

INSURE

Innovative Sustainable Remediation



STRATĒGIJA PIESĀRŅOTO UN POTENCIĀLI PIESĀRŅOTO VIETU PĀRVALDĪBAI UN KOMUNIKĀCIJAI AR ZEMES PĀRVALDĪTĀJIEM



EUROPEAN UNION
European Regional Development Fund





EUROPEAN UNION
European Regional Development Fund



Publikācija ir izstrādāta Interreg Centrālā Baltijas jūras reģiona pārrobežu sadarbības programmas 2014.-2020.gadam līdzfinansētā projekta “Inovatīva, ilgtspējīga attīrīšana” (INSURE) ietvaros. Šī publikācija atspoguļo autoru viedokli. Programmas vadošā iestāde neatbild par tajā ietvertās informācijas iespējamo izmantošanu.

Publikāciju izstrādāja AS “VentEko” pēc Vidzemes plānošanas reģiona pasūtījuma.



2019

SATURA RĀDĪTĀJS

1. IEVADS	5
2. TERMINOLOĢIJA	6
3. NORMATĪVAIS IETVARŠ PIESĀRŅOTU UN POTENCIĀLI PIESĀRŅOTU VIETU PĀRVALDĪBĀ	7
4. PIESĀRŅOJUMS, TĀ KONSTATĒŠANA UN IZPLATĪBA VIDĒ	9
4.1. PIESĀRŅOJUMA DZĪVES CIKLS VIDĒ UN AR TO SAISTĪTIE RISKI	9
4.2. KĀ ATPAZĪT PIESĀRŅOJUMU?.....	15
4.3. PIESĀRŅOJUMA IZPLATĪBAS PAMATPRINCIPI	23
5. PIESĀRŅOTO VIETU PĀRVALDĪBA	26
5.1. ZEMES ĪPAŠNIEKA VAI PĀRVALDĪNIEKA IESPĒJAMĀ RĪCĪBA.....	26
5.2. ATVESEĻOŠANAS METODES.....	31
5.3. ATBALSTS PIESĀRŅOTO VIETU PĀRVALDĪBĀ	39
6. PIEMĒRI POTENCIĀLI PIESĀRŅOTU VIETU PĀRVALDĪBAI	44
6.1. BIJUSĪ PESTICĪDU GLABĀTUVE DZĒRBENĒ	44
6.2. BIJUSĪ MINERĀLMĒSLU NOLIKTAVA "VECANCKINI".....	47
6.3. BIJUSĪ MINERĀLMĒSLU NOLIKTAVA "KRUSTMAĻI"	50
6.4. KOPĪGIE SECINĀJUMI.....	53
7. KOMUNIKĀCIJA AR SABIEDRĪBU	54
7.1. IETEIKUMI PAŠVALDĪBĀM VEIKSMĪGAI KOMUNIKĀCIJAI SAISTĪBĀ AR PPPV	54
7.2. IETEIKUMI PPPV PRIVĀTĪPAŠNIEKIEM KOMUNIKĀCIJĀ AR SABIEDRĪBU	56
8. REKOMENDĀCIJAS PIESĀRŅOTU VIETU ĪPAŠNIEKIEM VAI PĀRVALDĪTĀJIEM	57
8.1. REKOMENDĀCIJAS PAŠVALDĪBĀM	57
8.2. REKOMENDĀCIJAS PPPV PRIVĀTĪPAŠNIEKIEM, UZŅĒMUMIEM	58
9. IZMANTOTIE INFORMĀCIJAS AVOTI	60

SUMMARY OF THE STRATEGY FOR MANAGEMENT AND COMMUNICATION WITH LAND MANAGERS OF POLLUTED AND POTENTIALLY POLLUTED SITES

In Latvia significant number of sites have been registered as polluted or potentially polluted in the State registry for polluted and potentially polluted sites (hereinafter - PPPS). In the beginning of 2019 in total 242 sites were registered as polluted and 2631 sites as potentially polluted. In most cases, pollution at these sites is linked to historical contamination, the creators of which (mostly companies or structures) no longer exist, as well as no direct successor of their obligations and responsibilities. In accordance with the existing legislation the owner of the land is responsible for the organization and cost of the remediation of such site.

It is safe to say that in Latvia there are still some polluted sites, which haven't been identified and included in the State registry of PPPS so far. Such sites can pose a serious threat to the environment and human health, thus it is important to identify them to limit activities that could pose health hazards or further spread of the pollution, and plan activities to improve the quality of the environment. On the other hand, it is very likely that some portion of the sites included in the registry are no longer contaminated as a result of the dispersion or degradation of pollution over time. This, in turn, points to the need for more detailed research at these sites, which may lead to the discovery that site is no longer problematic and that economic activity should not be restricted. However, if pollution is still present, research will lead to a clearer understanding of the situation and will allow for planning of remediation activities and future use of the site. In any case, understanding of the situation is of value to any landowner or manager because the clarity of the situation not only increases the value of the property, but also allows for the planning of future activities to make full use of the property.

Any owner or manager of PPPS has to make decisions regarding the possible use of such a site and any subsequent action. In order to make an implicit decision and not to increase the volume of the problem due to ignorance and inactivity, it is essential to have at least a general understanding of how to detect the possible presence of pollution, to carry out at least a minimum of research to better assess the situation and to understand the basic principles of pollution and its behaviour in the environment.

This strategy provides basic steps that any owner or manager of PPPS – municipality or private owner - can take to identify pollution, its potential volume and possible adverse impacts on environment and human health, advices on management of such sites, aspects to consider as well as an overview of remediation methods and their sustainability. Three case studies which were carried out within *INSURE* project, are included demonstrating the process of exploration of pollution in typical potentially polluted sites. The strategy also provides brief overview of relevant legislation as well as recommendations and guidelines for successful communication among municipality, PPPS land owners, Regional Environmental Board, which is unavoidable and highly recommended during the management of PPPS.

1. IEVADS

Stratēģija piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu pārvaldībai un komunikācijai ar zemes pārvaldītājiem (turpmāk - Stratēģija) ir paredzēta lietošanai pašvaldībām, zemju īpašniekiem, kā arī sabiedrībai kopumā. Stratēģijas mērķis ir sniegt rekomendācijas zemju īpašniekiem un pārvaldniekiem vēsturisko potenciāli piesārņoto vai piesārņoto vietu pārvaldībai. Materiāls ir gatavots konspektīvi un populārzinātniskā valodā, lai, pirmkārt, to varētu izmantot ikviens, bez specifiskām zināšanām, un, otrkārt, lai tas būtu parocīgs, ietverot būtiskāko, kas jāzina, lai varētu pieņemt informētu lēmumu par piesārņotu vai potenciāli piesārņotu vietu apsaimniekošanu.

Latvijā ir ievērojams daudzums vietu, kurām ir piešķirts potenciāli piesārņotas vai piesārņotas vietas statuss. 2019. gada sākumā piesārņotas vietas statuss bija 242 vietām, potenciāli piesārņotu vietu statuss bija 2631 vietām. Informāciju par šīm vietām var atrast Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (turpmāk - LVĢMC) uzturētajā reģistrā¹, kurā informācija tiek regulāri aktualizēta. Lielākoties piesārņojums šajās vietās ir saistīts ar vēsturisko piesārņojumu, kura radītāji (visbiežāk uzņēmumi vai struktūras) vairs nepastāv, kā arī nav tieša to saistību un pienākumu pārņēmēja. Atbilstoši normatīvajiem aktiem par šādas vietas atveseļošanas organizēšanu un izmaksām atbild zemes īpašnieks.

Neraugoties uz visai ievērojamo skaitu ar potenciāli piesārņotām vietām, diezgan droši var apgalvot, ka Latvijā joprojām ir piesārņotas vietas, kuras līdz šim nav tikušas apzinātas un iekļautas oficiālajā reģistrā. Šādas vietas var radīt draudus videi un cilvēku veselībai, tāpēc ir būtiski tās apzināt, lai ierobežotu tādas darbības, kas varētu radīt bīstamību veselībai vai piesārņojuma tālāku izplatību, kā arī plānotu aktivitātes vides kvalitātes uzlabošanai. No otras puses, ļoti iespējams, ka daļa no reģistrā iekļautajām vietām vairs nav uzskatāmas par piesārņotām saistībā ar laika gaitā notikušo piesārņojuma izkliešanās vai noārdīšanos. Tas, savukārt, norāda uz nepieciešamību veikt šo vietu izpēti, kuras rezultātā var tikt atklāts tas, ka problēmas nemaz vairs nav un saimniecisko darbību var neierobežot. Ja piesārņojums tomēr vēl atrodams, izpētes rezultātā kļūst skaidrāka situācija un iespējams plānot atveseļošanas aktivitātes un teritorijas nākotnes izmantošanu. Jebkurā gadījumā stāvokļa noskaidrošana ir vērtīga ikvienam zemes īpašniekam vai pārvaldniekam, jo situācijas skaidrība ne tikai palielina īpašuma vērtību, bet ļauj arī plānot nākotnes aktivitātes, lai īpašumu pilnvērtīgi izmantotu.

Stratēģijā ir iekļauts normatīvo aktu apskats, kas attiecas uz piesārņotām vai potenciāli piesārņotām vietām, aprakstītas metodes, kā cilvēks bez specifiskām zināšanām var konstatēt piesārņojuma klātbūtni, konspektīvi sniegts ieskats dažādu piesārņojuma veidu uzvedībai jeb dzīves ciklam vidē un ar to saistītajiem riskiem, piesārņojuma izplatības principos, lai zemes īpašnieks vai pārvaldnieks gūtu labāku izpratni par notiekošo. Materiālā apskatīti iespējamās rīcības modeļi, atveseļošanas un sanācijas metodes, ieteikumi pārvaldībai un sadarbības veidošanai, iekļauti vairāki piemēri no izpētēm pilotvietās, sniegtas rekomendācijas gan par pārvaldību, gan komunikāciju ar sabiedrību un zemju īpašniekiem vai pārvaldītājiem.

¹ LVĢMC Potenciāli piesārņotu un piesārņotu vietu reģistrs, pieejams: <https://www.meteo.lv/lapas/vide/piesarnoto-un-potenciali-piesarnoto-vietu-registrs/piesarnoto-un-potenciali-piesarnoto-vietu-registrs?id=1527&nid=373>

2. TERMINOLOĢIJA

Šajā nodaļā sniegti skaidrojumi piesārņotu un potenciāli piesārņotu vietu pārvaldībā izmantotiem terminiem, lai lasītājam būtu nepārprotama to nozīme.

Piesārņojums — tāda tieša vai netieša emisijas ietekme uz vidi, kas var apdraudēt cilvēku veselību, nodarīt kaitējumu īpašumam, rada vai var radīt kaitējumu videi, tai skaitā ekosistēmām, traucēt dabas resursu izmantošanu vai citādi traucēt likumīgu vides izmantošanu. Šī izpratne iekļauj arī fizikālo piesārņojuma veidu (trokšņi, gaisma, siltums, jonizējošais starojums u.c.).

Ar piesārņojumu tā šaurākajā izpratnē saprot ķīmisko piesārņojumu jeb piesārņojumu ar vielām.

Visplašākā piesārņojuma definīcija papildus iepriekšminētajiem ietver arī bioloģisko un ainavas jeb vizuālo piesārņojumu.

Piesārņota vieta — augsne, zemes dzīles, ūdens, dūņas, kā arī ēkas, ražotnes vai citi objekti, kas satur piesārņojošas vielas.

Degradēta teritorija — vieta (teritorija, ēka vai ēku komplekss), kas iepriekš tikusi izmantota vai apbūvēta, bet šobrīd ir pamesta vai netiek pilnīgi izmantota. Tā var būt nolaista vai piesārņota, neapdzīvota vai daļēji apdzīvota vai citādi izmantota teritorija, kurai ir negatīva kumulatīva ietekme uz apkārtējām teritorijām, vidi un vietējiem iedzīvotājiem.

Piesārņojoša darbība — augsnes, zemes dzīļu, ūdens, gaisa, iekārtu vai ēku un citu stacionāru objektu izmantošana, kas var radīt vides piesārņojumu vai avāriju risku, kā arī darbība, kas tiek veikta piesārņotā vietā un var izraisīt piesārņojuma izplatīšanos.

Potenciāli piesārņota vieta — augsne, zemes dzīles, ūdens, dūņas, kā arī ēkas, ražotnes vai citi objekti, kuri, pēc nepārbaudītas informācijas, satur vai var saturēt piesārņojošas vielas.

Revitalizācija — sena apbūves kompleksa (teritorijas) funkcionāla aktivizācija, pielāgojot to jaunai sabiedriskai funkcijai. Bieži vien degradētu teritoriju atkārtotu izmantošanu sauc par šīs teritorijas revitalizāciju.

Sanācija — piesārņotas vietas attīrīšana un atveseļošana vismaz līdz tādai pakāpei, ka turpmāk cilvēku veselība vai vide netiek apdraudēta un attiecīgo teritoriju iespējams izmantot noteiktai saimnieciskai darbībai². Vietas **attīrīšana** un **atveseļošana** ir sanācijas sinonīmi.

² Latvijas Republikas likums „Par piesārņojumu”. Stājies spēkā ar 2001.gada 1.jūliju.

3. **NORMATĪVAIS IETVARS PIESĀRŅOTU UN POTENCIĀLI PIESĀRŅOTU VIETU PĀRVALDĪBĀ**

Vides aizsardzības likums

2006. gada 2. novembrī izsludinātais "Vides aizsardzības likums" Latvijas Republikā ir pamata normatīvais dokuments, kas nosaka valsts kontroli vides jomā, tai skaitā attiecībā uz piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu izpēti un sanācību, kā arī personu atbildību par videi nodarīto kaitējumu.

Par piesārņojumu

2001. gada 15. martā izsludinātais likums "Par piesārņojumu" regulē prasības vides piesārņojuma rašanās draudu novēršanai vai esoša piesārņojuma radīto emisiju samazināšanai, nosaka potenciāli piesārņoto un piesārņoto vietu apzināšanas un reģistrācijas nepieciešamību un par šādu teritoriju izmantošanas ierobežojumu noteikšanu atbildīgās institūcijas, kā arī regulē piesārņoto vietu izpēti un sanācijas darbu kārtību.

Ministru kabineta (MK) noteikumi:

Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu apzināšanas un reģistrācijas kārtība

2001. gada 20. novembrī izdotie MK noteikumi Nr.483 "Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu apzināšanas un reģistrācijas kārtība" nosaka piesārņoto vietu apzināšanas kārtību un kritērijus, kas tiek izmantoti par pamatu vietas bīstamības pakāpes novērtēšanai, kā arī iestādes, kas atbildīgas par informācijas iegūšanu, atjaunošanu un apriti.

Noteikumi par preventīvajiem un sanācijas pasākumiem un kārtību, kādā novērtējams kaitējums videi un aprēķināmas preventīvo, neatliekamo un sanācijas pasākumu izmaksas

2007. gada 24. aprīlī izdotie MK noteikumi Nr.281 "Noteikumi par preventīvajiem un sanācijas pasākumiem un kārtību, kādā novērtējams kaitējums videi un aprēķināmas preventīvo, neatliekamo un sanācijas pasākumu izmaksas" nosaka, kuros gadījumos un kādā kārtībā Valsts vides dienests organizē preventīvos pasākumus; kā arī nosaka vides sanācijas mērķus, metodes un kārtību gadījumos, kad videi nodarīts kaitējums, tai skaitā kārtību, kādā aprēķina sanācijas pasākumu izmaksas.

Citi saistītie likumdošanas akti:

Vides aizsardzības prasības, kā arī izpēti un sanācijas darbu kārtību piesārņotām un potenciāli piesārņotām vietām, kurās piesārņojuma veidu nosaka specifisks teritorijas izmantošanas veids, reglamentē MK noteikumi, piemēram:

- Degvielas uzpildes stacijām un naftas bāzēm - 2012. gada 12. jūnijā izdotie MK noteikumi Nr.409 "Noteikumi par vides aizsardzības prasībām degvielas uzpildes stacijām, naftas bāzēm un pārvietojamām cisternām"
- Militārām teritorijām - 2008. gada 25. augustā izdotie MK noteikumi Nr.672 "Ar militāra rakstura sprādzienbīstamiem priekšmetiem un nespīgušu munīciju piesārņotu un potenciāli piesārņotu teritoriju izpēti un piesārņotu teritoriju sanācijas kārtība"

Prasības atkritumu poligonu ierīkošanai, poligonu un izgāztuvju apsaimniekošanai, slēgšanai un rekultivācijai, kā arī kārtību, kādā rekultivē atkritumu poligonus nosaka 2011. gada 27. decembra MK noteikumi Nr.1032 "Atkritumu poligonu ierīkošanas, atkritumu poligonu un izgāztuvju apsaimniekošanas, slēgšanas un rekultivācijas noteikumi"

Piesārņojošo vielu robežlielumi, kuri nosaka teritorijas piesārņotības pakāpi un sanācijas nepieciešamību, noteikti MK noteikumos, kas reglamentē kvalitātes prasības atšķirīgām dabas vides sfērām:

- Virszemes un pazemes ūdeņiem - 2002. gada 12. martā izdotie MK noteikumi Nr.118 "Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti"
- Augsnei un gruntij - 2005. gada 25. oktobrī izdotie MK noteikumi Nr.804 "Noteikumi par augsnes un grunts kvalitātes normatīviem"

4. PIESĀRŅOJUMS, TĀ KONSTATĒŠANA UN IZPLATĪBA VIDĒ

Ikvienam piesārņotas vai potenciāli piesārņotas vietas īpašniekam vai pārvaldniekam nākas pieņemt lēmumus saistībā arī šādas vietas iespējamo izmantošanu un turpmāko rīcību. Lai lēmums būtu nešaubīgs un nezināšanas un pasivitātes dēļ problēmas apjoms nepalielinātos, ir būtiski gūt vismaz vispārēju izpratni par to, kā saskatīt iespējamu piesārņojuma klātbūtni, kā pašam veikt vismaz minimālu izpēti, lai situāciju labāk novērtētu, kā arī vērtīgi ir izprast piesārņojuma izplatības pamatprincipus un tā uzvedību vidē.

4.1. PIESĀRŅOJUMA DZĪVES CIKLS VIDĒ UN AR TO SAISTĪTIE RISKI

Kas ir vides piesārņojums?

Apkārtējā vide satur daudzas vielas, kuru vidū ir gan tādas, kas nepieciešamas organismu attīstībai, gan tādas, kas iedarbojas nevēlami. Kaitīga iedarbība galvenokārt ir raksturīga vidi piesārņojošām vielām - jebkura vielai, kas nokļūst vidē cilvēka darbības vai dabisku procesu rezultātā un kaitīgi iedarbojas uz dzīvajiem organismiem.

Vielas un faktorus, kas nevēlami iedarbojas uz dzīvajiem organismiem sauc par toksiskiem. Sekas, kādas rodas no toksiskas vielas iedarbības, ir atkarīgas no uzņemtās vielas **devas** (daudzuma) un **iedarbības ilguma**. Kaitīgā ietekme var izpausties gan kā organisma tūlītēja bojāeja, gan kā izmaiņas, kuras var konstatēt pat vairākus gadus pēc negatīvās ietekmes. Šīs negatīvās ietekmes var izpausties uz visu organismu, uz noteiktiem tā orgāniem un arī uz bioloģiskajiem un ķīmiskajiem procesiem dzīvajā organismā.

Mūsu ikdienas dzīves kvalitāte lielā mērā ir kļuvusi atkarīga no to ķīmisko vielu klātbūtnes, kuras tiek izmantotas ražošanas procesos un sadzīvē. Piemēram, augu aizsardzības līdzekļu jeb pesticīdu izmantošana ļauj uzlabot ražas apjomus un kvalitāti, tajā pat laikā var radīt ievērojamus draudus apkārtējai videi un cilvēka veselībai. Attiecīgi jebkuras ķīmiskas vielas ražošana saistīta kā ar ieguvumiem, tā arī risku, kuru var radīt nevēlamas vielas īpašības. Būtiski ir novērtēt ne vien šo vielu kaitīgo ietekmi uz cilvēku, bet arī uz citiem dzīvajiem organismiem un to kopienām jeb ekosistēmām, un prognozēt to atrašanos dabā nākotnē.

4.1.1. Litosfēras un augsnes piesārņojums

Piesārņojošās vielas bieži nonāk litosfērā vai augsnē un iedarbojas uz tajā esošajiem dzīvajiem organismiem. Augsnē un litosfērā nokļuvušās vielas var radīt kaitīgu ietekmi uz ūdeņu un sauszemes ekosistēmām. Praktiski visas būtiski piesārņojošo vielu grupas var veidot augsnes un litosfēras piesārņojumu - gan organiskie savienojumi (piemēram, naftas produkti, halogēnorganiskās vielas), gan neorganiskie savienojumi (radioaktīvie elementi, smagie metāli, toksiskie mikroelementi).

Viena no augsnes piesārņojuma galvenajām īpatnībām ir piesārņojuma relatīvi ierobežotā izkliede, piemēram, salīdzinot ar atmosfēras piesārņojumu. To lielā mērā ietekmē augsni un litosfēru veidojošo iežu īpašības. Tajā pat laikā pie nelabvēlīgiem apstākļiem (plānas augsnes kārtas un plaisainiem iežiem), piesārņojums var izkļiedēties arī ātri. Otra augsnes īpatnība ir relatīvi lēni piesārņojošo vielu degradācijas procesi, ņemot vērā ierobežoto barības vielu, skābekļa un ūdens pieejamību mikroorganismiem. Augsnē pamatā dominē anaerobie

(bezskābekļa) degradācijas procesi, tādēļ, notiekot vielu degradācijai, var veidoties blakusprodukti, kas ir toksiski.

Piesārņojuma izkliedi nosaka mijiedarbība ar augsni un litosfēru veidojošajiem materiāliem (iežiem). Piesārņojošās vielas var gan saistīties uz augsnes un iežu virsmas, gan ar citām vielām un iesaistīties ķīmiskajos un bioloģiskajos procesos, veidojot jaunus savienojumus, bet var būt arī neaktīvas jeb nesaistīties ar apkārtējiem materiāliem.

AUGSNES PIESĀRŅOJUMS AR SMAGAJIEM METĀLIEM

Augsne dabiski satur virkni dažādu smago metālu, kas ir nozīmīgi augu barības elementi. Tomēr lielākā daļa smago metālu augsnē nonāk saimnieciskās darbības rezultātā un ir toksiski. Galvenie piesārņojuma avoti ir rūpnīcas, lauksaimniecība (augšnes mēslošana, kaļķošana, apūdeņošana, izmantojot notekūdeņus), atkritumu izgāztuves, termoelektrocentrāles un katlu mājas, kā arī transporta līdzekļi.

Daudzi smagie metāli augsnē nonāk no atmosfēras, piemēram, gar automaģistrālēm pārsvarā izsēžas svins, kadmījs, dzīvsudrabs un cinks, bet gar naftas pārstrādes uzņēmumiem un termoelektrostacijām, kas kā kurināmo izmanto mazutu, augsnes var būt piesārņotas ar niķeli, vanādiju, molibdēnu un beriliju.

Smagie metāli augsnē var nonākt arī lauksaimnieciskās darbības rezultātā, zemes mēslojot, kaļķojot un apstrādājot ar pesticīdiem. Piesārņojums parasti uzkrājas augsnes virskārtā un tipiskākie piesārņojošie elementi ir arsēns, kadmījs, hroms, varš, dzīvsudrabs, svins un cinks. Tāpat augsnes piesārņošanas risku ar smagajiem metāliem rada lauksaimniecības zemju laistīšana, izmantojot lietus un notekūdeņus, kā rezultātā augsnes tiek piesārņotas ar cinku, varu, niķeli, hromu, svinu, kadmiju un dzīvsudrabu.

Eiropas Savienības likumos ir noteikts, ka notekūdeņu dūņu izmantošana mēslošanai pieļaujama tikai pēc to ķīmiskā sastāva analizēm, tomēr ne vienmēr tas tiek ievērots. Pašreiz dūņu sastāvs norāda paaugstinātu cinka un kadmija saturu, kas ilgstošā periodā var paaugstināt šo metālu koncentrācijas augsnē.

Smagie metāli, nonākot augsnē, nenoārdās, bet gan lēnām migrē dziļākos slāņos līdz sasniedz gruntsūdeņus. Augsnē ķīmiskie elementi var iesaistīties dažādās ķīmiskās un bioloģiskās reakcijās, kā rezultātā piesārņojuma toksiskums var pat palielināties. Smago metālu klātbūtne augsnē ietekmē daudzus procesus. Tie nomāc mikroorganismu darbību un barības vielu apriti, tiem ir toksiska ietekme uz augu saknēm, kā arī smagie metāli var izraisīt konkrētu elementu deficītu augos.

AUGSNES PIESĀRŅOJUMS AR NAFTU UN TĀS PRODUKTIEM

Augsne, grunts un gruntsūdeņi ar naftu var tikt piesārņoti nepareizas tehnoloģijas pielietošanas gadījumā vai notiekot avārijai naftas ieguves, pārstrādes, transportēšanas vai uzglabāšanas vietā. Latvijai raksturīgākie piesārņojuma avoti ir naftas un naftas produktu cauruļvadi, pārkraušanas termināļi, dzelzceļa teritorijas un lokomotīvu remonta rūpnīcas, degvielas uzpildes stacijas, autobāzes, degvielas un mazuta uzglabāšanas teritorijas un bijušās armijas teritorijas.

Augsnē un gruntī naftas produktu piesārņojums var atrasties gāzveida fāzē, šķidrā fāzē (starp augsnes un grunts daļiņām vai arī porās esošajā šķīdumā), kā arī cietā fāzē (saistītā veidā uz augsnes un grunts daļiņu virsmas).

Augsnē nokļūstot naftas produktiem, ar tiem notiek dažādas pārvērtības - gan ķīmiskie procesi (oksidēšanās, reducēšanās u.c.), gan fizikālie procesi (iztvaikošana, sorbcija³, šķīšana u.c.), gan bioloģiskie procesi (biodegradācija, biotransformācija, bioakumulēšanās un toksicitātes izmaiņas). Vispirms notiek viegli gaistošo naftas frakciju (benzola, ksilola, oktāna, zemāko parafīnu un cikloparafīnu) iztvaikošana. Pārējo naftas frakciju sorbciju un migrāciju augsnē nosaka vielu šķīdība, augsnes un grunts sastāvs, organisko vielu daudzums, augsnes mikrobioloģiskā aktivitāte, augsnes *pH* un gruntsūdens līmenis.

Naftas produktu migrācija augsnē un gruntī ir atkarīga no vielu šķīdības ūdenī. Neatkarīgi no degvielas veida, ūdenī parasti pāriet aptuveni 70-90% no monoaromātisko ogļūdeņražu masas (vislabāk šķīstošie ogļūdeņraži). Smagie naftas produkti ūdenī tikpat kā nešķīst un tādēļ praktiski nepārvietojas. Tāpat naftas migrāciju nosaka augsnes un grunts sastāvs, kā arī saistīšanas spēja. Vislabāk naftu saista māli un augsnē esošajās organiskās vielas. Savukārt smiltīm piemīt labas aerācijas un filtrācijas īpašības, tādēļ piesārņojums uz zemes virsmas var ātri izraisīt arī gruntsūdeņu piesārņošanu.

Naftas produktu noārdīšanās augsnē notiek skābekļa klātbūtnē, tāpat nozīmīgs degradācijas nosacījums ir biogēno elementu (slāpekļa, fosfora un kālija) augsts saturs augsnē, jo šīs vielas veicina naftas bioķīmisko sadalīšanos. Tālāk augsnē esošie mikroorganismi pārveido kaitīgos savienojumus mazāk toksiskos savienojumus.

AUGSNES PIESĀRŅOJUMS AR PESTICĪDIEM

Pesticīdi ir sintezēti ķīmiskie savienojumi, kuri uzrāda toksisku iedarbību uz dzīvajiem organismiem. Pesticīdus atkarībā no to lietošanas mērķa iedala dažādās grupās, no kurām zināmākas ir insekticīdi (iznīcina kukaiņus), herbicīdi (apkaro nezāles), fungicīdi (iznīcina sēnes) un repelenti (atbaida kaitīgos kukaiņus).

Augsnē pesticīdi galvenokārt nonāk no to izmantošanas lauksaimniecībā un mežsaimniecībā. Agrāk Latvijā pesticīdus glabāja kolhozu un padomju saimniecību šķūņos, no kurienes tie ar lietus ūdeņiem nonāca augsnē un gruntsūdeņos. Pašlaik pesticīdu atkritumi glabājas Kņavas un Gardenes bīstamo atkritumu novietnē.

Pesticīdu ietekme uz augsni un uzturēšanās ilgums tajā atkarīgs no pesticīdu atrašanās formas un bioloģiskās degradācijas procesu intensitātes. Relatīvi plaši izmantotie fosfororganiskie pesticīdi ir nestabili un augsnē ātri sadalās. Hlororganiskie pesticīdi ir augsnē noturīgi un var saglabāties tajā vairākus desmitus un pat simtus gadu. Liela daļa šo pesticīdu jau ir aizliegts izmantot Eiropas Savienībā, tomēr ņemot vērā to noturību, pesticīdi joprojām var būt sastopami augsnē un pazemes ūdeņos.

Pesticīdi izraisa negatīvu efektu uz augsnes floru un faunu, kas var gan samazināt kultūraugu ražas, gan nonākt dzeramajos ūdeņos un tādējādi ietekmēt citus dzīvos organismus, tajā skaitā

³ Sorbcija - gāzu, tvaiku vai izšķīdušu vielu saistīšanās uz cietu ķermeņu virsmas.

cilvēku veselību. Pesticīdus izmantojot mežsaimniecībā, tie koncentrējas augsnē un nonāk barības ķēdē, tā rezultātā radot draudus arī meža dzīvniekiem un cilvēkiem.

4.1.2. Ūdens piesārņojums

Ūdens ir neatņemams nosacījums dzīvības pastāvēšanai uz zemes, tas ir cilvēku, dzīvnieku un augu svarīgākais pārtikas produkts. Ūdens aprites cikls nosaka ūdens mijiedarbību ar atmosfēru, litosfēru un biosfēru, kā rezultātā visas piesārņojošās darbības, kas norisinās šajās vidēs, apdraud ūdeņu kvalitāti. Gruntsūdeņi veidojas nokrišņu ūdeņiem infiltrējoties augsnē. Tālāk tie nonāk dziļākos ūdens nesējslāņos vai papildina tuvumā esošās upes un ezerus. Savukārt upes un ezeri atslogojas jūrās un okeānos, kur, ūdenim iztvaikojot, veidojas jauni nokrišņi. Latvijas apstākļos nozīmīgākais ūdens piesārņojums veidojas no biogēno elementu un organisko vielu pastiprinātas klātbūtnes, bet citi piesārņojuma veidi izplatīti lokālos apgabalos.

ŪDEŅU PIESĀRŅOJUMS AR BIOĢĒNAJIEM ELEMENTIEM

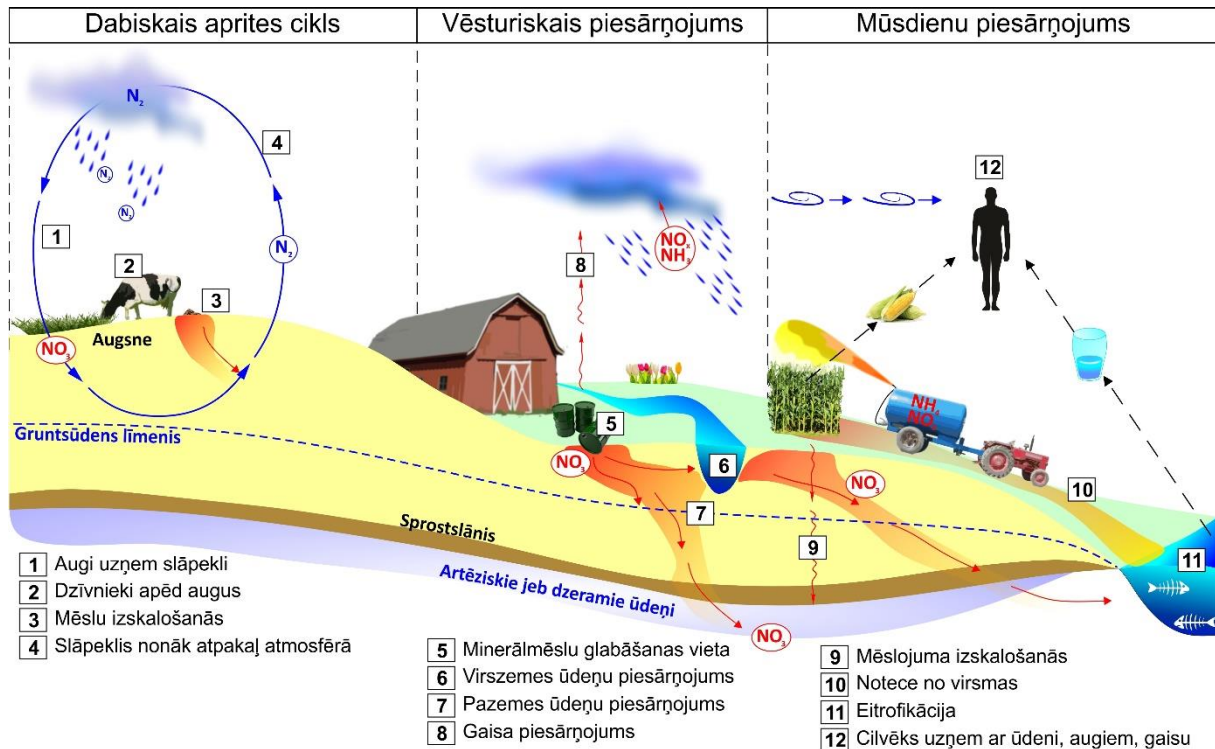
Biogēnie elementi ir barības vielas, kas nepieciešamas augu attīstībai. Tie pamatā ir organiskas un neorganiskas izcelsmes fosfora un slāpekļa savienojumi.

Amonija jonu (NH_4^+) galvenais antropogēnais avots ir organisko atkritumu (vircas, notekūdeņu, ekskrementu), minerālmēslu, sadzīves un rūpniecisko atkritumu noplūde. Amonija joni ir toksiski, jo īpaši zivīm.

Nitrāti (NO_3^-) ir būtiskākā lauksaimnieciskās darbības radītā slodze uz virszemes un pazemes ūdeņiem Eiropas Savienībā, kuru uzraudzību nosaka Nitrātu direktīva (91/676/EEK). Galvenie piesārņojuma avoti ir minerālmēslu izskalošanās no augsnes, organisko un neorganisko vielu transformācijas procesi. Skābekļa klātbūtnē amonija joni ātri pārveidojas par nitrātijoniem, savukārt bezskābekļa vidē, organisko vielu klātbūtnē, baktērijas nitrātus var reducēt par molekulāro slāpekli (N_2), kas nonāk atpakaļ atmosfērā.

Latvijā ir noteikta īpaši jutīgā teritorija, kurā ir paaugstinātas prasības šo teritoriju apsaimniekošanai ([MK noteikumi Nr.834](#) "Prasības ūdens, augsnes un gaisa aizsardzībai no lauksaimnieciskās darbības izraisīta piesārņojuma").

Fosfora savienojumu augsto nozīmi ūdens vidē nosaka tā salīdzinoši zemās koncentrācijas hidrosfērā, tādēļ tieši fosfora saturs limitē dzīvo organismu attīstību. Fosfātijoni (PO_4^{3-}) palielinātā daudzumā ūdeņos nokļūst cilvēku saimnieciskās darbības rezultātā, jo īpaši lauksaimnieciskās darbības un minerālmēslu lietošanas rezultātā. Fosfora savienojumu saturam virszemes ūdeņos ir būtiska nozīme, jo kopā ar slāpekļa savienojumiem tie veicina aļģu un citu ūdensaugu intensīvu vairošanu un ūdenstilpņu aizaugšanu jeb eitrofikāciju. Savukārt aļģu strauja savairošanās ūdenstilpnē patērē daudz skābekļa un kavē gaismas pieejamību citiem augiem, kā rezultātā iznīkst ūdensaugi un samazinās skābekļa pieejamība zivīm un citiem organismiem. Piesārņojums ar biogēnajiem elementiem var būt sastopams arī gruntsūdeņos un retāk dziļākajos ūdens nesējslāņos, kur tas infiltrējas pārsvarā no augsnes.



1. attēls. Slāpekļa dabiskais aprites cikls un piesārņojuma aprite vidē

ŪDEŅU PIESĀRŅOJUMS AR ORGANISKAJĀM VIELĀM

Ūdens piesārņojums ar organiskajām vielām ir ļoti kompleks, jo šīs vielas ir spējīgas aktīvi mijiedarboties ar dažādām dabiskās izcelsmes vielām. Vēl viena šo vielu īpatnība ir, ka tās aktīvi transformē un sagrauj dažādi dzīvie organismi. Būtiskākās organisko vielu grupas ir augu aizsardzības līdzekļi (pesticīdi), virsmas aktīvas vielas (mazgāšanas līdzekļi), naftas produkti un fenoli.

Ūdeņus, kas satur daudz organiskās vielas, raksturo bioloģiskā skābekļa patēriņa (BSP) pieaugums, ūdenī izšķīdušā skābekļa satura samazinājums un augsts slāpekļa savienojumu saturs. Ūdeņu piesārņojuma gadījumā ar organiskajām vielām, notiek bioloģiskās daudzveidības krasi samazināšanās un dzīvo organismu kopējās biomasas pieaugums.

ŪDEŅU PIESĀRŅOJUMS AR NAFTU

Ūdeņu piesārņojums ar naftu ir īpaši bīstams, jo ūdens vidē tas ātri izplūst pa virsmu, veidojot plēvi. Tādā veidā tiek pārtraukta gaisa apmaiņa, kas var radīt zivju slāpšanu, kā arī ūdensputni aplīp ar naftu un aiziet bojā. Turklāt šāda virsmas plēve koncentrē uz sevis arī citas piesārņojošās vielas, bet plēves destrukcijas process ir sarežģīts un skābekli patērējošs.

Naftas produkti ūdenī galvenokārt nonāk dažādu avāriju rezultātā, kā arī ieskalojoties urbanizētu teritoriju vai rūpnīcu lietus notekūdeņiem.

No vides piesārņojuma viedokļa, būtiski ir izcelt divu vielu veidu, kas sastopams sintētiskajos mazgāšanas līdzekļos - virsmaktīvās vielas un ūdens mīkstināšanas līdzekļi. Virsmaktīvās vielas plaši izmanto mājāsaimniecībā, kur vēlāk tās nonāk notekūdeņu attīrīšanas iekārtās. Šo vielu

sadalīšanās produkti ūdenim piešķir nepatīkamo garšu un smaku, kā arī veido putas. Savukārt ūdens mīkstināšanas līdzekļi samazina nevēlamu ūdens cietību. Šo līdzekļu sastāvā ir vielas, kas satur fosfātus, attiecīgi veicina ūdens eitrofikāciju.

ŪDEŅU PIESĀRŅOJUMS AR METĀLU SAVIENOJUMIEM

Īpaši toksisks ir dzīvsudrabs, jo tas akumulējas barības ķēdē, tādēļ pārtikā izmantojamos jūras produktos piesārņojums var simtkārt un pat tūkstoškārt pārsniegt koncentrācijas, kas sastopamas ūdenī. Bieži lietojot pārtikā ar dzīvsudrabu saindētas zivis, var iestāties veselības traucējumi, pret ko īpaši jūtīgs ir cilvēka embrijs un augošs bērna organisms.

Kadmiji līdzīgi kā svins akumulējas barības ķēdē. Kadmijam nokļūstot organismā, tas savienojas ar olbaltumvielām, izskalojas ļoti lēnām un uzkrājas aknās un nierēs, izraisot asinsizplūdumus. Augos ar kadmiju savienojas polisaharīdi, kas saista kadmiju augu masā, no kuras tas var nonākt zālēdājos un cilvēka organismā.

ŪDEŅU BIOĻĪSKAIS PIESĀRŅOJUMS

Ūdeņu bioloģiskais piesārņojums rodas no neattīrītiem komunālajiem notekūdeņiem vai rūpniecības notekūdeņiem ieplūstot no urbanizētām vietām. Bioloģisko piesārņojumu pārsvarā veido patogēnie mikroorganismi – vīrusi un baktērijas. Peldvietās mikroorganismu piesārņojumu rada sabiedriskās higiēnas problēmas, ko vērtē pēc zarnu nūjiņas *Escherichia coli* klātbūtnes ūdens paraugā. Tāda pat problēma novērojama arī avotos un gruntsūdens akās, kur sateces baseinā atrodas sausās tualetes. Pati par sevi zarnu nūjiņa nav cilvēkam kaitīga, bet gan kalpo kā indikators, ka ir fekālā piesārņojuma klātbūtne, kas savukārt var slēpt sevī virkni patogēno mikroorganismu.

4.1.3. Gaisa jeb atmosfēras piesārņojums

Gaiss ir viens no svarīgākajiem faktoriem, kas nosaka dzīvības procesu norisi uz Zemes, tādēļ piesārņotāju koncentrācijas pat mikro daudzumos var ietekmēt dzīvo organismu, tajā skaitā cilvēku veselību. Gaisu piesārņojošās vielas var iedarboties uz cilvēku veselību tieši, piemēram, ietekmējot elpošanas orgānus, kairinot acis un gļotādas. Citas vielas ar asinīm un limfu var nonākt noteiktā orgānā, kur vielas iedarbība var izpausties pat pēc vairākiem gadiem. Augus gaisa piesārņojums ietekmē vairāk nekā dzīvniekus un cilvēkus, jo augi caur sevi filtrē lielākus apjomus gaisa.

Piesārņojošo vielu daudzumu atmosfērā nosaka gan to ķīmiskās pārvērtības, gan izkliedes procesi. Piesārņojuma izklīdē liela nozīmē ir gaisa temperatūrai un vējam, kā arī gaisa mitrumam.

Vēsturiskā piesārņojuma kontekstā gaisa piesārņojums var rasties, piesārņojošām vielām izgarojot no piesārņotas augsnes, gruntsūdeņiem, kā arī gaisā nonākot daļiņām no azbesta šķembām.

Izgarojumus gaisā rada, piemēram, piesārņojums ar naftas produktiem, ar tetrahloretilēnu (TCE). Sevišķi bīstamas cilvēka veselībai ir situācijas, kad virs piesārņotās grunts vai gruntsūdeņiem atrodas būve, kurā uzturas cilvēki. Piesārņojums tvaiku veidā caur būves šuvēm, plaisām nokļūst iekštelpās un tur mēdz koncentrēties, ja mājai nav laba ventilācija. No naftas produktiem gāzu veidā var izdalīties aromātiskie ogļūdeņraži, kuru klātbūtne var

veicināt ļaundabīgo audzēju attīstību plaušās un citos orgānos. Savukārt, tetrahloretilēns ir saistīts ar aknu un nieru darbības traucējumiem, palēninātu reakciju, izmainītu uzmanību.

Azbestu saturošs šiferis, kas šķembu veidā izklāts uz ceļa virsmas, var radīt nopietnu apdraudējumu. Ja azbesta šifera materiāls atrodas ceļa virspusē un tiek pakļauts mehāniskai iedarbībai, tas rada gaisa piesārņojumu ar azbesta šķiedrām. Tas savukārt rada būtiskus veselības riskus, ieelpojot azbestu saturošas šķiedras, kā rezultātā var attīstīties plaušu fibroze - azbestoze, kam raksturīga pleiras apkaļķošanās, un pastāv iespēja attīstīties plaušu vēzim.

4.2. KĀ ATPAZĪT PIESĀRŅOJUMU?

Tādas šķietami vienkāršas cilvēka maņas kā redze, oža un garša joprojām tiek izmantotas kā sākotnējais piesārņojuma identificēšanas paņēmiens. Teritorijas vizuālā apsekošana un atradumu dokumentācija ir neatņemama pētījuma sastāvdaļa un ļoti atbildīgs darbs, ko jebkurā brīdī var nākties veikt gan zemes īpašniekam un pašvaldības pārstāvim, gan jebkuram citam sabiedrības loceklim. No tā, cik rūpīgi tiks veikts sākotnējais vietas novērtējums ir atkarīga ne vien mūsu un vides veselība, bet arī ieguldītais laiks un finanšu līdzekļi, kas būs jāvelta potenciāli piesārņotās vietas turpmākai izpētei.

Vēlies noskaidrot piesārņojuma stāvokli kādā konkrētā teritorijā? Pieņemsim sliktāko scenāriju, ka par zemes gabalu neko nezini un neesi pat redzējis. Tavs uzdevums ir novērtēt iespējamus riskus, lai pieņemtu lēmumu par turpmāko īpašuma izmantošanu. Bet ar ko sākt?

Pirmais solis - informācijas apkopošana un vietas vēsturiskā analīze

Joprojām nenovērtēts un bieži izlaists piesārņojuma apzināšanas paņēmiens ir vietas vēsturiskā jeb priekšizpēte. Tās mērķis ir savākt vispusīgu informāciju par apsekojamo objektu vai teritoriju, lai apzinātu iespējamo piesārņojuma avotu atrašanās vietu, veidu un vecumu. Īpaši nozīmīga priekšizpēte ir gadījumos, kad apsekojamā teritorija ir liela un rūpīgi novērtēt visu platību nav iespējams.

Priekšizpētē iesakām pievērst uzmanību sekojošai informācijai:

- Piesārņojošo un potenciāli piesārņojošo vietu (PPPV) atrašanās teritorijā vai tās tiešā tuvumā (**Padoms 01 un 02**);
- Zemesgrāmatas ieraksti, tajā skaitā aizsargjoslu un apgrūtinājumu novietojums;
- Pazemes ūdens urbumu novietojums un raksturojošā informācija (ierīkošanas gads, dziļums, ūdens sastāvs, nogulumu veids) (**Padoms 03**);
- Informācija par saimniecisko darbību un teritorijas izmantošanu;
- Ortofotokartes un to izmaiņu analīze (**Padoms 04**).

PADOMI

01: VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" uztur [PPPV reģistru](#). Tur atradīsi informāciju par piesārņojuma veidu un bīstamību, kā arī vietas pašreizējo stāvokli.

02: Valsts vides dienesta (VVD) uzturētajā [mājaslapā](#), atradīsi informāciju par vietām, kur cilvēki ziņojuši par iespējamajiem pārkāpumiem pret vidi.

Kad esi iepazinies ar drukāto un kartogrāfisko materiālu, ir pienācis laiks doties uz pētāmo teritoriju un atrast iespējamus "lieciniekus". Vēl viens reti izmantots paņēmieni teritorijas piesārņojuma novērtēšanā ir komunikācija ar bijušajiem uzņēmumu darbiniekiem un iedzīvotāju aptaujas. Nerakstīta informācija var kļūt par neatsveramu palīgu daudzās situācijās, tomēr arī pret to vienmēr jāizturas kritiski.

Otrais solis - vietas vizuālais novērtējums un pierādījumu vākšana

Nesena sadzīves atkritumu vai būvgružu kalna identificēšana nav tas sarežģītākais uzdevums. Daudz bīstamāks ir vēsturiskais piesārņojums, ko vizuāli identificēt un novērtēt būs krietni grūtāk, bet ne iespējami. Apsekojot pētāmo teritoriju, jāpievērš uzmanība visam, kas liekas netipisks vai aizdomīgs. Būtiski ir veikt visu atradumu foto dokumentāciju un veidot rūpīgus pierakstus. Fiksētās foto liecības uzreiz var nelikties nozīmīgas, tomēr atradumiem var rasties vērtība, veicot vietas vēsturisko datu izpēti vai parādot materiālu jomas ekspertiem jeb pētniekiem.

PIESĀRŅOJUMA AVOTU IDENTIFICĒŠANA

Apsekojot teritoriju, sākumā identificē vietas, kur fiziski novērojama sadzīves, bīstamo vai ražošanas atkritumu uzkrāšanās. Pievērš uzmanību gan lieliem potenciāli piesārņojošiem objektiem (piemēram, dažāda izmēra mucām un cisternām), gan maziem objektiem (piemēram, neliela izmēra eļļainām nogulsniem uz augsnes vai neveselam un pat iznīkušam augājam). Tāpat pievērš uzmanību šifera gabaliem degradētajās teritorijās, jo tie satur azbestu. Nereti šādi gabali ir daļēji ierakti zemē, tādēļ uzmanīgi pārskati arī nomaļākas vietas, kur aug gara zāle vai krūmāji.

Novērtējot potenciālo piesārņojumu, jāpievērš uzmanība arī netipiskām, kodīgām smakām, atrodoties īpašumā, jo īpaši pagrabos, telpās un vasarā bezvēja laikā. Nepatīkamas smakas var norādīt gan uz naftas produktu un organisko šķīdinātāju noplūdi, gan organiskas izcelsmes produktu uzkrāšanos un sadalīšanos (dzīvnieku atliekas, kūtsmēsli, sausās tualetes).

Noteikti pievērš uzmanību arī vietai neraksturīgam reljefam, piemēram, uzbērumam vai bedrei līdzena lauka vidū, izteikti apaļai un augstai reljefa formai. Sens atkritumu kalns ar laiku apaugs ar zāli un krūmiem, bet piesārņojums nekontrolēti var turpināt nonākt gruntī un gruntsūdeņos.

Latvijā aktuāla un nerisināta problēma ir pamesti, atvērti urbumi, kas rada augstu risku pazemes ūdeņu piesārņošanai. Sekli iegulošie gruntsūdeņi tiek izmantoti dzeramā ūdens ieguvei daudzās viensētās un vasarnīcās, bet dziļākie pazemes ūdeņi nodrošina ciemu, uzņēmumu un veselu pilsētu ūdensapgādes. Ja esi atradis atvērtu urbumu, to nekavējoties jānoslēdz! Ņemot vērā, ka kvalitatīvi ierīkota urbuma kalpošanas laiks var būt pat 50-60 gadu,

PADOMI

03: LVĢMC uztur [Atradnu reģistru](#) (nepieciešama reģistrācija), kur apkopota brīvpieejas informācija (ierobežotā apjomā) par valstī ierīkotajiem urbumiem un to aprakstu. Pilnā apjomā un bez maksas ar interesējošo informāciju par urbumiem kādā teritorijā var iepazīties klātienē, Valsts ģeoloģijas fondā, Maskavas ielā 165, Rīgā.

04: Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras (LĢIA) uzturētajā [Karšu pārļūkā](#) bez maksas iespējams novērtēt teritorijas izmaiņas laikā, izmantojot piecu, vietām pat sešu aerofotografēšanas ciklu ortofotokartes (1.cikls 1994.-1999.gads un 6.cikls 2016.-2018.gads).

iespējams, ka atrastais urbums joprojām ir izmantojams. Piesaistot hidroģeoloģijas ekspertu (**Padoms 03**), varēsi nolemt vai urbumu vēlies/vari saglabāt vai tas steidzami likvidējams, lai novērstu draudus pazemes ūdeņiem.

Ne mazāk aktuāla problēma Latvijā ir arī tā saukto "Līvānmāju", kas izbūvētas 20. gs 80ajos gados, vecās apkures sistēmas. Savulaik šāda tipa mājas apsildīja ar šķidro kurināmo, tāpēc teju pie katras ēkas atrodas zemē ierakta degvielas cisterna gruntsūdens līmenī kurināmā uzglabāšanai. Šo apkures veidu mūsdienās vairs neizmanto, tomēr cisternās joprojām atrodas vismaz daži desmiti litru šķidrā kurināmā. Cisternas pamazām rūsē un tajās var veidoties caurumi, kā rezultātā piesārņojums var nonākt tālāk gruntsūdeņos un visbeidzot akā, kuru izmanto pats mājas saimnieks vai kaimiņš.

Veselībai kaitīga ir arī cilvēka ilgstoša pakļaušana azbesta ekspozīcijai. Nereti mazdārziņos novērojams zemē ieraksts vecais šiferis, lai veidotu apstādījumu sētiņas un dobišu formas. Citviet drupinātā veidā tas ieraksts piebraucamā ceļa uzbērumā un cilvēks nemaz nenojauš, ka ilgi tiek pakļauts veselībai bīstamam gaisa piesārņojumam ar azbesta šķiedrām.

PIEMĒRS

*Atskaites un kartes norāda, ka minerālmēsli tikuši glabāti bijušā uzņēmuma "Zirņi un Pupas" teritorijas ziemeļaustrumu daļā, kur attiecīgi tiek veikta padziļināta izpēte, ņemti augsnes un gruntsūdeņu paraugi, bet piesārņojums atrasts netiek. Teritorija tiek atzīta par nepiesārņotu. Tomēr zinātniski pamatota pieeja pieprasa paņemt fona paraugus arī vietās, kur piesārņojuma nav, tādēļ paraugs tiek paņemts pretējā pusē piesārņotajai teritorijai. Visiem par pārsteigumu piesārņojums tiek konstatēts ļoti augstā koncentrācijā. Aptaujājot uzņēmuma bijušo saimniecības daļas vadītāju, noskaidrojas, ka minerālmēsli nekad nav tikuši glabāti kartēs norādītajā vietā, bet tieši tur, kur konstatēts piesārņojums. **Padoms: arī rakstītā informācija jāuztver kritiski, jo īpaši tad, ja atskaites ir desmitiem gadu senas.***

Tabulā apkopoti potenciālie biežāk sastopamie piesārņojuma avoti, kam jāpievērš uzmanība, identificējot paaugstināta riska vietas vēsturiskajam vai mūsdienu piesārņojumam.

1. tabula. Biežāk sastopamie piesārņojuma avoti

Pilsētvides	Industriālie	Lauksaimniecības	Individuālie
<ul style="list-style-type: none"> • Atkritumu izgāztuves (tostarp bīstamo) • Ostas, lidostas, automazgātavas un autostāvvietas • Bojātas kanalizācijas caurules • Ceļu kaisīšana ar sāli • Kapsētas (tajā skaitā dzīvnieku) • Plūdi • Intensīva ūdens ieguve piekrastes 	<ul style="list-style-type: none"> • Degvielu un ķīmikāliju uzglabāšanas un pārsūknēšanas vietas • Bojātas rūpniecisko notekūdeņu caurules • Derīgo izrakteņu ieguve • Negadījumi (ugunsgrēki) 	<ul style="list-style-type: none"> • Lauku mēslošana • Mēslojuma un pesticīdu glabāšanas vietas (fermas) • Kūtsmēsļu glabāšanas vietas • Dzīvnieku ganības un aploki • Piesārņotu notekūdeņu dūņu izmantošana • Bojāti lauku apūdeņošanai un lopu dzirdināšanai paredzēti urbumi 	<ul style="list-style-type: none"> • Sausās tualetes un kanalizācijas septiķi • Automašīnu mazgāšana • Būvniecības atkritumi • Minerālmēsļu un pesticīdu lietošana mazdārziņos • Azbesta šifera izmantošana ceļa uzlabošanā • Ar šķidro degvielu vai oglēm

teritorijās
(jūras
ūdeņu intrūzija)

(jūras

• Piesārņojuma
pārnesē pa gaisu

darbināmas apkures
sistēmas

PIESĀRŅOJUMA RADĪTO SEKU IDENTIFICĒŠANA

Nereti vizuāli identificēt pašu piesārņojuma avotu nav iespējams, jo īpaši tad, ja tas ir vēsturisks vai izkļiedēts, tomēr ir iespējams novērot piesārņojuma radītās sekas. Ja teritorijā atrodas virszemes ūdensobjekti (upes, ezeri, dīķi) vai pazemes ūdeņu ņemšanas vietas (urbumi, akas), tie var liecināt par piesārņojuma klātbūtni.

Kāds ir tīrs dzeramais ūdens? Mēs parasti sagaidām, ka ūdens akā vai no krāna būs bez specifiskas garšas, smaržas un krāsas. Jebkuras izmaiņas var norādīt uz iespējamu piesārņojumu. Ūdens upē vai ezerā nekad nebūs tik bezkrāsains kā dzeramais ūdens no krāna, bet ūdenstilpe nedrīkst izskatīties netīra vai nepatīkami ost. Ja ūdenstilpe ir ievērojami aizaugusi ar ūdensaugiem un tajā atrodi beigtas zivis, tas norāda uz papildu barības vielu iepilūdi, kas veicinājis eitrofikācijas procesa attīstību, skābekļa badu un zivju slāpšanu. Piesārņojuma avots ar barības vielām var būt gan punktveida (notekūdeņu caurule, konkrēts lauks), gan izkļiedēts (notece no visa sateces baseina).

VEĢETĀCIJA KĀ PIESĀRŅOJUMA INDIKATORS

Precīzu piesārņojuma veidu un augsnes stāvokli var noskaidrot, tikai veicot augsnes ķīmiskās un veģetācijas analīzes, tomēr ir vairāki faktori, kam vizuāli vari pievērst uzmanību, lai laikus konstatētu iespējamu augsnes piesārņojumu. Pievērs uzmanību augu un koku lapām, to formai, krāsai, izmēram, kā arī sugu daudzveidībai (cik daudz dažādu augu vari saskaitīt).

Smago metālu klātbūtnei ir toksiska iedarbība uz augu saknēm, tādēļ samazinās barības vielu uzņemšana un augi var būt mazattīstīti, ar deformētām lapām. Ja augu lapas ir blāvas vai dzeltenīgas un tām izteikti redzams dzīslējums, tas nozīmē, ka augs nespēj saražot hlorofilu pietiekošā daudzumā. Tam par iemeslu var būt, piemēram, pesticīdu piesārņojums vai smago metālu klātbūtne, kas kavē barības vielu uzņemšanu.

Dažādu pesticīdu lietošanu ir viegli atpazīt pēc monokultūru veidošanās. Viena no visvairāk miglotākajām kultūrām pasaulē ir rapsis. Ja blakus laukā neredzi nevienu nezāli, tad ir pamatotas aizdomas, ka lauks tiek miglots. Savukārt pesticīdi viegli pārvietojas pa gaisu (vējš, nokrišņi) un ar augsnes ūdeņiem, tādēļ var nonākt gan blakus laukos, gan akās, kuras izmanto dzeršanai.

Barības vielu (minerālmēslu) pieplūdes gadījumā vietai raksturīgs bagātīgs, bet vienveidīgs augājs ar zemu bioloģisko daudzveidību. Augsnes pārāk intensīva mēslošana savukārt veicina augu un to sakņu nopūšanu.

Pilsētvidē aktuāla vides problēma ir ceļu kaisīšana ar sāli (nātrija hlorīdu). Nātrijs augiem vajadzīgs pavisam nelielā daudzumā, bet paaugstināta tā koncentrācija augsnē kavē vērtīgā elementa kālija uzņemšanu un sekmē lapu nekrozes. Lapu nekrozes kokiem izpaužas kā daļēji nokaltušas, brūnas lapas jau vasaras otrajā pusē un rudens sākumā. Novērst nekrožu veidošanos var, tikai apzāģējot koku zarus.

Jebkura veida augsta piesārņojuma gadījumā, veidojas lapu un skuju nekrozes līdz veģetācija pilnībā atmirst (nokaltušas lapas, koki un krūmi).

ĶĒRPJI KĀ GAISA TĪRĪBAS BIOINDIKATORI

Pēc ārējā izskata ķērpjus var iedalīt trīs grupās: kreves, lapu un krūmu ķērpjos. Ķērpji ūdeni un barības vielas uzņem no gaisa, tādēļ ir ļoti jutīgi pret gaisa piesārņojumu. Dažas ķērpju sugas izzūd jau pie neliela gaisa piesārņojuma, savukārt citas sugas ir daudz izturīgākas. Zinot sugu jutību pret piesārņojumu, ķērpjus iespējams izmantot kā bioindikatorus gaisa stāvokļa raksturošanai.

Pamatprincips ķērpju kā bioindikatoru izmantošanā - jo lielāks ir gaisa piesārņojums, jo mazāk būs ķērpju sugu un mazāka to izplatība. Gaisa piesārņojumam sasniedzot augstu līmeni, pilnībā izmirst visas ķērpju sugas. Stipri piesārņotās vietās dominēs kreves ķērpji, bet lapu ķērpji augstvietās, kur gaiss ir tīrāks. Krūmu ķērpji augstvietās tikai ļoti tīrā gaisā.

2. tabula. Gaisa piesārņojuma līmeņa noteikšana pēc ķērpju sastopamības

Gaisa kvalitātes līmenis	Ķērpju sastopamība
Ļoti liels piesārņojums	Ķērpji nav sastopami, koka stumbra apakšējā daļā novērojamas tikai zaļalģes.
Liels piesārņojums	Uz koku stumbriem sastopami nedaudz krevu ķērpji un dažī lapu ķērpji, piemēram, dzeltenais sienas ķērpis.
Vidējs piesārņojums	Vienādā daudzumā uz stumbriem pārstāvēti gan lapu, gan krevu ķērpji. Uz kokiem sastopama arī pūslīšu hipogimnija, rievainā parmēlija. Sastopami arī dažī krūmu ķērpji, piemēram, plūmju evernija.
Neliels piesārņojums	Uz koku stumbriem pārsvarā ir lapu ķērpji un krūmu ķērpji, piemēram, brūnganējošā briorija, klijinā pseidevernija. No krevu ķērpjiem sastopamākais ir rakstu ķērpis.
Nav piesārņojuma	Uz koku stumbriem sastopams daudz krūmu ķērpju, piemēram, usnejas, ramalīnas, plaušķērpji.

ŪDENSĀUGI KĀ PIESĀRŅOJUMA INDIKATORI

Brīvi peldošie ūdensaugi (atrodas uz ūdens virsmas un pārvietojas pa to vēja ietekmē) ir labi piesārņojuma rādītāji, jo barojas tikai ar ūdenī izšķīdušām barības vielām. Mazie ūdensziedi (*Lemna minor*) un parastās spirodelas (*Spirodela polyrhiza*) aug organiskām vielām bagātos ūdeņos, tāpēc strauja to savairošanās liecina par nesenu organisko vielu ieplūdi ezerā, upē vai dīķī.

Uz piesārņojumu norāda upes vai ezera krastmala, kas blīvi noaugusi ar parasto niedri (*Phragmites australis*), platlapu (*Typha latifolia*) un šaurlapu vilkvāļīti (*Typha angustifolia*), parasto miežabrāli (*Phalaroides arundinacea*) un ezera meldru (*Scirpus lacustris*).

Par piesārņojuma klātbūtni ūdenī liecina arī iegrimušās raglapes (*Ceratophyllum demersum*), ķemmveida glīvenes (*Potamogeton pectinatus*) un zilaļģes jeb cianobaktērijas (*Cyanophyta*), kas siltos laika apstākļos var izraisīt ūdens ziedēšanu.

Parastās spiodelas, Spirodela polyrhiza



Autors - Katja Schulz no Flickr (CC BY 2.0)

Mazie ūdensiedi, Lemna minor



Autors - Andreas Rockstein no Flickr (CC BY-SA 2.0)

Parastā niedre, Phragmites australis



Autors - Andrey Zharkikh no Flickr (CC BY 2.0)

Platlapu vilkvāļīte, Typha latifolia



Autors - Forest and Kim Starr no Flickr (CC BY 2.0)

Šaurlapu vilkvāļīte, Typha angustifolia



Autors - Matt Lavin no Flickr (CC BY-SA 2.0)

Iegrimusī raglape, Ceratophyllum demersum



Autors - Andreas Rockstein no Flickr (CC BY-SA 2.0)

Zilaļģes jeb cianobaktērijas, Cyanophyta



Autors - Bill Froberg no Flickr (CC BY-NC-ND 2.0)

Ķemmveida glīvenes, Potamogeton pectinatus



Autors - Jeremy Halls no Flickr (CC BY-SA 2.0)

Trešais solis: orientējošā izpēte

Šīs izpētes mērķis ir ar minimāliem tehniskiem pasākumiem un resursiem novērtēt piesārņojuma pakāpi un iespējamo veidu, lai lemtu par turpmāko pētījumu nepieciešamību. Šis ir tas brīdis, kad priekšizpētes un vizuālā apsekojuma laikā savāktā informācija var būtiski ietaupīt laiku un finanšu līdzekļus. Zinot piesārņojuma avota atrašanās vietu, veidu un rašanās laiku (vecumu), laboratorijā būs jānosaka tikai parametri, kas raksturīgi noteiktajam piesārņojuma veidam un tikai tajās vietās, kur piesārņojums paredzams.

Augsnes un grunts, virszemes un pazemes ūdeņu ķīmiskā sastāva analīzes iesakām veikt tikai akreditētās laboratorijās, lai nodrošinātu ticamu datu ieguvu (**Padoms 05**). Jāņem vērā, ka paraugi jāievāc atbilstoši saistošajiem normatīvajiem aktiem (**Padoms 06-08**), tādēļ rekomendējam to uzticēt jomas profesionāļiem.

Lai iegūtu vispārīgu priekšstatu par piesārņojuma klātbūtni virszemes un pazemes ūdeņos iespējams veikt arī vienkāršas un relatīvi lētas ūdens analīzes. **Vēršam uzmanību, ka pilnīga ūdens stāvokļa novērtēšanai jāveic visas analīzes saskaņā ar saistošajiem Ministru kabineta noteikumiem un konsultējoties ar jomas speciālistiem.**

Gadījumā, ja ir aizdomas par:

- Mikrobioloģisko piesārņojumu (tuvumā ir sausās tualetes, ūdens tiek ņemts no akas vai virszemes ūdenstilpnes) un plānots ūdeni lietot uzturā, iesakām veikt ūdens mikrobioloģiskās analīzes, nosakot vismaz *Escherichia coli*, *Koliformu* un *Enterokoku skaitu*. **Analīžu cena sākot no 24 EUR.**

PADOMI

05: Informāciju par laboratoriju akreditāciju un metodēm meklē Latvijas Nacionālais akreditācijas biroja (LATAK) [mājaslapā](#).

06: Dzeramā ūdens kvalitāti regulē [MK noteikumi Nr.671](#) (Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība). Pārsniedzot robežlielumus, nepieciešams veikts ūdens attīrīšanu, piemēram, atdzelžošanu vai desulfatizāciju.

07: Pazemes un virszemes ūdeņu vispārējo kvalitāti nosaka [MK noteikumi Nr.188](#) (Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti).

08: Parametru pieļaujamās robežvērtības augsnē un gruntī nosaka [MK noteikumi Nr.804](#) (Noteikumi par augsnes un grunts kvalitātes normatīviem). Noteikumi nosaka pie kādām parametru vērtībām jāveic papildus izpēte un monitoringi, bet kuros gadījumos jāuzsāk sanācijas darbi.

- Piesārņojumu ar minerālmēsliem vai kūtsmēsliem (tuvumā ir lauksaimniecības zemes, fermas, ūdens tiek ņemts no seklas akas, urbuma vai avota, virszemes ūdeņiem), iesakām noteikt vismaz elektrovadītspēju, pH, nitrātu, nitrītu, amonija, nātrija un hlorīdu saturu.

Ja nav konkrēta priekšstata par iespējamo piesārņojuma veidu un ūdeni plānots lietot uzturā, iesakām noteikt vismaz ūdens krāsu un smaku, elektrovadītspēju, pH, hlorīdu, sulfātu, nitrātu, amonija un dzelzs saturu ūdenī. Tāpat iespējams izmantot kādu no akreditēto laboratoriju analīžu pakām, kas paredzētas konkrētam mērķim.

Kā identificēt piesārņojumu?

01 - Vietas vēsturiskās attīstības izpēte

- ✓ Teritorijas vēsturiskā izmantošana
- ✓ Kartogrāfiskās un rakstiskās liecības
- ✓ Dati no brīvpieejas datubāzēm un arhīviem
- ✓ Komunikācija un iedzīvotāju aptaujas

02 - Vietas vizuālais novērtējums un liecības par piesārņojumu

- ✓ Piesārņojuma avotu identificēšana (atkritumu uzkrāšanās, piesārņota grunts un virszemes ūdeņi, smakas, vecas tvertnes)
- ✓ Piesārņojuma seku identificēšana (veģetācijas bojājumi, ūdenstilpņu aizaugšana un beigtas zivis)

03 - Orientējošā izpēte

- ✓ Piesārņojuma veida (tā bīstamības) identificēšana, pamatojoties uz apkopoto materiālu
- ✓ Piesārņojuma vecuma identificēšana (pēc ražošanas datuma uz iepakojuma, apauguma ar veģetāciju, vēsturisko materiālu analīzes)
- ✓ Piesārņojuma noteikšana augsnē un gruntī, virszemes un pazemes ūdeņos, analizējot paraugus laboratorijā
- ✓ Saziņa ar jomas speciālistiem par turpmāk veicamajām darbībām teritorijā



2. attēls. Piesārņojuma konstatēšanas process.

4.3. PIESĀRŅOJUMA IZPLATĪBAS PAMATPRINCIPI

Cilvēka saimniecisko darbību rezultātā var rasties gaisa, augsnes un ūdeņu, tajā skaitā, pazemes ūdeņu piesārņojums. Visas vides ir savā starpā saistītas, tādēļ piesārņojumam nonākot vienā, tas relatīvi viegli var pārvietoties uz citu vidi, nereti lielos attālumos.

Gaisa piesārņojums ar gaisa masām var pārvietoties simtiem kilometru attālumā un pat sasniegt citus kontinentus. Savukārt ūdens ir dinamiska vide, kas savieno atmosfēru un litosfēru, tādēļ gaisa piesārņojums ar nokrišņiem var nonākt uz augsnes, savukārt augsnes mitrums un gravitācija nogādā piesārņojumu dziļāk gruntsūdeņos. Tāpat piesārņojumu akumulē biosfēra jeb augi, kurus uzturā lieto zālēdāji un cilvēks. Ūdenī nonākušo piesārņojumu uzņem ūdens dzīvnieki, tajā skaitā zivis, kurus ikdienā ēdam arī mēs.

KĀ PIESĀRŅOJUMS NOKĻŪST PAZEMES ŪDEŅOS?

Pazemes ūdeņu piesārņojums galvenokārt rodas dažādu cilvēka saimniecisko darbību rezultātā. Augstāks risks gruntsūdeņu piesārņojumam ir blīvi apdzīvotie un apbūvētie reģioni, kā arī teritorijas, kurās norisinās intensīva lauksaimniecība. Tomēr sliktākā scenārija gadījumā pat viena mājsaimniecība var radīt būtisku apdraudējumu visa ciema vai pilsētas galvenajam ūdensapgādes avotam. Un kad piesārņojums ir nokļuvis pazemes ūdeņos, tā attīrīšana ir laikietilpīga un dārga.

Pazemes ūdeņu dabiskā aizsargātība

Ar pazemes ūdeņu dabisko aizsargātību saprot faktoru kopumu, kas nosaka vienas vai citas vietas jutīgumu pret iespējamo piesārņojuma infiltrāciju augsnē un tālāk gruntsūdeņos.

Pazemes ūdeņu aizsargātība ir atkarīga no daudziem faktoriem:

- Ūdeni mazcaurlaidīgo nogulumu biezuma virs ūdens nesējslāņa,
- Pazemes ūdeņu ieguluma dziļuma,
- Pārklājošo nogulumu sastāva, filtrācijas un sorbcijas spējas,
- Pazemes ūdeņu līmeņu atšķirībām (nosaka plūsmas virzienu).

Vietas, kur augsne un nogulumu virs ūdens nesējslāņa ir biežāki un mālaināki (ūdens mazcaurlaidīgāki), ir labāk pasargātas, jo piesārņojums augsnē iesūcas un pārvietojas lēnāk. Savukārt porainos (smilts un grants) un plaisainos (dolomīts, kaļķakmenis) nogulumos, piesārņojums infiltrējas un pārvietojas ievērojami straujāk.

Mālainā augsnē un nogulumos (māls, smilšmāls un mālsmilts), kā arī kūdras nogulumos, piesārņojums var saistīties (sorbēties) uz augsnes un iežu virsmas. Tādā veidā piesārņojuma migrācija daļēji tiek apturēta, tomēr pēkšņi mainoties vietas hidroģeoloģiskajiem apstākļiem (piemēram, intensīva ūdens ieguves uzsākšana), gadiem ilgi uzkrātais piesārņojums var tikt atbrīvots atpakaļ vidē. Tāpat, jo ilgāk piesārņojums uzturas bezskābekļa vidē, kāda valda parasti gruntsūdeņos un dziļāk iegulošajos pazemes ūdeņos, jo lielāka ir iespējamība, ka piesārņojums dabiskā veidā pašattīrīsies - tiks pārveidots dažādu augsnē un nogulumos klātesošu baktēriju darbības rezultātā.

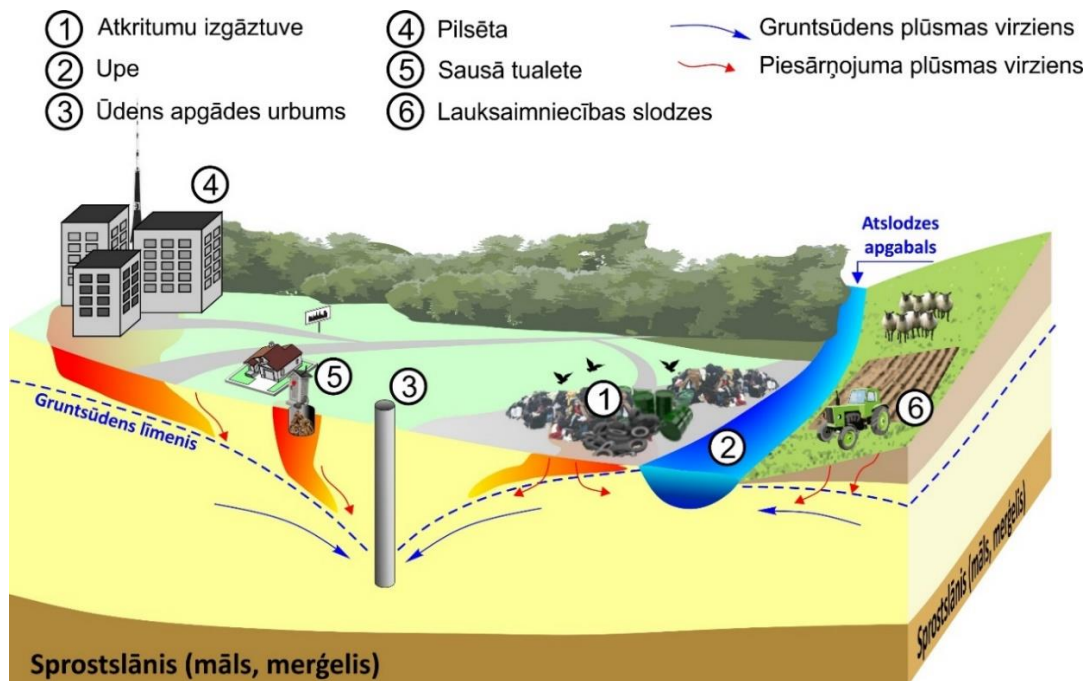
Piesārņojuma pārvietošanās pazemes ūdeņos

Piesārņojumam nokļūstot gruntsūdeņos jeb ūdens nesējslānī, tas turpina pārvietoties pazemes ūdeņu plūsmas virzienā. Gruntsūdeņu līmeņi seko topogrāfiskajām izmaiņām jeb **reljefam**, attiecīgi tie plūst no augstākās vietas (barošanās apgabala) uz zemāko (atslodzes apgabals). Tāpat arī pazemes ūdeņu piesārņojums pārvietojas no augstākās vietas uz zemāko un beigās nonāk atslodzes apgabalos.

Lokāli atslodzes apgabali ir nelieli pazeminājumi - grāvji, dīķi, ūdenskrātuves, upju pietekas un mazie ezeri. Savukārt lokālie barošanās apgabali ir topogrāfiski augstākās vietas (pakalni, pauguri). Šajās vietās ir augsts risks piesārņojumam infiltrēties jeb nonākt gruntsūdeņos.

Dziļāk iegulošie pazemes ūdeņi jeb spiedienūdeņi neseko nelielām reljefa izmaiņām, bet tāpat kā gruntsūdeņi pārvietojas no augstākajām vietām (augstienēm) un zemākajām vietām (zemienēm). Reģionālie atslodzes apgabali ir lielākās Latvijas upes, ezeri un ūdenskrātuves, un visbeidzot - Baltijas jūra. Latvijas pazemes ūdeņu reģionāla papildināšanās notiek gan Latvijas, gan kaimiņvalstu augstienēs.

Stipri plaisainos nogulumos (dolomīts, kaļķakmenis) veidojas tā saucamais "cauruļu efekts", kur ūdens pa saistītām plaisām pārvietojas ļoti ātri - gluži kā pa caurulēm. Piesārņojuma nonākšana plaisainu iežu ūdens nesējslānī ir īpaši bīstama, jo lielākoties plaisu izmēri un novietojums šādās teritorijās nav zināms, tādēļ ir ļoti sarežģīti noteikt piesārņojuma pārvietošanās ātrumu un precīzu trajektoriju. Savukārt porainos nogulumos, piesārņojuma pārvietošanos prognozēt ir vieglāk un piesārņojuma intensitāte samazinās attālinoties no piesārņojuma avota - piesārņojuma izkliedes rezultātā. Tāpat ūdens un ar to saistītais piesārņojums porainos iežos pārvietojas ievērojami lēnāk, tādēļ paaugstinās laiks un iespējamība, ka piesārņojums samazināsies pašattīrīšanās ceļā.



1. attēls. Piesārņojuma izplatības gruntsūdeņos pamatprincips

Piesārņojuma migrācija pazemes ūdeņos ir atkarīga arī no piesārņojuma fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām. Piemēram, hlorīdjonu (halīta jeb “vārāmā sāls” sastāvā, ko izmanto ceļu kaisīšanai) migrācijas prognozēšana ir relatīvi vienkārša, jo hlorīdjonu ir konservatīvi - praktiski nesorbējas un neiesaistās nekādās ķīmiskās un bioloģiskās reakcijās. Attiecīgi šāda piesārņojuma migrāciju noteiks ūdens nesējslāni veidojošie ieži, reljefs un pazemes ūdeņu plūsmas virziens.

Turpretī, piemēram, piesārņojuma migrācija ar ogļūdeņražiem jau ir daudz sarežģītāk prognozējama. Daļa piesārņojuma parasti atrodas fāzē, kas ir vieglāka par ūdeni un ūdenī nešķīst, attiecīgi uzkrājas virs gruntsūdens līmeņa un praktiski nemigrē. Daļa piesārņojuma atrodas fāzē, kas ir smagāka par ūdeni un ūdenī nešķīst, tādēļ migrē dziļāk ūdens nesējslānī un uzkrājas virs pirmā ūdens mazcaurlaidīgo nogulumu slāņa jeb sprosts slāņa. Tomēr lielāko risku rada piesārņojuma fāze, kas šķīst ūdenī un pārvietojas pazemes ūdeņu plūsmas virzienā. Šis piesārņojums var pakļauties arī sorbcijai, fizikāliem un bioloģiskiem pārvērtības procesiem, tādēļ šāda piesārņojuma pārvietošanos telpā un laikā var precīzi aprēķināt tikai veicot detaļu vietas izpēti un matemātisko modelēšanu.

Pazemes ūdeņu aizsardzība nacionālā līmenī

Lai aizsargātu dzeramā ūdens ņemšanas vietas, ap urbumiem **tiek aprēķinātas triju veidu aizsargjoslas**: stingra režīma, bakterioloģiskā un ķīmiskā (**Padoms 09**). Nozīmīgākā no trim ir stingra režīma aizsargjosla, ko norobežo ar žogu un kuras teritorijā ir aizliegta jebkāda saimnieciskā darbība. Šī aizsargjosla nodrošina pazemes ūdeņu aizsardzību pret piesārņojuma tiešu infiltrāciju.

Pazemes ūdeņu aizsardzību nodrošina arī regulāra tā kvalitātes un daudzuma uzraudzība. Ik gadu par valsts budžeta līdzekļiem tiek realizēts **pazemes ūdeņu monitorings**. Monitoringa mērķis ir nodrošināt šī vērtīgā resursa ilgtspēju (**Padoms 10**).

PADOMI

09: Aizsargjoslas pa ūdens ņemšanas vietām nosaka pamatojoties uz [MK noteikumi Nr.43](#) (Aizsargjoslu ap ūdens ņemšanas vietām noteikšanas metodika). Noteikumi nosaka arī aprobežojumus katrā no aizsargjoslām.

10: Internetā ar valsts pazemes ūdeņu monitoringa rezultātiem ([datubāze](#)) un to apkopojumu ([ikgadējs pārskats](#)) bez maksas var iepazīties ikviens interesents.

5. PIESĀRŅOTO VIETU PĀRVALDĪBA

Ja īpašumā ir piesārņota vai potenciāli piesārņota vieta (turpmāk - PPPV) vai arī šāda vieta ir jāpārvalda, tad neizbēgami ir jāpieņem ar to saistīti lēmumi un jāizdara izvēles. Pat tad, ja rocība nav liela vai arī piesārņojums šķietami nerada tūlītējas problēmas, ir būtiski apzināt iespējamās rīcības variantus un plānot ilgtermiņā. Pārvaldība nozīmē izprast esošo situāciju un pieņemt pārdomātu lēmumu par turpmāko rīcību, pat tad, ja tā nozīmē nogaidīt vai aktīvu rīcību neīstenot. Šajā nodaļā sniegts ieskats zemes īpašnieka/pārvaldnieka iespējamā rīcībā, kā arī uzsvērta sadarbības nozīme labākā risinājuma atrašanā.

5.1. ZEMES ĪPAŠNIEKA VAI PĀRVALDNIKA IESPĒJAMĀ RĪCĪBA

Tas, cik liela ir motivācija uzsākt kādu rīcību, ja īpašumā ir piesārņota vai potenciāli piesārņota vieta, protams, atkarīgs no atrašanās vietas, potenciālās izmantošanas iespējām un pieejamiem finanšu resursiem. Var būt gadījumi, kad visprātīgākais šķiet nedarīt neko un zemi neizmantojot, piemēram, vieta ir nomaļa, nav plānu tās izmantošanai, kā arī resursi ir ierobežoti. Tomēr arī tādās gadījumos ir vērts veikt visvienkāršākās darbības, kas neprasa finansiālus ieguldījumus (vai arī prasa ļoti minimālus), tikai iedziļināšanos jautājumā, lai vismaz aptuveni apzinātu esošo situāciju.

5.1.1. Izziņa un izpēte

Ja ir aizdomas par to, ka īpašumā varētu būt piesārņojums vai arī ir jau skaidrs, ka tas tur ir, taču nav skaidrības par to, kāds tieši un kādā apmērā, neatkarīgi no tā, vai īpašnieks/pārvaldnieks ir privātpersona, uzņēmums vai pašvaldība, pirmais solis vienmēr ir veikt soļus situācijas izpētei. Esošās situācijas apzināšana ir būtiska arī tad, ja nav plānu vietas izmantošanai, jo piesārņojums nereti ir kustīgs un tādēļ var radīt draudus apkārtējām teritorijām, kuras, iespējams, tiek izmantotas, vai tuvējiem virszemes ūdensobjektiem.

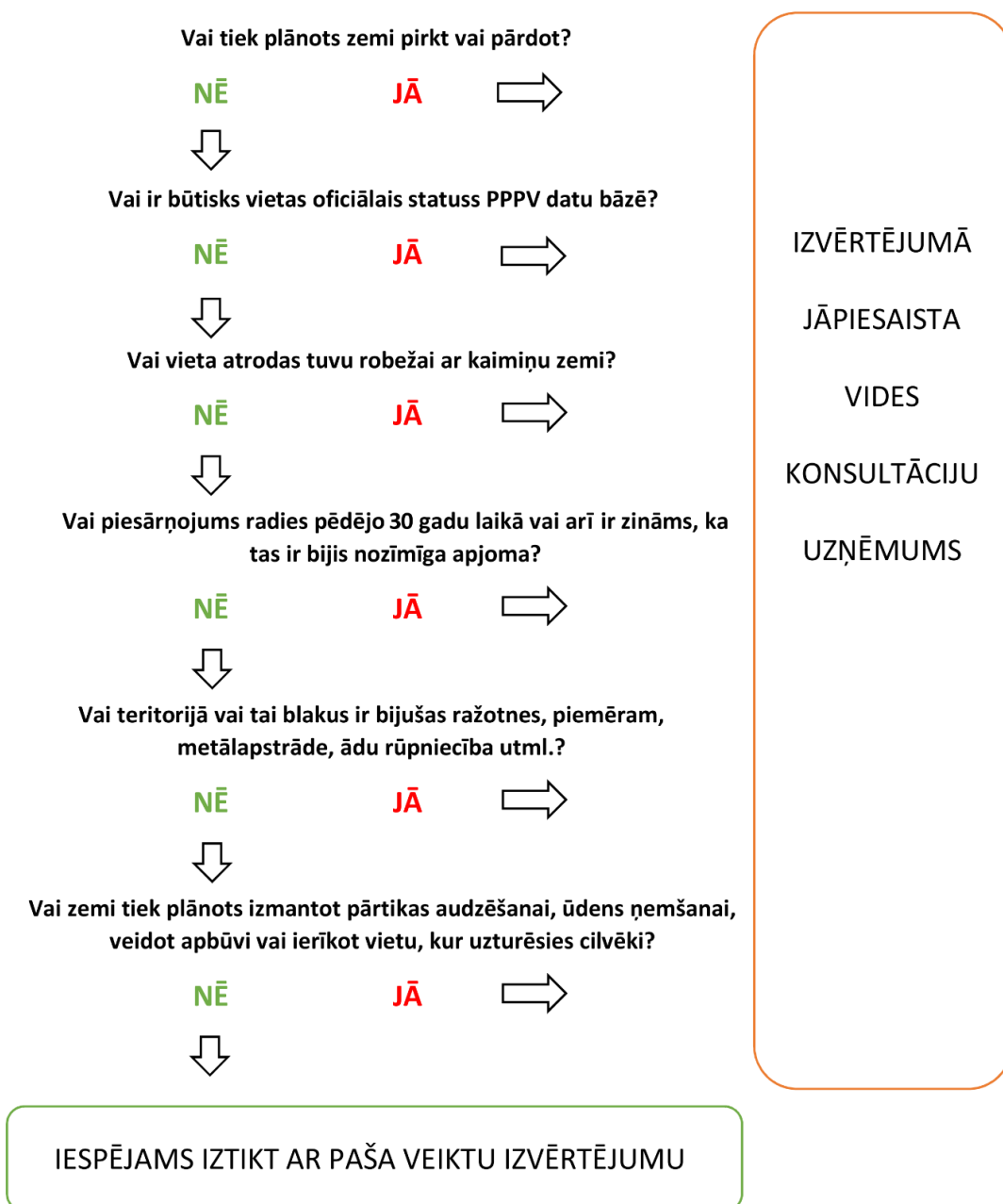
4.2. nodaļā sniegtas vienkāršas metodes piesārņojuma konstatēšanai, ar ko izpēti var sākt. Ja ir plāni teritoriju izmantot vai arī īpašnieks ir uzņēmums vai pašvaldība, ar to visticamāk nepietiks un būs nepieciešams piesaistīt profesionālu uzņēmumu, kas var veikt plašāku piesārņojuma izpēti.

Izvēli par to, vai izmantot profesionālu vides uzņēmumu vai pagaidām pajauties uz paša veikto izvērtējumu, ietekmē arī tas, vai izpētes rezultātiem nepieciešams oficiāls statuss un ir būtisks vietas statuss Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu reģistrā vai arī izpēte nepieciešama tikai paša zināšanai. Paša veiktam izvērtējumam vai paņemtiem paraugiem analīžu veikšanai nebūs oficiāla statusa, to nevarēs izmantot, piemēram, saziņā ar valsts iestādēm vai kā pamatojumu pārdodot īpašumu. Paraugu noņemšanai un analīžu veikšanai ir strikti noteiktas metodes, un to var veikt tikai akreditēti uzņēmumi, lai novērstu kļūdainus vai manipulatīvus rezultātus.

Piesārņojuma klātesamība vai pat tikai aizdomas par to ietekmē īpašuma tirgus vērtību, jo tas nozīmē ierobežojumus teritorijas izmantošanā un potenciāli nepieciešamas investīcijas vietas attīrīšanai. Tomēr, ja vieta nav iekļauta potenciāli piesārņoto vietu oficiālajā datu bāzē, taču ir aizdomas par piesārņojuma klātesamību, tam nevajadzētu atturēt no izpētes veikšanas, baidoties no tā, ka vieta iegūs oficiāli piesārņotas vietas statusu un tāpēc zaudēs savu vērtību

vai radīsies ierobežojumi izmantošanā, jo, pirmkārt, cilvēku veselībai vienmēr jābūt pirmajā vietā, otrkārt, ļoti iespējams, ka potenciālais pircējs pārdošanas gadījumā tāpat veiktu pamata izpēti un uzzinātu par šiem apstākļiem. Izpētīts vai apzināts piesārņojums vienmēr ir labāks par neizpētītu, jo, pirmkārt, situācijas skaidrība neziņas vietā pati par sevi uzlabo īpašuma vērtību, otrkārt, tas nozīmē, ka vismaz viens solis jau ir veikts ceļā uz vides kvalitātes uzlabošanu.

Jautājumi, uz kuriem atbildēt, lai saprastu, vai iztikt ar paša veiktu izvērtējumu par piesārņotas vai potenciāli piesārņotas vietas stāvokli vai piesaistīt vides konsultāciju uzņēmumu



2. attēls. Jautājumi izvērtējuma vēlamās stratēģijas noteikšanai

Ja izvērtējumā tiek piesaistīts specializēts uzņēmums, atkarībā no izpētes detalizācijas pakāpes un mērķa, var izdalīt 3 izpētes etapus:

- **Sākotnējā jeb orientējošā izpēte** – tās mērķis ir novērtēt potenciāli piesārņotas (iepriekš neizpētītas) vietas piesārņojuma pakāpi vai to, ka vieta uzskatāma par nepiesārņotu. Priekšizpētes mērķis ir arī noteikt turpmāko pētījumu vai sanācijas nepieciešamību.
- **Detālā izpēte** - Ja sākotnējās izpētes laikā konstatē, ka ir pārsniegti vides kvalitātes robežlielumi, tomēr ne tādā mērā, ka nepieciešama sanācijas veikšana, vai arī sākotnējā izpēte nav sniegusi pietiekamu informāciju, lai novērtētu cilvēku veselībai vai videi radītos draudus, tiek pieņemts lēmums par detālās (papildu) izpētes nepieciešamību.
- **Izpēte sanācijai** - šajā etapā paraugu ņemšanas tīklam jāaptver piesārņojuma avota iecirkņi un viss piesārņojuma areāls, kā arī jānodrošina pazemes ūdeņu monitorings nākotnē. Paraugos nosakāmas to vielu koncentrācijas, kuras pārsniedz normatīvus. Uz šīs izpētes pamata tiek sagatavota sanācijas programma.

Ja izpētes rezultātā tiek konstatēts piesārņojums, kas ir tuvu, bet nepārsniedz normatīvos robežlielumus, kas nosaka sanācijas nepieciešamību, atsevišķos gadījumos Reģionālā vides pārvalde var noteikt monitoringa nepieciešamību. Tas it īpaši attiecās uz vietām, kur notiek darbības, kuru rezultātā piesārņojums var tikt palielināts.

5.1.2. Rīcība situācijas uzlabošanai

Nākamais solis pēc situācijas izpētes ir atkarīgs no dažādiem faktoriem, pirmkārt, vai vispār ir atrasts piesārņojums? Kas ir piesārņojošās vielas? Kāds ir piesārņojuma apmērs, vecums, izplatības dinamika utml.? Otrkārt, kādi ir zemes izmantošanas plāni un kādi ir pieejamie finanšu resursi?

Ja izmantoti profesionāla vides konsultāciju uzņēmuma pakalpojumi, tad kopā ar izpētes rezultātiem tiks sniegtas rekomendācijas piesārņojuma ierobežošanai vai attīrīšanai un, iespējams, arī tiks ieteikti ierobežojumi izmantošanā.

Tālāk apskatīta optimālākā rīcība un iespējas dažos gadījumos⁴:

Īpašnieks - PRIVĀTPERSONA

1. GADĪJUMS

Atrasts relatīvi statisks piesārņojums, kam netiek paredzēts, ka tas tuvāko 20 gadu laikā dabiski noārdīsies. Teritoriju iecerēts izmantot kā lauksaimniecības zemi.

Rīcība: Pirms teritoriju ir iespējams izmantot kultūraugu audzēšanai, tā jāattīra. Ja teritorijas neizmantošana vēl ~10 gadus nerada lielus saimnieciskus zaudējumus, atkarībā no piesārņojošās vielas, var veiksmīgi pielietot fitoremediāciju (par to vairāk skatīt nākamajā nodaļā). Ja teritoriju vēlamas jau drīz izmantot saimnieciskos nolūkos, pielietojamas

⁴ Apskatītie gadījumi ir ļoti vispārīgi un konkrētā vēlamā rīcība un iespējas vienmēr ir atkarīgas no daudziem specifiskā gadījuma apstākļiem, tāpēc šie piemēri izmantojami tikai vispārīgas izpratnes veidošanai.

intensīvākas attīrīšanas metodes, kas sniedz ātrāku rezultātu, taču izmaksā ievērojami vairāk, piemēram, oksidācija, grunts skalošana u.c.

2. GADĪJUMS

Atrasts relatīvi statisks piesārņojums, kam tiek paredzēts, ka tas tuvāko 20 gadu laikā noārdīsies. Teritoriju iecerēts izmantot kā lauksaimniecības zemi.

Rīcība: Atkarībā no saimnieciski finansiālajiem apstākļiem – cik būtiski ir teritoriju izmantot jau ātrāk par 20 gadiem? – iespējams izvēlēties teritoriju neizmantot un neko nedarīt, atkārtoti paraugus analizēm noņemt tad, kad tiek prognozēta piesārņojuma izzušana, vai arī veicināt piesārņojuma ātrāku attīrīšanos ar relatīvu lētāku un ilgtspējīgu metodi – fitoremediāciju, ja konkrētā piesārņojošā viela šai metodei der.

3. GADĪJUMS

Atrasts kustīgs piesārņojums, kas pamazām izplatās plašākā teritorijā. Teritorija atrodas apdzīvotā vietā, tajā ir apbūve un mazdārziņi.

Rīcība: Tūlītējā rīcība būtu par situāciju informēt piegulošo teritoriju īpašniekus, brīdinot par jebkādiem izmantošanas ierobežojumiem, piemēram, akas ūdens nelietošana uzturā, kā arī informēt pašvaldību un Reģionālo vides pārvaldi par situāciju. Ja apkārtējā teritorija tiek intensīvi izmantota - dzīvojamā apbūve, kultūraugu audzēšanai, dzeramā ūdens ieguvei no akas vai tuvumā atrodas virszemes ūdenstilpne – piemērotākā rīcība ir sadarbībā ar vides konsultāciju uzņēmumu izstrādāt efektīvāko attīrīšanas metodi un to īstenot. Šajā gadījumā būs nepieciešamas intensīvākas attīrīšanas metodes ar tūlītēju rezultātu, piemēram, atsūkņošana, reaktīvā barjera. Gadījumos, ja zemes īpašniekam nav līdzekļu šo aktivitāšu veikšanai un piesārņojums ir vēsturisks, var būt nepieciešama pašvaldības palīdzība sanācijas finansēšanai.

Īpašnieks/pārvaldnieks - PAŠVALDĪBA

1. GADĪJUMS

Atrasts relatīvi statisks piesārņojums, kam netiek paredzēts, ka tas tuvāko 20 gadu laikā dabiski noārdīsies. Teritorija atrodas apdzīvotā vietā ar potenciālu komerciālai vai dzīvojamai apbūvei.

Rīcība: Pilsētai vai ciemam tas var būt liels zaudējums, ja labā vietā atrodas teritorija, kuras izmantošana ir apgrūtināta piesārņojuma dēļ, jo šādas vietas mēdz negatīvi ietekmēt piegulošās teritorijas, kā arī kopējo apdzīvotās vietas dzīves vidi. Tā kā pārskatāmā periodā nav paredzams, ka piesārņojums noārdīsies un izzudīs pats, tad visbiežāk optimālākā rīcība būs īstenot attīrīšanu. Attīrīšanas metode atkarīga no pieejamiem līdzekļiem, no tā, vai ir būtiski piesārņojumu attīrīt vai neitralizēt pēc iespējas ātrāk, kā arī no ainaviskajiem apsvērumiem. Fitoremediācija varētu būt piemērota, ja nav steigas vietas attīrīšanai, ir ierobežoti līdzekļi un apaugums ar konkrētajiem attīrošajiem augiem neradīs negatīvu ietekmi uz ainavu. Ja ir būtiski attīrīšanu īstenot ātrāk, jāizvēlas intensīvākas metodes vai jāveic piesārņojuma neitralizēšana ar grunts solidifikācijas un stabilizācijas metodi.

2. GADĪJUMS

Atrasts relatīvi statisks piesārņojums, kam tiek paredzēts, ka tas tuvāko 20 gadu laikā noārdīsies. Teritorija atrodas apdzīvotā vietā ar potenciālu attīstīt rekreācijas zonu (parks, rotaļlaukums, skeitparks utml.).

Rīcība: Atkarībā no teritorijas plānošanas un attīstības aspektiem – cik ātri radīsies iespēja uzsākt rekreācijas zonas izveidi, izbūvi – teritoriju var atstāt neattīstītu līdz piesārņojuma izzušanai un īstenot tikai monitoringu vai arī veicināt vietas ātrāku atveseļošanu ar lēnākām, bet lētākām metodēm, piemēram, fitoremediāciju, vai arī ātrākām, taču dārgākām metodēm.

3. GADĪJUMS

Atrasts kustīgs piesārņojums, kas pamazām izplatās plašākā teritorijā. Piesārņotā teritorija atrodas tehniskās apbūves zonā, piesārņojums pamazām sasniedz dzīvojamo zonu.

Rīcība: Tūlītējā rīcība būtu par situāciju informēt piegulošo teritoriju īpašniekus, brīdinot par jebkādiem izmantošanas ierobežojumiem, piemēram, akas ūdens nelietošana uzturā, kā arī informēt Reģionālo vides pārvaldi par situāciju. Piemērotākā rīcība ir sadarbībā ar vides konsultāciju uzņēmumu izstrādāt efektīvāko attīrīšanas metodi un to īstenot. Šajā gadījumā būs nepieciešamas intensīvākas attīrīšanas metodes ar tūlītēju rezultātu, piemēram, atsūkņošana, reaktīvā barjera.

Īpašnieks/pārvaldnieks - UZŅĒMUMS

1. GADĪJUMS

Atrasts relatīvi statisks piesārņojums, kam netiek paredzēts, ka tas tuvāko 20 gadu laikā dabiski noārdīsies. Teritorija atrodas apdzīvotas vietas nomalē ražošanas zonā, teritorijā paredzēts paplašināt tehnisko apbūvi.

Rīcība: Tā kā ir plāni teritorijā paplašināt tehnisko apbūvi un netiek paredzēts, ka pārredzamā laika posmā piesārņojums pats noārdīsies, pirms būvniecības ir veicama teritorijas attīrīšana. Ražošanas zonā nereti var būt ierobežoti apstākļi īstenot mazintensīvas metodes, piemēram, fitoremediāciju, tāpēc visbiežāk optimālākā metode būs kāda no intensīvajām sanācijas metodēm.

2. GADĪJUMS

Atrasts piesārņojums, kas izplatās lēni un kam tiek paredzēts, ka tas tuvāko 20 gadu laikā noārdīsies. Teritorija atrodas apdzīvotā vietā, dzīvojamās apbūves zonā, īpašumu iecerēts pārdot.

Rīcība: Lai būtu iespējams noteikt piemērotāko rīcību, pirmkārt, ļoti svarīga šādā situācijā ir detalizēta situācijas izpēte, kas var sniegt pamatu prognozēm par to, vai pirms piesārņojuma dabiskas noārdīšanās tas radīs negatīvas ietekmes uz esošo izmantošanu. Pat tad, ja netiek izmantots gruntsūdens vai audzēti kultūraugi, atsevišķi piesārņojuma veidi rada tvaikus, kuri izplatās apkārtējā gaisā. Sevišķi kaitīgi tas ir gadījumos, ja virs piesārņojuma atrodas apbūve. Ja piesārņojums nerada negatīvas ietekmes pie esošās izmantošanas un netiek pārsniegtas robežvērtības, pie kurām sanācija ir obligāti īstenojama, var lemt tikai par regulāra monitoringa īstenošanu līdz piesārņojuma izzušanai. Tomēr teritorijas tirgus vērtība pieaugs,

ja tiks īstenota attīrīšana, jo piesārņotām vietām ir ierobežojumi attiecībā uz jaunu izmantošanas veidu uzsākšanu.

3. GADĪJUMS

Atrasts kustīgs piesārņojums, kas pamazām izplatās plašākā teritorijā. Piesārņotā teritorija atrodas apdzīvotas vietas nomalē, ražošanas teritorijā, piesārņojums pamazām sasniedz lauksaimniecības zemes ar viensētu apbūvi.

Rīcība: Tūlītējā rīcība būtu par situāciju informēt piegulošo teritoriju īpašnieku/s, brīdinot par jebkādiem izmantošanas ierobežojumiem, piemēram, pārtikas audzēšanu, akas ūdens nelietošanu uzturā, kā arī informēt pašvaldību un Reģionālo vides pārvaldi par situāciju. Kustīgu piesārņojumu gadījumā, kas rada jaunus zemes izmantošanas ierobežojumus, kā arī it sevišķi, ja pastāv draudi piesārņojošajām vielām sasniegt virszemes ūdensobjektu, intensīvi attīrīšanas pasākumi ir neizbēgami.

5.2. ATVESEĻOŠANAS METODES

Piesārņoto vietu sanācijai pasaulē ir attīstītas daudzveidīgas metodes. Pamatā tās var iedalīt divās grupās – *in situ* un *ex situ* attīrīšanas metodēs. *In situ* (latīņu val. – uz vietas, atrašanās vietā) metodes ietver darbības un pasākumus, kas tiek veikti, lai attīrītu piesārņojumu dabiskajā vidē (grunts tās sākotnējā atrašanās vietā), kā arī lai attīrītu piesārņotus pazemes ūdeņus to dabiskajā iegulas vietā. *Ex situ* (latīņu val. – prom no atrašanās vietas, citviet) sanācija ietver darbības un pasākumus, kas veic piesārņotas grunts pārvietošanu (ekskavāciju) no tās sākotnējās atrašanās vietas, lai to attīrītu vai noglabātu citviet īpaši paredzētā vietā.

Ne tikai citās jomās bet arī piesārņojuma sanācijas jomā mūsdienās notiek virzība uz ilgtspēju, raugoties uz piesārņojuma attīrīšanu no daudzveidīgiem skatupunktiem, piemēram, enerģijas patēriņa samazināšana, dabas resursu saglabāšana, atkritumu neradīšana, materiālu atkārtota izmantošana, degradētu vietu atkārtota izmantošana. Tādējādi par ilgtspējīgākām metodēm bieži vien tiek uzskatītas tieši *in situ* metodes, jo tās nepārceļ problēmu uz citu vietu, bet atjauno resursu tā dabiskajā vidē.

Tālāk īsi apskatītas *in situ* sanācijas metodes, sākot ar tām, kuras ir atzītas par ilgtspējīgākām, kā arī lētākajām izmaksu ziņā.

FITOREMEDIĀCIJA

Darbības princips: Fitoremediācija ir metode, kurā grunts, gruntsūdeņu, ūdens, kā arī gaisa attīrīšanai tiek izmantoti augi, kuri piesārņojošās vielas pārveido nekaitīgos savienojumos, degradē vai uzkrāj savā biomasā (virszemes daļā vai arī saknēs) vai arī piesārņojums tiek padarīts nekustīgs un paliek sakņu zonā.

Ar šo metodi iespējams vietu attīrīt no polihlorētajiem bifeniliem, smagajiem metāliem, pesticīdiem, minerālmēsliem, naftas un tās produktiem, šķīdinātājiem, radioaktīvajām vielām un sprāgstvielām.

Atsevišķiem piesārņojuma veidiem der dažādi augi, būtiska ir arī augsnes piemērotība. Tabulā sniegts pielietojums dažiem no Latvijas apstākļiem piemērotiem attīrošajiem augiem:

3. tabula. Piesārņojuma attīrīšanā izmantojamie augi un to parametri

Augs	Piesārņojošās vielas, no kurām spēj attīrīt	Iezīmes	Attīrīšanās princips
Viengadīgie augi			
Vasaras saulgriete <i>Helianthus annuus</i>	Cu, Mn, Cr, Pb, Zn	Uzņem piesārņojumu ar saknēm no dziļākajiem augsnes slāņiem ļoti dekoratīva.	Piesārņojums uzkrājas gan auga virsdaļā, gan saknēs.
Tiruma naudulis <i>Thlaspi arvense</i>	Cu, Mo, Pb, Zn, Cr, Ni, Co, Cd	Augsta vara koncentrācija augsnē var samazināt augšanas ātrumu.	Piesārņojums uzkrājas auga virsdaļā.
Ziemcietes			
Platlapu vilkvāļīte <i>Tipha latifolia</i>	Cu, Mn, Pb, Zn, Ni, Fe, naftas produkti	Pieticīga dekoratīva. Lai ierobežotu izplatību, regulāri jāpļauj.	Piesārņojums ar metāliem uzkrājas auga saknēs. Naftas produktu piesārņojumu fermenti pilnībā noārda.
Sējas lucerna <i>Medicago sativa</i>	Cr, Cd, Co, Pb, MTBE (metil-terc-butilēteris), TCE (tetrachloretilēns)	Ļoti dziļa sakņu sistēma. Uzņem piesārņojumu arī no dziļākajiem slāņiem. Viens no pamataugiem fitoremediācijā.	Piesārņojums ar metāliem uzkrājas auga virsdaļā. MTBE, TCE piesārņojumu fermenti pilnībā noārda vai tas tiek pārveidots un izdalīts iztvaikojot.
Ložņu smilga <i>Agrostis stolonifera</i>	Al, As, Mn, Pb, Zn, radioaktīvais piesārņojums	Ļoti smalka un dekoratīva.	Piesārņojums tiek pārveidots un izdalīts iztvaikojot.
Parstā apse <i>Populus tremula</i>	As, DDT pesticīds	Ļoti ātraudzīga, dziļa sakņu sistēma. Attīrīšanās process norit arī ziemā. Var izmantot enerģijas ražošanai.	Piesārņojums ar As uzkrājas auga virsdaļā vai tas tiek pārveidots un izdalīts iztvaikojot. Piesārņojumu ar DDT fermenti pilnībā noārda vai sakņu sistēma pilnībā noārda.
Klūdziņu kārkls <i>Salix viminalis</i>	U, Ag, Cr, Hg, Se, Cd, Pb, Zn, MTBE, TCE	Ļoti ātraudzīgi. Attīrīšanās process norit arī ziemā. Var izmantot enerģijas ražošanai.	Piesārņojums ar metāliem uzkrājas auga virsdaļā. MTBE, TCE piesārņojumu fermenti pilnībā noārda vai sakņu sistēma to pilnībā noārda.

Priekšrocības:

- Lēta pašizmaksa (tehnoloģijas un cilvēkresursi tiek piesaistīti sezonāli), vienkārša uzraudzība
- Pastāvīga (ilgstoša) darbība
- Vērtīgos metālus iespējams atgūt no nopļautās biomasas
- Resursus taupoša pieeja
- Tiek saglabāta dabiskā ainava vai esošā tiek uzlabota

- Ieguldījums pilsētas ekosistēmas uzlabošanā un bioloģiskās daudzveidības palielināšanā
- Nav nepieciešamība pārvietot lielus apjomus ar piesārņotu materiālu uz deponēšanas vietām
- Pat tad, ja augu masa ir piesārņota un nav izmantojama, pēc to sadedzināšanas uz 5000 t augsnes rodas tikai 20-30 t pelnu

Trūkumi:

- Piemērota tikai zemas-vidējas piesārņojuma koncentrācijas gadījumā
- Visbiežāk sezonāls aktīvās darbības periods (ap 6 mēneši), augus jāatjauno
- Iespējama piesārņojuma pārvietošanās pa barības ķēdi
- Darbojas tikai augu sakņu iesniegšanās dziļumā
- Ilgstošs attīrīšanās process
- Jāparedz regulāra pļaušana un piesārņotās zaļās masas izmantošanas/utilizācijas risinājumi
- Ja piesārņojums akumulējas biomasā, tā jāsavāc un jāutilizē atbilstoši bīstamo atkritumu aprites nosacījumiem, kas var ievērojami sadārdzināt metodes pielietošanu

Pie šīs metožu grupas ir pieskaitāma sapropeļa (ezera nogulumu) pielietošana zema augsnes piesārņojuma gadījumā, jo augsnē iestrādāts sapropelis ne tikai pats par sevi neitralizē vai degradē pārlietu augstas radionuklīdu, smago metālu, pesticīdu un minerālmēslu koncentrācijas, bet arī veicina attīrošo augu augšanu, radot labvēlīgākus augsnes apstākļus.

SOLIDIFIKĀCIJA / STABILIZĀCIJA (CEMENTĀCIJA)

Darbības princips: Šī metode fiziski iekapsulē/stabilizē vai ķīmiski neitralizē piesārņojumu tā atrašanās vietā, ievadot modificētus mālus, cementu vai cementa maisījumu gruntī, tādējādi ierobežojot piesārņojuma kustību vai šķīdību, vai to pārtverot gruntsūdens plūsmas virzienā ierīkotā speciālā barjerā. Tā ir pielietojama visu veidu gruntīs plašam piesārņotājvielu spektram.

Priekšrocības:

- Salīdzinoši lēta ieviešanas pašizmaksa
- Metodi ir iespējams pielietot, nepārtraucot saimniecisko darbību piesārņotajā teritorijā
- Sanāciju var veikt vienlaicīgi ar būvniecību
- Piesārņojums kļūst inerts
- Saistvielas (modificēti māli, portlandcements, ģipsis u.c.) ir viegli pieejamas, tās ķīmiski reaģējot, neitralizē vai padara kaitīgās vielas mazāk kaitīgas, mazina grunts ūdenscaurlaidību
- Nav nepieciešamība pārvietot lielus apjomus ar piesārņotu materiālu uz deponēšanas vietām
- Stabilizēto materiālu var izmantot kā pamatni autostāvvietām vai zem ēku pamatiem

Trūkumi:

- Teritorijas izmantošanas veids un apbūve jāplāno ilgtermiņā, lai nodrošinātu stabilizētā slāņa izolētību
- Metode ir problemātiska radioaktīvajiem atkritumiem

BIOLÓGISKĀS (MIKROBIOLOĢISKĀS) SANĀCIJAS METODE

Darbības princips: Bioloģiskās jeb mikrobioloģiskās sanācijas metode izmanto mikroorganismus, lai noārdītu organiskās piesārņojošās vielas vai arī lai saistītu smagos metālus inertās, dzīviem organismiem neuzņemamās formās. Šo metodi īsteno divējādi – vai nu savairojot attiecīgo mikroorganismu un ievadot to augsnē vai arī ļaujot vēlamajam mikroorganismam savairoties pašam, padarot tam labvēlīgākus augsnes apstākļus.

Ar šo metodi iespējams vietu attīrīt no naftas produktu piesārņojuma, smagajiem metāliem, minerālmēsliem, radioaktīvajām vielām.

Priekšrocības:

- Salīdzinoši lēta pašizmaksa (nepieciešama periodiska tehnoloģiju un cilvēkresursu piesaiste baktēriju darbības apstākļu uzlabošanai)
- Darbojas bez pastāvīgas uzraudzības
- Tiek saglabāta dabiskā ainava
- Plašs metodes attīstības potenciāls pateicoties gēnu inženierijas iespējām



3. attēls. Grunts apstrāde ar mikroorganismiem un barības vielām

Trūkumi:

- Piemērota tikai zemas-vidējas piesārņojuma koncentrācijas gadījumā
- Sezonāls aktīvās darbības periods, kolonijas jāatjauno

Arī pie šīs metožu grupas var tikt pieskaitīta sapropeļa pielietošana zema augsnes piesārņojuma gadījumā, jo augsnē iestrādāts sapropelis neitralizē vai degradē pārlieku augstas radionuklīdu, smago metālu, pesticīdu un minerālmēsli koncentrācijas.

REAKTĪVĀ BARJERA

Darbības princips: Šī attīrīšanas metode ietver attīrošas barjeras ierīkošanu piesārņojuma virzības apturēšanai gruntsūdens plūsmas virzienā. Barjera nodrošina to, ka ūdens tai tiek cauri, taču piesārņojošās vielas vai nu tiek noārdītas vai aizturētas ar ķīmisku reaģentu vai absorbējošu materiālu palīdzību. Ar šo metodi iespējams vietu attīrīt no naftas un tās produktiem, polihlorētajiem bifeniļiem, smagajiem metāliem, pesticīdiem, šķīdinātājiem, radioaktīvajām vielām.

Priekšrocības:

- Dod iespēju ātri apturēt piesārņojuma izplatīšanos plašākā teritorijā
- Metodi ir iespējams pielietot, nepārtraucot saimniecisko darbību piesārņotajā teritorijā
- Sanāciju var veikt vienlaicīgi ar būvniecību
- Pēc ierīkošanas darbojas pastāvīgi, nav nepieciešama nemitīga uzraudzība
- Vairums reaktīvo barjeru nav virszemes struktūru
- Lētāka metode, salīdzinot ar citām intensīvajām sanācijas metodēm

Trūkumi:

- Barjeras ierīkošanas process var būt sarežģīts atkarībā no vietas ģeoloģiskajiem apstākļiem
- Ja barjera aiztur smagos metālus vai radioaktīvas vielas, tad jādomā par barjeras vietas attīrīšanu ar citu metodi

KONTROLĒTA DABISKĀ ATTĪRĪŠANĀS (NOĀRDĪŠANĀS)

Darbības princips: Šai metodei vienīgā aktīvā darbība ir monitoringa īstenošana, sekojot līdzi dabiskajiem piesārņojuma noārdīšanās procesiem. Tā ir piemērota piesārņojumam ar degvielas frakcijas ogļūdeņražiem, gaistošajiem un daļēji gaistošajiem organiskajiem savienojumiem.

Priekšrocības:

- Salīdzinoši lēta pašizmaksa (izmaksas saistās ar sākotnējo modelēšanu un ilgtermiņa monitoringu)
- Darbojas bez pastāvīgas uzraudzības
- Tiek saglabāta dabiskā ainava

Trūkumi:

- Piemērota tikai zemas piesārņojuma koncentrācijas gadījumā
- Piesārņojums var mainīt atrašanās vietu un degradācijas procesā var rasties savienojumi, kas ir toksiskāki par sākotnējiem
- Ilgstošs attīrīšanās process, kura laikā teritorijas izmantošana ir stipri ierobežota
- Pielietojama tikai vietās, kur piesārņojums nerada risku izplatīties plašākā teritorijā un nonākt saskarsmē ar receptoriem

ĶĪMISKĀ OKSIDĀCIJA

Darbības princips: Šī attīrīšanas metode tiek pielietota grunts un/vai gruntsūdeņu attīrīšanai, ievadot ķīmiskus oksidētājus (ozonu, peroksīdu, permanganātu, persulfātu u.c.) augsnē vai gruntsūdeņos, kas noārda piesārņojošos savienojumus. To var pielietot attīrīšanai organiskiem savienojumiem, arī tiem, kas dabiski noārdās ļoti lēni.

Priekšrocības:

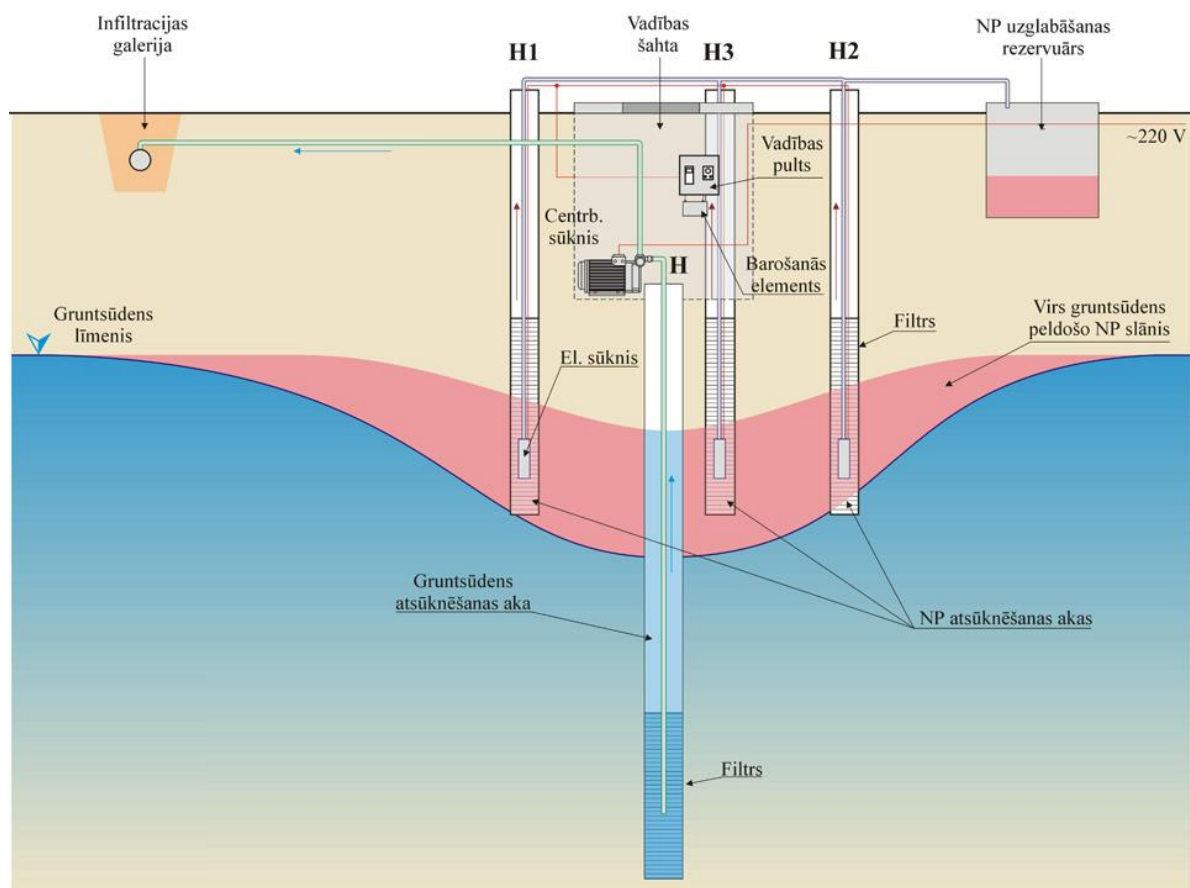
- Sanācijas process ir intensīvs, tādēļ var būt ātrāks par citām metodēm
- Pielietojama dažādos gruntis apstākļos
- Pārbaudīta metode

Trūkumi:

- Var būt nepieciešams liels daudzums ķīmiskā reaģenta
- Relatīvi augstas izmaksas, jāierīko inženierkomunikācijas, jāsigādā sūkņi
- Ierobežojumi zemas caurlaidības gruntīs
- Iespēja rasties citiem nevēlamiem ķīmiskiem savienojumiem

PIESĀRŅOJUMA ATSŪKNĒŠANA NO GRUNTSŪDENS VIRSMAS (PUMP AND TREAT)

Darbības princips: Šī metode ietver naftas produktu, kuri uzkrājušies virs gruntsūdens virsmas, atsūkņēšanu, ierīkojot teritorijā akas un pielietojot sūkņus.



4. attēls. Atsūkņēšanas sistēmas darbības shēma (NP - naftas produkti)

Priekšrocības:

- Ātri likvidē augstas koncentrācijas piesārņojumu
- Metodi ir iespējams pielietot, nepārtraucot saimniecisko darbību piesārņotajā teritorijā
- Sanāciju var veikt vienlaicīgi ar būvniecību

- Sanācijas procesu var kontrolēt un intensificēt
- Var kombinēt (intensificēt) ar bioloģiskajām sanācijas metodēm, ķīmiskās oksidācijas metodēm u.c.
- Pārbaudīta metode

Trūkumi:

- Nav piemērots ūdens vāji caurlaidīgās gruntīs
- Relatīvi augstas izmaksas, jāierīko akas, inženierkomunikācijas, jātagādā sūkņi
- Nepieciešama regulāra aprīkojuma kontrole, kā arī pastāvīga uzraudzība (aprīkojuma zādzības iespējamība)
- Ar šo metodi nepietiek, lai teritoriju attīrītu pilnībā, jo nevar savākt gruntsūdenī izšķīdušos naftas produktus. Turklāt piesārņojums gruntsūdenī atjaunojas no augsnē palikušās daļas.

VAKUUMATTĪRĪŠANA (VENTILĒŠANA, MULTIFĀZU ATSŪKNĒŠANA, DIVFĀZU ATSŪKNĒŠANA)

Darbības princips: Šī attīršanas metode izmanto vakuuma pūtējus un ekstrakcijas akas, lai radītu gāzes plūsmu caur grunti, savācot piesārņotos augsnes tvaikus, kas pēc tam tiek apstrādāti. Tā ir piemērota attīršanai no degvielas, gaistošajiem organiskajiem savienojumiem.

Priekšrocības:

- Pielietojama līdz ~10 m dziļumam, kur gruntsūdens līmenis atrodas sākot no 2-3 m dziļuma
- Var tikt pielietota arī vāji caurlaidīgos nogulumos
- Sanācijas process ir intensīvs, tādēļ var būt ātrāks par citām metodēm

Trūkumi:

- Var būt nepieciešamas pielietot papildu tehnoloģiju - piesārņojuma atsūkņšana no gruntsūdens virsmas
- Relatīvi augstas izmaksas, jo nepieciešami energoresursi
- Nepieciešama regulāra aprīkojuma kontrole, kā arī pastāvīga uzraudzība



5. attēls. Vakuumsūkņšanas aprīkojums

ELEKTROKINĒTISKĀ ATTĪRĪŠANA

Darbības princips: Šajā metodē tiek pielietota elektriskā strāva, lai ar elektriskā potenciāla palīdzību no augsnes aizvāktu organiskās, neorganiskās vielas, smagos metālus. Augsnē tiek ievadīts anods un katods, kā arī elektrolītiskais šķīdums. Strāvas rezultātā piesārņojošās vielas, elementi izšķīst un tiek savākti. Tā ir piemērota attīršanai no smagajiem metāliem, naftas ogļūdeņražiem, radioaktīvajām vielām u.c.

Priekšrocības:

- Piemērota ūdens piesātinātās un nepiesātinātās gruntīs, tai skaitā ar vāju ūdenscaurlaidību
- Var kombinēt (intensificēt) ar bioloģiskajām sanācijas metodēm, ķīmiskās oksidācijas metodēm u.c

Trūkumi:

- Augsts elektroenerģijas patēriņš
- Piesārņojumam jābūt šķīstošam
- Nav pieļaujama lielu pazemē ieraktu metāla priekšmetu klātbūtne
- Notiek augsnes paskābināšanās

5.2.1. Degradētu vietu revitalizācija, atjaunojot augsnes auglīgo virskārtu

Kaut arī degradētas vietas ne vienmēr ir piesārņotas, tomēr arī tās rada izaicinājumus zemes īpašniekiem vai pārvaldītājiem. Piemēram, Latvijā aktuāli ir izstrādāti vai pamesti derīgo izrakteņu karjeri, kas ir pakļauti erozijai, jo bez augsnes auglīgās virskārtas veģetācija atjaunojas ļoti lēni. Pie noteiktiem vietās apstākļiem augsnes erozijai var tikt pakļautas arī pieguļošās teritorijas. Ja netiek veiktas darbības augsnes auglīgās virskārtas atjaunošanai, teritorija paliek nelietderīgi izmantota, nereti kļūstot arī par vizuālo piesārņojumu. Tas pats attiecas arī uz nelegālām vai pamestām mototrasēm, vietām, kur industriālu vai militāru darbību dēļ tikusi iznīcināta augsnes virskārta.

Bieži vien trūkst finansiālu stimulu, lai ieguldītu līdzekļus šādu vietu revitalizācijai, taču ar relatīvi nedārgām, ilgtspējīgām metodēm un bez lielas iejaukšanās ir iespējams veicināt augsnes virskārtas atjaunošanos, kas pēc tam radīs labvēlīgus apstākļus vai nu vietas apmežošanai vai cita veida izmantošanai. Ilgtspējīga metode ir pielietot vietējo resursu – sapropeli jeb ar organiskajām vielām bagātus nogulumus, kas nogulsņējas ūdenstilpēs. Sapropelis satur bagātīgu minerālvielu un baktēriju kompleksu, kas veicina strauju humusa veidošanos augsnē, uzlabojot mitruma aizturi, aktivizējot augsnes metaboliskos procesus un atjaunojot tās auglību.

Sapropelis ir pielietojams arī atkritumu pārstrādei (kompostēšanai) un atkritumu poligonu rekultivācijai, jo tas spēj apturēt smago metālu tālāku virzību uz gruntsūdeņiem. Sapropeli sajaucot kopā ar komposta masu, kas iegūta no bioloģiskajiem atkritumiem, paaugstinās organiskās vielas daudzumu, kas savukārt veicina arī metāna gāzes oksidēšanos ar baktērijām bagātajā virskārtā, samazinot siltumnīcas efekta gāzu izdalīšanos.

Savu īpašību dēļ sapropelis ir pielietojams arī tādās vietās, kas nav uzskatāmas par normatīvi piesārņotām, tomēr satur paaugstinātas minerālvielu, pesticīdu un smago metālu koncentrācijas, piemēram, lieliem autoceļiem pieguļošās teritorijās, industriālajās un lauksaimniecības teritorijās.

5.3. ATBALSTS PIESĀRŅOTO VIETU PĀRVALDĪBĀ

5.3.1. Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu reģistrs

Informācija par Latvijā esošām potenciāli piesārņotām vai piesārņotām vietām (turpmāk - PPPV) ir visiem brīvi pieejama Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra uzturētajā Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu reģistrā⁵, kurā informācija tiek regulāri aktualizēta. 2019. gada sākumā piesārņotas vietas statuss bija 242 vietām, potenciāli piesārņotu vietu statuss bija 2631 vietām. Informācijas apkopošana par vēsturiski PPPV visas Latvijas mērogā tika veikta 2002. – 2005. gadā, kā rezultātā tika izveidots reģistrs. Neraugoties uz visai ievērojamo skaitu, diezgan droši var apgalvot, ka Latvijā joprojām ir piesārņotas vietas, kuras līdz šim nav tikušas apzinātas un iekļautas oficiālajā reģistrā.

Latvijā starp potenciāli piesārņotajām un piesārņotajām vietām visbiežākais šāda statusa iemesls tiek minēts piesārņojums ar naftas produktiem. Pamatā tas saistās ar termocentrāļu, degvielas uzpildes staciju un rūpniecības esošo vai vēsturisko darbību. Bijušās sadzīves atkritumu izgāztuves ir viena no biežāk sastopamajām piesārņotajām vietām. Latvijā bieži sastopams ir arī piesārņojums ar agroķīmikālijām bijušajās minerālmēslu un pesticīdu pārkraušanas un uzglabāšanas vietās.

Valsts PPPV reģistrā teritorijas tiek iedalītas trīs kategorijās, izmantojot sekojošus kritērijus:

Pirmā kategorija	Vietas, kur piesārņojuma līmenis 10 reizes vai vairāk pārsniedz pieņemamo normatīvo robežlielumu. Šādu teritoriju izmantošana jaunai būvniecībai vai zemes lietošanas mērķiem ir iespējama vienīgi pēc sanācijas.
Otrā kategorija	Teritorijas, kuras pārsniedz pieņemamo normatīvo robežlielumu līdz 10 reizēm. Piesārņojums var negatīvi ietekmēt ekosistēmas, un šādā vietā ir nepieciešama papildus izpēte, lai iegūtu informāciju par piesārņojuma raksturu. Šajā kategorijā ietilpst potenciāli piesārņotās vietas.
Trešā kategorija	Teritorijas, kur piesārņojuma līmenis nepārsniedz pieļaujamās normas un piesārņojums nevar ietekmēt vides kvalitāti.

Otrajā kategorijā ietilpst arī teritorijas, kurās ir aizdomas par piesārņojumu, piemēram, ir zināms, ka tur ir bijusi minerālmēslu vai pesticīdu noliktava vai teritorijā atrodas katlu māja, taču visbiežāk izpēte nav veikta, tāpēc nav pamata tai piešķirt piesārņotas vietas statusu vai arī nepiesārņotas vietas statusu (trešā kategorija).

Trešajā kategorijā nonāk teritorijas, kurās ir vai nu bijusi piesārņojuma iespējamība un pēc izpētes ir noskaidrots, ka piesārņojums, ja tāds ir, nepārsniedz normas, vai tas tur ir bijis un pēc veiktas sanācijas teritorija uzskatāma par tīru.

⁵ LVGMC Potenciāli piesārņotu un piesārņotu vietu reģistrs, pieejams: <https://www.meteo.lv/lapas/vide/piesarnoto-un-potenciali-piesarnoto-vietu-registrs/piesarnoto-un-potenciali-piesarnoto-vietu-registrs?id=1527&nid=373>

Vietas kategoriju nosaka, kā arī lēmumu par kategorijas maiņu pieņem Reģionālā vides pārvalde. Ja Reģionālā vides pārvalde pieņem lēmumu par piesārņotās vietas kategorijas maiņu, tā mēneša laikā rakstiski informē attiecīgo pašvaldību un LVĢMC, kas izdara atzīmi valsts datu bāzē par piesārņotās vietas kategorijas maiņu.

Piesārņotu un potenciāli piesārņotu vietu izpēti un sanāciju pārrauga un kontrolē Reģionālā vides pārvalde, izņemot Aizsardzības ministrijas valdījumā esošās piesārņotās un potenciāli piesārņotās vietas.

Lai ziņotu par jaunu vietu, kas iekļaujama reģistrā, pašvaldībai jā sagatavo informācija, kas uzskaitīta MK noteikumos Nr. 483 "Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu apzināšanas un reģistrācijas kārtība", par konkrēto teritoriju un jā iesniedz Reģionālajai vides pārvaldei, kura attiecīgo informāciju reģistrē un nosūta LVĢMC.

Ja tiek izmantoti piesārņojuma izpētē un sanācijā specializēta uzņēmuma pakalpojumi, tad informācija par izpēti un/vai sanācijas rezultātiem vienmēr nokļūst arī pie Reģionālās vides pārvaldes, kas attiecīgi veic izmaiņas reģistrā, ja tam ir pamats.

5.3.2. Sadarbība starp iesaistītajām pusēm

Piesārņotu vai potenciāli piesārņotu vietu apsaimniekošanā sadarbība starp dažādām iesaistītajām pusēm ir gandrīz neizbēgama un ļoti vēlama. Ja tiek veikta oficiāla piesārņojuma izpēte vai attīrīšana, tad nav iespējams iztikt bez specializētu uzņēmumu pakalpojumu izmantošanas, kā arī komunikācijas ar Reģionālo vides pārvaldi. Vienīgais gadījums, kad no jebkādas sadarbības var iztikt, ir tad, ja zemes īpašnieks pats veic ļoti vienkāršotu izpēti, tomēr šādas izpētes rezultāti nebūs formāli izmantojami, ja pēc tā rodas nepieciešamība.

Reģionālā vides pārvalde

Ja Reģionālās vides pārvaldes rīcībā ir informācija par piesārņotu vai potenciāli piesārņotu vietu, kas rada vai var radīt draudus cilvēku veselībai vai videi, bet nav pietiekamas informācijas šo draudu novērtēšanai, tā pieņem lēmumu par izpēti nepieciešamību. Izpētes mērķis ir noteikt, vai pārsniegti vides kvalitātes normatīvi un vai piesārņojums apdraud vai var apdraudēt cilvēku veselību vai vidi. Ja izpētes rezultāti ir apstiprinoši – tad nākamais solis ir piesārņojuma sanācijas veikšana.

Tomēr zemes īpašniekiem – fiziskām personām - nav jā vairās konsultēties ar Reģionālo vides pārvaldi vai informēt to par iespējamu piesārņojumu, baidoties no tā, ka īpašnieks varētu tikt piespiests veikt dārgu izpēti un sanāciju, ko tas nevar atļauties. Reģionālās vides pārvaldes funkcija ir arī konsultēt, sniegt ieteikumus labākajam situācijas risinājumam, ņemot vērā visus apstākļus, arī ierobežotus finansiālos līdzekļus. Izņēmums varētu būt augsta riska ārkārtas situācija, ja piesārņojumu radījis ir pats īpašnieks, nevis mantojis/ieguvis to līdz ar īpašumu. Jebkurā gadījumā vienmēr ir labāk informēt un sazināties ar Reģionālo vides pārvaldi, kas ir jomas eksperti un ir ieinteresēti īpašniekam un videi labākā risinājuma rašanā.

PPPV īpašniekam vai pārvaldniekam – pašvaldībai vai uzņēmumam – sadarbība ar Reģionālo vides pārvaldi ir pašsaprotama, it sevišķi uzņēmumiem, kas nodarbojas ar piesārņojošu darbību, par ko regulāri ir jāatskaitās. Līdzīgi kā sadarbībā ar fiziskām personām, arī attiecībā uz pašvaldībām un uzņēmumiem Reģionālās vides pārvaldes funkcija ir arī konsultēt, sniegt ieteikumus labākajam situācijas risinājumam, ņemot vērā visus apstākļus. Visaugstākās

prasības, piemēram, lēmuma pieņemšana par izpēti, sanācību vai monitoringa nepieciešamību, atbilstoši likumdošanā noteiktam principam “piesārņotājs maksā” tiek attiecinātas uz uzņēmumiem, to skaitā pašvaldību uzņēmumiem, kas nodarbojas ar piesārņojošu darbību vai kuru darbības rezultātā piesārņojums ir radies.

Vides konsultāciju uzņēmumi

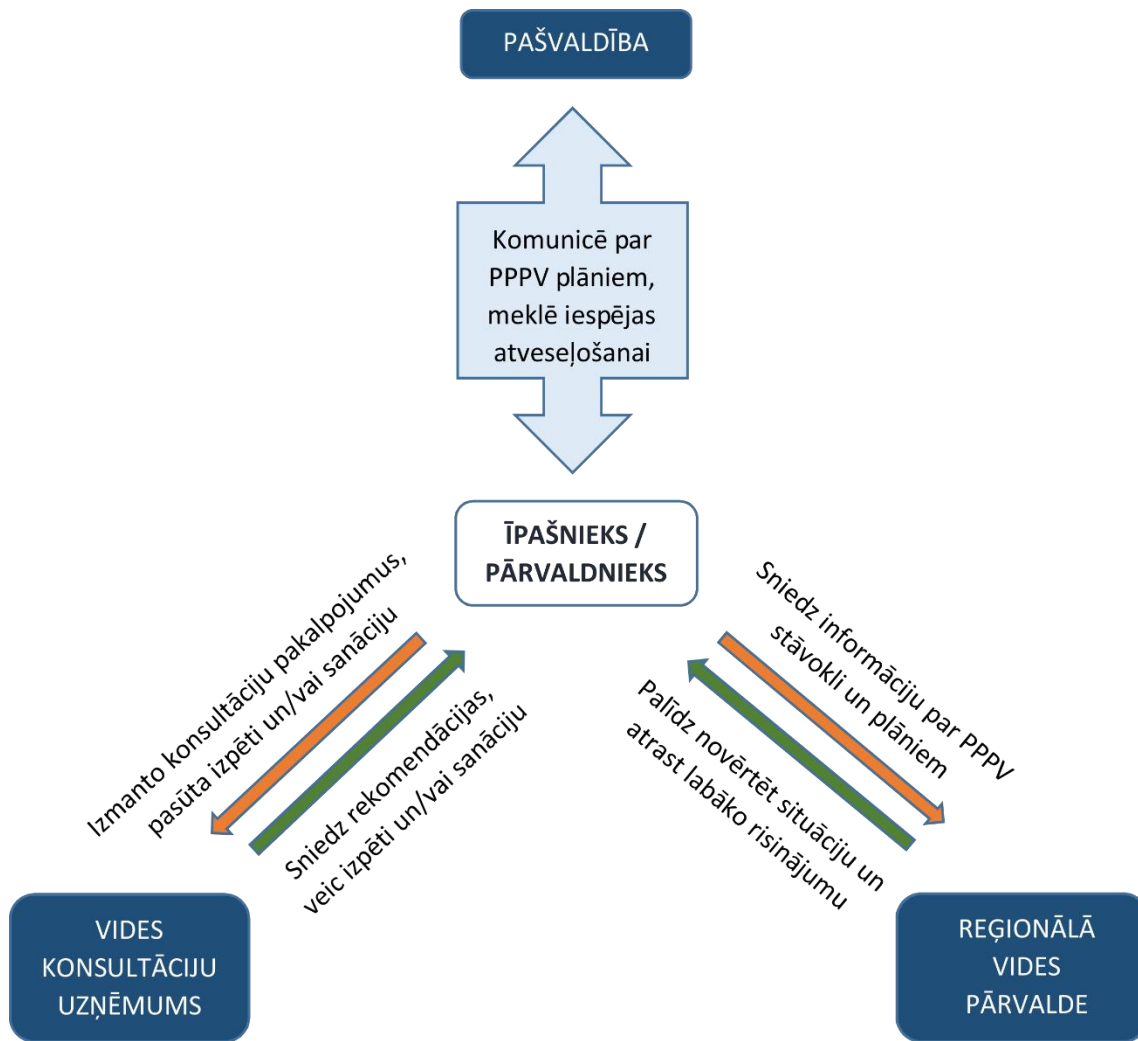
Piesārņojuma izpēti un sanācību veic uzņēmumi, kas ir specializējušies piesārņojuma izpēti un attīrīšanas darbos. Pēc izpēti sadarbībā ar zemes īpašnieku/pārvaldnieku speciālisti izvēlas katrā objektā piemērotāko sanācības metodi vai metožu kombināciju, balstoties uz pieredzi un pasaules praksi. Šādi uzņēmumi parasti zemes īpašnieku/pārvaldnieku ne tikai konsultē, veic izpēti un sanācību, bet arī daļēji īsteno starpnieka lomu formālajā komunikācijā starp pasūtītāju un Reģionālo vides pārvaldi.

Specializētu uzņēmumu pakalpojumus var izmantot arī tikai konsultācijai vai sākotnējam novērtējumam bez izpēti vai sanācības īstenošanas. Sevišķi vērtīgi tas ir pērkot vai pārdodot īpašumu, jo šāda neatkarīgas trešās puses piesaistīšana sniedz objektīvu riska novērtējumu, kas var ietekmēt darījuma summu.

Pašvaldība

Zemes īpašniekiem – privātpersonām – un uzņēmumiem ir vērtīgi sadarboties arī ar pašvaldību situācijas risināšanā, jo pašvaldībām lielākoties ir arī savi vides speciālisti, pie kuriem var vērsties konsultatīvos nolūkos par ieteicamo rīcību pērkot/pārdodot/attīstot vai vienkārši izmantojot kādu, iespējams, piesārņotu zemes gabalu. Pašvaldībām jābūt arī ieinteresētām pārzināt situāciju un zemes īpašnieku plānus savā teritorijā, it sevišķi lai saskatītu iespējamus riskus, plānojot izmaiņas zemes izmantošanā, teritorijas plānojumā.

Tā kā lielākoties PPPV reģistrā iekļautās vietas ir saistītas ar vēsturisko piesārņojumu, kura radītāji (visbiežāk uzņēmumi vai struktūras) vairs nepastāv, kā arī nav tieša to saistību un pienākumu pārņēmēja, piesārņojuma izpēti vai attīrīšana var būt problemātiska, ja zemes īpašnieks ir privātpersona. Šādās situācijās pašvaldība var palīdzēt arī finansiāli, ja izpēti/sanācība tiek redzēta kā vērtīga visas pašvaldības kopējam labumam.



3. attēls. Pašvaldības, Reģionālās vides pārvaldes un privātipašnieka sadarbības modelis PPPV pārvaldībā

5.3.3. Piesārņojuma izpētei vai sanācijai nepieciešamā finansējuma piesaistes iespējas

Latvijā darbojas princips „piesārņotājs maksā” - persona sedz izdevumus, kas saistīti ar tās darbības dēļ radīta piesārņojuma novērtēšanu, novēršanu, ierobežošanu un seku likvidēšanu. Tas nozīmē, ka par radušos piesārņojuma izpēti un sanācijas veikšanu, kā arī piesārņojošas darbības monitoringu atbildīgs ir piesārņojuma radītājs.

Tomēr vēsturiskā piesārņojuma gadījumā, kad tā radītājs nav juridiski identificējams, par izmaksām atbild zemes īpašnieks. Augstās piesārņojuma izpētes un likvidēšanas izmaksas bieži vien ir būtisks šķērslis pašvaldībām un uzņēmumiem, fiziskām personām, tādēļ tālāk ir apskatītas finansēšanas iespējas vēsturiskā piesārņojuma gadījumā.

Iespējamie finansējuma avoti **pašvaldībām**:

- Pašvaldības budžeta līdzekļi
- Eiropas Savienības struktūrfondi (Eiropas reģionālās attīstības fonds, Kohēzijas fonds). Šo līdzekļu pieejamība būs atkarīga no Nacionālajā attīstības plānā izvirzītajām

prioritātēm nākamajam Eiropas Savienības fondu 2021. - 2027. gada plānošanas periodam, tomēr līdz šim ES fondu līdzekļi tikuši mērķtiecīgi izmantoti tikai nacionālas nozīmes, prioritāri attīrāmām teritorijām, bez iespējas pašvaldībām pieteikties lokālas nozīmes piesārņotu vietu sanācijai

- Projekti Eiropas Savienības programmu (Interreg, Life, Horizon 2020 u.c.) ietvaros
- Starptautiskie sadarbības projekti ar donorvalstīm (Norvēģiju, Lihtenšteinu, Islandi, Šveici)
- Aizdevums no Latvijas Vides investīciju fonda, Valsts kases un citiem avotiem

Iespējamie finansējuma avoti **privātajam sektoram**:

- Privātais finansējums
- Pašvaldības sniegta palīdzība, ja piesārņojuma izpētei/attīrīšanai ir nozīme pilsētas vai novada mērogā
- Aizdevums no Latvijas Vides investīciju fonda un citiem avotiem – ja izstrādāts biznesa plāns teritorijas apguvei, pierādot aizdevuma atmaksāšanas iespējas

Pamatdarbības, kas jāīsteno, lai būtu iespēja pretendēt uz finansiālu atbalstu piesārņotas vietas atveseļošanai:

- ✓ Jābūt veiktai izpētei, kas jau ļauj pietiekami precīzi aplēst nepieciešamās sanācijas izmaksas, kā arī optimālākās sanācijas metodes (izpēte sanācijai)
- ✓ PPPV valsts reģistrā teritorijai ir piešķirts piesārņotas vietas jeb 1. kategorijas statuss
- ✓ Jābūt skaidram, ekonomiski pamatotam teritorijas izmantošanas plānam vai arī drošai informācijai par augstu risku vides un cilvēku veselībai, ja teritorija paliek piesārņota

6. PIEMĒRI POTENCIĀLI PIESĀRŅOTU VIETU PĀRVALDĪBAI

Projekta “Inovātīva, ilgtspējīga attīrīšana” (INSURE) ietvaros tika veikta izpēte trīs pilotteritorijās Latvijā, kuras ir reģistrētas kā potenciāli piesārņotas vietas PPPV valsts reģistrā, lai piesārņojuma gadījumā izmēģinātu inovatīvas attīrīšanas metodes. Tālāk apkopota gūtā pieredze no izpētēm pilotvietās “Vecanckini”, “Dzērbene” un “Krustmaļi”.

6.1. BIJUSĪ PESTICĪDU GLABĀTUVE DZĒRBENĒ

FAKTU LAPA

Potenciāli piesārņotās vietas nosaukums un numurs	“Bijusī pesticīdu glabātuve Pils saimniecības ēkā”, Nr.42508/2429
Atrašanās vieta	Vecpiebalgas novada Dzērbenes pagasts, Dzērbene
Izpētes teritorijas īss raksturojums	Izpētes teritorija ir bijušās muižas saimnieciskās ēkas piebūve, kas tikusi nojaukta. Teritorijā nav dabisku ūdensteču, bet 120 metrus uz ziemeļaustrumiem atrodas meliorācijas grāvis, kas savienojas ar Arāja ezeru. Kopējā izpētes teritorijas platība ir aptuveni 0,02 hektāri.
Vietas ģeoloģiskie un hidroģeoloģiskie apstākļi	Pārsedzošie nogulumi līdz 5 metru dziļumam sastāv no vāji filtrējoša morēnas smilšmāla ar gruntsūdens līmeni 0,47 metri no zemes virsmas.
Informācija par piesārņojuma stāvokli	Nav ziņu par piesārņojuma klātbūtni vai piesārņojuma līmeni teritorijā.
Priekšizpētes mērķis	Veikt ģeoekoloģisko izpēti, lai konstatētu potenciālā piesārņojuma klātbūtni, intensitāti un izplatību augsnē un gruntsūdeņos.

PĒTĪJUMA GAITA

Pirmais solis - informācijas apkopošana un vietas vēsturiskā analīze

Izpētes teritorija ir iekļauta PPPV reģistrā ar numuru 42508/2429 kā 2. kategorijas jeb „potenciāli piesārņota” vieta. Lai novērtētu iespējamā piesārņojuma virzību un vietas dabiskās aizsargātības stāvokli, tika apkopota informācija par teritorijas ģeoloģiskajiem apstākļiem, izmantojot Latvijas ģeoloģiskās kartes. Tika konstatēts, ka pārsedzošo nogulumu biezums teritorijā svārstās no 5-15 metriem un pārstāv vāji filtrējošu materiālu - morēnas mālsmilti, vietām ar smilts starpkārtām. Tas savukārt ļauj secināt, ka piesārņojuma izplatības ātrums varētu nebūt liels un pētāmajai teritorijai jākoncentrējas potenciālā piesārņojuma tiešā tuvumā.

Vietas hidroģeoloģisko apstākļu kamerālā izpēte (materiālu izpēte) liecināja, ka gruntsūdeņi teritorijā var iegulēt no 0,5 līdz 3 metru dziļumam. Savukārt artēziskie jeb spiediena ūdeņi atrodas vidēji 30-50 metrus zem gruntsūdens līmeņa, kas kopā ar ģeoloģisko informāciju par

nogulumu veidu un biežumu ļauj izvirzīt hipotēzi, ka artēziskie ūdeņi ir labi aizsargāti no virszemes piesārņojuma.

Informācija par iespējamā piesārņojuma klātbūtni, veidu un izplatību augsnē un gruntsūdeņos ir neliela un zemas ticamības, tādēļ, atbilstoši vispārpieņemtajām labās prakses vadlīnijām piesārņoto vietu identificēšanai, tika nolemts veikt teritorijas priekšizpēti.

Otrais solis - vietas vizuālais novērtējums un pierādījumu vākšana

Priekšizpētes laikā tika veikta teritorijas vizuālā apsekošana divos posmos. Pirmais posms - lai vispārīgi iepazītos ar teritorijas specifiku, piemēram, reljefu, augāju, piesārņojošo objektu novietojumu. Otrais posms - lai dabā atrastu piemērotākās vietas izpētes urbumu ierīkošanai un augsnes paraugu noņemšanai.

Izvēloties urbumu vietas, tika ņemts vērā darba uzdevums, teritorijas plānojums un salīdzinoši nelielā platība, kā arī potenciālie teritorijas ģeoloģiskie un hidroģeoloģiskie apstākļi. Urbumi tika plānoti bijušās ēkas piebūves jeb iespējamā piesārņojuma avota tiešā tuvumā.

Trešais solis - orientējošā jeb priekšizpēte

Darbu gaitā tika precizēta vietas ģeoloģiskā uzbūve, ierīkojot izpētes urbumus, un noskaidrots, ka augsni veido 40 cm biezs slānis, bet līdz 5 metru dziļumam iegūļ morēnas smilšmāls (māla saturs > 20% un smilts saturs > 35%) ar vājām filtrācijas īpašībām.

Gruntsūdens līmenis urbumos bija 0,47 metru dziļumā. Gruntsūdens plūsmas virzienu precīzi noteikt nebija iespējams, tomēr tika izvirzīta hipotēze, kas tas vērsts lokālā atslodzes objekta jeb dīķa virzienā, jo gruntsūdeņi seko reljefa maiņai un plūst no augstākās uz zemāko vietu.



4. attēls. Potenciāli piesārņotā vieta Dzērbenē pēc izpētes

Augsnes paraugi turpmākām analizēm tika ņemti no augsnes virsējā slāņa (0 līdz 0,4 m dziļumā), pamatojoties uz nogulumu vājjajām filtrācijas īpašībām, kas visdrīzāk piesārņojumam liktu akumulēties tikai virskārtā.

Orientējošās izpētes mērķis ir ar relatīvi maz resursiem novērtēt detālākas izpētes nepieciešamību, tādēļ tika ņemti augsnes un gruntsūdens paraugi, lai laboratorijā tajos noteiktu smago metālu (arsēns, kadmijs, dzīvsudrabs), slāpekļa un fosfora saturu. Šie parametri raksturo minerālmēslu un lauksaimniecības slodžu ietekmi, kas šajā gadījumā arī nosaka faktu, ka izpētes teritorija uzskatāma par potenciāli piesārņotu. Pesticīdu klātbūtne tika noteikta indikatīvi kā visu pesticīdu summa, jo nebija zināms noliktavā uzglabāto pesticīdu veids.

REZULTĀTI

Rezultāti tika salīdzināti pret robežlielumiem, kurus nosaka saistošā likumdošana⁶, papildus salīdzinot gruntsūdens saturu ar mērķlielumiem no labas prakses vadlīnijām pazemes ūdeņu piesārņojuma izpētei, kas nav juridiski saistoši.

Tika konstatēts, ka teritorijā ir neliels augsnes un gruntsūdeņu piesārņojums ar arsēnu. Šāda sastāva ūdeņus nedrīkst izmantot dzeršanai saskaņā ar MK noteikumiem Nr.671. Tāpat tika konstatēts paaugstināts bioloģiskā skābekļa patēriņš un slāpekļa saturs gruntsūdeņos, bet netika konstatēts pesticīdu piesārņojums.

PPPV reģistrā statuss objektam Vecpiebalgas novada Dzērbenes pagasta "Bijusī pesticīdu glabātuve Pils saimniecības ēkā" ir mainīts uz 3. kategoriju, "vieta nav potenciāli piesārņota", kas turpmāk ļauj šo teritoriju izmantot bez ierobežojumiem.

SECINĀJUMI

Kopumā secināms, ka teritorija pašreiz nav uzskatāma par piesārņotu, tomēr tajā saglabājušās pazīmes par minerālmēslu glabāšanu. Ņemot vērā gruntsūdens līmeņa relatīvi seklo dziļumu un vāji filtrējošo nogulumu biezumu, var secināt, ka iespējama piesārņojuma, pat tad, ja arī bijis augstā koncentrācijā, ticis ātri reducēts augsnē un gruntsūdens slānī. Tas ļauj apstiprināt hipotēzi, ka vieta ir dabiski labi aizsargāta pret piesārņojumu. Savukārt joprojām konstatētās paaugstinātas piesārņotāju vērtības apstiprina, ka piesārņojums migrācija ir bijusi lēna un labvēlīga tam, lai piesārņojums degradētos dabiskā ceļā.

⁶ MK noteikumi Nr.804 augsnei un gruntij, bet MK noteikumi Nr.118 pazemes ūdeņiem

6.2. BIJUSĪ MINERĀLMĒSLU NOLIKTAVA "VECANCKINI"

FAKTU LAPA

Potenciāli piesārņotās vietas nosaukums un numurs	„Bijusī minerālmēslu noliktava "Vecanckini", Nr.96928/2226
Atrašanās vieta	Burtnieku novada Vecates pagasts, Vecanckini
Izpētes teritorijas īss raksturojums	Kopējā izpētes teritorijas platība ir aptuveni 0,03 hektāri. Teritoriju no visām pusēm ieskauj lauksaimniecības zemes. Teritorijā nav dabisku ūdensteču, tomēr aptuveni 200 m uz rietumiem no tās atrodas meliorācijas kanāls (iztaisnota Rozas upe).
Vietas ģeoloģiskie un hidroģeoloģiskie apstākļi	Pārsedzošie nogulumi līdz 5 metru dziļumam sastāv no vāji filtrējoša morēnas smilšmāla ar gruntsūdens līmeni 0,32 metri no zemes virsmas. Augšnes biezums nepārsniedz 40 cm un tajā vizuāli novērojami gan neizšķīdušu minerālmēslu graudi, gan izšķīdušu minerālmēslu pasta.
Informācija par piesārņojuma stāvokli	Nav ziņu par piesārņojuma klātbūtni vai piesārņojuma līmeni teritorijā.
Priekšizpētes mērķis	Veikt ģeoekoloģisko izpēti, lai konstatētu potenciālā piesārņojuma klātbūtni, intensitāti un izplatību augsnē un gruntsūdeņos.

PĒTĪJUMA GAITA

Pirmais solis - informācijas apkopošana un vietas vēsturiskā analīze

Izpētes teritorija ir iekļauta PPPV reģistrā ar numuru 96928/2226 kā 2. kategorijas jeb „potenciāli piesārņota” vieta. Lai novērtētu vietas ģeoloģiskos apstākļus, tika analizēta informācija no Latvijas ģeoloģiskajām kartēm. Tika konstatēts, ka pārsedzošie nogulumi izpētes teritorijas apkārtnē ir sarkanbrūna morēnas mālsmits, bet tās biezums var sasniegt pat 25 metrus. Ņemot vērā iespējamo nogulumu veidu, var secināt, ka piesārņojumam būtu jākoncentrējas piesārņojuma avota tuvumā.

Vietas hidroģeoloģisko apstākļu raksturojošo materiālu analīze norāda, ka izpētes teritorijā gruntsūdens līmenis varētu būt līdz 1 metra dziļumam. Augstie gruntsūdens līmeņi un vāji ūdeni filtrējošais materiāls veicina teritorijas pārpurvošanos. Riska faktors ir relatīvi seklī iegulošie dzeramā ūdens horizonti, kas tiek plaši izmantoti pētāmās teritorijas apkārtnē. Pārklājošie morēnas nogulumi, kaut arī ir ūdeni vāji filtrējoši, tomēr plāni un nevienmērīgi

izplatīti. Tiek izvirzīta hipotēze, ka varētu veidoties dziļāko, artēzisko jeb spiedienūdeņu piesārņojums.



5. attēls. Potenciāli piesārņotā vieta Vecātē pirms izpētes

Informācija par iespējamā piesārņojuma klātbūtni, veidu un izplatību augsnē un gruntsūdeņos ir neliela un zemas ticamības, tādēļ atbilstoši vispārpieņemtajām labās prakses vadlīnijām piesārņoto vietu identificēšanai tika nolemts veikt teritorijas priekšizpēti.

Otrais solis - vietas vizuālais novērtējums un pierādījumu vākšana

Priekšizpētes laikā tika veikta teritorijas vizuālā apsekošana, lai izvēlētos urbumu ierīkošanas vietas. Tika ņemts vērā darba uzdevums, teritorijas plānojums un salīdzinoši nelielā platība, kā arī potenciālie teritorijas ģeoloģiskie un hidroģeoloģiskie apstākļi. Dziļākā urbuma (5 metri) ierīkošanas vieta tika izvēlēta pētījuma teritorijas centrālajā daļā.

Trešais solis - orientējošā jeb priekšizpēte

Darbu gaitā precizētais teritorijas ģeoloģiskais griezumš ir vienkāršs. Tā apakšējo daļu veido sauss morēnas smilšmāls, kas ieguļ 3,5-5,0 metru dziļumā. Savukārt virs tā atrodas smilšmāla slānis, kurš sastāv no mālsmilts ar smilts starpslāņiem. Abi nogulumu ir ar vāju ūdens filtrēšanas spēju.

Gruntsūdens līmenis urbumu ierīkošanas rezultātā tika konstatēts 0,32 m dziļumā no zemes virsmas. Gruntsūdens plūsmas virziens nav precīzi nosakāms, tomēr ticams, ka tas ir vērts uz dienvidrietumiem jeb Rozas upes virzienā, kas kalpo par lokālu gruntsūdens atslodzes apgabalu.

Augsnes biezums nepārsniedz 40 cm un tajā vizuāli novērojami gan neizšķīdušu minerālmēslu graudi, gan izšķīdušu minerālmēslu pasta. Augsnes paraugi turpmākām analizēm tika ņemti no augšējā slāņa (0 līdz 0,4 m dziļumā), pamatojoties uz nogulumu vājam filtrācijas īpašībām, kas visdrīzāk piesārņojumam liktu akumulēties tikai augšējā virskārtā.

Orientējošās izpētes mērķis ir ar relatīvi maz resursiem novērtēt detālākas izpētes nepieciešamību, tādēļ tika ņemti augšējā un gruntsūdens paraugi, lai laboratorijā tajos

noteiktu smago metālu (arsēns, kadmījs, dzīvsudrabs), slāpekļa un fosfora saturu. Šie parametri raksturo minerālmēslu un lauksaimniecības slodžu ietekmi, kas šajā gadījumā ir iemesls tam, ka izpētes teritorijā uzskatāma par potenciāli piesārņotu. Pesticīdu klātbūtne tika noteikta indikatīvi kā visu pesticīdu summa, jo nebija zināms noliktavā uzglabāto pesticīdu veids.

REZULTĀTI

Rezultāti tika salīdzināti pret robežlielumiem, kurus nosaka saistošā likumdošana⁷, papildus salīdzinot gruntsūdens saturu ar mērķlielumiem no labas prakses vadlīnijām pazemes ūdeņu piesārņojuma izpētei, kas nav juridiski saistoši.

Augsnes sastāva analīzes neuzrādīja piesārņojuma klātbūtni, kaut arī vizuāli novērojama minerālmēslu klātbūtne. Tomēr gruntsūdeņos konstatēts augsts fosfora savienojumu piesārņojums (fosfora minerālmēsli) un augsta ūdens mineralizācija, kas nav tipiska tik sekliem gruntsūdeņiem. Augstais ķīmiskā skābekļa patēriņš norāda, ka notiek aktīvi piesārņojuma transformācijas procesi skābekļa klātbūtnē. Šāda sastāva ūdeņus nedrīkst izmantot dzeršanai saskaņā ar MK noteikumiem Nr.671. Tomēr netika konstatēts pesticīdu piesārņojums.

Balstoties uz izpētes rezultātiem, Valsts vides dienesta Valmieras reģionālā vides pārvalde lēma, ka "Vecanckinos" konstatētais piesārņojums nerada tūlītējus un ievērojamus draudus cilvēku veselībai un videi.

SECINĀJUMI

Pētāmajā teritorijā gruntsūdeņi ir piesārņoti ar fosfora minerālmēslu sadalīšanās produktiem. Domājams, ka fosfora savienojumu saturs augsnē ir vēl augstāks, jo ir vizuāli novērojama minerālmēslu klātbūtne. Kaut arī fosfora saturs netiek limitēts saistošajā likumdošanā, tomēr pētījuma teritorijā tas norāda uz ilgstošu piesārņojumu, kas var radīt kaitējumu gan apkārtējai videi (iepludinot ūdens ziedēšanu veicinošas barības vielas upē), gan cilvēkam (lietojot šādus ūdeņus uzturā).

Kopumā secināms, ka teritorija ir piesārņota. PPPV reģistrā vieta pagaidām saglabā potenciāli piesārņotas vietas statusu. Tiek rekomendēts ierobežot piesārņojuma turpmāko izplatīšanos, norokot piesārņojošo slāni un/vai veicot augsnes attīrīšanu, izmantojot fitoremediācijas metodes. Tāpat tiek rekomendēts veikt vietas detaļu izpēti, ierīkojot dziļākus urbumus vai apsekojot plūsmas virzienā esošās akas, kas ierīkotas dziļāk par priekšizpētē aplūkotajiem 5 metriem.

⁷ MK noteikumi Nr.804 augsnei un gruntij, bet MK noteikumi Nr.118 pazemes ūdeņiem

6.3. BIJUSĪ MINERĀLMĒSLU NOLIKTAVA "KRUSTMAĻI"

FAKTU LAPA

Potenciāli piesārņotās vietas nosaukums un numurs	Bijusī minerālmēslu noliktava "Krustmaļi", Nr. 96788/2114
Atrašanās vieta	Burtnieku novada Rencēnu pagastā zemes gabalā ar kadastra Nr. 96780080126
Izpētes teritorijas īss raksturojums	Bijusī minerālmēslu noliktava "Krustmaļi" izvietota neapdzīvotā vietā. Kopējā izpētes teritorijas platība ir aptuveni 0,3 hektāri. Izpētes teritorijā ir bijušas izvietotas vairākas ēkas, no kurām daļēji saglabājusies bija tikai viena (bijusī pesticīdu un citu agroķīmijas izstrādājumu noliktava), kas neilgi pirms izpētes darbu veikšanas nojaukta. Izpētes teritorijas apkārtnē pārstāvētas lauksaimniecības zemes, kas tiek izmantotas. Pētītās teritorijas tuvumā nav dabisku ūdensteču un ūdenstilpņu, tomēr 150-200 metru rādiusā atrodas vairāki meliorācijas sistēmas atzari, kas savienoti ar Burtnieku ezeru un Gauju.
Vietas ģeoloģiskie un hidroģeoloģiskie apstākļi	Pārsedzošie nogulumi līdz 5 metru dziļumam sastāv no vāji filtrējoša morēnas smilšmāla un mālsmilts ar gruntsūdens līmeni 0,4-0,6 metri no zemes virsmas. Augsnes biezums nepārsniedz 0,3 cm un augsne ir ietekmēta māju demontāžas rezultātā.
Informācija par piesārņojuma stāvokli	Ir pieejama nepilnīga informācija par iepriekšējos gados veiktiem teritorijas pētījumiem attiecībā uz piesārņojumu ar pesticīdiem un hlororganiskajiem savienojumiem, kas norāda uz potenciāla piesārņojuma klātbūtni teritorijas augsnē un gruntī.
Izpētes mērķis	Ģeoekoloģiskā izpēte (detālā un pirmssanācības izpētes darbu stadija), lai konstatētu potenciālā piesārņojuma klātbūtni, intensitāti un izplatību augsnē, gruntī un gruntsūdeņos.

PĒTĪJUMA GAITA

Pirmais solis - informācijas apkopošana un vietas vēsturiskā analīze

Izpētes teritorija ir iekļauta PPPV reģistrā ar numuru 96788/2114 kā 2. kategorijas jeb „potenciāli piesārņota” vieta. Lai novērtētu vietas ģeoloģiskos apstākļus, tika analizēta informācija no Latvijas ģeoloģiskajām kartēm. Tika konstatēts, ka pārsedzošie nogulumi izpētes teritorijas apkārtnē ir vāji filtrējošs smilšmāls un mālsmilts, kuru biezums var svārstīties no 10-25 metriem. Ņemot vērā iespējamo nogulumu veidu, var secināt, ka piesārņojumam būtu jākoncentrējas piesārņojuma avota tuvumā.

Gruntsūdeņu ieguluma prognozes liecina, ka līmeņi reti pārsniedz 1 metra dziļumu. Savukārt dziļāk iegulošie artēziskie jeb spiedienūdeņi atrodas zem relatīvi plāni pārsedzošajiem nogulumiem, tādēļ ir iespējama arī dziļāko ūdeņu, ko izmanto ūdensapgādē, piesārņošana. Attiecīgi pazemes ūdeņi pētāmajā teritorijā ir vāji aizsargāti no piesārņošanas.

Ir pieejama nepilnīga informācija par iepriekšējos gados veiktiem teritorijas pētījumiem attiecībā uz piesārņojumu ar pesticīdiem un hlororganiskajiem savienojumiem, kas norāda uz potenciāla piesārņojuma klātbūtni teritorijas augsnē un gruntī. Tika nolemts veikt teritorijas detaļu izpēti.

Otrais solis - vietas vizuālais novērtējums un pierādījumu vākšana

Priekšizpētes laikā tika veikta teritorijas vizuālā apsekošana, lai izvēlētos urbumu ierīkošanas vietas. Tika ņemts vērā darba uzdevums, teritorijas plānojums un salīdzinoši nelielā platība, kā arī potenciālie teritorijas ģeoloģiskie un hidroģeoloģiskie apstākļi. Īpaša uzmanība tika pievērsta vēsturisko ēku un kraušanas zonu izvietojumam.

Trešais solis - orientējošā jeb priekšizpēte

Darbu gaitā precizētais teritorijas ģeoloģiskais griezumš ir vienkāršs. Tā apakšējo daļu veido ūdeņi vāji caurlaidīga morēnas mālsmits, kas piesātināta ar ūdeņi un iegul 0,7-5,0 metru dziļumā. Virs tās atrodas morēnas smilšmāla slānis līdz 0,3 metru dziļumam. Augsnes biezums teritorijā nepārsniedz 0,2-0,30 cm un tā ir tehnogēni ietekmēta (sajaukusies ar grunti) ēku nojaukšanas rezultātā.



6. attēls. Potenciāli piesārņotā vieta Krustmaļos izpētes procesā

Gruntsūdens novērošanas urbumi teritorijā tika izvietoti pēc konverta principa teritorijas stūrīs un centrā, ļaujot droši noteikt gruntsūdens plūsmas virzienu un potenciālā piesārņojuma intensitātes izmaiņas plānā. Gruntsūdens līmeņi urbšanas rezultātā konstatēti ļoti tuvu zemes virspusei, no 0,4-0,6 metru dziļumā. Precīza gruntsūdens plūsmas virziena noteikšanai tika ierīkoti pieci monitoringa urbumi. Gruntsūdens plūsmas virziens vērsts uz dienvidiem, jeb gandrīz paralēli zemes ceļam un tam piegulošajam grāvim.

Darbu ietvaros tika izurbti 17 urbumi no 3,0-5,0 metru dziļumam, kur grunts paraugi tika noņemti trīs dažādos dziļuma intervālos, tādējādi ļaujot noteikt piesārņojuma intensitāti potenciāli vispārņotākajā (augšnes) slānī, kā arī tam tieši piegulošajā slānī un potenciāli vismazāk piesārņotajā grunts slānī. Kopā objektā tika noņemti arī 300 augšnes paraugi, kas tika sajaukti 12 vidējos paraugos un reprezentē dažādus ieguluma dziļumus.

Pētījuma ietvaros tika noteikts pesticīdu un smago metālu saturs augsnē un gruntsūdeņos, augšnes agroķīmiskie rādītāji, augšnes elektrovadītspēja, hlororganiskie savienojumi gruntsūdeņos, gruntsūdens vispārējie piesārņojuma rādītāji un slāpekļa saturs. Izpētes darbu gaitā tika pieņemts lēmums veikt papildus atsevišķu augšnes paraugu testēšanu uz smagajiem metāliem, jo lauka darbu laikā tika konstatētas potenciāla piesārņojuma pazīmes – izdedži, daļēji sadalījušies minerālmēsli un atsevišķi daļēji sadalījušie atkritumi. Testēšanai tika izvēlēti paraugi no urbumiem konkrēto vietu tuvumā.



7. attēls. Potenciāli piesārņotā vieta Krustmaļos izpētes procesā

REZULTĀTI

Rezultāti tika salīdzināti pret robežlielumiem, kurus nosaka saistošā likumdošana⁸, papildus salīdzinot gruntsūdens saturu ar mērķlielumiem no labas prakses vadlīnijām pazemes ūdeņu piesārņojuma izpētei, kas nav juridiski saistoši.

Kaut arī augsnē netika konstatēti pārsniegumi smagajiem metāliem, tomēr to saturs ir netipiski augsts salīdzinājumā ar dabiskiem fona līmeņiem gruntsūdeņos. Paaugstinātas koncentrācijas konstatētas arsēnam, hromam, varam, svinam, niķelim un cinkam.

Tā kā izpētes teritorija reģistrēta PPPV reģistrā kā potenciāli piesārņota ar pesticīdiem un citiem agroķīmijas izstrādājumiem, tāpat pieejamie iepriekš veiktie pētījumi norāda uz šāda veida piesārņojumu, tad galvenā uzmanība izpētes darbu gaitā pievērsta tieši hlororganisko pesticīdu (DDD, DDE un DDT), kā arī to sadalīšanās produktu (piemēram, hlordāns, triazīni)

⁸ MK noteikumi Nr.804 augšnei un gruntij, bet MK noteikumi Nr.118, pazemes ūdeņiem

koncentrācijai augsnē un gruntī. Lai arī teritorijā tika prognozēts augsts piesārņojuma līmenis ar pesticīdiem, veiktā laboratoriskā testēšana to neapstiprina.

Līdzīgi arī gruntsūdeņos tikai vienā vietā tika konstatēts atrazīna pārsniegums. Tomēr šo pesticīdu izmanto arī mūsdienās un tādēļ nevar viennozīmīgi to saistīt ar vēsturisko piesārņojumu. Tomēr tika konstatētas augstas slāpekļa savienojumu vērtības, kas pārsniedz robežlielumus un tieši norāda uz minerālā mēslojuma uzglabāšanas un intensīvas lietošanas pazīmēm pētāmajā teritorijā un tās apkārtnē. Šāda sastāva ūdeņus nedrīkst izmantot dzeršanai saskaņā ar MK noteikumiem Nr.671.

SECINĀJUMI

Pētāmajā teritorijā gruntsūdeņi ir piesārņoti ar slāpekļa savienojumiem un augsnē ir paaugstinātas smago metālu koncentrācijas (attiecībā pret fona līmeņiem), tomēr netika konstatēts būtisks pesticīdu piesārņojums. Pie šādiem rezultātiem būtu ieteicams apzināt tuvumā esošo māju aku un seklo urbumu ūdens kvalitāti, kas atrodas pazemes ūdeņu plūsmas virzienā. PPPV reģistrā vieta pagaidām saglabā potenciāli piesārņotas vietas statusu.

6.4. KOPĪGIE SECINĀJUMI

Piesārņoto vietu izpētē būtiska loma ir teritorijas izmantošanas vēsturei, kas ļauj gan apzināt iespējamus piesārņojuma veidus, gan to precīzas atrašanās vietas. Pētījuma ietvaros pierādījās, ka būtisks pesticīdu piesārņojums nav konstatēts nevienā no bijušajām pesticīdu glabātuvēm, attiecīgi ļaujot secināt, ka vietas hidroģeoloģiskie apstākļi ir bijuši īpaši labvēlīgi pesticīdu degradācijai.

Uz to, ka piesārņojums vispār pastāvējis, norāda citi piesārņojošie rādītāji, kuri joprojām ir klātesoši - fosfora un slāpekļu savienojumu saturs gruntsūdeņos, kā arī smago metālu klātbūtne augsnē. Tāpat augstais ķīmiskā vai bioloģiskā skābekļa patēriņš pazemes ūdeņos apstiprina hipotēzi, ka pilotvietās joprojām notiek dabiskā piesārņotāju degradācija, iesaistoties augsnē esošajām baktērijām.

Kaut arī piesārņojums laika gaitā spētu pašattīrīties, tomēr liela daļa no tā pa meliorācijās grāvjiem nonāks tuvumā esošajās upēs un ezeros. Papildus barības vielu pieplūde veicina ūdenstilpņu aizaugšanu un zivju slāpšanu, kā arī ir kaitīga cilvēka veselībai, piemēram, peldvietās, jo zilaļģes izdala kaitīgus toksīnus. Pilotvietu ātrākai atvēršanai ir piemērota fitoremediācija, kas ir videi draudzīgs un lēts, tomēr laikietilpīgs risinājums.

Šie trīs piemēri parāda to, ka nav iespējams paredzēt, kāds būs izpētes rezultāts – vai piesārņojums pētāmajā teritorijā vēl būs sastopams vai nē. Dažkārt rezultāts ir pat labāks, nekā ticis gaidīts - piesārņojuma vairs nav un potenciāli piesārņota vieta oficiāli iegūst nepiesārņotas vietas statusu, kuru iespējams izmantot bez ierobežojumiem.

7. KOMUNIKĀCIJA AR SABIEDRĪBU

Piesārņotu vai potenciāli piesārņotu vietu (turpmāk - PPPV) pārvaldībā gandrīz nekad nav iespējams iztikt bez savstarpējas komunikācijas īpašniekam ar pašvaldību un kaimiņiem, pašvaldībai ar PPPV īpašnieku un iedzīvotājiem. Veiksmīga komunikācija ir ne tikai būtiska tādēļ, lai veidotu sadarbību, informētu sabiedrību par norisēm pašvaldības teritorijā, bet arī lai aizsargātu cilvēku veselību, novērstu potenciālus draudus gan īpašumiem, gan vietas ekoloģiskajai situācijai.

7.1. IETEIKUMI PAŠVALDĪBĀM VEIKSMĪGAI KOMUNIKĀCIJAI SAISTĪBĀ AR PPPV

Pašvaldības loma ir visai plaša attiecībā uz informēšanu un dialoga veidošanu ar sabiedrību saistībā ar PPPV, jo tai nepieciešams ne tikai plānot darbības tās īpašumā vai tiešā pārvaldībā esošajās teritorijās un par to informēt sabiedrību, bet tai ir jākalpo arī kā komunikācijas kanālam starp PPPV īpašniekiem, valsts institūcijām un pārējo sabiedrību, jābrīdina par iespējamajiem riskiem, kā arī jārod risinājumi nopietna piesārņojuma gadījumos, kad attiecīgās zemes īpašnieks nespēj vai nevēlas situāciju uzlabot.

7.1.1. Komunikācija ar sabiedrību par potenciāliem riskiem un PPPV stāvokli, atveseļošanu

Piesārņojuma pārvaldībā primāri svarīgākais ir izstrādāt iekšēju procedūru, kā notiek sabiedrības informēšana, risku izziņošana ārkārtas situācijās –

- Vai iedzīvotājiem ir uzreiz saprotams, pie kā pašvaldībā jāvēršas, kam jāzvana, lai informētu par ārkārtas situāciju saistībā ar vides piesārņojumu?
- Vai ir skaidri noteikta atbildība, kurš izvērtē riskus konkrētajā gadījumā un lemj par tālāko rīcību (kuras valsts institūcijas jāinformē, vai jāinformē kaimiņu novadi u.c.)?
- Vai pašvaldībā ir cilvēks, kurš ir kompetents veikt vismaz pamata situācijas izvērtējumu (pirms reaģē Valsts vides dienests), lai ieviestu tūlītējus teritorijas izmantošanas ierobežojumus un novērstu draudus cilvēku veselībai?
- Vai ir noteikta procedūra, kā efektīvi informēt sabiedrību (visus pašvaldības vai konkrētas apkaimes iedzīvotājus) par situāciju?

Vairumā gadījumu tas attieksies uz tikko notikušu piesārņojošo vielu noplūdi, tomēr arī vēsturiska piesārņojuma gadījumā var rasties nepieciešamība pēc tūlītējas lēmumu pieņemšanas, jo mainoties kādiem ārējiem apstākļiem (plūdi, gruntsūdens līmeņa svārstības, cauruma rašanās vecā tvertnē u.c.) piesārņojošās vielas, kuras vairākus gadu desmitus ir bijušas nekustīgas, var strauji izplatīties apkārtējā vidē.

Informējot sabiedrību par pašvaldības plāniem attiecībā uz tās īpašumā vai tiešā pārvaldībā esošām PPPV, būtiski ir saprotami izskaidrot esošo situāciju, iespējamus riskus, ko piesārņojums rada, pašvaldības apsvērumus, pieņemot konkrētus lēmumus attiecībā uz teritoriju. Visticamāk vairumam iedzīvotāju nebūs iebildumu pret to, ka teritoriju plānots revitalizēt, uzlabojot kopējo pilsētvides stāvokli, raugoties gan no vides, gan sociālā un ekonomiskā skatupunkta. Tomēr intensīvākas sanācijas metodes nereti ietver nepieciešamību ierīkot tehnisku aprikojumu arī kaimiņu īpašumos un tas var radīt pagaidu ierobežojumus šo teritoriju izmantošanā. Tādēļ ļoti būtiski ir jau laicīgi uzsākt ciešu komunikāciju ar piegulošo zemju īpašniekiem, lai viņiem nerastos sajūta, ka kaut kas tiek uzspiests, ka viņu intereses

netiek ņemtas vērā. **Veicot jebkādas darbības jāatceras, ka cilvēki nav fundamentāli noskaņoti pret pārmaiņām, viņi ir pret uzspiestām pārmaiņām.** Radot iedzīvotājiem sajūtu, ka viņi arī piedalās lēmumu pieņemšanā jau no paša sākuma, ir sagaidāma ievērojami mazāka pretestība.

Būtiski informēt plašāku sabiedrību par sanācijas pasākumiem ir arī tad, ja netiek īstenota intensīva sanācija, bet, piemēram, fitoremediācija. Tā kā fitoremediācijas procesā augi var uzņemt piesārņojošās vielas savā biomasā, tad ir sevišķi svarīgi novērst situāciju, ka kāds, to nezinādams, augus savāc savām vajadzībām un netīši piesārņojumu izplata citur vai apdraud savu veselību. Te vērtīga var būt informatīvas zīmes izvietošana pie konkrētās teritorijas.

Bieži vien ir situācijas, ka pašvaldības īpašumā vai tiešā pārvaldībā ir PPPV, taču pagaidām netiek paredzēts īstenot nekādas darbības izpētei vai atvaseļošanai, tomēr tas nenozīmē, ka sabiedrībai nav jāzina par šādu vietu eksistenci. No vienas puses, informācija par PPPV ir publiski pieejama gan valsts reģistrā, gan pašvaldību plānošanas dokumentos, tomēr, no otras puses, vairums iedzīvotāju visticamāk par reģistra esamību nezina un ar plānošanas dokumentiem neiepazīstas. Pašvaldībai būtu jā rūpējas par to, lai šī informācija cilvēkiem ir zināma (caur mājaslapu, vietējo avīzi vai citiem kanāliem), un jā īsteno vismaz pamata vietas izvērtējums, lai apzinātu piesārņojuma nopietnību un vēlamās izmantošanas ierobežojumus. Tas var potenciāli pasargāt cilvēku veselību.

Visās šajās situācijās vēlams un noderīga būtu sadarbība starp pašvaldības komunikācijas speciālistu un vides pārvaldības speciālistu (vai kādu citu, kas pašvaldībā plāno un organizē PPPV apsaimniekošanu), lai būtu drošība, ka komunikācija ar sabiedrību šajos jautājumos notiek un tā tiek īstenota veiksmīgā formātā.

7.1.2. Komunikācija ar PPPV īpašniekiem labāko risinājumu rašanā

Sarežģītāks dialogs pašvaldībai var veidoties ar PPPV īpašniekiem (privātpersonām vai uzņēmumiem). Parasti PPPV privātīpašnieki ir ļoti jūtīgi attiecībā uz šī jautājuma izskatīšanu, jo tas ir saistīts ar potenciāli lieliem izdevumiem vai ierobežojumiem zemes izmantošanā. Tā kā bieži vien komunikāciju no privātīpašnieku puses vada bailes no tā, ka viņiem varētu tikt uzspiestas finansiālas saistības vai ierobežojumi, tad ļoti svarīgi ir no pašvaldības puses veidot pēc iespējas uz sapratni, sadarbību un cilvēcību balstītu dialogu.

Uzņēmumiem, kuri īsteno piesārņojošu darbību, vēsturiskā piesārņojuma monitoringa vai sanācijas pienākumus uzliek un kontrolē Reģionālā vides pārvalde. Taču attiecībā uz pārējiem vēsturisko PPPV privātīpašniekiem, liela nozīme ir arī pašvaldībai, lai rastu kopīgu risinājumu. Pašvaldības var uzsākt dialogu ar PPPV īpašniekiem, piedāvājot iespēju, ka pašvaldības vides speciālists (vai pieaicināts Reģionālās vides inspektors) var veikt sākotnējo, pamata izvērtējumu, teritoriju apsekojot un veicot pieejamās informācijas analīzi. Atkarībā no veiktā izvērtējuma rezultātiem pašvaldība iespēju robežās var piedāvāt atbalstu sākotnējai izpētei ar paraugu analīzi laboratorijā. Tas, vai pašvaldībai atvēlēt publisko finansējumu šādos gadījumos, protams, atkarīgs no zemes īpašnieka finansiālajām iespējām un tā, cik būtiski tas ir kopējām pašvaldības interesēm apzināt piesārņojuma apmērus. Ja tiek atrasts piesārņojums, kas pārsniedz normatīvi noteiktos robežlielumus, pašvaldība kopā ar Reģionālo vides pārvaldi var sniegt konsultatīvu atbalstu, lai saprastu kāds varētu būt optimālākais vietas atvaseļošanas risinājums, un, ja iespējams/nepieciešams, piedāvāt finansiālu atbalstu sanācijai.

Īstenojot šīs darbības, komunikācijai ar PPPV īpašnieku jābūt uzmanīgai, radot uzticēšanos un pārliecību, ka pašvaldība nevis piespiedu kārtā iejaucas un vēlas sodīt, bet gan izprot situāciju un patiesi vēlas palīdzēt. Lai pārliecinātu cilvēkus, kas sākotnēji nav ieinteresēti situāciju risināt, iespējams minēt sekojošus argumentus:

- Piesārņojums var radīt negatīvu ietekmi uz veselību, tāpēc ir būtiski izpētīt esošo stāvokli un novērst jebkādus riskus
- Dažkārt laika gaitā piesārņojums kļūst nevis nenozīmīgāks, bet gan bīstamāks, jo pārvietojas vai ķīmiski pārveidojas, tāpēc nogaidīt nav labākā pieeja
- Veicot izpēti un/vai sanāciju, uzlabosies īpašuma vērtība
- Iespējams, ka piesārņojums vairs nepārsniedz robežvērtības un vietas statuss valsts reģistrā mainīsies uz nepiesārņotu – tiks likvidēts vietas apgrūtinājums
- Ja piesārņojums tiks atrasts, zemes īpašniekam netiks piespiedu kārtā uzlikts pienākums veikt dārgu sanāciju, ja finansiālie apstākļi to neļauj

Tā kā Latvijā visticamāk eksistē arī piesārņotas vietas, kas nav vēl nokļuvušas valsts reģistrā, tad būtiski ir pašvaldībai arī iedrošināt ikvienu iedzīvotāju tai ziņot, ja ir aizdomas par iespējamu piesārņotu vietu – neatkarīgi no tā, kā īpašumā tā atrodas.

7.2. IETEIKUMI PPPV PRIVĀTĪPAŠNIEKIEM KOMUNIKĀCIJĀ AR SABIEDRĪBU

Zemes īpašniekiem, kuru teritorijā atrodas PPPV, būtu jāinformē kaimiņus par šādas problemātiskas vietas esamību. Ne vienmēr bez izpētes var noteikt to, kādā virzienā ar gruntsūdeņiem piesārņojums izplatās, tāpēc ir būtiski, ka arī kaimiņi apzinās iespējamo risku saistībā ar dzeramā ūdens lietošanu no akas vai piesārņojošu vielu nokļūšanu virszemes ūdensobjektos. Ar piegulošo teritoriju īpašniekiem jākomunicē arī par izpētes un/vai sanācijas plāniem, pēc nepieciešamības saskaņojot paraugu ņemšanu vai sanācijas tehniskā aprīkojuma ierīkošanu kaimiņa teritorijā. Arī šajā gadījumā būtiski ir uzsākt dialogu par situāciju laicīgi un skaidrot iespējamus piesārņojuma riskus un ieguvumus no izpētes vai atvесеļošanas, lai kaimiņiem nerastos sajūta, ka tiem kaut kas tiek uzspiests vai tiek apdraudēts to īpašums.

PPPV īpašniekiem ir ieteicams vērsties pie pašvaldības un/vai Reģionālās vides pārvaldes ar lūgumu palīdzēt izvērtēt situāciju, jo, kaut arī ir pamata lietas, ko var veikt teju ikviens, lai izzinātu esošo stāvokli, tomēr speciālisti varēs to īstenot ar krietni lielāku ticamības pakāpi. Piesārņojuma nopietnības sākotnējā izvērtēšanā būtiska sadaļa ir zināšanas par konkrētās piesārņojošās vielas raksturlielumiem un mijiedarbību ar citiem apstākļiem, kas prasa padziļinātas zināšanas. Tādējādi ļoti ieteicama ir sadarbības veidošana ar pašvaldības vides speciālistu vai Reģionālās vides pārvaldes inspektoru, kuru pienākumos ietilpst arī šādas konsultatīvas palīdzības sniegšana.

8. REKOMENDĀCIJAS PIESĀRŅOTU VIETU ĪPAŠNIEKIEM VAI PĀRVALDĪTĀJIEM

Šajā nodaļā ir apkopoti būtiskākie ieteikumi vēsturiski piesārņotu vai potenciāli piesārņotu vietu (turpmāk - PPPV) īpašniekiem vai pārvaldniekiem veiksmīgākai vietas pārvaldībai un atveseļošanai. Rekomendācijas sniegtas atsevišķi vispirms pašvaldībām un tad privātipašniekiem, uzņēmumiem.

8.1. REKOMENDĀCIJAS PAŠVALDĪBĀM

- Ja pašvaldības īpašumā vai pārvaldībā ir potenciāli piesārņota vieta vai aizdomas par piesārņojumu, ir ļoti ieteicams veikt vismaz pamata situācijas izvērtējumu, vietu apsekojot, izpētot pieejamo informāciju, un, ja iespējams, noņemot paraugus piesārņojuma koncentrācijas noteikšanai. Pat tad, ja nav paredzēti līdzekļi vietas sanācijai vai nav plānu attiecībā uz degradētās teritorijas izmantošanu, arī pašu veikts sākotnējs izvērtējums radīs lielāku skaidrību gan par iespējamiem draudiem cilvēku veselībai un videi, gan par potenciālo teritorijas izmantošanu.
- Ja zemi tiek plānots pārdot/pirkt/attīstīt, ja ir būtisks vietas statuss PPPV valsts reģistrā, ja teritorija atrodas tuvu robežai ar kaimiņu zemi, ja piesārņojums ir radies pēdējo 30 gadu laikā vai ir zināms, ka tas ir bijis būtiska apjoma, ja teritorijā vai blakus ir bijušas ražotnes, ja zemi plānots izmantot pārtikas audzēšanai, dzeramā ūdens ieguvei, apbūves veidošanai vai tādas vietas ierīkošanai, kur uzturēsies cilvēki, tad piesārņojuma sākotnējai izpētei ir jāpiesaista profesionāls uzņēmums.
- Izpētīts vai apzināts piesārņojums vienmēr ir labāks par neizpētītu, jo, pirmkārt, situācijas skaidrība neziņas vietā pati par sevi uzlabo īpašuma vērtību, otrkārt, tas nozīmē, ka vismaz viens solis jau ir veikts ceļā uz vides kvalitātes uzlabošanu.
- Izvēloties sanācijas metodes, jāņem vērā metodes piemērotība piesārņojumam, ko var ieteikt jomas profesionāļi, šim mērķim pieejamie līdzekļi, teritorijas plāni jeb tas, cik ātri ir vēlams vietu attīrīt, metožu ilgtspēju un ietekmi uz ainavu. Lētākas un ilgtspējīgākas metodes mēdz būt laikietilpīgākas un bieži vien piemērotas tikai zema vai vidēja piesārņojuma gadījumā. Savukārt intensīvākas metodes sniegs ātrāku rezultātu un var likvidēt arī augstas koncentrācijas piesārņojumu, taču ir dārgākas un var ietvert lielāku iejaukšanos dabiskajā vidē.
- Ikvienā pašvaldībā būtu vēlams, ka ir cilvēks, piemēram, būvvaldē, kurš pašvaldības teritorijā var veikt sākotnējo, pamata piesārņojuma klātesamības izvērtējumu atkarībā no teritorijas atrašanās vietas, pagātnes un tagadnes lietojuma veida, kā arī veikt vietas apsekošanu un uzreiz reaģēt, piesaistot ekspertu, ja ir būtiska iespēja, ka vieta ir piesārņota.
- Lai iedzīvotāji, kuru īpašumā ir PPPV, šo teritoriju veiksmīgāk pārvaldītu, pašvaldībām ieteicams vērsties ar piedāvājumu palīdzēt, vismaz situācijas izvērtēšanai un konsultatīvam atbalstam, ja nav iespēju līdzēt ar finansiālu palīdzību vietas izpētei vai atveseļošanai.
- Jebkurā gadījumā – vai pašvaldībai ir savs kompetents vides eksperts vai nav - ir vēlams konsultēties un komunicēt ar Reģionālo vides pārvaldi un tās ekspertiem gan

potenciālā piesārņojuma sākotnējā izvērtējumā, gan izvēlētos piemērotāko risinājumu vietas atveseļošanai un/vai revitalizācijai.

- Piesārņojuma rašanās iespējamībai ir jāseko līdzi, arī uzsākot jaunu saimniecisku darbību vai izmainot esošo, izprotot piesārņojuma izplatības pamatprincipus un ar to saistītos riskus. Arī šķietami maznozīmīgas darbības, piemēram, jaunas sausās tualetes ierīkošana vai kūtsmēsļu uzglabāšanas vietas maiņa nelielā saimniecībā, var izraisīt nopietnu dzeramā ūdens avotu piesārņojumu apkārtējiem iedzīvotājiem.

GALVENO RĪCĪBAS PUNKTU APKOPOJUMS PPPV PĀRVALDĪBAI:

1.	Apzināt visas piesārņotās un potenciāli piesārņotās vietas pašvaldībā. Arī tās, kuras, iespējams, nav vēl iekļautas valsts PPPV reģistrā
2.	Veikt vismaz pamata situācijas izvērtējumu, PPPV vietas apsekojot, izpētot pieejamo informāciju un, ja iespējams, noņemot paraugus piesārņojuma koncentrācijas noteikšanai
3.	Nepieciešamības gadījumā iespējamā piesārņojuma izpētei izmantot profesionāla uzņēmuma pakalpojumus
4.	Sanācijas nepieciešamības gadījumā izvērtēt iespējas un lietderību pielietot mazintensīvākas, taču ilgtspējīgākas attīrīšanas metodes
5.	Deleģēt vai sagatavot cilvēku pašvaldībā, kas ir kompetents veikt vismaz sākotnējo, pamata piesārņojuma klātesamības izvērtējumu, izpētot pieejamo informāciju, veicot apsekojumu
6.	Piedāvāt vismaz konsultatīvu palīdzību situācijas izvērtēšanai tiem iedzīvotājiem, kuru īpašumā ir PPPV
7.	Sadarboties un izmantot Reģionālās vides pārvaldes ekspertu konsultācijas gan sākotnējā izvērtējuma veikšanā, gan izvēloties piemērotāko attīrīšanas metodi
8.	Nemitīgi sekot līdzi jauna piesārņojuma rašanās iespējai, kad tiek veiktas kādas izmaiņas saimnieciskajās darbībās pašvaldībā

8.2. REKOMENDĀCIJAS PPPV PRIVĀTĪPAŠNIEKIEM, UZŅĒMUMIEM

- Ja īpašumā ir potenciāli piesārņota vieta vai aizdomas par piesārņojumu, ir ļoti ieteicams veikt vismaz pamata situācijas izvērtējumu, vietu apsekojot, izpētot pieejamo informāciju, un, ja iespējams, noņemot paraugus piesārņojuma koncentrācijas noteikšanai. Pat tad, ja nav līdzekļu vietas sanācijai vai nav plānu attiecībā uz teritorijas izmantošanu, sākotnējs izvērtējums radīs lielāku skaidrību gan par iespējamām draudiem cilvēku veselībai un videi, gan par potenciālo teritorijas izmantošanu.
- Var īstenot stratēģijā minētos piesārņojuma konstatēšanas soļus, lai veiktu pamata izpēti un novērtētu piesārņojuma risku. Tomēr vēlāmāka rīcība būtu vērsties pie pašvaldības un/vai Reģionālās vides pārvaldes ar lūgumu palīdzēt izvērtēt situāciju, jo speciālisti varēs to īstenot ar krietni lielāku ticamības pakāpi.
- Ja zemi tiek plānots pārdot/pirkt/attīstīt, ja ir būtisks vietas statuss PPPV valsts reģistrā, ja teritorija atrodas tuvu robežai ar kaimiņu zemi, ja piesārņojums ir radies pēdējo 30

gadu laikā vai ir zināms, ka tas ir bijis būtiska apjoma, ja teritorijā vai blakus ir bijušas ražotnes, ja zemi plānots izmantot pārtikas audzēšanai, dzeramā ūdens ieguvei, apbūves veidošanai vai tādās vietās ierīkošanai, kur uzturēsies cilvēki, piesārņojuma sākotnējā izpētē ir jāpiesaista profesionāls uzņēmums.

- Izpētīts vai apzināts piesārņojums vienmēr ir labāks par neizpētītu, jo, pirmkārt, situācijas skaidrība neziņas vietā pati par sevi uzlabo īpašuma vērtību, otrkārt, tas nozīmē, ka vismaz viens solis jau ir veikts ceļā uz vides kvalitātes uzlabošanu.
- Izvēloties sanācijas metodes, jāņem vērā metodes piemērotība piesārņojumam, ko var ieteikt jomas profesionāļi, pieejamie līdzekļi, teritorijas plāni jeb tas, cik ātri ir vēlams vietu attīrīt, metožu ilgtspēju un ietekmi uz ainavu. Lētākas un ilgtspējīgākas metodes ir laikietilpīgas un bieži vien piemērotas tikai zema vai vidēja piesārņojuma gadījumā. Savukārt intensīvākas metodes sniegs ātrāku rezultātu un var likvidēt arī augstas koncentrācijas piesārņojumu, taču ir dārgākas un var ietvert lielāku iejaukšanos dabiskajā vidē.
- Ja ir pamatotas aizdomas par piesārņojumu, ļoti būtiski ir par to informēt kaimiņus, lai novērstu potenciālu kaitējumu veselībai, piemēram, lietojot uzturā piesārņotu akas ūdeni vai peldoties piesārņotā ūdenstilpnē.
- Potenciālā piesārņojuma sākotnējā izpētē, kā arī plānojot kādas vietas atveseļošanas darbības, būtiski ir par to komunicēt gan ar pašvaldību, gan Reģionālo vides pārvaldi, jo tās var sniegt palīdzību situācijas apzināšanā, kā arī labākā risinājuma atrašanā. Turklāt pašvaldībai ir būtiski zināt, kādas darbības tās teritorijā tiek plānotas.
- Piesārņojuma rašanās iespējamībai ir jāseko līdzi, arī uzsākot jaunu saimniecisku darbību vai izmainot esošo, izprotot piesārņojuma izplatības pamatprincipus un ar to saistītos riskus. Arī šķietami maznozīmīgas darbības, piemēram, jaunas sausās tualetes ierīkošana vai kūstmēsļu uzglabāšanas vietas maiņa nelielā saimniecībā, var izraisīt nopietnu dzeramā ūdens avotu piesārņojumu apkārtējiem iedzīvotājiem.

GALVENO RĪCĪBAS PUNKTU APKOPOJUMS PPPV PĀRVALDĪBAI:

1.	Veikt vismaz pamata situācijas izvērtējumu, PPPV vietas apsekojot, izpētot pieejamo informāciju un, ja iespējams, noņemot paraugus piesārņojuma koncentrācijas noteikšanai
2.	Vērsties pie pašvaldības un/vai Reģionālās vides pārvaldes ar lūgumu palīdzēt izvērtēt situāciju
3.	Nepieciešamības gadījumā iespējamā piesārņojuma izpētei izmantot profesionāla uzņēmuma pakalpojumus
4.	Sanācijas nepieciešamības gadījumā izvērtēt iespējas un lietderību pielietot mazintensīvākas, taču ilgtspējīgākas attīrīšanas metodes
5.	Informēt kaimiņus par iespējama piesārņojuma klātbūtni un ar to saistītiem riskiem
6.	Gan veicot sākotnēju izpēti, gan plānojot atveseļošanas aktivitātes, komunicēt par to gan ar pašvaldību, gan Reģionālo vides pārvaldi
7.	Uzsākot jaunu saimniecisku darbību vai veicot izmaiņas esošajā, sekot līdzi jauna piesārņojuma rašanās iespējai

9. IZMANTOTIE INFORMĀCIJAS AVOTI

Bhatia, M., Goyal, D. 2013. Analyzing Remediation Potential of Wastewater Through Wetland Plants: A Review. Environmental Progress & Sustainable Energy. Vol.00, No.00.

Blumberga A., Blumberga D., Kļaviņš M., Rošā M., Valtere S.. 2010. Vides tehnoloģijas. Rīga, Latvijas Universitāte, 212 lpp.

Burlakovs, J. 2015. Contamination remediation with soil amendments by immobilization of heavy metals. Doctoral Thesis, University of Latvia.

Fortuna, M., E., Simion, I., M., Gavrilescu, M. 2011. Sustainability in environmental remediation. Environmental engineering and management journal. 10(12):1987-1996

Heinrich, J. 2012. An Overview of PCE Contamination of Indoor Air from Vapor Intrusion. Public Health. Madison and Dane County.

Kļaviņš M., Cimdiņš P. 2004. Ūdeņu kvalitāte un tās aizsardzība. Rīga, LU Akadēmiskais apgāds, 204 lpp.

Kļaviņš M., Nikodemus O., Segliņš V., Melecis V., Virčavs M., Āboliņa K.. 2008. Vides zinātne. Rīga, LU Akadēmiskais apgāds, 599 lpp.

Kļaviņš M.. 2009. Vides piesārņojums un tā iedarbība. Rīga, LU Akadēmiskais apgāds, 198 lpp.

Nikodemus O., Kārklīš A., Kļaviņš M., Melecis V. 2008. Augsnes ilgtspējīga izmantošana un aizsardzība. Rīga, LU Akadēmiskais apgāds, 254 lpp.

Permeable Reactive Barrier Systems. Bez dat. Interstate Technology & Regulatory Council. Pieejams: https://www.itrcweb.org/miningwaste-guidance/to_permeable.htm

Raipulis J. 1999. Vides piesārņojuma ietekme uz iedzimtību. Rīga, Vērmaņparks, 302 lpp.

Rokasgrāmata piesārņoto vietu plānošanai, 2014. Vidzemes plānošanas reģions. Pieejams: http://www.vidzeme.lv/lv/regionalie_petijumi/50/128259/

Rukšāne, I. 2013. Fitoremediācija kā būtisks un šodien nenovērtēts degradēto teritoriju attīstības instruments integrētā pilsētplānošanā. Latvijas Universitāte. Pieejams [https://www.geo.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/gzzf/Konferences/LU_70. z_inatniska_konference/LU_71_zin_konf_Telp_planot_prezent/31_janv/Ilze_Ruksane_fitorem_ediaacija_31_01_2013_LU.pdf](https://www.geo.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/gzzf/Konferences/LU_70_z_inatniska_konference/LU_71_zin_konf_Telp_planot_prezent/31_janv/Ilze_Ruksane_fitorem_ediaacija_31_01_2013_LU.pdf)

Semjonovs I., Bebris R.A., Kokareviča A., Konošonoka L., Skolmeistere R., Lustiks I., Gavēna I., Doniņa I., Levina N., Aleksāns O., Levins I., Gobiņš J., Prols J., Markvarte V., Loginova T., Valtere S., Larionovs J. 1997. Pazemes ūdeņu aizsardzība Latvijā. Rīga, Izdevniecība Gandrs, 463 lpp.

Susarla, S., Medina V. F., McCutcheon S. C. 2002. Phytoremediation: An ecological solution to organic chemical contamination. Ecological Engineering. 18, 647–658.