

## Notekūdeņu attīrīšanas vēsture un tehnoloģiju attīstība

ARTŪRS ŠKUTE

Profesionālo zināšanu un prasmju attīstīšana notekūdeņu apsaimniekošanas jomā  
VVD reģionālo vides pārvalžu speciālistiem



---

---

---



---

---

---


---

---

## Civilizācijas vēsture trijos lēcienos ☺

Prehistory 3 million years to 3000 BC		History 3000 BC to nowadays				
Paleolithic 3 million years to 10000 BC	Neolithic 10000 BC	Ancient Age 3000BC to 476AC	Medieval Age 476 AC to 1492 AC	Modern Age 1492 to 1789 AC	Contemporary Age 1789 AC to nowadays	The Age of the Machine 1789 to NOW
Our Ourselves First human species 2.5 million years BC Use of fire 1 million years BC	Agriculture begins 10000 BC	Invention of writing 3000BC	Fall of Western Roman Empire 476 AC	Columbus discovered America 1492 AC	French Revolution 1789 AC	THE AGE OF THE MACHINE 1789 to NOW

 SADARBĪBAS PROJEKTS VIDES POLITIKAS VEIDOŠANAI UN ĪSTENOŠANAI NR. 1-08/162/2020 2021. gada 18. maijs

---

---

---

---

---

---

---

---

## Uguns



 SADARBĪBAS PROJEKTS VIDES POLITIKAS VEIDOŠANAI UN ĪSTENOŠANAI NR. 1-08/162/2020 2021. gada 18. maijs

---

---

---

---

---

---

---

---

**1. Agrārā revolūcija**

Latvijas vides aizsardzības fonda logo | Sadarbības projekts vides politikas veidošanai un īstenošanai Nr. 1-08/162/2020 | 2021. gada 18. maijs | 4

---

---

---

---

---

---

---

---

**2. Industriālā revolūcija**

Latvijas vides aizsardzības fonda logo | Sadarbības projekts vides politikas veidošanai un īstenošanai Nr. 1-08/162/2020 | 2021. gada 18. maijs | 5

---

---

---

---

---

---

---

---

**3. Digitālā revolūcija**

1. Lēciens pirms 5000 gadiem
2. Lēciens pirms 150 gadiem
3. Lēciens pirms 50 gadiem
4. Lēciens pēc ?? gadiem

Latvijas vides aizsardzības fonda logo | Sadarbības projekts vides politikas veidošanai un īstenošanai Nr. 1-08/162/2020 | 2021. gada 18. maijs | 6

---

---

---

---

---

---

---

---

**Ūdensapgādes un sanitārijas vēsture**

Galvenās cilvēku apmetnes bija daudz svaiga virszemes avotu tuvumā. Vēstures padarītu ūdens nokļūšanu notekūdeņu aizvadišanu



Latvijas Vides aizsardzības fonda logo, Sadarbības projekta logo, Valsts vides dienests logo, 2021. gada 18. maijs, 7

---

---

---

---

---

---

---

---

**Neolīts**

*Skara Brae* ir no akmens veidota *neolīta apmetne*, kas atrodas Skailas līci, kontinentālās daļas rietumu krastā, kas ir lielākā Skotijas Orkney arhipelāga sala.



Dīvanālu, svaigu un notekūdeņu sistēma, apmēram **3000 gadu pirms mūsu ēras**, kā arī, iespējams, darbojās kā agrina iekšēju tualete.

Latvijas Vides aizsardzības fonda logo, Sadarbības projekta logo, Valsts vides dienests logo, 2021. gada 18. maijs, 8

---

---

---

---

---

---

---

---

**Bronzas laikmets**

Primitīvas kanalizācijas sistēmas, kur vertikālas šahtas ievadīja atkritumus speciālās bedrēs pastāvēja Indas ielejas civilizācijā (*Harrapan*), (apm. 2000 g.pme)



Latvijas Vides aizsardzības fonda logo, Sadarbības projekta logo, Valsts vides dienests logo, 2021. gada 18. maijs, 9

---

---

---

---

---

---

---

---

**Sengrieķu Krētas civilizācija**

Apdzīvātā sifona sistēma kopā ar stikla pārklātām māla caurulēm pirmo reizi tika izmantota pilsētas ēkās, un, pēc apmēram 3000 gadiem, tās joprojām ir darba stāvoklī!

Senie grieķi izmantoja arī iekštelpu santehnikas sistēmas un dušas.

Latvijas Vides aizsardzības ministrija  
SADARBĪBAS PROJEKTS VIDES POLITIKAS VEIDOŠANAI UN ĪSTENOŠANAI NR. 1-08/162/2020  
2021. gada 18. maijs

---

---

---

---

---

---

---

---

**Senā Roma**

Ēdēdsvadu un skām akām un

Latvijas Vides aizsardzības ministrija  
SADARBĪBAS PROJEKTS VIDES POLITIKAS VEIDOŠANAI UN ĪSTENOŠANAI NR. 1-08/162/2020  
2021. gada 18. maijs

---

---

---

---

---

---

---

---

**Viduslaiki**

Viduslaikos romiešu uzbūvētās kanalizācijas sistēmas vairs neizmantoja, un atkritumi tika savākti izsmejāmās bedrēs, kuras periodiski iztukšoja strādnieki, kas pazīstami kā "grābēji" (*rakers angl.*), kas tos bieži vien pārdeva kā mēslojumu lauksaimniekiem ārpus pilsētas.

Latvijas Vides aizsardzības ministrija  
SADARBĪBAS PROJEKTS VIDES POLITIKAS VEIDOŠANAI UN ĪSTENOŠANAI NR. 1-08/162/2020  
2021. gada 18. maijs

---

---

---

---

---

---

---

---

**Šaujampulveris un urīns???**

Latvijas Republikas Vides aizsardzības departaments  
SADARBĪBAS PROJEKTS VIDES POLITIKAS VEIDOŠANAI UN ĪSTENOŠANAI NR. 1-08/162/2020  
2021. gada 18. maijs

---

---

---

---

---

---

---

---

**Vēl daži fakti ...**

Sers Dž. Haringtons 16. gadsimtā izgudroja tualetu karalenei Elizabetei I.

17. un 18. gadsimtā, sākas sūkņšāšanas sistēmas.

Strūklaka kopš 1602. gada Vismarā, Vācijā.

Latvijas Republikas Vides aizsardzības departaments  
SADARBĪBAS PROJEKTS VIDES POLITIKAS VEIDOŠANAI UN ĪSTENOŠANAI NR. 1-08/162/2020  
2021. gada 18. maijs

---

---

---

---

---

---

---

---

**19. gadsimta industrializācija**

Mūsdienu kanalizācijas sistēmas pirmo reizi tika uzceltas deviņpadsmitā gadsimta vidū, reaģējot uz sanitāro apstākļu saasināšanos, ko izraisa intensīva industrializācija un urbanizācija.

Latvijas Republikas Vides aizsardzības departaments  
SADARBĪBAS PROJEKTS VIDES POLITIKAS VEIDOŠANAI UN ĪSTENOŠANAI NR. 1-08/162/2020  
2021. gada 18. maijs

---

---

---

---

---

---

---

---

**19. gadsimta Londona**

Piesārņotās ūdensapgādes dēļ holēras uzliesmojumi notika 1832., 1849. un 1855. gadā Londonā, nogalinot desmitiem tūkstošu cilvēku. Tas apvienojumā ar 1858. gada lielo smaku (*Great Stink angl.*), kad fekāliju smaka Temzas upē kļuva nepanesama, noveda pie tā, ka tika izbūvēta pazemes notekūdeņu sistēma drošai notekūdeņu izvadišanai.



Latvijas Vides aizsardzības centrs  
SADARBĪBAS PROJEKTI VIDES POLITIKAS VEIDOŠANAI UN ĪSTENOŠANAI NR. 1-08/162/2020  
2021. gada 18. maijs 15

---

---

---

---

---

---

---

---

**19. gadsimta Londona**

Piesārņotās ūdensapgādes dēļ holēras uzliesmojumi notika 1832., 1849. un 1855. gadā Londonā, nogalinot desmitiem tūkstošu cilvēku. Tas apvienojumā ar 1858. gada lielo smaku (*Great Stink angl.*), kad fekāliju smaka Temzas upē kļuva nepanesama, noveda pie tā, ka tika izbūvēta pazemes notekūdeņu sistēma drošai notekūdeņu izvadišanai.



Latvijas Vides aizsardzības centrs  
SADARBĪBAS PROJEKTI VIDES POLITIKAS VEIDOŠANAI UN ĪSTENOŠANAI NR. 1-08/162/2020  
2021. gada 18. maijs 17

---

---

---

---

---

---

---

---

**19. gadsimta Londona**



Taču gan Lielbritānijā, gan vēlāk arī Kontinentālajā Eiropā, notekūdeņus vienkārši novadīja atpakaļ upē lejpus apdzīvotās vietas

Latvijas Vides aizsardzības centrs  
SADARBĪBAS PROJEKTI VIDES POLITIKAS VEIDOŠANAI UN ĪSTENOŠANAI NR. 1-08/162/2020  
2021. gada 18. maijs 18

---

---

---

---

---


---

---

---

**Bioloģiskā attīrīšana**

Tikai 19. gadsimta beigās notekūdeņus iemācījās apstrādāt, bioloģiski sadalot organiskos komponentus, izmantojot mikroorganismus un noņemot piesārņotājus.



**Edvards Franklands** 1870. gadā eksperimentāli pierādīja, ka notekūdeņus filtrējot caur porainu granti ir iespējams nitrificēt un šāds filtrs ilgu laiku neaizsērē.

Latvijas Vides aizsardzības centrs SADARBĪBAS PROJEKTS VIDES POLITIKAS VEIDOŠANAI UN ĪSTENOŠANAI NR. 1-08/162/2020 2021. gada 18. maijs 19

---

---

---

---

---

---

---

---

**Dezinfekcija**

Pastāvīga dzeramā ūdens hlorēšana sākās 1905. gadā, kad kļūdaini lēns smilšu filtrs un piesārņota ūdens padeve izraisīja nopietnu vēdertīfa epidēmiju Linkolnā, Anglijā.



Manuāla hlorēšanas sistēma hlora sašķidrīšanai un ūdens attīrīšanai, 20. gadsimta sākums..

Latvijas Vides aizsardzības centrs SADARBĪBAS PROJEKTS VIDES POLITIKAS VEIDOŠANAI UN ĪSTENOŠANAI NR. 1-08/162/2020 2021. gada 18. maijs 20

---

---

---

---

---

---

---

---

**Paldies par uzmanību!**

Latvijas Vides aizsardzības centrs SADARBĪBAS PROJEKTS VIDES POLITIKAS VEIDOŠANAI UN ĪSTENOŠANAI NR. 1-08/162/2020 2021. gada 18. maijs 21

---

---

---

---

---

---

---

---