



CENTRAL BALTIC
INTERREG IV A
PROGRAMME
2007-2013



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND
INVESTING IN YOUR FUTURE



ROKASGRĀMATA PIESĀRŅOTO VIETU PLĀNOŠANAI



Handbook for Planning on Contaminated Sites

Handbook for Planning on Contaminated Sites (further – Handbook) is intended as a tool for spatial planners of local government municipalities who deal with planning and development issues of the sites which are known to be contaminated or might be contaminated (also historically). Handbook provides a brief overview of the Latvian legislation documents regarding assessment, investigation, remediation, as well as revitalization of contaminated sites. The sequence of actions to be taken after assessment of a potentially contaminated site – from initial registration until performance of remediation activities - is described step by step. Some tips on initial research to be done are provided, as well as pros and cons of frequently applied remediation methods are described. Handbook includes guidelines on revitalization of contaminated sites, as well as some illustrated examples of revitalized sites in Latvia and elsewhere in the world.

A few chapters of Handbook are devoted to the pilot project area in Cesis town – a vicinity of the heat generating plant and nearby former dolomite quarry „Laucini”, which is the planning area within BECOSI Project. A brief insight into initial investigation results and further activities to be carried out at the black fuel tank site of heat generating plant is provided. Designs of revitalization and spatial development of the planning area surrounding the dolomite quarry are given in the illustrative part of the Handbook.

Satura rādītājs

Kas ir <i>PIESĀRŅOJUMS</i> ?	5
Piesārņojuma <i>SANĀCIJA</i>	7
Piesārņoto vietu izpēte, sanācija un izmantošana - galvenie <i>NORMATĪVIE AKTI</i>	8
Piesārņotās un potenciāli piesārņotās vietas – <i>VALSTS REĢISTRS</i>	10
Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu <i>SADALĪJUMS</i> un <i>KLASIFIKĀCIJA</i>	12
Potenciāli piesārņotas vietas izpētes un piesārņotas vietas <i>SANĀCIJAS PROCESS</i>	13
Sanācijas <i>METODES</i>	15
Biežāk pielietojamo sanācijas metožu <i>PRIEKŠROCĪBAS</i> un <i>TRŪKUMI</i>	17
Piesārņotu vietu <i>PLĀNOŠANAS VADLĪNIJAS</i>	20
Piesārņojuma izpētes un sanācijas <i>FINANSĒŠANAS APSTĀKĻI</i>	23
Piesārņotu vietu <i>REVITALIZĀCIJAS</i> projektu īstenošanas aspekti	24
Pilotteritorijas piemērs – <i>CĒSU PILSĒTAS VECĀS KATLU MĀJAS TERITORIJA UN BIJUŠĀ LAUCIŅU DOLOMĪTA KARJERA APKĀRTNE</i>	25
Piesārņoto vietu revitalizācijas risinājumu <i>PIEMĒRI</i>	27
Izmantotie informācijas avoti	34

Table of Contents

How can the term „contaminated” be understood?	5
Remediation of contaminated sites	7
Key legislation on contaminated sites investigation, remediation and use of contaminated sites	8
National Register of contaminated and potentially contaminated sites	10
Distribution and classification of contaminated and potentially contaminated sites	12
Investigation process of a potentially contaminated site and remediation process of a contaminated site	13
Remediation methods	15
Advances and limitations of frequently applied remediation methods	17
Guidelines for planning of contaminated sites	20
Financial aspects of investigation and remediation of contaminated sites	23
Aspects of implementation of revitalization projects of contaminated sites	24
Pilot area example – the vicinity of old heat generating plant and former dolomite quarry „Laucini”	25
Examples of revitalization projects of contaminated sites	27
References	34

Kas ir *PIESĀRŅOJUMS*?

Pastāv atšķirīgas *piesārņojuma* definīcijas. Kopumā var izdalīt 3 šī jēdziena izpratnes:

Piesārņojuma jēdziena šaurākajā izpratnē to definē kā ķīmisko piesārņojumu jeb piesārņojumu ar vielām.

Plašāku piesārņojuma jēdziena interpretāciju raksturo LR likumā „Par piesārņojumu” sniegtā definīcija: „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 elektromagnētisko viļņu emisijas, tātad fizikālo piesārņojuma veidu (trokšņi, gaisma, siltums, jonizējošais starojums u.c.).

Visplašākā interpretācija papildus iepriekšminētajiem ietver arī tādus piesārņojuma veidus, kā bioloģiskais un ainavas jeb vizuālais piesārņojums.

Piesārņotas vietas bieži vien sauc arī par degradētām teritorijām, tomēr abi jēdzieni nav sinonīmi, jo kaut arī piesārņotas vietas ir uzskatāmas par degradētām teritorijām, ne visas degradētās teritorijas ir piesārņotas.

Ar **degradētām teritorijām** saprot vietu (teritoriju, ēku vai ēku kompleksu), 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 [23].



[28]

Citi būtiski **TERMINI**, kas tiek lietoti ar piesārņojumu saistītajos LR normatīvajos aktos:

Piesārņojoša darbība — augsnes, zemes dziļū, 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 [21]

Piesārņota vieta — augsne, zemes dziļes, ūdens, dūņas, kā arī ēkas, ražotnes vai citi objekti, kas satur piesārņojošas vielas [21]

Potenciāli piesārņota vieta — augsne, zemes dziļes, ūdens, dūņas, kā arī ēkas, ražotnes vai citi objekti, kuri, pēc nepārbaudītas informācijas, satur vai var saturēt piesārņojošas vielas [21]

Revitalizācija — sena apbūves kompleksa (teritorijas) funkcionāla aktivizācija, pielāgojot to jaunai sabiedriskai funkcijai [22]

Bieži vien degradētu teritoriju atkārtotu izmantošanu sauc par šīs teritorijas revitalizāciju.

Piesārņojuma **SANĀCIJA**

Piesārņojuma rezultātā tiek zaudēta zeme un īpašums kā resurss. Tādējādi grunts un gruntsūdeņu attīrīšanas tehnoloģiju attīstībai ir ļoti liela nozīme vēsturiskā un mūsdienu piesārņojuma likvidēšanā, jo piesārņojums mazina vides kvalitāti un teritorijas pilna potenciāla izmantošanas iespējas [6].

Sanācijas aktivitāšu mērķis ir pārvērst neizmantojamus, piesārņotus īpašumus atkal pielietojamā resursā, saglabāt zemes resursus, uzlabot vides kvalitātes stāvokli piesārņotajā vietā un tās apkārtnē, kā arī samazināt cilvēkiem un videi radīto risku [6].

Sanācija ir dažādu darbību veikšana, lai attīrītu, mazinātu, labotu, novērstu un kontrolētu, un tā ietver vai novērš piesārņotāja nokļūšanu vidē, lai aizsargātu cilvēku veselību un vidi, ieskaitot jau notikušas vai paredzamas piesārņotāju nokļūšanas vidē izpēti vai novērtēšanu. Sanācija sevī var iekļaut zemes izmantošanas kontroli [1].

Atbilstoši Latvijas normatīviem **sanācija** ir piesārņotas vietas attīrīšana un atveseļošana vismaz līdz tādai pakāpei, ka turpmāk cilvēku veselība vai vide netiek apdraudēta un attiecīgo teritoriju iespējams izmantot noteiktai saimnieciskai darbībai [21].



[28]

Piesārņoto vietu izpēte, sanācija un izmantošana - galvenie *NORMATĪVIE AKTI*

Likumi:

"Vides aizsardzības likums"

2006. gada 2. novembrī izsludinātais "Vides aizsardzības likums" [stājās spēkā 29.11.2006.] Latvijas Republikā ir pamata normatīvais dokuments, kas nosaka valsts kontroli vides jomā, tai skaitā attiecībā uz piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu izpēti un sanāciju, kā arī personu atbildību par videi nodarīto kaitējumu.

"Par piesārņojumu"

2001. gada 15. martā izsludinātais likums "Par piesārņojumu" [stājās spēkā 01.07.2001.] 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 izpētes 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" [stājās spēkā 28.11.2001.] 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" [stājās spēkā 17.05.2007.]

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 izpētes 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" [stājās spēkā 30.06.2012.]
- ▶ Militārām teritorijām - 2008. gada 25. augustā izdotie MK noteikumi Nr.672 "Ar militāra rakstura sprādzienbīstamiem priekšmetiem un nesprāgušu munīciju piesārņotu un potenciāli piesārņotu teritoriju izpētes un piesārņotu teritoriju sanācijas kārtība" [stājās spēkā 30.08.2008.]

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" [stājās spēkā 31.12.2011.].

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" [stājās spēkā 04.04.2002.]
- ▶ Augsnei un gruntij - 2005. gada 25. oktobrī izdotie MK noteikumi Nr.804 "Noteikumi par augsnes un grunts kvalitātes normatīviem" [stājās spēkā 29.10.2005.]

Piesārņotās un potenciāli piesārņotās vietas – *VALSTS REĢISTRS*



[28]

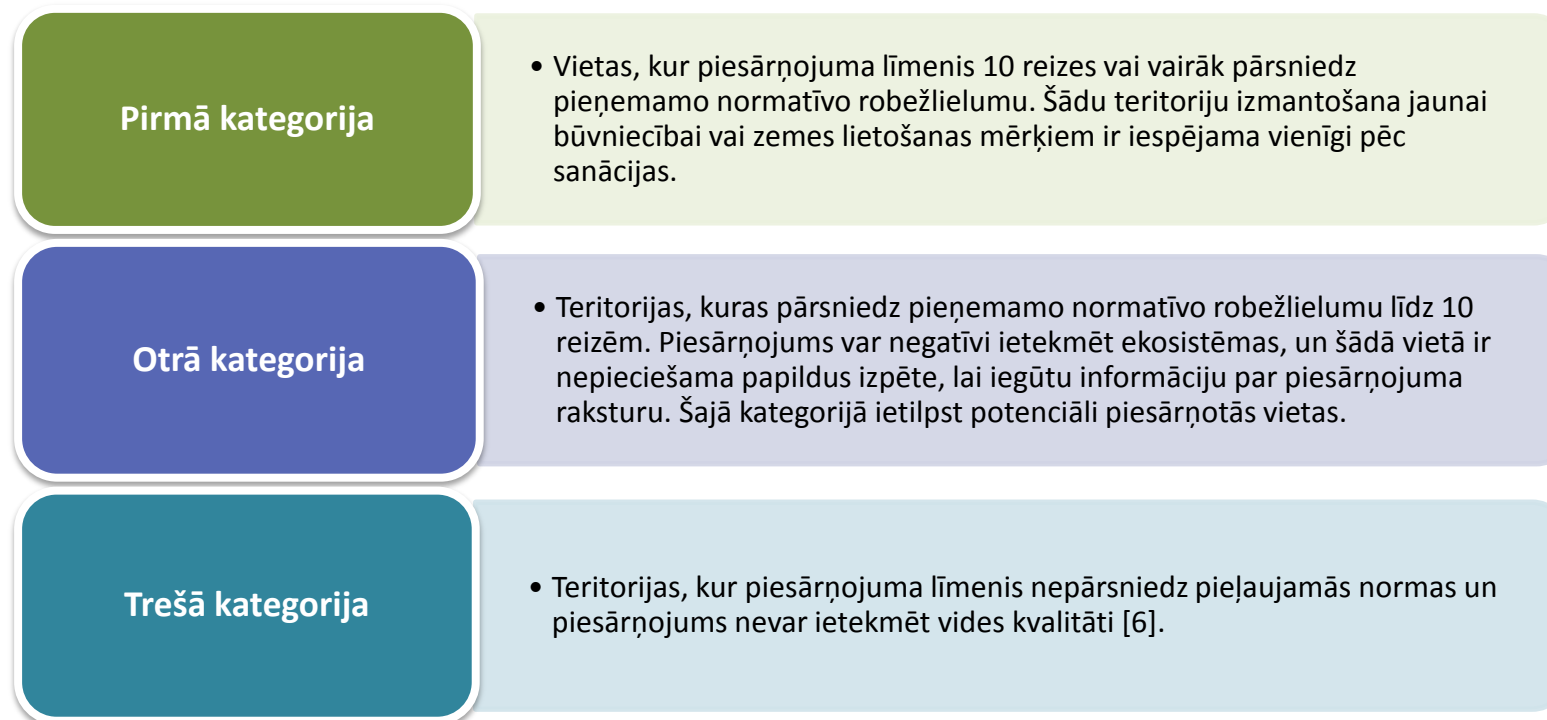
Piesārņotu un potenciāli piesārņotu vietu izpēti un sanāciju pārrauga un kontrolē Reģionālā vides pārvalde, izņemot Aizsardzības ministrijas valdījumā esošās piesārņotās un potenciāli piesārņotās vietas. Lēmumu par izpēti vai sanācijas uzsākšanu pieņem Valsts vides dienesta Reģionālā vides pārvalde, pamatojoties uz informāciju par potenciāli piesārņotu vai piesārņotu vietu.

Informācijas apkopošana par vēsturiski piesārņotām un potenciāli piesārņotām vietām Vislatvijas mērogā veikta 2002. – 2005. gadā, kā rezultātā tika izveidots Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu reģistrs, ko uztur VSIA „Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” (LVĢMC), kas atbildīgs par informācijas aktualizēšanu.

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.

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.

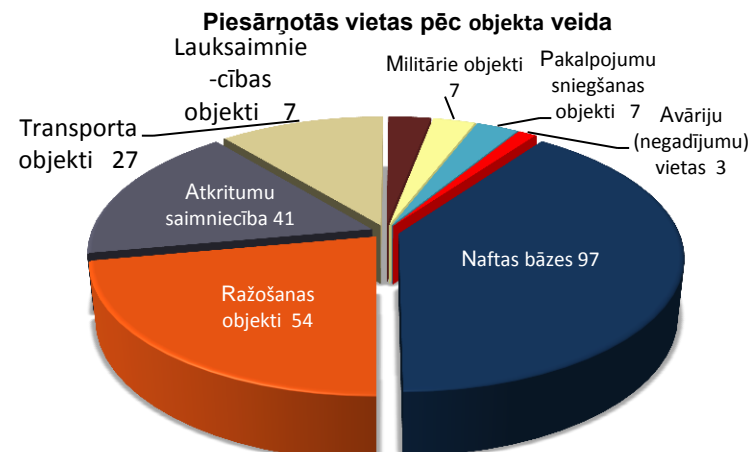
Valsts piesārņoto vai potenciāli piesārņoto vietu reģistrā teritorijas tiek iedalītas **trīs kategorijās**, izmantojot sekojošus kritērijus:



Šobrīd Latvijā ir 243 piesārņotas un 2654 potenciāli piesārņotas vietas, reģistra informācija tiek regulāri aktualizēta. 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 minerālmēsļu un pesticīdu pārkraušanas un uzglabāšanas vietās.

Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu *SADALĪJUMS* un *KLASIFIKĀCIJA*

Kods	Objekta darbības veids	Kods	Objekta darbības veids
10	Ražošanas objekti	42	Vecas fermas
11	Pārtikas rūpniecības objekti	43	Minerālmēslu un pesticīdu glabātavas
12	Ķīmiskās un naftas rūpniecības objekti	44	Agroķīmisko atlikumu glabātavas
13	Metālapstrādes objekti	45	Lopu kapsētas
14	Vieglās rūpniecības objekti	46	Darbnīcas
15	Ieguves rūpniecības vietas		
16	Minerāl rūpniecības objekti	50	Militārie objekti
17	Mašīnbūves objekti		
18	Kokapstrādes rūpniecības objekti	60	Transporta objekti
19	Katlu mājas, koģenerācijas stacijas	61	Cauruļvadi
		62	Dzelzceļa objekti
20	Naftas Bāzes	63	Lidlauki
21	DUS (GUS)	64	Piestātnes, pārkraušanas vietas
22	Naftas bāzes	65	Noliktavas
23	Gāzes krātuves un glabātuves		
		70	Avāriju (negadījumu) vietas
30	Atkritumu saimniecība		
31	Vecas atkritumu izgāztuves	80	Valsts dienestu darbība
32	Darbojošās atkritumu apglabāšanas vietas		
33	Notekūdeņu attīrīšanas iekārtas	90	Pakalpojumi
34	Atkritumu glabātavas, pārstrādes iekārtas	91	Ķīmiskās tīrītavas
		92	Tirdzniecības objekti
40	Lauksaimniecības objekti	93	Būvniecības objekti
41	Fermas		



Informāciju sagatavoja VSIA „Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” (2013)

Potenciāli piesārņotas vietas izpētes un piesārņotas vietas *SANĀCIJAS PROCESS*

Ja atbildīgās institūcijas 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 izpētes 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 – ir jāveic piesārņojuma sanācija.

Izpēti un sanāciju veic uzņēmumi, kas ir specializējušies piesārņojuma izpētes un attīrīšanas darbos. Speciālisti izvēlas katrā objektā piemērotāko sanācijas metodi vai metožu kombināciju, balstoties uz pieredzi un pasaules praksi.

Atkarībā no izpētes detalizācijas pakāpes un mērķa, var izdalīt **3 izpētes etapus**:

► ***Sākotnējā jeb orientējošā izpēte***

Sākotnējās izpētes 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 (papildus) izpētes nepieciešamību.

► ***Izpēte sanācijai***

Izpētes sanācijai etapā izstrādņu 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.

PRIEKŠNOSACĪJUMI IZPĒTES UN SANĀCIJAS VEIKŠANAI	
1. Lēmuma par izpētes (sanācijas) veikšanas nepieciešamību pieņemšana	Reģionālā vides pārvalde
2. Personu, kuras segs ar izpēti (sanāciju) saistītos izdevumus, noteikšana	
3. Izpētes uzdevuma (sanācijas pasākuma plāna) izstrāde vai tā izstrādes organizēšana un apstiprināšana	
4. Sanācijas pasākumu plāna izstrāde vai tā izstrādes organizēšana, nosūtīšana apstiprināšanai RVP	
IZPĒTES UN SANĀCIJAS PRIEKŠDARBI	
5. Līguma par izpētes (sanācijas) veikšanu noslēgšana	Persona, kas sedz ar izpēti saistītos izdevumus (Pasūtītājs)
6. Uzdevums sagatavot izpētes (sanācijas) darbu programmu	Reģionālā vides pārvalde
7. Darbu programmas sagatavošana	Izpētes (sanācijas) darbu veicējs
8. Darbu programmas apstiprināšana	Reģionālā vides pārvalde
IZPĒTES UN SANĀCIJAS DARBU REZULTĀTU IZZIŅOŠANA	
9. Izpētes (sanācijas) darbu veikšana	Izpētes (sanācijas) darbu veicējs
10. Izpētes (sanācijas) darbu rezultātu iesniegšana Pasūtītājam un RVP	
11. Lēmuma par turpmāko rīcību objektā pieņemšana	Reģionālā vides pārvalde
12. Piesārņotu un potenciāli piesārņotu vietu reģistra turētāja (LVĢMC) informēšana par sanācijas/izpētes rezultātiem	

Sanācijas *METODES*

Pasaulē ir attīstīta un praktiskai pielietošanai aprobēta liela sanācijas metožu dažādība. Pastāvīgi attīstoties tehnoloģijām, tiek meklētas arvien jaunas un efektīvākas pieejas, tomēr tās visas var iedalīt divās pamata kategorijās – *in-situ* un *ex-situ* sanācijas metodes.

In-situ sanācijas metodes

In-situ (latīņu val. – *uz vietas, atrašanās vietā*) metodes ietver darbības un pasākumus, kas tiek veikti, lai attīrītu piesārņojumu dabiskajā vidē (grunts tās sākotnējā (dabiskajā) atrašanās jeb iegulas vietā), kā arī lai attīrītu piesārņotus pazemes ūdeņus horizontā to dabiskajā iegulas vietā.

Dažas plaši pielietotas sanācijas *in-situ* metodes:

- *pump and treat* (angļu val. – *atsūknē un attīri*) - naftas produktu peldošā slāņa atsūknēšana no gruntsūdens virsmas speciāli ierīkotās akās,
- reaktīvās barjeras – ķīmisko preparātu injicēšana piesārņojuma virzības apturēšanai,
- bioloģiskās sanācijas metodes – mikroorganismu iestrāde gruntī, fitosanācija (apstādīšana),
- grunts solidifikācija un stabilizācija,
- grunts skalošana,
- elektrokinētiskā attīrīšana – ievadot šķīdumu, kurā izšķīdina piesārņojošos savienojumus,
- oksidācija – ķīmisko reakciju izraisīšana un piesārņojošo vielu noārdīšana.



[28]

Ex-situ sanācijas metodes

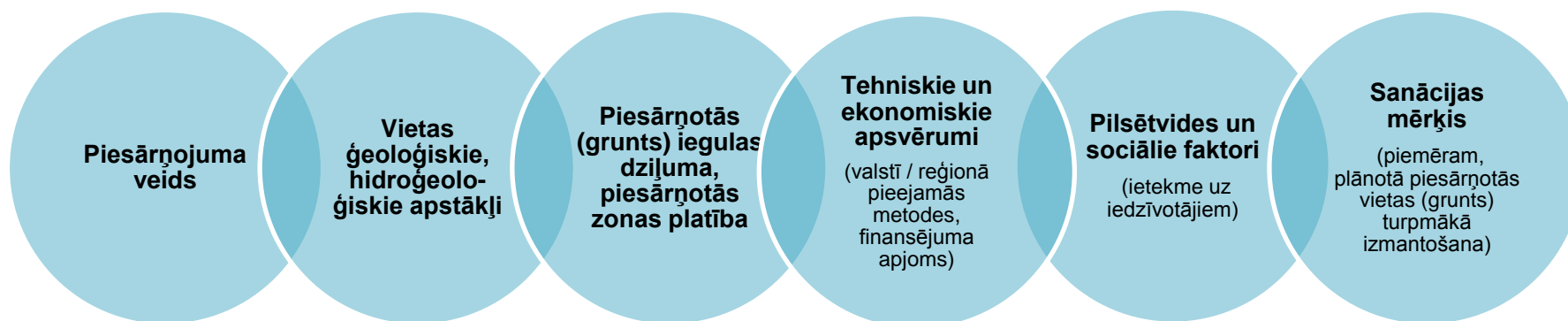
Ex-situ (latīņu val. – *prom no atrašanās vietas, citviet*) sanācija – darbības un pasākumi, kas ietver piesārņotas grunts pārvietošanu (ekskavāciju) no tās sākotnējās (dabiskās) atrašanās jeb iegulas vietas, lai to attīrītu citviet īpaši paredzētā vietā.

Piesārņotās grunts ekskavācija un izvešana uz :

- bīstamo atkritumu apglabāšanas poligonu, tā saucamais *dig and dump* (angļu val. – *izroc un izgāz*) princips
- attīrīšanas/apstrādes vietu (specializētu uzņēmumu) grunts uzlabošanai ar īpašām metodēm (skalošanu, karsēšanu (dedzināšanu), mikrobioloģisko apstrādi u.c.)

Sanācijas metodes izvēle

Sanācijas metodes izvēli noteicošie faktori:



Biežāk pielietojamo sanācijas metožu **PRIEKŠROCĪBAS** un **TRŪKUMI**

Metodes pielietojums un priekšrocības

Metodes ierobežojumi un trūkumi

In-situ metodes

FITOSANĀCIJAS METODE

Piemērots: PCB, smagie metāli, pesticīdi, nafta un tās produkti, šķīdinātāji, sprāgstvielas

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>In-situ</i> metode, pielietojama arī kā <i>ex-situ</i> metode – grunts „atveseļošanas” poligonā ▪ Lēta pašizmaksa, (tehnoloģijas un cilvēkresursi tiek piesaistīti sezonāli), vienkārša uzraudzība ▪ Pastāvīga (ilgstoša) darbība ▪ Vērtīgos metālus iespējams atgūt no nopļautās biomasas ▪ Gēnu inženierijas sasniegumu izmantošanas iespējas ▪ Tiek saglabāta dabiskā ainava vai esošā tiek uzlabota | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Piemērota tikai zemas-vidējas piesārņojuma koncentrācijas gadījumā ▪ Sezonāls aktīvās darbības periods (ap 6 mēneši), augus jāatjauno ▪ Iespējama piesārņojuma pārvietošanās pa barības ķēdi ▪ Darbojas tikai augu sakņu iesniegšanās dziļumā ▪ Ilgstošs attīrīšanās process ▪ Derīgi atsevišķu šķirņu augi, kas īpaši jāpiemeklē atkarībā no piesārņojošās vielas veida ▪ Jāparedz regulāra pļaušana un piesārņotās zaļās masas izmantošanas/utilizācijas risinājumi |
|---|---|

BIOĻĪGSKĀS (MIKROBIOĻĪGSKĀS) SANĀCIJAS METODE

Piemērots: naftas produktu piesārņojums, radioaktīvās vielas

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>In-situ</i> metode, pielietojama arī kā <i>ex-situ</i> metode – grunts „atveseļošanas” poligonā ▪ 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 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Piemērota tikai zemas-vidējas piesārņojuma koncentrācijas gadījumā ▪ Sezonāls aktīvās darbības periods, kolonijas jāatjauno ▪ Nav piemērota smago metālu attīrīšanai, jo iespējama piesārņojuma pārvietošanās pa barības ķēdi |
|--|---|

ELEKTROKINĒTISKĀ ATTĪRĪŠANA

Piemērota: smagie metāli, naftas ogleņdeņraži, radioaktīvās vielas u.c.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>In-situ</i> metode, pielietojama arī kā <i>ex-situ</i> ▪ Piemērota ūdens piesātinātās un nepiesātinātās gruntīs, tai skaitā ar vāju ūdenscaurlaidību 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Piesārņojumam jābūt šķīstošam ▪ Nav pieļaujama lielu pazemē ieraktu metāla priekšmetu klātbūtne ▪ Notiek augsnes paskābināšanās
SOLIDIFIKĀCIJA / STABILIZĀCIJA (CEMENTĀCIJA)	
Piemērota: visa veida kaitīgie atkritumi	Nav izmantojama: organiskās vielas un pesticīdi, problemātiska radioaktīvajiem atkritumiem
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pielietojama gan kā <i>in-situ</i>, gan <i>ex-situ</i> metode ▪ Saistviela (portlandcements, ģipsis, pelni, izdedži u.c.), ķīmiski reaģējot, neitralizē vai padara kaitīgās vielas mazāk kaitīgas, mazina grunts ūdenscaurlaidību 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ilgāks darbu sagatavošanās posms (jāveic eksperimenti efektīvāko saistvielu piemeklēšanai) ▪ Nepieciešams ilgstošs erozijas riska monitorings ▪ Apstrādātā grunts apjoma ievērojama palielināšanās (izplešanās sacementējot) ▪ Pazeminās ainavas estētiskā vērtība un teritorijas izmantošanas iespējas
PIESĀRŅOJUMA ATSŪKNĒŠANA NO GRUNTSŪDENS VIRSMAS (PUMP AND TREAT)	
Piemērota: naftas produktiem (uzkrājas virs gruntsūdens virsmas)	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>In-situ</i> metode ▪ Ātri likvidē augstas koncentrācijas piesārņojumu ▪ Sanācijas procesu var kontrolēt un intensificēt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nav piemērots ūdens vāji caurlaidīgās gruntīs ▪ Relatīvi augstas izmaksas, jāierīko akas, inženierkomunikācijas, jāsigādā sūkņi ▪ Nepieciešama regulāra aprīkojuma kontrole, kā arī pastāvīga uzraudzība (aprīkojuma zādzības iespējamība)
VAKUUMATTĪRĪŠANA (VENTILĒŠANA, MULTIFĀZU ATSŪKNĒŠANA, DIVFĀZU ATSŪKNĒŠANA)	
Piemērota: degviela, gaistošie organiskie savienojumi	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>In-situ</i> metode ▪ Pielietojama līdz ~10 m dziļumam, kur gruntsūdens līmenis atrodas, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Var būt nepieciešamas pielietot papildus tehnoloģiju - piesārņojuma atsūkņēšana no gruntsūdens virsmas

<ul style="list-style-type: none"> sākot no 2-3 m dziļuma Var tikt pielietota arī vāji caurlaidīgos nogulumos Sanācijas process ir intensīvs, tādēļ var būt ātrāks par citām metodēm 	<ul style="list-style-type: none"> Relatīvi augstas izmaksas, jo nepieciešami energoresursi Nepieciešama regulāra aprīkojuma kontrole, kā arī pastāvīga uzraudzība
---	--

KONTROLĒTA DABISKĀ ATTĪRĪŠANĀS (NOĀRDĪŠANĀS)

Piemērota: degvielas frakcijas ogļūdeņraži, gaistošie un daļēji gaistošie organiskie savienojumi

<ul style="list-style-type: none"> <i>In-situ</i> metode Salīdzinoši lēta pašizmaksa (izmaksas saistās ar sākotnējo modelēšanu un ilgtermiņa monitoringu) Darbojas bez pastāvīgas uzraudzības Tiek saglabāta dabiskā ainava 	<ul style="list-style-type: none"> 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
---	---

Ex-situ metodes

EKSKAVĀCIJA UZ IZGĀZTUVI UN AIZVIETOŠANA AR TĪRU GRUNTI

Piemērots: piesārņota grunts līdz gruntsūdens līmenim

<ul style="list-style-type: none"> Piemērota vietās ar augstu grunts piesārņojuma līmeni Labas darbu organizācijas gadījumā ātri var tikt uzsākta teritorijas revitalizācija Rakšanas darbus iespējams apvienot ar būvniecības darbiem, pazemes komunikāciju ierīkošanu/remontu Darbojas bez pastāvīgas uzraudzības 	<ul style="list-style-type: none"> Riski transportēšanas laikā Sliktas darbu organizācijas gadījumā - pilsētas iedzīvotāju ikdienu traucējoši faktori ("dzīve būvlaukumā", „smagās tehnikas” pārvietošanās u.c.) Ekonomiski izdevīga tikai tad, ja ir neliela piesārņotās vietas platība Tiek izmainīta dabiskā ainava
---	--

[2; 5; 8; 12; 13; 24; 33; 36]

Piesārņotu vietu **PLĀNOŠANAS VADLĪNIJAS**

Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu tālākas izmantošanas plānošana ir integrējama gan tradicionālajos plānošanas dokumentos, gan dažāda veida programmās un stratēģijās. Atsevišķos gadījumos piesārņoto vietu revitalizācijas plānošana var arī pārsniegt vietējā līmeņa iespējas, tādos gadījumos jautājums ir risināms reģionāla vai nacionāla līmeņa politikas ietvaros.

Pēc piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu apzināšanas un uzskaites vienotā sistēmā ļoti būtiski ir spēt novērtēt katras piesārņotās teritorijas attīstības potenciālu. Tam tiek piedāvāti dažādi konceptuālie modeļi. Savstarpējam salīdzinājumam apzināto teritoriju potenciāls un nozīmība var tikt novērtēta pēc sekojošiem rādītājiem – **ekoloģiskais, ekonomiskais, sociālais un pilsētvides** kritērijs [11]. Atsevišķu teritoriju potenciālu izvērtēšana minētajās sfērās var sniegt atbildes uz jautājumiem, kas saistīti ar vēlamāko nākotnes izmantošanas veidu, kā arī norādīt uz prioritāri attīrāmām piesārņotām vai potenciāli piesārņotām vietām.

Piesārņotās vai potenciāli piesārņotās vietas ir jāskata plašākā telpiskā kontekstā, jo piesārņojums bieži vien izplatās blakus esošajās teritorijās, kā tas ir tālāk apskatītajā Cēsu katlu mājas piemērā. Tas savukārt norāda uz nepieciešamību ievērot šādu vietu esamību arī kaimiņu novados.

Būtiska ir arī laika dimensija – uzskats, ka salīdzinoši sens piesārņojums ir kļuvis nekustīgs vai pat izzudis dabisku procesu rezultātā, var būt maldīgs. Pieredze liecina, ka piesārņojuma izplatīšanās apkārtējās teritorijās, ar gruntsūdeņiem vai citādi, var turpināties pat pēc vairāku gadu desmitu ilga laika posma kopš piesārņošanas brīža. Savukārt piesārņojuma pilnīgas vai daļējas izzušanas iespēja dabisku procesu gaitā ir atkarīga no ļoti daudziem vielas un vides ķīmiskiem, fizikāliem un bioloģiskiem faktoriem, tāpēc uz šādām prognozēm bez speciālista novērtējuma vai vietas izpētes palauties nav iespējams.



[28]

Lai gan Potenciāli piesārņoto un piesārņoto vietu reģistrā ietvertu objektu skaits šķiet liels, var visai droši apgalvot, ka Latvijā joprojām ir piesārņotas vietas, kuras līdz šim nav apzinātas vai oficiāli atzītas par iespējami bīstamām. Tādēļ plānošanas procesa sākumā jāievāc iespējami daudz informācijas par plānošanas vietām, it sevišķi, ja teritorijā norisinājusies intensīva saimnieciskā vai rūpnieciskā darbība un teritorija ir degradēta/pamesta/brīva no apbūves.

Informācijas avoti piesārņotu un potenciāli piesārņotu vietu identificēšanai plānošanas mērķiem:

- Vides pārskatu, publiski pieejamo datu bāzu un reģistru izpēte
- Valsts vides dienesta reģionālās vides pārvaldes, Veselības inspekcijas, Aizsardzības ministrijas, pašvaldības u.c. institūciju rīcībā esošā informācija
- Saistīto normatīvo aktu un attiecīgo nozari reglamentējošo dokumentu izpēte
- Kartogrāfiskā materiāla (vēsturiskā un aktuālā) izpēte
- Apkārtnes iedzīvotāju un ar teritoriju saistīto personu intervijas (*lielisks informācijas avots vēsturiskā piesārņojuma teritoriju apzināšanai*) – vienmēr jāpārbauda iegūto ziņu patiesumu!
- Interneta resursu izpēte (informācijas meklētāji, ziņu portālu arhīvi, utt.) un jebkura cita publiski pieejamā informācija
- Teritorijas apsekošana un izpēte

Publiski pieejamo datu bāzu un reģistru izpēte:

Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu reģistra informācijas sistēma - http://oas.vdc.lv:7779/lva/ppv_read_pub/index.html

Objekti ar paaugstinātu avārijas risku - <http://www.vpvb.gov.lv/lv/avariju-risks/objektu-saraksts>

Piesārņojošo darbību (A, B, C kategorijas) atļauju reģistrs - <http://www.vvd.gov.lv/lv/atlaujas-un-licences/piesarnojosas-darbibas>

Pārskati par zemes dzīļu izpēti un izmantošanu - <http://meteo.lv:9090/apex/f?p=121>

Latvijas derīgo izrakteņu atradņu reģistrs - <http://mapx.map.vgd.gov.lv:8082/Cadaster/logAccess.htm>

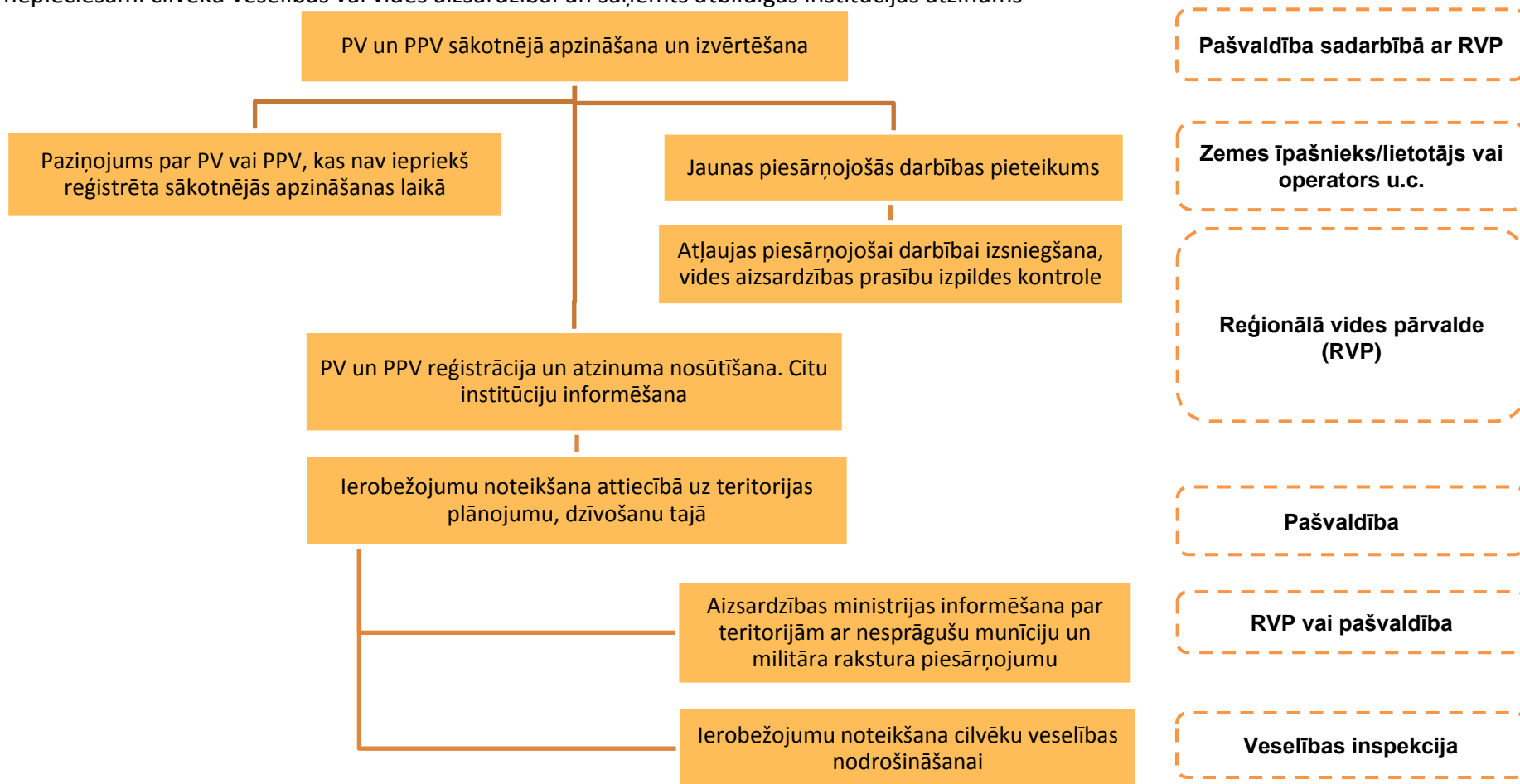
Novērtējot potenciāli piesārņoto vietu bīstamību, jāņem vērā:

- Parametrus, kas raksturo tā objekta bīstamību, kura darbība radījusi potenciāli piesārņoto vietu (to skaitā ziņas par izmantotajām ķīmiskajām vielām un ķīmiskajiem produktiem, atkritumiem, objekta darbības ilgumu, piesārņojuma emisijām)

- Potenciāli piesārņotās vietas vides jutīguma parametrus (to skaitā vietas ģeoloģiskos un hidroģeoloģiskos apstākļus, nekustamā īpašuma lietošanas mērķi, ūdensteču un ūdenstilpju izvietojumu)

Piesārņoto (PV) un potenciāli piesārņoto vietu (PPV) izmantošanas ierobežojumu noteikšana

Ierobežojumi tiek noteikti, ņemot vērā piesārņojošo vielu bīstamības pakāpi, iespējamo iedarbību uz cilvēkiem, kas dzīvo apkārtējās teritorijās, šo teritoriju vides kvalitāti un nepieciešamību nākotnē veikt sanācijas pasākumus. Reģionālā vides pārvalde atceļ ierobežojumus, ja tie vairs nav nepieciešami cilvēku veselības vai vides aizsardzībai un saņemts atbildīgās institūcijas atzinums



Piesārņojuma izpētes un sanācijas *FINANSĒŠANAS APSTĀKĻI*

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 Latvijā ir diezgan ievērojams skaits vietu ar vēsturisko piesārņojumu, kura radītāji (visbiežāk uzņēmumi vai struktūras) vairs nepastāv, kā arī nav tieša to saistību un pienākumu pārņēmēja. Par šāda piesārņojuma izmaksām atbild zemes īpašnieks. Augstās piesārņojuma izpētes un likvidēšanas izmaksas bieži vien ir šķērslis pašvaldību un privātajām investīcijām [33], tādēļ tālāk ir apskatītas finansēšanas iespējas vēsturiskā (potenciālā) piesārņojuma gadījumā.

Pastāv atšķirīgas finansēšanas iespējas publiskajam un privātajam sektoram.

Iespējamie finansējuma avoti **PAŠVALDĪBĀM:**

- Pašvaldības budžeta līdzekļi
- Eiropas Savienības struktūrfondi (Eiropas reģionālās attīstības fonds (ERAF), Kohēzijas fonds). Struktūrfondu līdzekļu pieejamība būs atkarīga no Nacionālajā attīstības plānā izvirzītajām prioritātēm nākamajam Eiropas Savienības fondu 2014. - 2020. gada plānošanas periodam

Aizdevuma iespējas:

- Latvijas Vides investīciju fonda aizdevums

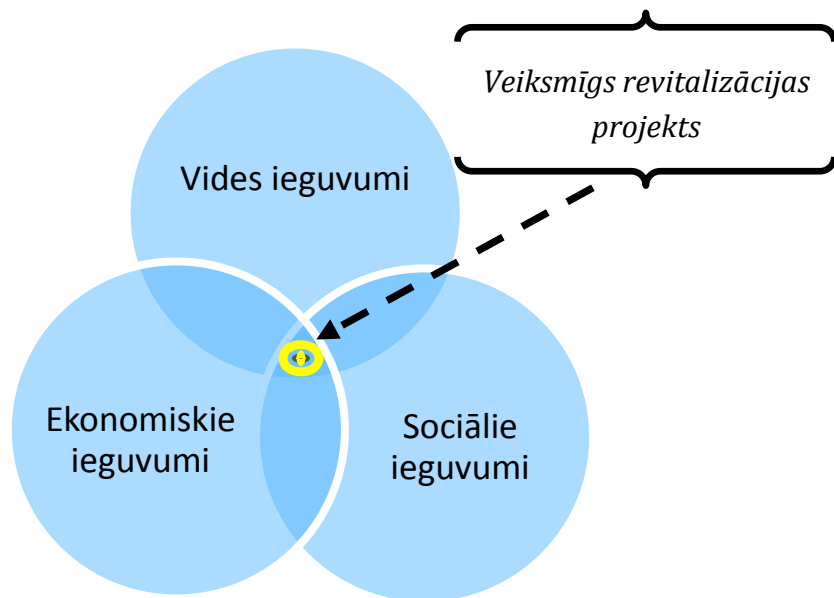
Iespējamie finansējuma un aizdevuma avoti **PRIVĀTAJAM SEKTORAM:**

- Privātais finansējums
- Latvijas Vides investīciju fonda aizdevums – tad, ja izstrādāts biznesa plāns teritorijas apguvei, pierādot aizdevuma atmaksāšanas iespējas

Piesārņotu vietu **REVITALIZĀCIJAS** projektu īstenošanas aspekti

Bijušo industriālo un piesārņoto vietu revitalizācija un atkārtota izmantošana nereti netiek uzskatīta par ekonomiski izdevīgu. Tomēr tas ir atkarīgs no konkrētās teritorijas novietojuma. Pasaules praksē ir zināmi daudzi veiksmīgi īstenoti revitalizācijas projekti. Turklāt šādiem projektiem mēdz būt daudzas netiešās pozitīvās ietekmes uz apdzīvotās vietas vai reģiona ekonomisko stāvokli, tāpēc degradētas, neizmantotas teritorijas pilsētvidē no teritorijas plānošanas viedokļa ir uztveramas kā iespējas [38]. Piemēram, Lielbritānijā visbiežākais degradēto teritoriju izmantošanas veids ir apstādījumi, šādas vietas tiek ieteikts izmantot zaļo koridoru veidošanai pilsētvidē. Tam, savukārt, ir netieša pozitīva ekonomiskā ietekme, jo pieaug apkārtesošās zemes tirgus vērtība, kā arī investīcijas attiecīgajā apkaimē [30]. Pozitīvā sociālā ietekme ir tāda, ka pieaug apkārtņē dzīvojošo vai strādājošo iedzīvotāju dzīves kvalitāte, ko nodrošina apstādījumu psiholoģiskie un mikroklimata efekti.

Degradētas vietas nereti atrodas pilsētvidē, un tas saistās ar augstu teritorijas izmantošanas potenciālu. Pilsētvides telpa bieži vien tiek uztverta kā ekonomiskās attīstības, ražošanas, sociālo un kultūras procesu, konkurētspējas dzinulis [7;10]. Tomēr tas norāda uz sarežģījumiem saistībā ar ārpus apdzīvotām vietām esošām teritorijām – nereti tās tiek atstātas novārtā, jo nav pietiekamas motivācijas īstenot revitalizāciju [4].



Bieži vien nopietnas problēmas piesārņoto teritoriju revitalizācijā var saistīties ar zemes piederību. Piesārņoto vietu revitalizācija, izmantošanas transformācija nav būtiska tikai no vides aspekta vien, tam ir arī sociālās un ekonomiskās ietekmes. Revitalizācijas tiešā sociālā ietekme ir iedzīvotāju drošības un veselības pieaugums [7].

Piesārņotu teritoriju revitalizācijas projekts var tikt uzskatīts par veiksmīgu, ja ir devis būtiskus rezultātus visās trijās ilgtspējīgas attīstības sfērās: vides, sociālajā un ekonomiskajā. Tas savukārt norāda uz potenciālu risināt trīs atsevišķas problēmas vienas aktivitātes ietvaros [3; 31]. Vietējo iedzīvotāju, kā arī citu ieinteresēto pušu līdzdalība šādu teritoriju revitalizācijā ir viens no nosacījumiem projekta veiksmīgam iznākumam [30].

Pilotteritorijas piemērs – *CĒSU PILSĒTAS VECĀS KATLU MĀJAS TERITORIJA UN BIJUŠĀ LAUCIŅU DOLOMĪTA KARJERA APKĀRTNE*

Starptautiskā BECOSI projekta ietvaros par pilotteritoriju tika izvēlēta Cēsu pilsētas vecās katlu mājas mazuta glabāšanas tvertnes un tām piegulošā teritorija. Teritorija atrodas Cēsīs, Rūpniecības ielā 13. 2011. gada septembrī tika veikta ierobežota apjoma sākotnējā objekta izpēte [37], kuras laikā iegūts vispārīgs priekšstats par augsnes un grunts kvalitāti objekta teritorijā, kā arī virszemes un pazemes (gruntsūdens) ūdens kvalitāti objektam piegulošajā teritorijā.

Teritorija atrodas rūpnieciskā rajonā, aptuveni 200 m attālumā uz ZR no izstrādātā Lauciņu dolomītu karjera. Tuvākās dzīvojamās mājas ir dažu simtu metru attālumā. Iedzīvotāji jau sen ir sūdzējušies par sliktu dzeramā ūdens kvalitāti akās. Projekta īstenošanas laikā Cēsu centrālās katlu mājas teritorija, kur bija novietotas mazuta tvertnes, saimnieciskām darbībām netiek izmantota.



[35]

Mazuta tvertnes teritorijā tika novietotas 1976. gadā un darbojās līdz aptuveni 2001. gadam. Tvertnēs tika uzglabāts mazuts katlu mājas darbības vajadzībām, vēlāk, kad apkurē Cēsīs sāka izmantot dabasgāzi, mazuta tvertnes netika izmantotas. Tvertņu kopējā ietilpība bija 5000 t.

Mazuta tvertnēs tika glabāti naftas produkti vairākus gadu desmitus, un pēdējos vismaz 10 gadus tās nav tikušas izmantotas, rezultātā tvertnēs bija radušās sūces, naftas produktiem nokļūstot gruntī un gruntsūdeņos. Līdz šim nekādi piesārņojuma izpētes darbi teritorijā nebija veikti [37].

Līdz projekta ietvaros veiktajai izpētei teritorija piesārņotu un potenciāli piesārņotu vietu reģistrā bija iekļauta potenciāli piesārņotas vietas kategorijā. Pēc veiktās sākotnējās piesārņojuma izpētes, kuras ietvaros tika konstatēts piesārņojums ar naftas produktiem, reģistrā tika mainīta attiecīgās teritorijas kategorija uz piesārņotas vietas kategoriju, kas norāda uz nepieciešamību pēc padziļinātas izpētes veikšanas.

Sākotnējās izpētes rezultāti:

- Vienā paraugošanas vietā naftas produktu summa gruntī – 2600-2700 mg/kg - intervālā no 0,0-0,7 m no zemes virsmas pārsniedz grunts kvalitātes B robežvērtību, kas nosaka nepieciešamību veikt papildus pētījumus (detālo izpēti)
- Tuvākajā apkārtnē esošajās divās privātajās gruntsūdens akās ūdenī konstatēta naftas produktu klātbūtne 140-320 µg/l
- Naftas produktu koncentrācijas gruntī nepārsniedz robežlielumus, kas noteikti sanācijas veikšanai [37]

Turpmākā rīcība objektā:

- Likvidēt piesārņojuma avotu – vecās mazuta tvertnes (jau paveikts)
- Līdz izpētes veikšanai teritorijā neveikt darbības, kas varētu sekmēt piesārņojuma tālāku izplatīšanos
- Veikt detālo izpēti objektā ar mērķi
 - Veikt grunts un gruntsūdens paraugu noņemšanu
 - Noskaidrot piesārņojuma izplatību griezumā
 - Iegūt informāciju par ģeoloģiskajiem un hidroģeoloģiskajiem apstākļiem (gruntsūdens iegulas dziļums, plūsmas virziens u.c.)
 - Analizēt grunts paraugus, nosakot naftas produktu saturu
 - Nokonturēt piesārņojuma areālu
 - Aprēķināt piesārņotās grunts un/vai virs gruntsūdens peldošo naftas produktu apjomu
 - Ja tiek konstatēts gruntsūdeņu piesārņojums – veikt regulāru gruntsūdens monitoringu
- Sanācijas metodes izvēlēties, balstoties uz detālās izpētes rezultātiem. Ja piesārņojums izplatīts nelielā laukumā un dziļumā (gadījumā, ja nav piesārņots gruntsūdens), piemērota sanācijas - piesārņojuma likvidācijas metode ir grunts ekskavācija un transportēšana uz bīstamo atkritumu novietni.



[35]

Piesārņoto vietu revitalizācijas risinājumu *PIEMĒRI*

2004. gadā Rīgas ziemeļaustrumu daļā, Brīvības ielā 386 automātiskā degvielas uzpildes stacija „Neste” rekonstrukcijas ietvaros pārtrauca darbību konkrētajā teritorijā un mainīja savu atrašanās vietu. Teritorijai bija paredzēts mainīt tās izmantošanas veidu – vietā tika plānots dzīvojamo namu komplekss ar infrastruktūru (piebraucamajiem ceļiem, autotransporta stāvvietām, veikaliem, bērnu rotaļu laukumu). Pirms rekonstrukcijas darbu uzsākšanas bija jāveic detalizēta izpēte. Tā kā izpētes darbu gaitā DUS teritorijā SIA „VentEko” konstatēja augstu grunts un gruntsūdens piesārņojumu ar naftas produktiem un naftas produktu peldošo slāni atsevišķās akās, bija nepieciešams uzsākt sanācijas darbus, kā to paredzēja spēkā esošie normatīvie akti. Arī Lielrīgas reģionālā vides pārvalde, izvērtējot piesārņojuma līmeni šajā teritorijā, uzlika par pienākumu SIA „Neste Latvija” pirms daudzdzīvokļu māju kompleksa būvniecības veikt piesārņojuma sanāciju. Piesārņojums tika konstatēts 3 000 m² platībā. Teritorijā degvielas uzpildes stacija ir darbojusies kopš 1954. gada, un izpētē tika secināts, ka pārsvarā sastopams ir vēsturiskais piesārņojums [27].

Teritorijas sanācijas darbos pielietotās metodes bija naftas produktu peldošā slāņa atsūkņošana un grunts attīrīšana – tās ventilācija un skalošana ar speciālu līdzekli.

Lai izvairītos no palikušo naftas produktu izgarojumu nevēlamas iedarbības, būvdarbu veikšanas laikā tika ierīkota gruntsūdens attīrīšanas sistēma, veikts objekta ekoloģiskā stāvokļa novērtējums un gruntsūdens kvalitātes monitoringa novērojumi būvējamā dzīvojamo māju kompleksa teritorijā no 2005. līdz 2007. gadam. Vēlāk veiktie mērījumi liecināja, ka nevienā akā vairs nenotiek naftas produktu peldošā slāņa veidošanās [26].



[26]



[28]

30 gadu garumā, **Rīgā, Valdemāra ielā 112**, darbojās ādas apstrādes uzņēmums „Kosmoss”. Pēc rūpnīcas slēgšanas teritorijai bija paredzēts mainīt izmantošanas veidu, tomēr pēc rūpnīcas "Kosmoss" darbības izbeigšanās, teritorija tika reģistrēta kā 1. kategorijas piesārņota vieta. Bija sastopams būtisks piesārņojums ar eļļām, hromu, svinu un cinku teritorijā, kur mūsdienās atrodas autostāvvietas.

2002. gadā tika veikti sanācijas darbi, kuru laikā 3 m dziļumā un 60 m² platībā tika nomainīta piesārņotā grunts. Darbu gaitā tika likvidētas divas ūdensņemšanas akas, kā arī izņemti nogulumi no divām nostādināšanas tvertnēm. Tai pašā gadā pēc sanācijas teritorijā tika uzbūvēts iepirkšanās centrs „Rimi” ar stāvlaukumu. Šobrīd teritorija ir jaukta tipa dzīvojamā un darījumu zona.



[29]

2011. gadā tika veikta atkārtota augsnes izpēte, kas liecināja par piesārņojuma neesamību. Balstoties uz pēdējās izpētes rezultātiem, kompetentā institūcija - Valsts vides dienesta Lielrīgas reģionālā vides pārvalde - pieņēma lēmumu par vietas statusa maiņu no 1. kategorijas piesārņotas vietas uz 3. nepiesārņotas vietas kategoriju, kas nozīmē, ka no vēsturiskā piesārņojuma ietekme uz vidi un cilvēku veselību vairs nav iespējama [29].



[28]



Latvijā ir diezgan ievērojams skaits bijušo padomju armijas objektu vai teritoriju, kurās nereti sastopams vēsturiskais piesārņojums. Viena no tādām vietām bija NBS nodrošinājuma pavēlniecības 2. Reģionālā nodrošinājuma centra atbalsta bāze „**Kaugurmuīža**” Valmierā. Balstoties uz pamatotām aizdomām par piesārņojumu, 2003. gadā te tika veikta grunts un gruntsūdens izpēte, kuras rezultātā autoremonta estakādes tuvumā tika konstatēts ievērojams piesārņojums ar naftas produktiem gan gruntī, gan gruntsūdenī, pārsniedzot normatīvās robežvērtības. Piesārņojuma sastāvā dominēja biodegradēta dīzeļdegviela, kura gruntī atradās jau vairāk nekā 14 gadus. Atbilstoši LR normatīvo aktu prasībām bija nepieciešams veikt sanāciju.

2005. gadā teritorijā tika uzsākta sanācija, un, kā vispiemērotākā, tika izvēlēta biodegradācijas metode apvienojumā ar agrotehnisko pasākumu kompleksu. Sākotnēji tika veikta estakādes demontāža un piesārņotās estakādes grunts deponēšanas poligona izbūve. ~ 250 m² platībā tika izņemta piesārņotā estakādes grunts (> 200 m³) un pārvietota uz blakus izbūvēto deponēšanas vietu tālākai attīrīšanai. Deponēšanas poligonā piesārņotajai gruntij tika veikta agrotehniskā apstrāde, veicot grunts kultivēšanu ar rokas kultivatoru, lai veicinātu aerācijas procesus, paātrinot naftas produktu gaistošo frakciju iztvaikošanu, kā arī lai nodrošinātu skābekļa padevi, kas ir viens no galvenajiem nosacījumiem naftas produktu bioloģiskās noārdīšanās procesu veicināšanai. Papildus naftas produktu biodegradācijas procesu norises stimulēšanai gruntī tika iestrādāts kompleksais minerālmēslojums un speciāls bioloģiski sairstošs preparāts.

Paralēli attīrīšanās procesam tika veikta grunts, gruntsūdens un virszemes ūdens kvalitātes kontrole, lai pastāvīgi sekotu vides stāvokļa izmaiņām piesārņotajā vietā. Grunts paraugu laboratorijas analīžu rezultāti liecināja, ka grunts attīrīšana ar mikrobioloģiskajiem preparātiem un agrotehnisko pasākumu komplekss nodrošinājis piesārņojuma būtisku samazināšanos, un sanācijas rezultātā grunts ir uzskatāma tikai par vāji piesārņotu. Turklāt

estakādes rajonā bija vērojama strauja gruntsūdens kvalitātes uzlabošanās. Visa attīrītā grunts no deponēšanas poligona tika pārvietota atpakaļ izņemšanas vietā, kas tika aprīkota ar hidroizolāciju un drenāžas sistēmu lietus notekūdeņu novadīšanai uz naftas produktu uztvērēju. Piesārņojuma avota likvidācija nodrošināja dabisko pašattīrīšanās procesu paātrināšanos visā estakādei piegulošajā teritorijā [15].

Inovatīvu rekultivēto atkritumu poligonu izmantošanas veidu demonstrē Rīgas atkritumu apsaimniekošanas rajona poligons „Getliņi”, veģetācijas sezonā tur izvietojot aitu ganāmpulkus, tā vienlaikus risinot arī jautājumu par zāles pļaušanu. Turklāt no atkritumiem biodegradācijas rezultātā radusies gāze tiek izmantota elektroenerģijas un siltumenerģijas ražošanai, kas tiek izmantota arī poligona teritorijā esošajās siltumnīcās dārzeņu un stādu audzēšanai [14].

Savukārt, **Ričmondas pilsētā Kalifornijā, ASV** tiek īstenots izmēģinājuma projekts, kurā piesārņotas vai potenciāli piesārņotas vietas tiek izmantotas saules bateriju paneļu un vēja elektrostaciju izvietošanai. Šī iniciatīva tiek īstenota ASV Vides aizsardzības aģentūras izstrādātās programmas ietvaros, kura paredz piesārņoto vai degradēto vietu, arī bijušo karjeru lietderīgu izmantošanu. Tā paredz šādas teritorijas izmantot alternatīvās enerģijas ražošanai vietējām kopienām, vienlaicīgi attīrot esošo piesārņojumu, ja tāds ir, nodrošinot jaunas darba vietas un piesaistot videi draudzīgos uzņēmumus.

Arī citviet ASV tiek īstenoti projekti, kur saules bateriju paneļus izvieto uz bijušām slēgtajām atkritumu izgāztuvēm. Visbiežāk šādas slēgtās atkritumu izgāztuves atrodas tuvu nozīmīgiem infrastruktūras objektiem, to skaitā elektropārvades līnijām, atrodas tuvu apdzīvotām vietām, zemes izmantošanas izmaksas ir krietni zemākas par citām atklātām vietām – kas raksturo izdevīgumu no saules paneļu izvietošanas viedokļa. Šādai vietai izmantošanai ir vairāki ieguvumi, bet galvenā nozīme ir lietderīgi pielietota telpa un atjaunojamās enerģijas ražošana [32].



Photo courtesy of HDR [20]



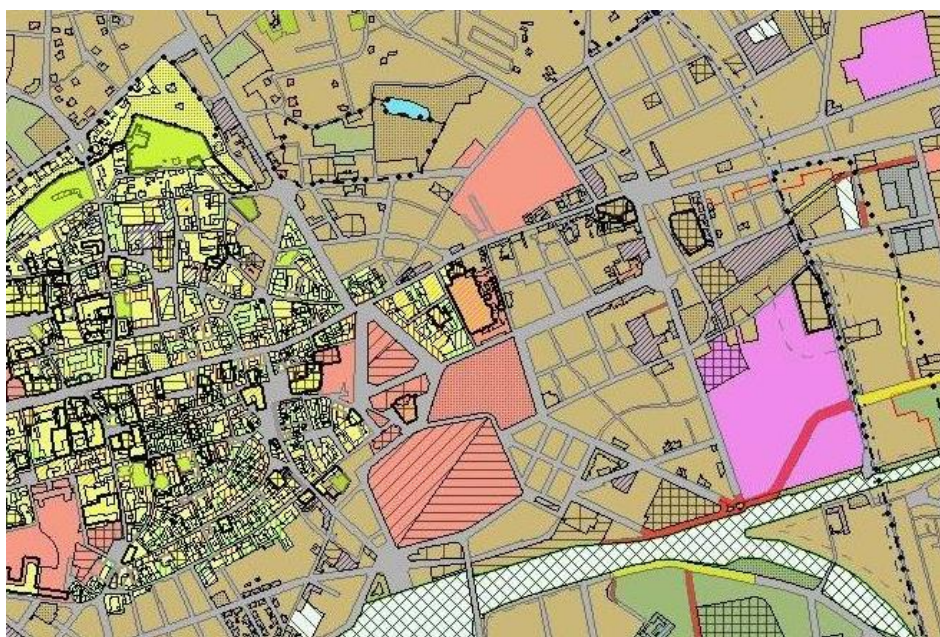
[18] McLennan parks bijušās, rekultivētās izgāztuves vietā Kičēnerā

Citu bijušo izgāztuvju izmantošanas piemēru piedāvā **Kanādas pilsēta Kičēnera**. Pilsētas pašvaldība noslēdza nomas līgumu ar Vaterlo reģionu par bijušās izgāztuves pārveidošanu daudzfunkcionālā parkā. 39 ha platībā uz rekultivētas bijušās izgāztuves tagad atrodas parks, kas piedāvā dažādus atpūtas veidus bērniem, pieaugušajiem un ģimenēm – tur atrodas bērnu laukums, atklāts baseins, pludmales volejbola un basketbola laukumi, BMX trase un skeitparki, zālieni, piknika vietas, celiņi un kamaniņu kalns. Teritorija ir kļuvusi par nozīmīgu brīvā laika pavadīšanas un socializēšanās vietu [19].

Slovēnijas ziemeļaustrumu reģions Pomerje robežojas ar Austriju, Ungāriju un Horvātiju, un sava stratēģiskā ģeogrāfiskā novietojuma dēļ tajā ir relatīvi daudz bijušās armijas teritorijas, kas ir kļuvušas par degradētām vietām ar militārām teritorijām raksturīgu piesārņojumu – naftas produktiem un smagajiem metāliem. Reģiona atrašanās vieta rada augstu ekonomiskās un kultūras sadarbības potenciālu, taču vienlaikus militāro aktivitāšu rezultātā palikusī neapdzīvotā telpa var tikt izmantota dabas vides saglabāšanai

un attīstībai. Reģiona lielākās pilsētas Murska Sobota teritorijā, nedaudz ārpus pilsētas centra, arī atrodas piesārņotas bijušās armijas teritorijas. Pilsētas pašvaldības teritorijas plānošanas politika ietvēra kompakta pilsētas veidošanos, ierobežojot pilsētas teritorijas izplešanos un nodrošinot zaļās joslas jeb koridora esamību. Pilsēta iesaistījās projektā *From Army to Entrepreneurship* (latviešu val. *No armijas līdz uzņēmējdarbībai*), kuras mērķis bija veikt vietas izpēti, sanāciju un visbeidzot transformēt bijušās militārās teritorijas uzņēmējdarbības atbalsta centros vai inkubatoros, kā arī izveidot tehnoloģiskās inovācijas centrus vietējās ekonomiskās izaugsmes veicināšanai. Šāds degradēto teritoriju izmantošanas veids tika izvēlēts, ņemot vērā vietējo ekonomiku balstošās tekstila industrijas novēroto un prognozēto lejupslīdi [10].

Asti pilsētā Itālijā pagājušā gadsimta 50-ajos un 60-ajos gados ekonomikas uzplaukuma rezultātā pieauga industrializācija. Pēc ekonomiskās situācijas pasliktināšanās daļa no rūpnieciskām aktivitātēm tika pārtraukta, atstājot rūpnieciskās ēkas un teritorijas neizmantotas un piesārņotas. Viena no šādām vietām ir bijusī mašīnbūves rūpnieciskā darbība, kura atstāja degradētas teritorijas 90 000 m² platībā, kur bija sastopams nopietns grunts un gruntsūdeņu piesārņojums ar hlorētiem šķīdinātājiem un metāliem, kas bija izplatījies arī zem dzīvojamo māju teritorijām. Turklāt šāda rajona esamība vienā pilsētas daļā veicināja sabiedrības noslāņošanos un vispārējās pilsētvides pagrimumu. Asti pilsētas pašvaldība iesaistījās Eiropas Savienības mēroga projektā *BRING* degradēto teritoriju revitalizācijas veicināšanai. Projekta ietvaros izstrādātajā tehniski ekonomiskajā pamatojumā tika secināts, ka nākotnē teritorijai būtu optimāla daudzfunkcionāla izmantošana, nodrošinot pakalpojumu sniegšanas vietas, dzīvojamās mājas un izglītības iestādi. Tomēr nepieciešamās sanācijas dēļ šādam projektam būtu augstas izmaksas. Turklāt pašvaldība saskārās ar vairākiem citiem šķēršļiem – trūka informācijas par konkrētā objekta piederību, veiktajiem darījumiem saistībā ar īpašumu un tehniskā informācija, privāto investīciju trūkums, kā arī pastāvēja finansiāli un juridiski ierobežojumi pašvaldībai iejaukties privātas teritorijas revitalizācijas organizēšanā [10].



[25] Asti pilsētas teritorijas plānojuma fragments



Bijušās mašīnbūves rūpnīcas Way Assauto atrašanās vieta [16]

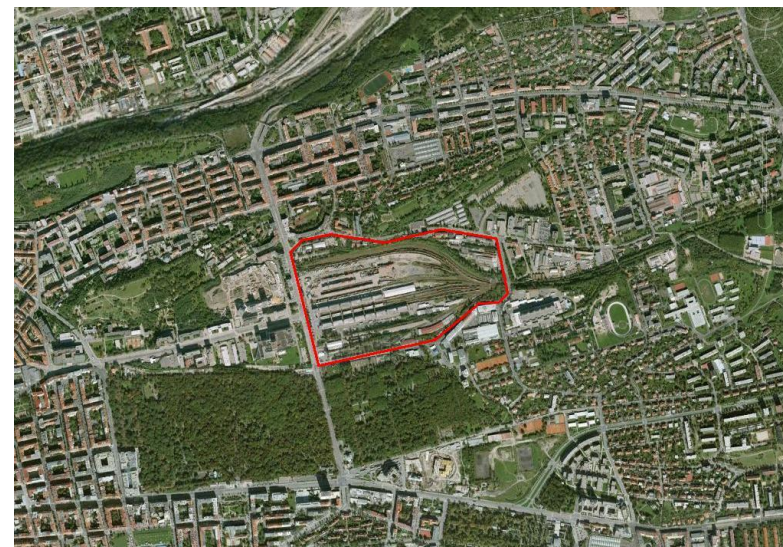


Rezultātā projekta ietvaros tika izstrādāti pašvaldības finanšu instrumenti degradēto teritoriju politikas īstenošanai, identificēts konkrētajai situācijai pielāgots publiskās-privātās partnerības (PPP) modelis finansējuma problēmu risināšanai. Projekta gaitā tika īstenota apaļā galda diskusiju pieeja, visu ieinteresēto personu iesaistīšanai un revitalizācijas procesa pārvaldības uzlabošanai [10].

[9]

Prāgas kravas dzelzceļa stacija Žižkov, kas, sākot ar 1930-ajiem gadiem, bija lielākā pilsētā, tagad ir degradēta teritorija 31 ha platībā. Īpašums pieder trīs attīstītājiem, kas vēlas teritoriju attīstīt ar daudzfunkcionālu izmantošanas veidu – ar mājokļiem, birojiem, ceļiem un apstādījumiem. Šobrīd attīstītāji ir veikuši piesārņojuma izpēti un būs atbildīgi par teritorijas sanācijas veikšanu. Teritorija atrodas starp divām apkaimēm, tāpēc tās turpmāka pārveide par jauktas izmantošanas zonu tiek uzskatīta par optimālu un ir atspoguļota pilsētas teritorijas plānojumā. Šai vietai tiek saskatīts arī potenciāls kalpot par zaļo koridoru, savienojot divas plašākas apstādījumu zonas, kā arī ilgtspējīga transporta sistēmas daļu, izbūvējot veloceliņus, kas savieno abās pusēs esošās apkaimes. Prāgā, kā vēsturiski augsti industrializētā pilsētā, degradētu teritoriju revitalizācijas jautājums ir ļoti aktuāls, tādēļ jautājums tiek skatīts arī plašākā mērogā, un pilsētai tiek attīstīts elastīgāks teritorijas plānojums, kas radīs iespēju iekļaut ilgtspējīgas attīstības kritērijus katrā no

individuāliem pilsētas rajoniem. Turklāt teritorijas plānojums tagad ir vieglāk grozāms, kā arī ir samazināts zonējumu veidu skaits [38].



Bijušās kravas dzelzceļa stacijas Žižkov atrašanās vieta [17]

Izmantotie informācijas avoti

1. 9VAC20-160-10. Definitions. *Virginia Register* Volume 13, Issue 18, eff. June 26, 1997; amended, *Virginia Register* Volume 18, Issue 18, eff. July 1, 2002. Pieejams <http://leg1.state.va.us/cgi-bin/legp504.exe?000+reg+9VAC20-160-10>
2. Acar Y.B., Gale R.J., Alshawabkeh A.N., Marks R.E., Puppala S., Bricka M. and Parker R., Electrokinetic remediation: Basics and technology status, *Journal of Hazardous Materials*, vol. 40, pp. 117-137.,1995.
3. Andrew A. S., Brownfield redevelopment: A state led reform of superfund liability, *Natural Resources and Environment*, 10(3), 27-31, 1996.
4. Bardos P., Final Report for Research Contract CLL 35/1/12: Managing and Developing the UK Interface with CLARINET, *The Contaminated Land Rehabilitation Network For Environmental Technologies in Europe*, The Department for Environment, Food and Rural Affairs, 2003.
5. Brim H., McFarlan S.C., Fredrickson J.K., Minton K.W., Zhai M., Wackett L.P., Daly M.J., Engineering Deinococcus radiodurans for metal remediation in radioactive mixed waste environments, *Nature Biotechnology*, 18(1), 85–90, 2000.
6. Burlakovs J., Vircavs M., Possible Applications of Soil Remediation Technologies in Latvia, *Scientific Journal of Riga Technical University, Environmental and Climate Technologies*, Volume 7, 2011.
7. Cala M., Mazurkiewicz M., Tajdus A., Walaszczyk J. Brownfields in upper Silesia coalfields, AGH University of Science & Technology, Kraków, Poland, 2003.
8. Centre for Public Environmental Oversight. Solidification/Stabilization Physical, 2002. Pieejams <http://www.cpeo.org/techtree/ttdescript/solidsta.htm>
9. Circular Flow Land Use Management (CircUse), City of Asti (IT), 2010. Fotoattēls pārpublicēts ar autoru atļauju <http://www.circuse.eu/>
10. Ferber U., Brownfield Integrated Governance – BRING. Baseline Study - Development phase, 2010.
11. Ferber U., Grimski D., Millar K., Nathanail P., Sustainable Brownfield Regeneration: CABERNET Network Report. University of Nottingham, 2006.
12. FRTR. Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide, Monitored Natural Attenuation, S.a. Pieejams <http://www.frtr.gov/matrix2/section4/4-32.html>
13. FRTR. Solidification/Stabilization, S.a. Pieejams <http://www.frtr.gov/matrix2/section4/4-21.html>
14. Getliņi EKO. Ekoloģiskās saimniecības ražošanas iniciatīva, 2011. Pieejams <http://www.getlini.lv/lv/produkti/>
15. Ginters G., Atskaite par naftas produktu piesārņotās estakādes grunts masīva sanācības darbiem NBS Nodrošinājuma pavēlniecības 2. RNC apgādes bāzes „Kaugurmuiža” teritorijā Valmierā, Cēsu ielā – 54. SIA VentEko, 2005.
16. Google Inc., 2006. Google Earth, *Asti pilsēta 44°53'55" Z, 8°12'59" A*. Pieejams <http://www.google.com/earth/index.html>
17. Google Inc., 2013. Google Earth, *Prāga 50°05'05" Z, 14°28'29" A*. Pieejams <http://www.google.com/earth/index.html>
18. GSP Group, 2012. Fotoattēls pārpublicēts ar autoru atļauju <http://www.gspgroup.ca/the-firm-apr-11.htm>
19. GSP Group. Landscape Architecture, 2005. Pieejams <http://www.gspgroup.ca/landscapearch.html>
20. HDR, 2012. Fotoattēls pārpublicēts ar autoru atļauju <http://www.hdrinc.com/>
21. LR likums „Par piesārņojumu”. Stājies spēkā ar 2001.gada 1.jūliju.
22. LR Ministru Kabineta 2006. gada 4. jūlija noteikumi Nr.564 "Noteikumi par Latvijas Nacionālo attīstības plānu 2007.-2013.gadam"

23. LR Ministru kabineta 2008. gada 4. augusta noteikumi Nr.615 „Noteikumi par darbības programmas “Infrastruktūra un pakalpojumi” papildinājuma 3.6.1.2.aktivitāti “Rīgas pilsētas ilgtspējīga attīstība””.
24. Phytoremediation. Review Articles and Opinion, 2012. Pieejams <http://www.mobot.org/jwccross/phytoremediation/>
25. Piano Regolatore Generale Asti, 2013. Pieejams http://websit.comune.asti.it/website/prg2005_esterno/viewer.htm
26. Seļivanovs I., Pārskats par grunts un gruntsūdens sanācības gaitu un rezultātiem daudzdzīvokļu māju kompleksa teritorijā Brīvības ielā 386, Rīgā. SIA VentEko, 2007.
27. Seļivanovs I., Pārskats par paveiktajiem sanācības darbiem SIA „Neste Latvija” rekonstruējamās automātiskās degvielas uzpildes stacijas teritorijā Brīvības ielā 386, Rīgā. SIA VentEko, 2004.
28. SIA „VentEko” fotoattēlu arhīvs.
29. Sīle S., Valdemara Shopping Centre at Kr. Valdemara street 112, LV-1013, Riga, Latvia, Environmental Due Diligence. SIA VentEko, 2011.
30. Silverthorne T., What constitutes success in brownfield redevelopment? A review, In: Ed. Brebbia C. A., Mander U. (Ed.), *Brownfields III, Prevention, Assessment, Rehabilitation and Development of Brownfield Sites*, Witpress, 2006.
31. Strother P. C., Brownfields of dreams in the old dominion: Redeveloping brownfield in Virginia, *William and Mary Environmental Law and Policy review*, 23, 269-304, 2000.
32. US Environmental Protection Agency. Best Practices for Siting Solar Photovoltaics on Municipal Solid Waste Landfills, 2012. Pieejams http://www.epa.gov/renewableenergyland/docs/best_practices_siting_solar_photovoltaic.pdf
33. US Environmental Protection Agency. Bioremediation of Chlorinated Solvents, 2012. Pieejams http://www.cluin.org/techfocus/default.focus/sec/Bioremediation_of_Chlorinated_Solvents/cat/Overview/
34. Vides Ministrija, Nacionālā programma Eiropas Reģionālās attīstības fonda apguvei VĒSTURISKI PIESĀRŅOTU VIETU SANĀCIJA, Projekts, 2006.
35. G.Grīnhofas fotoattēlu arhīvs, 2011.
36. Virkutyte J., Sillanpää M., and Latostenmaa P., Electrokinetic soil remediation -- critical overview, *The Science of The Total Environment*, vol. 289, pp. 97-121., 2002
37. VSIA Latvijas Vides, Ģeoloģijas un Meteoroloģijas centrs, BECOSI projekta pilotteritorijas izvērtējums. Rīga, 2011.
38. Wageningen University, Brownfields in Prague City Center: Criteria for Sustainable Development, Arnika, 2009.