





Tehnisko risinājumu alternatīvas ūdenssaimniecības projektiem

Katrina Vastlāve
Projektu vadītāja
Vides investīciju fonds




Ūdenssaimniecības darbības novērtējums

- Pirms sākt ūdenssaimniecības rekonstrukcijas projektu ir jāsaprot:
 - kur ir problēma:
 - parasti nosaka ar analīzēm – notekūdeņu attīrīšanas kvalitātei vai dzeramajam ūdenim (svarīgi izvērtēt, kas ir cēlonis - paceltā ūdens kvalitāte vai vecās trases)
 - kāda ir problēma:
 - īslaicīga – var atrisināt remontējot
 - regulāra – var atrisināt investējot – esošo iekārtu rekonstrukcija vai jaunu iekārtu izbūve
 - kādi ir risinājumi:
 - tehniskie aspekti
 - finansiālie aspekti – investīciju un uzturēšanas izmaksas



Lēmumi, kas jāpieņem, rekonstrējot ūdensapgādes sistēmu


- Kāda veida ūdens sagatavošanas iekārtu uzstādīt?
- Kādas jaudas iekārtu uzstādīt?
- Kādas būs izmaksas – investīciju un ekspluatācijas?
- Mājiņa – rekonstruēt veco vai būvēt jaunu?
- Spiediena nodrošināšana – ūdenstomis, rezervuārs vai hidrofors?
- Labiekārtošana – žoga nomaiņa, ceļa izbūve, asfaltēšana (trasēm) – veikt pašu spēkiem vai uzticēt būvfirmai?



Galvenie parametri

Galvenie parametri, kas jāzina rekonstrējot ūdensapgādes sistēmu:

- **ūdens patēriņš** - patērētājiem nepieciešamais ūdens apjoms
- **ūdens patēriņa svārstības** - tas nosaka, cik jaudīgiem ir jābūt ūdensapgādes sistēmas elementiem un cik lielas ūdens rezerves nepieciešams uzkrāt
 - **Ūdens patēriņa svārstību koeficients:**
 - ūdensapgādes sistēmās ar ūdenstomi/ rezervuāru ir no **11 līdz 20** (jo lielāks rezervuārs, jo lielāks koeficients)
 - ūdensapgādes sistēmās bez ūdenstoma/ rezervuāra ir **4,5**
- **rezerve:**
 - **avārijas gadījumiem** ūdensapgādes sistēmā (3-8 h ūdens patēriņa apjomam)
 - **ugunsgrēka gadījumā:**
 - ja iedzīvotāju skaits līdz 1000 - 10 l/s
 - ja iedzīvotāju skaits no 1000 līdz 3000 - 15 l/s




Ūdens patēriņš

Ūdens patēriņu nosaka kā - iedzīvotājiem + uzņēmumiem + iestādēm nepieciešamā ūdens apjoma summu

Ja pie iedzīvotājiem nav uzstādīti ūdens skaitītāji, jāņem vērā :

- **iedzīvotāju skaits**, kas lieto centralizēto ūdensapgādi
- dzeramā ūdens **patēriņš dienā uz vienu iedzīvotāju**, ko var noteikt pēc būvnormatīva LBN 222-93 "Ūdensapgādes ārējie tīkli un būves" pielikuma atkarībā no dzīvokļa labiekārtošanas stāvokļa:
 - Daudzdzīvokļu ēkas ar centralizētu ūdensapgādi, kanalizāciju un karstā ūdens apgādi: no 150 līdz 200 l/dm
- **uzņēmumu un iestāžu ūdens patēriņš**

Tiek pieņemts, ka vidēji 1 iedzīvotāja patēriņa normai atbilst 6 skolēnu patēriņš jeb vidēji 25 l/dm uz vienu skolēnu




Padotā ūdens apjoms

Padotā ūdens apjoma veido:

- Piegādātais ūdens patērētājiem (ūdens patēriņš)
- Ūdens zudumi tīklos avāriju rezultātā
 - Ūdens zudumus var aprēķināt kā starpību starp no urbama 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 patēriņš tehnoloģiskām vajadzībām (atdzelšanas iekārtu skalošanai)
- Ūdens patēriņš ugunsdzēsības vajadzībām
- Ūdens patēriņš dārzu laistīšanai un lauksaimniecības vajadzībām (piemēram, piena dzesēšanai)

Padotā ūdens apjoms nav tikai patēriņš!!!



Ūdens patēriņa nevienmērība


Ūdens patēriņa nevienmērība ir atkarīga no:

- gadalaika
- diennakts stundas
- vietējiem apstākļiem
- klientu ieražām, dzīves ritma

Ūdens patēriņš ūdensapgādes sistēmā ir nevienmērīgāks, ja šajās sistēmās ir mazāks patērētāju skaits un vienmērīgāks ir patērētāju sastāvs – ar līdzīgu dzīves ritmu

Ūdens patēriņš parasti īpaši pieaug vakara stundās un no rītiem

Ja sistēmā ir ūdenstornis vai ūdens rezervuārs, svārstībām nav liela nozīme, jo uzkrātā ūdens rezerve izlīdzina ūdens patēriņa nevienmērību




Iekārtu optimālais ražīgums

- **Dzīurbuma sūkņa ražīgums** = vidējais ūdens patēriņš diennaktī / ūdens patēriņa svārstību koeficients => Bet nedrīkst pārsniegt urbuma debītu!
- **Atdzelzēšanas iekārtas ražīgums** = vidējais ūdens patēriņš diennaktī / ūdens patēriņa svārstību koeficients

Piemērs.
 Iedzīvotāju sk. = 300
 Skolēnu skaits vidusskolā = 100
 Ūdens patēriņa norma uz vienu iedzīvotāju (pēc LBN 222-93) = 150 l/dnn
 Ūdens iekārtas skalozānei = 4 m³/dnn
 Zudumi ūdensapgādes tīklos – apm. 10%
 Sistēmā nav ūdenstornis! (patēriņa svārstību koeficients = 4,5)
Vidējais ūdens patēriņš = 300 x 0,150 + 100 x 0,025 + 4 + 10% = 56,7 m³/dnn
ŪAS ražīgums = 56,7 / 4,5 = **12,6 m³/h**

- **Spiedkatla (hidrofora) ražīgums** – atkarībā no sūkņa jaudas
- **Ūdens rezervuāru/ ūdenstorna tilpumi** = vidējais ūdens patēriņš diennaktī



Kāda veida ūdens sagatavošanas iekārtu uzstādīt?

Jāņem vērā:

- **Cik liela ir dzelzs koncentrācija?**

Ja dzelzs saturs ir lielāks par 3,5 mg/l, izmanto:


- 1) ūdens plūsmas ātruma samazināšana, palielinot reaktoru vai filtru izmēru – lielas jaudas iekārta
- 2) katalizatora, kura sastāvā ir mangāna dioksīds (MnO₂), pielietošana
- 3) veic divpakāpju jeb dubulto aerāciju, uzstādot divas atdzelzēšanas iekārtas virknes slēgumā, vienu aiz otras

- **Vai ir pārsniegtas citu piemaisījumu (mangāns, amonjāks) koncentrācijas?**

Šajā gadījumā var:

- 1) palielināt oksidētāja (piemēram, skābekļa) koncentrāciju ūdenī (piemēram, oksidējot ar skābekli – intensificējot gaisa padevi)
- 2) pielietot spēcīgākus oksidētājus
- 3) samazināt ūdens plūsmas ātrumu, palielinot reaktoru vai filtru izmērus – lielas jaudas iekārta
- 4) pielietot katalizatoru, kura sastāvā ir mangāna dioksīds (MnO₂).


Vienmēr jāatceras, ka, izvēloties atdzelzēšanas iekārtas, ir jānovērtē ne tikai tās izbūves izmaksas, bet arī tālākas uzturēšanas izmaksas. Jaunas un modernas tehnoloģijas bieži ir ar daudz augstākam uzturēšanas izmaksām ilgtermiņā!!!



Kā nodrošināt sistēmas spiedienu?


- Ja sistēmā ir **ūdenstornis** – optimālākais variants:
 - nodrošina gan spiedienu, gan ūdens rezervju uzkrāšanu
 - ekonomiskais ieguvums – mazāks elektroenerģijas patēriņš
 - elektroenerģijas padeves pārrāvumu gadījumā patērētājus vēl kādu laiku var nodrošināt ar ūdeni
- Ja ir ūdens pazemes vai virszemes **rezervuārs**, tiek izmantoti otrā pacēluma sūkņi
- Ja ir pietiekoši liels urbuma debīts un maksimālo ūdens patēriņu var nodrošināt bez ūdens rezerves, tiek izmantots **spiedkatls (hidrofors) vai frekvenču pārveidotājs**

Lielākoties ūdens apjoms, kas tiek iegūts no dzīurbuma, nespēj nodrošināt nepieciešamo maksimālo ūdens patēriņu. Tādēļ ūdensapgādes sistēmā ir nepieciešams ūdens rezerves un kvalitatīvai, nepārtrauktai ūdens apgādei nepietiek tikai ar spiedienu regulējošu iekārtu – spiedkatlu (hidroforu) vai frekvenču pārveidotāju.



Lēmumi, kas jāpieņem, rekonstruējot kanalizācijas sistēmu


- Atjaunot vecās NAI vai būvēt jaunas?
- Kādas jaudas iekārtu uzstādīt?
- Kādas būs izmaksas – investīciju un ekspluatācijas?
- Labiekārtošana – zoga nomaiņa, ceļa izbūve, asfaltēšana (trasēm) – veikt pašu spēkiem vai uzticēt būvfirmai?



Notekūdeņu apjoms

Notekūdeņu apjomu, kas tiek novadīts uz NAI, veido:


- **sadzīves notekūdeņi** – aptuveni 80% no ūdens patēriņa
- **ražošanas notekūdeņi**
- **komunālie notekūdeņi**
- **lietus notekūdeņi un infiltrāts** – līdz pat 70% no saimniecisko notekūdeņu daudzuma



Lietus ūdeņi

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



Jauno NAI atrašanās vieta


Notekūdeņu attīrīšana iekārtu (NAI) novietojumam apdzīvotā vietā vajadzētu būt:

- apdzīvotās vietas nomalē, lai iedzīvotājus netraucētu to radītais troksnis un iespējamās smakas
- tādi, lai notekūdeņi uz NAI plūstu paštecē, tas nozīmē, NAI ieplūdei jāatrodas zemāk nekā notekūdeņu avoti. Pretējā gadījumā būs nepieciešams izbūvēt papildus sūkņu staciju, kas notekūdeņus pārsūknētu uz NAI – papildus izdevumi par elektrību
- pēc iespējas tuvāk attīrīto notekūdeņu izplūdes vietai – būvējot NAI, jāparedz attīrīto notekūdeņu aizplūde
- lai nodrošinātu aizsargjoslai nepieciešamo platību



Aptuvenās investīciju izmaksas

- Atdzelzēšanas stacija – 1 000 LVL par 1 m³/h jaudu
Piemērs. ŪAS ar jaudu 6 m³/h maksā aptuveni 6 000 LVL (bez PVN)
- ŪAS mājiņa – 5 000 – 9 000 LVL
- Labiekārtošana – 2 000 (bez žoga) – 5 000 LVL (ja ir žogs)
- Ūdensvads - līdz 50 LVL/m
- NAI – 1 000 LVL par 1 m³/dnn jaudu
Piemērs. NAI ar jaudu 50 m³/dnn maksā aptuveni 50 000 LVL
- Jauna urbuma izveide – 10 000 – 15 000 LVL



Investīciju un ekspluatācijas izmaksas

Izvēloties ūdens sagatavošanas vai notekūdeņu attīrīšanas iekārtu bez vienreizējam investīciju izmaksām, ļoti būtiski ir noskaidrot ekspluatācijas izmaksas un sarežģītību!

Ūdensapgādes sistēmā:

- Kāds ir elektrības patēriņš?
- Kāds ir iekārtas skalošanas ūdeņu apjoms?
- Cik bieži jāveic regulārās iekārtas apkopes?
- Cik sarežģītas ir apkopes – vai veicamas pašu spēkiem vai nepieciešams līgums ar iekārtu apkalpes firmu?

Notekūdeņu attīrīšanas sistēmā:

- Kāds ir elektrības patēriņš?
- Cik bieži nepieciešams atsūknēt radušās dūņas?
- Cik bieži jāveic iekārtu tīrīšana?
- Cik bieži jāveic regulārās iekārtas apkopes?
- Cik sarežģītas ir apkopes – vai veicamas pašu spēkiem vai nepieciešams līgums ar iekārtu apkalpes firmu?

Prasības iekārtu ekspluatācijai iekļaujiet iepirkuma tehniskajās specifikācijās!



Vairāk informācijas mājas lapā:
www.lvif.gov.lv sadaļā **Es un vide**