

3.7.1. Pazemes ūdeņu ķīmiskā stāvokļa novērtējums

Lai novērtētu Gaujas upju baseinu apgabalam piesaistīto PŪO A9, A10, D6, P un riska PŪO A11 ķīmisko stāvokli, atbilstoši izstrādātajai ķīmiskā stāvokļa novērtēšanas metodikai (3.1.3.a pielikums), no Valsts pazemes ūdeņu monitoringa ilggadīgās datus rindas tika izmantoti dati laika posmam no 2014.gada līdz 2019.gadam un katram PŪO individuāli ķīmiskā stāvokļa novērtēšanas kritēriji (3.7.1.1.tabula). Informācija par ķīmiskā stāvokļa novērtējumā pielietotajām robežvērtībām un pazemes ūdeņu kvalitātes standartiem (turpmāk – robežvērtības) ir sniegta 3.7.1.a pielikumā.

3.7.1.1.tabula. **Ķīmiskie parametri, kas tika izmantoti pazemes ūdensobjektu ķīmiskā stāvokļa novērtēšanā**

Attiecināmie testi	Parametri	PŪO
Vispārējā kvalitāte	nitrātjoni (NO_3^-), pesticīdi (kopā), pesticīdi (atsevišķi)	A9, A10, D6, P
Izkliedētā slodze	nitrātjoni (NO_3^-), amonija joni (NH_4^+), pesticīdi (atsevišķi), nitrīti (NO_2^-)	A9
Jūras ūdeņu intrūzija	hlorīdjoni (Cl^-)	A9
Riska PŪO	sintētiskās virsmaktīvās vielas (SVAV), ķīmiskais skābekļa patēriņš (KSP), sulfātjoni (SO_4^{2-}), BTEX (benzola, etilbenzola, toluola un ksilolu summa), arsēns (As), kadmijs (Cd), svins (Pb), elektrovadītspēja (EVS), trihloretilēna un tetrahloretilēna summa (TCE+PCE).	A11

Laika periodā no 2014.gada līdz 2019.gadam Valsts pazemes ūdeņu monitoringa Gaujas UBA tika nodrošināts 23 monitoringa punktos (8 avotos un 7 staciju 15 urbumos), kopskaitā veicot 246 ūdens paraugu ievākšanu (attiecīgi, PŪO A10 – 57 paraugi, PŪO P – 7 paraugi, PŪO D6 – 156 paraugi un riska PŪO A11 – 26 paraugi; PŪO A9 nav neviens monitoringa punkts). Pārbaudot ievāktu paraugu datu kvalitāti, 2.9% gadījumu tika atklāta jonu bilances nesakritība, kā rezultātā šie paraugi tika izslēgti no ķīmiskā stāvokļa novērtējumam paredzētās datu kopas¹. Balstoties uz eksperta vērtējumu, turpmākajā analizē netika izmatotas arī ekstremāli augstas un/vai zemas (t.i. izlecošās) vērtības.

Apkopotie un izvērtētie monitoringa rezultāti atspoguļo, ka gandrīz visiem Gaujas UBA piesaistītajiem PŪO nav identificēti ķīmisko kvalitāti raksturojošo parametru vidējo koncentrāciju pārsniegumi (3.7.1.c pielikums, 3.7.1.d pielikums). Izņēmums ir PŪO D6, kur vienā monitoringa punktā tika identificēts bentazona vidējās koncentrācijas pārsniegums. Bentazona vidējās koncentrācijas pārsniegums tika identificēts Dāvida dzirnavu avotā, kas saistīts ar punktveida piesārņojumu – intensīvu lauksaimniecisko aktivitāti avota tuvumā. Dāvida dzirnavu avots raksturo mazāk nekā 20% no PŪO D6 kopējās platības un neietekmē PŪO D6 kopējo ķīmisko stāvokli.

Nitrātjonu vidējās koncentrācijas PŪO A10, D6 un P svārstās plašā diapazonā, variējot robežās no 0.01 mg/l līdz 17.7 mg/l (atsevišķās vietās sasniedzot pat 29.3 mg/l). Paaugstinātās nitrātjonu vidējās koncentrācijas, galvenokārt, identificētas no piesārņojuma vāji aizsargātajos monitoringa punktos – avotos vai atsevišķos seklajos kvartāra (Q) pazemes ūdeņu nesējslāņa urbumos, kas raksturo PŪO D6 un A10, un norāda uz difūzā piesārņojuma klātbūtni (galvenokārt, lauksaimniecības ietekme). Attiecīgi, pārējos gadījumos nitrātjonu vidējās koncentrācijas nepārsniedz 1 mg/l. Balstoties uz iepriekš minēto, PŪO A10, D6 un P tika piešķirts **labs ķīmiskais stāvoklis**.

¹ Riska PŪO A11 gadījumā jonu bilances vienādojuma pielietošana netika veikta, jo dēļ piesārņojuma sastāva specifikas ūdenī varētu būt tādu piesārņotāju klātbūtne augstās koncentrācijās, kas netika noteikti monitoringa ietvaros.

Tā kā **PŪO A9** teritorijā neatrodas neviens pazemes ūdeņu monitoringa punkts un nav iespējams pielietot PŪO grupēšanas principu (3.1.3.a pielikums), jo blakus esošajiem PŪO A8 un A10 atšķiras identificētās slodzes intensitāte, tad PŪO A9 tika piešķirts **labs ķīmiskais stāvoklis** (ar zemu ticamības līmeni), jo novērtējumā netika izmantoti tiešie dati.

Riska PŪO A11 ietver vēsturiski piesārņoto Inčukalna sērskābā gudrona dīķu teritoriju – sērskābā gudrona Ziemeļu un Dienvidu dīķu teritorijas². Šī piesārņotā vieta tika identificēta arī iepriekšējā upju baseinu apsaimniekošanas periodā, savukārt 2018.gadā šī teritorija tika izdalīta kā atsevišķs riska PŪO³, un 2019.gadā LVAF projekta⁴ ietvaros šim riska PŪO tika pārskatīts riska indikatoru saraksts un to robežvērtības, kas kalpo kā kritērijs laba ķīmiskā stāvokļa sasniegšanai.

Riska PŪO A11 ķīmiskā stāvokļa novērtēšanai tika izmantoti tikai tie parametri, kas ir identificēti kā attiecīgā riska indikatori – sintētiskās virsmaktīvās vielas (SVAV), ķīmiskais skābekļa patēriņš (ĶSP), sulfātjoni (SO_4^{2-}), BTEX (benzola, etilbenzola, toluola un ksilolu) summa, arsēns (As), kadmijs (Cd), svins (Pb), elektrovadītspēja (EVS), kā arī trihloretilēna un tetrahloretilēna (TCE+PCE) summa. Novērtējumā tika pielietots kritērijs – ja atbilstošo indikatoru koncentrācijas pārsniedz noteiktās robežvērtības vairāk nekā 20% gadījumu no kopējā mērījumu skaita, tad PŪO ķīmiskais stāvoklis ir vērtējams kā slikts.

Lai raksturotu pašreizējo pazemes ūdeņu ķīmisko stāvokli riska PŪO A11 un novērtētu tā izmaiņas, tika izmantoti pieejamie monitoringa dati par laika periodu no 2014.gada līdz 2019.gadam. Novērtējumā tika iekļauta Valsts vides dienesta monitoringa datu kopa, kas iegūta sērskābo gudrona dīķu sanācijas darbu ietvaros, LVĢMC pētnieciskā monitoringa datu kopa par 2019.gadu, dati no valsts pazemes ūdeņu monitoringa stacijas Inčukalns ilggadīgās datus rindas, kā arī dati no ierīkotajiem ūdens ieguves urbumiem riska PŪO teritorijā (3.7.1.1.attēls). Apkopotie dati liecina, ka vairāk nekā 20% gadījumu no kopējā mērījumu skaita to koncentrācijas pārsniedz noteiktās robežvērtības (3.7.1.2.tabula, 3.7.1.b pielikums). Gan kvartāra (Q), gan Gaujas (D_3gj) pazemes ūdeņu nesējslāņos koncentrāciju pārsniegumi, atbilstoši noteiktajām robežvērtībām, tika identificēti EVS, ĶSP, SVAV, BTEX summai, kā arī trihloretilēna un tetrahloretilēna summai. Kvartāra (Q) pazemes ūdeņu nesējslānī koncentrāciju pārsniegumi tika identificēti arī arsēnam, savukārt Gaujas (D_3gj) pazemes ūdeņu nesējslānī – arī sulfātjoniem.

² Plašāka informācija par Inčukalna sērskābā gudrona dīķu situāciju aprakstīta nodaļā 4.B.1.

³ Karuša, S. Riska pazemes ūdensobjekta A11 "Inčukalna sērskābā gudrona dīķi" robežu noteikšanas metodika un stāvokļa raksturojums, Rīga, 2018.

https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Vide/Udens/Ud_apsaimn/Papildus%20materiali/Parskats_RPUO_A11_noteiksana_un_raksturojums.pdf

⁴ Pazemes riska ūdensobjektu izdalīšana, raksturojums un stāvokļa novērtējums nākamo upju baseinu apsaimniekošanas plānošanu sagatavošanai (Iepirkuma līguma Nr. IL/19/2019 ietvaros). 4.nodevums.

Noslēguma pārskats. VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs", 2019. <https://bit.ly/2NH6Fi1>

3.7.1.2.tabula. Piesārņojuma rādītāju pārsniegumi

Pazemes ūdeņu nesējslānis	Novērojumu punktu skaits	Riska indikatoru novērojumu/pārsniegumu skaits									
		EVS, $\mu\text{S}/\text{cm}$	KSP, mg/l	SO_4^{2-} , mg/l	SVAV, mg/l	BTEX summa, $\mu\text{g}/\text{l}$	TCE+PCE, $\mu\text{g}/\text{l}$		As, $\mu\text{g}/\text{l}$	Cd, $\mu\text{g}/\text{l}$	Pb, $\mu\text{g}/\text{l}$
							TCE, $\mu\text{g}/\text{l}$	PCE, $\mu\text{g}/\text{l}$			
Q	29	28/8	29/16	29/1	29/13	28/6	11/4	7/0	4/1	4/0	4/0
Robežvērtība:		190	35.5	129.1	0.1	5	5		7.45	2.65	5.83
% Slikts stāvoklis:		28.57	55.17	3.45	44.83	21.43	36.36		25.00	0	0
D_3gj_{1-2}	32	32/16	30/19	32/16	30/21	30/9	16/4	14/0	8/0	n/a	n/a
Robežvērtība:		580	45	137.5	0.1	5	5		7.45	n/a	n/a
% Slikts stāvoklis:		50.00	63.33	50.00	70.00	30.00	25.00		0	n/a	n/a

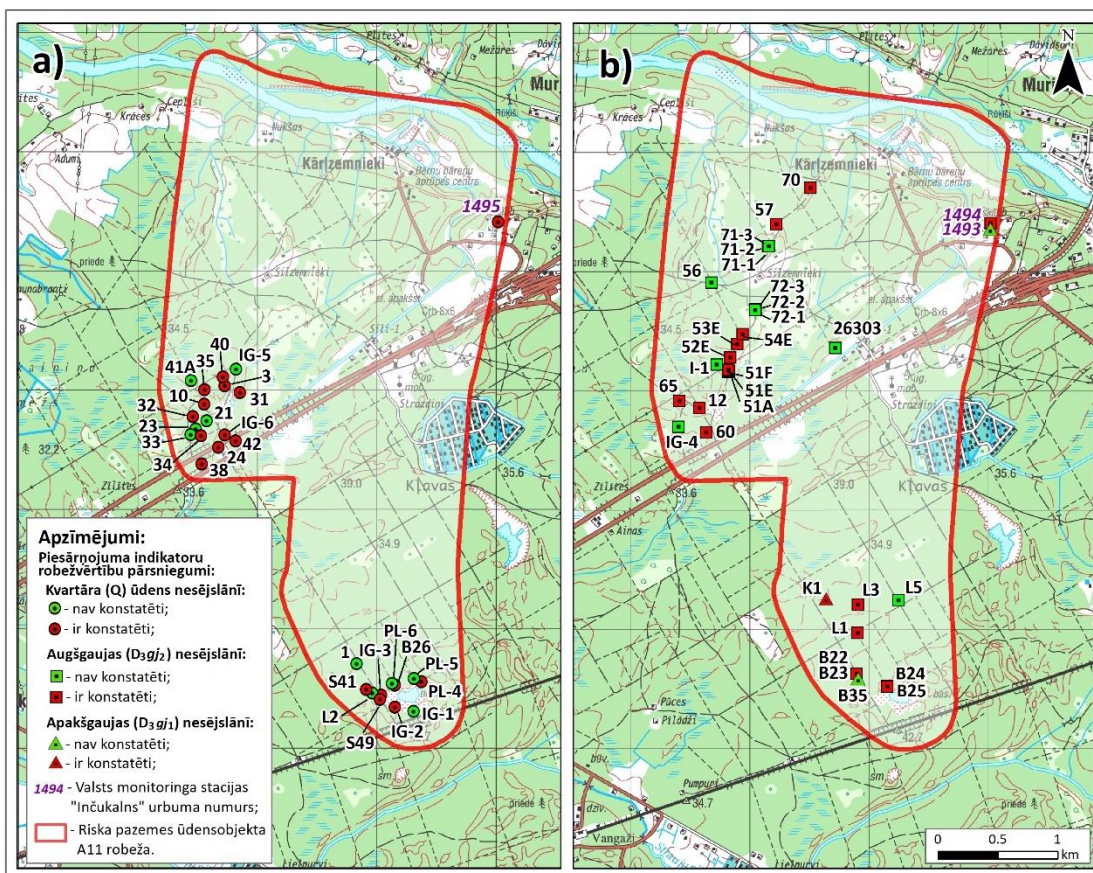
Ievērojamākie robežvērtību pārsniegumi tika konstatēti Augšgaujas (D_3gj_2) pazemes ūdeņu nesējslāņa urbumos, kas apstiprina iepriekš veikto pētījumu^{5,6} rezultātus, ka tieši šajā pazemes ūdeņu nesējslānī piesārņojums ir izplatījies visplašāk. Apakšgaujas (D_3gj_1) pazemes ūdeņu nesējslānī nebūtisks koncentrācijas pārsniegums tika konstatēts tikai sintētiskajām virsmaktīvajām vielām urbumā K1 (3.7.1.b pielikums), tomēr apkopotie dati kopumā neliecina par būtisku piesārņojumu Apakšgaujas (D_3gj_1) pazemes ūdeņu nesējslānī.

Riska PŪO A11 ZA daļā atrodas valsts pazemes ūdeņu monitoringa stacijas Inčukalns urbumi Nr.1493, Nr.1494 un Nr.1495, kas ierīkoti attiecīgi kvartāra (Q), Augšgaujas (D_3gj_2) un Apakšgaujas (D_3gj_1) pazemes ūdeņu nesējslāņos. Ņemot vērā monitoringa stacijas atrašanās vietu un iepriekšējo pētījumu rezultātus, iegūtie dati no šiem monitoringa urbumiem raksturo fona (dabisko) ķīmiskā sastāva līmeni riska PŪO A11 teritorijā. Valsts pazemes ūdeņu monitoringa stacijas Inčukalns urbumos robežvērtību pārsniegumi tika identificēti tikai seklajos kvartāra (Q) pazemes ūdeņu nesējslāņa urbumos – urbumā Nr.1495 (filtra intervāls – 6-12 m no zemes virsmas) vidējā vērtība elektrovadītspējai pārsniedz noteikto robežvērtību (3.7.1.b pielikums). Jāatzīmē, ka šādas elektrovadītspējas vērtības, visticamāk, ir dabiskas izcelsmes un neliecina par piesārņojumu.

3.7.1.1.attēlā ir atspoguļoti riska PŪO A11 stāvokļa novērtējumā iekļautie urbumi, kā arī identificēts, vai urbumā ir vai nav konstatēti pārsniegumi (uzskaitīti 3.7.1.b pielikumā).

⁵ Intergeo, 2016. Riska pazemes ūdensobjekta D4 Inčukalna apkārtnē pazemes ūdeņu piesārņojošo vielu tendences un robežvērtības. Rīga, PA "INTERGEO", 2016.

⁶ RTU VMC, 2016. Ziemeļu un Dienvidu sērskābā gudrona dīķu pazemes ūdeņus piesārņojošo vielu masas transporta matemātiskā modelēšana. Rīga, Rīgas Tehniskā universitāte, Vides modelēšanas Centrs. Semjonovs, I., 1995. *Piesārņošanās un pašattīršanās procesi pazemes ūdeņos Latvijā*. Rīga, Izdevniecība Zinātne, 50.



3.7.1.1.attēls. Riska PŪO A11 ķīmiskā stāvokļa novērtējumā izmanto urbumu izvietojums un stāvoklis attiecībā pret noteiktajām robežvērtībām: a) kvartāra (Q) ūdens nesējslāni; b) augšgājais (D_{3g/2}) un apakšgājais (D_{3g/1}) ūdens nesējslāņos

Nepieciešams atzīmēt, ka riska PŪO A11 teritorijā otrā apsaimniekošanas cikla ietvaros tika veikti sanācijas darbi (tostarp – piesārņoto pazemes ūdeņu atsūkņošana Ziemeļu dīķa teritorijā), lai ierobežotu piesārņojuma turpmāku izplatību un samazinātu tā apjomu pazemes ūdeņos. Sanācijas darbi tika pabeigti 2021.gada maijā un piesārņojuma avoti tika likvidēti. Lai gan jaunākie monitoringa rezultāti liecina par pazemes ūdeņu ķīmiskā stāvokļa uzlabošanu atsevišķos urbumos, tomēr kopējais piesārņotais pazemes ūdeņu areāls joprojām ir ievērojams un piesārņojuma koncentrācijas ir augstas⁷. Pēc pazemes ūdeņu sanācijas darbu veikšanas analīžu rezultātos joprojām tika identificētas sintētisko virsmaktīvo vielu, ķīmiskā skābekļa patēriņa, trihloretilēna, BTEX summas un arsēna koncentrācijas, kas pārsniedz noteiktās robežvērtības⁸, tādējādi norādot uz piesārņojuma klātbūtni gan sekļajos, gan spiedienūdeņu pazemes ūdeņu nesējslāņos. To apstiprināja arī no 2014.gada līdz 2019.gadam apkopotie un izvērtētie novērojumu dati.

Tā kā sanācijas darbi riska PŪO A11 teritorijā ir tikko noslēgušies, izteiktas pazemes ūdeņu ķīmiskā stāvokļa uzlabošanās tendences teritorijā vēl nav novērojamas⁹. Jāņem vērā, ka liela apjoma piesārņoto pazemes ūdeņu atsūkņošana un attīrīto ūdeņu iesūkņošana rezultātā ir ietekmēti arī dabiskie hidro dinamiskie procesi riska PŪO A11 teritorijā.

⁷ Ziņojums "Pētnieciskais pazemes ūdeņu monitorings riska pazemes ūdensobjektā A11 – "Inčukalna sērskābā gudrona dīķi"". VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs". Rīga, 2020, 113 lpp.

⁸ LVĢMC 2019. Pazemes riska ūdensobjektu izdalīšana, raksturojums un stāvokļa novērtējums nākamo upju baseinu apsaimniekošanas plānošanu sagatavošanai (Iepirkuma līguma Nr. IL/19/2019 ietvaros). 4.noddevums. Noslēguma pārskats. VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs", 2019. <https://bit.ly/2NH6Fi1>

⁹ Piesārņojošo vielu koncentrāciju izmaiņu tendenču novērtējuma izstrāde riska pazemes ūdensobjektos. SIA "Geo Consultants". Rīga, 2020. 30 lpp.

Balstoties uz iepriekš minēto, riska PŪO A11 ķīmiskais stāvoklis ir vērtējams kā slikts, jo teritorijā gan sekļajos, gan dziļajos pazemes ūdeņu nesējslāņos joprojām ir saglabājies augsts piesārņojuma līmenis un tas turpina izplesties Gaujas virzienā. Tāpat šobrīd vēl nav novērojama arī izteikta pazemes ūdeņu ķīmiskā stāvokļa uzlabošanās tendence un, ņemot vērā 2020.gada Rīgas Tehniskās universitātes Vides modelēšanas centra veiktās pēcsanācības hidroģeoloģiskās modelēšanas rezultātus par sintētisko virsmaktīvo vielu koncentrāciju samazināšanos, nav sagaidāms, ka līdz 2027.gada beigām pašattīrīšanās procesā ķīmiskais stāvoklis varētu atjaunoties dabiskajā līmenī (ietekmēto pazemes ūdeņu nesējslāņu ķīmiskā stāvokļa uzlabošanās prasis vairāk kā 100 gadus¹⁰).

Apkopotie un analizētie **monitoringa dati liecina**, ka lielākajai daļai no visiem Gaujas UBA piesaistīto PŪO ir labs ķīmiskais stāvoklis, izņemot riska PŪO A11, kas raksturo vēsturisko punktveida piesārņojumu (3.7.1.3.tabula, 3.7.1.e pielikums). Jāatzīmē, ka nepieciešams turpināt uzkrāt monitoringa datus visos PŪO, īpašu uzmanību pievēršot riska PŪO A11.

3.7.1.3.tabula. Gaujas upju baseinu apgabala pazemes ūdensobjektu ķīmiskā stāvokļa novērtējums

Attiecināmie ķīmiskā stāvokļa novērtēšanas testi	Monitoringa punkti/pārsniegumi/tendence (identificēta statistiski nozīmīga augšupejoša tendence)				
	A9	A10	A11	P	D6
Vispārējā kvalitāte	0/-/-	5/0/-	-	3/0/-	12/1/-
Izkliedētā slodze	0/-/-	-	-	-	-
Jūras ūdeņu intrūzija	0/-/-	-	-	-	-
Riska PŪO	-	-	60/40/-	-	-
Kopējais ķīmiskais stāvoklis	Labs	Labs	Slikts	Labs	Labs
Ticamība	Zema	Vidēja	Augsta	Augsta	Vidēja

Ķīmiskā stāvokļa novērtējuma rezultātiem tika novērtēts ticamības līmenis, pamatojoties uz monitoringa punktu skaitu (monitoringa tīkla pārklājumu), ievākto pazemes ūdeņu paraugu skaitu, kā arī konstatētajiem pārsniegumiem. Attiecīgi PŪO P, kur monitoringa punktu blīvums ir uzskatāms par pietiekamu, kā arī riska PŪO A11, tika pieņemts lēmums piešķirt augstu ticamības līmeni. Savukārt PŪO A10 un D6 ķīmiskā stāvokļa novērtējumam tika piešķirts vidējs ticamības līmenis, jo PŪO monitoringa tīkla blīvums ir daļēji reprezentatīvs, bet PŪO A9 tika piešķirts zems ticamības līmenis, jo PŪO nav ierīkots neviens pazemes ūdeņu monitoringa punkts.

Lai turpmāk būtu iespējams veikt korektu tendenču analīzi, ilgtermiņā efektīvi un ilgtspējīgi apsaimniekot piesārņojumu ietekmēto teritoriju (riska PŪO A11), nepieciešams: 1) nodrošināt nepārtrauktu monitoringu izveidotajā Ziemeļu un Dienvidu dīķu pēcsanācības monitoringa tīklā¹¹, nepieciešamības gadījumā papildinot to ar jau esošajiem monitoringa urbumiem, kas šobrīd nav iekļauti pašreizējā pēcsanācības monitoringa tīklā; 2) turpināt uzkrāt datus esošajos Valsts pazemes ūdeņu monitoringa stacijas Inčukalns trīs urbumos; 3) precizēt pēcsanācības monitoringa programmu, papildinot to ar nepieciešamajiem riska indikatoriem, kuriem 2019.gadā tika noteiktas robežvērtības.

Savukārt pārējos PŪO, kuros monitoringa punktu blīvums nav reprezentatīvs vai ir daļēji reprezentatīvs, vai ir nepietiekams, nepieciešams pilnveidot esošo monitoringa tīklu, ierīkojot papildus

¹⁰ Inčukalna sērskābā gudrona Dienvidu un Ziemeļu dīķu hidroģeoloģiskais datormodelis. Gala atskaites kopsavilkums. Pilnsabiedrība "Inčukalns Eko". Rīga, 2021. 10 lpp;

¹¹ Valsts vides dienests. 08.05.2021. Latvijā īstenots unikāls vides projekts – no vēsturiskā piesārņojuma attīrīti Inčukalna sērskābā gudrona dīķi. Iegūts no: <https://www.vvd.gov.lv/lv/jaunums/latvija-istenots-unikals-vides-projekts-no-vesturiska-piesarnojuma-attiriti-incukalna-serskaba-gudrona-diki>

pazemes ūdeņu monitoringa stacijas. Tuvākajā nākotnē to plānots realizēt Eiropas Savienības Kohēzijas fonda 5.4.2.specifiskā atbalsta mērķa “Nodrošināt vides monitoringa un kontroles sistēmas attīstību un savlaicīgu vides risku novēršanu, kā arī sabiedrības līdzdalību vides pārvaldībā” 5.4.2.2.pasākuma “Vides monitoringa un kontroles sistēmas attīstība un sabiedrības līdzdalības vides pārvaldībā veicināšana” trešās atlases kārtas projekta “Ūdens monitoringa un kontroles sistēmas attīstība” ietvaros.