



APLEISTŲ (UŽTERŠTŲ) TERITORIJŲ TVARKYMAS NAUJOVIŠKAIS METODAIS, SKATINANT  
TVARIĄ TARPVALSTYBINIŲ REGIONŲ PLĖTRĄ

BrownReg LLI-325

2014-2020 m. Interreg V-A Latvijos ir Lietuvos bendradarbiavimo per sieną programos projektas

GAIRĖS

# DEGRADAVUSIŲ TERITORIJŲ ATKŪRIMAS

TYRIMAI, PLANAVIMAS, TVARKYMAS





APLEISTŲ (UŽTERŠTŲ) TERITORIJŲ TVARKYMAS NAUJOVIŠKAIS METODAIS, SKATINANT  
TVARIĄ TARPVALSTYBINIŲ REGIONŲ PLĖTRĄ

BrownReg LLI-325

2014-2020 m. Interreg V-A Latvijos ir Lietuvos bendradarbiavimo per sieną programos projektas

GAIRĖS

# DEGRADAVUSIŲ TERITORIJŲ ATKŪRIMAS

TYRIMAI

PLANAVIMAS

TVARKYMAS



JELGAVA, 2019

## Šių gairių autoriai:

Maija Bērziņa	Latvijas zemes ūkio universiteto (LLU) Žemētvarcos ir geodezijas katedros asistentē, mokslo darbuotoja; maija.berzina@llu.lv
Inga Grīnfelde	Latvijas zemes ūkio universiteto (LLU) Aplinkos ir vandentvarcos katedros asistentē, mokslo darbuotoja; inga.grinfelde@llu.lv
Una Īle	Latvijas zemes ūkio universiteto (LLU) Kraštovaizdžio architektūros ir planavimo katedros docentē, vyriausioji mokslo darbuotoja; una.ile@llu.lv
Anda Jankava	Latvijas zemes ūkio universiteto (LLU) Žemētvarcos ir geodezijas katedros profesorē, vyriausioji mokslo darbuotoja; anda.jankava@llu.lv
Anna Katlapa	Latvijas zemes ūkio universiteto (LLU) Kraštovaizdžio architektūros ir planavimo katedros lektorē; anna.katlapa@llu.lv
Mārtiņš Turks	Latvijas Republikos Aplinkos apsaugos ir regioninēs plētros ministerijos Teritorijū planavimo departamento Žemēs politikos skyriaus vyresnysis eksperts; martins.turks@varam.gov.lv
Natālija Ņitavska	Latvijas zemes ūkio universiteto (LLU) Kraštovaizdžio architektūros ir planavimo katedros profesorē, vyriausioji mokslo darbuotoja; natalija.nitavska@llu.lv
Velta Paršova	Latvijas zemes ūkio universiteto (LLU) Žemētvarcos ir geodezijas katedros profesorē, vyriausioji mokslo darbuotoja; velta.parsova@llu.lv
Jovita Pilecka	Latvijas zemes ūkio universiteto (LLU) Aplinkos ir vandentvarcos katedros lektorē, jaunesnioji mokslo darbuotoja; jovita.pilecka@llu.lv
Daiga Skujāne	Latvijas zemes ūkio universiteto (LLU) Kraštovaizdžio architektūros ir planavimo katedros profesorē, vyriausioji mokslo darbuotoja; daiga.skujane@llu.lv
Aiga Spāģe	Latvijas zemes ūkio universiteto (LLU) Kraštovaizdžio architektūros ir planavimo katedros laboratorijos vadovē; aiga.spage@llu.lv
Inga Straupe	Latvijas zemes ūkio universiteto (LLU) Miškininkystēs katedros profesorē, vyriausioji mokslo darbuotoja; inga.straupe@llu.lv

## Gairēs Degradavusių teritorijū atkūrimas Tyrimai, planavimas, tvarkymas

Leidējas	LLU
Projekto vadovas	Daiga Skujāne
Redaktorius	Anda Jankava
Teminiai redaktoriai	Velta Paršova, Daiga Skujāne
Techniniai redaktoriai	Aiga Spāģe
Knygos apipavidalintojas	Artūrs Mengots
Anglū kalbos redaktorius	Diāna Svika
Lietuviū kalbos redaktoriai	Audrius Aleknavičius, Marius Aleknavičius

Jelgava, 2019

ISBN 978-9984-48-329-0

*Ši medžiaga buvo parengta su Europos Sąjungos finansine parama. Už šios medžiagos turinį atsakingas tik Latvijos žemės ūkio universitetas (LLU), ir jis jokiais aplinkybėmis negali būti laikomas atspindinčiu Europos Sąjungos poziciją.*



2014-2020 m. Interreg V-A Latvijos ir Lietuvos bendradarbiavimo per sieną programos projektas „Apleistų (užterštų) teritorijū tvarkymas naujoviškais metodais, skatinant tvarią tarpvalstybinių regionū plėtrą“ (angl. «Innovative brownfield regeneration for sustainable development of cross-border regions»), BrownReg (LLI-325)

## Įvadas

Pramonės paveldas, kurį mums paliko ankstesnės kartos, gali būti labai įvairus. Šis paveldas gali pagerinti vietos atpažįstamumą ir tapatumą, tačiau taip pat gali tapti pavojingomis, apleistomis ir užterštomis miesto kraštovaizdžio vietomis. Vieni iš charakteringiausių pramoninio paveldo objektų Baltijos šalyse yra iš sovietmečio, nes būtent tuo laikotarpiu vyko dideli industrializacijos procesai. Tačiau atkūrus Baltijos šalių nepriklausomybę, kuomet gamybos apimtys sumažėjo, kai kurios pramoninės zonos tapo apleistomis teritorijomis su didele aplinkos tarša – pramoninių pastatų griuvėsiais, dirvožemio užterštumu chemikalais ir kitais produktais. Beveik visais atvejais šios teritorijos turi didelį potencialą tapti svarbiais viešųjų ar viešųjų – privačių lauko erdvių elementais – parkais, biurų ar gyvenamaisiais pastatais, naujomis pramonės aikštelėmis, daugiafunkcinėmis vietomis ir kt.

Siekiant geriau suprasti apleistų teritorijų (angl. brownfield) formavimosi procesus ir su jais susijusias problemas, o taip pat galimybes juos gražinti į miesto ir kaimo teritorijų infrastruktūrą bei ekonominį ciklą, Latvijos žemės ūkio universiteto įvairių sričių ekspertai parengė vadovą „Degradavusių teritorijų atkūrimas. Tyrimai, planavimas, tvarkymas“. Šis leidinys buvo parengtas įgyvendinant 2014–2020 m. Interreg V-A Latvijos ir Lietuvos bendradarbiavimo per sieną programos projektą „Apleistų (užterštų) teritorijų tvarkymas naujoviškais metodais, skatinant tvarią tarpvalstybinių regionų plėtrą“ (BrownReg, LLI-325). Projektas „BrownReg“ prasidėjo 2018 m. Jo tikslas – glaudžiai bendradarbiaujant Latvijos žemės ūkio universitetui bei Latvijos (Ludzos) ir Lietuvos (Kupiškis ir Ignalina) savivaldybėmis įgyti, įgyvendinti ir skatinti naują patirtį naujoviškai, vietinei ir ekologiškai apleistų teritorijų regeneracijai. Projekto metu bandomosiose projekto partnerių vietose Latvijoje ir Lietuvoje užteršto dirvožemio valymui buvo panaudotas fitoremediacijos (fitovalymo) metodas. Apleistų teritorijų tema buvo sukurta informacinės ir mokomosios medžiagos, organizuoti teminiai seminarai ir kitokia veikla.

Viena iš projekto veiklų yra sukurti mokymo ir praktines gaires galimiems apleistų teritorijų ir objektų atkūrimo (rekuultivavimo, regeneravimo, kitaip – remediacijos) variantams. Leidinyje pateikiamos tiek teorinės išvalgos, tiek praktiniai pavyzdžiai. Todėl mes tikimės, kad šis gairių išleidimas suteiks geresnį supratimą apie apleistų teritorijų problemas ir jų teikiamas galimybes, ir bus naudojama kaip mokomoji ir praktinė informacinė medžiaga studentams, pramonės specialistams, teritorijų planuotojams ir sprendimų priėmėjams savivaldybėse bei kitose atsakingose valdymo institucijose.

**Dr. arch. Daiga Skujāne**  
**„BrownReg“ projekto vadovė,**

Latvijos žemės ūkio universiteto  
Aplinkos ir civilinės inžinerijos fakulteto

Kraštovaizdžio architektūros ir planavimo katedros profesorė, vyresnioji tyrėja



## PRATARMĒ

“Tikriausiai daugelis yra girdēju seną indėnų posakį, kad mes ne paveldėjome žemę, o ją pasiskolinome iš ateities kartų. Dėl to turime atkreipti ypatingą dėmesį į tai, kaip mes naudojame žemę ir kaip ją perduodame kitai kartai. Deja, žemės naudojimo duomenys neparodo teigiamų tendencijų, o produktyvios žemės plotas ir toliau mažėja. Tai yra viena iš priežasčių, kodėl didėjant pasaulio ekonomikos augimui, didėja ir žemės naudojimo intensyvumas. Todėl pastaraisiais metais buvo priimta daugybė tarptautinių sprendimų, kuriais siekiama užtikrinti tvarų žemės naudojimą ir užkirsti kelią žemės ir dirvožemio blogėjimui. 2015 m. Rugsėjo 25 d. Jungtinių Tautų Generalinė asamblėja priėmė rezoliuciją „Transformuoti mūsų pasaulį: 2030 m. Tvaraus vystymosi darbotvarkė“. Šioje rezoliucijoje išdėstyti 17 darnaus vystymosi tikslai, apimantys ekonominius, socialinius ir aplinkos aspektus. Vienas iš aplinkosaugos vadybos tikslų yra atkurti sunykusią žemę ir siekti pasaulio, kuris būtų neutralus žemės degradacijai. Visos pastangos atkurti apleistas teritorijas yra reikšmingos ir tuos didelę naudą ateityje. Mano manymu, gairių, siūlančių naujus apleistų teritorijų atkūrimo metodus, įskaitant ekosistemų paslaugas, sukūrimas yra svarbus žingsnis, kad ateities kartos mūsų nekaltintų.“

Edvīns Kāpostiņš

Žemės politikos skyriaus vedėjas

Latvijas Republikos Aplinkos apsaugos ir regioninės plėtros ministerijos

Teritorijų planavimo departamentas



# TURINYS

Medžiaga apie gairių taikymą praktikoje. Pagrindinės tyrimų išvados apie degradavusias teritorijas

## TYRIMAI

Apleistų teritorijų problematika - <i>M.Bērziņa</i>	9
Degradavusių teritorijų tyrimai, planavimas ir naudojimas - <i>M.Turks</i>	14
Norminių aktų taikymas nustatant ir tvarkant degraduojančias teritorijas - <i>V.Paršova</i>	19

## PLANAVIMAS

Degradavusių (pažeistų) teritorijų vaidmuo žaliajoje infrastruktūroje. Kraštovaizdžio ekologinis aspektas atkuriant apleistas teritorijas - <i>D.Skujāne, A.Spāģe</i>	33
Apleistų teritorijų (postindustrinių teritorijų) atgaivinimo potencialo įvertinimas - <i>A.Katlapa, D.Skujāne</i>	39
Pagrindiniai apleistų teritorijų atgaivinimo principai, sukuriantys vietos naują tapatumą, įvaizdį ir socialines vertybes bei įtraukiantys bendruomenes dalyvauti šiame procese - <i>N.Ķitavska</i>	47
Fitoremediacijos procesas ir būdai atgaivinti sunykusias teritorijas taikant fitovalymo metodą - <i>J.Pilecka, I.Grīnfelde</i>	55
Fitoremediacinių augalų pasirinkimas, atsižvelgiant į klimatinės ir ekologinės sąlygas bei į augalus indikatorius, parodančius taršą gamtoje - <i>I.Straupe</i>	64

## TVARKYMAS

Apleistų teritorijų regeneravimo nauda regiono plėtrai ir tvariam išteklių naudojimui - <i>A.Jankava</i>	75
Išteklių ir medžiagų iš apleistų teritorijų perdirbimo galimybės - <i>U.Īle</i>	86
Pavyzdžiai iš projekto bandomųjų plotų (sklypų). Fitoremediacijos procesas, jos įgyvendinimas ir valdymas - <i>N.Ķitavska, J.Pilecka, I. Grīnfelde, D. Skujāne</i>	95

## GEROSIOS PATIRTIES PAVYZDŽIAI

Buvusios pramoninės teritorijos	118
Geležinkelio zonos	122
Apleistos upių teritorijos	127

## Pagrindiniai akcentai

### Kas yra degradavusios teritorijos?

Įvairiuose informacijos šaltiniuose galime rasti įvardintus tris degradacijos tipus:

**Apleista pramoninė teritorija, arba urbanistinė dykra**, angliškai – „brownfield“ (išvertus – „rudasis laukas“) yra teritorija, kuri anksčiau buvo naudojamas gamykloms ar biurams, ir kuri dabar galėtų būti naudojama naujų pastatų plėtrai (pagal: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/brownfield>). Kitur apibrėžiama, kad tai turtas, kurio išplėtimą, pertvarkymą ar pakartotinį panaudojimą gali apsunkinti pavojingų medžiagų, taršos šaltinių ar teršalų buvimas ar galimas buvimas (pagal <https://www.epa.gov/brownfields/overview-epas-brownfields-program>).

**Žemės degradacija** apibrėžiama kaip laikinas ar nuolatinis žemės produktyvumo mažėjimas ir žemės gamybinio potencialo sumažėjimas, turint omenyje ir pagrindinius jos naudojimo būdus (pvz., ariamoji žemė, dirbtinai drėkinama žemė, miškai), ūkininkavimo sistemas (pvz., vyraujančios smulkios žemėvaldos, smulkiems ūkiams būdingas pragyvenimas) bei jos, kaip ekonominio išteklių, vertę. (Iš: International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, 2001)

**Dirvožemio degradacija** apibrėžiama kaip dirvožemio kokybės būklės (sveikos būsenos) pakitimas, dėl kurio sumažėja ekosistemos galimybės tiekti prekes ir paslaugas (atlikti įvairias funkcijas), t.y. teikti ekonominę naudą naudos gavėjams (ne tik žmonėms, bet visiems gyviems organizmams). Pažeistų dirvožemių kokybės būklė tokia, kad jie nebeteikia tam tikram dirvožemiui jo ekosistemoje įprastų prekių ir paslaugų (pagal <http://www.fao.org/soils-portal/soil-degradation-restoration/en/>).

### Kodėl yra svarbi degradavusių teritorijų (plotų, zonų) regeneracija (atgaivinimas)? Kokios yra svarbiausios (pagrindinės) jos teikiamos naudos?

**Žemė yra ribotas gamtos išteklius**, todėl veiksmingas jos naudojimas ekonomikoje yra esminė tvarios miesto ir kaimo teritorijų plėtros sąlyga.

**Degradavusios teritorijos yra nenaudojamas išteklius**, kuris dėl savo blogos vizualinės kokybės, įvairių rūšių taršos buvimo ir problemų, susijusių su žemu saugumo lygiu, dažnai daro neigiamą poveikį tam tikros konkrečios teritorijos suvokimui ir raidai. Apgalvotas šių plotų atgaivinimas ir sugražinimas (reintegravimas) į socialinį ir ekonominį regiono gyvenimą **gali duoti daug naudos vietos (regiono) raidai**.

## Kaip naudotis šiomis gairėmis?

### Kam skirtos šios gairės ir kas yra leidinio viduje?

Degradavusių teritorijų atkūrimo gairėse pateikiamos tiek teorinės išvalgos, tiek praktiniai pavyzdžiai. Gairės skirtos panaudoti jas kaip informacinę švietėjišką (mokomąją) medžiagą teritorijų plėtotojams ir planuotojams, verslininkams, savivaldybių sprendimų priėmėjams, studentams bei visiems kitiems, kurie domisi apleistų pramoninių teritorijų (toliau – apleistų teritorijų) tvarkymo problema.

### Gairių struktūra:

Teminės (aprašomosios) dalys 

Pagrindiniai temos akcentai 

Praktiniai pavyzdžiai 



**TYRIMAI**

---



## APLEISTŲ TERITORIJŲ PROBLEMATIKA

Maija Bērziņa

Apleistos teritorijos Baltijos šalyse yra palyginti nauja problema, kurios terminija dar nėra iki galo nustatyta, pripažinta ir naudojama politiniuose dokumentuose, teisės aktuose bei švietime. Kitose šalyse apleistų teritorijų atkūrimo klausimas politinėse programose pradėjo vaidinti svarbų vaidmenį praėjusio amžiaus aštuntajame dešimtmetyje.

Maždaug prieš dešimt metų apleistos teritorijos buvo pripažintos ypatinga problema Latvijoje. Tačiau, sprendžiant šią problemą, vis dar nėra atlikta išsamių tyrimų ar įgyta didesnės praktikos.

### Kas yra apleista teritorija?

Žemės tvarkymo įstatymas apleistą teritoriją apibrėžia kaip sunaikintos ar pažeistos žemės paviršiaus teritoriją ar apleistą pastato, naudingųjų iškasenų gavybos, ekonominės ar karinės veiklos teritoriją.

### EUROPOS SAJUNGOS PATIRTIS. MIESTO APLINKA

Europos Sąjungoje kaupiama valstybių narių patirtis kuriant bendrą apleistų teritorijų atkūrimo strategiją. Šis darbas šiuo metu atliekamas įgyvendinant tarptautinį projektą „CABERNET“. CABERNET, arba „Suderinti veiksmai apleistų teritorijų ir ekonominio atnaujinimo tinkle“ (angl. „Concerted Action on Brownfield and Economic Regeneration Network“) yra daugiadisciplininis Europos ekspertų bendradarbiavimo tinklas, kurio veiklos tikslas – skatinti tvarų apleistų teritorijų atkūrimą stiprinant visuomenės gerovę, aplinkos kokybę ir ekonomikos atkūrimą. CABERNET vizija yra sustiprinti apleistų teritorijų atkūrimą tvarios miesto plėtros kontekste, suteikiant intelektualinio bendradarbiavimo tinklą tarpusavyje koordinuojamiems tyrimams ir apleistų teritorijų atgaivinimo priemonių plėtojimui. CABERNET projekte dalyvauja atstovai iš 21 šalies. Į jo vykdymą įsitraukusi taip pat ir Rygos savivaldybė

CABERNET projekto medžiagoje apleistos teritorijos (angl. brownfields) apibūdinamos kaip vietos (žemė, statiniai, nekilnojamasis turtas), kurios yra paveiktos ankstesnio jų ar aplinkinės žemės naudojimo, o šiuo metu yra apleistos ar nepakankamai naudojamos. Taip pat jos gali turėti realių ar numanomų užterštumo problemų, dažniausiai yra išsivysčiusiose miesto vietose ir reikalauja įsikišimo, norint jas vėl imti naudoti naudingai.

(<http://www.eugris.info/displayproject.asp?Projectid=4415>)



**EUGRIS: portal for soil and water management in Europe**

Home Glossary About Eugris Terms & Conditions Add your info Use EUGRIS Contact Us Member Login Join / Register with EUGRIS Search EUGRIS

**CABERNET Concerted Action on Brownfield and Economic Regeneration Network**

Europos dirvožemio ir vandens tvarkymo portalas (<http://www.eugris.info/>)

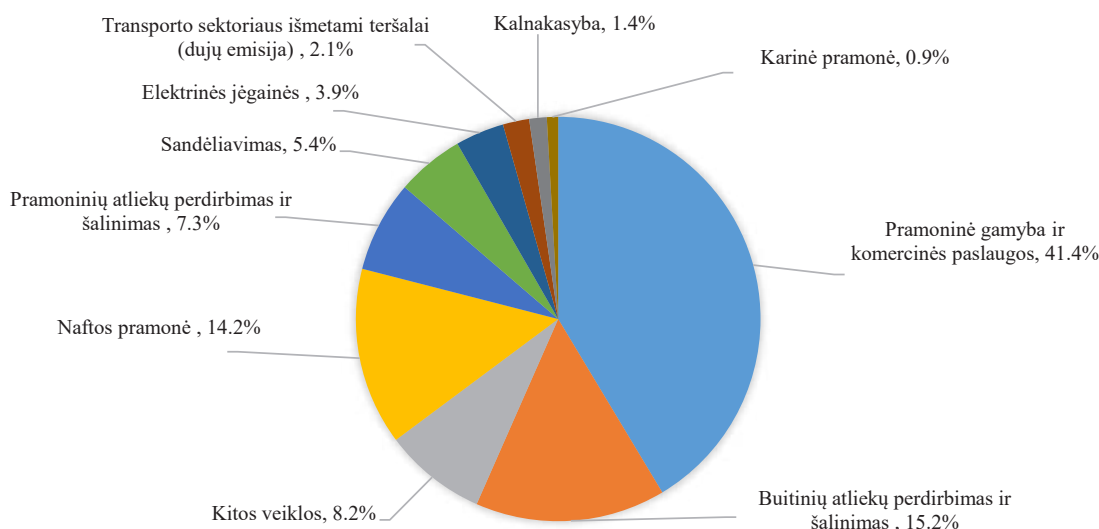
### KAIMO APLINKA

Strategijoje „Europa 2020“ numatyta siekiamybė – tausiai išteklius naudojanti Europa

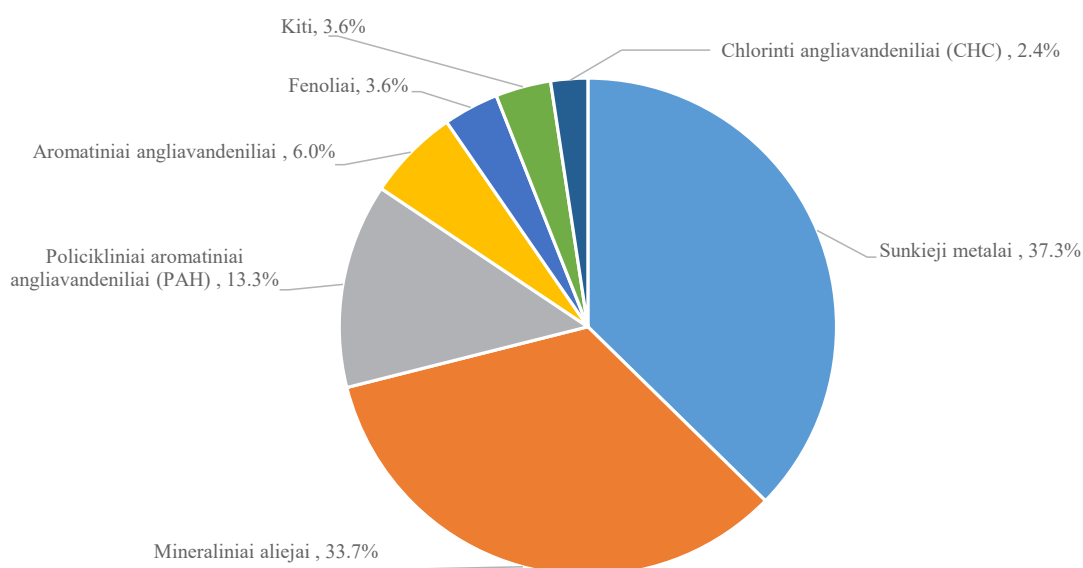
Tai reiškia, kad žemė turi būti tvarkoma tausiausiu įmanomu būdu ir reikia pašalinti kliūtis žemės naudojimo efektyvumui gerinti. Strategijoje raginama imtis dirvožemio atkūrimo priemonių, kad iki 2050 m. būtų sumažinta dirvožemio erozija ir padidinta organinių medžiagų dalis.

### LATVIJOJE

Užterštų ar nualintų teritorijų susidarymas ir egzistavimas yra viena iš civilizacijos veiklos pasekmių, darančių neigiamą poveikį aplinkai, taip pat ir žmogui, kaip tiesioginiam taršos kūrėjui.



Dirvožemį teršiančios veiklos Europoje. Apžvalga (Padaryta autoriaus)



Teršalų, darančių įtaką Europos dirvožemiui ir požeminiam vandeniui, apžvalga. (Padaryta autoriaus)

Tokių teritorijų atsiradimas sparčiai vystėsi XX amžiuje ir tebevyksta iki šiol. Pagrindinė to priežastis yra ekonominė plėtra, kuri lemia gamtos išteklių naudojimą ir dažniausiai pernelyg intensyvią eksploataciją, kuriuo siekiama maksimaliai padidinti pelną dabartiniu momentu, o ne per ilgą laiką. Tai vyko visose šalyse, bet ypač aktyviai tose valstybėse, kuriose keitėsi šalies politinė sistema. Latvijoje XX a. dešimtis dešimtmetis buvo laikotarpis, kai žlugus sovietinei sistemai daugybė gamybos įmonių nustojo veikti, ir tai taip pat lėmė masinį užterštų, arba degradavusių (apleistų), teritorijų atsiradimą. Dėl to pagrindinės apleistų teritorijų grupės yra susijusios su sunkiosios pramonės teritorijomis ir jų aptarnavimo infrastruktūra, apleistomis karinėmis vietomis, nebaigtais statyti pastatais ir kt. Vienas pagrindinių Latvijos ir Vakarų Europos skirtumų yra apleistų teritorijų susikūrimo politinės sąlygos. Dėl to, kad Latvijoje nėra didelių mineralų gavybos įrenginių ir nėra anglių ar rūdos kasybos, apleistų teritorijų mastas čia yra daug mažesnis nei šalyse, kuriose gavybos pramonė buvo arba yra gerai išvystyta. Tai reiškia tik tai, kad vadinamosios nuolatinės (ilgalaiškės) apleistos teritorijos Latvijoje daugiausiai aptinkamos statybinių medžiagų pramonėje, įskaitant statybą, o taip pat visiškai ar dalinai eksploatuojamuose, bet dar nerekultivuotuose karjeruose (smėlis, žvyras, dolomitas ir kt.). Aplinkos politikos gairėse 2014–2020 metams 3 skyrius „Dirvožemis ir žemės gelmės“ yra skirtas dirvožemio ir žemės gelmių naudojimui ir apsaugai, taip pat atliekų tvarkymo problemoms. Vienas iš politikos tikslų yra užtikrinti tausų dirvožemio naudojimą ir apsaugą. Šiame skyriuje apibendrinamos dirvožemio apsaugos problemos, tikslai, kuriuos reikia pasiekti, ir tam reikalingų veiksmų kryptys. Toliau pateikiamos aktualiausios iš aukščiau paminėtų problemų:

- Latvijoje naudojama dirvožemių klasifikavimo sistema smarkiai skiriasi nuo JT Maisto ir žemės ūkio organizacijos (FAO) klasifikacijos;
- Latvijoje trūksta sistemingos informacijos apie dirvožemio kokybę, t. y. trūksta aktualių žemėlapių, trūksta tikslios informacijos apie degradacijos paveiktas teritorijas, trūksta rekomendacijų ir jomis grindžiamų veiksnių degradacijai sumažinti, trūksta reguliaraus ir sistemingo dirvožemio agrocheminių savybių įvertinimo, trūksta energetinių augalų poveikio dirvožemiui įvertinimo;
- spartus pagrindinės žemės naudojimo paskirties keitimas iš žemės ūkio paskirties į užstatytą žemę, – ypač teritorijose, esančiose prie didelių miestų;
- institucinis neapibrėžtumas tvarkant dirvožemį, nes nėra valdžios institucijos, kurios funkcijose ar tiksluose būtų numatyta spręsti dirvožemio degradacijos problemas.

Apleistų teritorijų istorija Latvijoje gana panaši į apleistų teritorijų istoriją kitose Vidurio ir Rytų Europos ir tam tikru mastu Vakarų Europos šalyse. Didžioji dalis šių teritorijų Latvijoje atsirado žlugus sovietinei sistemai. Jų atsiradimo aplinkybės susijusios su perėjimu prie rinkos ekonomikos ir to nulemtais radikaliais gamybos pokyčiais. Tipiškiausios šių teritorijų ir objektų rūšys yra buvusios pramonės (dažniausiai sunkiosios) teritorijos ir jas aptarnaujanti inžinerinė infrastruktūra, taip pat apleistos karinės teritorijos, aplink jas esantys mikrorajonai ir nebaigti statyti sovietmečio statiniai. Vienas pagrindinių Latvijos skirtumų nuo Vakarų Europos yra apleistų teritorijų atsiradimo politinės sąlygos.

Yra du pagrindiniai laikotarpiai, kurių metu pastatyti statiniai ir įrengtos teritorijos sudaro didžiąją dalį apleistų plotų. Pirmasis etapas yra sparčios industrializacijos laikotarpis XIX a., kai aplink miesto centrą buvo suformuota pramoninių teritorijų juosta ir, žymiai augant gyventojų skaičiui, vyko intensyvi gyvenamųjų pastatų statyba. Antrasis etapas susijęs su sovietmečio pramonės plėtra ir netinkamu ekstensyviu teritorijų naudojimu. Šių teritorijų degradavimas susijęs su perėjimo prie rinkos ekonomikos sukeltais radikaliais gamybos pokyčiais.

Fiziškai susidėvėję XIX a. ir XX a. pradžios gyvenamieji pastatai, nebeatitinkantys šiuolaikinių patogumų standartų, ir sovietmečiu nekokybiškai pastatyti gamybiniai objektai, užimantys nemažą plotą, yra tipiški apleistų teritorijų pavyzdžiai.

Sovietinio laikotarpio „palikimas“ yra taip pat ir užterštos teritorijos (buvę šiukšlynai ir karjerai) bei chaotiški sodybinių sklypų rajonai. Ar reikia nustatyti apleistų teritorijų statusą sodybiniam sklypams, esantiems arti miesto centro, dar ginčytinas klausimas. Tokių teritorijų naudojimas yra gana ekstensyvus ir ekonomiškai neefektyvus, vietos yra vizualiai nepatrauklios ir sukuria neigiamą įspūdį apie apylinkes. Nors šiose vietose nėra kapitalinių pastatų, jų kompleksiskai rekonstrukcijai gali trukdyti poreikis atsižvelgti į daugelio sodybinių sklypų valdytojų interesus ir surasti jiems kitą vietą sodininkystei. Šios teritorijos yra nepatrauklios investuotojams, nes „žaliosios“ neužstatytos teritorijos Rygoje vis dar yra pakankamai prieinamos. Tai liudija ir palyginti mažas nekilnojamojo turto rinkos aktyvumas tose vietose, kur nustatytos apleistos teritorijos.

Galima pastebėti, kad apleistų teritorijų mastai Latvijoje yra žymiai mažesni negu kitose šalyse, kurios turėjo labiau išvystytą kalnakasybos pramonę. Pagrindinės apleistų teritorijų egzistavimo Latvijoje priežastys yra gyventojų skaičiaus sumažėjimas ir ekologiškų, laisvų teritorijų prieinamumas, o kaip to pasekmė – ir apleistų teritorijų rinkos aktyvumo sumažėjimas. Kitų šalių patirtis negali būti visiškai pakartota. Būtina pasirinkti tas ypatybes, kurios atitiktų konkrečias aplinkybes ir poreikius.

### **Šiandien apleistų teritorijų buvimą lemia keletas įvairių priežasčių:**

- socialiniai ir ekonominiai veiksniai – lėšų trūkumas, užkertantis kelią senų gyvenamųjų pastatų atnaujinimui;
  - administracinės kliūtys – pavyzdžiui, kultūros paveldo apsauga neleidžia laisvai disponuoti istoriniais pastatais arba asmenų ketinimai prieštarauja reikalavimams, – taip spekuliaciniai interesai prisideda prie istorinių pastatų nykimo, nes pastatai ir vietovės ilgą laiką nėra prižiūrimi;
  - savivaldybės ištekliai ir pajėgumai – dauguma centro pastatų neturi elementarios inžinerinės infrastruktūros, t. y. kanalizacijos ir šilumos tiekimo;
  - laisvų teritorijų, kur nėra griežtų „žaliųjų“ plotų naudojimo apribojimų, pasiekiamumas ir galimybės jas įsigyti, – dėl to niekas neteikia pirmenybės ir paramos apleistų teritorijų atkūrimui;
  - neaiškumai dėl strateginių klausimų, susijusių su bendra miesto plėtra, įskaitant ir gamybos teritorijų plėtrą
- Apleistų teritorijų buvimas sukuria arba pagilina esamas miesto erdvinės struktūros, miesto aplinkos

kokybės ir teritorijos naudojimo efektyvumo problemas. **Paminėtinos tokios problemos:**

- statybų išplėtimas gamtinėse teritorijose, nesilaikant darnaus vystymosi principų;
- antropogeninis krūvis, dirvožemio, vandens ir oro užterštumas mieste, statyba “žaliuosiuose plotuose”;
- netinkamas miesto funkcinis išplanavimas, padidinantis mobilumą ir eismo intensyvumą bei sukuriantis papildomų transporto problemų;
- miesto aplinkos pablogėjimas, nepakankama fizinė ir estetinė pastatų kokybė;
- gamybos ir techninės infrastruktūros neatitikimas aplinkosaugos reikalavimams;
- nuostoliai miesto ekonomikai dėl neefektyvaus teritorijos naudojimo, o būtent tokių vietų kaip:
  - gyvenamųjų pastatų teritorijos – namai avarinės būklės,
  - buvę sąvartynai (atitinkantys C klasę pagal ES direktyvas) – užterštos vietos,
  - apleistos ar neefektyviai naudojamos transporto infrastruktūros teritorijos;
  - netinkamas ir neefektyvus uosto teritorijų naudojimas.

Iš pradžių gali neatrodyti, kad apleista geležinkelio atkarpa, apleistos kareivinės ar užteršta pramonės teritorija bet kurioje šalyje yra rimtos problemos dalis. Dar daugiau sunkumų kyla dėl to, kad net nėra atlikta tyrimų dėl apleistų teritorijų daromos žalos dydžio. Net pripažįstant apleistas teritorijas kaip problemą ir ją identifikuojant, nepavyksta susitarti atsakomybės, valdymo ir koordinavimo klausimais. Pavyzdžiui, atliktas situacijos tyrimas „Apleistos teritorijos Čekijos Respublikoje“ atskleidžia, kiek pastangų šalis turi įdėti, spręsdama apleistų teritorijų atkūrimą ir atnaujinimą.

Apleistos teritorijos taip pat glaudžiai susijusios su pramoninės visuomenės virsmu į postindustrinę visuomenę. Tai reiškia esminius pokyčius ne tik ekonomikoje ir ekonomikos formose, bet ir planavimo standartuose, žemės ir turto naudojime, valdymo būduose ir žmonių gyvenimo būde. Šios naujos veiklos rūšys turėtų tapti vyraujančiomis, o pirmenybė turėtų būti teikiama apleistoms teritorijoms. Tai būtina norint užtikrinti, kad apleistos teritorijos būtų integruotos į naują ekonominį ciklą ir kad būtų galima gauti naudą iš gretimų teritorijų naudojimo. Postindustrinėje visuomenėje daug mažiau erdvės reikia gamybai, bet daug daugiau jos reikia paslaugų, vartojimo ir pramogų reikmėms. Ši nauja veikla turėtų būti sutelkta į apleistas teritorijas.

Teritorijų apleidimas turi reikšmės ne tik jų savininkams, bet ir platesnei bendruomenei. Be aukščiau paminėtų veiksmų, kurie atgraso investuotojus, galima paminėti ir tai, kad nekilnojamojo turto kainos šalia didelių apleistų teritorijų yra žemesnės, blogėja kraštovaizdžio kokybė, didėja sveikatos ir saugumo problemos, krinta viešųjų paslaugų lygis.

Nekilnojamojo turto vystymo klausimai atgaivinant apleistas teritorijas yra vieni iš svarbiausių, nes jie paprastai ir lemia būsimą teritorijos naudojimą. Todėl bet kokio tipo apleistoms teritorijoms vieta yra lemiantis veiksnys, o pagrindinė problema paprastai yra integracija teritorijoje. Dažnai apleista teritorija, kurioje kadaise buvo didelė gamykla, dabar yra kelių savininkų rankose. Pastatai gali priklausyti vienam iš savininkų, o žemė, ant kurios jie stovi, arba privažiavimo keliai į juos, – ne, ir pan. Pastatai gali būti nuomojami keliems nuomininkams skirtingomis sąlygomis labai ilgą laiką už labai mažą kainą arba nepalankiomis nuomos sąlygomis. Kartais nuomininkai daug investuoja į tokius techninius patobulinimus, kurie leidžia sumažinti mokesčius, tad persikraustymas gali sukelti problemų su mokesčių administratoriumi. Ir tai – tik ledkalnio viršūnė.

Apleistų teritorijų projektai labai priklauso nuo nekilnojamojo turto rinkos svyravimų ir valstybės bendros ekonominės būklės.

Ekonomikos nuosmukio metu nekilnojamojo turto paklausa mažėja, todėl gali tekti atidėti jau pradėto projekto užbaigimą, kol situacija nepagerės ir paklausa neatsigaus. Kaip jau minėta, apleistų teritorijų atgaivinimas reikalauja patirties ir įgūdžių, susijusių su nekilnojamojo turto rinka. Tai yra pagrindinė sritis, kurioje paprastai pritrūksta kompetencijų vietos lygiu.

Terminas „apleista teritorija” (angl. brownfields) yra naudingas norint pritraukti valstybės lygio dėmesį į tam tikrą vietovę arba teritorijos atkūrimą paversti regioniniu ar vietos prioritetu. Tačiau teritoriją priskyrus „apleistai“, ji tampa paženklinta papildomų sunkumų galimybe, ir išankstinės nuostatos gali sumažinti vietos atkūrimo potencialą. Nepatartina minėti degradacijos ieškant investuotojų, nes daugelis potencialių investuotojų tai susies su tarša ir komplikacijomis. Šiame etape patartina atsiriboti nuo apleistų teritorijų terminijos ir kalbėti apie, pavyzdžiui, „miesto žemės pakartotinį panaudojimą ir atgaivinimą“.

Apleistų teritorijų klausimas yra glaudžiai susijęs su teritorijos naudojimu, jos administravimu, tvarkymu,

planavimu ir teritorijų planavimu. Pagal ES subsidarumo principą šie klausimai yra nacionalinės atsakomybės sritis. Standartai, praktika, normos ir apleistų teritorijų supratimas įvairiose šalyse skiriasi, todėl sunku surinkti palyginamus duomenis. Be to, daugelyje šalių pagal tą patį subsidarumo principą sprendimai tvarkyti vietos teritorijas pavesti savivaldybėms. Apleistos teritorijos jų kontroliuojamose vietovėse daro tiesioginį poveikį gyvenimo kokybei ir nekilnojamojo turto kainoms. Kaip jau minėta, dauguma apleistų teritorijų yra privačioje nuosavybėje, todėl jų likimas daugiausiai priklauso nuo privačių investuotojų. Regioninio ir nacionalinio lygmens sistema turi būti tokia, kad būtų galima veiksmingai pritraukti investuotojus į apleistas teritorijas, o jiems svarbu planavimas, nekilnojamojo turto klausimai, projekto rengimo parama, techninė pagalba savininkams ir kt.

Nesuprasdama apleistų teritorijų pobūdžio (profilio), gaunamo iš apleistų teritorijų duomenų nagrinėjimo, vietos bendruomenė nevisiškai supranta problemą ir todėl negali pradėti planuoti apleistų teritorijų atgaivinimo. Apleistų teritorijų tvarkymo klausimais reikia vieningo vietos teritorinio ir strateginio ekonominio planavimo specialistų požiūrio, ir tam jiems reikia duomenų. Panašiai yra ir su tais regionais, kuriems reikia naudoti papildomus duomenis apie apgyvendintas teritorijas, kad būtų galima sukurti regiono apleistų teritorijų profilius. Planuotojai turi žinoti, koks apleistų teritorijų tipas vyrauja regione, kuriose gyvenamosiose teritorijose jos sukelia daugiausiai problemų, kam priklauso apleista teritorija ir pan.

Akivaizdu, kad apleistos teritorijos yra jų savininkų problema. Savininkai ir jų požiūris į apleistas teritorijas gali skirtis, tačiau tai yra problema, su kuria susiduria visi artimiausioje kaimynystėje. Jos atbaido potencialius investuotojus, mažina turto vertę ir trukdo vietos ekonominei plėtrai. Štai kodėl vietos gyventojai ir vietos valdžios institucijos turi aktyviai spręsti tokius klausimus, kaip: (1) apleistų teritorijų identifikavimas, (2) apleistų teritorijų neigiamo poveikio sumažinimas, (3) parama tiems apleistų teritorijų savininkams, kurie užsiima atgaivinimu, (4) apleistų teritorijų atgaivinimo idėjos skatinimas, (5) iniciatyvos parodymas tos teritorijos naudojimo ir planavimo srityse, (6) visuomenės dėmesio pritraukimas į apleistų teritorijų projektus, (7) savivaldybių lėšų investavimas į apleistas teritorijas ir objektus (mokyklas, ligonines, įstaigas ir kt.), užkertant kelią naujų apleistų teritorijų atsiradimui.

Vis dėlto vienintelis būdas sužinoti, ar žemės sklypas ar objektas yra apleista teritorija, yra teritorijos tyrimas, kuriame būtų ištiriami to turto naudojimo tikslai, taip pat kai kurie kiti, dažniausiai kokybiniai, aspektai. Tiesa, šitaip objektas tik labai subjektyviai galėtų būti įvardintas kaip apleista teritorija. Didesnį objektyvumą proceso metu lemia vietos fotografavimas. Kitą reikalingą informaciją, tokią kaip masteliai, pastatai, infrastruktūra, gyvenvietės dydis, vieta, savininkai, jų skaičius ir kt., galima surinkti analizuojant turimą oficialią medžiagą – GIS, žemės kadastro dokumentus ir kt. Norint sumažinti įtraukimo kaštus, informacija apie kiekvieną apleistoms teritorijoms priskirtiną teritoriją turi būti glausta, tačiau tokio formato, kad ją būtų galima analizuoti grupuojant ir su galimybe matyti platesnį vaizdą.

Apleistų teritorijų inventorizacijai būtina turėti bendrą metodiką. Kaip minėta, apleistų teritorijų nustatymas yra gana subjektyvus, todėl šį darbą atliekantys asmenys turėtų būti apmokomi, kad išsiugdytų supratimą apie apleistas teritorijas. Tik tada bus galima gauti patikimus, palyginimui tinkamus duomenis.

Ne visos šalys turi viešųjų registų duomenis ar juos renka valstybės lygiu. Taip pat reikiami duomenys dažnai nebūna renkami ir saugomi vienoda visoje šalyje forma. Vidurio Europoje dažniausiai naudojami žemės ir turto kadastro registrai ir įvairūs planavimo dokumentai. Tačiau kai kuriose šalyse, pavyzdžiui Čekijoje, Lenkijoje, Slovakijoje ar Jungtinėje Karalystėje, nekilnojamojo turto registruose nėra informacijos apie visas aplinkybes, susijusias su apleistomis teritorijomis (pvz., žalą aplinkai ir kt.). Tuo tarpu Vokietijos ir Vengrijos įstatymai tokio skaidrumo reikalauja nacionaliniuose turto registruose, įskaitant netgi reikalavimus nurodyti galimą žalą, taikomas atkūrimo priemonės ir su tuo turtu susijusius įsipareigojimus.

Pažymėtina, kad apleistų teritorijų tvarkymo perspektyvos dar nėra nagrinėjamos ir sprendžiamos visuose teritorijų planavimo dokumentuose, – kai kuriose Vidurio Europos šalyse apleistų teritorijų identifikavimas ir aprašymas dar neįtrauktas į vietos ir regionų planavimo darbotvarkę.

Latvijos teisės aktuose daugiausia akcentuojama netinkamas žemės ir vandens naudojimas bei tarša, bet ne kraštovaizdžio pablogėjimas dėl senų pastatų ar griuvėsių. Todėl šioje srityje būtinas didesnis įdirbis tobulinant įstatymų nuostatas, reglamentuojančias apleistų teritorijų tvarkymą ir naudojimą.

## NUORODOS

- *Degradētās teritorijas. Rokasgrāmata Starpdisciplinārs mācību līdzeklis degradēto teritoriju atjaunošanai - Mācību līdzeklis Latvijai un Lietuvai Izdevējs: VŠB-Ostravas Tehniskās universitātes Būvniecības fakultāte Nakladatel: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební © VŠB – Technical university of Ostrava, 2010, 22., 63., 64., 95. lpp*
- *Degradēto teritoriju izpēte rīgas pilsētā Konsultāciju uzņēmums "Grupa 93" SIA, 2004.gads, 8., 9., 11., 22., 25 lpp*

## DEGRADAVUSIŲ TERITORIJŲ TYRIMAI, PLANAVIMAS IR NAUDOJIMAS

Mārtiņš Turks

Norint sėkmingai atkurti ir sutvarkyti (išvalyti) degradavusias teritorijas, reikalingas tikslus žemės degradacijos atpažinimo (identifikavimo) ir nustatymo procesas, kuris yra kelių sudėtingų veiklų derinys.

Žemė yra neatsinaujinantis gamtos išteklius, turintis ribotą prieinamumą, todėl labai svarbu užtikrinti jos naudingųjų savybių išsaugojimą ir tausų naudojimą.

Didėjant pasaulinės ekonomikos svarbai, žemės, kaip vieno iš pagrindinių gamtos išteklių, naudojimo intensyvumas didėja. Vienas iš svarbiausių žemės komponentų yra dirvožemis, užtikrinantis maisto gamybą, biologinę įvairovę, bendrą išgyvenimą tam tikroje teritorijoje bei sausumos ekosistemų funkcionavimą.

Žemės ir dirvožemio degradacija turėtų būti nustatyta (atpažinta) kuo ankstesniame jos formavimosi etape, užkertant kelią šių išteklių būklės blogėjimui ir plėtrai į didesnius plotus. Konkretaus žemės ir dirvožemio degradacijos tipo nustatymas duotų mums supratimą apie šios degradacijos rūšies padėtį ir mastą šalyje.

Taigi, teritorijų, kurias paveikė žemės ir dirvožemio degradacija, identifikavimas (atpažinimas) yra būtinas norint užtikrinti tvarų žemės tvarkymą, reikiamos informacijos apie žemės ir dirvožemio degradaciją prieinamumą ir naujumą (aktualumą), bei skatinti perėjimą prie neutralios žemės degradacijos požiūriu padėties, t. y. tokios padėties, kai nebesiformuoja naujos degraduojančios teritorijos, o esamos nebesiplečia ir yra užtikrinama jų priežiūra.

Pastaraisiais metais buvo priimta daugybė aukšto lygio sprendimų žemės ir dirvožemio degradacijos bei jos prevencijos klausimais, kuriais siekiama užkirsti kelią šiems procesams. 2015 m. rugsėjo 25 d. Jungtinių Tautų (toliau – JT) Generalinė asamblėja priėmė rezoliuciją „Mūsų pasaulio pertvarka: tvaraus vystymosi darbotvarkė iki 2030 m.“. Šioje rezoliucijoje nustatyta 17 darnaus vystymosi tikslų, įskaitant ekonominius, socialinius ir aplinkos aspektus. Vienas iš tikslų aplinkos atžvilgiu (15 tikslas) yra sustabdyti ir pakeisti (apsukti į priešingą pusę) žemės degradacijos procesus taip, kad būtų pasiektas neutralus žemės degradacijos požiūriu pasaulis (degradavimui neutrali aplinka). Tvaraus vystymosi 15.3 punkto tikslas – iki 2030 m. įveikti dykumėjimą, atkurti sunykusią žemę ir dirvožemį, įskaitant dykumėjimo, sausrų ir potvynių paveiktą žemę, ir stengtis pasiekti neutralų žemės degradacijos požiūriu pasaulį. Nors Latvijai tiesioginis dykumėjimo pavojus negresia ir joje tokio reiškinio nepastebėta, degraduotos žemės šioje šalyje yra.

Siekiant įvertinti šio tikslo įgyvendinimą, į visuotinę tvaraus vystymosi tikslų rodiklių sistemą buvo įtrauktas rodiklis „Degraduotos žemės dalis visame šalies žemės plote“. Atitinkamai ir Latvija turėtų pateikti informaciją apie degraduotų (nualintų) žemės plotų dalį. Ataskaita apie rezoliucijos įgyvendinimą turėtų būti teikiama bent du kartus per penkiolika metų. Pirmasis pranešimas apie situaciją Latvijoje – „Latvijos ataskaita JT apie tvaraus vystymosi tikslų įgyvendinimą“ (toliau – Ataskaita) – buvo parengta 2018 m. Ji buvo pristatyta metiniame aukšto lygio politikos forume 2018 m. liepos 17 d. Ataskaita buvo pagrįsta 2017 m. Latvijos politikos planavimu atsižvelgiant į JT tvaraus (darnaus) vystymosi tikslus. Tai reiškia, kad siekiant nustatyti, kurie JT tvaraus vystymosi tikslai turėtų būti prioritetiniai Latvijoje ir kokia apimtimi jie dabar įgyvendinami, tvaraus vystymosi potikslų (dalinių tikslų) planavimas buvo atliktas vadovaujantis nacionaline politika. Ataskaita grindžiama Latvijos nacionalinio plėtros plano įgyvendinimo vidurio laikotarpio vertinimu, o joje aprašoma pažanga ir būdai, pasirinkti siekiant įgyvendinti tvaraus vystymosi tikslus, taip pat jų vertinimas Latvijos kontekste ir kiekvieno iš jų aprašymas. Ataskaitoje nėra informacijos apie tvaraus vystymosi 15.3 papunktyje išskeltus tikslus (atkurti degradavusią žemę ir dirvožemį bei stengtis pasiekti neutralų žemės degradacijos požiūriu pasaulį) ir jų įgyvendinimą. Tam yra kelios priežastys. Latvija nėra sukūrusi ir priėmusi reguliavimo sistemos, skirtos vienodam žemės ir dirvožemio degradacijos atpažinimui (identifikavimui) ir nustatymui, todėl nėra konkrečių duomenų, kiek šalyje yra plotų, paveiktų žemės ir dirvožemio degradacijos.

ES strategijoje „Europa 2020 – tausiai išteklius naudojanti Europa“ (toliau – Strategija) pabrėžiamas žemės tvarkymo poreikis tausiausiomis įmanomomis priemonėmis ir būtinybė pašalinti kliūtis, trukdančias pagerinti žemės naudojimo efektyvumą. Strategijoje raginama imtis dirvožemio atkūrimo priemonių, kad iki 2050 m. sumažėtų dirvožemio erozija ir padidėtų organinių medžiagų kiekis dirvožemyje.

2003 m. sausio 19 d. Latvija tapo Jungtinių Tautų konvencijos „Dėl kovos su dykumėjimu šalyse, kurios patiria didelę sausrą ir (arba) dykumėjimą, ypač Afrikoje“ (toliau – Konvencija), nare. Konvencija buvo priimta

Paryžiuje 1994 m. birželio 17 d. ir įsigaliojo 1996 m. gruodžio 26 d. Vykdyti Konvencijoje numatytus įsipareigojimus reikia ir Europos šalims, įskaitant Latviją, o tai reiškia, kad Latvija turi laikytis tvirtos pozicijos saugant derlingą dirvožemį nuo sunaikinimo. Derlingą dirvožemį reikia naudoti žemės ūkio ar aplinkos apsaugos tikslais ir kiek įmanoma vengti dirvožemio derlingumo praradimo ir dirvožemio degradacijos. Įgyvendinant Konvenciją, 2004 m. buvo atliktas tyrimas žemės ir dirvožemio degradacijos klausimais. Tyrimo rezultatai rodo, kad nacionaliniu lygmeniu žemės ir dirvožemio degradacijos padėtis ir mastas šalyje dar nėra tiksliai nustatyti.

2 skirsnio „Mokslinis ir techninis bendradarbiavimas“ 16 straipsnyje teigiama, kad šalys, prisijungusios prie Konvencijos, pagal savo galimybes sutinka integruoti ir koordinuoti duomenų rinkimą, analizę ir keitimąsi atitinkamais trumpalaikiais ir ilgalaikiais duomenimis bei informacija, siekdamos užtikrinti sistemingą žemės degradacijos stebėjimą naudojant pažangiausias technologijas duomenų rinkimui, perdavimui ir žemės degradacijos masto įvertinimui.

TKadangi Latvija yra Konvencijos narė, ji įsipareigojo laikytis Konvencijoje nustatytų principų. Konvencijos 3 straipsnis nustato principus, kuriais valstybės narės vadovaujasi siekdamos Konvencijos tikslų. Pagal pirmąjį Konvencijos principą visi sprendimai, susiję su žemės degradacija, priimami dalyvaujant visuomenei ir vietos valdžios institucijoms, o keitimasis informacija vyksta ir nacionaliniu, ir vietos lygiu. Antrasis principas nustato, kad visos viešojo administravimo institucijos turėtų veikti efektyviai, nesukeldamos papildomos administracinės naštos ir nekuriant naujų viešojo administravimo institucijų, o valstybės finansai, žmogiškieji ištekliai bei organizaciniai ir techniniai ištekliai turėtų būti naudojami racionaliai. Trečiasis principas nustato, kad valstybės narės turėtų užtikrinti visų lygių valdžios, vietos valdžios institucijų, nevyriausybinių organizacijų ir žemės savininkų bendradarbiavimą, kad būtų pasiektas geresnis ir vienodas supratimas apie žemės ir vandens išteklių pobūdį ir vertę žemės degradacijos paveiktose teritorijose, siekiant tausaus jų naudojimo. Remiantis šiais principais, savivaldybės turėtų atpažinti (identifikuoti) ir nustatyti žemės degradaciją, naudodamosi jau turima informacija ir ištekliais, taip pat informacija, gauta iš nacionalinių informacinių sistemų.

Tvarus žemės valdymas bei tvarkymas yra pagrindinis racionalaus žemės išteklių naudojimo veiksnys, įskaitant žemės degradacijos mažinimą ir degradavusių teritorijų sutvarkymą (išvalymą). Todėl būtina užtikrinti dirvožemio degradacijos procesų prevenciją ir siekti racionalaus esamų degraduotų teritorijų naudojimo.

Žemėtvarkos įstatymas išskiria tris su degradacija susijusius terminus: dirvožemio degradacija, žemės degradacija ir degraduota teritorija. Dirvožemio degradacija apibrėžiama kaip pokyčiai, atsirandantys bei vykstantys dėl natūralių procesų ir žmonių veiklos, kurie sumažina galimybes naudoti dirvožemį įgyvendinant ekonomines, aplinkos ir kultūrinės funkcijas. Degraduota teritorija – tai teritorija su sunaikintu ar pažeistu viršutiniu grunto sluoksniu arba apleista statybų ar naudingųjų iškasenų gavybos teritorija, arba apleista ekonominės ar karinės veiklos teritorija. Žemės degradacija apibrėžiama kaip pačios žemės arba ekonominės ar ekologinės su žeme susijusių išteklių vertės sumažėjimas ar išnykimas dėl žmonių veiksmų arba neveikimo, arba dėl natūralių procesų. Reikėtų pažymėti, kad sąvokos „dirvožemio degradacija“ ir „degraduota teritorija“ Latvijoje yra apibrėžtos laikantis Konvencijos, taip pat remiantis kitų šalių, kovojančių su žemės ir dirvožemio degradacija, patirtimi.

Latvijos Respublikos Konstitucijos 105 straipsnis nustato, kad kiekvienas asmuo turi teisę į nuosavybę. Tačiau naudojimasis šia teise taip pat yra ir sąlygojamas apribojimais, nes turto naudojimas neturi pažeisti viešųjų interesų. Teisė į nuosavybę taip pat apima ir socialinę savininko prievolę visuomenei – turtas neturi būti naudojamas prieštaraujant visuomenės interesams, kurie grindžiami tausaus žemės naudojimo užtikrinimu.

Pagrindinės teisės, nurodytos Konstitucijos 105 straipsnyje, gali būti ribojamos ne tik susiaurinant asmens nuosavybės teisių apimtį, bet ir nustatant asmeniui tam tikras su turtu susijusias pareigas. Žemėtvarkos įstatyme yra nemažai teisinių nuostatų kaip apriboti žemės ir dirvožemio degradacijos procesus ir sumažinti tokius nenaudojamus plotus. Pavyzdžiui, įstatymas nustato, kad vietos valdžia, planuodama naujas statybų vietas (aikšteles), pirmiausia turėtų jas suplanuoti degraduotose teritorijose arba vietose, kur kadaise vyko statyba, o teritorija šiuo metu yra apleista ir nenaudojama. Žemės sklypo savininkas, netekdamas nuosavybės teisių į žemę, visiškai ar iš dalies paveiktą žemės degradacijos, privalo apie tai informuoti naująjį šio nekilnojamojo turto savininką. Žemėtvarkos įstatymas nustato žemės naudotojų pareigas ir teises, susijusias su žemės degradacijos procesais. Be to, įstatyme išdėstytos

degraduotų teritorijų tvarkymo ir degradacijos prevencijos priemonės, siekiant užkirsti kelią žemės degradacijos formavimuisi ir plitimui bei užtikrinti, kad žemės naudotojas galėtų visapusiškai naudotis žeme, nepadarydamas jai žalos. Įstatymas taip pat nustato žemės naudotojų atsakomybę, kai dėl jų veiksmų ar neveikimo vyksta dirvožemio degradacija. Įstatymo norminė bazė grindžiama poreikiu gauti patikimą ir naujausią informaciją apie degraduotas teritorijas, jų dydį ir vietą savivaldybės teritorijoje, siekiant skatinti tvarų teritorijos plėtros planavimą šalyje.

Šiuo metu teritorijos plėtros (teritorinis) planavimas Latvijoje įgyvendinamas nacionaliniu, regioniniu ir vietos lygiu. Teritorijų planavimas yra svarbi teritorijų tvarkymo priemonė, susiejanti žemės naudojimą konkrečioje srityje su teritorijos plėtros prioritetais, plėtros programų strategijomis, politika ir įgyvendinimo būdais. Teritorijų planavimo tikslas – užtikrinti efektyvų teritorijos naudojimą, kuris prisidėtų prie planuojamos teritorijos ekonominio vystymosi bei prie kokybiškos gyvenimo aplinkos kūrimo kiekvienam asmeniui ir visai visuomenei. Plėtros planavimo procesas taip pat apima esamos padėties (tikrosios būklės) nustatymą, įskaitant padėties, susijusias su degradavusiomis teritorijomis, identifikavimą (atpažinimą).

Žemės tvarkymo procesas yra tęstinis. Tam, kad būtų galima atpažinti ir atgaivinti teritorijas, kurias paveikė žemės degradacija, viešasis sektorius – vietos valdžios ir valstybinės institucijos – turėtų būti ypač aktyvus. Vietos valdžios institucijos turėtų būti atsakingos už žemės tvarkymo procesų plėtrą, jos turėtų užtikrinti veiksmingą žemės naudojimo stebėseną ir degraduotos žemės sutvarkymą savo administracinėje teritorijoje.

Šiuo metu vietos valdžia turi teisę dalyvauti užkertant kelią žemės degradacijai, o žemės naudotojai turi įvertinti ir rekultivacijos – savanoriškais pagrindais arba priverstinės – sąnaudas. Kol kas šalyje nėra pilnos ir išsamios informacijos apie degraduotų teritorijų buvimo vietą ir mastą savivaldybių lygmeniu. Tokia informacija yra renkama atskirose savivaldybėse, tačiau, nesant vienodų degraduotų teritorijų klasifikavimo kriterijų, ši informacija negali būti palyginama ir naudojama nacionaliniu bei tarptautiniu lygmenimis.

Vis dėlto tie žemės naudotojai, kurių veiksmai ar neveikimas lėmė žemės degradaciją, tam tikra prasme gali būti kontroliuojami bei baudžiami ir dabartinėje situacijoje, t. y. neturint žemės ir dirvožemio degradacijos nustatymo ir nustatymo reguliavimo sistemos. Tam tikra prasme tai atitinka aplinkos apsaugos principą, nustatytą Aplinkos apsaugos įstatyme, – „teršėjas moka“, pagal kurį reikalaujama, kad asmuo padengtų visas išlaidas, susijusias su pasekmių, kurias sukelia jo poelgis ar neveikimas, įvertinimu, užkardymu (prevencija) ir apribojimais. Tačiau kurie veiksmai ar neveikimas turi būti pripažinti administraciniu pažeidimu ir kokia administracinė nuobauda gali būti už jį taikoma, nustato Latvijos administracinių teisės pažeidimų kodeksas (toliau – Kodeksas). Keliuose šio Kodekso straipsniuose yra numatyta administracinė atsakomybė už įvairius žemės naudojimo pažeidimus, kurie daugiausia yra susiję su žemės ir dirvožemio degradacija, taip siekiant užkirsti jai kelią. Pavyzdžiui, Kodeksas numato administracinę nuobaudą – piniginę baudą – žemės naudotojui už tokias veikas: privalomų žemės apsaugos priemonių, skirtų dirvožemiui apsaugoti nuo vandens ar vėjo erozijos arba kitų procesų, kurie prisideda prie derlingojo viršutinio dirvožemio sluoksnio arba jo kokybės pablogėjimo, nesilaikymą; invazinių augalų rūšių plitimą ribojančių priemonių nepilną įgyvendinimą; oro, žemės, miškų ar vidaus vandenų (paviršinių ar požeminių) užteršimą nuotekomis, chemikalais, įskaitant pavojingas ar kitas kenksmingas medžiagas, ir už kitokią veiklą, sukeliančią žemės užterštumą. Daugelis kitų įstatymų taip pat reglamentuoja aplinkos apsaugos klausimus, įskaitant nuostolių atlyginimą už žemei padarytą žalą.

Siekiant nustatyti konkrečius degraduotų teritorijų tipus ir jų mastą šalyje, kad būtų galima jas klasifikuoti, žemės ir dirvožemio degradacijos tipai turėtų būti nustatomi pagal bendrus kriterijus. Aplinkos apsaugos ir regioninės plėtros ministerija, atsižvelgdama į tai, kad degraduotos teritorijos formuojasi dėl žmonių veiklos ir dėl gamtinių sąlygų, rengdama Ministrų kabineto reglamento „Žemės ir dirvožemio degradacijos kriterijai ir įvertinimas“ projektą siūlo nustatyti (identifikuoti) tokius žemės degradacijos tipus: degradavusi užstatymo teritorija; nerekultivuota naudingųjų iškasenų gavybos vieta; nerekultivuotas sąvartynas ar atliekų užkasimo vieta; pavojingomis medžiagomis užteršta teritorija; invazinių augalų apnikta teritorija, – ir tokius dirvožemio degradacijos tipus: vandens, vėjo ir technogeninė dirvožemio erozija, o taip pat fizinė ir cheminė dirvožemio degradacija.

Turėtų būti numatyta ir tai, kad vietos valdžia prireikus galėtų nustatyti ir papildomų naujų kriterijų degraduotoms teritorijoms išskirti, su sąlyga, kad anksčiau nustatyti (identifikuoti) žemės ir dirvožemio degradacijos tipai nebus keičiami.

Vietos valdžia, atsižvelgdama į konkrečias aplinkybes ir efektyvumo sumetimais, turėtų turėti galimybę pasirinkti žemės degradacijos nustatymo (išaiškinimo) būdą – naudojantis vietos valdžios informacija,



informacija iš valstybinių informacinių sistemų arba atliekant tyrimą vietoje. Tyrimas vietoje (natūroje) neturėtų būti privalomas, jis turėtų būti atliekamas tik tuo atveju, jei iš vietos valdžios jau turimos informacijos negalima aiškiai atpažinti žemės degradacijos tipo ir dėl šios priežasties negalima priimti sprendimo suteikti degraduotos teritorijos statusą. Norėdama išsiaiškinti, ar teritorija nėra degraduojanti, vietos valdžia turėtų priimti sprendimą remdamasi vienodais kriterijais žemės ir dirvožemio degradacijai nustatyti. Be to, vietos valdžia, priimdama sprendimą dėl degraduotos teritorijos statuso suteikimo pagal naują žemės degradacijos nustatymo kriterijų, turėtų pateikti naujojo kriterijaus nustatytam žemės degradacijos tipui įvedimo ir jo tinkamumo pagrindimą.

Remiantis Konvencijos 3 straipsnyje nustatytais principais, kurių valstybės narės siekdamos Konvencijos tikslo turėtų siekti, visi sprendimai, susiję su žemės degradacija, priimami dalyvaujant visuomenei ir vietos valdžiai. Atsižvelgiant į tai, kad vietos valdžios institucijos pagal savo kompetenciją užtikrina žemės stebėseną savo atitinkamoje administracinėje teritorijoje, savivaldybė yra ta institucija, kuri turėtų atpažinti (identifikuoti) ir nustatyti žemės blogėjimą savo administruojamose ribose.

Dirvožemio degradaciją galima nustatyti sudarant dirvožemio žemėlapius arba atliekant agrocheminius dirvožemio tyrimus. Reikėtų pažymėti, kad nauji dirvožemių agrocheminiai tyrimai Latvijoje vykdomi pagal asmenų (žemės naudotojų) prašymus ir šiuo metu šalyje atliekami nedidele apimtimi. Be to, Latvijoje naudojami tik istoriniai 1960–1991 m. dirvožemio žemėlapiai, sudaryti per keletą etapų skirtingais laikotarpiais, naudojant skirtingas dirvožemio klasifikacijas.

Vietos valdžios sprendimą gali priimti vietos valdžios taryba arba jos įgaliota institucija pagal Vietos valdžios įstatymą. Vietos valdžia, vykdydama žemės stebėseną savo administracinėje teritorijoje, bendradarbiauja su aplinkos apsaugos institucijomis, tokiomis kaip Valstybinė augalų apsaugos tarnyba, kuri specializuojasi atpažinti (identifikuoti) ir nustatyti invazinius augalus, taip pat su Valstybine aplinkos apsaugos tarnyba. Valstybinė augalų apsaugos tarnyba šiuo tikslu veikia, vadovaudamasi 2008 m. liepos 14 d. Ministrų kabineto nutarimu (reglamentu) Nr. 559 „Invazinių augalų rūšių – Sosnovskio barščių – plitimo ribojimo taisyklės“ ir 2008 m. birželio 30 d. Ministrų kabineto nutarimu (reglamentu) Nr. 467. „Dėl invazinių augalų rūšių plitimo“. Valstybinė augalų apsaugos tarnyba vykdo invazinių augalų rūšių paplitimo stebėseną ir kontrolę, atpažįsta (identifikuoja) invazinių augalų rūšių paplitimą, vykdo invazinių augalų rūšių plitimo žemės ūkio paskirties žemėje stebėseną. Naudojant globalią padėties nustatymo sistemą (GPS), ortofotografinius žemėlapius ir topografinius žemėlapius, stebimas Sosnovskio barščių plitimas. Valstybinė augalų apsaugos tarnyba prižiūri Valstybinę augalų stebėsenos informacinę sistemą, kurios tikslas – pastoviai turėti naujausią informaciją apie situaciją augalų apsaugos srityje šalyje ir užtikrinti laisvą prieigą prie informacijos. Taigi Valstybinė augalų apsaugos tarnyba informuoja vietos valdžios institucijas apie invazinių augalų rūšių plitimą atitinkamose jų administracinėse teritorijose.

Žemės degradaciją turėtų nustatyti vietos valdžia, naudodamasi turima informacija ir šaltiniais bei informacija iš nacionalinių informacinių sistemų, laikydamosi Konvencijos principų, kad visos viešojo administravimo institucijos turėtų efektyviai dirbti tiek nacionaliniu, tiek vietos lygiu, nesukurdamos papildomos administracinės naštos.

Tokie dirvožemio degradacijos nustatymo metodai padeda atpažinti (identifikuoti) ir nustatyti dirvožemio degradaciją, neatliekant teritorijos tyrimo vietoje (natūroje), kurį turėtų vykdyti atsakingas vietos valdžios darbuotojas, arba tik atskirais atvejais atliekant teritorijos tyrimą.

Žemės degradacijos būsenos (statuso) nustatymas nekilnojamajam turtui neturėtų daryti jokio ribojamojo poveikio jo ekonominei veiklai ir turtui apskritai.

Žemės degradacijos fakto nustatymas nereiškia, kad konkrečiam žemės sklypui automatiškai nustatomi apribojimai. Tačiau tokiais atvejais žemės naudotojui turėtų būti taikoma administracinė atsakomybė ir jis turi būti įpareigojamas sutvarkyti dirvožemio degradacijos atpažinimo (identifikavimo) ir nustatymo tikslas yra gauti informaciją apie degraduotų plotų mastą šalyje ir palengvinti jų sutvarkymą bei atkūrimą. Nors sąvokos „žemės degradacija“ ir „degraduota teritorija“ gali būti siejamos su ekonominės veiklos draudimu ar žemės sklypo naudojimo suvaržymais arba su tuo, kad degraduota teritorija negali būti naudojama ekonominei veiklai, degradavusios teritorijos turėtų būti išaiškinamos ir taip nurodomos, siekiant užtikrinti gyventojų apsaugą nuo objektų, keliančių pavojų žmonių sveikatai, gyvybei ar aplinkai, ir apsaugoti asmenis nuo tokio nekilnojamąjį turto, kurį paveikė žemės ar dirvožemio degradacija, įsigijimo. Valstybė taip pat privalo turėti išsamią ir laisvai prieinamą informaciją apie apleistus, nebegyvenamus gyvenamuosius namus bei viešuosius pastatus, kurie yra nebenaudojami arba nebegyvenami, apleisti, arba apie nepakankamai išnaudojamus gamybinio pobūdžio plotus ar gamybinius statinius, kurie nebenaudojami

vykdant ekonominę veiklą arba neatlieka numatytų funkcijų, o dėl savo fizinio nusidėvėjimo kelia pavojų žmogaus sveikatai arba gyvybei, kenkia kraštovaizdžio vizualinei kokybei arba daro žalą aplinkai. Tais atvejais, kai siekiant užtikrinti visuomenės interesus yra būtinos žemės degradacijos prevencijos (užkardymo) priemonės, vietos valdžia prašo žemės naudotojo per nustatytą laikotarpį imtis šių priemonių. Jei žemės vartotojas nesiima žemės degradacijos prevencijos priemonių per vietos valdžios nurodytą laikotarpį, ji turi teisę šias priemones atlikti pati, tačiau išlaidas, susijusias su žemės degradacijos prevencijos priemonėmis, turės apmokėti žemės savininkas ar valdytojas. Norėdamas panaikinti degraduoto ploto statusą, žemės naudotojas turėtų pranešti vietos valdžiai ir pateikti dokumentus, liudijančius apie žemės ploto pagerinimą ar jo atsigavimą po žemės degradacijos priežasčių pašalinimo. Žemės degradacijos užkardymo įrodymais galėtų būti laikomi šie dokumentai:

documents certifying the conservation, demolition, reconstruction and restoration of the building;

- dokumentai, patvirtinantys pastato išsaugojimą, nugriovimą, rekonstravimą ar atkūrimą;
- taršos šaltinio pašalinimą, stabilizavimą ar jo netekimą (pvz., perleidimą, atsisakymą) patvirtinantys dokumentai, taip pat stebėsenos rezultatus patvirtinantys dokumentai;
- dokumentai, patvirtinantys priemones, kurių buvo imtasi sutvarkant (rekultivuojant) naudingųjų iškasenų telkinių gavybos vietas;
- dokumentai, patvirtinantys priemones, kurių buvo imtasi siekiant apriboti invazinių augalų plitimą;
- kiti dokumentai, patvirtinantys žemės ir dirvožemio degradacijos prevencijos (užkardymo) priemones, kuriuos vietos valdžia laikytų tinkamais.

Atsižvelgiant į Konvencijos reikalavimus, pagal kuriuos teritorijos, paveiktos žemės ir dirvožemio degradacijos, turėtų būti atpažįstamos pasitelkiant šiuolaikines technologijas, degraduotų teritorijų informacinės sistemos sukūrimas įgalintų pasiekti vienodą šių teritorijų pavaizdavimą (kartografavimą) ir užsitikrinti, kad tokia informacija būtų naujausia ir laisvai prieinama. Sukūrus tokią informacinę sistemą būtų galima gauti reikalingos informacijos žemės ir dirvožemio degradacijai atpažinti ir nustatyti, panaudojant kai kurių kitų institucijų surinktus duomenis. Taigi būtų suteikta prieiga prie geoerdvinės informacijos, kuri kažkada buvo surinkta iš skirtingų duomenų šaltinių, skirtų tam tikriems poreikiams tenkinti (valstybės gynybai, teritorijų plėtrai, aplinkosaugai ir kt.), ir galimybė ja naudotis, kad būtų galima turėti ir atnaujinti informaciją apie degraduojančias teritorijas. Įvedus vienodą teritorijų, paveiktų žemės ir dirvožemio degradacijos, klasifikaciją ir vertinimą, šių duomenų įvedimas į informacinę sistemą ir prieinamumas visuomenei užtikrintų visišką informacijos apie žemės degradaciją prieinamumą vietos ir nacionaliniu lygmeniu, o tai yra būtina įgyvendinant tvarų žemės valdymą ir tvarkymą.

Informacijos ir erdvinį duomenų apie degraduotas teritorijas saugojimas informacinėje sistemoje sudarytų sąlygas lengvai ir patogiai tvarkyti duomenis, atlikti erdvinę analizę ir paruošti kartografinę medžiagą.

Erdvinis duomenų pavaizdavimas, ryšiai tarp jų ir jų sąveika gali suteikti visiškai naują vaizdą apie tai, kas savivaldybėje vyksta degraduotų teritorijų ir daugelio kitų svarbių parametrų, susijusių su degradacija, kurių vertinimas be erdvinio aspekto būtų ribotas, atžvilgiu. Erdviniai duomenys vaidina svarbų vaidmenį priimant apgalvotus ir pagrįstus sprendimus. Be to, tokia informacinė sistema padėtų savivaldybėms lengviau pritraukti investicijas į įvairių degradavusių pramoninio verslo teritorijų ar kitų degradavusių teritorijų atkūrimą, kad jas būtų galima pritaikyti naujų verslų įsikūrimui ir dislokavimui ar jau esamų verslų išplėtimui ir taip prisidėti prie užimtumo bei ekonominės veiklos plėtros skatinimo šiose savivaldybėse. Informacinė sistema leistų įvertinti įvairių degraduotų teritorijų potencialą ir nustatyti jų naudojimui keliamus reikalavimus bei apribojimus, sudarytų palankias sąlygas verslo plėtrai ir investicijų, tarp jų – iš Europos Sąjungos fondų, pritraukimui į degraduodavusius plotus. Naudojimas jos duomenimis leistų sudaryti sąlygas užtikrinti aplinkos kokybę, užkirsti kelią grėsmėms aplinkai, išsaugoti gamtinį ir kultūrinį paveldą, kraštovaizdį ar biologinę įvairovę bei pagerinti kultūrinio kraštovaizdžio ir apgyvendintų teritorijų (vietovių) kokybę.

Reikėtų pažymėti, kad degraduotų teritorijų informacinėje sistemoje turėtų būti numatyta:

- vieša prieiga šalies gyventojams,
- įvestos informacijos priežiūra ir atnaujinimas,
- informacijos suderinamumas su kitomis informacinėmis sistemomis.

## NUORODOS

- *Priekšlikumi zemes un augsnes degradācijas klasifikācijas, kritēriju un novērtēšanas kārtības izstrādei iepirkuma identifikācijas nr.: varam 2016/11..*

## NORMINIŲ AKTŲ TAIKYMAS NUSTATANT IR TVARKANT DEGRADUOJANČIAS TERITORIJAS

Ką vietos valdžia ir visuomenė turi žinoti apie degraduojančias teritorijas

Velta Paršova

Latvijos Respublikos Konstitucija numato, kad kiekvienas asmuo turi teisę į nuosavybę. Tačiau šios nuosavybės teisės apima ir savininko socialinę prievolę bendruomenei – turto naudojimas neturi prieštarauti viešajam interesui, o kiekvienas savininkas yra atsakingas už tai, kad būtų užtikrinamas tausojantis žemės naudojimas. Konstitucija numato ne tik nuosavybės teisių apribojimų galimybę, bet ir nustato savininkui tam tikras su turtu susijusias prievoles.

Augant pasaulio ekonomikai, didėja ir vieno iš pagrindinių gamtos išteklių – žemės – naudojimo intensyvumas. Žemė yra neatsinaujinantis išteklius, kurio kiekis ribotas, todėl ypač svarbu užtikrinti naudingųjų žemės savybių išsaugojimą ir tausų naudojimą.

Tačiau dėl žmonių veiklos ir gamtinių sąlygų vyksta žemės ir dirvožemio degradacijos procesai, atsiranda degraduojančios teritorijos.

Yra priimta nemažai aukšto lygio tarptautinių nutarimų, kuriais siekiama užkirsti kelią žemės ir dirvožemio degradacijai. Tai:

**1. Jungtinių Tautų konvencija dėl kovos su dykumėjimu (ir žemės degradacija) šalyse, kurios patiria didelę sausrą ir (arba) dykumėjimą, ypač esančiose Afrikoje (UNCCD).** 2003 m. Latvija tapo šios konvencijos nare. Europos Sąjungos šalių atžvilgiu konvencija numato kovą su derlingo dirvožemio švaistymu, užkertant kelią dirvožemio derlingumo praradimui ir netgi jo blogėjimui. 2004 m. atliktas tyrimas parodė, kad Latvijoje žemės degradavimo ir dirvožemio apsaugos problemos yra mažiausiai išspręstos tiek nacionaliniu, tiek Baltijos regiono lygmeniu.

Konvencija nustato, kad prie konvencijos prisijungusios valstybės, tarp jų – ir Latvija, atsižvelgdamos į savo realias galimybes, turi integruoti ir koordinuoti visų laikinų ir ilgalaikių duomenų ir informacijos rinkimą, analizę ir mainus, kad būtų vykdomi sistemingi žemės degradacijos stebėjimai, naudojant modernias duomenų rinkimo, perdavimo, apskaičiavimo ir žemės degradacijos įvertinimo technologijas.

Kiekviena valstybė narė laikosi šių principų:

- visi sprendimai, susiję su žemės degradacija (jos savybių blogėjimu) priimami dalyvaujant visuomenei ir vietos valdžios institucijoms, o keitimasis informacija vyksta ir nacionaliniu, ir vietos lygiu;
- visos viešojo administravimo institucijos turėtų efektyviai dirbti tiek nacionaliniu, tiek vietos lygiu, nesukeldamos papildomos administracinės naštos ir nekuriant naujų viešojo administravimo institucijų, tačiau ten, kur reikia, reikėtų padidinti finansinius, žmogiškuosius, organizacinius ir techninius išteklius;
- valstybės narės užmezga bendradarbiavimą tarp visų lygių vyriausybių, bendruomenių, nevyriausybinių organizacijų ir žemės savininkų, kad geriau ir vienodai suprastų žemės ir vandens išteklių pobūdį ir vertę tose vietovėse, kurias paveikė žemės degradacija, ir stengtųsi tvariai juos naudoti.

**2. 2015 m. rugsėjo 25 d. JT Generalinės asamblėjos rezoliucija „Mūsų pasaulio pertvarka: tvaraus vystymosi darbotvarkė iki 2030 m.“.** Tai yra pirmasis pasaulinis dokumentas, kuriame nurodomi reikalingi atlikti didelės apimties ir išsamūs veiksmai. Šioje rezoliucijoje nustatyta 17 tvaraus vystymosi tikslų, apimančių ekonominius, socialinius ir ekologinius (aplinkos) aspektus. Vienas iš tikslų ekologiniu aspektu yra atkurti degradavusias žemes ir siekti žemės degradavimo požiūriu neutralaus pasaulio (degradavimui neutralios aplinkos). Siekiant įvertinti šio tikslo įgyvendinimą, į Pasaulinę tvaraus vystymosi tikslų ir uždavinių rodiklių sistemą įtrauktas rodiklis „Degraduojančios žemės dalis visame žemės plote“. Taigi, Latvija taip pat turės pateikti informaciją apie degradavusių teritorijų dalį šalyje. Bent du kartus per penkiolika metų Latvija turės pranešti apie rezoliucijos įgyvendinimą. Pirmasis pranešimas apie situaciją Latvijoje „Latvijos ataskaita JT dėl tvaraus vystymosi tikslų įgyvendinimo“ buvo pristatytas 2018 m. liepos 17 d. kasmetiniame aukšto lygio politiniame forume.

Strateginiai dokumentai	Tarpautinis lygmuo	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Europos kraštovaizdžio konvencija</li> <li>→ Jungtinių Tautų konvencija dėl kovos su dykumėjimu šalyse, kurios patiria didelę sausrą ir (arba) dykumėjimą, ypač Afrikoje</li> <li>→ 2015 m. rugsėjo 25 d. Generalinės asamblėjos priimta rezoliucija „Mūsų pasaulio pertvarka: tvaraus vystymosi darbotvarkė iki 2030 m.“</li> <li>→ Strategija „Europa 2020“ – Tausiai išteklius naudojanti Europa</li> </ul>
Veiksmų dokumentai	Nacionalinis ir regioninis lygmuo	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Teritorijų planavimo įstatymas (2011 m.)</li> <li>→ Žemės ūkio ir kaimo plėtros įstatymas (2004 m.)</li> <li>→ Žemėtvarkos įstatymas</li> <li>→ Žemės gelmių įstatymas (1996 m.)</li> <li>→ Latvijos baudžiamasis įstatymas (1998)</li> <li>→ Latvijos administracinių pažeidimų kodeksas</li> <li>→ Apsaugos zonų įstatymas (1997 m.)</li> <li>→ Miškų įstatymas (2000 m.)</li> <li>→ Melioracijos įstatymas (2010 m.)</li> <li>→ Augalų apsaugos įstatymas (1998)</li> <li>→ Aplinkos apsaugos įstatymas (2006 m.)</li> <li>→ Gamtos išteklių mokesčio įstatymas (2005 m.)</li> <li>→ Taršos įstatymas (2001 m.)</li> </ul>
	Teminis lygmuo	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Teritorijos planavimo, naudojimo ir statybos bendrosios taisyklės (LR reglamentas Nr. 240)</li> <li>→ Žemės ir dirvožemio degradacijos nustatymo ir įvertinimo kriterijai (LR reglamento projektas)</li> <li>→ Užterštų ir galimai užterštų vietų identifikavimo ir registravimo tvarka (LR reglamentas Nr. 483)</li> <li>→ Nuostatai dėl aplinkos stebėsenos reikalavimų ir jos vykdymo tvarkos, teršiančių medžiagų registro sukūrimo ir informacijos prieinamumo visuomenei (LR reglamentas Nr. 158)</li> <li>→ Nuotekų dumblo ir jų komposto utilizavimo, stebėsenos ir kontrolės nuostatai (LR reglamentas Nr. 362)</li> <li>→ Dirvožemio ir grunto kokybės standartų nuostatai (LR reglamentas Nr. 804)</li> <li>→ Vandens ir dirvožemio apsaugos nuo taršos nitratais, kurią sukelia žemės ūkio veikla, reglamentas (LR reglamentas Nr. 834)</li> <li>→ Invazinių svetimų augalų rūšių sąrašas (LR reglamentas Nr. 468)</li> <li>→ Invazinių svetimų augalų rūšių plitimo ribojimo reglamentas – „Heracleum sosnowskyi Manden“ (LR reglamentas Nr. 559)</li> <li>→ Degalinių, naftos terminalų ir cisternų aplinkos apsaugos reikalavimų reglamentas (LR reglamentas Nr. 409)</li> <li>→ Pabaigtų eksploatuoti transporto priemonių perdirbimo taisyklės ir valymo įrenginių aplinkosaugos reikalavimai (LR reglamentas Nr. 135)</li> </ul>

*Apleistų teritorijų regeneraciją reglamentuojančių norminių dokumentų lygiai (Sukūrė autorius)*

**3. ES strategija „Europa 2020 – tausiai išteklius naudojanti Europa“.** Nuo 2010 m. Europos strategija buvo sukurti greitą, tvarų ir visa apimantį augimą. Strategija „Europa 2020“ buvo pagrindinis įrankis Europos Komisijai rengiant strategines gaires valstybėms narėms struktūrinių reformų ir tvarios fiskalinės politikos įgyvendinimui. ES strategija „Europa 2020“ yra išsamus tinkamo ES biudžeto išteklių naudojimo ir reguliavimo paskatų sistema. Ateityje bus remiamos nacionalinės pastangos siekiant pažangos šiuos tikslus įgyvendinant. Žemė turėtų būti valdoma tausiausiomis įmanomomis priemonėmis, o kliūtys, trukdančios gerinti žemės naudojimo efektyvumą, turėtų būti pašalintos.

Nepakankamas žemės degradacijos problemų įvertinimas yra susijęs su visuomenės informuotumo ir kvalifikuotų šios srities darbuotojų stoka, taip pat su nesubalansuota degraduojančių žemių dalimi ir jų degradacijos laipsniu. Gana dažnai socialiniai ir ekonominiai aspektai vertinami aukščiau negu aplinkosaugos klausimai. Taip yra daugiausia dėl to, kad trūksta kriterijų, pagal kuriuos būtų galima juos palyginti ir įvertinti. Veiksmingo žemės degradavimo (savybių blogėjimo) problemos sprendimo mechanizmo nebuvimas yra akivaizdus, nes nors skirtinguose nacionalinės teisės aktuose buvo nustatyti įvairūs žemės naudojimo apribojimai, skirti apsaugoti ir pagerinti žemę, tačiau praktikoje jų nesilaikoma.

Žemės kadastro informacinės sistemos duomenų analizė kai kuriais atvejais parodo žemės ir dirvožemio degradaciją. Po 1990 m., kai ženkliai sumažėjo melioracijos darbų apimtys, tos teritorijos ėmė pelkėti, prasidėjo krūmais ir miškais apaugusių žemės ūkio paskirties žemės naudmenų formavimosi procesas, paverčiantis jas nederbama žeme. Šiuos procesus taip pat skatino žemės ūkio sistemos, nuosavybės formų ir žemę naudojančių subjektų pokyčiai, taip pat nepalankios ekonominės sąlygos. Kadangi žemės savininkai negalėjo valdyti savo žemės, jie ją nuomojo kitiems asmenims arba apleido.

### **TEISĖS AKTAI, REGLAMENTUOJANTYS ŽEMĖS DEGRADAVIMO KLAUSIMUS LATVIJOJE**

Nors Latvijoje iki 2015 m. nebuvo vieningo žemės degradacijos supratimo ir taisyklių, tačiau po 1990 m. buvo priimti norminiai aktai, reglamentuojantys tam tikrus žemės degradavimo (savybių pablogėjimo) aspektus. Tai:

**1. Latvijos administracinių pažeidimų kodeksas (1984).** Kodeksas nustato, kuris veiksmas ar neveikimas turi būti pripažintas administraciniu pažeidimu ir kokia administracinė nuobauda gali būti paskirta. Kai kuriuose kodekso skyriuose už įvairius žemės naudojimo pažeidimus numatyta administracinė atsakomybė ir administracinės sankcijos, kurios didžiaja dalimi susijusios su žemės ir dirvožemio degradavimo prevencija. Kodeksas nustato administracines sankcijas, kurios turi būti skiriamos žemės naudotojui už privalomų žemės apsaugos priemonių, skirtų dirvožemiui apsaugoti nuo vandens ar vėjo erozijos ar kitų procesų, kurie gali pabloginti derlingą viršutinį dirvožemio sluoksnį ar viso dirvožemio kokybę, nevykdymą. Kodeksas taip pat numato sankcijas už tai, kad nebuvo imtasi priemonių užkirsti kelią invazinių augalų plitimui, žemės ūkio paskirties žemės nenaudojimui žemės ūkio reikmėms, žemės gelmių apsaugos taisyklių pažeidimams ir taršos taisyklių pažeidimams dėl oro, žemės, miškų ar vidaus vandenų (paviršinių ar požeminių) teršimo nuotekomis, chemikalais (įskaitant pavojingus) ar kitais kenksmingais junginiais, medžiagomis bei atliekomis, šiukšlėmis, arba darant kitokią žalingą poveikį jiems.

**2. Žemės gelmių įstatymas (1996).** Žemės gelmių naudojimas yra vienas iš žemės naudojimo būdų, kai netinkamas naudojimas gali padaryti žemei žalos.

Įstatymo tikslas – užtikrinti kompleksinį, efektyvų, ekologišką ir tausojantį žemės gelmių naudojimą, taip pat nustatyti žemės gelmių apsaugos reikalavimus. Vienas iš žemės gelmių naudojimo būdų yra naudingųjų iškasenų paieška, tyrinėjimas ar gavyba. Įstatymas nustato žemės gelmių naudotojų prievolės. Svarbiausios naudotojų pareigos yra šios: nuimti ir išsaugoti dalį derlingojo dirvožemio jo atkūrimui ir per leidime ar licencijoje nurodytą terminą savo lėšomis atitaisyti dėl žemės gelmių naudojimo žemei padarytą žalą.

**3. Apsaugos zonų įstatymas (1997).** Įstatymo tikslas – nustatyti apsauginių zonų tipus ir funkcijas, taip pat pagrindinius apsaugos zonų nustatymo, pakeitimo ir panaikinimo principus, apsaugos zonų būklės palaikymo ir kontrolės tvarką bei ekonominės veiklos apribojimus šiose zonose. Paviršinio sluoksnio nuplovimas siejamas su viena pagrindinių dirvožemio degradacijos rūšių – vandens erozija. Apsauginių zonų įstatyme aplinkos ir gamtos išteklių apsaugos zonos, susijusios su vandens erozijos prevencija, yra nustatomos palei Baltijos jūros ir Rygos įlankos pakrantes, vandens telkinius, vandentakius ir dirbtinius vandens telkinius. Baltijos jūros ir Rygos įlankos pakrančių apsaugos zona buvo nustatyta siekiant sumažinti taršos poveikį Baltijos jūrai, išsaugoti miško apsaugines funkcijas, užkirsti kelią erozijos procesų plėtrai, apsaugoti pakrančių kraštovaizdį, užtikrinti pakrančių gamtinių išteklių, įskaitant

rekreacijai ir turizmui reikalingus išteklius ir kitas visuomenei svarbias teritorijas, išsaugojimą ir apsaugą bei subalansuotą ir nepertraukiamą jų naudojimą. Paviršinių vandens telkinių apsaugos zonos nustatomos vandens telkiniams, vandentakiams ir dirbtiniams vandens telkiniams, siekiant sumažinti neigiamą taršos poveikį vandens ekosistemoms, užkirsti kelią erozijos procesų plėtrai ir apriboti ekonominę veiklą potvynių zonose bei išsaugoti vietovei būdingą kraštovaizdį. Uostų teritorijose darnios plėtros tikslais paviršinių vandens telkinių apsaugos zonos nustatomos siekiant suderinti aplinkosaugos reikalavimus ir uostų ekonominę plėtrą, taip pat siekiant sumažinti neigiamą taršos poveikį vandens ekosistemoms ir užkirsti kelią erozijos procesų plėtrai.

Norint sumažinti erozijos riziką, pakrančių kopų apsaugos zonoje ir paplūdimiuose, draudžiama vairuoti motorines transporto priemones ne keliuose, taip pat paplūdimiuose, miške ir žemės ūkio paskirties žemėje, jei tai nesusiję su teritorijos tvarkymu arba šių vietų stebėjimu. Šiose teritorijose taip pat draudžiama modifikuoti reljefą, gadinti ir naikinti natūralią žemės dangą, kirsti mišką, išskyrus medžių kirtimus siekiant pašalinti nepaprastųjų situacijų padarinius, vėtralaužos ir vėjovartos padarinius bei sniego padarytą žalą medžiams. Taip pat draudžiama: vykdyti statybas miškuose, steigiant parkus, miško parkus ar pavertus žemės ūkio paskirties žeme, dėl ko teritorijoje būtų kertamas miškas; be atitinkamo Ministrų kabineto įsakymo (leidimo) vykdyti statybas laukymėse, steigiant parkus, miško parkus ar pavertus žemės ūkio paskirties žeme.

Siekiant sumažinti erozijos riziką paviršinio vandens telkinių apsauginėje zonoje, po paviršinio vandens telkinio gilinimo ar valymo procedūros, atliktos vadovaujantis norminiuose teisės aktuose nustatytais taisyklėmis, draudžiama išgautą gruntą sandėliuoti ne specialiai tam paskirtose vietose. Taip pat draudžiami plyni kirtimai 50 m pločio zonoje, išskyrus medžių kirtimą siekiant pašalinti nepaprastųjų situacijų padarinius ir vėtralaužų, vėjovartų ir sniego padarytos žalos medžiams padarinius, taip pat užliejamų pievų atkūrimui ir tvarkymui.

Iš sanitarinės apsaugos zonų svarbu paminėti apsaugines zonas aplink sąvartynus, atliekų šalinimo vietas, didelio galingumo gyvūninės kilmės šalutinių produktų, kurie nėra skirti naudoti maistui, deginimo ar perdirbimo įmones ir aplink nuotekų valymo įrenginius. Šios apsauginės zonos skirtos apsaugoti gretimas teritorijas nuo neigiamo minėtų objektų poveikio.

Pagrindinis apsauginių saugumo zonų uždavinys yra užtikrinti aplinkos ir žmonių saugumą eksploatuojant šiuos objektus ir galimų avarių atveju, taip pat užtikrinti pačių objektų ir šalia jų esančių objektų saugumą. Kalbant apie apsauginių saugumo zonų tipus, zonos, esančios aplink angliavandenilių gavybos vietas, naftos, naftos produktų, pavojingų cheminių medžiagų ir jų produktų vamzdynus, cisternas, saugyklas, perdirbimo ir perkrovimo įmones bei degalines, gali būti siejamos su žemės užteršimu, taigi ir dirvožemio degradacija. Šiose vietose esančios apsauginės zonos yra skirtos užtikrinti angliavandenilių gavybos vietų, naftos, naftos produktų, pavojingų cheminių medžiagų ir jų produktų vamzdynų, rezervuarų, saugyklų, perdirbimo ir perkrovimo įmonių, degalinių darbą ir saugumą bei sumažinti galimą neigiamą jų poveikį aplinkai ir žmonėms šių įrenginių eksploatavimo metu bei galimų avarių atvejais.

**4. Augalų apsaugos įstatymas (1998).** Įstatymo tikslas – reglamentuoti fizinių ir juridinių asmenų veiklą augalų apsaugos srityje, siekiant užkirsti kelią kenksmingų organizmų importui, įvežimui ir plitimui šalies ir Europos Sąjungos teritorijoje, taip pat užtikrinti, kad augalų apsaugos priemonės ir augalų apsaugos produktai: neturėtų neigiamo poveikio žmonių sveikatai ir toms gyvūnų rūšims, kurias žmonės augina ar naudoja maistui; neturėtų neigiamo poveikio aplinkai; užkirstų kelią augalų apsaugos produktų likučių kaupimuisi pagamintuose produktuose, dirvožemyje ir vandenyje, viršijant leistinas ribas.

Šiame įstatyme viena iš Ministrų kabinetui suteiktų galių (kompetencijų) yra susijusi su invaziniais svetimais augalais. Tai reiškia, kad augalų apsaugos srityje Ministrų kabinetas priima taisykles dėl invazinių svetimų augalų rūšių plitimo ribojimo procedūrų, jų įtraukimo į invazinių svetimų augalų rūšių sąrašą tvarkos, šių rūšių stebėjimo ir valstybinės priežiūros bei kontrolės vykdymo ir dėl tvarkos, pagal kurią valstybės administravimo institucijos teikia informaciją apie invazinių svetimų augalų rūšių paplitimą kitose tikslinėse žemės naudojimo grupėse. Remiantis Augalų apsaugos įstatymu, Ministrų kabinetas taip pat: reglamentuoja informaciją apie invazinių augalų rūšių plitimą, su kuria visuomenė privalo turėti galimybę laisvai susipažinti; parengia

valstybės institucijos, kontroliuojančios invazinių augalų rūšių pateikimą ant valstybės sienos, nuostatus ir tvarką, pagal kurią turi būti vykdomos invazinių svetimų augalų rūšių plitimą ribojančios priemonės; nurodo konkrečių invazinių svetimų augalų rūšių ribojimo metodus ir, jei reikia, darbo saugos reikalavimus.

**5. Baudžiamasis įstatymas (1998).** Įstatymas numato baudžiamąją atsakomybę už nusikaltimus gamtinei aplinkai – žemės, žemės gelmių ar vandens tvarkymo ir naudojimo taisyklių pažeidimus, žemės, miškų ar vidaus vandenių (paviršinių ar požeminių) užteršimą pavojingais ar kitais kenksmingais cheminiais junginiais, medžiagomis ir atliekomis, šiukšlinimą ar sukėlus bet kokią kitą didelę žalą gamtinei aplinkai, turtui ar ekonominiams interesams.

**6. Miškų įstatymas (2000).** Miškų įstatymas reglamentuoja miškų naudojimą. Įstatymo tikslas – skatinti ekonomiškai, ekologiškai ir socialiai tvarų miškų valdymą ir naudojimą, visiems miško savininkams ar teisėtiems valdytojams užtikrinant lygias teises, nuosavybės teisių neliečiamumą ir ūkinės veiklos nepriklausomumą bei nustatant vienodas jų pareigas, o taip pat reglamentuoti valstybinių miškų žemės tvarkymo ir nusavinimo sąlygas. Jame apibrėžiamos asmenų pareigos, susijusios su mišku. Miško savininkas ar teisėtas jo valdytojas privalo miško medyną atkurti po kirtimo ar dėl kitų aplinkybių, jei miško medyno bazinis plotas tapo mažesnis už kritinį bazinį plotą. Taip pat jis privalo užtikrinti atsinaujinusio arba įkurto miško medyno priežiūrą ir retinimą. Tai svarbu norint išvengti degradavusios žemės susidarymo, kad miško dirvožemis neišsiplautų.

Tvarkydamas miškus, miško savininkas ar teisėtas jo valdytojas privalo laikytis bendrųjų gamtos saugos reikalavimų, kad būtų užtikrintas miško biologinės įvairovės išsaugojimas, taip pat išlaikyti miško gebėjimą apsaugoti dirvožemį nuo erozijos, apsaugoti paviršinius ir požeminius vandenis nuo taršos, išsaugoti svarbiausius kultūros paveldo elementus, esančius miške, ir skatinti miško atsparumą bei prisitaikymą prie klimato pokyčių.

**7. Taršos įstatymas (2001).** Šio įstatymo tikslas yra užkirsti kelią arba bent sumažinti taršos daromą žalą žmonių sveikatai, turtui ir aplinkai, pašalinti padarytos žalos padarinius, taip pat užkirsti kelią teršimui, kuri sukelia tarši ūkinė veikla, arba, jei tai neįmanoma, sumažinti teršalų išmetimą į dirvožemį, vandenį ir orą. Įstatymas taip pat įpareigoja užkirsti kelią arba, jei tai neįmanoma, bent sumažinti neatsinaujinančių gamtos išteklių ir energijos vartojimą vykdant taršias veiklas, taip pat sumažinti atliekų susidarymą, aplinkos triukšmo poveikį žmonėms ir riboti taršios veiklos sukeltus kvapus.

Turėtų būti numatytos užterštos ir potencialiai užterštos teritorijos, esančios šalyje, ir vykdoma jų registracija.

Taip pat turėtų būti nurodytos užterštų ir galimai užterštų vietų tyrimo ir išvalymo priemonės. Įstatymu siekiama sumažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą ir padidinti anglies dioksido pašalinimą, atsižvelgiant į ekonominį efektyvumą, taip užsitikrinant dalyvavimą Europos Sąjungos apyvartinių taršos leidimų prekybos sistemoje ir vykdant Latvijos įsipareigojimus sumažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą ir pašalinti anglies dioksidą. Taip pat siekiama užtikrinti visuomenės dalyvavimą priimančiam sprendimui dėl leidimų vykdyti teršiančią veiklą išdavimo ar tokių leidimų peržiūros ir dėl šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimo (emisijos) leidimų padalijimo ir paskirstymo.

Įstatymas taip pat nustato taršos prevencijos ir kontrolės tvarką, taip pat ypač jautrių zonų nustatymo tvarką, įskaitant miesto ir kitų komunalinių nuotekų valymo reikalavimus, taip pat vandens ir dirvožemio apsaugą atitinkamose teritorijose. Aplinkos kokybė nustatoma palyginant su pageidautina oro, paviršinio vandens, požeminio vandens, dirvožemio ir žemės gelmių ar kitų aplinkos komponentų kokybe, kuriai apibūdinti nurodomi kiekybiniais rodikliais išreikšti aplinkos kokybės reikalavimai. Siekdamas išvengti žalos žmonių sveikatai ar aplinkai ir užtikrinti biologinės įvairovės išsaugojimą per ilgesnį laiką, atsižvelgdamas į būtinus saugumo rezervus, Ministrų kabinetas nustatė oro, paviršinio vandens, požeminio vandens ir dirvožemio kokybės reikalavimus.

**8. Žemės ūkio ir kaimo plėtros įstatymas (2004).** Šio įstatymo tikslas yra suteikti teisinį pagrindą žemės ūkio plėtrai ir apibrėžti tvarią žemės ūkio ir kaimo plėtros politiką pagal Europos Sąjungos Bendrąją žemės ūkio politiką ir Bendrąją žuvininkystės politiką. Įstatymas nusako žemės naudojimą ir jos išsaugojimą. Siekiant užtikrinti tausojantį žemės ūkio paskirties žemės naudojimą, turėtų būti atliekami agrocheminiai dirvožemio tyrimai, leidžiantys gauti informaciją apie žemės ūkio naudmenų

derlingumo lygį ir jo pokyčius, bei sukurti ir tvarkyti dirvožemių agrocheminių tyrimų duomenų bazę. Miško augalus leidžiama sodinti žemės ūkyje naudojamoje žemėje, jei tai atitinka teritorijų plėtros planavimo dokumentų reikalavimus ir jeigu želdiniai nusaustose vietose atitinka Melioracijos įstatymo reikalavimus, o atitinkama teritorija neįtraukta į Gamtos apsaugos valdybos tvarkomą valstybinį registrą kaip specialiai saugoma buveinė (įskaitant ES reikšmės pievų buveinę) arba specialiai saugomų rūšių buveinė.

**9. Gamtos išteklių mokesčio įstatymas (2005).** Šiame įstatyme gamtos ištekliai minimi kaip gamtos dalis, tai – dirvožemis, gruntas, žemės gelmės, oras, vandenys ir biologinė įvairovė. Gamtos išteklių mokesčio tikslas yra skatinti ekonomiškai efektyvų gamtos išteklių naudojimą, riboti aplinkos taršą, mažinti aplinką teršiančių gaminių gamybą ir pardavimą, skatinti naujų, aplinkai nekenksmingų technologijų diegimą, remti tvarią ekonomikos plėtrą bei finansiškai užtikrinti reikiama apimtimi taikytinas aplinkosaugines priemones. Įstatymas nustato mokesčio už gamtos išteklių gavybą ir naudojimą apskaičiavimo tvarką.

**10. Aplinkos apsaugos įstatymas (2006).** Įstatymo tikslas – užtikrinti aplinkos kokybės išsaugojimą ir atkūrimą bei tausų gamtos išteklių naudojimą. Šiame įstatyme dirvožemis ir žemės gelmės yra vadinami gamtos ištekliais. Nuostatos dėl atsakomybės už padarytą žalą aplinkai yra taikomos žalai (įskaitant ir tuos atvejus, kai ją sukelia oro teršalai), daromai ypač saugomoms gamtos teritorijoms, draustiniams, taip pat saugomoms rūšims ir buveinėms, vandeniui, dirvožemiui ir žemės gelmėms.

Aplinkos apsaugos įstatymas nustato principą „apmoka teršėjas“, pagal kurį asmuo (naudotojas) turi padengti visas išlaidas, susijusias su taršos vertinimu ir apribojimu arba naudotojo veiklos padarinių pašalinimu.

**11. Melioracijos įstatymas (2010).** Įstatymo tikslas – užtikrinti tokių melioracijos sistemų valdymo mechanizmą, kuris skatintų tausojantį gamtos išteklių valdymą ir naudojimą bei užtikrintų tokių vandens režimą, koks būtinas gyventojų saugumui ir gerovei, infrastruktūros plėtrai, taip pat melioracijos sistemų statybai, eksploatavimui, priežiūrai ir valdymui kaimo ir miesto žemėse. Valstybinė ribotos atsakomybės bendrovė „Žemės ūkio ministerijos nekilnojamasis turtas“ išleidžia techninius reglamentus tokiai veiklai melioruotose žemėse ir eksploatavimo apsaugos zonose aplink melioracijos statinius bei inžinerinių statinių statybos įrenginius, jų perkėlimui ir pertvarkymui, statiniams ir komunalinėms paslaugoms, naudingųjų iškasenų gavybai, miškų įveisimui, sumedėjusių augalų sodinimui melioruotoje žemės ūkio paskirties žemėje, taip pat kitai veiklai, kuri gali trikdyti melioracijos sistemos veikimą.

**12. Teritorijų planavimo įstatymas (2011).** Įstatymo tikslas – užtikrinti tokių teritorijų plėtros planavimą, kuris padidintų gyvenamosios aplinkos kokybę, užtikrintų tausų, efektyvų ir racionalų teritorijų ir kitų išteklių naudojimą, taip pat tikslingą ir subalansuotą ūkio plėtrą. Teritorijų planavimo plane turi būti laikomasi principų, nurodytų Vystymo planavimo sistemos įstatyme, taip pat žemiau išvardintų principų:

- tvarumo principas – planuojant teritorijos plėtrą siekiama išsaugoti ir sukurti kokybišką aplinką esamoms ir būsimoms kartoms, subalansuotą ekonominę plėtrą, racionalų gamtos, žmoniškųjų ir materialiujų išteklių naudojimą, gamtinio ir kultūrinio paveldo plėtrą;
- perimamumo principas – nauji teritorijos plėtros planavimo dokumentai kuriami įvertinant esamus plėtros planavimo dokumentus ir jų praktinį įgyvendinimą;
- lygių galimybių principas – siekiant skatinti tvarų atitinkamos teritorijos vystymąsi, vertinami atskirų sektorių ir teritoriniai interesai, taip pat privačių asmenų ir visuomenės interesai;
- tęstinumo principas – teritorijos plėtra planuojama nenutrūkstamai, lanksčiai ir ciklais, prižiūrint šį procesą ir įvertinant naujausią informaciją, žinias, poreikius ir galimus sprendimus;
- atvirumo principas – užtikrinamas visuomenės įtraukimas ir informacijos bei sprendimų priėmimo skaidrumas planuojant teritorijų vystymą ir rengiant dokumentus;
- integruoto požiūrio principas – derinami ekonominiai, kultūriniai, socialiniai ir aplinkos aspektai, visuose planavimo lygiuose derinami teritorijų plėtros prioritetai, orientuojamasi į bendradarbiavimą, įvertinamas planuojamų sprendimų poveikis aplinkinėms teritorijoms ir aplinkai;



- įvairovės principas – teritorijų plėtra planuojama atsižvelgiant į gamtinės ir kultūrinės aplinkos, žmoniškųjų ir materialinių išteklių bei ekonominės veiklos įvairovę;
- suderinamumo principas – teritorijų plėtros planavimo dokumentai rengiami juos nuosekliai derinant tarpusavyje ir įvertinant kitus teritorijų plėtros planavimo dokumentus.

## REMIANTISŠIUOJSTATYMU, BUVOIŠLEISTADAUGMINISTRŲKABINETOREGLAMENTŲ.

Tai:

**1. Ministrų kabineto 2001 m. lapkričio 20 d. reglamentas Nr. 483 „Dėl užterštų ir galimai užterštų vietų identifikavimo ir registravimo tvarkos“.** Užterštos ir galimai užterštos vietos nustatomos renkant ir apibendrinant iš įvairių šaltinių gautą informaciją apie ekonominę veiklą, kuri galėjo turėti įtakos dirvožemio, grunto ir požeminio vandens kokybei. Analizuojant tiesioginę informaciją apie ekonominę veiklą ir jautrumo aplinkai parametrus, įvertinamos veiklos, kurios kelia taršą, veiklos, galinčios sukelti taršą pasiekus atitinkamą gamybos lygį, taip pat veiklos, galinčios sukelti dirvožemio, grunto ar požeminio vandens taršą, pasiekus tam tikrą gamybos ir technologijų naudojimo mastą. Norint nustatyti galimai užterštas vietas, jos yra suskirstytos į dvi kategorijas, atsižvelgiant į galimą dirvožemio, grunto ir požeminio vandens taršos lygį ir teritorijos jautrumą taršai.

**2. Ministrų kabineto 2005 m. spalio 25 d. reglamentas Nr. 804 „Dėl dirvožemio ir grunto kokybės standartų“.** Reglamentas nustato dirvožemio ir grunto kokybės standartus. Terminai dirvožemis ir gruntas (uolienui ir nuosėdų sluoksniui po dirvožemiu, kuriuose galima vykdyti ekonominę veiklą) taikomi bet kokiam Latvijos teritorijos dirvožemiui ir gruntui, neatsižvelgiant į jo naudojimą. Tikslinė vertė (A vertė), įspėjamoji ribinė vertė (B vertė) ir kritinė ribinė vertė (C vertė) nustatomos kaip dirvožemio ir grunto kokybės standartai.

**3. Ministrų kabineto 2006 m. gegužės 2 d. reglamentas Nr. 362 "Dėl nuotekų dumblo ir komposto utilizavimo, stebėsenos ir kontrolės".** Reglamentas nustato nuotekų dumblo ir jo komposto utilizavimo, stebėsenos ir kontrolės procedūras. Nuotekų dumblas arba kompostas turi būti patalpinami laikinam saugojimui, bet kompostas paruošiamas specialiai tam įrengtoje ir sutvarkytoje stacionarioje vietoje, užkertant kelią nuotekų dumblui ir kompostui bei filtruojančiam vandeniui patekti į dirvožemį bei paviršinius ir požeminius vandenis. Stacionariose laikinojo saugojimo vietose nuotekų dumblą arba kompostą galima laikyti ne ilgiau kaip trejus metus. Jei nuotekų dumblas laikomas ilgiau nei trejus metus, tai turi būti daroma vadovaujantis norminiais aktais dėl atliekų tvarkymo. Yra nustatyta nuotekų dumblo ir komposto utilizavimo tręšiant žemės ūkio paskirties žemės tvarka, o 5 skyriuje – nuotekų dumblo ir komposto naudojimo miškininkystėje tvarka. Apdorotą dumblą ir kompostą leidžiama utilizuoti želdintuose miškuose, tačiau žemo derlingumo smėlingų dirvožemių, degradavusių miško dirvožemių ir sudegusio miško plotų apželdinimui galima naudoti tik kompostą. Yra nustatytos nuotekų dumblo ir komposto panaudojimo pažeistiems (degradavusiems) plotams atkurti procedūros. Apibrėžta, kad degradavusios teritorijos yra tokios, kuriose buvo sunaikinta dirvožemio danga, ten kasant molį, smėlį, žvyrą ir kitas naudingąsias iškasenas atvirojo pjūvio būdu (karjeruose), atliekant žemės darbus statybose, taip pat atliekant kitus su dirvožemio sunaikinimu susijusius darbus.

**4. Ministrų kabineto 2008 m. birželio 30 d. reglamentas Nr. 468 „Invazinių svetimų augalų rūšių sąrašas“.** Šis reglamentas buvo priimtas vadovaujantis Augalų apsaugos įstatymu, o kaip invazinė svetimų augalų rūšis jame minima tik *Heracleum sosnowskyi Manden* (Sosnovskio barštis).

**5. Ministrų kabineto 2008 m. liepos 14 d. reglamentas Nr. 559 „Invazinių svetimų augalų rūšių plitimo ribojimo reglamentas – *Heracleum sosnowskyi Manden*“.** Šis reglamentas nustato invazinių svetimų augalų rūšių – *Heracleum sosnowskyi Manden* (Sosnovskio barštis) – išplitimo ribojimo priemones, jo išnaikinimo tvarką ir metodus, taip pat tvarką, pagal kurią valstybės administravimo institucijos teikia informaciją apie Sosnovskio barščių paplitimą tikslinėse žemės naudojimo grupėse ir informacijos, kuri turi būti laisvai prieinama visuomenei, turinį bei darbo apsaugos reikalavimus, kai imamasi priemonių riboti Sosnovskio barščių plitimą.

**6. Ministrų kabineto 2009 m. vasario 17 d. reglamentas Nr. 158 „Nuostatai dėl aplinkos stebėsenos reikalavimų ir jos vykdymo tvarkos, teršiančių medžiagų registro sukūrimo ir informacijos prieinamumo visuomenei“.**

Reglamentas nustato reikalavimus aplinkos stebėsenai ir jos vykdymo tvarkai, tvarką, pagal kurią operatorius kontroliuoja išmetamų teršalų kiekį ir vykdo stebėseną (monitoringą), taip pat tvarką, kaip operatorius teikia informaciją apie stebėjimo rezultatus. Šis reglamentas nurodo aplinkos stebėsenos rengėjus, kurie pagal savo kompetenciją organizuoja ar vykdo žemės stebėseną, vadovaudamiesi įstatymais ir norminiais aktais dėl žemės ūkiui naudojamos žemės derlingumo lygio ir jo pokyčių, apsaugos nuo taršos nitratais, kuriuos sukelia žemės ūkio veikla, taip pat apsaugos nuo jonizuojančiosios radiacijos. Vadovaudamiesi Europos Sąjungos teisės aktais, rengėjai taip pat dar vykdo geologinių procesų stebėjimą jūros ir upių pakrančių zonose pagal tarptautines konvencijas. Duomenys ir informacija saugoma teršiančių medžiagų registre 10 metų.

**7. Ministrų kabineto 2011 m. vasario 22 d. reglamentas Nr. 135 „Pabaigtų eksploatuoti transporto priemonių perdirbimo taisyklės ir valymo įrenginių aplinkosaugos reikalavimai“.** Reglamentas nurodo reikalavimus, kad kuo mažiau žalos būtų padaroma dirvožemiui, o teritorijos netaptų degraduotomis.

Reglamente nustatyta, kad vietose, skirtose netinkamoms eksploatuoti transporto priemonėms saugoti (įskaitant laikiną saugojimą) prieš jų apdorojimą ar numatytą apdorojimą, operatorius turi užtikrinti, kad paviršiai būtų nepralaidūs vandeniui ir teršiančioms medžiagoms, apsirūpindamas išsiliejimų surinkimo įrenginiais, sėsdintuvais ir riebalų šalinimo bei valymo įrenginiais, taip pat nuotekų ir lietaus vandens surinkimo ir valymo įranga, laikantis teršalų išmetimo į vandenį taisyklių. Operatorius taip pat turėtų užtikrinti išardytų, panaudotinių pakartotinai elementų bei nafta užterštų elementų saugojimą saugyklose, kad būtų išvengta tepalų nuotėkio.

**8. Ministrų kabineto 2012 m. birželio 12 d. reglamentas Nr. 409 "Dėl degalinių, naftos terminalų ir cisterninių konteinerių aplinkos apsaugos reikalavimų".** Reglamentas nustato aplinkos apsaugos reikalavimus, nustatytus degalinių, naftos terminalų ir cisterninių konteinerių darbui. Rengdamas degalinės arba naftos terminalo pastato projektą, operatorius užtikrina požeminio vandens ir dirvožemio tyrimus, įvertindamas pradinę taršą pagal bendrai naftos angliavandenilių, benzeno, tolueno, etilbenzeno ir ksilenų kokybės standartus, kurie remiasi įstatymų ir kitų teisės aktų nustatytais dirvožemio ir grunto kokybės standartų bei paviršinio vandens ir požeminio vandens kokybės kriterijais. Nustatyta, kad norint pastebėti degalų nuotėkio požymius (degalų drėgmę, dėmes), taip pat degalų nuotėkio ant betono ar dirvožemio ir panašius požymius, kas mėnesį turėtų būti atliekami reguliarūs talpyklų ir vamzdynų bandymai.

**9. Ministrų kabineto 2013 m. balandžio 30 d. reglamentas Nr. 240 „Teritorijos planavimo, naudojimo ir statybos bendrosios taisyklės“.**

Kiekviena savivaldybė turi turėti teritorijos planavimo dokumentą, kurio nuostatose būtų išvardintos teritorijų planavimo, naudojimo ir užstatymo rizikos ir probleminės vietos, įskaitant tas vietas ir probleminius plotus, kurie turi įtakos dirvožemio ir žemės degradacijai.

Potvynių rizikos zonos, geologinės rizikos zonos (žemės nuošliaužų, purvo nuošliaužų, vandentakių erozijos rizikos zonos) ir potencialiai užterštos teritorijos yra minimos kaip rizikos teritorijos, susijusios su ten esančio dirvožemio ir žemės degradacija. Kalbant apie bendrąsias vandens, miškų ir dirbamos žemės naudojimo taisykles, į jas taip pat įtraukiami reikalavimai, kurių reikia laikytis vykdant ekonominę veiklą, siekiant išvengti dirvožemio ir žemės degradacijos.

**10. Ministrų kabineto 2014 m. gruodžio 23 d. reglamentas Nr. 834 „Dėl vandens ir dirvožemio apsaugos nuo žemės ūkio veiklos sukeltos taršos“.** Reglamentas nustato reikalavimus vandens ir dirvožemio apsaugai nuo nitratų taršos, kurią sukelia žemės ūkio veikla, ir ypač jautrių teritorijų, kurioms keliami griežtesni reikalavimai vandens ir dirvožemio apsaugai nuo žemės ūkio veiklos sukeltos nitratų taršos, apsaugai, apibrėždamas jų ribas ir nustatymo kriterijus.

### **Žemėtvarkos įstatymas**

Šiuo metu Latvijoje teritorijų planavimas įgyvendinamas nacionaliniu, regioniniu ir vietos valdžios lygmenimis. Teritorijų planavimas yra svarbi teritorijos valdymo priemonė, susiejanti žemės naudojimą konkrečioje teritorijoje su tos teritorijos plėtros prioritetais, politika ir vystymo programa. Teritorijų planavimo uždavinys yra užtikrinti efektyvų teritorijos naudojimą, kuris skatintų tiek planuojamos teritorijos ekonominį vystymąsi, tiek aukštos kokybės gyvenamosios aplinkos ne tik kiekvienam asmeniui, bet ir visai visuomenei kūrimą. Plėtros planavimo procesas taip pat apima ir esamos situacijos analizę, įskaitant degradavusių teritorijų būklės nustatymą.

Yra daugybė su žemės naudojimu ir apsauga susijusių klausimų, kurie nėra tinkamai reglamentuoti galiojančiuose norminiuose aktuose, nors šis reglamentavimas reikalingas siekiant užtikrinti tausų žemės naudojimą. Tai – žemės naudojimo ir apsaugos principai, žemės ir dirvožemio degradavimo prevencija, nacionalinių ir vietos valdžios institucijų vaidmuo žemės tvarkyme, viešojoje vandentvarkoje ir kt.

Pagrindinis norminis aktas, šiuo metu reglamentuojantis žemės degradacijos klausimus Latvijoje, yra Žemėtvarkos įstatymas. Pagal šį įstatymą, degradavusi teritorija yra teritorija su sunaikintu ar pažeistu viršutiniu žemės sluoksniu arba apleista teritorija, kurioje buvo vykdomos statybos, išgaunamos naudingosios iškasenos arba buvo vykdoma ūkinė – ekonominė ar karinė veikla. Žemė degraduoja, kai pramoninė ar kita veikla, arba neveikimas, padarė jai tiek daug žalos, kad neįmanoma ją vėl pradėti naudoti pagal paskirtį be specialių atkuriamųjų priemonių. Žemės degradacijos prevencijos priemonių tikslas yra skatinti tausojantį žemės naudojimą.

Įstatyme pateikiami vartojamų terminų paaiškinimai. „Dirvožemio degradacija“ ir „degradavusi teritorija“ apibrėžtos atsižvelgiant į JT konvenciją dėl kovos su dykumėjimu ir (arba) žemės degradacija tose šalyse, kurios patiria didelę sausrą ir (arba) dykumėjimą, bei į kitus tarptautinių konferencijų dokumentus. Įstatyme išvardyti ir žemės naudotojų įsipareigojimai siekiant užtikrinti racionalų žemės naudojimą bei sumažinti ir užkirsti kelią degradacijai.

Vietos valdžia gali perduoti žemę, įtrauktą į Žemės fondą, trumpalaikiai nuomai iki 12 metų, be teisės statyti, kad būtų užtikrintas jos racionalus naudojimas ir užkirstas kelias jos degradacijai (pvz., žemės ūkio paskirties žemės apaugimui medžiais ir krūmais). Jei privatus asmuo nenaudoja tokio išsinuomoto žemės sklypo pagal nuomos sutarties sąlygas, vietos valdžia turi teisę vienašališkai nutraukti nuomos sutartį. Šio reikalavimo tikslas – užtikrinti, kad žemė būtų tinkamai tvarkoma. Išsamūs šių žemės plotų nuomos reikalavimai turėtų būti nustatyti Ministrų kabineto reglamentuose.

Įstatyme yra išvardyti ir procesai, galintys sukelti dirvožemio degradaciją (pavyzdžiui, žemės apleidimas, kuris, kaip rodo Kaimo rėmimo tarnybos tyrimai, pagal dabartines tendencijas yra būdingas Latvijai), taip pat dirvožemio degradacijos tipai, turintys įtakos žemės ir dirvožemio būklei ir kokybei bei būsimam žemės tvarkymui, ir nuo kurių priklauso Žemės ir dirvožemio apsaugos įstatyme numatytos priemonės.

Žemės ūkio paskirties žemė, kurioje buvo nustatyta dirvožemio erozija, gali būti naudojama, imantis kovos su erozija priemonių, tokių kaip tinkamos sėjomainos įvedimas, viršutinio dirvožemio sluoksnio purenimas, dirvožemio kalkinimas, kontūrinio ūkininkavimo taikymas dirbant laukus. Regioninės aplinkosaugos valdybos ir vietos valdžia yra atsakingosios institucijos, galinčios nustatyti specialiąsias žemės naudojimo taisykles tose vietose, kur vyksta žemės ar dirvožemio degradacija arba kur yra degradavimo pavojus. Nustatyta, kad siekdama užtikrinti bendrus visuomenės interesus, vietos valdžia turi teisę imtis būtinų priemonių užkirsti kelią žemės degradacijai, nepriklausomai nuo jos nuosavybės, apie tai iš anksto įspėjusi savininką. Išlaidas, susijusias su žemės degradacijos prevencijos priemonėmis, apmoka nekilnojamojo turto savininkas. Ši taisyklė reikalinga tam, kad vietos valdžios institucijos galėtų laiku užkirsti kelią žemės degradacijai ar jos grėsmei, pavyzdžiui, užkirsti kelią potvyniams ar jų grėsmei polderių teritorijose, kur dėl kokio nors vieno nuolat nenaudojamo žemės ploto būna pažeidžiamos melioracijos sistemos, taip sukeldami potvynius kituose žemės plotuose. Žemės naudotojų atsakomybė numatyta ir tais atvejais, jei dirvožemis degradavo dėl jų veiksmų arba neveikimo.

Įstatyme aiškiai apibrėžtos žemės naudotojų teisės ir pareigos, taip pat priemonės užkirsti kelią žemės degradacijos pavojams ir žemės apsaugos priemonės, kartu nepadidinant administracinių procedūrų naštos. Teisinis reglamentavimas leidžia savivaldybėms veiksmingai naudoti įvairias priemones, kad būtų patenkinti visuomenės poreikiai ir interesai, kartu gerbiant žemės savininkų interesus.

Įstatymas nustatė, kad jau 2015 m. pirmąjį pusmetį turėtų būti parengti Ministrų kabineto reglamentai dėl degradavusių teritorijų klasifikavimo ir jų identifikavimo. Atsižvelgiant į šių reglamentų specifika ir ribotus viešojo administravimo pajėgumus, reglamentai dėl žemės ir dirvožemio degradacijos kriterijų, žemės ir dirvožemio degradacijos nustatymo ir įvertinimo bei jos tikimybės nustatymo, taip pat dėl žemės ir dirvožemio degradacijos prevencijos priemonių ir jų įgyvendinimo stebėsenos tvarkos buvo parengti tik 2018 m.

**Ministrų kabineto reglamento projektas „Žemės ir dirvožemio degradacijos kriterijai ir įvertinimo taisyklės“**

Remiantis Žemėtvarkos įstatymo 13 straipsnio 1 dalies 6 punktu, buvo parengtas projektas „Taisyklės dėl

žemės ir dirvožemio degradacijos kriterijų ir įvertinimo“, kurio tikslas – užtikrinti tausų žemės ir dirvožemio naudojimą ir valdymą skatinant netvarkomų, apleisčių ir pažeistų žemių identifikavimą ir atkūrimą.

Taisyklių projektas nustato žemės ir dirvožemio degradacijos kriterijus ir jų klasifikaciją, žemės ir dirvožemio degradacijos nustatymo ir įvertinimo tvarką, taip pat žemės ir dirvožemio degradacijos prevencijos bei jų įgyvendinimo priežiūros priemonės.

Taisyklių tikslas – užtikrinti tvarų žemės valdymą bei naudojimą, informacijos apie žemės ir dirvožemio degradaciją prieinamumą bei aktualumą (naujumą), taip pat skatinti pažangą siekiant neutralios padėties žemės degradacijos atžvilgiu. Degraduojančių (pažeistų) teritorijų žemės ir dirvožemio klasifikavimo ir įvertinimo tikslas yra pateikti vienodą ir klasifikuotą informaciją apie degradavusias bei degraduojančias teritorijas tiek nacionaliniu, tiek vietos lygiu. Šiuo metu nėra informacijos apie degradavusių teritorijų mastą šalyje, taip pat apie tokių teritorijų plotus savivaldybių lygmeniu. Kai kuriose savivaldybėse, pavyzdžiui, Rygos mieste, tokia informacija yra kaupiama, tačiau kadangi nėra parengtų bendrų kriterijų degraduojančioms teritorijoms klasifikuoti, ši informacija nėra palyginama ir negali būti naudojama rengiant informaciją tarptautinėms institucijoms. Būna ir tokių situacijų, kai degradavusių teritorijų, pavaizduotų savivaldybių teritorijų planuose, ribos yra netikslios, arba informacija apie degraduojančias teritorijas kai kuriuose teritorijų planuose minima tik tekstinėje plano dalyje, o kai kuriuose teritorijų planuose ši informacija nėra įtraukta nei į tekstinę, nei į grafines dalis.

Atsižvelgiant į tai, kad būtina pasiekti vieningą degraduojamų teritorijų vaizdavimą vienoje vietoje ir užtikrinti informacijos aktualumą bei prieinamumą, jau vyksta degraduojančių teritorijų informacinės sistemos kūrimo darbai. Ši informacinė sistema skirta įvesti ir pateikti patobulintą informaciją apie žemės ir dirvožemio degradaciją. Informacinė sistema kuriama Aplinkos apsaugos ir regioninės plėtros ministerijai bendradarbiaujant su Valstybine regioninės plėtros agentūra. Ši sistema teiks informaciją, reikalingą žemės ar dirvožemio degradacijai atpažinti (identifikuoti) arba aptikti ir jos nustatymui, pasinaudojant kitų institucijų surinktais duomenimis. Taigi, informacinės sistemos vartotojams bus teikiama geoerdvinė informacija, surinkta iš skirtingų duomenų šaltinių, sukurtų konkrečioms tikslams (krašto apsaugai, teritorinei plėtrai, aplinkos apsaugai ir t. t.), ir sukaupta vienoje vietoje, taip pat bus suteikta prieiga prie informacijos apie nuniokotas teritorijas ir palaikomas jos naudojimas. Įdiegus teritorijų su degraduojančia žeme ir dirvožemiu klasifikaciją ir vertinimą bei duomenų įvedimą į informacinę sistemą ir jos prieinamumą visuomenei, bus užtikrinta galimybė visapusiškai naudotis informacija apie žemės degradaciją vietos ir nacionaliniu lygmeniu, o tai būtina įgyvendinant tvarų žemės tvarkymą.

Rengiant teritorijų planavimo dokumentus, informacinė sistema suteiks galimybę vietos valdžiai parengti teritorijos planą, numatantį tausų ir racionalų jos teritorijos ir išteklių naudojimą, įvertinant degradavusias teritorijas, esančias savivaldybės administruojamoje teritorijoje. Informacinė sistema leis įvertinti įvairių degradavusių teritorijų galimybes ir nustatyti jų naudojimo reikalavimus bei apribojimus, sudarys palankias sąlygas verslo plėtrai ir investicijoms, įskaitant Europos Sąjungos lėšų pritraukimą degraduojančioms teritorijoms, taip pat sudarys sąlygas užtikrinti aplinkos kokybę, išvengti pavojų aplinkai, išsaugoti gamtinį ir kultūrinį paveldą, kraštovaizdį ir biologinę įvairovę bei sukurs galimybes pagerinti kultūrinio kraštovaizdžio ir apgyvendintų vietovių kokybę.

Taisyklių projektas turi nustatyti žemės ir dirvožemio degradacijos kriterijus ir jų klasifikaciją, žemės ir dirvožemio degradacijos nustatymo ir įvertinimo tvarką, taip pat numatyti žemės ir dirvožemio degradacijos prevencijos priemonės bei šių priemonių įgyvendinimo priežiūrą.

→ Degraduojanti (nualinta, sunykusi) užstatymo teritorija:

→ degraduojanti gyvenamosios ar visuomeninės paskirties teritorija ar statinys;

→ degraduojanti pramoninė teritorija ar statinys;

→ degraduojanti karinė teritorija ar objektas;

→ Nerekultivuota naudingųjų iškasenų gavybos vieta – degraduojanti (pažeista) mineralų gavybos vieta;

→ Atliekų šalinimas ir saugojimas tam neskirtose vietose – atliekų šalinimas ir saugojimas šiam tikslui nenumatytose vietose;

→ Žemės užterštumas – teritorijos užteršimas pavojingomis medžiagomis;

→ Invazinių svetimų augalų plitimas – teritorijos, į kurias įsiveržė invaziniai svetimi augalai.

Taisyklėse taip pat numatyti požymiai, pagal kuriuos atpažįstamos degraduojančios teritorijos ar objektai. Tai:

**Degraduojanti gyvenamųjų ar visuomeninių pastatų teritorija ar statinys** – tai apleistas ar negyvenamas gyvenamosios ar visuomeninės paskirties pastatas, kuriame nebevykdoma ūkinė veikla arba jame nebegyvenama ir kuris dėl savo fizinio nusidėvėjimo kelia pavojų žmonių sveikatai ar gyvybei, kenkia vizualinei kraštovaizdžio kokybei arba daro žalą aplinkai.

**Degraduojanti pramoninė teritorija ar statinys** – tai teritorija, kuri yra apleista, arba tik ribotai naudojama pramoninio pobūdžio teritorija ar statinys, kur nebevykdoma ūkinė veikla arba kuri(s) nebeatlieka numatytų funkcijų, o dėl savo nusidėvėjimo kelia pavojų žmonių sveikatai ar gyvybei, blogina vaizdinę kraštovaizdžio kokybę ar kenkia aplinkai.

**Degraduojanti karinė teritorija ar objektas** – tai apleista karinė teritorija ar objektas, kuris buvo naudojamas ar skirtas kariniams tikslams, tačiau šiuo metu jame nevykdoma jokia ūkinė veikla. A degraded mineral extraction site is an abandoned and non-recultivated mineral extraction area if its area is more than 0.5 ha.

**Degraduojanti naudingųjų iškasenų gavybos vieta** – tai apleista ir nerekultivuota naudingųjų iškasenų gavybos vieta, jei jos plotas yra didesnis nei 0,5 ha.

**Atliekų šalinimas ir saugojimas šiam tikslui nepaskirtose vietose** – tai atliekų užkasimo vietos ir sąvartynai, kur po jų uždarymo nebuvo vykdoma rekultivacija, stebėseną ir tinkamas tvarkymas, taip pat kur atliekų šalinimas ir laikymas vyksta tose vietose, kurios nėra tam skirtos.

**Vietos (objekto) užterštumui pavojingomis medžiagomis** būdingas vietinis ar išsklaidytas (išsimėtęs) dirvožemio užteršimas tokiu laipsniu, kuris kelia didelę riziką normaliam ekosistemos funkcionavimui, todėl reikia imtis atitinkamų veiksmų šiam nepageidaujamam poveikiui sušvelninti, remiantis kriterijais, nustatytais teisės aktuose dėl dirvožemio ir grunto kokybės standartų bei norminiuose teisės aktuose dėl paviršinio ir požeminio vandens kokybės, taip pat atsižvelgiant į užterštų ir galimai užterštų vietų identifikavimo ir registravimo tvarkos norminę bazę.

**Invazinių svetimų augalų įsiveržimas į teritoriją** pripažįstamas tada, jei ten auga bent vienas invazinis augalas.

Atsižvelgiant į skirtingus aplinkosauginius, geografinius ir kitus Latvijos teritorijos aspektus, taisyklėse numatyta, kad vietos valdžia prireikus gali papildomai nustatyti naujus degradavusių žemių identifikavimo kriterijus, nekeisdama žemės degradacijos tipų. Tokia nuostata buvo nustatyta, nes yra reali tikimybė, jog ateityje gali atsirasti naujų, iki šiol nekonceptualizuotų degradavusių žemių identifikavimo kriterijų. Kadangi informacija bus įvesta į informacinę sistemą, ateityje bus galima pridėti tik dirvožemio degradacijos kriterijus, o tai reiškia, kad nebus galima pakeisti ar pridėti naujų žemės ir dirvožemio degradacijos tipų. Vietos valdžia, sprenddama dėl degraduojančios teritorijos statuso suteikimo, turės pagrįsti sprendimą nustatyti naują kriterijų ir pagrįsti jo atitikimą reglamentuose nurodytai žemės degradacijos rūšiai (tipui).

Savivaldybė yra ta institucija, kuri, vykdydama žemės stebėseną, gali atpažinti (identifikuoti) ir nustatyti žemės degradaciją savo administracinėje teritorijoje. Pagal taisykles, Valstybinė augalų apsaugos tarnyba turės bendradarbiauti su vietos valdžia atpažįstant ir nustatant žemės degradacijos tipą „Svetimų invazinių augalų plitimas“. Abi institucijos jau bendradarbiauja. Valstybinė augalų apsaugos tarnyba gali sudaryti bendradarbiavimo sutartį su savivaldybėmis dėl Invazinių svetimų augalų rūšių išplitimo duomenų bazėje esančios informacijos turinio ir formos jos kontroliuojamoje Kultūrinių augalų stebėjimo nacionalinėje informacinėje sistemoje. Valstybinė augalų apsaugos tarnyba vykdo svetimų invazinių augalų rūšių plitimo valstybinę priežiūrą ir kontrolę. Naudojant globalios padėties nustatymo sistemas (GPS), imtuvus, ortofotografinius žemėlapius ir topografinius žemėlapius, atliekamas invazinių augalų rūšių plitimo žemės ūkio paskirties žemėje stebėjimas.

Vietos savivaldybė, atsižvelgdama į specifines aplinkybes ir efektyvumo sumetimais, gali pasirinkti būdą, kaip atpažinti (identifikuoti) ir aptikti žemės degradaciją, – naudojantis vietos valdžios informacija, informacija iš valstybės informacinių sistemų ar atliekant teritorijos tyrimą vietoje (gamtoje). Šis realus gamtos apžiūrėjimas ar tyrimas gamtoje nėra privalomas. Jis turėtų būti atliekamas tik tuo atveju, jei savivaldybės jau turima informacija aiškiai neparodo žemės degradacijos

tipo, todėl sprendimas dėl degradacijos teritorijos suteikimo negali būti priimtas. Savo ruožtu, Valstybinė augalų apsaugos tarnyba žemės ir dirvožemio degradaciją nustatinėja aplinkos ir augalų apsaugą reglamentuojančiuose norminiuose teisės aktuose nustatyta tvarka.

Savivaldybė, norėdama teritoriją identifikuoti kaip degradavusią teritoriją, priima sprendimą dėl degradavusio teritorijos statuso suteikimo jos administracinėje teritorijoje. Sprendimas nustato žemės degradacijos tipą pagal nustatytus kriterijus ir jų klasifikaciją. Apie priimtą sprendimą žemės savininkas arba teisėtas valdytojas (žemės naudotojas) turi būti informuojamas per 10 darbo dienų. Pagal įstatymo „Dėl vietos valdžios“ nuostatas, sprendimą gali priimti vietos valdžios taryba arba jos įgaliota institucija.

Norėdamas panaikinti degraduojančios teritorijos statusą, žemės naudotojas po to, kai užkirto kelią žemės degradacijai, turi pranešti apie tai vietos valdžios institucijai ir pateikti dokumentus, patvirtinančius teritorijos sutvarkymą (išvalymą) ar atgaivinimą (atkūrimą). Dokumentai, patvirtinantys žemės degradacijos prevenciją (kelio užkirtimą žemės degradacijai), yra šie: statinio išsaugojimą, nugriovimą, rekonstravimą ar atkūrimą patvirtinantys dokumentai; taršos šaltinio pašalinimą, stabilizavimą ar jo netekimą (pvz., perleidimą, atsisakymą ir pan.) patvirtinantys dokumentai, taip pat dokumentai, patvirtinantys stebėsenos rezultatus; dokumentai, patvirtinantys priemonės, kurių buvo imtasi regeneruojant naudingųjų iškasenų gavybos vietą; svetimų invazinių augalų plitimo kontrolės priemonių įgyvendinimą patvirtinantys dokumentai ir kiti dokumentai, patvirtinantys žemės ir dirvožemio degradacijos prevencijos priemones, kuriuos savivaldybės pripažįsta tinkamais. Savivaldybė turi įvertinti žemės naudotojo pateiktus žemės degradacijos prevencijos dokumentus ir, jei reikia, atlieka teritorijos patikrinimą gamtinėje vietovėje bei priima sprendimą dėl degraduojančios teritorijos statuso panaikinimo. Žemės naudotojui sprendimas išsiunčiamas per 10 darbo dienų.

Taisyklėse numatytas žemės ir dirvožemio degradacijos prevencijos priemonių ir jų įgyvendinimo stebėsenos įsteigimas. Vietos valdžia ir Valstybinė augalų apsaugos tarnyba yra tos institucijos, kurios pagal savo kompetenciją prižiūri, kaip laikomasi taisyklių reikalavimų. Vietos savivaldybė, spręsdama dėl degraduojančios teritorijos statuso suteikimo ar panaikinimo, informaciją apie degraduojančią teritoriją turi įvesti į informacinę sistemą, prižiūrimą Aplinkos apsaugos ir regioninės plėtros ministerijos. Pagal Valstybės informacinių sistemų įstatymą, šios informacinės sistemos valdytojas yra Aplinkos apsaugos ir regioninės plėtros ministerija, o vietos valdžios institucijos atlieka informacinės sistemos vartotojo funkcijas. Prieiga prie informacinės sistemos bus suteikiama tik įgaliotiems vartotojams. Informacinė sistema suteikia galimybę atlikti sistemos vartotojo tapatybės patikrinimą.

Informacinė sistema suteiks prieigą prie duomenų apie galimai degraduojančius (nuniokotus, sunykusius) plotus: iš Latvijos geoerdvinės informacijos agentūros – apie griuvėsius, iš ribotos atsakomybės valstybės įmonės Latvijos aplinkos, geologijos ir meteorologijos centro – apie užterštas ir galimai užterštas vietas, mineralų gavybos vietas ir kt., o iš Valstybinės augalų apsaugos tarnybos – dėl Sosnovskio barščių paplitimo. Šie duomenys vietos valdžiai leis lengviau identifikuoti jos teritorijoje esančias degraduojančias teritorijas, taip pat jie gali būti naudojami degraduojančioms vietoms pavaizduoti, jų plotams nustatyti ir savivaldybės turimai informacijai įvesti į informacinę sistemą. Informacinės sistemos valdytojas užtikrina informacijos prieinamumą bendrame nacionaliniame geoerdvinės informacijos portale ([www.geolatvija.lv](http://www.geolatvija.lv)). Informacinės sistemos valdytojas taip pat parengia gaires degradavusių teritorijų įvertinimui, reikalavimus informacijai, kurie turi būti įtraukti į informacinę sistemą, ir jos įtraukimo tvarką, taip pat vienodo informacijos rodymo reikalavimus.

Taisyklių teisinė bazė turės tiesioginį poveikį vietos valdžios institucijoms ir žemės naudotojams. Vietos valdžios institucijos ir Valstybinė augalų apsaugos tarnyba yra įpareigtos teikti, prižiūrėti ir atnaujinti informaciją apie degraduojančias (nuniokotas) teritorijas. Teisinė bazė skatins tvarų žemės naudojimą nustatant (identifikuojant) šias teritorijas ir skatinant jų sutvarkymą (išvalymą) ar atgaivinimą (atkūrimą) tiek nacionaliniu, tiek vietos lygiu. Tai taip pat turės įtakos verslo aplinkai, atsižvelgiant į mažų, vidutinio dydžio, labai mažų įmonių ir startuolių įsipareigojimus sutvarkyti (išvalyti) jų nuosavybėje esančias degradavusias teritorijas arba atgaivinti

jas. Bus nustatomas (identifikuojamas) ir skatinamas degraduojančių teritorijų, kurios prisideda prie aplinkos taršos, žemės ir dirvožemio sutvarkymas (išvalymas), o tai turės teigiamą poveikį aplinkai.

Norėdamas inicijuoti degraduojančios teritorijos nustatymą, fizinis ar juridinis asmuo nepatirs jokių papildomų išlaidų. Papildomos išlaidos fiziniams ar juridiniams asmenims atsiras tik tuo atveju, jei degraduojančio ploto statusas bus nustatytas savivaldybės sprendimu dėl šio turto. Degraduojančią teritoriją turi sutvarkyti (išvalyti) ar atgaivinti žemės naudotojas. Tas pats pasakytina ir apie išlaidas, susijusias su šiuo darbu. Jei žemės naudotojas laiku (per nurodytą terminą) nevykdo sprendime nurodytos veiklos, šią veiklą savo lėšomis turi atlikti savivaldybė. Išlaidos, susijusios su priemonėmis, kuriomis siekiama užkirsti kelią dirvožemio degradacijai, bus perkeltos žemės naudotojui.

Atsižvelgdama į skirtingus aplinkosauginius, geografinius ir kitus Latvijos teritorijos aspektus bei siekdama pateikti papildomus paaiškinimus, kaip naudotis informacine sistema, taip pat atpažinti (identifikuoti) ir nustatyti žemės bei dirvožemio degradaciją, Aplinkos apsaugos ir regioninės plėtros ministerija rengia degraduojančių teritorijų įvertinimo ir jų vaizdavimo informacinėje sistemoje gaires.

## NUORODOS

- Aizsargjoslu likums (1997) <http://likumi.lv/doc.php?id=42348>
- ANO Ģenerālās asamblejas 2015.gada 25.septembra rezolūcija "Mūsu pasaules pārveidošana: 2030 programma ilgtspējīgai attīstībai" [http://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A\\_RES\\_70\\_1\\_E.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_70_1_E.pdf)
- ANO konvencija "Par cīņu pret pārtuksnešošanas/zemes degradāciju valstīs, kurās novērojami ievērojami sausuma periodi un/vai pārtuksnešošanās, jo īpaši Āfrikā" <http://www.unccd.int/>
- Augu aizsardzības likums, 1998, <http://likumi.lv/doc.php?id=51662>
- Buivydaite Vanda, Pivoriunas Danielius. Land degradation measures in Lithuania. In: Land Degradation in Central and Eastern Europe R.J.A. Jones and L. Montanarella (eds.). European Soil Bureau Research Report No.10, EUR 20688 EN, 2003, 324 pp. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Dabas resursu nodokļa likums, 2005, <http://likumi.lv/doc.php?id=124707>
- Eiropas Savienības stratēģija "Eiropa 2020 – resursu ziņā efektīva Eiropa" <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/7566774/KS-EZ-16-001-EN-N.pdf/ac04885c-cfff-4f9c-9f30-c9337ba929aa>
- Krimināllikums, 1998, <http://likumi.lv/doc.php?id=88966>
- Lauksaimniecības un lauku attīstības likums, 2004, <https://likumi.lv/doc.php?id=87480>
- Likums "Latvijas Administratīvo pārkāpumu kodekss" 1984, <http://likumi.lv/doc.php?id=89648>
- Likums „Par piesārņojumu”, 2001, <http://likumi.lv/doc.php?id=6075>
- Likums „Par zemes dzīlēm”, 1996, <https://likumi.lv/doc.php?id=40249>
- Meliorācijas likums 2010, <https://likumi.lv/doc.php?id=203996>
- Meža likums, 2000, <http://likumi.lv/doc.php?id=2825>
- MK 2001.gada 20.novembra noteikumi Nr. "483 Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu apzināšanas un reģistrācijas kārtība", pieejams: <http://likumi.lv/doc.php?id=55895>
- MK 2005.gada 25.oktobra noteikumi Nr.804 "Noteikumi par augsnes un grunts kvalitātes normatīviem", <https://likumi.lv/doc.php?id=120072>
- MK 2006.gada 2.maija noteikumi Nr. 362 "Noteikumi par notekūdeņu dūņu un to komposta izmantošanu, monitoringu un kontroli", pieejams: <http://likumi.lv/doc.php?id=134653>
- MK 2008.gada 30.jūnija noteikumi Nr. 468 "Invazīvo augu sugu saraksts", <http://likumi.lv/doc.php?id=177511>
- MK 2008.gada 14.jūlija noteikumi Nr.559 "Invazīvo augu sugas – Sosnovska latvāņa – izplatībasierobežošanas noteikumi", <http://likumi.lv/doc.php?id=179511>
- MK 2009.gada 17.februāra noteikumi Nr.158 "Noteikumi par vides monitoringu un piesārņojošo vielu reģistru", <http://likumi.lv/doc.php?id=188150>
- MK 2011.gada 22.februāra noteikumi Nr.135 "Noteikumi par nolietotu transportlīdzekļu pārstrādi un apstrādes uzņēmumiem noteiktajām vides prasībām", <http://likumi.lv/doc.php?id=226333>
- MK 2012.gada 12.jūnija noteikumi Nr. 409 "Noteikumi par vides aizsardzības prasībām degvielas uzpildes stacijām, naftas bāzēm un pārvietojamajām cisternām", <http://likumi.lv/doc.php?id=249805>
- MK 2013.gada 30.aprīļa noteikumi Nr. 240 "Vispārīgie teritorijas plānošanas, izmantošanas un apbūves noteikumi", <http://likumi.lv/doc.php?id=256866>
- MK 2014.gada 23.decembra noteikumi Nr.834 „Prasības ūdens, augsnes un gaisa aizsardzībai no lauksaimnieciskās darbības izraisīta piesārņojuma” <https://likumi.lv/doc.php?id=271376>
- Pomelov Alexander. Land management against land/real estate degradation. International scientific journal "Baltic Surveying", volume 1, Jelgava (Latvia), 2014, pp.60 – 66
- Teritorijas attīstības plānošanas likums 2011, <https://likumi.lv/doc.php?id=238807>
- Vides aizsardzības likums 2006, <https://likumi.lv/doc.php?id=147917>
- Zemes pārvaldības likums, 2014, <https://likumi.lv/doc.php?id=270317>



# PLANA VIMAS



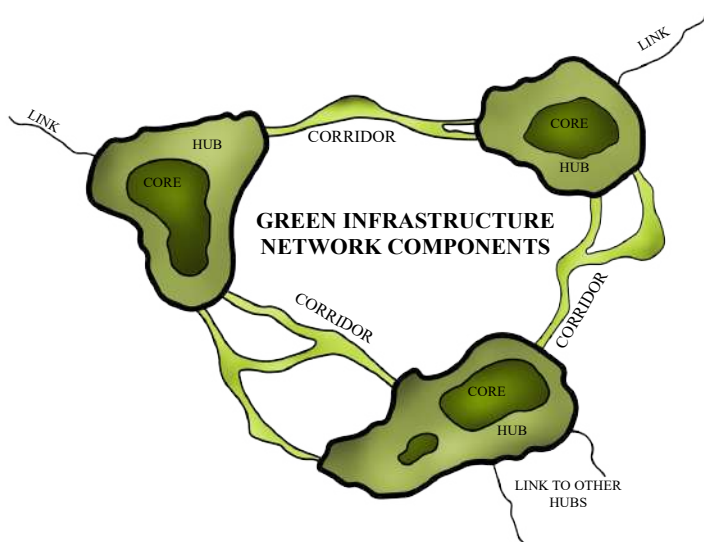
## DEGRADAVUSIŲ (PAŽEISTŲ) TERITORIJŲ VAIDMUO ŽALIOJOJE INFRASTRUKTŪROJE. KRAŠTOVAIZDŽIO EKOLOGINIS ASPEKTAS ATKURIANT APLEISTAS TERITORIJAS

Daiga Skujāne, Aiga Spāge

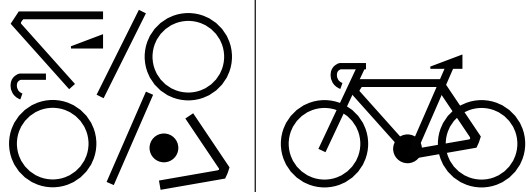
Apleistų teritorijų rūšių įvairovė aprėpia sritis nuo apaugusių žemės ūkio naudmenų plotų iki apleistų ir dažnai užterštų buvusių pramoninių arba techninių ar sandėliavimo objektų vietų. Tačiau visoms joms bendra yra tai, kad jos visos yra nenaudojami ir apleisti plotai, kuriuos galima atgaivinti ir taip išplėtoti, kad jie įneštų kuo didžiausią indėlį į ekonomiką arba į konkrečios vietos plėtrą. Apleistų teritorijų dažnai negalima atgaivinti per trumpą laiką dėl finansinių išteklių trūkumo arba dėl laiko, reikalingo užteršimui pašalinti. Tuomet tam tikram laikotarpiui šios teritorijos gali tapti laikino naudojimo teritorijomis, kuriose dar tik vyksta visiško atgaivinimo ir naujų funkcijų suteikimo procesas. Vienas iš galimų plėtros scenarijų yra atgaivintų ar laikino naudojimo buvusių apleistų teritorijų įtraukimas į žaliąją miesto infrastruktūrą, taip prisidedant prie šių vietovių sugražinimo (reintegravimo) į socialinę ir ekonominę regiono gyvenimą.

### Kas yra žalioji infrastruktūra?

Žaliosios infrastruktūros (angl. Green Infrastructure) sąvoka yra nauja, nors individualių idėjų ir projektų lygmenyje jos ištakos siekia 150 metų trukmės istoriją. Pagal apibrėžimą, žalioji infrastruktūra yra žaliųjų erdvių ar gamtinių (natūralių) teritorijų (plotų) tinklas, kuris teikia ne tik ekologines funkcijas, bet taip pat duoda ir socialinę bei ekonominę naudą visuomenei.



Žaliosios infrastruktūros elementai (sukūrė autorius, iš Saffuan, Zanudinb, Ahmadc (2013))



Elementų rinkinys turi didesnę vertę nei atskirų elementų suma (Sukūrė Uzunoglu (2011))

Žaliosios infrastruktūros planavimo procesas Europoje yra glaudžiai susijęs su ES Biologinės įvairovės strategija iki 2020 m. Strategijai įgyvendinti parengtas veiksmų dokumentas „ES žaliosios infrastruktūros strategija“. Įgyvendindamos šią strategiją, ES valstybės narės iki 2020 m. turėtų integruoti žaliosios infrastruktūros sukūrimo veiksmus į normatyvinius dokumentus nacionaliniu, regioniniu, savivaldybių ir vietos lygiu.

Mokslinėje ir praktinėje literatūroje nagrinėjami pagrindiniai žaliosios infrastruktūros kūrimo elementai, kuriuos sudaro mazgai (teritorijos lopinėliai, sklypai) ir jungtys (koridoriai), kurių tarpusavio sąveika užtikrina žaliojo tinklo tęstinumą ir tvarumą.

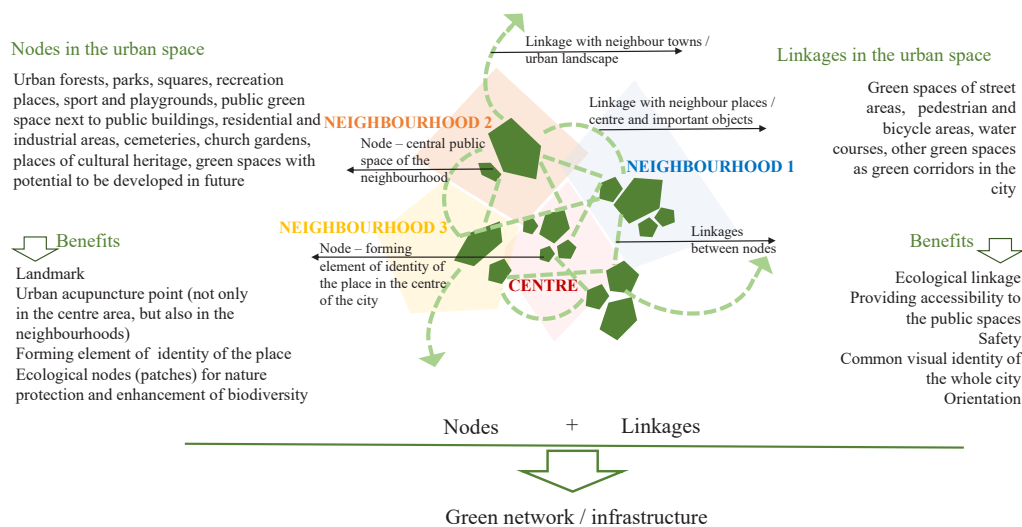
Teigiamą žaliojo tinklo poveikį taip pat pagrindžia holizmo teorija, teigianti, kad „visa yra daugiau nei jo dalių suma“.

Integruoto ir nenutrūkstamo mėlynai–žaliosios (mėlyna spalva čia akcentuoja vandenį) infrastruktūros arba žaliojo tinklo plėtra suteikia ir skatina šiuos dalykus:

- ekologines erdvines jungtis kraštovaizdyje;
- gamtos vertybių ir biologinės įvairovės apsaugą;
- vaizdinės erdvės vienovę (darną) ir geresnę orientavimąsi miesto aplinkoje;
- vietos tapatumą formuojančių elementų išryškinimą (akcentavimą);
- saugų gyventojų ir turistų judėjimą per teritoriją.

**Mazgus** miesto zonos žaliajoje infrastruktūroje sudaro miesto miškai ir parkai, aikštės ir sodeliai (želdynai), atskiros poilsio zonos, žaidimų aikštelės, aktyvumo ir sporto zonos, gyvenamųjų, viešųjų ir kitų pastatų zonų viešosios žaliosios erdvės, kapinės ir bažnyčių sodai, kultūros paveldo objektai, galimos viešosios erdvės ir kita. Tam tikrų mazgų (žaliųjų erdvių, viešųjų erdvių su orientyrais ar meno elementais, poilsio vietų ir kt.) išryškimas (akcentavimas) ne tik miesto centre, bet ir skirtingose mikrorajonų (kaimynysčių) dalyse leidžia suaktyvinti visas miesto dalis kaip vieningą sistemą. Šis požiūris yra susijęs su urbanistinės akupunktūros (angl. Urban Acupuncture) koncepcija, kuri buvo panaudota planuojant ir keletą Europos miestų.

**Jungtys (erdviniai sąryšiai)** miesto planavimo lygmeniu yra kraštovaizdžio elementai, užtikrinantys saugų judėjimą iš vieno mazgo į kitą laisvalaikio, turizmo ar kasdienės veiklos tikslais. Jungtys taip pat apima ekologinio sujungimo funkciją. Mieste jungtis sudaro gatvių želdynai, pėsčiųjų ir dviračių takai, vandentakiai ir kranto linijos, linijinės viešosios žaliosios zonos (parkai ir kt.) ir daugiau panašių jungčių.



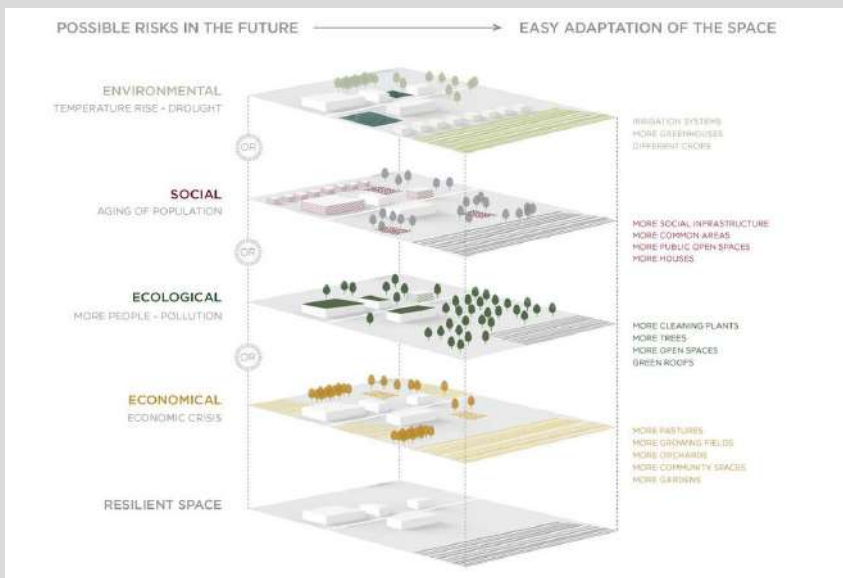
Helsinkio žalia struktūra ([https://fluswikien.hfwu.de/index.php?title=File:Helsinki\\_green\\_structure.jpg](https://fluswikien.hfwu.de/index.php?title=File:Helsinki_green_structure.jpg))

Kai kurie Europos miestai jau yra priėmę žaliosios infrastruktūros planus ir jais remdamiesi plėtoja gatvių, dviračių ir pėsčiųjų takų, parkų, aikščių ir kitų viešųjų erdvių tinklą. Helsinkio miesto pavyzdys rodo, kaip atskiros žaliosios erdvės ir gamtos zonos, sujungtos su „žaliaisiais koridoriais“, sudaro bendrą miesto žaliąjį tinklą.

Kraštovaizdžio pokyčiai yra svarbus aspektas planuojant žaliąją miesto infrastruktūrą. Taip pat svarbu, kad planavimas būtų grindžiamas ne tik ekologiniais procesais, bet būtų atsižvelgiama ir į poveikį visiems aplinkiniams elementams. Sunaikintų ar degradavusių gamtos plotų atkūrimas kainuoja daug brangiau, nei esamų vertybių apsauga ir išsaugojimas. Taigi, žalioji infrastruktūra yra ekologinis tausaus žemės naudojimo pagrindas. Prieš pradėdant kelių, infrastruktūros ir pastatų projektavimo ir statybos procesą, svarbu identifikuoti ir apsaugoti esamus vertingus gamtos objektus ir koridorius. Be didelių išlaidų sunaikintoms gamtos teritorijoms atnaujinti, reikėtų žinoti, kad žmonių sukurta aplinka niekada neturės tiek funkcijų ir neatneš tiek ekologinės naudos, kiek gamta.

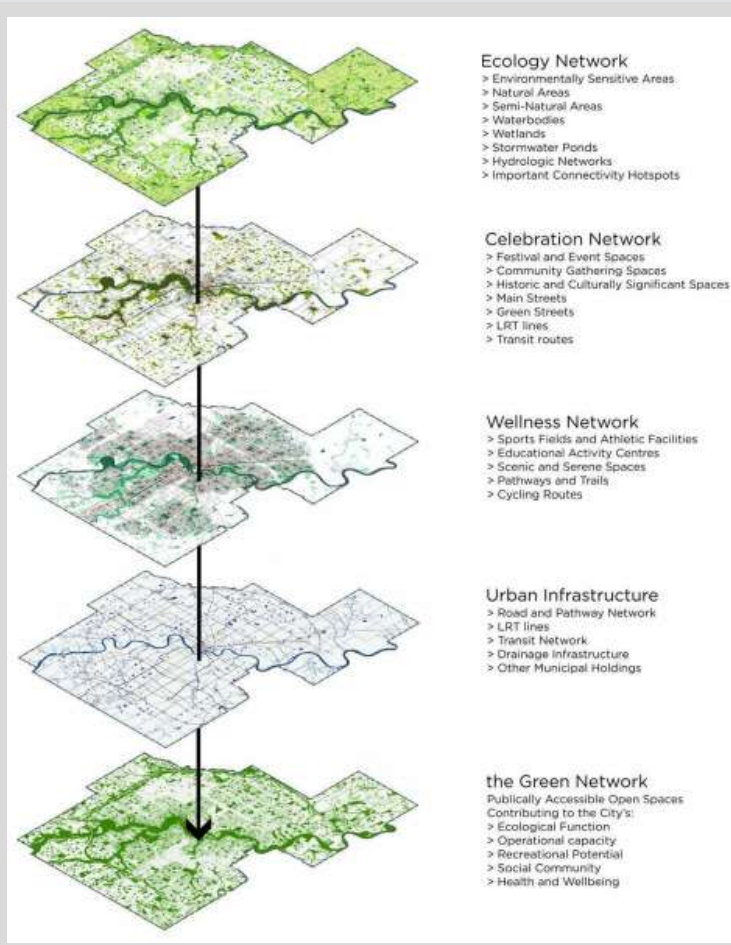
Tose situacijose, kai teritorijos plėtra jau buvo atlikta, vis dar svarbu nustatyti (identifikuoti) žemės plotus, kuriuose natūralios aplinkos atkūrimas būtų naudingas žmonėms ir užtikrintų svarbius ekologinius procesus. Sėkmingas žaliosios infrastruktūros įdiegimas yra pagrįstas gebėjimu atitaisyti (atgaivinti) ar atkurti natūralios aplinkos elementus. Degradavusių teritorijų atgaivinimas yra vienas iš būdų sugrąžinti gamtą į miestą, nes jų apleidimo laikotarpiu jose susidaro didelė biologinė įvairovė. Atgaivintos buvusios pramoninės ar techninės teritorijos (zonos, plotai) gali būti naudojamos mieste kaip biokoridoriai, taip užkertant kelią ekologinio žaliųjų erdvių tinklo suskaidymui (fragmentacijai) ir užtikrinant ryšį tarp atskirų viešųjų teritorijų. Žaliosios infrastruktūros planavimo procesas turėtų būti taikomas tiek privačių asmenų valdomoms teritorijoms, tiek valstybiniam turtui. Socialinės, ekonominės ir ekologinės naudos lygmenys sukuria tvarią žaliosios infrastruktūros struktūrą. Patrauklios žaliosios

erdvės gali sustiprinti vietos tapatumą (identitetą), išryškinti istorinio paveldo vertybes ir suteikti platų poilsiu bei kasdieni veiklai reikalingų funkcijų spektrą. Remiantis miesto plėtros tendencijomis, daugeliu atvejų buvusios pramoninės ar techninės teritorijos (zonos) yra netoli miesto centrinės dalies, todėl miesto žalioji tinklas susiskaido (tampa fragmentuotas). Žaliojo tinklo nenutrūkstumumas (tolydumas) yra svarbus aspektas gerinant visuomenės sveikatą ir gyvenimo kokybę. Žalioji tinklas išplečia galimybes vaikščioti ir važinėti dviračiais saugioje aplinkoje, naudojantis tinkama infrastruktūra, o taip pat užtikrina ekologinę jungtį tarp skirtingų gamtos ir žaliųjų erdvių. Degradavusių teritorijų atgaivinimas yra galimybė kurti naujas viešąsias erdves, papildančias esamą žaliųjų erdvių tinklą.



Šiais laikais vyksta nuolatinė miesto ir pramonės plėtra, turinti didelį poveikį aplinkai. Neigiamą tokios plėtros poveikį galima sušvelninti panaudojant ekologinio projektavimo principus planuojant teritoriją. Istorinės vietos dažnai yra svarbūs žaliosios infrastruktūros elementai. Daugeliu atvejų šios vietovės, be istorinio paveldo vertės, turi didelę biologinę ir gamtinę vertę, nes jos ilgą laiką buvo apleistos. Tie patys procesai vyko daugelyje buvusių pramoninių teritorijų, kurios dabar gali būti plėtojamos kaip daugiaviešios plotai, vertingi ekologiniu požiūriu.

Galimos rizikos prevencija planuojant ekologišką infrastruktūrą (<http://futurearchitectureplatform.org/projects/70d2bbb1-1f89-4935-a216-a4f3227c5eae>)

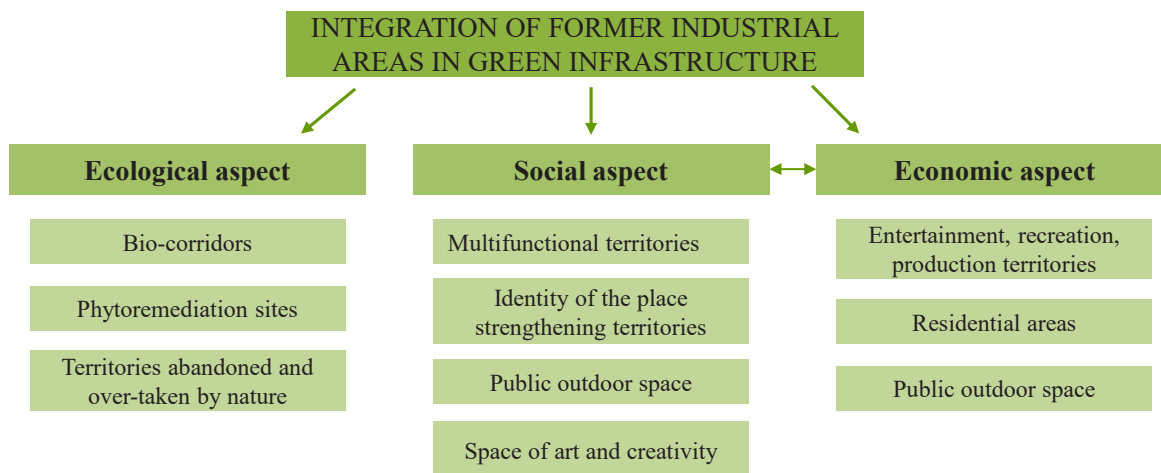


Žaliosios infrastruktūros planavimas grindžiamas skirtingomis viešosiomis erdvėmis ir elementais, iš kurių kiekviena ar kiekvienas gali skirtingai prisidėti prie struktūrizuotos ir vartotojui patogios infrastruktūros. Edmontono miesto (Kanada) žaliosios infrastruktūros pavyzdys apima ekologinį tinklą, erdves viešiesiems renginiams ir geram laisvalaikiui, taip pat miesto infrastruktūrą, užtikrinančią saugų judėjimą pėstiesiems ir dviratininkams, tvarias lietaus vandens valdymo sistemas ir kt. Grupuojant skirtingais žaliosios infrastruktūros lygiais, galima atpažinti galimas grėsmes ir nustatyti problemines vietas bei išskirti (pabrėžti) ypač vertingas teritorijas (plotus). Žaliosios infrastruktūros teminiai sluoksniai leidžia atskirai įvertinti kiekvieną iš elementų, prisidedančių prie miesto plėtros. Žalioji infrastruktūra yra vienas iš pagrindinių elementų, prisidedančių prie miesto aplinkos kokybės gerinimo, tačiau ji nėra vienintelis veiksnys. Taigi būtina sutelkti dėmesį į problemines teritorijas visais tvarios, patrauklios ir vartotojui patogios miesto aplinkos planavimo lygmenimis ir aspektais.

Žalioji infrastruktūra kaip bendros miesto struktūros dalis (<https://www.csla-aapc.ca/awards-atlas/breathe-edmontons-green-network-strategy>)

### Žalioji infrastruktūra kaip bendros miesto struktūros dalis

- daugiafunkciniai plotai, kurie gali turėti pramogų, švietimo, gamybos ir kitų funkcijų;
- biologinės įvairovės didinimo plotai (apleistos ir gamtos „užvaldytos“ buvusios pramoninės teritorijos);
- biokoridoriai (buvusios geležinkelio linijų zonos ar kiti linijiniai įrenginiai (objektai), pavyzdžiui, „High Line Park“ Niujorke, JAV);
- fitoremediacijos vietos dėl būtinybės išvalyti istorinę taršą buvusiose pramoninėse ar techninėse teritorijose;
- objektai, stiprinantys vietos tapatumą ir matomumą;
- meno ir kūrybos erdvė;
- vieta visuomenės įsitraukimui ir veiklai;
- laikinai naudojama viešoji erdvė, kol nebus pritraukti investuotojai ar nustatytos naujos funkcijos.



*Apleistų teritorijų integracija į ekologišką infrastruktūrą (Sukūrė autorius)*

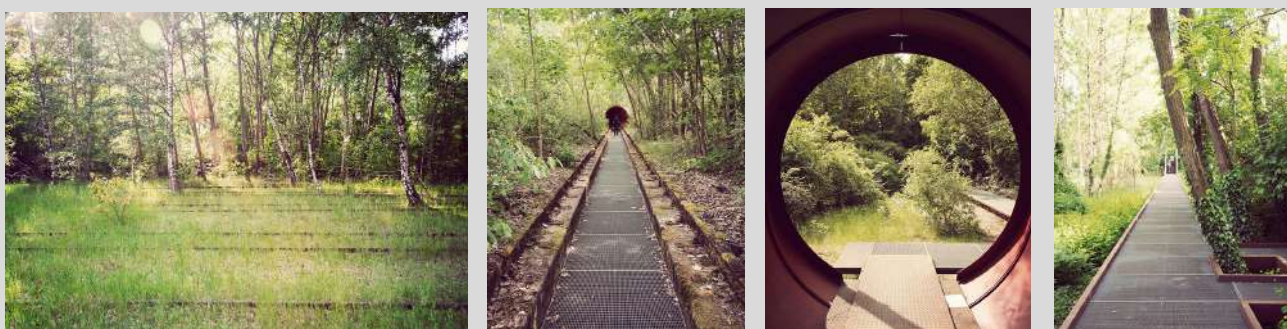
Apleistų pramoninių teritorijų integravimo į žaliąją infrastruktūrą, naudojant **ekologinio projektavimo principus**, pavyzdžiai:

#### „High Line“ parkas, kaip biologinis koridorius miesto aplinkoje



*Aukštų linijų parkas Niujorke (<https://www.thehighline.org>, <http://www.landezine.com>)*

Biologinės įvairovės išsaugojimas „Schöneberger Südgelände“ parke Vokietijoje, įsteigtas buvusio geležinkelio teritorijose, uždarytose daugiau nei prieš 60 metų



*Schöneberger Südgelände parkas Vokietijoje (<https://gruen-berlin.de/en/natur-park-sudgelande>, <http://www.landezine.com>)*

Dirvožemio ir vandens fitoremediacija „Landschaftspark Duisburg-Nord“ parke Vokietijoje



„Landschaftspark Duisburg Nord“ parkas Vokietijoje (<https://www.landschaftspark.de/en/>, <http://www.landezine.com>)

Apleistų pramoninių teritorijų integravimas į žaliąją infrastruktūrą, taikant socialinius aspektus: Meno objektai



(<https://newyork.cbslocal.com>; <https://arrestedmotion.com>)

Laikino naudojimo principo taikymas Reino parke Vokietijoje



Reino parkas Vokietijoje (<http://www.landezine.com>)

Visuomenės įsitraukimas ir dalyvavimas meno erdvės išvystyme, suteikiant antrą gyvenimą nenaudojamiems pastatams, juos pagal numatytas „Free Riga“ programos veiklas atvėrus kūrybai, viešai veiklai;



(<https://freeriga.lv>)

Istorinis pramonės paveldas, kaip vietos tapatumą formuojantis elementas, „Zollverein“ parke Vokietijoje, išplėtotas buvusios anglies perdirbimo gamyklos vietoje



Zollverein parkas Vokietijoje (<http://landezine.com/index.php/2017/11/zollverein-park-by-planergruppe-gmbh/>)

## Apleistų pramonės teritorijų integravimas į žaliąją infrastruktūrą, **nustatant ekonominę naudą**; Daugiafunkcionalumas „**Gleisdreieck**“ („**Park am Gleisdreieck**“) parke Vokietijoje.



Gleisdreieck parkas Vokietijoje (<https://gruen-berlin.de/en/park-am-gleisdreieck>)

Nors gaivinant apleistas pramonės teritorijas galima naudoti skirtingus teritorijos panaudojimo būdus, jų negalima taikyti griežtai atskiriant vieną nuo kito. Dažnai teritorijų naudojimas gali būti numatomas atsižvelgiant ne į vieną, bet į keletą aspektų.

### NUORODOS

- ▶ Ahern J. (2007) *Green infrastructure for cities: The spatial dimension*. In: Novotny V. un Brown P. *Cities of the Future Towards Integrated Sustainable Water and Landscape Management*. IWA Publishing, Londona, p.267. – 283.
- ▶ *Applied Urban Ecology: A Global Framework* (2011) M. Richter, U. Weiland (eds.), 235p.
- ▶ Alker, S., Joy, V., Roberts, P., Smith, N. (2000) *The definition of brownfield*. *Journal of Environmental planning and Management*, Vol 43, p. 49–69.
- ▶ *Basics Landscape Architecture 02: Ecological Design* (2011) N. Rottle, K. Yocom (eds.)
- ▶ Beer A.R., Higgins C. (2000) *Environmental Planning for Site Development. A manual for sustainable local planning and design*. London: E&FN Spon. 352 p.
- ▶ Benedict M.A., McMahon E.T. (2006) *Green Infrastructure: linking landscapes and communities*. *Conservation Fund*. 36 p.
- ▶ Bokalders V., Bloka M. (2013) *Ekoloģiskās būvniecības rokasgrāmata. Kā projektēt veselīgas, racionālas un ilgtspējīgas ēkas. Rīga: Biedrība “Domas spēks”*. 691 lpp.
- ▶ Cowell D.W. (1998) *Ecological Landscape planning techniques for biodiversity and sustainability*. *Environmental Management and Health*, Vol. 9, No. 2, p. 72–78.
- ▶ Dramstad W.E., Olson J.D., Forman R.T.T. *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-Use Planning*. Washington, 1996. 80 p.
- ▶ Gēls J. (2018) *Pilsētas cilvēkiem. Rīga: Jāņa Rozes apgāds*. 271 lpp.
- ▶ *Green infrastructure and open environments: the all London green grid. Supplementary planning guidance* (2012). Pieejams: [https://www.london.gov.uk/sites/default/files/algg\\_spg\\_mar2012.pdf](https://www.london.gov.uk/sites/default/files/algg_spg_mar2012.pdf)
- ▶ Hansen R., Pauleit S. (2014) *From Multifunctionality to Multiple Ecosystem Services? A Conceptual Framework for Multifunctionality in Green Infrastructure Planning for Urban Areas*. Pieejams: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-014-0510-2>
- ▶ James A., LaGro Jr. (2008) *Site Analysis: A Contextual Approach to Sustainable Land Planning and Site Design*. 357 p.
- ▶ Jongman H. G. R., Kulvik M., Kristiansen I. (2004) *European ecological networks and greenways*. *Landscape and Urban Planning* Nr.68, p.305 – 319.
- ▶ Kurše P., Athaus D., Gabriēls I. (1995) *Ekoloģiskā būvniecība*. R: Preses Nams. 398 lpp.
- ▶ Mayor of London (2012). *Green infrastructure and open environments: the all London green grid. Supplementary planning guidance*. Pieejams: [https://www.london.gov.uk/sites/default/files/algg\\_spg\\_mar2012.pdf](https://www.london.gov.uk/sites/default/files/algg_spg_mar2012.pdf)
- ▶ Makhzoumi J., Pungetti G. (1999) *Ecological Landscape Design and Planning*. London: E&FN Spon. 330 p.
- ▶ Mell C. I. (2009) *Can green infrastructure promote urban sustainability?* Pieejams: [https://www.researchgate.net/profile/Ian\\_Mell/publication/245409093\\_Can\\_green\\_infrastructure\\_promote\\_urban\\_sustainability/links/54fea460cf2eaf210b3765b/Can-green-infrastructure-promote-urban-sustainability.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ian_Mell/publication/245409093_Can_green_infrastructure_promote_urban_sustainability/links/54fea460cf2eaf210b3765b/Can-green-infrastructure-promote-urban-sustainability.pdf)
- ▶ Uzunoglu S.S., Uzunoglu K. (2011) *The application of formal perception of gestalt in architectural education*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 28, p. 993 – 1003
- ▶ Saffuana R., Zanudinb K., Ahmadv P. (2013) *The Evaluation of Green Infrastructure Elements to Enhance Green Neighbourhood Park in Shah Alam, Selangor*. *Proceedings of the 1st International Conference on Research Methodology for Built Environment and Engineering*, Kuala Lumpur, Malaysia, 17-18 December 2013.
- ▶ Steiner F., Butler K. (2007) *Planning and urban design standarts*. New Jersey: John Wiley & Sons. 436 p.
- ▶ *Stockholm's blue – green infrastructure*. Pieejams: <http://www.cardiff.ac.uk/archi/research/cost8/case/greenblue/sweden-stockholm.pdf>
- ▶ Surma M. (2013) *Green infrastructure Planning as a part of Sustainable Urban Development – case studies of Copenhagen and Wrocław*. *Proceedings of the Latvia University of Agriculture Landscape Architecture and Art*, Vol. 3, Nr. 3, 22-32 p.
- ▶ Thompson I.H. (1999) *Ecology, Community and Delight*. London: E&FN Spon. 188 p.
- ▶ Thompson J.W., Sorvig K. (2000) *Sustainable landscape construction: a guide to green building outdoors*. Washington: Island Press. 350 p.
- ▶ *Zaļas pilsētvides plānošana. Rokasgrāmata*. (2013) Jelgava: Zemgales plānošanas reģions.

# APLEISTŲ TERITORIJŲ (POSTINDUSTRINIŲ TERITORIJŲ) ATGAIVINIMO POTENCIALO ĮVERTINIMAS

Anna Katlapa, Daiga Skujāne

## POSTINDUSTRINIAI KRAŠTOVAIZDŽIAI

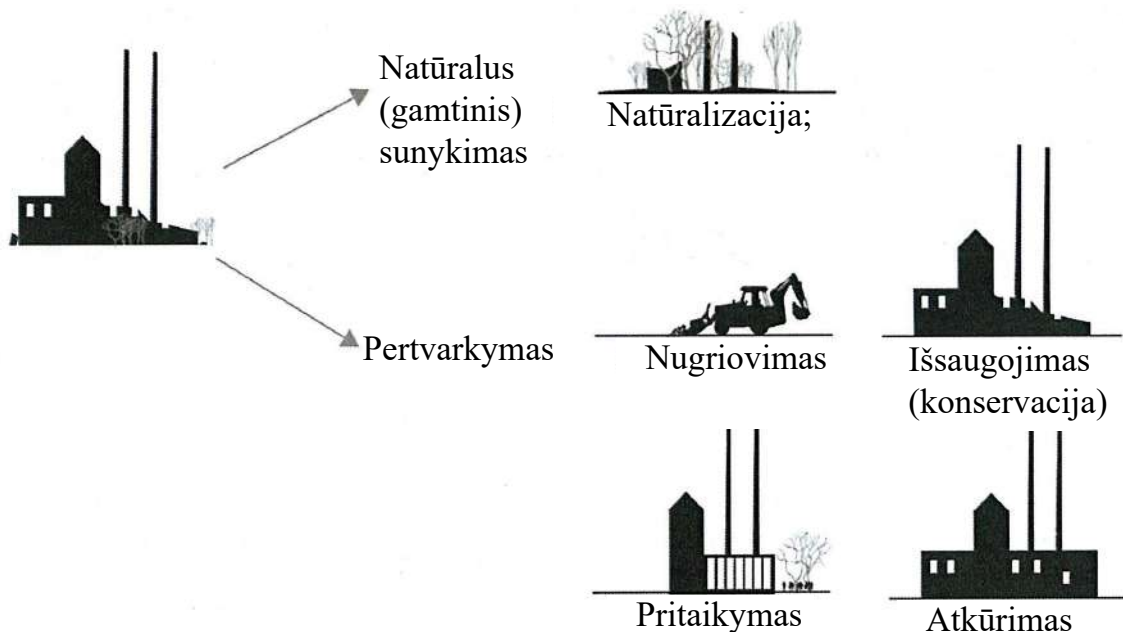
Postindustriskumo sąvoka pradėjo plisti visuomenėje kartu su reikšmingais ekonomikos pokyčiais, pažymint naują perėjimo nuo intensyvios gamybos prie paslaugų sektoriaus laikotarpį. Pramoninių objektų griuvėsiai yra neatsiejama šio laikotarpio, kuriam būdingi technologijų pokyčiai, naujų rinkos galimybių atsiradimas ir globalizacijos didėjimas, dalis.

Apleistos pramoninės teritorijos šiandien susilaukia įvairių visuomenės grupių susidomėjimo. Tai mokslininkai, menininkai, žurnalistai, turistai ir kitos grupės. Viena vertus, visuomenė išreiškia apgailėstą dėl tokių vietų atgyvenimo ir išnykimo, tačiau, kita vertus, žmonės taip pat džiugina civilizuoto ir formalaus kultūros modelio pasiekimai. Pramoninių objektų griuvėsių unikalumas ir neįprastas grožis yra vienas patraukliausių elementų turizmo pramonėje. Pramoninių griuvėsių teikiamą džiaugsmą atspindi ir daugybė internetinių svetainių, siūlančių virtualias keliones po apleistus pramoninius pastatus visame pasaulyje, pavyzdžiui, Anglijoje ([www.derelictlondon.com](http://www.derelictlondon.com)), Amerikoje ([www.detroityes.com](http://www.detroityes.com)) ar Rusijoje ([www.abandoned.ru](http://www.abandoned.ru)).



Apleistų gamyklų vietos Didžiojoje Britanijoje (<https://www.derelictlondon.com/>)

Šiais laikais pramoninių objektų griuvėsiai gali patirti įvairius plėtros scenarijus, pradedant nuo natūralių procesų (renatūralizacijos), kai gamta palaipsniui perima kadaise buvusias tokiomis galingomis pramonines konstrukcijas, ir baigiant žmogaus įsikišimu į šių vietovių atgaivinimo procesą senus nebenaudojamus statinius nugriaunant arba išsaugojant ir pritaikant naujoms funkcijoms, arba visiškai juos atkuriant.



Ankstesnių gamybos vietų plėtros scenarijai (Sukūrė autorius)

## VISUOMENĖS NUOMONĖ APIE PRAMONINĮ PAVELDĄ LATVIJOJE

Griuvėsiai dažnai simbolizuoja galutinumą ir netikėtą baigtį, atspindėdami prisiminimus ir vietos istorinę reikšmę, o kartais ir vietos tragediją ar jos netektį. Griuvėsiai, nors ir apleisti, dažnai naudojami kasdieniniam poilsiui, šunų vedžijimui arba kaip paauglių susibūrimo vieta, vyresnių gyventojų prisiminimų vieta ar menininkų įkvėpimo šaltinis. Deja, buvusios pramoninės teritorijos taip pat dažnai patiria ir neigiamų veikslių, tokių kaip vandalizmas, padeginėjimai, priklausomybę sukeliančių medžiagų vartojimas ir spalvotųjų metalų vogimas.

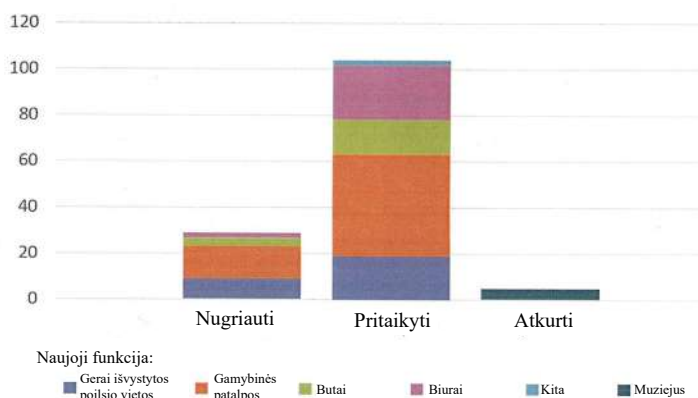
Apleistos pramoninės teritorijos yra priešingos gerai sutvarkytai miesto aplinkai ir gali būti nepriimtinos visuomenei. Vis dėlto kai kuriems visuomenės nariams šios vietos yra tinkamos mėgautis kitokio pobūdžio estetika – tokia, kuri susijusi su vietos praeitimi, pasakojimais ir įvykiais. Pramoninės konstrukcijos buvusių gamyklų vietose yra didžiulės ir neįsivaizduojamos žmogiškuoju mastu, sukurančios galingą atmosferą, kurioje galima pajusti visą industrializacijos didingumą. Gana dažnai „nežmoniškos“ gamyklų proporcijos suteikia joms grėsmingo grožio pojūtį, kuris byloja apie žmonių veiklos įtaką kraštovaizdžio ar vietos pokyčiams ir virsmui (transformacijai).

Pramoninio paveldo objektai visuomenėje dažnai suprantami nevienareikšmiškai – daugiausia kaip apleistos teritorijos miesto aplinkoje. Todėl, norint išsiaiškinti nuomonę apie šių vietų dabartinę ir galimą vaidmenį kuriant miesto aplinką, svarbus žingsnis buvusių pramoninių objektų vietų atgaivinimo procese yra visuomenės ir jame dalyvaujančių ekspertų (architektų, kraštotvarkos specialistų, miestų planavimo specialistų) apklausos tyrimai. 2017 m. rašant A. Katlapos magistro darbą buvo atlikta gyventojų ir ekspertų elektroninė apklausa, tam panaudojant klausimyną.

Gyventojų anketinę apklausą sudarė 11 klausimų siekiant išsiaiškinti, kaip žmonės kasdien sąveikauja su apleistomis pramoninėmis teritorijomis, bei išgirsti jų nuomonę apie esamą situaciją ir galimas plėtros kryptis. Klausimynas iš dalies buvo grindžiamas Luiso Loureso tyrimu „Postindustriniai kraštovaizdžiai kaip varančiosios miestų pertvarkymo jėgos: visuomenės ir ekspertų požiūriai į pakartotinio postindustrinių objektų panaudojimo miestuose pranašumus ir kliūtis“ (angl. "Post-industrial landscapes as drivers for urban redevelopment: Public versus expert perspectives towards the benefits and barriers of the reuse of post-industrial sites in urban areas"), pritaikius jį Latvijos situacijai. Tyrime buvo lyginamos gyventojų ir ekspertų nuomonės apie apleistų pramoninių vietų pertvarkymo apribojimus ar kliūtis bei galimą naudą.

Iš viso apklausoje dalyvavo 138 respondentai nuo 18 iki 64 metų amžiaus. Didžioji dalis respondentų (70%) gyvena miestuose, kiti – kaimo vietovėse. Beveik visi respondentai (92,8%) pastebėjo apleistus gamybinius kompleksus ar gamybines aikšteles miesto teritorijose. Dauguma gyventojų (76,3 proc.) judėdami po miestą darbo ar laisvalaikio tikslais susiduria su apleistomis gamybos vietomis. Kiti su šiais rajonais kasdien tiesiogiai nesusiduria (11%) arba prisipažino matantys juos pro gyvenamosios vietos (8,3%) ar darbo vietos (4,4%) langą. Būdami netoli apleisto pramoninio objekto vietos, dauguma respondentų suvokė ją kaip grėsmingą gyvybei ir pavojingą (31,7 proc.) ar slegiančią (27,9 proc.), tuo tarpu 31,7 proc. gyventojų jautė susidomėjimą tos vietos istorija ir dabartine būkle. Neutralų požiūrį išreiškė 4,4% respondentų. Kiti respondentai (4,3 proc.) jautė apgailėstą ir liūdesį dėl nykstančio gamybinio objekto ir pateikė savo nuomonę, kaip jį reikėtų plėtoti ir išsaugoti. Jei atsirastų galimybė apsilankyti apleistose gamybos vietose, respondentų, kurie nenorėtų ten apsilankyti, ir tų, kurie norėtų, jei būtų sukurta gerai išvystyta poilsio zona, skaičius buvo beveik lygus – atitinkamai 35,5% ir 34,9%.

Be to, 23,1% respondentų išreiškė norą apsilankyti tame rajone (objekte), jei būtų organizuojami specialūs renginiai, o 5,5% respondentų jau dabar tą teritoriją naudoja pasivaikščiavimui ir poilsiui. Gyventojų buvo klausama apie būsimas apleistų teritorijų plėtros kryptis. Dauguma žmonių mano,



Apleistų teritorijų plėtros kryptys pagal gyventojų apklausos rezultatus (Sukūrė autorius)



kad geriausias būdas panaudoti šias vietas yra pritaikant apleistų teritorijų pastatus ir statinius naujoms funkcijoms. Didžioji dalis apklaustųjų norėtų ten matyti naują gamyklą, paskui biurus ir tik tada gerai išvystytas poilsio zonas. 21% respondentų mano, kad tokias gamyklas reikėtų nugriauti ir vietoj jų pastatyti naujas, o už tokios vietos pavertimą muziejumi pasisakė tik 3,6% respondentų.

Gyventojai pramoninių objektų teritorijas vertina daugiausiai pagal vizualinę ir fizinę pastatų būklę. Raktiniai žodžiai anketų atsakymuose – lindynė, išdaužyti langai, stiklai, šiukšlės, buteliai, neišvalyta, nugriauta, pavojinga būklė, apleista. Daugelis respondentų pastebėjo, kad apleistos teritorijos yra gana populiarūs paauglių susibūrimo vieta. Keista, bet beveik pusė respondentų (47%) nežinojo apie jokių sėkmingus buvusių gamybos vietų pertvarkymo pavyzdžius. Tačiau tai yra populiariausi pavyzdžiai tiek Latvijoje, tiek pasaulyje: Rygos teritorijoje – VEF (Valstybinis elektrotechnikos fabrikas), „Spikeri“, „Kipsala“ gipso gamykla, „Aurora“ (trikotažo ir kojinių fabrikas), „Aldaris“; Jelgavoje – RAF (Rygos autobusų fabrikas); Cėsyje – Cėsio alaus darykla; Liepojoje – mėsos fabrikas ir metalo apdirbimo cechas; Valkoje – pieninė ir žemės ūkio technikos kvartalai, – visi jie yra gerai prižiūrimi ir apima kelias gamybos įmones bei sporto kompleksą. Kalbant apie užsienio pavyzdžius, respondentai žinojo „Highline Park“ ir „Gas Works Park“ Jungtinėse Amerikos Valstijose, taip pat Diuseldorfo „Media Post“ ir Duisburgo „Duisburg Industrial Park“ Vokietijoje.

Ekspertų apklausą sudarė 6 klausimai, susiję su jų patirtimi planuojant apleistas teritorijas ir sunkumais, su kuriais jie susidūrė planavimo proceso metu. Apklausoje dalyvavo 11 ekspertų iš kraštovaizdžio tvarkymo ir architektūros sektorių. 63% respondentų savo kasdieniniame darbe dalyvavo apleistų teritorijų pertvarkymo projektuose, projektuodami viešąsias erdves, prekybos centrus, biurus ir gyvenamuosius pastatus.

Kaip pagrindiniai apleistų teritorijų pertvarkymo būdai atsakymuose buvo paminėti esamų istorijos liudytojų ir vertybių (pastatų, kaminų, gamybos tradicijų) išsaugojimas ir išskyrimas, o taip pat teritorijos atvėrimas viešumai, susiejimas su aplinkiniu kraštovaizdžiu.

Ekspertų įvardinti apribojimai ir sunkumai, prailginantys planavimo ir projektavimo laiką, buvo užsakovo užmojai ir projekto biudžetas, taip pat objekto teritorijos suskaidymas į daugelį žemės sklypų, dalis kurių galėjo būti nupirkta arba išnuomota.

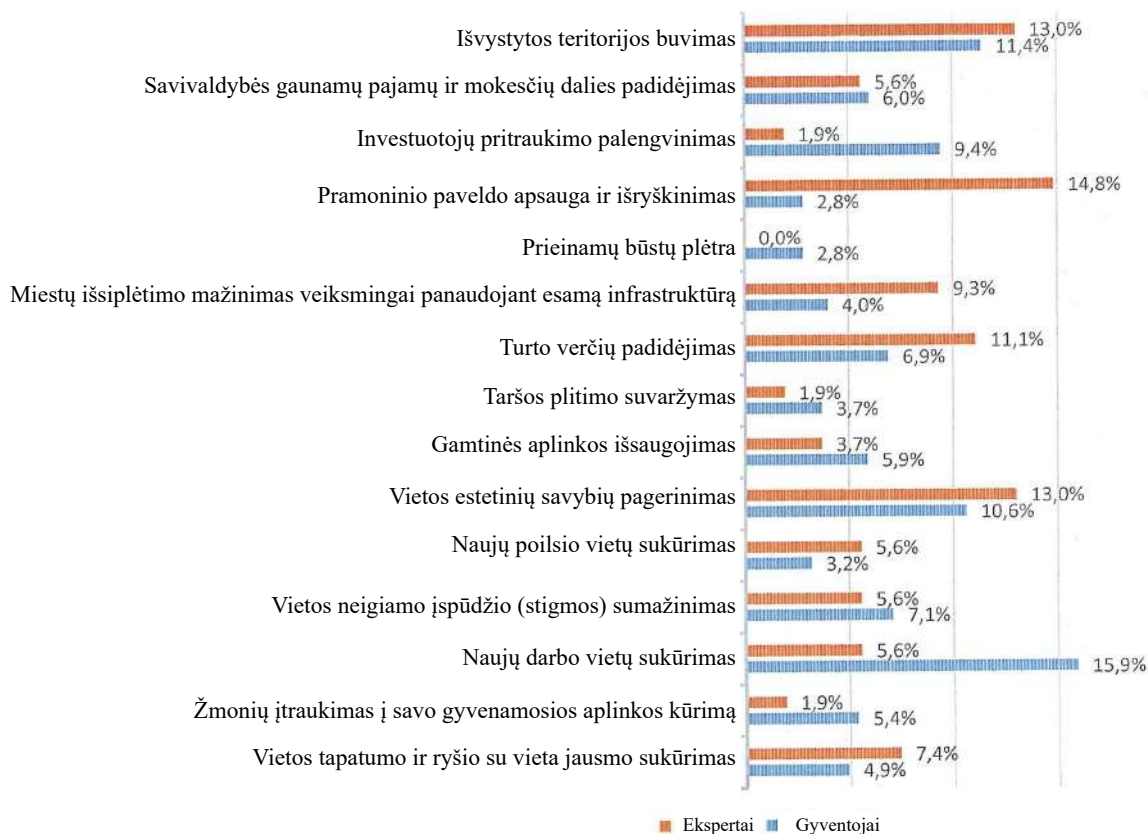


*Kliūtys apleistų teritorijų atgaivinimui. Gyventojų ir ekspertų nuomonių palyginimas (Sukūrė autorius)*

Tyrimai taip pat apėmė du klausimus, pateiktus ir gyventojams, ir ekspertams. Tai klausimai apie apleistų teritorijų plėtros kliūtis ar ribojančius aspektus ir numatomą šių vietų plėtros naudą. Gyventojų ir ekspertų nuomonės apie kliūtis iš esmės sutapo. Tiek gyventojai, tiek ekspertai mano, kad pagrindinės apleistų teritorijų plėtros kliūtys yra dėl ekonominių aspektų – didelių pertvarkymo išlaidų ir nepakankamos

finansinēs paramos. Trečiasis aspekts, trukdantis apleistų teritorijų plėtrai, gyventojų nuomone, yra savininkų tarpusavio nesutarimai, o ekspertai trečiuoju veiksniu laiko norminių aktų dėl apleistų teritorijų tvarkymo trūkumą.

Gyventojų ir ekspertų nuomonės apie tų vietų plėtros naudą išsiskyrė. Gyventojai mano, kad didžiausią naudą suteiks galimybės įsidarbinti, o ekspertai mano, kad restauruojant senas gamyklas taip bus išskirtas (išryškintas) ir apsaugotas regiono pramoninis paveldas. Šiuo klausimu tarp gyventojų ir ekspertų nuomonės buvo didžiulis skirtumas. Tai rodo, kad dauguma gyventojų nelaiko senų gamyklų kultūrinės ir istorinės svarbos vietomis.



*Nauda, gaunama pertvarkius apleistas teritorijas. Gyventojų ir ekspertų nuomonių palyginimas (Sukūrė autorius)*

Ekspertai mano, kad pramoninio paveldo plėtra Latvijoje yra lėta, jai kliūdo investicijų trūkumas, o pagrindinį vaidmenį vaidina vietovės ekonominiai rodikliai ir padėtis pagrindinių miesto kelių ir centro atžvilgiu. Teritorijos erdvinio vystymo koncepcija turėtų būti pagrįsta tam tikru verslu (pvz., nauja gamykla, viešbutis, biurai, „loftai“ ir kt.), o suformuota apželdinta teritorija, tokia kaip parkas, gali būti laikoma neveiksminga investicija.

Jei apleista teritorija yra patogioje vietoje, ji pritaikoma naujai pramonei veiklai arba viešojo intereso vietai (prekybos centrui, muziejui, apartamentams ir biurams), o joje esantys istoriniai pastatai ir išsaugoti elementai įtraukiami į naują plėtros koncepciją. Kita vertus, zonos, esančios ne centre, išvystomos visiškai iš naujo. Jose pašalinami istorinių pastatų ir kitų elementų likučiai, o kraštovaizdis yra atstatomas, nes senų gamyklų pertvarkos procesas yra sudėtingas. Yra daugybė kliūčių tiek patalpų patikros, tiek statybos klausimais, pavyzdžiui, statant naujus inžinerinius statinius. Taip pat kyla cheminės taršos, grunto valymo ir sutvirtinimo darbų rizika. Projektuojant turėtų būti išlaikyta pusiausvyra tarp istorinio paveldo išsaugojimo ir šiandienos žmonių poreikių. Teigiami pavyzdžiai yra „Gypsum factory“ (arba „Gipša fabrika“, t. y. gipso fabriko), esančio Dauguvos Kipsala saloje, ir „Aurora“ gamyklos gyvenamojo komplekso prie Maros tvenkinio projektai, kur abi teritorijos buvo išplėtos į aukštos kokybės gyvenamąją aplinką.

Ekspertų apklausa nustatė vertinimo kriterijus, į kuriuos reikia atsižvelgti vertinant pramoninį paveldą. Objekto teritorijos plėtros potencialas daugiausiai priklauso nuo jo vietos – ar jis yra miesto centre, ar jo pakrastyje, o taip pat priklauso nuo nuosavybės struktūros susiskaidymo (fragmentacijos) laipsnio.

### APLEISTŲ TERITORIJŲ ATGAIVINIMO POTENCIALO ĮVERTINIMAS

Pramoniniam paveldui kyla daugiau grėsmių išnykti negu kitoms paveldo grupėms, nes jis ne visada suvokiamas teigiamai ir nedviprasmiškai, be to, trūksta teisėkūros dokumentų, susijusių su pramoninio

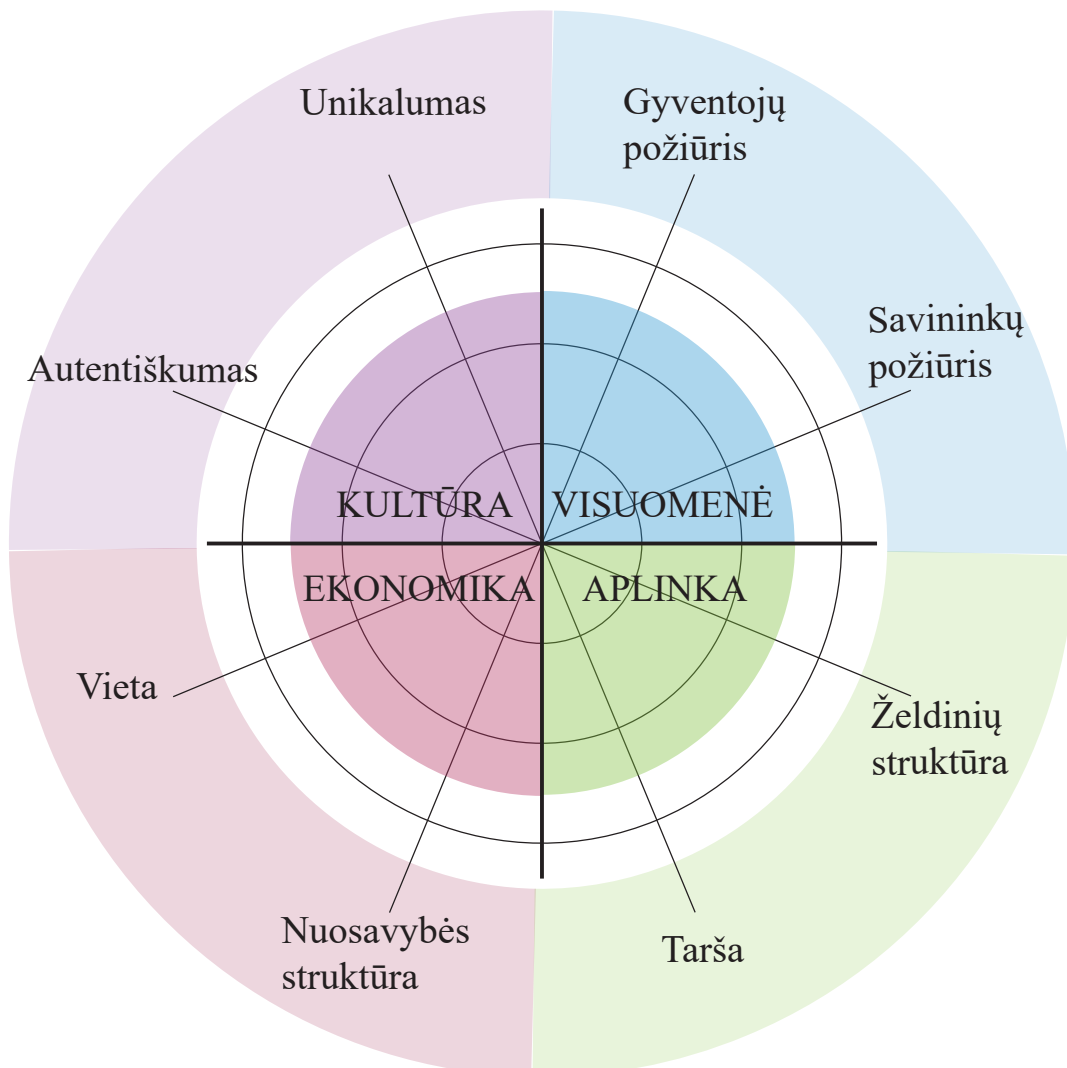
paveldo išsaugojimu. Taip pat dažnai neaiški yra būsima šių teritorijų plėtra, nes ji daugiausia susijusi su didelių finansinių išteklių pritraukimu. Todėl labai svarbu sukurti tokį buvusių pramoninių objektų plėtros potencialo įvertinimo būdą, kuris leistų investuotojams ir savivaldybėms įvertinti ir parinkti tinkamiausią sprendimą konkrečios teritorijos plėtrai.

Vienas iš būdų įvertinti buvusių pramoninių vietų plėtros potencialą grindžiamas pagrindiniais darnaus vystymosi principais, kurie, be jau žinomų trijų pagrindinių elementų – ekonomikos, ekologijos (aplinkos) ir visuomenės, taip pat apima ir kultūrą. Miesto planavimo ir kraštovaizdžio architektūros požiūriu „kultūra“ yra tarsi žvilgsnis atgal į istoriją, kai per vietos paveldą nustatomas jos charakteris ir kuriamas jos tapatumas bei priklausymo vietai jausmas.

Šis apleistų teritorijų plėtros potencialo įvertinimo metodas apima vertinimo matricą su aštuoniais sugrupuotais kriterijais, atspindinčiais keturis kertinius darnaus planavimo elementus – ekonomiką, aplinką, visuomenę ir kultūrą.

Remiantis minėtomis ekspertų apklausomis, ekonominiu požiūriu plėtros potencialas daugiausiai priklauso nuo buvimo vietos miesto centro ir pagrindinių kelių atžvilgiu, taip pat nuo objekto nuosavybės struktūros. Kuo teritorija labiau suskaidyta, tuo sudėtingesni gali būti planavimo ir projektavimo procesai.

Ekologiniu (aplinkos) požiūriu labiausiai veikiantys veiksniai yra taršos lygiai tame rajone ir jos rūšys, atsižvelgiant daugiausiai į tai, ar teritorija yra įtraukta į užterštų vietų registrą, ir ar tyrimas nustato ekologinę, vizualinę ir kitokią taršą. Ne mažiau svarbūs veiksniai yra ir želdinių struktūra ir jų biologinė įvairovė toje vietoje (objekte) bei jų tinkamumas supančiai ekologiškai sistemai. Vertinant socialiniu požiūriu, turi būti atsižvelgiama į subjektų, kurie dalyvauja teritorijos tvarkyme ir naudojime, požiūrį į tos gamybos vietos istoriją, dabartinę jos būklę ir galimą plėtrą. Kultūriniu požiūriu galima vertinti pagal vietoje esančių elementų autentiškumą, įvertinant jų dabartinę techninę ir vizualinę būklę, taip pat pagal vietovės unikalumą – jos sugebėjimą atspindėti regiono ar miesto pramonės istoriją.



Vertinimo kriterijai darnaus vystymosi požiūriu (Sukūrė autorius)

Kiekvienas kriterijus vertinamas skalėje nuo 0 iki 3. Kuo daugiau yra įvertintas objektas, tuo didesnis jo plėtros potencialas bet kuria kryptimi, santykinai mažiau investuojant į teritorijos sutvarkymą (apsišvarinimą), valdymą, pastatų atnaujinimą ir vietos tapatybės kūrimą. Vertinimo matrica skirta iliustruoti gamybinės teritorijos stipriąsias ir silpnąsias puses.

*Vietos (teritorijos) įvertinimo kriterijai*

Kriterijus	3	2	1	0
Buvimo vieta	Miesto centras (<1km)	Už centro ribų (2-3km)	Miesto pakraštyje (>3km)	Kaimo vietovė
Nuosavybės (turto) struktūra	Vienas turto objektas, vienos rūšies turtas	Teritorija padalinta į skirtingus turto objektus (2-5)	Teritoriją sudaro nemažai nekilnojamojo turto objektų (5-10)	Teritoriją sudaro daug nekilnojamojo turto objektų (10+)
Gyventojų požiūris	Vertina teritoriją kaip keliančią susidomėjimą, jos plėtra – domina	Vertina teritoriją kaip grėsmingą, tačiau jos plėtra domina	Teritorijos plėtra nedomina	Nėra jokio, nes aplinkui niekas negyvena
Savininkų požiūris	Savininkas suinteresuotas plėtoti teritoriją, linkęs bendradarbiauti, taip pat – ir dėl investicijų pritraukimo	Savininkas ketina parduoti turta, neturi motyvacijos jį vystyti, atkurti ar atnaujinti, objektas yra konservuotas, laukiant investuotojo	Teritorijos plėtra savininko nedomina	Nėra duomenų apie savininko požiūrį
Tarša	Vieta buvo tvarkoma ir taršos nėra	Buitinės atliekos, susikaupusios vienoje vietoje	Statybinio laužo ir buitinių atliekų tarša pasklidusi po visą teritoriją. Teritorija apibūdinama kaip galimai užteršta	Teritorija užteršta statybinio laužu ir buitinėmis atliekomis. Užregistruota dirvožemio tarša
Želdiniai ir biologinė įvairovė	Skirtingi augmenijos tipai, formuojantys įvairius augalų grupių rinkinius, atitinkančius vietos ekologinę sistemą	Nelabai didelė įvairovė – viena ar dvi didelės grupės, želdiniai atitinka vietos ekologinę sistemą	Maža įvairovė, augmenija nekontrastinga (neiškiskiranti). Želdiniai neatitinka vietos ekologinės sistemos	Nėra želdinių struktūros. Chaotiškai susiformavusios savaiminės vegetacijos zonos
Autentiškumas	Geros techninės būklės pastatai, atspindintys atitinkamo statybos laikotarpio architektūrinės tendencijas ir gamybos procesus	Pastatus reikia rekonstruoti (sugriuvusios konstrukcijos, įgriuvęs stogas, trūksta architektonikos elementų). Iš dalies atspindi architektūrinės statybos tendencijas ir gamybos procesus	Pastatai yra griuvusių būklės. Išliko tik dalys originalaus pastato. Objekto (vietos) ankstesnės gamybos istorijos negalima tiksliai atsekti	Pastatai ir kraštovaizdžio elementai, apibūdinantys objekto (vietos) gamybos istoriją, yra sunaikinti
Unikalumas	Reikšminga investicija į regiono ar šalies pramonės vystymą. Išsiskiriantis vaizdas	Reikšmingas vietinės svarbos (miesto, regiono) gamybos objektas, tačiau panašus į kitus regiono objektus	Dažnas (paplitęs) visame regione	Tipinis (bendras) gamybos objektas, paplitęs visoje šalyje

Remiantis šiuo vertinimu, taip pat galima sudaryti rekomenduojamos veiklos sąrašą, kuriame aprašomi veiksmai, kurių reikėtų imtis siekiant pagerinti vertinimą kai kuriais atžvilgiais. Pavyzdžiui, norint pagerinti pramoninio objekto buvimo vietos vertinimą, būtina pagerinti prieigą prie šios teritorijos, o savivaldybės turėtų tai įtraukti į savo plėtros planus, kad jis taptų patrauklus ir investuotojams.

Mažos ekologinės vertės (t. y. ekologiniu požiūriu įvertintose žemu balu) užterštose vietose želdinių struktūra turėtų būti pertvarkyta atsižvelgiant į aplinkinį kraštovaizdį, naudojant vietines rūšis. Taip pat būtina numatyti reguliarią valymą tose vietose, kur yra dažnas žmonių judėjimas po teritoriją, arba jį apriboti, siekiant sumažinti neteisėtą patekimą.

Kadangi pastaraisiais metais tapo svarbios viešosios diskusijos ir visuomenės įsitraukimas į miesto planavimą, labai svarbia veikla tapo ir visuomenės informavimas apie teritorijų plėtros planus bei žmonių

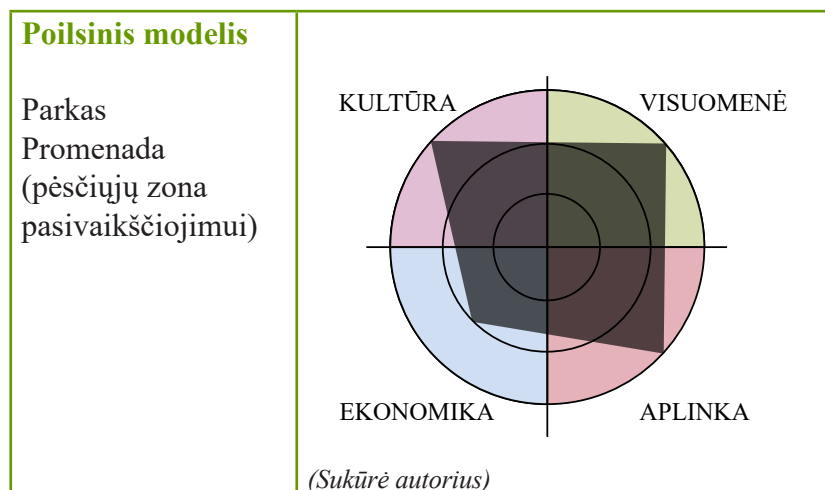
įtraukimas į planavimo procesus surengiant viešąsias konsultacijas ar sukuriant darbo grupes.

Norint išskirti (išryškinti) ir išsaugoti teritorijos kultūrinę bei istorinę vertę, būtina atlikti papildomus tyrimus ir dokumentavimą – fiksuoti ir dokumentuoti esamą situaciją. Objektai turėtų būti įtraukiami į turizmo struktūrą, sukuriant temines ekskursijas.

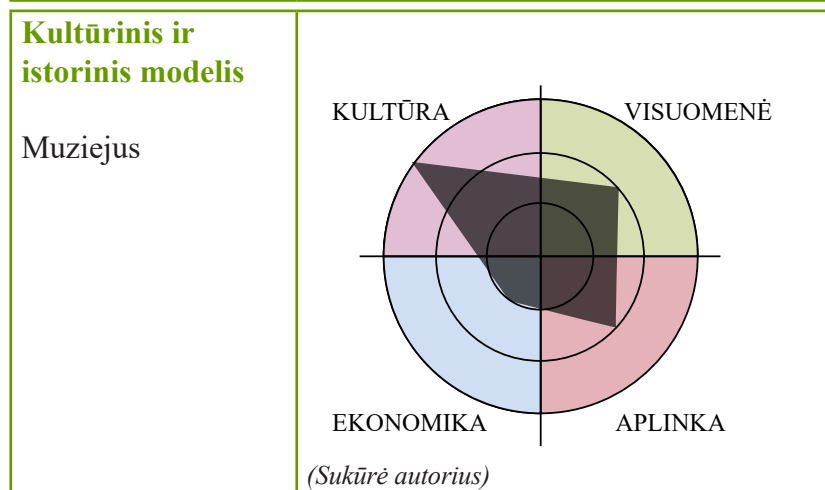
**Plėtros priemonės (veikla)**

Atžvilgis (aspektas)	Priemonės (veikla)
Ekonominis	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Savivaldybių lygmeniu – įtraukimas į teritorijos planą su aiškia plėtros vizija;</li> <li>→ Detaliojo plano su funkciniu zonavimu parengimas;</li> <li>→ Privažiavimo kelių nutiesimas ar sutaisymas;</li> <li>→ Verslumo skatinimas – mokesčių lengvatos apartamentams, naujos gamybinės patalpos, komercinė veikla, biurai;</li> <li>→ Turizmo plėtra</li> </ul>
Ekologinis (aplinkos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Želdinių struktūros projektavimas;</li> <li>→ Želdinių struktūros suderinimas su supančia aplinka (daugiausiai dėmesio skiriant vietinėms rūšims);</li> <li>→ Užterštumo pašalinimas, panaudojant naujoviškus metodus (fitoremediacijos metodus dirvožemio ir vandens taršos valymui);</li> <li>→ Reguliari teritorijos priežiūra (šiukšlių surinkimas, žolės nupjovimas, žolės deginimo sustabdymas);</li> <li>→ Teritorijos izoliacija siekiant sumažinti taršą.</li> </ul>
Socialinis (visuomenės)	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Visuomenės informavimas apie tos teritorijos plėtrą;</li> <li>→ Visuomenės įtraukimas į planavimo, įgyvendinimo ir priežiūros procesus (darbo grupės, švarinimosi kampanijos, socialinė veikla ir kt.);</li> <li>→ Veiklos programos tai teritorijai sudarymas</li> </ul>
Kultūrinis ir istorinis	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kultūrinių ir istorinių objektų išsaugojimas ir konservavimas ir (arba) jų pritaikymas ar įtraukimas į naują modelį (struktūrą);</li> <li>→ Teritorijos pokyčių dokumentavimas (nuotraukos, žmonių pasakojimai ir kartografinė medžiaga);</li> <li>→ Teminių ekskursijų organizavimas (pvz., „Lielupės kraštovaizdžiai“, „Plytų apdirbimo pramonė ir statybinės medžiagos“, „Dvaro rūmai ant Lielupės upės kranto“)</li> </ul>

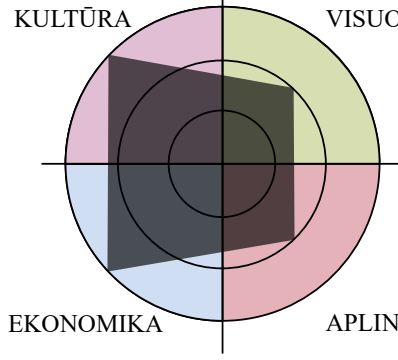
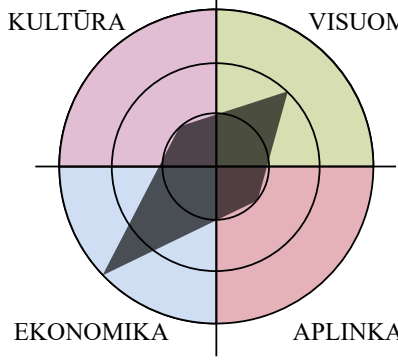
**Apleistų pramoninių teritorijų pertvarkymo (transformavimo) funkciniai pavyzdžiai**



Atgaivinant reikšmingus postindustrinius objektus kaip kultūrinį kraštovaizdį, kraštovaizdžio vertybės turėtų būti išsaugotos parengiant aiškią vietovės viziją ir strategiją, taikant daugiadalykinius planavimo principus ir numatant išteklius naujai sukurtu kraštovaizdžio palaikymui bei rūšių įvairovės, socialinio stabilumo ir ekonominio vystymosi skatinimui. Tačiau renovuojant atskirus pastatus turėtų būti atsižvelgiama į pastatų techninį tinkamumą, jų suderinamumą su aplinka ir poveikį aplinkai. Adaptyvus (prisitaikantis) pritaikymas yra apleistų ar nenaudojamų pastatų ar teritorijų pritaikymas būsimam naudojimui, išsaugant jų istorines (archeologines), vizualines (kultūrinės), ekonomines, funkcines ir psichologines vertybes.



Vertinant konkrečią buvusią gamybos vietą, galima gauti skirtingus plėtros modelius (scenarijus), priklausomai nuo to, kuris iš kriterijų įvertinamas aukščiausiai.

<p><b>Socialinis modelis</b></p> <p>Prabangūs apartamentai Teatras Koncertu salē Kūrybinė sekcija (kvartalas)</p>	 <p>(Sukūrē autorius)</p>	<p>The transformation of brownfield sites into landscaped public parks is the most mentioned strategy for transforming landscape architecture. And depending on the elements in the industrial landscape, different park planning strategies have been used, emphasizing industrial heritage, sustainable environmental technologies and social relationships. In Latvia, it is common to create housing or jobs instead of old brownfield sites - to make the most of the site because of the high cost of redevelopment. The best examples are State Electrotechnical Factory offices, Riga (Auto)bus Factory industrial center in Jelgava, Aurora - hosiery and socks factory apartments, Kipsala gypsum factory apartments. Significant transformations from factory to park are the transformation of Jelgava sugar factory area into a promenade.</p>
<p><b>Gamybinis modelis</b></p> <p>Biurai Verslo parkas Sandėliai Logistikos centras Gamybiniai įrenginiai</p>	 <p>(Sukūrē autorius)</p>	

## NUORODOS

- ▶ Bastian, D. (2003). *Regionalisation and de-industrialisation in Eastern Europe, Aô's transition economies*. <https://doi.org/10.4324/9780203428108.ch11>
- ▶ Belláková, E. (2016). *Analysis of Industrial Architectural Heritage – Iron and Steel Plants as a Development Potential*. *Procedia Engineering*, 161, 1926–1931. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.08.769>
- ▶ Blagojević, M. R., & Tufegdžić, A. (2015). *The new technology era requirements and sustainable approach to industrial heritage renewal*. *Energy and Buildings*, 115, 148–153. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.07.062>
- ▶ Burgess, K. (2015). *From Machine to Green*. *Planning* 81(10).
- ▶ Chan, E. C. (2009). *What roles for ruins? Meaning and narrative of industrial ruins in contemporary parks*. *Journal of Landscape Architecture*, (autumn), 20–31.
- ▶ Clark, J. (2013). *Adaptive Reuse of Industrial Heritage : Opportunities & Challenges*. *Heritage Council of Victoria*, 1–7.
- ▶ Edensor, T. (2005). *Industrial ruins :spaces, aesthetics, and materiality*. New York: Berg.
- ▶ GRUPA93. (2004). *Degradēto teritoriju izpēte Rīgas pilsētā*. Rīga.
- ▶ Yu, Y., Li, K., & Shu, S. (2012). *Preservation and Reuse of Industrial Heritage Along the Banks of the Huangpu River in Shanghai*. *The XVth International TICCIH (The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage) Congress*, (200092), 1–13.
- ▶ Katlapa, A. (2015). *Pārlielupes post-industriālās ainavas attīstība Jelgavā (diplomprojekts bakalura grāda iegūšanai)*. Latvijas Lauksaimniecības universitāte.
- ▶ Latvijas Industriālā mantojuma fonds. (n.d.). <http://www.i-mantojums.lv/frames/aktualitates.htm>
- ▶ Loures, L. (2008). *LOURES\_post-industrial heritage-deriliction.pdf*. <http://www.docin.com/p-1760705767.html>
- ▶ Loures, L., & Panagopoulos, T. (2007). *Sustainable reclamation of industrial areas in urban landscapes*. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 102, 791–800. <https://doi.org/10.2495/SDP070752>
- ▶ Mah, A. (2000). *Industrial Ruination, Community and Place: Landscapes and Legacies of Urban Decline*. Toronto: University of Toronto Press. <https://doi.org/10.1093/0198250622.003.0001>
- ▶ Nisser, M., & Isacson, I. (2012). *Industrial heritage around the Baltic Sea*. In M. Nisser (Ed.) (p. 264). Uppsala: Uppsala Universitet.
- ▶ Osīte, G. (2004). *Rūpniecisko zonu arhitektoniski ainaviskā rehabilitācija Jelgavā (zinātniskais darbs maģistra grāda ieguvei)*. Latvijas Lauksaimniecības universitāte.
- ▶ *Par kultūras pieminekļu aizsardzību*. (n.d.). Retrieved April 25, 2017. <https://likumi.lv/doc.php?id=72551>
- ▶ Pike, A. (2009). *De-Industrialization*. In *International Encyclopedia of Human Geography* (pp. 51–59). <https://doi.org/10.1016/B978-008044910-4.00835-X>
- ▶ Storm, A. (2014). *Post-Industrial Landscape Scars*. New York: Palgrave Macmillan US. <https://doi.org/10.1057/9781137025999>
- ▶ Wang J. (2012) *Study on sustainable utilization strategy of the mining Wastelands*. *Procedia Environmental Sciences*, Vol. 16, p. 764 – 768
- ▶ Zigmunde, D., & Ņitavska, N. (2013). *Zaļas pilsētvides plānošana. Zemgales plānošanas departaments*.

## PAGRINDINIAI APLEISTŲ TERITORIJŲ ATGAIVINIMO PRINCIPAI, SUKURIANTYS VIETOS NAUJĄ TAPATUMĄ, ĮVAIZDĮ IR SOCIALINES VERTYBES BEI ĮTRAUKIANTYS BENDRUOMENES DALYVAUTI ŠIAME PROCESU

Natalija Nitavska

Apleistos teritorijos ne tik neigiamai veikia visos aplinkos kokybę, bet ir fiziškai, vizualiai, o taip pat ir psichologiškai blogina kraštovaizdį, sukeldamos nepalankų visuomenės požiūrį į apleistas ir galimai užterštas teritorijas.

Šis neigiamas visuomenės požiūris dažnai perkeliamas į kognityvinį (pažintinį) lygmenį, kai vietos pavojingumas ir užterštumas nebėra aktualūs, tačiau neigiamas vietos identitetas (tapatinimas) išlieka ilgą laiką. Šią situaciją galima pakeisti sukuriant naują vietos tapatumą apleistų teritorijų atgaivinimo metu.

Socialiniai apleistų teritorijų aspektai taip pat yra glaudžiai susiję su vietos tapatumu, kuris yra viena iš atgaivinimo procese pasitelkiamų priemonių.

### VIETOS TAPATUMAS (IDENTITETAS) IR JO SVARBA PLĖTOJANT TERITORIJAS

Tapatumo samprata apima: kultūrą, istoriją ir tradicijas, pašamonės ir pažinimo procesus, kolektyvinę atmintį ir mitologiją, stereotipus ir klišes, politinių ir ekonominių procesų aspektus.

Tapatumo suvokimas veikia labiau pašamonės ir proto lygmenimis, o su jutimo organais susijęs mažiau. Tapatybės samprata siejama su žmogaus noru tyrinėti ir suprasti save. Šiandien ši sąvoka turi daug platesnę prasmę ir kelis suvokimo lygius, pradedant nuo asmens tapatybės ir baigiant visos šalies nacionaliniu identitetu. Latvijoje tapatybės klausimas tapo ypač aktualus praėjusio amžiaus devintajame ir dešimtajame dešimtmečiuose ir prieš įstojant į Europos Sąjungą. Apskritai tai buvo susiję su baime prarasti savo egzistenciją – tradicijas, kultūrą, aplinką, įpročius ir pan.

Atmintis ir mitai taip pat laikomi tapatybės sudėtinėmis dalimis. Dažnai šiame kontekste vartojamas terminas „kolektyvinė atmintis“. Mokslininkai mano, kad abi šios sąvokos yra skirtingos ir nacionalinės tapatybės kontekste turėtų būti nagrinėjamos atskirai, nes jos gali veikti tiek kartu, tiek priešingai. Kolektyvinės atminties poveikis tapatybės formavimosi procesui yra glaudžiai susijęs su dar platesne samprata – rasinės ir tautinės atminties bei savimonės samprata, kuri turi įtakos ne tik kalbai, tradicijoms ir conceptualiai valstybės struktūrai, bet ir kasdieniam elgesiui, veiksams ir suvokimo ypatumams.

Gana dažnai tapatybės formavimo procesas yra susijęs su stereotipais ir klišėmis, supaprastinančiomis ir transformuojančiomis kultūrinius elementus ir tradicijas taip, kad jos geriau atitiktų rinkos poreikius, susijusius su turizmo pramone. Šį procesą dažnai skatina meno kūriniai, žiniasklaidos pranešimai, reklamos ir politikų kalbos.

Kraštovaizdžio tapatumas, savo ruožtu, yra universali sąvoka. Jį panašiai supranta politikai, istorikai, geografs, architektai ir kraštovaizdžio architektai. Kraštovaizdžio tapatumo sąvoka veikiausiai susijusi su kraštovaizdžio apibrėžimu, pagal kurį kraštovaizdis yra objektyvi tikrovė, žemės paviršiaus dalis, kuriai būdingos gamtinės sąlygos ir formacijos bei žmogaus sukurtų elementų rinkinys. Kraštovaizdžio tapatumas yra kultūrinė vertybė, atspindinti, viena vertus, kolektyvinę atmintį ir visuomenės savimonę, kita vertus – individo santykį su aplinka. Dėl įvairialypių įtakos veiksnių kraštovaizdžio tapatumas nėra stabilus ir aiškiai apibrėžtas. Kraštovaizdžio tapatumas yra tarsi procesas, o ne pastovus objekto požymis.

Viena vertus, kraštovaizdžio identitetą formuoja kolektyvinė atmintis, perduodanti istorijos, kultūros ir tradicijų interpretacijas, veikiamas visuomenės informavimo priemonių, politinių jėgų ir ekonominės situacijos, kita vertus – konkretus asmuo, kuris pats yra veikiamas šios kolektyvinės atminties. Visgi kiekvienas individas turi dar ir asmeninę patirtį bei prisiminimus, šeimos tradicijas ir kultūrą, besimainančią emocinę būseną ir jutimo organus.

Kraštovaizdžio tyrinėtojai pabrėžia politinių ir ekonominių procesų svarbą keičiant kraštovaizdžio tapatumą. Kraštovaizdžio tapatybės tyrimai yra glaudžiai susiję su teritorijos istorijos ir vietos tyrimais, taip pat su kolektyvinio tautos ar etninės grupės identiteto tyrimu. Kraštovaizdžio tapatumui įtakos turi ir santykiai tarp socialinių ir etninių grupių. Kraštovaizdžio tyrinėtojai naudoja matricas istoriniams

įvykiams apibūdinti, kuriuose aprašo raidos fazes tokiuose kontekstuose, kaip politinė ir ekonominė sistema, dominuojančios etninės ir socialinės grupės, funkciniai pokyčiai ir naujų kraštovaizdžio simbolių atsiradimas. Kraštovaizdžio funkcinis krūvis yra neatsiejama kraštovaizdžio tapatybės dalis, nes ji sukuria prielaidas kraštovaizdžio suvokimui – tiek vaizdiniam, tiek pažintiniam. Funkcinį kraštovaizdžio krūvį taip pat galėjo nulemti istoriniai įvykiai, susidėję per kelis šimtmečius, arba gamtinės sąlygos. Būtent todėl apleistose teritorijose vyksta visuomenės pertvarka (socialinė transformacija), pasitelkiant politines jėgas, faktų ir įvykių aiškinimą visuomenės informavimo priemonėse bei simbolinio suvokimo ypatumus.

Glaudus architektūros ryšys su politika ir valdymo stiliumi kiekviename skirtingame šalies raidos etape daro įtaką bendrai kraštovaizdžio tapatybei, suteikdamas jai išraiškingą architektūrinę kalbą, pasireiškiančią per savitą formą, mastelį, matmenis, proporcijas, spalvas ir nuotaikas. Sovietmečiu, vystantis Baltijos respublikoms, atsirado ir bendri monoindustrinių miestų bruožai. Sovietinė cenzūra ir standartinių projektų naudojimas sumažino skirtingų sprendimų galimybes. Šiandien apleistos teritorijos sovietmečiu dažnai buvo funkciškai aktyvios ir intensyviausiai naudojamos teritorijos – gamyklos ir jų aptarnavimo zonos, taip pat ūkiai su pastatais ir įvairioms reikmėms naudojamais plotais. Architektūriniam ekspresionizmui dažnai būdingos išraiškingos vandens bokštų ir stambiagabaričių konstrukcijų dominantės, kurios paliko didelį įspaudą kraštovaizdžio erdvinėje struktūroje, sukurdamos visuomenės jau atpažįstamą būdingą įvaizdį.

Kraštovaizdžio tapatybės pažintinę pusę taip pat formuoja ir pavadinimai, kuriuos žmonės priskiria vietoms, – jie sukuria papildomą ryšį su prisiminimais, asociacijomis ir suvokimu. Šie pavadinimai dažnai turi simbolinę reikšmę, galinčią pakeisti mūsų vietos suvokimą. Žinodami simbolinį vietos pavadinimą, mes esame paveikti tos informacijos ir nebegalime laisvai suvokti šios vietos, ir atvirkščiai, ypatingas, savitas vardas, suteiktas paprastam kraštovaizdžiui, sukuria prielaidas ypatingam ir įsimenamam suvokimui – taip sukuriamas kraštovaizdžio tapatumas. Vietos pavadinimas gali būti romantiškas arba dramatiškas, jame gali būti ir tam tikrų istorinių asmenų vardai, pridedantys kai kurias pirmines žinias ir pasakojimą. Vietos pavadinimas taip pat gali sukelti konfliktą ar diskomfortą, nes jis gali nesutapti su tikrąja kraštovaizdžio nuotaika ir charakteriu. Tais laikais daug žmonių dirbo gamyklose ir gamyklose – tai tų žmonių prisiminimai glaudžiai susiję su konkrečiu kraštovaizdžio tapatumu ir jo pavadinimu, – būtent taip daugelis vietų gavo savo vardus. Šiandien, nors gamyklos ar fabriko daugiau nebėra, vietovardis išlieka. Pakeitus vietos pavadinimą oficialiu būdu, jis ir toliau ilgai dar išlieka žmonių kalboje ir taip pat yra kraštovaizdžio tapatumo pažintinės pusės sudėtinė dalis.

Kraštovaizdis yra tarsi regioninio konteksto atspindys, pasireiškiantis per architektūrą, kultūrą ir gamtinį pagrindą. Daugelis kraštovaizdžio elementų yra lengvai suvokiami ir siejami su konkrečia vieta – paprastai tai savitos reljefo formos ar dideli statiniai – visi drauge jie suteikia kraštovaizdžiui aiškią struktūrą ir formą, tačiau kai kuriose vietose kraštovaizdžio elementai yra mažiau išsiskiriantys, tad čia tapatumas ir jausmai vietai labiau išreiškiami emocijomis ir atspalviais (niuansais), kurie dažnai yra pažintinė ir nepastebima kraštovaizdžio dalis. Apleistos teritorijos, t. y. apleisti fabrikai ir gamyklos, yra vieni iš labiausiai pastebimų elementų, nes turi didžiulius statinius ir konstrukcijas, kurie negali likti nepastebėti nei vizualiai, nei pažintiniu požiūriu.

Kraštovaizdžio tyrimuose dažnai naudojami du terminai, kurie taikomi ne visam kraštovaizdžiui, bet labiau tam tikrai erdvei – vietai. Tai vietos pojūtis arba jausmas, t.y. priklausymo tai vietai jausmas arba jos aura, ir vietos tapatumas. Abu jie yra glaudžiai susiję ir abiejų pagrindas – žmonių priklausymas tautai, jų puoselėjamos tradicijos ir kultūra, kiekvieno žmogaus emocinė būseną ir daugelis kitų socialinių, ekonominių ir politinių aspektų, kuriuos dažnai sunku suvokti ir atpažinti tam tikrame kraštovaizdyje. Vietos pojūčiui ir kraštovaizdžio tapatumui įtaką taip pat daro daugybė kitų veiksnių – kaip dažnai ir kiek laiko asmuo ten lankėsi, informacija turizmo ir reklamos socialiniuose tinkluose, kokiomis oro sąlygomis ir metų laikais buvo aplankyta vieta, kaip ją paveikė augmenija ir kiti gamtos reiškiniai ir t.t. Visa tai įrodo, kad neįmanoma pasiekti nekintamo vietos pojūčio ar kraštovaizdžio tapatumo, – tai visada bus visa įvairovė skirtingų kiekvieno žmogaus ar asmenų grupės vizijų ir vertinimų. Suprantant žmonių glaudžius ryšius su apleistomis teritorijomis, nauja vietos tapatybė turėtų būti kuriama tolerantiškai, t. y. neneigiant viso istorinio ir vizualinio kraštovaizdžio konteksto, o priešingai – išsaugant sąsajas su pažintiniais kraštovaizdžio tapatumo dalykais.



## PAGRINDINIAI APLEISTŲ TERITORIJŲ ATGAIVINIMO PRINCIPAI

Apleistų teritorijų atgaivinimo procesas apima daugybę aspektų, susijusių su ekonominiais, politiniais, kultūriniais ir socialiniais aspektais.

Todėl dirbant prie apleistų teritorijų atgaivinimo turėtų būti atsižvelgiama į kiekvieną aspektų grupę ir kiekvieno klausimo sprendimui turėtų būti numatytas veiksmų planas.

### Fizinės kraštovaizdžio sąlygos:

- gamtinis pagrindas;
- tarša;
- funkcinis krūvis;
- architektūrinis erdvinis vaizdas;
- kultūrinė ir istorinė raida.

### Politinės ir ekonominės kraštovaizdžio sąlygos:

- politiniai sprendimai;
- ekonominė padėtis;
- gretimų regionų plėtra;
- investuotojų pritraukimas;
- žemės kadastrinės vertės.

### Socialiai pažintinės kraštovaizdžio sąlygos:

- tradicijos ir kultūra;
- simboliai ir mitai;
- stereotipai ir klišės;
- kolektyvinė atmintis;
- socialinių ir etninių grupių santykiai;
- vietovardžiai ir asociacijos;
- asmeninis ryšys su vieta, atsiminimai.

## NAUJOS KRAŠTOVAIZDŽIO TAPATYBĖS KŪRIMAS

## APLEISTŲ TERITORIJŲ ATGAIVINIMAS

*Kraštovaizdžio veiksniai, dalyvaujantys apleistų teritorijų atgaivinimo procese (Sukūrė autorius)*

**Fizinės kraštovaizdžio sąlygos** – yra keletas svarbių veiksnių, kurie lemia esamą gamtinio pagrindo tipą, gamtos užterštumą, nagrinėjamos teritorijos ir gretimų teritorijų funkcinį krūvį, esamus teritorijos architektūrinius elementus ir jų vertę, taip pat kultūrinį ir istorinį teritorijos vystymąsi.

Gamtinis pagrindas čia vaidina svarbų vaidmenį, nes jis riboja arba palengvina tam tikras planuojamas veiklas. Svarbūs tokie elementai, kaip reljefas, vandens telkiniai ir vandentakiai, ypač – artumas prie itin saugomų teritorijų arba saugomų rūšių buvimas. Visa tai kartu lemia, ar bus galimybė atlikti tam tikras atgaivinimo veiklas, ar ne, ir dažnai nulemia visas tos teritorijos sutvarkymo galimybes. Vandens įrenginiai, tiksliau jų atstatymas ir įtraukimas į naują planavimą, suteikia daug galimybių, bet, deja, ir daug grėsmių. Tokiu atveju reikia atkreipti dėmesį į vandens kokybę, vandenyje ir šalia vandens gyvenančias augalų ir gyvūnų rūšis, taip pat į kranto sąlygas ir augmeniją šalia vandens telkinio. Gamtinio pagrindo taršos problema turėtų būti sprendžiama ir išspręsta kaip kompleksinis priemonių rinkinys, daugiausiai dėmesio skiriant dirvožemio būklei, t. y. jo mechaninei ir cheminei sudėčiai, invazinių rūšių plitimui ir pan., bei vandens ir oro kokybei.

Funkcinis teritorijos krūvis ir gretimų teritorijų veikla lemia atgaivinimo kryptį, kuri objekto vietos kontekste lemia ir tolesnio atgaivinimo specifiką, t. y. kokius objektus galima suplanuoti ir kokią veiklą plėtoti, kas bus paklausu. Funkcinio krūvio veiksnyje yra glaudžiai susijęs su architektūros objektais, kurie turi būti išsaugoti toje teritorijoje. Tais architektūros objektais gali būti kultūros paveldo paminklai, miesto dominantės ir tiesiog ekspresyvūs pastatai, formuojantys aplinkos tapatumą, t. y. atpažįstami kelioms kartoms ir miesto lankytojams, arba glaudžiai susiję su tradicine veikla regione ar mieste. Vieni iš sprendžiamųjų kriterijų taip pat yra pastatų saugumas ir galimybė juos restauruoti bei išsaugoti ateities reikmėms.

Pati teritorijos kultūrinė ir istorinė raida taip pat gali tapti vertybe kaip miesto ar kaimo plėtos ir tradicijų simbolis ar atpažinimo ženklai, kurie yra esminiai palaikant ir plėtojant tapatumą. Čia tarp gyventojų ir konkrečios vietos susiformuoja glaudus ryšys, kuris gali būti teigiamas arba neigiamas, nostalgiškas ar net romantiškas.

Kraštovaizdžio politinė ekonominė padėtis atspindi bendrą ekonominę situaciją ir pačiame kaime, ir gretimuose rajonuose, investuotojų susidomėjimą ir politinę situaciją.

**Politinė ir ekonominė kraštovaizdžio būklė** – šio tipo veiksnių derinys sujungia įvairius ekonominius ir politinius aspektus, kurie turėjo įtakos vietovės plėtrai praeityje ir gali ją daryti ateityje. Reikėtų

pažymėti, kad šią veiksmų visumą sunku numatyti ir įtakoti, tačiau ji dažnai vaidina pagrindinį vaidmenį analizuojant šiandienos politinę situaciją. Tiek ekonominė šalies ir viso regiono plėtra, tiek sėkmingų ir lojalių investuotojų pritraukimas daro didelę įtaką rajono ateičiai, t. y. kokia kryptimi ir kokia apimtimi vyks plėtra ir kokie pinigai srautai bus skiriami atgaivinimo procesui. Šiuo atžvilgiu labai svarbi vietos valdžios pozicija ir visuminė teritorijos plėtros vizija. Ne mažiau svarbu apžiūrėti ir suprasti tam tikros teritorijos kultūrinį paveldą, architektūrines ir gamtines vertybes. Pritraukiant investuotojus arba plėtojant teritoriją savarankiškai, gretimų regionų plėtros prioritetai ir jų stipriosios pusės taip pat yra svarbūs, norint išvengti jau išplėtotų sektorių dubliavimosi ir anksčiau padarytų klaidų pakartojimo. Į kraštovaizdžio politinių ir ekonominių veiksmų visumą galima žiūrėti tik atsižvelgiant į gamtinius, kultūrinius, istorinius ir socialinius veiksmus, – kitaip galima priimti negrįžtamus sprendimus, ką jau įrodė nesena Latvijos istorija.

Socialinė-pažintinė kraštovaizdžio būklė atspindi emocinį ryšį su kraštovaizdžiu per kultūrą, tradicijas, individualią ir kolektyvinę atmintį, asociacijas, vietos istoriją ir simboliką.

**Socialiai pažintinės kraštovaizdžio sąlygos** yra veiksmų, atspindinčių emocinę kraštovaizdžio pusę, visuma, kuri yra labai kintanti ir subjektyvi, ir jos dažnai neįmanoma įrodyti kiekybiniais metodais, apskaičiuoti ar net tiksliai apibrėžti. Mūsų tradicijos ir kultūra yra tarsi gyvas organizmas, kuris keičiasi ir vystosi kartu su kiekvienu asmeniu, sukurdamas bendrą emocinį „debesį“, apimantį ir protėvių išmintį bei tradicijas, ir šiuolaikinio pasaulio paradigmas. Kiekviena tauta, o šalies viduje netgi kiekvienas regionas, turi savitus kultūros ir tradicijų niansus (atspalvius), atsispindinčius simboliuose ir mituose. Ši simbolių visuma, besikeisdama per kasdienę įvykių prizmę, atspindi mūsų kasdienių reikalų supratime ir emociniame suvokime. Viskas kartu sukuria pažintinę kraštovaizdžio tapatybę – tai, kaip mes suvokiame aplinkinį kraštovaizdį. Dažnai šis suvokimas patiria stereotipų ir klišių poveikį tiek per žiniasklaidą, tiek dėl globalizacijos padarinių. Pagrindinių šalies įvykių sekos kuria mūsų kolektyvinę atmintį ir kolektyviai pažintinį suvokimą, kurį veikia ir individualūs suvokimo ypatumai, asmeniniai prisiminimai ir emocinė būseną.

Vienas paradoksaliausių kraštovaizdžio tapatumo kūrimo proceso bruožų yra vietovardis ir jo suvokimas, t. y. tai, kaip jis susijęs su tradicijomis arba buvusia veikla, kokia stipri ir emociškai atspari šio vardo aura – tai vienas iš raktų į naujo vietos tapatumo formavimąsi. Tvarkomo objekto pavadinimą galima susieti su sėkmės istorija ir atpažįstamumu, kuris yra būtina atgaivinimo priemonė, prekiniu ženklu.

## SOCIALINIAI APLEISTŲ TERITORIJŲ ASPEKTAI

Apleistų teritorijų poveikis neapsiriboja vien tik fiziniu poveikiu. Viena vertus, poveikis yra tiesioginis – tai tarša, nefunkcionalumas, ribotas teritorijos naudojimas, tačiau, kita vertus, apleistų teritorijų poveikis yra ir netiesioginis – ekonominis nuosmukis, žemės kadastrinių verčių sumažėjimas net ir gretimose teritorijose, nepatraukli aplinka investuotojams, gyventojų diskomfortas ir nepasitenkinimas, abejojimas ir netgi baimė. Jei tiesioginis poveikis yra išmatuojamas ir suprantamas, tai netiesioginis poveikis nenusipėjamas ir glaudžiai siejasi net su keliais socialiniais aspektais.

### Bendruomenės įsitraukimas ir dalyvavimas atgaivinant apleistas teritorijas

Bendruomenės dalyvavimui atgaivinant apleistas teritorijas būtinas visuomenės įsitraukimas iš teritorijos savininkų ar valdytojų pusės. Svarbu suprasti dalyvavimo apibrėžimą ir su tuo susijusią veiklą.

Bendruomenės dalyvavimui apleistų teritorijų atgaivinimo procese būtinas visuomenės įsitraukimas iš teritorijos savininkų ar valdytojų pusės. Svarbu suprasti šį apibrėžimą ir jame minimas veiklas:

„Dalyvavimas yra visuomenės įsitraukimo į veiklą forma, kurioje bendradarbiavimas su vyriausybe užtikrinamas per aktyvų visuomenės įsitraukimą formuojant ir plėtojant politiką. Aukščiausiu dalyvavimo lygmeniu visuomenė tiesiogiai įsitraukia formuojant pasiūlymus dėl politikos formavimo ir siūlo konkrečius problemas sprendimo būdus. Įsitraukimo procesas gali apimti NVO (nevyriausybinių organizacijų) ir vyriausybės bendradarbiavimą, siekiant padėti vyriausybei parengti naujas veiklos programas. Šiuo atveju

NVO atstovai įsitraukia į vyriausybinių agentūrų ar atitinkamų komitetų darbą. Visuomenės dalyvavimo būdai yra referendumai, viešų vertinimo grupių ir viešų diskusijų grupių sudarymas arba leidimo visuomenei savarankiškai priimti sprendimus suteikimas.“

Apleistų teritorijų atgaivinimas yra savininkų pareiga, tačiau dažnai žmonės labai rūpinasi ir dėl artimiausios kaimynystės likimo, ypač jei yra glaudus pažintinis ryšys tarp keleto jų kartų. Visuomenės dalyvavimo tvarką Latvijoje nustato Ministrų kabineto reglamentas „Dėl visuomenės dalyvavimo plėtros planavimo procese tvarkos“. Reglamento tikslas – skatinti veiksmingą, atvirą, įtraukiantį, savalaikį ir atsakingą visuomenės dalyvavimą plėtros planavimo procese, taip pagerinant planavimo proceso kokybę ir planavimo rezultatų atitiktį visuomenės poreikiams ir interesams. Visuomenės ar bendruomenės dalyvavimas negali vykti formaliai, tad tikrovėje jis apima pačių žmonių veiklą, vykdomą per įvairias oficialias visuomenės grupes, tokias kaip asociacijos, sąjungos, fondai, profesinės sąjungos, darbdavių organizacijos, religinės organizacijos, arba neformalias grupes, tokias kaip įvairios neįregistruotos iniciatyvų grupės ir interesų grupės. Reikia pripažinti, kad visuomenės įsitraukimas dažnai būna atskirų aktyvių ir suinteresuotų fizinių asmenų rankose.

Kalbant apie apleistų teritorijų atgaivinimą reikia pripažinti, kad visuomenės įsitraukimas ir dalyvavimas šiame procese gali apimti gerokai daugiau negu visuomenės interesų ir poreikių nustatymą. Suprantant fizinę ir psichologinę bendruomenės ir apleistų teritorijų sąveiką, galima sėkmingai atlikti vietos naujos tapatybės formavimą atsižvelgiant į būsimą teritorijos plėtrą. Naujos teigiamos tapatybės sukūrimą gali palengvinti priklausymo visuomenei pojūtis, t. y. kad gyventojai jaustųsi kaip savo miesto savininkai, darantys teigiamą įtaką skirtingiems ekonominiams procesams. Apleistose vietose tai galėtų būti dalyvavimas valymo veikloje, naujų produktų ir paslaugų kūrimas, miesto interesų gynimas ir kt.

Visuomenės dalyvavimą galima užtikrinti rengiant įvairius renginius - susitikimus ir seminarus, per viešąją informaciją, laikraščius ir brošiūras, demonstracijas, parodas ir informacijos centrus, animuotus vaizdo kūrinius, informacinę telefono liniją, ataskaitas ir apklausas.

Galimos bendruomenės ir vietos valdžios bendradarbiavimo skatinimo priemonės:

### 1. Susitikimai ir kūrybinės dirbtuvės

- Tarpusavio susitikimai;
- Kūrybinės dirbtuvės;
- Platūs viešieji renginiai.

Šitaip galima suteikti informaciją daugeliui žmonių, ištaisyti klaidingus požiūrius ir įvardyti susirūpinimą keliančius dalykus. Tai gali vykti tiek projekto (ar veiklos) pradžioje, tiek projekto (veiklos) metu.

### 2. Visuomenės informavimas per laikraščius ir brošiūras:

Visuomenės informavimas per naujienų pranešimus, laikraščius, brošiūras yra naudingas projektams ir renginiams ar veiklai, turinčiai įtakos daugybei žmonių. Tai yra geras būdas palaikyti ryšį su bendruomene, informuoti ją apie ketinimus, projekto eigą ir darbo rezultatus. Sukurtos publikacijos gali būti skirtingo formato ir reguliarumo, priklausomai nuo to, apie ką bendruomenė yra informuojama.

### 3. Pristatymai, parodos ir informacijos centrai:

- Informacijos pateikimas dažniausiai naudojamas norint pristatyti projekto variantus ir sprendimus, taip pat gali būti naudojamas šviesti žmones tam tikra tema.
- Informacija gali būti viešinama prekybos centruose, bankuose, priėmimo kambariuose, bibliotekose, informacijos centruose ir kitose vietose.
- Informacijos centras, sukurtas kokia nors veiklai ar projektui, teikia žmonėms reikiamą informaciją ir gauna iš jų kokybišką informaciją. Jis gali veikti tik ankstyvosiose veiklos ar projekto stadijose, kai tikimasi sulaukti daugiausiai su projektu susijusių klausimų ir reikalavimų.
- Oficialios parodos paprastai rengiamos kaip neatsiejama projekto įgyvendinimo proceso dalis.

### 4. Animuoti vaizdo kūriniai:

Administracija gali paruošti animacinę vaizdinę medžiagą, kuri padėtų žmonėms suprasti tam tikrus procesus. Tai gali būti 15 minučių trukmės ar ilgesni vaizdo įrašai. Jie gali būti prieinami administracijos arba projekto interneto svetainėje arba per televiziją.

## 5. Informacinis skambučių centras:

Dažniausiai jį organizuoja projekto koordinatoriai arba administracijos viešųjų ryšių specialistai. Informacijos skambučių centras turi galimybę atsakyti į klausimus, pateikti informaciją ir gauti kokybišką informaciją iš visuomenės.

## 6. Apžvalga ir apklausa:

Apžvalgą galima sukurti pasinaudojant duomenimis, gautais iš respondentų užpildytų klausimynų arba per interviu, taip pat derinant abu šiuos metodus. Tai yra gana paprastas būdas surinkti didelius duomenų kiekius, tačiau apklausos turi būti labai kokybiškos.

Visuomenės išitraukimas į apieštų teritorijų atgaivinimą teikia šią konkrečią naudą:

→ suteikia galimybę apieštų teritorijų savininkams ar valdytojams pasinaudoti papildomais informacijos šaltiniais ir nustatyti įvairius pasirinkimo variantus bei galimus sprendimo būdus.

Tai taip pat pagerina sprendimų dėl apieštų teritorijų plėtros kokybę;

→ atkreipia kūrėjų dėmesį į papildomas socialines rizikas ir problemas, kurių neįmanoma nustatyti naudojant tik administraciniu būdu gaunamą, oficialiai prieinamą informaciją;

→ padeda stebėti plėtros procesus vykdant apieštų teritorijų atgaivinimą ir atkreipia dėmesį į bėgant laikui išskylančius būtinus pokyčius;

→ palengvina suinteresuotųjų šalių ir projekto kūrėjų bendradarbiavimo aptariant problemas ir ieškant sprendimų, kurie leistų pasiekti geriausių rezultatų, plėtrą;

→ tai skatina visuomenės pasitikėjimą projekto kūrėjais ir jų sprendimų pagrįstumu.

Kiekvienu konkrečiu atveju reikėtų suprasti galutinį apieštų teritorijų atgaivinimo tikslą – kaip labai ta teritorija svarbi gyventojams, ar ji yra arti žmonių gyvenamosios ar darbo vietos. Aktyvesnis visuomenės dalyvavimas būtų reikalingas, jei yra fizinis ir psichologinis ryšys su ta vieta. Mažiau visuomenės dalyvavimo reikia tuo atveju, jei tai yra atoki teritorija kaimo vietovėje, tačiau bet kuriuo atveju reikėtų pateikti viešai prieinamą informaciją apie vykdomą veiklą ir būsimus plėtros planus.

Teigiamas sėkmingo gyventojų išitraukimo į aplinkos gerinimą pavyzdys yra renginys „Didysis apsišvarinimas“ ir kiemo varžybos, organizuojamos pagal „Didžiojo apsišvarinimo“ renginį, kuris kiekvienais metais vyksta Rygoje ir kituose Latvijos miestuose. Renginio idėja grindžiama savanorišku dalyvavimu švarinant aplinką, kuriant vienybę, pozityvumą ir gerai atlikto darbo jausmą.

### Atgaivinimas kaip vietos tapatumo keitimo įrankis

Terminas revitalizacija, arba „atgaivinimas“, kilęs iš angliško žodžio, turinčio lotyniško žodžio „vitalis“ – „perspektyvus“, „gyvas“, šaknį. Šiais laikais taip apibūdinamas seno pastatų komplekso funkcinis aktyvinimas, pritaikant jį naujai socialinei funkcijai.

Atgaivinimo procese lemiamą vaidmenį vaidina sena užstatyta teritorija, nes visuomet iškyla vertybių išsaugojimo klausimas. Atsižvelgiant į šios senos užstatytos teritorijos išlaikymo apimtį ir tipą, galima išskirti du požiūrius – taškinio tipo objektų išsaugojimo strategiją ir erdvinės struktūros išsaugojimo strategiją.

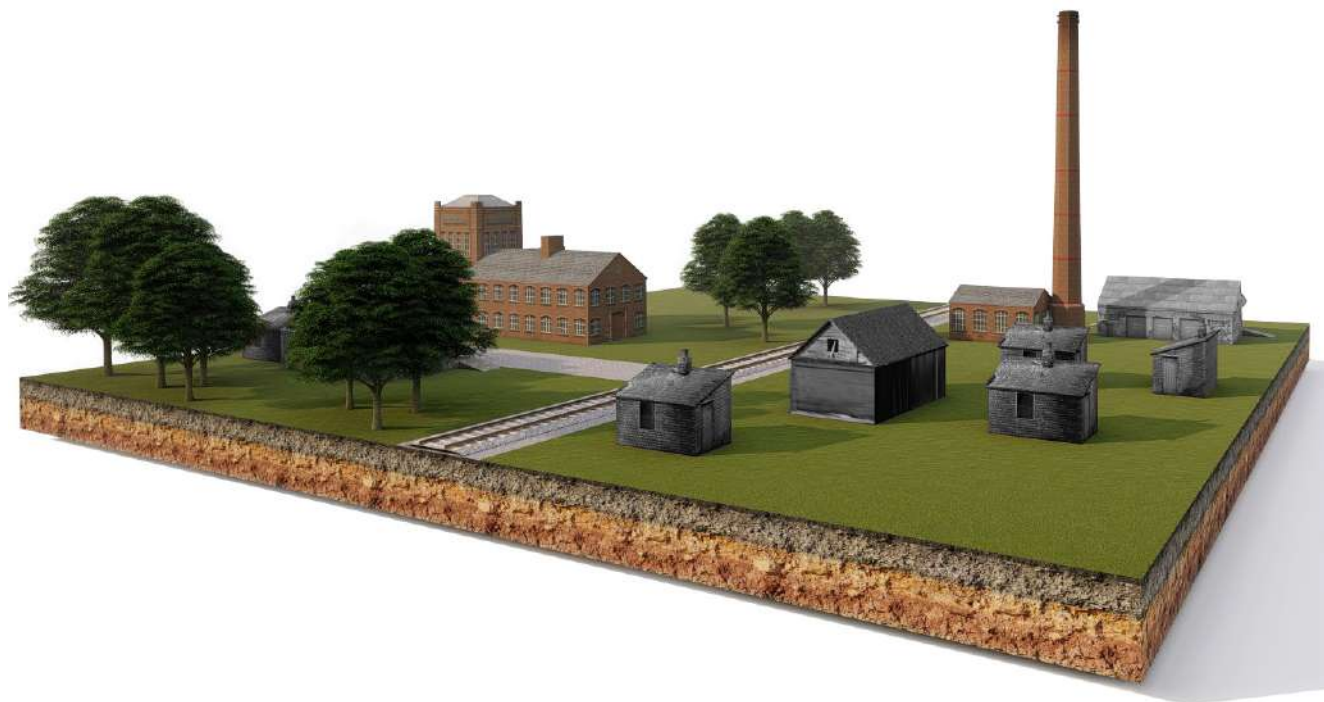
Objektų taškinio tipo išsaugojimo strategija gali būti taikoma, kai dauguma buvusių architektūros objektų (pvz., sandėliai, gyvenamieji pastatai, apžvalgos bokštai, technologinės konstrukcijos) ir infrastruktūros objektų (pvz., keliai, geležinkelio linijos) nėra geros būklės ir neįmanoma išsaugoti visą kadaise buvusią erdvinę struktūrą. Tokiais atvejais išsaugomi architektūriškai išraiškingi objektai, kuriuos lengva išskirti peizaže ir kurie gali tapti pagrindu naujai tapatybei, – tai kaminai, apžvalgos bokštai, geležinkelio linijos, angarai su neįprasta architektūra arba didelės apimties objektai. Ateityje šiems objektams bus suteiktas pagrindinis vaidmuo atgaivinimo procese, o aplink juos bus kuriamos naujos erdvinės struktūros, turinčios kitą funkciją, tačiau kuriamos išlaikant vietos pobūdį ir tradicines medžiagas ar formas.

Pavyzdžiais galėtų būti šie objektai:

**Prekybos centras Poznanėje „Stary Browar“**, suprojektuotas kaip modernaus meno ir prekybos centras centrinėje miesto dalyje. Pagrindinė šio objekto dominantė yra senasis kaminas, kuris taip pat yra ir šios vietos tapatumo simbolis. Deja, daugelio pastatų šiame objekte nepavyko išsaugoti, todėl aplink senąjį kaminą buvo sukurtas papildomas modernus pastatas.

**Parkas „Park am Gleisdreieck“ Berlyne** buvo įkurtas toje vietoje, kur kadaise buvo geležinkelio depas. Kadangi didžiąją dalį teritorijos užėmė geležinkelio linijos ir įvairių tipų statiniai bei pastatai, buvo nuspręsta iš buvusios infrastruktūros palikti tik kelis objektus – kai kurias linijas ir atskirus statinius, – dabar ten yra įsikūręs muziejus ir menininkų dirbtuvės, taip pat visuomeniniai veiklos centrai. Pagrindinė pasiekta nauda yra buvusių atskirtų miesto dalių sujungimas, kuriuo dabar aktyviai naudojasi gyventojai, ir platūs medžiais apsodinti plotai.

**Reino parkas Duisburge** įsikūręs ant upės kranto, kur parką lankantys žmonės gali susipažinti su pakrančių kraštovaizdžiu. Parkas siūlo poilsio galimybes visų kartų žmonėms. Iš buvusios pramoninės teritorijos buvo įmanoma išsaugoti tik taškinio tipo objektus, kurie gali būti naudojami ne kaip visos erdvės tapatybės požymiai ir simboliai, bet tik kaip vietos tapatybę išreiškiantys objektai.



Taškinio tipo objektų išsaugojimo strategija (Sukūrė autorius)

Erdvinės struktūros išsaugojimo strategija gali būti taikoma tokiu atveju, kai dauguma architektūrinių objektų ir dalis infrastruktūros objektų yra išsaugomi, pritaikant juos naujam funkciniam krūviui.

Pavyzdžiais galėtų būti šie objektai:

**Prekybos vietų ir laisvalaikio kompleksas „Manufaktura“**, įsikūręs Lenkijoje, Lodzės mieste. Privatus investuotojas buvusios audinių gamyklos teritorijoje sukūrė naują miesto centrą, užimantį 27 ha plotą, kuriame buvo išsaugoti ir rekonstruoti didelė dalis pramoninių pastatų, kas iš esmės išsaugo ir atskleidžia visos pramoninės teritorijos erdvinę struktūrą.

**„Schöneberger Südgelände“ parkas Berlyne** po ilgo nenaudojimo laikotarpio įgavo naujos kokybės – buvusiame geležinkelio mazge sparčiai augusi augalija padengė didelę dalį pramoninės teritorijos infrastruktūros, sukurdamą „miesto džunglių mišką“. Siekiant išsaugoti naujai susikūrusią gamtos buveinę, buvusi infrastruktūra daugelyje vietų nebuvo panaikinta ir parkas išsaugojo savo linijinę erdvinę struktūrą ir keletą pastatų su dominuojančiu bokštu.

**„Zollverein“ parke Esene** buvo išsaugota buvusios anglų perdirbimo gamyklos struktūra su didesniais statiniais ir geležinkelio linijomis. Viena iš išlikusių techninių konstrukcijų tapo atpažįstamu visų Vokietijos Rūro regiono pramoninių teritorijų atgaivinimo simboliu.

**„Duisburg Nord“ kraštovaizdžio parkas Duisburge** kadaise buvo anglų perdirbimo įmonė, turinti didelę plotą (220 ha), tačiau nuo 1992 m. ji įgavo naują funkciją, išlaikydama savo senąją erdvinę struktūrą – tiek daugumą techninių statinių, tiek infrastruktūros objektus. Šiuo metu pastatai naudojami tiek privatiems, tiek verslo renginiams, o teritorija atverta lankytojams kaip didžiulis vaizdingas parkas su techniniais pastatais ir teritorijos simboliais, glaudžiai susijusiais su menu.



*Erdvinės struktūros išsaugojimo strategija (Sukūrė autorius)*

Kiekvienos apilstos teritorijos atgaivinimas turi individualiai parenkamą strategiją, pagrįstą keliais aspektais – erdvine struktūra, kurią norima išsaugoti, vietos aura ir tapatumu, taip pat politiniais, socialiniais ir ekonominiais procesais, gerbiančiais paveldo kraštovaizdį ir gamtinių veiksnių buvimą.

## NUORODOS

- ▶ Antrop M. (2001) *The language of landscape ecologists and planners. A comparative content analysis of concepts used in landscape ecology. Landscape and Urban Planning, No. 55, p. 163–173.*
- ▶ Antrop, M. *Sustainable Landscapes: Contradiction, Fiction or Utopia? Landscape and Urban Planning, 2006, Vol. 75, p. 187–197. ISSN 01692046.*
- ▶ Arendt R. (2004) *Linked landscapes. Creating greenway corridors through conservation subdivision design strategies in the northeastern and central United States. Landscape and Urban Planning, No. 68, p. 241–269.*
- ▶ Brown D.G., Page S.E., Riolo R., Rand W. (2002) *Landscape structure indices for assessing urban ecological networks. Landscape and Urban Planning, No. 58, p. 269–280.*
- ▶ *Community involvement resource manual (Draft). Pieejams: [http://www.rta.nsw.gov.au/environment/downloads/cirmanual\\_d11.html](http://www.rta.nsw.gov.au/environment/downloads/cirmanual_d11.html)*
- ▶ *Community-based Planning. Pieejams: <http://fnbc.info/sites/default/files/documents/Community%20Planning%20Conference%20Proceedings.pdf>*
- ▶ Grīnings P. (2004) *Sabiedrības iesaistīšanas konsultāciju metodes. [https://www.mk.gov.lv/sites/default/files/editor/sabiedrības\\_iesaistisana.pdf](https://www.mk.gov.lv/sites/default/files/editor/sabiedrības_iesaistisana.pdf)*
- ▶ Dramstad W.E., Olson J.D., Forman R.T.T. (1996) *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-Use Planning. Washington. 80 p.*
- ▶ Harner, J. *Place Identity and Copper Mining in Sonora. Mexico. Annals of the Association of American Geographers, 2001, Vol. 91, No. 4, p. 660–680. ISSN 1467-8306.*
- ▶ Hohlovska, I., Trusins, J. *Ilgtspējības principi piekrastes rekreācijas plānošanā. Scientific Journal of Riga Technical University, 2010, Vol. 4, p. 21–24. ISSN 1691-4333.*
- ▶ Hunziker, M., Kienast, F. *Potential impacts of changing agricultural activities on scenic beauty – a prototypical technique for automated rapid assessment. Landscape Ecology, 1999, Vol. 14, p. 161–176. ISSN 1572-9761.*
- ▶ Ignatieva, M., Stewart, G., *Homogeneity of landscape design language in the urban environment: Searching for ecological identity in Europe, USA, and New Zealand. In: Comparative Ecology of Cities and Towns. Cambridge: Cambridge University Press, 2009, p. 399–421.*
- ▶ *International Geosphere - Biosphere programme [tiešsaiste]. [skatīts 12.09.2013.]. Pieejams: <http://www.igbp.net/events/event/integratedcoastalzone%20managementineuropethewayforward.5.5831d9ad13275d51c09800093.html>*
- ▶ Kane, P.S. *Assessing landscape attractiveness: a comparative test of two new methods. Applied Geography, 1981, Vol. 1, p. 79–96. ISSN 0143-6228.*
- ▶ Levinson, S.C., Wilkins, D. P. *The background to the study of the language of space. In: Grammars of space: Explorations in cognitive diversity. Cambridge: Cambridge University Press, 2006, p. 1–23. ISBN 9780521671781.*
- ▶ Stephens, J. Karalee R. *The Formation of Place and Identity. Urban Policy and Research, 2002, Vol. 20, No. 1, p.87–99. ISSN 1476-7244.*
- ▶ *Svešvārdu vārdnīca. J. Baldunčiks (red.). Rīga: Jumava, 2007, 912 lpp. ISBN 978-9984-38-332-3.*
- ▶ Zube, E.H., Andersosn, T., Pitt, D. *Measuring the landscape: perceptual responses and physical dimension. Landscape Research News, 1973, p. 4 – 5.*

# FITOREMEDIACIJOS PROCESAS IR BŪDAI ATGAIVINTI SUNYKUSIAS TERITORIJAS TAIKANT FITOVALYMO METODĄ

Jovita Pilecka, Inga Grīnfelde

Fitoremediacija yra augalų ir su jais susijusių mikroorganizmų komplekso (jų samplaikos) panaudojimas siekiant sumažinti teršalų koncentraciją ar jų toksinį poveikį aplinkai.

Tai palyginti nauja technologija, laikoma ekonomiška, efektyvia, ekologiška ir orientuota į saulės energiją naudojančias technologijas. Jos tyrimai buvo pradėti praėjusio amžiaus dešimtajame dešimtmetyje. Ji tinkama valyti didelius užterštus plotus, kur kiti valymo metodai nėra ekonomiškai ar praktiški. Fitoremediacija, palyginti su kitais valymo būdais, turi mažus įdiegimo ir priežiūros kaštus. Be to, augmenijos sukūrimas užterštose vietose padeda išvengti dirvožemio erozijos ir teršalų išplovimo. Sparčiai augančius arba pasižyminčius dideliu biomasės prieaugiu augalus, tokius kaip gluosniai, tuopos ir drebulės, galima naudoti ir fitoremediacijai, ir energijos gavybai.

Aplinkos atitaisymas gali būti įgyvendinamas dviem būdais: *in situ* (vietoje) ir *ex situ* (kitur). *Ex situ* metodai apima užteršto dirvožemio ir požeminio vandens valymą ne užterštoje vietoje, bet kitur. Paprastai užterštas substratas iškasamas, gabenamas į valymo vietą, ten fiziškai ir (arba) chemiškai išvalomas, o po to, jau išvalytas, grąžinamas į savo vietą arba būna sudeginamas ar palaidojamas. Fitoremediacija *ex situ* atliekama specialiose valymo vietose arba šiltnamiuose, kur užterštame dirvožemyje pasodinami augalai, galintys surišti arba kaupti teršalus. Naudojant tradicinius *in situ* metodus, nukenksminimas atliekamas vietoje pasitelkiant fizikinius, cheminius ar mechaninius metodus, tokius kaip užteršto gruntinio vandens fitohidraulika, nukenksminimas ir infiltravimas į gilesnius požeminio vandens sluoksnius. Fitoremediacija *in situ* vykdoma pasodinant augalus užterštoje teritorijoje.

Daugelyje aplinkos atkūrimo (atitaisymo) projektų fitoremediacija naudojama po pirminės nukenksminimo procedūros. Jei teršalų koncentracija nedidelė, fitoremediacija gali būti labai ekonomišką ir efektyvų sprendimą. Vietose, kur užterštumas yra nelabai toksiškas, fitoremediacija yra tinkamas ilgalaikis problemos sprendimas.

## Fitoremediacijos pranašumai:

- valo organinius ir neorganinius teršalus;
- tai pasyvi technika;
- jos kaštai tesiekia tik 10–20% mechaninio valymo kaštų;
- ji veikia greičiau nei natūralus atsistatymas;
- tai ekologiškas metodas;
- nėra vandens ir oro taršos;
- taikant šį metodą nereikia naudoti iškastinių gamtos išteklių;
- ji gali būti naudojama kaip *in situ* (vietoje taikomas) metodas;
- ji gali būti taikoma didelėms teritorijoms išvalyti.

## Fitoremediacijos trūkumai:

- augalų šaknų gylis yra ribojantis veiksnys;
- esant didelėms taršos koncentracijoms, tai gali būti pavojinga žolėdžiams gyvūnams, kurie maitinasi šiais augalais;
- augalų masės utilizavimo poreikis;
- tai yra daug laiko reikalaujantis metodas;
- jis veiksmingas tik esant vidutinio sunkumo užterštumui;
- nežinomas biologinio skilimo produktų toksiškumas;
- užteršimas gali patekti į požeminius vandenis;
- daromas poveikis dirvožemiui ir klimato pokyčiams;
- būtina saulės šviesa.

## FITOREMEDIACIJOS METODAI

Išskiriama keletas metodų: fitoremediacijos metodas *in situ*, fitoremediacija *in vivo* ir fitoremediacija

*in vitro*. Metodai dar skiriasi ir priklausomai nuo to, kur vyksta teršalų valymas – toje vietoje, kur užterštumas atsirado (*in situ*), ar perkėlus į kokią kitą vietą (*ex situ*).

### Fitoremediacija *in situ*

Fitoremediacijos *in situ* metodas apima augalų įveisimą ar patalpinimą į užterštą paviršinį vandenį, dirvožemį ar nuosėdas arba į dirvožemį, susisiekiantį su užterštais povandeniniais vandenimis. Taikant šį metodą, nebūtina perkelti užterštos medžiagos prieš atliekant fitoremediaciją. Jei augalai sugeria ir kaupia teršalus, o ne juos transformuoja, fitoremediacijai panaudoti augalai gali būti surenkami ir pašalinami sąvartynuose arba atnaujinami. Pagrindinis reikalavimas yra tas, kad užteršimas turėtų būti tiesiogiai prieinamas augalų šaknims. *In situ* metodas dažniausiai yra ekonomiškai naudingiausias fitoremediacijos būdas.

### Fitoremediacija *in vivo* su teršalų perkėlimu

Vietose, kur teršalai yra gilesniuose dirvožemio ar vandens sluoksniuose, galimas alternatyvus fitoremediacijos būdas – fitoremediacija *in vivo*. Taikant šį metodą, užterštas vanduo ar dirvožemis perkeliamas mechaninėmis priemonėmis, o tada nugabenamas į laikiną valymo vietą, kur atliekama optimali jo fitoremediacija. Po apdorojimo išvalytą vandenį arba dirvožemį galima grąžinti į pradinę vietą, o augalus, jei reikia, pašalinti utilizavimui. Ekonominiu požiūriu šis fitoremediacijos metodas yra brangesnis negu anksčiau aprašytasis. Valyti galima arba užteršimo vietoje, arba kitoje tinkamoje vietoje.

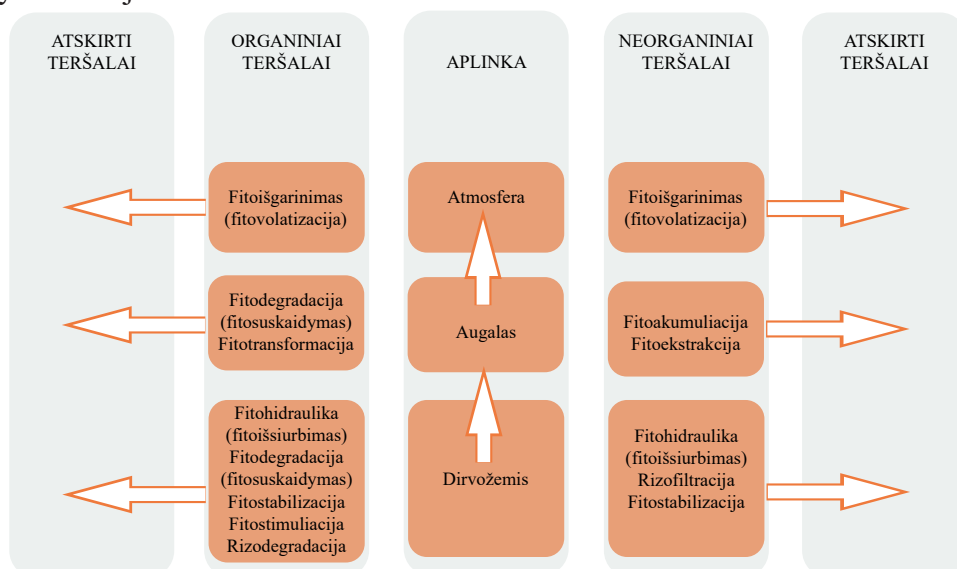
### Fitoremediacija *in vitro*

Aukščiau paminėtuose fitoremediacijos metoduose pasinaudojama augalų gebėjimu augant absorbuoti teršalus. Fitoremediacijos *in vitro* metodas pagrįstas augalų išskiriamų fermentų gebėjimu neutralizuoti teršalus. Šis metodas gali būti taikomas vietoje, pavyzdžiui, naudojant augalinius preparatus užterštą vandens telkinį ar šlapžemių valymui. Tokia pat technika gali būti taikoma ir užteršto substrato, kuris perkeliamas į laikiną saugojimo vietą, valymui. Teoriškai tai yra brangiausias fitoremediacijos metodas, nes augalų fermentų paruošimas ir įsigijimas kainuoja labai brangiai.

## FITOREMEDIACIJOS („ŽALIOJO VALYMO“) TIPAI

Yra keletas fitoremediacijos būdų, kaip augalai gali sumažinti užterštumą: fitoakumuliacija (fitoekstrakcija), fitostabilizacija, fitotransformacija, fitodegradacija, fitovolatilizacija ir rizodegradacija.

Yra keletas fitoremediacijos būdų, kaip augalai gali sumažinti užterštumą: fitoakumuliacija (fitoekstrakcija), fitostabilizacija, fitotransformacija, fitodegradacija, fitovolatilizacija ir rizodegradacija. Visos šios fitoremediacijos rūšys pagrįstos skirtingais taršos mažinimo būdais ir kiekviena iš jų tinka tam tikro tipo užterštumui sumažinti, pavyzdžiui, fitoakumuliacija ir fitostabilizavimas efektyvesni valant druskas ir sunkiuosius metalus, bet mažiau efektyvūs valant organinius teršalus ir sprogmenis, kur būtų naudingiau naudoti fitodegradaciją (suskaidymą). Teršalai, kuriuos galima pašalinti fitoremediacijos būdais, išvardyti lentelėje.



Fitoremediacijos tipai (K. Valujeva pagal I. Grīnfelde studijų kurso („Taikomoji ekologija“ (orig. „Lietiškā ekologija“) medžiagą)



### Fitoremediaciniai teršalų išvalymo būdai

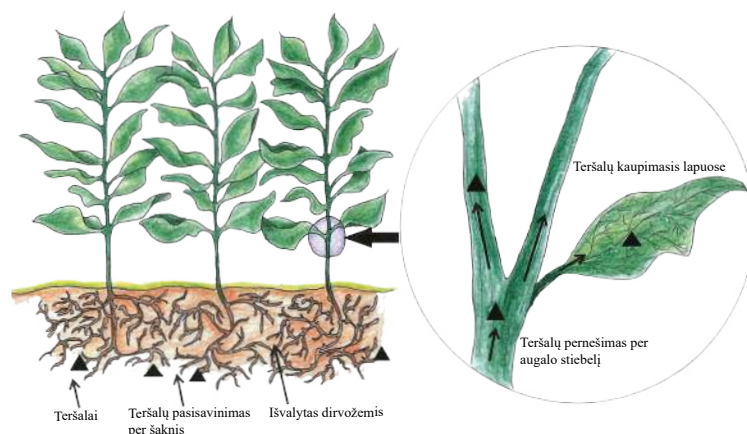
Fitoremediacijos būdai	Teršalai
Fitoakumuliacija (fitoekstrakcija)	Kadmis, chromas, švinas, nikelis, cinkas ir kiti sunkieji metalai, selenas, radioaktyvieji izotopai, BTEX (benzolas, etilbenzol / etilbenzenas, toluolis ir ksilenas), pentahlorfenolis, trumpos grandinės alifatiniai junginiai ir kiti organiniai junginiai.
Fitodegradacija/ Fitotransformacija	Amunicija (DNT, HMX, nitrobenzolas, nitrometanas, pikrino rūgštis, RDX, TNT), atrazinas, tirpikliai, kurių sudėtyje yra chloro (chloroformas, anglies tetrachloridas, heksachloretanas, tetrachloretanas, trichloretanas, dichlormetanas, vinilo chloridas, trichloretanolis, dichloroetanolis, trichloracto rūgštis, monochloracto rūgštis, tetrachlormetanas, trichlormetanas), DDT, metilbromidas, tetrabrommetanas, tetrachloretanas, kiti chloro ir fosforo pagrindu sukurti pesticidai, polichlorinti fenoliai ir kiti fenoliai.
Fitostabilizacija/ Fitosekvestracija	Sunkieji metalai, amunicijos atliekos, tirpikliai, turintys fenolio ir chloro.
Fitostimuliacija/ Rizodegradacija	Naftos angliavandeniliai, atrazinas, alachloras, polichlorintas bifenilas (PCB), tetrachloroetanas, trichloretanas ir kiti organiniai junginiai.
Fitovolatizacija (fitoišgarinimas)	Chloro turintys tirpikliai (tetrachloroetanas, trichlormetanas ir tetrachlormetanas), gyvsidabris ir selenas.
Fitohidraulika/ Rizofiltracija	Sunkieji metalai, organinės cheminės medžiagos ir radioaktyvieji izotopai.

Chemikalų įsisavinimui ir pernešimui augale turi įtakos šie veiksniai:

- fizikinės ir cheminės teršalų ir junginių savybės (pvz., tirpumas vandenyje, garų slėgis, molekulinė masė ir oktanolio – vandens pasiskirstymo koeficientas, naudojamas cheminei rizikai įvertinti);
- aplinkos savybės (pvz., temperatūra, dirvožemio rūgštingumas (pH), organinių medžiagų ir dirvožemio drėgmės kiekis);
- augalų savybės (pvz., šaknų rūšis ir fermentų rūšis).

### Fitoakumuliacija, arba fitoekstrakcija

Fitoakumuliacija grindžiama principu, kad teršalai augalo nėra pakeičiami, bet kaupiasi jo dalyse.



Fitoakumuliacija, arba fitoekstrakcija (K. Cirse pagal Yaapar et al., 2008)

Fitoakumuliacijos technika nesunaikina dirvožemio struktūros ir derlingumo. Yra augalų rūšių, kurie kaupia metalus (pavyzdžiui, nikelį, cinką, varį, chromą) ir radionuklidus. Sunkiųjų metalų sukaupimu laikomas toks, kuomet augalų audiniuose susikaupusių teršalų kiekis sudaro daugiau kaip 0,1% sausosios medžiagos svorio (kadmiu – 0,01%). Dažniausiai pasitaikančių cheminių elementų, tokių kaip geležis ir manganas, sukaupimu laikomas toks, kai augalų audiniuose randama daugiau kaip 1% to cheminio elemento iš visos augalo masės.

Šiame procese kai kurie augalai gali pašalinti teršalus iš dirvožemio iki leistino lygio.

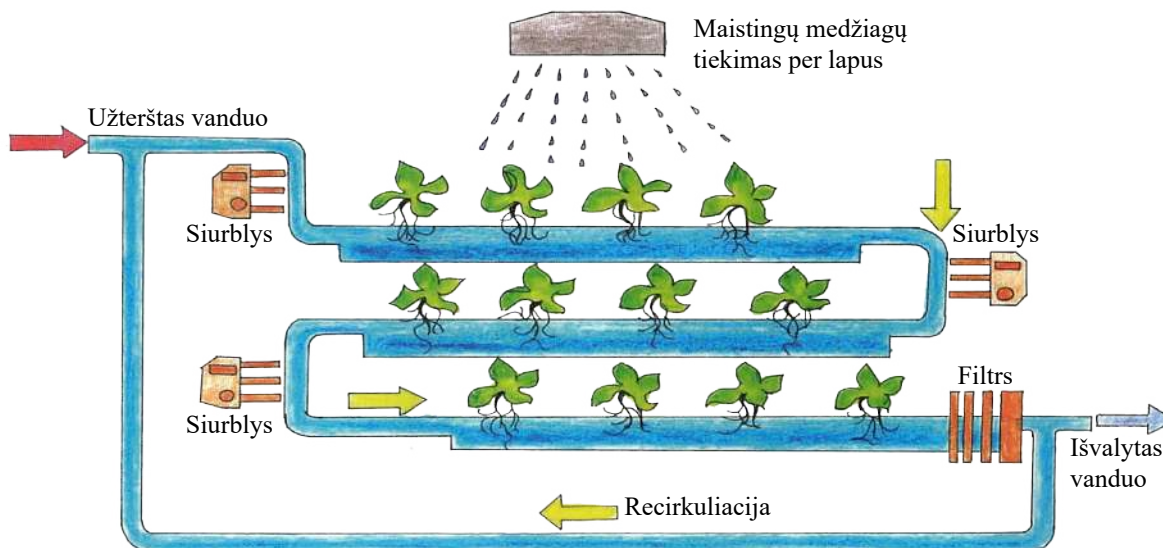
Kai kurie augalai gali augti užterštose vietose ir kaupti metalus bei kitus teršalus, pavyzdžiui, perchloratą, o kiti gali teršimo neatlaikyti ir dėl šio akumuliacinio proceso žūti. Vis dėlto, užterštose vietose galima naudoti ir mažiau taršą pakeliančius augalus, tačiau tokiu atveju jie turi būti surinkti ir sunaikinti po to, kai sukaups teršalus. Jeigu reikia, tokios rūšies augalai gali būti pakartotinai įveisiami užterštose teritorijose valymui.

Jei valymo tikslas yra surinkti susikaupusią taršą, pageidautina, kad būtų parenkami tokie augalai, kurie teršalus perneša iš šaknų į antžeminę dalį, tokias kaip stiebas ir lapai. Jei teršalai lieka šaknyse, jų surinkimas tolesniam pašalinimui ar perdirbimui gali būti sudėtingesnis ir brangesnis.

## Fitohidraulika (rizofiltracija) ir vandens balanso kontrolė

Fitohidraulika yra dar viena fitoremediacijos rūšis, kuri gali būti naudojama siekiant užkirsti kelią užteršimo plitimui arba jį sumažinti.

Fitohidraulika yra dar viena fitoremediacijos rūšis, kuri gali būti naudojama siekiant užkirsti kelią užteršimo plitimui arba jį sumažinti. Šiuo atveju augalai naudojami kaip dideli organiniai „siurbliai“ – jie sugeria vandenį, kuriame ištirpusios nuodingos ar cheminės medžiagos, ir taip pat atlieka užteršto vandens filtravimą per savo šaknų sistemą. Fitohidraulikai tinkamiausias yra gluosnių rūšys (*Salix spp.*). Jų kiekvienas medis gali sunaudoti iki 200 litrų vandens per dieną, o karštą vasaros dieną – netgi daugiau nei 750 litrų. Visi augalai, turintys šias savybes, gali pasiūlyti pigią alternatyvą mechaniniam siurbliui ir taip išvalyti paviršinio sluoksnio požeminius vandenis.

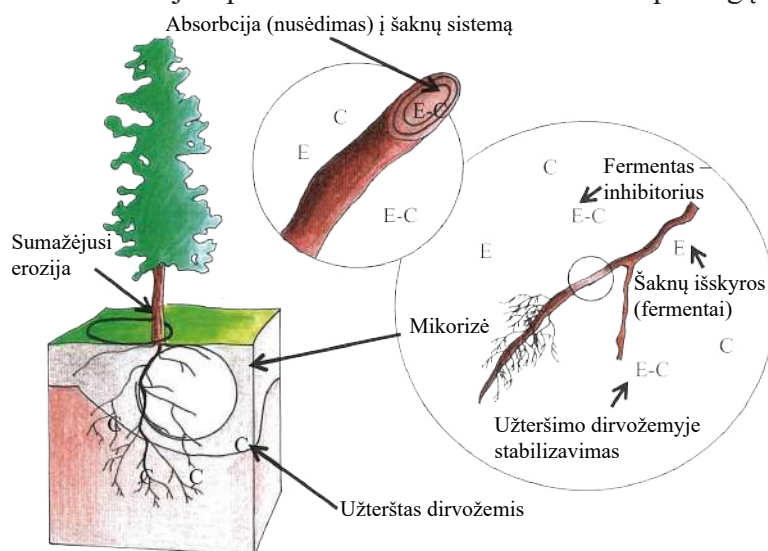


Fitohidraulika ir vandens balanso kontrolė (K. Cirse pagal Yaapar et al., 2008)

## Fitostabilizacija

Fitostabilizavimas yra fitoremediacijos rūšis, kuri gali būti naudojama siekiant sumažinti užteršimo plitimą dirvožemyje.

Fitostabilizacijos proceso metu toksiniai teršalai per ilgą laiką stabilizuojasi ir būna pašalinami iš

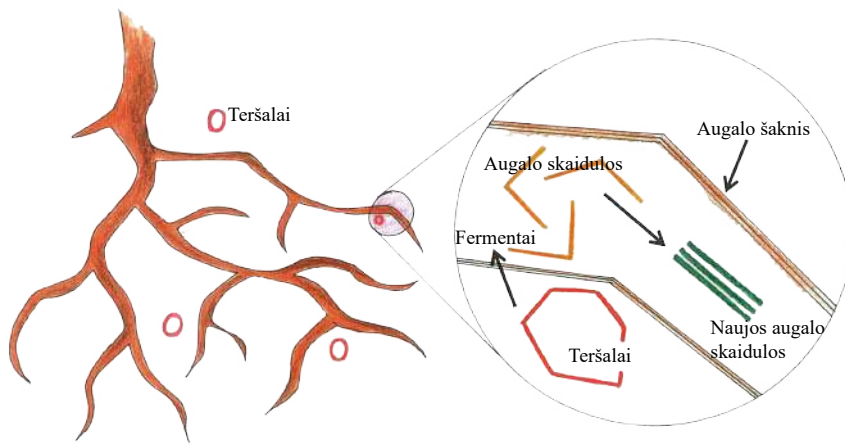


Fitostabilizacija (I. Kalniņa, pagal Yaapar ir kt., 2008)

medžiagų apykaitos. Šis procesas pagrįstas augalų šaknų gebėjimu pakeisti dirvožemio aplinkos sąlygas, tokias kaip dirvožemio rūgštingumas (pH) ir dirvožemio drėgmės kiekis. Daugybė šaknų išskyrų pritraukia metalų jonus ir prisideda prie to, kad jie nusėstų šaknų sistemose, taip sumažindamos teršalų biologinį prieinamumą aplinkoje. Šios strategijos pranašumas yra toks, kad, skirtingai nei fitoakumuliacija, po atlikto valymo augalų nereikia sunaudoti (utilizuoti). Pasirinkus ir naudojant tinkamas augalų rūšis pagal atitinkamas dirvožemio sąlygas, dirvožemyje galima stabilizuoti tam tikras teršalų rūšis (ypač metalus).

## Fitodegradacija, arba fitotransformacija

Fitodegradacijos, arba fitotransformacijos, procese, augalai absorbuoja teršalus ir metabolizuoja juos į mažiau kenksmingus junginius, taršą sukaupdami savo audiniuose.



Pavyzdžiui, fenolius skaido peroksidazės fermentai, kurių yra krienuose, bulvėse ir baltuosiuose ridikuose. Augaluose taip pat yra fermentų, kurie gali suskaidyti ir perdirbti ginkluotės atliekas, chlorintus tirpiklius ir herbicidus.

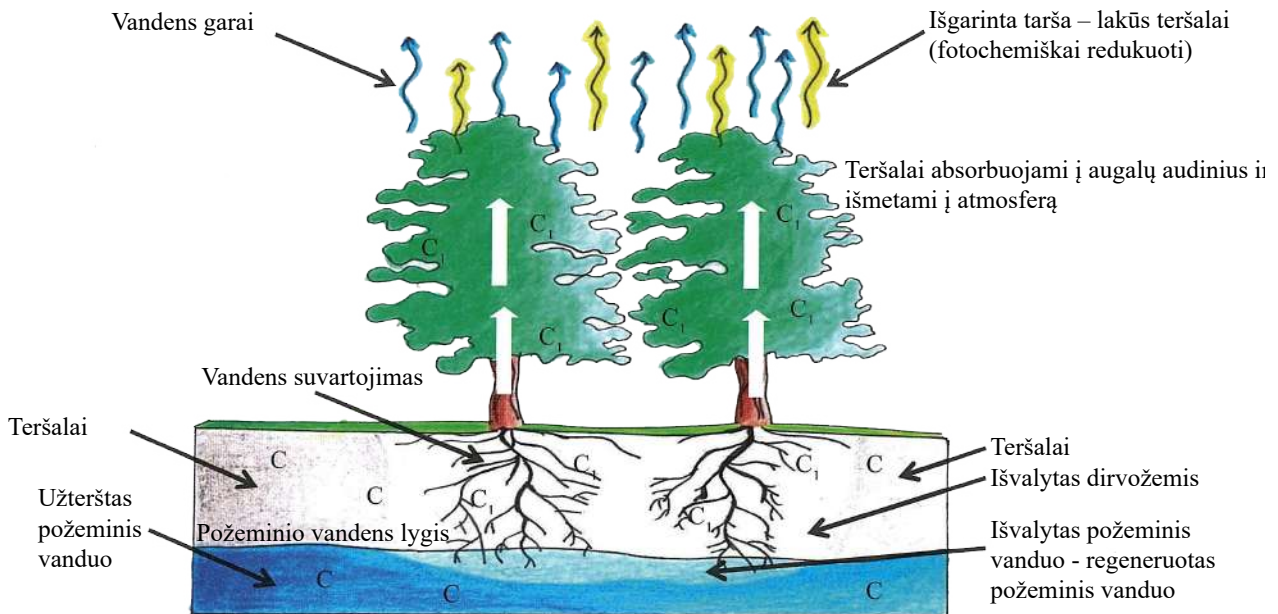
Fitotransformacijos procese įmanoma perdirbti chlorintus, fenolinius, aromatinius, sprogstamuosius ir kitus nitrintus junginius, taip pat fosforo organinius pesticidus.

Fitotransformacija (fitodegradacija) (K. Cirse pagal Yaapar et al., 2008)

### Fitovolatizacija (fitoišgarinimas)

Fitovolatizacija (fitoišgarinimas) yra mechanizmas, kurio pagalba augalai gali suteikti teršalams lakią formą ir taip pašalinti taršą iš dirvožemio ar vandens.

Pavyzdžiui, augalai pasitelkę mikroorganizmus gali paversti seleną dimetilselenidu. Dimetilselenidas yra mažiau toksiška, laki seleno forma. Fitovolatizacija yra ekonomiškai efektyvus būdas pašalinti seleną iš vietų, kuriose yra didelis seleno užterštumo lygis. Panašiai taip kai kurie genetiškai modifikuoti augalai gali paversti lakiaisiais junginiais organines ir neorganines gyvsidabrio druskas.



Fitovolatizacija (fitoišgarinimas) (I.Kalniņa, pagal Yaapar et al., 2008)

### Rizodegradacija

Rizodegradacija yra biologinis užterštumo valymas padidinant bakterijų ir grybelių aktyvumą augalų induočių (angl. vascular plants) rizosferoje. Rizosfera yra šaknų zona dirvožemyje, kurioje padidėjęs mikroorganizmų tankumas ir aktyvumas aplink pačią šaknų sistemą. Augalai, turintys neutralią geocheminę aplinką rizosferoje, sudaro idealias sąlygas bakterijoms ir grybeliams vystytis, o jie gali skaidyti organinius teršalus. Augalų liekanos ir šaknų fermentai aprūpina dirvą maistinėmis medžiagomis, tokiomis kaip nitratai ir fosfatai, o tai savo ruožtu sumažina trąšų priedų poreikį. Augalų šaknys dirvožemyje atlieka dirvožemio aeraciją ir skatina biologinį medžiagų skaidymą – biodegradaciją.

## UŽTERŠTUMO SUNKIAISIAIS METALAIS PROBLEMOS AKTUALUMAS

Sunkiųjų metalų užterštumo problema tampa vis aktualesnė, atsižvelgiant į vis didėjančią industrializaciją ir gamtinių biogeocheminių ciklų sutrikimus. Skirtingai negu organinės medžiagos, sunkieji metalai nėra biologiškai skaidūs ir kaupiasi aplinkoje. Sunkiųjų metalų kaupimasis dirvožemyje ir vandenyje kelia pavojų aplinkai ir žmonių sveikatai. Šie elementai kaupiasi kūno audiniuose (bioakumuliacija), kur padidėja jų koncentracija. Į dirvožemį patekę sunkieji metalai daro toksinį poveikį jame esantiems mikroorganizmams, todėl gali sumažėti jų skaičius. Atsižvelgiant į sunkiųjų metalų vaidmenį biologinėse sistemose, jie klasifikuojami kaip esminiai arba neesminiai. Esminiai (svarbieji) sunkieji metalai yra tokie, kurių maži kiekiai yra būtini gyviesiems organizmams, norint atlikti jų fiziologines ir biochemines funkcijas, pavyzdžiui, geležis (Fe), manganas (Mn), varis (Cu), cinkas (Zn), chromas (Cr) ir nikelis (Ni). Neesminiai (nebūtinai) sunkieji metalai yra tokie, kurie nėra reikalingi gyviems organizmams jų fiziologinėms ir biocheminėms funkcijoms atlikti, pavyzdžiui, kadmio (Cd), švinas (Pb) ir gyvsidabris (Hg). Jei sunkiųjų metalų koncentracija viršija tam tikras ribas, jie daro neigiamą poveikį sveikatai, nes trukdo normaliam kūno sistemų darbui. Remiantis Latvijos Respublikos įstatymais ir norminiais aktais, sunkiųjų metalų koncentracijos požeminiuose ir paviršiniuose vandenyse tikslinės ir ribinės reikšmės nustatomos pagal Paviršiaus ir požeminio vandens kokybės taisyklę, o grunte ir dirvožemyje – pagal Dirvožemio ir grunto kokybės standartų taisyklę.

### Sunkiųjų metalų šaltiniai aplinkoje ir jų poveikis žmonių sveikatai

Sunkieji metalai į aplinką patenka ir iš gamtinių, ir iš antropogeninių šaltinių. Reikšmingiausi gamtiniai šaltiniai yra atmosferos dulkės, erozija ir vulkaninis aktyvumas, o antropogeniniai šaltiniai yra metalų gavyba, lydymas, pesticidų ir trąšų naudojimas, nuotekų dumblo utilizavimas, šalutiniai pramonės produktai, atmosferiniai krituliai ir kt..

#### Antropogeniniai tam tikrų sunkiųjų metalų šaltiniai aplinkoje

Sunkieji metalai	Šaltiniai
Arsenas (As)*	Pesticidai, medienos konservantai
Kadmio (Cd)	Dažai ir pigmentai, plastikiniai stabilizatoriai, kadmio dangos, plastiko deginimas, fosfatų turinčios mineralinės trąšos
Chromas (Cr)	Odos ir plieno pramonė
Varis (Cu)	Pesticidai, trąšos, tekstilės pramonė
Gyvsidabris (Hg)	Medicinos atliekos, fluorescencinės lempos, organiniai pesticidai, kurių sudėtyje yra gyvsidabrio
Nikelis (Ni)	Pramoninės nuotekos, virtuvės prietaisai, chirurginiai instrumentai, plieno lydiniai, baterijos ir akumuliatoriai
Švinas (Pb)	Akumuliatoriai, herbicidai ir insekticidai

#### Sunkiųjų metalų poveikis žmonių sveikatai

Sunkieji metalai	Žalingas poveikis
Arsenas (As) *	Paveikia ląstelių procesus
Kadmio (Cd)	Kancerogeninis, mutageninis ir teratogeninis, sukelia inkstų nepakankamumą ir lėtinę anemiją
Chromas (Cr)	Gali sukelti plaukų slinkimą
Varis (Cu)	Sukelia smegenų ir inkstų pažeidimus, kepenų cirozę, anemiją ir virškinimo trakto uždegimą
Gyvsidabris (Hg)	Sukelia autoimunines ligas, nerimą, depresiją, pusiausvyros sutrikimus, mieguistumą, nuovargį, plaukų slinkimą, nemigą, dirglumą, atminties praradimą, pasikartojančias infekcijas, nerimastingumą, regos sutrikimus, drebulį, temperamento protrūkius, opas ir galvos smegenų, inkstų bei plaučių veikimo pažeidimus.
Nikelis (Ni)	Sukelia alerginį dermatitą („nikelio niežėjimą“), plaučių, nosies, sinusų, gerklės ir skrandžio vėžį, gali sukelti plaukų slinkimą
Švinas (Pb)	Paveikia vystymąsi, sukelia laikiną atminties praradimą, susilpnėjusio suvokimo ir koordinacijos problemas vaikams. Sukelia inkstų nepakankamumą, skatina širdies ir kraujagyslių ligų vystymąsi
Cinkas (Zn)	Sukelia galvos svaigimą ir nuovargį

\*Priklausomai nuo modifikacijos, arsenas gali turėti savybių, būdingų ir metalams, ir nemetalams.

## Dirvožemių, užterštų sunkiaisiais metalais, valymas

Sunkiųjų metalų koncentracija aplinkoje kasmet didėja, todėl dirvožemių, užterštų sunkiaisiais metalais, apdorojimas yra būtinas norint sumažinti jų poveikį ekosistemoms.

Tai yra techniškai sudėtingas procesas, reikalaujantis didelių išlaidų. Iki šiol buvo naudojami įvairūs fiziniai, cheminiai ir biologiniai metodai. Įprastiniai valymo metodai apima dirvožemio deginimą, kasimą ir šalinimą sąvartynuose, taip pat dirvožemio plovimą ir skalavimą (praskiedimą). Šie metodai sukelia negrįžtamus dirvožemio savybių pokyčius ir sutrikdo dirvožemio mikroflorą. Cheminiai metodai taip pat gali sukelti antrinės taršos problemas.

### Naftos produktais užteršto dirvožemio valymas

Didelės taršos atveju ekonomiškai naudinga ir efektyvu naudoti fizinius ir mechaninius dirvožemio valymo būdus. Naftos taršos pašalinimo *ex situ* metodai yra mechaninis dirvožemio valymas (pvz., skalavimas), jo terminis apdorojimas, mechaninis apdorojimas (arimas, akėjimas), taip pat biologinis apdorojimas krūvose ir bioreaktoriuose. *In situ* naftos taršos pašalinimo metodai yra vakuuminis išsiurbimas, biologinis skaidymas, sukietinimas (sutirštinimas), suslėgto oro įpurškimas ir dvifazis siurbimas. Šie metodai, išskyrus biologinį skaidymą, leidžia pasiekti rezultatų per palyginti trumpą laiką, tačiau jie yra labai brangūs. Fitoremediacija šiuo aspektu yra nauja ir mažai tyrinėta kryptis, kurią reikia išplėtoti pradedant eksperimentinius tyrimus.

### Sunkiųjų metalų fitoakumuliacija

Fitoremediacija gali būti naudojama pašalinti sunkiesiems metalams ir radionuklidams, taip pat organiniams teršalams. Augalai paprastai pasisavina medžiagas nepakenkdami viršutiniam dirvožemio sluoksniui. Fitoakumuliacija yra pagrindinis ir dažniausiai naudojamas fitoremediacijos būdas sunkiesiems metalams ir nemetalams pašalinti iš užteršto dirvožemio, nuosėdų ir vandens. Fitoakumuliacijos efektyvumas priklauso nuo daugelio veiksnių, tokių kaip sunkiųjų metalų rūšis, jų koncentracija ir dirvožemio savybės.

Pageidautina, kad fitoakumuliacijai tinkami augalai pasižymėtų tokiais būdingais bruožais ir ypatybėmis:

- greitas augimas;
- didelis biomasės paviršius;
- plačiai išsišakojusi šaknų sistema;
- gebėjimas absorbuoti (sugerti) sunkiuosius metalus iš dirvožemio;
- gebėjimas pernešti sunkiuosius metalus nuo šaknų iki ūglių ir lapų;
- atsparumas toksiškam poveikiui;
- gebėjimas gerai prisitaikyti prie aplinkos ir klimato sąlygų;
- atsparumas patogenams ir kenkėjams;
- lengvas auginimas ir derliaus nuėmimas.

Augalų rūšių fitoakumuliacinį potencialą lemia du pagrindiniai veiksniai – metalo koncentracija substrate ir augalų biomasė.

Hiperakumuliatoriai yra augalai, kurių paviršiaus biomasė yra palyginti mažesnė, tačiau sukaupia daugiau sunkiųjų metalų. Tokie augalai svarbesni fitoremediacijai, o ne biomasės gamybai. Naudojant hiperakumuliatorius, pasiekama didesnė metalo koncentracija augalo biomasės vienetu, o tai yra ekonomiškai naudingiau ir palengvina metalų perdirbimą ar šalinimą. Jei būtų naudojami tokie augalai, kurie užaugina daugiau biomasės, bet sukaupia mažiau metalų, metalų gavyba ir išskyrimas iš biomasės nebūtų ekonomiškai efektyvu.

Augalai, užauginantys daugiau nei vieną derlių per vieną auginimo sezoną (vegetacijos laikotarpį), gali turėti didesnę sunkiųjų metalų sukaupimo potencialą. Kaupimui yra tinkamesnės žolės, o ne krūmai ar medžiai, nes jos greitai auga ir užaugina mažesnę biomasės kiekį.

Naudoti kultūrinius augalus fitoakumuliacijai būtų problemiška, nes tuomet teršalai patektų į maisto grandines ir medžiagų apykaitą. Todėl fitoremediacijai įvesti kultūriniai augalai neturėtų būti naudojami maisto produktų gamybai ir pašarams.

### Tolesnio augalų utilizavimo galimybės

Tolesnio utilizavimo būdai priklauso nuo fitoremediacijai panaudotų augalų rūšių.

Tai yra būtina procedūra siekiant sumažinti grėsmes aplinkai, kurios gali kilti, jei augalai savo audiniuose sukauptų tokią teršalų koncentraciją, kokia būtų pavojinga kitiems gyviesiems organizmams.

Jei naudojami sumedėję augalai, kurie teršalus sukaupia lapuose, rudenį reikia surinkti nukritusius lapus ir juos sunaikinti. Jei įveisiama greitai augančių medžių plantacija, patartina periodiškai iškirsti medžius tuo metu, kai jie dar sugeba suformuoti naujus ūglius, taip užtikrinant atitaisymo proceso (atsikūrimo) nepertraukiamumą. Jei atkūrimas neužteršia biomasės, fitoremediacijos metu gauta biomasė gali būti naudojama energijai gauti, neorganinėms medžiagoms, tokioms, kaip sunkieji metalai, išgauti, arba gyvūnams šerti. Augalų utilizavimo ar šalinimo tipas pasirenkamas remiantis augalų tyrimo rezultatais. Kuriant fitoremediacijos projektą rekomenduojama naudoti tokias augalų rūšis, kurios ardo angliavandenilius, paversdamos juos į H<sub>2</sub>O ir CO<sub>2</sub>, ir tokiu būdu pašalina tolesnio augalų utilizavimo poreikį.

### Fitoremediacijos apribojimai

Nors fitoremediacija yra perspektyvi priemonė išvalyti dirvožemį, užterštą sunkiaisiais metalais, norint ją sėkmingai atlikti reikia, kad būtų išpildytos tokios išankstinės sąlygos:

- metalų hiperakumulatoriai turi sugebėti absorbuoti sunkiuosius metalus;
- dirvožemio taršos biologinis prieinamumas;
- maža arba vidutinė metalų koncentracija užterštame plote.

Pagrindiniai šio atkūrimo metodo trūkumai yra maisto grandinės užteršimo rizika ir jo daug laiko reikalaujantis pobūdis. Fitoremediacija yra palyginti nauja sritis, kuriai reikia ilgalaikių ir sistemingų tyrimų. Šiuo metu didžioji dalis tyrimų atlikta laboratorijose ir (arba) šiltnamiuose, ir tik keli tyrimai atlikti lauko sąlygomis. Taigi faktiniai rezultatai gali skirtis nuo gautų laboratorinėmis ar šiltnamio sąlygomis, nes natūralioje aplinkoje augalą gali paveikti toks veiksnių ir sąlygų derinys, kokio neįmanoma sudaryti laboratorijoje arba šiltnamyje. Pagrindiniai veiksniai, galintys turėti įtakos fitoremediacijai, yra temperatūros svyravimai, prieinamų maistingų medžiagų kiekis, krituliai ir drėgmės kiekis dirvožemyje, augalų ligų sukėlėjai, netolygus užteršimo pasiskirstymas, taip pat dirvožemio tipas, jo rūgštingumas (pH) ir struktūra.

Šiuo metu pasaulyje atliekami tyrimai, kuriais siekiama nustatyti hiperakumuliatorių genų kodus. Savybių nustatymas ir sėkminga genų transformacija leidžia sukurti „supervirusinius“ augalus fitoremediacijai. Derinant įvairias pageidaujamas augalų savybes, galima gauti tokį augalą, kuris galės greitai ir efektyviai išvalyti užterštą plotą. Kita vertus, genų tarpusavio sąveiką sunku numatyti, ji yra labai sudėtinga ir aplinkai gali pakenkti ateityje.

Nepaisant šių trūkumų ir jos veiksmingumui užtikrinti būtinų išankstinių sąlygų, vis dėlto fitoremediacija laikoma vienu iš perspektyviausių valymo metodų šalinant mažos arba vidutinės koncentracijos taršą.

### NUORODOS

- ▶ Ali H., Khan E., Sajad M.A., (2013). *Phytoremediation of heavy metals—Concepts and applications*. 91(7), 869-881. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2013.01.075
- ▶ Ashraf, M., Ozturk, M., Ahmad, M. S. A., (2010). *Plant Adaptation and Phytoremediation*. Springer (pp. 481).
- ▶ Barnes I., Rudzinski K.J., (2006). *Investigation of real car exhaust in environmental simulation chambers: results from the INFORMATEX and DIFUSO Projects*. *Environmental Simulation Chambers: Application Atmospheric Chemical Processes*, 62, 1568-1238.
- ▶ Chaney R., Li Y., Angle S., Baker A., Reeves R., Brown S., Homer F., Malik M., Chin M., (2000). *Improving metal hyperaccumulator wild plants to develop phytoextraction systems: approaches and progress* (pp. 129-158). *Phytoremediation of contaminated soil and water*. Lewis Publishers, Boca Eaton.
- ▶ Chehregani A., Malayeri B.E., (2007). *Removal of heavy metals by native accumulator plants*. *International Journal of Agriculture and Biology*, 9(3), 462-465.
- ▶ Cluis C., (2004). *Junk-greedy greens: phytoremediation as a new option for soil decontamination*. *BioTeach Journal*, 2, 61-67.
- ▶ Cobbett C., (2003). *Heavy metals and plants-model systems and hyperaccumulators*. *New Phytologist*. 159(2), 289-293. DOI: 10.1046/j.1469-8137.2003.00832.x
- ▶ Dabonne S., Koffi B., Kouadio E., Koffi A., Due E., Kouame L., (2010). *Traditional utensils: Potential sources of poisoning by heavy metals*. *British Journal of Pharmacology and Toxicology*, 1(2), 90-92.
- ▶ Dhir B., (2013). *Phytoremediation: Role of Aquatic Plants in Environmental Clean-Up*. Springer New Delhi Heidelberg New York Dordrecht London.
- ▶ Gatliff G., (1994). *Vegetative remediation process offers advantages over traditional pump-and-treat Technologies*, *Remediation Journal*, 4(3), 343-352. DOI: 10.1002/rem.3440040307.

- ▶ Govindasamy C., Arulpriya M., Ruban P., Francisca L.J., Ilayaraja A., (2011). Concentration of heavy metals in seagrasses tissue of the Palk Strait, Bay of Bengal. *International Journal Environmental Sciences*, 2(1), 145-153.
- ▶ Grcman H., Vodnik D., Velikonja-Bolta S., Lestan D., (2003). Ethylenediaminedisuccinate as a new chelate for environmentally safe enhanced lead phytoextraction. *Journal of Environmental Quality*, 32(2), 500-506.
- ▶ Hinchman, R. R., Negri M. C., Gatliff E. G., (1997). *Phytoremediation: Using Green Plants to Clean Up Contaminated Soil, Groundwater, and Wastewater. Submitted to the U.S. Department of Energy, Assistant Secretary for Energy Efficient and Renewable Energy under Contract W-31-109-Eng-38.*
- ▶ Huang J.W., Cunningham S.D., (1996). Lead phytoextraction: species variation in lead uptake and translocation. *New Phytologist*, 134(1), 75-84.
- ▶ Huesemann M. H., Hausmann T. S., Fortman T. J., Thom R. M., Cullinan V. (2009). In situ phytoremediation of PAH- and PCB-contaminated marine sediments with eelgrass (*zostera marina*). *Ecological Engineering*, 35(10), 1395-1404.
- ▶ Yaapar M.N.B., Masri I.N.B., Baharom N.B., Shyi Y.J., Ali H.B.M., (2008). *Life Science Reference - Biology Online. Pieejams: <http://www.biology-online.org/articles/phytoremediation-a-lecture.html>.*
- ▶ Kärenlampi S., Schat H., Vangronsveld J., Verkleij J., van der Lelie D., Mergeay M., Tervahauta A., (2000). Genetic engineering in the improvement of plants for phytoremediation of metal polluted soils. *Environmental Pollution*, 107(2), 225-231. DOI: 10.1016/S0269-7491(99)00141-4
- ▶ Khan S., Hesham A.E.-L., Qiao M., Rehman S., He J.-Z., (2010). Effects of Cd and Pb on soil microbial community structure and activities. *Environmental Science & Pollution Research*, 17(2), p288.
- ▶ Kos B., Lestan D., (2003). Influence of a biodegradable ([S,S]-EDDS) and nondegradable (EDTA) chelate and hydrogen modified soil water sorption capacity on Pb phytoextraction and leaching. *Plant Soil*, 253, 403-411.
- ▶ Lasat M.M., (2000). Phytoextraction of metals from contaminated soil: a review of plant/soil/metal interaction and assessment of pertinent agronomic issues. *Journal of Hazardous Substance Research*, 2(5), 1-25.
- ▶ Licht L., (1995). Perennial plant systems using poplar trees for managing priority pollutants at landfills and industrial sites. *Emerging Technologies in Hazardous Waste Management VIII. 1995 Extended Abstracts for the Special Symposium, American Chemical Society, Industrial and Engineering Division, Atlanta, Georgia.*
- ▶ Limmer M. A., Martin G. D., Watson C. J., Martinez C., Burken J. G. (2014). Phytoscreening: A comparison of in planta portable gc-ms and in vitro analyses. *Groundwater Monitoring and Remediation*, 34(1), 49-56.
- ▶ Luo C., Shen Z., Li X., (2004). Enhanced phytoextraction of Cu, Pb, Zn and Cd with EDTA and EDDS. *Chemosphere*, 59(1), 1-11.
- ▶ Malik R.N., Husain S.Z., Nazir I., (2010). Heavy metal contamination and accumulation in soil and wild plant species from industrial area of Islamabad, Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*, 42(1), 291-301.
- ▶ McIntyre T., Lewis G.M., (1997). The advancement of phytoremediation as an innovative environmental technology for stabilization, remediation, or restoration of contaminated sites in Canada: a discussion paper. *Journal of Soil Contamination*, 6(3), 227-241.
- ▶ Memon A.R., Aktoprakligel D., Ozdemir A., Vertii A., (2001). Heavy metal accumulation and detoxification mechanism in plants. *Turkish Journal of Botany*, 25:111-121.
- ▶ Ministru kabineta noteikumi Nr.118 "Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti" ("LV", 50 (2625), 03.04.2002.) [spēkā ar 04.04.2002.]. Pieejams: <http://likumi.lv/doc.php?id=60829>
- ▶ Ministru kabineta noteikumi Nr.804 „Noteikumi par augsnes un grunts kvalitātes normatīviem” („LV”, 172 (3330), 29.10.2005.) [spēkā ar 29.10.2005.]. Pieejams: <http://likumi.lv/doc.php?id=120072>
- ▶ Modaihsh A., Al-Swailem M., Mahjoub M., (2004). Heavy metal contents of commercial inorganic fertilizer used in the Kingdom of Saudi Arabia. *Agricultural and Marine Sciences*, 9(1), 21-25.
- ▶ Morel J.L., Echevarria G., Goncharova N., (eds.), (2006). *Phytoremediation of Metal-Contaminated Soils. NATO Science Series. IV. Earth and Environmental Sciences (pp 345).*
- ▶ Peng K., Luo C., Chen Y., Wang G., Li X., Shen Z., (2009). Cadmium and other metal uptake by *Lobelia chinensis* and *Solanum nigrum* from contaminated soils. *Bulletin of Environmental Contamination & Toxicology*, 83(2), p260.
- ▶ Raskin I., Ensley B.D., (2000). *Phytoremediation environment. Wiley, New York (pp. 316).*
- ▶ Sabiha-Javied, Mehmood T., Tufai M., Irfan N., (2009). Heavy metal pollution from phosphate rock used for the production of fertilizer in Pakistan. *Microchemical Journal*. 91(1), 94-99. DOI: 10.1016/j.microc.2008.08.009
- ▶ Sadowsky M.J., (1999). *Phytoremediation: past promises and future practices. In: Proceedings of the 8th international symposium on microbiological ecology halifax, Canada (pp. 1-7).*
- ▶ Salt, D. E., Blaylock M., Kumar P. B. A. N., Dushenkov V., Ensley B. D., Chet I., Raskin I., (1995). *Phytoremediation: A Novel Strategy for the Removal of Toxic Metals from the Environment Using Plants. Biotechnology 13: 468-74.*
- ▶ Schwitzguebel J., (2000). Potential of Phytoremediation, an emerging green technology. *Ecosyst. Service Sustainable Watershed Management in North China International Conference, Beijing, P.R. China, August 23-25, pp. 346-350.*
- ▶ Susarla S, Medinab V. F., McCutcheon S. C., (2002). *Phytoremediation: An ecological solution to organic chemical contamination. Ecological Engineering. 18(5), 647-658. DOI: 10.1016/S0925-8574(02)00026-5*
- ▶ Vangronsveld J., Herzig R., Weyens N., Boulet J., Adriaensen K., Ruttens A., Thewys T., Vassilev A., Meers E., Nehnevajova E., Van der Lelie D., Mench M., (2009). *Phytoremediation of contaminated soils and groundwater: lessons from the field. Environmental Science & Pollution Research. 16(7), (pp. 765).*

# FITOREMEDIACINIŲ AUGALŲ PASIRINKIMAS, ATSIŽVELGIANT Į KLIMATINES IR EKOLOGINES SĄLYGAS BEI Į AUGALUS INDIKATORIUS, PARODANČIUS TARŠĄ GAMTOJE

Inga Straupe

Augalai ir augalų bendrijos, arba augalija, formuojasi sąveikaudami su aplinka ir kitais joje esančiais organizmais, taip suformuodami ekosistemą.

Visa sistema yra savireguliacinė ir save palaikanti, nors kartu ir atvira. Augalija atspindi tam tikrus dėsningumus, leidžiančius netiesiogiai spręsti apie drėgmę, apšvietimą, dirvožemio reakciją ir kitas augimo vietos sąlygas. Ji taip pat leidžia nuspręsti, ar augimo vietoje dėl ekonominės veiklos ir neįprastų rūšių introdukcijos neprasisidėjo jos natūralios augalijos transformacija. Geriausi šių gamtoje vykstančių procesų rodikliai yra antžeminės augalijos augalai – ne atskiros rūšys, o augalų bendrija arba fitocenozę apskritai, be to, svarbus yra ir kiekybinis augalų pasiskirstymas.

Kiekvienai rūšiai reikalingas optimalus ekologinių veiksnių rinkinys, kad būtų užtikrintas jos augimas, vystymasis ir dauginimasis. Be to, tuo pačiu metu kiekvienas organizmas savo veikimo metu patiria sudėtingų ekologinių veiksnių įtaką.

Kiekvienos augalų rūšies paplitimo ploto dydis ir konfiguracija priklauso nuo tos rūšies santykio su aplinka, t. y. jos poreikio ypatingoms aplinkos sąlygoms ir gebėjimo reaguoti į šių sąlygų pokyčius.

Kiekvienos augalų rūšies paplitimo ploto dydis ir konfiguracija priklauso nuo tos rūšies santykio su aplinka, t. y. jos poreikio ypatingoms aplinkos sąlygoms ir gebėjimo reaguoti į šių sąlygų pokyčius.

Pagrindiniai veiksniai, veikiantys ir reguliuojantys augalų rūšis aplinkos komplekse, yra klimatas (ypač šviesos sąlygos) ir dirvožemio savybės (augalams prieinamas maistinių medžiagų, vandens ir dirvožemio deguonies kiekis, taip pat dirvožemio reakcija).

Šių veiksnių sąveika daro poveikį augalų plėtrai, ir tik kelios „agresyviausios“ augalų rūšys gali užimti buveines, atitinkančias jų fiziologiškai optimalias sąlygas. Dauguma augalų rūšių turi „taikstyti“ tik su iš dalies optimaliomis augimo sąlygomis.

## AUGALŲ PAVELDİMUMAS IR KINTAMUMAS

Augalai pasižymi paveldimumu ir kintamumu, dėl kurio vystosi jų tolerancija tam tikroms neigiamoms išorinėms aplinkos sąlygoms.

Augalų tolerancija yra jų sugebėjimas atsispirti nepalankių išorinių sąlygų poveikiui, kaip galima sumažinant savo gyvybingumo praradimą. Per savo gyvenimą augalai gali susidurti su nepalankiomis sąlygomis, tokiomis kaip per žema ar per aukšta temperatūra, vandens trūkumas ar gausa, per daug ar per mažai šviesos, per didelę tirpių druskų koncentracija dirvožemyje, ligos ir kenkėjai, oro ir dirvožemio tarša. Dėl įvairių nepalankių veiksnių augalai gali išsiugdyti įvairių tolerancijų, tokių kaip tolerancija šalčiui, tolerancija šalnoms ir karščiui, žiemos tolerancija, tolerancija augimui paunksmėje, tolerancija sausras, dūmams, dujoms, taip pat ir imunitetą.

Augalų tolerancija karščiui ir sausras yra tarpusavyje susiję, nes audinių perkaitimo metu sustiprėja transpiracija (vandens išgarinimas). Dauguma vidutinių platumų klimato juostos augalų netoleruoja aukštesnės nei 45–50 °C temperatūros, tačiau yra ir tokių augalų, kurie turi didesnę toleranciją karščiui, pavyzdžiui, sukulentai, priklausantys sausrą pakeliančių augalų grupei. Karštį pakeliančių augalų ląstelėse protoplazma labiau toleruoja jos sukresėjimą padidėjus temperatūrai. Jie taip pat išlaiko sintezės gebėjimą ir nekaupia kenksmingų metabolinių toksinų.

Augalai dažnai turi toleruoti ir dirvožemio, ir atmosferos sausras. Dirvožemio sausra gali atsirasti ilgai nebūnant lietaus arba žiemos laikotarpiams su menka sniego danga. Sausrai pakantūs



augalai yra mažiau jautrūs ląstelių protoplazmų pralaidumo pokyčiams, įvykstantiems dėl sausros, tad šie augalai labiau linkę ją ištvirti ir atsigauti po sausros sukeltų trikdžių. Sausrai pakančių augalų fiziologiniai sutrikimai atsiranda tik praradus didelį vandens kiekį, o pasekmės paaiškėja vėliau nei kitiems augalams. Laikui bėgant, augalams tenka prisitaikyti prie išorinių aplinkos sąlygų, todėl augalai, kažkada išgyvenę sausrą, tampa jai atsparesni. Tas pats pasakytina ir apie jų palikuonis.

Augalų tolerancija šalčiui yra jų sugebėjimas atlaikyti žemą, bet dar teigiamą temperatūrą be didesnės žalos. Šalčiui pakantiems augalams dėl žemos temperatūros vystosi medžiagų apykaitos sutrikimai, šiuose augaluose nevyksta fotosintezė, slopinamas augimas ir didėja protoplazmų standumas. Augalų pakantumas šalnoms yra gebėjimas toleruoti žemą neigiamą temperatūrą, kuri jiems nepadarą jokios žalos, tad pasibaigus šalnoms augalas gali sėkmingai tęsti savo fiziologinius procesus. Ląstelių atsparumą žemai temperatūrai padidina apsauginės medžiagos, tokios kaip gliukozė, sacharozė ir aliejai, kurios sumažina ląstelių užšalimo taškus ir pakeičia jų biokoloidų savybes. Daugumoje medžių rūšių krakmolai žiemą paverčiamas aliejais. Šalnų pažeidimai vizualiai primena nudegimus, o pažeisti lapai atrodo tarsi būtų nudžiūvę. Medžių kamienai dažniausiai yra atsparūs šalnoms, tačiau žemoje temperatūroje kamienne susidaro ledas, dėl kurio susidaro šalčio įtrūkimai, kurie gali siekti iki 3 cm gylio ir nusitęsti keletą metrų.

Atsparumas šalčiui (žiemai) – tai augalo sugebėjimas toleruoti nepalankius išorinius aplinkos veiksnius, tokius kaip žemės iškilnojimas, laikinas pradingimas nuo žemės paviršiaus, apsėmimas ir augalo išdžiovinimas. Iškilnojimas nutinka tuomet, kai besiplečiant užšalusiam vandeniui pakyla viršutinis dirvožemio sluoksnis. Šaknys, tvirtai įsitvirtinusios dirvožemyje, nutrūksta, todėl regeneracijos mazgas pakyla virš dirvos paviršiaus ir pavasarį išdžiūsta. Pradingimas nutinka tuomet, kai sniegas dengia neįšalusį dirvožemį, nes žemiau sniego dangos temperatūra gali būti ir aukštesnė nei 0 °C, – tuomet dirvožemis neužšąla. Esant tokioms sąlygoms, vyksta intensyvus augalų kvėpavimas, kurio metu sunaudojamos maistinės atsargos, dėl to augalai nusilpsta ir praranda pakantumą šalnoms. Jei augalų susilpnėjimas yra pernelyg rimtas, jie miršta arba uždūsta. Apsėmimas nutinka tuomet, kai augalams ilgą laiką tenka išbūti po vandeniu, naudojant visą prieinamą deguonį (O<sub>2</sub>), o kai jis visas sunaudojamas, augalai miršta. Augalai trumpą laiką gali kvėpuoti anaerobiškai, bet dėl to susidarantis alkoholis turi pražūtingą poveikį gyvoms augalo ląstelėms. Išdžiovinimas irgi gali nutikti – pavyzdžiui, sumedėję augalai išdžiūsta tais atvejais, kai jų paviršinės dalys žiemos metu būna virš sniego dangos ir todėl vyksta transpiracija, dėl kurios sumažėja augalo vandens atsargos, nes dirvožemis išalęs ir šaknys nesugeba absorbuoti vandens. Norėdami apriboti transpiraciją, augalai formuoja sustorėjimus ant išorinių ląstelių sienelių, žvynuotų pumpurų paviršiuje išskiria dervą, o randai nukritusių lapų vietoje apauginami kamštinių ląstelių sluoksniu.

Paunksnę mėgstantys augalai prisitaikę prie silpnų apšvietimo sąlygų – jų lapai yra didesni, tačiau plonesni nei saulę mėgstančių augalų, lapai išsidėstę retai, o fiziologiniai procesai vyksta pasyviau nei saulę mėgstančių augalų. Maksimalus šviesos intensyvumas fotosintezėi tėra pusė visos saulės šviesos.

Dėl įvykusios industrializacijos į atmosferą išskiriamos dujinės medžiagos (pavyzdžiui, dujų emisija pramonėje arba išmetamosios dujos, susidarantios kelių transporte) susimaišo su atmosferos oru ir prasiskverbia į augalus per jų žioteles. Cheminių reakcijų metu iš jų augaluose susidaro sieros rūgštis ir sulfito rūgštis, dėl kurių jie miršta. Lapuočiai medžiai ir krūmai yra atsparesni kenksmingoms dujoms negu spygliuočiai, nes jie sugeba numesti lapus, taip atsikratydami teršalų. Iš dujoms atsparesnių žolinių augalų labiausiai paplitę *Dactylis glomerata* (paprastoji šunažolė), *Phleum pratense* (pašarinis motiejukas) ir *Elytrigia repens* (paprastasis varputis). Augalų toleranciją ar atsparumą dujoms lemia: 1) lapų turėjimo trukmė; 2) žiotelių aktyvumas – tos rūšys, kurių žiotelės daugiau laiko praleidžia atvertos, yra labiau linkusios absorbuoti kenksmingas medžiagas ir žūsta; 3) ląstelių gebėjimas neutralizuoti dujas, kurios patenka į jas; 4) ląstelių gebėjimas atsispirti susikaupusių kenksmingų dujų poveikiui.

### **ABIOTINIŲ VEIKSNIŲ ĮTAKA AUGALŲ AUGIMUI IR VYSTYMUISI**

Augalo augimas ir vystymasis yra vieni iš svarbiausių augalų gyvenimo procesų, ir jie glaudžiai susiję. Augimas yra organizmo matmenų padidėjimas, pasireiškiantis augalų masės, ląstelių skaičiaus ir tūrio, organų skaičiaus ir jų dydžio padidėjimu; jis yra ir svarbiausias augalo vystymosi požymis. Vystymasis yra augalo gyvenimo ciklas nuo zigotos susiformavimo iki organizmo mirties.

Svarbiausi abiotiniai veiksniai, darantys poveikį augalų augimui ir vystymuisi, yra temperatūra, šviesa, dienos ilgumas, drėgnumas, taip pat mineralinių medžiagų sudėtis ir kiekis.

## Temperatūra

Augimas ir vystymasis priklauso nuo minimalios, optimalios ir maksimalios aplinkos temperatūros. Daugumos vidutinių platumų klimato juostos augalų minimali temperatūra yra 5 °C, ir jie gali toleruoti žemesnę temperatūrą, tačiau tada jų augimas nevyksta. Intensyvus augimas vyksta temperatūrai esant tarp 6 °C ir 30 °C, o virš 30 °C augimas slopinamas. Maždaug tarp 40 ir 45 °C augimas visiškai sustoja. Esant minimaliai ir maksimaliai temperatūroms, augalų augimas ir vystymasis nevyksta, tačiau jų gyvybingumas užtikrinamas. Kad sėklos sudygtų, jas kartais reikia stratifikuoti, o tam reikia, kad temperatūra siektų nuo 0 iki +5 °C ir būtų geros aeracijos sąlygos, užkertančios kelią priešlaikiniam sėklų dygimui. Tinkama temperatūra reikalinga įvairiems fermentams realizuoti, taip pat biocheminiams procesams.

Augalams bandant prisitaikyti prie sezoninių temperatūros svyravimų ir su jais susijusių veiksnių, atsirado įvairių gyvybės formų ir ekobiomorfų. Jie apibūdina augalus pagal jų prisitaikymą prie nepalankių sąlygų žiemojimo laikotarpiu, tiksliau, pagal augalų reprodukcinių organų, žiemojimo pumpurų ar jaunų ūglių būklę dirvos paviršiaus, sniego dangos ar vandens paviršiaus atžvilgiu nepalankiu metų laikotarpiu (žiema). Tai:

- epifitai – augalai, augantys ant kitų augalų stiebų ar kamienų ir neturintys tiesioginio kontakto su dirvožemiu;
- fanerofitai yra augalai (medžiai ir krūmai), kurių daugiamečiai pumpurai ir šakos žiemos metu yra virš sniego dangos, t. y. mažiausiai 25 cm aukštyje, ir kurių paviršinės (antžeminės) dalys gali visiškai atlaikyti nepalankias sąlygas arba numesti lapus, – tai medžiai, krūmai ir vynmedžiai;
- chamefitai yra maži krūmai arba žemaūgiai (nykštukiniai) krūmai – tai augalai, kurių paviršinės dalys Latvijos oro sąlygomis žiemą gali atlaikyti sniego dangą, o jų aukštis paprastai yra ne didesnis kaip 25 cm. Pavyzdžiui, tokie nykštukiniai krūmai ar krūmokšniai, kaip *Vaccinium myrtillus L.* (mėlynė), *Vaccinium vitis-idaea L.* (bruknė), *Vaccinium uliginosum L.* (vaivoras), ir *Ledum palustre L.* (gailis). Jie gali visiškai ar iš dalies įveikti nepalankių sąlygų padarinius tik tuo atveju, jei jie yra padengti sniegu arba kokiomis nors organinėmis medžiagomis;
- hemikriptofitai – tai daugiamečiai žoliniai augalai, kurių paviršinės dalys beveik visiškai žūsta, išskyrus šaknis ir stiebo pagrindą su pumpurais, esančius dirvos paviršiuje ir apsaugotus nuo išorinio neigiamo poveikio organinėmis medžiagomis ir viršutiniu dirvožemio sluoksniu;
- kriptofitai – tai augalai, kurių daugiamečiai pumpurai yra dirvožemyje ar vandens telkiniuose. Šie augalai persodinami (dauginasi) svogūnėliais, gumbavaisiais ar šakniastiebiais. Kartais kriptofitai dar skirstomi į pogrupius – į helofitus, t. y. vandens augalus, įsišaknijusius į vandens telkinio dugno substratą), neofitus, t. y. svogūninius augalus, ir hidrofitus, t. y. laisvai plūduriuojančius vandens augalus;
- terofitai – tai vienmečiai žoliniai augalai, kurie dauginasi sėklomis ar sporomis, nes pats augalas kaskart numiršta.

## Šviesa

Augalų sėklų dygimas vyksta dirvožemyje, o augalo sugebėjimas stiebtis aukštyn tamsiomis sąlygomis yra labai svarbus, nes naujasis ūglis turėtų sugebėti išsistiepti pakankamai aukštai, kad pasiektų dirvožemio paviršių ir galėtų naudoti šviesą tolesniam augimui. Šviesa skatina ląstelių dalijimąsi, tačiau sulėtina augalo stiebimąsi (plėtimąsi). Kalnuotose vietose augantys augalai yra palyginti mažesni, nes juos labiau veikia mėlynai violetiniai spinduliai, kurie neleidžia augalui augti. Tamsoje augimas greitesnis negu šviesoje, tad augimas yra periodinio pobūdžio. Augimą tamsoje palengvina maistinių medžiagų atsargų, esančių sėklose ar kokioje nors kitoje augalo dalyje, naudojimas. Jei augalas ilgą laiką nėra veikiamas saulės spindulių, kai kurios jo dalys, pavyzdžiui, lapai, pradeda nykti. Šaknų sistemos ir paviršinių dalių augimas nuolat tarpusavyje sąveikauja. Jei augalas turi daugiau lapų, jis gauna daugiau maistinių medžiagų, kurios skatina šaknų sistemos vystymąsi. Jei šaknų sistema bus pakankamai išvystyta, paviršinės dalys taip pat bus stipresnės, nes šaknų sistema gebės aprūpinti kitas dalis reikiamais mineralais ir vandeniu.

### Atsižvelgiant į reikalavimus apšvietimui, augalai skirstomi į:

- heliofitus, arba šviesą mėgstančius augalus,
- sciofitus, arba paunksmę mėgstančius augalus;
- embriofitus, arba paunksmei (šešėliui) pakančius augalus.

Poveikį augalų augimui daro drauge veikdamos šviesa ir temperatūra. Saulė sukuria ir šviesą, ir šilumą, todėl didėjant apšvietimui kartu padidėja ir temperatūra. Latvijoje ryškiausias apšvietimas stebimas pavasario pradžioje. Nepalankiausias augimui sąlygos yra kalnuose, nes dienomis ten pernelyg

stipri šviesa, o naktimis – pernelyg žema temperatūra, todėl augalai yra žemesni ir su mažesniais lapais.

### Drėgmė

Vanduo yra vienas iš svarbiausių augalų augimo veiksnių, nes kiekvienoje fiziologiškai aktyvioje ląstelėje yra apie 80% vandens, todėl augimas gali vykti tik tuo atveju, jei augalas aprūpinamas pakankamu vandens kiekiu.

Jo trūkumas gali neigiamai paveikti augalo stiebimosi (plėtimosi) fazę. Trūkstant vandens, lapai ima vysti, todėl ima siurbti didesnę galią, atimdami vandenį iš kitų augalų dalių, tokių kaip augimo kūgeliai ir besiplečiančios dalys. Ląstelių skaičius mažėja ir sutrinka jų plėtimasis (tempimasis), todėl sumažėja augalo augimas. Laikina sausra didelės įtakos augalų vystymosi greičiui nedaro, tačiau ji slopina jo augimą ir neigiamai veikia organus, kurie vystosi sausros laikotarpiu.

### Atsižvelgiant į reikalavimus drėgmei, augalai skirstomi į tokias grupes:

- hidrofitai - augalai, visiškai arba iš dalies augantys vandenyje (pvz., švendrai – *Typha spp.*);
- higrofitai – drėgnų augimviečių augalai (pvz., pelkinė puriena, lot. *Caltha palustris*, gluosniai – *Salix spp.*);
- mezofitai – normalaus drėgnumo augimviečių augalai (pvz., raudonasis dobilas, lot. *Trifolium pratense*, piktžolės ir lapuočiai medžiai)
- kserofitai – sausų augimviečių augalai. Jie skirstomi į sklerofitus (reikiama kiekiu vandens apsirūpina per labai stiprią šaknų sistemą, besitęsiančią iki 10–15 m gylio), sukulentus (būdingas bruožas – sultingas stiebas ar lapai, kur augalai kaupia vandens atsargas), efemerus (vienmečiai žoliniai augalai, sausrą išveriantys sėklų pavidalu) ir efemeroidinius augalus (daugiamečiai žoliniai augalai, kurie išveria sausrą gumbų, šakniastiebių ir svogūnėlių pavidalu).

### Dirvožemis

Dirvožemis yra sluoksnio tarp, kurioje sluoksnių savybės keičiasi kas keli centimetrai, sukurdamas skirtingus ekologinius gradientus palyginti siauruose erdviniuose rėmuose.

Be to, dirvožemio mechaninė sudėtis, poringumas ir organinių medžiagų kiekis taip pat lemia vandens infiltravimosi ir išgaravimo savybes bei temperatūros režimą. Dirvožemio savybės keičiasi ne tik vertikalia, bet ir horizontalia kryptimi. Tai lemia reljefas ir jo sąveika su vėjo ir vandens srautais. Dirvožemio chemines savybes formuoja mineralinių komponentų ir gyvų organizmų sąveika. Jos tiesiogiai ir netiesiogiai nulemia gyvų organizmų plitimą sausumoje, tačiau tuo pat metu gyvieji organizmai irgi keičia patį dirvožemį – atlaisvina pirminę uolieną ir formuoja dirvožemio struktūrą. Augalų maistinių medžiagų kiekį dirvožemyje lemia jų kiekis mineraluose ir organinėse medžiagose, o šių elementų prieinamumą augalams – jų tirpumas ir jonų absorbcija kietosios fazės dalelėse. Elementų tirpumas priklauso nuo dirvožemio reakcijos, t. y. dirvožemio rūgštingumo ar šarmingumo, kuris didžiąja dalimi yra mikrobiologinių procesų rezultatas. Labiausiai susiję su dirvožemiu yra būtent augalai – jie sąveikauja su juo per savo šaknų sistemas.

Augalų šaknims būdinga mikorizė – simbiozės forma, kai vienas iš organizmų yra aukščiausias augalas, pavyzdžiui, sumedėjęs ar žolinis augalas, o kitas – grybelis.

Ektotrofinės mikorizės sąlygomis grybelis sudaro uždara viršutinį sluoksnį aplink šaknį. Šaknų plaukeliai išmiršta, todėl maistines medžiagas pasisavina grybelis. Hifų siūlai apšvina aplink šaknį, o šaknies audiniuose auga minimaliai. Esant endotrofinėi mikorizei, šaknies plaukeliai nemiršta, o grybelio hifų siūlai auga šaknies žievės ląstelėse, išskyrus keletą gijų, kurios auga ne šaknyje. Ektoendotrofinė mikorizė yra panaši į endotrofinę, tik šiuo atveju šaknies audiniuose išaugęs grybelis sudaro ir viršutinį sluoksnį šaknies paviršiuje. Naudodami mikorizę, augalai gali absorbuoti organinius azoto ir fosforo junginius, kurių jie be jos absorbuoti negalėtų. Grybelis savo ruožtu pasisavina angliavandenius, vitaminus ir kitas veikliąsias medžiagas, kurias sintetuoja augalas. Tvirti, arba stiprūs, mikotrofiniai medžiai yra *Quercus robur* (paprastasis ąžuolas), *Pinus sylvestris* (paprastoji pušis), *Picea abies* (paprastoji eglė), *Larix spp.* (maumedžiai), *Abies spp.* (kėniai), *Fagus sylvatica* (paprastasis bukas) ir *Carpinus betulus* (paprastasis skroblas). Vidutinio stiprumo mikotrofai yra *Betula spp.* (beržai), *Ulmus glabra* (kalninė guoba), *Ulmus laevis* (paprastoji vinkšna), *Corylus avellana* (paprastasis lazdynas), *Acer spp.* (klevai), *Alnus spp.* (alksniai) ir *Populus tremula* (drebulė), o visai ne mikotrofai yra *Fraxinus excelsior* (paprastasis uosis), *Euonymus spp.* (ožekšniai), *Lonicera spp.* (sausmedžiai) ir *Sambucus spp.* (šeivamedžiai).

Bakteriorizės atveju tarp augalų ir mikroorganizmų taip pat formuojasi simbiotiniai ryšiai. Aplink

augalų šaknų zoną yra rizosfera, kurioje mikroorganizmų skaičius yra nuo 10 iki 100 kartų didesnis nei likusiame dirvožemyje. Svarbiausios rizosferos bakterijos yra rizobijos (*Rhizobium*) – gumbelinės bakterijos, kurios aprūpina augalą azotu, mainais gaudamos angliavandenių ir kitų anglies asimiliavimo produktų. Ant uosių šaknų galima rasti daugiamečių rizobijų gumbų, kurių formavimasi skatina „grybeliai“ aktinomicetai (iš tiesų – siūlinės bakterijos) – juose taip pat yra surištas azotas.

Iš 94 gamtoje esančių elementų gyvuose organizmuose yra apie 26, – jie vadinami biogeniniais. Šeši iš jų, o būtent – vandenilis (H), deguonis (O), anglis (C), azotas (N), kalcis (Ca) ir kalis (K), sudaro beveik visų gyvų organizmų biomasę, o kiti 20 reikalingi mažesniais kiekiais. Svarbiausios cheminės dirvožemio savybės yra maistinių medžiagų kiekis dirvožemyje, jo rūgštingumas ir šarmingumas, taip pat – dirvožemio druskingumas. Vienas pagrindinių veiksnių, lemiančių elementų tirpumą, – dirvožemio reakcija.

### Atsižvelgiant į norimą augalų reakciją, išskiriamos trys augalų ekologinės grupės:

- acidofiliniai augalai, augantys rūgštiniuose dirvožemiuose, pavyzdžiui, pelkėse ir spygliuočių miškuose – *Sphagnum spp.* (kiminai), *Calluna vulgaris* (šilinis viržis), *Oxycoccus palustris* (paprastoji spanguolė), *Vaccinium vitis-idaea* (bruknė), *Vaccinium myrtillus* (mėlynė), *Rumex acetosella* (smulkioji rūgštytė) ir *Equisetum arvense* (dirvinis asiūklis);
- kalkiniai augalai, augantys kalkiniame dirvožemyje, pavyzdžiui, *Quercus robur* (paprastasis ąžuolas), *Filipendula vulgaris* (pievinė vingiorykštė), *Bromus mollis* (švelnioji dirsė), *Polemonium caeruleum* (mėlynasis palemonas) ir orchidėjos;
- neutralūs augalai, kuriems priklauso dauguma augalų rūšių, pavyzdžiui *Trifolium pratense* (raudonasis dobilas), *Medicago sativa* (mėlynžiedė liucerna) ir *Phleum pratense* (pašarinis motiejukas).

Kai kurios rūšys prisitaikysios augti dirvožemiuose, kuriuose yra labai didelis cheminių medžiagų kiekis – tai druskingo dirvožemio (druskožemio) augalai, arba halofitai. Paprastai jie randami sausringų regionų dirvožemiuose, t. y. dykumose ar pusiau dykumose, arba užtvindytos jūros pakrantėse – pavyzdžiui, mangrovių flora, *Salsola kali* (smiltyninė druskė), *Atriplex spp.* (balandūnės).

### EKOLOGINIŲ SĄLYGŲ ĮVERTINIMAS PASITELKiant AUGALUS

Ekologines sąlygas – tiek klimatinės, tiek edafines (dirvotyros) – geriausiai galima įvertinti pagal standartines skales, sukurtas Vidurio Europoje, o būtent – pagal Ellenbergo augalų induočių rodiklių reikšmes, nustatytas atsižvelgiant į dirvožemio drėgmę, reakciją ir azoto kiekį, taip pat į klimato veiksnius (temperatūrą, žemyniškumą) ir apšvietimą. Kiekviena augalų rūšis turi konkrečią skaitinę reikšmę, apibūdinančią jos jautrumą įvairiems ekologiniams veiksniams. Naudojant Ellenbergo skales, galima netiesiogiai apibūdinti visą ekologinių veiksnių, vyraujančių tam tikroje gamtinėje buveinėje, kompleksą. Ekologinis elgesys (jautrumas veiksniui) išreiškiamas devynių balų skalėje, kur „1“ žymi mažiausią konkretaus veiksnio įvertinimo reikšmę, „9“ – didžiausią, o „x“ nurodo neutralumą arba toleranciją, tad to veiksnio poveikį atspindi platus įvairaus elgesio, stebimo skirtingose vietose, diapazonas.

Pirmoji grupė atspindi tris klimato veiksnius:

#### Apšvietimo sąlygų skalės reikšmių diapazonas:

L = apšvietimo sąlygų vertė, kuri gali kisti nuo labai žemo (1) iki visiško apšvietimo atvirame kraštovaizdyje (9);

visiškai užtemdyta 1	šešėlyje 2 – 3	pusiau šešėlyje 4 – 5	pusiau apšviesta 6 – 7	visiškai apšviesta 8 – 9
----------------------	----------------	-----------------------	------------------------	--------------------------

#### Temperatūros skalės reikšmių diapazonas:

T = temperatūros įvertinimas nuo arktinės ar alpinės (1) iki būdingos Viduržemio jūros klimatui (9);

šaltas klimatas 1 – 2	vėsus klimatas 3 – 4	vidutiniškai šiltas 5 – 6	šiltas klimatas 7 – 8	labai šiltas klimatas 9
-----------------------	----------------------	---------------------------	-----------------------	-------------------------

#### Žemyniškumo skalės reikšmių diapazonas:

C = klimato žemyniškumo (kontinentalumo) reikšmė – nuo Atlanto vandenyno pakrantės (1) iki teritorijų Eurazijos kontinento gilumoje (9).

„euceaninis“ 1	oceaninis, arba jūrinis 2 – 3	subokeaninis 4 – 5	subkontinentinis 6 – 7	kontinentinis 8 – 9
----------------	-------------------------------	--------------------	------------------------	---------------------

The second group refers to three soil factors:

#### Dirvožemio drėgnumo rodiklių skalės reikšmių diapazonas:

F = drėgnumo rodiklių reikšmė kinta nuo plono dirvožemio sluoksnio sausuose uolynų šlaituose (1) iki šlapio, pelkėto dirvožemio (9). Trys papildomos reikšmės (10–12) skirtos vandenyje augantiems augalams – nuo seklių iki gilių vandenų;

labai sausas 1	sausas 2 – 3	šiek tiek drėgnas 4 – 5	drėgnas 6 – 7	šlapias 8 – 10	vanduo 11 – 12
----------------	--------------	-------------------------	---------------	----------------	----------------

**Dirvožemio reakcijos skalės reikšmių diapazonas:**

R = dirvožemio reakcijos reikšmės kinta nuo rūgštinės (1) iki šarminės (9);

labai rūgšti 1	rūgšti 2 – 3	vidutiniškai rūgšti 4 – 5	neutrali 6 – 7	šarminė 8 – 9
----------------	--------------	---------------------------	----------------	---------------

**Azoto kiekio (koncentracijos) dirvožemyje skalės reikšmių diapazonas:**N = azoto kiekio dirvožemyje rodiklio reikšmės kinta nuo labai mažos koncentracijos (1), iki perteklinio mineralinio azoto (NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>) (9).

labai mažas 1	mažas 2 – 3	vidutiniškai didelis 4 – 5	didelis 6 – 7	labai didelis 8 – 9
---------------	-------------	----------------------------	---------------	---------------------

Praktiškai nė vienai augalų rūšiai nėra taip, kad visų veiksnių vertinimo reikšmės visiškai sutaptų su kurios nors kitos rūšies reikšmėmis. Tačiau tas rūšis, kurių ekologinių veiksnių vertinimas yra panašus, galima priskirti vienai ekologiškai grupei. Ekologiniai rodikliai rodo, kad žolinių augalų reikšmių diapazonas yra mažesnis negu medžių, – daugiausiai tai susiję su didele konkurencija, vykstančia tarp atskirų rūšių žemės dangos sluoksnyje, kuri yra daugiau kaip dešimt kartų didesnė negu medžių lygyje. Ne tik sausų vietų indikatoriams, bet ir beveik visoms kitoms augalų rūšims palankiausios (optimalios) fiziologinės sąlygos susidaro esant vidutiniam dirvožemio drėgnumui, rūgštingumui ir derlingumui. Vietose, kur susikaupia didžiausia tokių augalų rūšių koncentracija, kai kurios rūšys tiesiog neįstengia būti pakankamai konkurencingos. Taigi šių rūšių palankiausios ekologinės sąlygos labai skiriasi nuo joms palankiausių fiziologinių sąlygų, kitaip tariant, jų esamas ekologinis gyvavimas skiriasi nuo jų ekologinio potencialo.

Ekologinės augalų rūšių grupės suteikia informaciją apie aplinkos sąlygas, turinčias įtakos visai augalų bendrijai (ekologiškai bendrijai). Todėl, vertinant tam tikrą gamtinę buveinę, reikėtų atsižvelgti į visų augalų rūšių toje bendrijoje ekologinių elgesį. Paprasčiausias būdas pasinaudoti rodiklių reikšmėmis yra apskaičiuoti visų augalų bendrijos narių vidutines ekologinių veiksnių reikšmes, tokias kaip vidutinis toleruojamo dirvožemio drėgnumo vertinimas. Vidutinės veiksnių vertinimo reikšmės suteikia tik apytikslį įsivaizdavimą apie aplinkos sąlygas tam tikroje vietoje, tačiau tai puikus būdas įvertinti santykinę įvairių gamtinių aplinkos veiksnių svarbą.

**AUGALŲ GYVAVIMO STRATEGIJOS**

Rūšies strategija apibūdina augalo konkurencingumą. Augalai pasižymi labai skirtingomis savybėmis, kurios lemia jų gyvavimą (sugebėjimą išgyventi) laike ir erdvėje. Augalai skiriasi savo lapija, šaknų sistema, sėklų kiekiu, augimo greičiu ir maistinių medžiagų, dirvožemio reakcijos, šilumos, šviesos ir drėgmės reikalavimais. Šios savybės lemia augalų atsaką į stresą, kai augalų augimą riboja netinkamos sąlygos – šviesa, drėgmė, maistinės medžiagos ir temperatūra, ir į sutrikdymus, kai augalus ar augalų dalis sunaikina žolėdžiai, šalnos, sausra, ugnis arba augalai būna išmindomi, nupjaunami arba pažeidžiami dirvožemio valymo procesų metu.

Augalų strategijos nustatymas apima augalų funkcinių tipų arba augalų grupių nustatymą, – tai grupės, pasižyminčios panašiomis ar analogiškoms genetinėmis savybėmis, kurios plačiai pasikartoja tarp skirtingų rūšių ar populiacijų ir lemia jų panašią ekologiją. Pagrindinis augalų funkcinių tipų nustatymo tikslas yra suprasti augalų bendrijų ir ekosistemų sąveiką ir paaiškinti jų reakciją į aplinkos pokyčius ir aplinkos valdymą. Sudėtingesnė užduotis yra išskirti funkcinius tipus, atspindinčius ne tik poveikį aplinkai, bet ir sąveiką su kitais augalais, ištekliais, žolėdžiais, plėšrūnais, mikroorganizmais ar ligas sukeliančiomis medžiagomis, bei esminį klimato pokyčių bei antropogeninių trukdžių daromą poveikį augalijos vystymuisi.

Plačiausiai pripažįstamas ir naudojamas yra trijų strategijų modelis, pagrįstas keturių buveinių tipų idėja, kurios apima labai aukšto arba žemo derlingumo buveines bei buveines, pasižyminčias labai dideliais arba mažais sutrikdymais, – dėl to akivaizdu, kad augmenija gali egzistuoti tik trijuose iš keturių buveinių tipų, nes augalai nepajėgia augti tose vietose, kurios tuo pat metu pasižymi ir mažu derlingumu, ir dideliais sutrikdymais. Trys likę tipai, kurių kiekvienas atspindi tam tikrą produktyvumo (derlingumo) ir sutrikdymų laipsnį, leidžia išskirti tokius pagrindinius augalų strategijų tipus – augalus konkurentus (C), atsparius stresui augalus (S) ir ruderalus, arba piktžoles (R), kurie turi skirtingas savybes ir paplitimą visame pasaulyje.

**Konkurentai**, arba stiprieji augalai, – tai medžiai, krūmai, rečiau – žoliniai augalai, pasižymintys dideliu konkurencingumu dėl savo morfologinių ir (arba) fiziologinių savybių. Juos geriausiai apibūdina gebėjimas greitai užimti plotą ir visapusiškai išnaudoti aplinkos išteklius, sukuriant stiprią šaknų sistemą, naujus ūglius ir sodrią lapiją.

**Stresui atsparūs**, arba ištvermingieji, augalai nuolatinėje kovoje dėl būties išsiskiria ne savo gyvavimo procesu ar augimo energija, bet tuo, jog pasižymi ištvermingumu – ypatybe atlaikyti nuolat ar laikinai nepalankias sąlygas. Jie gali išgyventi, pavyzdžiui, esant žemoms temperatūroms, sausros metu ar prastomis

dirvožemio sąlygomis. Paprastai tai yra maži medžiai, krūmai, žoliniai augalai, kerpės ir samanės. Tai yra rūšys, kurios morfologiškai ir (arba) fiziologiškai prisitaiko prie sąlygų, kuriose augimas yra labai apribotas – pavyzdžiui, dėl maistinių medžiagų trūkumo.

**Ruderalai (piktžolės)**, arba užpildai, yra labai mažo konkurencingumo augalai, tačiau jie gali greitai užimti laisvą plotą, užpildydami tarpus tarp stipresnių augalų. Tai yra augalų pionierių (pradininkų) rūšys – greitai augantys vienmečiai ir dvejų metų augalai, kurie atsinaujina sėklomis ir sporomis, arba daugiamečiai augalai, kurie vegetatyviškai dauginasi šliaužiančiomis šaknimis ir šaknų ūgliais. Jos gali tapti dominuojančiomis rūšimis paveiktose buveinėse – apleistose ariamosiose žemėse ir kt. Ruderalai pasižymi trumpa gyvenimo trukme ir polinkiu greitai paslėpti savo įgytus išteklius, kad sukurtų palikuonių.

Dažniausiai augalai turi mišrias strategijas, arba „CSR“ strategiją, t. y. visų trijų augalų strategijų („C“, „S“ ir „R“) derinį. Pagrindinė „CSR“ teorijos prielaida yra ta, kad nederlingose buveinėse arba išstinkant dažnam ir dideliame vegetacijos sutrikimui mažėja konkurencijos tarp rūšių vaidmuo, tuo tarpu didžiausia konkurencija yra tokiais sąlygomis, kai išteklių pakanka, kad išsivystytų dideli individai, pajėgiantys monopolizuoti išteklius ir juos greitai panaudoti savo plėtrai. Manoma, kad esant ribotiems ištekliams toks išteklių panaudojimas augalui būtų pavojingas, todėl nepalankiomis sąlygomis augalas užsitikrina išteklių išlaikymą ir apsaugojimą, naudodamas tik menkaverčius, bet ilgaamžius ūglius. Jei augalija reguliariai trikdoma ir naikinama, mažai tikėtina, kad susidarys didelės ir dinamiškos vegetatyvinės struktūros, be to konkurencijai dėl išteklių bus būdingi pertrūkiai, nes sukaupti ištekliai naudojami naujiems ūgliams vystytis, kurie staiga būna sunaikinami. Taigi galima daryti išvadą, kad augmenijos vystymąsi ir didelių augalų individų pranašumus apriboja žemas išteklių prieinamumas ir (arba) dažni sutrikdymai, apsunkinantys gretimų individų sąveiką. Ir atvirkščiai, produktyvios ir palyginti netrikdomos aplinkos sąlygos suteikia pranašumų dideliame augalų konkurencingumui.

Alternatyvi yra „CSR“ teorijos „R“ (ruderalų strategijos) hipotezė, teigianti, kad konkurencija taip pat svarbi esant nederlingoms sąlygoms, tačiau pasireiškia per kitokį mechanizmą, kuriame lemiamas veiksnys yra tam tikrų rūšių sugebėjimas sumažinti paimamą augimą ribojančių dirvožemyje esančių maistinių medžiagų kiekį iki tokio lygio, esant kuriam kitos rūšys negalėtų išlaikyti savo populiacijos. Toks mechanizmas būdingas ilgaamžiams, lėtai augantiems augalams, aptinkamiems nederlinguose dirvožemiuose. Tai gali paaiškinti, dėl ko ruderalams būdingi maži maistinių medžiagų nuostoliai, lėtas audinių pakeitimas ir didelė tolerancija žolėdžiams gyvuliams.

Augalų „C“, „S“ ir „R“ strategijos atspindi kraštutines augalų augimo sąlygas, o vidutinio derlingumo ir vidutinio sutrikdymų intensyvumo buveinėms išsivystė antrinės augalų strategijos. Be paminėtų trijų pagrindinių tipų, nustatytos keturios antrinės strategijos, atitinkančios būdingus ryšius tarp produktyvumo, sutrikdymų intensyvumo ir konkurencijos dėl išteklių, – drauge jos sudaro trikampį modelį.

#### **Pagal antrines strategijas augalai skirstomos į:**

- konkuruojančius ruderalus (C-R) – prisitaikę žemo streso sąlygoms, kai konkurenciją riboja vidutinio stiprumo trikdžiai;
- stresui atsparius ruderalus (S-R) – prisitaikę lengvai trikdomoms (pažeidžiamoms), neproduktyvioms (nederlingoms) sąlygoms;
- stresui atsparius konkurentus (C-S) – prisitaikę palyginus netrikdomoms sąlygoms ir vidutiniam streso lygiui;
- C-S-R tipo strategus – prisitaikę tokioms sąlygoms, kai konkurenciją riboja vidutinio intensyvumo stresas ir sutrikimų lygis, – tai dažniausiai skroteliniai augalai (jų lapai išsidėstę skrotele, t. y. „rozete“) arba maži daugiamečiai augalai, kurių gyvenimo trukmė – vidutinė, bet jie labai gerai išnaudoja erdvės ir laiko galimybes.

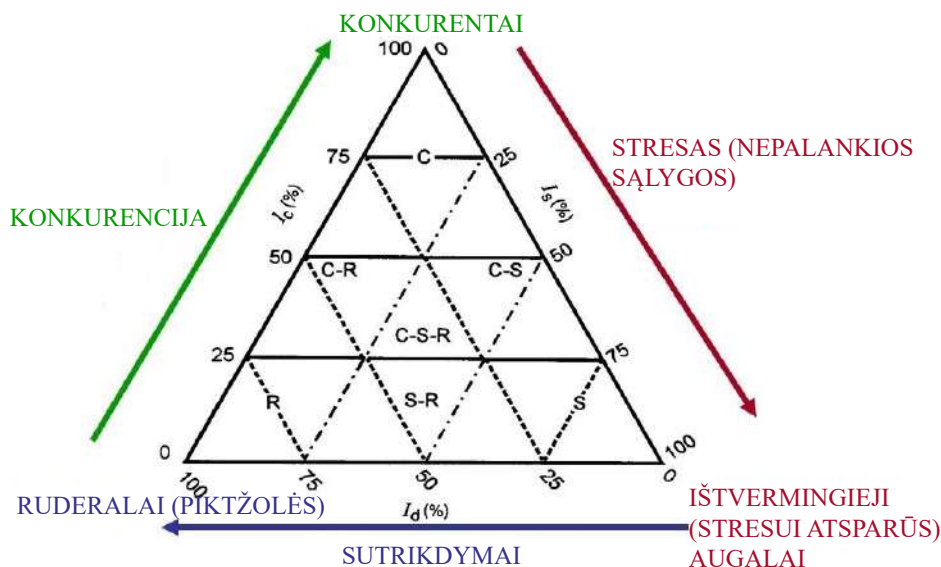
Didelių ir mažų augalų tarpusavio sąveiką apibūdina ne tik konkurencija dėl išteklių, bet ir dominavimas, kuris apima ir konkuravimą, ir kitus procesus, įskaitant ir teigiamą poveikį. **Dominavimą apibūdina tokios dvi sąlygos:**

- Dominuojantysis augalas pasiekia didesnę dydį nei aplinkiniai augalai – šis mechanizmas priklauso nuo priklausymo tam tikrai strategijai, t. y. nuo aplinkos sąlygų;
- Didesni augalai neigiamai veikia mažesnių augalų sveikatą – sukelia jiems stresą, atsirandantį dėl metamų šešėlių, dirvožemyje esančių mineralinių maisto medžiagų ir vandens išsėmimo, lapų atliekų (šiukšlių) ir fitotoksinių medžiagų išsiskyrimo.

Dažniausiai dominantai (dominuojantys augalai) slopina kitus augalus jų jaunystės laikotarpiu, t. y. jaunos ūglius. Buvo pastebėta, kad rūšių įvairovė dažnai yra didžiausia tose augalų bendrijose, kur

dominuoja (vyrauja) stresui atsparūs augalai, – daugiausia dėl lėto pastarųjų vystymosi. Bendrijose, kuriose dominuoja konkurentai ir ruderalai (piktžolės), jie vystosi ir atsinaujina sparčiai, o tai sukuria labai neproduktyvią ir pavojingą aplinką mažesnėms augalų rūšims.

Didėjant antropogeniniam poveikiui ir keičiantis žemės naudojimui, daugelis augalų rūšių tampa retesnės ar net išnyksta. Tyrimai rodo, kad šalyse, kuriose didelis gyventojų tankis (100 gyv./ km<sup>2</sup>), „CSR“ strategijos keičiasi – mažėja santykinė stresui atsparių augalų dalis, bet didėja konkurentų ir ruderalų dalys.



Augalų strategijų modelis:  $I_c$  - santykinis konkurencijos poveikis;  $I_s$  - santykinis streso (nepalankių augimo sąlygų) poveikis;  $I_d$  - santykinis sutrikdymų poveikis (Grime, 2002).

**Tam tikrų ekosistemų tolerancijos (pakantumo) ir atsigavimo po sutrikdymo gebėjimus galima numatyti pasiremiant tokiais prielaidomis:**

- reakcija į ekstremalų atvejį priklauso nuo to, ar ekosistema anksčiau buvo patyrusi panašų poveikį;
- tolerancija ir gebėjimas atsinaujinti yra didesni bendrijose, kuriose yra didelė rūšių įvairovė, – daroma prielaida, kad rūšių turtinga augalija taip pat pasižymi didesne genetinių savybių įvairove, užtikrinančia didesnius tolerancijos ir atsinaujinimo pajėgumus;

**Trikampiamė pirminių augalų strategijų modelyje:**

- didesnė tolerancija būdinga atspariems stresui augalams, – tai susiję su šių rūšių ilgaamžiškumu evoliucijos metu;
- dauguma augalų, augančių neproduktyviose buveinėse, turi energingus lapus ir ūglius, todėl jie yra tolerantiški mindymui ir žolėdžių gyvulių poveikiui;
- ruderalai ir konkurentai turi geresnes galimybes atsinaujinti dėl didesnio jų augimo ir išteklių kaupimo greičio. Ruderalai sugeba atsinaujinti greičiausiai, nes jų gyvenimo trukmė yra trumpesnė, o jų bendrijos yra palyginti nestruktūrizuotos bei greitai susikuriančios;
- augalai turi regeneravimosi strategiją.

**Yra keletas augalų regeneravimosi (atsinaujinimo) strategijų:**

- vegetatyvinis paplitimas (V), naudojant stiebagumbius, šakniastiebius ir kt. ;
- sezoninis atsinaujinimas vegetacijos pertrūkių metu (S), skirstomas į rudens regeneraciją (daugiausiai pievose) ir pavasario regeneraciją (šiauriniuose ir žemyniniuose regionuose vidutinių platumų klimato juostoje);
- regeneravimasis naudojant nuolatinę sėklų arba sporų banką (Bs);
- regeneravimasis paskleidžiant daugybę sėklų ir sporų vėjuje (W);
- regeneravimasis su nuolatiniais daigų bankais (Bsd).

„Bs“ ir „W“ strategijos suteikia jauniems augalams galimybę išvengti suaugusių augalų daromo poveikio, tuo tarpu „V“ ir „Bsd“ strategijos suteikia regeneracijos galimybes tik tuo atveju, jei išsaugomas ryšys su motininiais augalais arba jei gaunama nauda iš fizinio kontakto su kokiais nors subrendusiais augalais. Pasaulio floroje taip pat dažnos augalų rūšys, naudojančios kelių tipų atsinaujinimo būdus.

**SĖKLŲ PASKLEIDIMO TIPAI**

**Augalų rūšių sėklų paskleidimas lemia augalų išgyvenimo galimybes.** Didesnės sėklų išgyvenimo

galimybės yra atokiau nuo motininio augalo, nes gyvūnai ir ligų sukėlėjai taikosi į sėklų daugumą, esančią tiesiogiai prie motininio augalo, o ir konkurencija su kitais suaugusiais augalais taip pat gali būti mažesnė, kai sėklos išsisklaido toliau nuo motininio augalo. Sėklų pasklidimas taip pat leidžia augalams pasiekti tinkamesnę aplinką ir naujas jų išlikimo vietas.

### Sėklos paskleidžiamos skirtingais būdais:

- Augalas gali paskleisti sėklas pats – kai trūksta sėklų supantys augalo audiniai, dėl vidinių įtempių sėkla išmetama iš vaisiaus;
- Žinduoliai ir paukščiai išplatina sėklas tiek pernešdami juos ant savo kailio ar plunksnų, tiek valgydami ir slėpdami juos maistui. Žmonės jas perneša panašiai, tik dėl žmogaus judrumo sėklos nukeliauja dar toliau, o tai skatina invazinių rūšių atsiradimą;
- Tos sėklos, kurias dažniausiai perneša vėjas, turi tam skirtas ataugas (sparnelius, plaukelius ir kt.), suteikiančias joms gebėjimą sklęsti. Tokie augalai dažnai duoda labai didelius sėklų kiekius;
- Daugelis vandens augalų ir augalų, augančių arti vandens telkinių, duoda sėklas, kurios nenugrimzta vandenyje, todėl jas gali pernešti srovė;
- Vienas iš būdų paskleisti žemės augaliją yra ir sėklų paskleidimas skruzdėlių pagalba. Tokių augalų sėklos turi sultingus priedus, pritraukiančius skruzdėles.

Augalai, kurie Latvijos sąlygomis gali būti naudojami sunkiųjų metalų fitoremediacijai (savivalai)	
<i>Festuca ovina</i> L.	<i>avinis eraičinas</i>
<i>Triticum aestivum</i> L. *	<i>paprastasis kvietys</i>
<i>Hordeum vulgare</i> L. *	<i>paprastasis miežis</i>
<i>Quercus robur</i> L.	<i>paprastasis ąžuolas</i>
<i>Typha latifolia</i> L.	<i>plačialapis švendras</i>
<i>Caltha palustris</i> L.	<i>pelkinė puriena</i>
<i>Iris pseudacorus</i> L.	<i>geltonasis vilkdalgis</i>
<i>Brassica napus</i> L. s.l. *	<i>rapšas s.l.</i>
<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern. *	<i>sareptinis bastutis</i>
<i>Festuca rubra</i> L.	<i>raudonasis eraičinas</i>
<i>Trifolium pratense</i> L.	<i>raudonasis dobilas</i>
<i>Medicago sativa</i> L.	<i>mėlynžiedė liucerna</i>
<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad. *	<i>šluotelinė kochija</i>
<i>Mentha aquatica</i> L.	<i>vandeninė mėta</i>
<i>Helianthus annuus</i> L. *	<i>paprastoji saulėgrąža</i>
<i>Avena strigosa</i> Schreb.	<i>aviža netikšė</i>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	<i>kietinė ambrozija</i>
<i>Juniperus communis</i> L.	<i>paprastasis kadagys</i>

Augalai, kurie Latvijos sąlygomis gali būti naudojami naftos produktų fitoremediacijai (savivalai)	
<i>Trifolium repens</i> L. *	<i>baltasis dobilas</i>
<i>Lolium perenne</i> L.	<i>daugiametė svidrė</i>
<i>Populus deltoides</i> x <i>Wettstein</i> *	<i>didžioji tuopa x populus Wettstein</i>
<i>Populus hybrid</i> *	<i>tuopa populus hybrid</i>
<i>Salix schwerinii</i> x <i>viminalis</i>	<i>hokaidinis karklas x žilvatinis karklas</i>
<i>Juncus effusus</i> L.	<i>kėstasis vikšris</i>
<i>Juncus conglomeratus</i> L.	<i>glaustažiedis vikšris</i>
<i>Juncus bufonius</i> L.	<i>rupūžinis vikšris</i>
<i>Artemisia campestris</i> L.	<i>dirvoninis kietis</i>
<i>Elytrigia repens</i> (L.) <i>Nevski</i>	<i>paprastasis varputis</i>
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	<i>nendrinis eraičinas</i>
<i>Tussilago farfara</i> L.	<i>ankstyvasis šalpusnis</i>
<i>Pinus sylvestris</i> L.	<i>paprastoji pušis</i>
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	<i>paprastoji bitkrėslė</i>



Augalai, kurie Latvijos sālgygomīs gali būti naudojami naftos produktū fitoremediācijai (savīvalai)	
<i>Poa compressa</i> L.	plokščīoji mīglē
<i>Poa pratensis</i> L.	pievīnē mīglē
<i>Juncus articulatus</i> L.	nariuotalapis vīkšrīs
<i>Carex hirta</i> L.	plaukuotoji vīksva
<i>Festuca rubra</i> L.	raudonasis eraičīnas
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	smīltnīnis lendrīnas
<i>Leymus arenarius</i> (L.) Hochst.	smīltnīnē rugīaveīdē
<i>Carex arenaria</i> L. *	smīltnīnē vīksva
<i>Juncus filiformis</i> L.	siūlīnis vīkšrīs
<i>Equisetum arvense</i> L.	dirvīnis asiūklīs
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	dirvīnis vījoklīs
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	dirvīnē usnīs

\* augaļu rūšys, kurioms nebuvo suteiktas konkrētus ekolōgīnū sālgyū vērtīnīmo balas

### NUORODOS

- ▶Ellenberg H.H. (2009) *Vegetation Ecology of Central Europe*. 4th Edition. Cambridge, Cambridge University Press. 756 p.
- ▶Grime J.P. 2002. *Plant Strategies, Vegetation Processes, and Ecosystem Properties*, 2nd Edition, 456 p.
- ▶Hržanovskis V., Ponomarenko S. (1986) *Botānīka*. Rīga: Zvaīgzne. 437 lpp.
- ▶Markovs M. (1965) *Vispārīgā ģeobotānīka*. Rīga: Izdevnīecība "Liesma". 436 lpp.
- ▶Maurīņa H. (1987) *Augu fīzīolōģīja*. Rīga: Zvaīgzne. 357 lpp.
- ▶Liepa I., Maurīņš A., Vimba E. (1991) *Ekolōģīja un dabas aizsardzība*. Rīga: Zvaīgzne. 301 lpp.
- ▶Melecis V. (2011) *Ekolōģīja*. Rīga: LU Akadēmīskais apgāds. 352 lpp.
- ▶Namnīece I. *Priežu mežu augu sabīedrības dabas parkā "Tērvete"*. Diplomdarbs – Jelgava: 2005., 49 lpp.
- ▶Seed dispersal (2018) *Wikipedia, the free encyclopedia [tiešsaīste] [skatīts 2018.g. 15.augustā]*. Pieejams: [https://en.wikipedia.org/wiki/Seed\\_dispersal](https://en.wikipedia.org/wiki/Seed_dispersal)
- ▶Smith W. G. (2013) *Raunkiers life forms and statistical methods*. [tiešsaīste] [skatīts 2018. gada 25. augustā]. Pieejams: [http://www.britishecologicalsociety.org/100papers/100\\_Ecological\\_Papers/100\\_Influential\\_Papers\\_026.pdf](http://www.britishecologicalsociety.org/100papers/100_Ecological_Papers/100_Influential_Papers_026.pdf)
- ▶Švarcbahs J., Sudārs R., Jansons V., Kļaviņš U., Zīverts A., Dreimanis Ē., Bušmanis P. (2006) *Ekolōģīja un vīdes aizsardzība*. Mācību līdzeklīs. Jelgava: LLU, 225 lpp.
- ▶Tilmans D. (1982) *Resource competition and community structure*. Monogr. Pop. Biol. 17, Princeton University Press, Princeto, N.J. 296 p.
- ▶База данных „Флора сосудистых растений Центральной России”. [skatīts 2018. gada 28. augustā]. Pieejams: [http://www.impb.ru/eco/show\\_info.php?id=1572&s=p](http://www.impb.ru/eco/show_info.php?id=1572&s=p)
- ▶Миркин Б., Наумова Л. (2005) *Основы общей экологии*. Университетская книга, 240 стр.



**NAUDOJIMAS**

---

## APLEISTŲ TERITORIJŲ REGENERAVIMO NAUDA REGIONO PLĖTRAI IR TVARIAM IŠTEKLIŲ NAUDOJIMUI

Anda Jankava

### APLEISTŲ TERITORIJŲ REGENERAVIMO POREIKIS IR JO SVARBA

Pasirūpinimas apleistomis teritorijomis ir jų maksimalus bei efektyvus įtraukimas į ekonominę veiklą yra vienas iš pagrindinių tausaus išteklių naudojimo uždavinių, kurie svariai prisideda prie regiono plėtros. Latvijos tvaraus vystymosi strategijoje teigiama, kad vyriausybė turėtų įgyvendinti valstybinį gamtinio kapitalo išsaugojimo planą, kuris taip pat apimtų teritorijų planavimą gamtos apsaugai ir regeneravimui bei biotechnologijų panaudojimo galimybes ir rizikas.

Apleistų teritorijų formavimosi procesas Latvijoje buvo panašus į kitų Rytų Europos ir iš dalies Vakarų Europos šalių. Didžioji dalis apleistų teritorijų susiformavo žlugus Sovietų Sąjungai. Jų raidai įtakos turėjo perėjimas prie rinkos ekonomikos ir pramonės permainos. Tipiškos apleistos teritorijos yra nenaudojamos pramoninės teritorijos ir jų infrastruktūra, apleistos karinės bazės, prie jų esančios gretimos teritorijos, statybiniai objektai, taip pat ir neužbaigtos statybos objektai, kurie buvo pradėti statyti sovietmečiu, bet palikti nebaigti. Lyginant su kai kuriomis Rytų Europos šalimis, tokiomis kaip Čekija ir Rumunija, apleistų teritorijų plotas Latvijoje yra žymiai mažesnis. Remiantis Aplinkos apsaugos ir regioninės plėtros ministerijos turima informacija, savivaldybių ir privačioje nuosavybėje yra 5826 ha rekultivuotinos degraduotos žemės. Iš Europos Sąjungos lėšų 2014–2020 m. laikotarpiu buvo numatyta regeneruoti (atkurti) 556 ha arba 9,5% apleistų teritorijų, kurios gali būti naudojamos verslo tikslams.

Apleistos teritorijos yra glaudžiai susijusios su pramoninės visuomenės virsmu į postindustrinį gyvenimą. Tai reiškia didelius pokyčius ne tik ekonomikoje ir ekonominių sistemų tipuose, bet ir erdviuose standartuose, žemės ir turto naudojime, administravimo tipuose, o taip pat žmonių gyvenimoje. Ši nauja veikla turėtų būti dominuojanti ir pirmiausiai nukreipta į apleistas teritorijas.

Tai būtina, norint užtikrinti apleistų teritorijų integravimą į naują ekonominį ciklą ir gauti naudos iš gretimų teritorijų naudojimo. Postindustrinėje visuomenėje daug mažiau vietos reikia gamybai, bet daugiau paslaugoms, vartojimui ir pramogoms. Šią naują veiklą reikėtų nukreipti į apleistas teritorijas.

Bendras apleistų teritorijų atgaivinimo tikslas yra skatinti tvarią miesto ar kaimo vietovių plėtrą, kiek įmanoma šalinant degradavusias teritorijas ir taip prisidedant prie jų aplinkos atkūrimo. Tai apima tiek aplinkos problemų sprendimą, tiek teritorijų naudojimo ekonominio efektyvumo didinimą, aplinkos funkcinės kokybės vizualinį ir struktūrinį gerinimą, taip pat socialinės aplinkos humanizavimo elementų didinimą.

Konkrečios kiekvieno regiono aplinkybės lemia, į kuriuos aspektus reikėtų atkreipti daugiau dėmesio atsižvelgiant į susidariusią situaciją. Nemažiau svarbus veiksnys yra tas, kad regeneruodami apleistų statybviečių teritorijas, ne tik gauname teritorijas, kurios yra labiau pritaikytos kraštovaizdžio ir funkcionalumo požiūriu, taip padidindamos konkretaus miesto patrauklumą ir tvarumą, bet ir ekonomiškai panaudojami šių objektų esami inžineriniai tinklai ir kitos komunikacijos.

Kitose šalyse apleistų teritorijų atkūrimo klausimas pradėjo vaidinti svarbų vaidmenį praėjusio amžiaus aštuntojo dešimtmečio politinėse programose. Tai reiškia, kad beveik 50 metų buvo ieškoma tarptautinio požiūrio į apleistų teritorijų problemų sprendimą. Dabar jie yra glaudžiai susiję su platesniu tvarios miesto ir regioninės plėtros klausimų spektru. Apleistų teritorijų regeneravimas (atnaujinimas) ne tik sustiprina miestų gyvybingumą ir efektyvumą, bet ir padeda apsaugoti nuo urbanistinės plėtros spaudimo žemės ūkio paskirties žemę (plynus laukus, angl. *greenfield*), esančią miestų pakraščiuose.

Pakartotinis apleistų teritorijų panaudojimas daro didelę įtaką tvariam vystymuisi, nes atitinka visus tris jo tikslus: gerinti ekonomiką, gerinti socialinę sanglaudą ir gerinti aplinką.

Tai padeda grąžinti nenaudojamą žemę miestuose į funkcinį ciklą ir pagerina žemės naudojimo ekonomiką. Kai ekonominė veikla grįžta į apleistas teritorijas, jos, pirma, yra žymiai pagerinamos, ir, antra, būna išsaugomos „plyno lauko“ žemės. Nauja veikla, vykdoma buvusiose apleistose teritorijose, sukuria naujas galimybes visuomenei, padidindama užimtumą ir pajamas. Apleistų teritorijų atkūrimas (rekultivavimas) taip pat gali pagerinti socialinį susitelkimą, užkirsti kelią pavojui aplinkai, apsaugoti kultūrinės ir istorinės vertybes ir pagerinti gyvenimo kokybę. Apleistų teritorijų vystymas turi papildomą naudą, – jis daro didelę įtaką jas supančiai miesto aplinkai. Svarbus aspektas yra tai, kad apleistų teritorijų regeneravimas (atnaujinimas) daro teigiamą poveikį nekilnojamojo turto kainoms gretimose teritorijose. Tolesnis sutaupymas pasiekiamas pasinaudojant galimybėmis, kurias suteikia jau turimi ištekliai ir infrastruktūra (pastatai, energijos ir nuotekų tinklai ir kt.), taip pat – transporto galimybės.

Individualūs planavimo sprendimai, kuriuose atsižvelgiama į visuomenės poreikius, gali ženkliai prisidėti prie visuomenės gyvenimo ir būti naudingi vystytojams ir savininkams po apleistų teritorijų atkūrimo (regeneravimo). Taip būtų paskatinamas ir konkrečios apleistos teritorijos, ir platesnės teritorijos vystymosi tvarumas.

Vienas iš pagrindinių apleistų teritorijų atkūrimo skatintojų yra miesto teritorijos ekonominis atgaivinimas ir galimas pelnas. Įvertinę ekonomikos globalizacijos ir didėjančių sunkumų poveikį dabartinei Europos nekilnojamojo turto rinkai, galime daryti išvadą, kad apleistų teritorijų vaidmuo remiant ekonomikos plėtrą ir konkurencingumą Europoje tampa vis svarbesnis. Dažniausiai tai pastebima tradicinėse buvusiose pramoninėse zonose, kur dėl apleistų teritorijų plėtros pokyčių atsiveriančios ekonominės galimybės tampa vis akivaizdesnės.

Apleistų teritorijų atgaivinimas yra ekonomikos vystymosi paskata ir daro poveikį skirtingoms rinkos sritims: žemės rinkai, nekilnojamojo turto rinkai, darbo rinkai, kapitalo rinkai, finansų rinkai, išteklių rinkai, infrastruktūros rinkai ir inovacijų rinkai. Nustatyta, kad žemės rinkos ir nekilnojamojo turto rinkos ryšys su apleistų teritorijų atgaivimu yra daugiausiai įtakos darantis veiksnys jų atgaivinimo procese.

Išanalizavus užsienio šalių patirtį, galima daryti išvadą, kad, koks bebūtų galutinis apleistų teritorijų naudojimas, jų atstatymu siekiama sukurti darnesnius mikrorajonus (kaimynystes), pasižyminčius aukštesne gyvenimo kokybe. Anksčiau per mažai dėmesio buvo skiriama toms teritorijoms, kuriose žmonės gyvena, dirba ir praleidžia laisvalaikį. Vienas iš pagrindinių aukštos kokybės miesto plėtros elementų yra geras susisiekimas su atvira erdve ir prieiga prie jos. Projektuojant šias viešąsias erdves, labai svarbu pritraukti pėsčiuosius, geros kokybės dviračių sportą ir viešąjį transportą, taip pat – turėti gerą erdvės pojūtį.

Daugelis „besikeičiančių vietų“ kurį laiką buvo pramoninės revoliucijos „varikliai“, – tai anglių kasyklos, karjerai ir kanalų pakraščiai. Nykstant sunkiajai pramonei, šios dažnai didžiulės teritorijos tapo apleistomis. Dalis jų neoficialiai buvo naudojamos kaip žaidimų ir poilsio zonos, tačiau dauguma – paliktos be priežiūros iki tapo apleistomis ir kartais pavojingomis.

Pasaulyje yra daugybė ilgesne istorija ir atitinkama patirtimi pasižyminčių pavyzdžių, kai vietoj apleistų pramoninių teritorijų miesto gyventojams ir svečiams buvo pastatyti viešieji ir komerciniai centrai, muziejai ir parodų galerijos, pramogų ir poilsio zonos, pramogų parkai, sporto centrai ir kiti patrauklūs socialiniai ir kultūriniai objektai. Jie dažnai keičia miesto veidą ir gyventojų įpročius, jų susibūrimo vietas. Architektūros iššūkiu taip pat gali tapti senų apleistų pramoninių pastatų pavertimas gyvenamosiomis ir biurų erdvėmis, nes dėl miestų augimo buvusios gamyklos gali atsidurti miesto centre ir labiau tikti biurams ir apartamentams. Taip pat ir kaimo vietovėse, atnaujinant (regeneruojant) ir tvarkant apleistas teritorijas, galima efektyviai naudoti žemę, o tai duoda pelną šių žemių savininkams ar vartotojams ir diferencijuoja gamybos galimybes kaime. Toliau apžvelgsime apleistų teritorijų galimą tolesnį panaudojimą miestuose ir kaimo vietovėse.

## Apleistų teritorijų regeneravimo miesto teritorijose galimybės

Miesto teritorijų plėtra remiasi efektyvesniu esamos užstatytos žemės panaudojimu ir apleistų teritorijų atkūrimu, numatant naujoms statyboms esamus užstatytus plotus su jau pastatyta infrastruktūra ir taip išsiverčiant be naujų investicijų į transporto ir kitos rūšies infrastruktūros plėtrą ir priežiūrą.

Susipažinus su keleto Vidurio ir Rytų Europos šalių (Čekijos, Vengrijos, Rytų Vokietijos, Rumunijos ir Lenkijos) veikla atkuriant (regeneruojant) apleistas teritorijas, galima pastebėti keletą panašių bruožų. Didieji miestai iš esmės keičia savo funkcijas. Nauja veikla vyksta buvusių pramonės įmonių patalpose ir teritorijose bei vietose, kur vyravo kareivinių pastatai ir geležinkelio linijos. Šie spontaniški pokyčiai postsocialistinėse šalyse įvyko per trumpesnę laiką nei Vakarų Europoje. Todėl apleistų teritorijų atnaujinimas tapo vienu iš pirmųjų teritorinės plėtros klausimų kartu su nuosavybės teisių pokyčiais, įvykusiais po 1990 m., nutraukus pramoninę veiklą ir pertvarkius nekilnojamojo turto rinką. Funkciniai pokyčiai būdingi netoli miesto centro esančioms pramoninėms zonoms, kur buvo lengviau ir pigiau rekonstruoti ar visiškai nugriauti pastatus ir suteikti jiems kitas prioritetingas savybes, norint pakeisti pramoninę paskirties funkciją kitomis.

Reikia paminėti, kad privatizavimo metu didelė dalis šių buvusių pramoninių teritorijų tapo spekuliacijos objektu, o naujieji savininkai buvo labiau suinteresuoti turto pardavimu. Kuo daugiau kapitalo turėjo galutiniai šių nekilnojamojo turto vartotojai, tuo daugiau teritorijų buvo planuojama griauti ir rekonstruoti, o mažiausiai svarbus aspektas buvo šių pastatų kaip architektūros paminklų išsaugojimas. Todėl dauguma originalių pastatų buvo nugriauta ir šiose vietose pastatyti nauji biurų pastatai ar prekybos centrai, mokslo ir technologijų parkai, ypač jei jie turėjo potencialą – buvo netoli universiteto ar kito mokslinio centro. Funkciniai pokyčiai būdingi ir mažiau palankioms apleistoms pramoninėms teritorijoms, turinčioms ne tokią palankią vietą, kur tipišką reiškinys yra ištisinis ankstesnių pastatų išsaugojimas, tiesiog pakeičiant buvusias ankstesnes jų funkcijas į komercijos, sandėliavimo ir logistikos funkcijas. Tačiau daugelyje apleistų pramoninių ir infrastruktūros teritorijų vis svarbiau tampa išlaikyti pramoninius pastatus ir statinius kaip atitinkamo laikmečio paminklus ir juos naudoti kultūros, švietimo ir turizmo reikmėms. Tokie apleistų miesto teritorijų atkūrimo (regeneravimo) projektai tapo ekonomine, socialine, kultūrine ir estetinė nauda šių miestų gyventojams.

Apibendrinant ir analizuojant mokslines publikacijas apie apleistų teritorijų atkūrimą (regeneravimą) ir įvertinant jo teikiamą naudą, galima nustatyti keletą dėsningumų ir apleistų teritorijų plėtros variantų, kurie bus išsamiau aptarti žemiau.

### Prekybos centrų statyba

Viena iš plačiausiai pripažintų apleistų pramoninių teritorijų panaudojimo formų Vidurio ir Rytų Europoje yra prekybos centrų statyba. Pasikeitusi ekonominė aplinka kartu paskatino keisti vartotojų įpročius ir suteikė smarkų postūmį mažmeninei prekybai. Dešimtajame praėjusio amžiaus dešimtmetyje apleistuose gamybos objektuose, pasižyminčiuose gera vieta (arti metro, sankryžos ir geras privažiavimas), buvo pradėta naujo tipo prekybos centrų statyba, taip prisidedant prie šių teritorijų funkcinių pokyčių. Pavyzdžiui, dešimtojo dešimtmečio viduryje Budapešte buvo pastatyti keli nauji prekybos centrai su dešimties tūkstančių kvadratinėmis metrų ploto patalpomis ir didelėmis automobilių stovėjimo aikštelėmis.

Investuotojai ieškojo vietų, pasižyminčių mažesnėmis žemės kainomis, tačiau tinkamų tokių didelių komercinių objektų statybai. Prekybos centrai paprastai darė teigiamą poveikį nekilnojamojo turto kainoms, pagerindami jų aplinkos prestižą ir tuo pačiu prisidedami prie aplinkinių teritorijų plėtros bei keisdami prekybos struktūrą bei vartotojų įpročius ir reikalavimus. Pirmasis tokio tipo prekybos centras „Duna Plaza“ Budapešte buvo atidarytas 1996 m. apleistos pramoninės zonos vietoje, o „Polus“ centras („Pólus Center“) buvo pastatytas buvusių kareivinių kvartale. Iš „Duna Plaza“ centro galima lengvai patekti į Šiaurės – Pietų metro liniją ir prospektą, kertantį Budapeštą šiaurės kryptimi. „Polus“ centras, kita vertus, buvo pastatytas miesto pakraštyje – rajone, kuriame komercinis plotas tūkstančiui gyventojų buvo mažiausias, todėl prekybos centras taip pat vaidino svarbų vaidmenį aptarnaudamas

vietos gyventojus ir apgyvendintas vietas, įtrauktas į Budapešto aglomeraciją. Laikui bėgant, „Polus“ centras pralaimėjo konkuruodamas su vėliau pastatytais prekybos centrais, daugiausia dėl prastos galimybės pasiekti jį iš miesto centro naudojantis viešuoju transportu. 1999 m. Budapešte jau buvo 33 prekybos centrai. Tais metais buvo atidarytas daugiafunkcis „WestEnd City Center“ (komercija, biurai, viešbutis ir pramogos), kuris dėl palankios vietos ir nemažų investicijų tapo vienu sėkmingiausių prekybos centrų. Sprendžiant pagal projektą, didelių aplinkinių plotų ir buvusios nenaudojamos geležinkelio zonos įtraukimas labai prisidėjo prie aplinkinės teritorijos modernizavimo ir regeneravimo.

Vis dėlto ne visi prekybos centrai, pastatyti apleistuose gamybiniuose objektuose, buvo sėkmingi. Pavyzdžiui, „Lurdy-Ház“ centras buvo pastatytas vietoje, kurioje mažai perkama ir kuri turi prastą prieigą. Jos panaudojimo verslui rodiklis yra labai žemas ir ji vis dažniau panaudojama biuro funkcijoms, kurios čia vis labiau populiarėja (pavyzdžiui, Vengrijos oro linijų bendrovė savo buveinę perkėlė į „Lurdy Ház“).



„Duna Plaza“ prekybos centras Budapešte (Vengrija)  
(<http://dunaplaza.hu/>)

Kitos Vidurio ir Rytų Europos šalys taip pat turi apleistų pramoninių objektų pavertimo komerciniais centrais pavyzdžių. Pavyzdžiui, Lenkijoje Lodzės miesto gyventojai gerai supranta procesus, kurie gali būti žymimi žodžiais atgaivinimas, modernizavimas, pritaikymas. Pastaraisiais metais jie stebėjo daugybę tokių procesų, ypač tokių, kai istoriniai gamyklų pastatai ima gyventi antrąjį gyvavimo etapą. Lodzė laikoma pramonės revoliucijos miestu. Dinamiškas šios kadaise nedidelės gyvenvietės vystymasis prasidėjo XIX amžiuje, kai garo ir elektros inovacijos sukrėtė pasaulio ekonomiką ir pakeitė daugelio miestų ir žmonių gyvenimus. Kaip ir Anglijos Mančesteryje ar Vokietijos miestuose prie Reino upės, Lodzėje išdygo dideli fabrikai, kurie dešimtmečius formavo miesto charakterį. Tačiau didieji miestai, kurie prieš kelis dešimtmečius atrodė kaip modernizmo viršūnė, šiandien prarado savo tikslą. Lodzėje yra keletas įdomių postindustrinio atkūrimo pavyzdžių. Garsiausias iš šių pertvarkytų teritorijų yra buvęs „Poznanski“ gamyklos kompleksas, dabar – daugiafunkcinis prekybos ir pramogų kompleksas, vadinamas „Manufaktura“. Dešimtojo dešimtmečio pabaigoje mūrinį buvusio tekstilės fabriko pastatą įsigijo privatus investuotojas. Iki 2006 m. jo patalpose buvo atidarytas didelis prekybos centras, tačiau 260 parduotuvių nėra vienintelis „Manufaktura“ siūlomas pasirinkimas. Čia taip pat yra kino teatrai, muziejai, prabangus viešbutis ir didžiulė viešoji aikštė su fontanu ir daugybe ten vykstančių lauko pramogų. Manufaktura, vienas didžiausių atgaivinimo projektų Europoje, sukėlė daug ginčų – šis kompleksas tam tikra prasme tapo savo sėkmės auka. Buvusi „Poznanski“ gamykla lankytojams pasirodė kaip magnetas ir netrukus virto nauju miesto centru. Jis buvo kaltinamas daugelio miesto centro parduotuvių bankrotu. Vis dėlto, laikui bėgant miestas atrado pusiausvyrą tarp naujojo ir senojo centrų.

### Mokslo ir technologijų parkų plėtra

Kai kuriose šalyse mokslo ir technologijų parkų plėtra vaidina svarbų vaidmenį funkciškai keičiant apleistų objektų teritorijas. Šiuose parkuose, įkurtuose buvusių pramonės ir karinių objektų teritorijose, jei jie buvo arti universitetų, buvo steigiamos į mokslinius tyrimus ir technologijas orientuotos įmonės.

Tipinis to pavyzdys yra Budapeštas (Vengrija), kur mokslo ir technologijų parkai „Infopark“ ir „Graphisoft Park“ buvo įkurti apleistose teritorijose. „Infopark“, pirmasis Vidurio ir Rytų Europos mokslo ir technologijų



Prekybos ir pramogų centras „Manufaktura“  
Lodzėje (Lenkija) (<https://www.manufaktura.com/>)

parkas, buvo įsteigtas 1996 m. Budapešte. Ši vieta pirmiausia buvo pasirinkta parodai „World Expo“, tačiau uždarius parodą reikėjo surasti naują jos naudojimo funkciją. Vyriausybės dekretu buvo paskelbta „Infopark“ koncepcija, grindžiama verslumu, nutariant sukurti valstybinę akcinę bendrovę, bendradarbiaujant su dviem netoliese esančiomis aukštosiomis mokyklomis – Budapešto technikos universitetu ir Eötvös Loránd universitetu.

Pagal šią koncepciją parko žemės plotas liko valstybinis, o privatūs investuotojai įgavo teisę į žemės naudojimą ir statybas. Kaip pirmasis flagmanas, 1996 m. pasirodė amerikiečių kompanija IBM, tačiau likusios „Infopark“ dalies veiklą ir parko plėtrą vykdė Vokietijos nekilnojamojo turto plėtros agentūra. Ši įmonė stato biurų pastatus ir laboratorijas, kurias vėliau „užpildo“ valstybinės, daugiausia ne pelno siekiančios bendrovės. „Infopark“ skatina inovacijų procesus, mokslinius tyrimus ir plėtrą bei teikia paramą pradedančioms įmonėms. Dėl universitetų artumo nuomininkai dažniausiai yra informacinių technologijų, programinės įrangos kūrimo, telekomunikacijų įmonės ir interneto paslaugų teikėjai (IBM, Hewlett-Packard, Magyar Telekom, Panasonic, Maxell ir kt.). Planuojama, kad užbaigus parką bus įdarbinta apie 4500 žmonių. Ilgainiui „Infopark“ galėtų tapti regioniniu aukštųjų technologijų centru.

### **Pramoninio paveldo išsaugojimas**

Su problema kaip vystyti postindustrinę erdvę susiduria daugybė šalių visame pasaulyje – nuo JAV, Prancūzijos, Anglijos ir Vokietijos iki Lenkijos. Visur miestai ieško būdų, kaip išsaugoti ir perprojektuoti savo gamyklos pastatus. Tam tikra prasme tai yra paminklai – vertingi XIX – XX amžiaus architektūros pavyzdžiai ir svarbūs praeities relikvai. Vokietijoje, Prancūzijoje, Anglijoje ir Lenkijoje tuščios gamyklos, kasyklos ir plieno liejyklos ėmė patirti pokyčius, atsirandančius dėl naujų funkcijų, tačiau išlaikant savo architektūrinės savybes. Istorinių pastatų ir paminklų apsauga yra sąmoningas kišimasis į daugiau nei 100 metų senumo istorinį procesą, kuriam būdingas nuolatinis pastatyto paveldo nykimas, pertvarkymas ir pakeitimas nauju. Pramoninės kultūros buvimas Europoje buvo labai svarbus, – ji buvo ekonomikos varančioji jėga nuo pat pramoninės revoliucijos laikų. Dėl visuotinio pasaulio ekonomikos persitvarkymo (restruktūrizavimo) įstabiųjų gamybos pajėgumų jau nebeliko. Šis procesas baigėsi po 1990 m. vykusių politinių ir ekonominių pokyčių. Išsaugant paveldo ilgaamžiškumą, daugiausiai dėmesio skiriama fizinės aplinkos pertvarkymui, gamyklų uždarymui ir atnaujinimo programoms.

Pastatai sudaro didžiąją dalį pramonės paveldo, tačiau įranga ir technologiniai prietaisai taip pat gali vaidinti svarbų vaidmenį. Pramoninės architektūros paminklai buvo pradėti rekonstruoti dar septintajame praėjusio amžiaus dešimtmetyje, po to daugiausiai dėmesio skiriant inžinerinėms, plieno, geležies ir geležinkelio konstrukcijoms. Vakarų Europoje buvo atlikti išsamūs pramonės paveldo išsaugojimo tyrimai. Viena didžiausių šios srities problemų yra ta, kad gana dažnai pramoniniai pastatai nebuvo statomi ilgam laikui, kalbant apie jų valdymą, tad eksploataavimo metu šių pastatų konstrukcijos buvo smarkiai pažeistos.

Pramoninių paveldą galima apsaugoti keliais būdais: įsteigti pramonės sektoriaus muziejus ar muziejus po atviru dangumi technologiškai reikšmingiems paminklams, paskelbti pramoninius pastatus ir kompleksus saugomais valstybės kaip tam tikro istorijos laikotarpio pramonės ir kultūros paminklus. Šių pramoninių paminklų išsaugojimą dažnai apsunkina didelis šių pastatų dydis ir sudėtingumas. Yra keletas pavyzdžių (alaus daryklos ir infrastruktūros sistemos), kai objektuose vykdoma nuolatinė pradinių funkcijų priežiūra, bet tokių atvejų nebėra daug. Veiksmingiausias būdas išsaugoti šiuos paminklus gali būti naujų funkcijų jų panaudojimui suradimas, tačiau tai yra sunki užduotis.

Išsaugant šiuos paminklus kaip muziejus ir naudojant modernias technologijas, galima pasiekti dvigubą efektą, taip derinant pramoninio paveldo apsaugą su kultūriniu turizmu. Apie tai liudija didėjantis techninių ir mokslinių muziejų skaičius. Pavyzdžiui, Vengrijoje įsteigti keli karo, transporto ir pramonės muziejai, taip pat metalo dirbinių muziejus, elektrotechnikos gaminių kolekcija, keltuvų muziejus, malūnų muziejus, gaisro gesinimo muziejus ir kt. Sėkmingas pavyzdys yra Budapešto Buda pusėje pastatytas Millenáris parkas, kuris yra suprojektuotas kaip visapusiškas pramoninės reabilitacijos centras. Kitus pramoninio paveldo išsaugojimo pavyzdžius galima rasti ir kitose šalyse, pavyzdžiui, senojoje alaus darykloje Poznanėje (Lenkija) ir Zollverein anglies kasyklos paminklų komplekse Esene (Vokietija) ir kt.



Kelių profilių viešasis ir komercinis centras „Stary Browar“ Poznanėje (Lenkija) (<https://starybrowar5050.com/en/>)



Anglijų kasybos kompleksas „Zollverein“ Esene (Vokietija) (<http://www.landezine.com>)

### Kultūros, švietimo ir verslo centrai

Dalis nacionalinio pramonės paveldo, turinti estetiškos vertės ir savitą išvaizdą, tinka panaudojimui kultūros tikslams. Vis dėlto rekonstrukcijos išlaidos dažnai yra labai didelės, ypač paminklų, ir jas sunku padengti dėl žemo pelningumo ir kultūros institucijoms būdingo ne pelno siekiančių organizacijų pobūdžio. Kultūros reikmėms pramoniniai pastatai Europoje buvo pradėti naudoti praėjusio amžiaus septintajame ir aštuntajame dešimtmečiuose dėl vykstančių socialinių ir ekonominių pertvarkymų, kuriuos parėmė ir miesto politika, ir, tuo pat metu, buvo valstybės finansuojamos didelės apimties prestižinės investicijos į architektūrą ir kultūrą („Centre Pompidou“, „Musée d'Orsay“ Paryžiuje, „Tate Modern“ ir „Millennium Dome“ Londone). Kokybiškas kultūrinis gyvenimas sustiprino miestų savitą charakterį, jiems stipriai tarpusavyje konkuruojant. Didėjo kultūrinės miesto politikos vaidmuo, kuri skatino kultūros institucijų kūrimo projektus, o dauguma šių projektų buvo susiję su buvusių pramoninių pastatų rekonstrukcija, taip sukuriant daugybę simbolinių vertybių (istorinių pastatų apsauga ir aplinkos apsauga). Kultūrinių projektų įgyvendinimas taip pat padidino miestų ekonominę ir turistinę trauką bei miesto žemės vertes.



Orsė muziejus Paryžiuje (<https://www.casao-paris.com>)

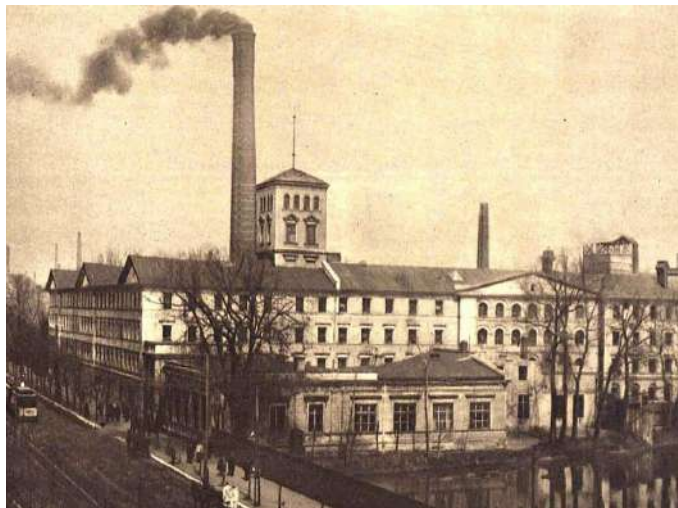


Tūkstantmečio kupolas Londone (<https://www.theo2.co.uk/>)

Kai kurie Lenkijos miestai yra pavyzdys, kaip juose buvusios gamyklos tapo parduotuvėmis, biurais ar viešbučiais, parodantis, kad šie postindustriniai objektai labiausiai tinka kultūrai. Pavyzdžiui, Meno fabrikas Lodzėje yra trijų pastatų kompleksas, skirtas „kūrybinių industrijų“ atstovams. Kultūros ir verslo centras „Meno inkubatorius“ buvo atidarytas 2014 m., – jame yra meno studijos, konferencijų salės, meno kūrimo patalpos, salė ir galerijos, kavinė ir klubas. Kiti buvusių gamyklų postindustriniai pastatai taip pat buvo modernizuoti ir išplėsti, įrengiant 3D kino teatrą, mokslo centrą, planetariumą, studiją, dirbtuves ir laboratorijas, galeriją, garso teatrą, taip pat seminarų ir konferencijų sales. Reikia pažymėti, kad kelios buvusios gamyklos buvo pertvarkytos į atitinkamų pramonės sektorių istorijos



muziejus – pavyzdžiui, tekstilės istorijos muziejus jau daugiau nei pusę amžiaus veikia Lodzėje, buvusioje „Geyer Biała Fabryka“ gamykloje. Tarp sėkmingų Lenkijos pavyzdžių yra sena alaus darykla „Stary Browar“ Poznanėje, kuri yra ir modernus prekybos centras, ir tuo pačiu tikras kultūros ir švietimo centras. Čia galite apsipirkti mažiausiai 200 parduotuvių, gerai pavalgyti ir pabendrauti su menu bei geru dizainu, dalyvauti įvairiose veiklose, tokiose kaip koncertai ir pasirodymai, susitikti su įdomiais žmonėmis.



Geier White gamykla Lodzėje (Lenkija) anksčiau ir dabar (<https://lodz.travel/>)

Vokietijoje taip pat yra keletas puikių pavyzdžių, kaip postindustriniai objektai paverčiami kultūros ir meno objektais. Labiausiai žinomas yra jau minėtas „Zollverein anglių kasyklos pramoninis kompleksas“ Esene, kuriam 2001 m. buvo suteiktas UNESCO pasaulio paveldo objekto vardas ir kuris yra vienas išpūdingiausių pramonės paminklų planetoje. Nuo paskutinės darbo pamainos 1986 m. buvęs anglių kasyklos ir pramonės kompleksas „Zollverein“ tapo pagrindiniu meno, kultūros ir kūrybinių sektorių objektu, per metus pritraukiančiu daugiau nei du milijonus lankytojų. Šis pastatas labiau nei bet kuris kitas simbolizuoja struktūrinius pokyčius, įvykusius Rūro metropolijoje.

### Būstas ir biuro patalpos

Lenkijoje yra keletas pavyzdžių, kaip buvę gamyklos pastatai (vienas iš jų – 1825 m. Karolio Scheiblerio įkurtas verpimo fabrikas), ypač patys stambiausi, paverčiami moderniomis, postindustrinėmis gyvenamosiomis erdvėmis. Monumentalūs verpyklos pastatai yra kruopščiai restauruojami, siekiant išsaugoti ir pabrėžti skiriamuosius architektūros bruožus. Tuo tarpu gyvenamųjų patalpų sukūrimas harmoningai dera su biurų buvimo vieta.

Latvijoje taip pat galime rasti postindustrinės pertvarkos pavyzdžių – pavyzdžiui, ypatingas gyvenamasis kompleksas „Gypsum Factory“ Rygoje, esantis išskirtinėje vietoje ant Dauguvos kranto su nuostabi panorama į istorinę Latvijos sostinės dalį, kuris buvo įkurtas buvusio „Kipsala“ gipso gamyklos teritorijoje.



Gyvenamasis ir biurų kompleksas „Gipso gamykla“ Rygoje (<https://latviainside.com>)

## Parkai, skirti poilsiui ir pramogoms, atrakcionams ir sporto užsiėmimams

Užsienio patirtis rodo, kad parkus galima kurti ir tam neskirtose vietose (laivų statyklose ir pelkėse), ir ant žemės, kuri pirmiausia turi būti išvalyta nuo kenksmingų medžiagų (buvę fabrikai, gamyklos ar geležinkelio linijos), išlaikant istorinę atmintį apie jų pramoninę praeitį.

Jei visi atrinkti užsienio parkų pavyzdžiai būtų išdėstyti chronologine tvarka, nesvarbu kokioje šalyje jie bebūtų, bet galima pastebėti kai kurių pramoninių zonų virsmą į miesto parkus. Reikėtų pažymėti, kad nuo praėjusio amžiaus devintojo dešimtmečio Europos šalyse per kiekvieną dešimtmetį atsiranda po 2–6 naujus parkus. Yra keli rekultivuotų ir postindustrinius parkus kvartalų tipai, kuriuos galima suskirstyti pagal jų buvimo vietą:

- fabrikai ir gamyklos (dujos, padangos, plytelės, automobiliai ir kt.);
- uostai ir laivų statyklos (laivų statybos fabrikai, žuvies perdirbimo įmonės);
- apleistos geležinkelio linijos su skirtingais statiniais (stotimis, akvedukais);
- net apleista branduolinio reaktoriaus teritorija, pelkės ir kitos zonos.

Yra daugybė parkų pavyzdžių, kurie buvo įkurti buvusių pramoninės ar kitokios ekonominės veiklos teritorijų vietose, – dažniausiai nuo praėjusio amžiaus devintojo ir dešimtojo dešimtmečių. Vis dėlto vienas iš šios kraštovaizdžio architektūros tendencijų pradininkų yra Tuileries parkas Paryžiuje (Prancūzija), kuris buvo įkurtas 1564 m. vietoje buvusių plytelių gamybos fabrikų. 1985 m. Paryžiuje buvusių skerdyklų ir gyvulių turgaus vietoje buvo įsteigtas „La Parc de La Villette“, 1987 m. Barselonoje (Ispanija) buvusio fabriko ir geležinkelio trasos vietoje įkurtas „Park Del Clot“, 1995 m. Kalkare (Vokietija) buvusioje atominio reaktoriaus teritorijoje įrengtas „Wunderland Kalkar“ atrakcionų parkas, ir kiti parkai. Platesniu mastu tokių parkų plėtra postindustrinėse teritorijose ėmė vystytis šiame – XXI amžiuje, o jų nacionalinis spektras yra labai įvairus, pavyzdžiui: 2000 m. – „Promenad Plante“ parkas Paryžiuje (Prancūzija) buvusio geležinkelio viaduko vietoje; 2001 m. – Chiang Mai (Kinija) parkas bankrutavusios laivų statyklos vietoje; 2002 m. – MFO parkas Ciuriche (Šveicarija) buvusios variklių gamyklos vietoje; 2003 m. – „Parque da Juventude“ San Paule (Brazilija) buvusio tyrimo izoliatoriaus vietoje; 2006 m. – Diagonal-Mar parkas Barselonoje (Ispanija); 2007 m. – Cliché-Batyn parkas Paryžiuje (Prancūzija) buvusios geležinkelio stoties vietoje; 2010 m. – parkas Šanchajuje (Kinija) apleistoje pramoninėje aikštelėje ant Huanpu upės krantų; 2011 m. – „Park Dora“ Turine (Italija) ir kt.



Gleisdreieck parkas Berlyne (<http://www.landezine.com>)



Naturpark „Schöneberger Südgelände“ Berlyne (<http://www.landezine.com>)

Naujausi pavyzdžiai turėtų apimti keletą parkų Vokietijoje, kurie buvo sukurti vietoj buvusių pramonės vietų, tačiau išlaikant istorinius šių objektų buvimo pėdsakus. Ryškiausi iš jų yra Gleisdreieck parkas Berlyne (Vokietija), atidarytas 2011 m., kuris buvo įkurtas buvusiam geležinkelio pervažų rajone, ir Natur-Park Schöneberger Südgelände parkas Berlyne, kuris buvo įkurtas aplink uždarytą Tempelhof stotį po 50 metų trukusio jos apleidimo. Abu šie parkai tapo mieste tikromis gamtinės įvairovės ir istorinės patirties oazėmis.

## APLEISTŲ TERITORIJŲ ĮTRAUKIMAS Į KAIMO VIETŲ EKONOMIKĄ

Ekonominis aspektas yra esminis atkuriant (regeneruojant) apleistas teritorijas, todėl kaimo vietovėse svarbu taip pat ir įvertinti šių plotų naudojimą ir naudą, gautą po jų rekultivavimo.

Keletas žemės naudojimo pavyzdžių po apleistų teritorijų rekultivavimo kaimo vietovėse buvo panagrinėti Latvijos ir užsienio literatūroje. Šiose publikacijose didžiausias dėmesys skiriamas teritorijų išvalymui, tam panaudojant augalus (gluosnius), tinkamus bioenergijos gavybai.

Apleistų teritorijų ekonominiai tyrimai rodo, kad svarbu šias sritis įtraukti į ekonomikos ciklą, tačiau reikia ir didelių finansinių išteklių. Tai, kad ne visi plotai gali būti naudojami žemės ūkyje ar bioenergijos gamyboje, yra kliūtis platesniam apleistų teritorijų įtraukimui į ekonominę veiklą dėl skirtingo jų degradacijos lygio ir buvimo vietos. Įvertinus esamą medžio drožlių gamybą ir prekybą, padaryta išvada, jog ši pramonės šaka yra perspektyvi, tad gluosnių plantacijų įrengimas energijos gavybos tikslais yra teikianti vilčių priemonė su sąlyga, kad apleistos teritorijos ir durpynai turėtų būti kruopščiai parenkami.

Taip pat daroma išvada, kad yra visos sąlygos, kad Latvijoje būtų galima plėtoti tekšių ir bruknių auginimą ir perdirbimą (šaldytų uogų, uogienių, kitų produktų priedų), nes jom yra didelė potenciali rinka Europoje, ypač Vokietijoje ir Austrijoje, ir Rytų šalyse, įskaitant Kiniją. Bruknių plantacijų įrengimas ir pramoninis jų auginimas yra vienas iš perspektyviausių durpynų atkūrimo planų, nes buvo sukurtos ir kai kurios latviškos veislės, ir pasiūlytos užsienio veislės, taip pat yra patirties ir galimybių sodinti ir tiekti sodinukus plantacijoms. Bruknės yra gerai žinomos uogos Latvijoje ir užsienyje, todėl jų naudojimas maistui paplitęs. Investicijos į bruknes pradeda atsipirkti trečiaisiais metais, ir jos yra geras eksporto produktas į Europos, Amerikos ir Azijos šalis.

## IŠVADOS

Apleistos teritorijos paprastai daro poveikį ne tik jų savininkams, bet ir platesnei bendruomenei. Be jau paminėtų veiksnių, kurie atgraso investuotojus, taip pat galima paminėti, kad šalia didelių apleistų teritorijų nekilnojamojo turto kainos yra žemesnės, blogėja kraštovaizdžio kokybė, didėja sveikatos ir saugumo problemos, žemėja viešųjų paslaugų lygis ir prastėja gyvenimo kokybė, o tai skatina jaunos ir talentingas visuomenės narius palikti šią vietą ir ieškoti aukštesnio gyvenimo lygio kitur. Dėl šios priežasties labai svarbus yra visuomenės susidomėjimas visuomenės ateitimi ir apleistų teritorijų atkūrimu.

Ne mažiau svarbus yra visuomenės valdymas (tiek renkamas, tiek socialinis). Jei valdymo lygis yra žemas ir gyventojai negali išsireikalauti pagerinimų ar savarankiškai jų imtis, slegiantis apleistų teritorijų kraštovaizdis nesikeičia.

Apleistų teritorijų atgaivinimas dažnai sukuria galimybes plėtoti naujus pramoninius parkus ar zonas, o tai savo ruožtu sukuria naujas darbo vietas įvairių profesijų, specializacijų ir sektorių darbuotojams, – tai yra galimybė pakelti gyvenimo lygį ir paskatinti vietinės ekonomikos plėtrą tokiuose miestuose ir regionuose, kur buvo įgyvendintas apleistų teritorijų atgaivinimas.

Terminas „apleistos teritorijos“ yra naudingas pritraukiant dėmesį į tam tikrą vietą visos šalies lygiu arba tam, kad teritorija taptų regiono ar vietos prioritetu. Tačiau teritoriją pavadinus „degraduota“, ji paženklinama kaip galinti sukelti papildomų sunkumų, o išankstiniai nusistatymai gali sumažinti jos ištaisymo galimybes. Todėl ieškant investuotojų nepatartina minėti degradacijos, nes daugelis potencialių investuotojų tai sieja su užterštumu ir komplikacijomis. Šiame etape patartina susilaikyti nuo apleistų teritorijų terminijos ir vietoj to kalbėti apie „miesto žemės pakartotinį panaudojimą kitiems tikslams ir atgaivinimą“.

Galima daryti išvadą, kad pagrindiniai apleistų teritorijų regeneravimo veiksniai yra ekonominis ir aplinkos aspektai. Panašiai būtini apleistų teritorijų atkūrimui (regeneravimui) yra ir kultūriniai bei socialiniai aspektai. Tvarumas šiame kontekste reiškia tinkamą žemės naudojimą ir miesto dizainą, kuris sukuria socialinę, ekonominę ir aplinkosauginę naudą.

Remiantis apibendrinta informacija, potenciali aplinkinių teritorijų nauda ir sinergija po apleistų teritorijų atkūrimo yra:

→ rekreacinės ir sveikatos gerinimo galimybės (pvz., žemės naudojimo būdai, susiję su mažo intensyvumo eismu, mažos taršos įmonės ir žaliosios zonos įvairioms reikmėms);

- patalpos ir įrenginiai, skirti sporto užsiėmimams (pvz., sporto aikštynai, sporto klubas, dviračių takai ir pėsčiųjų takai);
- mažesnis atstumas prekių ir paslaugų pristatymui bei galimybė patekti į laukus;
- laisvalaikio ir pramogų galimybių praplėtimas (pvz., restoranai, barai ir kino teatrai);
- švietimo ir socialinė infrastruktūra (pvz., mokyklos, jaunimo centrai ir sporto klubai);
- šeimai ir vaikams palanki aplinka (pvz., žemės naudojimo būdai, susiję su mažo intensyvumo transportu, mažiau gatvių, žaidimų aikštelės, žalieji plotai);
- turto verčių padidėjimas;
- saugumas, sumažėjęs nusikalstamumas (pvz., gatvių apšvietimas, antivisuomeninio elgesio varžymas mažinant neapšviestų plotų kiekį);
- tapatybė (pvz., istorinių pastatų išsaugojimas ir pakartotinis panaudojimas kitais tikslais, vietinės kalbos / religijos vartojimas);
- gyventojų skaičiaus augimas (sukuria sinergetinį efektą gretimose srityse, tokiose kaip komercinės ir pramoninės zonos, būsto poreikis).

Vis dėlto reikėtų taip pat atsižvelgti ir į neigiamą publikacijose paminėtą poveikį, kurį galėtų sukelti apleistų teritorijų regeneravimas:

- triukšmas, vibracija;
- eismo srautai;
- tiekimo pertrūkiai (vanduo, elektra ir kt.);
- dulkės;
- išmetami dūmai ir garai (sveikatos problema);
- galima tarša / teršalai;
- kvapai;
- estetinė žala / suvokiama vizualinė tarša;
- žala gamtinei aplinkai;
- turto verčių sumažėjimas;
- nuomos kainų padidėjimas;
- nauji konkurentai esamoms įmonėms;
- neaiškus poveikis (t. y. suvokimas, kad dėl naujos infrastruktūros pastatai nuvertės).

Jei nebus pasirinktas gyvybingas žemės naudojimas, pats savaime apleistų teritorijų išvalymas nedaug prisidės prie tos vietos atgaivinimo. Savivaldybės vaidina svarbiausią vaidmenį atkuriant (regeneruojant) ir rekonstruojant miestus. Jos apibrėžia plėtros projektų ribas pagal vietos planavimo dokumentus, žemės naudojimo planus ir zonų planus, taip užkirsdamos kelią nepageidaujamam miesto išsiplėtimui.

Savivaldybės taip pat vaidina svarbų vaidmenį skatinant miestų atgaivinimą, sukurdamos tam politikos gaires ir suteikdamos išteklius, kurie gali prisidėti prie apleistų miesto teritorijų atgaivinimo visoje Europoje. Kad pasiektų šį tikslą, vietos valdžios institucijos turi bendradarbiauti su įvairiomis organizacijomis ir institucijomis regioniniu, nacionaliniu ir europiniu lygmenimis.

Savivaldybės, spręsdamos dėl naujų statybviečių, turėtų atlikti išsamią kaštų ir naudos analizę, kurioje turėtų būti nurodyti visi galimi kaštai, susiję su nauja statyba ir būsimu objekto naudojimu ateityje, taip pat ir jų poveikis aplinkai, įskaitant poveikį šiltnamio dujų išmetimui ir galimai klimato kaitai.

Būtina skatinti naujų pastatų statybą buvusiose gamybinėse teritorijose ir kitose nenaudojamose, bet užstatymui skirtose teritorijose. Labai panašiai, siekiant efektyviai naudoti žemę bei užkirsti kelią dirvožemio degradacijai, vykdant teritorijų planavimo procesą turėtų būti įvertintos ir galimybės panaudoti anksčiau suplanuotas statybų teritorijas bei skatinamas nenaudojamų užstatymui skirtų teritorijų gražinimas ekonominėms reikmėms.

## NUORODOS

- Barta, G., Beluszky, P., Czirfusz, M., Györi, R. and Kukely, G. (2006) *Rehabilitating the Brownfield Zones of Budapest, Discussion Papers no. 51, Centre for Regional Studies of Hungarian Academy of Sciences, Budapest, 2006.- 75 p.*
- Cundy A.B., Bardos R.P., Puschenreiter M. (2016) *Brownfields to green fields: Realising wider benefits from practical contaminants phytomanagement strategies / Journal of Environmental Management, 2016, Vol. 184, part.1, pp. 67-77. Piejams: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479716301190?via%3Dihub>*

- ▶ *Degradētās teritorijas. Rokasgrāmata. Starpdisciplinārs mācību līdzeklis degradēto teritoriju atjaunošanai – Mācību līdzeklis Latvijai un Lietuvai (2010) / Red. Barbara Vojvodikova. Izdevējs: Technical University of Ostrava (Čehija). 140 lpp. [skatīts 15.12.2018] Pieejams: <http://fast10.vsb.cz/bribast/document/Rokasgramata.pdf>*
- ▶ Enell A., Andersson-Skold Y., Vestin J., Wagelmans M. (2016) Risk management and regeneration of brownfields using bioenergie crops / *Journal of Soils and Sediments*, 2016, Vol.16, pp.987-1000. [Skatīts 12.10.2018] Pieejams: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11368-015-1264-6>
- ▶ Ferber U., ed. (2006) *Brownfields Handbook. Lifelong educational Project on brownfields/[tiešsaiste]* [skatīts 12.10.2018] Pieejams: [http://fast10.vsb.cz/lepob/index1/handbook\\_eng\\_screen.pdf](http://fast10.vsb.cz/lepob/index1/handbook_eng_screen.pdf)
- ▶ Ferber U., Grimski D., Miller K., Nathanail P. (2006) *Sustainable Brownfield Regeneration: COBERNET Network Report. ISBN 0-9547474-5-3.*[skatīts 12.10.2018] Pieejams: <http://www.palگو.org/files/CABERNET%20Network%20Report%202006.pdf>
- ▶ Frantal Bohumil, Greer-Wootten Bryn, Klusacek Petr, Krejcia Tomáš, Kunc Stanislav, Martinat Josef (2015) *Exploring spatial patterns of urban brownfields regeneration: The case of Brno, Czech Republic. / Cities*, 2015, 44, pp. 9-18.
- ▶ Gerhards K.(2018) Informatīvais ziņojums “Latvijas zemes apsaimniekošanas politika”(projekts): [skatīts 12.10.2018]. Pieejams: [http://tap.mk.gov.lv/doc/2018\\_09/VARAMInfo\\_130918\\_zemes\\_politi.967.docx](http://tap.mk.gov.lv/doc/2018_09/VARAMInfo_130918_zemes_politi.967.docx).
- ▶ Ģipša fabrika [Skatīts 17.12.2018]. Pieejams: <http://www.incity.lv/lv/Project/12>
- ▶ Industrial Łódź: Past & Present. [tiešsaiste][Skatīts: 12.10.2018]. Pieejams: <https://culture.pl/en/article/industrial-lodz-past-present>.
- ▶ Kunc J., Martinát S., Tonev P., Frantál B. (2014) *Destiny of urban brownfields: spatial patterns and perceived consequences of ost-socialistic deindustrialization. / Transylvanian Review of Administrative Sciences*, No. 41 E/2014, pp. 109-128.
- ▶ Lazdiņš A., Popluga D. (2017) *Latvijas degradēto teritoriju iesaistīšanas tautsaimniecībā iespēju risinājumi. Daugavpils Universitāte, Sociālo Zinātņu Vēstnesis, sēj. 25, 75.-86. lpp.*
- ▶ Latvijas Republikas Saeima. (2010) *Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam.*[skatīts 17.12.2018]. Pieejams: [http://www.pkc.gov.lv/sites/default/files/images-legacy/LV2030/Latvija\\_2030.pdf](http://www.pkc.gov.lv/sites/default/files/images-legacy/LV2030/Latvija_2030.pdf)
- ▶ Martinat Stanislav, Dvorak Petr, Frantal Bohumil, Klusacek Petr, Kunc Josef, Navratil Josef, Osman Robert, Tureckova Kamila, Reed Matthew (2016) *Sustainable urban development in a city affected by heavy industry and mining? Case study of brownfields in Karvina, Czech Republic. / Journal of Cleaner Production*, 2016, 118, pp. 78-87.
- ▶ Natur-Park Schöneberger Südgelände [tiešsaiste] [skatīts 17.12.2018]. Pieejams: <https://www.visitberlin.de/en/natur-park-schoneberger-sudgelande>
- ▶ Park am Gleisdreieck [tiešsaiste] [skatīts 17.12.2018]. Pieejams: <https://gruen-berlin.de/en/park-am-gleisdreieck>
- ▶ Schadler S., Morio M., Bortke S., Finkel M. (2012) *Integrated planning and spatial evolution of megasite remediation and reuse option. Journal of Contaminant Hydrology*, Vol. 124, No.1-4, pp. 88-100.
- ▶ SIA “Grupa 93” (2004) *Pētniecības darbs „Degradēto teritoriju izpēte Rīgas pilsētā” (2004). Rīga: Rīgas Dome, Pilsētas attīstības departaments. – 66 lpp.*
- ▶ SIA “Grupa 93” (2014) *Rīgas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam. Rīgas attīstības programma 2014.-2020. gadam. Stratēģiskais ietekmes uz vidi novērtējums. Vides pārskats.*[tiešsaiste] [skatīts 21.08.2018]. Pieejams: [http://www.sus.lv/sites/default/files/media/faili/vides\\_parskats.pdf](http://www.sus.lv/sites/default/files/media/faili/vides_parskats.pdf)
- ▶ Simion Gabriel (2016) *Effects of postsocialist deindustrialization in Central and Eastern Europe: Results of an industrial site survey and GIS mapping in Bucharest City, Romania/Human Geographies – Journal of Studies and Research in Human Geography*, Vol. 10, No. 1, May 2016, pp.79-93.
- ▶ VARAM (2017) *Specifiskais atbalsta mēķis 5.6.2.: Teritoriju revitalizācija, reģenerējot degradētās teritorijas atbilstoši pašvaldību integrētajām attīstības programmām. [tiešsaiste]* [skatīts 25.09.2018]. Pieejams: [http://www.varam.gov.lv/lat/fondi/kohez/2014\\_2020/?doc=18637](http://www.varam.gov.lv/lat/fondi/kohez/2014_2020/?doc=18637)
- ▶ Zemes pārvaldības likums (2014): LR likums [tiešsaiste] [skatīts 12.09.2018]. Pieejams: <https://likumi.lv/doc.php?id=270317>
- ▶ Zollverein park Essen. <http://www.landezine.com/index.php/2017/11/zollverein-park-by-planergruppe-gmbh/>
- ▶ Быкова Г. И., Косточкина О. В., Иванова Е. И., Этенко В. П. (2018) *Современный подход к реновации территорий бывших промзон в рекреационные пространства. The modern ways of transformation of the former industrial territories to recreational spaces. Журнал «Землеустройство, кадастр и мониторинг земель», № 11 (166) ноябрь, 2018. – с. 34 – 44.*

## IŠTEKLIŲ IR MEDŽIAGŲ IŠ APLEISTŲ TERITORIJŲ PERDIRBIMO GALIMYBĖS

Una Īle

Dėl vykdomos įvairios ekonominės veiklos ir gamtinių aplinkybių teritorijose gali prasidėti žemės ir dirvožemio degradacijos procesai, dėl kurių atsiranda apleistos žemės plotai, turintys neigiamą socialinį ir ekonominį poveikį ir neatitinkantys darnaus vystymosi principų. Jų buvimas rodo, kad žemė naudojama neefektyviai. Apleistas teritorijas galima suskirstyti į keletą grupių, apimančių žemės plotus, susiformavusius dėl žmonių veiksmų arba, priešingai, dėl žmonių neveikimo.

Apleistų teritorijų grupės:

- teritorijos, kuriose sunaikintas arba pažeistas dirvos paviršius ar apleista pastato plėtra;
- naudingų iškasenų gavybos vietos;
- ekonominės arba karinės veiklos teritorija.

### TVARIOS PLĖTROS KRITERIJAI ILGALAIKĖJE PERSPEKTYVOJE

Todėl, norint geriau apsaugoti gamtą ir taip suteikti visuomenei kokybišką aplinką, optimalias gyvenimo sąlygas ir tvarų ir subalansuotą vystymąsi, būtina užtikrinti protingą ir taupų gamtos išteklių naudojimą, kuris yra geriausias aplinkos apsaugos būdas. Remiantis gamtos išteklių, jų skirstymu ir atkūrimo dinamika, galima nustatyti penkis žmonijos tvarios plėtos ilgesniam laikotarpiui kriterijus, įskaitant apleistų teritorijų grupių ypatumus ir savybes.

Tvarios plėtos kriterijai ilgalaikėje perspektyvoje:

- užkirsti kelią atsinaujinančių gamtos išteklių (augalų, miškų) ar jų galimybių gaminti biomasę mažinimui, užtikrinant bent paprastą šių išteklių atkūrimą;
- maksimalus neatsinaujinančių išteklių (natūralių žemės gelmių turtų) naudojimo sulėtėjimas ateityje;
- sumažėjęs produktų perteklius gamybos sektoriuje. Būtina įdiegti technologijas, pasižyminčias nedideliais likučių ar atliekų kiekiais arba visiškai be jų.
- buitinių atliekų kiekio mažinimas;
- užkirsti kelią esamo aplinkos taršos lygio padidėjimui, sumažinant taršą iki socialiai ir ekonomiškai priimtino lygio.

Taigi, įvykdžius nustatytus kriterijus, bus galima išlaikyti natūralią aplinką priimtinu ateities kartoms lygiu. Pakartotinis apleistų teritorijų naudojimas ir atgaivinimas yra sudėtingas procesas. Kai kuriose šalyse apleistų teritorijų problemoms spręsti buvo parengtos didelio masto nacionalinės programos, kai investicijas, finansuojamas iš nacionalinių ar regioninių lėšų, prižiūri specialiai tam sukurtos institucijos. Kitose šalyse tai daroma įstatymų sistemos ir norminių aktų, skatinančių privačią iniciatyvą, mažinančių investavimo riziką, numatančių asmeninę atsakomybę ir reikalaujančių veikti pagal pavedimus, keliu.

Dėl šių priežasčių nėra lengva rasti gerą pavyzdį, kuris aiškiai parodytų, ką ir kaip reikia daryti ir ką būtų galima lengvai panaudoti vienoje ar kitoje vietoje. Šalyse skiriasi ne tik nacionaliniai įstatymai, bet ir valstybės institucijų pajėgumai, švietimo sistema, taip pat – problemų sprendimo ir veiklos koordinavimo jų viduje sistema skirtingais nacionalinių, regioninių ir vietos valdžios institucijų įtakos lygmenimis. Vis dėlto apleistų teritorijų pertvarkymo principai yra bendri ir skirtingose šalyse nesikeičia. Ne visada lengva pasirinkti teisingą paramos apleistų teritorijų atkūrimui modelį, nes spęstinių klausimų spektras yra labai platus. Svarbu atsiminti, kad apleistų teritorijų regeneravimo žinios įgyjamos darbo metu. Tie, kurie užsiims šiuo darbu, neišvengiamai kartkartėmis darys klaidas, bet ilgai iš jų pasimokys. Žinių šaltiniu gali būti taip pat ir kitų šalių patirtis gaivinant apleistas teritorijas, kurią šios sukauptė per 40 metų, patirdamos tiek sėkmių, tiek nesėkmių.

## GAMTINIŲ IŠTEKLIŲ NAUDOJIMO IR KLASIFIKAVIMO SVARBA

Gamtiniai ištekliai yra gamtinių sąlygų, elementų ir materialinių išteklių, reikalingų visuomenės ir gamybos poreikiams tenkinti, visuma. Kitaip tariant, tai yra žmonių būties priemonės, esančios gamtoje nepriklausomai nuo žmonių arba tokios, kurios yra atkuriamos gamtos ir dauginamos žmonių.

Siaurąja prasme tai reiškia tiesiog gamtos išteklius, tokius kaip žemė, vanduo, miškai, naudingosios iškasenos ir gyvūnijos ištekliai, kurie reikalingi materialiesiems produktams gaminti. Norint racionaliai valdyti gamtos ekonomiką, būtina suprasti gamtos išteklių klasifikaciją. Gamtiniai ištekliai skirstomi į kategorijas pagal jų pasiskirstymą atsižvelgiant į jų naudojimo ekonomikoje mastą, o labiausiai paplitusi gamtinių išteklių klasifikacija yra pagal jų prieinamumą arba trūkumą gamtoje bei pagal jų atnaujinamumą arba neatnaujinamumą.

Pirmasis ir svarbiausias gamtos apsaugos uždavinys yra atrasti priežastis ir pasekmės sąryšius žmonių visuomenės ir gamtos sąveikos procese. Kita svarbi ir netgi dar sudėtingesnė užduotis yra surasti priemonės, kaip pašalinti žmogaus veiklos priežastis ar neigiamą jų poveikį. Racionalus gamtos išteklių naudojimas yra moksliskai pagrįstas kompleksinis ir suplanuotas gamtos išteklių panaudojimas ūkio (ekonomikos) ir visų gyventojų interesais, kiek įmanoma tenkinantis ekonominius poreikius, palaikantis sveikas gyvenimo sąlygas ir užtikrinantis aplinkos apsaugos priemonių įgyvendinimą šalinant žalingus gamtos išteklių naudojimo padarinius. Gamtos ištekliai gali būti panaudojami įvairiai. Jie gali būti naudojami kaip žaliavos – pavyzdžiui, naudingosios iškasenos, miškai, žemės ūkio ir sodininkystės produkcija ir kt., kaip energijos šaltinis – pavyzdžiui, anglis, nafta, gamtinės dujos, mediena, durpės ir kt., kaip ištekliai, skirti vartojimui – pavyzdžiui, vanduo, daržovės, vaisiai, grybai, žuvis, medžiojamieji gyvūnai ir kt., arba naudojami su poilsiu ar pramogomis susijusioms gyvenimo veikloms, – tai klimatas, reljefas, miškai, vandens telkiniai. Pavyzdžiui, miškai yra vienas iš svarbiausių Latvijos gamtos turtų, kuris turi būti saugomas ir gausinamas, siekiant patenkinti ekologinius, ekonominius ir rekreacinius visuomenės poreikius. Medžių kirtimas ir medienos gamyba palieka daug likučių, viršijančių pusę visos medienos produkcijos. Todėl svarbu užtikrinti kompleksinę medienos perdirbimą ir racionalų atliekų kaip žaliavų panaudojimą chemijos pramonėje arba kuro briketų ir medžio drožlių gamyboje.

Žemės apsauga, kuri iš esmės yra žemės kokybės išsaugojimas, žemės atkūrimas ir gerinimas, yra labai svarbus klausimas. Viena iš svarbiausių dirvožemio derlingumo palaikymo problemų yra jo apsauga nuo taršos ir šiukšlinimo bei apsauga nuo pelkių formavimosi ir dirvožemio erozijos. Taršos šaltiniai yra, pavyzdžiui, atmosferos tarša, kurią sukelia pramonės įmonės, arba tarša nuo kelių transporto išmetamųjų dujų ir pan., šiukšlinimo – atliekų šalinimas nepatvirtintose vietose, šiukšlinimas poilsio zonose ir kt.

## GAMTINIŲ IŠTEKLIŲ APSAUGOS PRINCIPAS

Gamtos išteklių apsauga yra suderinama su aktyviu jų naudojimu, tačiau konkretus naudojimas neturi sukelti gamtos išteklių sunaikinimo ar išsekimo, bet turėtų apimti ir konkrečių išteklių gerinimą ir gausimą.

Visuomeninė gamyba kiekvienoje ekonomiškai besivystančioje šalyje nuolat susiduria su dviem problemų grupėmis – kaip gamtos išteklių apsaugos ir atgaminimo, taip ir jų racionalaus naudojimo. Be abejo, tai netaikoma neatsinaujantiems ištekliams – jų negalima pagausinti, tad jų apsaugą reikia suprasti kaip ekonomišką šių išteklių naudojimą. Teigiami ir neigiami aplinkos pokyčiai visada susiję su žmogaus veikla, tačiau neigiamos pasekmės ypač išryškėja mokslo ir technikos revoliucijų laikotarpiais. Todėl būtina nuolat atidžiai sekti gamtos saugines priemones.

## LATVIJOS GAMTINIAI IŠTEKLIAI

Latvijos gamtoje nėra gausu naudingųjų iškasenų – taip nustatė geologai, atlikdami gręžinius ir įvertinę naudingųjų iškasenų telkinius viršutiniame žemės plutos sluoksnyje iki 50 m gylio. Mūsų šalies gamtiniai ištekliai, t. y. žemė ir jos derlingumas, miškai ir jų produktyvumas, vandens ištekliai, sausumos ir vandens fauna ir flora, o ypač naudingosios iškasenos ir jų kiekis, įrodo, kad šalyje reikalingas labai racionalus gamtos ekonomikos valdymas, vykdomas kartu su racionalios taupymo programos sukūrimu ir įgyvendinimu, kuri, kaip viena iš esminių gamybos efektyvumo didinimo ir ekonominio

savarankiškumo užtikrinimo sąlygų, turėtų numatyti nedidelį ar ribotą pertekliaus (ar atliekų) kiekį ir gamybą be pertekliaus (ar atliekų) arba švartų technologijų diegimą; tačiau jei atsirastų perteklius, jis turėtų būti įtrauktas į platesnį ekonomikos ciklą. **Molis** randamas visoje Latvijoje. Paprastai molis naudojamas plytų, stogo čerpių, plytelių, keramikos, kanalizacijos vamzdžių, keramzitbartonio ir cemento gamyboje. **Kalkakmenis** – plačiai paplitusi nuosėdinė uoliena, daugiausia sudaryta iš kalcito, kuriame gali būti šiek tiek dolomito, kvarco ir molio mineralų. Pietų Kuržemėje randamas kalkakmenis yra plačiai naudojamas cemento gamybai. **Gipso** telkiniai Latvijoje yra vieni didžiausių Šiaurės Europoje. Jis naudojamas statybiniam gipsui ir cementui gaminti, pastatų vidaus apdailai, skulptūrų kūrimui ir medicinoje. **Rieduliai** (akmenys) panaudojami tiek statybose, tiek skaldos ir akmens masės gamyboje, ir gali būti klasifikuojami pagal jų dydį ir tūrį. Riedulių grupės skirstomos į milžiniškus riedulius ir didelius riedulius. Milžiniški rieduliai yra ilgesni nei 5 m ir turi išskirtinę kraštovaizdinę vertę. Jie yra saugomi gamtos objektai. Tuo tarpu dideli rieduliai yra tokie, kurių ilgis yra 2–5 m, ir juos galima naudoti skulptūroje ir architektūroje. Latvijoje vienos iš plačiausiai naudojamų naudingųjų iškasenų yra **durpės**, o pelkėmis padengta apie 10% Latvijos teritorijos. Vidutinis durpių sluoksnio storis yra 1–3 m, tačiau atskirų telkinių storis yra didesnis nei 10 m. Jos gali būti naudojamos kaip kuras, kraikas (mulčias) ir tiesiog durpės – amoniako trąšoms ruošti ir kitiems žemės ūkio tikslams. **Sapropelis** yra ežero nuosėdos (nuogulos), susidarančios daug maistinių medžiagų turinčiuose stovinčiuose vandenyse iš besikaupiančių ir besimainančių vandens augalų liekanų, nusėdusių ant smėlio, molio ir kalkių. Sapropelis daugiausiai naudojamas chemijos pramonėje, pašarinių mielių gamyboje, kaip priedas gyvūnų pašaruose, balneologijoje, kaip rišiklis gaminant klijuotos medienos skydus ir kaip efektyvios trąšos augalininkystėje ir gėlininkystėje. Sapropelio naudojimas gali teikti didelius žaliavų išteklius dažams, lakams, tirpikliams, kvepalams, augalų apsaugos priemonėms, elektrai, trąšoms, vaistams, įvairiems plastikams ir kitiems gaminiams gaminti. Latvijoje viena iš labiausiai prisotintų nuogulų vandens baseine yra **dumblas**, pagamintas iš įvairaus dydžio neorganinių medžiagų ir augalų liekanų. Dumblas naudojamas įvairiuose gijimo procesuose, žemės ūkyje, taip pat dumblo tręšiama rekultivuojant apleistas teritorijas. Rekultivacija yra gerinančių (melioracinių), pasėlių kultūrų bei techninių ir agrotechninių priemonių kompleksas, skirtas atstatyti apleistų laukų dirvožemį. Dumblo trąšų pranašumai yra šie: pakartotinai panaudojamos augalų maistinės medžiagos; teršalai nepatenka į žmonių maisto ar gyvūnų pašarų grandinę; palyginti mažos išlaidos; didelis dumblo trąšų kiekis gali būti naudojamas mažame plote, taip sumažinant transportavimo ir tręšimo išlaidas. Trūkumai yra tokie: vietinė teritorijos tarša ir požeminio vandens užteršimo rizika. Apleisti laukai rekultivuojami tik vienu patrešimu, tačiau panaudojamas žymiai didesnis dumblo trąšų kiekis, lyginant su tręšimu žemės ūkio paskirties žemėse. Dozavimas, t. y. panaudojamas dumblo kiekis, priklauso nuo rekultivacijos tikslo. Apskritai apleistų teritorijų rekultivacija naudojant dumblo trąšas vykdoma pagal specialiai parengtus rekultivacijos projektus, nurodant apleistų teritorijų paviršiaus žemutinio sluoksnio granulimetrinę sudėtį ir aplinkos reakciją, taip pat atliekant apleistų teritorijų hidrogeologinius tyrimus. **Limonitai** yra natūraliai atsirandantys geležies hidroksidai, formuojantys rudąją ir pelkinę geležies rūdą. Kartada pelkių geležies rūda buvo pramoniniu būdu perdirbama, lydama, liejamos patrankos ir gaminami kitokie daiktai, tačiau šiais laikais rūda nebėra pramoninės svarbos. **Geoterminiai energijos šaltiniai** ir jos kiekis priklauso nuo šilumos srauto dydžio žemės paviršiaus gelmėse ir vietos geografinės struktūros. Geoterminė energija yra ekologiškai švari, – tokio šaltinio naudojimas ir įvairių su tuo susijusių projektų įgyvendinimas būtų labai aktualus ir svarbus. Požeminis **gėlas vanduo** yra pagrindinis miesto ir gyventojų aprūpinimo vandeniu šaltinis, o **mineraliniai vandenys** turi specifinių savybių ir gydomąjį poveikį. Tai – požeminiai vandenys, kuriuose yra didelis mineralų, organinių medžiagų ir ištirpusių dujų kiekis. Mineraliniai vandenys, turintys anglies dioksido, vandenilio sulfido, azoto ir metano, yra gydomosios svarbos, – jie išgaunami iš šulinių arba iš šaltinių žemės paviršiuje. **Požeminės geologinės struktūros**, kuriose galima įrengti požemines dujų saugyklas, taip pat yra Latvijos žemės gelmių ištekliai. Tokių požeminių saugyklų įrengimas galėtų būti pelningai panaudotas tranzitinių dujų saugojimui. Savo ruožtu **naftos** telkiniai Latvijoje yra maži, – taip pat ir kitų naudingųjų iškasenų telkiniai, pavyzdžiui, **magnetito (geležies kvarcito) rūdos** (randama Staicele ir Gārsene apylinkėse), **rudųjų anglių** pietvakarinėje Latvijos dalyje, – jie nedidelės apimties ir yra slūgso giliuose uolienos horizontuose.

## ENERGIJOS IŠTEKLIAI, JŲ NAUDOJIMO GALIMYBĖS

Visa plėtra remiasi energijos išteklių naudojimu. Šiuo metu didžiausias dėmesys pasaulyje skiriamas energijos ištekliams, nes tradicinio iškastinio kuro atsargos ir iškasamos apimtys greitai



mažėja. Be to, energijos plėtra yra glaudžiai susijusi su mokslo ir technologijų pažanga ir yra vienas iš svarbiausių veiksnių, lemiančių gyventojų gyvenimo kokybę. Energetikos pramonė apima visas degalų gavybos ir perdirbimo pramonės šakas, taip pat – elektros energijos gavybą ir susijusias pramonės šakas bei elektros energijos tiekimo linijas.

Išskiriamos dvi energijos išteklių grupės:

- išsemiami (neatsinaujinantys) energijos ištekliai, tokie kaip akmens anglis, skalūnai, nafta, gamtinės dujos ir kt. ;
- neišsemiami energijos ištekliai (atsinaujinanti arba alternatyvi energija), kurie praktiškai yra neišsekvojami, nes atsinaujina, – tai vandens, vėjo, saulės, geoterminė ir kitų rūšių energija.



Vandens ištekliai (Autoriaus nuotrauka, 2019)

Išsemiami energijos ištekliai vis dar naudojami pastatams šildyti, gamyklų įrangos ir transporto priemonių darbui ir kt. Todėl darytina išvada, kad dabartinis vis didėjantis iškastinio kuro – išsemiamo ištekliaus – naudojimas sukelia didelius neigiamus pasaulio gamtinės aplinkos balanso pokyčius ir yra aplinkos taršos priežastis. Šiais laikais taršos kiekis pradeda nuslopinti gamtinės sistemos regeneracijos galimybes. Vandens ir oro tarša labai padidėjo. Dėl to, didėjant išsemiamų (neatsinaujinančių)

energijos išteklių suvartojimui, vis daugiau dėmesio skiriama neišsemiamų energijos išteklių naudojimui, kurie nedaro žalos aplinkai arba ją daro tik mažu mastu, lyginant su išsemiamų energijos ištekliais.

Alternatyvių energijos šaltinių paieškos tikslas yra poreikis energiją gauti iš atsinaujinančių ar praktiškai neišsemiamų gamtos išteklių ir reiškinių, atkreipiant dėmesį į ekologinius ir ekonominius šių energijos šaltinių aspektus. Apskritai neišsenkantiems energijos ištekliais priklauso hidroenergija, geoterminė energija, saulės ir vėjo energija, biokuras, potvynio ir bangų energija. Išteklių išsėmimui gali turėti įtakos tiek per didelis eksploatavimas, tiek besikeičiančios aplinkos sąlygos. Išteklių naudojimą taip pat gali nulemti tokie veiksniai kaip jų kiekis ir kokybė, prieinamumas, turimos technologijos, ekonominis efektyvumas ir poveikis aplinkai.

## ANTRINIŲ MATERIALINIŲ IŠTEKLIŲ NAUDOJIMAS

Materialiniai ištekliai yra įvairių rūšių produktai (žaliavos, pusgaminiai, kuras, šiluma ir elektros energija), kurie naudojami gamybos ir pagalbiniuose gamybos procesuose.

Antriniai materialiniai ištekliai yra gamybos ir vartojimo perteklius arba atliekos, kurias galima perdirbti į naujas medžiagas ar kitokios rūšies gaminius, – tai metalo drožlės ir įvairios smulkios atliekos, susidėvėjusios ir sulūžusios įrenginių ir transporto priemonių dalys, termoplastiko liekanos ir susidėvėję dirbiniai, makulatūra, skaldyto stiklo fragmentai ir kt., kuriuos dažniausiai galima rasti paliktose apleistose teritorijose. Reikėtų pažymėti, kad pakartotinis žaliavų ir medžiagų likučių panaudojimas yra vienas iš būdų padidinti kryptingą šių išteklių utilizavimą. Dėl to būtina surinkti tą gamybos perteklių, kuris nebegali būti naudojamas kaip visaverčiai medžiagų pakaitalai, taip pat suvartojimo ar naudojimosi atliekas ir buitines atliekas tolesniam perdirbimui, – makulatūrą, metalo gaminius po jų naudojimo laiko pabaigos ar susidėvėjusius stiklo ir plastiko gaminius, kurie, jau kaip perdirbti materialiniai ištekliai (perdirbta žaliava), toliau turėtų būti panaudoti gaminant naujas medžiagas ar kito tipo produktus.

Pakartotinis įvairių atliekų ir likučių kaip antrinių materialinių išteklių panaudojimas gali išplėsti žaliavų bazę – pavyzdžiui, perdirbdami makulatūrą išsaugome miško turtus, perdirbdami plastikinius gaminius taupome naftą ir dujas, perdirbant metalo laužą sumažėja pirminio metalo būtinybė, o perdirbant stiklo skaldą ir susidėvėjusius stiklo dirbinius sumažėja kvarcinio smėlio ir elektros sąnaudos. Perdirbamų išteklių naudojimas yra pagrįstai naudingas dėl to, kad surinktą medžiagą galima nukreipti į technologinį gamybos procesą, apeinant pradinį perdirbimo etapą, o tai, savo ruožtu, sutrumpina bendrą gamybos ciklą ir taip sumažina išlaidas. Be abejo, norint finansuoti antrinių

žaliavų gamybą reikia lėšų, tačiau išlaidos paprastai yra žymiai mažesnės nei tos, kurios reikalingos gamybos procesui iš pirminių žaliavų.

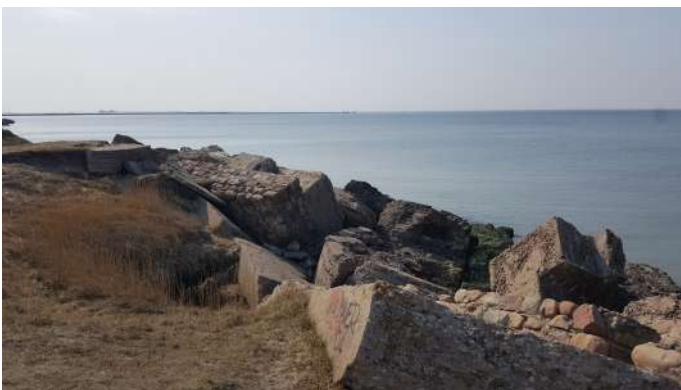
Efektyvus antrinių išteklių naudojimas, pakeičiantis pirminius išteklius, leidžia:

- išsaugoti pirminius ar gamtos išteklius ilgesnį laiką;
- geriau tausoti ir saugoti aplinką;
- sumažinti kapitalinių investicijų sumą;
- sumažinti gamybos sąnaudas, nes antrinės žaliavos yra pigesnės nei pirminės, be to, sumažėja energijos sąnaudos;
- padidinti gamybos efektyvumą ir pelningumą;
- sumažinti sąvartynų sukūrimui reikalingą plotą;
- didinti gyventojų motyvaciją rinkti įvairias buitines atliekas ir atiduoti jas perdirbimui bei tausoti aplinką.

Biologiniai ištekliai yra visi ištekliai, kuriuos galima gauti iš vandens, žemės, oro, taip pat tie, kurie susidaro kaip perteklius arba atliekos gamybos procesuose ir kasdiniame gyvenime. Aplinkai nekenksmingi metodai gali būti laikomi biologiniais ištekliais ir naudojant bet kurias kitas medžiagas. Tačiau skirtingai nuo neatsinaujinančių išteklių naudojimo, dažnai galima susidurti su tuo, kad, naudodamas biologinius išteklius, žmogus suvokia šį naudojimą kaip teigiamą poveikį aplinkai, vadindamas jį „žaliu“ ar „ekologišku“, bet ne visada pagrįstai. Tokiu būdu žmogus, priešingai, gali netyčia pakenkti aplinkai. Todėl plečiant biologinių išteklių naudojimą ir didinant jų kiekį Latvijos ekonomikoje, ypač svarbu naudoti tinkamus poveikio įvertinimo ir jo mažinimo metodus, kad būtų išvengta neprotingo valdymo.

Analizuojant statinių tinkamumą juos pertvarkyti pakartotiniam panaudojimui, galima išskirti tris skirtingus statinių (konstrukcijų) tipus:

- mažiausia tinkami pertvarkymui, kurių praktiškai neįmanoma transformuoti, – tai monolitinės techninės konstrukcijos, tokios kaip kaminai, šaldikliai, orkaitės, konteineriai, perdavimo linijos, taip pat specialios paskirties konstrukcijos, tokios kaip šachtos ir pakėlimo bokštai;
- vidutiniškai tinkami, kurie yra transformuojami, bet sunkiai, – tai dideli ir aukšti pastatai arba monolitiniai daugiaaukščiai pastatai;
- tinkamiausi, kurie yra lengvai transformuojami, – tai instituciniai pastatai, mažesnės daugiaaukštės ar vieno aukšto karkasinės gamybinės platformos su infrastruktūra, taip pat biurų pastatai.



*Sugriuvę statiniai prie jūros (Autoriaus nuotrauka, 2019)*

atliekų laikymui, o pardavus perdirbtą aliuminį gaunamas pelnas. **Geležies** laužą, savo ruožtu, galima suskirstyti į dvi pagrindines grupes – pramoninį ir buitinių geležies laužą. Pramoninis metalo laužas susidaro atliekant įvairius metalo apdirbimo procesus, – paprastai jis nėra užterštas kitų rūšių atliekomis, todėl lengvai perdirbamas. Tuo tarpu buitines atliekas sudaro visi geležies ar plieno gaminiai, kurių galiojimo laikas pasibaigė. Buitinis geležies laužas visada yra užterštas kitomis atliekomis – plastikais, mediena, popieriumi, maisto atliekomis ir kt.

**Stiklas** gaunamas iš smėlio, sodos, kalkakmenio, metalų druskų ir panašių inertiškų komponentų. Dėl to stiklo atliekos nėra pavojingos aplinkai, tačiau jos taip pat nėra ir biologiškai (mikroorganizmų pagalba) suskaidomos. Patekęs į aplinką, jis lėtaiirsta, sudarydamas smėlį.

**Aliuminis** yra vienas iš metalų, šiandien plačiai naudojamų įvairiose ekonomikos srityse. Perdirbimo požiūriu populiariausi aliuminio gaminiai yra trumpalaikiai, pavyzdžiui, aliuminio talpyklos ir pakavimo medžiagos, tokios kaip folija, padėklai ir kt. Apie 80% aliuminio gaminių yra gėrimų (alaus ir gazuotųjų gėrimų) skardinės. Aliuminio pranašumas yra tas, kad jį galima perdirbti visu 100%. Aliuminio perdirbimo pranašumai, palyginti su jo atliekų sandėliavimu, yra tokie: taupoma energija, sutaupomos išlaidos

Pagal tūrį stiklo atliekos sudaro apie 2% visų kietųjų atliekų. Taigi perdirbimas žymiai sumažintų atliekų kiekį saugojimo vietose. Norint perdirbti stiklą, reikia išspręsti tas pačias problemas, kaip ir kitoms atliekų rūšims – jo surinkimo, išrūšiavimo, išvežimo bei jo utilizavimo rinkos. Renkant stiklo atliekas yra dvi pagrindinės problemos – (1) stikle neturi būti jokių kitų medžiagų priemaišų ir (2) stiklas turi būti rūšiuojamas pagal spalvą. Tais atvejais, kai stiklo atliekos naudojamos naujai stiklo tarai gaminti, jos neturi turėti priemaišų, pavyzdžiui, akmenų, keramikos, karščiui atsparaus stiklo ar laminuoto automobilių stiklo, nes jie yra padengti plastikine plėvele. Iš surinkto stiklo išlydomi ir gaminami nauji produktai, dažniausiai – stikliniai indai, tačiau stiklą galima panaudoti ir kitais būdais, o būtent – kaip priedą prie asfalto, formuojant kelio paviršių, kaip priedą prie statybinių medžiagų (betono, molio ir izoliacinių medžiagų), kaip sudedamąją atspindinčių dažų dalį (mažų stiklo rutuliukų pavidalu), kaip priedą prie polimerinių medžiagų, abrazyvuose (šlifuojamosiose medžiagose), dirvos sausinimui (drenažui) ar drėgmės kontrolei ir kt. Apskritai stiklo perdirbimas gali sutaupyti energijos, taip pat – pailginti lydymo krosnių tarnavimo laiką (15–20%), nes lydymo procesą galima atlikti žemesnėje temperatūroje, be to, galima sutaupyti ir dėl mažesnių atliekų saugojimo išlaidų.

**Plastikas** yra bendras žmonių sukurtos medžiagos, plačiai naudojamos mūsų gyvenime, pavadinimas, kuri gali būti perdirbta į daugybę įvairių gaminių ją liejant, presuojant, išspaudžiant arba formuojant vakuume. Plastiką yra daug technologiškesnis nei medis, metalas ar keramika, o jo pakartotino apdirbimo metodai naudojami jį perdirbant, chemiškai sunaikinant (hidrinimas, gliukozė, pirolizė, sintetinių dujų gamyba), sudeginant, destruktiviai išspaudžiant (gaunami mažos molekulinės masės produktai, aliejai, vaškai, tepalai ir kt.). Du plačiausiai naudojami metodai yra perdirbimas ir sudeginimas. Plastiko mišinį galima perdirbti taip pat ir nerūšiuotą, tad perdirbimas niekada nebus vienintelis plastiko atliekų pakartotinio apdorojimo būdas, – jis visada turėtų būti derinamas su deginimu, pirolize ir cheminiu sunaikinimu. Dėl to gauti mišiniai nėra homogeniški ir iš jų galima pagaminti labai ribotą gaminių asortimentą – pavyzdžiui, parkų suoliukus, komposto dėžes, tvorų lentas, kelio bortelius, šiukšlių konteinerius ir kt.

**Medienos** naudojimo privalumai yra šie: ryški struktūra, natūralus grožis, lengvai apdirbama, gera izoliacinė medžiaga, sveika, saugi, lengvo svorio, stipri, patvari, turi platų galimų derinių pasirinkimą. Kietmedžio ir apdorota mediena, gauta griauinant pastatus, yra ypač vertinga, – kadangi ji yra atspari oro sąlygoms, ją galima perdirbti į malksnas (skiedras) ir naudoti sodo daržinių statybai, dangoms ir tvoroms įrengti. Apdorotos medienos naudojimo galimybės priklauso nuo naudojamo apdorojimo tipo ir vietos įstatymų. Daugkartinio naudojimo prekės gali būti medinės dėžės ir padėklai, – jei reikia, jie gali būti suremontuoti, taip pat gali būti naudojamos kitos pažeistos padėklų dalys, fanera ar medienos drožlių plokštės. Sodo daržinės ir kiti sodo reikmenys pradedami gaminti iš padėklų dalių ir pakavimo medžiagų. Baldų gamintojai vis dažniau naudoja padėklus baldų dizaine.

Po plynų kirtimų likę **kelmai** yra atsinaujinančios energijos šaltinis, kuris optimaliomis sąlygomis gali pagaminti 150–200 MWh energijos iš iškirto miško hektaro. Kelmų nurinkimą galima derinti su dirvos paruošimu miško atkūrimui. Be to, kelmų surinkimas leidžia apriboti šaknų puvimo plitimą, pašalinant irstančias medžių dalis. Kelmų drožlės arba skiedros gali būti naudojamos centralizuotam šildymui ir kogeneracinėse elektrinėse. Kelmų rinkimui tinkamiausios eglės, beržai, drebulės ir alksniai. Pušų kirtavietėse kelmus sunku iškasti, jei jų skersmuo viršija 60 cm. Kelmų nurinkimas nerekomenduojamas stokojančiuose mineralų dirvožemiuose, kur kelmai ir medžių šaknys sudaro svarbią organinių medžiagų atsargų dalį. Kelmų drožlėms gaminti energijos gavybos tikslais naudojami galingi smulkintuvai, skirti stambiai medienai susmulkinti. Privalumai yra šie: kelmų surinkimas pagerina dirvožemio struktūrą, sumažindamas jo tankį ir pagerindamas jame oro apykaitą, taip sudarydamas palankias sąlygas užaugti naujiems medžiams. Be kelmų nurinkimo, tuo pačiu metu galima atlikti ir regeneruojamo ploto mikromelioravimą, pašalinant drėgmės perteklių iš kai kurių vietų. Energetinė kelmų mediena iš eglų, beržų ir drebulių medynų gali pakeisti daugiau nei 90% šiuo metu suvartojamos energetinės medienos, naudojamos centralizuoto šildymo ir technologiniuose procesuose.

Medienos gamyba ir perdirbimas yra ne tik labai efektyvu energijos vartojimo požiūriu – tai lemia ir ypač mažą medienos gaminių išmetamo anglies dvideginio pėdsaką (anglies emisiją), bet daugeliu atvejų mediena taip pat gali būti naudojama tokioms medžiagoms, kaip plienas, aliuminis, betonas ar plastikas, kurių gamyboje naudojama daug energijos, pakeisti. Mediena yra atsinaujinanti ir universali žaliava. Ji gali būti naudojamas statybose, apdailoje, baldų gamyboje, maisto tiekime, pakavimui, padėklams, transportavimo įrenginiams. Gyvenimo ciklo pabaigoje mediena arba medienos gaminiai gali būti pakartotinai panaudojami – perdirbami arba panaudojami kaip iškastinės anglies požiūriu neutralus energijos šaltinis. Pavyzdžiui, medienos drožlės ir pjuvenos, susidarantios pjautinės medienos gamybos proceso metu, yra panaudojamos toje pačioje įmonėje šilumai ir energijai gaminti krosnyse arba kitaip, taip pat – medienos drožlių plokščių, plaušienos ir popieriaus gamybai. Tuo tarpu, makulatūra jau nėra tokia vienalytė, todėl ją perdirbti įmanoma tik surūšius ją pagal tam tikras rūšis. Priešingu atveju jos apdorojimo galimybės yra ribotos. Kitaip yra su kartonu – viena



Medienos naudojimas kranto sutvirtinimui

iš labiausiai paplitusių įvairių prekių pakavimo (Autoriaus nuotrauka, 2019) medžiagų, kuri daugiausia kaupiama įvairiuose prekybos centruose, sandėliuose, transporto centruose, dažnai aptinkama ir apleistose teritorijose. Iš perdirbto kartono galima gaminti naują kartoną, taip pat sienų dekoravimo plokštes, knygų viršelius ir kt. Ypatingas dėmesys skiriamas kartono apsaugojimui nuo užteršimo, dėl kurio jis taptų netinkamas perdirbti, t. y. nuo metalo ir medžio priemaišų, maisto likučių, apsauginės dangos (polimerų, vašku), taip pat – putplasčio polimerų, dažnai naudojamų kaip amortizuojanti medžiaga kartoninėse dėžutėse ir konteineriuose. Pavyzdžiui, JAV mokslininkai apskaičiavo, kad perdirbus vieną toną laikraščių popieriaus atsilaisvintų 2,5 m<sup>3</sup> sąvartynų žemės, būtų 74% mažiau nei naudojant pirmines žaliavas teršiamas oras ir 35% mažiau – vanduo, nes lyginant su pirmą kartą apdorojamu popieriumi, popieriaus perdirbimui reikia 70% mažiau energijos ir 60% mažiau vandens. Iš viso perdirbus vieną toną laikraštinio popieriaus būtų sutaupoma apie 40 medžių. Knygų ir žurnalų viršeliai, kurie dažniausiai būna padengti apsauginėmis dangomis, priešingai, yra sunkiausiai perdirbami, nes viršeliai yra pagaminti iš kitokio popieriaus negu puslapiai, ir yra padengti apsaugine danga iš polimerų ar celofano. Į naudingą galutinį produktą galima perdirbti tik surūšiuotą ir švarų tos pačios rūšies popierių. Pirminis popieriaus makulatūros apdorojimas atliekamas specialiai tam skirtuose centruose, kur vyksta popieriaus rūšiavimas, smulkinimas ir presavimas į ryšulius.

### Gluosnių plantacijos

Apleistose teritorijose naudojant gluosnių plantacijas, galima skatinti ir įgyti tokias naudas:

- didelį „žaliosios“ energijos kiekį, nedarant žalingo poveikio aplinkai;
- gluosnių plantacijų įrengimas prisideda prie darnaus kaimo regionų vystymosi ir mažina priklausomybę nuo degalų tiekėjų;
- šios rūšies medieną, neprarandant kokybės, galima laikyti plantacijose kaip natūralioje saugykloje, o vėliau ją panaudoti šilumai ar elektrai gaminti.

### Auginami greitai augantys gluosniai

Sparčiai augančių gluosnių rūšių auginimas yra vienas iš būdų skatinti darnų vystymąsi energetikos sektoriuje. Veiksmingo energijos išteklių naudojimo ir alternatyvų darnaus vystymosi srityje paieškos klausimai, buvo esminiai netgi keliuose atliekamuose moksliniuose tyrimuose, nukreiptuose tiek į namų ūkius, tiek į verslo įmones.

Plėtojant alternatyvios energijos, ypač – bioenergijos, gavybą, tampa aktuali pigių medžio drožlių gamyba. Vienas iš sprendimo būdų yra greitai augančių gluosnių auginimas apleistose teritorijose ir kitose žemės ūkio veiklai netinkamose vietose. Šiuo metu greitai augančios gluosnių plantacijos užima Latvijoje daugiau nei 1000 ha. Didžiausios plantacijos yra Vidžemėje ir Kuržemėje. Apskritai gluosnių plantacijų įrengimas energijos gavybos tikslais yra perspektyvi priemonė, su sąlyga, kad apleistos teritorijos ir durpynai

turėtų būti kruopščiai parenkami.

Kitos gamtos medžiagos, kurios gali būti panaudotos įvairiais būdais, yra medžių šakos ir žievė, – jos sudaro 10–15% visos kambio masės. Medžio žievė gali būti naudojama statybose kaip šilumos izoliacinė medžiaga. Pavyzdžiui, kai kuriose šalyse furfurolui gaminti naudojama lapuočių medžių žievė, tačiau japonai pagal savo patentus iš jos taip pat gauna dirbtinę odą ir medžiagą moteriškiems kailiniams. Kita vertus, medžio šakos gali būti žaliava gaminant tokius vertingus produktus, kaip etanolis arba etilo alkoholis, metanolis, acto rūgštis, terpentinas ir furfurolis. Apskritai iš šakų žaliavos masės galima gauti bent 30 skirtingų gydomųjų medžiagų ir kitų vertingų produktų.

Europoje daug daroma kuriant naujas atnaujintos medienos rinkas ir kuriant naujus produktus – medienos ir plastiko kompozitines medžiagas, gyvūnų laikymui skirtas prekes (krepšelius naminiams gyvūnėliams, arklių aptvarus ir užtvarus jodinėjimui), paviršiaus dangas (mulčią, takus, žaidimų aikštelių dangas), komposto priedų medžiagas, medžio anglies gaminius.

Norint kiekybiškai ir kokybiškai įvertinti dirvožemio išteklius, taip pat nustatyti jų naudingumą įvairiems tikslams, gamtoje esančią išsivystusią dirvos dangą reikia padalyti į tam tikrus išsivystusius vienetus – taksonus, t. y. vienetus, kuriuos galima identifikuoti, atskirti ir sujungti tarpusavyje, remiantis specifiniam dirvožemiui būdingomis panašiomis savybėmis, kurios, savo ruožtu, skiriasi nuo savybių, būdingų kitoms dirvožemio grupėms. Taigi, dirvožemių klasifikacija padeda pereiti nuo bendros „dirvožemio“ sąvokos prie individualizuoto objekto, pasižyminčio savitomis savybėmis, kurių išskyrimas ir apibūdinimas yra labai svarbus žemės ūkyje, miškininkystėje, aplinkos tvarkyme ir kitose žmonių veiklos srityse.

Norint kiekybiškai ir kokybiškai įvertinti **dirvožemio išteklius**, taip pat nustatyti jų naudingumą įvairiems tikslams, gamtoje esančią išsivystusią dirvos dangą reikia padalyti į tam tikrus išsivystusius vienetus – taksonus, t. y. vienetus, kuriuos galima identifikuoti, atskirti ir sujungti tarpusavyje, remiantis specifiniam dirvožemiui būdingomis panašiomis savybėmis, kurios, savo ruožtu, skiriasi nuo savybių, būdingų kitoms dirvožemio grupėms. Taigi, dirvožemių klasifikacija padeda pereiti nuo bendros „dirvožemio“ sąvokos prie individualizuoto objekto, pasižyminčio savitomis savybėmis, kurių išskyrimas ir apibūdinimas yra labai svarbus žemės ūkyje, miškininkystėje, aplinkos tvarkyme ir kitose žmonių veiklos srityse.

Pagal Danijos modelį, nenaudojamus **šiaudus** būtų naudinga perdirbti į briketus, kad beveik visi kaimo gyventojai galėtų gauti aukštos kokybės kuro. Statyboje šiaudai naudojami užpildyti specialioms rėmams, kurie įmontuojami į pastatų sienas kaip šilumos izoliacinė medžiaga. Amatininkai iš šiaudų gali gaminti, kaip ir prieš karą, šiaudines skrybėles, dekoratyvinius šiaudų kilimėlius ir kitus meno dirbinius.

Kita vertus, **nendrių** panaudojimas būtų kitoks – jų masės (plaušienos) cheminis apdorojimas, aukštos kokybės popieriaus, viskozinio šilko, furfuolio ir kitų produktų, kurie taupytų miško išteklius, gamyba. Apskritai nendrės yra itin vertinga statybinė medžiaga – kaip ir šiaudais, jomis galima užpildyti specialius rėmus, kurie, kaip pavyzdžiui Suomijoje, gali būti naudojami kaip pigi ir patogi šilumos izoliacinė medžiaga pastatų sienose. Nendrės naudojamos ir kaip estetinė medžiaga statant ilgaamžius stogus. Vyresniųjų perduota patirtis, pasitelkus naujus techninius patobulėjimus, šiandien taip pat galėtų būti panaudota plačiau. Nendrės plačiai naudojamos dekoratyvinėms sienų dangoms, langų ir durų apdangalams, taip pat šiltnamiams apkloti, kas suteikia po stiklu esantiems augalams galimybę keliomis savaitėmis pratęsti jų vegetacijos periodą.

**Tekšių ir bruknių auginimas** apleistuose laukuose galėtų užtikrinti tvarų apleistų teritorijų vystymąsi ir Latvijos maisto pramonėje siūlomų produktų asortimento pajavirinimą, tačiau prieš tai turėtų būti atlikti biologiniai tyrimai ir ekonominiai skaičiavimai. Tekšės nėra auginamos pramoniniu būdu, tačiau asmeniniam naudojimui sodinukų nusipirkti galima. Šiuo metu tekšių auginimui yra du kliuviniai, kurie neskatina jų auginimo apleistuose laukuose – tai apleistos teritorijos steigimas (neįsteigimas) ir nepakankamas sodinamosios medžiagos kiekis, nes nėra pradinės daigams auginti reikalingos medžiagos, o potencialių vartotojų informuotumas – nepakankamas. Atsižvelgiant į Skandinavijos šalių patirtį ir skiriant dėmesio vizualiai patraukliai uogų išvaizdai ir kitoms išskirtinėms jų organoleptinėms savybėms bei naudojant rinkodaros priemones, būtų galima pasiekti gerų rezultatų. Kalbant apie bruknių auginimą, jis turi ilgą istoriją ir jų plantacijų sukūrimas gali būti pigesnis dėl tam tikrų išvestų ir užveistų bruknių veislių turėjimo bei dėl patirties kuriant bruknių plantacijas Latvijoje, sukauptos vadovaujant

biologijos mokslų daktarui Dr. Alfredui Ripai. Bruknių plantacijų kūrimas ir jų pramoninis auginimas yra viena iš perspektyviausių durpynų panaudojimo veiklų, nes yra sukurtos latvių veislės ir pasiūlytos užsienio veislės bei įgyta patirties, be to, yra augalų auginimo bei plantacijų įkūrimo potencialas. Kita vertus, vertinant tekšių auginimą Latvijoje ir užsienyje, siūlomas sodinamosios medžiagos galimybės, esamą tekšių ir perdirbtų jų produktų pasiūlą Latvijoje, galima daryti išvadą, kad tekšių rinkos čia iš tikrųjų nėra. Taigi yra visos prielaidos plėtoti tekšių auginimą ir perdirbimą.

Apskritai apleistų teritorijų tyrimai ir šiandien turima medžiaga rodo, kad šias teritorijas svarbu įtraukti į ekonomikos ciklą, tačiau tam taip pat reikia ir didelių finansinių išteklių. Tai, kad ne visi plotai gali būti panaudojami žemės ūkyje ir gaminant biomasę, yra kliūtis platesniam apleistų teritorijų įtraukimui į ekonominę veiklą, nes degradacijos laipsnis ir geografinė apleistų teritorijų padėtis kiekvienoje teritorijoje ir vietoje skiriasi. Taigi šie aspektai ir nulemia medžiagų ir išteklių kiekį, kalbant apie jų perdirbimą.

## NUORODOS

- ▶Astaņins L., Blagosklonovs K. (1982) *Dabas aizsardzība. Rīga: Zvaigzne.* 192 lpp.
- ▶Beijere G., Defais M., Flečers Dž., Menks Ē., Jēgers F., Raijets K., Vandevēge K., Veinendāls K. (2006) *Samaziniet klimata izmaiņas: lietojiet koksni! Brisele: Oke Ensons Lindmans.* 84 lpp.
- ▶Blumberga D., Barisa A., Kubule A., Kļaviņa K., Lauka D., Muižniece I., Blumberga A., Timma L. (2016) *Biotehonomika. Mācību grāmata. Rīga: RTU Izdevniecība.* 338 lpp.
- ▶Cintina V., Baumanē V. (2017) *Detection and Reduction of Land Degradation in Smarde Municipality Rural Territory. Research For Rural Development 2017, volume I, p. 201*
- ▶Gemste I., Vucāns A. (2007) *Notekūdeņu dūņas. Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības universitāte.* 276 lpp.
- ▶Jackson J. B., Finka M., Hermann G., Kliučininkas L., Lemešenoka N., Petriková D., Pletnická J., Teirumnieks E., Velykienė D., Vojvodíková B., Zahnašová M., Zubková M. (2010) *Degradētās teritorijas. Rokasgrāmata. Starpdisciplinārs mācību līdzeklis degradēto teritoriju atjaunošanai. Čehija: Technical university of Ostrava.* 140 lpp.
- ▶Jankava A., Paršova V., Bērziņa M., Didrihsone D., Platonova D., Palabinska A. (2017) *Priekšlikumi degradēto teritoriju klasifikācijai un noteikšanai. [žiūrēta 2018.08.21]. Prieiga per internetu: [http://llufb.llu.lv/conference/lidzsvar\\_lauksaim/2017/Latvia-lidzsvarota-lauksaim\\_nieciba2017-25-30.pdf](http://llufb.llu.lv/conference/lidzsvar_lauksaim/2017/Latvia-lidzsvarota-lauksaim_nieciba2017-25-30.pdf)*
- ▶Kārklīņš A., Gemste I., Mežals H., Nikodemus O., Skujāns R. (2009). *Latvijas augšņu noteicējs. Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības universitāte.* 240 lpp.
- ▶Kļaviņš M., Nikodemus O., Segliņš V., Melecis V., Vircavs M., Āboliņa K. (2008) *Vides zinātne. Rēzekne: Latgales Druka.* 599 lpp.
- ▶Krūzs K. (2003) *Dabas un otrreizējo resursu izmantošana. Mācību līdzeklis. Rīga: Izglītības soļi.* 131 lpp.
- ▶Lazdāns V., Lazdiņš A., Zimelis A., Petersson M. (2008). *Celmu istrādes tehnoloģijas enerģētiskās koksnes ražošanai. Jelgava: LVMI Silava.* 15 lpp.
- ▶Lazdiņš A., Popluga D. (2017) *Latvijas degradēto teritoriju iesaistīšanas tautsaimniecībā iespēju risinājumi. Daugavpils Universitāte, Sociālo Zinātņu Vēstnesis, sēj. 25, 75-86.* lpp.
- ▶LVMI Silava (2005) *Kārklū plantācijas. Ierīkošanas un apsaimniekošanas rokasgrāmata. [žiūrēta 2018.08.17]. Prieiga per internetu: <http://www.silava.lv/userfiles/file/Energetiska%20koksne%20Dagnija/Rokasgramata%20-%20karklu%20plantacija.pdf>*
- ▶Parsova V., Stoiko N., Kryshenuk N. (2018) *Landscape-Ecological Requirements For Spatial Planning Of Rural Territories Of Ukraine. Engineering For Rural Development, p. 445-450*
- ▶Paršova V. (2016) *Priekšlikumi degradēto teritoriju klasifikācijai zemes degradācijas kontekstā. [žiūrēta 2018.08.21]. Prieiga per internetu: [http://www.lps.lv/uploads/docs\\_module/5\\_Priek%C5%A1likumi%20degrad%C4%93to%20teritoriju%20klasifik%C4%81cijai%20zemes%20degrad%C4%81cijas%20kontekst%C4%81.pdf](http://www.lps.lv/uploads/docs_module/5_Priek%C5%A1likumi%20degrad%C4%93to%20teritoriju%20klasifik%C4%81cijai%20zemes%20degrad%C4%81cijas%20kontekst%C4%81.pdf)*
- ▶Rivža P., Adamovičs A., Dubrovskis V., Ziemelis I., Kronbergs Ē., Pelše M. (2012). *Atjaunojamā enerģija un tās efektīva izmantošana Latvijā. Jelgava: Jelgavas Tipogrāfija.* 392 lpp.
- ▶Rudzītis G. (2000) *Latvijai jāklūst bagātai. Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības universitāte.* 35 lpp.
- ▶SIA “Grupa93” (2014) *Rīgas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam.*
- ▶Rīgas attīstības programma 2014.-2020. gadam. *Stratēģiskais ietekmes uz vidi novērtējums. Vides pārskats. [žiūrēta 2018.08.21]. Prieiga per internetu: [http://www.sus.lv/sites/default/files/media/faili/vides\\_parskats.pdf](http://www.sus.lv/sites/default/files/media/faili/vides_parskats.pdf)*
- ▶ides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (1999) *Derīgie izrakteņi. Rīga: Jumava.* 87 lpp.
- ▶Vilciņa V., Cudečkis V., Grīnbergs P. (2004) *Cilvēks – atkritumi – vide. Rīga: Zaļā josta.* 68 lpp.

## PAVYZDŽIAI IŠ PROJEKTO BANDOMŪJŲ PLOTŲ (SKLYPŲ). FITOREMEDIACIJOS PROCESAS, JOS ĮGYVENDINIMAS IR VALDYMAS

N. Īitavska, J. Pilecka, I. Grīnfelde, D. Skujāne

Į „BrownReg“ projektą buvo įtrauktos trys bandomosios apleistų teritorijų vietos Latvijos ir Lietuvos savivaldybėse. Tai buvusios kuro saugyklos (naftos bazės) teritorija Kupiškio savivaldybėje (Lietuva), buvusios kuro saugyklos (katilinės) teritorija Ignalinos savivaldybėje (Lietuva) ir buvusios linų gamyklos teritorija Ludzoje (Latvija).

Kiekviename projekto bandomajame sklype:

- buvo atliktas pavojaus aplinkai vertinimas;
- buvo surinkti ir išanalizuoti dirvožemio mėginiai, siekiant nustatyti esamo užterštumo lygį;
- buvo išanalizuota kraštovaizdžio erdvinė struktūra ir elementai;
- buvo ištirta ir išanalizuota esama augmenija;
- remiantis tyrimų rezultatais, teritorijos buvo išvalytos nuo buvusių gamyklos pastatų ir kitų infrastruktūros objektų, kurie buvo nebenaudojami ir kėlė pavojų, liekanų;
- remiantis grunto analizės ir teritorijose nustatyto užterštumo rezultatais, buvo atlikti tinkamiausių biologinio regeneravimo būdų nustatymo tyrimai; po to teritorijose buvo įsteigtos bandomosios zonos fitoremediacijos procesui tirti, o Latvijos žemės ūkio universiteto (LLU) valdose (šiltnamiuose ir teritorijoje) buvo auginami fitoremediacinių augalų sodinukai;
- kiekviename bandomajame sklype buvo pasodinti fitoremediaciniai augalai dirvožemio ir vandens taršai nukenksminti;
- užterštumo stebėjimai bandomosiose vietose buvo atliekami prieš sodinimą ir praėjus trims mėnesiams po jo; įgyvendinus projektą, dirvožemio ir vandens taršos stebėseną (tikrinimas) bus tęsiama.

Degradavusių (pažeistų) teritorijų **grėsmės aplinkai** skirstomos į tris pagrindines grupes:

- grėsmės (rizika), susijusios su oro kokybės blogėjimu ir neigiamu poveikiu florai ir faunai. Pagrindiniai teršalai yra lakieji junginiai ir šalutiniai produktai, susidarantys dėl dirvožemyje vykstančių biocheminių procesų;
- grėsmės (rizika), susijusios su organinių ir neorganinių junginių įsiskverbimu į dirvožemį, dėl kurio gali pakisti biocheminės, hidrocheminės ir mechaninės dirvožemio savybės;
- grėsmės (rizika), susijusios su gruntinio vandens užteršimu, kai ištirpę organiniai ir neorganiniai junginiai migruoja į gruntinio (požeminio) vandens srautus ir kelia užteršimo pavojų vandens telkiniams ir geriamojo vandens ištekliams.

Teritorijos, kuriose buvo imami ir analizuojami dirvožemio pavyzdžiai, buvo suskirstytos į keletą tiriamųjų sklypų, sudarant 8–10 kvadrantų tinklėlį. Dirvožemio mėginiai buvo imami kvadrantų sankirtų taškuose. Kiekvieno mėginių ėmimo taško GPS koordinatės yra apibrėžtos, kad dirvožemio mėginius būtų galima vėl surinkti tose pačiose vietose. Buvo ištirti ir išanalizuoti devyni dirvožemio pavyzdžiai. Analizei atlikti reikėjo 0,9–1,0 g sauso dirvožemio (iš anksto 14 valandų padžiovinoto 105 °C temperatūroje), kuris paskui buvo užpiltas 15 ml 65% HNO<sub>3</sub> (azoto rūgšties) ir 3 ml 30% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (vandenilio peroksido). Gautas skystis buvo filtruojamas per popierinį filtrą ir praskiedžiamas distiliuotu H<sub>2</sub>O iki 50 ml, o matavimai buvo atliekami kompanijos „Thermo Scientific Inc.“ ICP-OES spektrometru „iCAP7000“.

Ribinės sunkiųjų metalų koncentracijos vertės (reikšmės) žemės ūkio dirvožemiuose pagal ES direktyvą 86/278/EEB nurodytos lentelėje.

*Sunkiųjų metalų koncentracijos dirvožemyje ribinės vertės (ES direktyva 86/278/EEB)*

Parametrai	Minimali reikšmė (vertė), mg/kg	Maksimali reikšmė (vertė), mg/kg
Kadmis (Cd)	1	3
Varis (Cu)	50	140
Nikelis (Ni)	30	75
Švinas (Pb)	50	300
Cinkas (Zn)	150	300
Gyvsidabris (Hg)	1	1,5

**Bioremediacija (biologinis valymas)** yra organizmų (mikroorganizmų ir (arba) augalų) naudojimas užteršto dirvožemio valymui ar atstatymui. Tai vienintelis ekonomiškai efektyvus dirvožemio apdorojimo metodas, kai dirvožemio atstatymas (remediacija), arba apsivalymas, yra natūralių procesų rezultatas. Bioremediacija, į kurią įeina ir fitoremediacija, yra ekologiškas metodas, nes dirvožemį išvalo augalai ir vykstantys natūralūs procesai. Fitoremediacijos atveju užterštas dirvožemis būna išvalomas ar apdorojamas vietoje. Tai turi ekonominę ir ekologinę naudą, nes nebėra būtina perkelti užteršto dirvožemio į kitą vietą apdorojimui, taip pat užterštą dirvožemį pakeisti švariu. Sunkieji metalai niekur nedingsta, atliekant biologinį valymą (bioremediaciją), bet virsta iš vieno biologinio komplekso ar oksidacinio laipsnio į kitą. Jie tampa mažiau toksiški, labiau lakūs, geriau tirpsta vandenyje, todėl gali būti išgaunami juos išplaunant, arba, atvirkščiai, biologinis valymas prisideda prie jų mažesnio tirpumo vandenyje, todėl juos lengviau nusodinti ir pašalinti iš užterštos vietos. Fitoremediacijos metodas labiau tinka dideliems plotams, užterštiems sunkiaisiais metalais, valyti.

Projekto bandomųjų sklypų **kraštovaizdžio savybių tyrimai** buvo atlikti ankstyvą pavasarį, atliekant lauko tyrimus, kurių metu buvo įvertinti šie dalykai:

- projekto teritorijos elementų geografinio išdėstymo sąryšis su aplinkinio kraštovaizdžio elementais;
- gretutinių teritorijų funkcionalumas ir sąsajos su projekto teritorija;
- kraštovaizdžio erdvinė struktūra, bendras augmenijos kiekis ir būklė, esamų pastatų ir kitų statinių vieta ir būklė;
- projekto teritorijos funkcionalumas, – ar ji buvo naudojama, ir kaip;
- vaizdai ir vertingos erdvės projekto teritorijoje.

**Vegetacijos tyrimai** buvo atlikti vasaros pradžioje, kai buvo galima įvertinti visas tose vietovėse (sklypuose) augančias augalų rūšis ir jų pasiskirstymą bei dirvožemio, reljefo, vandens ir kitų gamtos elementų būklę. Kiekvienai teritorijai (objektui) buvo sudarytas ten augančių augalų rūšių ir jų pasiskirstymo toje vietovėje sąrašas, taip pat padarytos išvados apie rūšių, kurios yra konkrečių teršalų indikatoriai, paplitimą.

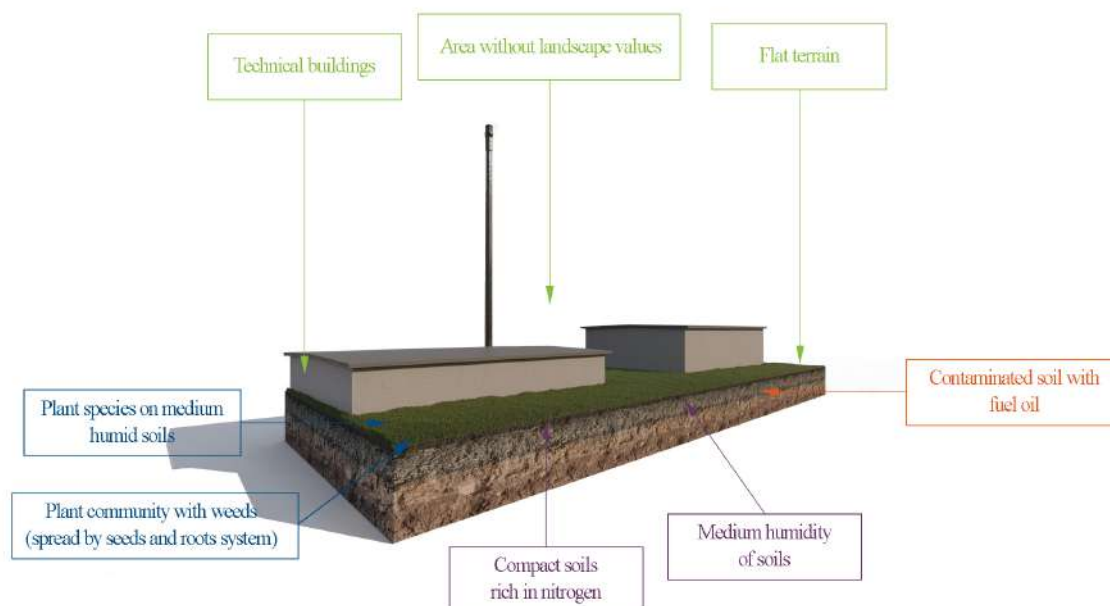
#### **BUVUSI KURO SAUGYKLA IGNALINOS SAVIVALDYBĖJE, LIETUVOJE**

Pirmoji iš „BrownReg“ projekto tyrinėtų ir atgaivintų vietų yra Kazitiškio kaimo vietovėje, Ignalinos savivaldybėje, Lietuvoje. Objekto teritorija yra išsidėsčiusi kaimo vietovėje tarp kitų techninių objektų plotų ir ribojasi su žemės ūkio paskirties žeme.



*Buvusi kuro saugyklos aikštelė Ignalinos savivaldybėje, Lietuva(www.google.com/maps/)*





Objekto teritorijos buvimo vieta ir tyrimo metu nustatytos kraštovaizdžio ypatybės (Sukūrė autorius)

### Grėsmių (rizikos) aplinkai vertinimas

Apleistos katilinės pastato viduje buvo nustatytas užteršimas kuru, jis taip pat buvo pasklidęs į aplinką aplink namą. Tai galėjo sukelti oro taršos grėsmes, ypač vasaros laikotarpiu, kai pakyla oro temperatūra ir iš kuro išsiskiria lakieji organiniai junginiai. Požeminio vandens lygis kinta sezoniškai – didžiausia jo lygis pavasarį, ištirpus sniegui, o žemiausias – kritus vandens lygiui vasarą. Tirta teritorija yra įkalnėje, todėl yra didelė rizika, kad tarša gali užteršti artimiausius vandens šaltinius.

### Dirvožemio mėginių analizė prieš atliekant vietovės valymo veiksmus

Tirtoje objekto teritorijoje dirvožemis užterštas kuru. Dėl to žymiai pasikeitė mechaninės dirvožemio savybės, nes dirvožemio poros užsipildė kuru ir tai padidino dirvožemio plastiškumą. Į tokius dirvožemius vandeniui įsiskverbti sunku. Dėl to susidaro užsistovėjęs vandens plotai, užteršti tirpiaisiais naftos produktais. Sumažėja dirvožemio aeracija ir susidaro zonos, kuriose nėra deguonies, todėl ten vyksta anaerobiniai procesai ar net nustoja vykti bet kokie biocheminiai procesai. Švinas (Pb), chromas (Cr), arsenas (As), cinkas (Zn), kadmio (Cd), varis (Cu), gyvsidabris (Hg) ir nikelis (Ni) yra įprastiniai užterštuose dirvožemiuose aptinkami cheminiai elementai. Visuose mėginiuose, paimtuose iš bandomųjų sklypų, buvo rasta arseno (As) (2,1 mcg/g Kupiškyje, 2,4 mcg/g Ludzoje ir 1,5 mcg/g Ignalinoje).

Cheminių elementų koncentracija dirvožemyje iš projekto bandomosios teritorijos Ignalinoje

Ignalinoje	Mėginys		Al	Ba	Ca	Co	Cr	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Ni	P	Pb	Sn	Sr	Ti	Zn
	0,9667	Svoris, g/50ml																		
	2795 ±5	mg/kg																		
	25,9 ±5	mg/kg																		
	15107 ±5	mg/kg																		
	2,21 ±5	mg/kg																		
	6,2 ±5	mg/kg																		
	6,8 ±5	mg/kg																		
	6852 ±5	mg/kg																		
	682 ±5	mg/kg																		
	4281 ±5	mg/kg																		
	201 ±5	mg/kg																		
	110 ±5	mg/kg																		
	17,9 ±5	mg/kg																		
	320 ±5	mg/kg																		
	8,6 ±5	mg/kg																		
	0,2 ±5	mg/kg																		
	16,7 ±5	mg/kg																		
	48,5 ±5	mg/kg																		
	45,3 ±5	mg/kg																		

## Kraštovaizdžio erdvinės struktūros ir jo elementų analizė

Objekto teritorija yra kaimo vietovėje. Tai – žemės ūkio techninio aptarnavimo bazė, esanti greta kitų panašių objektų ir žemės ūkio paskirties žemės. Erdvinę kraštovaizdžio struktūrą sudaro vieno aukšto techniniai pastatai iš silikatinių plytų ir atviras žemės ūkio kraštovaizdis.



Esami pastatai ir projekto teritorijos techniniai elementai (Nuotrauka autoriaus)

Charakteringi elementai – pastatai, formuojantys mažą kiemą; dirbama žemė; vandens bokštas antrame plane ; įvairių tipų pastatai; lapuočių ir spygliuočių medžių augmenija.



Esami kraštovaizdžio elementai (Nuotrauka autoriaus)

Apskritai vietovė pasižymi lygiu paviršiaus reljefu ir kaimiško kraštovaizdžio ypatybėmis su techniniais elementais ir infrastruktūra.

## Augmenijos tyrimai ir analizė

Objekto teritorijoje dominuoja paprastoji šunažolė *Dactylis glomerata* (derlinguose dirvožemiuose), paprastoji kiaulpienė *Taraxacum officinale* (derlinguose dirvožemiuose) ir plačialapis gyslotis *Plantago major* (sutankintuose, suslėgtuose dirvožemiuose). Augalų bendriją sudaro piktžolės, turinčios seklią šaknų sistemą (vienmetė miglė *Poa annua*, smulkialapė takažolė *Polygonum arenastrum*, daržinė žliugė *Stellaria media*, šliaužiantysis vėdrynas *Ranunculus repens*), taip pat pakelėms būdingos rūšys ir tam tikros natūralių žolynų (pievų ir ganyklų) augalų rūšys. Apskritai, augalai, nustatyti objekto teritorijoje, rodo ten esant vidutiniškai drėgną, derlingą, sutankintą dirvožemį, kuriame gausu azoto. Beveik pusę (45%) aptiktų augalų platina gyvūnai (įskaitant paukščius), beveik 1/5 (18%) – žmonės, šiek tiek mažiau (16% ir 16%) yra platinamų vėjo ir nesėjamų (savaiame besidauginančių) augalų, ir tik 5% platina skruzdėlės.

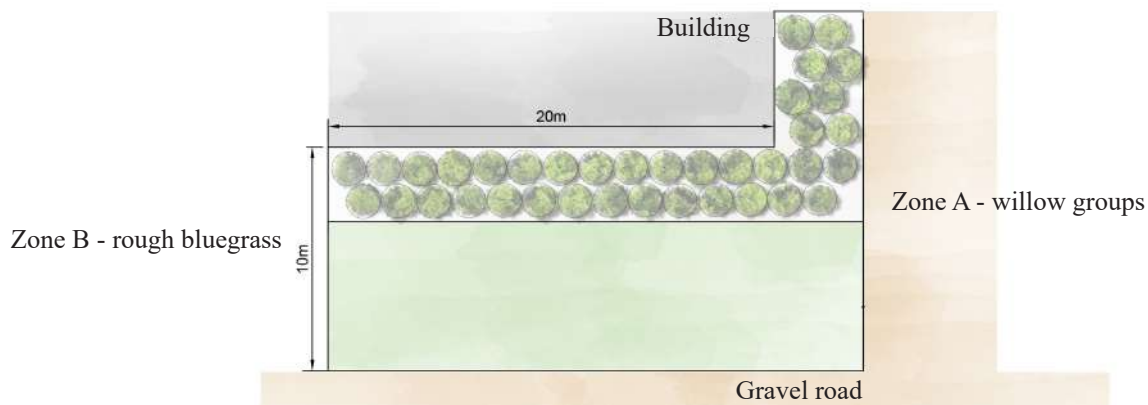
## Objekto teritorijoje Ignalinos savivaldybėje nustatytos augalų rūšys

Nr.	Lietuviškas ir lotyniškas pavadinimas	Charakteristikos
1.	Paprastoji šunažolė <i>Dactylis glomerata</i>	Derlinguose dirvožemiuose Dažnas (paplitęs) dirbtinėse ir natūraliose pievose Ekspansyvi (besiplečianti) rūšis
2.	Vienmetė miglė <i>Poa annua</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Vienmečiai augalai, piktžolės
3.	Aitrusis vėdrynas <i>Ranunculus acris</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Dažnas (paplitęs) pievose
4.	Šliaužiantysis vėdrynas <i>Ranunculus repens</i>	Vidutiniškai drėgname ir šlapiame dirvožemyje Piktžolės, šlapių pievų rūšis
5.	Krūminis bulis <i>Anthriscus sylvestris</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Derlinguose dirvožemiuose, kuriuose gausu azoto Paplitęs miškuose, vejose ir pakelėse
6.	Paprastasis pastarnokas <i>Pastinaca sativa</i>	Dažnas sausose pievose ir pakelėse
7.	Paprastoji kiaulpienė <i>Taraxacum officinale</i>	Derlinguose dirvožemiuose Piktžolė
8.	Paprastasis kietis <i>Artemisia vulgaris</i>	Derlinguose dirvožemiuose Piktžolės, paplitusios pievose ir miško pakraščiuose
9.	Paprastoji kraujažolė <i>Achillea millefolium</i>	Sausame dirvožemyje Pievų augalas
10.	Paprastoji varnalėša <i>Arctium tomentosum</i>	Sausame dirvožemyje Piktžolės, dažnos miško pakraščiuose ir pakelėse
11.	Didžioji dilgėlė <i>Urtica dioica</i>	Derlinguose dirvožemiuose, kuriuose gausu azoto Piktžolės, šlapių pievų augalas
12.	Plačialapis gyslotis <i>Plantago major</i>	Sutankintame dirvožemyje Dažnas kiemuose ir pakelėse
13.	Paprastoji avietė <i>Rubus idaeus</i>	Dirvožemiuose, kuriuose gausu azoto Paplitęs miškuose, proskynose, kirtimuose, miško laukymėse ir pakelėse
14.	Paprastoji žemuogė <i>Fragaria vesca</i>	Dažnas miško pakraščiuose ir pakelėse
15.	Daržinė žliugė <i>Stellaria media</i>	Vidutiniškai drėgname, derlingame dirvožemyje Piktžolės
16.	Baltasis dobilas <i>Trifolium repens</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Dažnas pievose ir pakelėse
17.	Mėlynžiedis vikis <i>Vicia cracca</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Pievų augalas
18.	Paprastoji veronika <i>Veronica chamaedrys</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Dažnas pievose, miško pakraščiuose ir pakelėse
19.	Smulkialapė takažolė <i>Polygonum arenastrum</i>	Piktžolė, vienmetis augalas Sutankintame dirvožemyje Dažnas kiemuose

Pastaba: dominuojančios rūšys pažymėtos kitu eilučių spalviniu fonu.






## Fitoremediacijos metodo taikymas bandomajame sklype, įgyvendintas projekte dalyvavusio objekto teritorijoje

Fitoremediacinių augalų sodinime dalyvavo atstovai iš Ignalinos savivaldybės (Lietuva), Latvijos Žemės ūkio universiteto (LLU) kraštovaizdžio architektūros ir planavimo specialybės studentai bei vietos gyventojai. Fitoremediacinių augalų plantacijos buvo padalintos į dvi zonas – A zoną su gluosnių grupe ir B zoną, užsėtą pievinėmis miglėmis (*Poa pratensis* L.). Augalai buvo pasodinti pavasarij, kad galėtų išsišaknyti, o taip pat, kad įsteigtame bandomajame sklype vegetacijos sezono metu vyktų fitoremediacijos procesas.



Fitoremediacinių augalų išdėstymo schema (Sukūrė autorius)

Fitoremediacinių augalų pasirinkimas (asortimentas) bandomojoje teritorijoje Ignalinos savivaldybėje

Nr.	Lotyniškas pavadinimas	Lietuviškas pavadinimas	Nuotrauka
A zona, 80 m <sup>2</sup>			
1	<i>Salix (dasyclados) burjatica 'Monika'</i>	Įlgalapis gluosnis "Monika"	
2	<i>Salix (dasyclados) burjatica 'Visvaldis'</i>	Įlgalapis gluosnis "Visvaldis"	
3	<i>Salix smithensis</i>	Smito karklas	
4	<i>Salix viminalis</i>	Žilvitis (žilvitinis karklas)	
B zona, 120 m <sup>2</sup>			
5	<i>Poa pratensis L.</i>	Pievinė miglė	



Bandomosios teritorijos fitoremediacijos įgyvendinimas (Nuotrauka autoriaus)

## Užterštumo lygio tikrinimas po projekto įgyvendinimo

Praejus trims mėnesiams nuo fitoremediacijos bandomųjų sklypų įsteigimo buvo atlikti pakartotiniai dirvožemio tyrimai, siekiant įvertinti fitoremediacijos proceso efektyvumą. Kiekviename bandomajame sklype buvo apibendrintos vidutinės kiekvieno teršalų cheminio elemento reikšmės prieš ir po projekto įgyvendinimo, nustatant rezultato neapibrėžtumo ribas. Buvo nustatyta, kad projekte dalyvavusio objekto Ignalinos savivaldybėje bandomajame sklype dirvožemis prieš pradėdant projektą buvo užterštas mazutu. Dirvožemio mechaninės savybės buvo smarkiai pakitę, nes poros užsipildė mazutu ir dėl to padidėjo dirvožemio plastiškumas. Į tokius dirvožemius sunku įsiskverbti vandeniui, todėl atsirado užsistovėjusio vandens sankaupos, užterštos tirpiaisi naftos produktais. Įgyvendinus projektą, naftos produktų angliavandenilių indeksas sumažėjo 100 kartų. Didžiąja dalimi tai yra dirvožemio valymo naudojant tradicinį dirvožemio iškasimo metodą rezultatas, kai užterštas dirvožemis būna surenkamas ir atskirai perdirbamas. Iškastas dirvožemis pakeičiamas švarių dirvožemiu. Pakartotinai atliktoje analizėje visų elementų, išskyrus naftos produktus, reikšmės buvo mažesnės už tikslinę vertę A (pagal „Dirvožemio ir grunto kokybės standartų reglamentą“), o tai rodo gerą dirvožemio būklę, kuri nekelia pavojus aplinkai, projekte objekte, esančiame Ignalinos savivaldybėje. Nedideli teigiami ar neigiami cheminių elementų kiekio pokyčiai yra susiję su dirvožemio nevienalytiškumu ir pakeisto dirvožemio kiekiu.

*Vidutinė cheminių elementų koncentracija dirvožemyje prieš ir po projekto įgyvendinimą Ignalinos savivaldybės objekte*

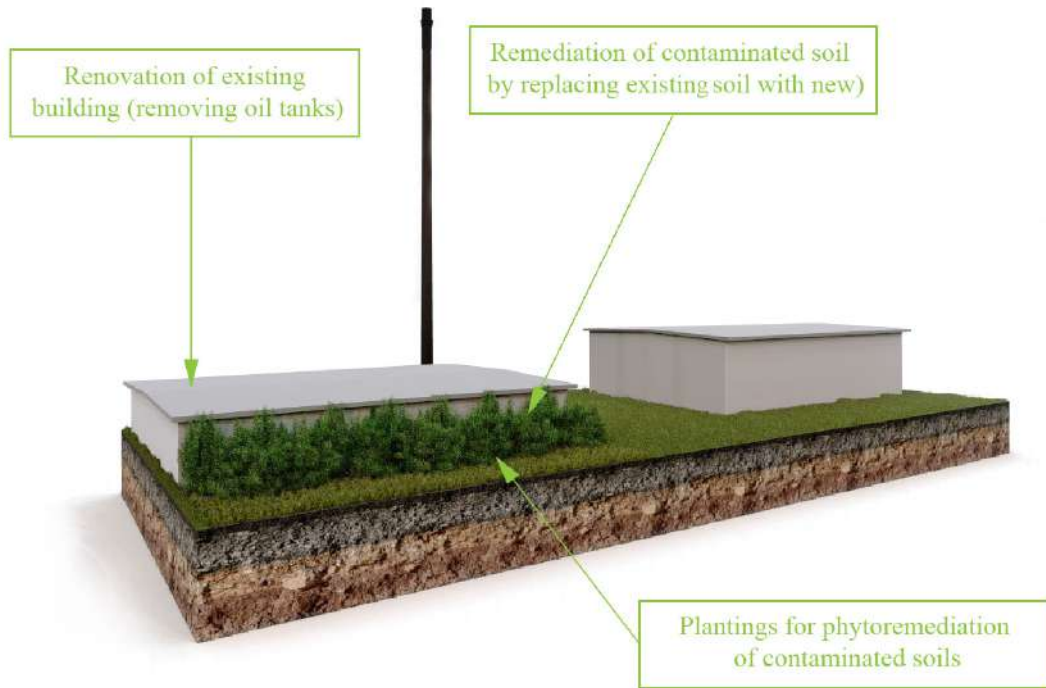
Išmatuojamas parametras	Mato vienetai	Rezultatas	Rezultato neapibrėžtumas	Rezultatas	Rezultato neapibrėžtumas	Pokytis	Dirvožemio kokybės klasė
Naftos produktų angliavandenilių indeksas	mg/l	45900	4100	431.5	43.0		C → B
Cu	mkg/g	6.8	0.07	5.6	0.07		A
Pb	mkg/g	8.6	0.2	9.1	0.2		A
Ca	mkg/g	15107	2	12578	2		N/A
Fe	mkg/g	6852	1	3785	1		N/A
Zn	mkg/g	45.3	0.07	42.1	0.07		A
Cr	mkg/g	6.2	0.1	8.1	0.1		A
Mn	mkg/g	201	0.4	215	0.4		N/A
Ti	mkg/g	48.5	0.03	51.2	0.03		N/A
Al	mkg/g	2795	0.3	2389	0.3		N/A
P	mkg/g	320	1	331	1		N/A
K	mkg/g	682	5	678	5		N/A
Ni	mkg/g	17.9	0.5	15.7	0.5		B → A
Co	mkg/g	2.21	0.06	2.13	0.06		N/A
Mg	mkg/g	4281	0.3	4156	0.3		N/A
Na	mkg/g	110	2	126	2		N/A
Sr	mkg/g	16.7	0.05	15.9	0.05		N/A
Ba	mkg/g	25.9	0.1	23.6	0.1		N/A
Sn	mkg/g	<0.2	0.2	<0.2	0.2		N/A

Cheminių elementų koncentracijos pokyčiai yra analizuojami, ir tos lentelės pozicijos, kurios rodo sumažėjimą, pažymimos žaliai, o tos, kur pokytis teigiamas, – oranžine spalva. Be to, pagal „Dirvožemio ir grunto kokybės standartų reglamentą“ nurodomos tikslinė ir ribinė vertės, kur:

- tikslinė vertė (vertė A) nurodo maksimalų lygį, per kurį negalima pasiekti tvarios dirvožemio kokybės;
- įspėjamoji ribinė vertė (vertė B) nurodo didžiausią užteršimo lygį, kurį viršijus gali atsirasti

neigiamas poveikis žmonių sveikatai ar aplinkai, ir lygį, kuris turi būti pasiektas atlikus išvalymą, nebent būtų nustatyti specialūs reikalavimai;

→ kritinė ribinė vertė (vertė C), ją pasiekus ar viršijus, rodo, kad dirvožemio funkcinės savybės yra stipriai pažeistos arba kad užteršimas kelia tiesioginį pavojų žmonių sveikatai ar aplinkai.



Veikla Ignalinos bandomajame rajone (Sukūrė autorius)

Ignalinos savivaldybėje esančios projekto teritorijos bandomojo sklypo sutvarkymui (remediacijai) buvo atlikta ši veikla:

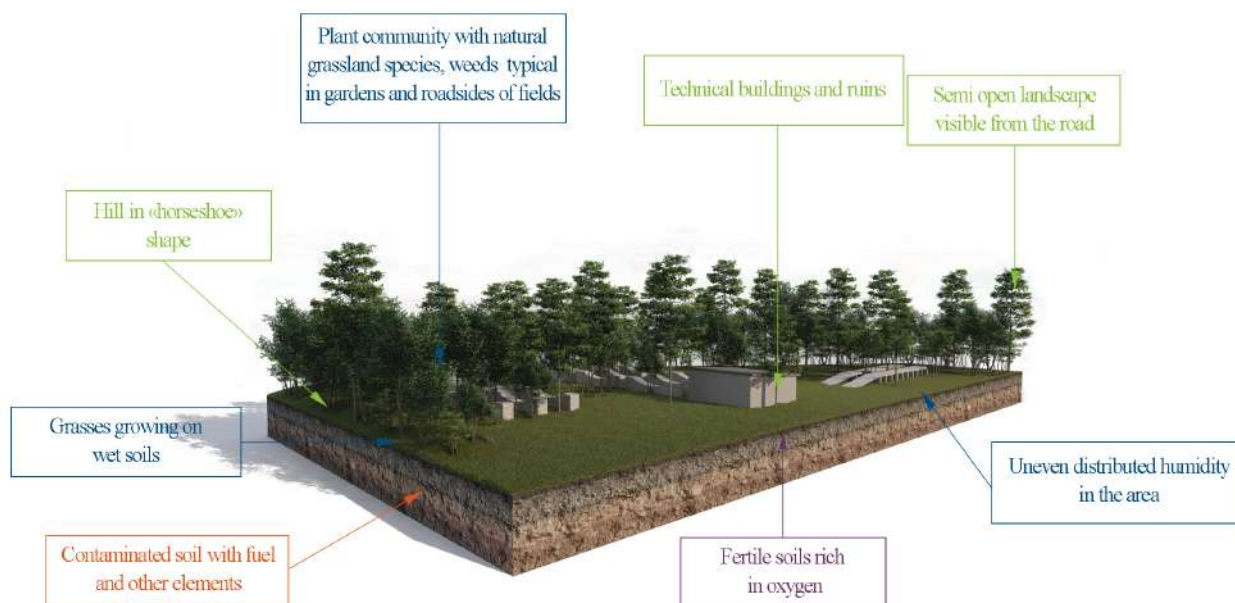
- Naftos talpyklos ir kitų techninių elementų pašalinimas iš pastato, pastato atnaujinimas, esamo grunto pašalinimas ir pakeitimas švairiu gruntu;
- Fitoremediacijos metodo taikymas įsteigtame (suformuotame) bandomajame sklype.

### BUVUSI KURO SAUGYKLA (NAFTOS BAZĖ) KUPIŠKIO SAVIVALDYBĖJE, LIETUVOJE

Buvusios kuro saugyklos (naftos bazės) teritorija yra kaimo vietovėje ir ribojasi su žemės ūkio naudmenomis bei su greta objekto esančiomis kitomis techninėmis zonomis ir gyvenamąja teritorija.



Projekto bandomojo sklypo buvimo vieta Naivių k., Kupiškio savivaldybėje, Lietuva ([www.google.com/maps/](http://www.google.com/maps/))



Projekto bandomojo sklypo buvimo vieta ir tyrimo metu nustatytos kraštovaizdžio ypatybės (Sukūrė autorius)

### Grėsmių (rizikos) aplinkai vertinimas

Buvusioje kuro saugykloje oro taršos problemų nenustatyta. Tačiau reikia atsižvelgti į tai, kad pradėjus ar atliekant kasimo ar išlyginimo darbus gali kilti oro užteršimo lakiisiais organiniais junginiais rizika. Jie gali atsirasti kasimo metu, ypač vasarą, kai dėl kylančios oro temperatūros dirvožemyje iš naftos produktų gali išsiskirti lakieji organiniai junginiai. Gruntinio (požeminio) vandens lygis rajone svyruoja sezoniškai, didžiausią lygį pasiekdamas pavasarį ištirpus sniegui, o žemiausią – sausuoju laikotarpiu vasarą.

### Dirvožemio mėginių analizė prieš atliekant vietovės valymo veiksmus

Dirvožemis gali būti užterštas sunkiųjų metalų ir metaloidų sankaupomis, susidariusiomis dėl išmetamų teršalų iš sparčiai augančių pramonės teritorijų, kalnakasybos atliekų, didelių metalo atliekų išmetimo (užkasimo), švino turinčio benzino, dažų ir trąšų naudojimo, gyvulių mėšlo, nuotekų dumblo, pesticidų, anglies deginimo, naftos produktų išplovimo į aplinką ir išgarinimo į atmosferą. Dirvožemis yra pagrindinė sunkiųjų metalų, patekusių į aplinką dėl minėtos antropogeninės veiklos, kaupimosi vieta. Skirtingai nuo organinių teršalų, kurie mikrobiologiškai oksiduojami iki anglies (IV) oksido, dauguma metalų veikiami mikrobiškai ar chemiškai nesuyra (nesiskaido).

Cheminių elementų koncentracija projekto bandomojo sklypo Kupiškyje dirvožemyje

Ilgainioje	Mėginys		Al	Ba	Ca	Co	Cr	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Ni	P	Pb	Sn	Sr	Ti	Zn
	0,9487	Svoris, g/50ml																		
	4676 ±5	mg/kg																		
	34,9 ±5	mg/kg																		
	18989 ±5	mg/kg																		
	3,81 ±5	mg/kg																		
	8,6 ±5	mg/kg																		
	8,9 ±5	mg/kg																		
	7362 ±5	mg/kg																		
	1029 ±5	mg/kg																		
	5736 ±5	mg/kg																		
	227 ±5	mg/kg																		
	113 ±5	mg/kg																		
	8,0 ±5	mg/kg																		
	470 ±5	mg/kg																		
	6,5 ±5	mg/kg																		
	0,2 ±5	mg/kg																		
	22,9 ±5	mg/kg																		
	24,9 ±5	mg/kg																		
	30,4 ±5	mg/kg																		

## Kraštovaizdžio erdvinės struktūros ir jo elementų analizė

Projekto bandomasis sklypas Kupiškio savivaldybėje išsidėstęs už miesto ir yra buvusios žemės ūkio teritorijų techninio aptarnavimo teritorijos dalis. Sklypas yra šalia kelio ir yra lengvai pasiekiamas (privažiuojamas), taip pat jis yra arti gyvenamosios teritorijos, iš kurios atsiveria apžvalgos vaizdai į projekto vietą. Objekto teritorija pasižymi tankia lapuočių krūmų ir medžių augmenija, atsiradusia užžėlus apleistam žemės plotui. Vietovę supa atviras žemės ūkio paskirties žemės kraštovaizdis.



Kraštovaizdžio erdvinė struktūra ir elementai (pastatai ir statiniai) (Nuotrauka autoriaus)

Kraštovaizdžio elementai yra pastatų dalys ir jų liekanos bei infrastruktūros elementai. Techniniai elementai iš betono nebeveikia ir yra apaugę krūmais. Buvusią degalų saugyklą įrėmina žemės siena, siekianti iki 1,5 m aukščio.



Esami kraštovaizdžio elementai – pastatų griuvėsiai ir juos supanti siena (Nuotrauka autoriaus)

Apskritai teritorija pasižymi žemės ūkio kraštovaizdžio ypatybėmis, kuriam būdingas natūralus išdėstymas ir atvira erdvinė struktūra.

## Augmenijos tyrimai ir analizė

Tiriama teritorija – tai drėgnas plotas su nelygiu paviršiaus reljefu. Drėgnuose plotuose įprastos augalų rūšys čia kaitaliojasi su vidutiniškai drėgnų dirvožemių rūšimis. Vyrauja drėgnų vietų žolės – pievinis pašiaušėlis *Alopecurus pratensis* (rūšis, būdinga drėgnoms vietoms), taip pat pievinė miglė *Poa pratensis* (dažnas vidutiniškai drėgnuose dirvožemiuose) ir paprastoji šunažolė *Dactylis glomerata* (dažnas derlinguose dirvožemiuose) bei paprastoji garšva *Aegopodium podagraria* (nitrofilas – azotą mylinanti rūšis, auganti derlinguose dirvožemiuose) ir paprastoji kiaulpienė *Taraxacum officinale* (dažnas derlinguose dirvožemiuose). Augalų bendrijas sudaro natūralių pievų (pievų ir ganyklų) rūšys, piktžolių rūšys ir pakelės augalų rūšys. Apskritai augalų sudėtis parodė ten esant derlingą dirvožemį, kuriame gausu azoto, tačiau netolygus drėgmės pasiskirstymas žemės plote. Iš nustatytų augalų rūšių 40% išplatina gyvūnai (įskaitant paukščius), šiek tiek daugiau nei 1/4 (26%) plinta savaime, beveik 1/5 (18%) plinta vandeniu, 11% yra platinami vėjo ir tik 5% – dėl žmogaus veiklos.



## Objekto teritorijoje Kupiškio savivaldybėje nustatytos augalų rūšys

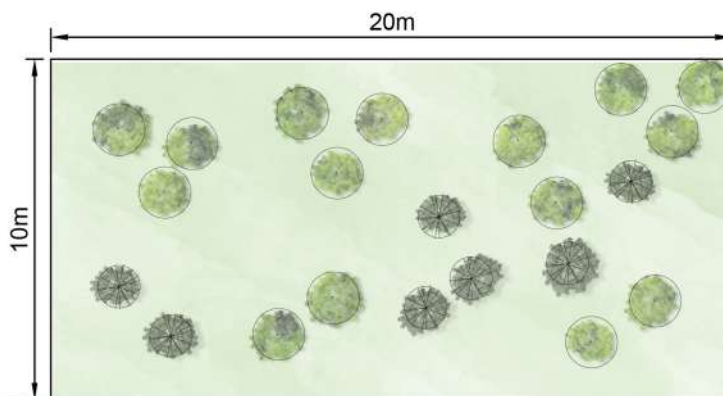
Nr.	Lietuviškas ir lotyniškas pavadinimas	Charakteristikos
1.	Pievinis pašiaušėlis <i>Alopecurus pratensis</i>	Dažnas drėgnose vietose Natūralių pievų augalas
2.	Paprastoji šunažolė <i>Dactylis glomerata</i>	Derlinguose dirvožemiuose Dažnas užsėjamos (kultūrinės) ir natūraliose pievose Ekspansyvi (besiplečianti) rūšis
3.	Pievinė miglė <i>Poa pratensis</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Natūralių pievų augalas
4.	Aitrusis vėdrynas <i>Ranunculus acris</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Pievų augalas
5.	Siauralapis vingiris <i>Thalictrum lucidum</i>	Drėgnuose dirvožemiuose Pievų augalas
6.	Sibirinis barštis <i>Heracleum sibiricum</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Dažnas pievose ir pakelėse
7.	Paprastoji garšva <i>Aegopodium podagraria</i>	Vidutiniškai drėgname, derlingame dirvožemyje, kuriame gausu azoto Piktžolė
8.	Paprastoji kiaulpienė <i>Taraxacum officinale</i>	Derlinguose dirvožemiuose Piktžolė
9.	Paprastoji kraujažolė <i>Achillea millefolium</i>	Sausame dirvožemyje Pievų augalas
10.	Didžioji dilgėlė <i>Urtica dioica</i>	Derlinguose dirvožemiuose, kuriuose gausu azoto Piktžolė, šlapių pievų augalas
11.	Dirvinė čiuzutė <i>Thlaspi arvense</i>	Derlinguose dirvožemiuose Piktžolė
12.	Paprastoji avietė <i>Rubus idaeus</i>	Dirvožemiuose, kuriuose gausu azoto Dažnas (paplitęs) miškuose, proskynose, kirtimuose, išvalytuose miško plotuose, laukymėse ir pakelėse
13.	Šlaitinė rasakila <i>Alchemilla vulgaris</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Pievų augalas
14.	Pelkinis snaputis <i>Geranium palustre</i>	Drėgnuose dirvožemiuose Šlapių pievų augalas
15.	Pievinis pelėžirnis <i>Lathyrus pratensis</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Pievų augalas
16.	Mėlynžiedis vikis <i>Vicia cracca</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Pievų augalas
17.	Paprastoji veronika <i>Veronica chamaedrys</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Dažnas pievose, miško pakraščiuose ir pakelėse
18.	Plaukuotoji ožkarožė <i>Epilobium hirsutum</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Pievų augalas
19.	Statusis lipikas <i>Galium album</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Pievų augalas

Pastaba: dominuojančios rūšys pažymėtos kitu eilučių spalviniu fonu.

### Fitoremediacijos metodo taikymas bandomajame sklype, įgyvendintas projekte dalyvavusio objekto teritorijoje

Fitoremediacinių augalų sodinime dalyvavo Kupiškio (Lietuva) savivaldybės atstovai, Latvijos žemės ūkio universiteto (LLU) kraštovaizdžio architektūros ir planavimo specialybės studentai bei vietos gyventojai. Fitoremediacinių augalų parinkimas grindžiamas specifiniais vietovės ypatumais – visas plotas užsėjamas žolių sėklų mišiniu, o pušys ir drebulės sodinami laisvomis grupėmis. Augalai buvo sodinami pavasarį, kad galėtų išsisknyti ir sezono metu jau galėtų atlikti fitoremediaciją suformuotame bandomajame sklype.






A mixture of grass seeds and pines with aspen in the base



Gravel road

Fitoremediacinių augalų išdėstymo schema (Sukūrė autorius)

Fitoremediacinių augalų pasirinkimas (asortimentas) bandomajame sklype

Nr.	Lotyniškas pavadinimas	Lietuviškas pavadinimas	Nuotrauka
žolių / gėlių 200 m <sup>2</sup> plote			
1	<i>Lolium x boucheanum</i> syn. <i>Lolium x hybridum</i>	Hibridinė svidrė	
2	<i>Lolium perenne</i>	Daugiametė svidrė	
3	<i>Trifolium pratense</i>	Raudonasis dobilas	
medžių / augalų 200 m <sup>2</sup> plote			
4	<i>Pinus sylvestris</i> 'Jogeva'	Paprastoji pušis "Jogeva"	
5	<i>Populus tremula</i>	Drebulė (epušė)	



Fitoremediacijos bandomojo sklypo Kupiškio savivaldybėje įgyvendinimas (Nuotrauka autoriaus)

### Užterštumo lygio tikrinimas po projekto įgyvendinimo

Praėjus trims mėnesiams nuo fitoremediacijos bandomųjų plotų įsteigimo buvo atlikti pakartotiniai dirvožemio tyrimai, siekiant įvertinti fitoremediacijos proceso efektyvumą. Kiekviename bandomajame sklype buvo apibendrintos vidutinės kiekvieno iš teršalų cheminių elementų reikšmės (vertės) prieš ir po projekto įgyvendinimo, nustatant rezultato neapibrėžtumo ribas. Buvusioje kuro saugykloje prieš įgyvendinant projektą naftos produktų kiekis dirvožemyje buvo mažesnis nei įspėjamoji ribinė vertė B, nekelianti jokio pavojaus aplinkai ir neturinti jokio poveikio žmonių sveikatai. Po projekto įgyvendinimo šiek tiek padidėjęs naftos produktų kiekis dirvožemio mėginiuose atsirado dėl didelės apimties grunto pašalinimo ir permaišymo operacijų. Taigi nedidelis teršalų koncentracijos padidėjimas gali būti susijęs su naftos produktų kondensacija po degalų rezervuarais ir objekto teritorijoje išgriautomis betoninėmis plokštėmis. Ribinės vertės B neviršijamos, todėl galima manyti, kad projekto tikslai yra pasiekti. Esami naftos produktai natūraliai suyra dėl dirvos aeracijos ir sėkmingo rizosferos darbo. Remiantis „Dirvožemio ir grunto kokybės standartų reglamento“ nuostatomis, Kupiškio savivaldybėje esančioje projekto teritorijoje visų reguliuojamų elementų, išskyrus naftos produktus, reikšmės dirvožemio analizės rezultatuose yra mažesnės už tikslinę vertę A. Tai rodo gerą dirvožemio būklę, kuri nekelia jokios grėsmės aplinkai. Nedideli teigiami ar neigiami cheminių elementų kiekio pokyčiai yra susiję su dirvožemio nehomogeniškumu ir gilesnių dirvožemio sluoksnių susimaišymu su derlingąja dirvožemio dalimi dėl griovimo ir kitų techninių žemės tvarkymo darbų projekto teritorijoje.

Vidutinė cheminių elementų koncentracija dirvožemyje prieš ir po projekto įgyvendinimo Kupiškio savivaldybės objekte

Išmatuojamas parametras	Mato vienetai	Rezultatas	Rezultato neapibrėžtumas	Rezultatas	Rezultato neapibrėžtumas	Pokytis	Dirvožemio kokybės klasė
Naftos produktų angliavandenilių indeksas	mg/l	61	5	119	11		B
Cu	mkg/g	9.1	0.07	8.9	0.07		A
Pb	mkg/g	6.6	0.2	6.5	0.2		A
Ca	mkg/g	18856	2	18989	2		N/A
Fe	mkg/g	7389	1	7362	1		N/A
Zn	mkg/g	31.1	0.07	30.4	0.07		A
Cr	mkg/g	8.9	0.1	8.6	0.1		A
Mn	mkg/g	219	0.4	227	0.4		N/A
Ti	mkg/g	23.9	0.03	24.9	0.03		N/A
Al	mkg/g	7611	0.3	4676	0.3		N/A
P	mkg/g	469	1	470	1		N/A
K	mkg/g	1068	5	1029	5		N/A
Ni	mkg/g	8.1	0.5	8.0	0.5		A
Co	mkg/g	3.79	0.06	3.81	0.06		N/A
Mg	mkg/g	5789	0.3	5736	0.3		N/A

Išmatuojamas parametras	Mato vienetai	Rezultatas	Rezultato neapibrėžtumas	Rezultatas	Rezultato neapibrėžtumas	Pokytis	Dirvožemio kokybės klasė
Na	mkg/g	120	2	113	2		N/A
Sr	mkg/g	22.6	0.05	22.9	0.05		N/A
Ba	mkg/g	35.1	0.1	34.9	0.1		N/A
Sn	mkg/g	<0.2	0.2	<0.2	0.2		N/A

Cheminių elementų koncentracijos pokyčiai yra analizuojami, ir tos lentelės pozicijos, kurios rodo sumažėjimą, pažymimos žaliai, o tos, kur pokytis teigiamas, – oranžine spalva. Be to, pagal „Dirvožemio ir grunto kokybės standartų reglamentą“ nurodomos tikslinė ir ribinė vertės, kur:

- tikslinė vertė (vertė A) nurodo maksimalų lygį, per kurį negalima pasiekti tvarios dirvožemio kokybės;
- įspėjamoji ribinė vertė (vertė B) nurodo didžiausią užteršimo lygį, kurį viršijus gali atsirasti neigiamas poveikis žmonių sveikatai ar aplinkai, ir lygį, kuris turi būti pasiektas atlikus išvalymą, nebent būtų nustatyti specialūs reikalavimai;
- kritinė ribinė vertė (vertė C), ją pasiekus ar viršijus, rodo, kad dirvožemio funkcinės savybės yra stipriai pažeistos arba kad užteršimas kelia tiesioginį pavojų žmonių sveikatai ar aplinkai.

Kupiškio savivaldybėje esančios projekto bandomosios vietos teritorijos sutvarkymui (remediacijai) buvo atlikta ši veikla:

- Buvusios kuro saugyklos liekanų ir kitų techninių elementų pašalinimas iš bandomosios vietos teritorijos, teritorijos išlyginimas;
- Fitoremediacijos metodo taikymas įsteigtame (suformuotame) bandomajame sklype.



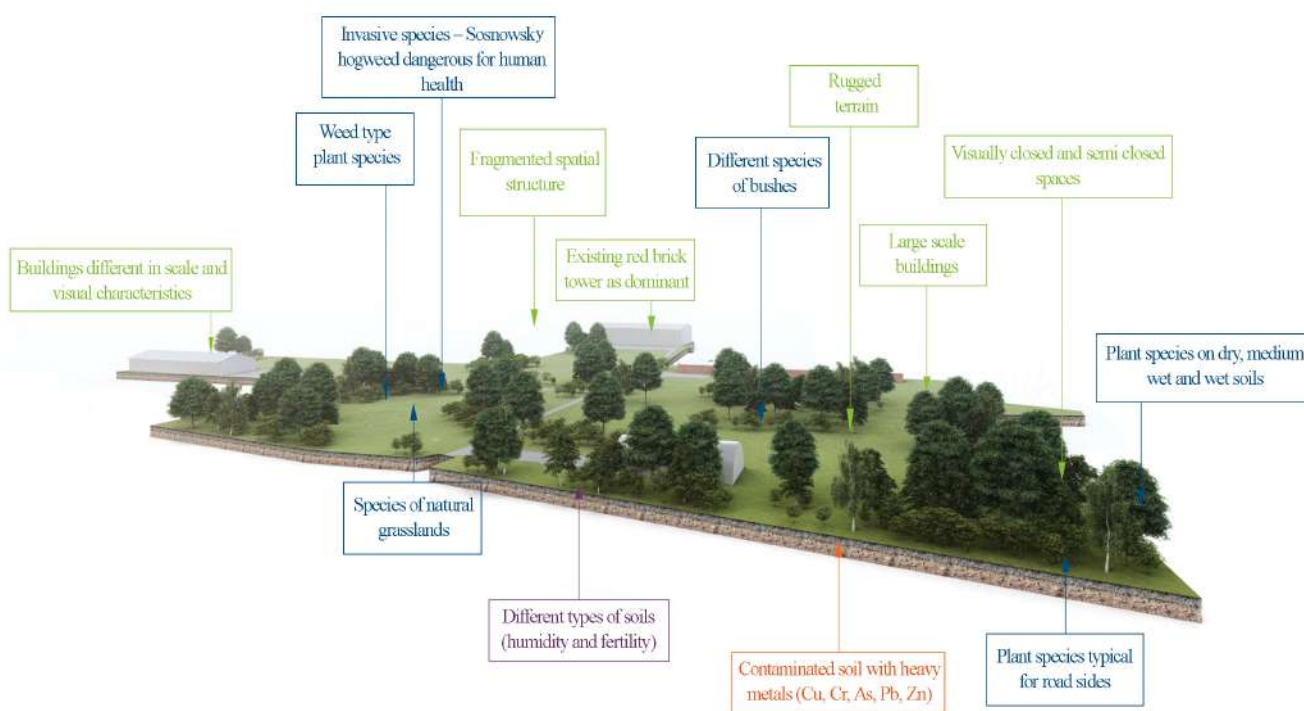
Kupiškio bandomajame rajone vykdoma veikla (Sukūrė autorius)

## BUVUSIO LINŲ FABRIKO TERITORIJA LUDZOJE, LATVIJOJE

Paskutinė iš „BrownReg“ projekto metu ištirtų ir atgaivintų teritorijų yra išsidėsčiusi Ludzos miesto ribose palei kelią A12. Projekto bandomosios vietos teritorija ribojasi su naujai sukurtu „Šviesos sodu“, taip pat techninėmis zonomis ir gyvenamąja teritorija.



Buvusios linų gamyklos teritorijos buvimo vieta ir tyrimų metu nustatytos jos charakteristikos ([www.google.com/maps/](http://www.google.com/maps/))



Buvusios linų fabriko vieta ir tyrimo metu nustatytos savybės (Sukūrė autorius)

### Grėsmių (rizikos) aplinkai vertinimas

Oro kokybė buvusioje linų fabriko teritorijoje apibūdinama kaip gera, kadangi joje nėra lakiųjų naftos produktų ir nevykdoma jokia ekonominė veikla. Teritorijoje nebuvo rasta būdingų kerpių rūšių, parodančių oro užterštumą. Gruntinio (požeminio) vandens lygis objekto teritorijoje kinta sezoniškai – didžiausias lygis būna nutirpus sniegui pavasarį, o mažiausias – sausuoju laikotarpiu vasarą. Teritoriją juosia griovių tinklas ir tvenkinys, kuriame galimas užteršimas iš buvusio linų fabriko linų mirkymo tvenkinių.

### Dirvožemio mėginių analizė prieš atliekant vietovės valymo veiksmus

Nors sunkiųjų metalų natūraliai būna dirvožemyje, antropogeninė veikla padidina jų koncentraciją, ir sunkieji metalai tampa kenksmingi tiek augalams, tiek gyvūnams. Buvusios linų gamyklos teritorijoje dirvožemis yra galimai užterštas įvairiais cheminiais elementais, likusiais linų mirkymo tvenkiniuose.

### Concentration of elements in the soil of project pilot-area in Ludza

Ludzoje	Mėginys		Al	Ba	Ca	Co	Cr	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Ni	P	Pb	Sn	Sr	Ti	Zn
	0,8939	Svoris, g/50ml																		
	3812 ±5	mg/kg																		
	71,8 ±5	mg/kg																		
	22595 ±5	mg/kg																		
	3,50 ±5	mg/kg																		
	7,4 ±5	mg/kg																		
	7,5 ±5	mg/kg																		
	9003 ±5	mg/kg																		
	762 ±5	mg/kg																		
	5695 ±5	mg/kg																		
	612 ±5	mg/kg																		
	121 ±5	mg/kg																		
	7,7 ±5	mg/kg																		
	875 ±5	mg/kg																		
	7,2 ±5	mg/kg																		
	0,2 ±5	mg/kg																		
	22,1 ±5	mg/kg																		
	41,6 ±5	mg/kg																		
	34,5 ±5	mg/kg																		

### Kraštovaizdžio erdvinės struktūros ir jo elementų analizė

Buvusi linų gamykla įsikūrusi Ludzos miesto urbanizuotoje aplinkoje ir yra glaudžiai susijusi su gyvenamosiomis vietovėmis, taip pat su bendra miesto infrastruktūra bei gatvių ir kelių tinklu. Kraštovaizdžio erdvinę struktūrą formuoja buvusio linų fabriko didelio masto techniniai pastatai ir infrastruktūros objektai.



Buvusių linų fabriko pastatų griuvėsiai. Vienas iš dominuojančių elementų čia yra raudonų plytų bokštas, kaip vietos tapatumo simbolis. (Nuotrauka autoriaus)

Teritoriją sudaro keli kraštovaizdžio elementai – statiniai (konstrukcijos), tvoros, medžių alėjos ir eilės, krūmų grupės, vandens elementai (gretimi objekto teritorijai).



Kraštovaizdžio erdvinė struktūra prieš teritoriją išvalant nuo pramoninių pastatų liekanų ir kitų elementų. Objekto teritorijoje dominuoja dideli medžiai ir krūmų grupės. Keliose vietose išplitęs Sosnovskio barštis. (Nuotrauka autoriaus)

### Augmenijos tyrimai ir analizė

Tiriamos vietovės paviršiaus reljefas nelygus. Objekto teritorijoje nustatytos rūšys būdingos sausoms, vidutiniškai drėgnoms ir drėgnoms vietoms. Augalų bendrijoje yra tiek natūralių pievų rūšių, tiek piktžolių rūšių, tiek pakelėse ir krūmynuose augančių rūšių. Apskritai šie augalai rodo

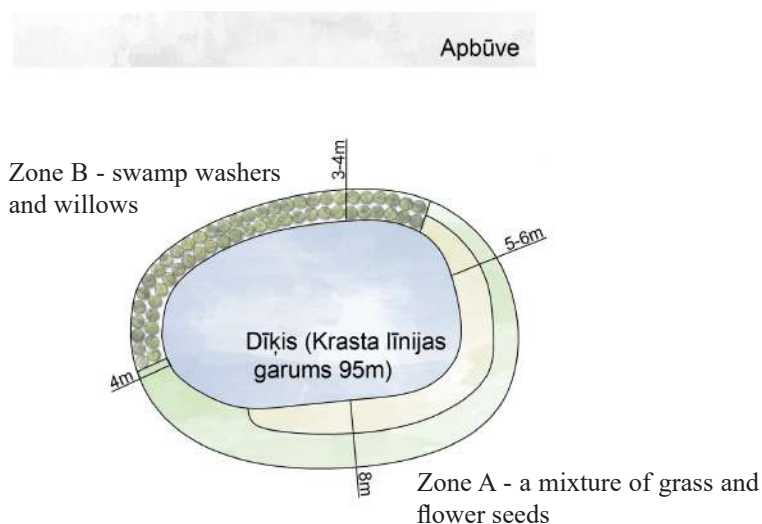
ten esant skirtingo drėgnumo ir derlingumo dirvožemi. Nustatyta agresyvi invazinė ir žmonėms pavojinga rūšis – Sosnovskio barštis. Šis augalas sparčiai dauginasi ir plinta objekto teritorijoje. Daugiau nei pusę (57%) aptiktų augalų paskleidžia gyvūnai (įskaitant paukščius), beveik 1/5 (18%) – žmonės, šiek tiek mažiau yra išplatunami vėjo arba pasisėja savaime (11% ir 14%).

Objekto teritorijoje Ludzoje nustatytos augalų rūšys

Nr.	Lietuviškas ir lotyniškas pavadinimas	Charakteristikos
1.	Paprastoji šunažolė <i>Dactylis glomerata</i>	Derlinguose dirvožemiuose Dažnas pievose ir natūraliose pievose Ekspansyvi (besiplečianti) rūšis
2.	Vienametė miglė <i>Poa annua</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Vienmetis augalas, piktžolė
3.	Kvapioji gardūnytė <i>Anthoxanthum odoratum</i>	Sausame ir vidutiniškai drėgname dirvožemyje Pievų augalas
4.	Aitrusis vėdrynas <i>Ranunculus acris</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Pievų augalas
5.	Krūminis builis <i>Anthriscus sylvestris</i>	Vidutiniškai drėgname, derlingame dirvožemyje, kuriame gausu azoto Dažnas miškuose, pievose ir pakelėse
6.	Sosnovskio barštis <i>Heracleum sosnowsky</i>	Invazinė ir agresyvi rūšis Dažnas pievose ir pakelėse
7.	Paprastoji garšva <i>Aegopodium podagraria</i>	Vidutiniškai drėgname, derlingame dirvožemyje, kuriame gausu azoto Piktžolė
8.	Paprastoji kiaulpienė <i>Taraxacum officinale</i>	Derlinguose dirvožemiuose Piktžolė
9.	Paprastasis kietis <i>Artemisia vulgaris</i>	Derlinguose dirvožemiuose Dažnas pievose ir miško pakraščiuose
10.	Dirvoninis kietis <i>Artemisia campestris</i>	Dažnas sausose pievose
11.	Paprastoji kraujažolė <i>Achillea millefolium</i>	Sausame dirvožemyje Pievų augalas
12.	Paprastoji varnalėša <i>Arctium tomentosum</i>	Sausame dirvožemyje Dažnas pievose, miško pakraščiuose ir pakelėse
13.	Paprastoji bitkrėslė <i>Tanacetum vulgare</i>	Sausose ir vidutiniškai drėgnose pievose
14.	Ankstyvasis šalpusnis <i>Tussilago farfara</i>	Žvyringame ir molingame dirvožemyje, pievose
15.	Pakrūminė bajorė <i>Centaurea jacea</i>	Sausose ir vidutiniškai drėgnose pievose
16.	Didžioji dilgėlė <i>Urtica dioica</i>	Derlinguose dirvožemiuose, kuriuose gausu azoto Piktžolė, šlapių pievų augalas
17.	Plačialapis gyslotis <i>Plantago major</i>	Sutankintame dirvožemyje Dažnas pakelėse ir kiemuose
18.	Paprastoji avietė <i>Rubus idaeus</i>	Dirvožemiuose, kuriuose gausu azoto Paplitęs miškuose, plynėse ir pakelėse
19.	Žašinė sidabražolė <i>Potentilla anserina</i>	Dažnas pakelėse, kiemuose ir pievose
20.	Šlaitinė rasakila <i>Alchemilla vulgaris</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Pievų augalas
21.	Pelkinė vingiorykštė <i>Filipendula ulmaria</i>	Vidutiniškai drėgname ir šlapiame dirvožemyje Paplitęs miškuose ir pievose
22.	Raudonoji žiognagė („bičkoris“, „bičių duona“) <i>Geum rivale</i>	Vidutiniškai drėgname ir šlapiame dirvožemyje Paplitęs miškuose ir pievose
23.	Vaistinė dirvuolė <i>Agrimonia eupatoria</i>	Sausame dirvožemyje Dažnas pakelėse, miško pakraščiuose ir pievose

No.	Latin name	Characteristics
24.	<i>Paprastoji barborytė</i> <i>Barbarea vulgaris</i>	Dažnas pakelėse ir pievose
25.	<i>Baltasis dobilas</i> <i>Trifolium repens</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Dažnas pievose ir pakelėse
26.	<i>Raudonasis dobilas</i> <i>Trifolium pratense</i>	Dažnas pievose ir pakelėse
27.	<i>Šilinis dobilas</i> <i>Trifolium medium</i>	Dažnas pievose, pakelėse ir miško pakraščiuose
28.	<i>Patvorinis vikis</i> <i>Vicia sepium</i>	Sausame ir vidutiniškai drėgname dirvožemyje Dažnas pievose ir pakelėse
29.	<i>Baltažiedis barkūnas</i> <i>Melilotus albus</i>	Sausame dirvožemyje Dažnas pievose ir pakelėse
30.	<i>Pievinis pelėžirnis</i> <i>Lathyrus pratensis</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Dažnas pievose
31.	<i>Paprastoji veronika</i> <i>Veronica chamaedrys</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Dažnas pievose, miško pakraščiuose ir pakelėse
32.	<i>Statusis lipikas</i> <i>Galium album</i>	Vidutiniškai drėgname dirvožemyje Pievų augalas
33.	<i>Pievinis snaputis</i> <i>Geranium pratense</i>	Dažnas vidutiniškai drėgnose pievose
34.	<i>Šliaužiančioji tramažolė</i> <i>Glechoma hederacea</i>	Dažnas pievose ir miškuose, pakelėse Piktžolė
35.	<i>Plaukuotoji ožkarozė</i> <i>Epilobium hirsutum</i>	Vidutiniškai drėgname, derlingame dirvožemyje Pievų augalas
36.	<i>Siauralapis gaurometis</i> <i>Chamaenerion angustifolium</i>	Sausame dirvožemyje Greitai įsiskverbia (atsiranda, paplinta), jei sutrinkdoma buveinė
37.	<i>Didžioji ugniažolė</i> <i>Chelidonium majus</i>	Derlinguose dirvožemiuose Paplitęs krūmynuose ir pievose
38.	<i>Dirvinė buožainė</i> <i>Knautia arvensis</i>	Pievų augalas
39.	<i>Tankiažiedė rūgštyinė</i> <i>Rumex confertus</i>	Derlinguose dirvožemiuose Dažnas natūraliose ir kultūrinėse pievose, pakelėse
40.	<i>Bukalapė rūgštyinė</i> <i>Rumex obtusifolius</i>	Sutankintame dirvožemyje Dažnas pakelėse, krūmynuose ir pievose
41.	<i>Dirvinis asiūklis</i> <i>Equisetum arvense</i>	Sausame ir rūgščiam dirvožemyje Dažnas pievose, žemės ūkio dirbamuose laukuose ir pakelėse
42.	<i>Ožkabarzdis asiūklis</i> <i>Equisetum pratense</i>	Dažnas pievose, miškuose ir pakelėse

Pastaba: dominuojančios rūšys pažymėtos kitu eilučių spalviniu fonu.












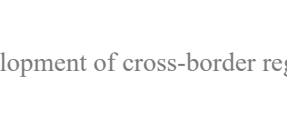
Fitoremediacinių augalų išdėstymo schema (Sukūrė autorius)

### Fitoremediacijos metodo taikymas projekte dalyvavusio objekto teritorijoje įgyvendintame bandomajame sklype.

Fitoremediacinių augalų sodinime dalyvavo Ludzos (Latvija) savivaldybės atstovai, Latvijos žemės ūkio universiteto (LLU) kraštovaizdžio architektūros ir planavimo specialybės studentai bei vietos gyventojai ir moksleiviai. Fitoremediacijos augalų plantacijos yra padalintos į dvi zonas – A zoną, kuri užsėta žolių ir vienmečių gėlių mišiniu, ir B zoną su gluosnių ir geltonųjų vilkdagių (*Iris pseudocorus* L.) grupėmis. Augalai buvo sodinami pavasarį, kad galėtų įsišaknyti ir sezono metu jau galėtų atlikti fitoremediaciją suformuotame bandomajame sklype.



## Fitoremediacinių augalų pasirinkimas (asortimentas) Ludzos savivaldybės bandomajame sklype

Nr.	Lotyniškas pavadinimas	Lietuviškas pavadinimas	Nuotrauka
A zona, 400 m <sup>2</sup>			
1	<i>Lolium x boucheanum</i> syn. <i>Lolium x hybridum</i>	Hibridinė svidrė	
2	<i>Lolium perenne</i>	Daugiametė svidrė	
3	<i>Medicago sp.</i>	Liucerna	
4	<i>Helianthus annuus</i>	Paprastoji saulėgraža	
5	<i>Trifolium pratense</i>	Raudonasis dobilas	
B zona, 200 m <sup>2</sup>			
6	<i>Iris pseudocorus</i> L.	Geltonasis vilkdagis	
7	<i>Salix (dasyclados) burjatica</i> 'Monika'	Ilgalapis gluosnis "Monika"	
8	<i>Salix (dasyclados) burjatica</i> 'Visvaldis'	Ilgalapis gluosnis "Visvaldis"	
9	<i>Salix smithensis</i>	Smito karklas	
10	<i>Salix viminalis</i>	Žilvitis (žilvitis karklas)	



Fitoremediacijos bandomojo sklypo įgyvendinimas Ludzos savivaldybėje (Nuotrauka autoriaus)

### Užterštumo lygio tikrinimas po projekto įgyvendinimo

Praėjus trims mėnesiams nuo fitoremediacijos bandomųjų sklypų įsteigimo buvo atlikti pakartotiniai dirvožemio tyrimai, siekiant įvertinti fitoremediacijos proceso efektyvumą. Kiekviename bandomajame sklype buvo apibendrintos vidutinės kiekvieno iš teršalų cheminių elementų reikšmės (vertės) prieš ir po projekto įgyvendinimo, nustatant rezultato neapibrėžtumo ribas. Buvusioje linų fabriko teritorijoje prieš įgyvendinant projektą naftos produktų kiekis dirvožemyje buvo mažesnis už išpėjamąją ribinę vertę B, kuris nekelia jokio pavojaus aplinkai ir neturi jokio poveikio žmonių sveikatai. Po projekto įgyvendinimo šiek tiek padidėjęs naftos produktų kiekis dirvožemio mėginiuose atsirado dėl didelės apimties grunto pašalinimo ir permaišymo operacijų. Taigi nedidelis teršalų koncentracijos padidėjimas gali būti susijęs su naftos produktų kondensacija po degalų rezervuarais ir objekto teritorijoje išgriautomis betoninėmis plokštėmis. Ribinės vertės B neviršijamos, todėl galima manyti, kad projekto tikslai yra pasiekti. Esami naftos produktai natūraliai suyra dėl dirvos aeracijos ir sėkmingo rizosferos darbo. Remiantis „Dirvožemio ir grunto kokybės standartų reglamento“ nuostatomis, Ludzos savivaldybėje esančioje projekto teritorijoje visų reguliuojamų elementų, išskyrus naftos produktus, reikšmės dirvožemio analizės rezultatuose yra mažesnės už tikslinę vertę A. Tai rodo gerą dirvožemio būklę, kuri nekelia jokios grėsmės aplinkai. Nedideli teigiami ar neigiami cheminių elementų kiekio pokyčiai yra susiję su dirvožemio nehomogeniškumu ir gilesnių dirvožemio sluoksnių susimaišymu su derlingąja dirvožemio dalimi griovimo ir kitų techninių žemės tvarkymo darbų projekto teritorijoje.

Vidutinė cheminių elementų koncentracija dirvožemyje prieš ir po projekto įgyvendinimo Ludzos savivaldybės objekte

Išmatuojamas parametras	Mato vienetai	Rezultatas	Rezultato neapibrėžtumas	Rezultatas	Rezultato neapibrėžtumas	Pokytis	Dirvožemio kokybės klasė
Naftos produktų angliavandenilių indeksas	mg/l	32	4	48	4		B
Cu	mkg/g	7.8	0.07	7.5	0.07		A
Pb	mkg/g	8.1	0.2	7.2	0.2		A
Ca	mkg/g	21845	2	22595	2		N/A
Fe	mkg/g	89543	1	9003	1		N/A
Zn	mkg/g	34.1	0.07	34.5	0.07		A
Cr	mkg/g	7.2	0.1	7.4	0.1		A
Mn	mkg/g	621	0.4	612	0.4		N/A
Ti	mkg/g	43.1	0.03	41.6	0.03		N/A

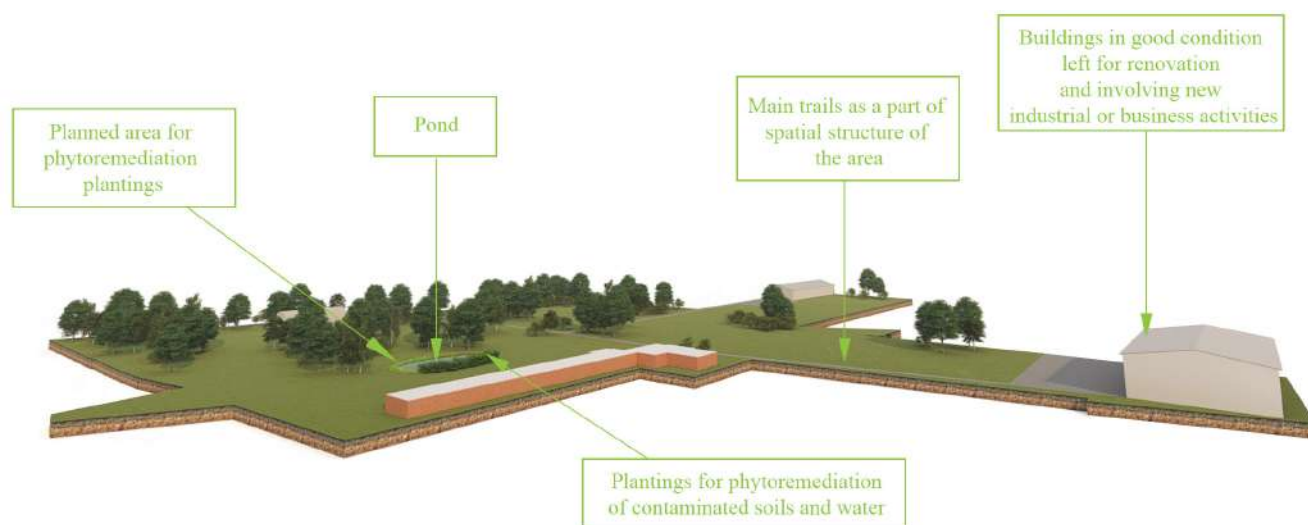
Išmatuojamas parametras	Mato vienetai	Rezultatas	Rezultato neapibrėžtumas	Rezultatas	Rezultato neapibrėžtumas	Pokytis	Dirvožemio kokybės klasė
Al	mkg/g	3796	0.3	3812	0.3	Oranžinė	N/A
P	mkg/g	883	1	875	1	Žalia	N/A
K	mkg/g	771	5	762	5	Žalia	N/A
Ni	mkg/g	7.4	0.5	7.7	0.5	Oranžinė	A
Co	mkg/g	3.7	0.06	3.5	0.06	Žalia	N/A
Mg	mkg/g	5581	0.3	5695	0.3	Oranžinė	N/A
Na	mkg/g	132	2	121	2	Žalia	N/A
Sr	mkg/g	22.9	0.05	22.1	0.05	Žalia	N/A
Ba	mkg/g	71.9	0.1	71.8	0.1	Žalia	N/A
Sn	mkg/g	<0.2	0.2	<0.2	0.2	Oranžinė	N/A

Cheminių elementų koncentracijos pokyčiai yra analizuojami, ir tos lentelės pozicijos, kurios rodo sumažėjimą, pažymimos žaliai, o tos, kur pokytis teigiamas, – oranžine spalva. Be to, pagal „Dirvožemio ir grunto kokybės standartų reglamentą“ nurodomos tikslinė ir ribinė vertės, kur:

- tikslinė vertė (vertė A) nurodo maksimalų lygį, per kurį negalima pasiekti tvarios dirvožemio kokybės;
- įspėjamoji ribinė vertė (vertė B) nurodo didžiausią užteršimo lygį, kurį viršijus gali atsirasti neigiamas poveikis žmonių sveikatai ar aplinkai, ir lygį, kuris turi būti pasiektas atlikus išvalymą, nebent būtų nustatyti specialūs reikalavimai;
- kritinė ribinė vertė (vertė C), ją pasiekus ar viršijus, rodo, kad dirvožemio funkcinės savybės yra stipriai pažeistos arba kad užteršimas kelia tiesioginį pavojų žmonių sveikatai ar aplinkai.

Ludzos savivaldybėje (Latvijoje) esančios projekto teritorijos bandomojo sklypo sutvarkymui (remediacijai) buvo atlikta ši veikla:

- Neveikiančių pastatų ir kitų techninių elementų liekanų pašalinimas iš bandomojo sklypo, teritorijos išlyginimas;
- Fitoremediacijos metodo taikymas įsteigtame (suformuotame) bandomajame sklype.



Veikla Ludzos bandomajame rajone (Sukūrė autorius)

**TOLESNĖS REKOMENDACIJOS TERITORIJOS VALDYMUI IR NAUDOJIMUI**

- Skatinti derlingo dirvožemio sluoksnio atkūrimą projekte dalyvavusiuose sklypuose – visuose žaliuosiuose plotuose, taip pat skatinti rizosferos aktyvumą, juos laistant ir aprūpinant augalus reikiamomis maistinėmis medžiagomis;
- Tešiant esamų įrenginių komercinį naudojimą, reikia imtis visų būtinų prevencinių veikslių, siekiant sumažinti galimo užteršimo riziką.

**NUORODOS**

- ▶ S. Khan, Q. Cao, Y. M. Zheng, Y. Z. Huang, and Y. G. Zhu. *Health risks of heavy metals in contaminated soils and food crops irrigated with wastewater in Beijing, China, Environmental Pollution*, vol. 152, no. 3, pp. 686–692, 2008.
- ▶ R. A. Wuana, and F. E. Okieimen. *Heavy Metals in Contaminated Soils: A Review of Sources, Chemistry, Risks and Best Available Strategies for Remediation. Volume 2011, Article ID 402647, 20 pages, 2011.*
- ▶ T. A. Kirpichtchikova, A. Manceau, L. Spadini, F. Panfili, M. A. Marcus, and T. Jacquet, “Speciation and solubility of heavy metals in contaminated soil using X-ray microfluorescence, EXAFS spectroscopy, chemical extraction, and thermodynamic modeling,” *Geochimica et Cosmochimica Acta*, vol. 70, no. 9, pp. 2163–2190, 2006.
- ▶ G. U. Chibuike and S. C. Obiora. *Heavy Metal Polluted Soils: Effect on Plants and Bioremediation Methods. Hindawi Publishing Corporation Applied and Environmental Soil Science, Volume 2014.*
- ▶ Padomes Direktīva (1986. gada 12. jūnijs) par vides, jo īpaši augsnes, aizsardzību, lauksaimniecībā izmantojot notekūdeņu dūņas (86/278/EEK)
- ▶ Noteikumi par augsnes un grunts kvalitātes normatīviem. MK 2005. gada 25. oktobra noteikumi Nr.804. [Skatīts 21.10.2019] Pieejams: <https://likumi.lv/doc.php?id=120072>



# **GEROSIOS PATIRTIES PAVYZDŽIAI**

## BUVUSIOS PRAMONINĖS TERITORIJOS

### Pramogų ir prekybos centras „Manufaktura“

Drewnowska 58, 91-002 Lodzė, Lenkija



**Klientas:** privatus investuotojas

**Architektai:** „Virgile & Stone“ ir „SUD Architectes“

**Plotas:** 27 ha

**Metai:** 2006

Lodzė – pramonės revoliucijos miestas. Dinamiškas šios kadaise nedidelės gyvenvietės vystymasis prasidėjo XIX amžiuje, kai garo ir elektros energijos naujovės sukėlė revoliuciją pasaulio ekonomikoje ir pakeitė miestų veidą bei žmonių gyvenimo būdą. Kaip ir Mančesteris Didžiojoje Britanijoje ar miestai prie Reino Vokietijoje, Lodzė augo aplink didžiules gamyklas, kurios dešimtmečius formavo miesto charakterį.

Garsiausias iš šių perstatytų erdvių yra buvęs Izraelio Poznańskio gamyklos kompleksas, o dabar – daugiafunkcinis prekybos ir pramogų centras, vadinamas „Manufaktura“. Jo, vieno didžiausių Europoje atgaivinimo projektų, atsiradimas sukėlė daug ginčų – „Manufaktura“ kompleksas iš dalies pats tapo savo sėkmės auka. Buvęs Poznanės fabrikas pasirodė esąs tarsi magnetas lankytojams ir netrukus tapo nauju miesto centru.



Priemonės, pasitelktos teritorijos atkūrimui (sutvarkymui):

- **rekonstruoti ir iš dalies atstatyti buvusio fabriko pastatai.** Nauji statiniai tapo istorinio komplekso dalimi ir gali atlikti naujas funkcijas (pavyzdžiui, kaip kelių aukštų automobilių stovėjimo aikštelės);
- **sukurta daugiafunkcinė viešoji erdvė,** apimanti daugiausia pramogų funkcijas – parduotuves, kavines,

kino teatrą ir kt., kartu išlaikant buvusio tekstilės fabriko istorinį paveldą ir aurą, kurią galima pajauti fabriko muziejuje;

→ **lauko erdvė, kurią galima pertvarkyti**, leidžianti visuomenei dalyvauti įvairiuose sezoniniuose užsiėmimuose, – ten įrengiamas dirbtinis paplūdimys su smėlio zona, paplūdimio tinkliniu ir kavinėmis vasarą, ledo aikštelė – žiemą, o taip pat vyksta teminiai ir specialūs renginiai ir kt.;

→ **vietos tapatumo (identiteto) stiprinimas**, išsaugant specifinį buvusios pramoninės teritorijos dydį, pastatų tūrį, medžiagas (raudonas plytas) ir sukuriant naujus su tekstilės gaminiiais susijusius elementus – „siūlų“ detales, integruotas suoluose, iškabose ir kituose elementuose;

→ Lodžės miestas dabar turi **naują miesto centrą**, kuris atspindi istorines vertybes ir kuria **miesto įvaizdį**.

## Pramogų ir prekybos centras „Stary Browar”

Półwiejska 42, Poznanė, Lenkija



**Klientas:** „Fortis“, o nuo 2015 m. – „Deutsche Asset & Wealth Management“

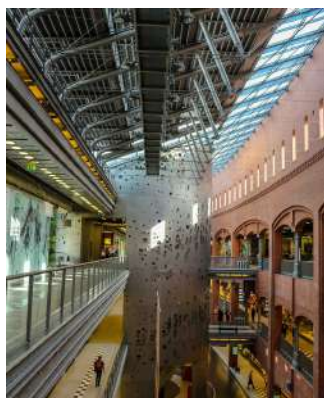
**Architektūra:** „Studio ADS“

**Plotas:** 130 000 m<sup>2</sup> (pastatas)

**Metai:** 2003

„Stary Browar“ Poznanėje yra modernus prekybos centras, kuris kartu yra ir autentiškas kultūros ir švietimo centras. Jame galima apsipirkti daugiau nei dviejuose šimtuose parduotuvių, gerai pavalgyti, pasimėgauti menu ir geru dizainu, dalyvauti daugybėje seminarų ir renginių, tokių kaip koncertai, pasirodymai ar susitikimai su įdomiais žmonėmis. „Stary Browar“, arba senosios alaus daryklos, meną apibūdina ne tik čia esančios skulptūros, instaliacijos ir puiki architektūra, bet ir nauja tikroji miesto patirtis – pirkimo, pardavimo ir sukūrimo menas.

Ambrosijus Huggeris, vokiečių aludaris iš Juodojo miško, savo pirmąją įmonę Poznanėje atidarė Wroniecka gatvėje. Kadangi alaus gamyba ėmė tapti vis pelningesniu verslu, 1849 m. šeima atidarė kitą alaus daryklą – šį kartą Šv. Adalberto gatvėje. Tai buvo proveržio alaus pramonėje laikai, prasidėjo gamybos automatizavimas, imta naudoti garo mašinas ir atsirado elektrinis apšvietimas. Mažos gamyklėlės ėmė trauktis iš tos vietos, atėjo pramoninių alaus daryklų era. Ambrosijaus Huggerio sūnūs – Julius ir Alfonsas, priešingai nei jų tėvas, jau investavo į didesnes gamybos apimtis, kurdami garsiąsias „Hugger“ alaus daryklas.





Priemonės, pasitelktos teritorijos atkūrimui (sutvarkymui):

- pasinaudojus kaip pagrindu istoriškai reikšminga pramonine teritorija, pastatais ir elementais, sukurta nauja **daugiafunkcinė viešoji erdvė**;
- istorinis raudonų plytų kaminas ir teminės ypatybės, primenančios senosios alaus daryklos tradicijas, sukuria **vietos tapatumą** ir šios vietovės **ryšį su istorija**;
- **naujos tapatybės ieškoma** įtraukiant šiuolaikinio meno elementus į pramogų ir prekybos centro fasadus, interjerą ir lauko erdves;
- **menas pristatomas įvairiais būdais** – kaip atskiri intarpai, kaip parduodami ar perkami meno kūriniai arba kaip ten galima sukurti meno veikla.

## „Zollverein“ parkas

Gelsenkirchener Str. 181, 45309 Esenas, Vokietija



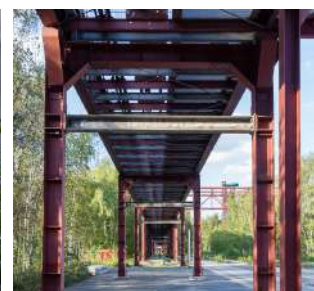
Kraštovaizdžio architektas: „Planergruppe GmbH“

Projektavimo metai: 2005 – (tebesitęsia iki šiol)

Po dviejų dešimtmečių darbo, senoji kasykla, kuri buvo uždaryta XX amžiaus pabaigoje ir vėliau paskelbta UNESCO pasaulio paveldo objektu, dabar tapo didelis parku, apjungiančiu pramonės archeologiją, žaliąjį kraštovaizdį, laisvalaikio įrenginius ir kultūros objektus.

„Zollverein“ kasykla yra vienas svarbiausių Vokietijos pramonės relikvų. Pradėjęs veikti po 1847 m., kompleksas užėmė daugiau nei 80 ha plotą aplinkinėse aptvertose teritorijose, į kurį įėjo anglies šachtos bei koksavimo gamykla, kad galėtų aprūpinti plieno gamyklas. Taip pat komplekse buvo gaminami antriniai produktai, įskaitant amoniaką, degutą ir žalią naftą. „Schacht XII“ (12-oji šachta), laikomas pramoninės architektūros šedevru, buvo suprojektuotas Fritzo Schuppo ir Martino Kremmerio 1932 m. pagal naujojo objektyvumo (vok. Neue Sachlichkeit) stilistines linijas, kurias paveikė Bauhauso mokykla.

„Zollverein“ parkas jau yra tapęs vienu svarbiausių lankymo taškų visoje Europos pramoninio paveldo trasoje. Parkas anaipol nėra tik turistų traukos objektas – jis taip pat yra plataus užmojo patvirtinimas ir užtikrinimas Eseno, kuris, nepaisant jo pramoninės praeities, dabar imtas laikyti vienu žaliausių Vokietijos miestų, gyventojams. Tebesitęsianti intervencija neapsiriboja vien išlikusio paveldo muziejaus sukūrimu, – buvo pasirinkta sudaryti kintantį, bet darnų kraštovaizdį jau esamų elementų pagrindu. Nebaigtas objekto teritorijos pobūdis, kuris labai skiriasi nuo slegiančio ir banalaus teminio parko determinizmo, lankytojui gali būti suprantamas. Parkas netgi daro tam tikras nuolaidas dviprasmiškumui ir disfunkcionalumui, vadinasi, jis išsaugo dalį apleisto praeities relikto romantiškos dvasios. Pastangos pratęsti perėjimą nuo uždaros teritorijos aplink objektą prie atviros viešosios erdvės tapo geru neskuboto, švelnaus urbanizavimo pavyzdžiu, kuomet iškilmingo atidarymo puošnumas rūpi mažiau, negu kasdieniai priežiūros poreikiai ir todėl labiau renkama nepertraukiamą procesą, o ne išbaigtą darbo rezultata.





Priemonės, pasitelktos teritorijos atkūrimui (sutvarkymui):

- **išsaugotos vietos vertybės** – pramoninio paveldo likučiai ir turtinga **biologinė įvairovė**, kuri susidarė apleidus šią vietą;
- **vietos tapatumą** sudaro išsaugoti pramonės objektai – pastatai ir techniniai elementai, kurie daro įspūdį savo mastais. Atskiri elementai tapo **simboliais ir sukuria šios vietovės (teritorijos) įvaizdį**;
- **daugiafunkcinė viešoji erdvė**, kurią sudaro gamtos parkas su takų ir poilsio zonų tinklu bei istoriniai pastatai ir elementai, naudojami kaip sudėtinė turizmo infrastruktūros dalis;
- ši teritorija yra **miesto žaliosios infrastruktūros dalis**.

## Kraštovaizdžio parkas „Landschaftspark Duisburg-Nord“

Emscherstraße 71, 47137 Duisburgas, Vokietija



**Kraštovaizdžio architektas:** „Latz + Partner“ (Peter Latz)

**Komandos nariai:** „Latz + Partner“, „Latz-Riehl“

**Projektavimo metai:** 1990

**Statybos metai:** 1992 – 2002

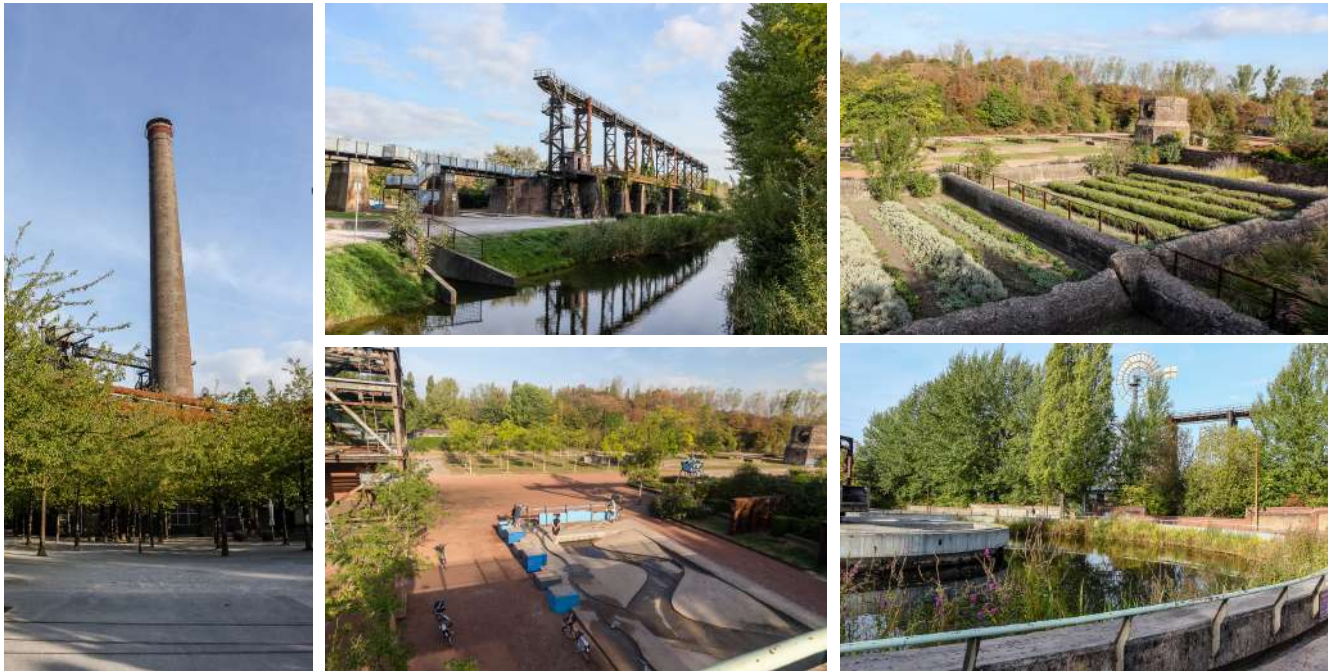
**Plotas:** 230 ha

Tarptautinėje pastatų parodoje „Emscher Park“ (IBA) Rūro rajone įgyvendinant maždaug 100 projektų buvo bandoma nustatyti kokybiškos statybos ir planavimo standartus senojo pramoninio (industrializuoto) regiono ekologiniam (gamtinės aplinkos), ekonominiam ir socialiniam pertvarkymui. Kraštovaizdžio parkas (vok. Landschaftspark) „Duisburg-Nord“ yra vienas iš šių projektų, – pramoniniais tikslais suformuoti esami objektų sudėties ir naudojimo struktūriniai modeliai ir fragmentai jame buvo paimti, išvystyti ir, perteikus nauja architektūrinė sintakse, įpinti į naująjį kraštovaizdį.

Kraštovaizdžio parke „Duisburg-Nord“ atskiros sistemos veikia nepriklausomai, – pavyzdžiui, žemiau esantis vandens parkas, pavieniai laukai ir augmenijos sankaupos, gatvių lygyje esančios promenados (pasivaikščiojimo takai), jungiančios dešimtmečius buvusias atskirtas miesto dalis,

taip pat – geležinkelio parkas su jo aukšto lygio promenadomis ir bėgių „arfa“ (išsišakojimų ir atšakų rezginiu stotyje). Jos jungiasi tik tam tikruose taškuose per charakteringus regimuosius, funkcinius ar tik menamus (įsivaizduojamus) jungiamuosius elementus.

Sukurta bendromis inžinierių pastangomis kaip meno kūrinys, bėgių „arfa“ atspindi šimtametę tos vietos istoriją. Didžiulis žemės meno (postmodernizmo meno srovė) kūrinys pamažu vėl iškilo apdairaus augmenijos tvarkymo, padedant sodininkams, dėka.



Priemonės, pasitelktos teritorijos atkūrimui (sutvarkymui):

- pramoninės teritorijos **valymas**, pašalinant **teršiančius ir nesaugius techninius elementus**;
- **nedaug užteršto dirvožemio ir vandens valymas fitoremediacijos būdu** – želdiniai (sodiniai), kuriuose kaupiasi sunkieji metalai;
- **labai užterštų vietų** nustatymas (lokalizavimas) ir **izoliavimas**;
- **naujų funkcijų suteikimas** esamiems pramoniniams pastatams – **daugiafunkcinės** viešosios erdvės sukūrimas;
- **susiejimas su kitomis buvusiomis pramoninių objektų teritorijomis** Rūro regione;
- **dviračių takų tinklo** ir dviračių nuomos plėtra;
- **švietimas aplinkos ir kultūros istorijos klausimais**, įrengiant vietovėje meno objektus ir **informacines lentas**.

## GELEŽINKELIO ZONOS

### „Park am Gleisdreieck“ parkas

Möckernstraße 26, 10963 Berlynas, Vokietija

Savininkas: „Grün Berlin“

Dizainas: „Atelier Loidl“

Plotas: 26 ha – 17 ha „Ostpark“ ir 9 ha „Westpark“

Metai: 2013 – 2019

Berlynas nuo seno galėjo laikyti save didmiesčiu su puikiai išlavintais apželdinimo įgūdžiais. Jame yra daugybė mažų ir didelių poilsio ir laisvalaikio zonų, ypač vidiniuose miesto rajonuose. Ateityje taip pat ketinama laikytis sveiko pertvarkytų ir atvirų erdvių derinio. Naujausias šios miesto planavimo koncepcijos pavyzdys yra neseniai Krocberge (Kreuzberg) sukurtas parkas „Park am Gleisdreieck“ (t. y. parkas prie geležinkelio transporto apsisukimo trikampio). Geležinkelio zona, esanti aplink geležinkelio transporto mazgą, Antrojo pasaulinio karo pabaigoje tapo dykra ir beveik niekam nepastebint joje išsivystė didelė augmenijos įvairovė. Buvo sudaryta piliečių grupė, kurios tikslas – užtikrinti nuolatinį šio netikėto prieglobsčio, kurį tankaus pertvarkomo užstatymo apsuptyje susigrąžino flora ir fauna, gyvavimą, ir tai jiems galiausiai pavyko. Į planavimo procesą, pasižymėjusį aktyviu visuomenės dalyvavimu, buvo



įtraukta daugybė gyventojų pasiūlymų ir kritikos. Po jo baigimo įrengti 2013 m., parkas „Park am Gleisdreieck“ dabar jungiasi su valdžios įstaigų kvartalo ir Potsdamo aikštės žaliosiomis zonomis bei pratęsia jas pietų kryptimi iki „Schöneberger Südgelände“ gamtos parko, esančio Šioneberge (Berlyno priemiestyje).

Gausia augmenija apaugusi teritorija ir kartu rūpestingai suprojektuotas kraštovaizdis, jėgas sugrąžinanti nuošali vieta ir įvairiapusė atvira erdvė – toks naujo tipo miesto parkas buvo sukurtas Berlyno Gleisdreiecko zonoje. Parkas susideda iš rytinės ir vakarinės atkarpų – Ostparko ir Westparko. Prieš šimtą metų tai buvo geležinkelio mazgas pramoninėje aplinkoje. Dabar modernus Berlyno viešasis parkas siūlo erdvę visiems.



Priemonės, pasitelktos teritorijos atkūrimui (sutvarkymui):

- **teritorijoje išsaugotos pagrindinės vertybės** – kultūros paveldas (geležinkelio infrastruktūros elementai) ir didelė biologinė įvairovė;
- buvo sukurta **daugiafunkcinė zona**, pasižyminti įvairiomis funkcijomis ir erdvėmis – ją sudaro atviros ir plačios zonos sporto užsiėmimams, biologine įvairove pasižyminčios laukinės gamtos zonos, žaidimų ir sporto aikštelės, bendruomenės sodai, lauko kavinės, patalpos verslui ir kūrybai, o taip pat šios buvusios pramoninės teritorijos muziejus;
- teritorijoje elementai ir erdvės papildyti informacinėmis lentomis, kurios buvo įrengtos gamtinėse ir laukinės gamtos zonose, skatinant **švietimą aplinkos klausimais ir gamtos pažinimą**;
- šis parkas yra **svarbi miesto žaliosios infrastruktūros dalis** – tai yra biologinis koridorius, natūraliai susiformavęs parkui pagrindą davusioje teritorijoje su buvusio geležinkelio infrastruktūra;
- šis parkas yra **funkcinė jungtis** (funkcinis erdvinis sąryšis) tarp dviejų miesto dalių, padalintų esamu geležinkeliu.

## Parkas „Schöneberger Südgelände“

Prellerweg 47-49, 12157 Berlynas, Vokietija



**Savininkas:** „Grün Berlin“

**Planavimas:** planavimo grupė – „ÖkoCon & Planland“ („planland/ÖkoCon“ konsorciumas), Berlynas; skulptorių grupė – „ODIOUS“

**Plotas:** 18 ha

**Metai:** 2008 – 2009

Tempelhofo geležinkelio rūšiavimo (manevravimo) stotis tapo tipiška apleista pramonės zona, kai po Antrojo pasaulinio karo buvo palapsniui uždarinėjama. Vis dėlto vos per 50 metų įvairialypio miesto viduryje suklestėjo turtinga gamtos oazė. Šį džiunglių mišką dabar galima patyrinėti pėsčiomis.

Tam tikri geležkelių eros pastatai ir statiniai, tokie kaip Brückenmeisterei (tiltų priežiūros depas) ir vandens bokštas, vis dar yra išlikę. Stovintis 50 metrų aukščio vandens bokštas, kaip simbolis, matomas iš tolo. Pastatytas 1927 m., jis pritraukia lankytojus ir fotografus. Šviesų festivalio metu dėl nuolatinio apšvietimo jis buvo tikras šviečiantis reginys. Laiko išbandymą ištvėrė ir 4000 kvadratinų pėdų (~372 m<sup>2</sup>) buvusi lokomotyvo salė. Erdvus interjeras, kuriame anksčiau remontuodavo traukinius, yra gana populiarus tarp eksperimentinių menininkų. Nesvarbu, ar tai avangardinis „Berliner Festspiele“ teatras, ar jaunų menininkų organizuojami šokių ir spektaklių renginiai, ar pasirodymo (demonstravimo) vieta arba galinė dekoracija (fonas) ambicingiems režisieriams, lokomotyvo salė suteikia reikiamą laisvę kūrybiniam aktyvumui bei naujų dalykų išbandymui.



Priemonės, pasitelktos teritorijos atkūrimui (sutvarkymui):

- **šiā vietā savaime iš dalies apvalė** augalų rūšys, atsiradusios ten per daugiau kaip per 50 apleidimo metų. Teritorijoje susiformavo įdomios ir specifinės augalų bendrijos. **Tie augalai kaupia (surenka) dirvožemio taršą, būdingą geležinkelio zonoms;**
- šis parkas suprojektuotas kaip **daugiafunkcinė viešoji erdvė**, apimanti gamtos zonas, pėsčiųjų pasivaikščiojimo ir meno zonas;
- vietos **tapatybę formuojantys elementai** yra išsaugoti kaip jos simboliai ir dominantės;
- šis parkas yra **unikali vieta tankiai užstatytoje miesto aplinkoje** – jis smarkiai kontrastuoja su jam būdinga aplinka, todėl tapo įdomia poilsio gamtoje vieta;
- dėl linijinės parko struktūros jis veikia kaip **biologinis koridorius ir funkcinė jungtis** (funkcinis erdvinis sąryšis) mieste;
- parke yra **informacinės lentos, kuriose atskleidžiama vietovės istorija** ir pateikiama informacija apie biologinę įvairovę bei floros ir faunos rūšis jame.

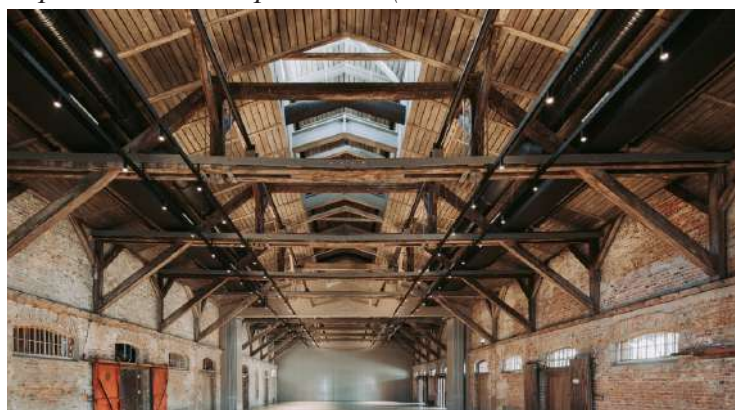
## Teritorija „New Hanza“

Hanzas iela 16A, Ryga, Latvija



Buvęs Rygos krovinių geležinkelio sandėlys atgimė teritorijoje „New Hanza“ kaip koncertų salė – kultūros, meno, muzikos ir kitų renginių scena. Derinant daugiau nei 100 metų trunkančią pastato istoriją su šiuolaikišku požiūriu, jis tapo efektyvia ir funkcionalia erdve renginiams organizuoti ir rengti. Po renovacijos pastatas išlaikys savo istorinį įvaizdį, išlikdamas miesto sparčios pramonės plėtros žymeniu, tačiau įgis ir naują paskirtį, dėl kurios jis taps pastebima ir pripažįstama aplankytina kultūros vieta Rygoje. „Hanzas Perons“ yra vieta menininkams susitikti su savo auditorija, kūrybingam protui – įgyvendinti savo idėjas, o kultūros mėgėjams – atrasti naujus talentus.

<https://www.hanzasperons.lv/> (Nuotraukos: Lauris Vīksne, Uldis Bertāns)



Priemonės, pasitelktos teritorijos atkūrimui (sutvarkymui):

- **išsaugotos istorinio paveldo vertybės ir vizualiai pastebimi elementai** – senasis pastatas yra integruotas į naujojo pastato erdves;
- sukurta **daugiafunkcinė viešoji erdvė**, kurioje daugiau dėmesio skiriama kultūros renginių organizavimui.

## „High Line“ parkas Niujorkas, JAV



„High Line“ parkas yra išsidėstęs 2,3 km ilgio buvusios geležinkelio linijos, vadinamos „West Side Line“, teritorijoje Niujorke, JAV. Parko projektavimo idėja buvo pridėti naujų funkcijų vietai, kuri prarado savo pradinę naudojimo paskirtį, kartu išlaikant parko struktūroje ir elementuose vietos tapatumą. Iš apleistos teritorijos ši vietovė išsivystė į viešąją erdvę ir svarbų miesto žaliosios infrastruktūros elementą (biologinį koridorių).

Parkas taip pat veikia kaip funkcinė jungtis, užtikrinanti saugų praėjimą per aktyvią ir tankiai užstatytą miesto aplinką bei sujungianti įvairias miesto viešąsias erdves ir pastatus (parduotuves, poilsio objektus ir kt.). Jo takai suprojektuoti remiantis universalios dizaino principais, užtikrinančiais prieinamumą įvairioms lankytojų grupėms ir ribotos judėsenos žmonėms – atskirai išplėtos intensyvaus ir ramaus vaikščiojimo zonos ir kt. Parko apželdinimas pagrįstas biologinės įvairovės ir tvarumo principais. Sodinant naudojamos augalų kompozicijos nereikalauja papildomos priežiūros. Norint sustiprinti vietos tapatybę bei sukurti vietos įvaizdį, ir esami geležinkelio keliai, ir nauji elementai buvo suprojektuoti vienodo stiliaus ir atitinkantys geležinkelio tematiką. „High Line“ parkas taip pat tapo įvairių meno renginių vieta.

<https://www.thehighline.org/>



Priemonės, pasitelktos teritorijos atkūrimui (sutvarkymui):

- degradavusi (sunykusi) ir pavojinga zona buvo pertvarkyta į **saugią ir patrauklią žaliąją erdvę** tankiai užstatytoje miesto aplinkoje;
- is parkas suprojektuotas kaip **daugiafunkcinė viešoji erdvė**, apimanti gamtos zonas, pėsčiųjų pasivaikščiojimo, poilsio ir meno zonas;
- parko struktūroje buvo išsaugoti ir panaudoti **šios vietos tapatybę** formuojantys elementai;
- parko dizainas pagrįstas **biologiškai įvairiais ir tvariais želdiniais**;
- šis parkas yra **unikali vieta tankiai užstatytoje miesto aplinkoje** – jis smarkiai kontrastuoja su jam būdinga aplinka, todėl tapo įdomia poilsio vieta;
- dėl linijinės parko struktūros jis veikia kaip **biologinis koridorius ir funkcinė jungtis** (funkcinis erdvinis sąryšis) **mieste**;
- parke yra informacinės lentos, kuriose atskleidžiama **vietovės istorija** ir pateikiama informacija apie **biologinę įvairovę bei floros ir faunos rūšis** jame.

## APLEISTOS UPIŲ TERITORIJOS

### Rygos Sandėliai („Spīķeri“)

Maskavas iela 6, Ryga, Latvija



Iki Rygos tvirtovės likvidavimo (1857–1863) sandėlių rajonas buvo įsikūręs už tvirtovės ribų ir buvo žinomas kaip Lastadija – vokiečių kalba tai reiškė krovinių pakrovimo ir iškrovimo vietą. Pirmą kartą Lastadija istorinėse medžiagose paminėta 1348 m. Pirmasis akmeninis sandėlys buvo pastatytas 1864 m., o paskutinis – 1886 m. Iš viso šioje vietoje pastatyta 58 sandėlių.

Sandėliai sudaro erdvėje neužbaigtą, bet monolitinį pastatų ansamblį. Pagal specialius sandėlių rajonui parengtus statybos reglamentus visų sandėlių fasadai turi derėti, t. y. fasadų dizainas turi būti panašus ir harmoningai suderintas. Jie yra suprojektuoti vadinamoju „plytų stiliumi“ – vienu iš oficialių XIX amžiaus eklektiško stiliaus variantų, vyravusių pramoninių statinių, sandėlių ir kitų komercinių pastatų architektūroje.

Buvusių sandėlių teritorijos atgaivinimo projekto tikslas buvo paversti gatvės kvartalą viešai prieinamu kultūros ir švietimo kvartalu, dominančiu ir vietinius gyventojus, ir turistus. Ši teritorija yra patraukli, nes sandėlių kvartalas yra istoriniame miesto centre, kuris įtrauktas į UNESCO Pasaulio kultūros paveldo sąrašą.







Priemonės, pasitelktos teritorijos atkūrimui (sutvarkymui):

- rekonstruojant ir **pritaikant istorinius pastatus naujoms funkcijoms**, buvo išsaugota buvusios sandėlių teritorijos **tapatybė (identitetas) ir įvaizdis**;
- šis kvartalas buvo išplėtotas kaip **daugiafunkcinė viešoji erdvė**, kurioje galima apsipirkti, aplankyti koncertus, teatrus, miesto šventes ir dar daugiau;
- teritorija veikia kaip **funkcinė ir vizualinė jungtis** tarp miesto ir upės.

## „Houtan Park“ parkas

Shanghai Expo area, Šanchajus, Kinija



Pagrindinė projekto idėja yra tokia, kad kraštovaizdis yra gyva sistema. Šis parkas buvo sukurtas buvusioje pramoninėje teritorijoje prie Huangpu upės. Apleista teritorija buvo paversta unikalia ekologine sistema, kuri valo užterštą upės vandenį, saugo miestą nuo potvynių ir sudarė sąlygas įrengti vietas, tinkamas maisto ruošimui, švietimui ir poilsiui.

Šio projekto tikslas buvo parodyti įgyvendintus ekologiško parko projektavimo ir naudojimo principus. Būdamas Shanghai Expo (Šanchajaus parodų komplekso) dalimi, parkas turėjo pajėgti priimti daug lankytojų nuo gegužės iki spalio mėnesių, parodydamas jiems žaliųjų technologijų taikymą. Įgyvendinus projektą, medžiai ir augalai ten absorbuoja apie 242 tonas anglies dvideginio. Parko infrastruktūrai įrengti buvo panaudotos utilizuotos atliekos, kurios buvo pašalintos iš aikštelės prieš sukuriant parką. Pakartotinai buvo panaudota 37 tonos plieno ir 34 000 plytų.

Vandens valymui buvo įrengti specialūs elementai – terasos. Kiekvienoje terasoje sodinami augalai vandens fitoremediacijai arba jo nukenksminimui. Vanduo išvalomas nuosekliai – pirmojoje terasoje vanduo yra labiausiai užterštas, o paskutinėje – tyriausias.





Priemonės, pasitelktos teritorijos atkūrimui (sutvarkymui):

- šis parkas suprojektuotas kaip **daugiafunkcinė viešoji erdvė**, apimanti gamtos zonas, taip pat pėsčiųjų pasivaikščiojimo ir poilsio zonas bei švietimo ir kitokios veiklos zonas;
- šis parkas yra **tarsi gyva sistema**, valanti taršą teritorijoje ir apsauganti ją nuo potvynio (užliejimo);
- parko infrastruktūrai sukurti **buvo panaudotos perdirbtos medžiagos**;
- šis parkas yra **unikali vieta tankiai užstatytoje miesto aplinkoje** – jis smarkiai kontrastuoja su jam būdinga aplinka, todėl tapo įdomia poilsio vieta;
- dėl linijinės parko struktūros jis veikia kaip **biologinis koridorius mieste**.

## Gyvenamasis kompleksas „Gypsum Factory“

Balasta dambis 72, Ryga, Latvija



Buvusi gipso gamykla stovi ant Dauguvos upės kranto. Gamykla yra XIX amžiaus pabaigos plytų architektūros pavyzdys Rygoje su puikiais plytų detalėmis ir faktūromis, įdomiomis medinėmis konstrukcijomis, būdingu langų ritmu ir padalijimu. Po renovacijos gamykla buvo paversta moderniu gyvenamųjų namų ansambliu – pirmuoju „loftų“ kompleksu Latvijoje. Šiame ansamblyje yra 34 butai, restoranas, sauna ir požeminė automobilių stovėjimo aikštelė.

Suprojektuotas kompleksas yra valstybės saugomoje, istorinėje Kipsala (latv. Kīpsala) salos vietoje. Kipsala – ši priemiesčio tipo oazė, nors ir esanti pačiame Rygos viduryje – yra Rygos istorinio centro, įtraukto į UNESCO Pasaulio paveldo sąrašą, buferinės zonos dalis.

Pirmajame gipso gamyklos rekonstrukcijos etape, kuris prasidėjo 2002 m., buvo rekonstruoti tik keli atrinkti komplekso pastatai. Tai buvo keturi pastatai, supantys kiemą, ir didelis kaminas pietinėje kvartalo dalyje. Šiame rekonstrukcijos etape buvo baigtas įrengti 34 butų gyvenamasis kompleksas, o taip pat „Fabrika“ (liet. „gamykla“) restoranas, pirtis ir privati jachtų prielauka (marina). Pirmasis etapas buvo baigtas 2004 m. Antrojo etapo tikslas buvo užbaigti viso gamyklos komplekso architektūrinę plėtrą, atsižvelgiant į miesto, priemiesčio ir istorinius sumetimus. Šis pramoninio paveldo paminklas yra svarbus Rygos miestui tiek dėl iš jo atsiveriančio vaizdo į dešinią Dauguvos upės krantą, tiek dėl jo kultūrinio paveldo, todėl rekonstruoti jį reikėjo kruopščiai ir jautriai. Projekto įgyvendinimo antrojo etapo metu buvo atnaujinami (renovuojami) vertingi originalūs pastatai, o taip pat į esamą gipso gamyklos komplekso struktūrą ir jo užimamo kairiojo Dauguvos kranto panoramą buvo integruojamas įspūdingas asortimentas naujos architektūros.

<https://www.gipsafabrika.lv/>



Priemonės, pasitelktos teritorijos atkūrimui (sutvarkymui):

- **istorinio paveldo teritorijos vertybės ir vizualiai pastebimi elementai buvo išsaugoti** ir panaudoti naujoje infrastruktūroje ir pastatuose;
- buvo suprojektuota **daugiafunkcinė viešoji erdvė**, tačiau daugiau dėmesio joje skiriama gyvenamųjų zonų plėtrai;
- **vietos tapatybę formuojantys elementai buvo išsaugoti ir panaudoti kaip jos dominantės ir simboliai.**

## Reino parkas (vok. „Rheinpark“)

Liebigstraße 70, 47053 Duisburgas, Vokietija



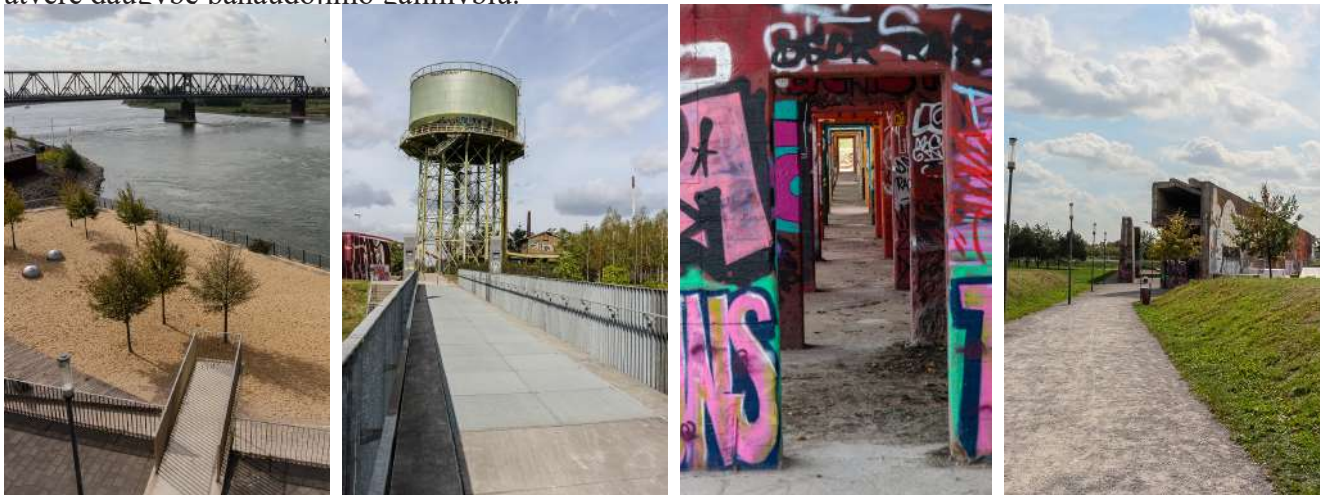
Kraštovaizdžio architektas: „Atelier LOIDL“

Plotas: 40 ha

Projektavimo metai: 2009

Tolesnis „ThyssenKrupp“ plieno liejyklos Duisurge-Hochfelde pritaikymas naudojimui atvėrė galimybę paversti šį turta, kuris buvo naudojamas pramonės tikslais net 150 metų, gyvybingu laisvalaikio parku prie upės ir taip sustiprinti Duisburgo, kaip miesto prie Reino upės, profilį. Visi panaudoti projektavimo metodai buvo skirti sustiprinti upės kraštovaizdžio suvokimą ir jo pajautimą. Išnagrinėjus parko ir Reino upės topografinius ryšius (pjūvius, iškilumus), galima pamatyti tam tikro tipo raižytą

kraštovaizdį, kuriame esamus geležinkelio bėgius (jie iki tol atrodė kaip svetimkūnis) galima laikyti patogiu atspirties elementu, sąsaja ieškant horizontalios linijos. Raižytas kraštovaizdis (peizažas), t. y. įvairių skirtingo aukščio aukštų ir žemų vietų sąveika, leido išsivystyti daugeliui skirtingų erdvių ir atvėrė daugybę panaudojimo galimybių.



Priemonės, pasitelktos teritorijos atkūrimui (sutvarkymui):

- teritorijoje buvo pašalinti techniniai elementai;
- **pakrančių kraštovaizdžiui būdingų polderio elementų panaudojimas**, atrandant patekimo prie upės ir esamos geležinkelio linijos kirtimo sprendinį;
- siekiant **išlaikyti vietos tapatumą ir aurą**, buvo panaudoti pramoninių statinių fragmentai;
- **daugiafunkcinė** viešoji erdvė;
- vizualinė, emocinė ir funkcinė **jungtis (erdvinis sąryšis) su upe**;
- viešoji erdvė **laikinam pasinaudojimui**;
- **visuomenės įtraukimas**.

## Andrė Sitroeno (André Citroën) parkas

2 Rue Cauchy, 75015 Paryžius, Prancūzija



Andrė Sitroenas (Andre Citroën) 1915 m. Senos pakrantėje pastatė gamyklą. Ji ten veikė iki 1970 m., o po jos uždarymo miesto plėtrai atsivėrė ir buvo įtraukta į miesto urbanizavimo politikos planą jos 24 ha teritorija. Dabar šioje vietoje įrengtas viešasis parkas ir stovi nauji pastatai. Viešasis parkas su didelėmis dekoratyvinėmis pievelėmis, žiemos sodais, fontanais ir daugybe kitų vandens elementų, teminiais sodais ir turtinga augalija užima 14 ha. Dar 10 ha užima gyvenamieji ir biurų pastatai, įskaitant ypač modernų „Le Ponant de Paris“, besiribojantį su Andrė Sitroeno parku (Parc André Citroën).

Andrė Sitroeno parkas susideda iš kelių atskirų dalių: Baltojo sodo Rytuose (1 ha), Juodojo, arba Tamsiojo, sodo Vakaruose (2 ha) ir Centrinio parko (11 ha). Parką projektavo prancūzų kraštovaizdžio

architektai Gilles Clement ir Alain Provost bei architektai Patrick Berger, Jean-Francois Jodry ir Jean-Paul Viguie.



Priemonės, pasitelktos teritorijos atkūrimui (sutvarkymui):

- šis parkas buvo suprojektuotas kaip **daugiafunkcinė viešoji erdvė**, apimanti žaliąsias zonas bei pakrančių zonas, dideles dekoratyvines pieveles, o taip pat – pėsčiųjų pasivaikščiojimo ir meno zonas, poilsio zonas, teminius sodus, biurų ir gyvenamuosius pastatus;
- vietos **tapatybę formuojantys elementai** (detalės) buvo išsaugoti ir panaudoti kaip jos dominantės ir simboliai (pramoninių statinių liekanos, jų detalės ir kt.);
- šis parkas yra **unikali vieta tankiai užstatytoje miesto aplinkoje** – jis smarkiai kontrastuoja su jam būdinga aplinka, todėl tapo įdomia poilsio vieta;
- šis parkas veikia kaip **biologinis koridorius ir funkcinė jungtis** (erdvinis sąryšis) miesto aplinkoje.

## NUORODOS

- ▶ *Ainavu architektūros projektu interneta platforma.* <http://www.landezine.com/index.php/2011/08/post-industrial-landscape-architecture/>
- ▶ *Amerikas ainavu architektu asociacijos interneta vietne.* <https://www.asla.org/>
- ▶ *Architektūros interneta platforma.* <https://www.archdaily.com/>
- ▶ *Basics Landscape Architecture 02: Ecological Design (2011) N. Rottle, K Yocom (eds.). Ava Publishing. 185 p.*
- ▶ *Duisburg Nord ainavu parka informacija Ainavu architektūros projektu interneta platformā.* <http://www.landezine.com/index.php/2011/05/rhine-park-in-duisburg-by-atelier-loidl/>
- ▶ *Duisburg Nord ainavu parka informacija.* <https://www.latzundpartner.de/en/projekte/postindustrielle-landschaften/landschaftspark-duisburg-nord-de/>
- ▶ *Gleisdreieck parka informacija Berlīnes tūrisma interneta vietnē.* <https://www.visitberlin.de/en/park-gleisdreieck>
- ▶ *Gleisdreieck parks Berlīnes zaļās infrastruktūras kontekstā.* <https://gruen-berlin.de/en/park-am-gleisdreieck>
- ▶ *Ģipša fabrika interneta resurss.* <https://www.gipsafabrika.lv/>
- ▶ *Fotogrāfiju utt. publicitātes materiāli.* <https://www.pinterest.com>
- ▶ *Hanzas perons interneta resurss.* <https://www.hanzasperons.lv/>
- ▶ *High Line parka interneta resurss.* <https://www.thehighline.org/>
- ▶ *Informatīvs materiāls par atpūtas un iepirkšanās centru Manufaktura. Pieejams:* <https://culture.pl/en/article/industrial-lodz-past-present>
- ▶ *Izklaizu centra Stary Browar interneta vietne.* <https://www.starybrowar5050.com/o-starym-browarze/>
- ▶ *Ņitavska N., Zigmunde D. (2013) Zaļās pilsētvides plānošana. Rokasgrāmata. Jelgava: Zemgales plānošanas reģions.*
- ▶ *Rīgas Spīķeri interneta resurss.* <https://www.spikeri.lv/>
- ▶ *Schoneberger parka informacija Berlīnes tūrisma interneta vietnē. Pieejams:* <https://www.visitberlin.de/en/natur-park-schoneberger-sudgelande>
- ▶ *Zollverein parka apraksts industriālā mantojuma interneta vietnē.* <https://visitworldheritage.com/en/eu/zollverein-park/6295c542-dd21-4453-8329-3cea627c4323>
- ▶ *Zollverein parka informacija.* <https://www.publicspace.org/works/-/project/k127-zollverein-park>