

Pazemes ūdensobjektu kvantitatīvā stāvokļa novērtēšanas metodika

Direktīva 2000/60/EK nosaka, ka labs pazemes ūdensobjekta kvantitatīvais stāvoklis tiek sasniegts gadījumā, ja ilgtermiņa gada vidējais pazemes ūdeņu ieguves apjoms nepārsniedz dabiski pieejamos pazemes ūdeņu resursus jeb atjaunošanos. Attiecīgi pazemes ūdeņu līmenis nedrīkst būt pakļauts antropogēnām izmaiņām, kas izraisītu:

- būtisku saistīto virszemes ūdeņu ķīmiskā un/vai ekoloģiskā stāvokļa pasliktināšanos (antropogēnu darbību rezultātā izmainot pazemes ūdeņu līmeņu vai plūsmu sadalījumu, kas izraisa Direktīva 2000/60/EK 4.panta mērķu nesasniedzšanu attiecībā uz jebkuriem saistītajiem virszemes ūdeņiem);
- būtisku negatīvu ietekmi uz no pazemes ūdeņiem atkarīgajām sauszemes ekosistēmām;
- sāļūdeņu vai cita veida intrūziju (antropogēnu darbību rezultātā izmainot pazemes ūdeņu līmeņu vai plūsmu sadalījumu).

No tā ir secināms, ka PŪO kvantitatīvais stāvoklis ir raksturojams kā pakāpe, līdz kurai PŪO ietekmē tieša vai netieša pazemes ūdeņu ieguve.

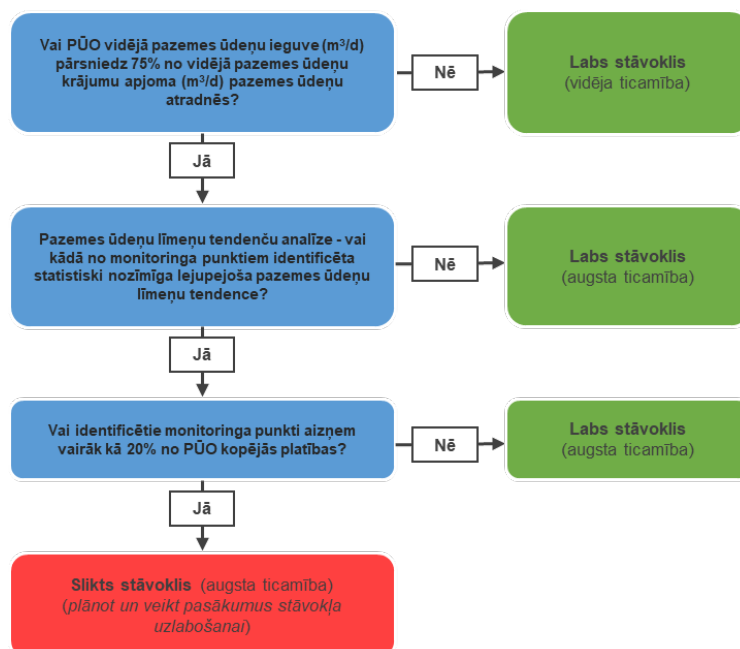
Lai novērtētu PŪO kvantitatīvo stāvokli, atbilstoši noteiktajām rekomendācijām vadlīnijās Nr.18 ("Guidance on groundwater status and trend assessment", 2009), ir ieteicams veikt vairākus kvantitatīvā stāvokļa novērtēšanas testus (pazemes ūdeņu bilance, jūras ūdeņu vai citu sāļo ūdeņu intrūzija, saistītie virszemes ūdeņi, un no pazemes ūdeņiem atkarīgās sauszemes ekosistēmas), novērtējot PŪO atbilstību attiecīgā saņēmēja nepieciešamajiem vides apstākļiem. Jāatzīmē, ka ne visi vides mērķi ir attiecināmi uz visiem PŪO, tāpēc katram PŪO ir veicami tikai tam atbilstošie kvantitatīvā stāvokļa novērtēšanas testi. Sliktākais rezultāts katrā no atbilstošajiem kvantitatīvā stāvokļa novērtējuma testiem (viens-ārā-visi-ārā princips) tiek uzskatīts par gala novērtējumu un visa PŪO kvantitatīvo stāvokli.

Minētās vadlīnijas arī nosaka, ka kvantitatīvā stāvokļa novērtējums ir jāveic visiem PŪO, bet gadījumos, kad pastāv augsta ticamība, ka PŪO nav risks nesasniegt labu kvantitatīvo stāvokli, PŪO var novērtēt kā labā kvantitatīvajā stāvoklī esošu. Attiecīgi Latvijas gadījumā kvantitatīvā stāvokļa novērtējums padziļināti tika veikts tikai tiem PŪO, kuriem pēc slodžu novērtējuma tika identificēta būtiska pazemes ūdeņu ieguves slodze.

PŪO, kuros netika identificēta būtiska pazemes ūdeņu ieguves slodze, kvantitatīvais stāvoklis tika novērtēts kā labs (ar vidēju ticamības līmeni) atbilstoši minētajām vadlīnijām. Latvijas gadījumā tika noteikts arī papildus nosacījums: ja nevienā no PŪO ietilpstošajām pazemes ūdeņu atradnēm attiecīgajā laika periodā nav konstatēta pazemes ūdeņu krājumu izsīkšana un aprēķinātā maksimāli pieļaujamā pazemes ūdeņu līmeņa pazeminājuma pārsniegumi, tad PŪO tika piešķirts labs kvantitatīvais stāvoklis. Pārējos PŪO, kuros tika novēroti minētie pārsniegumi un/vai iepriekš identificēta būtiska pazemes ūdeņu ieguves slodze, tika veikts padziļināts kvantitatīvā stāvokļa novērtējums, veicot pazemes ūdeņu bilances, kā arī jūras ūdeņu un sāļo ūdeņu intrūzijas testus (atbilstoši katra PŪO īpašībām).

Pazemes ūdeņu bilances novērtēšanas testā primāri tika veikts pazemes ūdeņu vidējās ieguves (m^3/d) laika periodam no 2015.gada līdz 2019.gadam salīdzinājums ar kopējiem akceptētajiem ekspluatācijas

krājumiem¹ (m³/d) pazemes ūdeņu atradnēs, izsakot to attiecībā (%). PŪO tika piešķirts labs kvantitatīvais stāvoklis (ar vidēju ticamības līmeni), ja šī attiecība nepārsniedza 75% robežu (75% robežvērtība tika pārņemta un pielāgota pazemes ūdeņu bilances novērtēšanai no vadlīnijām Nr.18, kur šāds lielums tiek izmantots tendenču novērtējumā kā robeža, kas tiek uzskatīta kā sākumpunkts neatgriezeniskam stāvokļa pasliktinājumam). Robežas pārsnieguma gadījumā tika veikta papildus datu analīze – apkopoti ilggadīgie dati par pazemes ūdeņu līmeņu izmaiņām Valsts monitoringa tīklā iekļautajos monitoringa urbumos un izvērtējot, vai novērojamas statistiski nozīmīgas lejupejošas tendences. Tika uzskatīts, ka PŪO ir labā kvantitatīvā stāvoklī (ar augstu ticamības līmeni), ja nevienā no Valsts monitoringa tīklā iekļautajiem monitoringa urbumiem nav konstatētas statistiski nozīmīgas pazemes ūdeņu līmeņu lejupejošas tendences. Ja vienā vai vairākos monitoringa urbumos tika identificēta statistiski nozīmīga lejupejoša pazemes ūdeņu līmeņu tendence, tika izvērtēts, vai identificētie monitoringa urbumi raksturo vairāk nekā 20% no kopējās PŪO platības (atbilstoši *Voronoi telpiskās analīzes metodei*). Ja 20% robeža netika pārsniegta, PŪO tika uzskatīts labā kvantitatīvā stāvoklī (ar augstu ticamības līmeni). Ja 20% robeža tika pārsniegta, PŪO tika piešķirts slikts kvantitatīvais stāvoklis (ar augstu ticamības līmeni). Pazemes ūdeņu bilances novērtēšanas testa shematiskā procedūra sniegta 1.attēlā.



1.attēls. Pazemes ūdeņu bilances testa novērtēšanas shematiskā procedūra

Jāatzīmē, ka pazemes ūdeņu bilances testā nevienā no PŪO netika nonākts līdz pazemes ūdeņu līmeņu tendenču novērtēšanas solim, jo noteiktā 75% robežvērtība attiecībā uz akceptētajiem pazemes ūdeņu ekspluatācijas krājumiem netika pārsniegta. Nākotnē nepieciešams izstrādāt detalizētu metodiku pazemes ūdeņu līmeņu tendenču novērtēšanai un pastiprināti pievērsties pazemes ūdeņu līmeņu mērījumu datu rindu sakārtošanai, jo ar šī brīža zināšanām un pieejamo datu kvalitāti novērtējums pamatā balstās uz eksperta vērtējumu katrā individuālajā gadījumā.

Jūras ūdeņu intrūzijas un sāļo ūdeņu intrūzijas testi (tāpat kā pazemes ūdeņu bilances novērtēšanas tests) tika veikts tikai tiem PŪO, kuros pēc slodžu novērtējuma tika identificēta būtiska pazemes ūdeņu ieguves slodze. Kā sākumpunkts abiem minētajiem testiem tika izmantoti attiecīgo testu rezultāti no

¹ Pazemes ūdeņu ekspluatācijas krājumi ir ūdens daudzums, kuru iespējams iegūt pazemes ūdeņu atradnē, ievērojot noteiktu ekspluatācijas režīmu (nepārsniedzot pieejamos pazemes ūdeņu resursus) un saglabājot noteiktajām prasībām atbilstošu ūdens kvalitāti aprēķinātajā laika periodā (parasti 25 gadi).

PŪO ķīmiskā stāvokļa novērtējuma – ja atbilstošajā testā ķīmiskā stāvokļa novērtējuma ietvaros netika identificēts slikts PŪO ķīmiskais stāvoklis, tad arī kvantitatīvā stāvokļa ietvaros atbilstošajā testā PŪO tika piešķirts labs kvantitatīvais stāvoklis (ar vidēju ticamības līmeni) (2.attēls).



2.attēls. Jūras ūdeņu un sāļo ūdeņu intrūzijas testu novērtēšanas shematiskā procedūra

Gadījumā, ja kādā no atbilstošajiem intrūzijas testiem PŪO ķīmiskā stāvokļa novērtējuma ietvaros tika identificēts slikts PŪO ķīmiskais stāvoklis, tad šajos PŪO tika veikts padziļināts jūras ūdeņu intrūzijas un/vai sāļo ūdeņu intrūzijas tests (atbilstoši situācijai), veicot pazemes ūdeņu līmeņu tendenču analīzi atbilstošajos monitoringa punktos, identificējot statistiski nozīmīgas pazemes ūdeņu līmeņu lejupejošas tendences. Ja šādas tendences netika identificētas, PŪO tika piešķirts labs kvantitatīvais stāvoklis (ar augstu ticamības līmeni). Ja pazemes ūdeņu līmeņu tendenču novērtēšanu nebija iespējams veikt datu trūkuma dēļ, arī šādā gadījumā PŪO tika piešķirts labs kvantitatīvais stāvoklis, bet ar vidēju ticamības līmeni.

Ja statistiski nozīmīgās lejupejošās pazemes ūdeņu līmeņu tendences kādā no atbilstošajiem monitoringa punktiem tika identificētas, tad, balstoties uz ķīmiskā stāvokļa novērtējumu atbilstošajos testos, tika noskaidrots, vai tās tiek novērotas vienlaicīgi ar statistiski nozīmīgām augšupejošām Cl⁻ un/vai SO₄²⁻ jonu koncentrāciju tendencēm. Ja šāda pārklāšanās netika identificēta, PŪO tika piešķirts labs kvantitatīvais stāvoklis (ar augstu ticamības līmeni), bet ar piebildi, ka nākotnē nepieciešams precizēt pazemes ūdeņu līmeņu pazemināšanās iemeslus.

Ja abu šo procesu pārklāšanās tika novērota, papildus tika identificēts, vai šādi monitoringa punkti aizņem vairāk nekā 20% no PŪO kopējās platības (atbilstoši *Voronoi telpiskās analīzes metodei*). Ja 20% sliekšnis netika pārsniegts, PŪO tika piešķirts labs kvantitatīvais stāvoklis (ar augstu ticamības līmeni).

Ja 20% sliekšnis tika pārsniegts, papildus tika novērtēts, vai pazemes ūdeņu līmeņu pazemināšanās ir saistāma ar lokālu antropogēnu ietekmi. Ja saistība netika identificēta, PŪO tika piešķirts labs kvantitatīvais stāvoklis (ar augstu ticamības līmeni), bet PŪO var būt potenciāli apdraudēts. Ja antropogēnā ietekme tika identificēta, tad PŪO tika piešķirts slikts kvantitatīvais stāvoklis (ar augstu ticamības līmeni) atbilstošajos intrūzijas testos.

Jāatzīmē, ka abos intrūzijas testos līdz pazemes ūdeņu līmeņu tendenču novērtēšanas solim tika nonākts tikai riska PŪO. Tendencu novērtējumā tika izmantota ilggadīgā uzkrātā pazemes ūdeņu līmeņu datu rinda, katram gadam veicot vidējās pazemes ūdeņu līmeņu vērtības aprēķināšanu, lai novērtētu kopējo pazemes ūdeņu līmeņu situācijas attīstību (attiecīgi: novērojama pazemes ūdeņu līmeņu paaugstināšanās vai pazemināšanās). Gala rezultātā, balstoties uz regresijas analīzes matemātiskajiem rezultātiem, tika izmantoti rezultāti tikai no tiem monitoringa urbumiem, kuros tika novērotas statistiski nozīmīgas/ticamas tendences (augšupejošas vai lejupejošas). Nākotnē nepieciešams izstrādāt detalizētu metodiku pazemes ūdeņu līmeņu tendenču novērtēšanai un pastiprināti pievērsties pazemes ūdeņu līmeņu mērījumu datu rindu sakārtošanai, jo ar šī brīža zināšanām un pieejamo datu kvalitāti novērtējums pamatā balstās uz eksperta novērtējumu katrā individuālajā gadījumā.

Testi tika veikti individuāli un katra individuālā testa rezultāti apkopoti, lai iegūtu PŪO kvantitatīvā stāvokļa kopējo novērtējumu. Sliktākais rezultāts no katra individuālā testa tika uzskatīts par kopējo PŪO kvantitatīvo stāvokli.

Pašlaik norisinās darbs pie ar pazemes ūdeņiem saistītu saldūdens ekosistēmu (PŪSSE) un no pazemes ūdeņiem atkarīgo sauszemes ekosistēmu (PŪASE) identificēšanas un kvalitātes novērtēšanas valsts mērogā. Darbs tiks pabeigts 2021./2022.gada beigās, tāpēc šī apsaimniekošanas cikla ietvaros kvantitatīvā stāvokļa novērtējumā netika pielietoti divi testi – virszemes ūdeņi un no pazemes ūdeņiem atkarīgās sauszemes ekosistēmas. Iegūstot jaunus datus, PŪO stāvoklis var tikt pārskatīts.

Tāpat Rīgas Tehniskā universitāte Valsts reģionālās attīstības aģentūras finansētā projekta Nr.1-08/166/2020 "Latvijas hidroģeoloģiskā modeļa LAMO4 pilnveidošana un tā rezultātu publiskošana"² ietvaros līdz 2022.gada maijam veiks Latvijas hidroģeoloģiskā modeļa LAMO4 pilnveidošanu, kas ietvers vairāku digitālo karšu (pazemes ūdeņu kvalitātes, barošanās, tranzīta un atslodzes apgabalu, kā arī pirmā pazemes ūdeņu nesējslāņa aizsargātības kartes) izveidošanu. Jaunie iegūtie dati ļaus pilnvērtīgāk novērtēt PŪO stāvokli, kā rezultātā pēc projekta beigām PŪO stāvoklis var tikt pārskatīts.

² Projekts Nr.1-08/166/2020 "Latvijas hidroģeoloģiskā modeļa LAMO4 pilnveidošana un tā rezultātu publiskošana". https://lvafa.vraa.gov.lv/projects/1-08_166_2020