



Materiāls tapis ar Latvijas vides aizsardzības fonda finansiālu atbalstu

(Projekta Nr. 1-08/369/2018 ietvaros)

Pazemes riska ūdensobjektu izdalīšana, raksturojums un stāvokļa novērtējums
nākamo upju baseinu apsaimniekošanas plānošanu sagatavošanai

(Iepirkuma līguma Nr. IL/19/2019 ietvaros)

1.NODEVUMS

I sējums

RISKA PAZEMES ŪDENSOBJEKTU IZDALĪŠANAS UN NOVĒRTĒŠANAS PIEEJAS SASKAŅĀ AR EIROPAS PARLAMENTA UN PADOMES DIREKTĪVU 2000/60/EK UN LABAS PRAKSES PIEMĒRIEM EIROPAS SAVIENĪBAS DALĪBVALSTĪS

Izpildītājs:

Valsts sabiedrība ar ierobežotu atbildību
“Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs”

Pasūtītājs:

Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija



LATVIJAS VIDES, ĢEOLOĢIJAS
UN METEOROLOĢIJAS CENTRS

Rīga 2019

SATURA RĀDĪTĀJS

| | |
|--|----|
| 1. PAZEMES UN RISKA PAZEMES ŪDENSOBJEKTU ROBEŽU IZDALĪŠANA..... | 3 |
| 1.1. Pazemes ūdeņu apsaimniekošana Ūdens Struktūrdirektīvas ietvaros | 3 |
| 1.2. Pazemes un riska pazemes ūdensobjektu izdalīšana | 3 |
| 1.3. Esošo riska pazemes ūdensobjektu izdalīšanas pieejas Latvijā..... | 5 |
| 1.3.1. Riska pazemes ūdensobjekts F5 | 5 |
| 1.3.2. Riska pazemes ūdensobjekts A11 | 6 |
| 2. RISKA PAZEMES ŪDENSOBJEKTU NOVĒRTĒŠANA | 8 |
| 2.1. Slodžu identificēšana un novērtēšana..... | 8 |
| 2.2. Riska novērtējuma nacionālās pieejas..... | 10 |
| 3.1. Ķīmiskā stāvokļa novērtējums | 12 |
| 1.3.1. Vispārīgā ķīmiskā stāvokļa novērtējums..... | 14 |
| 1.3.2. Jūras ūdeņu vai cita veida intrūzija | 14 |
| 1.3.3. Virszemes ūdeņi | 15 |
| 1.3.4. No pazemes ūdeņiem atkarīgās sauszemes ekosistēmas | 16 |
| 1.3.5. Dzeramā ūdens aizsargājamās teritorijas | 17 |
| 1.4. Kvantitatīvā stāvokļa novērtējums | 18 |
| 1.4.1. Pazemes ūdeņu bilance..... | 18 |
| 1.4.2. Virszemes ūdeņi | 19 |
| 1.4.3. No pazemes ūdeņiem atkarīgās sauszemes ekosistēmas | 20 |
| IZMANTOTĀ LITERATŪRA | 21 |

1. PAZEMES UN RISKĀ PAZEMES ŪDENSOBJEKTU ROBEŽU IZDALĪŠANA

1.1. Pazemes ūdeņu apsaimniekošana Ūdens Struktūrdirektīvas ietvaros

Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2000/60/EK jeb Ūdens Struktūrdirektīva (turpmāk – ŪSD), ar ko izveido sistēmu Kopienas rīcībai ūdens resursu politikas jomā, tika pieņemta 2000.gada 23.oktobrī (European Commission, 2000). Direktīvas mērķis ir nodrošināt visu Eiropas ūdeņu aizsardzību, tajā skaitā arī pazemes ūdeņu. Ūdeņu kvalitātes saglabāšana un uzlabošana galvenokārt tiek nodrošināta caur virszemes un pazemes ūdeņu integrētu aizsardzību un apsaimniekošanu, veicinot ilgtspējīgu ūdens resursu izmantošanu.

Mērķa sasniegšanai ir paredzēts instruments – Upju baseinu apgabalu apsaimniekošanas plāni (turpmāk – UBAAP). Dalībvalstis izdala upju baseinu apgabalus, kuriem tiek sagatavots raksturojums un veiktas datu analīzes, uz kuru pamata tālāk tiek izstrādātas un īstenotas pasākumu programmas ŪSD 4.pantā noteikto vides aizsardzības mērķu sasniegšanai. Saskaņā ar ŪSD Latvijas teritorija ir sadalīta četros upju baseinu apgabalos (Ventas, Lielupes, Daugavas un Gaujas), bet katrs apgabals sīkāk sadalīts virszemes (turpmāk – VŪO) un pazemes ūdens objektos (turpmāk – PŪO). PŪO ir ziņošanas vienība un tā stāvokļa novērtējums, “labs” vai “slikts”, tiek izmantots, lai sekotu līdzi direktīvas prasību ieviešanas efektivitātei un stāvokļa izmaiņu tendencēm. Tādēļ būtiski ir veikt gan pamatotu PŪO izdali, gan regulāri pārskatīt objektu robežas, jo izdalītie objekti tiks izmantoti kā apsaimniekošanas un ziņošanas vienības. UBAAP ir jāaktualizē reizi sešos gados un labs stāvoklis visos ūdens objektos bija jāsasniedz līdz 2015.gadam, bet ne vēlāk kā līdz 2027.gadam (European Commission, 2000).

Lai sasniegtu ŪSD mērķus, ir jānovērtē pazemes ūdeņu stāvoklis (kvantitāte un kvalitāte) un jāpiemēro atbilstoši pasākumi slikta stāvokļa uzlabošanai vai laba stāvokļa saglabāšanai. PŪO izdalīšana katra upju baseina apgabala ietvaros ir viens no rīkiem ūdens resursu ilgtspējīgai apsaimniekošanai. Ja PŪO stāvoklis ir labs, bet ir pamats uzskatīt, ka pastāvošās slodzes uz pazemes ūdeņiem var pasliktināt PŪO stāvokli līdz nākamajam UBAAP ziņošanas ciklam, tad to var uzskatīt par riska pazemes ūdensobjektu (turpmāk – RPŪO), kuram nepieciešams veikt papildu raksturojumu. Jāatzīmē, ka PŪO, kuram esošajā situācijā noteikts slikts statuss, automātiski uzskatāms par RPŪO (European Commission, 2004b).

1.2. Pazemes un riska pazemes ūdensobjektu izdalīšana

Pašlaik ŪSD neparedz detalizētas, vienotas un saistošas vadlīnijas kā dalībvalstīs izdalāmi PŪO un RPŪO. Piemērotu metodiku izstrādāšana ir katras dalībvalsts atbildība, un tas joprojām ir liels izaicinājums. Ir pieejamas vispārīgas vadlīnijas, kurām ir ieteikuma raksturs (European Commission, 2003a; European Commission, 2004a), bet bez papildus nosacījumu ietveršanas šīs vadlīnijas ir maz piemērotas Latvijas hidroģeoloģiskajiem apstākļiem (daudzslāņu struktūrai). Iespējas pārņemt metodikas un labas prakses piemērus no citām dalībvalstīm ir ierobežotas, ko nosaka krasi atšķirīgi hidroģeoloģiskie apstākļi (starp dalībvalstīm un pat dalībvalsts ietvaros), atšķirīgs pieejamajās informācijas detalizācijas līmenis un zināšanu bāze (LVGMC, 2017).

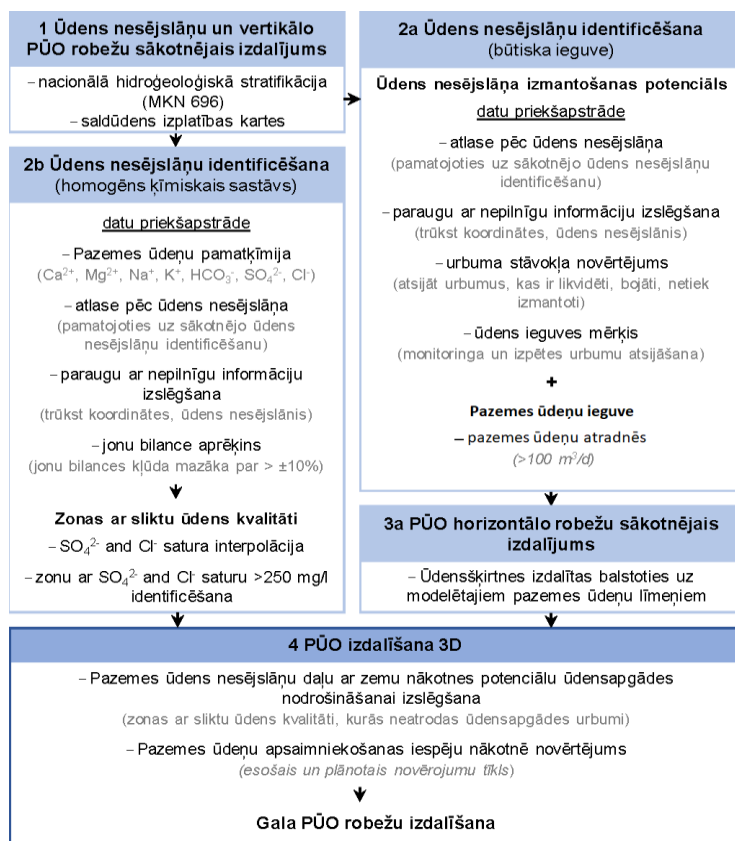
Tā kā RPŪO ir uzskatāmi par pilnvērtīgiem PŪO to uzbūves un funkciju ziņā, un vienīgā atšķirība no parastiem PŪO ir to konstatētais risks nesasnēgt izvirzītos vides aizsardzības mērķus, tad to identificēšanas un robežu izdalīšanas metodika tās pamatā ir uzskatāma par vienlīdzīgu ar parasta PŪO identificēšanu, tādēļ to pamata identificēšana tika apskatīta šādā kontekstā.

Ar PŪO tiek apzīmēts noteikts pazemes ūdeņu daudzums ūdens nesējslānī vai nesējslāņos (European Commission, 2000), kam ir stingri definētas horizontālās un vertikālās izplatības robežas. Šo robežu ietvaros objektam ir jābūt minimālai ūdens pieplūdei no blakus esošajiem

PŪO un maz mainīgam pazemes ūdeņu ķīmiskajam sastāvam, lai katram objektam aprēķinātu ūdens bilanci un noteiktu dabiskās ūdens sastāva fona vērtības. Sasaistei starp diviem vai vairākiem blakus esošiem PŪO jābūt tik minimālai, lai to varētu neņemt vērā ūdens bilances aprēķinos, t.i., jābūt atšķirīgiem ūdens sateces apgabaliem, vai arī šo sasaisti jāspēj precīzi novērtēt. PŪO var sastāvēt no viena vai vairākiem nesējslāņiem, un PŪO ietvaros ir pieļaujama dažādība ūdens sastāva, ūdens līmeņu, litoloģijas un ģeoloģisko īpašību ziņā. Tomēr PŪO jābūt izdalītam tādā veidā, lai būtu iespējams sagatavot pamatotu šī objekta kvantitatīvā un kvalitatīvā stāvokļa raksturojumu. Balstoties uz visu iepriekš minēto, katrā PŪO ir jāveic regulārs un vietai atbilstošs monitorings, lai savlaicīgi identificētu jebkādas negatīvas stāvokļa izmaiņu tendences (European Commission, 2003a).

Kā viens no galvenajiem soļiem, veicot RPŪO identificēšanu, ir novērtēt, vai PŪO ir acīmredzams “apdraudējums” (riska pazemes ūdens objekts) vai “nav apdraudējums” (nav riska pazemes ūdens objekts), lai sasniegtu noteiktos vides kvalitātes mērķus. ŪSD nav nošķirti pazemes ūdeņi dažādos slāņos – visiem pazemes ūdeņiem ir vajadzīga vienāda līmeņa aizsardzība pret piesārņojumu. Tomēr piesārņojuma slodžu ietekme uz pazemes ūdeņiem dažādās vietās ir atšķirīga atkarībā no hidroģeoloģiskajām īpašībām. Līdz ar to ietekme uz PŪO stāvokli un iespējamā pasākumu programma attiecīgajai piesārņojuma slodzei atšķirsies dažādos ūdens nesējslāņos. Slodze tiek definēta kā virzītājspēka tiešā ietekme (piemēram, parādība, kas izraisa pazemes ūdeņu plūsmas izmaiņas vai izmaiņas pazemes ūdeņu ķīmiskajā stāvoklī) (European Commission, 2004b).

Detalizēta Latvijas nacionālā līmeņa PŪO izdalīšanas metodika tika izstrādāta 2017.gada ietvaros, veicot darbus saskaņā ar deleģēto pārvaldes uzdevumu Nr.24-05.166. “Pazemes ūdeņu raksturojuma un novērtējuma uzlabošana nākamajam upju baseinu apsaimniekošanas plānošanas periodam”. Ar vispārīgu Latvijas nacionālā līmeņa PŪO izdalīšanas pieeju iespējams iepazīties 1.attēlā.



1.attēls. Latvijas nacionālā līmeņa pieeja pazemes ūdensobjektu izdalīšanai (LVĢMC, 2017)

Tā kā Latvijas nacionālā līmeņa PŪO izdalīšanas pieeja ir izstrādāta balstoties uz ŪSD mērķiem un Eiropas Komisijas izstrādātajām vadlīnijām, kā arī tās izstrādes procesā ir iestrādāti citu Eiropas Savienības valstu labas prakses piemēri, tad tā ir uzskatāma par pielietojamu arī RPŪO identificēšanā un izdalīšanā, katrā no konkrētajiem gadījumiem to modificējot atbilstoši katras konkrētās teritorijas specifiskajiem apstākļiem un pastāvošajām slodzēm, kas kavē izvirzīto vides kvalitātes mērķu sasniegšanu.

1.3. Esošo riska pazemes ūdensobjektu izdalīšanas pieejas Latvijā

Līdz šim Latvijā nacionālā mērogā ir izdalīti divi RPŪO: RPŪO F5 (Liepāja un teritorija uz dienvidaustrumiem no tās līdz ūdensgūtnei Otaņķi) un RPŪO A11 (Inčukalna sērskābā gudrona dīķi).

1.3.1. Riska pazemes ūdensobjekts F5

Ņemot vērā pētnieciskā pazemes ūdeņu monitoringa rezultātus, Liepājas jūras intrūzijas apgabals tika izdalīts kā atsevišķs PŪO – RPŪO F5. Ūdensobjekts atrodas Famenas ūdens horizontu kompleksa izplatības areālā, PŪO F1 teritorijā.

Pamatojoties uz ŪSD prasībām, jūras ūdeņu intrūzijas ietekmēto teritoriju bija būtiski apsaimniekot atsevišķi, jo: 1) izdalītais PŪO F1 bija ievērojami lielāks nekā jūras ūdens intrūzijas ietekmētā daļa. Tāpat nav paredzama tāda situācija un tādi ūdens ieguves apjomi, kas intrūzijas ietekmētajai daļai ļautu sasniegt 20% no PŪO F1 daļas. Attiecīgi tādā veidā mākslīgi tika uzlabots PŪO F1 stāvoklis un vienlaicīgi nebija iespējams plānot stingrākas uzraudzības prasības konkrētajā teritorijā; 2) jūras ūdens intrūzijas robežas līdz tam nebija tikušas stingri noteiktas, kas apgrūtināja teritorijas apsaimniekošanu un iespēju analizēt, kādā mērā intrūzija ir samazinājusies (LVĢMC, 2018a).

ROBEŽU NOTEIKŠANA. Izdalot RPŪO, tika saglabāts tā vertikālais iedalījums un RPŪO tika iekļauti Mūru-Žagares ($D_{3mr-žg}$) un Ketleru (D_{3ktl}) ūdens nesējslāņi. Balstoties uz urbumu datiem, kas izvietoti gandrīz vertikālā līnijā, tika aprēķināti jūras ūdeņu intrūzijas izplatības gradienti – tika ņemtas vērā hlorīdjonu koncentrācijas, kas iegūtas vienos laika periodos (gados). Secīgi tika aprēķināti gradienti, atņemot hlorīdjonu koncentrācijas urbumos un dalot to ar attālumu no viena urbuma līdz otram. Rezultātā tika iegūti koeficienti, kas raksturo, par cik mg/l samazinās hlorīdjonu koncentrācija uz vienu metru. Gala rezultātā tika izvēlēts sliktākais scenārijs jeb mazākā hlorīdjonu samazināšanās tendence, kas ir 0.65 mg/l uz metru, jo hlorīdjonu satura samazināšanās starp urbumiem nav lineāra. Balstoties uz visu pieejamo datu kopu par hlorīdjonu koncentrācijām attiecīgajos ūdens nesējslāņos un izrēķināto gradientu, tika aprēķinātas buferzonas, kuru galējā robeža raksturo hlorīdjonu saturu, kas ir zem analītiskās metodes noteikšanas robežas jeb tuvu nullei (LVĢMC, 2018a).

Tāpat tika ņemts vērā iepriekš veiktais pētījums (Bikse et al., 2016), kurā tika interpretēta hlorīdjonu 250 mg/l robeža sliktākajā scenārijā un tai tika aprēķināta papildus buferzona, līdzīgi kā ap urbumiem. Tika secināts, ka abas teritorijas būtiski neatšķiras un galējā RPŪO F5 robeža tika definēta, galvenokārt, balstoties uz sliktāko scenāriju urbumos, kā arī ņemot vērā pazemes ūdeņu atradnes Otaņķi atrašanās vietu. Galējā RPŪO F5 robežā tika iekļauta pazemes ūdeņu atradne Otaņķi, lai uzraudzītu galveno Liepājas pilsētas centralizēto pazemes ūdeņu atradni, kā arī tika iekļauti urbumi RPŪO dienvidu daļā, kurus, tāpat kā pazemes ūdeņu atradni Otaņķi, apsaimnieko SIA “Liepājas ūdens” un kas uzrāda nedaudz paaugstinātas hlorīdjonu koncentrācijas attiecībā pret fona vērtībām (LVĢMC, 2018a).

FONA VĒRTĪBU UN ROBEŽVĒRTĪBU NOTEIKŠANA. Lai noteiktu RPŪO hlorīda, sulfātu un nātrija jonu fona vērtības, sākotnēji hlorīda jonu fona līmenis tika aprēķināts divos posmos. Pirmajā posmā saldūdens paraugi tika atdalīti no jūras ūdens ietekmētajiem

paraugiem. Saskaņā ar BRIDGE metodiku (Müller et al. 2006), atsijājami ir paraugi, kuriem NaCl koncentrācija ir augstāka par 1000 mg/l, bet konkrētajā gadījumā tika izmantoti daudz stingrāks kritērijs un kā hlorīda jonu ietekmes robeža tika noteikta koncentrācija 18 mg/l un iegūtie rezultāti tika salīdzināti ar jaunākā pētījuma par pazemes ūdeņu ģeokīmisko sastāvu Latvijā rezultātiem (Retike et al., 2016). Sekojoši hlorīda jonu fona līmenis tika noteikts ar 90% ticamības līmeni no visiem saldūdens paraugiem, kas zemāki par ietekmes vērtību, saskaņā ar BRIDGE metodiku (Müller et al., 2006). Līdzīgi tika noteikts arī sulfāta un nātrija fona līmenis (Retike and Bikse, 2018).

Hlorīda, sulfātu un nātrija jonu robežvērtības tika aprēķinātas saskaņā ar BRIDGE metodiku (Müller et al., 2006), kas nosaka robežvērtību noteikšanu, pamatojoties uz attiecību starp noteikto fona līmeni un attiecīgo references vērtību. Šajā gadījumā minēto jonu vērtības bija zemākas par references vērtībām, tāpēc tika izmantots vienādojums, kurā robežvērtība ir vienāda ar references vērtības un noteiktās fona vērtības summu, kas izdalīta ar divi. Dzeramā ūdens kvalitātes standarts, kas noteikts ar Ministru kabineta 2002.gada 12.marta noteikumu Nr.118 "Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti" 9.pielikumu "Kvalitātes normatīvi pazemes ūdeņiem, kurus izmanto dzeramā ūdens ieguvei", tika izvēlēts kā references vērtība, attiecīgi 250 mg/l hlorīda un sulfātu joniem, un 200 mg/l – nātrija joniem.

1.3.2. Riska pazemes ūdensobjekts A11

Pamatojoties uz ŪSD prasībām, Inčukalna sērskābā gudrona dīķu apkārtnes ietekmēto teritoriju bija būtiski apsaimniekot atsevišķi, jo: 1) izdalītais PŪO A8 ir ievērojami lielāks nekā Inčukalna sērskābā gudrona dīķu ietekmētā daļa. Nebija iespējams reprezentatīvi atspoguļot esošo pazemes ūdeņu stāvokli ietekmētajā daļā un ārpus tās, kā arī nebija iespējams uzraudzīt piesārņojuma attīstību (tendences) un plānot stingrākas uzraudzības prasības piesārņojumu apdraudētajā teritorijā; 2) Inčukalna sērskābā gudrona dīķu ietekmētās apkārtnes robežas nebija stingri noteiktas horizontālā un vertikālā mērogā, kas apgrūtināja teritorijas apsaimniekošanu, noteikto piesārņojošo vielu robežvērtību pielietojumu un monitoringa plānošanu un realizāciju (LVĢMC, 2018b).

ROBEŽU NOTEIKŠANA. RPŪO A11 robeža tika izdalīta balstoties uz sekojošiem pamatprincipiem un veicot sekojošus darba soļus (LVĢMC, 2018b):

- 1) identificēta Inčukalna sērskābā gudrona dīķu apkārtnes ietekmētā teritorija horizontālā mērogā, balstoties uz iepriekš veiktās hidroģeoloģiskās modelēšanas rezultātiem;
- 2) noteikta buferzona ap hidroģeoloģiskās modelēšanas ietvaros identificēto piesārņojuma izplatības teritoriju, ņemot vērā modelēšanas soli;
- 3) identificēta Inčukalna sērskābā gudrona dīķu apkārtnes ietekmētā teritorija vertikālā mērogā, ņemot vērā piesārņojuma migrācijas prognozes.

Lai identificētu esošo Inčukalna sērskābā gudrona dīķu apkārtnes ietekmēto teritoriju horizontālā mērogā, tika izmantoti un apkopoti hidroģeoloģiskās modelēšanas rezultāti, ko veica Rīgas Tehniskās universitātes Vides modelēšanas centrs (turpmāk – RTU VMC) – rezultāti atspoguļo sintētiskās virsmas aktīvo vielu (turpmāk - SVAV) migrāciju augšgaujas (D_{3gj_2}) ūdens nesējslānī virzienā uz Gaujas upi no Ziemeļu un Dienvidu sērskābā gudrona dīķiem (RTU, 2016).

Dīķu apkārtnes ietekmētās teritorijas identificēšanai horizontālā mērogā tika izmantots sliktākā scenārija princips – tika izmantoti dati par SVAV koncentrāciju sadalījumu bez SVAV destruktijas ievērošanas, kas parāda to, ka dīķu SVAV areāli sasniegs Gaujas upi ar lielāko SVAV koncentrāciju. Lai raksturotu galējo Inčukalna sērskābā gudrona dīķu apkārtnes

ietekmēto teritoriju horizontālā mērogā, tika aprēķinātas buferzonas ap visiem noteiktajiem areāliem, ņemot vērā modelēšanas kļūdu jeb modelēšanas soli (LVĢMC, 2018b).

Veikto pētījumu rezultāti apstiprināja, ka Inčukalna sērskābā gudrona dīķu apkārtnē joprojām ir novērojams gan gruntsūdeņu, gan artēzisko ūdeņu piesārņojums. Jaunākie rezultāti liecina, ka šobrīd piesārņojums ir novērots tikai kvartāra un Augšgaujas ūdens nesējslāņos, bet nav izslēgts, ka SVAV piesārņojums var sasniegt Apakšgaujas ūdens nesējslāni, migrējot caur Apakšgaujas sprostsāni pēc ~1000 gadiem, t.i. šī horizonta piesārņošanas varbūtība ar SVAV ir maza (Intergeo, 2016; RTU, 2016). Ņemot vērā iepriekš minēto, RPŪO tika saglabāts vertikālais iedalījums un RPŪO tika iekļauti kvartāra, Augšgaujas un Apakšgaujas ūdens nesējslāņi. Apakšgaujas ūdens nesējslānis tika iekļauts RPŪO, lai uzraudzītu iespējamās negatīvās tendences no novērotā piesārņojuma Augšgaujas ūdens nesējslāņa (LVĢMC, 2018b).

Galējā RPŪO A11 robeža tika definēta, galvenokārt, balstoties uz sliktāko scenāriju principu, kā arī ņemot vērā Valsts monitoringa tīkla stacijas Inčukalns novietojumu RPŪO ziemeļaustrumu daļā, lai varētu veikt piesārņojuma attīstības kontroli (LVĢMC, 2018b).

FONA VĒRTĪBU UN ROBEŽVĒRTĪBU NOTEIKŠANA. PA “INTERGEO” periodā no 2015.gada līdz 2016.gadam ir veikusi Inčukalna sērskābā gudrona dīķu apkārtnē pazemes ūdeņu kvalitātes robežvērtību noteikšanu, analizējot piesārņojuma izplatības tendences, ņemot vērā ŪSD, GŪD, citu Eiropas Savienības un Latvijas Republikas normatīvo dokumentu prasības, kā arī pamatojoties uz esošajiem datiem par Inčukalna sērskābā gudrona dīķu apkārtnes pazemes ūdeņu ķīmisko sastāvu, aizsargātības pakāpi un antropogēno slodzi (Intergeo, 2016).

Atbilstoši GŪD prasībām un BRIDGE metodikas (Müller et al. 2006) rekomendācijām, pievēršot īpašu uzmanību minētās direktīvas obligātā saraksta rādītājiem, RPŪO tika noteikti reprezentatīvie indikatori, to maksimālās dabiskās koncentrācijas un robežvērtības. Projekta ietvaros tika aprēķinātas galveno piesārņojošo vielu robežvērtības ar 90% ticamību gruntsūdeņiem un artēziskajiem ūdeņiem Inčukalna objektam. Aprēķinātie lielumi, ņemot vērā Ministru kabineta 2009.gada 13.janvāra noteikumu Nr.42 “Noteikumi par pazemes ūdens resursu apzināšanas kārtību un kvalitātes kritērijiem” nosacījumus, atbilst piesārņojošo vielu robežvērtībām ārpus piesārņojuma ietekmētās zonas. Ar modelēšanas palīdzību pētījuma ietvaros tika pierādīts, ka korekcijas iepriekš aprēķinātajām vērtībām nav nepieciešamas. Attiecībā uz citām sintētiskajām vielām, kā arī mikroelementiem ar ļoti zemu dabisko koncentrāciju, tika pieņemts, ka robežvērtības atbilst laboratorijā izmantoto metožu detektēšanas robežai (Intergeo, 2016).

2. RISKĀ PAZEMES ŪDENSOBJEKTU NOVĒRTĒŠANA

Pazemes ūdeņu apsaimniekošanas pamatvienības ir PŪO. RPŪO ir telpiski norobežota pazemes ūdens nesējslāņa vai ūdens nesējslāņu kompleksa daļa (Ūdens apsaimniekošanas likums, 2002), kurā konstatēts risks nesasniegt izvirzītos vides kvalitātes mērķus (Prasības virszemes ūdeņu, pazemes ūdeņu..., 2004). Objektīvam RPŪO stāvokļa novērtējumam jāizdala tā robežas un jā sagatavo tā raksturojums, jāveic monitorings piesārņojošo vielu tendenču noteikšanai un nepieciešamības gadījumā jānosaka un jāīsteno pasākumi, kas nodrošinās RPŪO stāvokļa uzlabošanu (Noteikumi par pazemes ūdens resursu..., 2009). RPŪO ķīmisko vai kvantitatīvo stāvokli nosaka izdalītā PŪO robežas (European Commission, 2004).

ŪSD paredz, ka visu PŪO *sākotnējā raksturojumā* jānovērtē pakāpe, līdz kurai tie var nesasniegt ŪSD 4.panta mērķus, proti, sasniegt pazemes ūdeņu labu (kvantitatīvo un kvalitatīvo) stāvokli. Nepieciešams identificēt slodzes, tai skaitā punktveida un difūzā piesārņojuma avotus un pazemes ūdeņu līmeņu un plūsmu izmaiņas, ko izraisa pazemes ūdeņu ieguve vai to mākslīga papildināšana. Ar ievērojamām slodzēm ŪSD izpratnē tiek apzīmēta jebkura slodze, kas pati par sevi vai kombinācijā ar citiem faktoriem var novest pie tā, ka tiek nesasniegti noteiktie vides kvalitātes mērķi (European Commission, 2004). **Papildus raksturojums** jāveic tikai tiem PŪO, kuri ir identificēti kā RPŪO, lai novērtētu riska nozīmīgumu un noteiktu pasākumus stāvokļa uzlabošanai (European Commission, 2000).

Eiropas Savienības dalībvalstīm ir jāidentificē PŪO, kuriem, saskaņā ar ŪSD 4.pantu ir jānosaka zemāki mērķi, ja antropogēno darbību rezultātā PŪO ir tik ietekmēts, ka laba pazemes ūdeņu ķīmiskā stāvokļa panākšana nav iespējama vai ir nesamērīgi dārga (ekonomiski neizdevīga). Ja PŪO šobrīd ir labā stāvoklī, bet tiek uzskatīts, ka pastāvošās slodzes var veicināt tā stāvokļa pasliktināšanos, PŪO tiek uzskatīts par RPŪO un ir nepieciešama turpmāka tā raksturošana. Jāatzīmē, ka PŪO, kuriem pašlaik ir noteikts slikts stāvoklis, tiek atzīti par RPŪO (European Commission, 2000).

Robežvērtības jānosaka visām tām piesārņojošām vielām (to grupām vai piesārņojuma rādītājiem), kas PŪO padara par RPŪO. Eiropas parlamenta un Padomes Direktīva EK 2006/118/EK jeb Gruntsūdeņu Direktīva (turpmāk – GŪD) nosaka obligāti izvērtēt robežvērtību nepieciešamību konkrētiem rādītājiem. Noteiktās robežvērtības kalpo par atskaites punktu pozitīvu vai negatīvu tendenču identificēšanai. Ja ir iespējams pamatot, ka konkrēta viela nav riska cēlonis objektā, tad robežvērtības var nenoteikt (European Commission, 2004).

Saskaņā ar GŪD, PŪO ir labā stāvoklī, ja pazemes ūdeņu kvalitātes standarti vai robežvērtības nav pārsniegtas nevienā monitoringa punktā. Ja pazemes ūdeņu kvalitātes standarti vai robežvērtības ir pārsniegtas vienā vai vairākos monitoringa punktos, ir jāveic teritorijas papildizpēte, apkopojot monitoringa rezultātus, lai noteiktu PŪO daļu, kurā gada vidējā aritmētiskā koncentrācija piesārņojošai vielai ir augstāka par pazemes ūdeņu kvalitātes standartiem vai robežvērtībām (European Commission, 2004).

Daži stāvokļa novērtēšanas kritēriji ir balstīti uz ietekmes novērtējumu, kas var neatspoguļot pastāvošos apstākļus visā PŪO. Šādos gadījumos ir būtiski noteikt, vai ir izpildīti laba stāvokļa nosacījumi, kas attiecās uz saistīto VŪO ekoloģiskā un ķīmiskā stāvokļa pasliktināšanos, kaitējumu uz no pazemes ūdeņiem atkarīgām sauszemes ekosistēmām, sālūdeņu vai cita veida intrūziju, kā arī ūdens kvalitātes pasliktināšanos, kas paredzēts lietošanai pārtikā (European Commission, 2004).

2.1. Slodžu identificēšana un novērtēšana

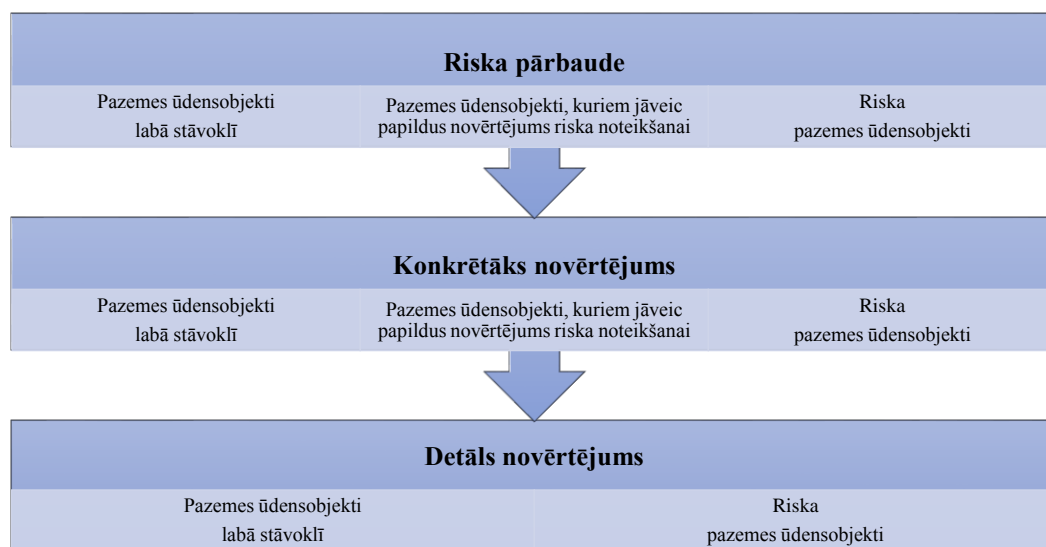
Slodžu identificēšanas procesā galvenais uzdevums ir izvēlēties atbilstošu laika intervālu un noteiktu PŪO teritorijas daļu, lai varētu identificēt ticamas sakarības un līdz ar to sastādīt atbilstošas pasākumu programmas. Lai atvieglotu slodžu identificēšanas procesu, ir jāņem vērā,

ka katras slodzes iedarbība ir atkarīga no tās iedarbības ilguma un apjoma, piemēram, noteiktai pazemes ūdeņu ieguvei var nebūt ietekmes, ja to iegūst visa gada garumā, bet tā var būt nozīmīga, ja to iegūst no PŪO tikai vasaras mēnešos (European Commission, 2004).

Identificējot slodzes, ir svarīgi izvēlēties piemērotu laika periodu, jo dažas slodzes var izraisīt ietekmi tikai pēc daudziem gadiem, piemēram, pesticīdu lietošana var palielināt to koncentrācijas pazemes ūdeņos tikai daudzus gadus pēc to lietošanas. Tāpat nozīmīgs faktors ir slodžu identificēšana telpiskā mērogā, it īpaši gadījumos, kad viena PŪO ietvaros tam raksturīga dažāda izmantošanas intensitāte (piemēram, daļā PŪO tiek veikta intensīva pazemes ūdeņu ieguve vai mākslīgā pazemes ūdeņu papildināšana), kā rezultātā dažādas PŪO daļas var atšķirīgi reaģēt uz slodzēm (European Commission, 2004).

Slodžu identificēšanu jāveic divos posmos. Pirmajā posmā tiek identificēta ietekmētā PŪO daļa, bet otrajā posmā identificētajā daļā ir jānedefinē ietekmētais apgabals, kurā pastāvošo slodzi ir iespējams tieši saistīt ar radušos un pastāvošo spiedienu, piemēram, ņemot vērā ierobežotus ūdens nesējslāņus, svarīgi ir dati par piesārņojuma emisijām tikai PŪO papildināšanās zonā, nevis par kopējo PŪO apjomu (European Commission, 2004).

Slodžu novērtējuma process pazemes ūdeņos ietver galveno virzītājspēku (zemes lietojuma veids, urbanizācija, rūpniecības un lauksaimniecības intensitāte u.c.) un slodžu identificēšanu, kā arī slodžu radītās ietekmes novērtējumu un mērķa nesasniegšanas iespējamības novērtējumu. Ja no monitoringa datiem ir secināms, ka PŪO pastāv risks nesasniegt labu stāvokli, vai, ja nav pietiekams monitoringa datu apjoms, lai pieņemtu pamatotu lēmumu par PŪO riska stāvokli, process būtu jāturpina ar detālāku raksturojumu (2.attēls).



2.attēls. Riska novērtēšanas procedūra riska pazemes ūdensobjektam (European Commission, 2004)

ŪSD 5.panta PŪO riska novērtējums UBAAP cikla sākumā būtu skaidri jānošķir no PŪO stāvokļa novērtējuma UBAAP cikla beigās. Katra cikla sākumā riska novērtējumā ņem vērā slodzes un sniedz novērtējumu par to, kāds būs PŪO stāvoklis UBAAP cikla beigās. Veikto aplēsi apstiprina jaunākie monitoringa dati un jebkāda veida tendenču novērtējums, ko dalībvalstis uzskata par piemērotu. Ja nepastāv pārliecība, ka UBAAP cikla beigās PŪO būs labs stāvoklis, ir nepieciešama turpmāka PŪO novērtēšana, kā arī operacionālais monitorings, robežvērtību noteikšana un pasākumu programmas sastādīšana. Abi novērtējumi – riska novērtējums un statusa novērtējums – tiek veikti aptuveni vienā laikā, bet tie ir atsevišķi paralēli procesi. Riska novērtējums gaida nākamā UBAAP cikla beigās, un statusa novērtējums ataino iepriekšējā UBAAP cikla sniegumu (European Commission, 2004).

2.2. Riska novērtējuma nacionālās pieejas

Riska novērtēšanai lielākā daļa Eiropas Savienības valstu un reģionu izmanto kombinētās metodes, ņemot vērā slodžu datus, informāciju par pazemes ūdeņu neaizsargātību un ilggadīgos monitoringa datus. Tā kā lielākā daļa valstu pēc būtības kā galvenos riska novērtēšanas parametrus pielieto slodžu identificēšanu un ilggadīgos monitoringa datus identificēto slodžu iedarbības novērtēšanai un pamatošanai, šajā sadaļā ir sniegti daži piemēri no tām metodikām, kas bija pieejamas pilnā apmērā, un kuras būtu iespējams pielāgot Latvijas specifiskajiem apstākļiem. Lielākajā daļā gadījumu pieeja dalībvalstu metodikām ir ierobežota, jo tās tiek publicētas valstu nacionālajās valodās vai arī angliski pieejamajos kopsavilkumos metodiku izklāsts ir pārāk vienkāršots, lai to varētu pilnvērtīgi izprast un pielāgot Latvijas apstākļiem. Tāpat ir jāatzīmē, ka iespējas tiešā veidā pārņemt metodikas un labas prakses piemērus no citām dalībvalstīm ir ierobežotas, ko lielākoties nosaka krasi atšķirīgi hidroģeoloģiskie apstākļi (starp dalībvalstīm un pat dalībvalsts ietvaros), atšķirīgs pieejamajās informācijas detalizācijas līmenis un zināšanu bāze.

Lielbritānija (Anglija un Velsa). Ķīmiskā stāvokļa novērtēšanai tiek pielietotas dažādu karšu un piesārņojuma slodžu kombinācijas, lai izveidotu riska kartes atsevišķām slodzēm, kurās riska klasificēšana tiek balstīta uz vislielāko novērtēto risku. Ķīmiskie stāvokļa novērtējumi tiek veikti tādiem parametriem kā slāpekļis, fosfors, pesticīdi, vērā tiek ņemta arī urbanizēto teritoriju, punktveida piesārņojuma avotu un derīgo izrakteņu ieguves vietu izplatība, un pielietotā metode katrā gadījumā atšķiras atkarībā no slodzes veida un informācijas pieejamības (monitoringa datu apjoms) un slodzes objektu (pazemes ūdeņi, virszemes ūdeņi, no pazemes ūdeņiem atkarīgās sauszemes ekosistēmas) (European Commission, 2004).

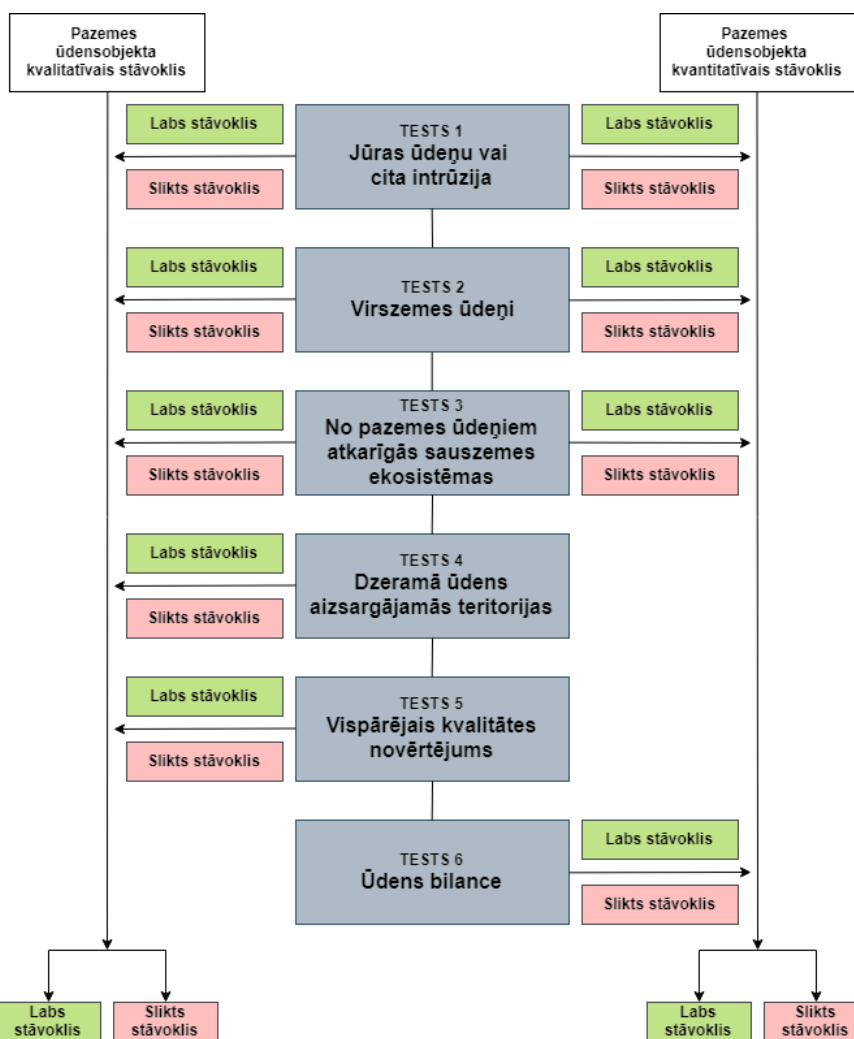
Ungārija. PŪO identificēšana tiek veikta, izmantojot hierarhisku pieeju, ņemot vērā ģeoloģisko uzbūvi, ūdens nesējslāņu hidrauliskās robežas, plūsmu režīmu, un šī pieeja, galvenokārt, ir piemērota pazemes ūdeņu kvantitatīvai analīzei. **Ķīmiskā stāvokļa** novērtēšanai, attiecībā uz punktveida piesārņojuma avotiem, riska novērtējums ir balstīts uz tā bīstamības novērtējumu, tostarp slodzes veidu, pazemes ūdeņu neaizsargātības pakāpi un informācijas ticamības līmeni. PŪO ir tiek uzskatīts par RPŪO, ja: ietekmētās zonas platība ir lielāka par 20% no kopējās PŪO teritorijas un PŪO barošanās apgabals vairāk kā 10% apjomā ietilpst piesārņotajā teritorijā. Attiecībā uz difūzā piesārņojuma avotiem, PŪO tiek uzskatīts par RPŪO, ja: vidējā nitrāciju koncentrācija ūdens nesējslāņa augšējā tā daļā ir augstāka par 25 mg/l vairāk nekā 20% no kopējās PŪO platības, un PŪO barošanās apgabalā, vienlaicīgi ar tā papildināšanās procesiem, notiek arī slāpekļa pieplūšana. **Kvantitatīvā stāvokļa** novērtēšana balstās uz datu rindu analīzi un pazemes ūdeņu izmantošanas intensitāti. PŪO tiek uzskatīts par RPŪO, ja ietekmētās zonas ar lejupejošu trendu pārsniedz 20% no kopējās PŪO teritorijas. Attiecībā uz no pazemes ūdeņiem atkarīgām sauszemes ekosistēmām, PŪO tiek uzskatīts par RPŪO, ja būtiska šīs ekosistēmas daļa ietilpst PŪO teritorijā; ekosistēma ir pakļauta riskam, ja 20% no tās teritorijas atrodas PŪO depresijas piltuves zonā. Pieejamā pazemes ūdeņu atjaunošanās tiek novērtēta, ņemot vērā PŪO papildināšanos no nokrišņiem un virszemes ūdeņiem, evapo-transpirāciju un sasaisti ar blakus esošajiem PŪO (pazemes ūdeņu pārtece). PŪO tiek uzskatīts par apdraudētu, ja faktiskā pazemes ūdeņu ieguve pārsniedz 80% no pieejamajiem pazemes ūdeņu resursiem (European Commission, 2004).

Īrija (Šenona). Riska novērtēšanas procedūra galvenokārt koncentrējas uz pazemes ūdeņu ķīmisko stāvokli. Tā kā metodika ir balstīta uz avota-ceļš-receptors modeļa, nepieciešama informācija par slodzēm, to iedarbības veidu un receptoru īpašībām. Izmantojot monitoringa datus, ir jāpārlicinās par to reprezentativitāti un pietiekamību. **Ķīmiskā stāvokļa** novērtēšanai, attiecībā uz difūzā piesārņojuma avotiem, vērā tiek ņemta pazemes ūdeņu neaizsargātība un plūsmu režīms, lai noteiktu slodzes iedarbības ceļa uzņēmību. Šis

novērtējums, skatīts kopā ar slodžu sliekšņiem (piemēram, lopkopības saimniecību blīvums), sniedz informāciju par ietekmes potenciālu. PŪO apsaimniekošana tiek veikta saskaņā ar to PŪO skaitu, kuriem konstatēts augsts iedarbības risks. Novērtējuma apstiprināšanai ir nepieciešami monitoringa dati. **Kvantitatīvā stāvokļa** novērtēšana tiek balstīta uz pazemes ūdeņu ieguves intensitāti. Lai novērtētu pazemes ūdeņu ieguves radīto risku, tiek novērtēts efektīvais nokrišņu daudzums un pazemes ūdeņu neaizsargātība, lai novērtētu pazemes ūdeņu papildināšanos. Efektīvais nokrišņu daudzums tiek aprēķināts, izmantojot 30 gadu vidējo nokrišņu interpolāciju, izmantojot trīsstūrveida neregulāru tīklu, summārās iztvaikošanas datu interpolāciju un pieņēmumu, ka efektīvais nokrišņu daudzums ir vienāds ar kopējo nokrišņu daudzuma un evapo-transpirācijas starpību (European Commission, 2004).

3. RISKĀ PAZEMES ŪDENSOBJEKTU STĀVOKĻA NOVĒRTĒJUMS

Saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu EK 2006/118/EK jeb Gruntsūdeņu Direktīvu, stāvokļa novērtējums ir jāveic tikai tiem PŪO, kuriem noteikts riska (no angļu valodas – *at risk*) statuss. Stāvokļa novērtēšanai ir izstrādāti vairāki testi gan kvantitatīvā, gan ķīmiskā stāvokļa novērtēšanai (2.attēls). Katrs tests jāveic individuāli un katra individuālā testa rezultāti jāapvieno, lai iegūtu PŪO stāvokļa kopējo novērtējumu. Sliktākais rezultāts no ķīmiskās kvalitātes testiem tiek uzskatīts par kopējo PŪO ķīmisko stāvokli un sliktākais rezultāts no kvantitatīves testiem tiek uzskatīts par kopējo PŪO kvantitatīvo stāvokli. Ja kādā no pirmajiem testiem tiek sasniegts slikts PŪO stāvoklis, process nedrīkst apstāties un jāizpilda arī pārējie stāvokļa novērtēšanas testi, lai gūtu pilnvērtīgu informāciju par RPŪO stāvokli (European Commission, 2009).



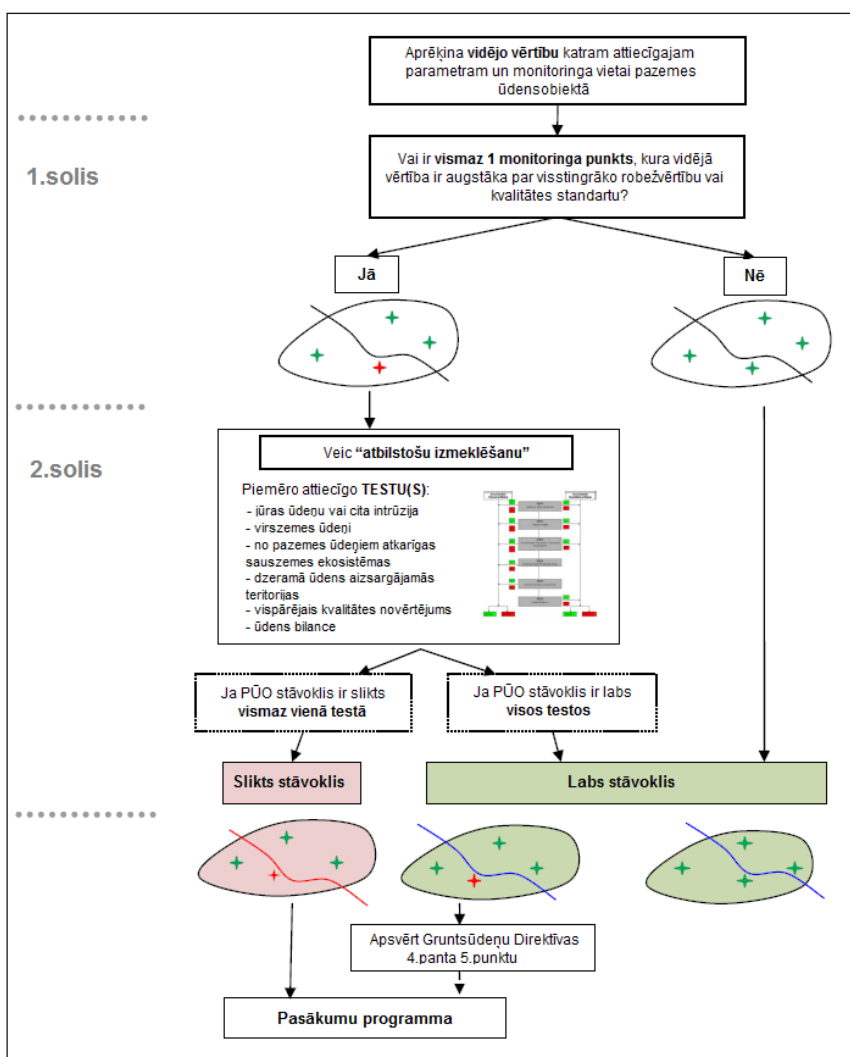
3.attēls. Riska pazemes ūdensobjektu stāvokļa novērtēšanas procedūra
(European Commission, 2009)

3.1. Ķīmiskā stāvokļa novērtējums

PŪO labs ķīmiskais stāvoklis tiek sasniegts gadījumā, ja nevienā no monitoringa punktiem nav pārsniegti pazemes ūdeņu kvalitātes standarti un robežvērtības. Labs ķīmiskais stāvoklis tiek sasniegts arī gadījumā, ja vienā vai vairākos monitoringa punktos pārsniegumi ir konstatēti, bet ir iespējams pierādīt, ka piesārņojošo vielu koncentrācijas nerada būtisku vides risku un nepasliktinās to pazemes ūdeņu kvalitāte, kurus iegūst dzeramā ūdens vajadzībām (European Commission, 2009).

Novērtējot PŪO stāvokli, ŪSD un GŪD paredz monitoringa rezultātus no katra novērojumu punkta konkrētā PŪO (ja tas reprezentē vienu un to pašu pazemes ūdeņu nesējslāni vai nesējslāņu kompleksu) apkopot: attiecīgi veikt monitoringa rezultātu vidējo vērtību aprēķināšanu un šīs vidējās vērtības tiek izmantotas, lai novērtētu PŪO atbilstību labam pazemes ūdeņu ķīmiskajam stāvoklim. Tāpat ir nepieciešams identificēt tās PŪO zonas, kurās piesārņojošo vielu gada vidējās aritmētiskās koncentrācijas ir augstākas par noteiktajiem pazemes ūdeņu kvalitātes standartiem un robežvērtībām. Attiecīgi jānovērtē piesārņojošo vielu ietekme uz PŪO; piesārņojuma apjoms, kas tiek vai varētu tik pārņests uz virszemes ūdeņiem un/vai no pazemes ūdeņiem atkarīgām sauszemes ekosistēmām; sāļūdeņu vai citas veida intrūzijas klātbūtne PŪO; kā arī jānovērtē, vai piesārņojošo vielu radītais risks neietekmē to pazemes ūdeņu kvalitāti, kurus iegūst dzeramā ūdens vajadzībām (European Commission, 2009).

Ķīmiskā stāvokļa novērtēšana ir uzskatāma par divpakāpju procedūru (3.attēls). Pirmajā posmā tiek novērtēta PŪO ķīmiskā stāvokļa atbilstība pazemes ūdeņu kvalitātes standartiem un robežvērtībām – ja nevienā no monitoringa punktiem pārsniegumi netiek konstatēti, PŪO ķīmiskais stāvoklis ir labs un nav nepieciešams veikt ķīmiskā stāvokļa novērtēšanas testus. Ja pārsniegumi tiek novēroti, tad seko otrais posms – detalizēta PŪO ķīmiskā stāvokļa novērtēšana, pielietojot piecus stāvokļa novērtēšanas testus (3.attēls), ar kuru plašāku izklāstu iespējams iepazīties turpmākajās apakšnodalēs.



4.attēls. Vispārējā procedūra pazemes ūdensobjekta ķīmiskā stāvokļa novērtēšanai (European Commission, 2009)

1.3.1. Vispārīgā ķīmiskā stāvokļa novērtējums

Testā tiek apskatīti divi galvenie faktori, kas varētu liecināt par PŪO stāvokļa pasliktināšanos: vai ir radies būtisks vides piesārņojuma risks un vai ir būtiski pavājinājusies PŪO spēja nodrošināt cilvēku nepieciešamību ar pazemes ūdeņiem, kas tiek izmantoti dzeramā ūdens sagatavošanai (European Commission, 2009).

Pamatojoties uz tiesību aktos noteiktajām prasībām, pazemes ūdeņu ķīmiskās kvalitātes vispārīgais novērtējums ir vērsts uz visu PŪO kā vienu veselumu un tajā tiek ņemti vērā šādi elementi: pazemes ūdeņu kvalitātes atbilstība kvalitātes standartiem un/vai robežvērtībām, pārsniegumu apjoms un veiktā novērtējuma ticamības līmenis, ņemot vērā koncentrāciju līmeni (European Commission, 2009).

Testu tiek piedāvāts veikt pēc šādas procedūras (European Commission, 2009):

- 1) nepieciešams veikt novērtējumu – vai pazemes ūdeņu kvalitāti raksturojošo parametru vidējās koncentrācijas jebkurā monitoringa punktā nepārsniedz pazemes ūdeņu kvalitātes standartus un/vai robežvērtības; ja pārsniegumi netiek konstatēti, PŪO ir labs ķīmiskais stāvoklis un turpmāk PŪO novērtējums nav nepieciešams, bet, ja pārsniegumi tiek konstatēti, tests ir jāturpina;
- 2) nepieciešams aprēķināt vidējo vērtību katram pazemes ūdeņu kvalitāti raksturojošajam parametram (kuriem tika konstatēti pārsniegumi pirmajā testa solī) un salīdzināt to ar pazemes ūdeņu kvalitātes standartiem un/vai robežvērtībām – katram parametram pieļaujama pārsnieguma apjoms ir 20% no kopējā monitoringa punktu skaita PŪO teritorijā;
- 3) ja pārsnieguma apjoms pārsniedz minētos 20%, turpmākajā novērtējumā nepieciešams identificēt un nošķirt – PŪO ir labs vai slikts stāvoklis; novērtējumā būtu vēlams ņemt vērā ticamības līmeņa novērtējumu (var ņemt vērā analītisko metožu nenoteiktības līmeni, monitoringa tīkla īpatnību rezultātā radušos nenoteiktību un nenoteiktību, ko rada parametru noteikto koncentrāciju ievērojamas savstarpējās atšķirības).

1.3.2. Jūras ūdeņu vai cita veida intrūzija

Testā tiek aplūkoti divi galvenie intrūzijas veidi: jūras ūdeņu intrūzija, ko bieži novēro piekrastes pazemes ūdeņu nesējslāņos un sāļo ūdeņu intrūzija, kas radusies ģeoloģisku procesu ietekmē, pazemes ūdeņu pārteces vai noplūdes rezultātā no ūdens nesējslāņiem ar iesāļiem vai sāļiem ūdeņiem (European Commission, 2009).

Pamatojoties uz tiesību aktos noteiktajām prasībām, jūras ūdeņu vai cita veida intrūziju novērtējumā tiek ņemti vērā šādi elementi: pazemes ūdeņu kvalitātes atbilstība kvalitātes standartiem un/vai robežvērtībām, pārsniegumu apjoms un atrašanās vieta, kā arī veiktā novērtējuma ticamības līmenis, ņemot vērā koncentrāciju līmeni (European Commission, 2009).

Vērts atzīmēt, ka šī testa kvantitatīvā stāvokļa novērtējumu ieteicams veikt pirms ķīmiskā stāvokļa novērtējuma vai arī veikt abus testus paralēli, lai primāri tiktu identificētas PŪO zonas, kurās tiek novērotas slodzes, kas radušās pazemes ūdeņu ieguves rezultātā un līdz ar to arī ar jūras ūdeņu vai cita veida intrūziju saistīts risks (European Commission, 2009).

Labs pazemes ūdeņu stāvoklis šajā testā netiek sasniegts, ja:

- 1) aprēķinātās vidējās vērtības identificētajos monitoringa punktos pārsniedz pazemes ūdeņu kvalitātes standartus un/vai robežvērtības **un**
- 2) vienam vai vairākiem pazemes ūdeņu kvalitāti raksturojošajiem parametriem vienā vai vairākos attiecīgajos monitoringa punktos ir būtiska un pastāvīga augšupejoša tendence **vai arī**

- 3) pastāv būtiska ietekme uz identificēto teritoriju pazemes ūdeņu ieguves rezultātā, kas izraisa pazemes ūdeņu intrūzijas procesu (European Commission, 2009).

Attiecībā uz jūras ūdeņu intrūziju ir lietderīgi nošķirt horizontālo intrūziju, kas atspoguļo reģionālu problēmu, un vertikālo intrūziju, kas ir vietēja rakstura un ierobežota savā izplatībā. Galvenais pamats šādai diferenciācijai ir PŪO konceptuālā izpratne jeb konceptuālais modelis (European Commission, 2009).

Testu tiek piedāvāts veikt pēc šādas procedūras (European Commission, 2009):

- 1) nepieciešams identificēt teritorijas, kurās jau dabiski ir paaugstināts pazemes ūdeņu sāļums (jūras ūdeņu intrūzijas vai ģeoloģiskās izcelsmes), un teritorijas, kurās pastāv pazemes ūdeņu ieguves un/vai jūras ūdeņu vai cita veida intrūzijas rezultātā radusies slodze;
- 2) nepieciešams veikt novērtējumu, kuros monitoringa punktos tiek pārsniegtas attiecīgo pazemes ūdeņu kvalitāti raksturojošo parametru vidējo koncentrāciju pazemes ūdeņu kvalitātes standarti un/vai robežvērtības (vispārējā ķīmiskā stāvokļa novērtējuma testa rezultāti);
- 3) nepieciešams veikt novērtējumu, izvērtējot šādu pārsniegumu atrašanās vietas, vienlaicīgi ņemot vērā identificēto slodžu, ko rada pazemes ūdeņu ieguve un/vai jūras ūdeņu vai cita veida intrūzija, zonas;
- 4) nepieciešams apsvērt iespēju veikt PŪO konceptuālā modeļa izveidi – horizontālā intrūzija, galvenokārt, izraisa reģionālu problēmu, bet vertikālā intrūzija pārsvarā liecina par lokālu problēmu;
- 5) nepieciešams aprēķināt galveno pazemes ūdeņu kvalitāti raksturojošo parametru, piemēram, hlorīdjonu (Cl^-), sulfātjonu (SO_4^{2-}) vai elektrovadītspējas, tendences un noteikt citus būtiskus pazemes ūdeņu kvalitāti raksturojošus parametrus, kas varētu norādīt uz intrūzijas iespējamu izplatīšanos;
- 6) nepieciešams identificēt jebkuru nozīmīgu ietekmi uz pazemes ūdeņu ieguves vietu, kas izpaužas kā jūras ūdeņu vai cita veida intrūzijas sekas.

1.3.3. Virszemes ūdeņi

Testā tiek apskatīti divi galvenie faktori, kas varētu liecināt par PŪO stāvokļa pasliktināšanos: vai ir novērojama virszemes ūdeņu ekoloģiskā un/vai ķīmiskā stāvokļa būtiska pasliktināšanās (European Commission, 2009).

Pamatojoties uz tiesību aktos noteiktajām prasībām, testā tiek ņemti vērā šādi elementi: pazemes ūdeņu kvalitātes atbilstība kvalitātes standartiem un/vai robežvērtībām, pārsniegumu apjoms un veiktā novērtējuma ticamības līmenis, ņemot vērā koncentrāciju līmeni (European Commission, 2009).

Stāvoklis tiek noteikts, apvienojot virszemes ūdeņu stāvokļa novērtējuma rezultātus un novērtējot piesārņojošo vielu pārnese no PŪO uz VŪO. Tests ir paredzēts, lai noteiktu, vai piesārņojošo vielu pārnese no pazemes ūdeņiem uz virszemes ūdeņiem ir pietiekama, lai apdraudētu ŪSD mērķus attiecībā uz ar PŪO saistītajiem VŪO. Tests ir jāveic visiem PŪO, kas ir saistīti ar apdraudētiem VŪO, ņemot vērā katra PŪO konceptuālo modeli (European Commission, 2009).

Testu tiek piedāvāts veikt pēc šādas procedūras (European Commission, 2009):

- 1) nepieciešams noteikt, vai VŪO nespēj sasniegt savus vides kvalitātes mērķus (ir sliktāks nekā labā stāvoklī) un vai tā iemesls ir PŪO;
- 2) nepieciešams identificēt pazemes ūdeņu kvalitāti raksturojošo parametru vidējo koncentrāciju pārsniegumus jebkurā monitoringa punktā attiecībā pret pazemes ūdeņu kvalitātes standartiem un/vai robežvērtībām (vispārējā ķīmiskā stāvokļa novērtējuma testa rezultāti);

- 3) nepieciešams identificēt, vai iepriekšējā punktā minētie pārsniegumi novēroti teritorijās, kur piesārņojošās vielas var tikt pārnestas uz virszemes ūdeņiem;
- 4) ja tiek identificēta iespējama piesārņojošo vielu pārnese uz virszemes ūdeņiem, tad nepieciešams novērtēt piesārņojošo vielu apjomu un koncentrācijas, kas varētu tikt vai tiek pārnestas uz ietekmēto VŪO un tā radīto iespējamo ietekmi (kopējo piesārņojošo vielu slodzi virszemes ūdeņos, kas radusies no pazemes ūdeņiem, ir iespējams novērtēt, izprotot pazemes un virszemes ūdeņu savstarpējo mijiedarbību – ja piesārņojošo vielu radītā slodze no pazemes ūdeņiem sasniedz vairāk kā 50% no kopējās uz virszemes ūdeņiem pastāvošās slodzes, tad PŪO ir slikts stāvoklis).

1.3.4. No pazemes ūdeņiem atkarīgās sauszemes ekosistēmas

Testā tiek izvērtēts jebkurš būtisks kaitējums no pazemes ūdeņiem atkarīgām sauszemes ekosistēmām, kas radies pazemes ūdeņu ķīmiskās kvalitātes pasliktināšanās rezultātā (European Commission, 2009).

Pamatojoties uz tiesību aktos noteiktajām prasībām, testā tiek ņemti vērā šādi elementi: pazemes ūdeņu kvalitātes atbilstība kvalitātes standartiem un/vai robežvērtībām, pārsniegumu apjoms un veiktā novērtējuma ticamības līmenis, ņemot vērā koncentrāciju līmeni (European Commission, 2009).

Testā nepieciešams noteikt, vai piesārņojošo vielu koncentrācijas pazemes ūdeņos var radīt ietekmi uz no pazemes ūdeņiem atkarīgām sauszemes ekosistēmām tādā apjomā, lai apdraudētu ŪSD vai citus attiecīgo aizsargājamo teritoriju vides kvalitātes mērķus. Testu nepieciešams veikt visiem PŪO, kas ir saistīti ar no pazemes ūdeņiem atkarīgām sauszemes ekosistēmām, kurām nodarīts būtisks kaitējums, ņemot vērā katra PŪO konceptuālo modeli katrā novērtēšanas posmā (European Commission, 2009).

Testu tiek piedāvāts veikt pēc šādas procedūras (European Commission, 2009):

- 1) nepieciešams noteikt, vai no pazemes ūdeņiem atkarīgajām sauszemes ekosistēmām ir nodarīts būtisks kaitējums vai pastāv to apdraudējums, kas ir tieši saistīts un atkarīgs no konkrētā PŪO;
- 2) nepieciešams identificēt pazemes ūdeņu kvalitāti raksturojošo parametru vidējo koncentrāciju pārsniegumus jebkurā monitoringa punktā attiecībā pret pazemes ūdeņu kvalitātes standartiem un/vai robežvērtībām (vispārējā ķīmiskā stāvokļa novērtējuma testa rezultāti);
- 3) nepieciešams identificēt, vai iepriekšējā punktā minētie pārsniegumi novēroti teritorijās, kur piesārņojošās vielas var tikt pārnestas uz no pazemes ūdeņiem atkarīgām sauszemes ekosistēmām;
- 4) ja tiek identificēta iespējama vai jau pastāvoša piesārņojošo vielu pārneses uz no pazemes ūdeņiem atkarīgām sauszemes ekosistēmām, nepieciešams novērtēt piesārņojošo vielu apjomu un koncentrācijas, kas varētu tikt vai tiek pārnestas uz ietekmēto no pazemes ūdeņiem atkarīgo sauszemes ekosistēmu un to radīto iespējamo ietekmi (kopējo piesārņojošo vielu slodzi no pazemes ūdeņiem atkarīgām sauszemes ekosistēmām, kas radusies no pazemes ūdeņiem, ir iespējams novērtēt, izprotot pazemes un no pazemes ūdeņiem atkarīgo sauszemes ekosistēmu mijiedarbību).

1.3.5. Dzeramā ūdens aizsargājamās teritorijas

Testā tiek novērtēta to pazemes ūdeņu, kuri tiek izmantoti kā dzeramie ūdeņi, kvalitātes pasliktināšanās. Šis tests jāveic saskaņā ar vadlīnijām par pazemes ūdeņu monitoringu¹ un vadlīnijām par pazemes ūdeņiem, kas ietilpst dzeramā ūdens aizsargājamās teritorijās². Saskaņā ar pēdējām minētajām vadlīnijām, dzeramā ūdens aizsargājamās teritorijas tiek interpretētas kā atsevišķi PŪO vai to daļas un īpašus aizsardzības pasākumus ir iespējams koncentrēt uz to aizsargjoslām (European Commission, 2009).

Saskaņā ar ŪSD ir nepieciešams nodrošināt aizsardzības pasākumus PŪO vai to daļām, kas atzīti par dzeramā ūdens aizsargājamajām teritorijām, lai izvairītos no kvalitātes pasliktināšanās un samazinātu iegūto pazemes ūdeņu attīrīšanas pakāpi, kas nepieciešama dzeramā ūdens sagatavošanai (European Commission, 2009).

Pazemes ūdeņu stāvokļa novērtēšanai visbūtiskākie ir šādi vadlīniju par pazemes ūdeņiem dzeramā ūdens aizsargājamās teritorijās aspekti:

- 1) dzeramā ūdens aizsargājamajās teritorijās ir nepieciešams veikt neattīrīta ūdens monitoringu saskaņā ar uzraudzības un operacionālā monitoringa principiem – monitoringam ir jābūt reprezentatīvam un pietiekamam, lai atklātu nozīmīgas izmaiņas pazemes ūdeņu kvalitātē antropogēnās ietekmes rezultātā);
- 2) dzeramo ūdeņu riska novērtējums jāveic visiem pazemes ūdeņu kvalitāti raksturojošajiem parametriem, atbilstoši Dzeramā ūdens direktīvai;
- 3) pazemes ūdeņu kvalitātes standarti un/vai robežvērtības ir nepieciešams noteikt tikai tiem piesārņotājiem, kas var radīt pasliktināšanās risku, kā rezultātā ir iespējams izvērtēt iespējamās pasliktināšanās tendences (ja ir pieejams pietiekams monitoringa datu apjoms bāzes līmeņa noteikšanai, ieteicams sākuma punktu balstīt uz šiem datiem, pretējā gadījumā vispirms nepieciešams ievākt pietiekamu datu apjomu);
- 4) pazemes ūdeņu ieguves vietas slēgšana tās nolietojšanās rezultātā tiek uzskatīta par ŪSD noteikto mērķu nesasniegšanu, ja slēgšanas iemesls ir pazeminājusies pazemes ūdeņu kvalitāte antropogēnās iedarbības rezultātā;
- 5) ir pieņemami, ja, ņemot vērā pazemes ūdeņu ieguvei izmantotās infrastruktūras specifiku, daļa iegūto pazemes ūdeņu tiek savstarpēji sajaukti, lai izlīdzinātu ūdens kvalitāti, bet pazemes ūdeņu sajaukšana no dažādām ieguves vietām var traucēt identificēt nozīmīgas pazemes ūdeņu kvalitātes izmaiņas;
- 6) stāvokļa novērtējumā galvenā uzmanība jāpievērš būtiskām un ilgstošām neattīrītu pazemes ūdeņu kvalitātes izmaiņām – ja šādu izmaiņu nav, ir pamatoti pieņemt, ka nav nepieciešams mainīt iegūto pazemes ūdeņu apstrādes līmeni. Ja tiek novērotas būtiskas un stabilas tendences un ūdens attīrīšana jau ir ieviesta, vairumā gadījumu jebkāda turpmāka pazemes ūdeņu kvalitātes pasliktināšanās ietekmēs ūdens attīrīšanas pakāpi (ja dzeramā ūdens kvalitātes standarti vēl nav pārsniegti un attīrīšana vēl nav ieviesta, jānovērtē iespējamā turpmākā pasliktināšanās un tās ietekme uz iegūto pazemes ūdeņu apstrādi);
- 7) gadījumā, ja ir identificētas būtiskas izmaiņas neapstrādāto pazemes ūdeņu kvalitātē, kas saistāmas ar antropogēnu ietekmi, jānovērtē ietekme uz pazemes ūdeņu apstrādes līmeni ieguves laikā (tādējādi ir iespējams samazināt papildu datu apkopošanu un novērtēšanu);

¹ European Commission 2007. *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No.15. Guidance on Groundwater Monitoring.*

² European Commission 2007. *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No.16. Guidance on Groundwater in Drinking Water Protected Areas.*

- 8) nepieciešams apkopot informāciju par dzeramā ūdens apgādes sistēmas traucējumiem un darbības pārtraukšanu antropogēnā piesārņojuma dēļ, lai šo informāciju būtu iespējams pielietot uzraudzības pasākumu efektivitātes uzlabošanai, kas ne vienmēr spēj atklāt piesārņojuma gadījumus (šos datus ir iespējams izmantot, lai novērtētu aizsardzības pasākumu efektivitāti);
- 9) jāatzīmē, ka pazemes ūdeņu kvalitātes izmaiņas var izraisīt ne tikai piesārņojošo vielu klātbūtne, bet arī pazemes ūdeņu ieguves ietekme.

Ķīmiskās kvalitātes novērtējuma ietvaros dzeramā ūdens aizsargājamo teritoriju aizsargjoslām nav īpašas funkcijas. Aizsargjoslas, ko dalībvalstis nosaka saskaņā ar ŪSD, ir paredzētas, lai koncentrētu nepieciešamos aizsardzības pasākumus ar mērķi izvairīties no kvalitātes pasliktināšanās (European Commission, 2009).

Piedāvātajā testa veikšanas procedūrā pazemes ūdeņu ķīmiskās kvalitātes novērtēšanai ir ņemtas vērā juridiskās prasības un ieteikumi, kas noteikti attiecīgajos vadlīniju dokumentos, un to var apkopot šādi (European Commission, 2009):

- 1) tests attiecas uz tiem dzeramā ūdens aizsargājamās teritorijas monitoringa punktiem, ko iesaka vadlīnijas par ūdeņu monitoringu;
- 2) novērtēšanas procesā nedrīkst rasties pierādījumi tam, kas liecinātu par pastiprinātu pazemes ūdeņu attīrīšanu, kam par iemeslu ir pazemes ūdeņu kvalitātes izmaiņas; novērtēšanas procesā būtu jāiekļauj apsvērumi arī par to, vai ir mainīta pazemes ūdeņu savstarpējās sajaukšanas intensitāte un tikusi veikta ieguves vietu slēgšana;
- 3) pazemes ūdeņu kvalitātes pasliktināšanās novērtējumā galvenā uzmanība jāpievērš pazemes ūdens kvalitātei ieguves vietā pirms jebkādas apstrādes.

1.4. Kvantitatīvā stāvokļa novērtējums

PŪO labs kvantitatīvais stāvoklis tiek sasniegts gadījumā, ja ilgtermiņa gada vidējais pazemes ūdeņu ieguves apjoms nepārsniedz pieejamos pazemes ūdeņu resursu apjomu, nav novērojama būtiska saistīto virszemes ūdeņu ķīmiskā un/vai ekoloģiskā stāvokļa pasliktināšanās (radusies antropogēnas darbības rezultātā, mainoties pazemes ūdeņu līmeņu vai plūsmu sadalījumam, kas izraisa ŪSD 4.panta mērķu neizpildi attiecībā uz jebkuru saistīto VŪO), nav novērojama būtiska ietekme uz no pazemes ūdeņiem atkarīgām sauszemes ekosistēmām un PŪO nav novērojama sāļūdeņu vai cita veida intrūzija (radusies antropogēnas darbības rezultātā, mainoties pazemes ūdeņu līmeņu vai plūsmu sadalījumam) (European Commission, 2009).

Lai noteiktu PŪO vispārējo kvantitatīvo stāvokli, jāveic testi, kuros jāņem vērā antropogēnu ilgtermiņa izmaiņu ietekmi uz pazemes ūdeņu līmeņiem un plūsmām. Katrā pārbaudē tiek novērtēts, vai PŪO atbilst attiecīgajiem vides mērķiem. Ne visi vides mērķi attieksies uz visiem PŪO, tāpēc pēc nepieciešamības jāpiemēro tikai attiecīgie stāvokļa novērtēšanas testi. Tāpat daži kvantitatīvā stāvokļa novērtējuma testi daļēji pārklājas ar ķīmiskā stāvokļa novērtējuma testiem, īpaši ar novērtējumu par jūras ūdeņu vai cita veida intrūzijas novērtēšanu – šī testa gadījumā ķīmiskā un kvantitatīvā stāvokļa novērtējums tiek apvienots un veikts kā viens tests (atbilstoši 1.3.2.apakšnodalā sniegtajam aprakstam); savukārt citu testu izpildei būs nepieciešams veikt datu apmaiņu starp ķīmiskā un kvantitatīvā stāvokļa novērtēšanas testiem (European Commission, 2009).

1.4.1. Pazemes ūdeņu bilance

Lai PŪO šajā testā būtu labs stāvoklis, ilgtermiņa vidējā gada ieguve no PŪO nedrīkst pārsniegt ilgtermiņa vidējo pazemes ūdeņu atjaunošanos, atskaitot ilgtermiņa ekoloģiskās plūsmas vajadzības (European Commission, 2009).

Ja ir pieejama uzticami dati par pazemes ūdeņu līmeņiem, šos datus nepieciešams izmantot, lai noteiktu ilgstošu ūdens līmeņu pazemināšanos, ko izraisa ilgstoša pazemes ūdeņu ieguve. Ja šāds pazeminājums ir identificēts, tas kalpo kā indikators, ka nav izpildīti laba stāvokļa nosacījumi un PŪO ir sliktā stāvoklī. Atsevišķos gadījumos pazemes ūdeņu līmeņu noteikšana var neatspoguļot patieso situāciju, tāpēc alternatīva ir veikt pazemes ūdeņu bilances novērtējumu (European Commission, 2009).

Pazemes ūdeņu bilances testam jānovērtē gada vidējā pazemes ūdeņu ieguve salīdzinājumā ar pieejamajiem pazemes ūdeņu resursiem. Pieejamais pazemes ūdeņu resurss ir PŪO kopējais ilggadīgais vidējais gada papildināšanās apjoms, atskaitot ilgtermiņa ekoloģiskās plūsmas vajadzības, lai izvairītos no ekoloģiskā stāvokļa būtiskas pasliktināšanās un novērstu būtisku kaitējumu no pazemes ūdeņiem atkarīgām sauszemes ekosistēmām (European Commission, 2009).

Pieejamais pazemes ūdeņu resurss ir aptuvena vērtība, kuras pamatā ir pazemes ūdeņu papildināšanās un ekoloģiskās plūsmas prasības, lai nodrošinātu VŪO ekoloģisko stāvokli un no pazemes ūdeņiem atkarīgās sauszemes ekosistēmas. Tā kā tests aptver visu PŪO, ne vienmēr ir iespējams skaidri definēt virszemes ūdeņu un no pazemes ūdeņiem atkarīgo sauszemes ekosistēmu vietējās ekoloģiskās plūsmas vajadzības, turklāt visi pazemes ūdeņu resursi PŪO var nebūt pieejami ieguvei, jo hidroģeoloģiskie apstākļi (piemēram, pazemes ūdeņus saturošo iežu caurlaidība) apgrūrina to ekonomisko un praktisko izmantošanu. Tāpēc novērtējumā jāņem vērā, ka daudzos gadījumos sliktu statusu nenosaka tikai tas, ka pazemes ūdeņu ieguve ir lielāka par visu pieejamo resursu apjomu, bet tā varētu būt daudz zemāka; dažos hidroģeoloģiskos apstākļos pieejamie resursi var būt tikai 20% no kopējiem resursiem (European Commission, 2009).

Gadījumos, kad pastāv horizontālās vai vertikālās pazemes ūdeņu plūsmas starp blakus esošajiem PŪO un pazemes ūdeņu nesējslāņiem, tas jāņem vērā veicot pazemes ūdeņu bilances pārbaudi. Dažos gadījumos šīs plūsmas var būt ienākošas un citos gadījumos izejošas plūsmas. Alternatīva ir PŪO grupēšana, lai vienkāršotu ūdens bilances novērtēšanu (European Commission, 2009).

1.4.2. Virszemes ūdeņi

Lai PŪO šajā testā būtu labs stāvoklis, PŪO nedrīkst ievērojami pasliktināt virszemes ūdeņu ķīmisko vai ekoloģisko stāvokli, kas izraisītu ŪSD 4.pantā noteikto virszemes ūdeņu mērķu nesasniegšanu. Testā tiek apskatītas gan upes, gan atklātas ūdenstilpes, piemēram, ezeri, uz kuriem attiecas ŪSD vides kvalitātes mērķi (European Commission, 2009).

Testā tiek pārbaudīts, vai vietējā mērogā slodzes, ko rada pazemes ūdeņu ieguve, būtiski ietekmē atsevišķus VŪO, ja ņem vērā visas dažādās slodzes uz VŪO. Atkarībā no VŪO identificēšanas, vienā PŪO var ietilpt dažādi VŪO (European Commission, 2009).

Testā jānosaka VŪO ekoloģiskās plūsmas prasības, kas nepieciešamas, lai nodrošinātu laba ķīmiskā un ekoloģiskā stāvokļa sasniegšanu un uzturēšanu. Attiecībā uz upēm un ezeriem kā pazemes ūdeņu ieguves ietekmi var uzskatīt plūsmas samazināšanos un atklāto ūdenstilpju līmeņu pazemināšanos. Ja būtiskas pazemes ūdeņu ieguves rezultātā plūsmu un līmeņu prasības netiek nodrošinātas, PŪO būs sliktā stāvoklī, ja vien tas netiek attiecināts uz VŪO, kas novērtēti kā augstā un labā stāvoklī esoši. Jebkuros citos apstākļos PŪO būs labs stāvoklis (European Commission, 2009).

Bieži vien nav iespējams veikt pazemes ūdeņu slodzes izraisīto plūsmu un līmeņu samazinājuma precīzus mērījumus, jo pastāv laika nobīde no ieguves ietekmes līdz tās ietekmei uz VŪO hidroģeoloģisko sistēmu to mainīguma un reakcijas dēļ. Vides plūsmu un līmeņu prasību neievērošana jebkurā VŪO var būt gan pazemes ūdeņu, gan virszemes ūdeņu ieguves rezultāts. Par nozīmīgu tiek uzskatīta tāda pazemes ūdeņu ietekmes zona, kas aizņem vismaz

50% no kopējā virszemes ūdeņu sateces baseina tā augšteces daļā. Tomēr izmantotais sliekšnis var tikt izvēlēts pēc dalībvalstu ieskatiem, un ir jāņem vērā nenoteiktība novērtēšanas procesā un pazemes ūdeņu ieguves sociāli-ekonomiskā nozīme attiecībā pret virszemes ūdeņu ieguvi (European Commission, 2009).

1.4.3. No pazemes ūdeņiem atkarīgās sauszemes ekosistēmas

Lai PŪO būtu labs stāvoklis, tas nedrīkst radīt būtisku kaitējumu uz no pazemes ūdeņiem atkarīgām sauszemes ekosistēmām. No pazemes ūdeņiem atkarīgo sauszemes ekosistēmu testi gan ķīmiskā stāvokļa novērtēšanai, gan kvantitatīvajam novērtējumam ir cieši saistīti (European Commission, 2009).

Testā nepieciešams noteikt vides apstākļus, kas nepieciešami, lai nodrošinātu un uzturētu no pazemes ūdeņiem atkarīgās sauszemes ekosistēmas (piemēram, ekoloģiskā plūsma vai līmenis, kas nepieciešams, lai uzturētu atkarīgās augu kopas). Ja apstākļi netiek ievēroti un tiek konstatēts, ka pazemes ūdeņu līmeņa un plūsmas izmaiņas pazemes ūdeņu ieguves rezultātā ir nozīmīgs iemesls tam, lai no pazemes ūdeņiem atkarīgo sauszemes ekosistēmu stāvoklis pasliktinātos, PŪO ir slikts stāvoklis. Visos citos gadījumos PŪO būs labs stāvoklis (European Commission, 2009).

Testa ietvaros ir nepieciešams veikt skrīningu, lai identificētu visas no pazemes ūdeņiem atkarīgās sauszemes ekosistēmas, kurām pazemes ūdeņu radītās slodzes rezultātā ir nodarīts būtisks kaitējums vai pastāv risks nodarīt būtisku kaitējumu. Šo novērtējumu jāveic, pamatojoties uz tādiem kritērijiem kā iespējamā saistība ar PŪO un antropogēnā ietekme, pamatojoties uz pieredzi un no pazemes ūdeņiem atkarīgās sauszemes ekosistēmas stāvokļa novērtējumu. Stāvokļa novērtējumā jāņem vērā tikai tās vietas, kas pašlaik ir apdraudētas (*at risk*), un tiek pieņemts, ka tās no pazemes ūdeņiem atkarīgās sauszemes ekosistēmas, kas nav apdraudētas, neradīs PŪO sliktu stāvokli (European Commission, 2009).

Daudzās vietās nav iespējams kvantitatīvi ar augstu ticamības pakāpi noteikt nosacījumus, kas nepieciešami no pazemes ūdeņiem atkarīgo sauszemes ekosistēmu funkcionēšanai, jo nav pieejama pietiekami detalizēta informācija. Šādos apstākļos PŪO būs labs stāvoklis, un sākotnējā riska skrīninga rezultāti un visi citi pieejamie pierādījumi jāizmanto, lai izlemtu, vai objekts jāuzskata par apdraudētu. Apdraudētajiem objektiem būtu jāpiešķir prioritāte turpmākai izpētei (European Commission, 2009).

IZMANTOTĀ LITERATŪRA

- Bikse, J., Retike, I., Kalvans, A. 2016. *Historical evolution of seawater intrusion into groundwater at city Liepāja, Latvia*. The role of hydrology towards water resources sustainability, Nordic Water 2016, XXIX Nordic Hydrological Conference, August 8-10, 2016, Kaunas, Lithuania.
- European Commission 2000. *Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council Establishing a Framework for Community Action in the field of Water Policy*. Sk.08.07.2019. Pieejams: <http://eur-lex.europa.eu/>
- European Commission 2003a. *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No.2, Identification of Water Bodies*. Sk.01.07.2019. Pieejams: <https://circabc.europa.eu/>
- European Commission 2004. *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Groundwater risk assessment – Technical report on groundwater risk assessment issues as discussed at the workshop of 28th January 2004*. Sk.08.07.2019. Pieejams: <https://circabc.europa.eu/>
- European Commission 2004a. *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Groundwater body characterization, Technical report on groundwater body characterization issues*. Sk.01.07.2019. Pieejams: <https://circabc.europa.eu>
- European Commission 2004b. *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Groundwater risk assessment – Technical report on groundwater risk assessment issues as discussed at the workshop of 28th January, 2004*. Sk.01.07.2019. Pieejams: <https://circabc.europa.eu/>
- European Commission 2005. *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Technical report on groundwater body characterization, monitoring and risk assessment issues*. Sk.01.07.2019. Pieejams: <http://ec.europa.eu/>
- European Commission 2006. *Directive 2006/118/EC of the European Parliament and of the Council on the Protection of Groundwater Against Pollution and Deterioration*. Sk. 08.07.2019. Pieejams: <http://eur-lex.europa.eu/>
- European Commission 2009. *Common Implementation Strategy of the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No.18. Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment*. Sk.08.07.2019. Pieejams: <http://eur-lex.europa.eu/>
- Intergeo, 2016. *Riska pazemes ūdensobjekta D4 Inčukalna apkārtnē pazemes ūdeņu piesārņojošo vielu tendences un robežvērtības*. Rīga, PA “INTERGEO”.
- LVĢMC 2017. *Pazemes ūdensobjektu izdalīšanas metodika, 3.ziņojums*. Sk.01.07.2019. Pieejams: https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Vide/Udens/Ud_apsaimn/Papildus%20materiali/3zinojums_18_09_2018.PDF
- LVĢMC 2018a. *Pētnieciskais pazemes ūdeņu monitorings riska pazemes ūdensobjektā F1 – Liepāja un teritorijā uz dienvidaustrumiem no tās līdz ūdensgūtnei “Otaņķi”*. Sk.15.07.2019. Pieejams: https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Vide/Udens/Ud_apsaimn/Papildus%20materiali/Parskats_Petnieciskais_monitorings_Liepaja.pdf
- LVĢMC 2018b. *Riska pazemes ūdensobjekta A11 “Inčukalna sērskābā gudrona dīķi” robežu noteikšanas metodika un stāvokļa raksturojums*. Sk.15.07.2019. Pieejams: https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Vide/Udens/Ud_apsaimn/Papildus%20materiali/Parskats_RPUO_A11_noteiksana_un_raksturojums.pdf

- Müller, D., Blum, A., Hart, A., Hookey, J., Kunkel, R., Scheidleder, A., Tomlin, C., Wendland, F. 2006. *Final proposal for a methodology to set up groundwater threshold values in Europe*, Deliverable D18, BRIDGE project.
- Noteikumi par pazemes ūdens resursu apzināšanas kārtību un kvalitātes kritērijiem*. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr.42. Pieņemti 13.01.2009. (ar grozījumiem)
- Prasības virszemes ūdeņu, pazemes ūdeņu un aizsargājamo teritoriju monitoringam un monitoringa programmu izstrādei*. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr.92. Pieņemti 17.02.2004. (ar grozījumiem)
- Retike, I., Bikse, J. 2018. *New Data on Seawater Intrusion in Liepāja (Latvia) and Methodology for Establishing Background Levels and Threshold Values in Groundwater Body at Risk F5*. E3S Web of Conferences 54, 00027
- Retike, I., Kalvans, A., Popovs, K., Bikse, J., Babre, A., Delina, A. 2016. *Geochemical classification of groundwater using Multivariate statistical analysis in Latvia*. Hydrology Research, 47: 799-813.
- RTU, 2016. *Ziemeļu un Dienvidu sērskābā gudrona dīķu pazemes ūdeņus piesārņojošo vielu masas transporta matemātiskā modelēšana*. Rīga, Rīgas Tehniskā universitāte, Vides modelēšanas Centrs.
- Ūdens apsaimniekošanas likums*. Pieņemts 12.09.2002. Latvijas Republikas Saeima.