

Antropogēno slodžu novērtējuma metodika uz pazemes ūdensobjektiem

1. Metodika punktveida piesārņojuma slodžu būtiskuma novērtējums

Lai identificētu un novērtētu punktveida piesārņojuma slodzes uz pazemes ūdensobjektiem, tika izmantoti un analizēti Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu (turpmāk – PPPV) reģistra dati¹, seklo gruntsūdeņu piesārņojuma dati degvielas uzpildes stacijās un naftas bāzēs no VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” pārvaldībā esošās Vienotās vides informācijas sistēmas² (turpmāk – VVIS), dati par izsniegtajām A kategorijas piesārņojošas darbības atļaujām, kas izsniegtas atbilstoši Ministru kabineta 2010.gada 30.novembra noteikumu Nr.1082 “Kārtība, kādā piesakāmas A, B un C kategorijas piesārņojošas darbības un izsniedzamas atļaujas A un B kategorijas piesārņojošo darbību veikšanai”³ (turpmāk – 30.11.2010. MK not. Nr.1082) prasībām, kā arī Lauksaimniecības datu centra dati par kopējo lauksaimniecības dzīvnieku skaitu, kas izteikts dzīvnieku vienībās⁴. Punktveida piesārņojuma slodžu būtiskuma novērtējums tika veikts ar 3 posmu procedūru, kas shematiski attēlota 1.attēlā.

1.posms. Datu apkopošana jeb punktveida piesārņoto vietu saraksta sagatavošana

Lai sagatavotu būtisko punktveida piesārņoto vietu sarakstu, tika apkopoti dati no iepriekš minētajiem informācijas avotiem. Saraksts tika sagatavots, ievērojot piesardzības principu un sarakstā iekļaujot arī potenciālus punktveida piesārņojuma objektus, kas var radīt būtisku slodzi uz pazemes ūdeņiem. Pašlaik pie būtiskiem punktveida piesārņojuma objektiem pieskaitīti:

- 1.kategorijas piesārņotās vietas (1.kategorija – piesārņojuma līmenis ir augsts un ietekme ir liela — 10 reizes un vairāk pārsniegti vides kvalitātes normatīvu robežlielumi, teritorijas izmantošanu nepieciešams ierobežot vai pieņemt lēmumu par teritorijas sanāciju) no PPPV vietu reģistra;
- visas vietas, kurām, atbilstoši 30.11.2010. MK not. Nr.1082 prasībām, izsniegta A kategorijas piesārņojošas darbības atļauja (nepieciešamas stacionārajām tehnoloģiskajām iekārtām, kurās tiek veikta viena vai vairākas piesārņojošas darbības), atbilstoši aktuālajai informācijai uz 2018.gadu;
- visas degvielas uzpildes stacijas un naftas bāzes no LVĢMC pārvaldībā esošās VVIS, kurās laika periodā no 2015.gada līdz 2018.gadam ir konstatēts ievērojams piesārņojums ar naftas produktiem un novērota augsta piesārņojošo vielu – naftas ogleņūdeņražu un monoaromātisko ogleņūdeņražu summas (BTEX) koncentrācija⁵ vai konstatēts naftas produktu peldošais slānis;

¹ Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu reģistrs. <https://www.meteo.lv/lapas/vide/piesarnoto-un-potenciali-piesarnoto-vietu-registrs/piesarnoto-un-potenciali-piesarnoto-vietu-registrs?id=1527&nid=373>

² Vienotās vides informācijas sistēma. https://www.meteo.lv/autorizacija/?josso_back_to=http://parissrv.lv/gmc.lv/signon

³ Ministru kabineta noteikumu Nr.1082 “Kārtība, kādā piesakāmas A, B un C kategorijas piesārņojošas darbības un izsniedzamas atļaujas A un B kategorijas piesārņojošo darbību veikšanai” 2010.gada 30.novembra

⁴ Lauksaimniecības datu centrs, Lauksaimniecības dzīvnieku vienību skaits, 2018.

⁵ Piesārņojošo vielu koncentrācijas pārsniedz Ministru kabineta 2002.gada 12.marta noteikumu Nr.118

“Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti”⁵ 10.pielikumā noteiktos robežlielumus. Ņemot vērā

- visas lauksaimniecības, kurās pēc Lauksaimniecības datu centra datiem kopējais lauksaimniecības dzīvnieku skaits pārsniedz 1000 vienības.

2. posms. Sākotnējais novērtējums virszemes ūdensobjektu līmenī

Lai veiktu sākotnējo punktveida piesārņojumu slodžu būtiskuma novērtējumu, informācija tika apkopota upju baseinu apgabalā un virszemes ūdensobjektu griezumā, identificējot tos VŪO, kuros vismaz 3 punktveida piesārņojuma vietas atrodas savstarpēji tuvu vai koncentrētā teritorijā. Tad, balstoties uz ĢIS informāciju, tiek novērtēts, cik liela ir izkliede šīm vietām VŪO mērogā, piemēram, ja visā VŪO teritorijā piesārņotās vietas atrodas izklaidus, tad ietekme nav uzskatāma par būtisku. Tāpat katrai piesārņotajai vietai tika novērtēti tādi parametri kā piesārņojuma veids, apjoms, iespējamā ietekme uz virszemes un/vai pazemes ūdeņiem, balstoties uz pieejamo informāciju.

Būtiska ietekme tika atzīmēta tajos VŪO, kur piesārņojošās vielas ir nokļuvušas spiedienūdeņos vai VŪO atrodas vismaz viena Nacionālajā programmā Eiropas reģionālā fonda apguvei "Vēsturiski piesārņoto vietu sanācija" iekļautā punktveida piesārņojuma vieta⁶ (turpmāk – vēsturiski piesārņota vieta), kā arī tajos VŪO, kuros vismaz 3 punktveida piesārņojuma vietas atrodas savstarpēji tuvu vai koncentrētā teritorijā, vai upju tuvumā, kuras pēc virszemes ūdeņu eksperta vērtējuma rada būtisku ietekmi uz ūdeņu kvalitāti un/vai cilvēku veselību (atbilstoši sagatavotajai informācijai 3.perioda Upju baseinu apgabalā apsaimniekošanas plāniem).

3. posms. Slodzes novērtējums pazemes ūdensobjektu līmenī

Punktveida piesārņojuma slodžu būtiskuma novērtējums pazemes ūdensobjektu līmenī tika veikts balstoties uz 2.posma novērtējumā iegūtajiem rezultātiem un PŪO hidroģeoloģiskajiem apstākļiem. Attiecīgi tika uzskatīts, ka punktveida piesārņojuma *slodze ir nenozīmīga* PŪO līmenī, ja tas neatsedzas zemes virspusē un to pilnībā pārklāj citi PŪO un pazemes ūdeņu nesējslāņu kompleksi. *Maznozīmīga slodze* tika atzīmēta tajos PŪO, kas daļēji vai pilnībā atsedzas zemes virspusē, bet kuros 1.posma izpildes ietvaros netika identificēti VŪO, kas atbilstu izvirzītajiem kritērijiem.

Savukārt tajos PŪO, kuros tika identificēti VŪO, kas atbilst 2.posma kritērijiem, tika veikts papildus novērtējums.

Pirmkārt, balstoties uz ĢIS informāciju, tika novērtēts, cik lielā mērā identificētajām VŪO teritorijām ir ietekme PŪO mērogā. Ņemot vērā piesardzības principu, tika uzskatīts, ka PŪO mērogā punktveida piesārņojuma *slodze ir nozīmīga*, ja identificētajās VŪO teritorijās vismaz 1 piesārņojuma punkts atrodas:

- 1) teritorijā ar zemu kvartāra pazemes ūdeņu aizsargātības pakāpi (atbilst kategorijām neaizsargāti, vāji un vidēji aizsargāti kvartāra pazemes ūdeņi; kā arī virszemē atsedzas Devona nogulumā – attiecīgi neaizsargāti ir arī spiedienūdeņu nesējslāņi);
- 2) karsta procesu izplatības areālos (riskā zonas, kurās piesārņojums no sekļajiem gruntsūdeņiem var nonākt spiedienūdeņu nesējslāņos);

faktu, ka minētajos Ministru kabineta noteikumos ar 2015.gada 3.oktobra grozījumiem vairs nav iekļauti mērķlielumi un robežlielumi monoaromātisko ogļūdeņražu summai (BTEX), bet tieši šis parametrs ir visbiežāk noteiktais parametrs, veicot seklo gruntsūdeņu monitoringu degvielas uzpildes stacijās, tad kā BTEX mērķlielums tika pieņemta atsevišķo monoaromātisko ogļūdeņražu (benzols, etilbenzols, toluols un ksiloli) robežlielums – 175 µg/l.

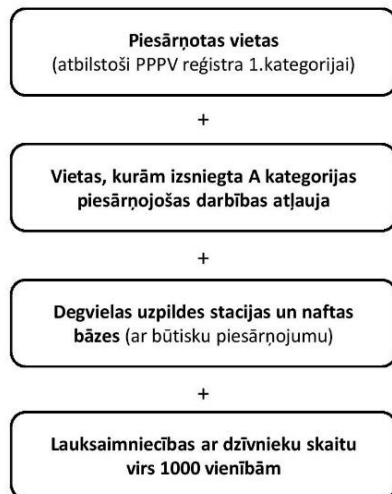
⁶ Nacionālā programma Eiropas Reģionālās attīstības fonda apguvei "VĒSTURISKI PIESĀRŅOTU VIETU SANĀCIJA". https://www.varam.gov.lv/sites/varam/files/content/files/np_piesarnojums1.pdf

3) teritorijās, kur notiek pazemes ūdeņu ieguve (neatkarīgi no ekspluatētā nesējslāņa ieguluma dziļuma un iegūtā pazemes ūdeņu apjoma).

Otrkārt, balstoties uz pieejamo informāciju, *ļoti nozīmīga (būtiska) slodze* tika atzīmēta tajos PŪO, kuros pēc eksperta vērtējuma punktveida piesārņojuma vietas rada vai var radīt būtisku ietekmi uz ūdeņu kvalitāti un/vai cilvēku veselību. Novērtējumā tika ņemti vērā katra PŪO lokālie hidroģeoloģiskie apstākļi (pazemes ūdeņu aizsargātības pakāpe, plūsmu sadalījums u.tml.), pazemes ūdeņu ieguves apjomi un piesārņojošo vielu iekļūšanas dziļums.

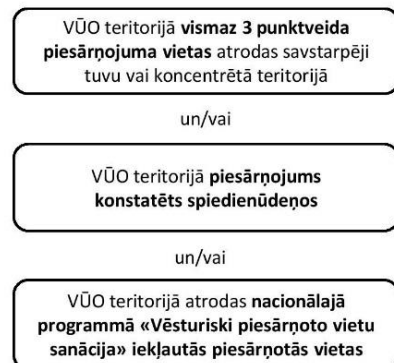
1.posms

Punktveida piesārņoto vietu saraksta sagatavošana



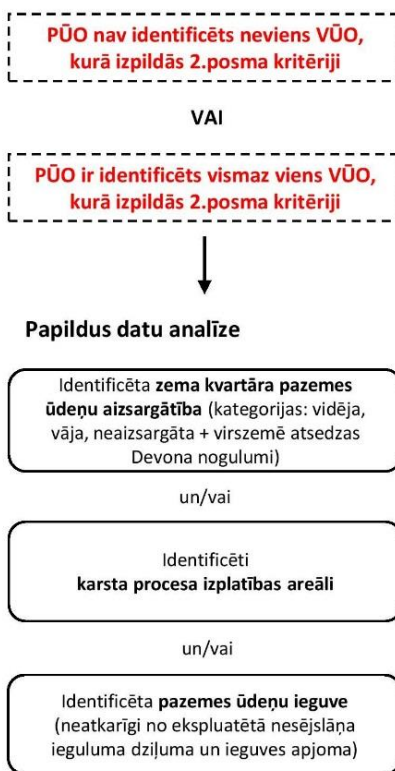
2.posms

Sākotnējais novērtējums virszemes ūdensobjektu līmenī



3.posms

Novērtējums pazemes ūdensobjektu līmenī



PUNKTVEIDA PIESĀRŅOJUMA SLODŽU BŪTISKUMA NOVĒRTĒJUMS UZ PŪO:

Nenožīmīga slodze – PŪO, kas neatsedzas virszemē un kurus pārklāj augstāk iegulošo PŪO nesējslāņi

Maznozīmīga slodze – PŪO, kuros pēc 2.posma novērtējuma netika identificēts neviens VŪO

Nozīmīga slodze – PŪO, kuros pēc papildus datu analīzes tika identificēts vismaz viens VŪO, kurā izpildījās minētie kritēriji

Ļoti nozīmīga (būtiska) slodze – PŪO, kuros pēc papildus datu analīzes tika identificēts vismaz viens VŪO, kurā izpildījās minētie kritēriji + pēc eksperta vērtējuma identificētās teritorijas var būtiski ietekmēt PŪO

1. attēls. Pieeja punktveida piesārņojuma slodžu būtiskuma novērtēšanai (LVĢMC, 2020)

2. Metodika izklidētā piesārņojuma slodžu būtiskuma novērtējumam

Lai novērtētu izklidētā (difūzā) piesārņojuma slodzes būtiskumu uz PŪO, par pamatu tika ņemti visi zemes lietojuma veida (pēc Corine Land Cover) dati Latvijas teritorijā, lauksaimniecības dzīvnieku skaits, kas izteikts dzīvnieku vienībās, lauksaimniecības dati ar būtisku un ļoti būtisku slodzi, īpaši jutīgā teritorija (turpmāk – ĪJT), kā arī virszemes ūdensojektu kvalitātes stāvokļa novērtējuma dati, ko ietekmē lauksaimniecības izklidētā slodze (kā arī citu procesu rezultātā radusies slodze), kuriem tika aprēķināts būtiskuma kritērijs un noteiktas tā robežvērtības.

Ietekmes būtiskuma novērtējums tika veikts ar 5 soļu procedūru.

1. solis: *Zemes lietojuma veida analīze.* Izklidētās slodzes novērtējuma veikšanai tika izmantoti Corine Land Cover dati (The Copernicus Programme, 2018)⁷ par zemes lietojuma veidu Latvijas teritorijā. Ņemot vērā Latvijas PŪO samērā lielo izmēru, Corine Land Cover datu izmantošana ir pieļaujama, kaut arī Lauku atbalsta dienesta (LAD) aramzemju platību dati uzskatāmi par precīzākiem. Tika izmantots Corine Land Cover datu iedalījums 5 klasēs, kas sastopamas Latvijā: mākslīgās platības, lauksaimniecības platības, meži un dabiskās platības, mitrzemes un ūdenstilpnes (skatīt 1. tabulu).

1.1. solis: *Aprēķina dati.* Novērtējumam nepieciešamie aprēķina dati ir Corine Land Cover lauksaimniecības klases īpatnējā platība katrā PŪO, kas izteikta procentos (Corine Land Cover lauksaimniecības klases platība pret kopējo PŪO platību).

1.2. solis: *Statistiskā analīze un būtiskuma novērtējums.* Lauksaimniecības platību būtiskuma kritērija vērtība tika aprēķināta, summējot zemes lietojuma veida aizņemto platību visu PŪO robežās (izteikta procentos) un aprēķinot to vidējo vērtību un standartnovirzi, papildus atņemot/pieskaitot standartnovirzi vidējai vērtībai tika iegūta būtiskuma kritērija minimālā un maksimālā vērtība. Būtiskuma kritērijs tika aprēķināts tikai tām PŪO daļām, kas atsedzas zemes virspusē un tika pieņemts, ka tās ir tieši pakļautas virszemes piesārņojumam. Būtiskuma kritērijs nav aprēķināts PŪO A4, jo tas neatsedzas zemes virspusē.

Būtiskuma kritērijs tika iedalīts četrās klasēs:

- 1) *nenozīmīgs* (nerada slodzi uz PŪO);
- 2) *maznozīmīgs* (minimāla slodze uz PŪO);
- 3) *nozīmīgs* (rada slodzi uz PŪO);
- 4) *ļoti nozīmīgs (būtisks)* (rada būtisku slodzi uz PŪO).

2. solis: *Lauksaimniecības dzīvnieku slodzes novērtēšana.* Izklidētās slodzes novērtējuma veikšanai tika izmantoti arī Lauksaimniecības datu centra dati par kopējo lauksaimniecības dzīvnieku skaitu, kas izteikts dzīvnieku vienībās⁸ (dzīvnieku vienība – nosacīts dzīvnieks, kas vienā gadā ar kūtsmēsliem saražo 100 kilogramu slāpekļa).

2.1. solis: *Aprēķina dati.* Lauksaimniecības dzīvnieku radītās slodzes tika novērtētas katrā PŪO, atbilstoši Ministru kabineta 2014.gada 23.decembra noteikumu Nr.834 "Prasības ūdens, augsnes un gaisa aizsardzībai no lauksaimnieciskās darbības izraisīta piesārņojuma" 1.pielikumā⁹ pievienotajai formulai. Katrā PŪO tika aprēķināts pieļaujamais dzīvnieku vienību skaits (DV_p), kas izriet no formulas:

⁷ The Copernicus Programme, 2018. Corine Land Cover. Sk.01.06.2020. <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018>

⁸ Lauksaimniecības datu centrs, Lauksaimniecības dzīvnieku vienību skaits, 2018.

⁹ Ministru kabineta noteikumi Nr.834 "Prasības ūdens, augsnes un gaisa aizsardzībai no lauksaimnieciskās darbības izraisīta piesārņojuma" 2014.gada 23.decembris.

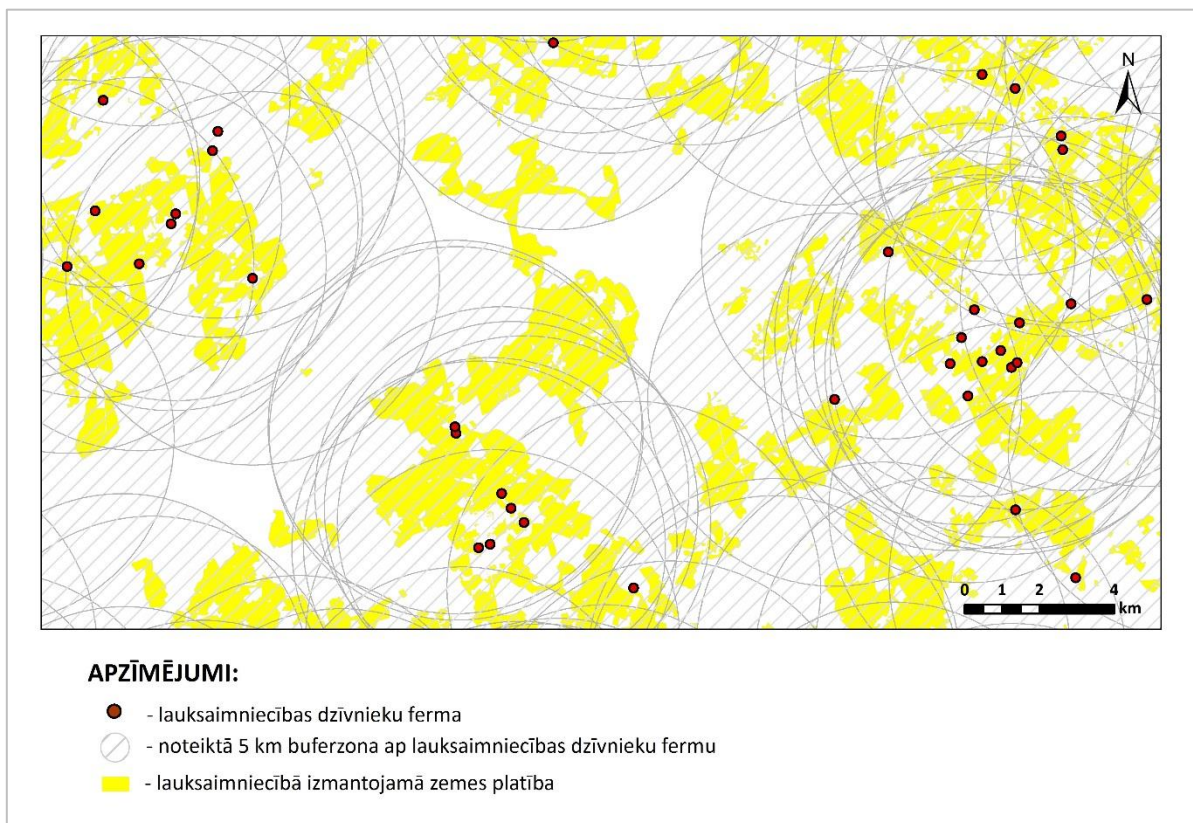
$$L = \frac{\sum DV}{DV_p}, \text{ kur}$$

L - kūtsmēslu iestrādei nepieciešamā lauksaimniecībā izmantojamās zemes platība, ha;

$\sum DV$ - saimniecības kopējais lauksaimniecības dzīvnieku skaits, izteikts dzīvnieku vienībās;

DV_p - pieļaujamais lauksaimniecības dzīvnieku vienību skaits, rēķinot uz vienu lauksaimniecībā izmantojamās zemes hektāru.

Attiecīgi rādītājs **L - kūtsmēslu iestrādei nepieciešamā lauksaimniecībā izmantojamās zemes platība (ha)**, tika aprēķināts katrā PŪO ap katru lauksaimniecības dzīvnieku fermu, nosakot tām individuālu 5 km buferzonu (optimālais attālums no saimniecības kūtsmēslu izkliedei), un gala rezultātā no šīm buferzonām aprēķinot kopējo lauksaimniecības zemju platību katrā PŪO (skat. 2. attēlu).



2. attēls. Piemērs - buferzona ap lauksaimniecības dzīvnieku fermu un to lauksaimniecības zemes platība (LVĢMC, 2020)

Pēc pieejamajiem datiem no Lauksaimniecības datu centra katrā PŪO tika aprēķināts arī kopējais lauksaimniecības dzīvnieku skaits, kas izteikts dzīvnieku vienībās ($\sum DV$). Rezultātā tika aprēķināts pieļaujamais lauksaimniecības dzīvnieku vienību skaits (DV_p) katrā PŪO.

2.2. solis: Slodžu būtiskuma novērtējums. Saskaņā ar MK noteikumu Nr.834 3.3.2.apakšpunktu pieļaujamais lauksaimniecības dzīvnieku vienības skaits (DV_p) uz vienu lauksaimniecībā izmantojamās zemes hektāru ir 1.7 dzīvnieku vienības. *Ļoti nozīmīgas (būtiskas) slodzes* uz PŪO tika attiecinātas tad, ja tika pārsniegts pieļaujamais lauksaimniecības dzīvnieku vienību skaits (DV_p) uz vienu lauksaimniecībā izmantojamās zemes hektāru. Ja PŪO netika pārsniegts pieļaujamais lauksaimniecības dzīvnieku vienības skaits, tad *slodze tika attiecināta kā nenozīmīga*.

3. solis: Izkliegtā piesārņojuma slodžu novērtējums virszemes ūdensobjektos. VŪO izkliegtā piesārņojuma slodžu novērtēšanai tika apkopoti: (1) lauksaimniecības dati ar būtisku un ļoti būtisku slodzi (no aramzemēm un lopkopības zemēm) un (2) izkliegtā piesārņojuma slodžu identificēšanai

tika atlasīti VŪO ar sliktu un ļoti sliktu kvalitātes stāvokli (atbilstoši sagatavotai informācijai 3. perioda Upju baseinu apgabalū apsaimniekošanas plāniem).

3.1. solis: *Aprēķina dati.* Izklīdētā piesārņojuma slodžu novērtēšanai tika identificēti visi VŪO ar sliktu un ļoti sliktu kvalitātes stāvokli, kas radies lauksaimniecības izklīdēto slodžu rezultātā. VŪO ar sliktu un ļoti sliktu kvalitātes stāvokli tika ņemtas vērā tās izklīdētās lauksaimniecības slodzes, kurām noteikta nozīmīga vai ļoti nozīmīga (būtiska) ietekme.

Tāpat tika identificēti arī visi VŪO ar sliktu un ļoti sliktu kvalitātes stāvokli, ko ietekmē citas izklīdētās slodzes, kā mežsaimniecība un pie centralizētās kanalizācijas sistēmas nepieslēgtās māsaimniecības.

Iepriekš identificētajām slodzēm VŪO tika aprēķināta īpatnējā platība attiecībā pret PŪO teritoriju, kas izteikta procentos.

3.2. solis: *Statistiskā analīze un būtiskuma novērtējums.* VŪO izklīdētā piesārņojuma slodžu noteikšanai tika pieņemta būtiskuma kritērija robeža virs 20% no PŪO platības, pamatojoties uz Eiropas Komisijas vadlīnijām¹⁰.

Ļoti nozīmīga (būtiska) slodze uz PŪO tika attiecināta gadījumā, ja PŪO robežās tika identificēti vairāk nekā 20% VŪO ar sliktu vai ļoti sliktu kvalitātes stāvokli, ko ietekmē lauksaimniecības izklīdētās slodzes (kā arī citu procesu rezultātā radušās slodzes), attiecībā pret PŪO kopējo platību. Ja 20% robeža netika pārsniegta, tad slodze tika uzskatīta par *nenozīmīgu*.

4. solis: *Īpaši jutīgā teritorija.* Izklīdēto slodžu novērtēšanai tika ņemta vērā ĪJT izplatības zona. Ja ĪJT ietilpstošā PŪO platība aizņēma vairāk nekā 20% no ĪJT, tad tika uzskatīts, ka slodze ir *ļoti nozīmīga (būtiska)*, savukārt, ja PŪO platība nepārsniedza 20% no teritorijas, tad slodze tika uzskatīta kā *nenozīmīga*.

5. solis: *Novērtējums.* Izklīdētā piesārņojuma slodze PŪO tika uzskatīta par būtisku, ja vismaz viens no rādītājiem (lauksaimniecības zemes, lauksaimniecības dzīvnieku skaits, kas izteikts dzīvnieku vienībās, ĪJT, VŪO ar sliktu un ļoti sliktu kvalitātes stāvokli, ko ietekmē lauksaimniecības izklīdētā slodze (kā arī citu procesu rezultātā radušās slodzes)) pārsniedz noteikto būtiskuma kritērija robežvērtību (*nozīmīga* vai *ļoti nozīmīga (būtiska)* slodze). Gala rezultātā izklīdētās slodzes novērtējumā tika ņemts vērā sliktākais variants pēc piesardzības principa.

¹⁰ 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.01.09.2020. <https://circabc.europa.eu/>

1. tabula. Zemes lietojuma veids pazemes ūdensobjektos pēc Corine Land Cover datiem

Pazemes ūdensobjekts	Mākslīgās platības, %	Lauksaimniecības platības, %	Meži un dabiskās platības, %	Mitrzemes, %	Ūdenstilpnes, %
F1	2.5	48.0	44.1	3.2	2.1
F2	1.7	43.6	52.6	1.1	1.0
F3	2.4	68.1	28.1	0.8	0.7
F4	0.6	49.1	49.0	0.5	0.9
A1	1.5	27.2	65.4	3.2	2.7
A2	0.5	12.0	85.2	2.2	0.2
A3	1.8	24.5	69.1	2.4	2.2
A5	27.2	16.9	47.7	3.0	4.9
A6	1.5	41.6	51.8	2.2	2.9
A7	2.0	50.5	42.6	0.7	4.2
A8	3.1	33.3	58.1	3.6	1.9
A9	2.9	33.7	58.4	3.5	1.6
A10	0.8	33.3	61.1	3.2	1.5
D6	1.1	34.2	63.3	1.1	0.4
D7	1.8	36.4	58.3	1.5	2.1
D8	1.1	41.5	51.3	3.2	2.9
D9	0.8	41.8	52.3	2.7	2.1
D10	1.1	43.6	47.3	5.9	2.1
D11	4.1	39.2	52.8	2.3	1.6
Q1	18.3	14.2	55.2	2.0	11.5

3. Metodika pazemes ūdens ieguves slodžu stāvokļa novērtējumam

Lai noteiktu, kurā pazemes ūdensobjektā ūdens ieguves radītā slodze ir būtiska un var radīt negatīvu ietekmi uz pazemes ūdens kvantitatīvo stāvokli, tika analizēti Valsts statistikas pārskata veidlapu - „Nr.2-Ūdens. Pārskats par ūdens resursu lietošanu” dati. Ietekmes būtiskuma novērtējums tiek veikts ar 5 soļu procedūru:

1. solis. *Apkopota informācija par ūdens ieguvi.* Novērtējumam tika izmantoti Valsts statistikas pārskata veidlapu - „Nr.2-Ūdens. Pārskats par ūdens resursu lietošanu” dati laika periodā no 2015. gada līdz 2019. gadam, pirmēji veicot iegūto datu validāciju¹¹. Attiecīgajam laika periodam tika aprēķināts gada vidējais ūdens ieguves apjoms (m^3/d) katrai pazemes ūdens ieguves vietai (individuālajiem pazemes ūdeņu ieguves urbumiem un pazemes ūdeņu atradnēm), ņemot vērā iepriekš veikto piesaisti pazemes ūdensobjektiem.

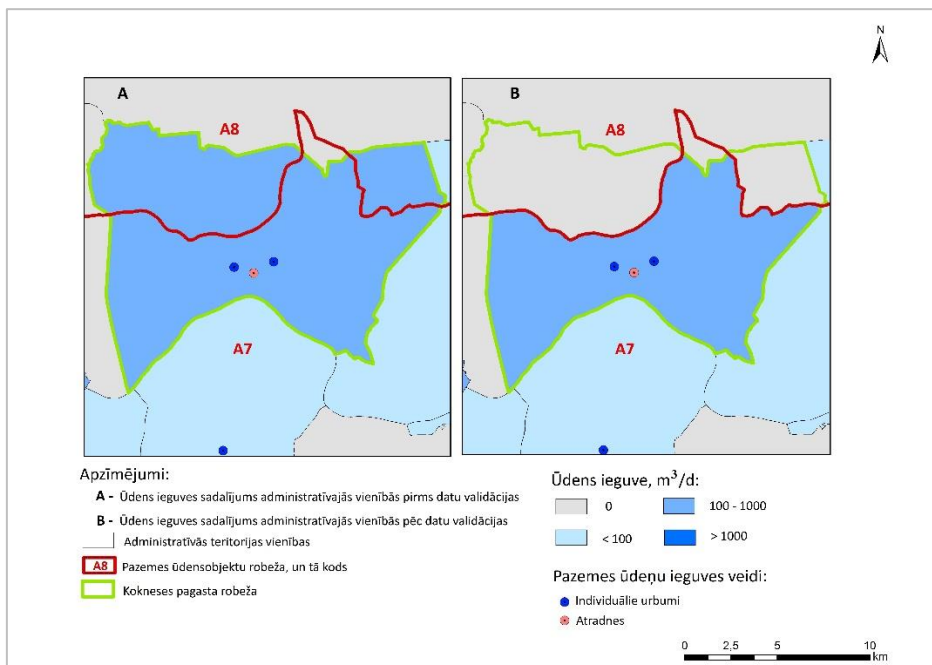
2. solis. *Informācijas apkopošana administratīvi teritoriālo iedalījumu vienību griezumā.* Tā kā pazemes ūdeņu ieguves vietu skaits nav vienmērīgi izklaidēts katrā no PŪO (nehomogēns sadalījums) un nevar sniegt ūdens ieguves slodžu telpisku novērtējumu PŪO līmenī, 1.solī iegūtā informācija tika interpolēta mazāko teritoriālo vienību (pagasti, pilsētas) griezumā. Slodžu būtiskuma novērtēšanai nepieciešamie dati tika klasificēti četrās grupās:

- a) teritorijas, kurās nav ieguves;
- b) teritorijas ar ieguvi līdz $100 m^3/d$;
- c) teritorijas ar ieguvi no 100 līdz $1000 m^3/d$;
- d) teritorijas ar ieguvi virs $1000 m^3/d$.

¹¹ Datu validācijas metodiku skatīt 4. nodaļā zemāk.

3. solis. *Apkopoto datu validācija PŪO griezumā*¹². Notiek 2.solī apkopoto datu validācija PŪO griezumā. Lai novērstu potenciāli radušās kļūdas iepriekšējos soļos, tika pārbaudīts, vai pazemes ūdens ieguves punkts, kas pieder konkrētai administratīvi teritoriālā iedalījuma vienībai, ietilpst konkrētā PŪO robežās, vai atrodas ārpus tā teritorijas. Gadījumos, kad administratīvi teritoriālā iedalījuma vienība, vienlaikus ietilpst vairākos PŪO, tika veikta manuāla pazemes ūdeņu ieguves apjomu sasaiste ar atbilstošajiem PŪO (piemēram, Kokneses pagasts ietilpst divos PŪO – A8 un A7, redzams, ka ūdens ieguves punkti atrodas PŪO A7 teritorijā, tātad atkarībā no ūdens ieguves apjoma – šajā konkrētajā gadījumā ūdens ieguve ir no 100 – 1000 m³/d, iekrāsojam tikai to pagasta daļu tajā PŪO teritorijā, kurā notiek ūdens ieguve (skat. 3. attēlu).

4. solis. *Īpatnējā ūdens ieguves rādītāja noteikšana*. Īpatnējais ūdens ieguves rādītājs tika ieviests, lai objektīvāk novērtētu ūdens ieguves apjomu PŪO līmenī un raksturotu būtisku punktveida slodzi. Tas tika aprēķināts, dalot ūdens ieguves apjomu konkrētā PŪO ar attiecīgo PŪO kopējo platību. Katram PŪO tika noteikts īpatnējais ūdens ieguves rādītājs. No tiem tika izteikts vidējais īpatnējais ūdens ieguves rādītājs – 1.43.



3. attēls. Shematisks datu validācijas attēlojums pazemes ūdensobjektu griezumā

5. solis. *Būtiskuma novērtējums*. Pazemes ūdens ieguves slodzes būtiskums katrā PŪO tika novērtēts, ņemot vērā:

- cik procentus no katras PŪO teritorijas aizņem katra no 2. solī klasificētajām četrām grupām, atbilstoši veiktajai sasaistei ar PŪO;
- īpatnējo ūdens ieguves rādītāju.

¹² Lai nodrošinātu hidroģeoloģiski korektu slodžu būtiskuma novērtēšanu, tika veikta PŪO, kuri ir savstarpēji hidroģeoloģiski saistīti (atrodas vienas ūdensšķirtnes ietvaros), apvienošana – PŪO A8 tika apvienots ar riska PŪO A11, PŪO F1 tika apvienots ar riska PŪO F5, kā arī PŪO Q1 tika apvienots ar riska PŪO Q2. PŪO A8 tika mākslīgi sadalīts divās daļās – atsevišķi no kopējā PŪO A8 tika nodalīta riska zona “Rīgas teritorija no Rīgas jūras līča līdz izgāztuvei Getliņi”, jo šajā teritorijā pazemes ūdeņu ieguves slodze būtiski atšķiras no kopējās ieguves slodzes pārējā PŪO A8 teritorijā.

Turpmācai slodžu būtiskuma novērtēšanai tika pieņemtas četras būtiskuma kategorijas (skatīt 2. tabulu), kas atbilst iepriekš minētājam grupām.

2. tabula. Ūdens ieguves slodzes būtiskuma sadalījums

Būtiskuma kategorijas	Vidējais pazemes ūdeņu ieguves apjoms, m ³ /d
Nenozīmīga	0
Maznozīmīga	< 100
Nozīmīga	100 - 1000
Ļoti nozīmīga (būtiska)	> 1000

Tika uzskatīts – ja konkrētā PŪO robežās administratīvi teritoriālo iedalījuma vienību skaits ar *nozīmīgu* vai *ļoti nozīmīgu (būtisku)* slodzi nepārsniedz 20% no kopējā administratīvi teritoriālo iedalījuma vienību skaita konkrētajā PŪO, tad pazemes ūdeņu ieguves slodze konkrētajā PŪO tika noteikta kā *maznozīmīga*. Savukārt, ja minētā attiecība pārsniedz 20% robežu, tad slodzei konkrētajā PŪO tika piešķirta būtiskuma kategorija, kurai ir atzīmēts augstākais procentuālais pārsniegums (piemēram, pēc novērtējuma 25% no konkrētā PŪO teritorijas aizņem *nozīmīga* slodze un 30% no konkrētā PŪO teritorijas aizņem *ļoti nozīmīga (būtiska)* slodze, tad gala novērtējumā PŪO tika piešķirta būtiskuma kategorija - *ļoti nozīmīga (būtiska)* slodze.

Ja vidējais īpatnējais ūdens ieguves rādītājs – 1.43, tika pārsniegts, kādā no PŪO, tad tas uzreiz norāda uz *ļoti nozīmīgu (būtisku)* slodzi.

4. Pazemes ūdeņu ieguves datu validācija

Lai veiktu pazemes ūdeņu ieguves slodžu pazemes ūdensobjektos ($>10 \text{ m}^3/\text{d}$) validāciju, tika veikta datu apkopošana no Valsts statistikas pārskata veidlapām "Nr.2-Ūdens. Pārskats par ūdens resursu lietošanu" (turpmāk – 2-Ūdens) par laika periodu no 2000.gada līdz 2019.gadam, kas, atbilstoši Ministru kabineta 2017.gada 23.maija noteikumiem Nr.271 "Noteikumi par vides aizsardzības oficiālās statistikas veidlapām", ir oficiālais informācijas avots par pazemes ūdeņu ieguvi Latvijā. Validācijas process tika sadalīts divos galvenajos soļos.

I solis

I solī primāri tika veikta **atbilstoši aizpildīto ierakstu** atlase: pazemes ūdeņu ņemšanas vietas identifikācijas numurs (turpmāk – P kods) ir sasaistīts ar LVĢMC datu bāzes "Urbumi" numuru (ir iespējams identificēt konkrētu ūdens ieguves urbumu un veikt konkrētās ūdens ieguves apjoma piesaisti atbilstošajam pazemes ūdensobjektam). Šiem atbilstoši aizpildītajiem ierakstiem tika veikta sasaiste ar korektajiem pazemes ūdeņu nesējslāņiem, koordinātām, pazemes ūdensobjektiem un upju baseinu apsaimniekošanas apgabaliem (atbilstoši datu bāzes "Urbumi" informācijai).

Paralēli tika veikta **neatbilstoši aizpildīto ierakstu** identificēšana:

- nepastāv sasaiste starp P kodu un datu bāzes "Urbumi" numuru;
- operators veicis atskaitīšanos pie nepareiza P koda (operatora norādītais P kods ģeogrāfiski neatrodas konkrētajā objektā vai viena objekta ietvaros ir savstarpēji sajaukti P kodu vairākiem urbumiem);

Neatbilstoši aizpildītajiem ierakstiem (iespēju robežās) tika veikta sasaiste ar LVĢMC datu bāzes "Urbumi" informāciju:

- primāri – sasaiste ar korektajiem P kodiem (pēc ilggadīgās datu rindas informācijas vai pēc urbuma identificēšanas pēc operatoram izsniegtās Ūdens resursu lietošanas atļaujas un/vai datu bāzē "Urbumi" pieejamās informācijas);
- sekundāri – sasaiste ar atbilstošajiem datu bāzes "Urbumi" numuriem¹³ (atbilstoši datu bāzes "Urbumi" datiem);
- gala rezultātā – sasaiste ar atbilstošo nesējslāni, koordinātām, pazemes ūdensobjektu un upju baseinu apsaimniekošanas apgabalu (atbilstoši datu bāzes "Urbumi" datiem).

II solis

Pēc I solī veiktajām darbībām II solī tika veikta galīgā datu apstrāde, identificējot ierakstus ar neatbilstošiem ūdens ieguves apjomiem (salīdzinājumā ar ilggadīgo datu rindu). Biežākā pieļautā kļūda ir ūdens ieguves apjoma norādīšana nepareizās mērvienībās – pārskata veidlapās tiek pieprasīta ūdens ieguves apjoma norādīšana tūkst. $\text{m}^3/\text{gadā}$, bet operators nav veicis atbilstošu pārrēķinu un ūdens ieguves apjoms tiek norādīts $\text{m}^3/\text{gadā}$; šādiem ierakstiem tika veikta komata pārņemšana, iegūto rezultātu salīdzinot ar ilggadējo datu rindu. Gadījumos, kad ūdens ieguve konkrētā gadā ievērojami pārsniedza ūdens ieguvi salīdzinājumā ar ūdens ieguves apjomiem citos gados, bet iesniegtā ūdens

¹³ Atsevišķos gadījumos tika konstatēts, ka, atbilstoši Ūdens resursu lietošanas atļaujas datiem, operators veic atskaiti pie korekta P koda, bet pēc datu bāzes "Urbumi" informācijas konkrētajā īpašumā neatrodas neviens oficiāli reģistrēts ūdens ieguves urbums – šādos gadījumos ieraksti tika atzīmēti ar piezīmi "Neregistrēts urbums" un informācija par urbumu (ūdens nesējslānis, koordinātas) tika pieņemta no Ūdens resursu lietošanas atļaujas datiem

apjoma kļūda nebija sasaistāma ar mērvienību neievērošanu, ūdens ieguves apjoms netika brāķēts un tika iekļauts kopējā datu rindā.

Šobrīd starp Valsts statistikas pārskata veidlapām 2-Ūdens un LVĢMC pārvaldīto datu bāzi "Urbumi" nepastāv automātiska sasaiste – pazemes ūdeņu ieguves vietai datu bāzes "Urbumi" numurs ieraksta izveides laikā tiek ievadīts manuāli, kā rezultātā nereti tiek pieļautas kļūdas, kas ievērojami apgrūtina un paildzina turpmāko datu analīzi. Nākotnē būtu nepieciešams nodrošināt abu informācijas sistēmu automātisku sasaisti, lai pēc iespējas optimizētu datu apstrādes procesu.