā nav iespējams izmantot paredzētajam mērķim), kā arī komposta gatavošanas vietai jābūt šim mērķim īpaši paredzētā un iekārtotā stacionārā vietā, kas nepieļauj notekūdeņu dūņu un komposta, kā arī filtrējošo ūdeņu nokļūšanu augsnē, virszemes ūdeņos un pazemes ūdeņos. Tā nedrīkst atrasties:

- tuvāk par 150 m no dzīvojamām ēkām un pārtikas pārstrādes un pārtikas tirdzniecības uzņēmumiem;
- vietās, kur tas ir aizliegts saskaņā ar normatīvajiem aktiem par aizsargjoslām;
- īpaši aizsargājamās dabas teritorijās, izņemot to neitrālās zonas, un mikroliegumos, kā arī tuvāk par 150 m no to robežām;
- tuvāk par 150 m no ūdens ņemšanas vietām;
- tuvāk par 100 m no ūdenstilpes vai ūdensteces krasta līnijas;
- applūdināmās zonās;
- nogāzēs, kuru slīpums lielāks par 5°.

Stacionārā pagaidu uzglabāšanas vietā notekūdeņu dūņas vai kompostu drīkst uzglabāt ne ilgāk kā trīs gadus. Ja notekūdeņu dūņas uzglabā ilgāk par trim gadiem, to dara atbilstoši normatīvajiem aktiem par atkritumu apsaimniekošanu.



Ja notekūdeņu dūņas vai kompostu novieto pagaidu uzglabāšanai vai kompostu gatavo vietā, kas neatbilst iepriekšminētajām minētajām prasībām, to iekārto šādā kārtībā:

- izvēlas līdzenu laukumu, kur pazemes ūdens līmenis notekūdeņu dūņu vai komposta uzglabāšanas vai komposta gatavošanas laikā ir vismaz vienu metru no zemes virsmas;
- pirms notekūdeņu dūņu novietošanas vai komposta gatavošanas šajā vietā, izveido vismaz 30 cm biezu paklāju no zāģu skaidām, kūdras, salmiem vai citiem līdzīgiem augu izcelsmes materiāliem.

Šādā veidā notekūdeņu dūņas un kompostu drīkst uzglabāt ne ilgāk par gadu.

## 3.2. Tehniskie parametri un darbības rādītāji

### Ūdensapgāde

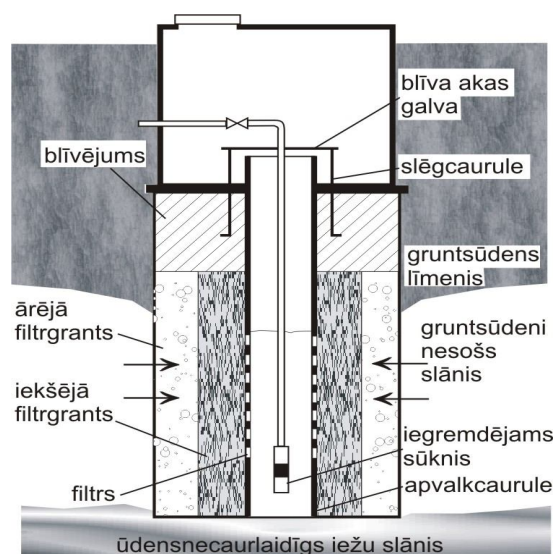
- ūdensgūtves
- ūdens sagatavošanas iekārtas
- ūdenstorņa vai ūdens rezervuāra
- spiediena nodrošināšanas iekārtas
- ūdensapgādes iekšējiem un ārējiem tīkliem.

#### 3.2.1. Urbumi

Artēziskais urbums sastāv no:

- urbuma
- urbuma aprīkojuma (dziļurbuma sūknis, mehāniskais filtrs, akas galva, elektropiesaiste, aizbīdņi)

15. attēls. Artēziskā urbuma shēma



## Urbums

Pēc būvnieku sniegtās informācijas, urbumu izveidošanai galvenokārt tiek lietotas nerūsējošā tērauda caurules. Tā priekšrocība ir izturīgums, kā arī tas, ka tā sastāvā ir niķelis, kas būtiski kavē baktēriju veidošanos.

### Urbuma aprīkojums

*Dziļurbuma sūkņis.* Lai iegūtu ūdeni no artēziskās akas izmanto dziļurbuma sūkņus. Dziļurbuma sūkņi paredzēti liela ūdens daudzuma pacelšanai. Standarta dziļurbuma sūkņa diametrs ir 98 mm, šādu sūkni var ievietot 100 mm diametra caurulē. Jāpiebilst, jo sūkņis tievāks, jo tas ir dārgāks.

Izvēloties sūkni ir jāņem vērā:

- nepieciešamais sūkņa ražīgums, l/s vai m<sup>3</sup>/h (sūkņa pārsūkņētais šķidruma daudzums laika vienībā)
- celšanas augstums, m
- sūkņa jauda kW - enerģija, kāda nepieciešama, lai ar ražīgumu realizētu celšanas augstumu. Sūkņa jauda ir nepieciešama tāda, lai nodrošinātu nepieciešamo ūdens daudzumu un nepieciešamo spiedienu (atmosfērās) tīklos, bet tai pašā laikā tā nedrīkst būt lielāka par urbuma debītu. Ieteicamai sūkņa jaudai ir jābūt par 10 % mazākai nekā urbuma debetam stundā, aprēķina  $= (l/s \times 60 \text{ (min.)} \times 60 \text{ (h)})/1000$ .

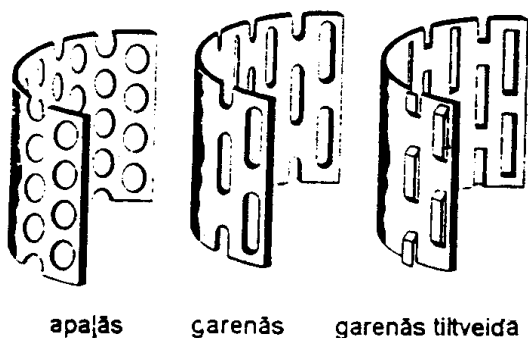
Ja urbuma debets ir nepietiekams, lai uzliktu tādu sūkni, kas nodrošinātu nepieciešamo ūdens patēriņa daudzumu padevi ūdensapgādes sistēmā, papildus ir jāuzstāda rezervuārs.

*Mehāniskais filtrs.* Lai pasargātu sūkni un ūdensvadu no piesārņošanas urbumā ievietotās caurules galā uzstāda speciālu mehānisko filtru smilšu un citu peldošu daļiņu uztveršanai. Filtrs ir pati svarīgākā urbuma daļa un no tā lielā mērā ir atkarīga urbuma ilggadība.

Ir sekojoši filtru veidi:

- ar apaļām spraugām
- garenām spraugām
- ar garenajām tilpveida spraugām.

16. attēls. Filtru veidi<sup>23</sup>



Agrāk filtra ieplūdes atveres izpresēja caurulē kā apaļus caurumus vai garenas spraugas, bet tādējādi būtiski samazinājās caurules mehāniskā izturība. Lai novērstu šo

<sup>23</sup> Latvijas Lauksaimniecības konsultāciju un izglītības atbalsta centrs, Vides saimniecības darbinieka rokasgrāmata, 2. sējums, Ūdensapgāde, 2000

trūkumu, tagad lieto filtrus, kuros garenās spraugas pilnībā neizpresē, bet tikai tiltveidā izspiež.

### 3.2.1.1. Artēziskā urbuma ierīkošana

Jauna urbuma ierīkošanu veic ja:

- iepriekšējam nav pietiekams ūdens debīts, lai nodrošinātu ūdens patēriņa pieprasījumu
- esošajā urbumā ūdens kvalitāte ir neatbilstoša, konstatēts mikrobioloģiskais piesārņojums urbumā vai arī to nav iespējams uzlabot, izmantojot ūdens sagatavošanas iekārtas
- ja urbuma konstrukcijas - apvalkcaurules vai filtrs ir izrūsējuši vai cauri – dzeramajā ūdenī konstatēta augsta duļķainība
- esošo urbumu nav tehniski vai ekonomiski iespējams skalot un rekonstruēt
- hidroģeoloģisko apstākļu principiālu izmaiņu rezultātā samazinās urbuma pieejamais debīts.

Izvēloties jaunā urbuma vietu, jāņem vērā sekojoši aspekti:

- esošā ūdensapgādes tīkla izvietojums - urbumu ieteicams ierīkot esošajā ūdensgūtvē vai vietā, kas neprasa garu savienojošo ūdensvadu izbūvi, kā arī, lai tas būtu viegli saslēdzams ar kopējo ūdensapgādes tīklu un ūdens sagatavošanas vai uzkrāšanas iekārtām
- vai būs iespējams nodrošināt nepieciešamo aizsargjoslu
- urbumu nav ieteicams izbūvēt fermu vai rūpniecisku objektu tuvumā, lai izvairītos no iespējamā gruntsūdeņu piesārņojuma
- ūdensgūtvei ir jāveic hidroģeoloģiskā izpēte, jāaprēķina pazemes ūdeņu krājumi un jāizstrādā ūdens ieguves shēma, lai noteiktu maksimāli iespējamo ūdens debītu.

Gadījumā, ja jauno urbumu plāno izbūvēt blakus esošajam ir jāņem vērā pazemes ūdeņu atradnes pasē norādītais attālums, kādā drīkst izveidot jauno urbumu (vidēji 100-120 m atkarībā no urbuma diametra).

Lai projektētu un ierīkotu jaunu ūdensapgādes urbumu jāsaņem:

- pazemes ūdeņu atradnes pase Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrā (ja iegūtā ūdens apjoms diennaktī pārsniedz 100 m<sup>3</sup>)
- Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra zemes dzīļu izmantošanas licence (pēc līguma noslēgšanas ar būvuzņēmēju)
- attiecīgās Valsts Vides dienesta reģionālās vides pārvaldes Tehniskie noteikumi ūdens ieguves urbuma izveidei
- Atzinums par vietas izvēli būvniecībai. Šajā atzinumā tiek norādīts, vai ūdens ieguves urbumam nepieciešamas aizsargjoslas (stingrā režīma, bakterioloģiskā, ķīmiskā)

Jauna artēziskā urbuma ierīkošana ir jāsaskaņo ar Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centru un citām institūcijām. Urbuma ierīkošanai ir nepieciešams projekts, ko izstrādā speciāli licenzētas komercsabiedrības, kas veic arī dziļurbuma ierīkošanu. Urbuma veids ir atkarīgs no hidroģeoloģiskajiem apstākļiem, urbuma dziļuma un diametra. Urbuma konstrukcijai jābūt tādai, lai ir iespējams:

- mērīt ūdens līmeni,
- paņemt ūdens paraugus,
- nepieciešamības gadījumā veikt remontu.

Ūdensapgādes urbuma projektā norāda:

- hidroģeoloģiskās izpētes darbu apjomu,
- urbšanas veidu,
- projektējamā urbuma konstrukciju un dziļumu,
- filtra tipu,
- apvalkcauruļu un filtra materiālus,
- atveres aprīkojumu un atsūkņēšanas darbu apjomu pēc urbuma ierīkošanas

Urbšanas meistaram pirms darbu uzsākšanas ir jāiepazīstas ar urbuma konstrukcijas un ģeoloģiski tehnisko projektu. Pēc urbšanas darbu beigšanas ir jāveic urbuma cementēšana, mehānisko filtra uzstādīšana un urbuma skalošana. Pēc tam ir nepieciešams novērot galvenos urbuma raksturlielumus – debitu (/sek), ūdens līmeņus - dinamisko un statisko (m), īpatnējo debitu (l/sek m). Jāņem ūdens paraugus (ķīmisko un bakterioloģisko) un jāpiegādā laboratorijā (bakterioloģiskā analīze ir jāpiegādā laboratorijā 2 stundu laikā). Pēc urbšanas darbu pabeigšanas tiek izdota ūdensapgādes urbuma pase saskaņā ar Ministru kabineta 1997.gada 8.jūlija noteikumu Nr.239 "Zemes dziļu izmantošanas noteikumi" 5.pielikumu.

Jāņem vērā, ka centralizētās ūdensapgādes vajadzībām pazemes ūdeņi izmantojami tikai pēc pazemes ūdeņu atradnes sagatavošanas ūdens ieguvei - hidroģeoloģiskās izpētes darbu veikšanas, pazemes ūdeņu krājumu aprēķina konkrētam izmantošanas veidam, ieguves shēmas izstrādes, kā arī pēc tam, kad pazemes ūdeņu krājumi un ieguves shēma ir akceptēta Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrā un izsniegta pazemes ūdeņu atradnes pase.<sup>24</sup>

Ap jaunizveidoto urbumu noteiktās stingrā režīma aizsargjoslas diametrā ir jāuzstāda iežogojums. Šajā teritorijā ir aizliegta jebkāda saimnieciskā darbība, izņemot darbības, kas saistītas ar ūdens ieguvī vai ūdens ieguves un apgādes objektu uzturēšanu un apsaimniekošanu. Katra urbuma aizsargjoslas diametrs ir noteikts urbuma pasē.

Iežogojamās teritorijas lielumu un iekārtošanas prasības nosaka 2004. gada 30. janvāra MK noteikumi nr.43 "Aizsargjoslu ap ūdens ņemšanas vietām noteikšanas metodika" un "Aizsargjoslu likums". Aizsargjoslu robežas nosaka un iezīmē teritoriju plānojumos un zemes īpašuma vai lietojuma plānos. Atkarībā no nepieciešamības, ap pazemes ūdens ņemšanas vietām tiek izveidota:

- Stingra režīma aizsargjosla – atbilstoši ūdens horizonta dabiskās aizsargātības pakāpei aizsargjoslas lielums ir 10 līdz 50 metru platumā
- Bakterioloģiskā aizsargjosla – aprēķina, lai dabiskās ūdens plūsmas laikā līdz ūdens ņemšanas vietai mikroorganismu izdzīvošanas laiks nepārsniegtu 200 diennaktis artēziskajā ūdens horizontā un 400 diennaktis gruntsūdens horizontā dabiskās ūdens plūsmas laikā
- Ķīmiskā aizsargjosla – lai nebūtu iespējama ķīmiska ūdens ņemšanas vietas piesārņošana tās ekspluatācijas laikā

Atkarībā no vietējiem apstākļiem un urbuma augšgala aprīkojuma, urbuma augšgals ierīkojams virszemes paviljonā vai pazemes kamerā, kuru augstums nedrīkst būt zemāks par 2,4m.<sup>25</sup> Šajā paviljonā tiek izvietoti cauruļvadi, armatūra, elektroiekārtas un mērierīces. Izbūvējot jaunu urbumu, ieteicams urbuma augšgala ierīkot pazemes kamerā, jo urbuma aprīkojuma (sūkņu) izcelšana remontam vai nomaiņai nepieciešama speciālās tehnikas piekļuve un iespēja to izcelt ārā pa jumtu.

<sup>24</sup> Latvijas būvnormatīvu LBN 222-99 "Ūdensapgādes ārējie tīkli un būves"

<sup>25</sup> Latvijas būvnormatīvu LBN 222-99 "Ūdensapgādes ārējie tīkli un būves"

Pēdējā laikā arvien biežāk urbuma augšgalu ievieto no augšas uzliekamās konteinertipa mājiņās.

*Plusi*

- uzliekamajā mājiņā ir labāka ventilācija, kā rezultātā nerodas kondensāts, urbuma galva atrodas sausā vietā, līdz ar to palielinās kalpošanas ilgums
- izmaksas paviljona izveidošanai un urbuma augšgala ievietošanai konteinertipa mājiņā ir aptuveni tādas pašas

*Mīnusi*

- pastāv risks, ka ekspluatācijas izmaksas konteinertipa mājiņai ir lielākas, jo mājiņas bieži tiek apkrāsotas ar grafiiti, tiek uzlauztas durvis un tml.

Ūdens sistēmā var tikt padots no viena vai vairākiem urbumiem. Saskaņā ar Latvijas būvnormatīvu LBN 222-99 "Ūdensapgādes ārējie tīkli un būves" apdzīvotās vietās ar iedzīvotāju skaitu līdz 5000, pietiek ar vienu urbumu, ja tam ir pietiekams ūdens debīts, lai nodrošinātu nepieciešamo ūdens patēriņu. Ja pietiek ar vienu urbumu, tad rezerves urbums nav nepieciešams un nepieciešams rūpīgi izvērtēt vai konkrētajā apdzīvotajā vietā ir būtiska rezerves urbuma klātbūtne. Ja rezerves urbumu neizmanto, veidojas pazemes ezers, kas pamazām aizduļķojas un piesārņo ūdens horizontu. Šādā gadījumā avārijas situācijas tā izmantošana rezervei būs neiespējama. Savukārt pareizai ekspluatācijai rezerves urbuma uzturēšanai, būtiski sadārdzināsies kopējās ekspluatācijas izmaksas. Šai situācijā būtu jāizvērtē vai ekonomiski izdevīgāk nebūtu iegādāties rezerves sūkni darba urbuma uzturēšanai, kas ir biežākais cēlonis urbuma tehnisku problēmu konstatēšanai.

Urbumu izveidošanas izmaksu ietekmējošie faktori:

- Urbuma dziļums un konstrukcija (t.sk. apvalkcaurules materiāls)
- Aprīkojuma izmaksas (sūkņi, apsaiste, filtri)
- Aizsargājamās zonas labiekārtošanas izmaksas (ne mazāk kā 10 m rādiusā, nepieciešamais aizsargjoslu izvietojums tiek norādīts urbuma pasē)
- Dziļurbuma novietojums no citām komunikācijām (elektrības un sakaru līnijām, ŪAI, maģistrālajiem tīkliem)

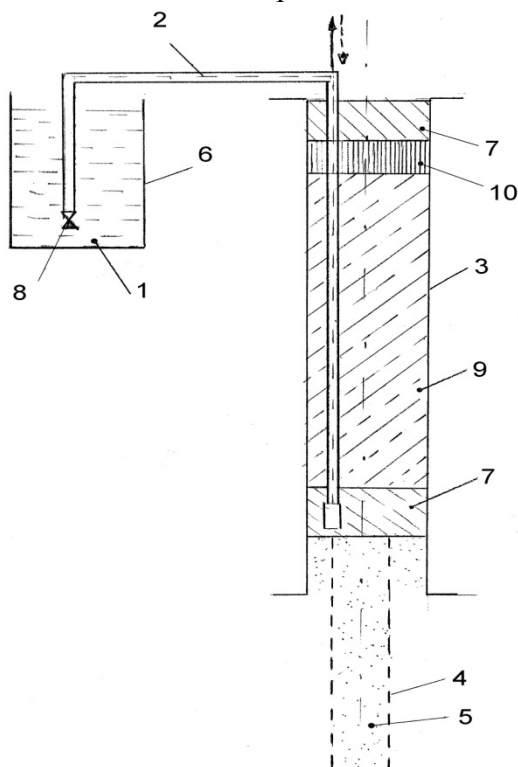
Galvenās urbuma kopējo izmaksu veidojošās komponentes ir:

- artēziskās akas urbšana un materiāli (izmaksas ir atkarīgas galvenokārt no urbuma dziļuma un pielietotā caurules materiāla)
- dziļurbuma sūknis (izmaksas galvenokārt ir atkarīgas no ražotāja)
- paviljona ierīkošana un ūdens mērītāja uzstādīšana
- teritorijas labiekārtošanas un aizsargjoslas iežogojšanas darbi

### **3.2.1.2. Artēziskā urbuma tamponēšana**

Lai novērstu potenciālu piesārņojuma iefiltrēšanos pazemes ūdeņu slāņos, neizmantotie un nekvalitatīvie artēziskie urbumi ir jātamponē.

17. attēls. Urbuma tamponēšanas shēma



1. darba šķidrums
2. padošanas caurule
3. urbuma apvalkcaurule
4. urbuma filtra daļa
5. dezinficētais smilts grants maisījums
6. tvertne
7. cementa tilts
8. padošanas sūknis
9. smaga māla šķīdums
10. koka blīve

Tamponēšanas darbu veikšanas kārtība:

1. Vispirms no tamponēšanai paredzētā urbuma tiek izņemts vecais aprīkojums un ar speciālo mērīšanas ruleti tiek izmērīts urbuma dziļums.
2. Pēc urbuma dziļuma mērīšanas tiek veikta urbuma attīrīšana ar ūdens padošanu un atsūkņēšanu.
3. Pēc attīrīšanas darbiem tiek uzsākta urbuma likvidācijas tamponāža, ievērojot urbuma pasē noteiktos datus un iegūtos dziļuma mērīšanas rezultātus. Filtra daļu un apvalkcaurules apakšējās daļas aizpilda ar dezinficēto smilts grants maisījumu. Smilts tiek padota mazās porcijās aprēķinātā daudzumā, lai izvairītos no korķa veidošanās. Pēc iestrādātā smilts grants aprēķinātā apjoma ievadīšanas jāpārbauda urbuma dziļums, lai pārliecinātos, ka smilts atrodas apvalkcaurules apakšējā daļā.
4. Virs smilts apbēruma ar padošanas sūkni (8) tiek padota cementa java no tvertnes (6). Aprēķinātais cementa javas daudzums tiek padots caur padošanas cauruli, izveidojot cementa tiltu (7 zīmējuma apakšdaļā).

5. Pēc tam urbumā tiek iepildīts smagā māla šķīdums (9) līdz 5 m atzīmei no urbuma atveres. Māla šķīduma augšā tiek ievietota koka blīve 0,5 m biezumā un virs koka blīves ierīkots cementa tilts (7 zīmējuma augšdaļā).

### 3.2.2. Dzeramā ūdens sagatavošanas tehnoloģiju veidi

Atkarībā no ķīmiskajiem mikroelementiem, kas dzeramajā ūdenī pārsniedz noteiktās normas, kā arī pašu ķīmisko elementu koncentrācijas ir jāpielieto atbilstoša veida ūdens sagatavošanas iekārtas.

Visu plašāk pielietoto tehnoloģiju būtība ir:

- oksidēt divvērtīgos dzelzs un mangāna jonus, kuri veido ūdenī šķīstošus savienojumus par trīsvērtīgiem, kuri savukārt veido ūdenī nešķīstošus savienojumus  $/\text{Fe}(\text{OH})_3, \text{Mn}(\text{OH})_3/$  pārslu veidā
- radušās pārslu veida nogulsnes atdalīt nofiltrējot

Katrai vielai ir savs oksidācijas ātrums. Vielas, kurām šis ātrums ir mazāks, attīra, pielietojot stiprāku oksidētāju. Jo stiprāks oksidētājs, jo ātrāk notiek oksidācija.

Oksidētāji, ko izmanto ūdens attīrīšanai, ir:

- Gaisa skābeklis ( $\text{O}_2$ ) - tradicionāli
- Ozons ( $\text{O}_3$ )
- Hlors ( $\text{Cl}$ )
- Kālija permanganāts ( $\text{KMnO}_4$ )
- „Manganese Greensand” filtra materiāls

Oksidācijas ātrumu, līdz ar to attīrīšanas kvalitāti, ietekmē atdalāmo vielu koncentrācija ūdenī, temperatūra un ūdens piemaisījumu sastāvs, kā arī pH līmenis:

- Jo temperatūra ir augstāka, jo lielāks ir oksidācijas ātrums un vieglāka ūdens attīrīšana.
- Jo lielāks ir ūdens pH līmenis, jo ātrāk notiek oksidācija.

Oksidācijas intensitāte palielināsies:

- palielināt oksidētāja (piemēram, skābekļa) koncentrāciju ūdenī (piemēram, oksidējot ar skābekli – intensificējot gaisa padevi)
- pielietot spēcīgākus oksidētājus
- samazināt ūdens plūsmas ātrumu, palielinot reaktoru vai filtru izmērus
- pielietot katalizatoru, kura sastāvā ir mangāna dioksīds
- koriģēt ūdens pH un, ja ir zems pH līmenis, kas pazemina oksidācijas ātrumu, pirms atdzelžošanas var pievienot pH palielinošu vielu, piemēram, dzeramo sodu vai kalcija hidroksīdu ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ).

Ieteicams pirms atdzelžošanas iekārtas uzstādīšanas novērtēt, kāds ir oksidācijas ātrums pie dažādām ūdens plūsmām konkrētajā vietā, jo atkarībā no atdalāmo vielu koncentrācijas ūdenī oksidācijas procesi, pie vienas un tās pašas oksidētāja koncentrācijas ūdenī, noritēs ar dažādu intensitāti.

Dzeramā ūdens sagatavošanas tehnoloģiju veidi ir sekojoši:

- aerācija (oksidācija ar gaisa skābekli)
  - vaļējie filtri
  - slēgtie filtri
- oksidācija ar spēcīgāku oksidētāju:
  - kālija permanganātu
  - „Manganese Greensand” filtru
  - hloru

- ozonu
- jonu apmaiņa
- membrānu tehnoloģijas
- bioloģiskā atdzelžošana
- ūdens apstarošana ar ultravioletajiem stariem

### 3.2.2.1. Aerācija (oksidācija ar gaisa skābekli)

Aerācija ir pazemes ūdens piesātināšana ar gaisu, kā rezultātā divvērtīgais dzelzs oksidējas par trīsvērtīgo. Aerācija samazina artēziskajā ūdenī dzelzs, mangāna un amonija jonu koncentrāciju līdz noteiktam līmenim bez ķīmisku vielu izmantošanas. Piemēram, pēc iekārtu uzstādītāju sniegtās informācijas, vidēji dzelzs koncentrācija neattīrītā ūdenī ir 0,68 mg/l, mangāns – 0,12 mg/l un amonijs 0,08 mg/l. Pēc aerācijas procesa dzelzs koncentrācija ir vidēji 0,02 mg/l, mangāns – 0,02 mg/l un amonijs – 0,04 mg/l.

Parastā aerācijas metode izmantojama dzelzs atdalīšanai gadījumos, ja dzelzs saturs nav lielāks kā 5 mg/l. Jāņem vērā, ka dzelzs atdalīšanai aerācijas metodes izmantošanas gadījumos, pieļaujamās mangāna un amonija koncentrācijas dzeramajā ūdenī ir sekojošas - mangāns 0.1 mg/l un amonijs - koncentrācija nepārsniedz normatīvos noteikto normatīvu t.i. <0,5 mg/l. Kvalitatīvi rezultāti tiek nodrošināti, ja dzelzs saturs ūdenī nav lielāks par 3 – 3.5 mg/l.

*Plusi*

- zemākas ekspluatācijas izmaksas, jo netiek pielietoti ķīmiskie reaģenti, šī ir visplašāk pielietotā metode Latvijā, ūdensgūtvēs, kur tiek konstatēts tieši paaugstināta dzelzs daudzums
- tehnoloģiski vienkāršākais risinājums

*Mīnusi*

- nav pielietojama, amonija un mangāna paaugstinātu rādītāju attīrīšanai, kā arī sulfātu atdalīšanai, kā arī ja dzelzs koncentrācija pārsniedz 5 mg/l

Aerāciju var veikt izmantojot:

- Vaļējos filtrus
- Slēgtos filtrus

#### ***Aerācija izmantojot vaļējos filtrus***

Vaļējā tipa iekārtas izmanto lielākas ražības stacijās. Aerācija notiek, pazemes ūdenim nonākot kontaktā ar atmosfēru.

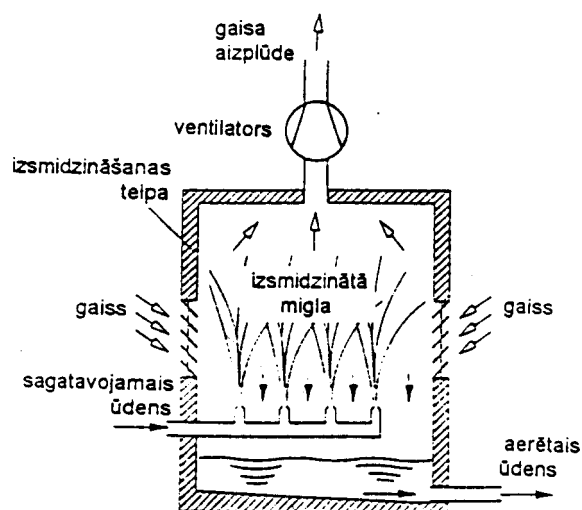
Aerācija var tikt nodrošināta sekojošos veidos:

- izsmidzināšana
- burbuļāerācija
- kaskādaerācija
- plānslāņa aerācija

*Izsmidzināšana* – izsmidzinot ūdeni sadala mazās pilītēs un šādā veidā tas izteikti nonāk kontaktā ar gaisu.

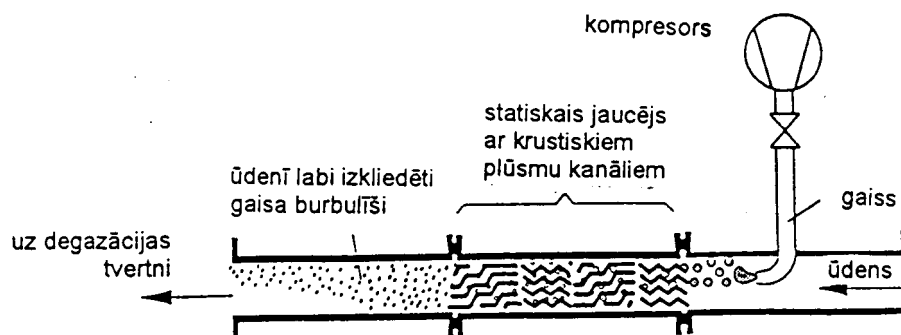


18. attēls. Ūdens aerācija ar izsmidzināšanu<sup>26</sup>



*Burbuļaerācija* – pielietojot burbuļaerāciju, ūdenī tiek izkliedēti pēc iespējas mazi gaisa burbulīši. Cauruļvadā, kura garums ir 0,5 - 1 m, ir iemontētas vairākas kopā savienotas vadplāksnes, kas vairākkārt novirza ūdens plūsmu un noved pie spēcīgas turbulences ar labu sajaukšanos. Ūdenim ieplūstot statiskā jaucējā, tajā tiek ievadīts saspīests gaiss. Daudzi virpuļi gaisu sašķēļ sīkos burbulīšos, kas nodrošina ūdens nonākšanu kontaktā ar gaisu.

19. attēls. Burbuļaerācija statiskā jaucējā<sup>27</sup>

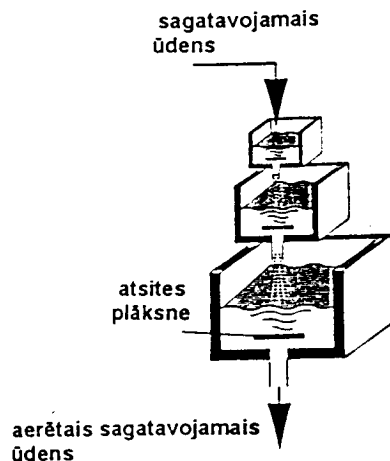


*Kaskādaerācija* - Kaskāde ir mākslīga, dažkārt daudzpakāpju ūdens pārgāzne vai secīgi izkārtotu, savstarpēji savienotu trauku rinda, kur ūdens brīvi pārlīst no viena trauka otrā. Krītošais ūdens allaž, sasniedzot nākamā trauka virsmu, rauj līdz arī gaisu. Šis līdzpaņemtais gaiss ar brīvā kritiena enerģiju tiek sašķelts sīkos burbulīšos un izkliedēts ūdenī.

20. attēls. Kaskādaerācija<sup>28</sup>

<sup>26</sup> Latvijas Lauksaimniecības konsultāciju un izglītības atbalsta centrs, Vides saimniecības darbinieka rokasgrāmata, 2. sējums, Ūdensapgāde, 2000

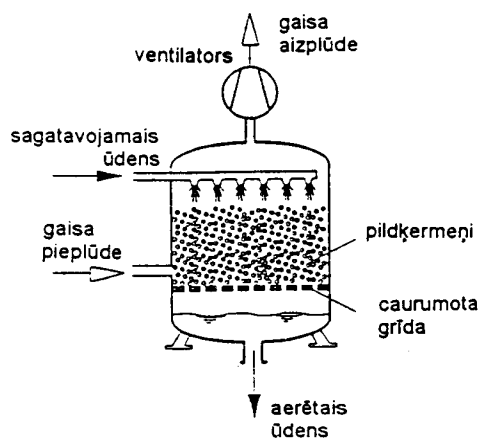
<sup>27</sup> Latvijas Lauksaimniecības konsultāciju un izglītības atbalsta centrs, Vides saimniecības darbinieka rokasgrāmata, 2. sējums, Ūdensapgāde, 2000



*Plānslāņa aerācija* – plānslāņa aerācijā ūdens plūst plānā slānī pa viļņotām plastmasas ejām tā sauktajās viļņu kolonnās vai pāri maziem plastmasas gredzeniem tā sauktajām pildķermeņu kolonnām.

- Viļņu kolonnas sastāv no daudzām plastmasas ejām, kuras ir iekārtotas paralēli cita citai, dažu centimetru atstatumā cita no citas taisnstūrainā reakcijas tvertnē.
- Pildķermeņu kolonnas ir apaļas vai četrstūrains reakcijas tvertnes, kuras ir papildītas ar maziem no plastmasas veidotiem pildķermeņiem.

21. attēls. Plānslāņa aerācija pielietojot pildķermeņa kolonnas<sup>29</sup>



Aerācija, izmantojot vaļējos filtrus:

*Plusi*

- Piemērotas lielām apdzīvotām vietām, jo salīdzinoši ar aerāciju izmantojot slēgtos filtrus zemākas ekspluatācijas izmaksas

*Mīnusi*

- Nepieciešamas lielas platības
- Papildus nepieciešams rezervuārs un otrā pacēluma sūkņa stacija

<sup>28</sup> Latvijas Lauksaimniecības konsultāciju un izglītības atbalsta centrs, Vides saimniecības darbinieka rokasgrāmata, 2. sējums, Ūdensapgāde, 2000

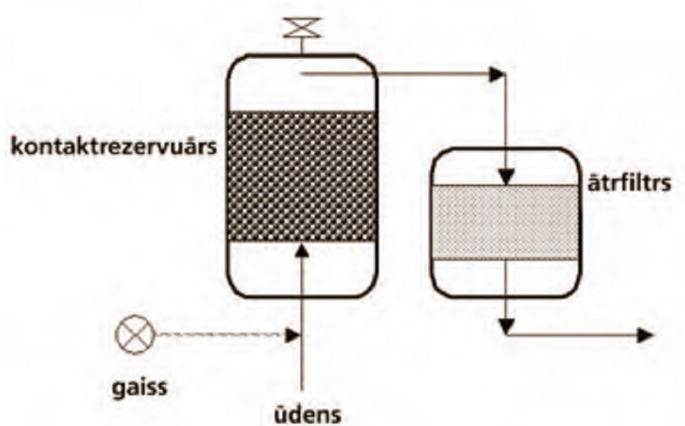
<sup>29</sup> Latvijas Lauksaimniecības konsultāciju un izglītības atbalsta centrs, Vides saimniecības darbinieka rokasgrāmata, 2. sējums, Ūdensapgāde, 2000

- Valējos filtros var iekļūt piesārņojums no apkārtējās vides, līdz ar to ir jānodrošina papildus dezinficējoši pasākumi, piem. ultravioletās lampas

### ***Aerācija izmantojot slēgtos filtrus***

Atšķirībā no vaļēja tipa aerācijas, aerācijā izmantojot slēgtos filtrus process notiek slēgtā sistēmā, kurā gaisu ievada ar kompresoru un filtrāciju veic spiedfiltrā.<sup>30</sup>  
Gaisa daudzums – 2 l uz 1 g divvērtīgā dzelzs oksīda.<sup>31</sup>

22. attēls. Slēgtā sistēma ar spiedfiltriem<sup>32</sup>



Aerācija, izmantojot slēgtos filtrus:

*Plusi*

- Izdevīgāks risinājums nelielajām apdzīvotajām vietām, jo nepieciešamas mazākas investīcijas no būvniecības izmaksu viedokļa
- Spiediena nodrošināšanai pietiek, ja sistēmā ir spiedkatls vai ūdenstornis

### **3.2.2.2. Oksidācija ar spēcīgāku oksidētāju**

Stiprus oksidētājus: hloru, kālija permanganātu, „Manganese Greensand” vai ozonu izmanto, lai saīsinātu oksidācijas laiku, noārdītu dzelzs organiskos kompleksus un izdalītu mangānu.

### ***Oksidācija ar kālija permanganātu***

Kālija permanganāts ir spēcīgs oksidētājs, un oksidēšanās reakcija noris ātri un plašā pH diapazonā. Kālija permanganāta dozēšana ir uzmanīgi jākontrolē, jo pārāk mazs permanganāta daudzums nespēs oksidēt visu dzelzi un mangānu, savukārt, ja ūdenī būs ievadīts pārāk liels permanganāta daudzums, ūdens apgādes sistēmā palielināsies mangāna saturs.<sup>33</sup>

*Plusi*

<sup>30</sup> Atdzelžošanas principi un to pielietojums dzeramā ūdens sagatavošanā, Dr.sc.ing. Tālis Juhna, 2007

<sup>31</sup> Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Ē.Tilgalis, Ūdensapgāde, 2008

<sup>32</sup> Atdzelžošanas principi un to pielietojums dzeramā ūdens sagatavošanā, Dr.sc.ing. Tālis Juhna, 2007

<sup>33</sup> Atdzelžošanas principi un to pielietojums dzeramā ūdens sagatavošanā, Dr.sc.ing. Tālis Juhna, 2007

- Efektīvi veicina gan dzelzs ( $\text{Fe}^{2+}$ ), gan mangāna ( $\text{Mn}^{2+}$ ) jonu oksidāciju
- Pielietojama, ja ir liela dzelzs koncentrācija (lielāka par 5 mg/l) un nav iespējams izvēlēties citu atdzelžošanas metodi (uz Fe koncentrāciju 1 mg/l, pārrēķinot uz 1 m<sup>3</sup> ūdens, nepieciešams 1 g  $\text{KMnO}_4$ )

#### *Mīnusi*

- Lielākas uzturēšanas izmaksas nekā pielietojot aerācijas metodi - nepieciešams reaģents  $\text{KMnO}_4$
- Sarežģītāka ekspluatācija – jāveic regulāra tīrīšana, profilakse, līmeņu pārbaude

Pēc būvnieku sniegtās informācijas, pašvaldībās oksidāciju ar kālija permanganātu vairāk praktiski nepielieto.

### ***Filtrācija caur Manganese Greensand slāni***

Filtrējošais slānis (Manganese Greensand) spēj oksidēt ūdenī esošo dzelzi, mangānu un sērūdeņradi. Ūdens tek cauri iekārtas kolonnas tilpnei, kurā izšķīdušie dzelzs, mangāna un sērūdeņraža savienojumi pārtop nešķīstošā stāvoklī un nogulsnējas. Savukārt šīs nogulsnes aiztur filtrējošais slānis (Manganese Greensand), tādējādi ļaujot ūdenim tālāk plūst attīrītam tālāk pie patērētāja.

Patērētajam ūdens daudzumam, plūstot cauri filtrējošajam slānim, samazinās tā attīrīšanas spējas un tas ir periodiski jāatjauno, skalojot ar reaģenta šķīdumu. Lai atjaunotu filtermateriāla spēju attīrīt ūdeni no dzelzs, mangāna un sērūdeņraža, nepieciešama tā reģenerācija ar vājas koncentrācijas kālija permanganāta šķīdumu. Šim nolūkam tiek pielietota periodiskās reģenerācijas metode, komplektējot ūdens attīrīšanas iekārtu ar papildierīci  $\text{KMnO}_4$  šķīduma sagatavošanai un uzglabāšanai. Reģenerācijas biežums atkarīgs no dzelzs, mangāna un sērūdeņraža daudzuma ūdenī un no patērētā ūdens apjoma. Konstruktīvi iekārta sastāv no korozijas izturīgas filtrējošas kolonnas, pildītas ar filtermateriālu Manganese Greensand un vadības bloka automātiskai reģenerācijas un atgriezeniskās skalošanas veikšanai, kā arī papildierīces  $\text{KMnO}_4$  šķīduma sagatavošanai un uzglabāšana.

#### *Plusi*

- Efektīvi veicina gan dzelzs ( $\text{Fe}^{2+}$ ), gan mangāna ( $\text{Mn}^{2+}$ ) jonu, gan  $\text{H}_2\text{S}$  oksidāciju pie augstām dzelzs un mangāna koncentrācijām ( $\leq 10$  un  $\leq 7$  attiecīgi)

#### *Mīnusi*

- Filtrējošais slānis pamazām noārdās – katru gadu nedaudz jāpalielina
- Nepieciešama filtra materiāla reģenerācija ar  $\text{KMnO}_4$
- Nepieciešami reaģenti
- Samazinoties filtrējošajam slānim, pieaug  $\text{KMnO}_4$  koncentrācija attīrītajā ūdenī
- Procesā rodas liels notekūdeņu apjoms
- Tā kā iekārtas tiek ieregulētas uz vienu intensitātes režīmu, pastāv cilvēka faktora risks, ka iekārtās tiks iepildīts neatbilstošas koncentrācijas šķīdums un pārdozēšanas rezultātā attīrītajā ūdenī paliek mangāns, tādēļ nepieciešams uzstādīt mangāna monitorēšanas iekārtu, kas savukārt ir ļoti dārga.

### ***Attīrīšana ar ozonu***

Ozons ir zilgana, ūdenī šķīstoša gāze ar asu smaržu. Ozons veidojas elektriskās izlādes rezultātā no gaisā esošā skābekļa. Ņemot vērā, ka ozonam ir izteikta antibakteriāla iedarbība, to plaši izmanto gaisa un ūdens attīrīšanai. Pateicoties ozona augstajai oksidētspējai, to lieto ūdens attīrīšanai ūdeni no dzelzs un citiem piemaisījumiem.

### *Plusi*

- ļoti spēcīgs oksidētājs – attīra ūdeni no gandrīz visām atdalāmajām vielām, ar dezinficējošām īpašībām
- iespējams sagatavot virszemes ūdeni
- iekārta pati pielāgojas apstrādājamā ūdens kvalitātei, t. i., tās darbības rezultātu neietekmē ienākošā ūdens kvalitāte<sup>34</sup>

### *Mīnusi*

- uzstādot iekārtu nepieciešamas papildus investīciju izmaksas – bez oksidācijas iekārtas uzstādīšanas ir arī:
  - o jāuzstāda ozona konvertēšanas iekārta, jo attīrītajā ūdenī paliek ozona koncentrācija
  - o jānodrošina īpaša elektroinstalācija, lai gaisā nonākušais ozons nebojātu elektroinstalācijas
- ozons sašķeļ ūdenī esošās organiskās vielas un tādā veidā veicina mikroorganismu vairošanos tīklā un paātrina metāla cauruļu koroziju<sup>35</sup>
- iekārtā padotajā ūdenī nedrīkst būt mehāniskie piemaisījumi, jo pretējā gadījumā, iekārta tiek bojāta un vairs nedarbojas

### *Iekārtas darbības princips<sup>36</sup>*

Ozonēšanas iekārta ūdeni pakļauj ozona iedarbībai, kā rezultātā tiek oksidēts sērūdeņradis un organiskie savienojumi, notiek ūdens sterilizācija, kā arī dzelzs un mangāna pāreja nešķīstošos savienojumos.

Ar sūkni ūdens no urbuma nonāk līdz kontakta filtrācijas tvertnes (KFT) ežektoram, kur sajaucas ar ozona–gaisa maisījumu, kas tiek ievadīts caur ežektora gāzes sprauslu. Ar ozonu piesātināts ūdens nonāk KFT. Šajā tvertnē notiek ūdens sterilizācija un dzelzs un mangāna, kā arī izšķīdušo organisko savienojumu un sērūdeņraža oksidācija. Dzelzs un mangāns oksidējas līdz nešķīstošu savienojumu pakāpei. Gaisa ar pārpalikušo ozonu caur destruktoru tiek izvadīts atmosfērā. Ozonētais ūdens iziet caur aktivētās ogles filtru, kurā dzelzs un mangāns tiek absorbēti, bet organiskie savienojumu produkti oksidējas un tiek atdalīti atlikušais izšķīdušais ozons. Tālāk ar sūkni ūdens tiek novadīts lietotājiem. Tā kā caur aktivētās ogles filtru plūdušais ūdens ir piesātināts ar ozonu, aktivētā ogle ir kā katalizators, nevis kā absorbents, tāpēc nav nepieciešama tās regulāra nomaiņa. Filtrējošā materiāla reģenerācijas (skalošanas) procesā ūdens tiek ievadīts filtrējošā materiāla apakšējā daļā, tādējādi panākot tā uzirdināšanu, kas nodrošina kvalitatīvu attīrīšanas procesu. Pēc tam paštesces režīmā ūdens tiek novadīts kanalizācijā. Sistēmai nav vajadzīgi papildu filtri, ķīmiskās piedevas.

Ozonējot ūdeni tiek pilnībā iznīcinātas baktērijas un mikroorganismi, neitralizēti nitrīti, noņemtas smakas un piegarša, attīrīti organiskas dabas piemaisījumi (fenoli, pesticīdi). Vienlaikus ūdenī tiek saglabātas cilvēka organismam nepieciešamās minerālvielas.

23. attēls. Ozonēšanas iekārta ar jaudu 10 m<sup>3</sup>/h<sup>37</sup>

<sup>34</sup> [http://www.o3on.lv/udens\\_apstrade\\_sobrid\\_piedava.html](http://www.o3on.lv/udens_apstrade_sobrid_piedava.html)

<sup>35</sup> Atdzelžošanas principi un to pielietojums dzeramā ūdens sagatavošanā, Dr.sc.ing. Tālis Juhna, 2007

<sup>36</sup> [http://www.o3on.lv/udens\\_apstrade\\_sobrid\\_piedava.html](http://www.o3on.lv/udens_apstrade_sobrid_piedava.html)

<sup>37</sup> [http://www.o3on.lv/udens\\_apstrade\\_sobrid\\_piedava.html](http://www.o3on.lv/udens_apstrade_sobrid_piedava.html)



### ***Hlorēšana ar gāzveida hloru***

Hloru var dozēt no hlorgāzes baloniem vai ar dozatorsūkni kā nātrija hipohlorīda šķīdumu. Hlora dioksīds ir stiprs oksidētājs, kas efektīvi oksidē dzelzi organiskos savienojumos un mangānu. Hlora dioksīdu izvēlas reti, jo tā iegūšanas procesā radušies hlorītu un hlorātu joni var būt toksiski.<sup>38</sup> Šo metodi plaši pielietoja agrāk, bet lielo izmaksu dēļ šobrīd tā vairs nav īpaši izplatīta.

#### ***Plusi***

- attīra ūdeni no gandrīz visām atdalāmajām vielām
- iespējams sagatavot virszemes ūdeni

#### ***Mīnusi***

- lielas investīciju izmaksas
- lielas uzturēšanas izmaksas, jo nepieciešams gan hlors, gan aktīvā ogle, kas ir dārga
- attīrītajā ūdenī paliek hlors, to iespējams atdalīt vienīgi ar aktīvo ogli.

### **3.2.2.3. Jonu apmaiņa**

Jonu apmaiņas metodi izmanto ūdens mīkstināšanai, kā arī gadījumos, kad ir nepieciešams samazināt amonija jonu koncentrāciju dzeramajā ūdenī.<sup>39</sup> Pēc būvnieku sniegtās informācijas, maksimālais amonija jonu saturs dzeramajā ūdenī pie kura var sasniegt labus rezultātus pielietojot jonu apmaiņas metodi ir 0.8 mg/l.

Jonu apmaiņas darbības princips ir sekojošs - attīrāmo ūdeni filtrē caur jonu apmaiņas sveķiem, kur kalcija, magnija un amonija joni tiek aizstāti ar nātrija joniem. Kad sveķu kapacitāte veikt jonu apmaiņu ir izsmelta, tie jāskalo ar pietiekami koncentrētu vārāmā sāls šķīdumu un notiek pretējs process, kalcija, magnija un amonija, kā arī citi katjoni no jonu apmaiņas sveķiem tiek apmainīti ar nātrija joniem un tie pāriet skalojamā ūdenī.

Konstruktīvi iekārta sastāv no korozijas izturīgas filtrējošās kolonnas, pildītas ar pārtikas klases jonapmaiņas sveķi, elektromehāniska bloka un tvertnes reģenerācijas šķīduma uzglabāšanai.

#### ***Plusi***

<sup>38</sup> Atdzelžošanas principi un to pielietojums dzeramā ūdens sagatavošanā, Dr.sc.ing. Tālis Juhna, 2007

<sup>39</sup> <http://www.vi.gov.lv/?sadala=507>

- Samazina ūdens cietību ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ )
- Attīra dzeramo ūdeni no amonija ( $\text{NH}_4$ )
- Atdala arī citus katjonus ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ )
- Var izmantot arī pie lielas plūsmas nevienmērības

#### *Mīnusi*

- Lielas uzturēšanas izmaksas - nepieciešams reaģents vārāmā sāls jeb nātrija hlorīds ( $\text{NaCl}$ ) - uz 1 m<sup>3</sup> attīrītā ūdens nepieciešams aptuveni 1 kg sāls
- Ja ūdenī ir paaugstināts dzelzs saturs, tas ir jāatdala vispirms, jo pretējā gadījumā Fe joni vispirms apmainīsies ar Na joniem un jonu apmaiņas sveķiem nepietiks kapacitātes, lai mīkstinātu ūdeni un apmainītu Ca un Mg jonus.
- Skalošanai nepieciešams liels ūdens daudzums

24. attēls. Ūdens mīkstināšanas iekārta <sup>40</sup>



Kā piemērs, Attēlā augstāk norādītā firmas „Vateris” piedāvātā ūdens mīkstināšanas un filtrācijas iekārta, kuru firma iesaka uzstādīt gadījumos, kad metālu saturs (pārsvarā dzelzs (Fe)) ūdenī nepārsniedz 2-3 mg/l. Šī tipa iekārtām, ūdens mīkstināšana notiek pēc jonapmaiņas principa, kad ūdenī esošie kalcija ( $\text{Ca}^{+}$ ) un magnija ( $\text{Mg}^{+}$ ) joni tiek nomainīti pret nātrija ( $\text{Na}^{-}$ ) joniem. □□Kā filtrmateriāls šajās ūdens mīkstināšanas iekārtās tiek izmantoti nātrija katjonīta jonapmaiņas sveķi. Savukārt filtrmateriāla reģenerācijai tiek izmantots vārāmās sāls ( $\text{NaCl}$ ) šķīdums. Tā reģenerācijas biežums vadoties pēc iestatītā laika intervāla vai apstrādājamā ūdens daudzuma, tiek regulēts ar elektromehānisko vadības bloku.

#### **3.2.2.4. Membrānu tehnoloģijas**

Membrānu tehnoloģija notekūdeņu attīrīšanā ir jauns virziens, kas īpaši strauji ir attīstījies tieši pēdējos desmit gados. Membrānu procesu princips balstās uz dzeramā ūdens plūsmu caur puscaurlaidīgu membrānu sistēmu. Rezultātā tiek veikta dzeramā ūdens attīrīšana molekulārā vai jonu līmenī.

Vadoties pēc poru struktūras, attīrīšanas membrānu sistēmas var iedalīt šādos tipos:

<sup>40</sup> <http://www.vateris.lv/lv/catalog/udens-sagatavosanas-iekartas/udens-mikstinasana/ecosoft-26?tab=1>

- Mikrofiltrācija
- Ultrafiltrācija
- Nanofiltrācija
- Reversā jeb atgriezeniskā osmoze.

Sākot ar mikrofiltrācijas fāzi membrānu poru diametrs samazinās un, sekojoši samazinās arī aizturēto daļiņu minimālais izmērs. Likumsakarīgi, samazinoties poru diametram, pieaug plūsmas pretestība, līdz ar to filtrācijas procesam ir nepieciešams lielāks spiediens.<sup>41</sup>

Visbiežāk pielietojamā no membrānu tehnoloģijām ir **atgriezeniskā osmoze**.

Atgriezeniskā osmoze - nevēlamo jonu aizvākšana, atsāļojot ūdeni ar puscaurlaidīgas membrānas un liela spiediena palīdzību. Tas ir dabisks process, kura rezultātā no ūdens atdalās piemaisījumu daļiņas. Galvenā atgriezeniskās osmozes sistēmas sastāvdaļa - membrāna, kura laiž cauri ūdens molekulas un aiztur visus parējos piemaisījumus un netīrumus, pateicoties membrānas mazā diametra porām: 4000 reizes mazākām par baktēriju izmēru un 200 reizes mazākām par vīrusu izmēru. Rezultātā iegūst ūdeni ar ļoti augstu attīrīšanas pakāpi.

*Plusi*

- Attīrīšanas pakāpe kā destilētam ūdenim
- attīra ūdeni no gandrīz visām atdalāmajām vielām
- iespējams sagatavot virszemes ūdeni

*Mīnusi*

- atgriezeniskās osmozes iekārtās nedrīkst ievadīt ūdeni, kurā dzelzs saturs ir lielāks par 1 mg/l, jo pretējā gadījumā aizsērē osmozes filtri. Ja dzelzs saturs ūdenī ir virs 1 mg/l, pirms ūdens novadīšanas osmozes iekārtā papildus ir jāuzstāda aerācijas filtri, kas atdala no ūdens dzelzi
- lielās ekspluatācijas izmaksas, jo no katriem 4 m<sup>3</sup> ūdens tikai 1 m<sup>3</sup> ūdens ir izmantojams, 3 m<sup>3</sup> ūdens aiztek kanalizācijā kā skalojamie ūdeņi
- faktiski vienīgā piemērojamā metode ūdens desulfatizācijai
- membrānas bojājumi nav viegli pamanāmi, tādēļ ir grūtu noteikt brīdi, kad iekārta pārstāj atbilstoši funkcionēt
- papildus nepieciešama atbilstoša spiediena nodrošināšanas iekārta
- destilēts ūdens nav piemērots pārtikai. Jo, lai arī mājsaimniecības tehnikai destilēts ūdens ir labākais, lai paildzinātu to kalpošanas laiku, cilvēku veselībai destilēts ūdens nav vēlams, jo tajā pēc attīrīšanas nav arī nepieciešamo mikroorganismu klātbūtne, ko cilvēkiem būtu nepieciešams uzņemt ikdienā.

Piemērojot membrānu tehnoloģijas dzeramā ūdens sagatavošanai, būtiski ir izvērtēt nepieciešamo īpatnību ūdens sagatavošanai, atbilstoši veiktajām dzeramā ūdens analīzēm un pārsniegto rādītāju koncentrācijai, neveicot visa (100 %) dzeramā ūdens attīrīšanu, bet tikai daļēju, gala rezultātā sistēmā tiek padots, nevis destilēts ūdens, bet atšķaidīts līdz piemēroto normu rādītājiem.

<sup>41</sup> <http://www.sguut.com/2009/04/membranu-tehlogijas/>



25. attēls. Reversās osmozes iekārta.<sup>42</sup>



### 3.2.2.5. Bioloģiskā atdzelžošana<sup>43</sup>

Ar bioloģisko metodi (bez ķīmiskiem reaģentiem) pazemes ūdeni var atdzelžot, demanganizēt un samazināt amonija koncentrāciju. Bioloģiskā metode plaši tiek lietota Nīderlandē, Vācijā un Francijā. Bioloģiskās iekārtas sastāv no aeratora un ātrfiltriem. Iekārtas darbības uzsākšanas periodā gaisa dozu un filtrācijas režīmu piemeklē tā, lai filtros izveidotos labvēlīga vide dzelzi oksidējošu baktēriju attīstībai.

Bioloģiskā atdzelžošanas procesa uzsākšanai filtrā nepieciešams aptuveni 1 mēnesis. Filtra skalošanai parasti patērē 0.5-1% no saražotā ūdens. Ievadītā gaisa daudzums ir neliels, un tas tiek patērēts bioloģiskā filtrā.

*Plusi*

- Bioloģiskās atdzelžošanas iekārtas ir kompaktas, jo nav nepieciešamas ne ķīmisko reaģentu tvertnes, ne dzidrināšanas iekārtas
- Baktēriju darbības rezultātā izveidojušās nogulsnes ir daudz blīvākas un vieglāk atūdeņojamas, salīdzinot ar jebkuru citu metodi
- Attīrītais ūdens parasti satur mazāk par 4 mg/l izšķīdušo skābekli un daļa no biogēniem tiek izdalīta ar baktērijām, tāpēc ūdens ir mazāk korozīvs.
- Zemas ekspluatācijas izmaksas

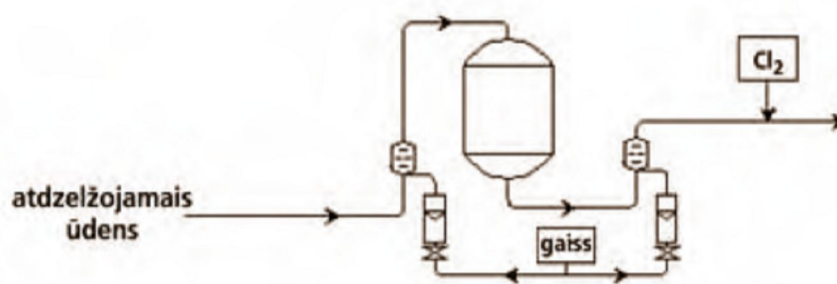
*Mīnusi*

<sup>42</sup> <http://www.filter.lv/extensions/filter/brochures/76-27050.pdf>

<sup>43</sup> Atdzelžošanas principi un to pielietojums dzeramā ūdens sagatavošanā, Dr.sc.ing. Tālis Juhna, 2007

- Bioloģiskā metode nav piemērota darbībai pārtrauktā režīmā. Tas nozīmē, ka bioloģiskās atdzelžošanas iekārtas ir vēlams darbināt, pieļaujot to apstāšanos tikai uz pāris stundām dienā. Līdz ar to stacijai ir jāpalielina tīrā ūdens rezervuāra tilpums vai jānodrošina kādas saražotā ūdens daļas novadīšana kanalizācijā, kas papildus rada ūdens tehniskos zudumus

26. attēls. Bioloģiskā atdzelžošana



### 3.2.2.6. Ūdens apstarošana ar ultravioletajiem stariem

Ar ultravioleto staru palīdzību ir iespējams ūdeni dezinficēt. Atšķirībā no parastās dezinfekcijas, kurā tiek izmantots hlors, ultravioletais starojums iedarbojas momentāni. Pēc ultravioletā starojuma apstrādes ūdeni var lietot nekavējoties. Šis starojums iedarbojas efektīvāk uz baktērijām, kuras veido sporas, un tā iedarbības rezultātā ūdens garšas īpašības nemainās.<sup>44</sup>

Lai apstarotu ūdeni ar ultravioletajiem stariem, izmanto īpašas ultravioleto staru lampas, kas atrodas cietā korpusā, ko iemontē ūdensvadā. Cauri plūstošais ūdens tiek apstrādāts ar ultravioleto starojumu, un baktērijas aiziet bojā.

*Plusi*

- Nepieciešams ļoti īss apstrādes kontaklaiks
- Uzlabojas ūdens garša

*Mīnusi*

- Neattīra no ķīmiskajiem piesārņojumiem, to ūdens attīrīšanai no tiem jāizmanto papildus ūdens sagatavošanas iekārtas
- Pēc apstarošanas ir ieteicams ūdens filtrēšanai izmantot ogles filtru, kas savāks iznīcinātās baktērijas un novadīs kanalizācijā (var izmantot arī joda filtrus, kas ir efektīvāki par ogles filtriem, taču krietni dārgāki)

### 3.2.2.7. Dzeramā ūdens attīrīšana no atsevišķiem elementiem

Atkarībā no ķīmiskajiem mikroelementiem, kas dzeramajā ūdenī pārsniedz noteiktās normas, kā arī pašu ķīmisko elementu koncentrācijas ir jāpielieto atbilstoša veida ūdens sagatavošanas iekārtas. Biežāk pielietotie risinājumi katram ķīmiskajam rādītājam ir sekojoši:

<sup>44</sup> <http://www.hidrostandarts.lv/?l=1&mu=5>

### 1. Dzelzs

Dzeramā ūdens attīrīšanai no dzelzs zemākās koncentrācijās kā investīciju un ekspluatācijas ziņā efektīvākais risinājums ir ieteicams izmantot aerācijas tipa atdzelžošanas iekārtu, kas paredz dzelzs oksidāciju ar gaisa skābekli, pārvēršot ūdenī izšķīdušos dzelzs jonus mazšķīstošās pārslās, kuras atdala spiediena filtros.

Parastā aerācijas metode izmantojama, ja dzelzs saturs nav lielāks kā 5 mg/l. Kvalitatīvi rezultāti tiek nodrošināti, ja dzelzs saturs ūdenī nav lielāks 3 – 3.5 mg/l.

Ja dzelzs saturs ūdenī ir lielāks par 3 – 3.5 mg/l, tad ir iespējami sekojoši risinājumi:

- ūdens plūsmas ātruma samazināšana, palielinot reaktoru vai filtru izmērus
- katalizatora, kura sastāvā ir mangāna dioksīds (MnO<sub>2</sub>), pielietošana
  - o katalizē gan Fe, gan Mn jonu oksidāciju (3,5-5 mg/l), kā arī nedaudz NH<sub>4</sub><sup>+</sup>,
  - o nav nepieciešama katalizatora reģenerācija,
  - o ilgstoša katalītiskā iedarbība,
  - o nav nepieciešami reaģenti
- ķīmiskā attīrīšana ar kālija permanganātu
- filtrēšana caur „Manganese Greensand” filtru
- veic divpakāpju jeb dubulto aerāciju, uzstādot divas atdzelžošanas iekārtas virknes slēgumā, vienu aiz otras.

### 2. Duļķainība

Duļķainības novēršanai izmanto filtrācijas metodi, kas realizējas arī atdzelžošanas procesā, ja tā ir problēma ūdens urbumā. Vai arī nodrošina pietiekamu ūdens cirkulāciju (izbūvējot sistēmas sacilpojumus) turpmākas duļķošanās izslēgšanai.

### 3. Mangāns

Dzeramā ūdens attīrīšanai no mangāna ieteicams izmantot aerācijas tipa attīrīšanas metodi, kas paredz arī attīrīšanu no dzelzs. Zemākas koncentrācijas mangāna atdalīšanai (0,08 – 0,1 mg/l) iespējams pielietot vienkāršo aerāciju. Tomēr paaugstināta mangāna attīrīšanai, tā kā mangāns oksidējas lēnāk nekā dzelzs, kvalitatīvai attīrīšanai nepieciešams palielināt oksidācijas ātrumu, pielietojot metodes ar stiprākiem oksidētājiem, atkarībā no Mn koncentrācijas.

3. Tabula. Dažādu atdzelžošanai un demanganizācijai izmantoto stipro oksidētāju koncentrācijas<sup>45</sup>:

| Oksidētājs                               | Mikroelements | Maksimālās koncentrācijas mg/l |
|------------------------------------------|---------------|--------------------------------|
| Hlors (Cl <sub>2</sub> )                 | Dzelzs        | 1,58                           |
|                                          | Mangāns       | 0,78                           |
| Hlora dioksīds                           | Dzelzs        | 0,83                           |
|                                          | Mangāns       | 0,41                           |
| Kālija permanganāts (KMnO <sub>4</sub> ) | Dzelzs        | 1,06                           |
|                                          | Mangāns       | 0,52                           |
| Ozons (O <sub>3</sub> )                  | Dzelzs        | 2,3                            |
|                                          | Mangāns       | 1,15                           |

<sup>45</sup> Atdzelžošanas principi un to pielietojums dzeramā ūdens sagatavošanai, Tālis Juhna, 2007.

Hlora dioksīdu izvēlas reti, jo tā iegūšanas procesā radušies hlorītu un hlorātu joni var būt toksiski. Oksidēšanas process, kurā kā oksidētāju izmanto hlora dioksīdu, ir 3 reizes dārgāks par hlorēšanu.

Kālija permanganāts ir dārgāks par hloru, tomēr tas ir efektīvs ūdens atdzelžošanai un demanganizācijai, turklāt tam nepieciešams ievērojami mazāks aprīkojums un kapitālieguldījumi. Oksidējot ar spēcīgāku oksidētāju, lai aizturētu iegūtās pārsļas jāizmanto nostādināšanas vai flotācijas metode.

#### 4. Amonijs

Dzeramā ūdens attīrīšanai no amonija var tikt izmantota:

- Jonu apmaiņa
- Atgriezeniskā osmoze
- Hlorēšana ar gāzveida hloru
- Izpūšana ar gaisu (aerācija)

Ja amonija saturs ir mazāks par 0.8 mg/l un tas neatrodas kompleksos savienojumos, amoniju var novērst:

- Izpūšana ar gaisu (aerācija)
  - o Ļoti efektīva metode ir vaļējie filtri (bet tas prasa lielas investīcijas un nav piemērots maziem apjomiem)
  - o Mazāk efektīva metode ir speciālas tvertnes, kur notiek aerācija kolonnās (amonijs tiek izspiests no ūdens tvertnes augšpusē, no kurienes tālāk caur vārstiem izvadīts ārā)
- Ja sistēmā ir atvēri rezervuāri, var izmantot arī tos, jo atklātos tilpumos amonijs pats izgaro.
- Jonu apmaiņa

Ja amonija saturs ir lielāks par 0.8 mg/l vai tas atrodas kompleksos savienojumos, amoniju var novērst:

- Šai gadījumā jāapsver jauna urbuma izveides iespējas, izvēloties citu ūdens horizontu, kurā nav paaugstināta amonija koncentrācija.
- Izmantojot tehnoloģijas, kas saistītas ar hlorēšanu
- Izmantojot progresīvas, bet dārgas metodes, piemēram, atgriezenisko osmozi.

Tā kā pieļaujamā amonija koncentrācijas norma dzeramajā ūdenī ir 0,5 mg/l, bet Latvijā reti kad amonija koncentrācija ir >1 mg/l, tad, lai izpildītu normatīvu prasības, pietiek, ka apmēram pusi ūdens daudzuma apstrādā, lai attīrītu no amonija.

Pēc būvnieku sniegtās informācijas, amonija klātbūtne nav raksturīga dziļurbumiem Gaujas, Amatas vai Daugavas horizontā. Dabiskais amonija fons Latvijas teritorijā ir Liepājas rajonā (0.8 - 1.2mg/l), Rēzeknes rajonā (0.6-0.8 mg/l), Daugavpils rajonā, var svārstīties līdz 2.1 mg/l. Citos gadījumos amonija klātbūtne pazemes ūdeņos var liecināt, ka tajos nonāk vielas no tuvumā esošām lauksaimniecības vai lopkopības saimniecībām.

#### 5. Sulfāti

Dzeramā ūdens attīrīšanai no sulfātiem var tikt izmantotas tikai membrānu tehnoloģijas (piemēram, atgriezeniskā osmoze).

Paaugstināts sulfātu daudzums dzeramajā ūdenī, pārsvarā ir sastopams piejūras un Zemgales līdzenuma rajonos.

Pirms desulfatizācijas iekārtu uzstādīšanas (atgriezeniskā osmoze) nepieciešama ūdens atdzelžošana un mīkstināšana. Līdz ar to ieteicams izmantot kombinēto atdzelžošanas un mīkstināšanas metodi.

### 3.2.2.8. Ūdens sagatavošanas iekārtas – biežāk sastopamās problēmas un to risinājumi

Ūdens sagatavošanas iekārtas darbībā biežākās problēmas ir saistītas ar neatbilstošu iekārtu jaudas izvēli un neatbilstošu iekārtu ekspluatāciju (apkopi):

- Dzeramais ūdens netiek attīrīts atbilstoši normatīvajos aktos noteiktajām normām
  - o Neatbilstošas jaudas iekārtas
    - kļūda iekārtas jaudas aprēķinos
    - neparedzēti papildus pieslēgumi
    - neatbilstošs filtrējošo kolonnu diametrs atdzelžošanas stacijās
    - projektēšanas sākumā netika izmantotas pieejamās dzeramā ūdens analīzes, kas atspoguļo dzeramā ūdens reālo ķīmisko rādītāju koncentrācijas
  - Risinājums:* Papildus filtrējošās kolonnas uzstādīšana vai jaunas atbilstošas jaudas iekārtas uzstādīšana
  - o Neregulāra vai neatbilstoša ekspluatācija (apkope)
    - Netiek laicīgi papildināts filtrējošais materiāls - nolietajies filtrējošā materiāla slānis
    - Netiek veikta (noliets kondensāts) kompresora apkope - nestrādā kompresors
  - Risinājums:* Konsultēties ar uzstādītājfirmas speciālistiem par iekārtu apkopi un nepieciešamo turpmāko darbību
- Lieli tehniskā ūdens zudumi (skalojamo ūdeņu apjomi)
  - o Nav pareizi noregulēts filtru skalošanas režīms
  - Risinājums:* Izsaukt uzstādītājfirmas speciālistu, lai noregulē iekārtu

*Iekārtu ekspluatācija.* Pēc iekārtu uzstādīšanas uzstādītājfirmai ir jāveic pašvaldības ūdenssaimniecību apkalpojošo darbinieku apmācība par regulāri veicamajām apkopēm, kā arī jānodrošina valsts valodā iekārtu lietošanas instrukcija.

Galvenās lietas, kam ir jāpievērš īpaša uzmanība, uzsākot un turpinot iekārtu ekspluatāciju:

- Jāpārlicinās, ka iekārtas nodotas pilnā apjomā un darbojas atbilstoši specifikācijai, nodrošinot nepieciešamo ūdens kvalitāti
- Ir saņemta lietošanas instrukcija valsts valodā
- Kontroles un iekšējā monitoringa izveide (testēšanas pārskati)
- Lietošana saskaņā ar iekārtu ekspluatācijas instrukcijām
- Obligāta iekārtu visu mezglu profilaktiskā apkalpošana, saskaņā ar instrukcijām (iespējama līgumu slēgšana ar firmu par iekārtu profilaktisko apkalpi)

Veicamās iekārtu apkalpošanas darbības katram iekārtu veidam var atšķirties, bet kopumā, lai nodrošinātu kvalitatīvu un ilgstošu iekārtu darbību, vismaz reizi nedēļā ir jāveic sekojošas pārbaudes:

#### - Gaisa padeves kontrole

Lai nodrošinātu atdzelžošanas procesu, svarīgi ir, lai ūdenim nepārtraukti tiktu pievadīts gaiss. Pārbaude:

- Pielikt ausi pie caurules, kur gaiss ievadās ūdensvadā un klausīties vai burbuļo.
- Izvilkt zilo caurulīti no pievienojuma un pārbaudīt gaisa plūsmu. Ja plūsmas nav, atgrieziet vairāk vaļā droseli. Ja gaiss nenāk, pārbaudīt gaisa padevi līdz elektromagnētiskajam vārstam.

*- Elektromagnētiskā vārsta darbības kontrole*

Tad kad ieslēdzas sūknis, uz elektromagnētisko vārstu tiek padota stāva. Par strāvas padevi liecina sarkana indikācijas lampa uz elektromagnētiskā vārsta un sistēmā padodas gaiss.

*- Spiediena kontrole*

Atdzelžošanas procesa laikā ir jākontrolē spiediena manometri pirms ievadīšanas filtrā un pēc filtra, jo tādējādi var kontrolēt filtra materiāla piesārņotības līmeni.

Ieteicams, lai tiktu nodrošināta patstāvīga filtru skalošana, vismaz 1 reizi nedēļā. Spiediena kritumam nebūtu vēlams pārsniegt 1 atmosfēru.

Spiediena krituma iemesls varētu būt arī filtra augšējā sieta aizsērēšana.

Lai pārbaudītu sieta aizsērējumu, jānolaiž spiediens no filtra un jāatskrūvē augšējā saskrūvēs daļa.

*- Atgaisošanās*

Ja gaiss tiek padots, jākontrolē vai atgaisotājs izvada lieko gaisu no tvertnes. Ja tas nenotiek, filtrs piepildās ar gaisu un filtrēšanas process nenotiek. Ja sistēma neatgaisojas, meklēt cēloni atgaisošanas sistēmā. Iespējams aizsērējis filtrs, elektrovārsts vai caurulītes.

*- Kompresora darbība*

Nolej kondensātu no kompresora.

*- Vizuālā pārbaude*

Pārbauda vizuāli vai kaut netek, nesūcās ūdens un viss izskatās kārtībā.

No iekārtu darbības ir atkarīga ne tikai sagatavotā dzeramā ūdens kvalitāte, bet arī ekspluatācijas izdevumi. Lai pareizi ekspluatētu uzstādītās iekārtas un tās kalpotu pēc iespējas ilgāk, nepieciešams tās pareizi uzturēt un apkopt jau no iekārtu uzstādīšanas brīža. Iekārtu apkope ir nepieciešama, lai:

- novērstu avārijas,
- samazinātu ekspluatācijas izdevumus,
- paildzinātu iekārtu kalpošanas laiku,
- palīdz izvairīties no gadījumiem, kad patērētājiem tiek piegādāts neatbilstošas kvalitātes dzeramais ūdens, nepareizas iekārtu ekspluatācijas dēļ

Bez apkopes, kas jāveic pašam apsaimniekotājam (augstākminētās darbības) ir nepieciešama arī iekārtu regulārā jeb kārtējā apkope. Regulārās iekārtu apkopes veikšanai ir ieteicams noslēgt apkalpes līgumu ar firmu, kas, atkarībā pēc vienošanās, veiks pilnu iekārtu apkopi un pārbaudi.

Iekārtu apkalpošanas līgumu var noslēgt ar firmu, kas uzstādījusi iekārtas vai kādu citu firmu, kura atkarībā no vienošanās, bet atbilstoši iekārtu jaudām un sarežģītībai (nelielām atdzelžošanas iekārtām ieteicams vismaz 4 reizes gadā) veiks nepieciešamo iekārtu apkopi un pārbaudi. Lielu un tehniski sarežģītāku iekārtu izbūves gadījumā, ja apkopes nepieciešamas regulāri, būtu jāizvērtē par patstāvīga darbinieka algošanas iespējām. Apkalpošanas līgumā ar firmu parasti ir iekļauts grafiks un veicamo darbu uzskaitē. Lielākajā daļā gadījumu regulārajās apkopēs firmas pārstāvji:

- pārbauda iekārtas
- veic iekārtu tīrīšanu
- ja nepieciešams veic iekārtu regulēšanu
- ūdens sagatavošanas iekārtām veic filtrējošā materiāla tīrīšanu vai nomaiņu
- veic analīzes, lai pārliecinātos par iekārtu darbības efektivitāti.

Ja iekārtu ekspluatācijas laikā tiek konstatēta problēma, kuras gadījumā pašvaldības vai ūdenssaimniecības uzņēmuma darbinieks nezina kā rīkoties, ieteicams konsultēties ar uzstādītājfirmas speciālistiem.

Atklājot nepilnības atdzelžošanas iekārtu darbībā, gaidot uzstādītājfirmas speciālistu palīdzību, ir nepieciešams:

- Atslēgt ūdens sagatavošanas iekārtas no ūdens padeves, nodrošinot ūdens padevi pa apvada līniju, neatslēdzot dziļurbumu sūkņu elektrisko barošanu
- Nekavējoties griezties attiecīgās firmas servisa centrā
- Veikt ierakstu darba žurnālā
- Beidzot profilaktiskos vai remonta darbus iekārtas pieslēgt ūdensapgādes sistēmai

Ūdens sagatavošanas iekārtu ekspluatācijas izmaksu galvenās sastāvdaļas:

- Filtrējošie materiāli (filtrējošais materiāls jāmaina aptuveni ik pēc 3-6 gadiem, atkarībā no dzeramajā ūdenī esošo piesārņojošo vielu sastāva un koncentrācijas)
- Reaģenti
- Elektrība
- Apkope
- Skalojamie jeb tehniskie ūdeņi

Skalojamie ūdeņi normāli sastāda 7-10% no kopējā paceltā ūdens apjoma. Lai nodrošinātos, ka skalošanas process notiek kā nākas, ieteicams uz skalošanas līnijas uzstādīt skaitītāju, kas parāda vai skalošanas notiek regulāri un netiek patērēts ļoti liels skalojamo ūdeņu daudzums.

### 3.2.2.9. Latvijā izmantotās dzeramā ūdens sagatavošanas tehnoloģijas

Saskaņā ar CSP datiem<sup>46</sup> Latvijā paceltā ūdens apjoms gadā ir aptuveni 300 milj. m<sup>3</sup>/gadā, savukārt patērētā ūdens apjoms ir aptuveni 200 milj. m<sup>3</sup>/gadā (tai skaitā ražošanas vajadzībām ~160 milj. m<sup>3</sup>/gadā). Dzeramā ūdens patēriņš uz vienu iedzīvotāju vidēji sastāda no 64-200 litriem dienā.<sup>47</sup> Kā jau tika minēts iepriekšējās sadaļās, Latvijā visbiežāk dzeramajā ūdenī tiek pārsniegti dzelzs un duļķainības rādītāji, salīdzinot retāk dzeramais ūdens neatbilst pēc organoleptiskajiem rādītājiem, sulfātu un amonija satura ūdenī, kā arī citiem rādītājiem (mangāns, oksidējamība, trihalogēnmetāni, nātrijs, hlorkālijs, arsēns, svins)<sup>48</sup>.

Pamatojoties uz SIA "Vides investīciju fonds" (turpmāk tekstā – Fonds) datiem par projektiem, kuriem no Fonda līdzekļiem ir izsniegti aizdevumi ūdenssaimniecību sakārtošanai, Latvijā galvenā dzeramā ūdens problēma ir paaugstināta dzelzs koncentrācija pazemes ūdeņos. Pēc Fonda projektu datiem, kā arī pēc dažādos literatūras avotos sastopamās informācijas, atsevišķās vietās Latvijas pazemes ūdeņos tā var pārsniegt 4 mg/l. Tomēr lielākā valsts teritorijā ūdens apgādei izmantojamos pazemes ūdeņos dzelzs koncentrācija ir robežās no 1.4 - 2.7 mg/l. Salīdzinājumam, pasaulē dzelzs koncentrācija pazemes ūdeņos ir robežās no 0.5 -10 mg/l.<sup>49</sup>

Dzeramā ūdens sagatavošanai visbiežāk tiek pielietota aerācijas tipa iekārtas - pamatojoties uz datiem par Fondā realizētajiem projektiem šāda tipa iekārtas tiek pielietotas ~98% gadījumu.

Zemāk redzamajā tabulā ir atainots pie kādām piesārņojošo vielu koncentrācijām, kādi tehnoloģiju veidi tiek pielietoti.

3. tabula. Pielietotās ūdens attīrīšanas tehnoloģijas pie dažādām piesārņojošo vielu koncentrācijām

| Ūdens | Piesārņojošo vielu maksimālās koncentrācijas neattīrītā |
|-------|---------------------------------------------------------|
|-------|---------------------------------------------------------|

<sup>46</sup> <http://data.csb.gov.lv/Dialog/Saveshow.asp>

<sup>47</sup> European Water Association Yearbook 2006

<sup>48</sup> Sabiedrības Veselības aģentūra "Pārskats par dzeramā ūdens kvalitāti 2008. gadā", 2009

<sup>49</sup> Atdzelžošanas principi un to pielietojums dzeramā ūdens sagatavošanā, Dr.sc.ing. Tālis Juhna, 2007

| attīrīšanas<br>veids                                               | ūdenī, mg/l              |                          |                          |                          |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                                                    | Dzelzs                   | Mangāns                  | Amonijs                  | Sulfāti                  |
| <b>MK norma</b>                                                    | 0.2 mg/l                 | 0.05 mg/l                | 0.5 mg/l                 | 250 mg/l                 |
| <b>Aerācija<br/>(oksidācija ar<br/>gaisa<br/>skābekli)</b>         | līdz 3 mg/l              | līdz 0.1 mg/l            | līdz 0.5-0.7<br>mg/l     | -                        |
| <b>Dubultā<br/>aerācija</b>                                        | līdz 5 mg/l              | līdz 0.7 mg/l            | līdz 0.5-0.7<br>mg/l     | -                        |
| <b>Manganeze<br/>Greensand<br/>filtrs +kālija<br/>permanganāts</b> | līdz 10 mg/l             | līdz 7 mg/l              | līdz 0.8 mg/l            | -                        |
| <b>Attīrīšana ar<br/>ozonu</b>                                     | Jebkāda<br>koncentrācija | Jebkāda<br>koncentrācija | Jebkāda<br>koncentrācija | -                        |
| <b>Jonu apmaiņa</b>                                                | -                        | -                        | virs 0.8 mg/l            | -                        |
| <b>Atgriezeniskā<br/>osmoze</b>                                    | līdz 0.2 mg/l            | Jebkāda<br>koncentrācija | Jebkāda<br>koncentrācija | Jebkāda<br>koncentrācija |

Nākamās biežāk pielietotās iekārtas ir oksidēšana ar kālija permanganātu komplektā ar filtrēšanu caur Manganese Greensand filtru. Tās izmanto gadījumos, ja rādītāju koncentrācijas dzeramajā ūdenī pārsniedz robežas, ko iespējams attīrīt ar aerācijas tipa iekārtām. Jāņem vērā, ka šajā gadījumā ekspluatācijas izmaksas ir augstākas, jo nepieciešams reaģents – kālija permanganāts.

Lai attīrītu dzeramo ūdeni no amonija ar koncentrāciju līdz 0.7-0.8 mg/l tiek pielietotas aerācijas tipa iekārtas, ja virs 0.7-0.8 mg/l – tad jonu apmaiņa. Jāpiebilst, ka ja jonu apmaiņas metodei ir samērā lielas ekspluatācijas izmaksas, jo lai process varētu norisēt, tad ir nepieciešams reaģents vārāmā sāls jeb nātrija hlorīds (NaCl) - uz 1 m<sup>3</sup> attīrītā ūdens nepieciešams aptuveni 1 kg sāls. Tāpēc tādus gadījumos pašvaldībām kā lietderīgāks un no ekspluatācijas viedokļa ieteicamāks risinājums tiek piedāvāts jauna urbuma izveidošana. Pamatojoties uz datiem par Fonda projektiem, visbiežāk dzeramajā amonija rādītāji tiek pārsniegti Latgales pusē un Ventpils rajonā.

Atgriezeniskā osmozes iekārtas tiek pielietotas tikai tajos gadījumos, ja dzeramajā ūdenī ir paaugstināts sulfātu daudzums. Jāņem vērā, ka pirms atgriezeniskās osmozes iekārtas, obligāti ir jāliek aerācijas tipa iekārtas, lai attīrītu ūdeni no dzelzs un citiem piemaisījumiem, jo pretējā gadījumā atgriezeniskās osmozes filtru membrānas ļoti ātri nolietojās. Paaugstināts sulfātu daudzums dzeramajā ūdenī, pēc būvnieku sniegtās informācijas, pārsvarā ir sastopams piejūras rajonos un Zemgales līdzenumā.

Latvijā, 2010.gadā bija 7 vadošie dzeramā ūdens sagatavošanas iekārtu pašvaldību vajadzībām izplatītāji:

- SIA Karne filtrs
- SIA Watex
- SIA Drafts
- SIA Filter
- SIA Ūdens Boss
- SIA Eko Akva
- SIA Aqua Sistēmas



Pārsvārā tiek izplatītas aerācijas tipa iekārtas un kālija permanganāta+Manganese Greensand filtru iekārtas. Ir tikai viens izplatītājs, kas izplata atgriezeniskās osmozes iekārtas – SIA "Karme filtrs" un viens, kas izplata ozonēšanas iekārtas – SIA "Junels" (kopš 2010.gada sākuma pārtraucis darbību).

Pēc veiktās iekārtu izplatītāju aptaujas, piegādājot pašvaldībām ūdens sagatavošanas iekārtu, tās izmaksās vairumā gadījumu tiek iekļautas sekojošu iekārtu elementi:

- Spiedflitri
- Filtrējošais materiāls
- Kompresors
- Vadības bloks
- Reaktors
- Apsaistes montāža (pieslēgšana pie tīkliem un elektrības)
- Iekārtu pieregulēšana
- Ūdens analīžu veikšana pēc iekārtu uzstādīšanas

Pirms uzstādīt iekārtu, visi izplatītāji no sākuma obligāti veic projekta vietas apsekojumu, jo katrs gadījums tiek izvērtēts individuāli. Katram gadījumam piemērotākā iekārta tiek izvēlēta ņemot vērā:

- kuras piesārņojošās vielas pārsniedz normatīvos rādītājus
- cik liela ir šo piesārņojošo vielu piesārņojuma koncentrācija
- kāds ir dzeramā ūdens patēriņa apjoms.

Aptaujājot iekārtu izplatītājus par biežāk satopamajām problēmām iekārtu uzstādīšanā, kā galvenā tika minēta, ka bieži pasūtītāji iepirkuma dokumentācijā uzrāda viņiem šķietamās problēmas – piemēram, ka ir nepieciešams attīrīt tikai no Fe, lai gan problēmas ir arī ar cietību, duļķainību vai amoniju. Problēmas rada arī gadījumi, kad netiek iesniegtas patiesās dzeramā ūdens analīzes, piemēram, Fe patiesībā ir 6 mg/l, bet analīzēs uzrādīts tikai 3 mg/l. Lai izvairītos no šīm problēmām, iekārtu izplatītāji arvien biežāk praktizē pirms iekārtu uzstādīšanas veikt paši dzeramā ūdens sastāva kontrolanalīzes.

Visi aptaujātie iekārtu izplatītāji apgalvo, ka pēc iekārtu uzstādīšanas tiek piedāvāts slēgt pašvaldībām iekārtu apkalpošanas līgumus. Praktiski pašvaldības apkalpošanas līgumus noslēdz tikai aptuveni 30% gadījumu, par iemeslu minot finanšu līdzekļu trūkumu. Visbiežāk pašvaldības slēdz vienreizējus līgumus par iekārtu apkopi, kad jau ir radušās kādas problēmas iekārtu darbībā.

### **3.2.3. Spiediena nodrošināšanas iekārtas**

#### **3.2.3.1. Ūdenstornis**

Ūdenstornis regulē ūdens spiedienu sekojošā veidā – ūdenstorņi parasti atrodas apdzīvotās vietas reljefa ziņā augstākajās vietās, tādējādi, pateicoties zemes gravitācijas spēkam, ūdens tiek ar spiedienu padots ūdensapgādes sistēmā. Biežāk sastopamais ūdenstorņa augstums nelielās ūdensapgādes sistēmās ir 25-30 metri.

Ūdenstornis sastāv no:

- rezervuāra
- pamata konstrukcijas.

Ūdenstorņa rezervuāra tilpumu pēc vienkāršota aprēķina var noteikt pielietojot sekojošu formulu:

Reservuāra tilpums ir jāaprēķina atbilstoši nepieciešamajam minimālajam spiedienam 25 m ūdens staba pie patērētāja apkalpes savienojuma teritorijās ar ievērojamu

daudzstāvu apbūves īpatsvaru un 15 m ūdens staba pie patērētāja apkalpes savienojuma pārējās teritorijās. Kā arī aprēķinot rezervuāra tilpumu jāņem vērā, lai nodrošinātu to, ka patērētāji nepiedzīvo pakalpojumu sniegšanas pārtraukumu ilgāk par 6 stundām, kas var rasties elektropadeves traucējumu rezultātā. Rezervuāra apjomos jāiekļauj arī nepieciešamais ugunsdzēsības patēriņš - minimālā plūsma ugunsdzēsības vajadzībām nelielās sistēmās ir 10 l/s vismaz 3 stundu ilgam laika periodam, izņemot teritorijas ar augstu riska pakāpi, kur var būt nepieciešami stingrāki kritēriji (aprēķina piemēru skatīt 2.5.nodaļā).

Ūdenstornja rezervuārs parasti ir no dzelzsbetona vai metāla, bet ūdenstornja pamata konstrukcija - no dzelzsbetona, metāla vai mūrēta no ķieģeļiem. Metāla ūdenstorni laika gaitā stipri korodē un to atjaunošana vairs nav lietderīga. Dzelzsbetona un mūrētie ūdenstorni kalpo ilgāk – veicot to rekonstrukciju, ūdenstornja kalpošanas ilgumu var pagarināt.

Ūdenstornim izšķir:

- tekošos remontus
- kapitālos remontu jeb rekonstrukciju

Tekošie remontu jāveic 1-2 reizes gadā. Tekošo remontu laikā veicamie darbi:

- no visiem mezgliem tiek notīrīta korozija, kas pēc tam tiek pārklāta ar speciālu krāsu
- ūdenstornja dezinfekcija
- noslēgarmatūras funkcionēšanas pārbaude un remonts, ja nepieciešams.

Kapitālā remonta jeb rekonstrukcijas laikā tiek veikta sekojošu mezglu nomaiņa:

- stāvvadi un kāpnes
- ūdenstornja tvertne
- noslēgarmatūra

Pēc kapitālā remonta ūdenstornja kalpošanas laiks pagarinās vidēji par 10-15 gadiem. Pēc būvnieku sniegtās informācijas, pašlaik uzstādot jaunu ūdenstornja rezervuāru, tvertņu rekonstrukcijai tiek pielietota jauna apstrādes tehnoloģija – tvertnes iekšpuse tiek izklāta ar speciālu mākslīgo gumiju, kura var ilgi atrasties kontaktā ar ūdeni, kā rezultātā uz tvertni neiedarbojas korozija.

Pirms rekonstrukcijas veikšanas ieteicams rūpīgi izvērtēt rekonstrukcijas izmaksas, jo, piemēram, pastāv iespēja, ka jaunas otrās pacēluma sūkņu stacijas uzstādīšanas izmaksas varētu būt līdzvērtīgas, bet to kalpošanas laiks ilgāks, nekā ūdenstornja ekspluatācijai nepieciešamās izmaksas.

Ne retāk kā divas reizes gadā ir jāveic ūdenstornja dezinficēšana.<sup>50</sup>

### 3.2.3.2. Frekvenču pārveidotājs

Frekvenču pārveidotāja jaudu mēra kW. Frekvenču pārveidotāja jaudu nosaka atkarībā no urbuma sūkņa jaudas. Frekvenču pārveidotāja jaudai jābūt par ~0.5kw lielākai nekā urbuma sūkņa jaudai. Piemēram, ja urbuma sūknis ir ar jaudu 3 kW, tad frekvenču pārveidotāja jaudai jābūt 3.5 kW.

### 3.2.3.3. Hidrofors

<sup>50</sup> MK 2003. gada 29. aprīļa noteikumi Nr.235 "Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība"

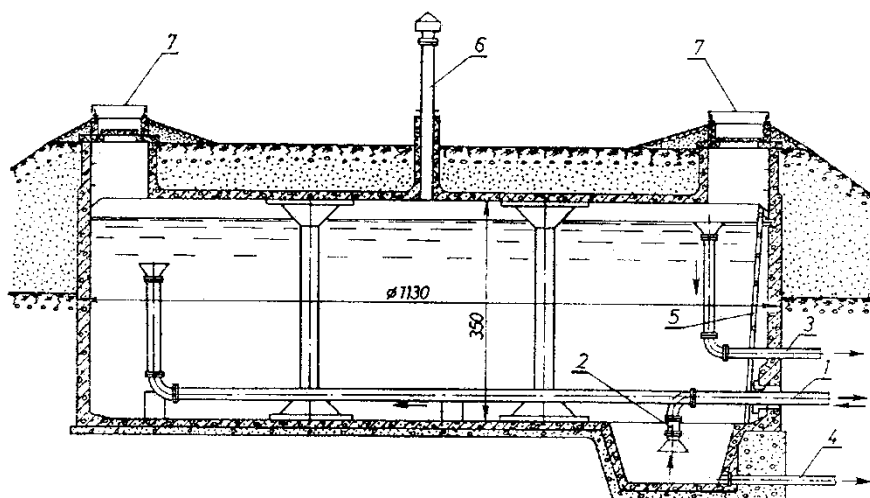
Hidrofora lielums ir atkarīgs no nepieciešamā ūdens daudzuma. Apdzīvotās vietās līdz 1000 iedzīvotājiem parasti lieto trīs klasiskos hidrofora variantus – 200l, 300l un 500l.

Ekspluatējot hidroforu, svarīgākais ir ik pēc laika veikt spiediena pārbaudi. Lai hidrofors darbotos efektīvi, tajā visu laiku ir jāuztur aptuveni divas atmosfēras liels spiediens.

### 3.2.3.4. Otrā pacēluma sūkņu stacija

Otrās pacēluma sūkņu stacijas rezervuāra tilpumu aprēķina identiski 3.2.3.1. nodaļā sniegtajiem aprēķiniem par ūdenstorni rezervuāra tilpuma izvēli.

27. attēls. Pazemes ūdens rezervuārs (ar tilpumu 300 m<sup>3</sup>)<sup>51</sup>



1 – ūdens pievads, 2 – sūcējvads, pārplūdes vads, 4 iztukšošanas vads, 5 – kāpnes, 6 – vēdināšanas caurule, 7 – lūkas iekāpšanai

### 3.2.4. Dzeramā ūdens rezervju un ugunsdzēsības vajadzību nodrošināšana

Ūdens rezerves ir nepieciešamas, lai nodrošinātu patērētājiem dzeramo ūdeni gadījumos, kad ūdens padeve sistēmā ir traucēta piemēram, avārijas gadījumā. Ūdensapgādes sistēmai ir jānodrošina, lai avārijas gadījumā ūdens piegāde patērētājam nesamazinātos vairāk kā par 30%. Ūdens rezerves patērētājiem var nodrošināt:

- ar rezervuāru vai ūdenstorni,
- izmantojot ūdeni no rezerves urbuma,
- no paralēlām maģistrālēm vai sacilpotiem ūdensapgādes tīkliem.

Papildus ūdens rezervēm avārijas gadījumā, ir nepieciešamas rezerves, lai nodrošinātu ūdeni ugunsdzēsības vajadzībām. Izšķir ārējo ugunsdzēsības apgādi (ūdenstornis, rezervuārs, ūdenstilpne – dīķis, ezers, upe) un centralizētās ūdensapgādes sistēmas ugunsdzēsības apgādi (hidranti). Saskaņā ar LBN 222-99 "Ūdensapgādes ārējie tīkli un būves" 19.1.p. ārējo ugunsdzēsības ūdensapgādi drīkst paredzēt no atklātām (arī no dabiskām) ūdens tilpnēm vai slēgtiem ūdens rezervuāriem šādos gadījumos:

- apdzīvotās vietās, kurās iedzīvotāju skaits ir mazāks par 5000,

<sup>51</sup> Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Ē.Tilgalis, Ūdensapgāde, 2008

- apdzīvotās vietās, kur nav ugunsdzēsībai izmantojamas centralizētas ūdensapgādes sistēmas:
  - atsevišķi novietotām dzīvojamām un publiskajām ēkām un būvēm, kurām ūdens patēriņš ugunsdzēsības vajadzībām nepārsniedz 25 litrus sekundē,
  - atsevišķi novietotām ražošanas un noliktavu ēkām un būvēm, kurām ūdens patēriņš ugunsdzēsības vajadzībām nepārsniedz 30 litri sekundē.

Pie ugunsdzēsības rezervuāriem, atklātām ūdenstilpēm un ūdens ņemšanas akām jānodrošina brīva piebraukšana ar ugunsdzēsības mašīnām, pa ceļiem ar segumu.

Jāņem vērā, ka ja ugunsdzēsības rezervju uzkrāšanai tiek izmantotas dzeramā ūdens tilpnes, piemēram, ūdenstornis vai rezervuārs, ir nepieciešams nodrošināt ugunsdzēsības ūdens apjomu apmaiņu laika periodā, ne lielāku par 48 stundām.<sup>52</sup>

Pēc LBN 222-99 4.tab. nosaka vienlaikus iespējamo ugunsgrēku skaitu pēc iedzīvotāju skaita ciemā un tas ir 1 ugunsgrēks vienlaikus un tam nepieciešamais ūdens patēriņš ir 10 l/s, kā arī pieņem, ka ugunsgrēka dzēšanas ilgums ir 3 stundas. Ja apdzīvotā vietā, piemēram, ir ēkas ar 3 un 5 stāviem un būvapjomu virs 1000 m<sup>3</sup>, kas pēc LBN 222-99 5.tab. attiecīgi paredz, ka ugunsdzēsībai nepieciešamais ūdens patēriņš ir 20 l/s.

LBN 222-99 20.2.p paredz, ka ārējā ugunsdzēsība var nebūt apdzīvotās vietās atsevišķi novietotām mazstāvu viengimenes dzīvojamām ēkām, ja ne tālāk par 1000 metriem no tās atrodas ūdens ņemšanas vieta.

Piemērs ugunsdzēsības un iedzīvotāju rezervuāra tilpuma aprēķinam: lai nodrošinātu to, ka patērētāji nepiedzīvo pakalpojumu sniegšanas pārtraukumu ilgāk par 6 stundām, un nodrošinātu arī ugunsdzēsības prasības 20 l/s, ūdens rezervuāra izbūvei nepieciešams:

$$V = \tilde{O}_{kop} * k_{dnn} * k_h / 24$$

$\tilde{O}_{kop}$  - vidējais diennakts ūdens patēriņš, l/dnn

$k_{dnn}$  - diennakts nevienmērības koeficients, 1,4

$K_h$  - stundu nepieciešamais nodrošinājums

### 3.2.4.1. Ūdenstornis

Ūdenstornis ūdensapgādes sistēmā nodrošina gan ūdens spiedienu, gan ūdens rezerves patērētājiem un ugunsdzēsības vajadzībām.

*Priekšrocības:*

- Nodrošina rezervi gan ugunsdzēsības, gan ūdensapgādes sistēmas avāriju gadījumiem

*Trūkumi:*

- Augstas ierīkošanas izmaksas
- Ugunsdzēsībai tiek izmantots pazemes ūdens, kam ir ieguves un sagatavošanas (atdzelžošanas) izmaksas (papildus elektroenerģijas patēriņš)

28. attēls. Ūdenstornis

<sup>52</sup> Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Ē.Tilgalis, Ūdensapgāde, 2002



#### 3.2.4.2. Ūdens rezervuārs

Ūdens rezervuāru izmanto ūdens rezervju patērētājiem un ugunsdzēsības vajadzībām nodrošināšanai.

*Priekšrocības:*

- Nodrošina rezervi gan ugunsdzēsības, gan ūdensapgādes sistēmas avāriju gadījumiem
- Vienkārša ekspluatācija

*Trūkumi:*

- Augstas ierīkošanas izmaksas
- Ūdens spiediena nodrošināšanai no rezervuāra līdz patērētājam nepieciešami otrā pacēluma sūkņi (papildus elektroenerģijas patēriņš)
- Ugunsdzēsībai tiek izmantots pazemes ūdens, kam ir ieguves un sagatavošanas (atdzelžošanas) izmaksas (papildus elektroenerģijas patēriņš)
- Spiediena nodrošināšanai nepieciešams spiedkatls vai frekvenču pārveidotājs
- Maza ūdens patēriņa gadījumos nenotiek pilnīga ūdens apmaiņa, tas sastāvas rezervuārā un pie patērētāja nonāk sliktas kvalitātes ūdens. Tādēļ labāk ir izbūvēt vairākus nelielus rezervuārus un izvietot tos dažādās vietās

29. attēls. Virszemes ūdens rezervuārs<sup>53</sup>

---

<sup>53</sup> [http://www.vateris.lv/index.php?id=7&menuid=25&full\\_view=295](http://www.vateris.lv/index.php?id=7&menuid=25&full_view=295)



### 3.2.4.3. Hidranti

Hidrants ir ūdensapgādes ārējo tīklu stacionāra ierīce, kurai var pievienot šļūtenes vai citas ūdens ņemšanas ierīces. Hidrانتus izmanto galvenokārt ugunsdzēsības vajadzībām. Papildus no hidrantiem var ņemt ūdeni nelielu ūdensvadu skalošanai, ielu mazgāšanas mašīnu uzpildīšanai, kanalizācijas tīklu skalošanai utt.

*Priekšrocības:*

- Nav nepieciešams ūdenstornis vai ūdens rezervuārs (mazākas investīciju izmaksas)

*Trūkumi:*

- Izmantojami vienīgi ugunsgrēku gadījumos - nenodrošina ūdens rezerves ūdensapgādes sistēmas avāriju gadījumiem.
- Jānodrošina minimālā plūsma 5 l/sek ar sūkni no urbuma. Lai to panāktu, nepieciešama arī atbilstoša atdzelžošanas iekrātas jauda – līdz ar to lielākas investīciju un uzturēšanas izmaksas
- Ugunsdzēsībai tiek izmantots pazemes ūdens, kam ir ieguves un sagatavošanas (atdzelžošanas) izmaksas (papildus elektroenerģijas patēriņš)
- Nepieciešamā ūdens spiediena nodrošināšanai hidrانتos, bieži jāizvēlas lielāka diametra cauruļvadi, kas sadārdzina cauruļvadu izbūvi.

Pastāv divi hidrانتu tipi:

- apakšzemes hidrانتi
- virszemes hidrانتi.

30. attēls. Teleskopisks virszemes ugunsdzēsības hidrانتs.<sup>54</sup>

<sup>54</sup> <http://www.eccua.lv/Produkti/udens/Hidrانتi/product/teleskopisks-izolts-virszemes-hidrانتs-ttmp>



31. Akā montējams teleskopisks pazemes ugunsdzēsības hidrants.<sup>55</sup>



Ūdensapgādes tīklā pārsvarā iebūvē apakšzemes hidrانتus. Virszemes hidrانتus paredz, ja tehniski nav iespējams izbūvēt apakšzemes hidrانتus, ūdensapgādes sistēmai ugunsgrēka dzēšanai ir izvirzītas sevišķi augstas prasības vai hidrانتus nepieciešams viegli atrast un ātri iedarbināt.

Izmantojot hidrانتus ir jānodrošina, lai ugunsgrēka dzēšanas laikā minimālais spiediens cauruļvadu tīklā nebūtu mazāks par 1,5 bāriem. Saskaņā ar LBN 222-99 "Ūdensapgādes ārējie tīkli un būves" hidrانتus ūdensvada tīklā izvieta tā, lai nodrošinātu katras ēkas vai būves ārējo ugunsdzēsību no vismaz diviem hidrانتiem.

#### 3.2.4.4. Ūdenstilpne

Ūdenstilpnes izmanto ūdens rezervju ugunsdzēsības vajadzībām nodrošināšanai. No investīciju viedokļa raugoties, šis ir viens no izdevīgākajiem risinājumiem ugunsdzēsības prasību nodrošināšanai. Var izmantot apdzīvotās vietas tuvumā esošās ūdenstilpnes - dīķus, ezerus un upes, izveidojot piemērotas piebraukšanas un ūdens ņemšanas vietas. Ja tuvumā nav ezera vai upes, kā viens no variantiem ir mākslīga dīķa ierīkošana.

<sup>55</sup> <http://www.eccua.lv/Produkti/udens/Hidranti/product/ak-montjams-teleskopisks-pazemes-hidrants-tt/>

*Priekšrocības:*

- Dīķa ierīkošanas izmaksas ir salīdzinoši nelielas, bet ezeru un upju gadījumā tās vispār nav nepieciešams paredzēt;
- Iespējams izmantot jau esošas ūdenstilpnes, tās atbilstoši aprīkojot un izbūvējot pievadceļus
- Ekonomiskais ieguvums (mazāks elektroenerģijas patēriņš) - nav nepieciešami otrā pacēluma sūkņi un ugunsdzēsībai netiek izmantots pazemes ūdens, kam ir ieguves un sagatavošanas (atdzelžošanas) izmaksas

*Trūkumi:*

- Nenodrošina dzeramā ūdens rezervi avārijas gadījumiem ūdensapgādes sistēmā (nepieciešamas papildus rezerves)
- Nav iespējams ierīkot katrā vietā – tam nepieciešama noteikta teritorija un atbilstoši virszemes ūdens krājumi
- Tam jābūt iekārtotam ar attiecīgu ūdens ņemšanas vietu, lai ugunsdzēsības mašīnas var piebraukt un paņemt ūdeni.

### 3.2.5. Ūdensapgādes ārējie tīkli

Ūdensvada tīklu izbūvē sākotnēji (kopš 70jiem gadiem) parasti lietoja čuguna, tērauda, azbesta, dzelzsbetona, betona, ķeta un plastmasas caurules. Mūsdienās, pēc Latvijas būvnieku sniegtās informācijas, salīdzinot cauruļu cenu (caurulēm ar diametru līdz 300 mm), montāžas sarežģītību un dzīves ilgumu, vairākumā gadījumu priekšroka dodama plastmasas caurulēm. Ja caurules diametrs ir virs 300 mm, tad, līdztekus plastmasas caurulēm ir izdevīgi būvniecībā pielietot arī čuguna caurules. Savukārt azbesta cauruļu lietošana ir kaitīga cilvēku veselībai un tās ir aizliegtas turpmākai izbūvei.

Izvēloties plastmasas cauruļu materiālu īpaša uzmanība ir jāpievērš faktam, ka ūdensapgādē nevar izmantot PVC caurules – vairākās ES valstīs tās ir aizliegts lietot, jo ekspluatācijas laikā ūdenī var iekļūt plastmasas destruktijas materiāli. Svarīgi – izvēloties plastmasas caurules, ūdensvada būvniecībā ir jāizmanto tikai tās, kurām ir ražotāja izdota atbilstības deklarācija, ka tās ir paredzētas ūdensapgādes tīkliem.

Tīklus var izbūvēt sekojošos veidos:

- ar tranšeju rakšanas metodi

*Plusi:*

- salīdzinoši zemākas izmaksas
- trašu izbūvei nav nepieciešams īpašs aprīkojums

*Mīnusi:*

- nepieciešama seguma atjaunošana

- ar caurduršanas metodi

*Plusi:*

- var izmantot vietās, kur nav iespējams veikt rakšanas darbus - zem lielām ielām, dzelzceļa, maģistrālēm, arī vietās, kur traucē citas komunikācijas
- trašu izbūvei nav nepieciešams īpašs aprīkojums
- nav nepieciešama ceļu seguma atjaunošana

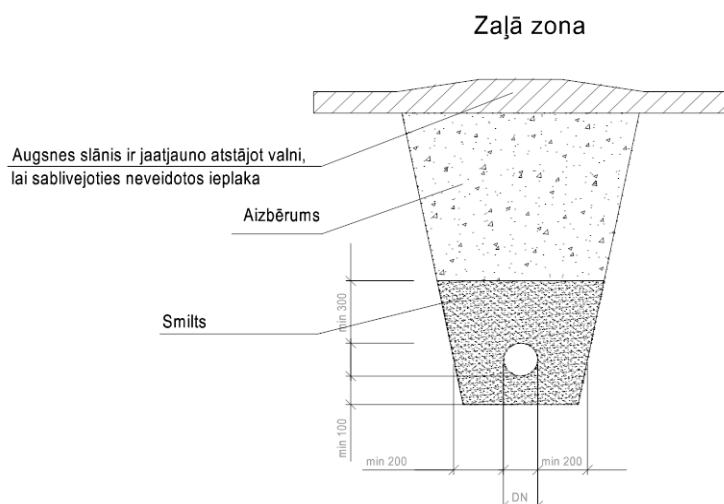
*Mīnusi:*

- tā ir salīdzinoši dārgāka izbūves tehnoloģija
- nepieciešams specifisks izbūves aprīkojums

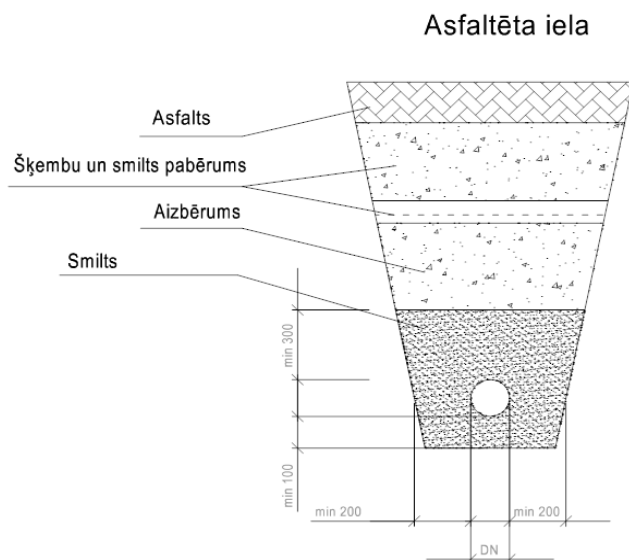


Līdz šim pārsvarā ūdensapgādes tīkli tiek izbūvēti ar tranšeju rakšanas metodi. Bet aizvien vairāk gadījumu tiek izvēlēta arī caurduršanas metode, kas neietekmē ceļu seguma atjaunošanu un ir būtiska arī vietās, kur salīdzinoši nesen ir veikti ceļu seguma atjaunošanas rekonstrukcijas darbi. Pamatnes tipu zem cauruļvadiem projektē atbilstoši grunts nestspējai, esošajām slodzēm un cauruļu ražotāju tehniskajiem noteikumiem.

32. attēls. Šķērsgriezums, kur redzams kā caurule tiek ierakta, ja ir zaļā zona



33. attēls. Šķērsgriezums, kur redzams kā caurule tiek ierakta, ja ir asfalts



Lai noteiktu nepieciešamo cauruļvadu diametru ir nepieciešams zināt paredzamās caur to plūstošās ūdens plūsmas apjomu. Apdzīvotās vietās līdz 2000 iedzīvotājiem visplašāk izmantojamais cauruļvadu diametrs ir DN 100-150 mm. Precīzus diametrus

nosaka, izstrādājot hidrauliskos modeļus (sarežģītākām un lielām sistēmām) vai veicot aprēķinus tehnisko projektu izstrādes rezultātā.

Izbūvējot ūdensvadu uz ūdensvada maģistrālēm paredz:

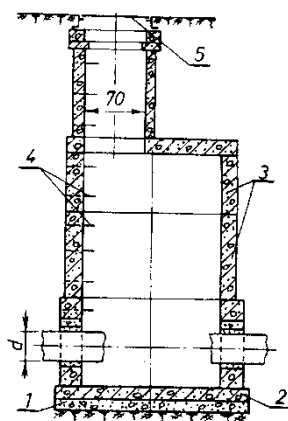
- aizvarus un aizbīdņus remontējamo posmu atvienošanai
- gaisa vārstus cauruļvadu atgaisošanai
- izlaides cauruļvadu iztukšošanai<sup>56</sup>

*Aizbīdņi un aizvari* ir armatūra, kas ļauj ūdens plūsmai brīvi tecēt vai arī to noslēdz.

*Gaisa vārstu* uzdevums ir pirmajā cauruļvadu pildīšanas reizē ļaut izplūst tajos esošajam gaisam. Tiklīdz cauruļvados vairs nav gaisa, izplūdes atvere automātiski noslēdzas. Armatūra atkal atvērsies tikai tad, kad gaiss no jauna parādīsies vados. Gaisa vārstus pārsvarā iemontē tīklu augstākajos punktos. Nākamo funkciju šī armatūra pilda, vadus iztukšojos. Tad tā ļauj gaisam ieplūst cauruļvadā, tādējādi izvairoties no gaisa retinājuma cauruļvados.<sup>57</sup>

Ūdensvada armatūru – aizbīdņus, vārstus utt. – ievieto skatakās. Skataku izmēri ir atkarīgi no cauruļu diametra, armatūras veida un akā ievietojamiem veidgabaliem. Skatakas ar diametru līdz 2,0 m izbūvē no cilindriskiem dzelzsbetona grodiem.<sup>58</sup>

#### 34. attēls. Skataka no dzelzsbetona grodiem<sup>59</sup>



- 1 – šķembu kārta
- 2 – akas dibens
- 3 – grodi
- 4 – kāpšļi
- 5 – vāks

No augšas skatakas nosedz ar slodzei atbilstošu vāku. Skataku vākiem ielās ar uzlabotu segumu jābūt vienā līmenī ar brauktuves virsmu. Apbūvētā teritorijā ārpus nostiprinātiem ceļiem vai zālāju joslā ap skataku jānobruģē 1 m plata josla slīpumu virzienā no akas. Bruģim jābūt 5 cm augstākam par apkārtējo teritoriju. Neapbūvētā teritorijā skataku vākus izbūvē 20 cm augstāk par zemes virsmu.<sup>60</sup>

<sup>56</sup> Latvijas būvnormatīvu LBN 222-99 "Ūdensapgādes ārējie tīkli un būves"

<sup>57</sup> Latvijas Lauksaimniecības konsultāciju un izglītības atbalsta centrs, Vides saimniecības darbinieka rokasgrāmata, 2. sējums, Ūdensapgāde, 2000

<sup>58</sup> Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Ē.Tilgalis, Ūdensapgāde, 2008

<sup>59</sup> Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Ē.Tilgalis, Ūdensapgāde, 2008

<sup>60</sup> Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Ē.Tilgalis, Ūdensapgāde, 2008

Ūdensvada maģistrāles un tīklus projektē ar vismaz 0.001 slīpumu virzienā uz izlaidi. Līdzienā reljefā slīpumu drīkst samazināt līdz 0.0005.<sup>61</sup>

Ūdensvada iebūves dziļumu (līdz caurules apakšai) nosaka, ņemot vērē virszemes transporta radīto slodzi un krustošanos ar citām pazemes komunikācijām. Tomēr tam jābūt vismaz par 0,5 m lielākam par dziļumu, kādā gruntī iespējama nulle grādu temperatūra.<sup>62</sup>

2. tabula. Minimālais ūdensvada iebūves dziļums dažādās Latvijas vietās<sup>63</sup>

| Nosacītās zonas            | Zonā ietilpstošie administratīvie rajoni                                            | Minimālais iebūves dziļums līdz vada virsai (m) |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Rīgas – Jelgavas zona      | Rīgas, Jelgavas, Tukuma, Dobeles, Bauskas un Ogres rajons                           | 1,80                                            |
| Liepājas – Ventpils zona   | Liepājas, Saldus, Kuldīgas, Talsu un Ventpils rajons                                | 1,40 – 1,60                                     |
| Daugavpils – Rēzeknes zona | Alūksnes, Gulbenes, Balvu, Ludzas, Krāslavas, Daugavpils, Preiļu un Rēzeknes rajons | 2,00                                            |
| Plaviņu – Krustpils zona   | Stučkas, Madonas un Jēkabpils rajons                                                | 1,80 – 1,90                                     |
| Cēsu – Valmieras zona      | Cēsu, Valmieras, Valkas, Limbažu rajons, Siguldas pilsēta un tuvākā apkārtnē        | 1,80 – 2,00                                     |

Ūdensapgādes tīklu izbūves izmaksas ir atkarīgas no:

- cauruļvadu diametra
- vietas, kurā jāveic darbi, gruntsūdens līmeņa – sausa vai slapja grunts
- ģeoloģiskajām īpatnībām (dolomīta slāņu vietās, izbūve būs ievērojami dārgāka)
- esošas infrastruktūras komplikētības – piemēram, gāzes u.c. komunikācijas, ceļu šķērsojumi u.c.
- izvēlētās metodes – rakšanas vai caurduršanas
- labiekārtošanas – asfaltēšanas, apkārtnes labiekārtošanas nepieciešamība

### 3.2.5.1. Ūdensapgādes tīklu rekonstrukcija

Ja ūdensapgādes tīkos notiek biežas ūdensapgādes tīklu avārijas vai arī ja ūdensapgādes tīklos dzeramajā ūdenī rodas sekundārais ūdens piesārņojums (ūdens kvalitāte pēc nonākšanas sadales tīklā ir atbilstoša normatīviem, bet pie patērētāja ņemtie ūdens paraugi neatbilst prasībām) ir jāveic ūdensvada rekonstrukcija.

Ir divas pamata iespējas kādā veidā var veikt ūdensvada rekonstrukciju:

- 1) esošo cauruļvadu pārlīkšana visā sistēmā t.i jaunu izbūve veco cauruļvadu vietā vai arī mainot cauruļvadu trasējumu (iznesot to pa ielu sarkano līniju robežām, pēc iespējas mazāk skarot privātīpašnieku zemes).
- 2) esošo cauruļvadu atjaunošana:
  - pielietojot tranšeju rakšanas metodi t.i., nomainot atsevišķu cauruļvadu posmus, kur visbiežāk notiek avārijas
  - pielietojot beztranšeju metodi t.i., ievietojot esošajā caurulē jaunu cauruli

<sup>61</sup> Latvijas būvnormatīvu LBN 222-99 "Ūdensapgādes ārējie tīkli un būves"

<sup>62</sup> Latvijas būvnormatīvu LBN 222-99 "Ūdensapgādes ārējie tīkli un būves"

<sup>63</sup> Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Ē.Tilgalis, Ūdensapgāde, 2008

Cauruļvadu pārlikšanai ir dodama priekšroka salīdzinājumā ar atjaunošanu, gadījumos, kad:

- nav skaidri zināma esošo cauruļvadu atrašanās vieta,
- cauruļvadi nav iebūvēti pietiekoši dziļi,
- ir nepieciešams lielāks cauruļvadu diametrs,
- esošā cauruļvada diametrs ir par mazu, lai jauno cauruli iebūvētu tās diametrā
- kad cita cauruļvada novietojuma vieta ir izdevīgāka (trasējuma maiņa).

*Beztranšeju metodes pielietošanas gadījumā esošajā caurulē tiek ievilkta jauna caurule.*

Priekšrocības:

- nav nepieciešams veikt zemes darbus vai arī to apjoms ir ļoti minimāls
- cauruļvadu iespējams atjaunot, netraucējot ceļu satiksmi

Trūkumi:

- Vairumā gadījumu, atkarībā no jaunas caurules ievilkšanas metodes, samazinās caurules diametrs
- Nav izmantojama gadījumos, kad caurules ir aizaugušas
- Maksimālais ievietojamās caurules garums ir ierobežots (no 100-300 metriem atkarībā no pielietojamās metodes)

Ir sekojoši jaunas caurules ievietošanas esošajā caurulē veidi:

- Burst metode
- Caurules ievilkšana
- VIP-Liner metode
- "Zeķes" metode

#### Burst metode<sup>64</sup>

Pielietojot Burst metodi, ar īpašu stienīšu palīdzību cauri atjaunojamai caurulei tiek ievilkta saārdoša galviņa, kuras galā tiek piestiprināta PE caurule. Nepieciešamības gadījumā šīs saārdošās galviņas priekšā tiek piestiprināts grieznis, kurš izurbjās cauri metāla caurulēm vai cauruļvadiem, uz kuriem dažādu iemeslu dēļ tiek izmantotas tērauda daļas (remontuzmavas, savienotāji).

Rekonstruētā cauruļvada diametrs ir vai nu tieši tāds pats kā amortizētā cauruļvada diametrs, vai arī par vienu diametru lielāks.

#### Caurules ievilkšana<sup>65</sup>

Esošajā caurulē tiek ievilkta jauna caurule (parasti, plastikāta caurule). Caurules caurvilkšana ir visefektīvākā gadījumos, kad caurules diametrs nepārsniedz 110 mm, jo tad nav nepieciešams veikt zemes darbus vai arī to apjoms ir ļoti minimāls. Atkarībā no esošās caurules stāvokļa un trases konstrukcijas, jaunās caurules diametrs var variēt no 20 mm līdz 800 mm.

#### VIP-Liner<sup>66</sup>

Metodes pamatā ir 0,5 metru garu polietilēna caurules moduļu ievadīšana vecajā caurulē, izmantojot speciālu domkratu. Moduļi tiek ievadīti caurulē ar hidraulisku spiedienu no akas līdz akai un tiek savienoti ar speciālo slēguzmavu. Neskatoties uz to, ka pēc rekonstrukcijas

<sup>64</sup> [http://www.waterser.lv/lv/pakalpojumi/beztranseju\\_metodes/Burst\\_metode/](http://www.waterser.lv/lv/pakalpojumi/beztranseju_metodes/Burst_metode/)

<sup>65</sup> [http://www.waterser.lv/lv/pakalpojumi/beztranseju\\_metodes/caurules\\_ievilkšana/](http://www.waterser.lv/lv/pakalpojumi/beztranseju_metodes/caurules_ievilkšana/)

<sup>66</sup> [http://www.waterser.lv/lv/pakalpojumi/beztranseju\\_metodes/vip\\_liner/](http://www.waterser.lv/lv/pakalpojumi/beztranseju_metodes/vip_liner/)

jaunā cauruļvada diametrs ir mazāks par vienu izmēru, cauruļu caurlaides spēja nesamazinās, jo jaunās caurules iekšējā virsma ir gludāka salīdzinājumā ar betona cauruli.

#### "Zeķes" metode<sup>67</sup>

\* DrainPacker metode – vietējā uzstādīšana

Šī metode tiek izmantota vietās, kur cauruļvads ir bojāts vai ir saīsis (veci cauruļvadi, būvniecības kļūdas cauruļvadu uzstādītajās vietās), tādējādi pilna rekonstrukcija cauruļvadam nav nepieciešama.

Pielietojot šo metodi, caurules bojātajās daļās tiek ielikta pretkorozijas stikla šķiedra, kas ir piesūcināta ar speciālajiem sveķiem. Uzstādīšanu veic ar speciāla konteīnera palīdzību, kurš tiek pārvietots uz bojājuma vietu. Ar saspiegtā gaisa palīdzību materiāls tiek piespiests pie caurules bojājuma vietas, un tad tas sacietē uz caurules sienas. Viss rekonstrukcijas process tiek kontrolēts ar videokameru. Uzstādīšanai nav nepieciešams veikt zemes darbus – rekonstrukcijas darbi tiek veikti no kontroles akas.

\* DrainLiner metode – zeķes uzstādīšana maģistrālajās trasēs un savienojumos ar ēkām  
DrainLiner metode ļauj rekonstruēt garus cauruļu posmus. Sākuma tūbas sagatave (zeķe) ar PVC pārklājumu tiek piesūcināta ar speciālu sveķu maisījumu (sveķi un cietinātājs). Lai nodrošinātu procesa izpildi, tiek izmantots vakuums, kas garantē to, ka zeķe tiek piesūcināta ar sveķu maisījumu visā garumā. Pēc piesūcināšanas zeķe tiek uztīta uz veltni, ar kura palīdzību, izmantojot saspiegtu gaisu, tā tiek ievadīta rekonstruējamajā cauruļvadā. Atkarībā no rekonstruējamā cauruļvada diametra tiek izmantoti dažāda izmēra veltni. Kad zeķe ir pilnībā ievadīta cauruļvadā, tiek veikta tā sacietēšana, izmantojot karsto tvaiku (var izmantot arī ūdeni).

Šīs tehnoloģijas pielietošanai nav nepieciešams veikt zemes darbus, un caurules virziena maiņa tai nav šķērslis (ne horizontālā, ne vertikālā virzienā). Ar šo metodi var rekonstruēt cauruļvadus maģistrālajās trasēs, savienojumos ar mājām un cauruļvadus ēku iekšienē.

\* DrainLCR metode – zeķes uzstādīšana tā saucamajos „aklajos” ēkas savienojumos  
Dažādu iemeslu dēļ ne visos savienojumos ar ēkām iespējams ierīkot kontroles akas. Šādas vietas sauc par „aklajiem” savienojumiem, kuros ir diezgan liels risks, ka cauruļvada bojājuma vai tā zemās kvalitātes dēļ var rasties savienojuma nosprostojums un grunts infiltrācija maģistrālajā trasē. DrainLCR metode ļauj rekonstruēt „aklos” savienojumus, neveicot zemes darbus. Savienojuma vietā no maģistrālās trases puses tiek uzstādīts „kupols”, kurš padara savienojumu ūdensnecaurlaidīgu un nodrošina šīs cauruļvada daļas nepieciešamo stiprību.

### **3.2.6. Kanalizācijas tīkli, to veidi**

Kanalizācijas notekūdeņu novadīšanai izmanto šāda veida kanalizācijas tīklus:

- paštecības tīklus
- spiedvadu

#### *Paštecības tīkli*

Kanalizācijas paštecības tīkls ir paredzēts notekūdeņu transportēšanai paštecības ceļā no to uztveršanas vietas līdz sūkņu stacijai, vai notekūdeņu attīrīšanas ietaisēm.

<sup>67</sup> [http://www.waterser.lv/lv/pakalpojumi/beztranseju\\_metodes/zeke/](http://www.waterser.lv/lv/pakalpojumi/beztranseju_metodes/zeke/)

Saskaņā ar LBN 223-99 "Kanalizācijas ārējie tīkli un būves" pašteses kanalizācijas cauruļvadus ir jāierīko ar slīpumu notekūdens tecēšanas virzienā, lai notekūdeņi plūstu ar ātrumu pie kura notiks cauruļvadu pašattīrīšanas. Veicot kanalizācijas pašteses tīkla aprēķinu ir jāņem vērā, ka optimālam notekūdens plūsmas tecēšanas ātrumam caurulēs ir jābūt 0,7 līdz 1,0 m/s.

Pašteses kanalizācijas tīklos cauruļu vismazākais diametrs sadzīves un ražošanas kanalizācijas ielu vadiem – 200 mm, iekškvartālu vadiem un ielu vadiem pēc saskaņošanas ar ekspluatētāju – 150 mm.<sup>68</sup> Cauruļvadu diametru ietekmē paredzamās caur to plūstošās notekūdeņu plūsmas apjoms. Precīzus diametrus nosaka, izstrādājot hidrauliskos modeļus.

### *Spiedvads*

Līdzienās teritorijās vai nelabvēlīga reljefa apstākļos, kad nevar nodrošināt pašteses režīmu, notekūdeņi jāpārsūkņē pa spiedvadu ar sūkņu palīdzību. Kanalizācijas notekūdeņu spiedvadu vismazāko diametru nosaka pēc sūkņu izejas datiem.<sup>69</sup> Minimālais spiedvadu diametrs ir 100 mm. Minimālo diametru ar pasūtītāja atļauju nelielos objektos var samazināt.<sup>70</sup>

### **3.2.6.1. Kanalizācijas tīklu materiāli**

Kanalizācijas cauruļvadiem lieto šādu materiālu caurules:

- dzelzsbetona, betona, keramikas, ķeta, un plastmasas bezspiediena caurules - pašteses kanalizācijas cauruļvadiem
- dzelzsbetona, ķeta, plastmasas, tērauda un nerūsējošā tērauda caurules - spiedvadiem.<sup>71</sup>

Pēc būvnieku sniegtās informācijas, visbiežāk tīklu būvniecībā tiek lietotas plastmasas caurules, jo tas ir visizdevīgākais risinājums salīdzinot cenu, montāžas izmaksas un kalpošanas ilgumu. Plastmasas caurules izgatavo no polipropilēna (PP) vai polivinilhlorīda (PVC). Tās ir mehāniski izturīgas pret nodilumu, skābju iedarbību un praktiskas būvniecībā.

Ir "vienkameru" un tā sauktās "divkameru" caurules. Vienkameru caurules ir parastās vispārzināmās caurules, ko lieto kanalizācijas trašu izbūvē. Divkameru caurules ir speciālas caurules, ko izmanto vietās kur jāiztur lielas slodzes, piemēram, zem braukšanas daļām. Tās ir elastīgākas, tādējādi slodzes ietekmē var mainīt formu, bet neieplaisāt. Izmaksu ziņā tās ir par 30% dārgākas nekā vienkameru caurules.

### *Polivinilhlorīda (PVC) caurules*

Polivinilhlorīda caurules galvenokārt izmanto pašteses kanalizācijas un lietus kanalizācijas cauruļvadu būvniecībai, kur ir mazāks pastāvīgais spiediens uz cauruļvadu sienām. Cauruļu savienošana un tīklu būvniecība ir vienkārša. Caurules kalpošanas laiks ir vismaz 50 gadi, bet tas ir tieši atkarīgs no lietošanas apstākļiem (piem. ārējo slodzi, gruntsūdeni, temperatūras).

Cauruļu trūkums ir tāds, ka ir nepieciešama rūpīga būvbedres sagatavošana, kā arī uzmanīga to aizberšana. PVC caurules ir nenoturīgas pret naftas produktu atrašanos apkārtējā gruntī un transportējamā šķidrumā. Caurules montāža ir sarežģīta vai vispār neiespējama auksta laika apstākļos (kad  $t < 10^{\circ}\text{C}$ ).

<sup>68</sup> LBN 223-99 "Kanalizācijas ārējie tīkli un būves"

<sup>69</sup> LBN 223-99 "Kanalizācijas ārējie tīkli un būves"

<sup>70</sup> Ē.Tilgalis, K.Silķe, J.Žodziņš. Uzskates līdzekļi priekšmetos "Ūdensapgāde un kanalizācija", Jelgava 2006

<sup>71</sup> LBN 223-99 "Kanalizācijas ārējie tīkli un būves"

### *Polietilēna (PE) caurules*

Polietilēna caurules izmanto būvējot iekšējos un ārējos ūdensvada tīklus, kā arī kanalizācijas spiedvadu būvniecībai. Caurules ražo sākot ar diametru DN 32 līdz 400 mm (nepieciešamības gadījumā tiek izgatavotas arī lielāka diametra caurules (pēc individuāla pasūtījuma). Maza diametra cauruļvadi tiek lietoti iekšējiem ūdensvadiem, kā arī māju pievadiem, lielāka diametra caurules lieto maģistrāliem ūdensvadiem un kanalizācijas spiedvadiem.

PE cauruļvadu trūkums, ka saules ietekmē tās kļūst trauslas. Tāpat PE caurules dzeramajam ūdenim nav ieteicams izmantot vietās ar piesārņoto augsni, kā arī benzīntanku un fermu tuvumā, jo caur cauruļvadu sienām ūdenī var iekļūt piesārņojošās vielas un sabojāt ūdens garšu un kvalitāti. Šādās vietās ieteicams cauruļvadus ierīkot aizsargčaulās

Caurules kalpošanas laiks ir vidēji 50 gadi.

### *Dzelzsbetona caurules*

Dzelzsbetona caurules lieto kanalizācijas pašteses tīklu un spiedvadu būvniecībai. Izmanto normālas un pastiprinātas caurules, atkarībā no tā, kādu ārējo grunts spiedienu caurulei ir jāiztur. Spiediens ir atkarīgs no caurules iebūves dziļuma. Tiek pielietotas apaļas caurules un arī caurules ar plakānu pēdu to balstīšanai.

### *Betona caurules*

Betona caurules izmanto būvējot pašteses kanalizācijas tīklus un lietus kanalizācijas tīklus ar lielu diametru. Betona caurules var lietot ja ir nepieciešams novadīt agresīvus notekūdeņus, vai arī ja tīkli ir jāizbūvē gruntī, kas satur agresīvus gruntsūdeņus.

Betona cauruļu trūkums ir tas, ka tās ir grūti noblīvēt un tās nav noturīgas pret dinamiskām slodzēm.

### *Keramikas caurules*

Keramikas caurules izmanto pašteses kanalizācijas tīklu būvniecībā.

Cauruļu trūkums ir tāds, ka tās ir trauslas un viegli sabojājamās transportēšanas laikā, kā arī caurulēm ir nepieciešama rūpīga apiešanās caurules ieguldīšanā (gultnes sagatavošanai, blīvīšanai).

### *Nerūsējošā tērauda caurules*

Nerūsējošā tērauda caurules var izmantot zemtekās, estakādēs, tiltu piekarēs, caurdurumu vietās šķērsojot dzelzceļus un autoceļus. Nerūsējošā tērauda caurules ir noturīgas pret koroziju un labu mehānisko izturību pret iekšējām un ārējām statiskām un dinamiskām slodzēm. To kalpošanas laiks var būt līdz 100 gadi.

### *Tērauda caurules*

Tērauda caurulēm ir liela mehāniskā izturība, tās spēj uzņemt lielas lieces piepūles. Parasti šādas caurules izmanto zemtekās, estakādēs un tiltu šķērsojumu (piekaru) vietās.

Tērauda caurulēm liels trūkums ir to virsmu korozija. Ārējo virsmu var noklāt ar dažādiem pretkorozijas klājumiem un ierīkot katodu aizsardzību pret elektrokoroziju, bet problemātiska ir iekšējo virsmu aizsardzība, sevišķi metinājumu vietās.

### *Kaļamā čuguna jeb ķeta caurules*

Caurules spēj izturēt lielu ārējo spiedienu, līdz ar to tās lieto pie sarežģītiem grunts apstākļiem (vietās, kur ir intensīva transporta kustība, kustīga grunts, zemtekās, estakādēs). Caurules var lietot arī vietās ar agresīvu vidi, jo tās no ārpuses un iekšpusēs ir pārklātas ar pretkorozijas pārklājumu.

Kaļamā čuguna caurulēm ir paaugstināta spiediena izturības drošības rezerve, līdz ar to caurules iebūvējot nav nepieciešams rūpīgi ierīkot tranšejas pamatni un apbērumu un to aizberšana neprasa paaugstinātu uzmanību.

### 3.2.6.2. Kanalizācijas tīklu izbūve

Kanalizācijas tīklu izvietojums ir atkarīgs no teritorijas reljefa, ģeoloģiskajiem un hidroģeoloģiskajiem apstākļiem, attīrīšanas ietaišu novietojuma, kanalizācijas sistēmas kvartālu apbūves, kanalizācijas izbūves pakāpenības un pazemes komunikācijām.

Kanalizācijas cauruļvadu izbūvē galvenā vērība ir jāpievērš caurules pamatnes sagatavošanai un tranšejā atberamai grunts noblīvēšanai. Cauruļvadu pamatus izvēlas atkarībā no grunts nestspējas un slodzēm saskaņā ar cauruļu ražotāju norādījumiem. Visās gruntīs, izņemot klintsveida, dūņainās un kūdrainās gruntis, cauruļvadus izbūvē tieši uz izlīdzināta un noblīvēta tranšejas dibena. Klintsveida gruntīs cauruļvadam nepieciešams 10 cm biezs vietējās smilts vai grants pabērums, bet dūņainās, kūdrainās un citās gruntīs ar vāju nestspēju - mākslīgs pamats.

#### *Plastmasas cauruļu būvniecība*

Tranšejas apakšējai daļai jābūt caurules diametrs + 400 mm platai. Tranšejas dibenā jāber izlīdzinošā smilts – grants kārtā 150 mm biezumā ar daļiņu izmēriem mazākiem par 20 mm, ja cauruļvadu diametrs ir līdz 200 mm un daļiņu izmēriem mazākiem par 10 mm, ja cauruļvadu diametrs ir no 200 līdz 600 mm. Caurulei visā garumā jāpieskaras noblīvētai izlīdzināšanas kārtai.

Pēc cauruļvadu savienošanas tranšeju jāsāk aizbērt sevišķi rūpīgi blīvējot grunti sānos pie caurules. Aizberot tranšeju grunts jāblīvē izmantojot roku darbu slānī pa 150 mm vai ar mehānismiem pa 300 mm slāņiem.

Plastmasas caurules ir jāapskata pirms ieguldīšanas – tām, kuru skrāpējumi dziļums pārsniedz 10% no sienas biezuma ir jābūt izbrāķētām.

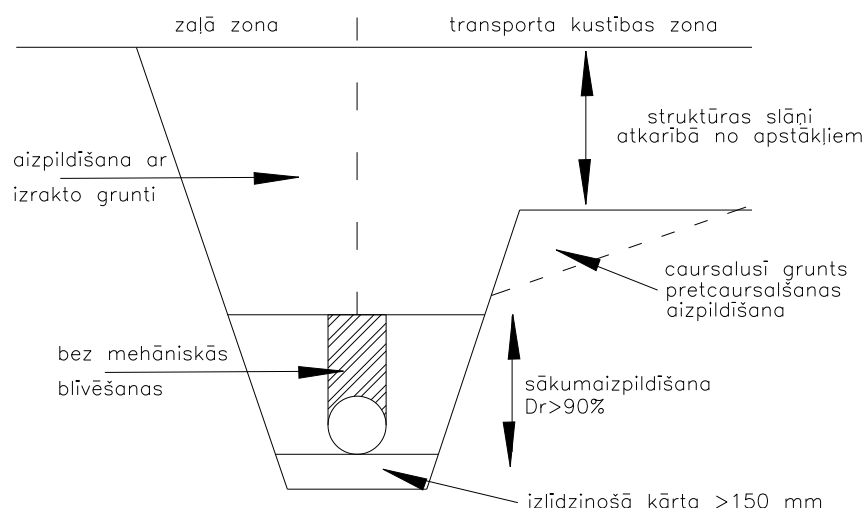
Atkarībā no tā cik kvalitatīvi tiek noblīvēti savienojumi ar skatakām, kanalizācijas sūkņu stacijām utt. arī jaunās trasēs var rasties infiltrāts. Tomēr, pēc būvnieku sniegtās informācijas, šāda iespēja ir samērā zema, jo pabeidzot būvniecību visas trases tiek pārbaudītas uz hermētiskumu ar 10 atmosfēru lielu spiedienu. Lielākais infiltrācijas iemesls ir pa skatakām iekļuvušais lietus ūdens. Vidēji infiltrāts no lietus ūdeņiem jaunām trasēm sastāda vidēji no 2 % līdz 6%.

35. attēls. PE cauruļvadu iebūves shēma (viens no iespējamajiem variantiem)<sup>72</sup>

---

<sup>72</sup> Ē.Tilgalis, K.Silķe, J.Žodziņš. Uzskates līdzekļi priekšmetos "Ūdensapgāde un kanalizācija", Jelgava 2006





Lai pasargātu kanalizācijas cauruļvadus no sasalšanas un mehāniskiem bojājumiem, tie ir jāizvieto aptuveni 1 - 2 metru dziļumā. Atkarībā no grunts sastāva, dažādās Latvijas vietās ir atšķirīgi ieteicamie cauruļvadu iebūves dziļumi.

4. tabula. Minimālie kanalizācijas cauruļu iebūves dziļumi<sup>73</sup>

| Nosacītās zonas            | Zonās ietilpstošie administratīvie rajoni                 | Minimālais iebūves dziļums (m) |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Rīga-Jelgavas zona         | Rīgas, Jelgavas, Tukuma, Dobeles, Bauskas un Ogres rajons | 0.70                           |
| Liepājas-Ventspils zona    | Liepājas, Saldus un Ventspils rajons                      | 0.80                           |
| Pārējā Latvijas teritorija | Pārējie Latvijas rajoni                                   | 1-1.20                         |

Saskaņā ar LBN 223-99 "Kanalizācijas ārējie tīkli un būves" vismazākais pašteces kanalizācijas cauruļvadu iebūves dziļums cauruļvadiem ar diametru līdz 500 mm ir par 0,3 m, cauruļvadiem ar lielāku diametru — par 0,5 m mazāks nekā grunts iespējamais sasalums, bet ne mazāks par 0,7 m, rēķinot līdz cauruļvada virsmai. Ar tuneļveida jeb caurduršanas metodi izbūvējamo kolektoru iebūves dziļums ir ne mazāks par 3 m no zemes līdz vairoga virsmai. Cauruļvadus, kuri iebūvējami 0,7 m dziļi un seklāk (rēķinot no cauruļvadu virsmas), ir jāaizsargā no caursalšanas un virszemes transporta iedarbības.

Būvējot kanalizācijas tīklus ir jāparedz kontrolakas jeb skatakas cauruļvadu stāvokļa un darbības pārbaudei, kā arī cauruļvadu tīrīšanai.

Skatakas visu sistēmu kanalizācijas tīklos ierīko:<sup>74</sup>

- pievienojumu vietās;
- vietās, kurās mainās cauruļvadu virziens, slīpums vai diametrs;
- taisnos cauruļvadu posmos šādos attālumos (atkarībā no cauruļvadu diametra):
  - o 35 m, ja cauruļvada diametrs ir 150 mm,
  - o 50 m, ja cauruļvada diametrs ir 200-450 mm,

<sup>73</sup> Ē.Tilgālis. Notekūdeņu savākšana un attīrīšana, Jelgava 2004

<sup>74</sup> LBN 223-99 "Kanalizācijas ārējie tīkli un būves"

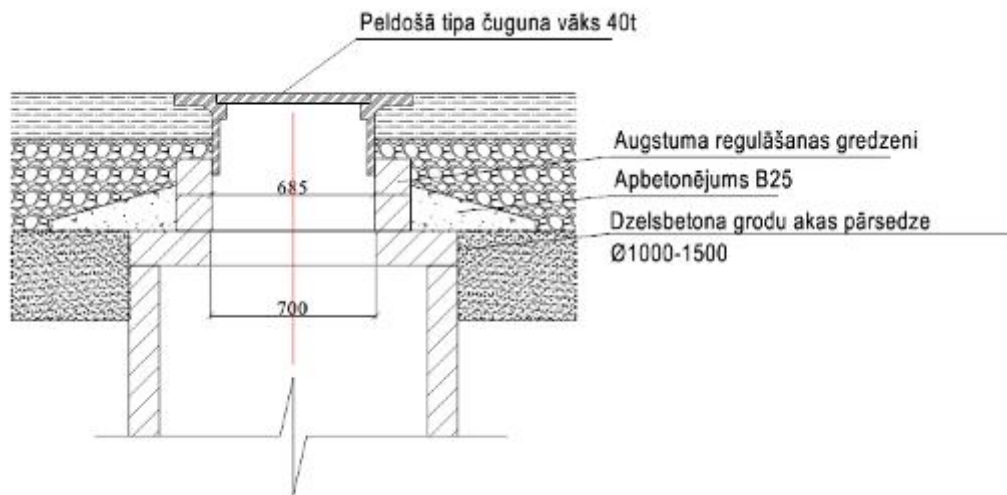
- 75 m, ja cauruļvada diametrs ir 500-600 mm,
- 100 m, ja cauruļvada diametrs ir 700-900 mm,
- 150 m, ja cauruļvada diametrs ir 1000-1400 mm,
- 200 m, ja cauruļvada diametrs ir 1500-2000 mm,
- 250-300 m, ja cauruļvada diametrs ir lielāks par 2000 mm.

Skataku lūkas uzstāda:

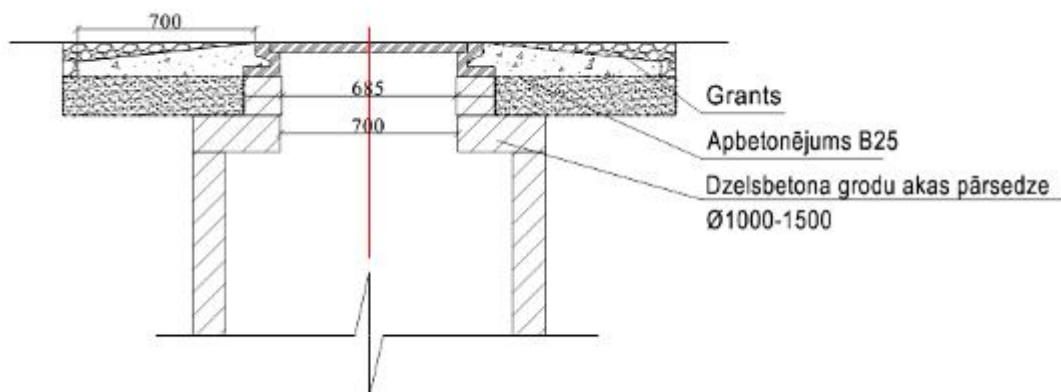
- ceļa (ielas) braucamajā daļā — vienā līmenī ar ceļa segumu saskaņā ar ceļa pārvaldītāja izdotajiem tehniskajiem noteikumiem;
- zaļajā zonā — 50-70 mm augstāk par zemes virsmu;
- neapbūvētā teritorijā — 200 mm augstāk par zemes virsmu;
- uz ceļiem bez cietā seguma — ar 0,5 m platu aizsargapmali ap skatakas lūku.

Ja nepieciešams, skatakām jāparedz noslēdzami vāki.

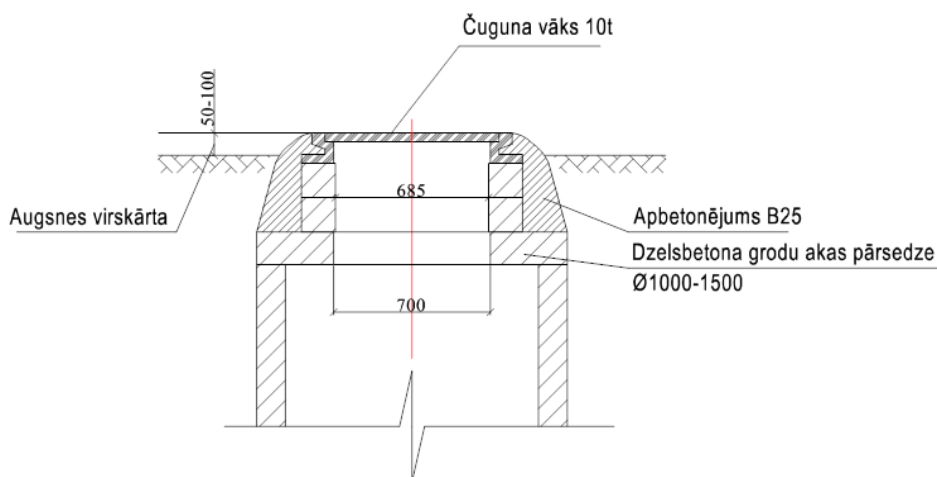
36. attēls. Skataku lūkas uzstādīšana – ceļa braucamajā daļā



37. attēls. Skataku lūkas uzstādīšana – uz ceļiem bez cietā seguma



38. attēls. Skataku lūkas uzstādīšana – zaļajā zonā



Tīklus var izbūvēt sekojošos veidos:

- ar rakšanas metodi

*Plusi:*

- salīdzinoši zemākas izmaksas
- trašu izbūvei nav nepieciešams īpašs aprīkojums

*Mīnusi:*

- nepieciešama seguma atjaunošana

- ar caurduršanas metodi

*Plusi:*

- var izmantot vietās, kur nav iespējams veikt rakšanas darbus - zem lielām ielām, maģistrālēm, arī vietās, kur traucē citas komunikācijas
- trašu izbūvei nav nepieciešams īpašs aprīkojums

*Mīnusi:*

- nav nepieciešama seguma atjaunošana
- tā ir salīdzinoši dārga
- kanalizācijas tīklu būvniecībā var izmantot samērā reti, jo ar caurduršanas metodi nevar garantēt nepieciešamo cauruļvadu slīpumu

Kanalizācijas tīklu izbūves izmaksas ir atkarīgas no:

- cauruļvadu diametra un materiāla
- vietas, kurā jāveic darbi, gruntsūdens līmeņa – sausa vai slapja grunts
- esošas infrastruktūras komplicētības – piemēram, gāzes u.c. komunikācijas, ceļu šķērsojumi u.c.
- izvēlētais metodes – rakšanas vai caurduršanas
- labiekārtošanas – asfaltēšanas, apkārtnes labiekārtošanas nepieciešamība

Galvenās tīklu izbūves izmaksu veidojošās komponentes ir sekojošas:

- rakšanas darbi
- cauruļvadi
- skatakas
- seguma atjaunošana

### 3.2.6.3. Kanalizācijas tīklu rekonstrukcija

Kanalizācijas tīklu rekonstrukcija ir jāveic:

- ja notiek biežas avārijas (avārijas posmu rekonstrukcija)

- ja kanalizācijas tīkli ir aizsērējuši un tos nav iespējams izskalot
- ja palielinās notekūdeņu apjoms (jauni pieslēgumi) un nepieciešams palielināt cauruļvadu diametru
- ja trases ir novecojušas (nepieciešama noslēgarmatūras nomaiņa un cauruļvadu rekonstrukcija), jo vecu trašu un neblīvas noslēgarmatūras rezultātā rodas:
  - eksfiltrāts - neattīrītu notekūdeņu nonākšana vidē caur sabojātajiem trases posmiem
  - infiltrāts - kanalizācijas sistēmā nonāk lietus ūdeņi no augsnes. Infiltrāta rezultātā ievērojami var pieaugt kopējā notekūdeņu plūsma.

Kanalizācijas tīklu rekonstrukcijas veidi ir tādi paši kā ūdensapgādes tīkliem (sīkāku aprakstu lūdzu skatīt sadaļā ūdensapgādes tīklu rekonstrukcija).

### 3.2.7. Kanalizācijas sūkņu stacija

Ir divu veidu sūkņu stacijas:

- sūknis ieslēdzas un izslēdzas reaģējot uz pludiņa līmeni, šajā gadījumā īslaicīgi var tikt pārslogotas notekūdeņu attīrīšanas iekārtas (brīdī, kad sūkņu stacija darbojas ar pilnu jaudu)
- sūkņu stacija, kas darbojas ar ultraskaņas signāla devējiem, uztur vienu līmeni un nodrošina vienmērīgu notekūdeņu pārsūkņēšanu

Kanalizācijas sūkņu stacijas aptuveno jaudu ( $m^3/h$ ) pēc vienkāršota aprēķina var noteikt:

$$KSS \text{ jauda } (m^3/h) = \text{notekūdeņu apjoms} / \text{sūkņa ieslēgšanās biežums}$$

Nosakot sūkņa ieslēgšanās biežumu, jāņem vērā, ka sūkņu stacijas darbība ir cieši saistīta notekūdeņu pieteces režīmu un notekūdeņu attīrīšanas iekārtām. Daudzās vietās attīrīšanas iekārtas efektīvi nedarbojas, jo tās nav saskaņotas ar sūkņu stacijas darba režīmu un otrādi. Sevišķi aktuāli ir saskaņot nelielu objektu (piem. ciematu, ēku grupu) sūkņu staciju un attīrīšanas iekārtu darbību, jo sūkņu stacijas darbošanās laikā notekūdeņu attīrīšanas iekārtu slodze var nepieļaujami palielināties un tajās tiek traucēti notekūdeņu attīrīšanas procesi. Lai saskaņotu notekūdeņu pieteci ar kanalizācijas sūkņu stacijas un notekūdeņu attīrīšanas iekārtu darbības režīmu, ieteicams projektēt notekūdeņu pārsūkņēšanas grafiku.<sup>75</sup>

Kanalizācijas sūkņu stacijas galvenās izmaksu komponentes ir:

- rakšanas darbi
- iekārta

Kanalizācijas sūkņu stacijas izmaksas ir atkarīgas no:

- notekūdeņu kvalitātes (rūpnieciskajiem notekūdeņiem, kā arī ja kanalizācijas sistēmā tiek ievadīti arī lietus ūdeņi (spēcīgu lietus gāzu vai palu laikā lietus ūdeņos iekļūst zari, dēļi utt.) ir nepieciešams uzstādīt speciālos sūkņus ar smalcinātājiem)
- kanalizācijas sūkņu stacijas izbūves dziļums (jo dziļāk, jo izbūves izmaksas ir augstākas)
- vai uz kanalizācijas sūkņu stacijas tiek uzstādīta mājiņa vai nē (pašlaik praktiski visas kanalizācijas sūkņu stacijas, kas tiek uzstādītas bez mājiņas, lai samazinātu izmaksas)

<sup>75</sup> Ē.Tilgalis. Notekūdeņu savākšana un attīrīšana, Jelgava 2004

- korpusa materiāla: betons vai plastmasa (līdz 5 m<sup>3</sup>/h lētāk ir no betona, virs 5 m<sup>3</sup>/h – izmaksas zemākas ir plastmasas kanalizācijas sūkņu stacijām, papildus tam plastmasas kanalizācijas sūkņu stacijām kalpošanas laiks ir ilgāks nekā sūkņu stacijām no betona)
- izvēlētās iekārtas ražotāja

Aizsargjosla ap kanalizācijas sūkņu staciju nav obligāti nepieciešama. Bet ir jānodrošina, ka sūkņu stacija nav pieejama nepiederošām personām. Lai to nodrošinātu, ieteicams ap sūkņu staciju izveidot nožogojumu, it sevišķi gadījumos, kad tā neatrodas slēdzamā paviljonā, bet akā.

### **3.2.8. Notekūdeņu attīrīšanas iekārtas**

#### **3.2.8.1. Notekūdeņu attīrīšanas iekārtu jaudas noteikšana**

Notekūdeņu attīrīšanas iekārtu jauda (m<sup>3</sup>/dnn) ir vienāda ar maksimāli iespējamo notekūdeņu daudzumu m<sup>3</sup> diennaktī.

Aprēķinot notekūdeņu apjomu, ir jāņem vērā:

- iedzīvotāju radītie notekūdeņi,
- uzņēmumu radītie notekūdeņi,
- lietus ūdeņi,
- trašu stāvoklis un infiltrāta rašanās iespēja.

Ir sekojoši veidi kā noteikt notekūdeņu apjomu:

#### 1. Pēc notekūdeņu plūsmas mērītāja rādījumiem

#### 2. Pēc aprēķina, par pamatu ņemot patērētāju dzeramā ūdens patēriņu:

*Iedzīvotāji:*

- pieņem, ka sadzīves notekūdeņi veido aptuveni 80% no ūdens patēriņa:
  - Ja pie patērētāja ir uzstādīti ūdens skaitītāji, dzeramā ūdens patēriņu nosaka pēc dzeramā ūdens patēriņa skaitītāju rādījumiem
  - Ja pie patērētāja nav uzstādīti ūdens skaitītāji, jāņem vērā :
    - iedzīvotāju skaits, kas lieto centralizēto ūdensapgādi,
    - dzeramā ūdens apjoms uz vienu iedzīvotāju, pamatojoties uz LBN 222-99 "Ūdensapgādes ārējie tīkli un būves" noteiktajām normām atkarībā no dzīvokļa labiekārtotības stāvokļa

*Uzņēmumi un iestādes:*

- pieņem, ka notekūdeņi = dzeramā ūdens patēriņu
  - Ja ir dzeramā ūdens skaitītāji, tad pēc ūdens patēriņa skaitītāju rādījumiem
  - Ja nav dzeramā ūdens skaitītāju, tad dzeramā ūdens patēriņu ražošanas uzņēmumiem, kā arī konkrētām dzīvojamām un publiskajām ēkām nosaka saskaņā ar Ministru kabineta 1998. gada 21. jūlija noteikumiem Nr.256 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 221-99 "Ēku iekšējais ūdensvads un kanalizācija"".

*Lietus ūdeņi un infiltrāts:*

- lietus notekūdeņi un infiltrāts – līdz pat 70% no saimniecisko notekūdeņu daudzuma atkarībā no kanalizācijas sistēmas veida:

- Ja ir atsevišķa lietus ūdens kanalizācijas sistēma un tā nav saistīta ar notekūdeņu attīrīšanas iekārtām, lietus ūdens apjoms, kas nonāk sadzīves kanalizācijā kā infiltrāts ir līdz 30% no saimniecisko notekūdeņu apjoma
- Ja lietus ūdens savākšanas sistēma nav izbūvēta un lietus ūdens nonāk sadzīves kanalizācijā kā infiltrāts, tā apjoms ir līdz 50% no saimniecisko notekūdeņu apjoma
- Ja ir izbūvēta lietus ūdens savākšanas sistēma, kas pēc tam ieplūst sadzīves kanalizācijā, lietus ūdens apjoms ir līdz 70% no saimniecisko notekūdeņu apjoma

Nosakot notekūdeņu apjomu gan pēc skaitītāja rādījumiem, gan pēc aprēķina ir jāņem vērā, ka, ja nākotnē tiek plānoti jauni pieslēgumi, notekūdeņu attīrīšanas iekārta ir jāizvēlas ar rezervi, kas nodrošinās notekūdeņu attīrīšanu arī perspektīvā paredzētajiem pieslēgumiem.

### 3. Pamatojoties uz LBN 223-99 "Kanalizācijas tīkli un būves"

Projektējot apdzīvoto vietu kanalizāciju, dzīvojamo māju sadzīves notekūdeņu vidējo daudzumu diennaktī nosaka vienādu ar ūdens patēriņu diennaktī saskaņā ar Ministru kabineta 2000.gada 1.februāra noteikumiem Nr.38 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 222-99 "Ūdensapgādes ārējie tīkli un būves"", atskaitot ūdens patēriņu teritoriju un zālāju laistīšanai.<sup>76</sup>

### ***Notekūdeņu attīrīšanas iekārtu jauda izteikta cilvēkekivalentos (CE)***

Notekūdeņu attīrīšanas iekārtu jaudas aprēķinam cilvēkekivalentos (CE) par pamatu tiek ņemts pamatprincips, ka viena cilvēku ekvivalenta vienība ir organisko vielu piesārņojuma daudzums, kas atbilst bioķīmiskajam skābekļa patēriņam 60 g O<sub>2</sub> dienā, t.i., noteiktajam BSP<sub>5</sub> vielu daudzumam no viena iedzīvotāja pēc LBN 223-99 "Kanalizācijas ārējie tīkli un būves".

Vietās, kur nav rūpnieciskās ražošanas un institucionālā sektora iestādēs strādā un apmeklē tie paši iedzīvotāji, kas dzīvo konkrētajā teritorijā, parasti tiek pieņemts, ka CE ir vienāds ar iedzīvotāju skaitu, respektīvi, ja institucionālā sektora iestādēs strādā un apmeklē tie paši iedzīvotāji, kas dzīvo konkrētajā teritorijā, tad papildus piesārņojuma slodze izteikta CE no institucionālā sektora nav jāskaita.

Bet, ja, piemēram, teritorijā atrodas skola, pansionāts utml., kuros ikdienā uzturas arī ārpus konkrētās teritorijas dzīvojoši iedzīvotāji, tiem jāaprēķina papildus piesārņojuma slodze izteikta CE (par katru papildus cilvēku - viens CE).

Ja teritorijā ir rūpnieciskā ražošana, tad pie CE (kas ir vienāds ar iedzīvotāju skaitu) jāpieskaita komerciālā un rūpnieciskā sektora piesārņojums izteikts CE.

Šādos gadījumos izmanto sekojošu aprēķinu:

$$CE_{\text{kopējais}} = CE_{\text{iedzīvotāji}} + (\text{BSP}_5 \text{ piesārņojuma koncentrācija (mg/l)} \times \text{notekūdeņu apjoms diennaktī (m}^3/\text{dnn)} / 1000) / 60$$

Bieži vien iekārtu ražotāji iekārtu jaudu norāda cilvēkekivalentos. Lai iekārtu jaudu pārrēķinātu no CE uz m<sup>3</sup>/dnn, tiek izmantots pamatprincips: CE = 0,125-0,15 m<sup>3</sup>/dnn

<sup>76</sup> LBN 223-99 "Kanalizācijas ārējie tīkli un būves"

(vidējā dzeramā ūdens patēriņa norma pēc LBN 222-99 "Ūdensapgādes ārējie tīkli un būves")

### 3.2.9. Latvijā pielietotās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas

Latvijā notekūdeņu attīrīšanai galvenokārt tiek izmantotas bioloģiskās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas un bioloģisko notekūdeņu attīrīšanas iekārtu ražošanas, izplatīšanas un uzstādīšanas jomā darbojas aptuveni 10 vadošās firmas:

Firmu piedāvātās bioloģiskās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas darbojas pēc līdzīgiem principiem. Atšķirības ir tikai tehniskajā un dizaina risinājumā, kā arī veidā kādā atrodas dūņas – brīvi peldošas vai piestiprinātas/fiksētas pie dažāda veida pildmateriāliem:

#### 3.2.9.1. SIA "Drafts vides tehnoloģijas" piedāvātās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas apdzīvotām vietām <sup>77</sup>

SIA Drafts vides tehnoloģijas Latvijas tirgū piedāvā BioDRY-S un BioDRY-SB bioloģiskās attīrīšanas iekārtas. Iekārtas ir piemērotas lietošanai saimniecisko un sadzīves (kā arī pēc sastāva tiem pielīdzināmu) notekūdeņu bioloģiskās attīrīšanai pilsētām, ciematiem un rūpniecības uzņēmumu objektiem

BioDRY-S un BioDRY-SB bioloģisko attīrīšanas iekārtu darbība nodrošina notekūdeņu attīrīšanas pakāpi, kas atbilst vides aizsardzības kontroles institūciju noteiktajām normām, kas atļauj notekūdeņu novadīšanu atklātās ūdenstilpnēs.

BioDRY sērijas iekārtas ir veidotas kā modulāras vienības, kuru korpuss ir izgatavots no nerūsējošā tērauda.

39. attēls. BioDRY attīrīšanas iekārtas (bez vāka). <sup>78</sup>



#### BioDRY-SB

<sup>77</sup> [http://www.drafts.lv/index.php?id=7&menuid=1&full\\_view=189](http://www.drafts.lv/index.php?id=7&menuid=1&full_view=189)

<sup>78</sup> [http://www.drafts.lv/index.php?id=7&menuid=1&full\\_view=189](http://www.drafts.lv/index.php?id=7&menuid=1&full_view=189)

BioDRY-SB tipa notekūdeņu attīrīšanas iekārtā izmantotās notekūdeņu attīrīšanas metodes pamatā ir aktīvo dūņu darbība. Tā ir balstīta uz noteiktu mikroorganismu spēju noteiktos apstākļos kā barību izmantot piesārņojošās vielas. Šo norisi dēvē par bioloģisko oksidēšanos, kas ir sevī ietver daudzpakāpju procesu sākot ar vienkāršu elektronu apmaiņu līdz pat sarežģītai biocenozes mijiedarbībai ar apkārtējo vidi.

#### BioDRY-S

BioDRY-S tipa notekūdeņu attīrīšanas iekārtā izmantotās notekūdeņu attīrīšanas metodes pamatā ir apkārtējā vidē esošu mikroorganismu darbība. Tādējādi piesārņotajā ūdenī ienākošās organiskās vielas tiek mineralizētas ar mikroorganismu biocenozes palīdzību. Biocenozei piemīt organizētai bioloģiskai sistēmai raksturīgs īpašības, kas reaģē uz notekūdeņu sastāva mainīgajiem parametriem.

### **3.2.9.2. SIA "Ekostandarts tehnoloģijas" piedāvātās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas apdzīvotām vietām <sup>79</sup>**

SIA "Ekostandarts tehnoloģijas" izgatavo un Latvijas tirgū piedāvā ASD tipa notekūdeņu attīrīšanas iekārtas.

ASD (aerotanks suspensijas dzidrinātājs) tipa iekārtā notekūdeņu attīrīšanas gaitā notiek tie paši procesi, kas pašattīroties dabiskajām ūdenskrātuvēm. Atšķirība ir tikai tā, ka ASD iekārtās, notekūdeņu attīrīšanai, izmanto bioloģiski aktīvās dūņas daudz lielākā koncentrācijā, un tās tiek papildus aktivizētas, ūdenim pievadot skābekli (gaisu). Aktīvo dūņu pamatsastāvu veido baktērijas, kas pārtiek no kanalizācijas notekūdeņos esošajām organiskajām vielām. Uzsākot lietot ASD iekārtu, ievada nelielu aktīvo dūņu daudzumu, kuras darbības procesu laikā savairojas līdz nepieciešamajam apjomam. Optimālās darbības nostabilizēšanās laiks iekārtai ir līdz vienai nedēļai.

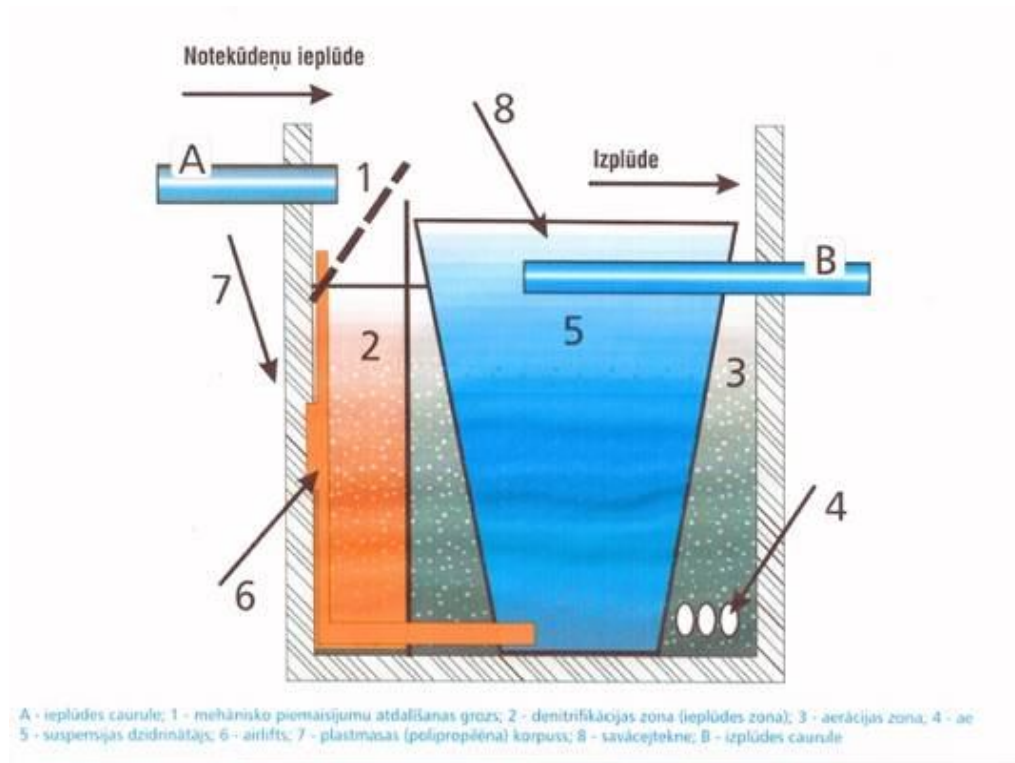
40. attēls. ASD tipa attīrīšanas iekārta



<sup>79</sup> <http://www.ekostandarts.lv/?pane=nxt&lang=1&gid=1&n=0>



41. attēls. ASD tipa attīršanas iekārtu darbības shēma



Sākotnēji notekūdeņi pa ieplūdes cauruli A nonāk nepietiekama skābekļa zonā 2 (denitrifikācijas zona), kur notiek pirmējā organisko vielu šķelšanās un amonija jonu atbrīvošanās. Cietās, lielāka izmēra daļiņas, aiztur redeles (mehānisko piemaisījumu uztveršanas grozs) 1. Pēc tam, pamatojoties uz „savienoto trauku principa”, pieplūstot klāt jauniem notekūdeņiem, attīrāmie notekūdeņi ieplūst aerācijas zonā 3, kas ar membrānu tipa kompresora, gaisa sadales sistēmas un aeratoru 4 palīdzību tiek pastiprināti aerēti, aktivizējot aerobos mikroorganismus. Turpinoties attīršanas procesam daļēji apstrādāts notekūdens caur apakšējiem atvērumiem plūst uz piltuvveida nostādinātāju – suspensijas dzidrīnātāju 5 un virzās uz augšu, filtrējoties cauri nosēdušos dūņu slānim. Uzpeldošās dūņas pielīp pie nosēdušos dūņu pārslām un „paņem tās līdzi”, kamēr pašas kļūst tik smagas, ka sāk grimt. Rezultātā dzidrīnātāja virspusē nokļūst jau dzidrs ūdens, bet dūņas izgulsnējas. Jo biežāks dūņu slānis, jo ūdens labāk filtrējas un kļūst dzidrāks. Vislabākos attīršanas rezultātus var iegūt, kad dūņu koncentrācija 30-60 %. Lai suspensijas dzidrīnātājā nekrātos liels dūņu slānis un neveidotu aizsprostojumu, tad tās kopā ar daļu ūdens pa airliftu 6 atsūknē atpakaļ ieplūdes zonā 2. Izplūdē B attīrītais (attīršanas pakāpe atbilst LR un ES normatīvo aktu prasībām) ūdens pa savācējteknī 8 iztek no aerotanka. ASD attīršanas iekārtas var izmantot no 2 CE (cilvēka ekvivalents) līdz pat ciematiem. Notekūdeņi arī tiek attīrīti ofisiem, kempingiem, dažādām kafējnīcām un ražošanas uzņēmumiem. Tāpat ASD tipa iekārtu var izmantot veco notekūdeņu attīršanas iekārtu modernizācijai un septisko bedru pārbūvei par bioloģisko attīršanas iekārtu.

### 3.2.9.3. SIA "Ekoserviss Lat" piedāvātās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas apdzīvotām vietām <sup>80</sup>

SIA "Ekoserviss Lat" izplata BCTS konteineru tipa attīrīšanas iekārtas (Slovākija), kas paredzētas sadzīves vai rūpniecisko notekūdeņu attīrīšanai. Tipiski piemēri ir ciemi, skolas, viesnīcas, kempingi, benzīntanki, darbnīcas u.t.t. Attīrītā ūdens augstā kvalitāte dod iespēju to novadīt augsnē vai lietot kanalizācijā, vai izmantot kā tehnisko ūdeni. Atkarībā no izvēlētās komplektācijas un risināmajiem jautājumiem BCTS konteineru attīrīšanas iekārtām var tikt veikta dažāda komplektācija:

1. bioloģiskais reaktors ar aerācijas sistēmu, kas nodrošina denitrifikāciju, nitrifikāciju, seperāciju,
2. mehāniskā priekšattīrīšanas iekārta,
3. ūdens apjoma mērītājs,
4. dūņu savācējrezervuārs.

Visi attīrīšanas procesi regulējas automātiski.

#### 42. attēls. BCTS konteineru attīrīšanas iekārtas

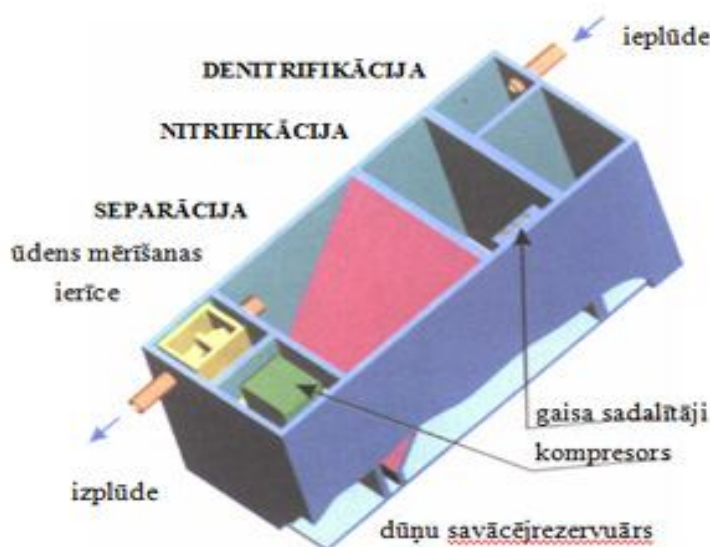


BCTS konteineru attīrīšanas iekārtas priekšrocības:

- Vienā rezervuārā integrēti visi notekūdeņu bioloģiskās attīrīšanas procesi
- Attīrītā ūdens augstā kvalitāte
- Kompleksi stabilizētas dūņas, pazemināta dūņu izstrādāšana
- Bez smakām un gaisa piesārņojuma
- Darbība bez trokšņa
- Ekonomiska ekspluatācijā
- Zemās investīcijas
- Nelielā nepieciešamā platība
- Iespēja uzstādīt uz jebkura reljefa
- Minimāli celtniecības darbi
- Ātra montāža un nodošana ekspluatācijā
- Vienkārša apkalpošana un ekspluatācija automātiskajā, mehāniskajā vai manuālajā vadībā
- Iespēja risināt notekūdeņu problēmu pa posmiem

<sup>80</sup> <http://www.ekoservisslat.lv/index.php/lv/konteinertipa/>

43. attēls. BCTS konteineru attīrīšanas iekārtas shēma.



Visi attīrīšanas procesi notiek pašregulējošā režīmā vienā tvertnē, bez īpašas kontroles un operatora iejaukšanās procesa norisē. NAI tiek vadīta automātiski, neliela apkope nepieciešama gaisa pūtēja darbības kontrolei, tehnisko un tehnoloģisko datu pārbaudei un lieko dūņu atsūkņēšanai.

#### 3.2.9.4. SIA "Fluido" piedāvātās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas apdzīvotām vietām <sup>81</sup>

SIA "Fluido" Latvijas tirgū piedāvā bioloģiskās attīrīšanas iekārtas REWATEC SBR (Vācija) - pilnībā nokomplektētu sistēma, kas paredzēta 2 – 300 patērētājiem un kas sastāv no polietilēna materiāla tvertnēm un SBR attīrīšanas iekārtas.

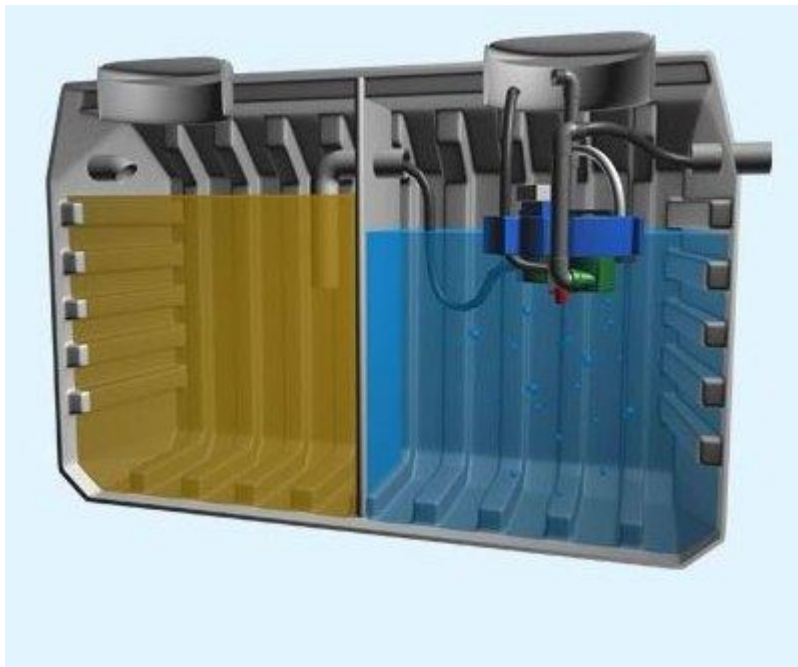
Pēc SIA "Fluido" sniegtās informācijas, kompānijas REWATEC ražotās notekūdeņu attīrīšanas ietaises tiek veiksmīgi izmantotas visā Eiropā un tiek uzskatītas par notekūdeņu attīrīšanas iekārtu tirgus līderi.

SBR notekūdeņu attīrīšanas sistēmas priekšrocības:

- pilnībā nokomplektēta iekārta
- pārbaudīta atbilstoši spēkā esošajam standartam EN 12566-3
- elektrības patēriņš uz vienu iedzīvotāju gada laikā - tikai 5 līdz 10 Ls
- vienkārša sistēmas uzstādīšana un apkope
- ērti pielāgojama iedzīvotāju skaita izmaiņām
- iekārtas jaudu var mainīt atbilstoši vajadzībai.

<sup>81</sup> [http://www.fluido.lv/attirisanas\\_iekartas.html](http://www.fluido.lv/attirisanas_iekartas.html)

44. attēls. SBR bioloģiskās attīrīšanas iekārtas.



#### SBR sistēmas darbības princips

Notekūdeņi tiek savākti nostādinātājā un periodiski (noteiktā apjomā) novadīti uz SBR nodalījumu. Viens attīrīšanas cikls ilgst astoņas stundas. Šajā laikā sistēma saņem skābekli no iegremdētā aeratora un baktēriju kultūra, kas atrodas šajā nodalījumā, sāk notekūdeņu attīrīšanu.

Cikla noslēgumā SBR nodalījuma augšējā daļā nostāsies attīrītais ūdens, kuru droši var novadīt apkārtējā vidē to infiltrējot augsnē vai novadot ūdenskrātuvē. Tikmēr jauns notekūdeņu apjoms tiek uzkrāts nostādinātāja tvertnē un pēc astoņām stundām tiks sākts jauns attīrīšanas cikls.

Mūsdienās notekūdeņu attīrīšanas sistēmas SBR ar iegremdētajiem aeratoriem ir visbiežāk izmantotās bioloģiskās attīrīšanas tehnoloģijas visā Eiropā. Piedāvātais risinājums ir vienkārši ierīkojams, sistēma ir kompakta, tai nav nepieciešams liels ierakšanas dziļums, uzstādīšana paveicama īsā laikā un tās darbības tehnoloģija ir vienkārša.

#### **3.2.9.5. SIA "AHM Victory" piedāvātās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas apdzīvotām vietām <sup>82</sup>**

SIA "AHM Victory" Latvijas tirgū izplata notekūdeņu bioloģiskā attīrīšanas iekārtas, kas paredzētas notekūdeņu attīrīšanai apdzīvotās vietās - AS-ANA, AS-NIKKOL un AS-Vario tipa iekārtas (Čehija).

<sup>82</sup> <http://www.asio.cz/latvia/index.htm>

### Notekūdeņu bioloģiskās attīrīšanas iekārta AS-ANAcomb no 60 līdz 600 iedzīvotāju skaita ekvivalentam

Šādas notekūdeņu bioloģiskās attīrīšanas iekārtas ir piemērotas komunālo notekūdeņu attīrīšanai, kurus rada ciemati, nelielas māju grupas, viesnīcas, kempingi, skolas utt.

Notekūdeņus šāda iekārtā attīra balstoties uz anaerobajiem un aerobajiem procesiem, tā saukto *duālo tehnoloģiju*. Notekūdeņu attīrīšanas iekārtas iekšējās telpas ir sadalītas tehnoloģiskos nodaļumos, nodrošinot attīrīšanas procesa efektivitāti, stabilitāti un pārskatāmību.

Duālās tehnoloģijas priekšrocības salīdzinājumā ar aerobajām tehnoloģijām:

- rodas mazāk lieko dūņu - nav nepieciešams lietot lielas uzglabāšanas tvertnes liekajām nogulsnēm
- aizņem mazu telpu
- zemākas uzturēšanas izmaksas
- iespējama periodiska attīrīšanas iekārtas darbība
- stabils attīrīšanas process

AS-ANAcomb iekārtu tipi paredzēti vietām ar notekūdeņu caurplūdumu no 9 līdz 90 m<sup>3</sup>/dienn.

45. attēls. AS-ANAcomb tipa attīrīšanas iekārtas tehnoloģiskā shēma



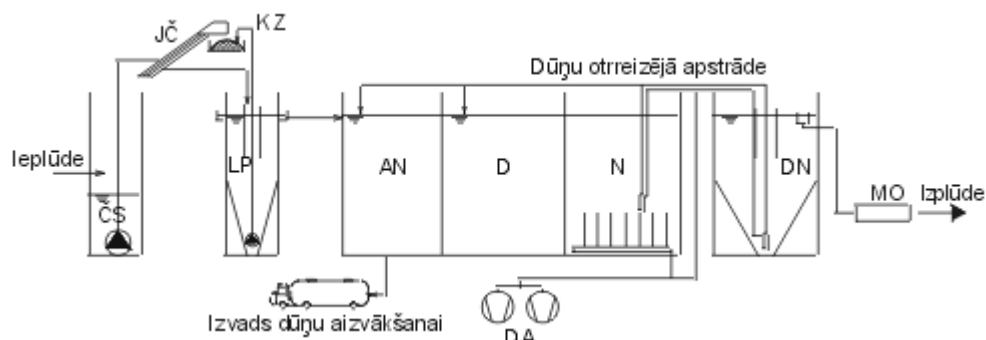
1. Pirmējais nostādinātājs,
2. Dūņu un sūkņu telpa
3. Anaerobā daļa
4. Aerobā daļa
5. Otrējais nostādinātājs

AS ANAcomb tehnoloģija sastāv no notekūdeņu mehāniskās priekšattīrīšanas, bioloģiskās attīrīšanas, dūņu apstrādes, mērīšanas un regulēšanas ierīcēm, un beidzamās (galīgās) attīrīšanas (atkarībā no pasūtītāja prasībām)

Mehāniskā priekšattīrīšana var tikt projektēta ar ieplūdes grozu, rupjām vai smalkām automātiski darbināmām restēm, tauku uztvērēju un sūkņu šahtu, kurā uzstāda sūkņus ar automātisku darbības kontroli.

Bioloģiskā stadija ir sadalīta anaerobajā un aerobajā daļās. Priekšattīrīti notekūdeņi plūst cauri visām anaerobā reaktora sekcijām, kur notekūdeņu attīrīšanas efektivitāte sasniedz 40-70%. Tālāk notekūdeņi plūst caur aerobo reaktoru, kur notekūdeņus bagātina ar gaisu, caur nodaļuma apakšā izvietotiem membrānu aerācijas elementiem. Aerobo mikroorganismu ietekmē, notekūdeņos tiek sadalīts atlikušais organiskais piesārņojums. Otrējā nostādināšanas daļā no attīrīta ūdens tiek atdalītas aktīvas dūņas, kuras izgulsnējas

46. attēls. Notekūdeņu apstrādes process un tehnoloģisko mezglu izvietojums



CS - sūkņu stacija  
JC - smalkie ekrāni (sieti, restes)  
KZ - konteiners  
LP - smilšu uztvērējs  
AN - anaerobā daļa

D - denitrifikācijas daļa  
N - nitrifikācijas daļa  
DN – otrējais nostādinātājs  
DA - gaisa pūtēji  
MO - plūsmas mērītājs

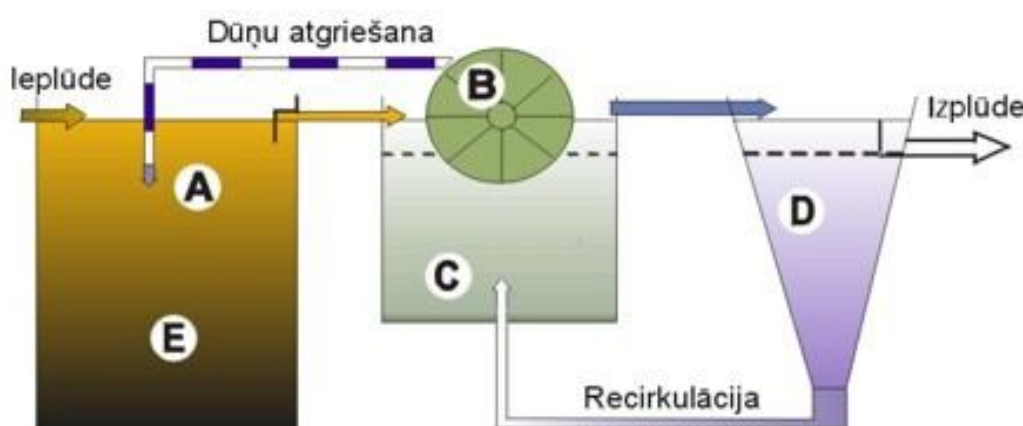
Pēc mehāniskās attīrīšanas notekūdeņi pārplūst uz notekūdeņu bioloģiskās apstrādes nodalījumu (C), kas nodrošina tālāku notekūdeņu bioloģisku attīrīšanas procesu. Bioloģiskā attīrīšanas nodalījuma darbību nodrošina biokontaktora vārpsta (B), kas daļēji iegremdēta notekūdeņos, lēni rotē ap savu asi. Paša biokontaktora iekšpuse pildīta ar gofrētu caurulīšu elementiem, uz kuru virsmas piesaistās notekūdeņus tīrošie mikroorganismi, veidojot tā saucamo bioplēvi. Rotācijas rezultātā biokontaktors veic notekūdeņu maisīšanu aktivācijas zonā, apgādājot ar skābekli ūdenī esošos mikroorganismus, bioplēvi saturošie

mikroorganismi pārmaiņus uzņem skābekli un barības vielas no notekūdeņiem, kā rezultātā efektīvi tiek sadalīts notekūdeņos esošais organiskais piesārņojums.

Pēc bioloģiskās apstrādes nodalījuma notekūdeņi pārplūst uz otrējo nostādinātāju (D), kas nodrošina atmirušās bioplēves daļiņu nogulsnešanu un recirkulāciju. Otrreizējā nostādinātāja virspusē nostādinās tīrs ūdens slānis, kas pašteses rezultātā caur izplūdes tekni izplūst no attīrīšanas iekārtas.

Lai atmirušās bioplēves daļiņas neuzkrātos bioloģiskajā attīrīšanas nodalījumā, tās ar speciāla kausa palīdzību, kas atrodas uz biokontaktora virsmas, tās novada uz pirmreizējo nostādinātāju, lieko nogulšņu uzkrāšanas telpu.

47. attēls. AS – NIKKOL tipa iekārtas tehnoloģiskā shēma



Paskaidrojumi:

A - Pirmējais nostādinātājs

B - Biokontaktors

C - Aktivācijas nodalījums

D - Otrējais nostādinātājs

E - Dūņu nodalījums

Notekūdeņu bioloģiskā attīrīšanas stacija AS-VARIOcomp D iedzīvotāju skaita ekvivalentam 500-2500 (CE)

Dotā risinājuma notekūdeņu mehāniski bioloģiskā attīrīšanas stacija paredzēta sadzīves notekūdeņu attīrīšanai, ko rada nelieli ciemati ar iedzīvotāju skaitu no 500 līdz 2500 CE cilvēku ekvivalentam.

AS-VARIOcomp D notekūdeņu attīrīšanas stacijas darbības pamatā ir mehāniski - bioloģiskā notekūdeņu attīrīšana. Bioloģiskā notekūdeņu apstrāde noris denitrifikācijas un nitrifikācijas zonās. Šāda veida bioloģisko procesu apvienojums nodrošina augstāku attīrīšanas efektivitāti. Papildus bioloģiskajai attīrīšanai, stacija nodrošina arī mehānisku un ķīmisku notekūdeņu attīrīšanas iespēju. Mehānisku notekūdeņu attīrīšanu nodrošina ar automātisku restu palīdzību, kas ir viegli apkalpošana. Lai uzlabotu attīrītā ūdens kvalitāti, papildus var pielietot ķīmisko notekūdeņu apstrādi veicot to ar attiecīgu koagulantu un flokulantu palīdzību. Visus attīrīšanas procesus iespējams pilnībā automatizēt nodrošinot arī datorizētu procesu vadību ar arhivēšanas iespējām.



AS-VARIOcomp D notekūdeņu attīrīšanas stacija sastāv no:

- notekūdeņu sūkņu stacijas
- mehāniskās priekšattīrīšanas
- denitrifikācijas baseiniem
- nitrifikācijas baseiniem
- otrreizējās nostādināšanas baseini
- dūņu uzglabāšanas baseini

#### *Notekūdeņu sūkņu stacija*

Ienākošo notekūdeņu sūkņētava paredzēta notekūdeņu pārsūkņēšanai no kanalizācijas tīkla uz attīrīšanas iekārtu. Pārsūkņējot notekūdeņus tiek nodrošināts līmenis, kas ir nepieciešams stacijas tehnoloģiskajām vajadzībām. Ienākošie notekūdeņi satur dažādus mehāniskus piemaisījumus, kas var radīt sūkņu un attīrīšanas iekārtas darbības bojājumus, tādēļ sūkņētava aprīkota ar redeļu grozu. Redeļu grozs ir paredzēts tikai lielāko mehānisko daļu aizturēšanai. Mehānisko piemaisījumu lielums, ko aiztur redeles ir ar diametru no 20 līdz 25mm (koka gabali, tekstilijas, plastmasas utt.). Redeļu grozs nodrošina arī sūkņu aizsardzību, pret bojājumiem gadījumā, ja tajos iekļūst liela izmēra mehāniskās frakcijas. Redeļu grozs ir aprīkots ar mehānisku paceļamu trīsi, kas nodrošina groza tīrīšanas iespējas. Sūkņētava ir aprīkota ar diviem automātiski darbināmiem sūkņiem. Zemas notekūdeņu pieplūdes laikā darbojas tikai viens no sūkņiem. Maksimālas sūkņētavas noslodzes laikā ieslēdzās arī otrais sūknis. Abu sūkņu noslodze ir tikai 50%, kas nodrošina sūkņētavas darbību gadījumā, ja kāds no sūkņiem ir bojāts. Lai nodrošinātu notekūdeņu attīrīšanas stacijas notekūdeņu plūsmas uzraudzību, ienākošie notekūdeņu daudzumu uzskaitīta. Uzskaitīšanu veic ar magnētiski induktīvo plūsmas mērītāju, kas nodrošina ienākošo notekūdeņu tekošo un statisko uzskaiti digitālā veidā. Pēc ienākošo notekūdeņu daudzuma noteikšanas, apkalpojošais personāls var noteikt laika režīmus notekūdeņu attīrīšanas stacijas efektīvai darbībai.

#### *Mehāniskā priekšattīrīšana*

Mehānisko priekšattīrīšanu veic ar automātisko restu palīdzību. Automātiskās restes nodrošina smalko mehānisko piemaisījumu atdalīšanu no notekūdeņiem. Smalko mehānisko piemaisījumu lielums, ko aiztur restēs ir 3-6 mm. Automātisko restu darbība norit automātiskā režīmā balstoties uz ienākošo notekūdeņu daudzuma rādītājiem, ko nosaka notekūdeņu ieplūdē un izplūdē no attīrīšanas iekārtas. Aiz automātiskām restēm tiek uzstādīts smilšu atdalītājs, pēc kura notekūdeni tiek ievadīti bioloģiskās apstrādes nodalījumā.

#### *Denitrifikācijas baseini*

Denitrifikācijas baseins nodrošina bioloģiskā slāpekļa atdalīšanu no notekūdeņiem. Baseinā norit slāpekļa pārveidošanās nitrātu un nitrītu savienojumu veidā, kas pārveidojas gāzes savienojumos. Denitrifikācijas baseini nodrošina arī daļēju oglekļa savienojumu neitralizēšanu, pārvēršot tos viegli degradējamu savienojumu veidā. Pirms notekūdeņi nonāk denitrifikācijas baseinos, tie tiek sadalīti divās vienmērīgās plūsmās ar sadales kameras palīdzību. Abi denitrifikācijas baseini ir aprīkoti ar mehāniskiem maisītājiem, kas nodrošina notekūdeņu pilnīgu sajaukšanos un novērš nogulšņu veidošanos baseinu dibenā. Mehānisko maisītāju lieto tikai vasaras periodā, ziemas laikā notekūdeņu maisīšanai izmanto saspiesta gaisa aerātorus. Šāds risinājums tiek paredzēts ziemas laikā (pie temperatūras zemākas par 12°C), lai neradītu pārāk lielas temperatūras starpību starp denitrifikācijas un nitrifikācijas baseiniem.



### *Nitrifikācijas baseini*

Nitrifikācijas baseini pieredzēti bioloģiskā oglekļa neitralizēšanai, kas nodrošina ķīmiskā un bioloģiskā skābekļa patēriņa samazināšanos (KSP, BSP5). Baseinu darbība nodrošina arī amonjaka slāpekļa pārveidošanu līdz nitrāta slāpeklim. Nitrifikācijas baseinu darbību nodrošina vairāki saspiesta gaisa aerātori, kas izvietoti noteiktā attālumā viens no otra, nodrošinot vienmērīgu gaisa sadali visā baseinā. Ar aerātoriem ir aprīkoti arī denitrifikācijas un dūņu uzglabāšanas rezervuāri. Aerātoru darbība veicina notekūdeņu bagātināšanu ar gaisu, radot labvēlīgus apstākļus mikroorganismu attīstībai un veicina notekūdeņu sajaukšanos. Aerātoru darbību nodrošina trīs aerācijas sūkņi. Sūkņu darbība norit mainīgā secībā - vienlaicīgi darbojas tikai divi sūkņi.

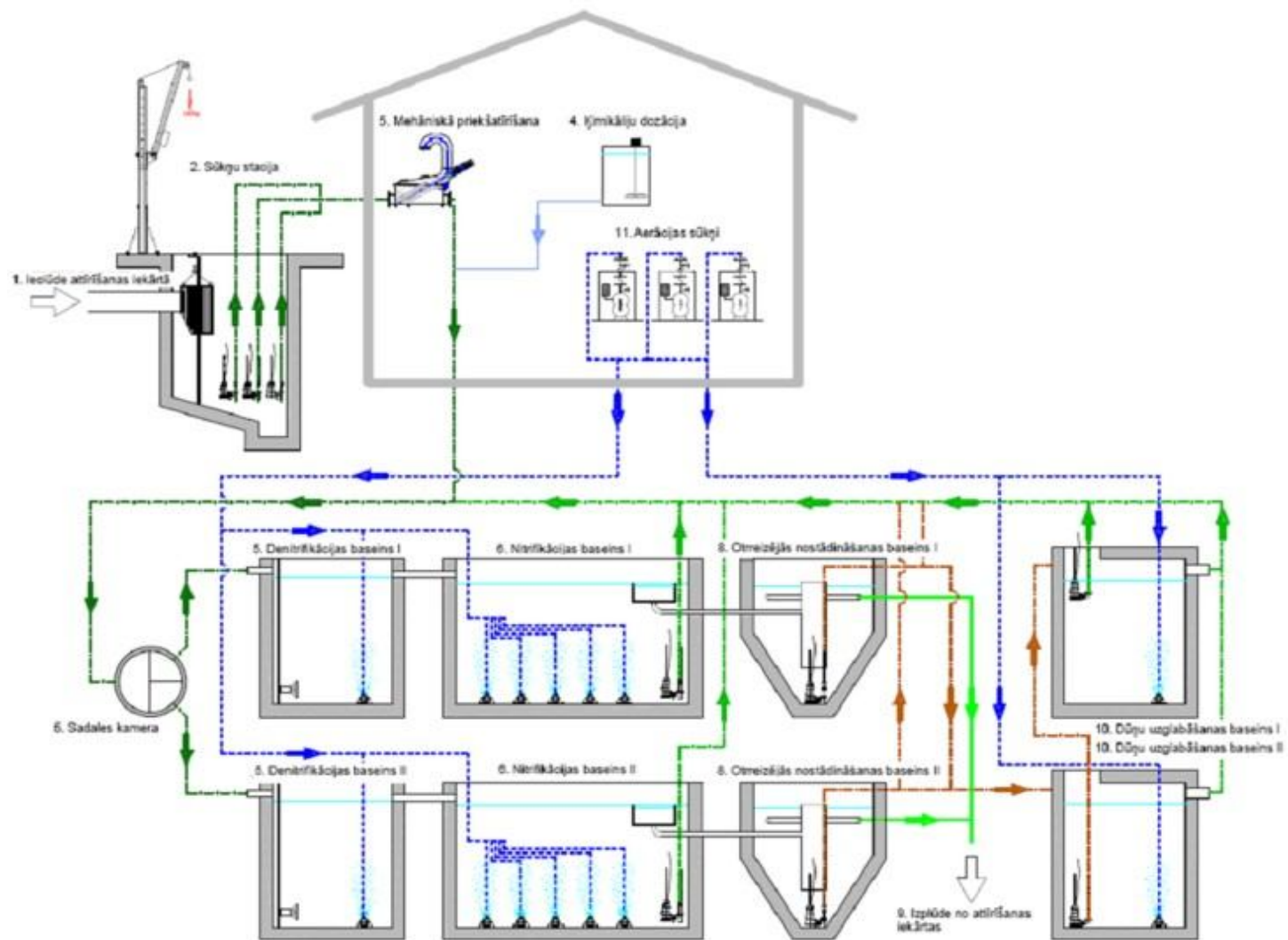
### *Otrreizējās nostādināšanas baseini*

Otrreizējie nostādinātāji ir konusa veida un tie paredzēti dūņu mehāniskai atdalīšanai gravitācijas spēku ietekmē. Labākai dūņu izgulsnēšanai izmanto flokulantus, kurus notekūdeņiem pievada starpposmā starp nitrifikācijas un otrreizējās nostādināšanas baseiniem. Izgulsnējušās dūņas izvada no nostādinātāja ar sūkņiem, kas atrodas rezervuāra dibenā. Sūkņu darbība norit automātiskā režīmā ar laika releju palīdzību. Šie sūkņi nodrošina arī dūņu recirkulāciju starp bioloģiskās attīrīšanas daļu un otrreizējiem nostādinātājiem. Mazas noslodzes laikā ar sūkņiem dūņas var pārsūknēt no dūņu uzglabāšanas baseina uz bioloģiskās apstrādes daļu, nodrošinot nepieciešamo dūņu slodzi stacijai mazas noslodzes laikā. Izgulsnētās dūņas tiek pārsūknētas uz dūņu uzglabāšanas rezervuāriem. Attīrītie ūdeņi izplūstot no abiem otrreizējiem nostādinātājiem un caur uzskaites kanālu novadīti vidē. Uzskaites kanāls aprīkots ar ultraskaņas zondi, kas nodrošina attīrīto notekūdeņu daudzuma uzskaiti. Uzskaites aku izmanto arī, kā paraugu ņemšanas vietu.

### *Dūņu uzglabāšanas baseini*

Dūņu uzglabāšanas baseini paredzēti dūņu uzglabāšanai un stabilizācijai. Dūņu uzglabāšana baseinos nodrošina dūņu atūdeņošanas vidēji līdz 3% dūņu sausā atlikuma. Dūņu rezervuāri ir aprīkoti ar aerātoriem, kas nodrošina dūņu vienmērīgu sajaukšanos un nodrošinot vienmērīga satura veidošanos dūņās. Aerātori nodrošina arī nepieciešamo gaisa daudzumu, kas nepieciešams dūņu stabilizēšanai. Dūņu uzglabāšanas rezervuāri ir divi un tie saslēgti virknē. Tas nodrošina pakāpenisku dūņu neitralizēšanās procesu. Dūņu rezervuāri ir aprīkoti ar iegremdējamiem sūkņiem, kas ir paredzēti dūņu pārsūknēšanai starp rezervuāriem un dūņu ūdens starpslāņa izvadīšanai no rezervuāriem uz iekārtas bioloģisko daļu. Stabilizētās dūņas pēc apstrādes nepieciešams regulāri izvadīt no dūņu rezervuāriem. Dūņas pēc apstrādes nerada lielu bioloģisku risku, tās var izmantot lauksaimniecība vai utilizēt.

48. attēls. AS-VARIOcomp D tipa iekārtas tehnoloģiskā shēma



#### **4. Teritorijas attīstības plānu nozīme ūdenssaimniecības kompleksā plānošanā un apdzīvotas vietas teritorijas noteikšana plāna izstrādei**

Teritorijas attīstību plāniem ir liela nozīme ūdenssaimniecības kompleksā plānošanā, jo sistēmu attīstība ir cieši saistīta ar esošo un plānoto apbūvi.

Tā, piemēram, apdzīvotas vietas teritorijas noteikšana atbilstoši aktivitātes 3.4.1.1. noteikumiem "Ūdenssaimniecības infrastruktūras attīstība apdzīvotās vietās ar iedzīvotāju skaitu līdz 2000", nepieciešams definēt projekta teritoriju, kas var būt apdzīvotas vietas administratīvā robeža vai arī, ja ir atbilstošs pamatojums, tad projekta teritorija var būt lielāka par apdzīvotas vietas administratīvajām robežām. Līdz ar to projekta ieviešanas sākuma stadijā ir svarīgi noteikt projekta teritoriju, kurā tiks plānota ūdenssaimniecības infrastruktūras attīstība. Lai raksturotu projekta teritorijas platību, jāsniedz skaidrs projekta teritorijas definējums un jānorāda projekta teritorijai piegulošās administratīvās teritorijas. Lai raksturotu teritorijas administratīvo piederību saskaņā ar likumu "Administratīvo teritoriju un apdzīvoto vietu likums" un pašvaldības teritorijas plānojumu, jānorāda atbilstoši likumam norādītā apdzīvotā vieta un novads, kurā iekļauta projekta teritorija, kā arī administratīvā centra nosaukums. [\[TEP vadlīnijas\]](#)

Saskaņā ar 18.12.2008. likuma „Administratīvo teritoriju un apdzīvoto vietu likums” 9.pantu apdzīvotās vietas Latvijas Republikā ir pilsētas, ciemi un viensētas. Apdzīvotās vietas robežas tiek definētas teritorijas plānojumos. [\[TEP vadlīnijas\]](#)

Līdz ar to, apdzīvotas vietas teritorijas plānojums tiek izmantots par pamatu ūdenssaimniecības attīstības plāna jeb Ilgttermiņa investīciju programmas(*turpmāk tekstā - IIP*) izstrādei. Stratēģiskā attīstības plāna mērķis ir nodrošināt pilnu ūdensapgādes un kanalizācijas sistēmu attīstību ilgtermiņā atbilstoši ES direktīvu un LR normatīvo aktu prasībām saskaņā ar teritorijas plānojumu un detālplānojumu (vai teritorijas attīstības programmu, ja plānojums nav apstiprināts), ņemot vērā iedzīvotāju skaita, ūdens patēriņa un notekūdens daudzuma prognozes.

Saskaņā ar MK noteikumi Nr.912 "Ūdensapgādes, notekūdeņu savākšanas un attīrīšanas būvju būvniecības kārtība", IIP ir tehniski ekonomiskā pamatojuma daļa, kurā noteiktas ūdenssaimniecības sistēmas attīstības prognozes no tehniskā, ekonomiskā, institucionālā un vides aizsardzības viedokļa. Līdz ar to, lai tiktu izstrādāts kvalitatīvs ūdenssaimniecības attīstība stratēģiskais plāns un optimāls ūdenssaimniecības tīklu trasējums, ir jāņem vērā apdzīvotas vietas teritorijas plāns, kas ietver prognozes par iedzīvotāju skaita dinamiku un teritorijas atļauto un plānoto izmantošanu, jo atbilstoši ir jāizvērtē vai ūdensapgādes un kanalizācijas pieslēgumi netiek ieplānoti ēkām, kuras jau ilgstoši netiek ekspluatētas vai arī ir saimniecības ēkas, kurām nav nepieciešams ne ūdensvada, ne kanalizācijas pieslēgums.

## **5. Sabiedrisko pakalpojumu sniedzēja statusa un tā darbību pamatojošajos dokumentu analīze, kas nepieciešamai pakalpojuma sniegšanai, šādās sadaļās:**

### **5.1. Pakalpojumu raksturojošie rādītāji**

Ūdenssaimniecības sektorā pakalpojumu sniedz pakalpojuma sniedzēji ar dažādu juridisko statusu, bet neatkarīgi no tā ir virkne rādītāju, kas raksturo sniegtā pakalpojuma kvalitāti.

Ūdenssaimniecība sevī ietver divus pamatpakalpojumus”:

- dzeramā ūdens ieguvei, ražošanu un novadīšanu ūdensvada tīklā, padevi līdz pakalpojumu saņēmējam;
- notekūdeņu savākšanu un novadīšanu līdz notekūdeņu attīrīšanas iekārtām, notekūdeņu attīrīšanu un novadīšanu līdz izteikai ūdenstilpē.

Attiecīgi šos pakalpojumus raksturo vairāki rādītāji:

- Pārklājuma līmenis, t.i., cik patērētājiem ir pieejams pakalpojums,
- Pakalpojuma nepārtrauktība – (+spiediens utt.)
- Dzeramā ūdens kvalitātes rādītāji- (pievienoti pielikumā Nr....)
- Notekūdeņu emisijas vērtības

Dzeramā ūdens kvalitātes rādītājus nosaka 29.04.2003. MK noteikumi Nr.235 "Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība".

Notekūdeņu kvalitātes rādītājus nosaka 22.01.2002. MK noteikumi Nr. 34 „Noteikumi par piesārņojošo vielu emisiju ūdenī””.

### **5.2. Darbībai nepieciešamās atļaujas un dokumentācija**

**Pakalpojumu sniedzējam ūdenssaimniecības jomā atbilstoši „Ūdens apsaimniekošanas likumam”** jāsaņem normatīvajos aktos paredzētā atļauja darbībām, kas ir saistītas ar ūdens resursu lietošanu un jāsniedz statistikas pārskats par ūdens resursu lietošanu atbilstoši izdotās atļaujas nosacījumiem.

Atļauju izsniedz Reģionālās vides pārvalde, dati par izsniegtajām atļaujām pieejami Valsts vides dienesta mājas lapā. Ja tiek sniegti pakalpojumi, kas skar piesārņojumu palielinošas darbības – jāsaņem A vai B kategorijas piesārņojošās darbības atļauja. Atļaujas pieejamas Vides pārraudzības valsts dienesta mājas lapā. Iespējama arī C kategorijas piesārņojošā atļauja – notekūdeņu attīrīšanas iekārtām ar jaudu no 5 līdz 20 kubikmetriem diennaktī, ja notekūdeņus novada vidē.

23.12.2003. MK noteikumi Nr.736 "Noteikumi par ūdens resursu lietošanas atļauju" nosaka gadījumos, kuros nepieciešama atļauja:

virszemes un pazemes ūdeņu ieguvei, ja uz to attiecas kāds no šādiem kritērijiem:

- diennaktī iegūst 10 m<sup>3</sup> vai vairāk virszemes vai pazemes ūdens;
- ar ūdensapgādes pakalpojumiem tiek nodrošinātas vairāk nekā 50 fiziskās personas;
- tiek iegūts un izmantots saimnieciskajā darbībā minerālūdens vai termālie ūdeņi;
- ūdens resursu ieguve var radīt būtisku ietekmi uz vidi;

Savukārt notekūdeņu novadīšanu vidē regulē 30.11.2010. MK noteikumi Nr.1082 "Kārtība, kādā piesakāmas A, B un C kategorijas piesārņojošas darbības un izsniedzamas atļaujas A un B kategorijas piesārņojošo darbību veikšanai".

**B kategorijas piesārņojošām darbībām atbilst** notekūdeņu attīrīšanas iekārtas ar jaudu 20 un vairāk kubikmetru diennaktī, kuras attīrītos notekūdeņus novada vidē.

**C kategorijas piesārņojošām darbībām atbilst** notekūdeņu attīrīšanas iekārtas ar jaudu no 5 līdz 20 kubikmetriem diennaktī, ja notekūdeņus novada vidē.

Ja atbilstoši normatīvo aktu prasībām darbības uzsākšanai vai turpināšanai nepieciešama A vai B kategorijas atļauja, reģionālā vides pārvalde ūdens resursu lietošanas atļauju neizsniedz, bet pazemes vai virszemes ūdens resursu lietošanas limitus un nosacījumus norāda A vai B kategorijas atļaujā.

A vai B kategorijas atļaujās piesārņojošo darbību veikšanai tiek noteikti nosacījumi piesārņojuma novadīšanai un veicamo analīžu biežumu un vērtējamās rādītājus.

Lai veiktu uzraudzību pār veiktajām darbībām un apkopotu statistisko informāciju, 2008.gada 22.decembra MK noteikumi Nr.1075 „**Noteikumi par vides aizsardzības valsts statistikas pārskatu veidlapām**” nosaka šādas vides aizsardzības valsts statistikas pārskatu veidlapas (turpmāk – pārskatu veidlapas): pārskata veidlapa “Nr.2 – Ūdens. Pārskats par ūdens resursu lietošanu” (turpmāk – ūdens veidlapa). Ūdens veidlapu aizpilda **privātpersonas** (ūdens resursu lietotāji), kurām ir spēkā esoša ūdens resursu lietošanas atļauja, vai **operatori**, kuriem ir spēkā esoša atļauja A vai B kategorijas piesārņojošo darbību veikšanai;

Ūdens veidlapu un gaisa veidlapu par iepriekšējo kalendāra gadu personas iesniedz valsts sabiedrībā ar ierobežotu atbildību "**Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs**" (turpmāk - centrs), veidlapās iekļaujamo informāciju līdz 31.janvārim ievadot centra elektroniskajā datubāzē tiešsaistes režīmā.

Pārskata iesniegšanas termiņš par iepriekšējo kalendāro gadu ir ne vēlāk kā līdz esošā gada 31. janvārim.

Pārskata iesniegšana ir obligāta. Vides informācijas izplatīšana sabiedrībai tiek nodrošināta saskaņā ar likuma “Par vides aizsardzību”, likuma “Par piesārņojumu” un Valsts statistikas likuma prasībām.

Savukārt, ja tiek sniegts sabiedriskais pakalpojums iedzīvotājiem, tad papildus jau esošajiem dokumentiem jāsaņem arī Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijas licence (kuras saņemšanai jāpierāda, ka ir pieejama nepieciešamā infrastruktūra sabiedriskā pakalpojuma sniegšanai attiecīgajā teritorijā) un jāapstiprina tarifs konkrētajiem sniegtajiem pakalpojumiem norādītajā teritorijā (27.10. 2009. Noteikumi Nr. 1227– Noteikumi par regulējamiem sabiedrisko pakalpojumu veidiem.)

Likuma „Par sabiedrisko pakalpojumu regulēšanu” mērķis ir nodrošināt iespēju saņemt nepārtrauktus, drošus un kvalitatīvus sabiedriskos pakalpojumus, kuru tarifi (cenas) atbilst ekonomiski pamatotām izmaksām, kā arī veicināt attīstību un ekonomiski pamototu konkurenci regulējamās nozarēs, nosakot sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas kārtību un tiesiskās attiecības sabiedrisko pakalpojumu sniegšanā.

Attiecīgajām atļaujām, licencēm un atskaitēm jābūt salīdzināmām, t.i., attiecīgo informāciju jāpārbauda (par U2 atskaišu pareizību pārlicinās Reģionālās vides pārvaldes, savukārt LVĢMC šo informāciju nosūta statistikas pārvaldei).

### **Licenču izsniegšana**

Atbilstoši Noteikumu Nr. 664 „**Sabiedrisko pakalpojumu licencēšanas noteikumi**” prasībām, regulators nosaka licences termiņa sākuma un beigu datumu saskaņā ar sabiedriskos pakalpojumus regulējošajiem normatīvajiem aktiem.

### **Lai saņemtu licenci sabiedriskā pakalpojuma sniegšanai, jāiesniedz:**

1. Komersanta plānotās darbības apraksts un komersanta sniedzamo sabiedrisko pakalpojumu lietotāju struktūras apraksts.

2. Informācija par komersanta plānoto tehnisko nodrošinājumu, kas nepieciešams regulējamā pakalpojuma sniegšanai (nepievieno iesniegumam, ja paredzēts saņemt licenci elektroenerģijas vai siltumenerģijas tirdzniecībai).

3. Vienošanās par sabiedriskā pakalpojuma sniegšanā izmantojamā nekustamā īpašuma lietošanas tiesībām vai īpašuma tiesību apliecinājums (nepievieno, ja paredzēts saņemt licenci elektroenerģijas vai siltumenerģijas tirdzniecībai).

4. Vēlamās licences darbības zonas – ģeogrāfiskās teritorijas – apraksts un karte. Ja licences darbības zona aptver visu Latvijas Republikas teritoriju, karti nepievieno.

5. Dokumenti, kas noteikti attiecīgās regulējamās nozares speciālajos normatīvajos aktos.

Regulators komersantam izsniedz noteikta parauga licenci, norādot sabiedriskā pakalpojuma sniegšanas sākuma termiņu.

Ūdenssaimniecības nozarē tiek regulēts:

- ūdens ieguvī, uzkrāšanu un sagatavošanu lietošanai līdz padevei ūdensvada tīklā;
- ūdens piegādi no padeves vietas ūdensvada tīklā līdz pakalpojuma lietotājam;
- notekūdeņu savākšanu un novadīšanu līdz notekūdeņu attīrīšanas iekārtām;
- notekūdeņu attīrīšanu un novadīšanu virszemes ūdensobjektos.

## **Tarifa aprēķināšanas kārtība**

Tarifa aprēķināšanas kārtību nosaka ar 12.05.2010. SPRK lēmums Nr.1/8. apstiprinātā „Ūdenssaimniecības pakalpojumu tarifu aprēķināšanas metodika”.

Tarifa projektā paredzēts iekļaut:

Tarifa projekta aprēķināšanai izmanto Komersanta budžetā prognozētās pakalpojuma sniegšanas izmaksas. Tarifa projektā izmaksas un pakalpojumu apjomi attiecas uz **vienu gadu** ilgu laika periodu. Pēc šiem apjomiem aprēķinātais un noteiktais tarifs ir spēkā līdz jauna tarifa noteikšanai. Komersants tarifa projektā precīzi un pārskatāmi atspoguļo pakalpojuma izmaksas, iekļaujot tajās tikai ar attiecīgo ūdenssaimniecības pakalpojumu saistītos aktīvus un darbības. Komersants tarifa projektā iekļauj tikai tās tehnoloģiski un ekonomiski pamatotās izmaksas, kas nepieciešamas attiecīgā ūdenssaimniecības pakalpojuma efektīvai sniegšanai. Komersants tarifa projektā neiekļauj tās izmaksas, kas saistītas ar atsevišķu lietus ūdeņu savākšanai paredzēto tīklu uzturēšanu. Komersants tarifa projektā peļņu novērtē kā darbības rezervēm un apgrozāmo līdzekļu piesaistei nepieciešamos līdzekļus. Peļņa procentuālā izteiksmē nevar pārsniegt rentabilitāti 7% apmērā, kas aprēķināta procentos no pakalpojuma sniegšanas izmaksām. Komersants tarifa projektā iekļauj ilgtermiņa kredīta (5 gadi un ilgāk) procentu maksājumus. Komersants var iekļaut tarifa projekta aprēķinā pamatotus īstermiņa kredīta (līdz 5 gadi) procentu maksājumus, ja attiecīgais kredīts ir saistīts ar jaunu pamatlīdzekļu izveidošanu un ir paredzēta naudas līdzekļu piesaistīšana no valsts, pašvaldības, ārvalsts, Eiropas Savienības, citas starptautiskas organizācijas vai institūcijas.

Svarīgi, ka realizējot projektu un atbilstoši MK noteikumiem Nr.912 saņemot TEP akceptu, jāņem vērā, ka Tehniski ekonomiskā pamatojumā izstrādātie tarifi ir saistoši arī iesniedzot tarifu projektu sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijā, t.i. tie nevar būt atšķirīgi.

Jāatceras arī, ka pakalpojuma sniedzējs – komersants var sniegt pakalpojumu vairākās pakalpojuma zonās un tarifi šajās zonās var būt atšķirīgi. Tarifs ir pamatojums ar sniegtā pakalpojuma kvalitāti, kas atšķirīgās pakalpojuma zonās var nebūt vienāds – līdz ar to nebūs pamata vienota tarifa piemērošanai visā komersanta darbības zonā, ja sistēmas nav savienotas.

## **Dabas resursu nodoklis**

Jāatceras, ka veicot darbības, kas saistītas ar dabas resursu izmantošanu, jāveic arī atbilstoši maksājumi par to izmantošanu.

**Nodokļa maksātājs** ir persona, kura:

- 1) ir saņēmusi vai tai saskaņā ar vides aizsardzības vai zemes dzīļu izmantošanas normatīvajiem aktiem bija pienākums saņemt vides aizsardzības normatīvajos aktos noteikto atļauju, licenci vai C kategorijas piesārņojošas darbības apliecinājumu un kura Latvijas Republikas teritorijā, kontinentālajā šelfā vai ekskluzīvajā ekonomiskajā zonā:

- **iegūst ar nodokli apliekamus dabas resursus,**
- **emitē vidē ar nodokli apliekamas piesārņojošas vielas vai apglabā atkritumus.**

18.06.2002. MK noteikumi Nr.244 "Dabas resursu nodokļa aprēķināšanas un maksāšanas kārtība" nosaka nodokļa maksāšanas kārtību.

Nodokļa maksātājs nodokli aprēķina par dabas resursu ieguves un vides piesārņojuma faktisko apjomu saskaņā ar nodokļa likmēm, pamatojoties uz dabas resursu lietošanas un vides piesārņojuma uzskaites vai analīžu datiem un attiecīgajā atļaujā (licencē) noteiktajiem limitiem (kvotām). Nodokli aprēķina katram dabas resursu vai vides piesārņojuma veidam atsevišķi. Nodokli par dabas resursu lietošanu un vides piesārņošanu atbilstoši noteiktajiem limitiem nodokļa maksātājs aprēķina pēc likuma pielikumos noteiktajām pamatlikmēm.

Nodokli par dabas resursu lietošanu virs noteiktajiem limitiem (kvotām) un virslimita piesārņojumu aprēķina, summējot pamatlikmi un papildlikmi trīskārtīgā pamatlikmes apmērā (kopā - četrkārtīgā pamatlikmes apmērā). Dabas resursu virslimita lietošana vai virslimita piesārņojums ir apjoms, kas pārsniedz izsniegtajā atļaujā (licencē) noteikto limitu. Ja atļaujā attiecīgajai piesārņojošai darbībai nav norādīts limits, nodokli par visu apjomu aprēķina pēc pamatlikmēm un pārskatā par nodokļa aprēķinu izdara atzīmi "bez limita".

Nodokli par dabas resursu ieguvi un lietošanu, piesārņojuma ievadīšanu vidē aprēķina par iepriekšējo ceturksni un iemaksā Valsts ieņēmumu dienesta teritoriālās iestādes noteiktajā budžeta kontā līdz nākamā mēneša divdesmitajam datumam. Pārskatu ar nodokļa aprēķinu par dabas resursu ieguvi un lietošanu un piesārņojuma ievadīšanu vidē nodokļa maksātājs iesniedz Valsts ieņēmumu dienesta teritoriālajā iestādē pēc saskaņošanas ar attiecīgo reģionālo vides pārvaldi. Pārskatus par iepriekšējo ceturksni, kas jāsaskaņo reģionālajā vides pārvaldē, Valsts ieņēmumu dienesta teritoriālajā iestādē iesniedz līdz nākamā mēneša divdesmit piektajam datumam. Nodokļa maksātāji, kuriem aprēķinātais nodoklis gadā pēc pamatlikmēm nepārsniedz 100 latu, nodokli par kārtējo gadu maksā un pārskatu Valsts ieņēmumu dienesta teritoriālajā iestādē iesniedz līdz nākamā gada 20.janvārim.



## 6. Ūdenssaimniecības pakalpojuma:

### 6.1. Plānošana ilgtermiņā noteiktā pakalpojuma sniegšanas teritorijā

#### Plānošana attiecībā uz sabiedrisko pakalpojumu sniedzēju

Saskaņā ar likumu „Par pašvaldībām”, Ūdenssaimniecības pakalpojumus iedzīvotājiem organizē pašvaldība, bet ar pakalpojumu sniegšanu nodarbojas izveidotas pašvaldības iestādes – pagasta pārvaldes, novada domes struktūrvienības vai pašvaldības kapitālsabiedrības. Pie tam vienā apdzīvotā vietā var būt vairāki ūdenssaimniecība pakalpojumu sniedzēji, tādā veidā sadrumstalojot pakalpojuma sniegšanas teritoriju.

Situācijā, kad pakalpojumu sniedzējs ir **pašvaldības iestāde**, tā izraksta rēķinus un iekasē samaksu par sniegtajiem ūdenssaimniecības pakalpojumiem. Pagasta pārvalde ūdenssaimniecības pakalpojumus sniedz pamatojoties uz novada domes lēmumu (pārvaldes lēmumu) par konkrēto ūdenssaimniecības pakalpojumu sniegšanu konkrētās administratīvās teritorijas apdzīvotajās vietās. Lēmumā nosaka konkrētus sniedzamos ūdenssaimniecības sabiedriskos pakalpojumus, ūdenssaimniecības sabiedrisko pakalpojumu sniegšanas teritoriju un ūdenssaimniecības sabiedrisko pakalpojumu tarifus. Visiem nepieciešamajiem pamatlīdzekļiem ūdenssaimniecības pakalpojumu sniegšanai jābūt nodotiem valdījumā pagasta pārvaldei.

Kad ūdenssaimniecības pakalpojumu sniedzējs ir **novada domes struktūrvienība**, tad šajā gadījumā rēķinus izraksta un samaksu par sniegtajiem ūdenssaimniecības pakalpojumiem iekasē novada dome. Pamatlīdzekļi, kas ir nepieciešami ūdenssaimniecības pakalpojumu sniegšanai, ir novada domes īpašumā. Novada domes struktūrvienība ūdenssaimniecības pakalpojumus sniedz pamatojoties uz novada domes lēmumu (pārvaldes lēmumu) par konkrēto ūdenssaimniecības pakalpojumu sniegšanu konkrētās administratīvās teritorijas apdzīvotajās vietās.

Ja ūdenssaimniecības pakalpojumu sniedzējs ir izveidota **pašvaldības aģentūra**, tad pakalpojumi tiek sniegti pamatojoties uz pārvaldes līgumu par ūdenssaimniecības sabiedrisko pakalpojumu sniegšanu, kurā nosaka pašvaldības aģentūrai noteiktās funkcijas ūdenssaimniecības sabiedrisko pakalpojumu sniegšanā, tajā skaitā konkrētus sniedzamos sabiedriskos pakalpojumus, ūdenssaimniecības sabiedrisko pakalpojumu sniegšanas teritoriju, ūdenssaimniecības sabiedrisko pakalpojumu tarifus.

Ja pakalpojumu sniedzējs ir **pašvaldības kapitālsabiedrība** (SIA), tad pamatlīdzekļiem jābūt šīs kapitālsabiedrības īpašumā. Kapitālsabiedrība izraksta rēķinus un iekasē samaksu par sniegtajiem ūdenssaimniecības pakalpojumiem. Pakalpojumi tiek sniegti, balstoties uz līgumu starp kapitālsabiedrību un novada domi, kur tiek norādīti konkrēti sniedzamie ūdenssaimniecības pakalpojumi, ūdenssaimniecības pakalpojumu sniegšanas teritorija, ūdenssaimniecības pakalpojumu sniedzējam piešķirtās ekskluzīvās vai īpašās tiesības, līguma darbības laiks, iespējas saņemt atlīdzības maksājumus u.c..

Nemot vērā, ka novadu reforma atnesusi izmaiņas arī ūdenssaimniecības pakalpojumu organizēšanā novada teritorijā, ES finansējuma piesaistei nepieciešams plānot attīstību ilgtermiņā - novadam jā sagatavo ūdenssaimniecības pakalpojuma sniegšanas institucionālās attīstības ilgtermiņa izvērtējums.

Lai arī novadu reformas mērķis viennozīmīgi bija ekonomiski efektīvākas saimniekošanas veicināšana, tā radījusi pašvaldībām papildu uzdevumus savas saimnieciskās darbības nodrošināšanai. Viens no būtiskākajiem pašvaldību uzdevumiem ir atrisināt tās juridiskās un saimnieciskās problēmas, kas saistītas ar ES līdzfinansējuma piesaisti sabiedrisko pakalpojumu nodrošināšanai. Līdz administratīvajai reformai ūdenssaimniecības attīstību plānoja katra pagasta teritorijas ietvaros. Pašlaik ūdenssaimniecības infrastruktūra, kura līdz reformai bija pagasta pašvaldības īpašumā, ir nonākusi novada pašvaldības īpašumā. Pirms pretendēt uz ES līdzfinansējumu ūdenssaimniecības aktivitātēs novadam jāpieņem būtisks lēmums, kā organizēt ūdenssaimniecības pakalpojumu visā novada teritorijā. Vieglākais, bet ne efektīvākais risinājums ir tad, kad katra pagasta pārvalde risina problēmas pati, retos gadījumos budžetu papildus plānojot arī no novada resursiem. Diemžēl šāds risinājums nav atbalstāms ne no ūdenssaimniecības pakalpojuma kvalitātes, ne no finanšu un cilvēkresursu optimālas izmantošanas viedokļa. Vairākas pagasta pārvaldes katra savā teritorijā nespēj nodrošināt ūdenssaimniecības pakalpojumu pēc iespējas efektīvāk un atbilstošā kvalitātē, tāpēc novada pašvaldības uzdevums būtu veidot vienotu sistēmu ūdenssaimniecības pakalpojuma nodrošināšanai visā novada teritorijā.

Veidojot vienotu sistēmu ūdenssaimniecības pakalpojuma nodrošināšanai, nepieciešams ņemt vērā izveidojušos situāciju pagastos, kas var būtiski atšķirties, – var būt situācija, kad ūdenssaimniecības pakalpojumu jau pirms novadu reformas sniedza komercsabiedrība, kā arī situācija, kad ūdenssaimniecības pakalpojumu nodrošina pašas pagasta pārvaldes. Izvērtējot pašvaldības finansiālās iespējas, veidojot vienotu sistēmu ūdenssaimniecības pakalpojuma nodrošināšanai, jāatceras, ka, ja pakalpojumu sniedz pagasta pārvalde, tad visbiežāk pakalpojumu dotē no budžeta līdzekļiem, nesedzot pakalpojuma izmaksas no tarifa ieņēmumiem.

Stratēģiski un finansiāli ekonomiski optimālākais risinājums būtu novadā izveidot vienu ūdenssaimniecības sabiedriskā pakalpojuma sniedzēju – komercsabiedrību, kas sniedz ūdenssaimniecības pakalpojumu visā novada teritorijā. Lai gan sākotnēji šis process prasīs daudz lielākus cilvēkresursu ieguldījumus nekā pakalpojuma sniegšana katrā atsevišķā pagasta pārvaldes teritorijā ar pagasta pārvaldes starpniecību, ilgtermiņā šie ieguldījumi atmaksāsies – tiks iekonomētas pakalpojuma sniegšanas administratīvās izmaksas, tādējādi samazinot slodzi uz tarifu, kas dos iespēju visiem pašvaldības iedzīvotājiem atbilstoši to maksātspējai izmantot šo pakalpojumu. **[ŪBK pārskats 2009./2010.]**

## **6.2. Plānošanas pamatnosacījumu ievērošana Tehniski ekonomiskajā pamatojumā ietvertā Investīciju plāna prioritāšu noteikšanā**

Ņemot vērā aktuālākos pasākumus un pašvaldības un pakalpojumu sniedzēja finansēšanas iespējas, no stratēģiskā attīstības plāna jeb IIP, izmantojot prioritizācijas metodi, jāsastāda programma ar īstermiņā veicamajiem prioritārajiem pasākumiem.

Veicot prioritizāciju būtiski ir izvērtēt pasākumu atbilstību normatīvo aktu (tai skaitā ES direktīvu) prasību izpildei. Līdz ar to nepieciešams izvēlēties vismazāko izmaksu, praktiskākos, efektīvākos risinājumus, ņemot vērā iedzīvotāju iespējas

nodrošināt pakalpojumu apmaksu, nepieciešamību ieviest principa „piesārņotājs maksā” ievērošanu un pilnu izmaksu segšanas principa piemērošanu.

Pirms prioritizācijas veikšanas IIP pasākumi jāsadala iespējami mazās komponentēs, lai nepieciešamības gadījumā būtu viegli papildināt vai samazināt izvēlēto projekta apjomu un lai tās būtu izvērtējamās pieejamā finansējuma apmēros.

Pašvaldībai/ūdenssaimniecības uzņēmumam jāpārdomā un jāapstiprina prioritāšu ranžējums projekta sākuma fāzē, lai projekta turpinājumā strādātu pie izvēlētajām prioritātēm.

Izvēloties pasākumu sadalījumu komponentēs un veicot prioritizāciju, jāņem vērā:

- komponentes tehniskās realizācijas iespējas, ja netiek realizētas kādas citas konkrētās aktivitātes (piemēram, iespēja paplašināt tīklus kādā rajonā, ja nav nodrošināta šī atsevišķā rajona tīklu pieslēgšana kopējai sistēmai; aku tamponēšana, ja netiek nodrošināta sistēmu savienošana; tīklu paplašināšana, ja esošās sistēmas tehniskais stāvoklis nespēs nodrošināt pakalpojumu vai nepieciešamo jaudu u.t.t.);
- būvdarbu kooperācijas un projekta ieguvumu efektivitātes palielināšanas iespējas (piemēram, ūdensapgādes un kanalizācijas tīklu izbūve vienā un tajā pašā teritorijā);
- komponentes realizācijas saistība ar citiem paralēli notiekošiem projektiem (piemēram, ielu remontdarbi, siltumtrašu izbūve u.t.t.);
- komponentes realizācijas ekonomiskais ieguvums;
- ienākumu veidošanās efekts un ekspluatācijas izmaksas (kā ietekmē projekta rezultātu uzturēšanas iespējas);
- komponentes ietekme uz vides prasību izpildi un vides izmaksu efektivitāte;
- komponentes ieviešanas prioritāte no pašvaldības, pakalpojumu sniedzēja un RVP viedokļa.

Zemāk, 4.tabulā, norādīta ieteicamā prioritizācijas noteikšana **KF** projektiem:

Veicot prioritizāciju būtu nepieciešams pietiekami pamatots un detalizēts izvērtējums. Prioritātes būtu jānosaka, ņemot vērā arī to, kādi ir plānotie finansēšanas nosacījumi. Lai veiktu prioritāšu sadalījumu, ir ieteicams noteikt nozīmību atbilstoši pakalpojumu standartiem, tādējādi summējot nozīmības punktus pakalpojumu standartiem iespējams iegūt katras komponentes nozīmīgumu un veikt atbilstošu prioritizāciju pēc iegūto punktu skaita, kā augstāko prioritāti piešķirot tai komponentei, kura saņēmusi augstāko punktu skaitu.

5. tabula. Ieteiktie pakalpojumu standarti prioritizēšanai

| Pakalpojumu standarts    | Nozīmība (no 100) |
|--------------------------|-------------------|
| <b>Ūdensapgāde:</b>      |                   |
| ▪ ūdens kvalitāte        |                   |
| ▪ pakalpojumu pārklājums |                   |

| Pakalpojumu standarts                                     | Nozīmība (no 100) |
|-----------------------------------------------------------|-------------------|
| ▪ darbības efektivitāte (piem., zudumi)                   |                   |
| ▪ apgādes uzticamība, nepārtauktība                       |                   |
| <b>Noteikumi:</b>                                         |                   |
| ▪ pakalpojumu pārklājums                                  |                   |
| ▪ pārplūde (hidraulika)                                   |                   |
| ▪ pārplūde (iekārtu bojājumi)                             |                   |
| ▪ apvienotās kanalizācijas pārplūdes                      |                   |
| ▪ izplūdes standarts                                      |                   |
| ▪ dūņu izmantošanas iespējas                              |                   |
| ▪ darbības efektivitāte (piemēram, enerģijas izmantošana) |                   |
| <b>Kopā</b>                                               | <b>100</b>        |

Zemāk, 5.tabulā, norādīta ieteicamā prioritizācijas noteikšana **ERAF** projektiem:

ERAF projektiem nav nepieciešama tik plaša detalizācija kā KF projektiem prioritizācijas veikšanā, jo investīciju projekti nav tik dārgi, kā arī bez specifiskas detalizācijas ir iespējams sadalīt plānotās prioritātes.

Būtiski ir norādīt, kādi principi prioritizācijas noteikšanā tiek pieņemti kā nozīmīgākie un kādi tiek uzskatīti par ne tik nozīmīgiem, jānorāda arī ES direktīvas ieviešanu nozīmīgums, citu institūciju noteiktās prasības un pašvaldības prioritātes.

**[TEP vadlīnijas]**

6. tabula. IIP sadalījums pēc prioritātēm.

| Prioritāte pēc kārtas | Pasākums                                                | Apjoms                       | Novērtējums/<br>Pamatojums                                                      |
|-----------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                    | <i>U.1.1.<br/>Ūdensapgādes tīklu<br/>rekonstrukcija</i> | <i>75 m, DN 200</i>          | Ūdensapgādes tīklos ūdens zudumi ir 20%, tīklos katru gadu notiek 3-5 avārijas. |
| 2.                    | <i>K.1. NAI<br/>rekonstrukcija</i>                      | <i>100 m<sup>3</sup>/dnn</i> | .....                                                                           |
| 3.                    |                                                         |                              |                                                                                 |
| 4.                    |                                                         |                              |                                                                                 |
| .....                 |                                                         |                              |                                                                                 |

Komponenšu prioritizācija balstās uz tehnisko risinājumu, vides ietekmju, finansiālo un ekonomiskās efektivitātes savstarpējas mijiedarbību, ņemot vērā arī alternatīvu salīdzinājumu un izvērtējumu. Komponenšu prioritizācijas mērķis ir sastādīt Investīciju prioritāro programmu.

Prioritizācijas metodoloģijai jābūt izveidota ar mērķi noteikt tās investīcijas, kuras vislabāk kompleksi atbilstu tām vajadzībām, kuras ir vislietderīgākās no ekonomiskās efektivitātes, ES Direktīvu izpildes, pašvaldību prioritāšu un tehniskiem aspektiem (te jāņem vērā, ka tieši tehniskie aspekti var ieviest korekcijas prioritizācijas rezultātos).

Tā kā pieejamais ES KF un nacionālais finansējums ir ierobežots, projekta teritorijā ne vienmēr būs iespēja ieviest visas nepieciešamās komponentes. Šī iemesla dēļ ir svarīgi veikt investīciju projekta komponenšu prioritizāciju, izvērtējot, kuru projekta komponenšu realizācija ir visnepieciešamākā.

Prioritizāciju var veikt izmantojot metodiku, kuras pamatā ir finansu efektivitātes vērtēšana, pašvaldības un komunālās saimniecības noteiktās prioritātes, atbilstība ES direktīvām.

### **Prioritizācijas veikšanas piemērs:**

- Izmaksu efektivitāte;

Izmaksu efektivitāte (projekta ietekme). Tā ir balstīta uz katras komponentes kapitāla izmaksām dalītu ar investīciju saņēmēju skaitu. Komponentei ar visaugstāko izmaksu efektivitāti tiek piešķirti 100 punkti. Pārējo komponenšu punktu skaits tiek noteikts mērot to efektivitāti attiecībā pret komponenti ar visaugstāko efektivitāti.

- Pašvaldības prioritātes;

Pašvaldības prioritātes tiek noteiktas vadoties pēc ūdensapgādes un kanalizācijas pakalpojumu sistēmas trūkumiem, kas tieši skar patērētājus un iedzīvotājus pašvaldībā kopumā un ar kurām būtu visvieglāk skaidrot nepieciešamās izmaiņas ūdensapgādes tarifu. Pašvaldībai ir piedāvāts definēt katra no sniedzamā pakalpojuma kvalitātes kritērija nozīmību saaranžējot tos 3 līmeņos. Par pirmā līmeņa pakalpojuma kvalitātes svarīguma kritēriju tiek piešķirti 20 punkti, par otro – 12 punkti, par trešo – 8 punkti, respektīvi, 2. un 3. prioritātei punktu summas ir attiecīgi 60% un 40% no 1. prioritātes.

Pašvaldības prioritātes ir noteiktas sadarbojoties gan Projekta saņēmējam, gan pilsētas domei. Papildus tiek ņemts vērā arī esošās situācijas raksturojums un galvenās problēmas pilsētā un iespējamā ietekme uz apkārtējo vidi.

- Atbilstība ES direktīvu prasībām;

Atbilstība ES direktīvu prasībām ir izteikta kā ieguldījums prasīto standartu līmeņa sasniegšanā, ko katra ieguldīta komponente sniedz. Piemēram, projektam, kas palielinās ūdensapgādes pakalpojumu pārklājumu no pašreizējiem 75% līdz 85%, tiks dots punktu skaits  $(85-75)/(95-75)$ , reizināts ar 100. 95 atspoguļo 95% pieslēgumu mērķa līmeni. Projekts, kas tikai uzlabo energoefektivitāti vai citādi tikai uzlabo sistēmas operativitāti un neveicina direktīvas neizpildi preventīvu pasākumu ieviešanu, šinī kritērijā iegūs 1 punktu.

- Gala aprēķins

Iegūtie punkti visās trijās kategorijās tiek savstarpēji sareizināti un izdalīti ar veicamo investīciju apjomu konkrētajā komponentē. Tādējādi, katrai investīciju projekta komponentei tiek iegūts noteikts punktu skaits (jo zemāks, jo efektīvāks ir līdzekļu izlietojums) un visas komponentes tiek aranžētas atbilstoši saņemtajam punktu skaitam. Kā prioritizācijas noslēgums ir provizoriskās īstermiņa investīciju programmas izvirzīšana, par pamatu ņemot konkrētā ūdenssaimniecības finansiālos aspektus (kredīspēja, maksāspēja, tarifu līmenis un tml. faktori), kā arī citus faktorus un ierobežojumus, kas ir definēti iepriekš.

## **7. Projekta sagatavošanas priekšnosacījumi**

### **7.1. Projekta sagatavošanā izmantojamie dati**

Projekta izstrādātāja uzdevums ir vispusīgi izpētīt un novērtēt pašreizējo ūdens apgādes un notekūdeņu savākšanas un attīrīšanas pakalpojumu situāciju visā konkrētajā projekta teritorijā (neatkarīgi no tā, kas tur sniedz ūdenssaimniecības pakalpojumus), ietverot sociālekonomiskos, tehniskos, vides, finanšu un institucionālos aspektus. Izstrādātājam ir jāsavāc visi situācijas novērtējumam nepieciešamie dati, jāizvērtē tie vietas apskates laikā. Ja situācijas izvērtējumam dati nav pietiekami, tos nepieciešams iegūt projekta izstrādes gaitā.

Kopumā informācija esošās situācijas aprakstam ir pieejama pie ūdenssaimniecības pakalpojumu sniedzēja, urbumu pasēs un Ūdens lietošanas atļaujās vai A, B vai C kategorijas piesārņojošās darbības atļaujā. Informāciju par pazemes ūdeņu kvalitāti vietās, kur tiek veikts monitorings, iespējams iegūt LVGMC. Ja šādas informācijas nav, tad šāda pētījuma veikšanu var iekļaut PrIP, konkursa dokumentācijas sagatavošanas laikā vai vēl pirms tam, atkarībā no precīzas informācijas nepieciešamības projekta realizēšanai un projektēšanas vajadzībām. Šajā gadījumā nepieciešams noteikt izpēti veikšanas termiņus, darbu apjomus un pamatojumu darbu nepieciešamībai.

Informācijas sagatavošanai Izstrādātājam ieteicams kontaktēties ar:

- pašvaldības darbiniekiem;
- ūdenssaimniecības pakalpojumu sniedzēju;
- laboratorijām vai individuālajiem ekspertiem un apakškonsultantiem, kas veic kādus darbus pētāmajā teritorijā attiecībā uz ūdenssaimniecību;
- Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministriju (*turpmāk tekstā - VARAM*);
- Valsts Vides dienestu (*turpmāk tekstā - VVD*) un attiecīgo reģionālo vides pārvaldi (*turpmāk tekstā - RVP*);
- Veselības inspekciju (*turpmāk tekstā- VI*);
- konkrētā reģiona sabiedrisko pakalpojumu regulatoru (*turpmāk tekstā - Regulators*);
- Dabas aizsardzības pārvaldi;
- Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centru (*turpmāk tekstā - LVGMC*);
- Valsts kultūras pieminekļu aizsardzības inspekciju.

## 7.2. Tehniski ekonomiskais pamatojums

Termins „tehniski ekonomiskais pamatojums” nozīmē ūdenssaimniecības esošās situācijas un attīstības vajadzību izvērtējumu, attīstības risinājumu salīdzinājumu un piemērotākā risinājuma izvēli, izvirzīto mērķu sasniegšanai, kā arī izvēlēto attīstības risinājumu prioritāro darbu izstrādāto ieviešanas plānu.

Minimālās prasības TEP saturam ir noteiktas Ministru kabineta noteikumos Nr.912 „Ūdensapgādes, notekūdeņu savākšanas un attīrīšanas būvju būvniecības kārtība” (ar grozījumiem līdz 03.02.2009.)

Tehniski ekonomiskais pamatojums ietver šādas daļas:

- Esošās situācijas izvērtējums – tiek norādīts projekta teritorijas raksturojums (tai skaitā aglomerācijas robežas un lielums (izteikts cilvēku ekvivalentos), iedzīvotāju skaits, iestādes un uzņēmumi, īpaši aizsargājamās dabas teritorijas, aglomerācijas piederība upes sateces baseinam), kā arī shematiskais materiāls, kā arī ūdenssaimniecības sistēmas raksturojums no tehniskā, ekonomiskā, institucionālā un vides aizsardzības viedokļa;
- Ilgtermiņa investīciju programma – tiek norādīti ūdenssaimniecības sistēmas attīstības alternatīvie risinājumi un to salīdzinājums (tai skaitā tehnisko risinājumu izmaksu aprēķins, ūdenssaimniecības sistēmas paredzamo ekspluatācijas izmaksu aprēķins vismaz 30 gadu ilgam laikposmam, vides ieguvumu salīdzinājums) kā arī ūdenssaimniecības attīstības prognoze no tehniskā, ekonomiskā, institucionālā un vides aizsardzības viedokļa;
- Prioritārā investīciju programma – norādīts projektā ietvertā ūdenssaimniecības būvju paredzamās būvniecības izvērtējums (tai skaitā tehnoloģiju, iekārtu, aprīkojuma detalizēts tehniskais apraksts un izvēles pamatojums, nepieciešamo pakalpojumu līgumu apraksts, detalizēts izmaksu aprēķins, paredzamais projekta ieviešanas laika grafiks, ieguvumi no projekta īstenošanas (arī tehniskie, vides un ekonomiskie ieguvumi), shematiskais materiāls, kas attēlo projektā paredzamo būvniecību), kā arī tiek norādīti projekta ietekmes uz vidi analīze, investīciju efektivitātes finanšu un ekonomiskā analīze un finanšu plāns un institucionālo pasākumu ieviešanas plāns, nosacījumi pieslēgumu izveidei.

### 7.2.1. Esošās situācijas apraksts

Tehniski ekonomiskā pamatojuma esošās situācijas aprakstā jānorāda pašreizējo ūdens apgādes un notekūdeņu savākšanas un attīrīšanas pakalpojumu situāciju visā konkrētajā projekta teritorijā, ietverot sociālekonomiskos, tehniskos, vides, finanšu un institucionālos aspektus. Esošās situācijas apraksta sadaļā jādefinē projekta teritorija, jānorāda teritorijas sociālekonomiskie dati, detalizēti jāapraksta esošā ūdenssaimniecības sistēma, izdalot ūdens ieguvu, sagatavošanu piegādi patērētājam, kā arī atsevišķi norādot kanalizācijas sistēmas notekūdeņu savākšanu un attīrīšanu. Institucionālajā sadaļā jānorāda informācija par sabiedrisko pakalpojumu

sniedzēju, bet finanšu sadaļā jāizvērtē gan pašvaldības kapacitāte un pakalpojuma sniedzēja finanšu situācija.

### 7.2.1.1. Projekta teritorija un sociālekonomiskie dati

Lai apzinātu nepieciešamo datu analīzi un informācijas apjomu nepieciešams definēt projekta teritoriju. Projekta teritorija ir teritorija, kurā TEP ietvaros no tehniskā, ekonomiskā un vides viedokļa tiek izvērtēta centralizētas ūdensapgādes un notekūdeņu savākšanas un attīrīšanas pamatotība. Attiecīgi šī teritorija ietver apdzīvotas vietas teritoriju, par kuru tiek izstrādāts projekts, kā arī teritorijas, kuras piekļaujas pētāmajai apdzīvotajai vietai un, kur pakalpojumi jau tiek nodrošināti centralizēti no apskatāmās apdzīvotās vietas ūdensapgādes un/vai kanalizācijas sistēmas, vai arī tās teritorijas, kurām TEP ietvaros tiek izvērtēta ūdensapgādes un/vai kanalizācijas sistēmas pievienošanas lietderība centralizētajai ūdenssaimniecības sistēmai, tai skaitā izvērtējot to ilgtermiņa attīstības kontekstā.

Projekta teritorijas aprakstā kā minimums jānorāda šāda informācija:

- Projekta teritorijas lielums, izteikts cilvēkekivalentos (CE) - CE izteikto piesārņojuma daudzumu aprēķina, pamatojoties uz maksimālo nedēļas vidējo piesārņojuma daudzumu, kas normālos laikapstākļos komunālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtās (*turpmāk tekstā- NAI*) nonāk gada laikā. CE viena vienība ir organisko vielu piesārņojuma daudzums, kas atbilst BSP<sub>5</sub> 60 g O<sub>2</sub> dienā. Ja esošajā situācijā projekta teritorijā iekļauto apdzīvoto vietu kanalizācijas sistēmas nav apvienotas, tad CE rēķina katrai apdzīvotai vietai atsevišķi. Parasti tiek pieņemts, ka iedzīvotāju sektorā CE ir vienāds ar iedzīvotāju skaitu.  
Komerciālā un rūpnieciskā sektora CE aprēķinā jāņem vērā, vai to notekūdeņos ir vai nu specifisks, vai papildus piesārņojums, kas rada BSP<sub>5</sub> slodzi, atskaitot pašu iedzīvotāju, kas strādā šajos sektoros, radīto slodzi. CE aprēķinā bez iedzīvotājiem, kuri izmanto centralizētas kanalizācijas pakalpojumus, jāņem vērā arī tie iedzīvotāji, kuri šobrīd neizmanto sistēmu, bet atrodas potenciālajā apkalpes zonā – projekta teritorijā un rada piesārņojuma slodzi notekūdeņus novadot septiķos, izsmēlamās bedrēs vai bez attīrīšanas pa tiešo ūdenstilpēs. Līdz ar to vienmēr aprēķinātais CE projekta teritorijā vai nu būs vienāds vai lielāks par iedzīvotāju skaitu projekta teritorijā.
- Fiziogēogrāfiskais raksturojums, tai skaitā informācija par klimatu, grunts un gruntsūdens apstākļiem projekta teritorijā esošajiem ūdensobjektiem, projekta teritorijas piederību konkrētam/iem ūdensobjekta sateces baseinam/iem un upju baseinu apgabalam/iem.
- Dabas aizsardzība - jānorāda būtiskākie dabas objekti, to nozīme, aizsargājamās dabas teritorijas un Eiropas nozīmes aizsargājamās dabas teritorijas (Natura 2000), jāraksturo esošās un plānotās ūdenssaimniecības infrastruktūras ietekme uz tām, jānorāda kultūrvēsturiskie pieminekļi un citi būvniecību ierobežojoši apstākļi.
- Rūpnieciskā ražošana – raksturot šī brīža rūpnieciskās ražošanas aktivitātes un plānotās izmaiņu tendences, nosaukt visus ražošanas uzņēmumus projekta teritorijā un sniegt to darbības vispārīgu raksturojumu, norādīt, kuri no tiem ir centralizētas ūdenssaimniecības pakalpojumu saņēmēji.



- Principa „piesārņotājs maksā” ievērošana esošajā situācijā - skaidrot, vai un kā tiek piemērots princips „piesārņotājs maksā”. Aprakstā jānorāda, kādi principa piemērošanas instrumenti pašreiz tiek izmantoti.

Projektā nepieciešams norādīt arī iedzīvotāju skaitu projekta teritorijā. Tā kā pašvaldībā pieejamā informācija par iedzīvotāju skaitu var atšķirties no LR Centrālajā statistikas pārvaldē pieejamās, tad par šo rādītāju jāvienojas iesaistītajām pusēm un TEP jānorāda pašvaldības apstiprinātais iedzīvotāju skaits. Iedzīvotāju skaits jānorāda par pēdējiem 3 gadiem, kā arī jānorāda un jāpamato iedzīvotāju skaita prognozes pēc prioritārās un ilgtermiņa programmas.

Par iedzīvotājiem jānorāda šāda informācija:

- Iedzīvotāju nodarbinātība, bezdarba līmenis – informāciju vēlams uzrādīt tabulas veidā un sniegt to raksturojumu, norādot arī vidējo iedzīvotāju skaitu 1 mājsaimniecībā.
- Vides situācija un veselības aizsardzība – šeit ir jānosauk konkrētas vides problēmas projekta teritorijā, kuras tieši vai netieši ietekmē iedzīvotāju veselību un vides stāvokli.
- Projekta teritorijas attīstības plāni, spēkā esošais teritorijas plānojums
- Jānorāda projekta teritorijā apstiprinātie attīstības plāni (norādot periodu, kuram tie sagatavoti), informācija par teritorijas plānojumu (plānoto apbūves attīstību), tajā iekļautajiem mērķiem un attīstībai ūdenssaimniecības sektorā.
- Pieejamās tehniskās informācijas uzskaitījums – sniegt informāciju par dokumentācijas, rasējumu, pasu, karšu, shēmu, atļauju, pašvaldības attīstības plāna u.c. dokumentu pieejamību, vispārīgi raksturot tajos iekļautos datus, kas skar projekta aktivitātes.

#### 7.2.1.2. Ūdensapgāde – ieguve, sagatavošana un sadale

Aprakstā jāsniedz īss pārskats par projekta teritorijā pieejamajiem ūdens resursiem un to piemērotību dzeramā ūdens sagatavošanai (izmantojot pieejamo informāciju, neveicot speciālus pētījumus). Šis novērtējums ietver ūdens patēriņa raksturojumu un tā salīdzinājumu ar ieguves ierobežojumiem, ko nosaka LVĢMC (pazemes ūdeņu krājumu akcepts) un RVP ūdens lietošanas atļaujā. Jāietver informācija par ūdens horizontu, ko izmanto pazemes ūdeņu ieguvei, ūdens kvalitātes raksturojumu, aizsardzības zonu esamību un stāvokli.

Kopumā informācija ir pieejama pie ūdenssaimniecības pakalpojumu sniedzēja, urbumu pasēs un Ūdens lietošanas atļaujās vai A, B vai C kategorijas piesārņojošās darbības atļaujā. Informāciju par pazemes ūdeņu kvalitāti vietās, kur tiek veikts monitorings, iespējams iegūt LVĢMC. Ja šādas informācijas nav, tad šāda pētījuma veikšanu var iekļaut PrIP, konkursa dokumentācijas sagatavošanas laikā vai vēl pirms tam, atkarībā no precīzas informācijas nepieciešamības projekta realizēšanai un projektēšanas vajadzībām. Šajā gadījumā nepieciešams noteikt izpētes veikšanas termiņus, darbu apjomus un pamatojumu darbu nepieciešamībai.

Aprakstot ūdensapgādi projekta teritorijā, jānorāda un jāanalizē šāda informācija:

- Pakalpojumu pieejamība un izplatība - lai izvērtētu ūdensapgādes pakalpojumu izplatību, pieejamību un kvalitāti projekta teritorijā, nepieciešams veikt visu centralizēto (tai skaitā nelielu autonomo vai privāto) ūdensapgādes sistēmu analīzi. Informācija par ūdensapgādes sistēmas elementiem (ūdensapgādes tīkli, ūdens attīrīšanas stacijas (*turpmāk tekstā – ŪAS*), ūdenstorni, urbumi, rezervuāri) jāatspoguļo arī shematiskajā materiālā (attēlojot arī projekta teritorijā esošos ūdensobjektus un Natura 2000 teritorijas, ja tādas ir).
- Ūdens ņemšanas avoti – jāapraksta ūdens ieguves avoti, kā tas norādīts „Vadlīnijas tehniski ekonomiskā pamatojuma izstrādei Kohēzijas fonda un Eiropas reģionālā attīstības fonda finansētiem projektiem ūdenssaimniecības sektorā”. Nepieciešams aprakstīt ūdensgūtņu aizsardzības pasākumus, t.sk. norādot, vai neizmantojamie urbumi tiek/tiks tamponēti, vai tie ir identificēti visā projekta teritorijā un vai tiek ievērotas visas prasības, kas attiecas uz aizsargjoslas ievērošanu.
- Pieslēgumu skaits un galvenie patērētāji - jānorāda iedzīvotāju skaits un īpatsvars (%) no apdzīvotas vietas iedzīvotājiem, kuri izmanto centralizētās ūdensapgādes pakalpojumus, kā arī jāuzrāda alternatīvie risinājumi, ko izmanto iedzīvotāji, kuriem nav pieejami centralizētās sistēmas pakalpojumi. Veids, kā iegūt nepieciešamo informāciju par centralizētās ūdensapgādes pakalpojumus izmantojošo iedzīvotāju skaitu, ir konfrontēt pašvaldības reģistra datus par iedzīvotājiem ar pakalpojuma sniedzēja tehnisko informāciju par to, kādas ielas/mājas ir pievienotas centrālajai sistēmai.  
Dzeramā ūdens kvalitāte - Šajā sadaļā jānorāda iegūtā un piegādātā dzeramā ūdens bioloģiskā, fizikālā un ķīmiskā kvalitāte salīdzinājumā ar nacionālajiem un ES standartiem. Ūdens kvalitāte jānorāda gan ūdens ieguves avotā, gan pēc ŪAS, gan arī pie patērētāja, jānorāda vismaz par 9 rādītājiem (*izvēlēti tie elementi, kuriem raksturīgas augstas koncentrācijas pazemes ūdeņos Latvijā*) atbilstoši MK 29.04.2003. not. Nr. 235. „Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība”, kuri tiek analizēti auditmonitoringa un kārtējā monitoringa ietvaros. Ja pakalpojumu sniedzējam nav informācijas par ūdens kvalitāti urbumā, var izmantot datus no urbuma pasēm, līdz ar to būs iespējams novērtēt ūdens sagatavošanas iekārtu darbību un efektivitāti.
- Ūdensapgādes sistēmas vispārējā tehniskā stāvokļa raksturojums - ja projekta teritorijā ir vairākas sistēmas, jāsniedz raksturojums par katru sistēmu atsevišķi, tabulas veidā atspoguļojot tehniskos datus par ūdens ņemšanas ierīcēm, ŪAS, uzkrāšanas un pārsūkņēšanas uzkrāšanas ierīču un ūdensapgādes tīklu tehnisko stāvokli. Kā informācijas avotu ieteicams izmantot sistēmas iekārtu rasējumus vai tehniskās pases. Ja minēto dokumentu nav, tad novērtējuma veikšanai jāiztieks ar iekārtu apmeklējumu, jā sastāda inventarizācijas lietas skice (galvenās skices, parametri un atskaites par sistēmu) pēc sarunām ar pašvaldības darbiniekiem/ uzņēmuma strādniekiem. Svarīga iekārtu daļa ir ūdensapgādes un kanalizācijas cauruļvadi, bet bieži vien to atrašanās, diametrs, vecums un materiāls nav norādīts rasējumos. Ja rasējumi nav pieejami, tad ar pašvaldību speciālistiem un uzņēmuma darbiniekiem veic objekta apsekošanu un sagatavo attiecīgu uzskates materiālu. Tālākajā projekta sagatavošanas gaitā, pirms tehnisko projektu izstrādes, iespējams būs nepieciešams veikt detalizētu tehniskā stāvokļa noteikšanu, kas parasti tiek realizēta kā atsevišķa papildus izpēte.

- Ūdens bilance - lai sastādītu ūdens bilanci, nepieciešams apzināt reālos apjomus attiecībā uz iegūto, saražoto, zudumos aizgājušo un patērēto ūdeni, ņemot vērā uzskaitīto un neuzskaitīto patēriņu. Lai gūtu priekšstatu par ūdens ieguves un patēriņa dinamiku, jānorāda dati par pēdējiem 3 gadiem. Ja ūdens tiek ņemts no artēziskajiem urbumiem, tad informāciju par sistēmā padoto ūdens daudzumu iegūst, nolasot uz vada uzstādītā ūdensmērītāja rādījumu vai saņemot datus no nolasījumu uzskaites žurnāla.

### 7.2.1.3. Notekūdeņu savākšana un attīrīšana

- Pakalpojumu pieejamība un izplatība - lai izvērtētu kanalizācijas savākšanas pakalpojumu izplatību, pieejamību un kvalitāti projekta teritorijā, nepieciešams veikt visu centralizēto (tai skaitā nelielu autonomo vai privāto) kanalizācijas sistēmu analīzi. Informācija par kanalizācijas sistēmas elementiem (kanalizācijas (t.sk. lietus kanalizācijas) tīkli – pašteses un spiedvadi, NAI, kanalizācijas sūkņu stacijas (*turpmāk tekstā – KSS*), uzkrāšanas rezervuāri) jāatspoguļo arī shematiskajā materiālā attēlojot arī projekta teritorijā esošos ūdensobjektus un Natura 2000 teritorijas, ja tādas ir.
- Pieslēgumu skaits un galvenie notekūdeņu patērētāji - jānorāda iedzīvotāju skaits un īpatsvars (%) no apdzīvotas vietas iedzīvotājiem, kuri izmanto centralizētās kanalizācijas savākšanas pakalpojumus. Veids, kā iegūt nepieciešamo informāciju par centralizētās kanalizācijas savākšanas pakalpojumus izmantojošo iedzīvotāju skaitu, ir konfrontēt pašvaldības reģistra datus par iedzīvotājiem ar pakalpojuma sniedzēja tehnisko informāciju par to, kādas ielas/ mājas ir pievienotas centrālajai sistēmai. Notekūdeņu apjoms jānosaka tādās kategorijās kā mājsaimniecības (izdalot notekūdeņu apjomus no mājsaimniecībām, kurām ir un kurām nav pieslēgums centralizētajai kanalizācijas sistēmai), institūcijas (skolas, ofisi, slimnīcas u.c.), ražošanas un komercuzņēmumi.
- Kanalizācijas sistēmas vispārējā tehniskā stāvokļa raksturojums - Šajā sadaļā nepieciešams arī norādīt būves un iekārtas, kuras vairs netiek izmantotas, bet nav arī demontētas, kā arī norādīt, kādas ir plānotās darbības ar šīm būvēm. Kā informācijas avotu ieteicams izmantot sistēmas iekārtu rasējumus, taču bieži vien to nav. Dažos gadījumos ir pieejamas iekārtu “tehniskās pasēs” vai ārējo tīklu būvju tehniskās inventarizācijas lietas. Ja minēto dokumentu nav, tad novērtējuma veikšanai jāiztiek ar iekārtu apmeklējumu, jā sastāda inventarizācijas lietas skice (galvenās skices, parametri un atskaites par sistēmu) un sarunām ar pašvaldības darbiniekiem/ uzņēmuma strādniekiem. Svarīga iekārtu daļa ir ūdensapgādes un kanalizācijas cauruļvadi, bet bieži vien to atrašanās, diametrs, vecums un materiāls nav norādīts rasējumos. Ja rasējumi nav pieejami, tad ar pašvaldību speciālistiem un uzņēmuma darbiniekiem veic objekta apsekošanu un sagatavo attiecīgu uzskaites materiālu. Tālākajā projekta sagatavošanas gaitā, pirms tehnisko projektu izstrādes, iespējams būs nepieciešams veikt detalizētu tehniskā stāvokļa noteikšanu, kas parasti tiek realizēta kā atsevišķa papildus izpēte.
- Kanalizācijas tīklu raksturojums - Jāsniedz informācija par kanalizācijas tīklu kopējo garumu (atsevišķi izdalot pašteses un spiedvadus un rekonstruēto tīklu

garumu), to vecumu, materiālu, diametriem, tehnisko stāvokli, infiltrācijas apjomu un noplūdēm.

- Tiešās izplūdes ūdensobjektos - Nepieciešams sniegt informāciju, vai projekta teritorijā ir neattīrītu notekūdeņu izplūdes vietas (institūcijas, uzņēmumi, mājsaimniecības, kuras novada neattīrītus notekūdeņus tieši ūdenstilpē) vai arī nepietiekami attīrītu notekūdeņu izplūdes vietas, kuras ietekmē ūdensobjektu kvalitāti, un norādīt, kuros ūdensobjektos tie ieplūst. Nepieciešams raksturot šo notekūdeņu ietekmi uz saņemošā ūdensobjekta kvalitāti un tā izmantošanu.
- Kanalizācijas sūkņu stacijas - Nepieciešams sniegt aprakstu par visām projekta teritorijā esošajām KSS un to tehnisko stāvokli sniegt tabulas veidā, kā tas norādīts „Vadlīnijas tehniski ekonomiskā pamatojuma izstrādei Kohēzijas fonda un Eiropas reģionālā attīstības fonda finansētiem projektiem ūdenssaimniecības sektorā”.
- Notekūdeņu attīrīšanas iekārtas - Nepieciešams sniegt aprakstu par visām projekta teritorijām esošajām NAI un to tehnisko stāvokli, apkopojumu vēlams sniegt tabulas veidā. NAI faktiskā un projektētā jauda jāizsaka CE un jāsniedz secinājumi par jaudas atbilstību attīrāmo notekūdeņu plūsmai un NAI spēju nodrošināt notekūdeņu attīrīšanu atbilstoši normatīvajām prasībām. Daudzos gadījumos NAI projektētā jauda ir lielāka par faktisko jaudu, kas saistīts ar pārāk optimistisko attīstības prognozi iekārtu izbūves laikā, rūpnieciskās ražošanas līmeņa pazemināšanos vai arī kļūdainiem aprēķiniem. Ja nav ticamu datu par NAI darbību, tad iekārtu jaudu var tuvināti novērtēt, balstoties uz esošo iekārtu projektēto jaudu.
- Notekūdeņu kvalitātes rādītāji - Nepieciešams uzraudzīt un analizēt notekūdeņu analīžu datus par piesārņojošo vielu daudzumu mg/l notekūdeņos pirms ieplūdes NAI un pie ieplūdes ūdensobjektā. Lai secinājumi būtu pamatoti, jānorāda vismaz 2 testēšanas rezultāti katrā paraugu ņemšanas vietā.
- Piesārņojuma slodzes aprēķins, CE un t/gadā - Nepieciešams uzraudzīt gan esošo NAI jaudu izteiktu CE, gan plānoto jaudu pēc IIP. Jāņem vērā, ka kopējo piesārņojumu, izteiktu CE, projekta teritorijā veido iedzīvotāji, kuriem ir pieslēgums centralizētajai kanalizācijas sistēmai, rūpniecības un institūciju CE un piesārņojuma apjoms no krājrezervuāriem (septiķiem). Kopējais piesārņojums projekta teritorijā jāizsaka arī kā BSP<sub>5</sub> t/gadā, KSP t/gadā, SV t/gadā, N<sub>kop</sub> t/gadā, P<sub>kop</sub> t/gadā. Lai aprēķinātu piesārņojuma samazinājumu projekta teritorijā, no kopējā projekta teritorijā radītā piesārņojuma apjoma ir jāatņem savākto un attīrīto piesārņojošo vielu apjoms. Piesārņojuma samazinājumu konkrētā gadā aprēķina, no šajā gadā projekta teritorijā paliekošā piesārņojuma apjoma atņemot iepriekšējā gadā projekta teritorijā palikušo piesārņojuma apjomu, ja ir pieejama informācija, sniedzot aprēķinu par pēdējiem 3 gadiem.
- Notekūdeņu bilance - Notekūdeņu bilances aprēķinā jāņem vērā, ka notekūdeņu plūsmu veido no centralizētā kanalizācijas tīkla un krājrezervuāriem, septiķiem uz NAI novadītie notekūdeņi. Jāņem vērā, ka no centralizētās kanalizācijas tīkla nākošo notekūdeņu apjomu veido arī lietūs ūdeņi un infiltrācija, kuras apjoms vai nu jāizmēra, vai tehniski jānovērtē, kā arī jāpieskaita notekūdeņu apjomi no iedzīvotājiem, kam nav pieslēguma kanalizācijas tīkliem un kuri neizmanto asenizācijas pakalpojumus. Lai gūtu

priekšstatu par notekūdeņu apjoma dinamiku, jānorāda dati par pēdējiem 3 gadiem.

- Dūņu apsaimniekošana - Nepieciešams sniegt informāciju par notekūdeņu attīrīšanas procesā radīto dūņu apjomu t/gadā, dūņu kvalitātes rādītājiem un attiecīgi dūņu izmantošanas iespējām saskaņā ar MK 02.05.2006. not. Nr. 362 „Noteikumi par notekūdeņu dūņu un to kompostu izmantošanu, monitoringu un kontroli”. Aprakstīt izmantotos paņēmienus dūņu apstrādē un kā dūņas tiek tālāk apsaimniekotas. Sniegt informāciju par dūņu kvalitātes, kvantitātes un izmantošanas monitoringa veikšanu un tā ietvaros analizēto datu pilnīgumu.
- Rūpniecisko notekūdeņu apsaimniekošana - Nepieciešams norādīt, vai projekta teritorijā pastāv rūpniecības notekūdeņu tiešās izplūdes ūdensobjektos. Jāsniedz informācija par projekta teritorijā esošo galveno ražošanas uzņēmumu radīto notekūdeņu apsaimniekošanu – kāds ir radīto notekūdeņu apjoms, iekārtu jaudas, notekūdeņu attīrīšanai izvirzītās prasības un tās rezultāti. Jānoskaidro, vai nozīmīgākie rūpniecības uzņēmumi ir vai nav pieslēgti centralizētajam notekūdeņu savākšanas tīklam, un tādā gadījumā aprakstīt, kāds ir pieslēguma tehniskais risinājums, vai tiek nodrošināta notekūdeņu uzskaitē un priekšattīrīšana, kāds ir notekūdeņu sastāvs salīdzinājumā ar notekūdeņu attīrīšanai izvirzītajām prasībām, to apjoms.
- Lietus ūdeņu savākšana un novadīšana - Jāsniedz informācija, vai un kā notiek lietus ūdeņu savākšana un novadīšana, raksturojot tīklu stāvokli, to izvietojumu atspoguļojot shematiskajā materiālā un norādot, kurš sistēmu apsaimnieko, kā arī norādīt, vai tiek veikta lietus ūdeņu attīrīšana un kvalitātes kontrole pirms to izlaides. Raksturot galvenās problēmas (nenotiek lietus ūdeņu attīrīšana pirms izplūdes vidē, lietus ūdeņi tiek novadīti sadzīves kanalizācijas tīklos u.c.) un to ietekmi uz sadzīves kanalizācijas sistēmu.

#### 7.2.1.4. Institucionālā situācija

Šajā sadaļā jāapraksta un shēmas veidā jāattēlo ūdenssaimniecības sabiedrisko pakalpojumu sniedzēja struktūra, sniedzot informāciju par darba organizāciju, personāla skaitu, pienākumu un atbildības sadali starp dažādažām pakalpojumu sniegšanā iesaistītajām pusēm, jāizvērtē, vai personāla kapacitāte ir pietiekama, lai nodrošinātu projekta īstenošanu.

Par institucionālo situāciju jānorāda šāda informācija:

- Informācija par sabiedrisko pakalpojumu sniedzēju - Informācija par institucionālo situāciju jāsniedz par visiem projekta teritorijā esošajiem ūdenssaimniecības sabiedrisko pakalpojumu sniedzējiem, ja tādi ir. Ja projekta teritorijā ir vairāki sabiedrisko pakalpojumu sniedzēji – jānorāda, kurš būs projekta iesniedzējs un finansējuma saņēmējs, un turpmākajās institucionālajās sadaļās jāapraksta tikai par to - tā pašreizējais juridiskais statuss (SIA, p/a, AS, pašvaldības struktūrvienība vai pašvaldības iestāde), darbības jomas (ūdenssaimniecība, siltumapgāde, atkritumsaimniecība u.t.t.) un sniegtie pakalpojumi (tai skaitā septisko dūņu savākšana, tīklu skalošana), saistība ar pašvaldības u.c. institūcijām, īpašnieku struktūra (uzņēmuma gadījumā - kam un cik lielā mērā pieder kapitāldaļas), pašvaldības atbildība par uzņēmuma kredītiem vai otrādi, atbilstošie noteikumi un lēmumi.

- Juridiskās attiecības - Neatkarīgi no pakalpojumu sniedzēja juridiskā statusa, apraksta daļā jānorāda, uz kāda juridiskā dokumenta pamata tiek sniegti pakalpojumi projekta teritorijā: ja pakalpojumus sniedz komercsabiedrība, jānorāda līgums starp komercsabiedrību un pašvaldību par ūdenssaimniecības sabiedrisko pakalpojumu sniegšanu; ja pakalpojumus sniedz pašvaldības struktūrvienība vai pašvaldības iestāde, jānorāda informācija par pārvaldes lēmumu; ja pakalpojumu sniedzējs ir pašvaldības aģentūra, pamatojošais dokuments ir pašvaldības pārvaldes līgums.
- Organizatoriskā struktūra - Šajā sadaļā jāapraksta un shēmas veidā jāattēlo ūdenssaimniecības sabiedrisko pakalpojumu sniedzēja struktūra, sniedzot informāciju par darba organizāciju, personāla skaitu, pienākumu un atbildības sadali starp dažādaajām pakalpojumu sniegšanā iesaistītajām pusēm, jāizvērtē, vai personāla kapacitāte ir pietiekama, lai nodrošinātu projekta īstenošanu.
- Pakalpojuma sniedzēja autonomijas līmenis - Šajā sadaļā jānorāda pakalpojuma sniedzēja autonomijas līmenis (tiesiskais un reālais) attiecībā uz tarifiem, investīciju plānošanu, aizņēmumiem, līgumslēgšanu, iekārtu nomaiņu. Jānorāda informācija par tarifu apstiprināšanu, kas to veic (pašvaldība vai regulators), vai ir saņemtas licences darbību veikšanai, to derīgums.
- Pakalpojuma sniedzēja autonomijas līmenis - Šajā sadaļā jānorāda pakalpojuma sniedzēja autonomijas līmenis (tiesiskais un reālais) attiecībā uz tarifiem, investīciju plānošanu, aizņēmumiem, līgumslēgšanu, iekārtu nomaiņu. Jānorāda informācija par tarifu apstiprināšanu, kas to veic (pašvaldība vai regulators), vai ir saņemtas licences darbību veikšanai, to derīgums.
- Sistēmas un procedūru atbilstība un efektivitāte – Jānorāda informācija par to, kā notiek darbu plānošana, darba uzdevumu došana un izpildes kontrole, sistēmu uzturēšana un atjaunošana, sniegt informāciju par iekārtu un materiālu pieejamību, inventarizācijas pasākumiem.  
Jāsniedz informācija par pašvaldības/komercsabiedrības budžeta veidošanu un tā izpildi, uzskaiti, investīciju plānošanu un realizāciju, jāanalizē pašvaldības kreditsaistības, projekta realizācijai plānotā kredīta un/ vai pašvaldības galvojuma summa.  
Jāsniedz informācija par norēķināšanās sistēmu par ūdenssaimniecības pakalpojumiem (skaidrot, vai ar abonentiem noslēgti līgumi par pakalpojumu sniegšanu, kā notiek patēriņa uzskaitē un rēķinu piestādīšana un iekasēšana, analizēt abonentu reģistra pilnīgumu) un cita veida patērētājiem sniegtajiem komercpakalpojumiem. Kā arī jānorāda informācija par strādājošo pašreizējo kvalifikācijas līmeni, pasākumiem tā celšanai, pastāvošo darba apmaksas sistēmu, darba laika grafiku, darbinieku motivāciju.  
Jānorāda informācija par visiem pamatlīdzekļiem, kas nepieciešami pakalpojumu nodrošināšanai, to piederība un uzskaitē uzņēmuma vai pašvaldības (vai citas juridiskas vai fiziskas personas) bilancē, pamatlīdzekļu vērtība, zemes zem pamatlīdzekļiem (arī cauruļvadiem) piederība, apgrūtinājumi sistēmas objektu ekspluatācijai un pamatlīdzekļu piederības iespējamā ietekme uz projekta ieviešanu un turpmāko attīstību.

### 7.2.1.5. Finanšu situācija

Šajā sadaļā tiek analizēta ūdenssaimniecības sabiedrisko pakalpojumu sniedzēja (pašvaldības, pašvaldību iestādes un/ vai aģentūras, kā arī kapitālsabiedrības) finansiālā situācija. Šīs sadaļas mērķis ir izvērtēt esošo finansiālo situāciju pašvaldībai un sabiedrisko pakalpojumu sniedzējam, izvērtēt esošās situācijas darbību, vai tā ir efektīva.

- Pašvaldības kapacitāte - Šajā sadaļā jānorāda un jāanalizē pašvaldības pamatbudžeta ieņēmumus un izdevumus par pēdējo gadu. Aprakstīt izmaiņas galvenajos budžeta posteņos (bet visu tabulu ievietot pielikumā), ja TEP tiek izstrādāts kalendārā gada vidū, norādīt plānotos budžeta ienākumus tekošajā gadā.
- Pakalpojuma sniedzēja finanšu situācija – Šajā sadaļā jāraksturo ūdenssaimniecības pakalpojumu sniedzēja juridiskais statuss. Ja ūdenssaimniecības pakalpojumus nodrošina pašvaldība, tad nepieciešams izvērtēt komunālās daļas ieņēmumus un izdevumus laika periodā par pēdējiem trim gadiem; Ja pēc administratīvi teritoriālās reformas ūdenssaimniecības pakalpojumus nodrošina novada komunālā saimniecība, tad saimnieciskās darbības rezultātu nepieciešams analizēt par 2009.g. Ja ūdenssaimniecības pakalpojumus nodrošina komercsabiedrība vai pašvaldības aģentūra (uzņēmums) izvērtēt uzņēmuma finansiālo situāciju laika periodā par pēdējiem trim gadiem un esošās saistības (jāuzrāda saistības par trim iepriekšējiem gadiem, uz TEP izstrādes brīdi, prognozēt kādus kredītus uzņēmums plāno ņemt tuvākajā perspektīvē. Norādīt kurā gadā noslēgti līgumi, kādam mērķim, cik lielā apjomā, kad beidzas atmaksas termiņš.)
- Ieņēmumu un izdevumu pārskats – Jānorāda pakalpojuma sniedzēja ieņēmumi par ūdenssaimniecības pakalpojumiem laika periodā par pēdējiem trim gadiem. Ienākumi jānorāda tikai par konkrēto projekta teritoriju, nevis visām pakalpojumu sniegšanas teritorijām. Jāanalizē, no kā uzņēmums gūst lielākos ieņēmumus (ūdensapgāde vai kanalizācija), cik lielu daļu katrs no posteņiem veido apgrozījumā.
- Izmaksas - Analizēt, par cik palielinājušās/ samazinājušās izmaksas, izmaiņas posteņos, salīdzinot ar iepriekšējo gadu, skaidrot, kāpēc radies pieaugums/ samazinājums. Raksturot, vai ieņēmumi sedz izmaksas.
- Pakalpojuma pieprasījums - Šajā sadaļā nepieciešams aprakstīt patēriņa pieprasījumu, cik patērē katra no patērētāju grupām (mājsaimniecības, uzņēmumi, iestādes), laika periods pēdējie 3 gadi.
- Tarifi - Norādīt, kādas izmaksas tiek iekļautas tarifa aprēķinā, precizēt, kas ir apstiprinājis tarifu sabiedrisko pakalpojumu regulators vai pašvaldība. Tarifus ieteicams aprēķināt izmantojot likumu „Par sabiedrisko pakalpojumu regulatoriem” un 26.06.2001. LR MK noteikumiem Nr. 281 „Sabiedrisko pakalpojumu tarifu aprēķināšanas metodika pašvaldību regulējamās nozarēs”, sniegt analīzi vai tas tiek ņemts vērā. Ja patērētāji norēķinās pēc patēriņa normām, raksturot patēriņa normas, kādas patēriņa normas tiek piemērotas patērētāju grupām.

- Iedzīvotāju maksātspēja un debitori - Iedzīvotāju izdevumi par ūdenssaimniecības pakalpojumiem % no mājsaimniecības budžeta. Maksātspēja par esošajiem ūdenssaimniecības pakalpojumiem ir jāaprēķina, izmantojot informāciju par tarifiem, ūdens patēriņu litros uz 1 iedzīvotāju diennaktī, vidējo mājsaimniecības lielumu un rīcībā esošo ienākumu uz iedzīvotāju.
- Pamatlīdzekļi un to nolietojums - Šajā sadaļā nepieciešams uzrādīt, kam pieder ūdenssaimniecības pamatlīdzekļi, ūdenssaimniecībā esošo pamatlīdzekļu vērtību uz TEP izstrādes gada sākumu, ar kādu metodi tiek aprēķināts pamatlīdzekļu nolietojums, cik ilgs noteikts esošo pamatlīdzekļu lietderīgums.

#### 7.2.1.6. Biežāk sastopamās neprecizitātes esošās situācijas aprakstā

- TEP tiek uzrādīts ļoti mazs pieslēgumu skaits, bet kartogrāfiskajā materiālā visa projekta teritorija ir noklāta ar tīkliem

Šajā gadījumā būtu nepieciešams izstrādāt esošās situācijas karti balstoties gan uz teritorijas plānojumu, pašvaldības sniegto informāciju, gan arī esošās situācijas izpēti „uz vietas”, lai varētu pēc iespējas precīzāk izstrādāt esošās situācijas ūdensapgādes un kanalizācijas tīklu trasējumu projekta teritorijā.

- Analīzēs tiek uzrādīts paaugstināts amonija un sulfātu daudzums, taču projektā paredzēta tikai ūdens atdzelžošanas stacijas izbūve, norādot, ka amonijs izgaros ūdens rezervuārā, kas nav pamatoti un ūdens kvalitāte netiek nodrošināta

Lai veiktu atbilstošu ūdens sagatavošanas iekārtu izvēli, būtu jākonsultējas ar šo iekārtu uzstādītājfirmām vai arī jāizpēta pieejamā informācija par ūdens sagatavošanās iekārtām, lai varētu TEP paredzēt attiecīgu attīrīšanas tehnoloģiju, kas spēj attīrīt dzeramo ūdeni atbilstoši normatīvos noteiktajām prasībām.

- Norādīts neatbilstoša piesārņojuma slodze (CE) uzņēmumiem.

Jāveic atbilstošs CE aprēķins uzņēmumiem, kas novada notekūdeņus centralizētajā kanalizācijas sistēmā, vadoties no notekūdeņu piesārņojošo vielu koncentrācijām un novadītā notekūdeņu apjoma gadā.

- Norādīti neatbilstoši secinājumi par dzeramā ūdens atbilstību normatīviem.

Jāņem vērā, ka saskaņā ar 29.04.2003. MK noteikumi Nr.235 "Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība", apdzīvotās vietās, kurās iedzīvotāju skaits ir mazāks par 10 tūkstošiem, līdz 2015.gadam dzeramajā ūdenī :

dzelzs saturs nedrīkst pārsniegt 0,4 mg/l;  
 mangāna saturs) nedrīkst pārsniegt 0,2 mg/l;  
 Bet pēc 2015.gada dzeramajā ūdenī :  
 dzelzs saturs nedrīkst pārsniegt 0,2 mg/l  
 mangāna saturs nedrīkst pārsniegt 0,05 mg/l

- Norādīta pretrunīga informācija par pamatlīdzekļu piederību (piem., norādīts, ka pakalpojumu sniedzējs ir kapitālsabiedrība, bet pamatlīdzekļi pieder pašvaldībai).

Ja pakalpojumu sniedzējs ir pagasta pārvalde kā pašvaldības iestāde (atsevišķa juridiska persona), tad pamatlīdzekļiem jābūt nodotiem valdījumā pagasta pārvaldei, savukārt, ja pakalpojumu sniedzējs ir pagasta pārvalde kā struktūrvienība, tad



pamatlīdzekļi ir pašvaldības īpašumā, bet ja pakalpojumus sniedz kapitālsabiedrība tad tiem jābūt attiecīgās kapitālsabiedrības īpašumā.

### 7.2.2. Ilgtermiņa investīciju programma

Stratēģiskais plāns jeb Ilgtermiņa investīciju programma (*turpmāk tekstā - IIP*) nosaka pašvaldības politiskos mērķus un pakalpojumu sasniedzamo līmeni ūdenssaimniecības attīstībai nākotnē. Pilna apjoma IIP jāietver visi elementi, kas vērsti uz esošo trūkumu novēršanu un vispārējo pakalpojumu standartu sasniegšanu ūdenssaimniecības pakalpojumu jomā. Šis plāns ir arī kā pamatojums atsevišķi realizējamo investīciju efektivitātei. Plāns tiek izstrādāts saskaņā ar teritorijas plānojumu un detālplānojumu (vai teritorijas attīstības programmu, ja plānojums nav apstiprināts).

- Pakalpojumu mērķi un standarti - Tā kā projektu realizācijai tiek pieprasīts ES un valsts budžeta finansējums, tad investīcijām jābūt vērstām uz ES direktīvu prasību sasniegšanu, uz reģiona attīstības veicināšanu un normatīvu prasību izpildi (valsts un pašvaldību budžeta gadījumā). Visām projektā plānotajām komponentēm ir jāveicina ūdenssaimniecības attīstība atbilstoši ES un nacionālās likumdošanas prasībām. Lai izvērtētu atbilstību ES direktīvām un nacionālajiem normatīviem aktiem, īpaši jāpievērš uzmanība pakalpojuma pārklājumam, atbilstībai dzeramā ūdens standartiem, atbilstībai notekūdeņu apstrādes standartiem, atbilstoši dūņu apsaimniekošanai.
- Pieprasījuma plānošana un plūsmas novērtējums - Lai realizētu iepriekš noteiktos mērķus un izstrādātu detalizētāku pasākumu plānu, ir būtiski noteikt ūdensapgādes un notekūdeņu apstrādes pakalpojumu nepieciešamo apjomu līdz plānošanas perioda beigām, raksturojot to iespējamās izmaiņu tendences visā prognozes periodā. Tā kā prognozes sagatavojamas sistēmas ilgtermiņa jaudas noteikšanai, tad jāņem vērā maksimāli iespējamais nepieciešamais patēriņa apjoms, atsevišķi izvērtējot iespējamos riskus un pieļaujamās jaudas rezerves, kā arī raksturojot iespēju pilnās jaudas nodrošinājumu paredzēt pakāpeniski.
- Sistēmas attīstībai nepieciešamo uzlabojumu novērtējums - Nosakot nepieciešamos sistēmu uzlabojumus, jāizvērtē arī esošās infrastruktūras izmantošanas iespējas noteikto mērķu sasniegšanai, ņemot vērā tās jaudas un tehnisko stāvokli, kā arī citus aspektus, kas var ietekmēt sistēmas elementu tālāko ekspluatāciju – īpašumtiesību jautājumi, ietekme uz īpaši aizsargājamām teritorijām, objektu atrašanās vietas piemērotība u.c. Tālāk izvērtējot iespējamās alternatīvas risinājumus, tiks izvēlēts ekonomiski izdevīgākais risinājums, taču sākotnēji jānoskaidro infrastruktūras tehniskās izmantošanas iespējas. Jāidentificē nepieciešamie papildus izbūvējamie infrastruktūras elementi un nepieciešamās piemērojamās tehnoloģijas, lai sasniegtu izvirzītos mērķus, kā arī būtiskie sistēmas ekspluatācijas un darbības efektivitātes paaugstināšanas pasākumi, kas nav tieši saistīti ar infrastruktūras objektu izbūvi. Ūdenssaimniecības attīstības nepieciešamie uzlabojumi jāraksturo no tehniskā, institucionālā, ekonomiskā un ietekmes uz vidi aspekta.

- Alternatīvu izstrāde un to salīdzinājums - Ņemot vērā sasniedzamos mērķus un nepieciešamos uzlabojumus, ir jānosaka **vismazāko izmaksu ilgtermiņa stratēģija** un tai atbilstošās investīcijas gan ūdens apgādes, gan kanalizācijas sistēmu uzlabošanā. Stratēģisko alternatīvu izvērtējumā īpaša uzmanība jāpievērš iespējām vairāku lokālu sistēmu savienošanai vai pieslēguma veidošanai tuvākajai apdzīvotajai vietai ar centralizētas sistēmas nodrošinājumu. Novērtēšanai ir jābūt balstītai uz divpakāpju salīdzinājumu savstarpēji atšķirīgiem un racionāliem attīstības variantiem, norādot **visas** iespējamās attīstības alternatīvas. Alternatīvu izvērtēšanas mērķis ir atrast vispamatotāko risinājumu gan no ekonomiskā, gan vides un citiem aspektiem projekta mērķu sasniegšanai. Alternatīvu izstrāde Ilgtermiņa investīciju programmai jāveic, salīdzinot stratēģiskos variantus no tehniskā, vides un ekonomiskā viedokļa ūdensapgādē un kanalizācijā, analizējot efektīvākos risinājumus ūdenssaimniecības kopējai sistēmu attīstībai.
- Izvirzītā ilgtermiņa investīciju programma (Stratēģiskais attīstības plāns) - Stratēģiskā attīstības plāna mērķis ir nodrošināt pilnu ūdensapgādes un kanalizācijas sistēmu attīstību ilgtermiņā atbilstoši ES direktīvu un LR normatīvo aktu prasībām saskaņā ar teritorijas plānojumu un detālplānojumu (vai teritorijas attīstības programmu, ja plānojums nav apstiprināts), ņemot vērā iedzīvotāju skaita, ūdens patēriņa un notekūdens daudzuma prognozes. Stratēģiskais attīstības plāns loģiski izriet no alternatīvu salīdzinājuma, un to var definēt kā vismazāko izmaksu stratēģisko plānu. Stratēģiskā attīstības plāna aprakstam jāietver - investīciju komponentu saraksts, kapitālās izmaksas, izmaksu detalizēts novērtējums un izmaksu novērtējums tiem darbiem, kas ir tieši saistīti ar ES direktīvu izpildi.
- Ilgtermiņa investīciju programmas galvenie vides ieguvumi - nepieciešams norādīt visus projekta teritorijā aktuālos vides aizsardzības mērķus. Pie katra mērķa sniegt to IIP komponentu aprakstu, ar kurām tiks sasniegts mērķis, aprakstīt radītos vides ieguvumus un sasniegto ES direktīvu un LR normatīvo aktu konkrēto prasību ieviešanas līmeni (tai skaitā procentuāli norādītu pakalpojumu pieejamības sasniedzamo līmeni), skaidri norādot konkrētās prasības. Aprakstīt, kā ilgtermiņa programmas pasākumi nodrošina ilgtspējīgas attīstības principa ievērošanu.
- Prioritārās programmas identifikācija - Ņemot vērā aktuālākos pasākumus un pašvaldības un pakalpojumu sniedzēja finansēšanas iespējas, no stratēģiskā attīstības plāna jeb IIP, izmantojot prioritizācijas metodi, jā sastāda programma ar īstermiņā veicamajiem prioritārajiem pasākumiem. Veicot prioritizāciju būtiski ir izvērtēt pasākumu atbilstību normatīvo aktu (tai skaitā ES direktīvu) prasību izpildei. Līdz ar to nepieciešams izvēlēties vismazāko izmaksu, praktiskākos, efektīvākos risinājumus, ņemot vērā iedzīvotāju iespējas nodrošināt pakalpojumu apmaksu, nepieciešamību ieviest principa „piesārņotājs maksā” ievērošanu un pilnu izmaksu segšanas principa piemērošanu.

#### 7.2.2.1. Biežāk sastopamās neprecizitātes IIP sadaļā

- 40 – 50 gadu vecu ūdenstorņu plānotie rekonstrukciju darbi, visbiežāk pie 80 – 90 % augsta tehniskā nolietojuma, bez ekspertīzes slēdziena, pēc projekta paredzot vēl tikpat ilgu kalpošanas laiku nav atbilstoša ne tehniski, ne arī ekonomiski, jo ir vairākas alternatīvas mūsdienīgu tehnoloģiju ieviešanai;

Būtu jāizvērtē iespēja izvēlēties alternatīvu ūdens rezervju nodrošināšanas veidu, ņemot vērā ilgtermiņa ūdens patēriņa apjomu, piemēram, uzstādot ūdens rezervuāru un 2. pacēluma sūkņu staciju vai arī mazākos ciemos izvērtēt ūdensapgādes nodrošināšanas iespēju uzstādot spiediena devēju un dīzeļģeneratoru.

- Alternatīvu izvērtējums nav pamatots, jo tiek norādīti vispārīgi secinājumi, kas piemērojami visos gadījumos jebkurā projektā.

Alternatīvu salīdzinājums jānorāda no tehnikā, ekonomiskā, institucionālā un vides aizsardzības viedokļa piemērojot tos konkrētajai apdzīvotajai vietai. Būtiskākais, ka alternatīvais risinājums ir jāpiedāvā reāli iespējams, salīdzinot dažādu tehnoloģisko paņēmieni kopumu, tai pat laikā visu alternatīvu gadījumā, sasniedzot vienu mērķi.

- Norādītā informācija TEP par iegūtā ūdens apjomu, zudumiem un notekūdeņu apjomu neatbilst 2-Ūdens pārskatos norādītajiem apjomiem.

Lai novērstu neprecizitātes, projektu pieteicējiem jāpievērš vairāk uzmanības 2-Ūdens pārskata aizpildīšanai un jānorāda precīza informācija, lai pēc tam izstrādājot TEP nerastos pretrunas par iegūtā ūdens vai novadīto notekūdeņu apjomu attiecīgā gadā.

- Netiek sniegta vai neatbilstoši norādīta informācija par pieslēgumu izbūves nosacījumiem tīklu izbūves un rekonstrukcijas gadījumā.

Jāņem vērā, ka projekta ietvaros plānotajiem jaunajiem patērētājiem pieslēgumi jānodrošina par pašu līdzekļiem (pieslēgšanās vieta jāizbūvē pie īpašuma robežas), bet trases rekonstrukcijas/optimizācijas gadījumā visiem esošajiem patērētājiem jānodrošina pārslēgumi. Tīklu rekonstrukcijas gadījumā jāievēro arī īpašumtiesību jautājumi, ņemot vērā to, ka ūdenssaimniecības infrastruktūrai atbilstoši aktivitātes nosacījumiem, jābūt pakalpojumu sniedzēja īpašumā, līdz ar to, jāizvērtē šādi nosacījumi:

- vienošanās par infrastruktūras pārņemšanu no patērētāja un tad paredz tās rekonstrukciju projekta ietvaros;
- vienošanās par pasākumiem, kurus patērētājs pats veic, uzlabojot savu infrastruktūru, vienlaikus ar projekta īstenošanu;
- nepieciešamo rekonstrukcijas darbus veikšana arī patērētāja infrastruktūrai (pēc saskaņošanas ar patērētāju), bet šīs izmaksas nav attiecināmas projekta ietvaros.

### 7.2.3. Prioritārā investīciju programma

- Prioritārā investīciju projekta apraksts(PrIP) - Šajā sadaļā nepieciešams sniegt visu PrIP komponentu detalizētu tehnisko aprakstu, pamatojot tehnoloģiju izvēli un izvēles izmaksu efektivitāti. Atsevišķi katrai komponentei jānorāda galvenie fiziskie indikatori (iekārtu, ierīču skaits, cauruļvadu garumi, diametri, spiediena klase, CE jaudas, komponentes iekļauto projekta teritorijā dzīvojošo iedzīvotāju skaits u.c.) un jāpamato iekārtu (ŪAS un NAI) izvēlēta būvniecības vieta. Novērtējot tīklu izbūves apstākļus, jāsniedz informācija par ceļa seguma veidu un tā atjaunošanas darbiem, iekārtām jāraksturo nepieciešamā pievadu izbūve un elektroinstalāciju nepieciešamība u.c..

Jāsniedz detalizēts skaidrojums par PrIP komponentu izmaksu veidošanos, norādot skaidrus pieņēmumus izmaksu veidošanai (vienību cenas, tehniskie parametri, izmaksu gads, izmantotie informācijas avoti, pieņēmumi un

pamatojums papildus izmaksu pozīciju aprēķinam). Izmaksas jānorāda gan bāzes gada cenās, gan pašreizējās cenās (ņemot vērā paredzamo inflāciju). Jāsniedz skaidra informācija par attiecināmo un neattiecināmo izmaksu apjomu, norādot izmantotos pieņēmumus. Kā arī jānorāda katras komponentes pilns ieviešanas laika grafiks – tai skaitā jānorāda projektēšanas un iepirkumu procedūrām nepieciešamie termiņi.

- Finanšu un ekonomiskā analīze - Finanšu analīzei jāsniedz precīzs paredzamā prioritārā investīciju projekta izvērstis raksturojums no finanšu viedokļa. Īpaša uzmanība jāpievērš projekta ieguvumu definēšanai, kā arī finanšu plāna sagatavošanai, ņemot vērā izvirzītos nosacījumus valsts vai ES līdzfinansējuma saņemšanai. Projekta finanšu analīzei ir jāpamato prasītais valsts vai ES līdzfinansējuma apjoms. Uzņēmuma darbības finanšu analīzei ir jāpierāda uzņēmuma spēja realizēt projektu un arī turpmāk nodrošināt pakalpojumu sniegšanu.
- Prioritārā investīciju projekta ietekme uz vidi - Šajā sadaļā nepieciešams norādīt un sniegt pamatojumu paredzamajām enerģijas patēriņa izmaiņām (izteiktām %) un kWh, dabas resursu patēriņa izmaiņas un līdz ar to ietekmi uz pazemes un virszemes ūdens resursiem, konkrētus projekta rezultātā panāktos ūdens kvalitātes rādītājus, saņemšā ūdensobjekta ūdens kvalitātes uzlabojumi, dūņu ķīmiskie un mikrobioloģiskie parametri un dūņu apjoms t/gadā, jāsniedz informācija par ekonomiskajiem, kvalitatīvajiem un kvantitatīvajiem vides ieguvumiem projekta rezultātā. Šajā sadaļā arī jāapraksta, vai projekta komponentēm nepieciešams piemērot IVN procedūru, kā arī sākotnējo ietekmes uz vidi novērtējumu un attiecīgi jādefinē veicamie pasākumi. Nepieciešams sniegt informāciju par to, kā PrIP nodrošina atbilstību zemāk uzrādīto ES direktīvu un LR likumdošanas prasībām, norādot, ar kādiem PrIP pasākumiem konkrēti kuras prasības tiek ieviestas.
- Projekta ieviešanas plāns un projekta vadība - Rekomendācijas par piemērojamo iepirkuma veidu jāsniedz katrai no PrIP komponentēm, tai skaitā pakalpojumu līgumu komponentēm jāizvēlas un jāpamato piemērotākais iepirkuma veids. Ja nepieciešams, līdzīgas komponentes var apvienot vienā līgumā, pamatojot šādu nepieciešamību, un norādīt sadalījumu iepirkumu daļās. Šajā sadaļā jānorāda katra paredzētā iepirkuma līguma (tai skaitā pakalpojumu un piegāžu līgumu) forma, izvēlētais iepirkuma procedūras veids un līguma izmaksas, katram paredzētajam līgumam ir jānorāda detalizēts ieviešanas laika grafiks, jādefinē projekta finansējuma saņēmējs, jāsniedz finansējuma saņēmēja galveno uzdevumu apraksts projekta vadības nodrošināšanai – gan būvdarbu iepirkumu dokumentācijas fāzē, gan investīciju fāzē, kā arī jānorāda plāns sabiedrības informēšanai par konkrēto ūdenssaimniecības projektu.
- Institucionālās attīstības vajadzības - Šajā sadaļā jānovērtē pakalpojumu sniedzēja patreizējā kapacitāte ieviest ES līdzfinansēto projektu, ņemot vērā līdzšinējo pieredzi projektu ieviešanā un jāpiedāvā uzņēmumā (vai kādā citā apsaimniekošanas formā) nepieciešamās reformas un veicamie pasākumi, lai tas spētu īstenot paredzēto investīciju projektu un paaugstinātu savas darbības efektivitāti. Jāņem vērā, ka finansējuma saņēmēja maiņa projekta īstenošanas laikā var būtiski sarežģīt un sadārdzināt projekta īstenošanas procesu, pakļaujot apstiprināto projektu dažādiem realizāciju apdraudošiem riskiem, tādēļ nav vēlams līdz projekta realizācijas beigām. Šajā sadaļā jānorāda

pakalpojumu sniedzēja tehniskā, finanšu un administratīvā kapacitāte projekta ieviešanai, īpašumtiesības uz projekta realizācijā iesaistītajiem pamatlīdzekļiem un zemi, nepieciešamās apmācības, privātā sektora iesaistīšana, sabiedrisko pakalpojumu sniedzēja darbības uzlabošanas pasākumu plāns.

### 7.2.3.1. Biežāk sastopamās neprecizitātes PrIP sadaļā

- Dzeramā ūdens sagatavošanas iekārtu (ŪSI) izbūve projekta teritorijā, kur tas nav nepieciešams (urbumā ūdens tiek iegūts atbilstošas kvalitātes, bet tas būtiski pasliktinās noliektos cauruļvados).

Nav pamatoti TEP plānot uzstādīt ŪSI, ja dzeramā ūdens kvalitāte urbumā atbilst normatīvos noteiktajām prasībām, jāparedz ūdensapgādes tīklu rekonstrukcija, jo šajā situācijā ūdens kvalitāte nav atbilstoša pie patērētāja, ko izraisa sekundārais piesārņojums no noliektiem cauruļvadiem. ŪSI uzstādīšanu var pamatot ar dzeramā ūdens analīzēm no urbuma – ja tās nav atbilstošas normatīviem, tad ir pamatoti plānot ūdens sagatavošanas iekārtu uzstādīšanu projekta ietvaros, ja analīzes ir atbilstošas, tad attiecīgi šādas darbības nav pamatojamas.

- Tiek plānota jaunu NAI izbūve ar jaudu 150 m<sup>3</sup>/dnn, kas būtiski pārsniedz prognozēto notekūdeņu apjomu ilgtermiņā – 68 m<sup>3</sup>/dnn.

Projekta ietvaros jāplāno NAI jaudas, kas ir atbilstošas ilgtermiņa notekūdeņu apjomam, kā arī ieteicams plānot 20-30% jaudas rezervi, bet situācijas, kad paredzēto iekārtu jauda divreiz pārsniedz ilgtermiņā plānoto apjomu nav pamatoti gan no ekonomiskā, gan tehniskā viedokļa, jo neatbilstoša notekūdeņu plūsma uz NAI ietekmē iekārtu darbības kvalitāti.

- Projekta teritorijā ir vairākas lokālas ūdensapgādes (vai kanalizācijas) sistēmas, tiek plānots katrai uzturēt ūdensgūtni ar urbumiem un izbūvēt katrā jaunas ūdens sagatavošanas iekārtas.

No ekonomiskā viedokļa, nav pamatoti vienas projekta teritorijas ietvaros uzturēt vairākas ūdensapgādes sistēmas, ņemot vērā to, ka 2 atsevišķu sistēmu uzturēšanai ir lielākas ekspluatācijas izmaksas nekā 1 centralizētai sistēmai.

- Tiek plānots izbūvēt rezerves urbumu, kaut gan esošais urbums nodrošina nepieciešamo ūdens patēriņu.

Nav ekonomiski pamatoti plānot jauna rezerves urbuma izbūvi, ja esošais urbums nodrošina nepieciešamo patēriņu arī ilgtermiņā, kā arī tas ir pretrunā ar LBN noteikto par darba un rezerves urbumu skaitu apdzīvotās vietās.

- Projektā tiek plānota ŪSI tehnoloģija, kura nodrošina virsnormatīvu prasību izpildi (piem., ūdens mīkstināšanas iekārtas) vai tehnoloģija, kura samazina atsevišķu kvalitatīvo rādītāju koncentrāciju, lai gan ūdens testēšanas pārskati nepierāda normu pārsniegšanu (piem., sulfātu, amonija, mangāna joni atbilst normatīviem) u.c.

Nav pamatoti plānot ūdens sagatavošanas iekārtu uzstādīšanu, ja ūdens analīzes pierāda, ka ūdens kvalitāte urbumā ir atbilstoša normatīvos noteiktajām prasībām. Ūdens sagatavošanas iekārtu uzstādīšanu var ieplānot ilgtermiņā, kad iespējams attiecīgu apstākļu dēļ varētu pasliktināties iegūtā ūdens kvalitāte, bet tad ir jānorāda atbilstoši secinājumi.

- Nav pamatotas uzrādītās dažādu iekārtu un materiālu vienības cenu izmaksas nav atbilstošas vidējām tirgus cenām.

TEP izstrādē jāseko līdz tirgus situācijai, nevajadzētu norādīt neadekvāti zemākas cenas iekārtām un materiāliem, jo projekta sadārdzinājuma gadījumā, starpība būs jāsedz projekta pieteicējam, kā arī attiecīgi nevajadzētu norādīt pārāk augstas cenas, jo tas būtu pretrunā ar alternatīvu izvērtējuma galveno principu par vismazāko izmaksu ilgtermiņa stratēģiju.

- PrIP bez atbilstoša pamatojuma tiek iekļauti iekārtu demontāžas pasākumi.

Demontāžas pasākumus PrIP attiecināmajās izmaksās iespējams iekļaut tikai tad, kad to pierāda un definē kā izņēmuma gadījumu, kad demontējamo objektu atrašanās vietā ir ekonomiski un tehniski pamatoti veidot projekta infrastruktūru.

- Netiek nodrošināta nepārtraukta ūdenssaimniecības sistēmas darbība elektroenerģijas pārtraukumu gadījumā.

Lai nodrošinātu nepārtrauktu ūdenssaimniecības sistēmas darbību, nepieciešams sistēmā uzstādīt dīzeļģeneratoru vai kādu citu alternatīvu elektroenerģijas nodrošināšanas iekārtu situācijās, kad dabas stihiju vai avāriju rezultātā ilglaicīgi tiek pārtraukta elektroapgāde.

Papildus neefektīviem un neatbilstošiem tehniskajiem risinājumiem, ļoti daudzos gadījumos projektos tiek plānotas neatbalstāmas darbības vai neattiecināmas izmaksas (iekļaujot tās attiecināmajās) atbilstoši aktivitāšu normatīvos norādītajam, kas rezultātā būtiski maina plānoto projekta apjomu. Tipiskākie piemēri ir projektos neiekļaujamās ekspluatācijas izmaksas (mērītāji dzīvokļos, māju ievados, tīklu skalošana, skataku nomaiņa u.c.), investīcijas, kas ir saistītas ar lokālu ugunsdzēsības prasību nodrošināšanu, bieži vien plānojot dīķu tīrīšanu un pievadceļu rekonstrukciju šo projektu ietvaros, projektu vadība, institucionālās attīstības programmas, audita izmaksas u.c.

#### **7.2.4. Vispārīga informācija par tehniski ekonomiskajiem pamatojumiem**

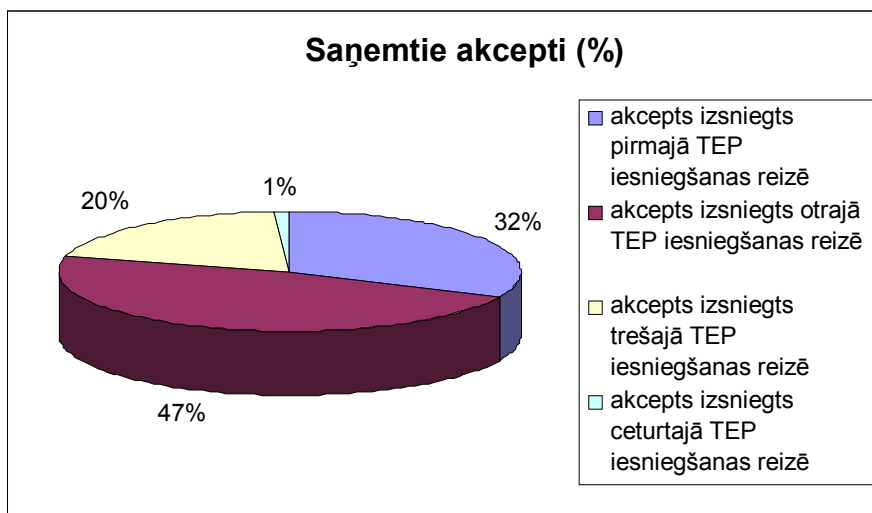
Zemāk norādīta vidējā statistika ŪBK viena gada ietvaros. Līdzīgi tā bija vērojama arī gadu pirms norādītā un pēc norādītā perioda.

Periodā no 2009. gada aprīļa līdz 2010. gada 1. martam ŪBK ir vērtēti 188 TEP, no kuriem ir saņemti 72 akcepti (38 % no iesniegto TEP skaita):

- 54 TEP iesniegts vienu reizi, no tiem 23 saņēmuši akceptu (43%)
- 57 ir iesniegti atkārtoti 2 reizes, no tiem 34 saņēmuši akceptu (60%)
- 23 iesniegti atkārtoti 3 reizes, no tiem 14 saņēmuši akceptu (61%)
- 2 TEP iesniegts atkārtoti 4 reizes, no tiem ir saņemts 1 akcepts
- 1 TEP atkārtoti iesniegts 5 reizes, akcepts nav saņemts.

Atkārtoti iesniegto TEP procentuālais sadalījums un saņemto akceptu skaits uzskatāmi redzams 46. attēlā

49. attēls. Saņemto akceptu relatīvais daudzums.

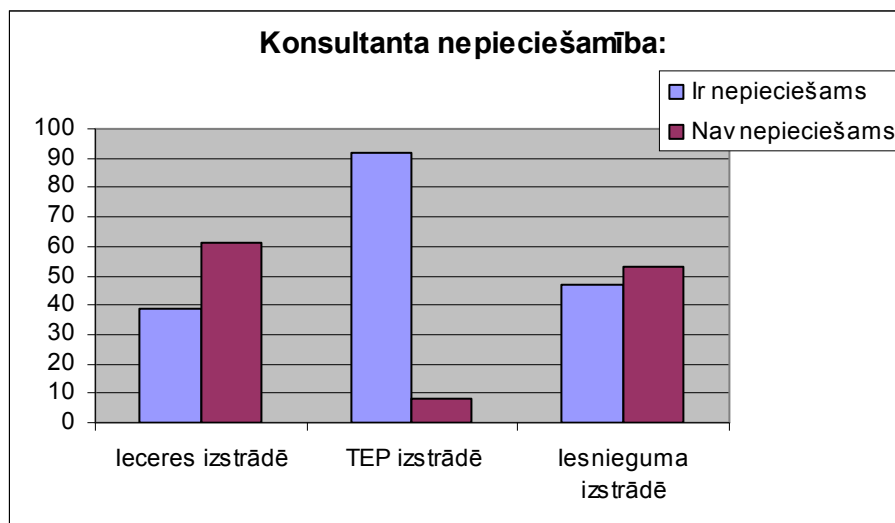


TEP sākotnējie izvērtējumi 68 % gadījumu liecina par neefektīvu un nelietderīgu investīciju plānojumu, kas sadārdzina ne tikai plānoto projektu, bet atbilstoši plānotajiem tarifiem atsaucas uz patērētājiem. Šādus rezultātus arī var uzskatīt par būtiskāko ŪBK ieguldījumu ne tikai attiecībā uz plānoto ES fondu, valsts vai pašvaldību budžeta efektīvu investīciju izlietojumu, bet arī sekundāri aizstāvēt patērētāju intereses.

Papildus neefektīviem un neatbilstošiem tehniskajiem risinājumiem, ļoti daudzos gadījumos projektos tiek plānotas neatbalstāmas darbības vai neattiecināmas izmaksas (iekļaujot tās attiecināmajās) atbilstoši aktivitāšu normatīvos norādītajam, kas rezultātā būtiski maina plānoto projekta apjomu. Tipiskākie piemēri ir projektos neiekļaujamās ekspluatācijas izmaksas (mērītāji dzīvokļos, māju ievados, tīklu skalošana, skataku nomaina u.c.), investīcijas, kas ir saistītas ar lokālu ugunsdzēsības prasību nodrošināšanu, bieži vien plānojot dīķu tīrīšanu un pievadceļu rekonstrukciju šo projektu ietvaros, projektu vadība, institucionālās attīstības programmas, audita izmaksas u.c.

TEP izstrādes kvalitāte lielā mērā ir saistīta ar sadarbības kvalitāti starp projekta pieteicēju un TEP izstrādātāju un vairumā gadījumu projekta pieteicējs ir izvēlējis TEP izstrādei piesaistīt konsultantu „no ārpuses”. Lai izvērtētu sadarbības kvalitāti starp projekta pieteicēju un TEP izstrādātāju, tika veikta projektu pieteicēju aptauja. Lielākā daļa atzina, ka konsultanta piesaiste visvairāk ir nepieciešama TEP izstrādē. Salīdzinājumā ar pagājušo gadu ir pieaudzis to projekta pieteicēju skaits, kas uzskata, ka konsultantu piesaiste sākotnējās projekta ieceres un projekta iesnieguma izstrādē nav nepieciešama. Rezultāti par konsultantu nepieciešamību ar projektu saistītās dokumentācijas izstrādē ir apkopoti 47.attēlā.

50. attēls. Nepieciešamība pēc konsultanta pakalpojumiem projekta dokumentācijas izstrādē.



## 8. Rokasgrāmatas skaidrojošā sadaļa par izmaiņu sagatavošanu plānotajā investīciju projektā.

Saskaņā ar 18.12.2007. MK noteikumi Nr.912 "Ūdensapgādes, notekūdeņu savākšanas un attīrīšanas būvju būvniecības kārtība", tehniski ekonomisko pamatojumu nepieciešams pārstrādāt un iesniegt komisijā atkārtotai izvērtēšanai, ja tiek mainīts prioritārās investīciju programmas finanšu apmērs un izmaiņas pārsniedz 20 % no projekta kopējām izmaksām, kā arī tad, ja tiek mainīti plānotie prioritārajā investīciju programmā minētie fiziskie apjomi (piemēram, cauruļvadu trašu garumi, izbūvējamo iekārtu jaudas) un izmaiņas pārsniedz 5 % (naudas izteiksmē) no tehniski ekonomiskajā pamatojumā akceptētās prioritārās investīciju programmas būvdarbu apjoma.

Faktiski – pēc ŪBK pieredzes projektu īstenošanas laikā, izmaiņas, kas skar tehnoloģisko risinājumu maiņu ir pārāpstiprināmas visos gadījumos, neatkarīgi no norādītajiem sliekšņiem. Tas saistīts ar projekta sagatavošanās laikā izvirzīto alternatīvu pamatojumu un projektā plānoto mērķu sasniegšanu, kas, mainot tehnisko risinājumu (piemēram ūdenstora rekonstrukciju nomainot pret rezervuāru un otrā pacēluma sūkņu staciju) var būtiski ietekmēt arī kopējo alternatīvu izvēli.

Saskaņā ar finansētāju; 1) KF – 3.5.1.1.aktivitāte un 2) ERAF – 3.4.1.1.aktivitāte – prasībām, nav nepieciešams saskaņot projekta izmaiņas, ja tās iekļaujas 5 % indikatoru izmaiņu apjomos. Šādas izmaiņas var attiekties uz precīzāku tīklu metražu utt.



Visos pārējos gadījumos izmaiņu sagatavošana plānotajā projektā veicama secīgi:

- 1) sākotnēji izvērtējot izmaiņu ietekmi uz projekta sagatavošanas dokumentiem, pārāpstiprinot plānotos risinājumus ŪBK, atbilstoši 912.not.;
- 2) pēc papildus vai precizēta akcepta saņemšanas – ierosinot grozījumus CFLA (ERAF 3.4.1.1.aktivitātes gadījumā) vai VARAM (KF - 3.5.1.1.aktivitātes gadījumā).