



Projekts “Datu iegūšana un popularizēšana par zaļo lietus ūdeņu apsaimniekošanas risinājumu darbību Latvijas apstākļos”

Ilgspējīgu lietus ūdens apsaimniekošanas risinājumu monitoringa labākā prakse un monitoringa rezultātu kopsavilkums

Jurijs Kondratenko

Oleksii Bochko

Gints Dakša

Rīga, 2023

Satura radītājs

Satura radītājs	2
1 Projekta apraksts	5
1.1 Projekta aktualitāte	5
1.2 Projekta mērķis	6
1.3 Projekta aktivitāšu kopsavilkums	7
2 Labākā prakse attiecībā uz lietus ūdens apsaimniekošanas risinājumu hidraulisko un ūdens kvalitātes monitoringu	9
3 Izpētes teritorijas	11
3.1 Ilgtspējīgo lietus ūdens apsaimniekošanas risinājumu teritorijas	11
3.1.1 Dzīvojamais kvartāls 1 (Turaidas 4)	11
3.1.2 Dzīvojamais kvartāls (Maskavas 190)	11
3.1.3 Tirdzniecības centra stāvlaukums (Spice Home)	12
3.2 Attīstības teritorijas	12
3.2.1 Attīstības teritorija 1 (Tērbatas 78)	12
3.2.2 Attīstības teritorija 2 (Stendes 8)	13
4 Nokrišņu datu raksturojums	14
4.1 Projekta iegūto datu raksturojums	14
4.1.1 Nokrišņu slānis pa mēnešiem	14
4.1.2 Nokrišņu notikumu (lietusgāžu) statistika	15
4.1.3 Lietusgāžu maksimālās intensitātes noteiktajos laikos analīze	18
4.1.3.1 Nokrišņu slānis 5 minutēs	18
4.1.3.2 Nokrišņu slānis 10 minutēs	18
4.1.3.3 Nokrišņu slānis 15 minutēs	19
4.1.3.4 Nokrišņu slānis 20 minutēs	20
4.1.3.5 Nokrišņu slānis 30 minutēs	20
4.1.3.6 Nokrišņu slānis stundā	21
4.1.3.7 Nokrišņu slānis 2 stundās	21
4.1.3.8 Nokrišņu slānis 3 stundās	22
4.1.3.9 Nokrišņu slānis 6 stundās	23
4.1.3.10 Nokrišņu slānis 12 stundās	23
4.1.3.11 Nokrišņu slānis 24 stundās	24
4.2 Nokrišņu analīze Rīgā 2006.–2023. g. periodā (LVĢMC dati)	25

4.2.1	Nokrišņu slānis pa mēnešiem	25
4.2.2	Nokrišņu notikumu (lietusgāžu) statistika	25
4.2.3	Lietusgāžu maksimālās intensitātes noteiktajos laikos analīze	28
4.2.3.1	Nokrišņu slānis stundā.....	28
4.2.3.2	Nokrišņu slānis 2 stundās	29
4.2.3.3	Nokrišņu slānis 3 stundās	30
4.2.3.4	Nokrišņu slānis 6 stundās	30
4.2.3.5	Nokrišņu slānis 12 stundās	31
4.2.3.6	Nokrišņu slānis 24 stundās	31
4.2.4	Nokrišņu daudzuma-ilguma-varbūtības tabula	32
5	Infiltrācijas testi ilgspējīgo risinājumu objektos.....	34
5.1	Dzīvojamais kvartāls 1 (Turaidas ielā 4, Rīgā)	35
5.2	Dzīvojamais kvartāls 2 (Maskavas ielā 190, Rīgā)	43
5.3	Tirdzniecības centra stāvlaukums (Spice Home).....	44
5.4	Rezultātu kopsavilkums.....	45
6	Infiltrācijas testi attīstības teritorijās.....	47
6.1	Attīstības teritorijā 1 (Tērbatas ielā 78, Rīgā).....	48
6.2	Attīstības teritorijā 2 (Stendes ielā 8, Rīgā).....	49
6.3	Rezultātu kopsavilkums.....	53
7	Nepārtraukts ūdens bilances monitorings	53
7.1	Gruntsūdens līmeņa izmaiņas	53
7.2	Augsnes mitruma izmaiņas	55
8	Nepārtraukts ūdens kvalitātes monitorings	60
8.1	Gruntsūdens temperatūra un elektrovadītspēja	60
8.1.1	Maskavas iela 190.....	60
8.1.2	Turaidas iela 4	60
8.1.3	Tērbatas iela 78.....	63
8.2	Augsnes temperatūra un elektrovadītspēja.....	65
8.2.1	Maskavas iela 190	65
8.2.2	Turaidas iela 4	66
9	Ūdens kvalitātes analīzes lietusgāzēs	70
9.1	Metodes apraksts.....	70
9.1.1	Paraugu ņemšana (paraugu ņemšanas metodoloģija dažādos punktos).....	70

9.1.2	Konteineru sagatavošana paraugu uzglabāšanai un analīzei	74
9.1.3	Paraugu ņemšanas apstākļu kopsavilkums.....	74
9.2	Rezultāti.....	77
9.2.1	Naftas produktu ogļūdeņražu indekss, mg/L.....	77
9.2.2	Ķīmiskais skābekļa patēriņš ĶSP, mg/L	78
9.2.3	Bioķīmiskais skābekļa patēriņš (BSP5), mg/L.....	78
9.2.4	Suspendētās vielas, mg/L.....	79
9.2.5	Kopējais slāpeklis (Nkop.), mg/L	80
9.2.6	Kopējais fosfors Pkop., mgP/L.....	81
9.2.7	Smagie metāli.....	82
9.2.8	Cinks, mcg/L	83
9.2.9	Hroms, mcg/L.....	84
9.2.10	Svins, mcg/L.....	85
9.2.11	Varš, mcg/L.....	86
9.3	Lietus ūdens kvalitātes analīze citos projektos	86
9.3.1	Clean Storm Water projekts	86
9.3.2	NOAH projekts	88
10	Secinājumi.....	101
11	Izmantotās literatūras saraksts.....	102
12	Pielikums. Ūdens kvalitātes monitoringa paraugu dati.....	103

1 Projekta apraksts

1.1 Projekta aktualitāte

Saskaņā ar Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānu laika posmam līdz 2030. gadam klimata pārmaiņu ietekmē palielināsies nokrišņu intensitāte un biežums, kas nosaka lietus ūdeņu apsaimniekošanas problēmu aktualitāti.

Ilgspējīgie lietusūdeņu apsaimniekošanas risinājumi arvien plašāk tiek izmantoti Latvijā. Tie sekmē ES Plūdu direktīvas, Ūdens struktūrdirektīvas, Apdzīvoto vietu notekūdeņu direktīvas, Peldūdeņu direktīvas, Bioloģiskas daudzveidības direktīvas un attiecīgo Latvijas normatīvo aktu prasību izpildi pilsētvidē. Šie daudzfunkcionālie un izmaksu efektīvie risinājumi uzlabo ūdens kvalitāti, samazina applūšanas riskus, veicina bioloģisko daudzveidību, mazina klimata pārmaiņu ietekmi, regulē mikroklimatu, veicina kvalitatīvās un pievilcīgas publiskās ārtelpas izveidi.

Praksē ir pielietojami dažādu veidu ilgtspējīgie nokrišņu notekūdeņu apsaimniekošanas risinājumi nokrišņu notekūdeņu attīrīšanai (lietus dārzi, ievalkas, bioievalkas, mitrzesmes, dīķi, ūdens caurlaidīgie segumi u.c.). Katram no ilgtspējīgo lietus ūdeņu attīrīšanas risinājumiem ir sava specifika un efektivitātes kapacitāte, ko jāņem vērā izvēloties piemērotākos risinājumus konkrētās teritorijās. Ilgtspējīgo lietus ūdeņu risinājumu izvēlē konkrētās teritorijās būtiski ņemt vērā arī Latvijas klimatisko apstākļu specifiku, kas ietekmē lietus ūdeņu attīrīšanas risinājumu funkcionalitāti, piemēram, grunts sasalums, kas var veidoties ziemā. Nereti piemērotākais risinājums ir kombinācija starp konvencionālajiem un zaļajiem risinājumiem lietus ūdeņu attīrīšanā.

Biežāk lietotie ILŪA risinājumi:

- **Dīķis** – pastāvīgi ūdeni saturošs baseins, kas nodrošina virszemes noteces samazināšanu ar akumulāciju, kā arī tās attīrīšanu, primāri ar sedimentāciju.
- **Grāvis** – nosusināšanas sistēmas būve, kura uztver ūdens noteci no nosusināmās platības lietus kanalizācijas tīkla vai virszemes noteces un novada to līdz citai ūdensnotekai vai ūdenstilpei. Pēc konstrukcijas veida grāvji un ievalkas ir līdzīgas. grāvjus no ievalkām atšķir dziļums. Par grāvi sāk uzskatīt noteiktas formas, raktu padziļinājumu no 0.5 m dziļuma.
- **Filtrējošās joslas** – lēzenas ar zālāju vai citu blīvu veģetāciju apaugušas joslas, kas paredzētas dažādu ūdens necaurlaidīgo virsmu noteces attīrīšanai. Tajās darbojas tādi procesi kā izgulsnēšanās un filtrācija un atsevišķos gadījumos arī infiltrācija, līdz ar to ir būtiski nodrošināt, ka ūdens plūst ar pietiekoši mazu ātrumu.
- **Ievalkas** – sekli, ar veģetāciju (tipiski, zālāju) apauguši kanāli ar lēzenām sānu nogāzēm, kas paredzēti virszemes noteces mazināšanai, novadīšanai un attīrīšanai. Ievalkām tipiskais dziļums ir 0.3-0.4 m un slīpuma proporcija – 1:2 līdz 1:3.
- **Infiltrācijas aka** – izrakumi, kas ir piepildīti ar tukšumu veidojošu materiālu, kas ļauj īslaicīgi uzglabāt ūdeni, pirms tas iesūcas zemē.

- **Infiltrācijas baseini** – sekli, ar veģetāciju apauguši padziļinājumi/ieplakas ar līdzenu virsmu, kas uzglabā noteces ūdeni, veicinot piesārņojuma izgulsnēšanos un filtrāciju pirms ūdens infiltrējas zemē.
- **Infiltrācijas lauki** – lielas un seklas sistēmas, kuras parasti izbūvē, izmantojot caurlaidīgus materiālus vai ekstensīvās infiltrācijas pazemes vienības.
- **Infiltrācijas tranšejas** – lineāras infiltrācijas akas, kas vienmērīgāk sadala infiltrējamo ūdeni, mazinot sliktākas caurlaidības grunts ietekmi. Tranšeju konstrukcijā var arī tikt iekļauta perforēta caurule, kas sekmēs ūdens sadali sistēmā.
- **Lietus dārzi** – tiek pielietoti lietus ūdeņu attīrīšanai no piesārņojošajām daļiņām, izmantojot augsnes un dažādu augu biofizikālos un ķīmiskos attīrīšanas procesus. Ņemot vērā lietus dārzu nelielos izmērus, tie parasti tiek pielietoti lokālā mērogā, lai gan šādā veidā ir iespējams veikt lietus ūdeņu apsaimniekošanu arī lielākās platībās, savienojot vienotā sistēmā vairākus atsevišķus aizturēšanas risinājumus, katrs no kuriem apkalpo mazāku apakšbaseinu.
- **Mākslīgās mitraines** – pastāvīgi ūdeni saturoši dažādu dziļumu baseini, kuros būtiska loma ir arī virszemes un zemūdens veģetācijai.
- **Ūdens caurlaidīgais segums** – tas ļauj ūdenim plūst vertikāli caur dažādām cietām virsmām, palīdzot samazināt noteces apjomu.
- **Zaļie jumti** – ar veģetāciju apaugušas zonas uz ēku jumtiem, kas iedalās ekstensīvajos (ar seklu augsnes kārtu un vienkāršu veģetāciju) un intensīvajos (ar biezāku augsnes kārtu un daudzveidīgu veģetāciju, līdz ar to tie var būt saukti arī par jumtu dārziem).

Latvijā, pateicoties, tai skaitā, Rīgas Tehniskās Universitātes aktivitātēm, sistemātiski tiek veikta un popularizēta ārzemju prakse, t.sk. zinātniskie pētījumi un literatūra par ilgtspējīgo risinājumu potenciālu, tiek plānoti jaunie risinājumi. Taču Latvijā šie izveidotie risinājumi netiek sistemātiski pētīti, un to veiksmīgākai ieviešanai un popularizēšanai nepieciešami dati par ilgtspējīgo risinājumu darbību Latvijas apstākļos. Turklāt, šie risinājumi lielā mērā izmanto grunšu infiltrācijas spējas, taču Latvijā un arī pasaulē trūkst drošu metožu, kā ar aprēķiniem noteikt grunts infiltrācijas ātrumu, praksē tiek noteikts infiltrācijas ātrums ar infiltrācijas ātruma testiem konkrētajā vietā. Situācijā, kad arvien vairāk attīstības teritorijās, gan Rīgas centrā, gan citviet Latvijās, izvēlas vai ir spiesti izmantot infiltrācijas risinājumus, kļūst ļoti aktuālas praktiskās zināšanas, kā mērīt infiltrāciju un citas ūdens bilances sastāvdaļas un izmantot šo informācijas zaļo risinājumu projektēšanā.

1.2 Projekta mērķis

Projekta mērķis ir attīstīt un ieviest ilgtspējīgus lietus ūdens apsaimniekošanas risinājumus Latvijā, ņemot vērā Eiropas Savienības direktīvas un Latvijas normatīvos aktus.

Projektā tiek iegūti dati par Latvijas ilgtspējīgo lietus ūdeņu apsaimniekošanas risinājumu darbības rezultātiem attiecībā uz hidrauliku un ūdens kvalitāti, kā arī dati par attīstības teritoriju grunšu hidrauliskiem parametriem. Iegūtie dati un izstrādātais materiāls sekmēs zaļo lietus ūdens apsaimniekošanas risinājumu ieviešanu, jo nodrošinās informāciju par ilgtspējīgo lietus ūdens risinājumu darbību Latvijas apstākļos. Turklāt, tiks nodrošināti dati un

metodes zaļo risinājumu potenciāla novērtēšanai un parametru noteikšanai attīstības teritorijās

1.3 Projekta aktivitāšu kopsavilkums

Tabulā zemāk apkopots kopsavilkums par projekta ietvaros veiktajām aktivitātēm ilgspējīgo lietus ūdens apsaimniekošanas risinājumu objektos un attīstības teritorijās.

1. tabula Projektā iekļauto teritoriju un aktivitāšu kopsavilkums

Izpētes teritorija	Infiltrācijas testi	Nepārtraukts ūdens bilances monitorings	Lietusūdens kvalitātes monitorings
Dzīvojamais kvartāls 1 (Turaidas 4)	2 infiltrācijas testi 6 ilgspējīgajiem risinājumiem - bioievākām, infiltrācijas blokiem (kopā 12)	Nokrišņi, gruntsūdens līmenis, infiltrācijas ātrums, augsnes mitrums vienā bioievākā (tiešsaistē) – 7 mēneši	Gruntsūdens un augsnes ūdens temperatūra un elektrovadītspēja - 7 mēneši
Dzīvojamais kvartāls (Maskavas 190)	1 infiltrācijas tests 2 ilgspējīgajiem risinājumiem – bioievākām (kopā 2)	Gruntsūdens līmenis, infiltrācijas ātrums, augsnes mitrums vienā bioievākā (datu nolasīšana uz vietas) – 9 mēneši	Lietus ūdens kvalitātes analīze pirms un pēc bioievalkas no 5 lietusgāzēm, gruntsūdens un augsnes ūdens temperatūra un elektrovadītspēja - 9 mēneši
Tirdzniecības centra stāvlaukums (Spice Home)	1 infiltrācijas tests 2 ilgspējīgajiem risinājumiem – bioievākām (kopā 2)	-	Lietus ūdens kvalitātes analīze pirms un pēc bioievalkas no 5 lietusgāzēm

Izpētes teritorija	Infiltrācijas testi	Nepārtraukts ūdens bilances monitorings	Lietusūdens kvalitātes monitorings
Attīstības teritorija 1 (Tērbatas 78)	2 infiltrācijas testi perspektīvajā ILŪA risinājumu vietā (kopā 2)	Nokrišņi, gruntsūdens līmenis, infiltrācijas ātrums, augsnes mitrums (tiešsaiste) – 7 mēneši	Gruntsūdens un augsnes ūdens temperatūra un elektrovadītspēja - 9 mēneši
Attīstības teritorija 2 (Stendes 8)	1 infiltrācijas tests 5 perspektīvajās ILŪA risinājumu vietās (kopā 5)	Gruntsūdens līmenis, infiltrācijas ātrums (datu nolasīšana uz vietas) – 9 mēneši	-

2 Labākā prakse attiecībā uz lietus ūdens apsaimniekošanas risinājumu hidraulisko un ūdens kvalitātes monitoringu

Datos balstītu ILŪA risinājumu monitoringa nozīme pilsētvides lietus notekūdeņu apsaimniekošanas kontekstā ir saistīta ar nepieciešamību nodrošināt doto risinājumu darbības efektivitāti, funkcionalitāti un pielāgojamību.

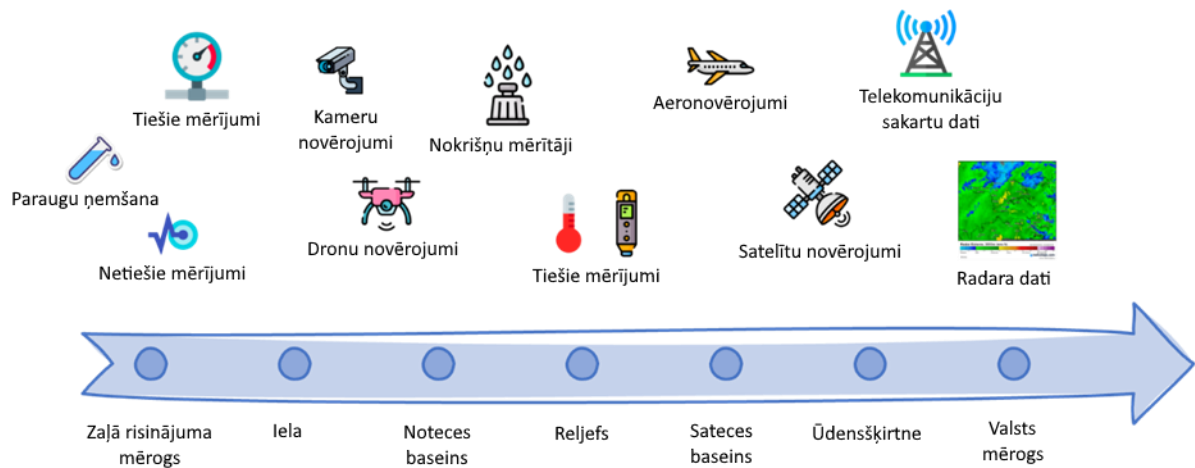
Lai objektīvi novērtētu dažādu ILŪA komponentu darbību nepieciešams noformulēt nonitrējamo parametru sarakstu, kā arī precīzi definēt novērojumu punktus. Parametri novērošanai:

- **Kopējais nokrišņu apjoms un lietusgāzu dinamika** (piem., nokrišņu intensitāte, sadalījums laikā un telpā u.c.)
- **Sateces baseina reljefs un hidroģeoloģiskie apstākļi**
- **ILŪA komponentu hidrauliskā veiktspēja**
- **Noteces kvalitātes parametri pirms un pēc ILŪAR**

Pieejamo ILŪA monitoringa metožu apkopojums atkarīgā no fiksējamā parametra un novērojumu mēroga apkopots 1. un 2. attēlā zemāk.

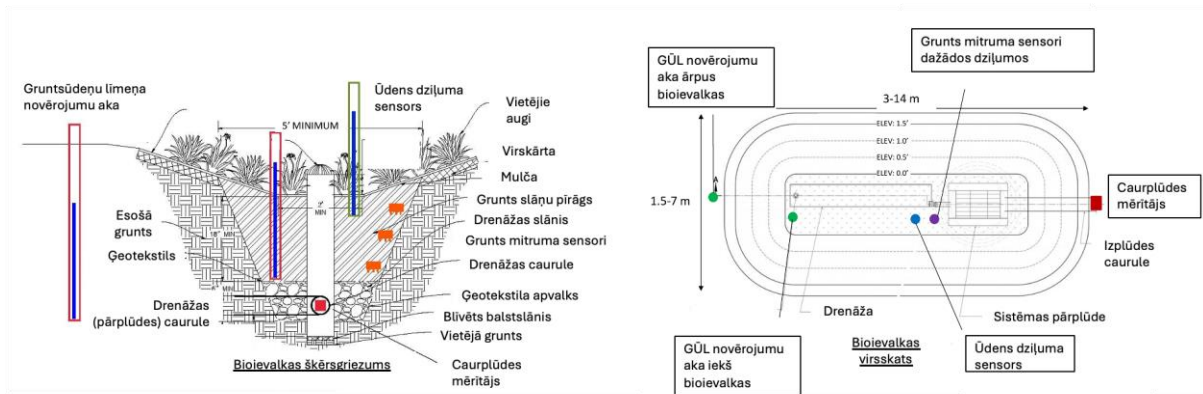


1. attēls. ILŪA monitoringa metožu apkopojums atkarīgā no fiksējamā parametra.

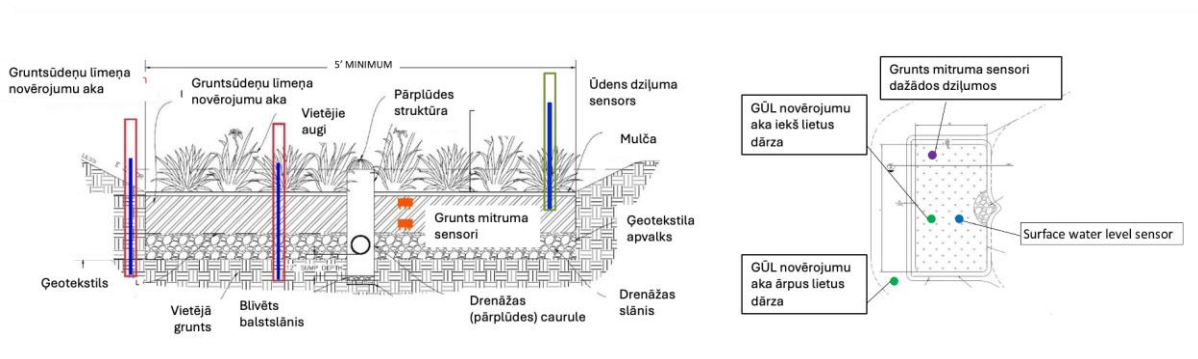


2. attēls. ILŪA monitoringa metožu apkopojums atkarīgā no izpētes mēroga.

Attēlos zemāk norādīta optimāla sensoru komplektācija un izvietojums attiecībā uz biofiltrācijass risinājumiem.



3. attēls. Tipiskā sensoru komplektācija bioievalkā.



4. attēls. Tipiskā sensoru komplektācija lietus dārzā.

3 Izpētes teritorijas

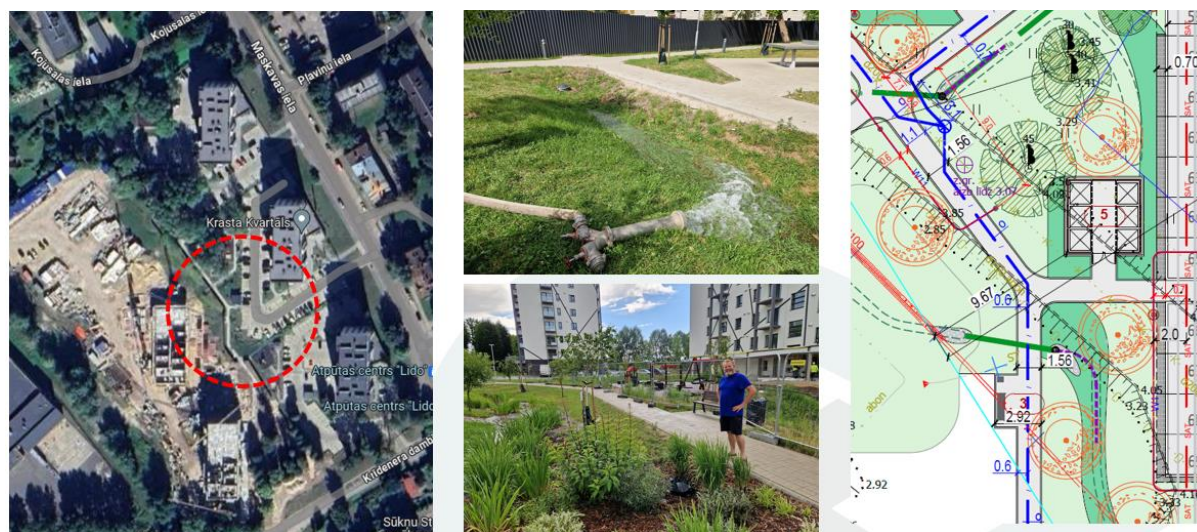
3.1 Ilgtspējīgo lietus ūdens apsaimniekošanas risinājumu teritorijas

3.1.1 Dzīvojamais kvartāls 1 (Turaidas 4)



5. attēls. Izpētes teritorijas novietojums un fotofiksācijas materiāli.

3.1.2 Dzīvojamais kvartāls (Maskavas 190)



6. attēls. Izpētes teritorijas novietojums un fotofiksācijas materiāli.

3.1.3 Tirdzniecības centra stāvlaukums (Spice Home)



7. attēls. Izpētes teritorijas novietojums un fotofiksācijas materiāli.

3.2 Attīstības teritorijas

3.2.1 Attīstības teritorija 1 (Tērbatas 78)



8. attēls. Attīstības teritorijas novietojums un fotofiksācijas materiāli.

3.2.2 Attīstības teritorija 2 (Stendes 8)



9. attēls. Attīstības teritorijas novietojums un fotofiksācijas materiāli.

4 Nokrišņu datu raksturojums

Šajā sadaļā ir apkopoti gan LVAF projekta ietvaros ievāktie nokrišņu dati, gan dati par ilgāku periodu, kas iegūti no LVGMC vides datu arhīva.

Dati apkopoti gan lietusgāžu skatījumā gan konkrētu periodu skatījumā.

Pastāv dažādas pieejas lietusgāžu nošķiršanai un definēšanai. Viena plaši izplatīta pieeja (Restrepo-Posada and Eagleson 1982), kas saistīta ar savstarpēji neatkarīgu lietus notikumu identificēšanu, izmanto starplietusgāžu laika variācijas koeficientu (standartnovirze dalīta ar vidējo vērtību), izvēloties minimālo laiku starp lietusgāzēm, pie kura variācijas koeficients ir vistuvāk 1. Cita pieeja, kas ņem vērā ne tikai nokrišņu parametrus, bet arī sateces baseina parametrus, ir izvēlēties laiku starp lietus gāzes beigām un noteces beigām (faktiski, kopējo tecēšanas laiku pa sateces baseina virsmu) (Joo et al, 2014). Šī pieeja ir lietderīgāka, projektējot lietus kanalizāciju un lietus ūdens apsaimniekošanas risinājumus sateces baseina mērogā. Zemāk raksturota lietusgāžu statistika, izmantojot dažādus minimālā nokrišņu slāņa un laika starp lietusgāzēm parametrus (pirmā pieeja), savukārt, sniedzot datus par konkrētām lietusgāzēm, tika izvēlēts minimālais nokrišņu slānis 2.5 mm, jo mazāks nokrišņu slānis tipiski neveido noteci, savukārt minimālais laiks starp lietusgāzēm ir dots divos variantos: 6 stundas, kas tipiski ir maksimālais tecēšanas laiks pilsētvides sateces baseiniem, kā arī 24 stundas, kas atbilst laikam, kurā tipiski jāiztukšojas infiltrācijas risinājumiem. Attiecīgi, atkarībā no projektētā risinājuma, būtu jāņem vērā abu vidu nokrišņu dati.

4.1 Projekta iegūto datu raksturojums

Zemāk analizēti dati laika posmam no 1. aprīļa līdz 31. oktobrim.

4.1.1 Nokrišņu slānis pa mēnešiem

2. tabula. *Nokrišņu slānis pa mēnešiem 2023.gada aprīlī – oktobrī trīs meteostacijās Rīgā*

Mēnesis	Rīga-Universitāte	Tērbatas iela	Turaidas iela
Aprīlis	11.80	7.60	8.60
Maijs	12.90	13.80	12.00
Jūnijs	17.50	15.60	13.80
Jūlijs	95.30	92.60	85.80
Augusts	198.10	205.20	178.80
Septembris	32.20	35.80	36.20
Oktobris	121.50	137.80	122.40
Kopā	489.3	508.4	457.6

Ņemot vērā, ka kopējais lielākais nokrišņu slānis novērots Tērbatas ielas lietus sensorā, nākamajā sadaļā analizēti šīs meteostācijas dati.

4.1.2 Nokrišņu notikumu (lietusgāžu) statistika

3. tabula. Lietusgāžu statistikas kopsavilkums

Minimālais nokrišņu slānis (mm)	Minimālais laiks starp lietusgāzēm (stundas)	Lietusgāžu skaits	Lietusgāzes vidējais nokrišņu slānis (mm)	Lietusgāzes vidējais ilgums (stundas)	Starplietusgāžu laika variācijas koeficients
0.5	3	86	5.73	3.55	1.48
0.5	6	71	6.99	6.07	1.33
0.5	12	62	8.03	9.83	1.27
0.5	28	33	14.9	38.29	1.00
2.5	3	55	8.10	4.36	1.43
2.5	6	46	9.91	7.87	1.30
2.5	12	43	10.9	12.49	1.29
2.5	27	23	20.5	51.05	0.99

Tabulā zemāk apkopo statistiku par lietusgāžu sadalījumu pēc kopējā lieluma ar dažādiem pieņēmumiem par minimālo laiku starp lietusgāzēm.

4. tabula. Lietusgāžu sadalījums pēc kopējā lieluma ar dažādiem pieņēmumiem par minimālo laiku starp lietusgāzēm

Minimālais laiks starp lietusgāzēm (stundas)	Lietusgāžu skaits ar nokrišņu slāni, kas pārsniedz noteiktu nokrišņu daudzumu (mm)						
	≥0.00	≥0.50	≥1.00	≥2.50	≥5.00	≥10.00	≥20.00
3 stundas	122	86	75	55	25	14	3
6 stundas	91	71	62	46	24	16	4
12 stundas	70	62	56	43	23	16	5
24 stundas	44	41	37	28	17	16	7
28 stundas	36	33	31	23	15	13	7

Turpmākai analīzei izvēlētas lietusgāzes, kur nokrišņu slānis ir vismaz 2.5 mm, ar minimālo laiku starp lietusgāzēm 6 un 24 stundas.

5. tabula. 20 lielākas lietusgāzes (minimālais nokrišņu slānis 2.5mm, minimālais laiks starp lietusgāzēm 24 stundas)

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks	Lietusgāzes ilgums, stundas	Vidējā intensitāte, mm/min
1	70.60	10/3/2023 0:15	218.92	0.0054
2	69.40	8/7/2023 16:05	26.25	0.0441
3	44.20	8/29/2023 13:40	124.67	0.0059
4	33.80	8/17/2023 16:10	32.33	0.0174

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks	Lietusgāzes ilgums, stundas	Vidējā intensitāte, mm/min
5	25.40	7/22/2023 21:30	65.83	0.0064
6	23.60	7/30/2023 15:45	120.00	0.0033
7	20.60	8/28/2023 6:10	7.00	0.0490
8	19.40	10/13/2023 23:35	68.25	0.0047
9	17.20	10/30/2023 0:40	44.42	0.0065
10	16.20	9/23/2023 15:15	8.33	0.0324
11	16.20	8/24/2023 9:20	57.00	0.0047
12	15.20	7/16/2023 20:30	26.67	0.0095
13	14.60	7/2/2023 17:15	49.42	0.0049
14	12.80	10/21/2023 18:35	12.08	0.0177
15	12.80	5/16/2023 4:05	16.58	0.0129
16	12.60	10/17/2023 21:00	28.08	0.0075
17	11.40	7/28/2023 21:30	16.25	0.0117
18	9.60	9/14/2023 2:15	6.58	0.0243
19	4.60	7/26/2023 21:20	4.67	0.0164
20	4.60	6/18/2023 13:55	2.17	0.0353

6. tabula. 20 lielākas lietusgāzes (minimālais nokrišņu slānis 2.5mm, minimālais laiks starp lietusgāzēm 6 stundas)

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks	Lietusgāzes ilgums, stundas	Vidējā intensitāte, mm/min
1	66.60	8/7/2023 16:05	17.42	0.0637
2	36.40	10/6/2023 20:30	59.75	0.0102
3	31.00	8/18/2023 20:40	3.83	0.1349
4	20.60	8/28/2023 6:10	7.00	0.0490
5	18.40	8/31/2023 20:00	2.75	0.1115
6	16.20	9/23/2023 15:15	8.33	0.0324
7	14.80	10/5/2023 9:50	16.92	0.0146
8	12.80	10/21/2023 18:35	12.08	0.0177

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks	Lietusgāzes ilgums, stundas	Vidējā intensitāte, mm/min
9	12.80	5/16/2023 4:05	16.58	0.0129
10	12.60	8/24/2023 9:20	14.50	0.0145
11	12.20	7/25/2023 8:25	6.92	0.0294
12	11.80	10/30/2023 0:40	11.25	0.0175
13	11.40	10/18/2023 4:00	9.92	0.0192
14	11.40	8/30/2023 8:20	1.92	0.0990
15	11.20	7/28/2023 21:30	7.00	0.0267
16	11.00	7/16/2023 20:30	2.83	0.0648
17	9.60	8/31/2023 0:45	11.92	0.0134
18	9.60	9/14/2023 2:15	6.58	0.0243
19	9.20	10/11/2023 7:30	19.67	0.0078
20	8.60	10/13/2023 23:35	16.50	0.0087

7. tabula. Kopējā nokrišņu slāņa sadalījums pēc lietusgāzes nokrišņu slāņa (nokrišņu slānis attiecīgajā grupā, % no kopējā)

Lietusgāzes nokrišņu slānis, mm	Minimālais laiks starp lietusgāzēm 6 stundas	Minimālais laiks starp lietusgāzēm 24 stundas				
	Nokrišņu slāņa summa, mm	% no kopējā nokrišņu slāņa	% no kopējā, kumulatīvi	Nokrišņu slāņa summa	% no kopējā nokrišņu slāņa	% no kopējā, kumulatīvi
0 - 0.5	5.4	1.06	1.06	0.8	0.16	0.16
0.6 - 1	8.2	1.61	2.67	3.6	0.71	0.87
1.1 - 2.5	28.8	5.66	8.33	14.0	2.75	3.62
2.6 - 5	84.2	16.56	24.89	44.4	8.73	12.35
5.1 - 10	70.6	13.89	38.78	9.6	1.89	14.24
10.1 - 20	156.6	30.80	69.58	148.4	29.19	43.43
20.1 - 30	20.6	4.05	73.63	69.6	13.69	57.12
30.1 - 50	67.4	13.26	86.89	78.0	15.34	72.46
Vairāk par 50	66.6	13.10	100.00	140.0	27.54	100.00
Kopā	508.4	100%	100%	508.4	100%	100%

4.1.3 Lietusgāžu maksimālās intensitātes noteiktajos laikos analīze

Attiecīgo lietusgāžu maksimālā nokrišņu daudzumu attiecīgajā laikā. Ilgumam līdz 6 stundām izmantotas lietusgāzes ar minimālo laiku starp lietusgāzēm 6 stundas, ilgumam 12 un 24 stundas izmantotas lietusgāzes ar minimālo laiku starp lietusgāzēm 24 stundas.

4.1.3.1 Nokrišņu slānis 5 minūtēs

8. tabula. Top-20 kopējie nokrišņu slāņi 5 minūšu novērojumu intervālā

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
1	7.80	8/18/2023 21:00
2	7.20	8/7/2023 16:15
3	4.60	8/31/2023 21:50
4	3.60	7/16/2023 23:05
5	3.00	8/30/2023 8:20
6	3.00	8/24/2023 16:10
7	2.00	9/23/2023 16:25
8	1.80	7/4/2023 18:20
9	1.80	7/3/2023 18:35
10	1.80	7/20/2023 14:45
11	1.80	10/7/2023 3:00
12	1.60	8/28/2023 9:45
13	1.60	8/21/2023 21:45
14	1.60	8/31/2023 10:20
15	1.60	7/25/2023 10:05
16	1.60	10/12/2023 3:00
17	1.40	7/17/2023 20:30
18	1.40	8/8/2023 17:55
19	1.40	10/15/2023 15:25
20	1.20	7/1/2023 7:30

4.1.3.2 Nokrišņu slānis 10 minūtēs

9. tabula. Top-20 kopējie nokrišņu slāņi 10 minūšu novērojumu intervālā

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
1	15.40	8/18/2023 21:00
2	12.40	08/07/2023 16:10
3	7.60	8/31/2023 21:50
4	5.40	8/30/2023 8:20
5	4.80	7/16/2023 23:00
6	4.80	8/24/2023 16:05
7	3.80	9/23/2023 16:25
8	2.80	8/28/2023 9:45

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
9	2.80	07/04/2023 18:20
10	2.60	7/17/2023 20:25
11	2.40	8/31/2023 10:15
12	2.40	10/12/2023 02:55
13	2.40	7/20/2023 14:40
14	2.20	08/10/2023 01:40
15	2.20	10/07/2023 03:00
16	2.00	10/15/2023 15:25
17	2.00	08/08/2023 17:50
18	2.00	7/25/2023 10:00
19	2.00	10/21/2023 19:35
20	2.00	8/21/2023 21:45

4.1.3.3 Nokrišņu slānis 15 minūtēs

10. tabula. Top-20 kopējie nokrišņu slāņi 15 minūšu novērojumu intervālā

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
1	19.80	8/18/2023 21:00
2	16.00	08/07/2023 16:05
3	9.60	8/31/2023 21:50
4	7.20	7/16/2023 22:55
5	6.40	8/30/2023 8:20
6	5.60	8/24/2023 16:00
7	5.40	9/23/2023 16:20
8	4.00	8/28/2023 9:40
9	3.80	07/04/2023 18:20
10	3.00	7/17/2023 20:25
11	2.80	10/12/2023 02:55
12	2.80	8/31/2023 10:10
13	2.80	7/20/2023 14:40
14	2.60	10/21/2023 19:35
15	2.60	10/08/2023 22:10
16	2.40	08/10/2023 01:35
17	2.40	7/25/2023 10:00
18	2.20	10/15/2023 15:20
19	2.20	10/14/2023 15:50
20	2.20	9/14/2023 4:35

4.1.3.4 Nokrišņu slānis 20 minūtēs

11. tabula. Top-20 kopējie nokrišņu slāņi 20 minūšu novērojumu intervālā

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
1	22.40	8/18/2023 20:55
2	18.20	08/07/2023 16:05
3	11.20	8/31/2023 21:50
4	8.40	7/16/2023 22:50
5	6.80	8/30/2023 8:20
6	6.20	8/24/2023 16:00
7	6.20	9/23/2023 16:20
8	5.20	8/28/2023 9:35
9	4.40	07/04/2023 18:15
10	3.20	7/17/2023 20:20
11	3.20	10/08/2023 22:05
12	3.20	8/31/2023 10:05
13	3.20	10/21/2023 19:30
14	3.00	9/14/2023 4:30
15	2.80	10/12/2023 02:55
16	2.80	7/20/2023 14:40
17	2.60	7/25/2023 10:00
18	2.40	8/21/2023 21:40
19	2.40	08/10/2023 01:40
20	2.40	08/08/2023 17:50

4.1.3.5 Nokrišņu slānis 30 minūtēs

12. tabula. Top-20 kopējie nokrišņu slāņi 30 minūšu novērojumu intervālā

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
1	24.60	8/18/2023 20:45
2	19.40	08/07/2023 16:05
3	13.20	8/31/2023 21:40
4	9.20	9/23/2023 16:20
5	9.00	7/16/2023 22:50
6	7.20	8/30/2023 8:20
7	6.80	8/28/2023 9:25
8	6.40	8/24/2023 15:55
9	5.40	07.04.2023 18:05
10	4.60	10.08.2023 21:55
11	4.20	10/21/2023 19:35
12	4.20	9/14/2023 4:20

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
13	4.00	8/31/2023 9:55
14	3.60	7/28/2023 23:00
15	3.40	7/17/2023 20:20
16	3.20	7/25/2023 8:40
17	3.00	10/05/2023 10:25
18	2.80	7/20/2023 14:40
19	2.80	08/10/2023 01:35
20	2.80	08/08/2023 17:50

4.1.3.6 Nokrišņu slānis stundā

13. tabula. Top-20 kopējie nokrišņu slāņi 1 stundas novērojumu intervālā

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
1	25.00	8/18/2023 20:40
2	20.60	08/07/2023 16:05
3	16.60	8/31/2023 21:40
4	11.00	9/23/2023 15:55
5	9.20	8/28/2023 9:00
6	9.00	8/30/2023 8:20
7	9.00	7/16/2023 22:50
8	8.00	10/08/2023 21:55
9	7.00	10/21/2023 19:25
10	6.40	8/24/2023 15:55
11	6.20	9/14/2023 3:55
12	5.80	07/04/2023 18:05
13	5.00	7/28/2023 22:45
14	4.80	7/25/2023 8:25
15	4.80	10.05.2023 09:55
16	4.60	10/30/2023 8:40
17	4.40	5/16/2023 5:55
18	4.40	8/31/2023 9:55
19	4.20	7/23/2023 17:25
20	4.20	10/16/2023 17:10

4.1.3.7 Nokrišņu slānis 2 stundās

14. tabula. Top-20 kopējie nokrišņu slāņi 2 stundu novērojumu intervālā

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
1	28.60	8/18/2023 20:40
2	20.80	08/07/2023 16:05

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
3	17.40	8/31/2023 21:35
4	15.00	9/23/2023 15:15
5	12.20	8/28/2023 8:00
6	11.40	8/30/2023 8:20
7	10.60	10/21/2023 18:55
8	9.60	10/08/2023 21:05
9	9.60	7/16/2023 21:40
10	9.00	8/24/2023 15:55
11	8.60	7/28/2023 23:00
12	8.40	7/25/2023 8:25
13	7.40	10/30/2023 7:55
14	7.40	9/14/2023 3:35
15	6.40	7/23/2023 17:10
16	6.20	5/16/2023 5:05
17	5.80	07/04/2023 18:05
18	5.80	8/31/2023 9:55
19	5.40	10/05/2023 09:50
20	4.40	6/18/2023 13:55

4.1.3.8 Nokrišņu slānis 3 stundās

15. tabula. Top-20 kopējie nokrišņu slāņi 3 stundu novērojumu intervālā

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
1	29.40	8/18/2023 20:40
2	26.00	08/07/2023 16:05
3	18.40	8/31/2023 20:00
4	16.00	9/23/2023 15:15
5	16.00	8/28/2023 7:00
6	12.00	10/21/2023 18:35
7	11.40	8/30/2023 8:20
8	11.00	7/16/2023 20:30
9	10.40	10/08/2023 20:55
10	10.20	7/28/2023 22:20
11	9.40	7/25/2023 8:25
12	9.20	8/24/2023 15:55
13	9.20	9/14/2023 2:15
14	8.00	10/30/2023 7:45
15	7.80	5/16/2023 4:35
16	7.20	7/23/2023 17:25
17	6.00	10/05/2023 09:50

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
18	6.00	8/31/2023 9:55
19	5.80	07/04/2023 18:05
20	5.20	10/15/2023 14:55

4.1.3.9 Nokrišņu slānis 6 stundās

16. tabula. Top-20 kopējie nokrišņu slāņi 6 stundu novērojumu intervālā

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
1	31.00	08/07/2023 16:05
2	31.00	8/18/2023 20:40
3	20.00	8/28/2023 6:30
4	18.40	8/31/2023 20:00
5	16.00	9/23/2023 15:15
6	12.40	10/21/2023 18:35
7	11.40	8/30/2023 8:20
8	11.00	7/16/2023 20:30
9	11.00	7/25/2023 8:25
10	10.80	10/08/2023 17:40
11	10.80	7/28/2023 21:30
12	9.20	8/24/2023 15:55
13	9.20	9/14/2023 2:30
14	9.20	10/30/2023 7:45
15	9.20	10/05/2023 09:50
16	9.00	5/16/2023 4:05
17	8.20	7/23/2023 16:20
18	7.00	07/04/2023 13:55
19	7.00	08/03/2023 13:15
20	6.20	8/31/2023 5:55

4.1.3.10 Nokrišņu slānis 12 stundās

17. tabula. Top-20 kopējie nokrišņu slāņi 12 stundu novērojumu intervālā

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
1	54.20	08/07/2023 16:05
2	31.20	8/18/2023 12:50
3	20.60	8/28/2023 6:10
4	20.00	8/31/2023 11:05
5	16.20	9/23/2023 15:15
6	13.40	10/05/2023 09:50
7	12.60	10/21/2023 18:40

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
8	12.20	8/24/2023 15:55
9	12.20	7/25/2023 8:25
10	11.80	10/30/2023 0:40
11	11.40	10/18/2023 4:00
12	11.20	7/28/2023 21:30
13	11.20	5/16/2023 4:25
14	11.00	7/16/2023 20:30
15	9.80	08/03/2023 13:15
16	9.60	9/14/2023 2:15
17	7.00	07/04/2023 13:55
18	6.00	10/15/2023 14:45
19	4.60	7/26/2023 21:20
20	4.60	6/18/2023 13:55

4.1.3.11 Nokrišņu slānis 24 stundās

18. tabula. Top-20 kopējie nokrišņu slāņi 24 stundu novērojumu intervālā

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
1	66.60	08/07/2023 16:05
2	31.40	8/18/2023 7:30
3	28.00	8/31/2023 0:45
4	20.60	8/28/2023 6:10
5	18.80	10/06/2023 22:45
6	16.20	9/23/2023 15:15
7	14.60	7/24/2023 15:40
8	13.60	7/16/2023 20:45
9	12.80	8/24/2023 9:20
10	12.80	10/21/2023 18:35
11	12.80	5/16/2023 4:05
12	12.40	10/18/2023 4:00
13	12.00	10/30/2023 0:40
14	11.40	7/28/2023 21:30
15	9.80	08/03/2023 13:15
16	9.60	9/14/2023 2:15
17	9.20	07/03/2023 18:35
18	8.60	10/13/2023 23:35
19	4.60	7/26/2023 21:20
20	4.60	6/18/2023 13:55

4.2 Nokrišņu analīze Rīgā 2006.–2023. g. periodā (LVĢMC dati)

Projekta ietvaros ievākto datu analīze parādīja ilgtermiņa nokrišņu datu analīzes svarīgumu. Tāpēc, papildus projekta uzdevumiem, lai sniegtu informāciju ilgtspējīgo lietus ūdens apsaimniekošanas risinājumu izveidei, tika veikta LVĢMC vides datu arhīvā pieejamo datu analīze meteostacijai "Rīga-Universitāte". Tika analizēti stundu nokrišņu dati laika periodā no 2006.gada aprīļa līdz 2023.gada oktobrim. Tika atlasīti nokrišņu dati no 1. aprīļa līdz 31.oktobrim, kad ir temperatūra ir stabili virs 0.

4.2.1 Nokrišņu slānis pa mēnešiem

19. tabula. Nokrišņu slāņi dažādos mēnešos

Mēnesis	Rīga-Universitāte
Aprīlis	31.66
Maijs	42.45
Jūnijs	52.75
Jūlijs	75.95
Augusts	85.39
Septembris	59.71
Oktobris	64.79
Kopā	412.70

Ņemot vērā, ka kopējais lielākais nokrišņu slānis novērots Tērbatas ielas lietus sensorā, nākamajā sadaļā analizēti šīs meteostācijas dati.

4.2.2 Nokrišņu notikumu (lietusgāžu) statistika

20. tabula. Lietusgāžu statistikas kopsavilkums

Minimālais nokrišņu slānis (mm)	Minimālais laiks starp lietusgāžēm (stundas)	Lietusgāžu skaits (vidēji gadā)	Lietusgāžu vidējais nokrišņu slānis (mm)	Lietusgāžu vidējais ilgums (stundas)	Vidējais laiks starp lietusgāžēm (stundas)	Starplietusgāžu laika variācijas koeficients
0.5	3	80.8	4.95	5.43	58.40	1.48
0.5	6	69.0	5.86	7.85	67.05	1.31
0.5	12	69.7	7.00	12.05	76.80	1.19
0.5	24	40.4	10.1	27.47	100.21	0.99
2.5	3	42.0	8.32	7.5	98.89	1.2
2.5	6	40.0	9.13	10.6	103.37	1.14
2.5	12	37.0	10.2	15.86	110.11	1.09
2.5	22	30.7	12.7	30.47	125.15	0.99
2.5	24	28.9	13.6	35.40	129.94	0.95

21. tabula. Lietusgāžu sadalījums pēc kopējā lieluma ar dažādiem pieņēmumiem par minimālo laiku starp lietusgāzēm

Minimālais laiks starp lietusgāzēm (stundas)	Lietusgāžu skaits ar nokrišņu slāni, kas pārsniedz noteiktu nokrišņu daudzumu (mm)								
	≥0.00	≥0.50	≥1.00	≥2.50	≥5.00	≥10.00	≥20.00	≥30.00	≥50.00
3 stundas	112.1	80.8	63.6	42.0	24.2	10.7	2.8	1.1	0.1
6 stundas	88.5	69.0	56.7	40.0	24.9	12.2	3.5	1.3	0.3
12 stundas	76.80	69.7	58.2	49.5	37.0	13.5	4.2	1.4	0.5
22 stundas	49.9	43.4	38.3	30.7	22.7	14.3	5.8	2.4	0.6
24 stundas	46.4	40.4	36.0	28.9	21.7	14.2	6.0	2.7	0.8

Turpmācai analīzei izvēlētas lietusgāzes, kur nokrišņu slānis ir vismaz 2.5 mm, ar minimālo laiku starp lietusgāzēm 6 un 24 stundas.

22. tabula. 20 lielākas lietusgāzes (minimālais nokrišņu slānis 2.5mm, minimālais laiks starp lietusgāzēm 24 stundas)

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks	Lietusgāzes ilgums, stundas	Vidējā intensitāte, mm/min
1	68.70	8/7/2023 13:00	59.00	0.0194
2	67.20	9/25/2013 5:00	126.00	0.0089
3	64.80	8/4/2016 7:00	85.00	0.0127
4	63.90	7/2/2019 18:00	137.00	0.0078
5	63.70	9/16/2019 21:00	139.00	0.0076
6	63.00	9/2/2010 19:00	45.00	0.0233
7	61.50	8/28/2023 4:00	157.00	0.0065
8	59.60	8/14/2016 0:00	114.00	0.0087
9	55.40	9/17/2017 17:00	31.00	0.0298
10	53.80	10/5/2023 7:00	163.00	0.0055
11	53.00	8/11/2014 17:00	46.00	0.0192
12	51.80	6/7/2020 13:00	98.00	0.0088
13	51.00	10/5/2007 21:00	167.00	0.0051
14	50.00	7/18/2010 14:00	16.00	0.0521
15	46.90	5/28/2022 16:00	104.00	0.0075

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks	Lietusgāzes ilgums, stundas	Vidējā intensitāte, mm/min
16	46.80	6/29/2020 15:00	46.00	0.0170
17	46.20	8/29/2022 21:00	86.00	0.0090
18	45.10	8/18/2011 17:00	57.00	0.0132
19	44.00	8/24/2014 21:00	124.00	0.0059
20	43.00	8/9/2011 12:00	78.00	0.0092

23. tabula. 20 lielākas lietusgāzes (minimālais nokrišņu slānis 2.5mm, minimālais laiks starp lietusgāzēm 6 stundas)

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks	Lietusgāzes ilgums, stundas	Vidējā intensitāte, mm/min
1	64.70	8/7/2023 13:00	19.00	0.0568
2	63.00	9/2/2010 19:00	45.00	0.0233
3	54.80	9/18/2017 5:00	19.00	0.0481
4	54.60	9/17/2019 15:00	62.00	0.0147
5	52.60	9/26/2013 8:00	49.00	0.0179
6	51.40	8/16/2016 12:00	31.00	0.0276
7	46.00	6/29/2020 15:00	27.00	0.0284
8	43.60	8/11/2014 17:00	13.00	0.0559
9	42.20	7/18/2010 14:00	5.00	0.1407
10	41.30	8/19/2011 16:00	16.00	0.0430
11	40.80	9/7/2015 17:00	19.00	0.0358
12	39.20	8/5/2016 20:00	10.00	0.0653
13	38.40	8/8/2014 23:00	10.00	0.0640
14	37.80	8/20/2013 5:00	23.00	0.0274
15	34.80	6/22/2006 18:00	26.00	0.0223
16	32.50	7/7/2019 22:00	13.00	0.0417
17	32.50	7/30/2012 14:00	8.00	0.0677
18	31.50	8/31/2022 21:00	38.00	0.0138
19	31.20	7/2/2009 4:00	4.00	0.1300

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks	Lietusgāzes ilgums, stundas	Vidējā intensitāte, mm/min
20	31.20	7/20/2011 19:00	3.00	0.1733

24. tabula. Kopējā nokrišņu slāņa sadalījums pēc lietusgāzes nokrišņu slāņa (nokrišņu slānis attiecīgajā grupā, % no kopējā)

Lietusgāzes nokrišņu slānis, mm	Minimālais laiks starp lietusgāzēm 6 stundas			Minimālais laiks starp lietusgāzēm 24 stundas		
	Nokrišņu slāņa summa, mm	% no kopējā nokrišņu slāņa	% no kopējā, kumulatīvi	Nokrišņu slāņa summa	% no kopējā nokrišņu slāņa	% no kopējā, kumulatīvi
0 - 0.5	90.5	1.25	1.25	27.8	0.38	0.38
0.6 – 1	169.9	2.34	3.59	63.1	0.87	1.25
1.2 - 2.5	512.5	7.06	10.65	223.9	3.09	4.34
2.6 – 5	2043.5	28.16	38.81	2091.2	28.82	33.16
5.1 – 10	972.8	13.41	52.22	462.0	6.37	39.52
10.1 – 20	940.4	12.96	65.17	1383.4	19.06	58.59
20.1 – 30	584.7	8.06	73.23	1248.1	17.20	75.78
30.1 – 50	1601.4	22.07	95.30	929.9	12.81	88.60
Vairāk par 50	341.1	4.70	100.00	827.4	11.40	100.00
Kopā	7256.8	100%	100%	7256.8	100%	100%

4.2.3 Lietusgāžu maksimālās intensitātes noteiktajos laikos analīze

Attiecīgo lietusgāžu maksimālā nokrišņu daudzumu attiecīgajā laikā. Ilgumam līdz 6 stundām izmantotas lietusgāzes ar minimālo laiku starp lietusgāzēm 6 stundas, ilgumam 12 un 24 stundas izmantotas lietusgāzes ar minimālo laiku starp lietusgāzēm 24 stundas.

4.2.3.1 Nokrišņu slānis stundā

25. tabula. Top-20 kopējie nokrišņu slāņi 1 stundas novērojumu intervālā

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
1	32.00	7/18/2010 15:00
2	27.40	7/20/2011 21:00
3	27.00	7/16/2009 15:00
4	25.60	07/06/2010 19:00
5	22.80	6/30/2020 3:00
6	21.40	07/08/2019 09:00
7	19.40	07/02/2009 06:00

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
8	18.60	08/07/2023 14:00
9	18.00	08/05/2016 22:00
10	17.20	7/13/2018 15:00
11	16.90	8/20/2013 8:00
12	15.50	8/18/2023 18:00
13	15.20	6/21/2016 15:00
14	14.80	7/19/2013 11:00
15	14.20	08/11/2014 17:00
16	14.20	08/09/2014 00:00
17	13.80	07/07/2019 13:00
18	13.50	06/11/2021 15:00
19	13.20	7/29/2010 7:00
20	12.70	10/14/2019 5:00

4.2.3.2 Nokrišņu slānis 2 stundās

26. tabula. Top-20 kopējie nokrišņu slāņi 2 stundu novērojumu intervālā

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
1	38.40	7/18/2010 15:00
2	30.80	7/20/2011 20:00
3	28.40	8/20/2013 7:00
4	27.20	6/30/2020 3:00
5	27.00	7/16/2009 15:00
6	25.60	07/06/2010 19:00
7	25.30	07/08/2019 08:00
8	23.60	08/09/2014 00:00
9	23.10	8/18/2023 18:00
10	21.60	07/02/2009 06:00
11	20.60	7/30/2012 14:00
12	19.90	08/07/2023 13:00
13	19.30	08/05/2016 22:00
14	18.30	07/07/2019 13:00
15	18.00	7/13/2018 15:00
16	17.20	8/26/2012 18:00
17	16.60	6/21/2016 15:00
18	16.60	09/08/2015 00:00
19	16.60	08/11/2014 17:00
20	16.40	9/18/2017 9:00

4.2.3.3 Nokrišņu slānis 3 stundās

27. tabula. Top-20 kopējie nokrišņu slāņi 3 stundu novērojumu intervālā

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
1	40.60	7/18/2010 14:00
2	32.20	6/30/2020 3:00
3	31.20	7/20/2011 19:00
4	31.00	8/20/2013 7:00
5	29.00	07/02/2009 04:00
6	28.40	07/08/2019 07:00
7	27.00	7/16/2009 15:00
8	25.60	07/06/2010 19:00
9	25.60	08/08/2014 23:00
10	24.90	8/18/2023 18:00
11	22.40	7/30/2012 14:00
12	21.80	9/18/2017 9:00
13	21.40	08/07/2023 14:00
14	20.20	6/21/2016 15:00
15	20.00	8/26/2012 18:00
16	19.80	09/08/2015 00:00
17	19.80	08/05/2016 21:00
18	19.10	07/07/2019 13:00
19	18.80	8/20/2011 2:00
20	18.40	06/11/2020 12:00

4.2.3.4 Nokrišņu slānis 6 stundās

28. tabula. Top-20 kopējie nokrišņu slāņi 6 stundu novērojumu intervālā

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
1	42.20	7/18/2010 14:00
2	41.20	6/30/2020 2:00
3	38.30	08/05/2016 22:00
4	36.10	9/18/2017 8:00
5	34.80	08/09/2014 00:00
6	34.70	8/20/2011 2:00
7	33.20	8/20/2013 5:00
8	31.80	7/30/2012 14:00
9	31.20	07/02/2009 04:00
10	31.20	7/20/2011 19:00
11	30.70	07/08/2019 07:00
12	30.20	09/07/2015 21:00

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
13	29.80	08/07/2023 13:00
14	28.50	07/12/2022 06:00
15	27.40	07/06/2010 19:00
16	27.20	7/16/2009 15:00
17	25.80	8/18/2023 18:00
18	24.80	06/11/2020 11:00
19	24.40	6/21/2016 15:00
20	24.20	08/11/2014 22:00

4.2.3.5 Nokrišņu slānis 12 stundās

29. tabula. Top-20 kopējie nokrišņu slāņi 12 stundu novērojumu intervālā

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
1	51.30	08/07/2023 14:00
2	49.00	9/18/2017 6:00
3	43.40	08/11/2014 17:00
4	43.20	6/30/2020 0:00
5	42.20	7/18/2010 14:00
6	40.30	8/19/2011 21:00
7	39.20	08/05/2016 20:00
8	38.40	08/08/2014 23:00
9	37.00	09/07/2015 20:00
10	34.20	8/20/2013 5:00
11	32.50	7/30/2012 14:00
12	32.00	8/16/2016 14:00
13	31.50	07/07/2019 23:00
14	31.20	7/20/2011 19:00
15	31.20	07/02/2009 04:00
16	30.80	07/12/2022 06:00
17	30.80	9/27/2013 12:00
18	30.10	5/13/2011 17:00
19	29.20	09/03/2010 05:00
20	28.60	8/19/2010 9:00

4.2.3.6 Nokrišņu slānis 24 stundās

30. tabula. Top-20 kopējie nokrišņu slāņi 24 stundu novērojumu intervālā

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
1	64.70	08/07/2023 13:00
2	54.80	9/18/2017 5:00

Rangs	Nokrišņu slānis, mm	Datums un laiks
3	51.60	07/07/2019 13:00
4	50.40	08/11/2014 17:00
5	50.00	7/18/2010 14:00
6	47.80	09/03/2010 09:00
7	47.00	8/16/2016 12:00
8	45.70	6/29/2020 19:00
9	45.60	08/05/2016 05:00
10	41.30	8/19/2011 16:00
11	40.80	09/07/2015 17:00
12	40.00	9/27/2013 6:00
13	38.60	8/19/2013 18:00
14	38.40	08/08/2014 23:00
15	34.60	6/22/2006 18:00
16	34.20	8/26/2012 17:00
17	34.20	9/19/2019 5:00
18	32.70	7/29/2012 23:00
19	31.20	07/02/2009 04:00
20	31.20	7/20/2011 19:00

4.2.4 Nokrišņu daudzuma-ilguma-varbūtības tabula

31. tabula. Nokrišņu slāņi dažādiem lietusgāžu ilgumiem un atkārtošanās periodiem saskaņā ar GEV varbūtības sadalījumu

Ilgums	Vidējais atkārtošanās intervāls												
	1 mēn.	3 mēn.	6 mēn.	1 gads	2 gadi	5 gadi	10 gadi	25 gadi	50 gadi	100 gadi	200 gadi	500 gadi	1000 gadi
Notikums	17.2	31.2	42.8	48.3	62.7	69.1	71.9	74.3	75.6	76.6	77.3	78.0	78.3
1 stunda	4.9	9.2	12.6	14.7	22.0	27.4	30.9	35.2	38.2	41.2	44.1	47.9	50.7
2 stundas	6.8	11.8	15.6	19.7	25.9	31.1	34.7	39.7	43.5	47.6	51.8	57.7	62.5
3 stundas	8.2	13.0	17.8	22.2	28.4	33.5	37.2	42.0	45.8	49.8	54.0	59.7	64.3
6 stundas	10.3	16.7	23.9	27.4	34.7	39.9	43.1	46.9	49.7	52.2	54.7	57.7	59.9
12 stundas	11.4	20.1	28.0	31.2	41.1	47.6	51.5	55.9	59.0	61.8	64.3	67.5	69.6
1 diena	13.6	23.6	30.9	38.5	48.5	56.1	61.2	67.5	72.1	76.8	81.3	87.3	91.9
2 dienas	16.2	27.4	36.8	45.2	53.7	60.6	65.3	71.4	76.1	80.9	85.8	92.4	97.6

32. tabula. Nokrišņu slāņu konfidences intervāli dažādiem lietusgāžu ilgumiem un atkārtošanās periodiem saskaņā ar GEV varbūtības sadalījumu

Ilgums	1 gads	2 gadi	5 gadi	10 gadi	25 gadi	50 gadi	100 gadi	200 gadi	500 gadi	1000 gadi
5 minūtes	10.85- 16.68	19.11- 25.25	23.73- 32.38	26.32- 37.64	28.87- 46.01	30.18- 53.86	30.97- 63.29	31.58- 74.46	32.35- 91.38	32.65- 106.47
10 minūtes	11.18- 16.69	19.02- 25.21	23.88- 32.47	26.44- 37.78	28.80- 45.51	30.30- 53.59	31.28- 62.27	31.99- 72.81	32.70- 88.10	33.04- 105.99
15 minūtes	10.77- 16.69	18.90- 25.15	23.47- 32.17	25.86- 37.34	27.98- 44.86	29.35- 52.60	30.30- 60.83	30.88- 71.05	31.45- 87.74	31.69- 102.19
20 minūtes	10.92- 16.64	19.16- 25.32	23.63- 32.81	26.23- 38.16	28.79- 45.71	30.05- 52.50	31.31- 60.12	32.11- 69.79	32.87- 84.99	33.37- 98.70
30 minūtes	10.64- 16.61	19.08- 25.28	23.77- 32.37	26.10- 37.34	28.61- 45.80	29.82- 52.84	30.90- 61.53	31.69- 72.51	32.58- 89.05	32.88- 107.08
1 stunda	10.66- 16.57	19.00- 24.98	23.80- 32.17	26.17- 37.42	28.84- 45.83	30.15- 53.54	31.09- 61.28	31.73- 72.10	32.22- 87.38	32.53- 101.34
2 stunda	15.89- 20.76	23.26- 29.01	27.75- 36.63	30.17- 42.64	32.31- 52.10	33.60- 61.66	34.53- 73.02	35.18- 86.21	35.95- 109.76	36.31- 131.84
3 stundas	17.89- 22.92	25.79- 31.74	30.43- 39.75	32.80- 46.05	34.94- 55.76	36.27- 64.98	37.14- 76.06	37.98- 89.08	38.94- 111.07	39.41- 129.15
6 stundas	22.30- 28.40	31.63- 37.87	36.70- 45.09	39.35- 49.82	41.69- 57.14	43.04- 63.11	44.00- 69.53	44.79- 77.77	45.39- 88.67	45.71- 98.48
12 stundas	24.82- 32.88	37.21- 44.83	43.93- 53.78	47.08- 59.72	49.81- 68.62	51.05- 76.17	52.22- 84.27	52.86- 92.02	53.56- 103.82	53.98- 114.04
1 diena	31.34- 39.31	44.44- 52.89	51.52- 64.04	55.06- 72.28	58.40- 85.52	60.50- 96.98	62.13- 110.03	63.38- 124.13	64.46- 145.76	65.00- 165.16
2 dienas	38.07- 44.72	50.25- 57.80	56.85- 68.34	60.39- 76.25	63.86- 88.44	65.26- 98.91	66.80- 112.11	67.82- 126.17	69.00- 148.20	69.72- 167.10

5 Infiltrācijas testi ilgtspējīgo risinājumu objektos

Augsnes infiltrācijas eksperimentā bioievalku vairākas reizes piepildīja ar ūdeni, līdz tika sasniegts pārplūdes punkts. Eksperimenta laikā tika izmantoti tādi mērinstrumenti kā dziļuma/spiediena sensors, lai reģistrētu ūdens līmeņa izmaiņas, lineāls, lai precīzi izmērītu ūdens augstumu, un kamera, lai vizuāli reģistrētu infiltrācijas ātrumu.

Šis eksperiments sniedza detalizētus datus par ūdens infiltrācijas ātrumu augsnē.



10. attēls. Infiltrācijas tests bioievalkā Maskavas ielā 190

Sadaļās zemāk norādīti infiltrācijas testu rezultāti attiecībā uz infiltrācijas ātrumu jeb ūdens līmeņa izmaiņām bioievalkās. Grafikos norādītas ūdens līmeņa (cm virs bioievalkas dibena (teknes) atzīmes) izmaiņas laikā. Katram infiltrācijas testam atbilst dziļuma izmaiņu laika rinda, kurai, pielietojot lineāro regresiju, aprēķināti lineārās regresijas koeficienti saskaņā ar vienādojumu

$y = ax + b$, kur

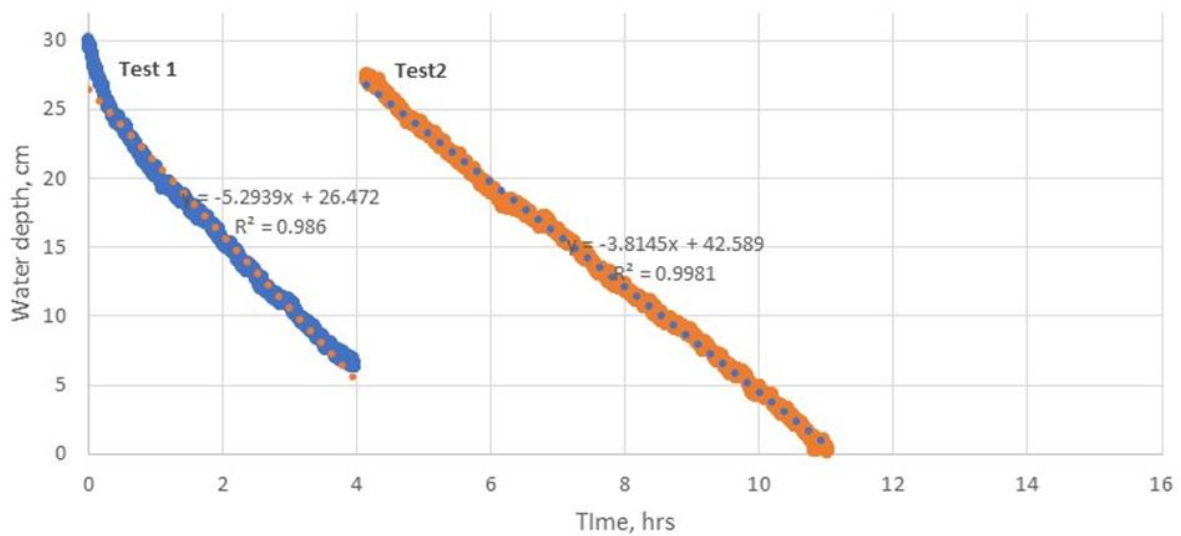
y ir ūdens līmenis, cm;

x ir laiks kopš eksperimenta sākuma, h;

a - līknes slīpums jeb ūdens līmeņa izmaiņas (ar mīnus zīmi – kritums), cm/h;

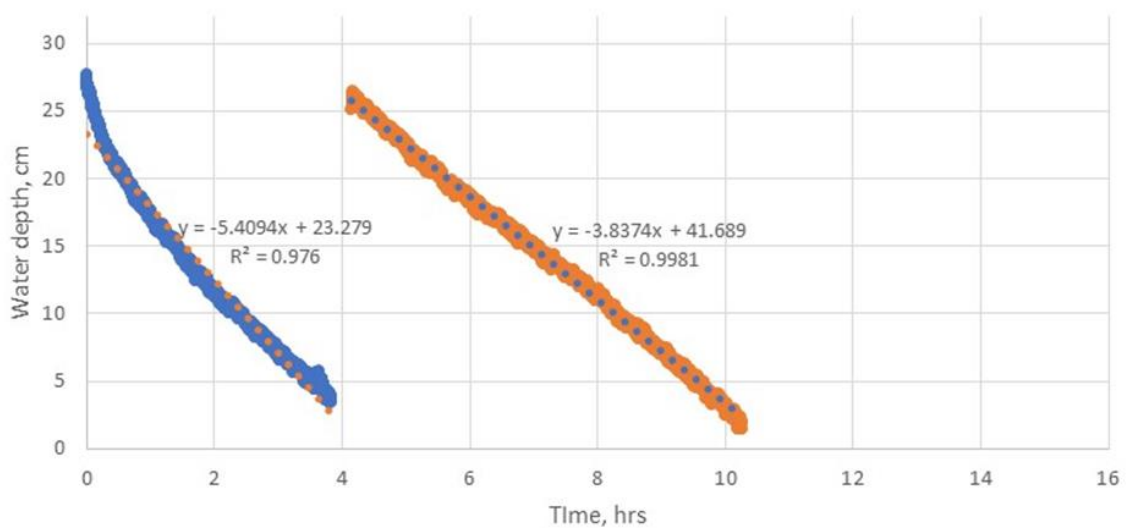
5.1 Dzīvojamais kvartāls 1 (Turaidas ielā 4, Rīgā)

Water level changes - Turaidas Swale1-sensor1, 13.07.2023



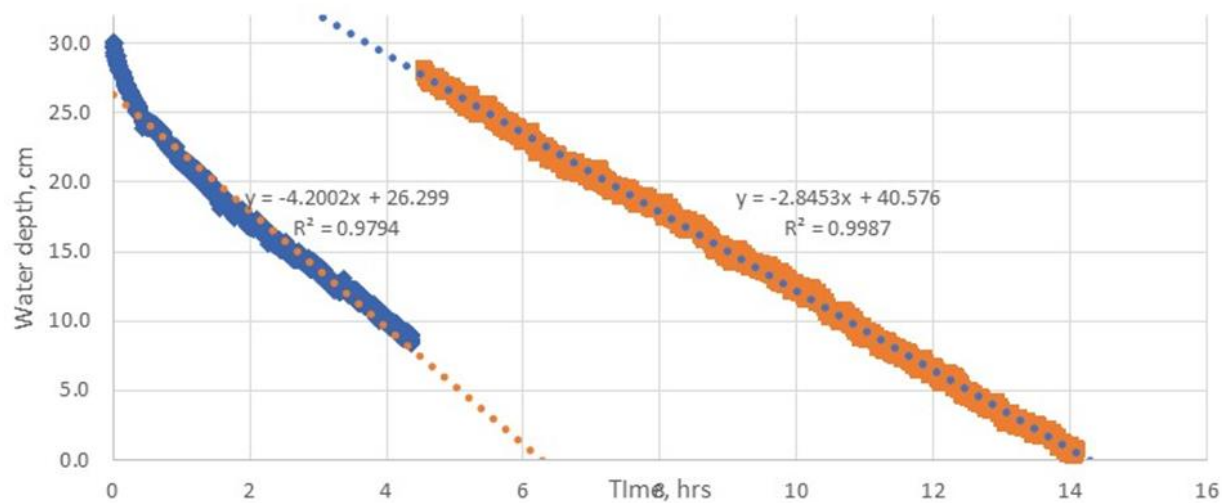
11. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 1.ievalkā, 1.sensor, 13.07.2023

Water level changes - Turaidas Swale1-sensor2, 13.07.2023



12. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 1.ievalkā, 2.sensor, 13.07.2023

Water level changes - Turaidas Swale1-sensor1, 16.10.2023

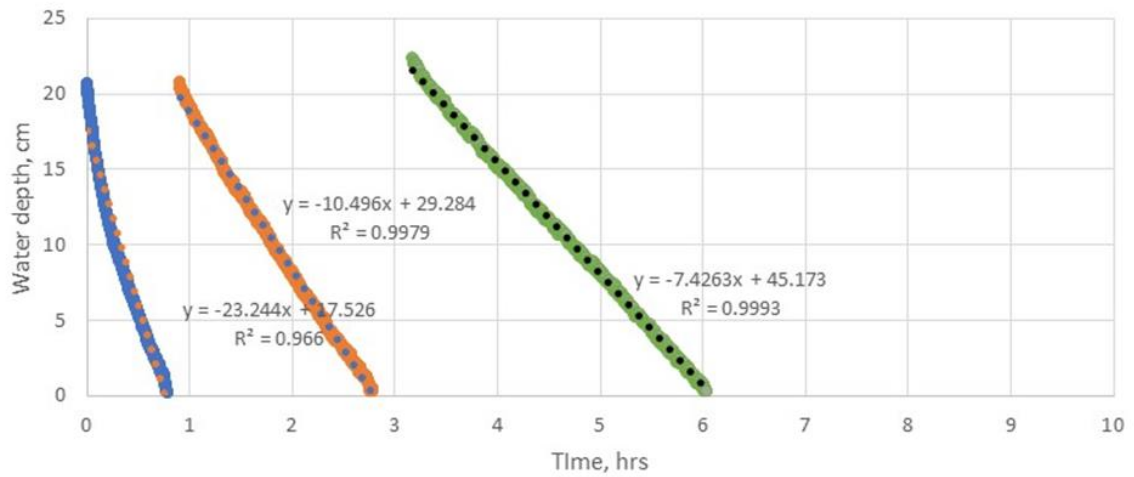


13. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 1.ievalkā, 1.sensors, 16.10.2023



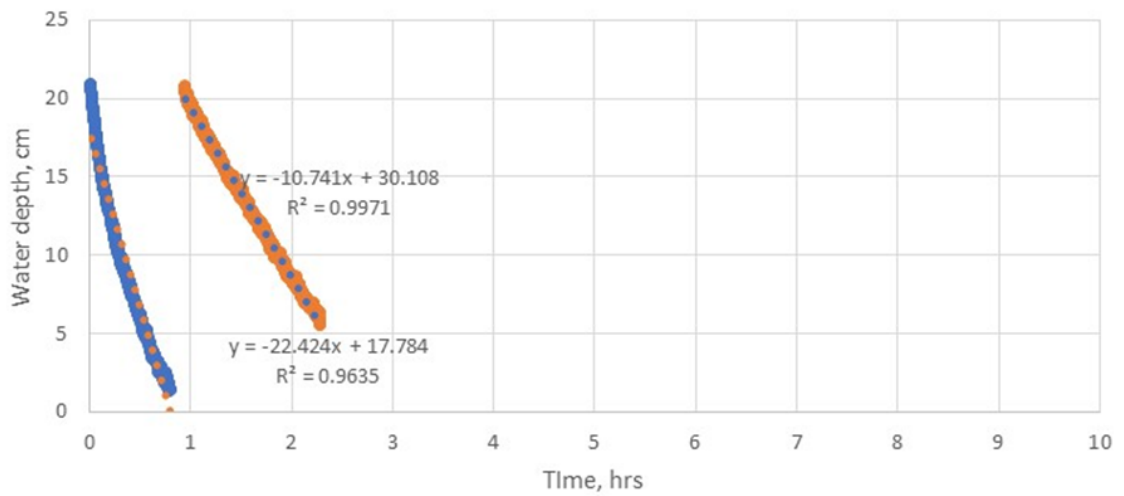
14. attēls. Infiltrācijas tests 1.ievalkā Turaidas ielā 4

Water level changes - Turaidas Swale2-sensor1, 13.07.2023

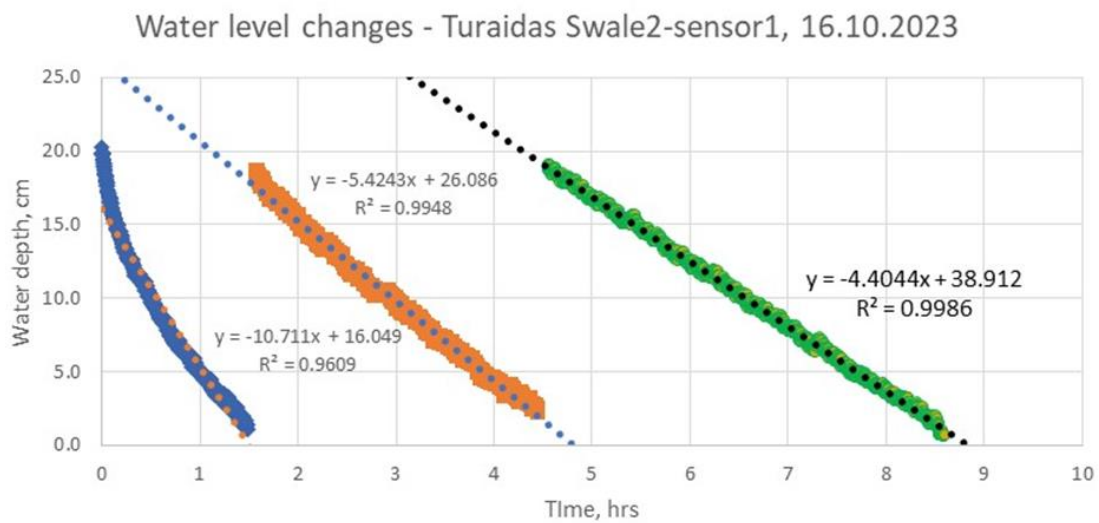


15. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 2.ievalkā, 1.sensors, 13.07.2023

Water level changes - Turaidas Swale2-sensor2, 13.07.2023



16. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 2.ievalkā; 2.sensors, 13.07.2023

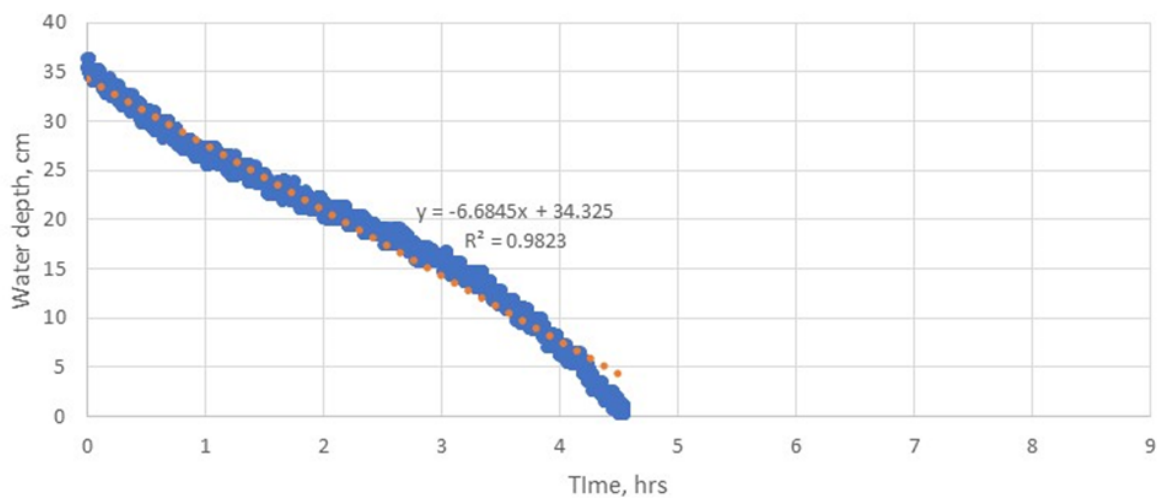


Ilustrācija 17. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 2.ievalkā, 1.sensors, 16.10.2023



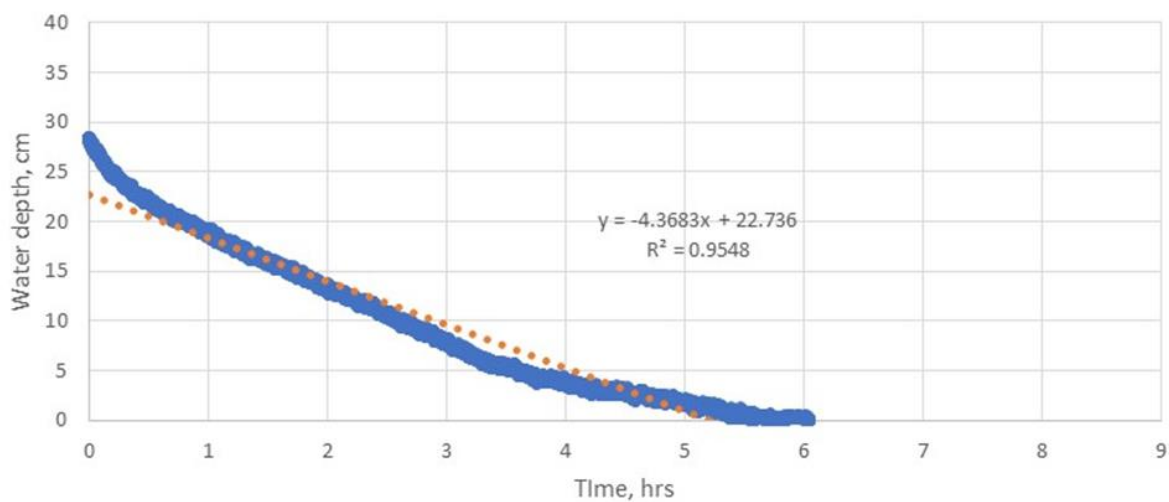
18. attēls. Infiltrācijas tests 2.ievalkā Turaidas ielā 4

Water level changes - Turaidas Swale3-sensor1, 13.07.2023



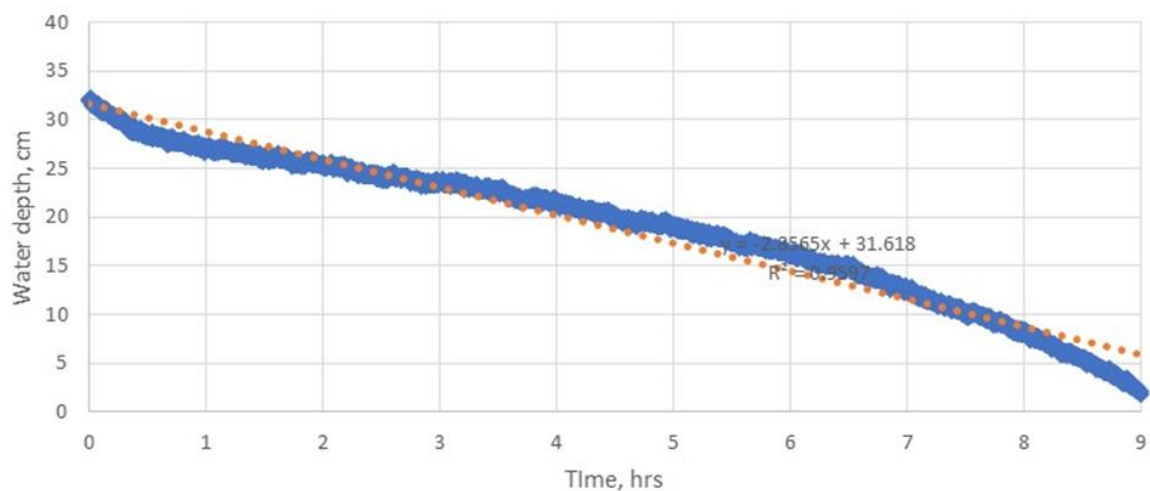
19. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 3.ievalkā, 1.sensors, 13.07.2023

Water level changes - Turaidas Swale3-sensor2, 13.07.2023



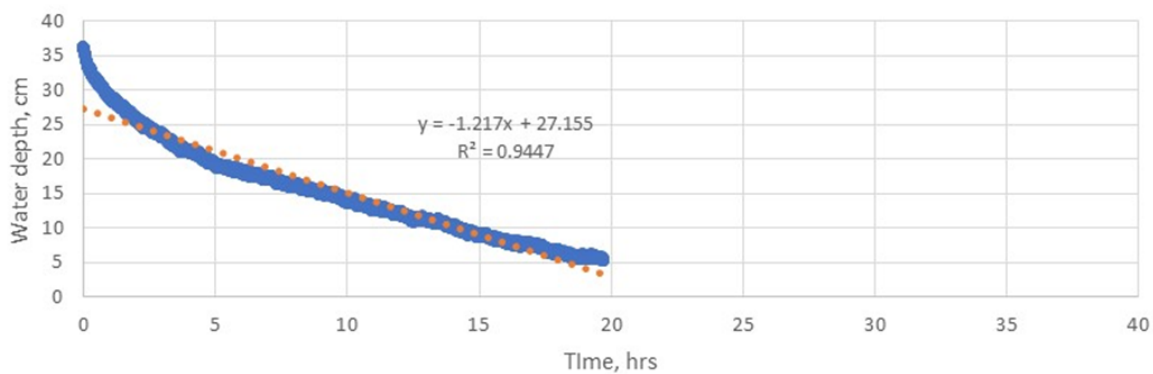
20. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 3.ievalkā, 2.sensors, 13.07.2023

Water level changes - Turaidas Swale3-sensor1, 16.10.2023



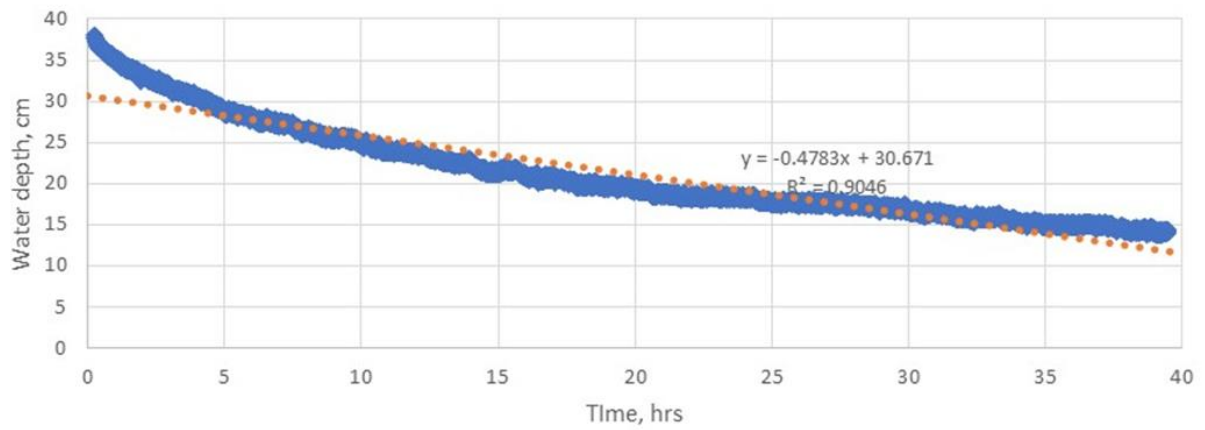
21. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 3.ievalka, 1.sensors, 16.10.2023

Water level changes - Turaidas Swale4-sensor1, 13.07.2023-
14.07.2023



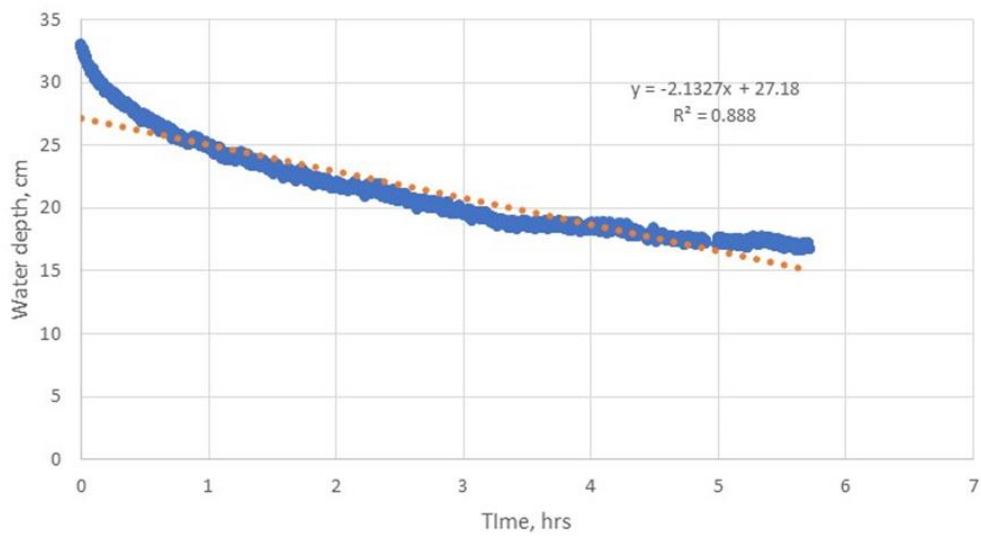
22. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 4.ievalkā, 1.sensors, 13.07.2023

Water level changes - Turaidas Swale4-sensor1, 16-18.10.2023



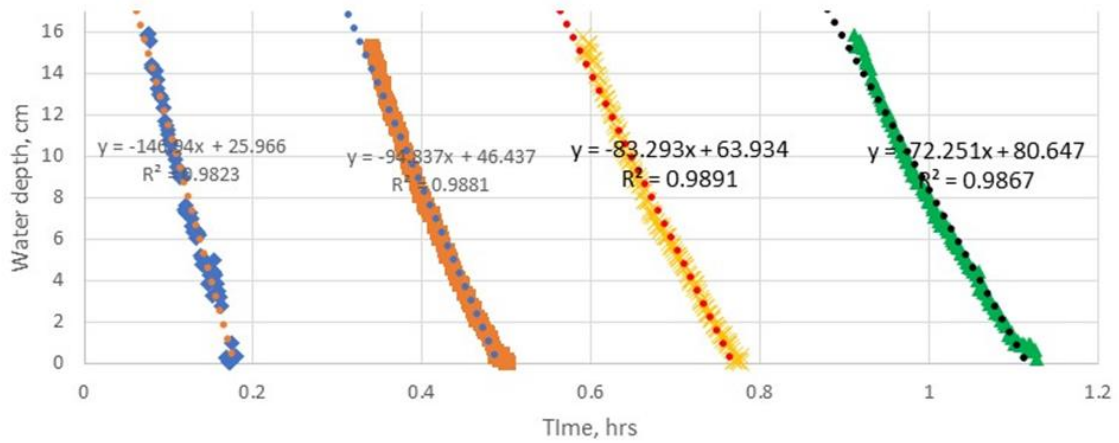
23. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 4.ievalkā, 1.sensors, 16.10.2023

Water level changes - Turaidas Swale5-sensor1, 13.07.2023-
14.07.2023

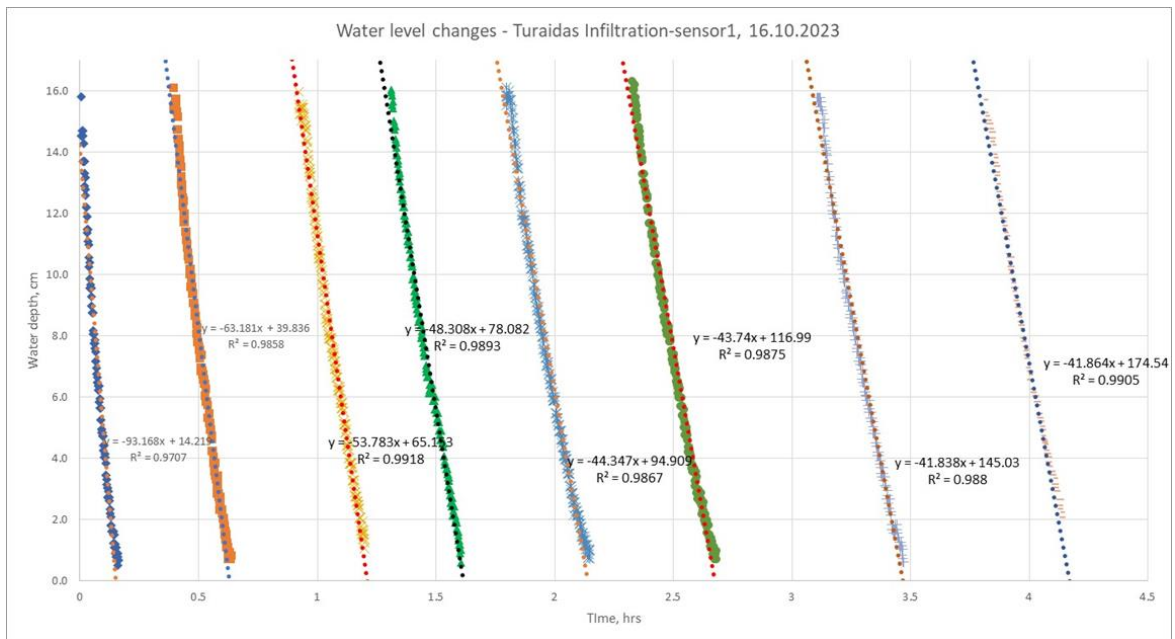


24. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 5.ievalkā, 2.sensors, 13.07.2023

Water level changes - Turaidas Infiltration-sensor1, 13.07.2023

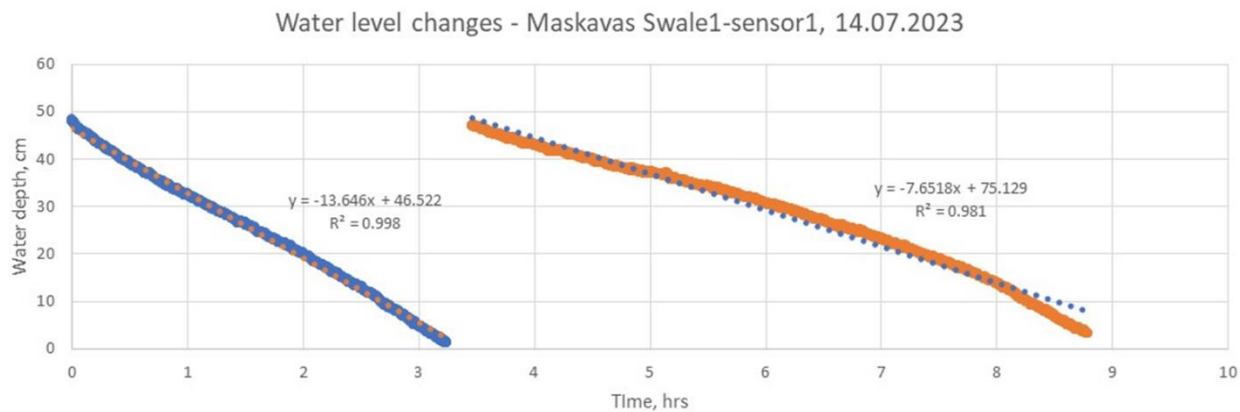


25. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas infiltrācijas blokos, 1.sensors, 13.07.2023

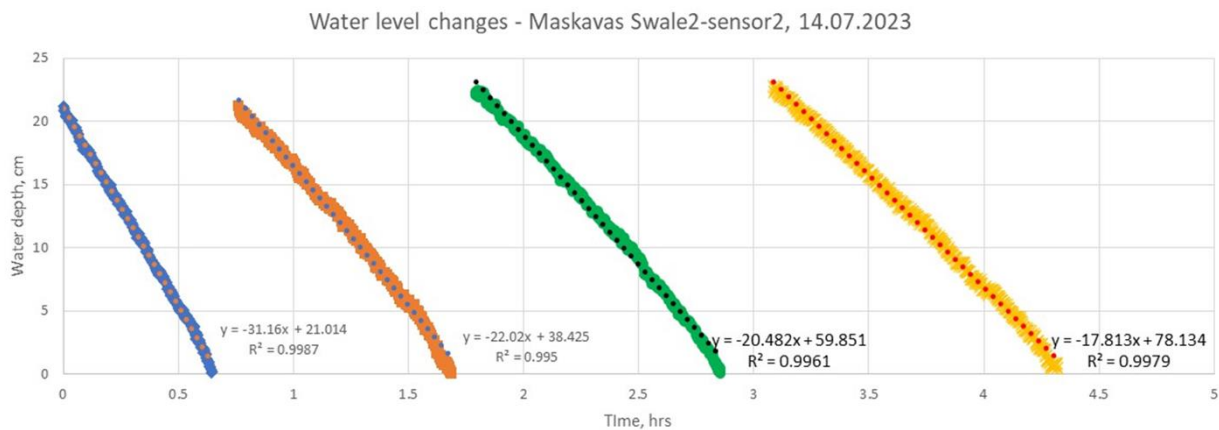


26. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas infiltrācijas blokos, 1.sensors, 16.10.2023

5.2 Dzīvojamais kvartāls 2 (Maskavas ielā 190, Rīgā)

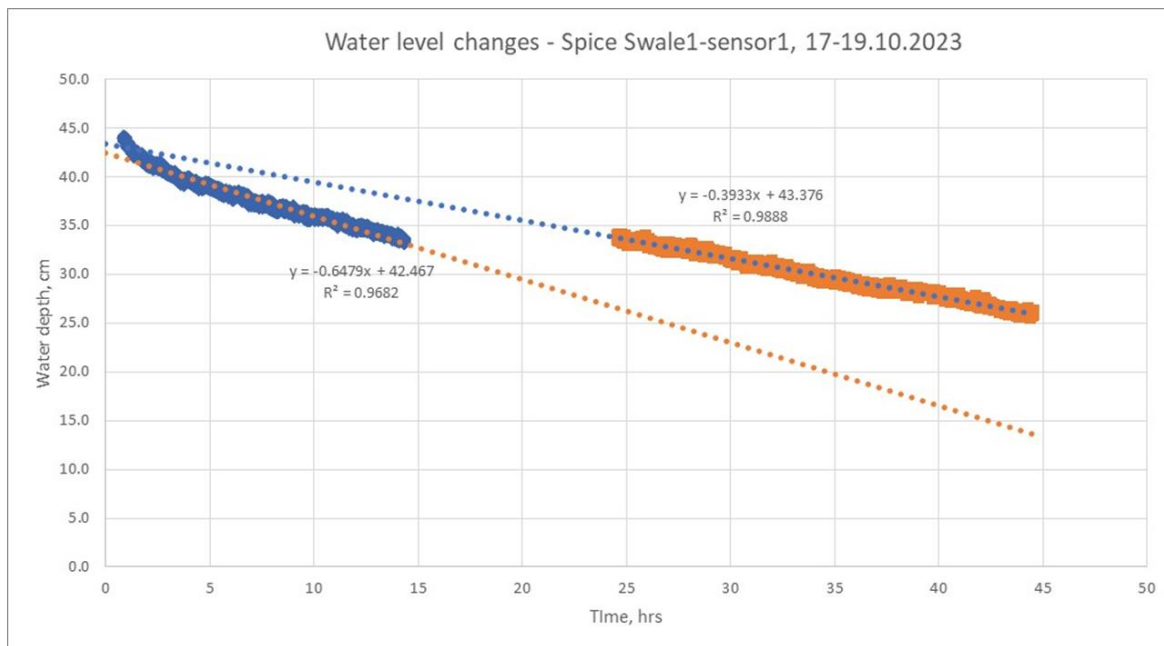


27. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 1.ievalkā, 1.sensors, 14.07.2023

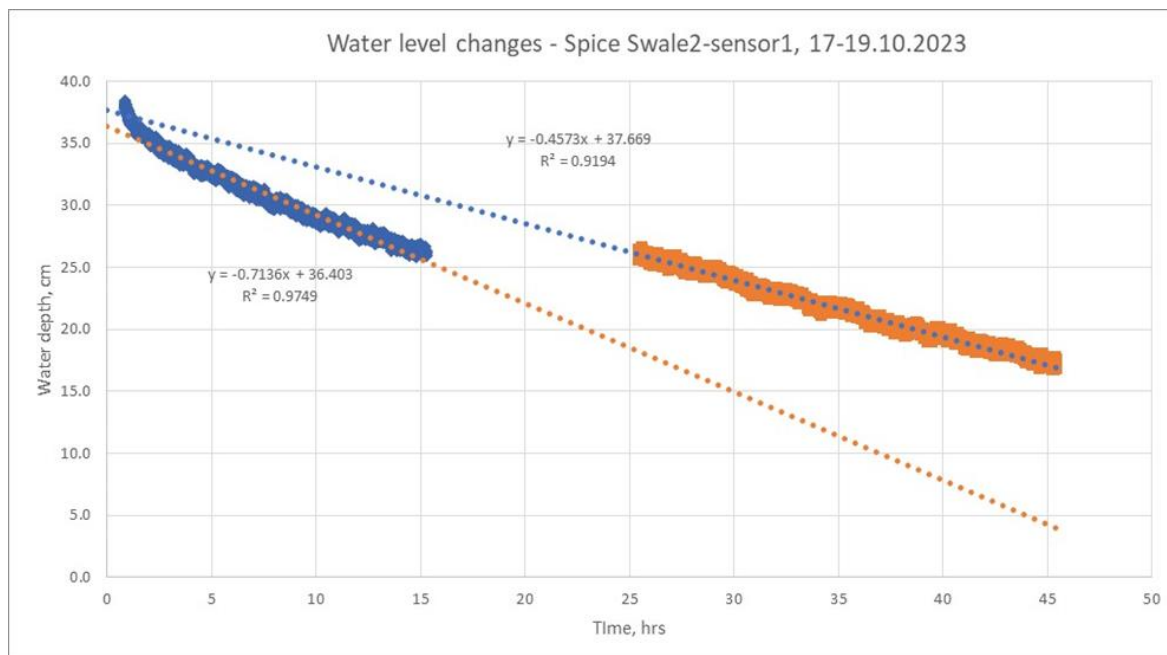


28. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 2.ievalkā, 2.sensors, 14.07.2023

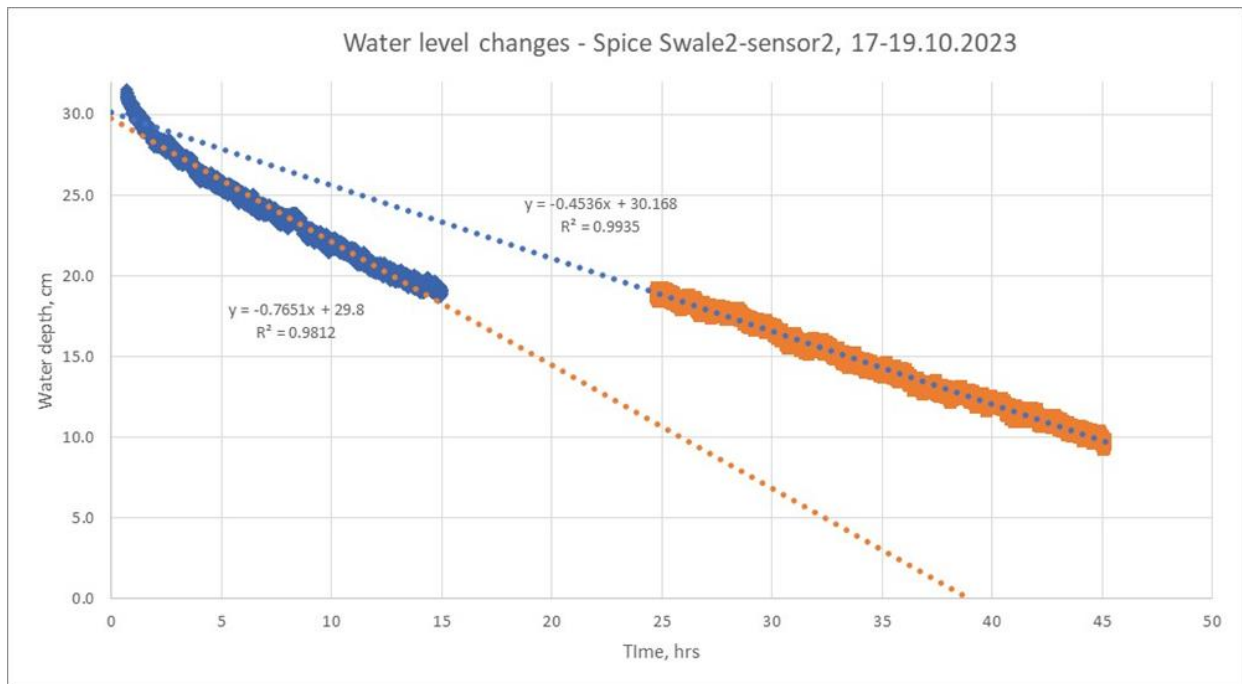
5.3 Tirdzniecības centra stāvlaukums (Spice Home)



29. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 1.ievalkā, 1.sensors, 17.10.2023



30. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 2.ievalkā, 1.sensors, 17.10.2023



31. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 2.ievalkā, 2.sensors, 17.10.2023

5.4 Rezultātu kopsavilkums

Zemāk norādīts bioievalku un infiltrācijas bloku infiltrācijas testu kopsavilkums. Katram risinājumam un katram tests aprēķināts infiltrācijas ātrums m/d, pārrēķinot no infiltrācijas ātruma cm/h, kas attēlots iepriekšējo sadaļu grafikos.

33. tabula. Infiltrācijas testu kopsavilkums bioievalkās Turaidas ielā 4

Objekts / tests	Turaidas 4 - 1.ievalka	Turaidas 4 - 2.ievalka	Turaidas 4 - 3.ievalka	Turaidas 4 - 4.ievalka
13.07.2023	Infiltrācijas ātrums, m/d			
1.tests	1.46	6.10	1.51	0.38
2.tests	0.95	2.66		
3.tests		1.86		
4.tests				
16.10.2023	Infiltrācijas ātrums, m/d			
1.tests	1.03	2.54	0.67	0.14
2.tests	0.69	1.35		
3.tests		0.99		

34. tabula. Infiltrācijas testu kopsavilkums bioiavalkās Maskavas ielā 190 un Spice Home

Objekts / tests	Maskavas 190 - 1.ievalka - 13.07.2023	Maskavas 190 - 2.ievalka - 13.07.2023	Spice Home - 1.ievalka - 17.10.2023	Spice Home - 2.ievalka - 17.10.2023
	Infiltrācijas ātrums, m/d			
1.tests	3.44	7.64	0.16	0.18
2.tests	2.00	5.37	0.09	0.11
3.tests		4.85		
4.tests		4.13		

6 Infiltrācijas testi attīstības teritorijās

Attīstības teritorijās infiltrācijas testi tika veikti dabīgajā gruntī, izrokot bedri 1-2m dziļumā, 2-3 m platumā un 2-3m garumā. Bedres tika vairākas reizes pildītas ar ūdeni un ūdens līmeņa izmaiņas tika mērītas gan izmantojot hronometru un lineālu, gan ūdens dziļuma pjezometriskos sensorus.

Projektā kopumā ir veikti 7 infiltrācijas testi 2 attīstības teritorijās:

- divi infiltrācijas testi perspektīvajā ILŪA risinājumu vietā (kopā 2), attīstības teritorijā 1 -Tērbatas ielā 78, Rīgā;
- viens infiltrācijas tests 5 perspektīvajās ILŪA risinājumu vietās (kopā 5), attīstības teritorijā 2 -Stendes ielā 8, Rīgā.

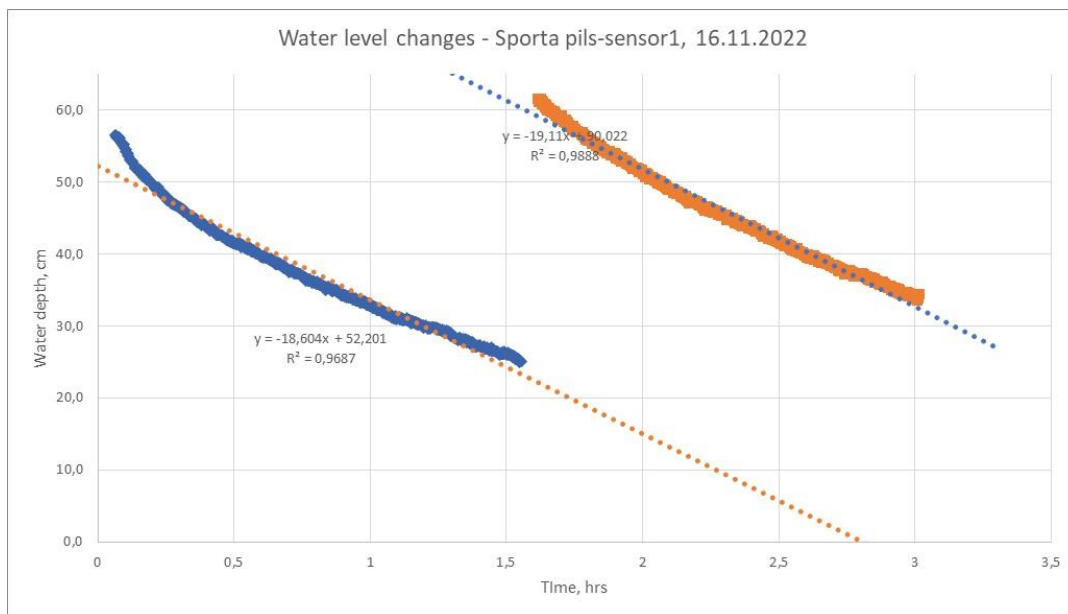


32. attēls. Infiltrācijas tests Tērbatas ielā 78

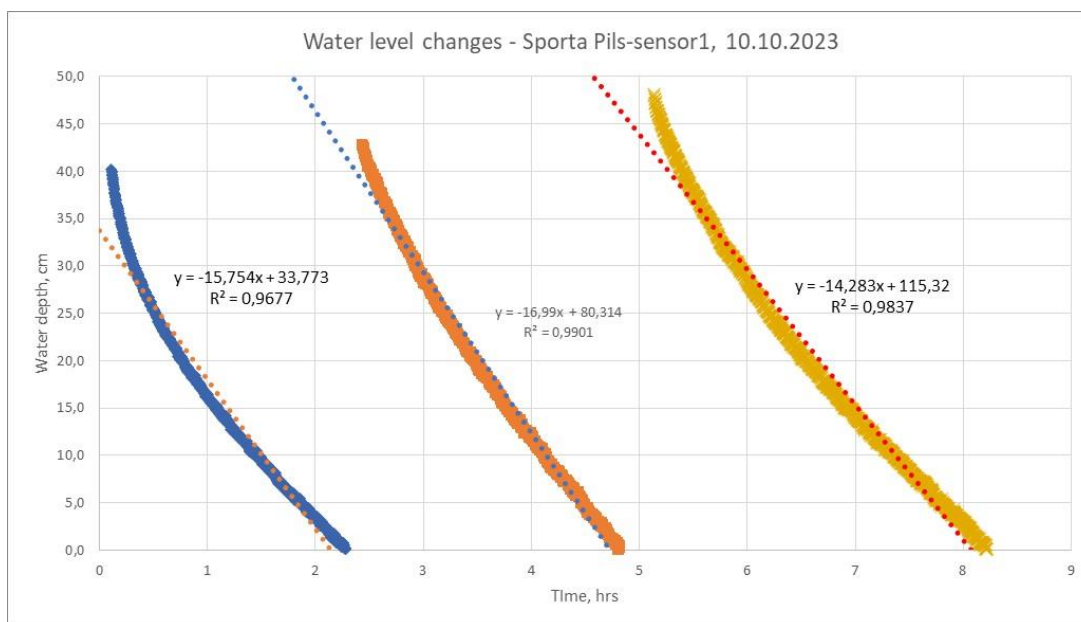


33. attēls. Infiltrācijas tests Stendes ielā 8

6.1 Attīstības teritorijā 1 (Tērbatas ielā 78, Rīgā)

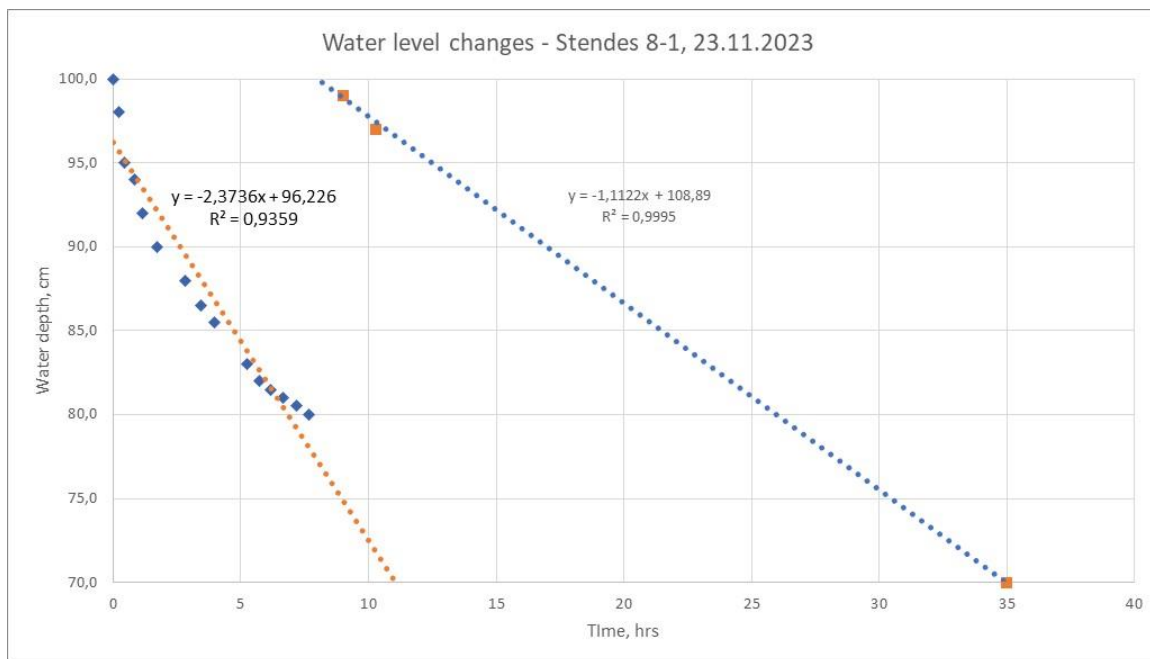


34. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas infiltrācijas bedrē, 1.sensors, 16.11.2022

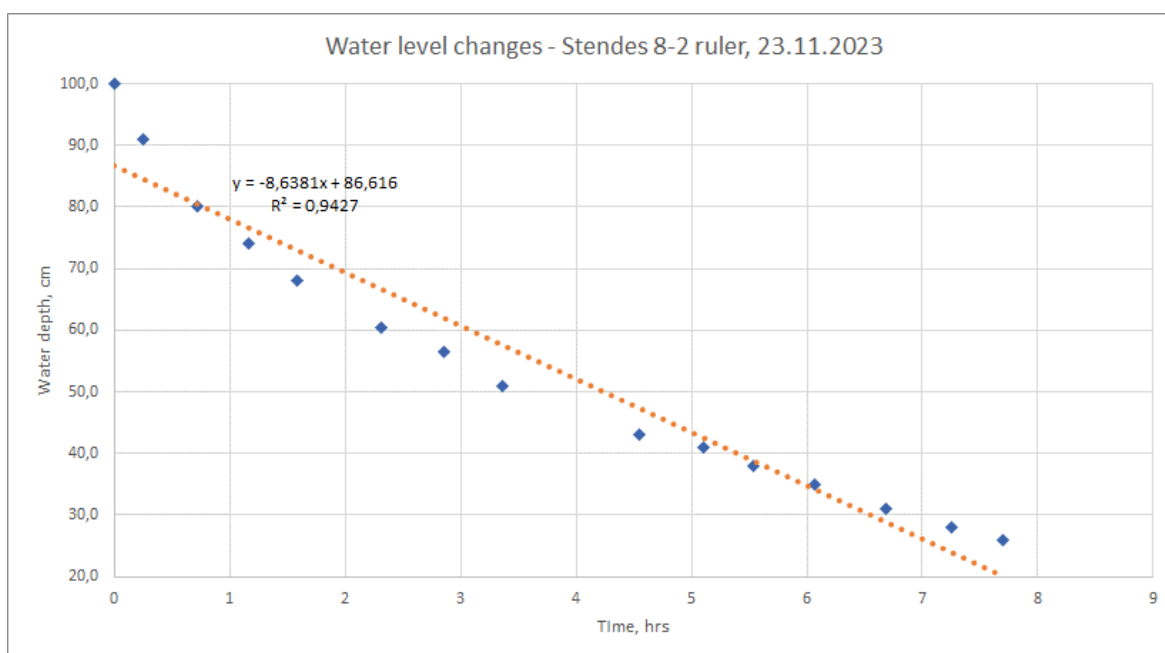


35. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas infiltrācijas bedrē, 1.sensors, 10.10.2023

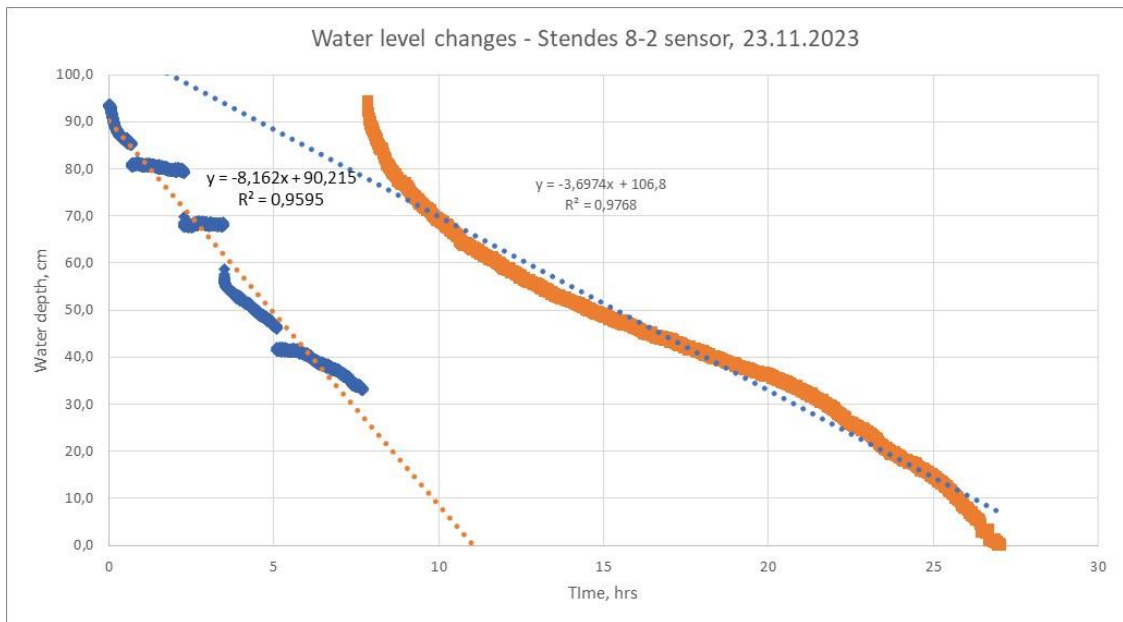
6.2 Attīstības teritorijā 2 (Stendes ielā 8, Rīgā)



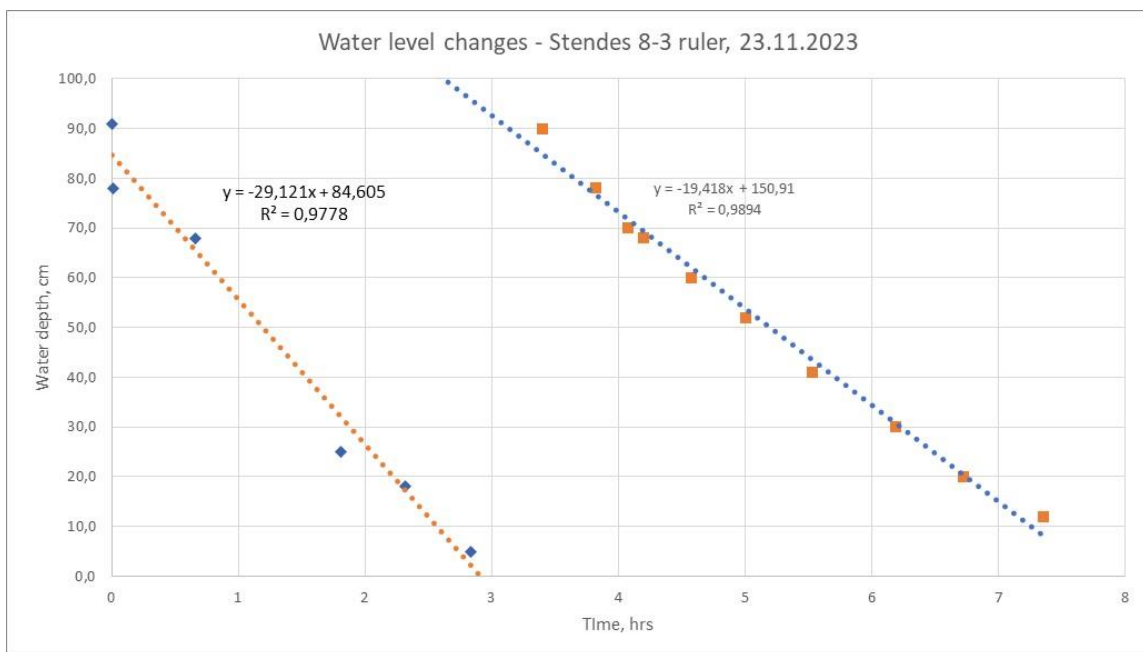
36. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 1. infiltrācijas bedrē, lineāls, 23.11.2023



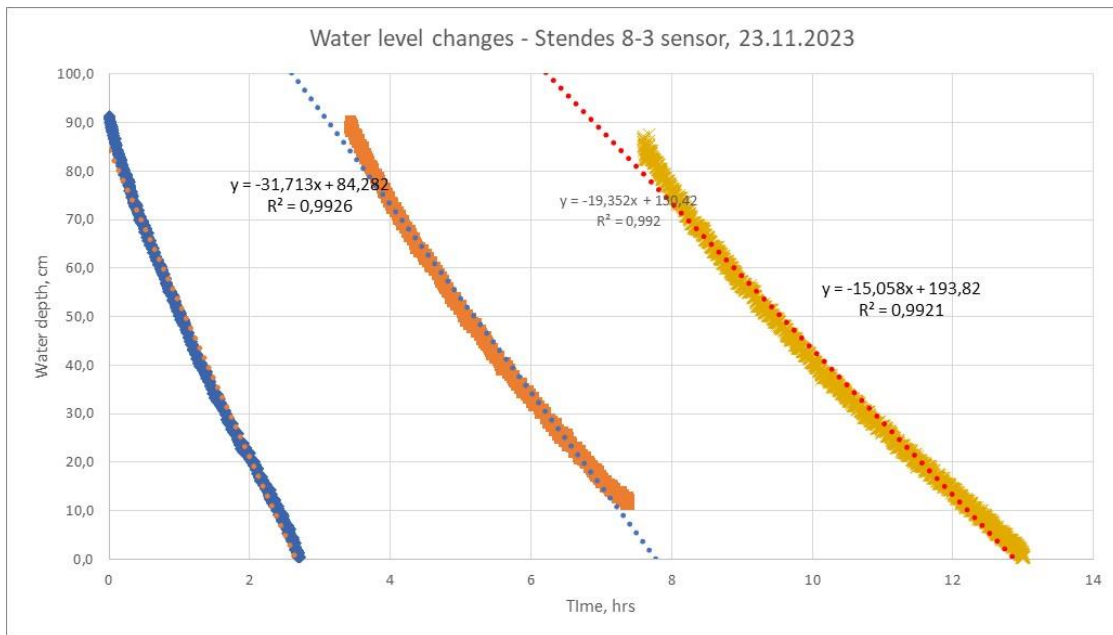
37. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 2. infiltrācijas bedrē, lineāls, 23.11.2023



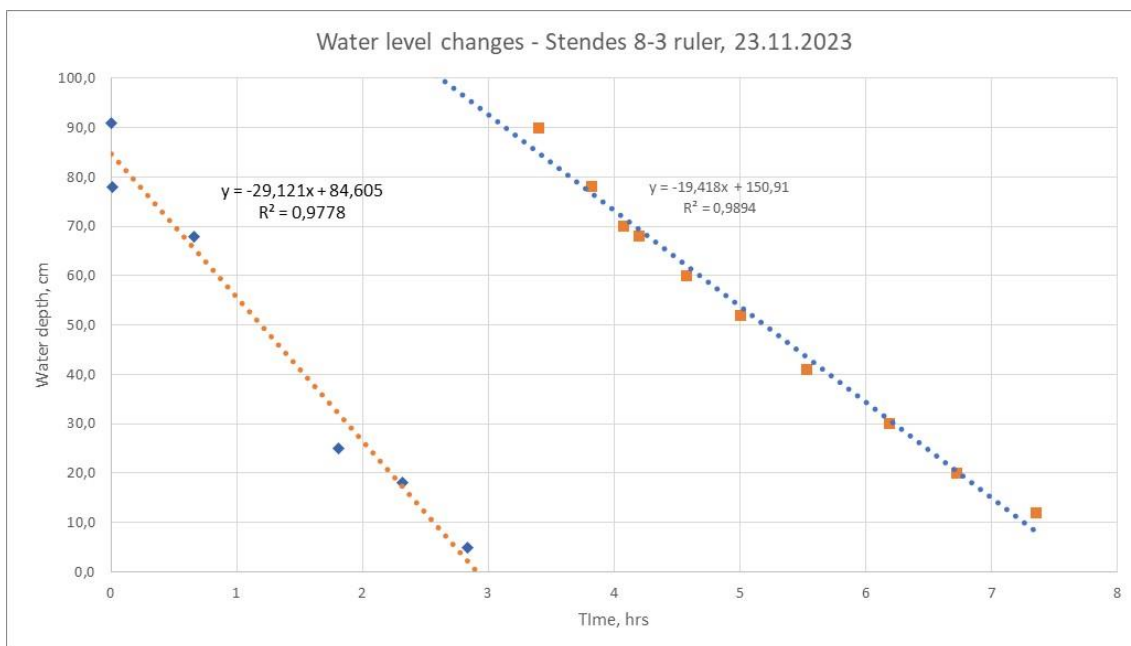
38. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 2. infiltrācijas bedrē, sensors, 23.11.2023



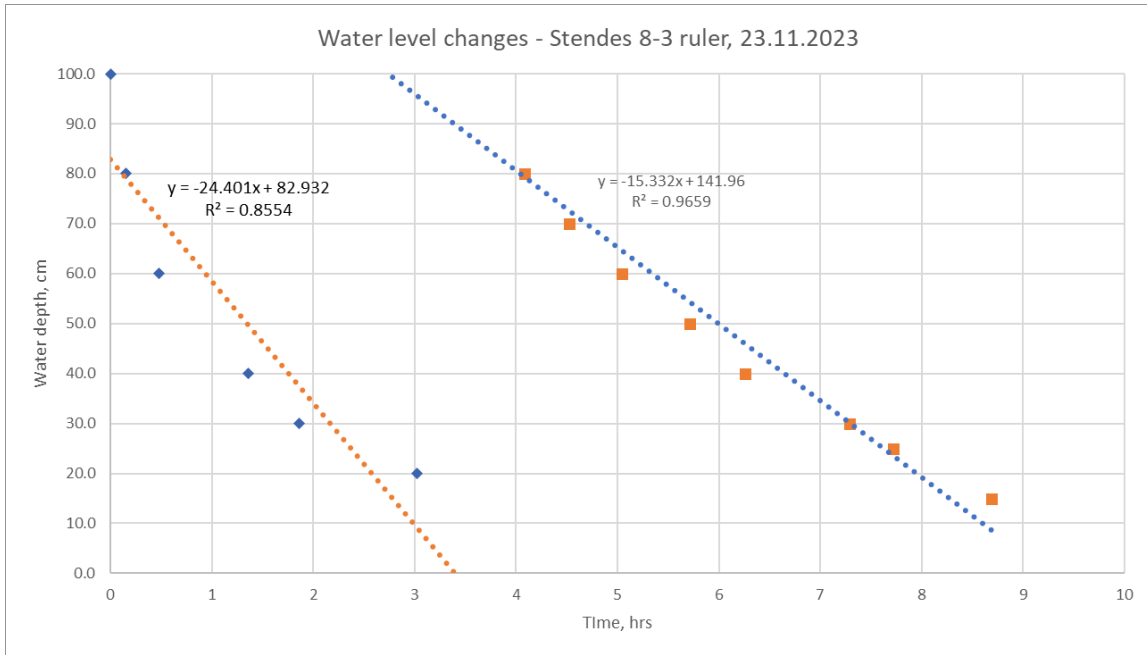
39. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 2. infiltrācijas bedrē, lineāls, 23.11.2023



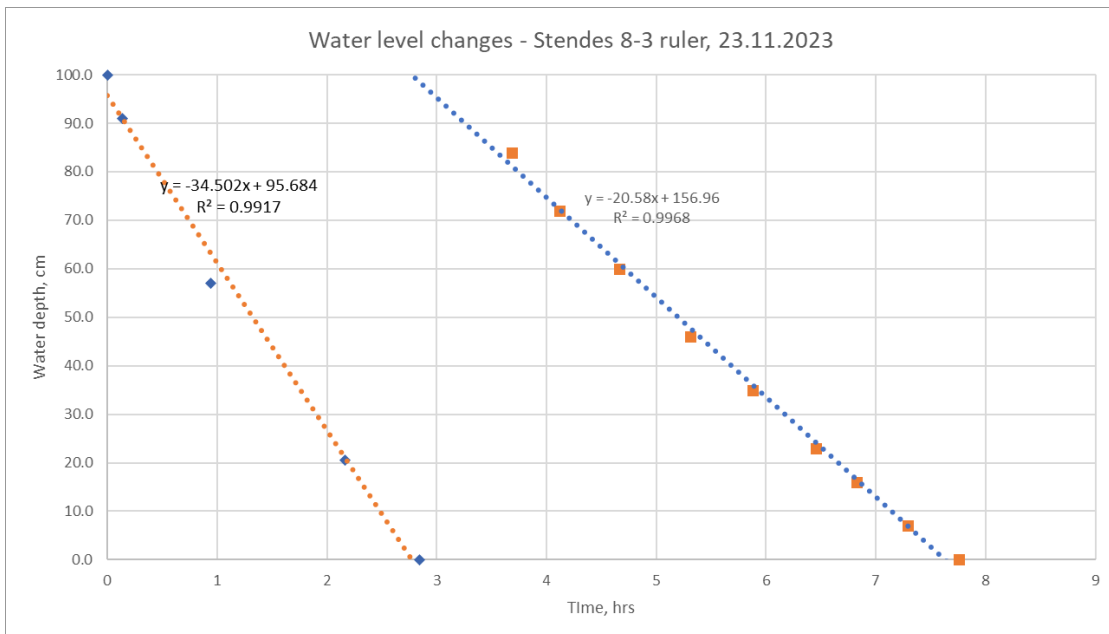
40. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 3. infiltrācijas bedrē, sensors, 23.11.2023



41. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 3. infiltrācijas bedrē, lineāls, 23.11.2023



42. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 4. infiltrācijas bedrē, lineāls, 23.11.2023



43. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas 5. infiltrācijas bedrē, lineāls, 23.11.2023

6.3 Rezultātu kopsavilkums

Objekts / tests	Tērbatas 78 - 16.11.22	Tērbatas 78 - 10.11.23	Stendes 8 - 23.11.23 - 1.bedre	Stendes 8 - 23.11.23 - 2.bedre	Stendes 8 - 23.11.23 - 3.bedre	Stendes 8 - 23.11.23 - 4.bedre	Stendes 8 - 23.11.23 - 5.bedre
Infiltrācijas ātrums m/d							
1. tests	4.46	3.78	0.57	1.96	7.61	5.86	8.28
2. tests	4.59	4.08	0.27	0.89	4.64	3.68	4.94
3. tests		3.43			3.61		
Aprēķina Infiltrācijas ātrums*	3.43		0.27	0.89	3.61	3.68	4.94

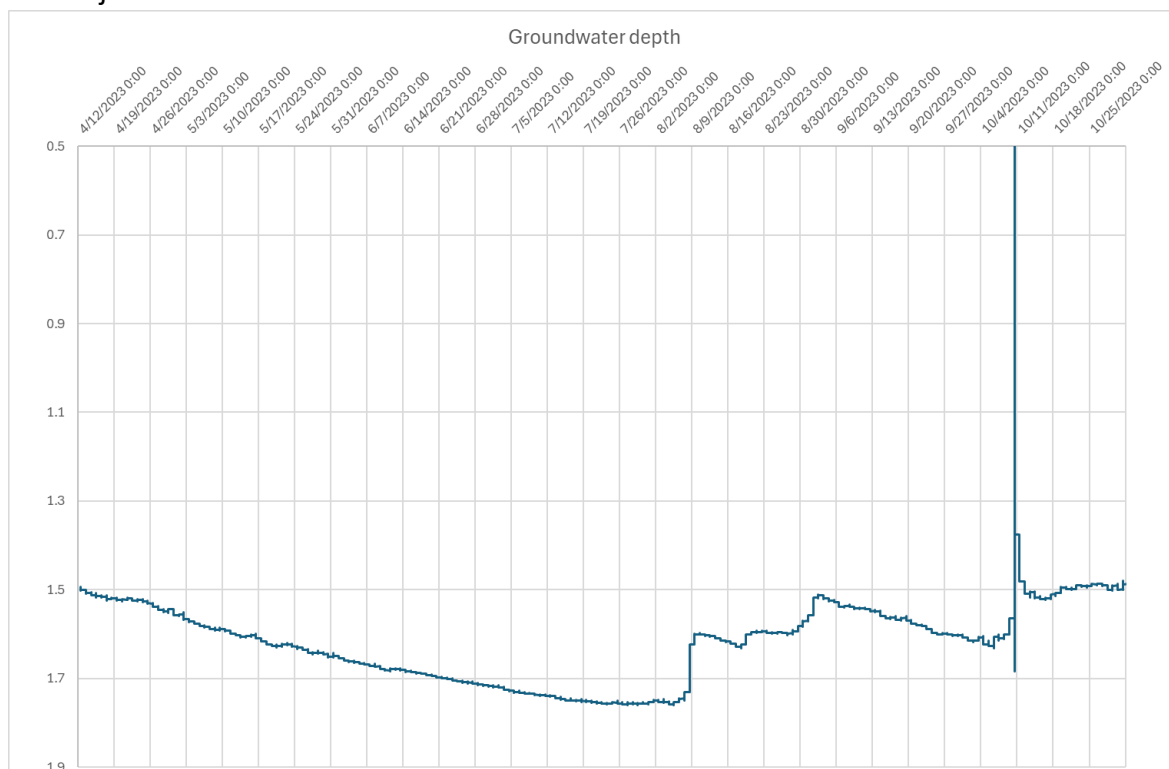
* minimālā vērtība, kas iegūta infiltrācijas testos

7 Nepārtraukts ūdens bilances monitorings

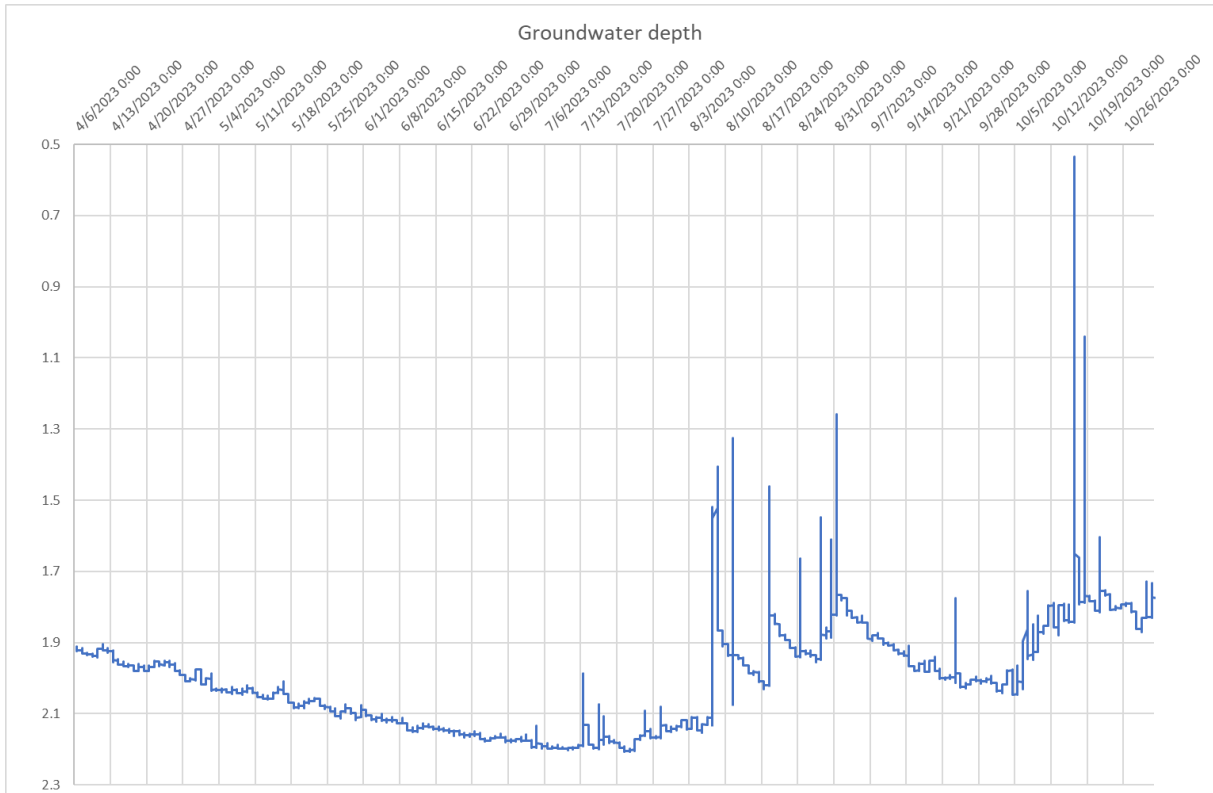
7.1 Gruntsūdens līmeņa izmaiņas

Gruntsūdens līmenis tika mērīts ar dziļuma (spiediena) sensoriem, kas uzstādīti urbumos.

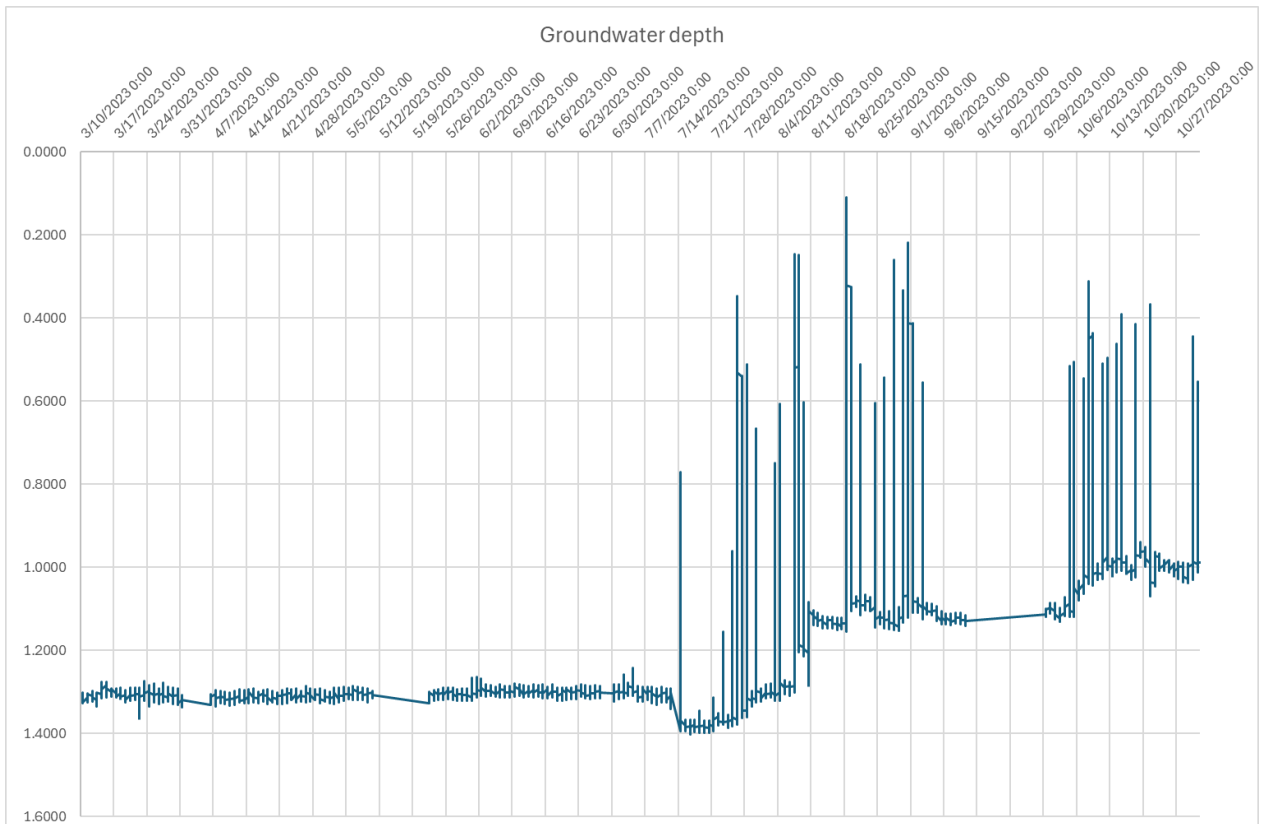
Attēli zemāk parāda gruntsūdens līmeņa (dziļuma) dinamiku novērošanas periodā izpētes teritorijās.



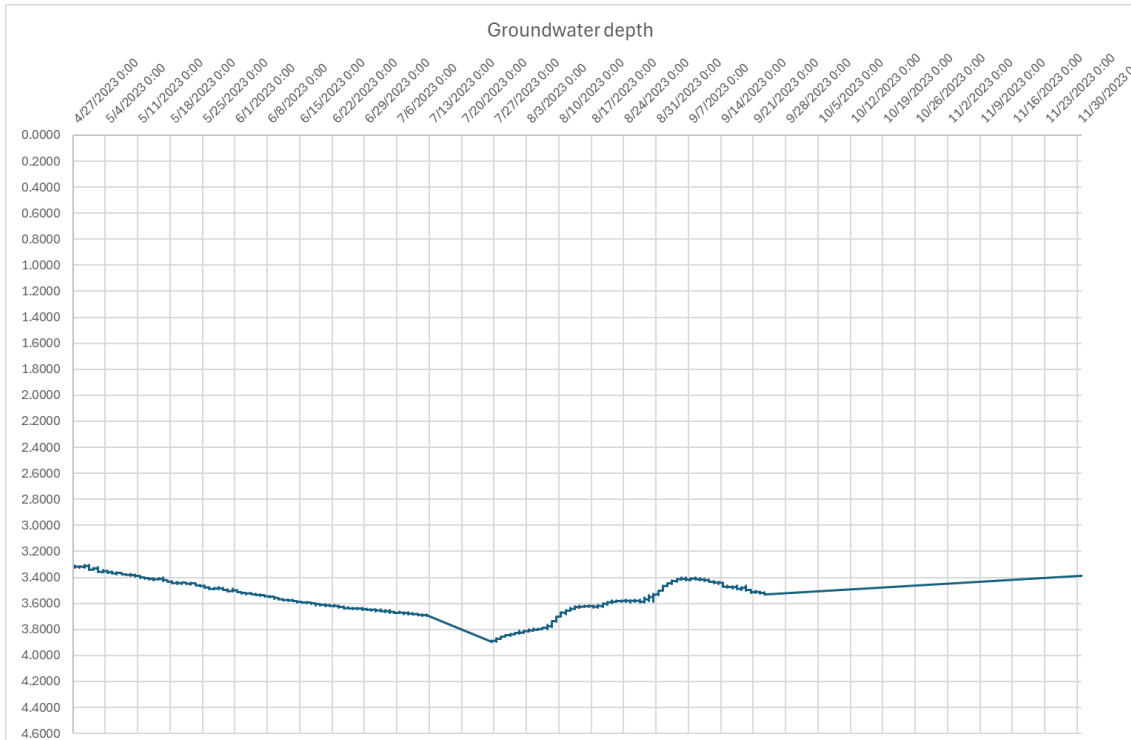
44. attēls. Gruntsūdens dziļuma dinamika Tērbatas ielā 78



45. attēls. Gruntsūdens dziļuma dinamika Turaidas ielā 4



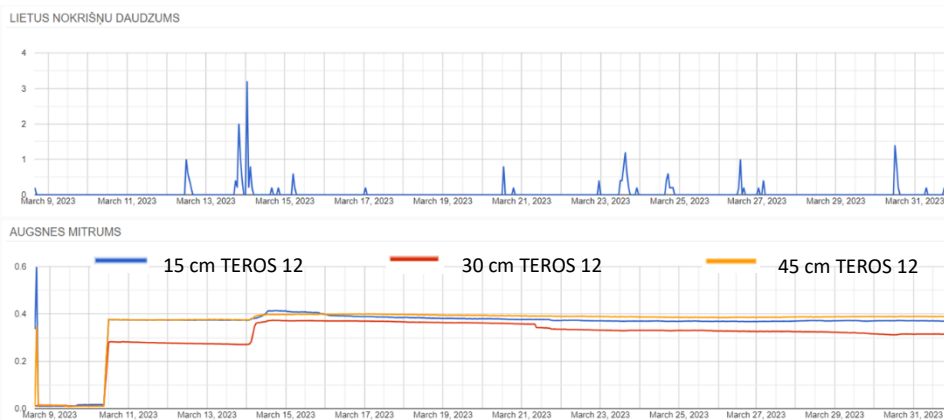
46. attēls. Gruntsūdens dziļuma dinamika Maskavas ielā 190



47. attēls. Gruntsūdens dziļuma dinamika Stendes ielā 8

7.2 Augsnes mitruma izmaiņas

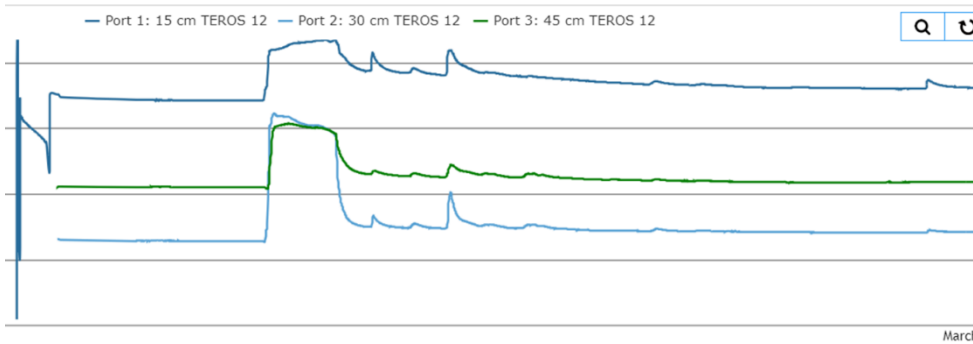
Augsnes mitruma sensori tika uzstādīti vienā bioievalkā Turaidas ielā 4 (5. nodaļā tā saukta par 1.ievalku), kurai nav drenāžas, attiecīgi visi lietusūdeņi infiltrējas, kā arī vienā bioievalkā Maskavas ielā 190 (5. nodaļā tā saukta par 1.ievalku), kurai ir drenāža, attiecīgi daļa lietusūdeņu tiek novadīta ar drenāžu un daļa – infiltrējas. Attēlos zemāk norādītas augsnes mitruma izmaiņas bioievalkās 15, 30 un 45 cm dziļumā, izmantojot TEROS-12 sensoru datus. Kontekstam parādīts arī nokrišņu slānis. Dati attēloti mēnešu griezumā. Atsevišķi atzīmēti infiltrācijas testi, kad bioievalkās tika ievadīts liels ūdens daudzums.



Nokrišņi, mm

Augsnes mitrums ievalkā bez drenāžas, m3/m3

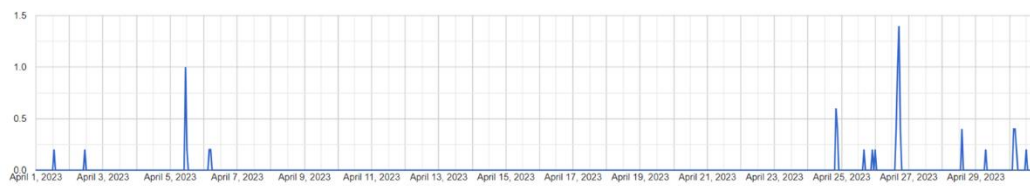
48. attēls. Nokrišņi un augsnes mitruma izmaiņās bioievalkā Turaidas ielā 4 2023.g.martā



Augsnes mitrums ievalkā ar drenāžu, m³/m³

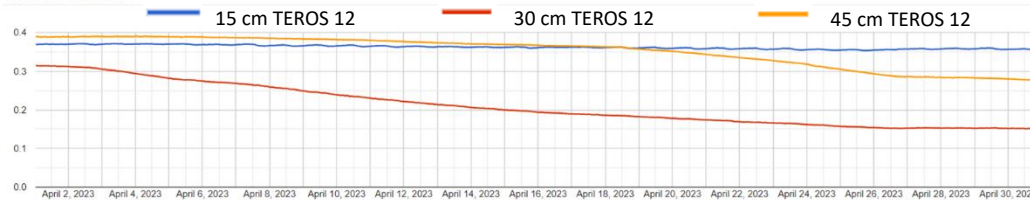
49. attēls. Nokrišņi un augsnes mitruma izmaiņās bioievalkā Maskavas ielā 190 2023.g.martā

LIETUS NOKRIŠŅU DAUDZUMS



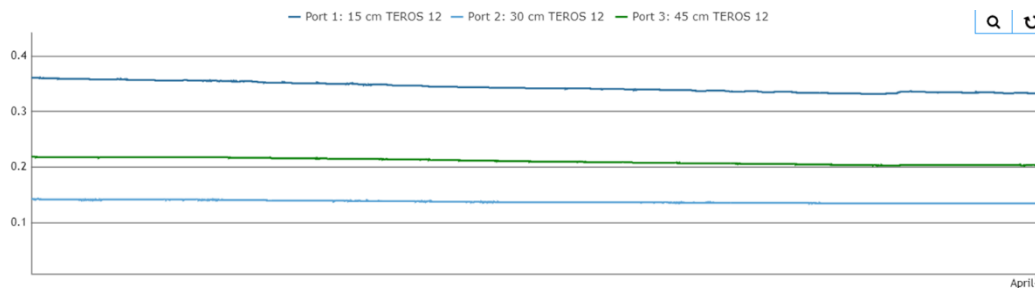
Nokrišņi, mm

AUGSNES MITRUMS



Augsnes mitrums ievalkā bez drenāžas, m³/m³

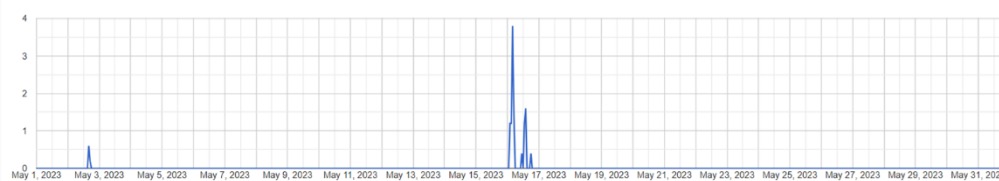
50. attēls. Nokrišņi un augsnes mitruma izmaiņās bioievalkā Turaidas ielā 4 2023.g.aprīlī



Augsnes mitrums ievalkā ar drenāžu, m³/m³

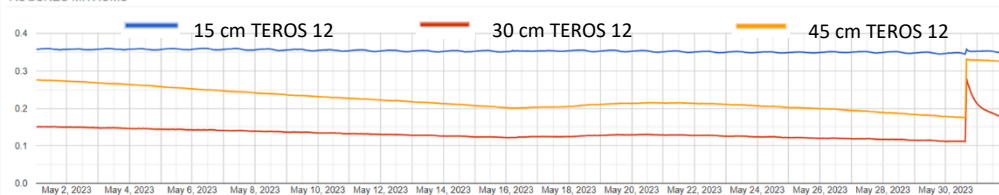
51. attēls. Nokrišņi un augsnes mitruma izmaiņās bioievalkā Maskavas ielā 190 2023.g.aprīlī

LIETUS NOKRIŠŅU DAUDZUMS



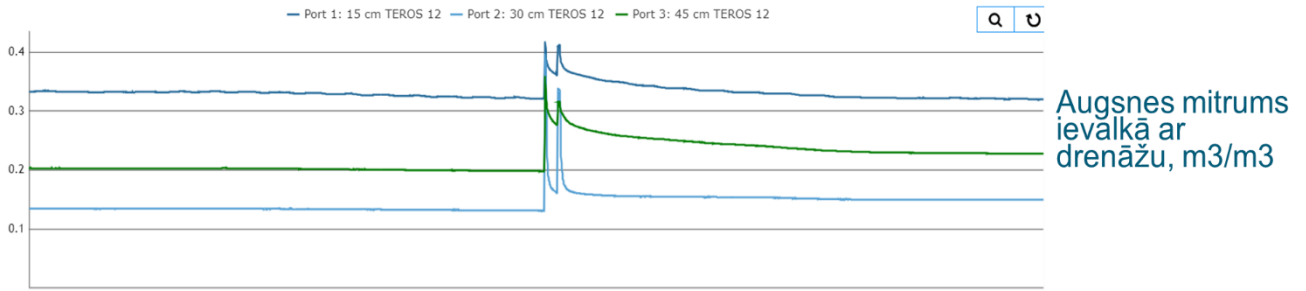
Nokrišņi, mm

AUGSNES MITRUMS

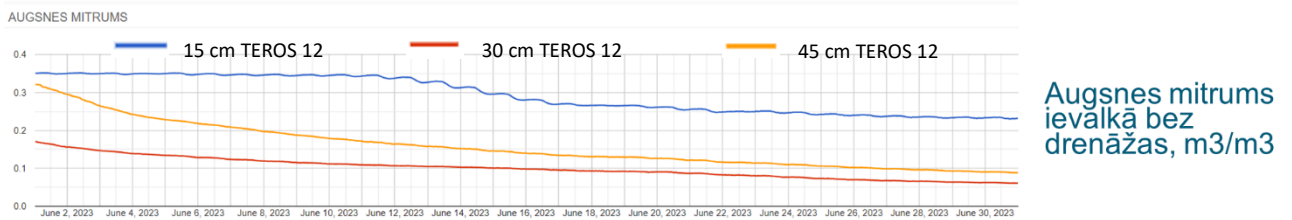
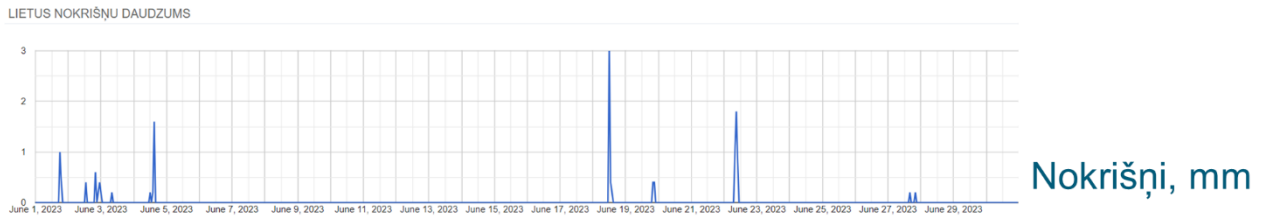


Augsnes mitrums ievalkā bez drenāžas, m³/m³

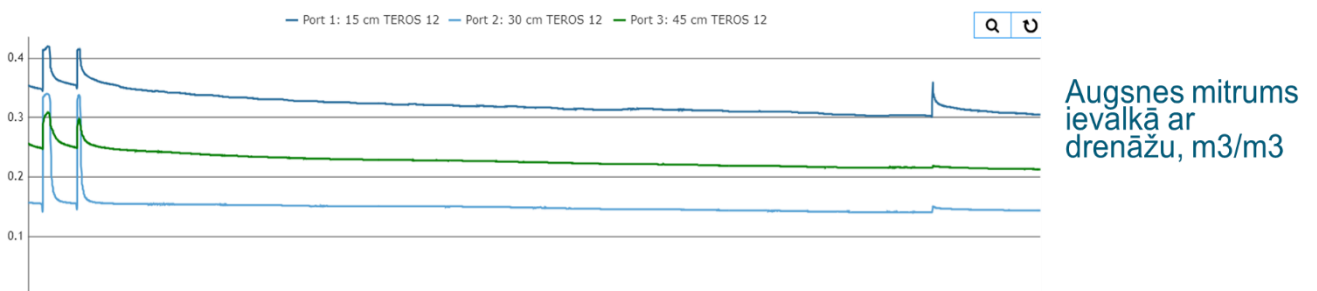
52. attēls. Nokrišņi un augsnes mitruma izmaiņās bioievalkā Turaidas ielā 4 2023.g.maijā



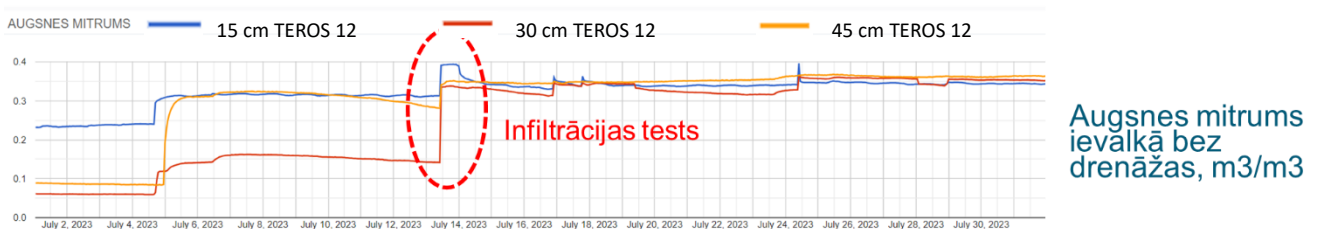
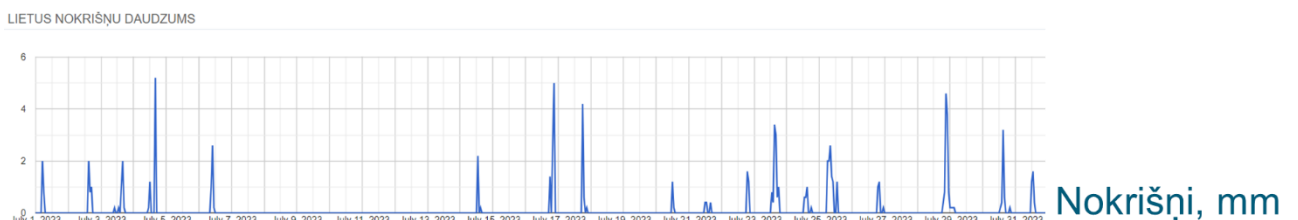
53. attēls. Nokrišņi un augšnes mitruma izmaiņās bioievalkā Maskavas ielā 190 2023.g.maijā



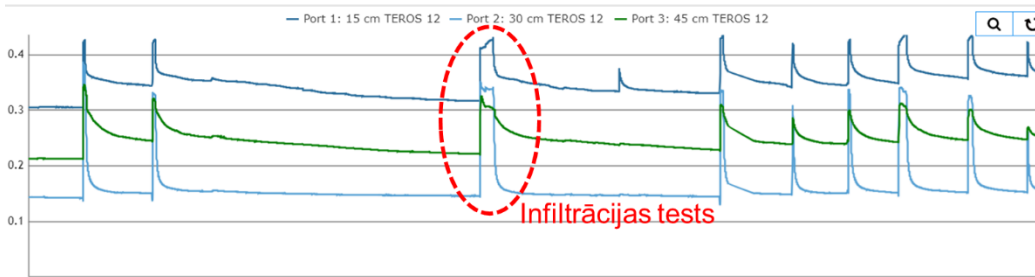
54. attēls. Nokrišņi un augšnes mitruma izmaiņās bioievalkā Turaidas ielā 4 2023.g.jūnijā



55. attēls. Nokrišņi un augšnes mitruma izmaiņās bioievalkā Maskavas ielā 190 2023.g.jūnijā



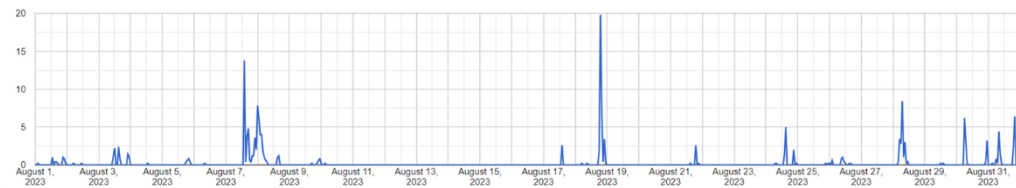
56. attēls. Nokrišņi un augšnes mitruma izmaiņās bioievalkā Turaidas ielā 4 2023.g.jūlijā



Augsnes mitrums
ievālkā ar
drenāžu, m³/m³

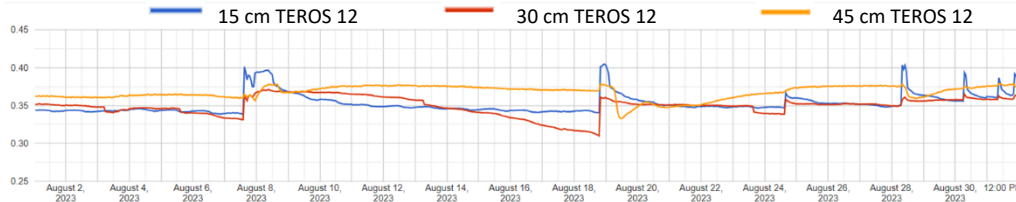
57. attēls. Nokrišņi un augsnes mitruma izmaiņās bioievālkā Maskavas ielā 190 2023.g.jūlijā

LIETUS NOKRIŠŅU DAUDZUMS



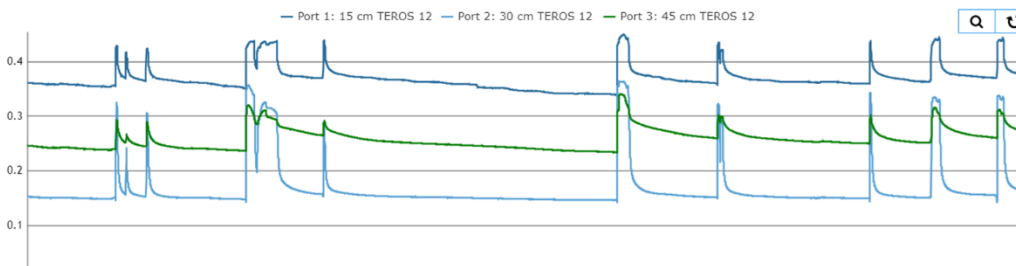
Nokrišņi, mm

AUGSNES MITRUMS



Augsnes mitrums
ievālkā bez
drenāžas, m³/m³

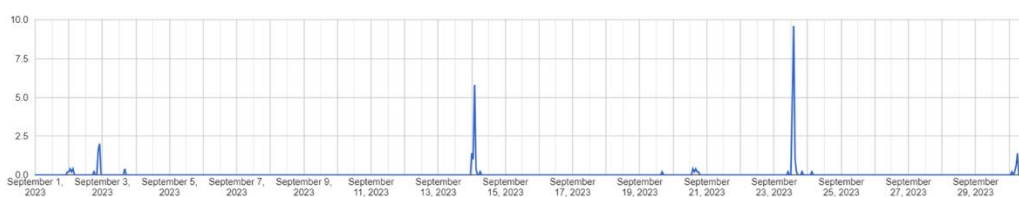
58. attēls. Nokrišņi un augsnes mitruma izmaiņās bioievālkā Turaidas ielā 4 2023.g.augustā



Augsnes mitrums
ievālkā ar
drenāžu, m³/m³

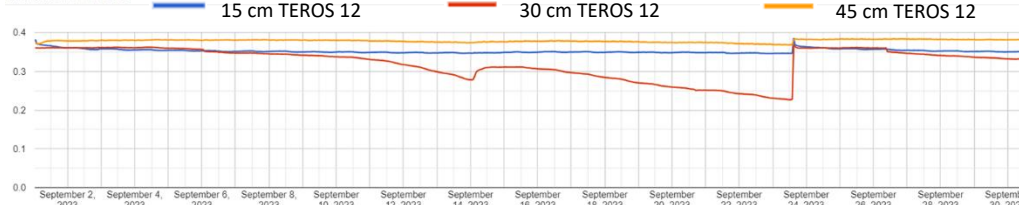
59. attēls. Nokrišņi un augsnes mitruma izmaiņās bioievālkā Maskavas ielā 190 2023.g.augustā

LIETUS NOKRIŠŅU DAUDZUMS



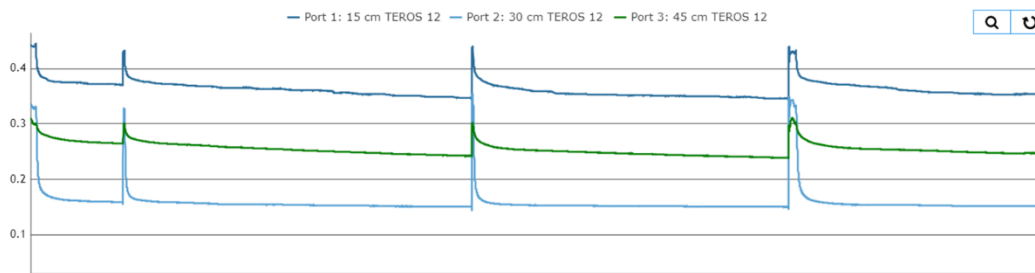
Nokrišņi, mm

AUGSNES MITRUMS



Augsnes mitrums
ievālkā bez
drenāžas, m³/m³

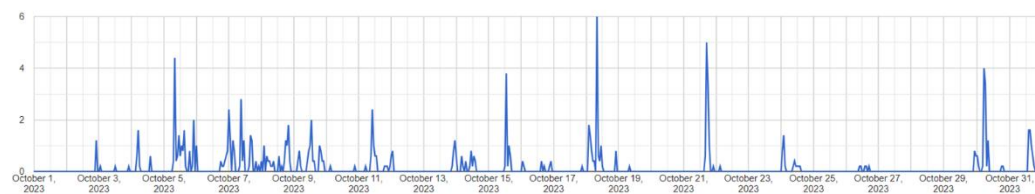
60. attēls. Nokrišņi un augsnes mitruma izmaiņās bioievālkā Turaidas ielā 4 2023.g.septembrī



Augsnes mitrums ievalkā ar drenāžu, m³/m³

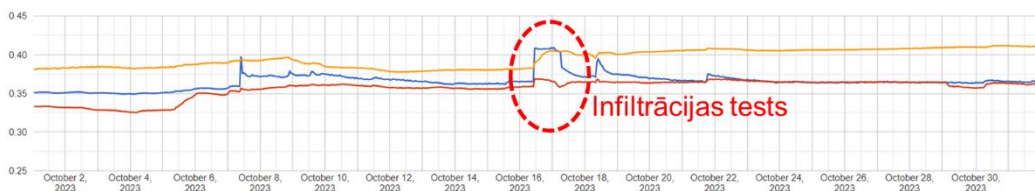
61. attēls. Nokrišņi un augsnes mitruma izmaiņās bioievalkā Maskavas ielā 190 2023.g.septembrī

LIETUS NOKRIŠŅU DAUDZUMS



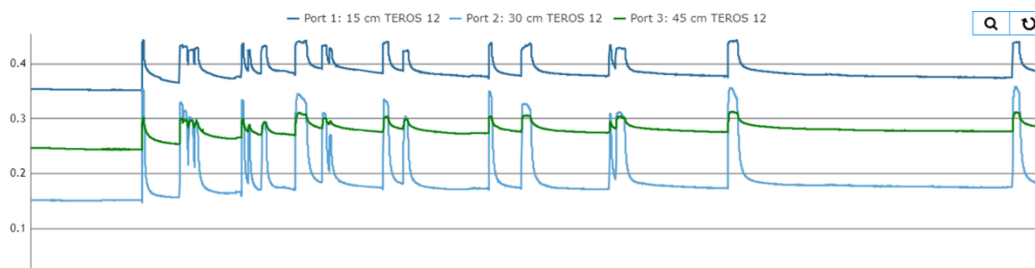
Nokrišņi, mm

AUGSNES MITRUMS — 15 cm TEROS 12 — 30 cm TEROS 12 — 45 cm TEROS 12



Augsnes mitrums ievalkā bez drenāžas, m³/m³

62. attēls. Nokrišņi un augsnes mitruma izmaiņās bioievalkā Turaidas ielā 4 2023.g.oktobrī



Augsnes mitrums ievalkā ar drenāžu, m³/m³

63. attēls. Nokrišņi un augsnes mitruma izmaiņās bioievalkā Maskavas ielā 190 2023.g.oktobrī

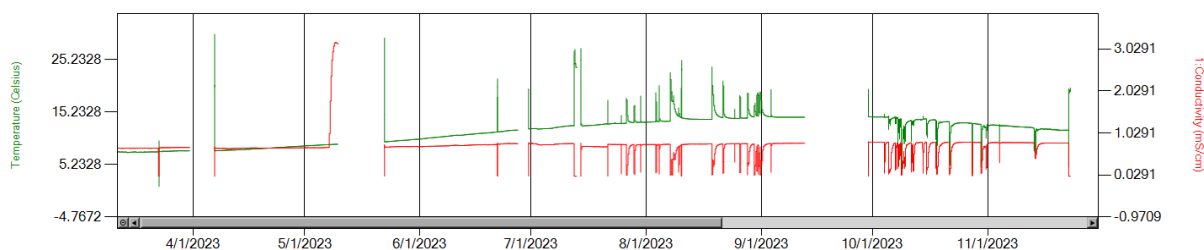
8 Nepārtraukts ūdens kvalitātes monitorings

8.1 Gruntsūdens temperatūra un elektrovadītspēja

Gruntsūdens temperatūra un elektrovadītspēja tika mērīta ar sensoriem, kas uzstādīti urbumos.

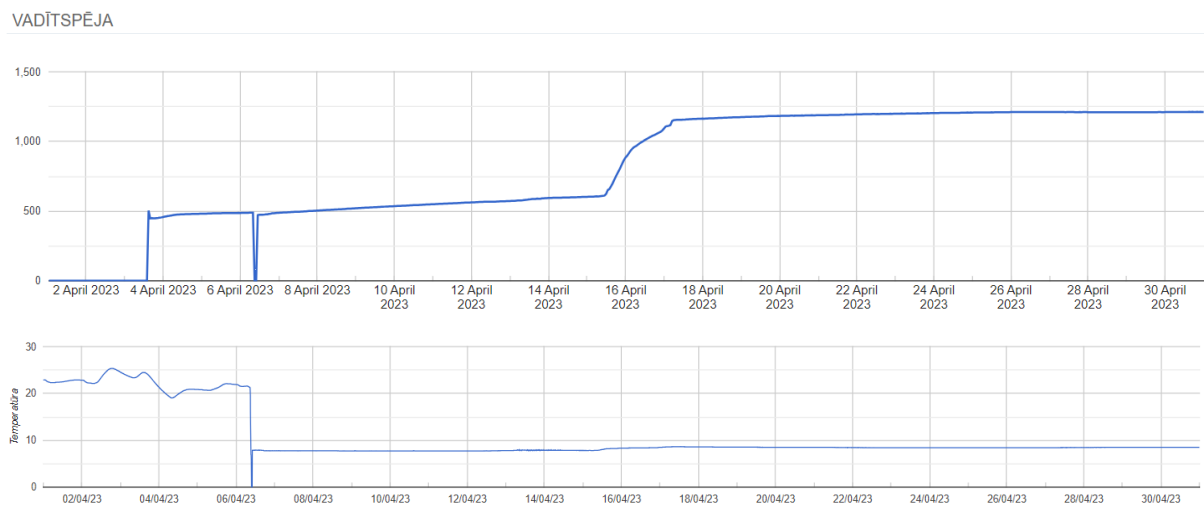
Attēli zemāk parāda gruntsūdens kvalitātes parametru dinamiku novērošanas periodā izpētes teritorijās.

8.1.1 Maskavas iela 190



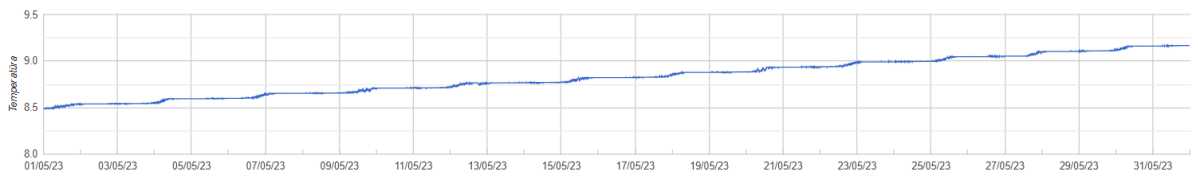
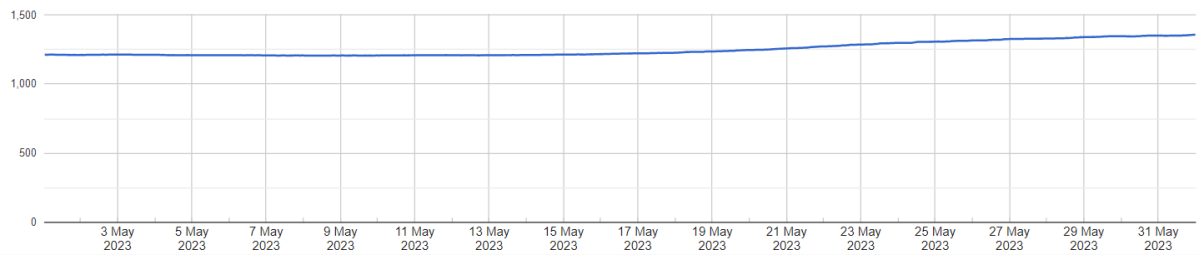
64. attēls. Gruntsūdens temperatūra un elektrovadītspēja Maskavas ielā 190

8.1.2 Turaidas iela 4



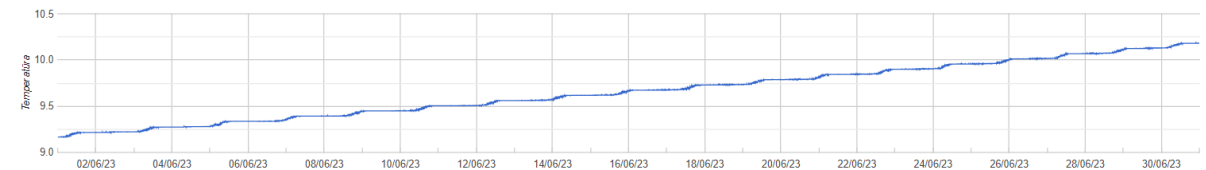
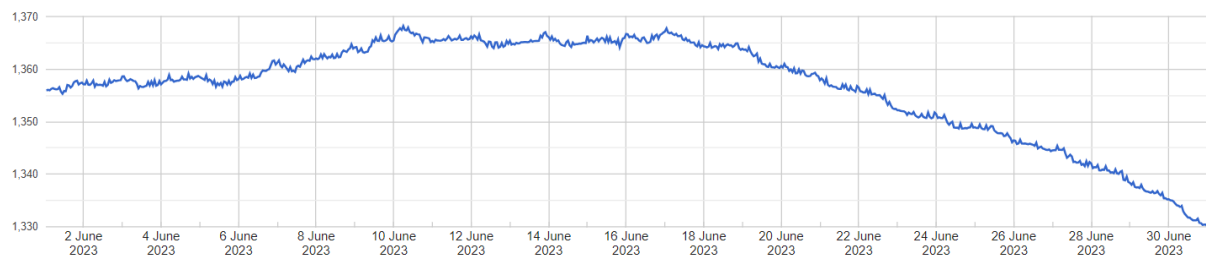
65. attēls. Gruntsūdens temperatūra un elektrovadītspēja Turaidas ielā 4 2023.g.aprīlī

VADĪTSPĒJA



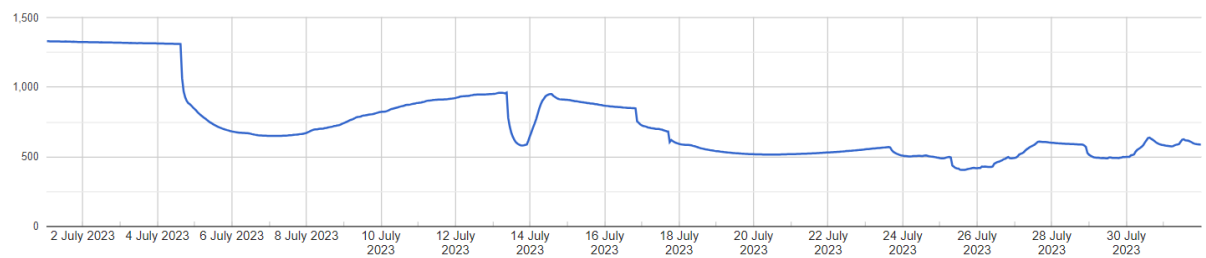
66. attēls. Gruntsūdens temperatūra un elektrovadītspēja Turaidas ielā 4 2023.g.maijā

VADĪTSPĒJA



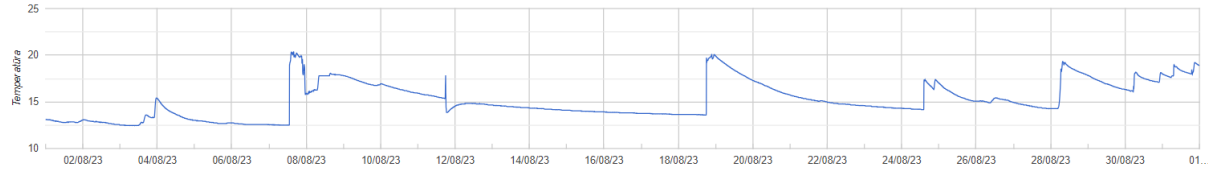
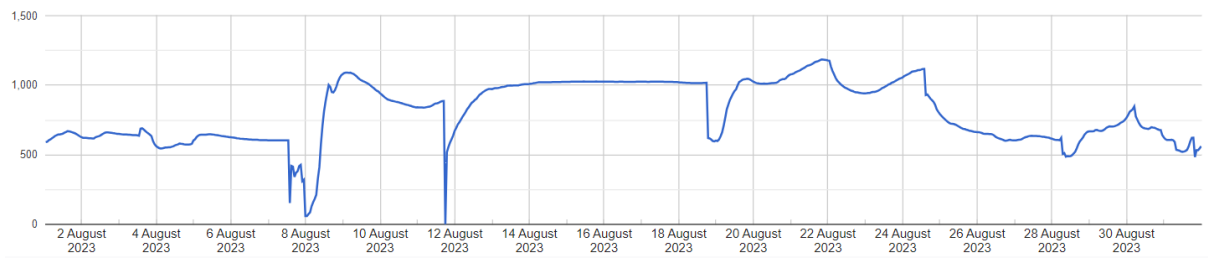
67. attēls. Gruntsūdens temperatūra un elektrovadītspēja Turaidas ielā 4 2023.g.jūnijā

VADĪTSPĒJA



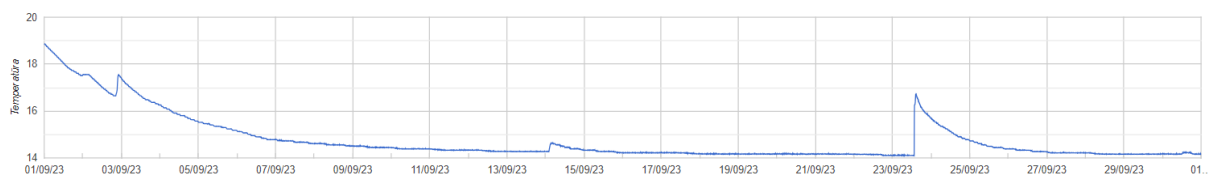
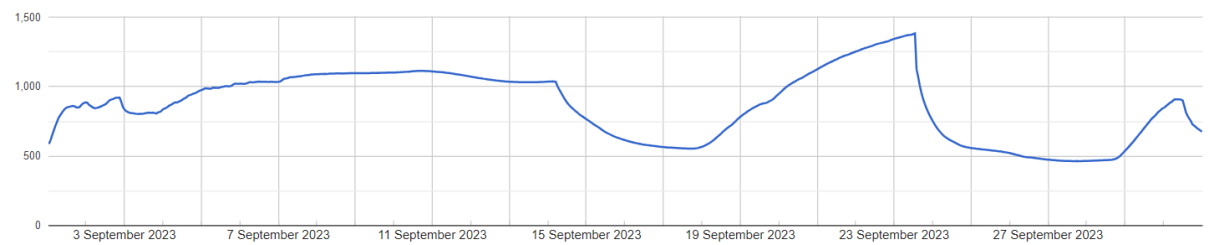
68. attēls. Gruntsūdens temperatūra un elektrovadītspēja Turaidas ielā 4 2023.g.jūlijā

VADĪTSPĒJA



69. attēls. Gruntsūdens temperatūra un elektrovadītspēja Turaidas ielā 4 2023.g.augustā

VADĪTSPĒJA



70. attēls. Gruntsūdens temperatūra un elektrovadītspēja Turaidas ielā 4 2023.g.septembrī

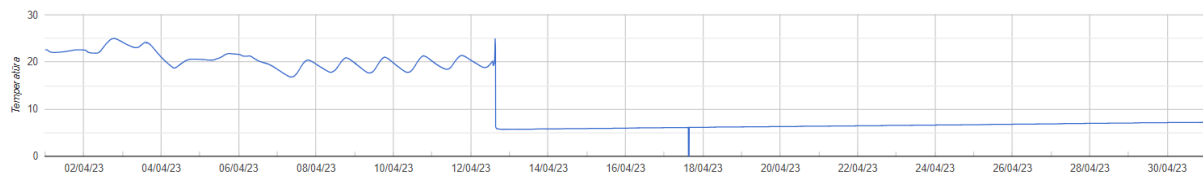
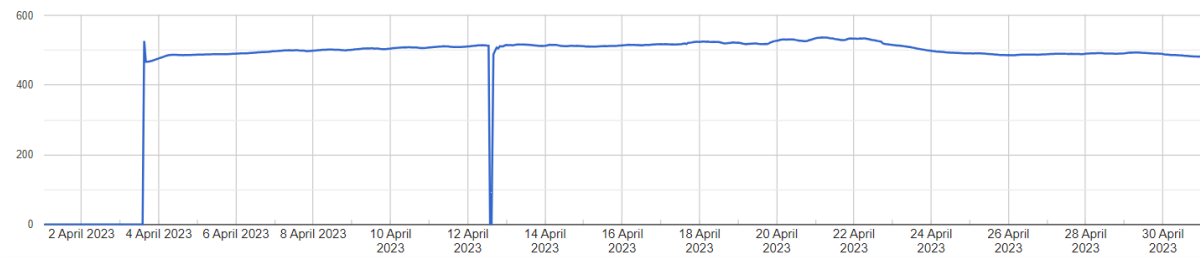
VADĪTSPĒJA



71. attēls. Gruntsūdens temperatūra un elektrovadītspēja Turaidas ielā 4 2023.g.oktobrī

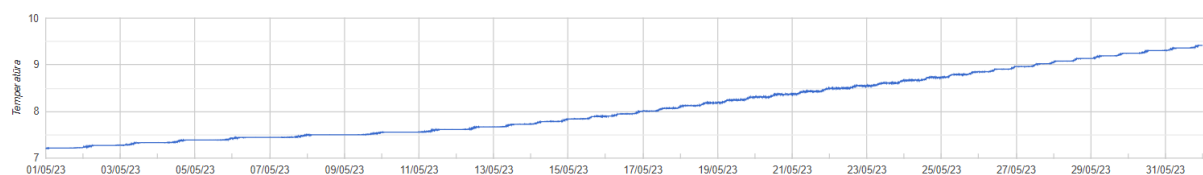
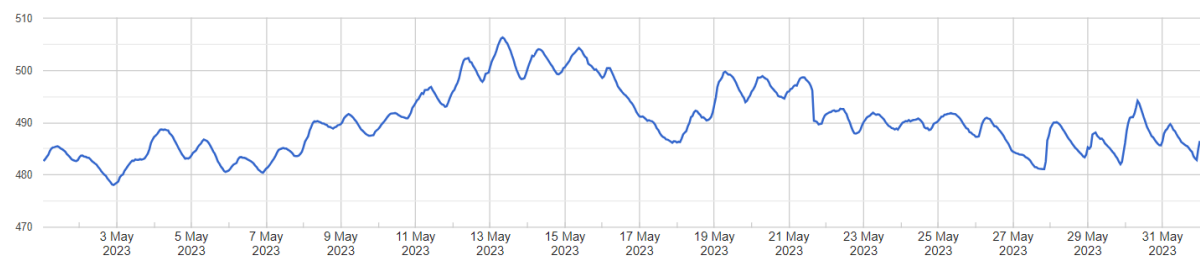
8.1.3 Tērbatas iela 78

VADĪTSPĒJA



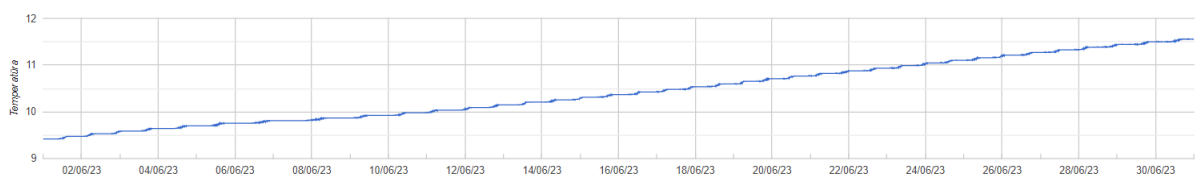
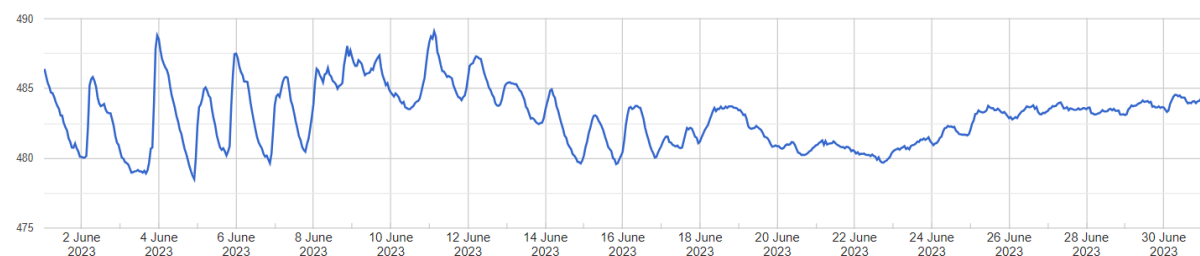
72. attēls. Gruntsūdens temperatūra un elektrovadītspēja Tērbatas ielā 78 2023.g.aprīlī

VADĪTSPĒJA



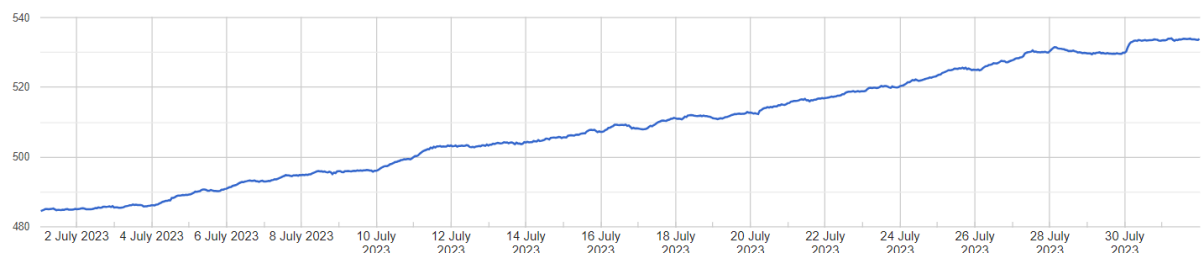
73. attēls. Gruntsūdens temperatūra un elektrovadītspēja Tērbatas ielā 78 2023.g.maijā

VADĪTSPĒJA



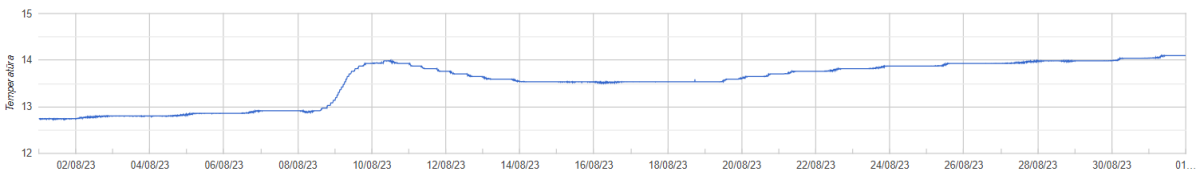
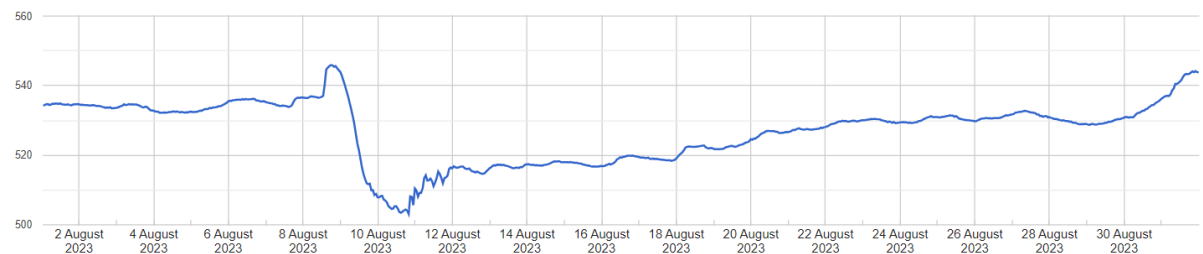
74. attēls. Gruntsūdens temperatūra un elektrovadītspēja Tērbatas ielā 78 2023.g.jūnijā

VADĪTSPĒJA



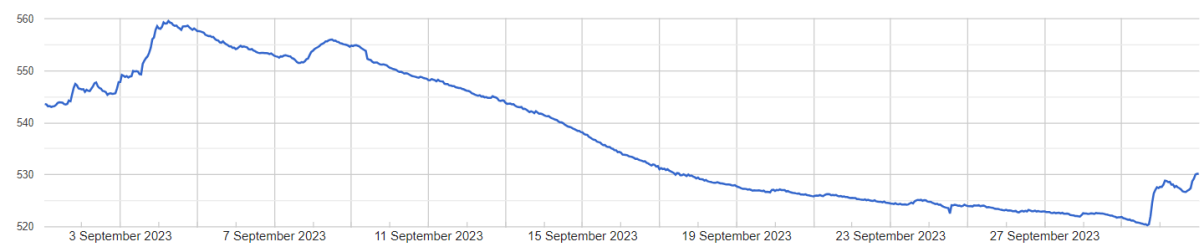
75. attēls. Gruntsūdens temperatūra un elektrovadītspēja Tērbatas ielā 78 2023.g.jūlijā

VADĪTSPĒJA



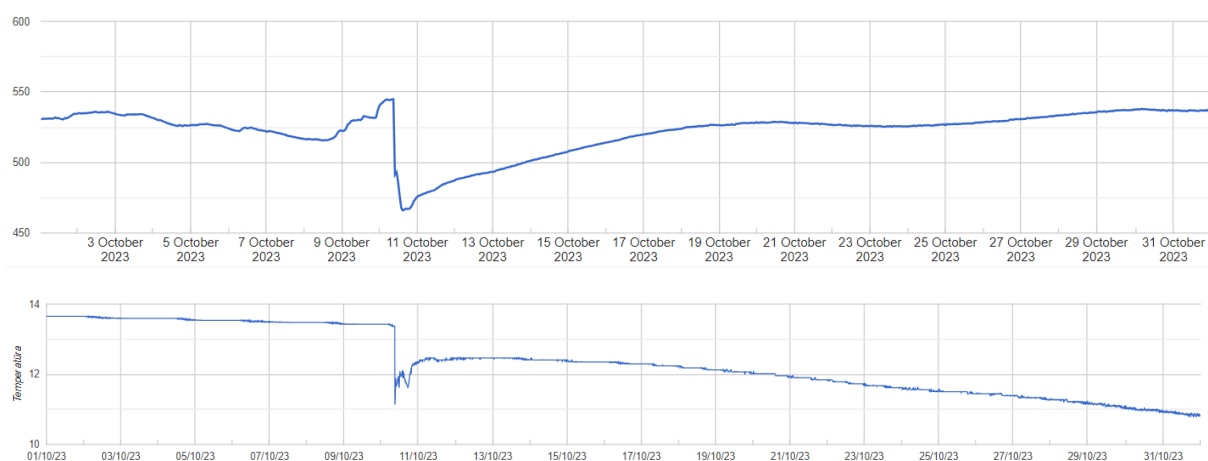
76. attēls. Gruntsūdens temperatūra un elektrovadītspēja Tērbatas ielā 78 2023.g.augustā

VADĪTSPĒJA



77. attēls. Gruntsūdens temperatūra un elektrovadītspēja Tērbatas ielā 78 2023.g.septembrī

VADĪTSPĒJA

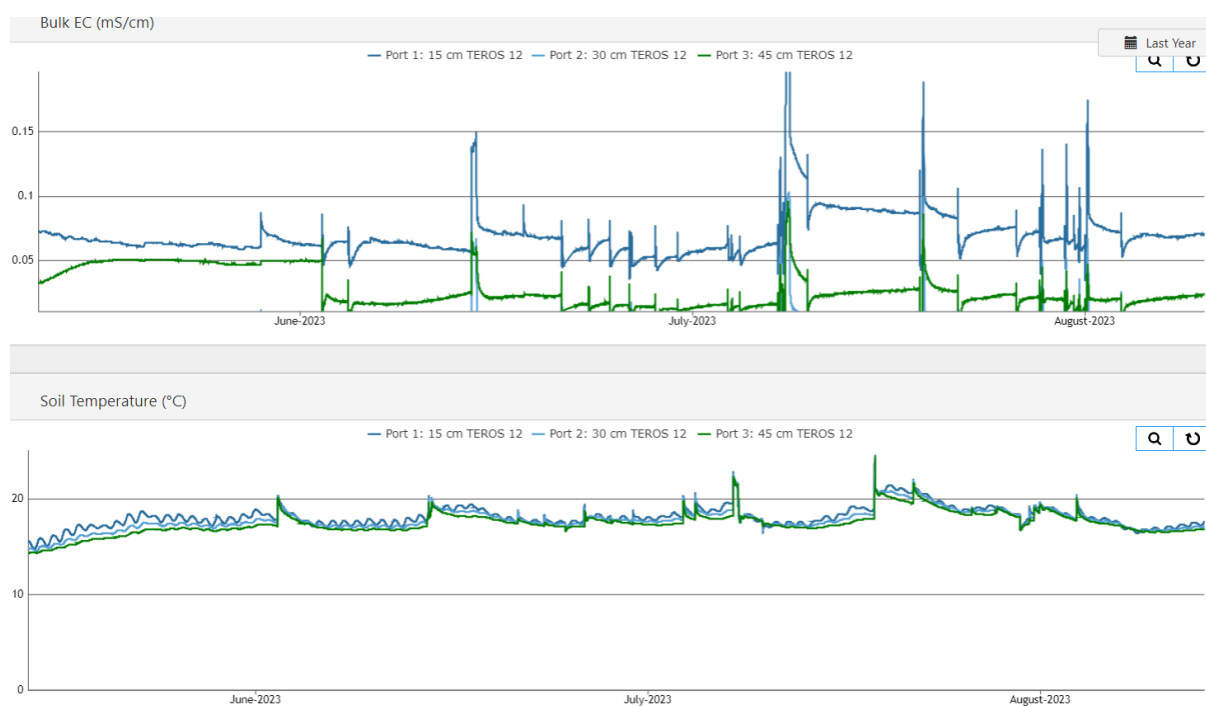


78. attēls. Gruntsūdens temperatūra un elektrovadītspēja Tērbatas ielā 78 2023.g.oktobrī

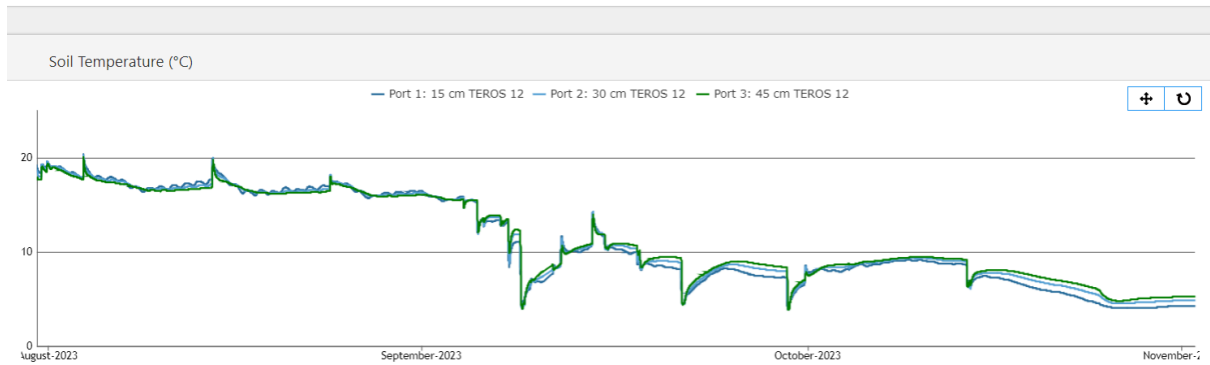
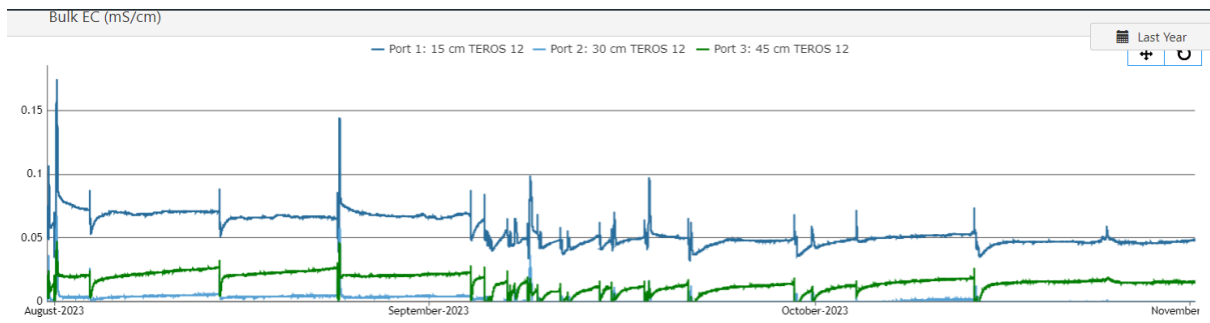
8.2 Augšnes temperatūra un elektrovadītspēja

Augšnes temperatūra un elektrovadītspēja tika mērīta bioievaikās 15, 30 un 45 cm dziļumā, izmantojot TEROS-12 sensorus.

8.2.1 Maskavas iela 190



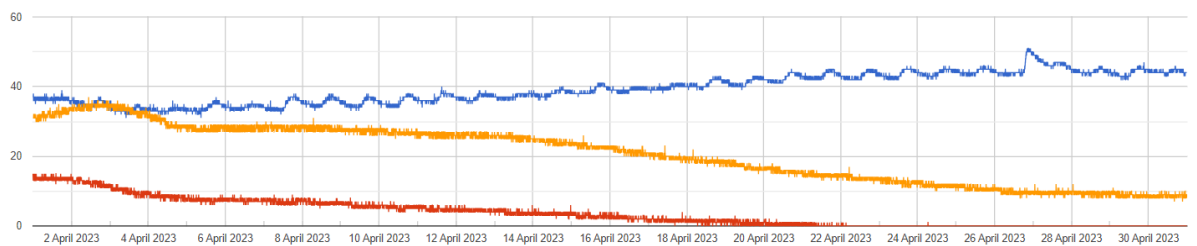
79. attēls. Augšnes temperatūra un elektrovadītspēja Maskavas ielā 190 2023.g.jūnijā-augustā



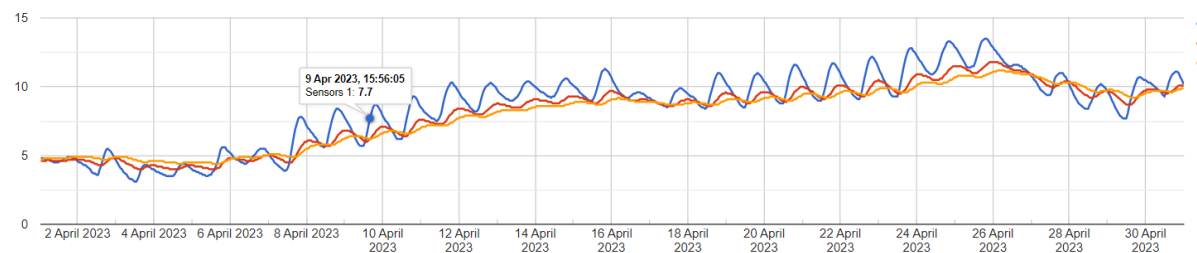
80. attēls. Augšnes temperatūra un elektrovadītspēja Maskavas ielā 190 2023.g.augustā-novembrī

8.2.2 Turaidas iela 4

TEROS12 VADĪTSPĒJA

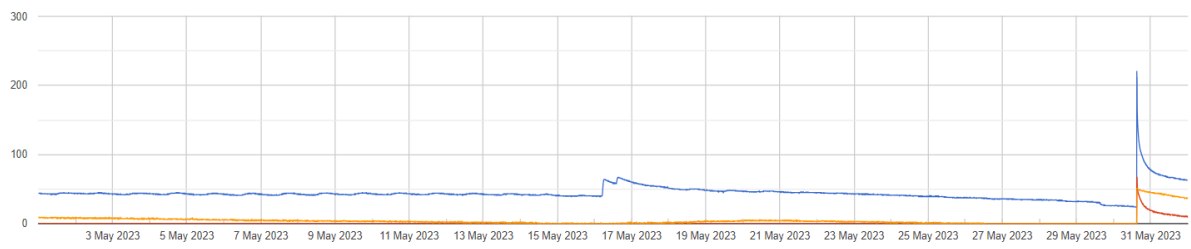


AUGSNES TEMPERATŪRA

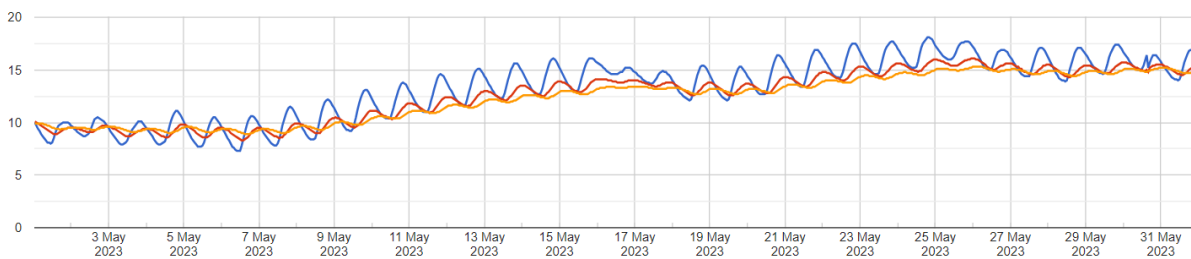


81. attēls. Augšnes temperatūra un elektrovadītspēja Turaidas ielā 4 2023.g.aprīlī

TEROS12 VADĪTSPĒJA

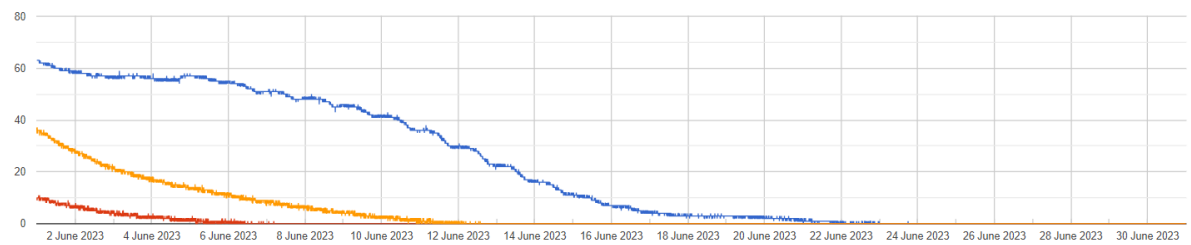


AUGSNES TEMPERATŪRA

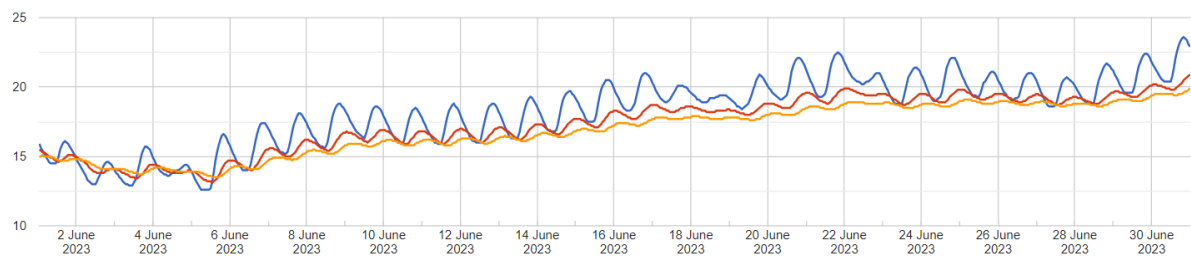


82. attēls. Augšnes temperatūra un elektrovadītspēja Turaidas ielā 4 2023.g.maijā

TEROS12 VADĪTSPĒJA

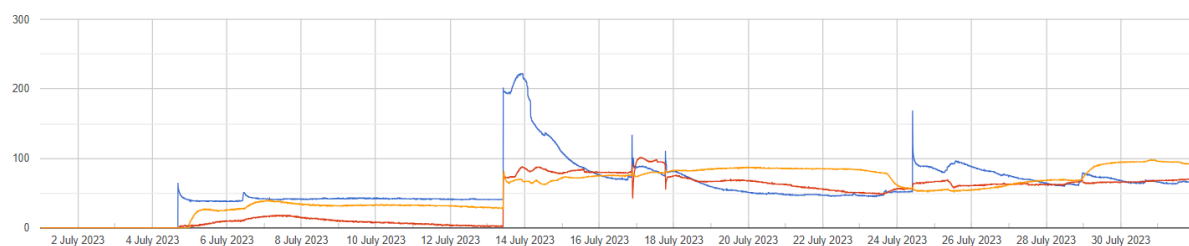


AUGSNES TEMPERATŪRA

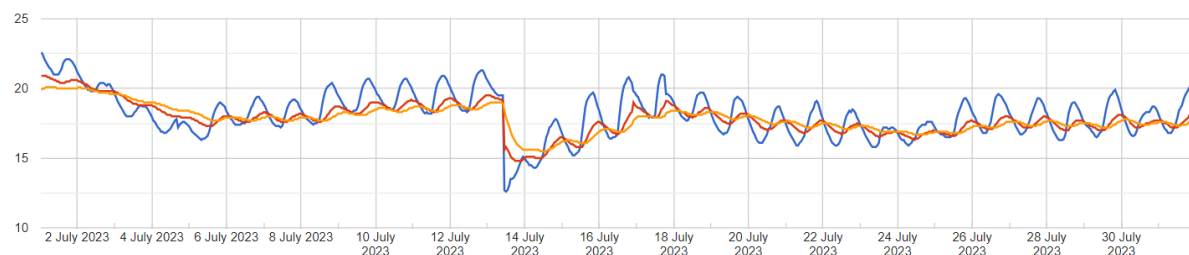


83. attēls. Augšnes temperatūra un elektrovadītspēja Turaidas ielā 4 2023.g.jūnijā

TEROS12 VADĪTSPĒJA

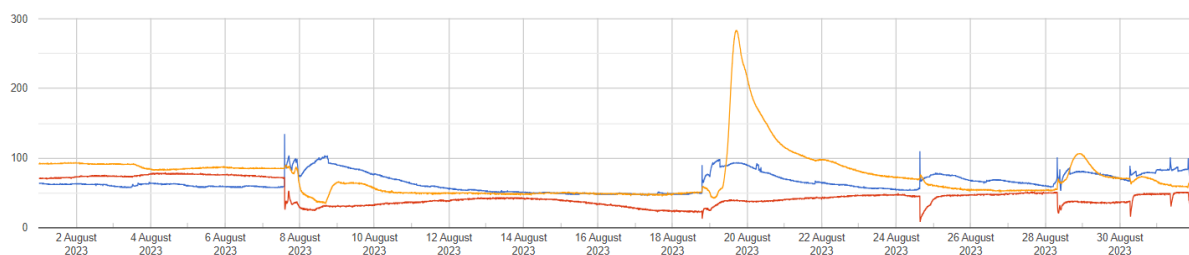


AUGSNES TEMPERATŪRA

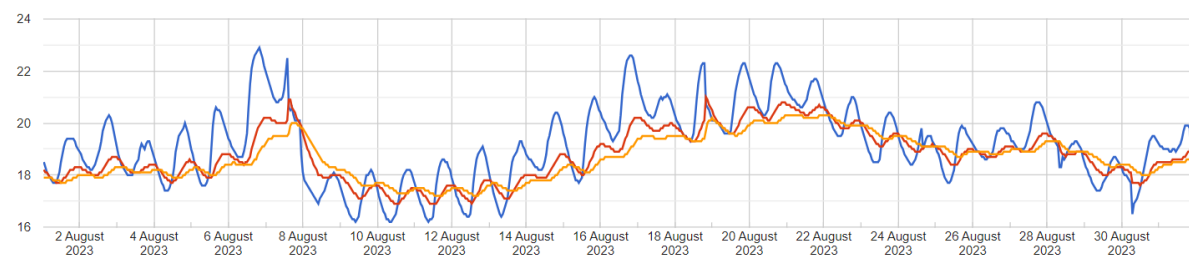


84. attēls. Augsnis temperatūra un elektrovadītspēja Turaidas ielā 4 2023.g.jūlijā

TEROS12 VADĪTSPĒJA

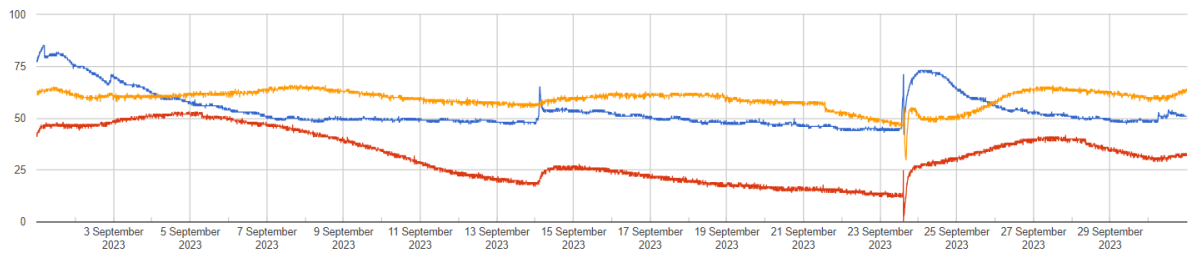


AUGSNES TEMPERATŪRA

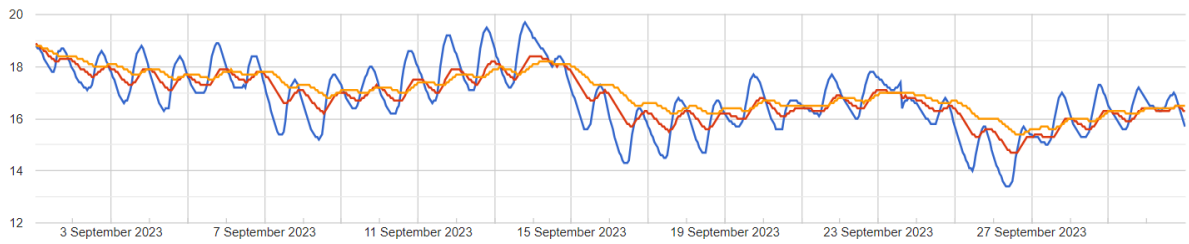


85. attēls. Augsnis temperatūra un elektrovadītspēja Turaidas ielā 4 2023.g.augustā

TEROS12 VADĪTSPĒJA

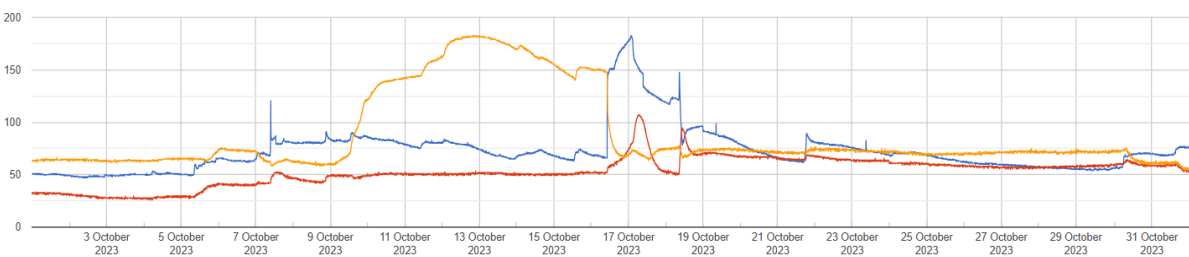


AUGSNES TEMPERATŪRA

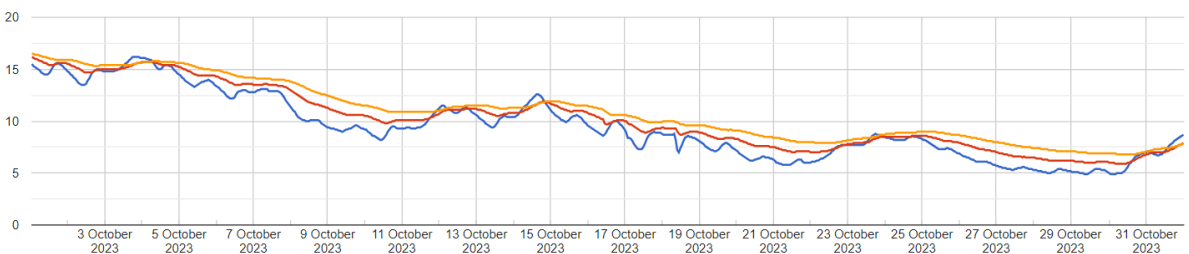


86. attēls. Augsnis temperatūra un elektrovadītspēja Turaidas ielā 4 2023.g.septembrī

TEROS12 VADĪTSPĒJA



AUGSNES TEMPERATŪRA



87. attēls. Augsnis temperatūra un elektrovadītspēja Turaidas ielā 4 2023.g.oktobrī

9 Ūdens kvalitātes analīzes lietusegāzēs

9.1 Metodes apraksts

9.1.1 Paraugu ņemšana (paraugu ņemšanas metodoloģija dažādos punktos)

Paraugu ņemšana tika veikta trīs vietās (Stāvlaukuma notece, Bioievalkas izlaide, Pēc naftas atdalītāja) pie tirdzniecības centra SPICE, kā arī trīs vietās (Stāvlaukuma notece, Bioievalkas drenāža, Pilsētas LK kolektors rajonā) Maskavas ielā 190 "Krasta kvartāls".

Paraugu ņemšanai visos pētījuma punktos tika izmantots plastmasas spainis. Lai savāktu virszemes noteces no autostāvvietām, iepriekš tika sagatavotas īpašas paraugu ņemšanas vietas. Šajās vietās tika izveidotas bedrītes, lai nodrošinātu ērtu spaiņa novietošanu un novērstu svešu augsnes daļiņu nokļūšanu no vides savāktajos paraugos.

Paraugu ņemšanai no naftas atdalītāja, pēc bioievalkas un pilsētas drenāžas sistēmām tika izmantoti arī specializēti plastmasas spaiņi. Vajadzības gadījumā spainis tika piestiprināts pie stingras teleskopiskās nūjas vai sasiets ar virvi, lai nodrošinātu paraugu ņemšanas procesa ērtumu un efektivitāti.

Maskavas iela 190 "Krasta Kvartāls"

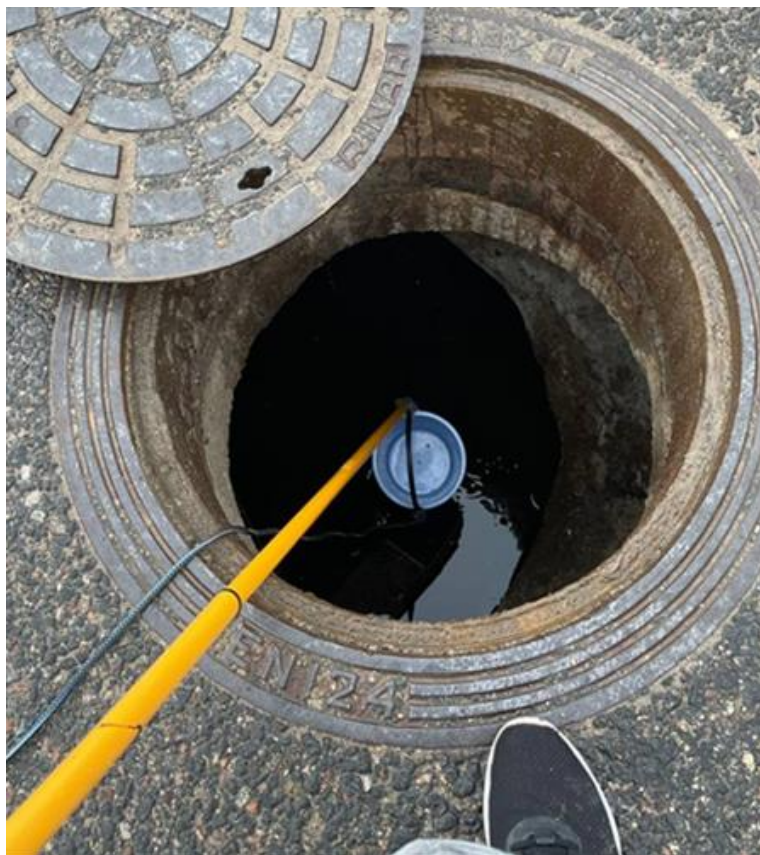
Trīs 1 l paraugi katrā lietusegāzē ar 15-30 min biežumu, sajaukti kopā (vienāda intensitāte)



88. attēls. Stāvlaukuma notece (**Maskavas iela**)



89. attēls. Bioievalkas drenāža (**Maskavas iela**)



90. attēls. Pilsētas LK kolektors rajonā (**Maskavas iela**)



91. attēls. Stāvlaukuma notece (**Spice Home**)



92. attēls. Bioievalkas pārplūde (**Spice Home**)



93. attēls. Aka pēc naftas atdalītāja (**Spice Home**)

9.1.2 Konteineru sagatavošana paraugu uzglabāšanai un analīzei

Pirms lietošanas traukus rūpīgi nomazgāja, izskaloja ar destilētu ūdeni un izžāvēja.

Tīrās tvertnes uzglabāja aizvērtas.

Pēc paraugu ņemšanas paraugus uzglabāja cieši noslēgtos traukos. Ja paraugus nebija iespējams analizēt dienas laikā, tie tika konservēti (gandrīz visi paraugi tika nogādāti laboratorijā analīzei dienas laikā), paraugu konservēšanai tika izvēlēta paraugu sasaldēšanas metode.

9.1.3 Paraugu ņemšanas apstākļu kopsavilkums

Tabulā zemāk apkopotī apstākļi pāraugu ņemšanas brīdī un starp paraugu ņemšanas reizēm. Paraugi ņemti gan pēc ilgstoša sausa laikā, gan pēc vairāku dienu lietus periodiem.

35. tabula. Lietus ūdens paraugu ņemšanas apstākļi

Rīga	Datums	Gaisa temperatūra	Nokrišņi (mm/d)	Citi dati	Papildu informācija (paraugu ņemšanas intervāls un laika apstākļi pirms lietus un lietus laikā)
Maskavas iela 190 "Krasta Kvartāls"	23.07.2023	14-15°C	8.4	Stāvlaukuma notece; Bioievalkas drenāža; Pilsētas LK kolektors rajonā.	Pirmā paraugņu ņemšana. No 20. līdz 22. jūlijam sensori fiksēja nelielus nokrišņus 1-2 mm. 23. jūlijā sensori fiksēja nokrišņus no 13:00 līdz 17:00 un arī 20:00. Paraugu ņemšanas laiks bija no 16:00 līdz 20:00.
Maskavas iela 190 "Krasta Kvartāls"	07.08.2023	16-19°C	47	Stāvlaukuma notece; Bioievalkas drenāža; Pilsētas LK kolektors rajonā.	15 dienu paraugu ņemšanas intervāls. Pamatojoties uz sensoru rādījumiem, laika apstākļi no 28.07. līdz 05.08. bija ar nokrišņiem. No 1. līdz 5. augustam sensori fiksēja nokrišņus no 1 līdz 10 mm. 7. augustā fiksēts stiprs lietus (47 mm nokrišņu). Paraugu ņemšanas laiks bija no 12:00 līdz 18:00. 7. augustā nokrišņi fiksēti no 13:00 līdz 00:00.
TC SPICE	28.08.2023	14-20°C	20.6	Stāvlaukuma notece; Bioievalkas izlaide; Pēc naftas atdalītāja.	Pirmā paraugu ņemšana. No 23. līdz 25. augustam sensori fiksēja nokrišņus (no 1 līdz 13 mm). 28. augustā nokrišņi fiksēti no 3:00 līdz 10:00. Paraugu ņemšanas laiks bija no 06:00 līdz 09:00.
Maskavas iela 190 "Krasta Kvartāls"	13.09.2023	21-26°C	1.8	Bioievalkas drenāža;	Testa paraugu ņemšana (sausais periods). No 4. septembra līdz 13. septembra vakaram sensori nokrišņus nefiksēja. 36 dienu paraugu ņemšanas intervāls. Paraugu ņemšanas laiks bija no 9:00. Pamatojoties uz sensoru rādījumiem, visu septembra sākumu bija sauss laiks.
Maskavas iela 190 "Krasta Kvartāls"	14.09.2023	14-17°C	7.8	Stāvlaukuma notece; Bioievalkas drenāža.	Paraugu ņemšanas intervāls 1 diena vai 37 dienas, neskaitot ūdens paraugu ņemšanas testa dienu.

Rīga	Datums	Gaisa temperatūra	Nokrišņi (mm/d)	Citi dati	Papildu informācija (paraugu ņemšanas intervāls un laika apstākļi pirms lietus un lietus laikā)
					Pirmā lietainā diena pēc ilgstoša sausuma. 14.septembrī no 00:00 līdz 3:00 sensori fiksēja nokrišņus. Paraugu ņemšanas laiks bija no 00:00 – 03:00.
TC SPICE	23.09.2023	15°C	16.2	Stāvlaukuma notece; Bioievalkas izlaide; Pēc naftas atdalītāja.	Paraugu ņemšanas intervāls 25 dienas. No 15. līdz 22. septembrim sensori nokrišņus nefiksēja. Pirmā lietainā diena pēc ilgstoša sausuma. 23.septembrī sensori fiksēja nokrišņus no 00:00 līdz 3:00, kā arī no 13:00 līdz 14:00.
Maskavas iela 190 "Krasta Kvartāls"	08.10.2023	8-9°C	15.4	Stāvlaukuma notece; Bioievalkas drenāža; Pilsētas LK kolektors rajonā.	Paraugu ņemšanas intervāls 23 dienas. No 2. līdz 8. oktobrim sensori fiksēja nokrišņus (1 - 15 mm). Paraugu ņemšanas laiks ir vakars. 8.oktobrī sensori visu dienu fiksēja nokrišņus.
TC SPICE	11.10.2023	12-15°C	7.2	Stāvlaukuma notece; Bioievalkas izlaide.	Paraugu ņemšanas intervāls 17 dienas. No 2. līdz 11. oktobrim sensori fiksēja nokrišņus (1 - 15 mm). Paraugu ņemšanas laiki ir diena un vakars. 11.oktobrī sensori nokrišņus fiksēja no 8:00 līdz 12:00, kā arī 18:00, 19:00 un 21:00. Spriežot pēc sensoru rādījumiem, viss oktobra mēnesis bija lietains.
Maskavas iela 190 "Krasta Kvartāls"	14.10.2023	10-14°C	5.2	Stāvlaukuma notece; Bioievalkas drenāža; Pilsētas LK kolektors rajonā.	Paraugu ņemšanas intervāls 5 dienas. No 2. līdz 14. oktobrim sensori fiksēja nokrišņus (1 - 15 mm). Paraugu ņemšanas laiki ir diena un vakars. Paraugu ņemšanas laiks ir nakts. 14.oktobrī sensori fiksēja nokrišņus no 02:00 līdz 12:00.
TC SPICE	21.10.2023	4°C	12.4	Stāvlaukuma notece 1; Bioievalkas izlaide 1; Pēc naftas atdalītāja. Stāvlaukuma notece 2; Bioievalkas izlaide 2.	Paraugu ņemšanas intervāls 10 dienas. No 2. līdz 18. oktobrim sensori fiksēja nokrišņus (1 - 15 mm). Paraugu ņemšanas laiki ir diena un vakars.

Rīga	Datums	Gaisa temperatūra	Nokrišņi (mm/d)	Citi dati	Papildu informācija (paraugu ņemšanas intervāls un laika apstākļi pirms lietus un lietus laikā)
					21.oktobrī sensori fiksēja nokrišņus no 15:00 līdz 20:00. Spriežot pēc sensoru rādījumiem, viss oktobra mēnesis bija lietais.

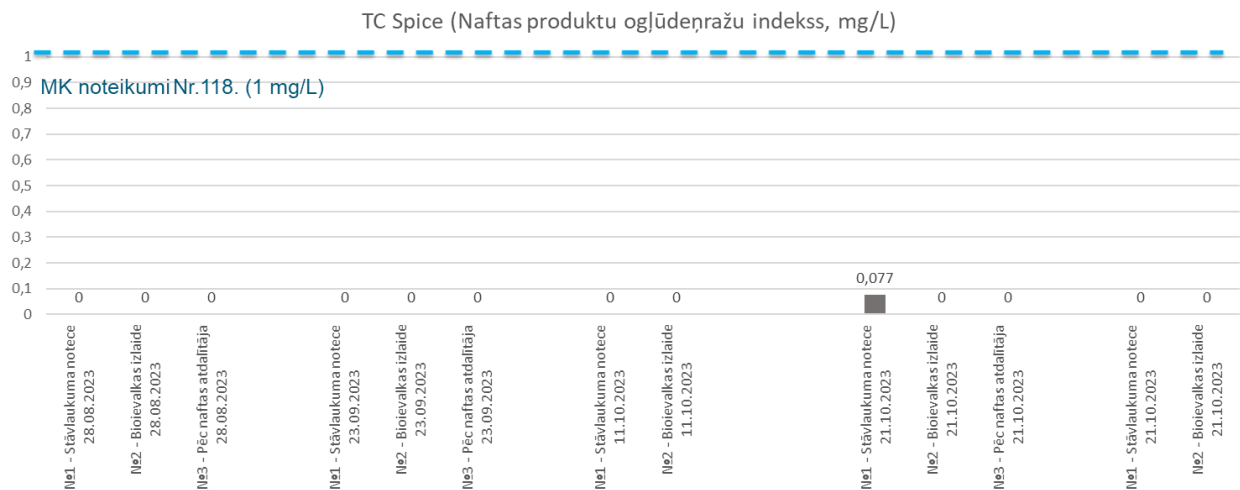
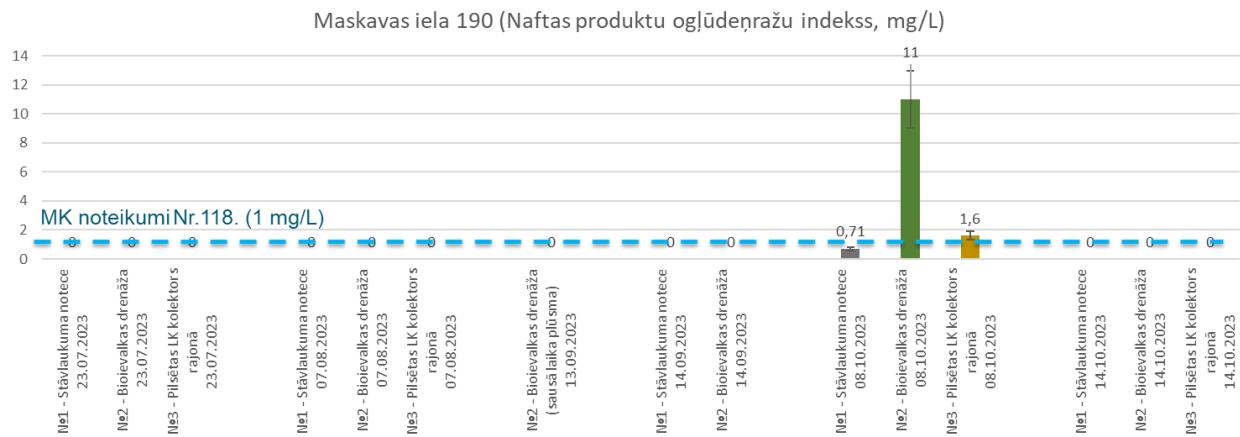
9.2 Rezultāti

9.2.1 Naftas produktu ogļūdeņražu indekss, mg/L

Naftas produkti ir viena no visizplatītākajām un bīstamākajām vielām, kas piesārņo virszemes un pazemes ūdeņus.

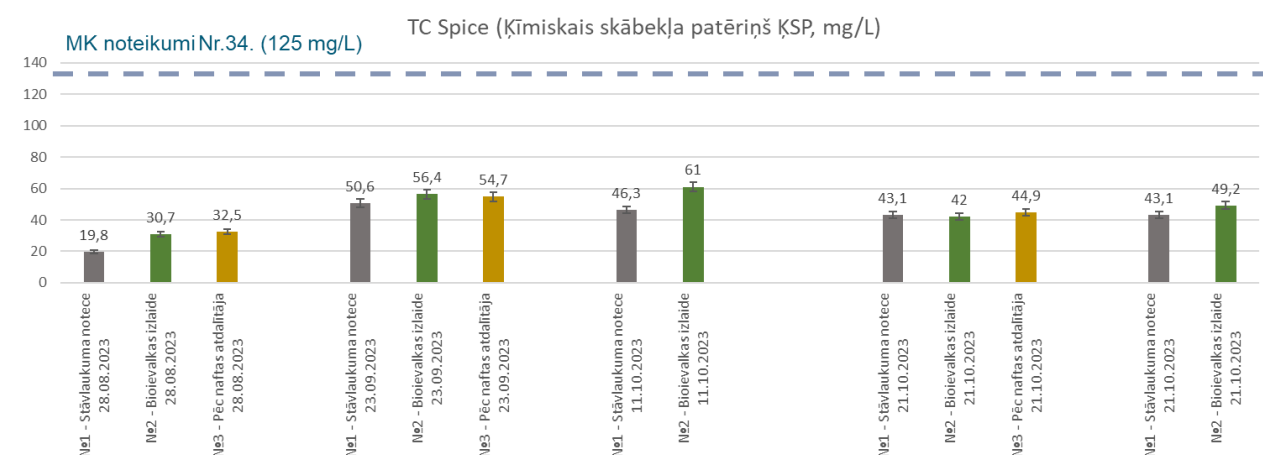
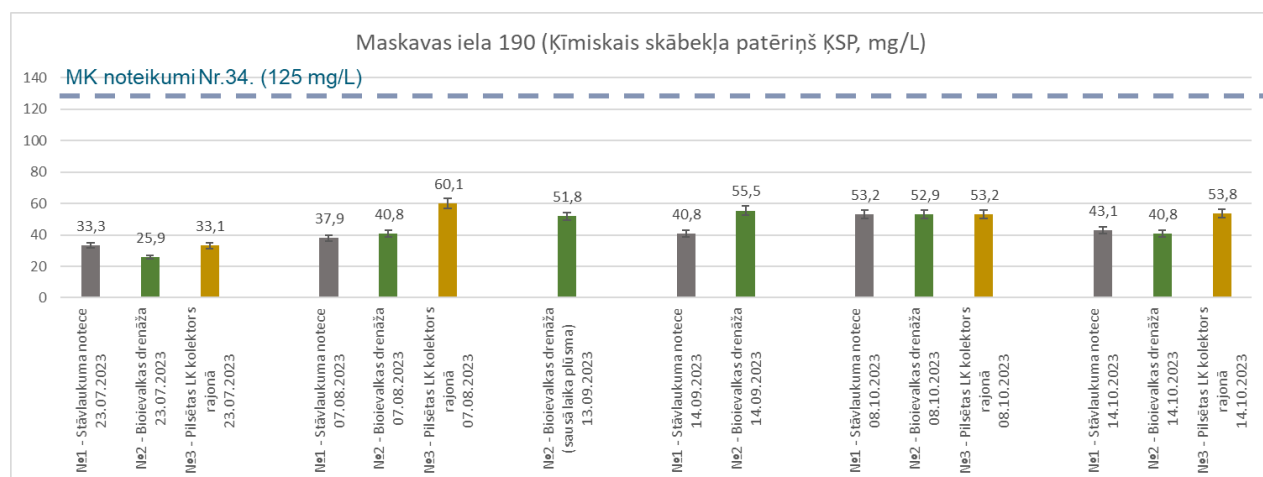
Nafta un tās pārstrādes produkti ir sarežģīts un daudzveidīgs vielu maisījums.

Starptautiskajā praksē naftas produktu saturu ūdenī definē ar terminu «Naftas produktu ogļūdeņražu indekss» (hydrocarbon oil index) mg/L. Parasti brīdī, kad naftas produkti nonāk ūdenī, to masa koncentrējas plēvē.



9.2.2 Ķīmiskais skābekļa patēriņš ĶSP, mg/L

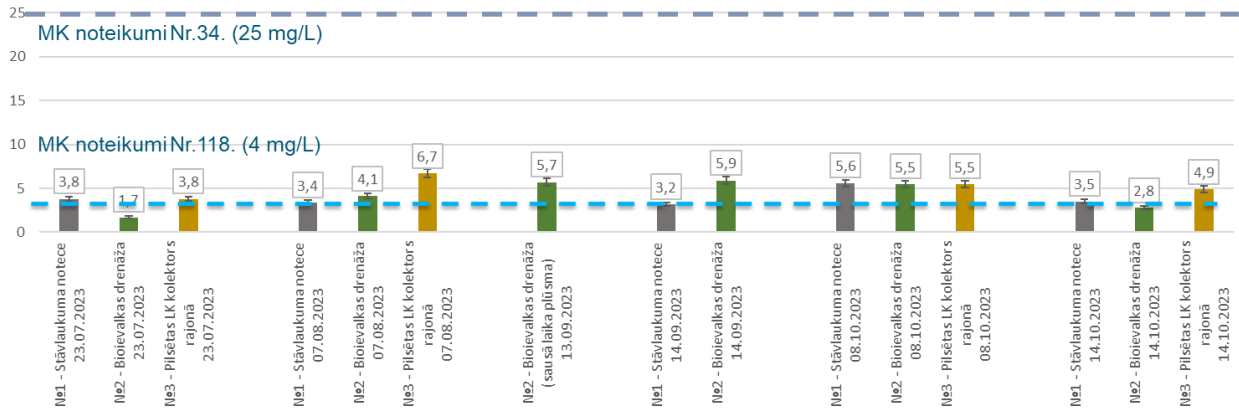
Ķīmiskais skābekļa patēriņš ĶSP — organisko vielu satura rādītājs ūdenī, kas izteikts miligramos skābekļa (vai cita oksidētāja, kas izteikts skābekļa izteiksmē), kas izmantots, lai oksidētu organiskās vielas, kuras atrodas litrā (1 dm³) ūdens. Tas ir viens no galvenajiem rādītājiem, kas raksturo dzeramā, dabīgā un notekūdeņu ūdens piesārņojuma pakāpi ar organiskajiem savienojumiem.



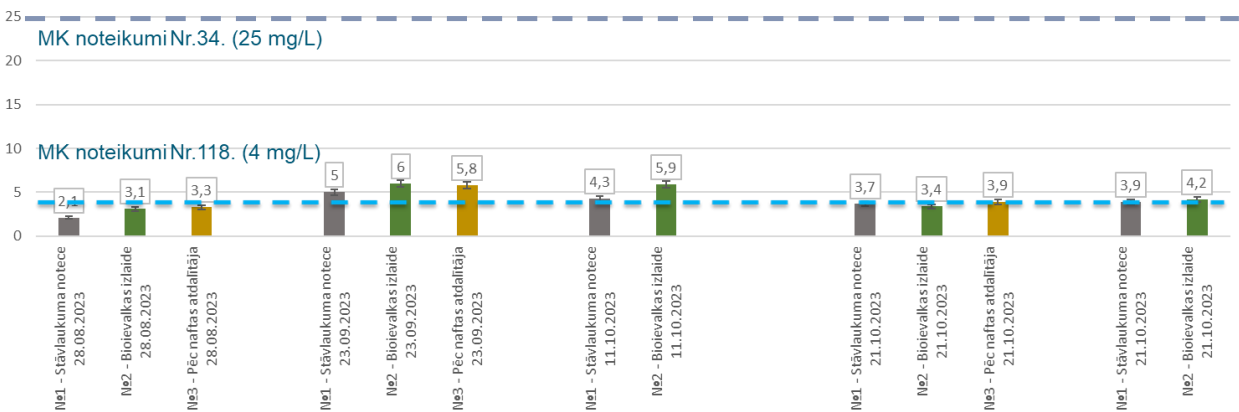
9.2.3 Bioķīmiskais skābekļa patēriņš (BSP5), mg/L

Bioķīmiskais skābekļa patēriņš (BSP5) — skābekļa daudzums, kas patērēts aerobā bioķīmiskā oksidācijā mikroorganismu darbības rezultātā un pētāmajā ūdenī esošo nestabilo organisko savienojumu sadalīšanās procesā.

Maskavas iela 190 (Bioķīmiskais skābekļa patēriņš (BSP5), mg/L)

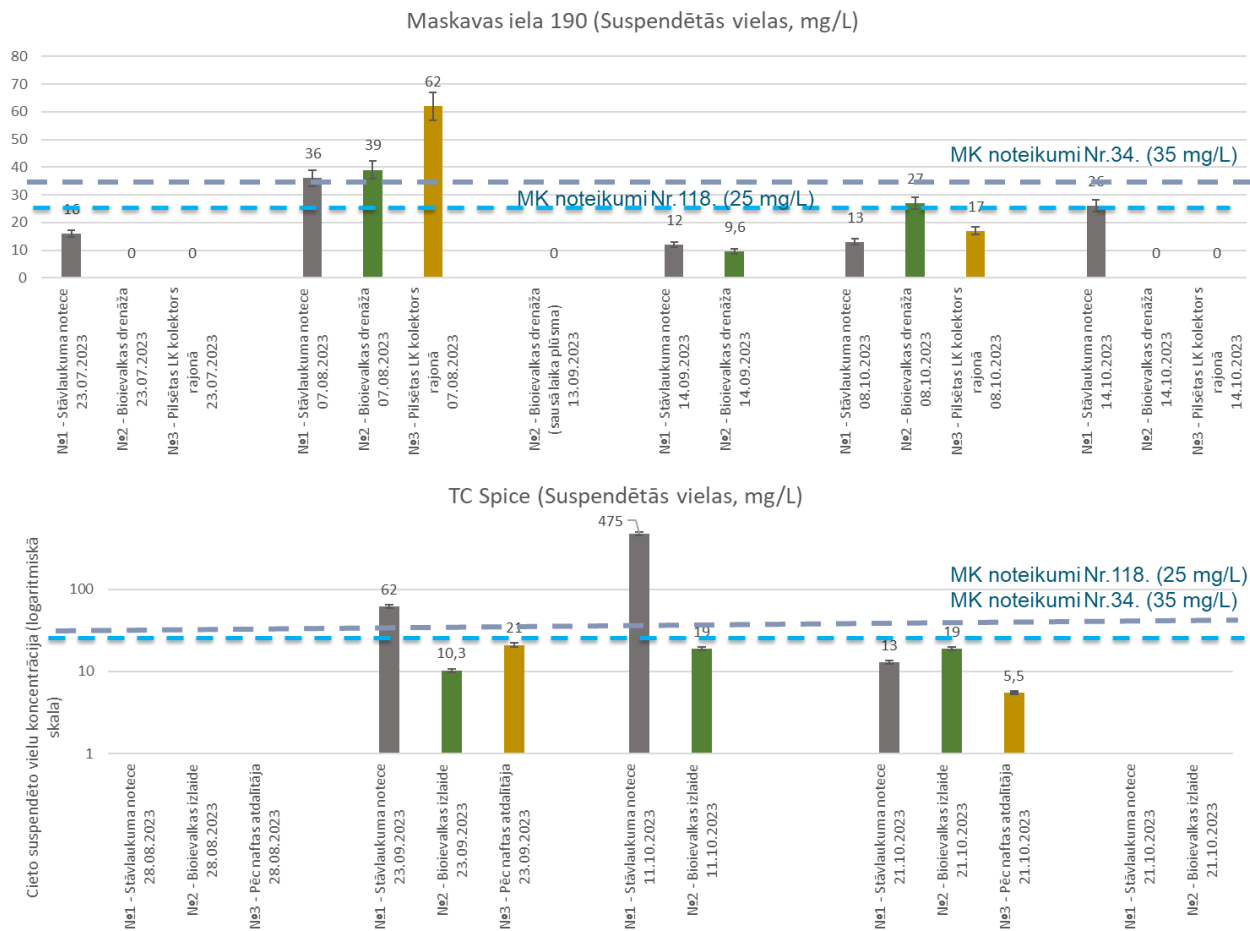


TC Spice (Bioķīmiskais skābekļa patēriņš (BSP5), mg/L)



9.2.4 Suspendētās vielas, mg/L

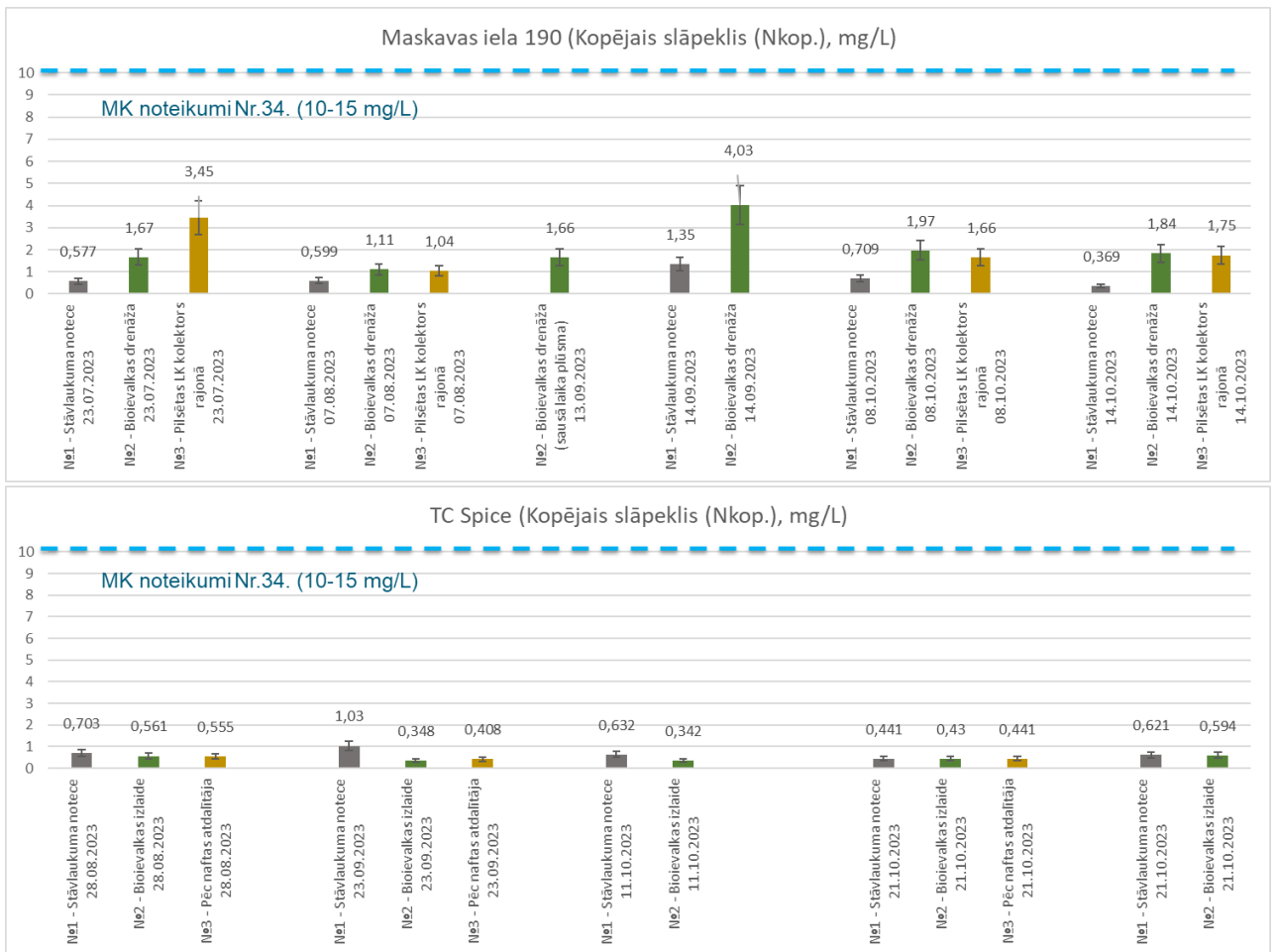
Tās ir planktons, rūsas, smiltis, māla un dūņu daļiņas, mikroorganismi, notekūdeņi un iegu daļiņas. Nešķīstošas vielas ūdenī var atrast suspendēto vielu (daļiņas, kas nosēžas gravitācijas ietekmē) un koloīdu (ļoti mazas daļiņas, kas nenokrīt) veidā.



9.2.5 Kopējais slāpekļis (Nkop.), mg/L

Kopējais slāpekļis ir visu to slāpekli saturošo savienojumu formu summa, kas var izšķīst ūdenī.

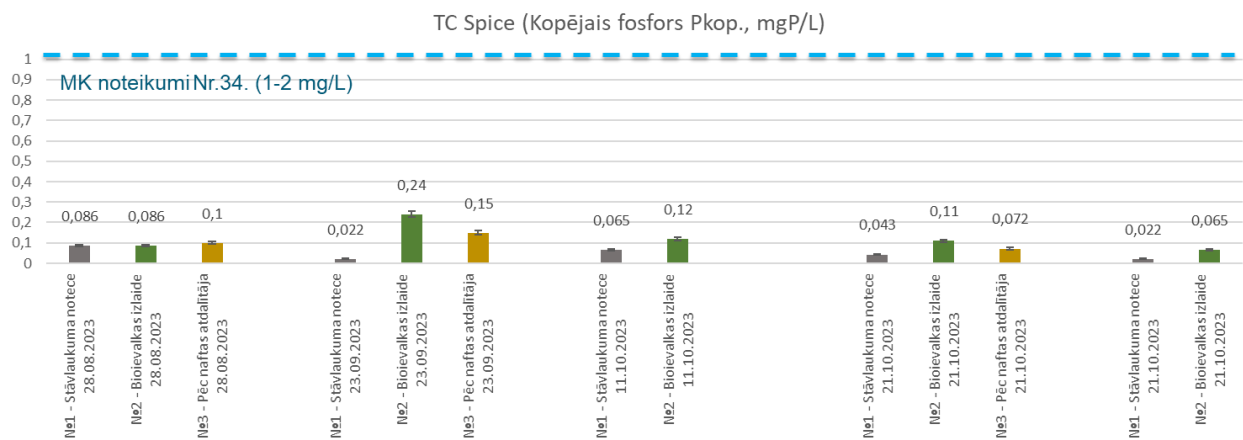
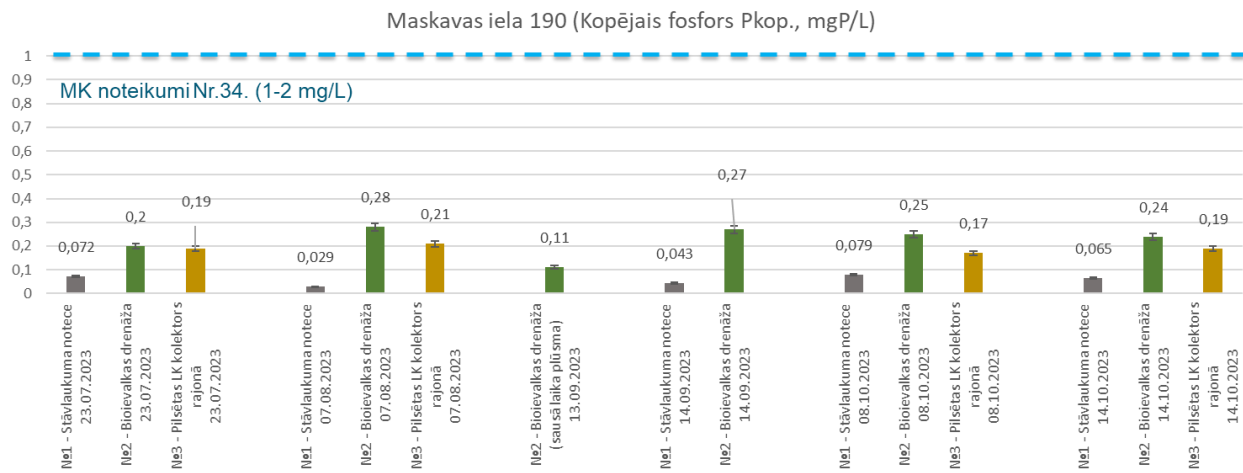
Liels slāpekli saturošu savienojumu daudzums veicina strauju augu augšanu. Ūdenstilpēm šis faktors ir kaitīgs. Liels kopējā slāpekļa daudzums ir iemesls augu mikroorganismu straujai augšanai. Ilgtermiņā šis process var iznīcināt visas ūdenstilpē esošās dzīvās radības. Šā iemesla dēļ kopējā slāpekļa daudzums notekūdeņos ir jākontrolē.



9.2.6 Kopējais fosfors Pkop., mgP/L

Minerālā un organiskā fosfora summa. Tāpat kā slāpekļa gadījumā, fosfora apmaiņa starp tā minerālajām un organiskajām formām, no vienas puses, un dzīvajiem organismiem, no otras puses, ir galvenais faktors, kas nosaka tā koncentrāciju.

Fosfors ir vissvarīgākais barības elements, kas visbiežāk ierobežo ūdenstilpes produktivitātes attīstību. Tāpēc fosfora pārpalikums no sateces baseina izraisa strauju nekontrolētu ūdenstilpes augu biomasas pieaugumu (tas īpaši raksturīgi neptekošām un mazplūstošām ūdenstilpēm). Notiek tā sauktās ūdenstilpes trofiskā stāvokļa izmaiņas, ko pavada visas ūdens sabiedrības reorganizācija un kas noved pie pūšanas procesu pārsvara. Viens no eitrofikācijas procesa iespējamajiem aspektiem ir zilaļģu (ciānbaktēriju) augšana, no kurām daudzas ir toksiskas.



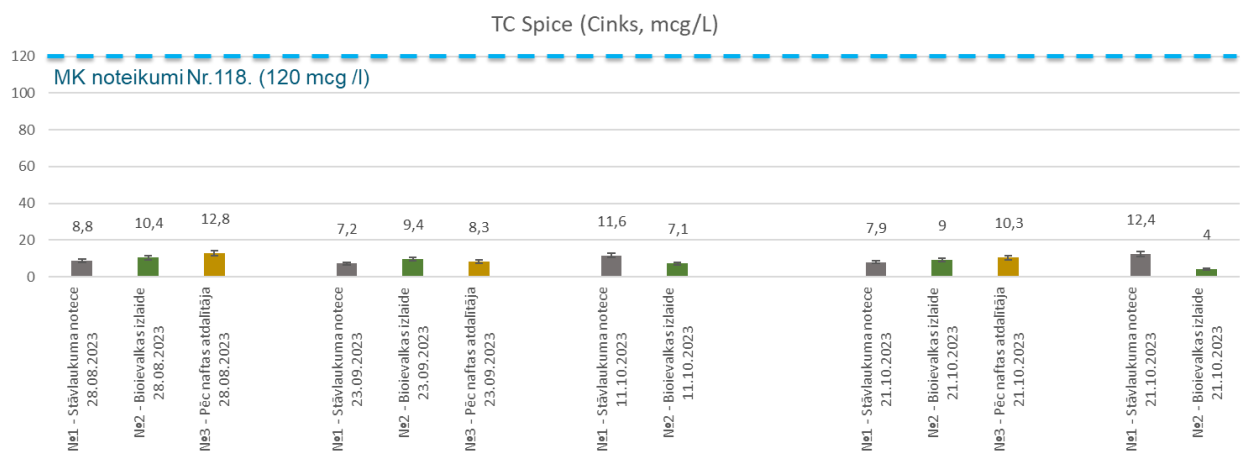
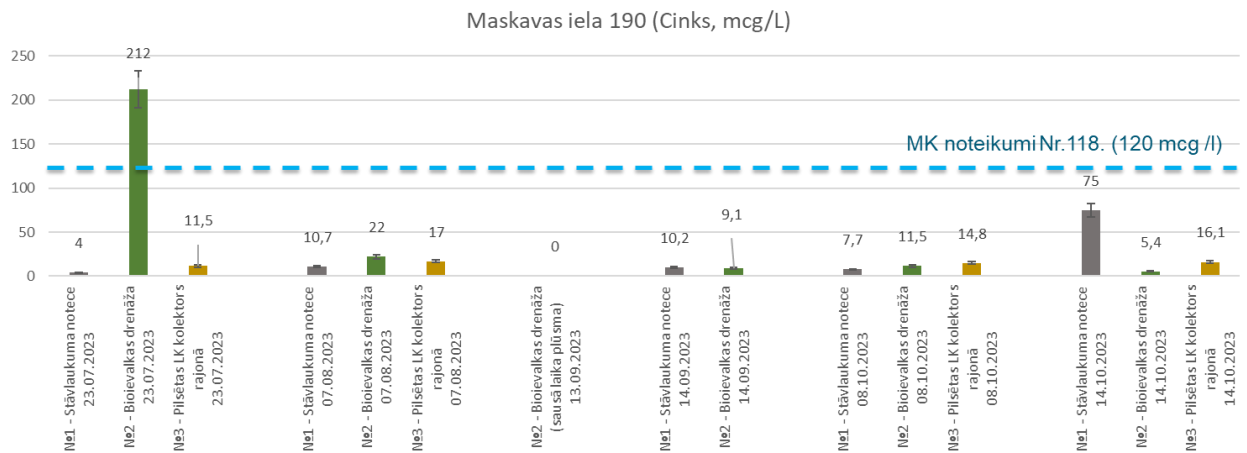
9.2.7 Smagie metāli

Smagie metāli ir toksiskas un ārkārtīgi bīstamas vielas, kas var būtiski pasliktināt cilvēka veselību un pat izraisīt nāvi.

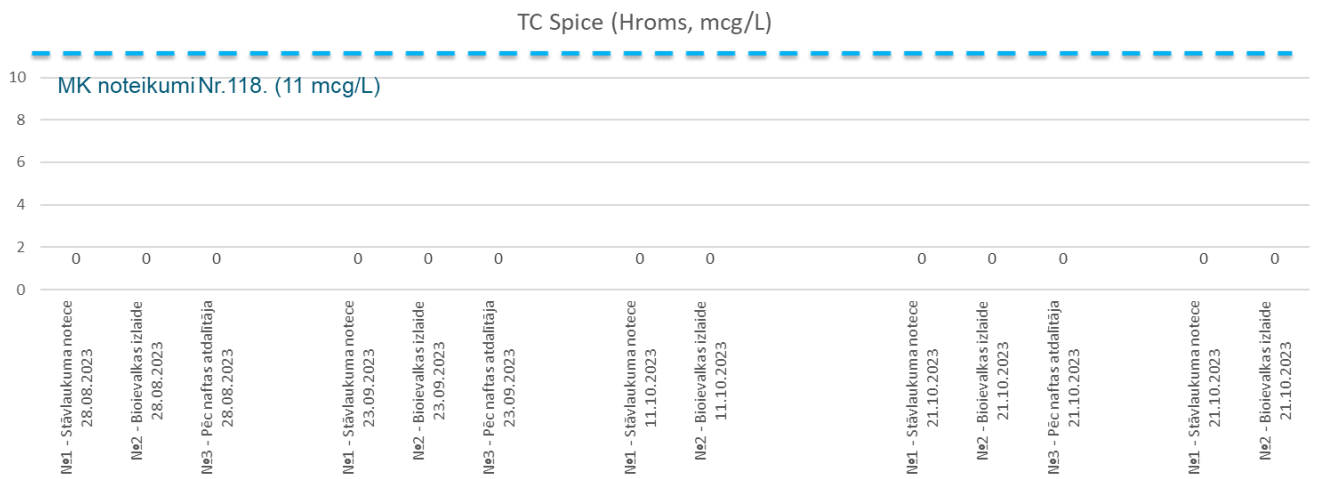
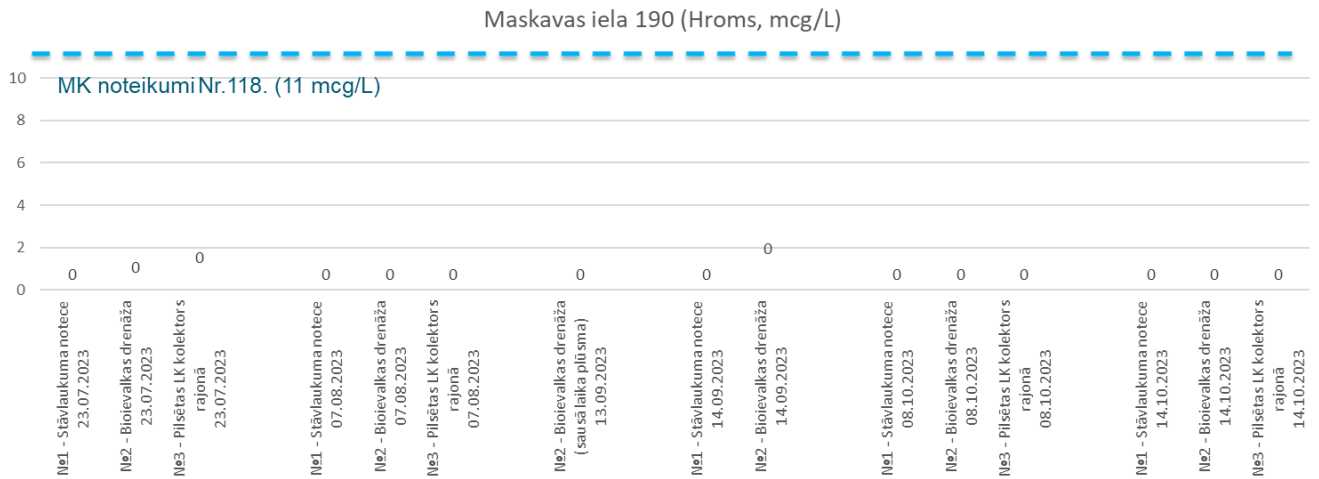
Smago metālu nokļūšanu ūdenī izraisa divi faktori: antropogēni un dabiski (piemēram, vulkānu izvirdumi).

Antropogēnie ūdens piesārņojuma avoti ar smagajiem metāliem ir emisijas no rūpnieciskām iekārtām, kā arī piesārņojums no automašīnu izplūdes gāzēm (automašīnu izplūdes gāzu gadījumā tieši automašīnu izplūdes gāzes rada lielāko daļu no smago metālu piesārņojuma).

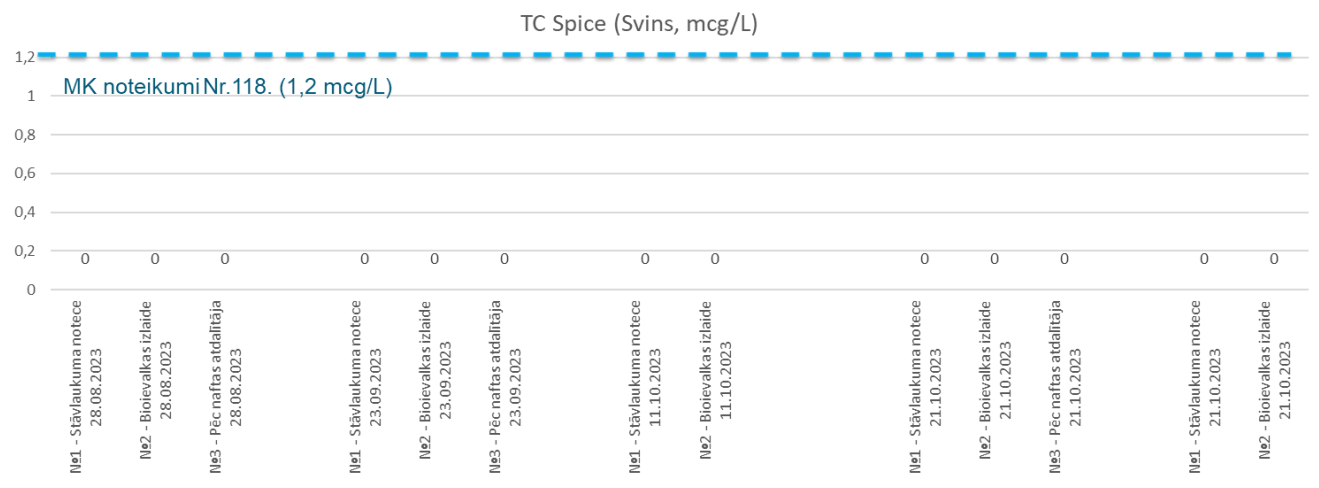
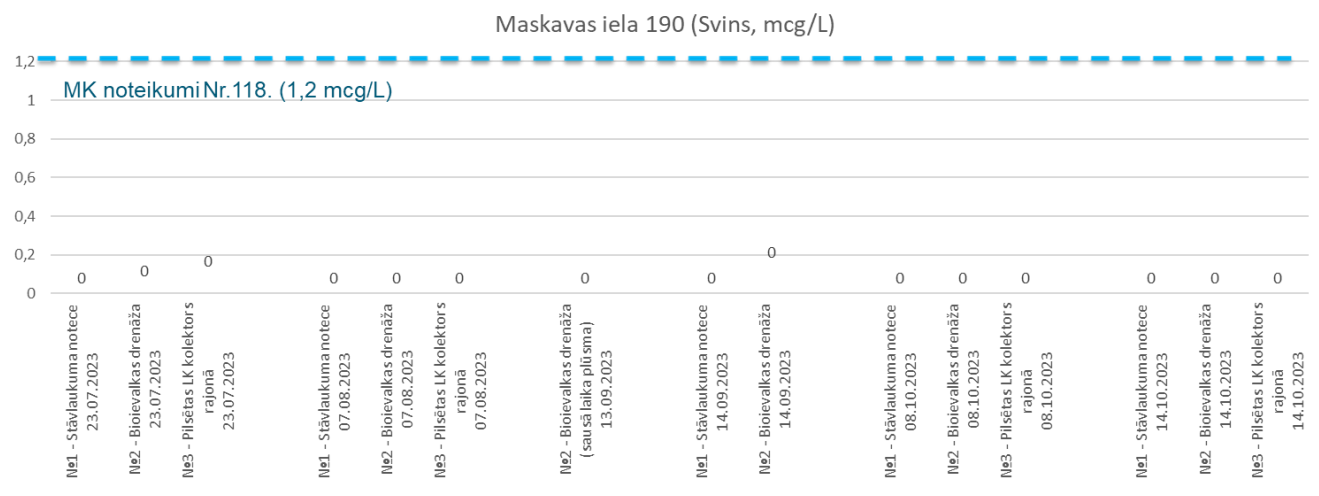
9.2.8 Cinks, mcg/L



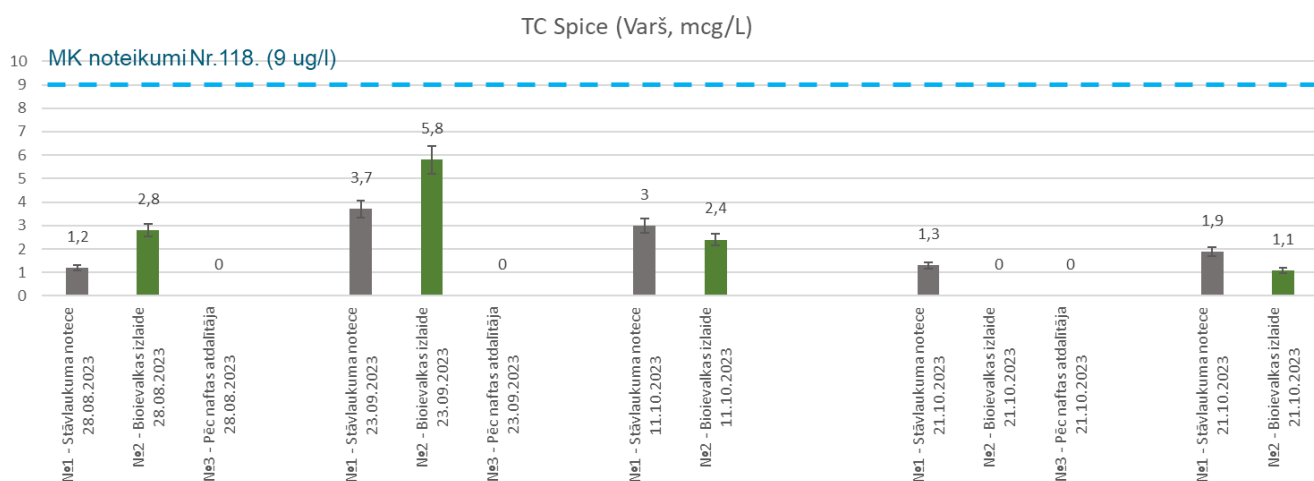
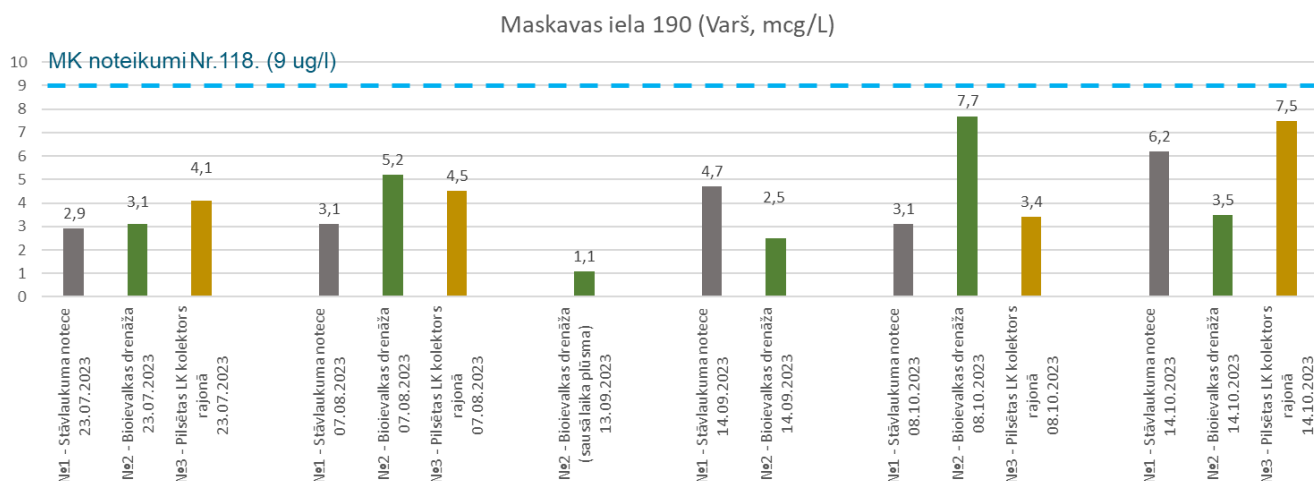
9.2.9 Hroms, mcg/L



9.2.10 Svins, mcg/L



9.2.11 Varš, mcg/L



9.3 Lietus ūdens kvalitātes analīze citos projektos

Šajā sadaļā apkopoti dati par lietus notekūdeņu kvalitātes rādītājiem no citiem projektiem, lai papildinātu konteksta informāciju par lietusūdeņiem.

9.3.1 Clean Storm Water projekts

Projekta laikā tika paņemti vairāki lietus ūdens paraugi maģistrālajos kolektoros Mūkusalas ielā, Kārļa Ulmaņa gatvē, Bieķensalas ielā.

36. tabula. *Lietus ūdens paraugu kvalitātes parametri Rīgā 03.03.2021 (CleanStormWater projekts)*

Parametrs	Skatoka Nr.1	Skatoka Nr.2	Skatoka Nr.5	Skatoka Nr.7
BSP5, mgO ₂ /l	30 ± 6	7.7 ± 1.5	2,7	16 ± 3
Zn, µg/l	310 ± 70	47 ± 11	36 ± 8	200 ± 50
Cr, µg/l	8.6 ± 2.2	4	16 ± 4	6.1 ± 1.6
Pkop, mg P/l	0.059 ± 0.009	0.075 ± 0.011	0.37 ± 0.03	0.059 ± 0.009
Nkop, mg N/l	3.1 ± 0.4	1.26 ± 0.15	5.6 ± 0.7	2.24 ± 0.27

Parametrs	Skataka Nr.1	Skataka Nr.2	Skataka Nr.5	Skataka Nr.7
ḲSP, mg/l	147 ± 22	40 ± 6	57 ± 9	86 ± 13
Naftas produktu ogļūdeņražu indekss, mg/l	0.058 ± 0.023	0.072 ± 0.029	0,027	0.071 ± 0.028
pH	8.0 ± 0.1	7.4 ± 0.1	7.9 ± 0.1	7.9 ± 0.1
Suspendētās vielas, mg/l	39 ± 6	18.0 ± 2.7	26 ± 4	21 ± 3
SVAVanj., mg/l	0.034 ± 0.007	0.011	0.013 ± 0.003	0.075 ± 0.015
Pb, µg/l	9.4 ± 1.1	3.3 ± 0.4	2,8	5.4 ± 0.6
Cu, µg/l	130 ± 22	8.0 ± 1.4	5.6 ± 0.9	84 ± 14

37. tabula. *Lietus ūdens paraugu kvalitātes parametri Rīgā 30.03.2021 (CleanStormWater projekts)*

Parametrs	Skataka Nr.1	Skataka Nr.2	Skataka Nr.3	Skataka Nr.4	Skataka Nr.5	Skataka Nr.7	Skataka Nr.8
BSP5, mgO2/l	36 ± 7	9.0 ± 1.8	16 ± 3	6.0 ± 1.2	8.0 ± 1.6	32 ± 6	<1.5
Zn, µg/l	980 ± 230	123 ± 28	170 ± 40	190 ± 40	54 ± 12	1300 ± 300	97 ± 22
Cr, µg/l	59 ± 15	5	2,50	5	3	48 ± 12	<2
Pkop, mg P/l	1.00 ± 0.09	0.21 ± 0.03	0.45 ± 0.04	0.176 ± 0.026	0.43 ± 0.04	1.05 ± 0.09	0.035 ± 0.005
Nkop, mg N/l	8.0 ± 1.0	5.5 ± 0.7	10.1 ± 1.2	5.9 ± 0.7	5.8 ± 0.7	9.1 ± 1.1	3.0 ± 0.4
ḲSP, mg/l	400 ± 60	75 ± 11	76 ± 11	110 ± 17	69 ± 10	520 ± 80	33 ± 5
Naftas produktu ogļūdeņražu indekss, mg/l	0.52 ± 0.21	0.07 ± 0.03	0.064 ± 0.026	0.14 ± 0.06	0.064 ± 0.026	0.56 ± 0.23	0.066 ± 0.026
pH	8.3 ± 0.1	7.4 ± 0.1	7.5 ± 0.1	7.2 ± 0.1	7.6 ± 0.1	7.8 ± 0.1	7.9 ± 0.1
Suspendētās vielas, mg/l	520 ± 80	57 ± 8	16.0 ± 2.4	90 ± 14	62 ± 9	790 ± 120	4.5 ± 1.1
SVAVanj., mg/l	0.082 ± 0.016	0.020 ± 0.004	0.043 ± 0.008	0.055 ± 0.010	0.023 ± 0.004	0.089 ± 0.017	0.039 ± 0.007
Pb, µg/l	86 ± 10	8.4 ± 1.0	3.5 ± 0.4	11.1 ± 1.3	4.2 ± 0.5	90 ± 11	1,50
Cu, µg/l	290 ± 50	60 ± 10	31 ± 5	76 ± 13	22 ± 4	340 ± 60	10.8 ± 1.8

38. tabula. *Lietus ūdens paraugu kvalitātes parametri Rīgā 30.04.2021 (CleanStormWater projekts)*

Parametrs	Skataka Nr.1	Skataka Nr.7
BSP5, mgO2/l	40 ± 8	40 ± 8
Zn, µg/l	880 ± 200	940 ± 220
Cr, µg/l	40 ± 10	42 ± 11
Pkop, mg P/l	0.82 ± 0.07	0.82 ± 0.07
Nkop, mg N/l	4.0 ± 0.5	4.3 ± 0.5
ḲSP, mg/l	440 ± 70	410 ± 60

Parametrs	Skataka Nr.1	Skataka Nr.7
Naftas produktu ogļūdeņražu indekss,mg/l	0.55 ± 0.22	0.45 ± 0.18
pH	8.4 ± 0.1	8.3 ± 0.1
Suspendētās vielas, mg/l	1020 ± 150	900 ± 140
Pb, µg/l	27 ± 3	26 ± 3
Cu, µg/l	383 ± 65	373 ± 63

9.3.2 NOAH projekts

NOAH projekta laikā tika paņemti vairāki paraugi Ogrē, Liepājā, Jūrmalā

39. tabula. *Lietus ūdens paraugu ņemšanas parametri Jūrmalā (NOAH projekts)*

Parauga ņemšanas vieta	Datums	Gaisa temperatūra (°C)	Ūdens temperatūra (°C) - Upe Lielupe	Nokrišņi (mm/h)	Papildu informācija
Jūrmala-M1-2019 (Dzintari)	08.08.2019 (11:50)	16	19.6	1.9	0,1 un 1,3 mm/h iepriekšējās stundās; nokrišņi arī iepriekšējā dienā.
Jūrmala-Dzintari-M1-2020	16.10.2020 (10:04)	5.5	11.6	0	0.1, 0.1, 0.2, 0.6, 0.1 mm/h iepriekšējo 5 stundu laikā; 0,1 un 1,3 mm/h iepriekšējās stundās; nokrišņi arī iepriekšējā dienā.
Jūrmala-Dzintari-M1-2021	17.05.2021 (15:30)	13.7	16.1	0	4 dienas pirms sausa laika; 0-2,8 mm/h iepriekšējo 12 stundu laikā (summa = 4,9 mm).
Jūrmala-M2-2019 (Dzintari)	27.09.2019 (13:00)	14.5	12.9	0	4 dienas pirms sausa laika.
Jūrmala-Dzintari-M2-2021	18.05.2021 (09:00)	12	15.9	0.2	Bez nokrišņiem iepriekšējās 17 stundas.
Jūrmala-Kauguri-M1-2020	18.11.2020 (03:09-03:30)	8.3	7.5	1.6	0,4 mm/h iepriekšējās stundas laikā; nokrišņu daudzums 3,5 mm (diennakts summa) iepriekšējā dienā.
Jūrmala-Kauguri-M1-2021	19.05.2021 (09:00)	10.2	15	0	0-3,5 mm/h iepriekšējo 24 stundu laikā (summa = 19,1 mm).
Jūrmala-Melluži-M1-2020	22.10.2020 (02:16)	9.3	9.7	0.8	0,4 un 1,2 mm/h iepriekšējo 2 stundu laikā; Nokrišņi arī iepriekšējā dienā (18 stundas bez izmērāmiem nokrišņiem).
Jūrmala-Melluži-M1-2021	19.05.2021 (09:20)	10.2	15	0	0-3,5 mm/h iepriekšējo 24 stundu laikā (summa = 19,1 mm).
Jūrmala-Melluži-M2-2021	26.05.2021 (11:00-15:00)	9.6	14.2	1.7, 0.5, 0, 2.1	0-6,8 mm/h iepriekšējo 16 stundu laikā (summa = 24,9 mm) ar 46 stundām bez nokrišņiem pirms tam.

Parauga ņemšanas vieta	Datums	Gaisa temperatūra (°C)	Ūdens temperatūra (°C) - Upe Lielupe	Nokrišņi (mm/h)	Papildu informācija
Jūrmala-Melluži-M3-2021	27.05.2021 (09:00-13:00)	11.1	14.2	0, 0, 0, 0	0-1,5 mm/h iepriekšējo 18 stundu laikā (pēc pēdējās paraugu ņemšanas) ar summu = 2,5 mm/h.

40. tabula. *Lietus ūdens paraugu ņemšanas parametri Liepājā (NOAH projekts)*

Parauga ņemšanas vieta	Datums	Gaisa temperatūra (°C)	Ūdens temperatūra (°C) - Upe Lielupe	Nokrišņi (mm/h)	Papildu informācija
Liepāja-M1-2019	27.09.2019 (09:05)	7.5	nav datu	0	Gandrīz 5 dienas pirms sausa laika.
Liepāja-M2-2019	04.10.2019 (10:00)	7.6	nav datu	0	Nokrišņu daudzums 1,1, 0,2, 2,5, 0,3, 0,4, 0,8, 0,1 mm/h, kas beidzas 2 h pirms paraugu ņemšanas.
Liepāja-M1-2021	10.03.2021 (14:15)	1.1	nav datu	0	Sniega kušanas noteces paraugs; Iepriekš 7 h pirms paraugu ņemšanas nokrišņu nav bijis; Kopā 6,4 mm stundas summa 4 h laikā pirms paraugu ņemšanas.
Liepāja-M2-2021	25.05.2021 (13:55)	13.1	nav datu	1.1	Nokrišņu daudzums 0,6 un 0,2 mm/h iepriekšējās divās stundās; Pirms tam 52 stundas nav lietus.
Liepāja-M3-2021	26.05.2021 (08:00)	9.6	nav datu	0.2	0 - 4,9 mm/h iepriekšējo 22 stundu laikā (summa = 24,4 mm).
Liepāja-M4-LIELA-2021	09.08.2021 (12:12)	16.6	nav datu	0.3	nav datu
Liepāja-M5-PARKA-2021	09.08.2021 (12:28)	16.6	nav datu	0.3	nav datu
Liepāja-M6-ZEMNIEKU-2021	09.08.2021 (12:45)	16.6	nav datu	0.3	nav datu
Liepāja-M7-RIGAS-2021	09.08.2021 (13:00)	16.6	nav datu	0.3	nav datu
Liepāja-M8-OSTAS-2021	09.08.2021 (13:25)	18.1	nav datu	0	nav datu
Liepāja-M9-BRIVOSTAS-2021	09.08.2021 (13:44)	18.1	nav datu	0	nav datu
Liepāja-M10-LIELA-2021	17.08.2021 (09:45)	16.9	nav datu	4.4	nav datu
Liepāja-M11-PARKA-2021	17.08.2021 (09:58)	16.9	nav datu	4.4	nav datu
Liepāja-M12-ZEMNIEKU-2021	17.08.2021 (10:13)	15.4	nav datu	3.3	nav datu

Parauga ņemšanas vieta	Datums	Gaisa temperatūra (°C)	Ūdens temperatūra (°C) - Upe Lielupe	Nokrišņi (mm/h)	Papildu informācija
Liepāja-M13-RIGAS-2021	17.08.2021 (10:24)	15.4	nav datu	3.3	nav datu
Liepāja-M14-OSTAS-2021	17.08.2021 (10:45)	15.4	nav datu	3.3	nav datu
Liepāja-M15-BRIVOSTAS-2021	17.08.2021 (11:01)	15.5	nav datu	1.4	nav datu
Liepāja-M16-LAUMA1-2021	17.08.2021 (11:24)	15.5	nav datu	1.4	nav datu
Liepāja-M17-BALOZA-2021	17.08.2021 (11:45)	15.5	nav datu	1.4	nav datu

41. tabula. *Lietus ūdens paraugu ņemšanas parametri Ogrē (NOAH projekts)*

Parauga ņemšanas vieta	Datums	Gaisa temperatūra (°C)	Ūdens temperatūra (°C) - Upe Ogre	Nokrišņi (mm/h)	Papildu informācija
Ogre-M1-2019	14.08.2019 (11:30)	19.3	18.1	0	0.1 mm/h lietus 5h pirms, dažī nokrišņi iepriekšējā dienā.
Ogre-M2-2019	04.10.2019 (14:40)	8.6	10.2	0	0,5 mm/h lietus 4h pirms, 0,2 mm/h lietus 5h pirms, 2,1 mm/h lietus 9h pirms; iepriekšējā dienā - gandrīz bez lietus.
Ogre-O1-2021	24.02.2021 (12:30)	1.9	nav datu	0	Sniega kušanas noteces paraugs.
Ogre-M1-2021	24.02.2021 (13:10)				
Ogre-O2-2021	12.03.2021 (13:15)	3.6	nav datu	0.5	Sniega kušanas un lietus noteces paraugs; Kopā 8,9 mm stundas summa iepriekšējo 14 stundu laikā.
Ogre-M2-2021	12.03.2021 (13:30)				
Ogre-R1-2021	14.03.2021	1.8-5.9°C, daily average = 3.5°C	nav datu	8,4	0,2-1,8 mm/h 10 stundu laikā 24 stundu periodā; Dienas summa = 8,4 mm
Ogre-O3-2021	13.04.2021 (09:35)	4.7	5.6	0	0-0,2 mm/h (iespējams, pārāk maza lietus intensitāte, lai to reģistrētu, jo lija arī dažas stundas pirms tam; Vai arī mērīšanas stacijas laika apstākļu atšķirības).
Ogre-M3-2021	13.04.2021 (09:50)				
Ogre-O4-2021	05.05.2021 (11:50)	10.5	6.3	0	Iepriekšējā dienā lietus nav bijis; 0-1,1 mm/h iepriekšējo 8 stundu laikā, kopā 3,4 mm.
Ogre-M4-2021	05.05.2021 (11:50)				
Ogre-O5-2021	18.05.2021 (14:30)	11.7	10.2	0.5	2,2 mm iepriekšējā dienā; 4,3 mm iepriekšējo 5 stundu laikā.

Parauga ņemšanas vieta	Datums	Gaisa temperatūra (°C)	Ūdens temperatūra (°C) - Upe Ogre	Nokrišņi (mm/h)	Papildu informācija
Ogre-M5-2021	18.05.2021 (14:30)				
Ogre-O6-2021	26.05.2021 (12:40)	8.9	10.8	1.4-0	44 stundas bez lietus; 0 -2,9 mm/h 18 stundu laikā pirms paraugu ņemšanas (summa = 13,9 mm).
Ogre-M6-2021	26.05.2021 (13:00)				

42. tabula. *Lietus ūdens paraugu kvalitātes parametri Ogrē (NOAH projekts) – lietus kanalizācija*

Parametrs	14.08.19 saussais laiks	04.10.19 pēc lietus	24.02.21 sniega kušana	12.03.21 sniega kušana	13.04.21 sniega kušana	05.05.21 sniega kušana	18.05.21 sniega kušana	26.05.21 sniega kušana
BOD5	<0.5	3,08	2,91	7,44	2,08	2,32	5,72	4,07
SS	<2	27	20	498	3	28	88	53
N tot.	14,8	4,86	4,47	2,95	5,66	2,49	2,69	1,52
P tot.	0,083	0,138	0,128	0,458	0,092	0,139	0,205	0,166
Cr	<2.2	5,22	<2.2	4,23	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2
Cu	3,01	15,6	4,43	5,11	3,79	5,44	3,6	3,17
Pb	<0.9	2,2	<0.9	<0.9	1,73	<0.9	<0.9	<0.9
Zn	<0.03	0,11	0,042	0,047	0,05	0,064	<0.04	0,168
Ol	<0.02	<0.02	<0.02	0,06	<0.02	0,023	<0.02	<0.02
pH			7,64	7,9	7,77	7,59	7,75	7,79
EC	1214	819	1939	3310	1141	733	490	291
t	17,4	14,4	13	5,1	7,2	10,4	11,5	12,4
DO	n/m	n/m	10,18	11,93	10,07	8,66	9,53	9,66
DOC	0	1,8	0,425	4,84	8,775	13,59	5,465	2,01
TOC	0	1,3	8,85	11,215	9,32	13,975	7,685	3,565
N/NH4	6,85	0,027	0,445	0,242	<0.06	0,137	0,079	<0.06
NO2	<0.01	<0.01						
NO3	28,3	13,7						
N/NO2	<0.015	<0.003	0,024	0,038	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015
N/NO3	6,39	3,09	3,5	2,11	5,65	2,12	2,1	1,1
N/NO2+N/NO3	6,39	3,09	3,52	2,15	5,65	2,12	2,1	1,1
P/PO4	0,016	0,107	0,077	0,052	<0.045	<0.045	<0.045	<0.045
Al	<0.002	0,007	0,003	0,014	0,033	0,11	0,029	0,035
As	<1	<1	<1	<1	<1	1,5	2,14	<1

Parametrs	14.08.19 sausais laiks	04.10.19 pēc lietus	24.02.21 sniega kušana	12.03.21 sniega kušana	13.04.21 sniega kušana	05.05.21 sniega kušana	18.05.21 sniega kušana	26.05.21 sniega kušana
B	0,084	0,081	0,07	0,061	0,08	0,07	0,16	0,08
Ca	118	80,4	62,9	39,2	81,3	50,8	37,5	24,5
Cd	<0.12	0,198	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	0,32
Fe	<0.05	0,9		5,5	0,07	0,07	0,096	0,07
K	9,28	9,09	10,16	19,4	14,1	8,4	4,78	3,38
Mg	28,4	18,6	17,8	10,2	24,8	14,4	9,78	5,75
Mn	<0.01	0,11	<0.01	0,01	0,021	0,032	0,03	<0.01
Na	91,2	55,3	302	625	86,4	56,9	32,7	16,7
Ni	<2	5,99	<2	<2	<2	<2	<2	<2
P diss.	0,072	0,116	0,106	0,103	0,064	0,079	0,09	0,087
SO4	47	32,3	44,9	43,7	91,6	29,1	19,2	9,01
S	15,69	10,78	14,99	14,59	30,58	9,71	6,41	3,01
Cl	162	94,1						
Si	3,75	2,48	2,6	1,27	3,44	1,98	1,47	1,11
E.coli	8,00E+00	4,00E+02	2,61E+03	1,30E+02	1,00E+01	1,00E+05	6,00E+03	1,00E+04
Coliforms	3,65E+02	3,00E+04	9,80E+03	1,20E+04	1,00E+01	2,00E+05	2,00E+04	4,00E+04

43. tabula. *Lietus ūdens paraugu kvalitātes parametri Ogrē (NOAH projekts) – meliorācijas grāvis*

Parametrs (2019)	14.08.19 sausais laiks	04.10.19 pēc lietus	24.02.21 sniega kušana	12.03.21 sniega kušana	13.04.21 sniega kušana	05.05.21 sniega kušana	18.05.21 sniega kušana	26.05.21 sniega kušana
BOD5	<0.5	3,08	5,37	7,49	8,3	2,05	4,18	3,26
SS	<2	27	4	83	5	6	23	138
N tot.	14,8	4,86	5,75	5,36	5,91	4,52	2,95	2,17
P tot.	0,083	0,138	0,159	0,357	0,314	0,134	0,176	0,24
Cr	<2.2	5,22	4,27	<2.2	<2.2	3,52	<2.2	<2.2
Cu	3,01	15,6	4,41	6,22	4,03	5,96	5,7	7,07
Pb	<0.9	2,2	<0.9	1,97	6,29	<0.9	1,23	<0.9
Zn	<0.03	0,11	1,06	0,2	0,212	0,2	0,047	0,048
OI	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
pH			7,88	7,94	8,37	8,08	7,69	7,74
t	17,4	14,4	11	5	6,6	11,55	12,3	13,05

Parametrs (2019)	14.08.19 sausais laiks	04.10.19 pēc lietus	24.02.21 sniega kušana	12.03.21 sniega kušana	13.04.21 sniega kušana	05.05.21 sniega kušana	18.05.21 sniega kušana	26.05.21 sniega kušana
EC	1214	819	844	766	986	742	477	356
DO	n/m	n/m	11,42	12,63	10,97	10,15	9,22	9,72
DOC	0	1,8	9,475	10,265	5,305	11,005	5,96	3,815
TOC	0	1,3	10,4	10,305	7,165	11,88	6,645	5,68
N/NH4	6,85	0,027	1,84	1,06	<0.06	0,186	0,584	<0.06
NO2	<0.01	<0.01						
NO3	28,3	13,7						
N/NO2	<0.015	<0.003	0,02	0,127	0,111	0,036	<0.015	0,023
N/NO3	6,39	3,09	3,62	4,1	4,59	4,07	1,78	1,3
N/NO2+N/NO3	6,39	3,09	3,64	4,23	4,7	4,11	1,78	1,32
P/PO4	0,016	0,107	0,084	0,083	0,167	<0.045	0,056	<0.045
Al	<0.002	0,007	<0.002	0,005	0,04	0,039	0,112	0,048
As	<1	<1	2,2	<1	<1	2,63	2,64	<1
B	0,084	0,081	0,05	0,3	0,1	0,08	0,298	0,051
Ca	118	80,4	67,3	63,1	82,1	73,6	42,8	35,7
Cd	<0.12	0,198	0,158	0,12	0,146	<0.12	<0.12	0,705
Fe	<0.05	0,9	<0.01	0,222	0,07	0,06	0,147	0,07
K	9,28	9,09	10,5	2,2	11,5	9,9	7,13	5,27
Mg	28,4	18,6	18,5	16,9	25,2	20,6	11,3	8,75
Mn	<0.01	0,11	<0.01	0,028	0,019	0,067	0,03	0,017
Na	91,2	55,3	63,4	92,2	65,4	28,1	21,2	12,4
Ni	<2	5,99	<2	4,95	<2	<2	<2	24,2
P diss.	0,072	0,116	0,105	0,147	0,231	0,084	0,09	0,1
SO4	47	32,3	32,3	54,9	66,1	34	20,3	11,4
S	15,69	10,78	10,78	18,33	22,07	11,35	6,78	3,81
Cl	162	94,1						
Si	3,75	2,48	2,67	2,63	1,097	2,85	0,26	1,35
E.coli	8,00E+00	4,00E+02	1,05E+04	2,61E+03	5,90E+02	3,30E+02	1,00E+03	2,00E+03
Coliforms	3,65E+02	3,00E+04	>24200	5,79E+03	4,61E+03	9,80E+03	1,00E+05	3,00E+04

44. tabula. Lietus ūdens paraugu kvalitātes parametri Jūrmalā 2019.-2020. gadā (NOAH projekts)

Parametrs	Jūrmala-M1	Jūrmala-M2	Jūrmala-Dzintari-M1	Jūrmala-Melluži-M1	Jūrmala-Kauguri-M1
Datums	08.08.2019	27.09.2019	16.10.2020	22.10.2020	18.11.2020
SS	10,3	15	62	21	3
N tot.	10,6	22,2	7,24	4,09	11,9
P tot.	1,97	2,44	0,976	0,212	1,7
Cr	4,08	<2.2	<0.06	<2.2	<2.2
Cu	6,26	2,01	<0.03	5,22	3,02
Pb	<0.9	<0.9	<0.07	<0.9	<0.9
Zn	0,107	<0.03	0,15	0,14	0,05
Ol	0,12	<0.02	0,05	<0.02	<0.02
pH	7,43	7,68	6,85	7,01	7,86
t	16,2	15,5	14,53	15,23	14,27
EC	919	1209	381,26	240,81	705
BOD5	7,27	5,41	66,7	40,7	52,7
DO	-	-	9	4,8	2,93
DOC	18,85	26,36	7,4	7,97	8,73
TOC	19,665	28,03	8,03	13,5	13,7
N/NH4	6,94	17,4	8,32	13,9	14
NO2	-	0,814	0,033	2,22	11,7
NO3	-	2,48	0,11	0,101	0,06
N/NO2	1,36	1,69	-	-	-
N/NO3	2,05	2,64	0,617	1,25	0,544
N/NO2+N/NO3	3,41	4,33	0,73	1,35	0,6
P/PO4	0,449	1,44	0,114	0,098	1,01
Al	0,085	0,007	0,002	0,013	0,011
As	<1	<1	<1	<1	<1
B	0,1	0,127	0,08	0,15	0,12
Ca	57,1	83,8	21,6	33,7	84,9
Cd	<0.12	<0.12	0,19	<0.12	<0.12
Fe	2,42	1,27	3,71	0,09	0,18
K	9	13,9	3,22	9,81	17,5
Mg	21,4	32,8	5,54	12,1	37,2
Mn	0,183	0,25	0,18	0,01	0,36
Na	81,1	89,2	20,9	20,3	78,4
Ni	4,03	<2	<0.04	<2	<2
P diss.	0,542	1,94	0,172	0,19	2,4
SO4	55,9	79,7	11,2	29,9	105
S	18,66	26,61	3,74	9,98	35,05
Cl	-	143	1,21	3,08	7,38
Si	4,77	6,07	1,21	3,08	7,38
E.coli	2,49E+03	5,00E+04	-	-	-

Parametrs	Jūrmala-M1	Jūrmala-M2	Jūrmala-Dzintari-M1	Jūrmala-Melluži-M1	Jūrmala-Kauguri-M1
Datums	08.08.2019	27.09.2019	16.10.2020	22.10.2020	18.11.2020
Coliforms	9,61E+03	2,50E+05	4,61E+04	1,50E+03	2,42E+04

45. tabula. Lietus ūdens paraugu kvalitātes parametri Jūrmalā 2021. gadā (NOAH projekts)

Parametrs	Jūrmala-Dzintari-M1	Jūrmala-Dzintari-M2	Jūrmala-Kauguri-M1	Jūrmala-Melluži-M1	Jūrmala-Melluži-M2 (11:00-11:21)	Jūrmala-Melluži-M2 (11:30-11:51)	Jūrmala-Melluži-M2 (12:00-13:00)	Jūrmala-Melluži-M2 (13:30-15:00)
Datums	17.05.2021	18.05.2021	19.05.2021		26.05.2021			
SS	2,4	2,1	2,2	1,9	3,8	2,5	4	2,8
N tot.	5,94	6,23	2,14	2,8	4,59	2,55	2,98	3,07
P tot.	1,02	0,911	0,107	0,583	0,241	0,246	0,283	0,289
Cr	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2
Cu	2,84	2,36	2,49	3,63	2,69	2,49	2,8	2,99
Pb	1,47	<0.9	<0.9	<0.9	1,55	<0.9	1,76	1,26
Zn	0,086	0,045	0,057	<0.04	0,062	0,04	0,042	<0.04
OI	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
pH	7,11	7,09	7,03	7,4	7,19	7,8	7,18	7,11
t	16,43	13,41	13,49	18,89	14,39	13,4	13,16	12,77
EC	734,76	606,46	515,81	510,6	482,35	469,53	518,63	534,09
COD	97,8	90,5	113	81,9	67,1	66,6	62,1	36,7
BOD5	18,1	7,76	28,3	5,29	32,2	29,3	24,8	24,2
DO	7,21	8,43	7,24	6,37	7,14	7,04	7,75	7,42
DOC	37	34	46	31	24	25	26	26
TOC	36	36	46	33	24	25	27	28
N/NH4	3,98	1,905	1,13	1,7	0,448	0,218	0,827	0,761
N/NO2	0,02	0,203	0,04	0,112	0,707	0,159	0,09	0,111
N/NO3	0,742	0,524	0,613	0,811	1,46	1,7	1,71	1,75
N/NO2+N/NO3	0,762	0,727	0,653	0,923	2,167	1,859	1,8	1,861
P/PO4	0,807	0,721	<0.045	0,389	0,187	0,154	0,198	0,956
Al	0,1	0,071	0,928	0,058	0,051	0,06	0,047	0,066
As	2,98	<1	2,16	2,26	1,48	<1	1,32	<1
B	0,26	0,256	0,47	0,69	0,18	0,18	0,18	0,18
Ca	51,7	53,4	42,7	49,1	46,7	49,9	50,9	53,1
Cd	0,512	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12
Fe	0,229	0,433	0,848	0,02	0,51	0,58	0,61	0,6
K	13,2	11	12,5	12,9	12,8	13,4	13,6	14,2
Mg	23,7	23,2	17,6	20,2	16,9	18,1	18,6	19,2
Mn	0,21	0,2	0,11	0,18	0,08	0,065	0,078	0,081
Na	75,8	68,1	54,1	42,5	38,4	42,5	46,3	47,1

Parametrs	Jūrmala-Dzintari-M1	Jūrmala-Dzintari-M2	Jūrmala-Kauguri-M1	Jūrmala-Melluži-M1	Jūrmala-Melluži-M2 (11:00-11:21)	Jūrmala-Melluži-M2 (11:30-11:51)	Jūrmala-Melluži-M2 (12:00-13:00)	Jūrmala-Melluži-M2 (13:30-15:00)
Datums	17.05.2021	18.05.2021	19.05.2021		26.05.2021			
Ni	2,93	<2	<2	<2	2,25	<2	<2	<2
P diss.	0,878	0,878	0,092	0,442	0,285	0,226	0,297	1,16
SO4	71,4	67,2	107	46,4	37,2	40	42,5	48,7
S	23,83	22,43	35,72	15,49	12,42	13,35	14,19	16,26
Si	9,1	7,93	6,88	4,98	3,21	0,3	0,11	0,21
Coliforms	9,00E+04	2,00E+05	5,00E+03	4,00E+04	1,00E+06	3,00E+04	1,00E+05	2,00E+05

46. tabula. Lietus ūdens paraugu kvalitātes parametri Jūrmalā 2021. gadā (NOAH projekts)

Parametrs	Jūrmala-Melluži-M3 (09:00-09:21)	Jūrmala-Melluži-M3 (09:30-09:51)	Jūrmala-Melluži-M3 (10:00-11:00)	Jūrmala-Melluži-M3 (11:30-13:00)
Datums	27.05.2021			
SS	3	2,91	3,1	2,89
N tot.	3,79	3,88	3,4	3,76
P tot.	0,656	1,64	2,81	1
Cr	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2
Cu	3,57	3,56	2,78	2,98
Pb	1,55	1,68	<0.9	<0.9
Zn	0,27	0,05	0,055	0,047
Ol	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
pH	7,02	7,08	6,98	7,45
t	12,54	12,18	12,44	12,02
EC	588,53	572,05	590,22	592,96
COD	73,1	72,1	71,3	71,1
BOD5	33,6	28,8	29,3	28,3
DO	5,74	6,88	7,77	7,36
DOC	31	32	32	33
TOC	32	34	32	33
N/NH4	1,09	1,08	1,06	1,08
N/NO2	0,105	0,2	0,01	0,218
N/NO3	2,34	2,43	2,36	2,23
N/NO2+N/NO3	2,445	2,63	2,37	2,448
P/PO4	0,176	0,316	0,163	0,202
Al	0,107	0,1	0,115	0,118
As	<1	<1	<1	<1
B	0,46	0,46	0,46	0,63
Ca	61,8	61,7	61,8	62,1

Parametrs	Jūrmala-Melluži-M3 (09:00-09:21)	Jūrmala-Melluži-M3 (09:30-09:51)	Jūrmala-Melluži-M3 (10:00-11:00)	Jūrmala-Melluži-M3 (11:30-13:00)
Datums	27.05.2021			
Cd	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12
Fe	0,65	0,65	0,63	0,68
K	16,9	16,9	17	17,1
Mg	22,6	22,7	22,7	22,9
Mn	0,14	0,15	0,13	0,11
Na	48,4	48,8	49	49,2
Ni	<2	<2	<2	<2
P diss.	0,258	0,439	0,264	0,277
SO4	56,6	54,7	54,9	55,4
S	18,89	18,26	18,33	18,49
Si	4,72	0,1	0,11	0,11
Coliforms	2,00E+04	2,00E+04	2,00E+04	8,00E+03

47. tabula. Lietus ūdens paraugu kvalitātes parametri Liepājā (NOAH projekts) – lietus kanalizācija

Parametrs (2019)	Liepāja-M1 Manhole 27.09.2019	Liepāja-M2 Manhole 04.10.2019	Liepāja-M1 Manhole 10.03.2021	Liepāja-M2 Manhole 25.05.2021	Liepāja-M3 Manhole 26.05.2021
SS	10	32	640	185	88
N tot.	4,54	1,61	3,44	4,59	0,731
P tot.	1,54	0,685	1,58	1,17	0,291
Cr	<2.2	3,26	20,4	<2.2	<2.2
Cu	2,42	11,5	12,6	9,92	4,4
Pb	<0.9	1,24	<0.9	<0.9	<0.9
Zn	<0.03	0,14	<0.04	0,11	0,12
OI	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
pH	7,93	7,74	7,85	7,43	7,97
t	16,4	14,9	9,73	16,1	15,2
EC	1258	615	8380	483	121,3
BOD5	7,02	5,94	9,19	13,2	6,7
DO	-	-	11,37	1,96	9,49
DOC	19,6	0	8,03	49,265	4,07
TOC	20,35	1,095	14,95	56,935	5,905
N/NH4	0,305	0,031	<0.06	1,2	<0.06
NO2	0,795	0,394	-	-	-
NO3	8,55	4,36	-	-	-
N/NO2	0,242	0,12	0,2	0,293	0,022
N/NO3	1,93	0,98	0,79	<0.3	<0.3

Parametrs (2019)	Liepāja-M1 Manhole 27.09.2019	Liepāja-M2 Manhole 04.10.2019	Liepāja-M1 Manhole 10.03.2021	Liepāja-M2 Manhole 25.05.2021	Liepāja-M3 Manhole 26.05.2021
N/NO2+N/NO3	2,172	1,1	0,99	0,293	0,022
P/PO4	1,06	0,412	0,174	0,338	0,069
Al	<0.002	0,027	0,012	0,031	0,056
As	<1	<1	<1	<1	<1
B	0,279	0,196	0,16	0,17	0,043
Ca	118	55,8	30,3	32,1	12,6
Cd	<0.12	0,246	1,11	0,238	0,199
Fe	1,02	1,56	0,135	0,38	0,13
K	25,7	13,2	23,9	8,37	1,83
Mg	18,8	7,61	5,34	4,32	0,85
Mn	0,16	0,09	0,098	0,1	<0.01
Na	107	49,1	1673	44,8	7,82
Ni	<2	4,74	3,63	10,1	3,78
P diss.	1,11	0,596	0,248	0,519	0,156
SO4	56,1	27,8	9,38	11,8	1,47
S	18,73	9,28	3,13	3,94	0,49
Cl	149	68			
Si	12	5,21	1,4	2,53	0,708
E.coli	2,00E+03	9,00E+04	2,00E+02	4,60E+04	2,00E+04
Coliforms	2,00E+04	5,00E+06	2,60E+03	1,00E+06	1,00E+05

48. tabula. Lietus ūdens paraugu kvalitātes parametri Liepājā (NOAH projekts) – lietus kanalizācija

Parametrs (2021)	Liepāja-M4-LIELA	Liepāja-M5-PARKA	Liepāja-M6-ZEMNIEKU	Liepāja-M7-RIGAS	Liepāja-M8-OSTAS	Liepāja-M9-BRIVOSTAS
Datums	09.08.2021					
SS	76,1	91,4	36,8	116	28,2	102
N tot.	1,33	2,71	1,06	0,97	1,59	7,85
P tot.	0,14	0,12	0,26	0,15	0,2	0,47
Cr	2,26	2,05	1,24	10,9	1,51	6,86
Cu	13,5	8,17	<2	18,8	3,08	22,3
Pb	5,65	4,97	1,4	10,2	2,08	8,81
Zn	0,088	0,079	0,053	0,145	0,079	0,11
OI	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
pH	7,51	7,84	8,08	8,25	8,17	7,8
t	24,2	23,4	23,6	23,6	23,3	23,6
EC	108,1	790	88,1	144,6	126,1	225
COD	65,4	62,6	52,1	108	39,8	204

Parametrs (2021)	Liepāja-M4-LIELA	Liepāja-M5-PARKA	Liepāja-M6-ZEMNIEKU	Liepāja-M7-RIGAS	Liepāja-M8-OSTAS	Liepāja-M9-BRIVOSTAS
Datums	09.08.2021					
BOD5	7	9	4,3	7,5	3,8	95
DO	8,49	8,65	8,52	8,65	8,75	7,32
N/NH4	0,15	0,47	0,41	0,09	0,18	0,97
N/NO2	0,019	0,123	0,031	0,026	0,02	<0.003
N/NO3	0,19	0,63	0,19	0,1	0,17	<0.1
N/NO2+N/NO3	0,209	0,753	0,221	0,126	0,19	0
P/PO4	0,1	0,21	0,13	0,02	0,02	0,04
P tot., diss.	0,09	0,05	0,13	0,07	0,07	0,15
Ca	15,9	79,5	9,02	24	17	29,6
Mg	1,19	15,4	0,891	2,03	0,787	4,08
Cd, diss.	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Cd	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Cr, diss.	<1	<1	<1	6,75	1,32	1,16
Cu, diss.	<2	<2	<2	3,42	<2	5,02
Ni, diss.	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Ni	<2	2,1	<2	3,39	<2	3,48
Pb, diss.	<1	<1	<1	<1	<1	1,26
Zn, diss.	0,043	0,033	0,048	0,027	0,02	<0.01
E.coli	9,80E+04	1,40E+04	7,10E+03	4,40E+04	9,80E+04	8,20E+04
Coliforms	1,70E+05	9,80E+04	3,10E+04	1,70E+05	4,40E+05	2,40E+06

49. tabula. Lietus ūdens paraugu kvalitātes parametri Liepājā (NOAH projekts) – lietus kanalizācija

Parametrs (2021)	Liepāja-M10-LIELA	Liepāja-M11-PARKA	Liepāja-M12-ZEMNIEKU	Liepāja-M13-RIGAS	Liepāja-M14-OSTAS	Liepāja-M15-BRIVOSTAS	Liepāja-M16-LAUMA1	Liepāja-M17-BALOZA
Datums	17.08.2021							
SS	189	63,8	191	156	108	124	75,2	51,7
N tot.	3,32	3,88	3,51	2,35	3,21	4,84	1,95	1,87
P tot.	0,35	0,29	0,15	0,12	0,15	0,26	0,14	0,12
Cr	5,95	1,72	27,7	7,04	5,32	5,6	2,85	3,29
Cu	143	<2	17,5	22,1	30,3	19,6	14,7	9,85
Pb	16,4	2,76	11,4	9,88	8,77	6,9	5,46	10,5
Zn	0,195	0,025	0,216	0,198	0,116	0,082	0,041	0,09
OI	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
pH	7,75	7,9	8,58	8,73	8,53	8,27	8,57	9,06
t	21,5	21,7	21,2	21,3	21,2	21,6	21,4	21,6
EC	114,3	1226	92,8	76,5	78,6	98,2	63,4	88,3
COD	117	46,6	95,1	70,8	83,9	137	55,9	37,3

Parametrs (2021)	Liepāja-M10-LIELA	Liepāja-M11-PARKA	Liepāja-M12-ZEMNIEKU	Liepāja-M13-RIGAS	Liepāja-M14-OSTAS	Liepāja-M15-BRIVOSTAS	Liepāja-M16-LAUMA1	Liepāja-M17-BALOZA
Datums	17.08.2021							
BOD5	9	7	7	7,5	7	9,5	4,1	3,9
DO	8,84	8,77	8,95	8,97	9,01	8,77	9	9,1
N/NH4	0,16	0,7	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,2	<0.1
N/NO2	0,154	0,063	0,025	0,012	0,013	0,024	0,021	0,015
N/NO3	0,26	0,57	0,17	0,1	0,12	<0.1	<0.1	0,11
N/NO2+N/NO3	0,414	0,633	0,195	0,112	0,133	0,024	0,021	0,125
P/PO4	0,02	0,1	0,02	0,02	0,03	<0.015	<0.015	0,03
P tot., diss.	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,02	0,05
Ca	39,5	130	29,1	22,9	31,5	20,3	15,1	16,6
Mg	3,91	28	3,23	2,25	2,17	2,41	1,17	1,76
Cd, diss.	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Cd	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Cr, diss.	<1	<1	21,5	2,75	1,77	<1	<1	1,15
Cu, diss.	16,1	<2	<2	<2	<2	12,3	6,08	3,52
Ni, diss.	<2	<2	<2	<2	<2	4,66	<2	<2
Ni	12,4	<2	2,74	<2	2,38	7,64	5,31	6,24
Pb, diss.	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Zn, diss.	0,017	0,022	0,03	0,095	0,048	0,021	<0.01	0,016
E.coli	1,10E+04	1,30E+03	4,10E+03	7,20E+03	7,50E+03	2,20E+04	1,00E+03	5,40E+03
Coliforms	6,10E+04	1,40E+04	8,20E+04	1,30E+05	9,80E+04	2,90E+06	4,40E+05	2,40E+05

10 Secinājumi

Projekta laikā tika iegūti ļoti vērtīgi dati, kuru analīze turpināsies arī pēc projekta beigām un kalpos gan ilgtspējīgās lietus ūdens apsaimniekošanas pētniecībai, gan projektēšanai. Neskatoties uz to, ka projekta pamatmērķis pamatā bija ievākt datus turpmākai izmantošanai, jau šobrīd var izdarīt dažus būtisku secinājumus par ilgtspējīgo risinājumu darbību Latvijas apstākļos:

- Ilgtspējīgie risinājumi nodrošina efektīvu lietus ūdens noteces caurplūduma un apjoma samazinājumu;
- Infiltrācijas ātruma/apjoma ierēķināšana, projektējot ilgtspējīgos risinājumus, ļauj optimizēt zaļo risinājumu tilpumus/platības un izmaksas;
- Ievalku aprēķinos jāņem vērā gan substrāta, gan apkārtējo grunšu filtrācijas īpašības;
- Noteces apjoma samazinājumu/ūdens aizturēšanu var nodrošināt, optimizējot infiltrācijas ātrumu un drenāžu;
- Plānojot ilgtspējīgus risinājumus (īpaši infiltrāciju), nepietiek ar ģeoizpēti, jāveic lokālie infiltrācijas testi perspektīvajās risinājumu izvietotās vietās;
- Gan neattīrīto, gan attīrīto lietus ūdens kvalitāte pārsvarā ir zem normatīvo aktu robežvērtībām;
- Ilgtspējīgie risinājumi efektīvi tiek galā ar suspendēto vielu un metālu piesārņojumu;
- Ilgtspējīgie (biofiltrācijas) risinājumi var palielināt biogēnu vielu koncentrāciju notekūdeņos (joprojām zem robežvērtībām): augsnes īpašības, zāles pļaušana, mājdzīvnieku ietekme: jāpēta substrāti ar mazāku organikas saturu.

11 Izmantotās literatūras saraksts

1. Pedro J. Restrepo-Posada, Peter S. Eagleson. 1982. "Identification of independent rainstorms". *Journal of Hydrology*, Volume 55, Issues 1–4, pages 303-31. [https://doi.org/10.1016/0022-1694\(82\)90136-6](https://doi.org/10.1016/0022-1694(82)90136-6).
2. Joo, Jingul, Jung-ho Lee, Joong Hoon Kim, Hwandon Jun, and Deokjun Jo. 2014. "Inter-Event Time Definition Setting Procedure for Urban Drainage Systems" *Water* 6, no. 1: 45-58. <https://doi.org/10.3390/w6010045>

12 Pielikums. Ūdens kvalitātes monitoringa paraugu dati

Maskavas iela 190 "Krasta Kvartāls"

23.07.2023

Testēšanas rādītāji	23.07.2023		
	Daudzstāvu dzīvokļu mājas stāvlaukums		
	№1 - Stāvlaukuma notece	№2 - Bioievalkas drenāža	№3 - Pilsētas LK kolektors rajonā
Naftas produktu ogļūdeņraža indekss, mg/L	< 0,072	< 0,072	< 0,072
Ķīmiskais skābekļa patēriņš KSP, mg/L	33,3 ± 1,4	25,9 ± 1,1	33,1 ± 1,4
Biokīmiskais skābekļa patēriņš (BSP5), mg/L	3,8 ± 0,3	1,7 ± 0,1	3,8 ± 0,3
Suspendētās vielas, mg/L	16 ± 1	< 2	< 2
Kopējais slāpeklis (Nkop.), mg/L	0,577 ± 0,130	1,67 ± 0,38	3,45 ± 0,77
Kopējais fosfors Pkop., mgP/L	0,072 ± 0,003	0,20 ± 0,01	0,19 ± 0,01
Cinks, mg/L	0,0040 ± 10,0%***	0,212 ± 10,0%***	0,0115 ± 10,0%***
Hroms, mg/L	< 0,0010***	< 0,0010***	< 0,0010***
Svins, mg/L	< 0,0050***	< 0,0050***	< 0,0050***
Varš, mg/L	0,0029 ± 10,0%***	0,0031 ± 10,0%***	0,0041 ± 10,0%***



№1-A – Autostāvvietā



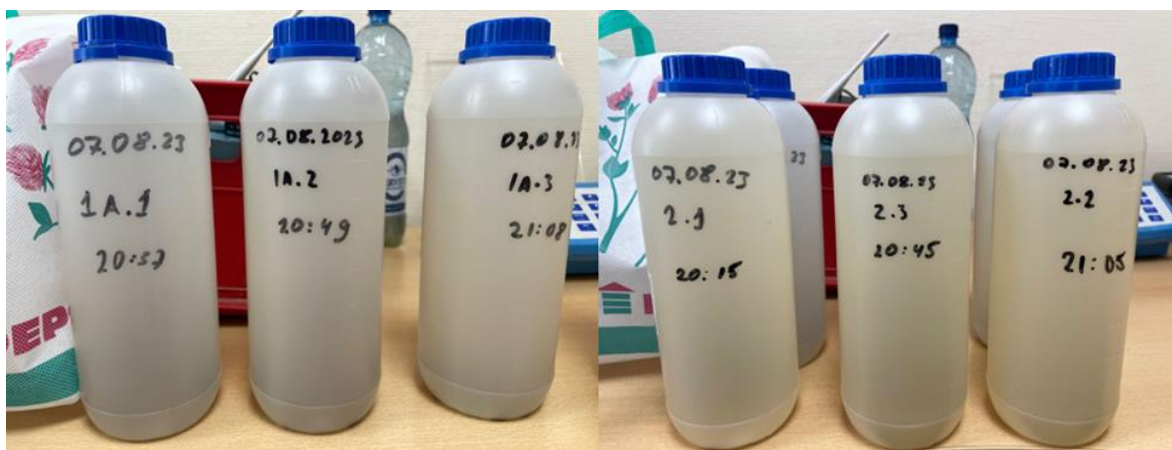
№2 - Bioswale



№3 – Pilsētu drenāža

07.08.2023

Testēšanas rādītāji	07.08.2023		
	Daudzdzīvokļu mājās stāvlaukums		
	№1 - Stāvlaukuma notece	№2 - Bioievalkas drenāža	№3 - Pilsētas LK kolektors rajonā
Naftas produktu ogleņdeņražu indekss, mg/L	< 0,072	< 0,072	< 0,072
Ķīmiskais skābekļa patēriņš KSP, mg/L	37,9 ± 1,6	40,8 ± 1,8	60,1 ± 2,6
Bioķīmiskais skābekļa patēriņš (BSP5), mg/L	3,4 ± 0,2	4,1 ± 0,3	6,7 ± 0,5
Suspendētās vielas, mg/L	36 ± 3	39 ± 3	62 ± 5
Kopējais slāpeklis (Nkop.), mg/L	0,599 ± 0,135	1,11 ± 0,25	1,04 ± 0,23
Kopējais fosfors Pkop., mgP/L	0,029 ± 0,001	0,28 ± 0,01	0,21 ± 0,01
Cinks, mg/L	0,0107 ± 10,0%***	0,0220 ± 10,0%***	0,0170 ± 10,0%***
Hroms, mg/L	< 0,0010***	< 0,0010***	< 0,0010***
Svins, mg/L	< 0,0050***	< 0,0050***	< 0,0050***
Varš, mg/L	0,0031 ± 10,0%***	0,0052 ± 10,0%***	0,0045 ± 10,0%***



13.09.2023 - 14.09.2023

Testēšanas rādītāji	13.09.2023	14.09.2023	
	Daudzdzīvokļu mājas stāvlaukums		
	№2 - Bioievalkas drenāža (sausā laika plūsma)	№1 - Stāvlaukuma notece	№2 - Bioievalkas drenāža
Naftas produktu ogleņdeņražu indekss, mg/L	< 0,072	< 0,072	< 0,072
Ķīmiskais skābekļa patēriņš KSP, mg/L	51,8 ± 2,2	40,8 ± 1,8	55,5 ± 2,4
Bioķīmiskais skābekļa patēriņš (BSP5), mg/L	5,7 ± 0,4	3,2 ± 0,2	5,9 ± 0,4
Suspendētās vielas, mg/L	< 2	12 ± 1	9,6 ± 0,8
Kopējais slāpeklis (Nkop.), mg/L	1,66 ± 0,37	1,35 ± 0,30	4,03 ± 0,91
Kopējais fosfors Pkop., mgP/L	0,11 ± 0,01	0,043 ± 0,002	0,27 ± 0,01
Cinks, mg/L	< 0,0020***	0,0102 ± 10,0%***	0,0091 ± 10,0%***
Hroms, mg/L	< 0,0010***	< 0,0010***	< 0,0010***
Svins, mg/L	< 0,0050***	< 0,0050***	< 0,0050***
Varš, mg/L	0,0011 ± 10,0%***	0,0047 ± 10,0%***	0,0025 ± 10,0%***



№1-A – Autostāvvietā (14.09.2023)



№2 – Bioswale (14.09.2023)

08.10.2023

Testēšanas rādītāji	08.10.2023		
	Daudzdzīvokļu dzīvokļu mājas stāvlaukums		
	№1 - Stāvlaukuma notece	№2 - Bioievalkas drenāža	№3 - Pilsētas LK kolektors rajonā
Naftas produktu ogļūdeņražu indekss, mg/L	0,71 ± 0,15	11 ± 2	1,6 ± 0,3
Kīmiskais skābekļa patēriņš KSP, mg/L	53,2 ± 2,3	52,9 ± 2,3	53,2 ± 2,3
Bioķīmiskais skābekļa patēriņš (BSP5), mg/L	5,6 ± 0,4	5,5 ± 0,4	5,5 ± 0,4
Suspendētās vielas, mg/L	13 ± 1	27 ± 2	17 ± 1
Kopējais slāpeklis (Nkop.), mg/L	0,709 ± 0,159	1,97 ± 0,44	1,66 ± 0,37
Kopējais fosfors Pkop., mgP/L	0,079 ± 0,004	0,25 ± 0,01	0,17 ± 0,01
Cinks, mg/L	0,0077 ± 10,0%***	0,0115 ± 10,0%***	0,0148 ± 10,0%***
Hroms, mg/L	< 0,0010***	< 0,0010***	< 0,0010***
Svins, mg/L	< 0,0050***	< 0,0050***	< 0,0050***
Varš, mg/L	0,0031 ± 10,0%***	0,0077 ± 10,0%***	0,0034 ± 10,0%***



№1-A – Autostāvvietā



№2 - Bioswale

14.10.2023

Testēšanas rādītāji	14.10.2023		
	Daudzdzīvokļu mājas stāvlaukums		
	№1 - Stāvlaukuma notece	№2 - Bioievalkas drenāža	№3 - Pilsētas LK kolektors rajonā
Naftas produktu ogļūdenražu indekss, mg/L	< 0,072	< 0,072	< 0,072
Ķīmiskais skābekļa patēriņš KSP, mg/L	43,1 ± 1,9	40,8 ± 1,8	53,8 ± 2,3
Biokīmiskais skābekļa patēriņš (BSP5), mg/L	3,5 ± 0,3	2,8 ± 0,2	4,9 ± 0,4
Suspendētās vielas, mg/L	26 ± 2	< 2	< 2
Kopējais slāpeklis (Nkop.), mg/L	0,369 ± 0,083	1,84 ± 0,41	1,75 ± 0,39
Kopējais fosfors Pkop., mgP/L	0,065 ± 0,003	0,24 ± 0,01	0,19 ± 0,01
Cinks, mg/L	0,075 ± 10,0%***	0,0054 ± 10,0%***	0,0161 ± 10,0%***
Hroms, mg/L	< 0,0010***	< 0,0010***	< 0,0010***
Svins, mg/L	< 0,0050***	< 0,0050***	< 0,0050***
Varš, mg/L	0,0062 ± 10,0%***	0,0035 ± 10,0%***	0,0075 ± 10,0%***



№1-A – Autostāvvietā



№2 - Bioswale

TC SPICE

28.08.2023

Testēšanas rādītāji	28.08.2023		
	Tirdzniecības centra stāvlaukums (vairāk kā 200 mašīnas)		
	№1 - Stāvlaukuma notece	№2 - Bioievalkas izlaide	№3 - Pēc naftas atdalītāja
Naftas produktu ogļūdeņražu indekss, mg/L	< 0,072	< 0,072	< 0,072
Ķīmiskais skābekļa patēriņš KSP, mg/L	19,8	30,7 ± 1,3	32,5 ± 1,4
Bioķīmiskais skābekļa patēriņš (BSP5), mg/L	2,1 ± 0,2	3,1 ± 0,2	3,3 ± 0,2
Suspendētās vielas, mg/L	< 2	< 2	< 2
Kopējais slāpeklis (Nkop.), mg/L	0,703 ± 0,158	0,561 ± 0,126	0,555 ± 0,125
Kopējais fosfors Pkop., mgP/L	0,086 ± 0,004	0,086 ± 0,004	0,10 ± 0,01
Cinks, mg/L	0,0088 ± 10,0%***	0,0104 ± 10,0%***	0,0128 ± 10,0%***
Hroms, mg/L	< 0,0010***	< 0,0010***	< 0,0010***
Svins, mg/L	< 0,0050***	< 0,0050***	< 0,0050***
Varš, mg/L	0,0012 ± 10,0%***	0,0028 ± 10,0%***	< 0,0020***

23.09.2023

Testēšanas rādītāji	23.09.2023		
	Tirdzniecības centra stāvlaukums (vairāk kā 200 mašīnas)		
	№1 - Stāvlaukuma notece	№2 - Bioievalkas izlaide	№3 - Pēc naftas atdalītāja
Naftas produktu ogļūdeņražu indekss, mg/L	< 0,072	< 0,072	< 0,072
Ķīmiskais skābekļa patēriņš KSP, mg/L	50,6 ± 2,2	56,4 ± 2,4	54,7 ± 2,3
Bioķīmiskais skābekļa patēriņš (BSP5), mg/L	5,0 ± 0,4	6,0 ± 0,4	5,8 ± 0,4
Suspendētās vielas, mg/L	62 ± 5	10,3 ± 0,9	21 ± 2
Kopējais slāpeklis (Nkop.), mg/L	1,03 ± 0,23	0,348 ± 0,075	0,408 ± 0,092
Kopējais fosfors Pkop., mgP/L	0,022 ± 0,001	0,24 ± 0,01	0,15 ± 0,01
Cinks, mg/L	0,0072 ± 10,0%***	0,0094 ± 10,0%***	0,0083 ± 10,0%***
Hroms, mg/L	< 0,0010***	< 0,0010***	< 0,0010***
Svins, mg/L	< 0,0050***	< 0,0050***	< 0,0050***
Varš, mg/L	0,0037 ± 10,0%***	0,0058 ± 10,0%***	< 0,0020***

11.10.2023

Testēšanas rādītāji	11.10.2023	
	Tirdzniecības centra stāvlaukums (vairāk kā 200 mašīnas)	
	№1 - Stāvlaukuma notece	№2 - Bioievalkas izlaide
Naftas produktu ogļūdeņražu indekss, mg/L	< 0,072	< 0,072
Ķīmiskais skābekļa patēriņš KSP, mg/L	46,3 ± 2,0	61,0 ± 2,6
Bioķīmiskais skābekļa patēriņš (BSP5), mg/L	4,3 ± 0,3	5,9 ± 0,4
Suspendētās vielas, mg/L	475 ± 42	19 ± 2
Kopējais slāpeklis (Nkop.), mg/L	0,632 ± 0,142	0,342 ± 0,077
Kopējais fosfors Pkop., mgP/L	0,065 ± 0,003	0,12 ± 0,01
Cinks, mg/L	0,0116 ± 10,0%***	0,0071 ± 10,0%***
Hroms, mg/L	< 0,0010***	< 0,0010***
Svins, mg/L	< 0,0050***	< 0,0050***
Varš, mg/L	0,0030 ± 10,0%***	0,0024 ± 10,0%***

21.10.2023 (1)

Testēšanas rādītāji	21.10.2023		
	Tirdzniecības centra stāvlaukums (vairāk kā 200 mašīnas)		
	№1 - Stāvlaukuma notece	№2 - Bioievalkas izlaide	№3 - Pēc naftas atdalītāja
Naftas produktu ogļūdeņražu indekss, mg/L	0,077	< 0,072	< 0,072
Ķīmiskais skābekļa patēriņš KSP, mg/L	43,1 ± 1,9	42,0 ± 1,8	44,9 ± 1,9
Bioķīmiskais skābekļa patēriņš (BSP5), mg/L	3,7 ± 0,3	3,4 ± 0,2	3,9 ± 0,3
Suspendētās vielas, mg/L	13 ± 1	19 ± 2	5,5 ± 0,5
Kopējais slāpeklis (Nkop.), mg/L	0,441 ± 0,099	0,430 ± 0,097	0,441 ± 0,099
Kopējais fosfors Pkop., mgP/L	0,043 ± 0,002	0,11 ± 0,01	0,072 ± 0,003
Cinks, mg/L	0,0079 ± 10,0%***	0,0090 ± 10,0%***	0,0103 ± 10,0%***
Hroms, mg/L	< 0,0010***	< 0,0010***	< 0,0010***
Svins, mg/L	< 0,0050***	< 0,0050***	< 0,0050***
Varš, mg/L	0,0013 ± 10,0%***	< 0,0020***	< 0,0020***

Testēšanas rādītāji	21.10.2023	
	Tirdzniecības centra stāvlaukums (vairāk kā 200 mašīnas)	
	№1 - Stāvlaukuma notece	№2 - Bioievalkas izlaide
Naftas produktu ogļūdeņražu indekss, mg/L	< 0,072	< 0,072
Ķīmiskais skābekļa patēriņš KSP, mg/L	43,1 ± 1,9	49,2 ± 2,1
Bioķīmiskais skābekļa patēriņš (BSP5), mg/L	3,9 ± 0,3	4,2 ± 0,3
Suspendētās vielas, mg/L	< 2	< 2
Kopējais slāpeklis (Nkop.), mg/L	0,621 ± 0,140	0,594 ± 0,134
Kopējais fosfors Pkop., mgP/L	0,022 ± 0,001	0,065 ± 0,003
Cinks, mg/L	0,0124 ± 10,0%***	0,0040 ± 10,0%***
Hroms, mg/L	< 0,0010***	< 0,0010***
Svins, mg/L	< 0,0050***	< 0,0050***
Varš, mg/L	0,0019 ± 10,0%***	0,0011 ± 10,0%***



№1-A – Autostāvvieta



№2 - Bioswale



№3 - Naftas uztvērējs