



**Ekosistēmu un to sniegto pakalpojumu
identificēšana un novērtēšana Jaunķemeru
un Saulkrastu pilotteritorijās
projekta "LIFE EcosystemServices"
(LIFE13 ENV/LV/000839) ietvaros**

Identifikācijas Nr. DAP 2015/51 LIFE

NOSLĒGUMA ZIŅOJUMS

Dabas aizsardzības pārvalde
Reģ.Nr. 90009099027
Baznīcas ielā 7, Sigulda, Siguldas novads, LV-2150

Biedrība "Baltijas Vides Forums"
Reģistrācijas Nr. 40008075450
PVN Nr. LV40008075450
Antonijas 3-8
LV-1010 Rīga, Latvija

Kontakti:
Tel.: 67357 555
E-pasts: bef@bef.lv



Materiāls sagatavots ar Eiropas Komisijas LIFE+ programmas finansiālu atbalstu projekta Nr. LIFE13 ENV/LV/000839 "Ekosistēmu un to sniegto pakalpojumu novērtējuma pieejas pielietojums dabas daudzveidības aizsardzībā un pārvaldībā" (LIFE EcosystemServices) ietvaros.

Satura rādītājs

| | |
|--|----|
| Ievads un līguma ieviešanas gaita | 4 |
| 1. Pilotteritoriju raksturojums | 6 |
| 1.1. Ekosistēmu noteikšana pilotteritorijās..... | 6 |
| 1.2. Zemes seguma veidi pilotteritorijās | 6 |
| 1.3. Papildus raksturlielumi un kartēšana | 7 |
| 2. Ekosistēmas daudzveidības un kvalitātes novērtēšana pilotteritorijās..... | 8 |
| 2.1. Biotopu kvalitāte Jaunķemeru pilotteritorijā | 9 |
| 2.2. Biotopu kvalitāte Saulkrastu pilotteritorijā | 10 |
| 2.3. Upju ūdens kvalitāte..... | 13 |
| 3. Ekosistēmu pakalpojumu kartēšanas un novērtēšanas metodika | 14 |
| 4. Ekosistēmas pakalpojumu kartēšana | 15 |
| 5. Ekosistēmas pakalpojumu novērtēšanas indikatori | 16 |
| 6. Ekosistēmas pakalpojumu vērtēšanas rezultāti | 19 |
| 7. Iespējamie attīstības scenāriji projekta pilotteritorijās..... | 21 |
| 8. Cēloņu-secu sakarības un EP novērtējums..... | 22 |
| 9. Ģeotelpiskās datu bāzes struktūra un dati..... | 25 |
| Secinājumi | 26 |
| Izmantotā literatūra | 27 |
| Pielikumi | 30 |
| 1.a. pielikums. Ekosistēmu un biotopu izplatība Jaunķemeru pilotteritorijā..... | 30 |
| 1.b. pielikums. Ekosistēmu un biotopu izplatība Saulkrastu pilotteritorijā | 30 |
| 2.a. pielikums. Biotopi un to kvalitātes novērtējums Jaunķemeru pilotteritorijā..... | 30 |
| 2.b. pielikums. Biotopi un to kvalitātes novērtējums Saulkrastu pilotteritorijā | 30 |
| 3. pielikums. Piekrastes ekosistēmas pakalpojumu kartēšanas un novērtēšanas metodoloģija..... | 30 |
| 4. pielikums. Indikatori | 30 |
| 5.a.pielikums. Daudz-līmeņa EP novērtēšanas matrica Jaunķemeru pilotteritorijā | 30 |
| 5.b.pielikums. Daudz-līmeņa EP novērtēšanas matrica Saulkrastu pilotteritorijā | 30 |
| 5.c.pielikums. Ekosistēmas pakalpojumu integrētais novērtējums Jaunķemeru pilotteritorijā | 30 |
| 5.d.pielikums. Ekosistēmas pakalpojumu integrētais novērtējums Saulkrastu pilotteritorijā..... | 30 |
| 6.pielikums. Individuālās EP novērtējuma kartes..... | 30 |
| 7.a. pielikums “Kūrorta parka” Ķemeru pilotteritorijā attīstības scenārijs | 30 |
| 7.b. pielikums “Dabas dizaina parka” Saulkrastu pilotteritorijā attīstības scenārijs..... | 30 |
| 7.c.pielikums. Daudz-līmeņa EP novērtēšanas matrica Saulkrastu pilotteritorijā, izveidojot Dabas dizaina parku | 30 |

| | |
|--|----|
| 7.d.pielikums. Daudz-līmeņa EP novērtēšanas matrica Jaunķemeru pilotteritorijās, izveidojot Kūrorta parku | 30 |
| 7.e.pielikums. Ekosistēmas pakalpojumu integrētais novērtējums Jaunķemeru pilotteritorijā, izveidojot Kūrorta parku..... | 30 |
| 7.f.pielikums. Ekosistēmas pakalpojumu integrētais novērtējums Saulkrastu pilotteritorijā, izveidojot Dabas dizaina parku..... | 30 |

Ievads un līguma ieviešanas gaita

Latvijai ir gandrīz 500 km gara krasta līnija. Piekrastē ir pārstāvēta liela sugu un biotopu daudzveidība, vērtīgas ekosistēmas un unikāla ainaviskā daudzveidība. Latvijā piekrastes ekosistēmas ir atzītas par neaizstājamām vērtībām bioloģiskās daudzveidības kontekstā. Sauszemē piecu kilometru platā joslā no jūras krasta atrodas 30 īpaši aizsargājamās dabas teritorijas vai to daļas. Tās aizņem aptuveni 34 procentus no šīs joslas kopplatības, un tajās iekļautā jūras krasta kopgarums ir aptuveni 49 procenti no visas jūras krasta līnijas. Teritoriju aizsardzības statuss ir piešķirts, lai novērstu vai samazinātu dabas vērtību degradēšanos.

Ekosistēmas pakalpojumu (EP) pieejas mērķis ir apzināt un novērtēt labumus, ko cilvēki gūst no ekosistēmām. EP pieeja ir jauna Latvijai, tāpēc līgumā ietvertu uzdevumu ieviešanas laikā izpaudās to pētnieciskais raksturs, kad ir jāievēro zinātniskiem projektiem raksturīgā adaptīvā pieeja, meklējot labāko risinājumu. Lai sekmētu EP pieejas izmantošanu un pielāgošanu Latvijas apstākļiem, ir uzsākta vairāku projektu ieviešana, tomēr tie neaplūko piekrastes sauszemes ekosistēmas un to sniegtos pakalpojumus.

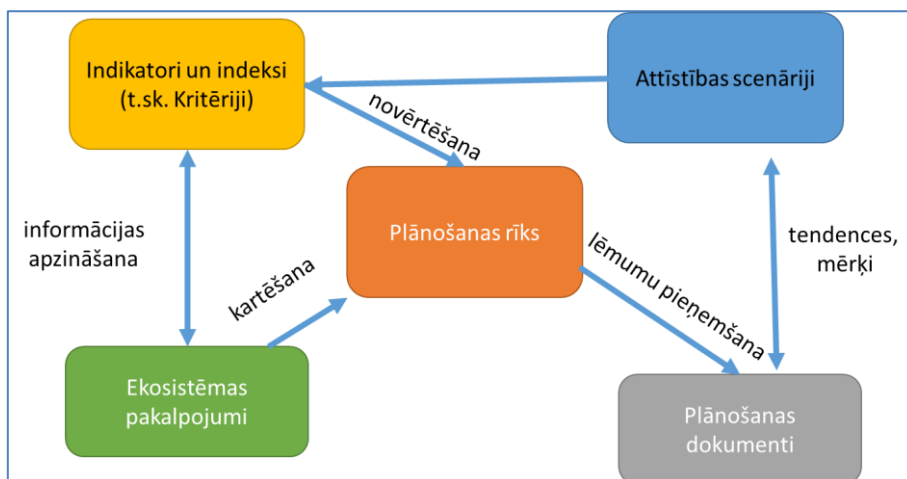
LIFE programmas projekta "LIFE EcosystemServices" (LIFE13 ENV/LV/000839) (turpmāk – Projekts) ietvaros Dabas aizsardzības pārvalde noslēdza līgumu ar biedrību "Baltijas Vides Forums" par EP kartēšanu un novērtēšanu. Līgums tika realizēts no 2015.gada novembra līdz 2016.gada maijam. Baltijas Vides Forums piesaistīja dažādus vides jomu ekspertus, kas veica gan scenāriju izstrādi, gan EP kartēšanu un vērtēšanu.

Līguma darba uzdevums bija veicināt ekosistēmu un to sniegto pakalpojumu apzināšanu un novērtēšanu, un uz tā balstītu ilgtspējīgu lēmumu pieņemšanu Latvijas Republikas politikas un plānošanas dokumentos, kā arī sekmēt uz ekosistēmu pakalpojumu interesēm līdzsvarotu piekrastes dabas, kultūras un ekonomisko attīstību. Lai testētu EP pieejas ieviešanu Latvijas piekrastes apstākļos, izvēlētas divas piekrastes pilotteritorijas – Jaunķemeri un Saulkrasti.

Izmantojot abas pilotteritorijas, tika realizēti šādi darba uzdevumi:

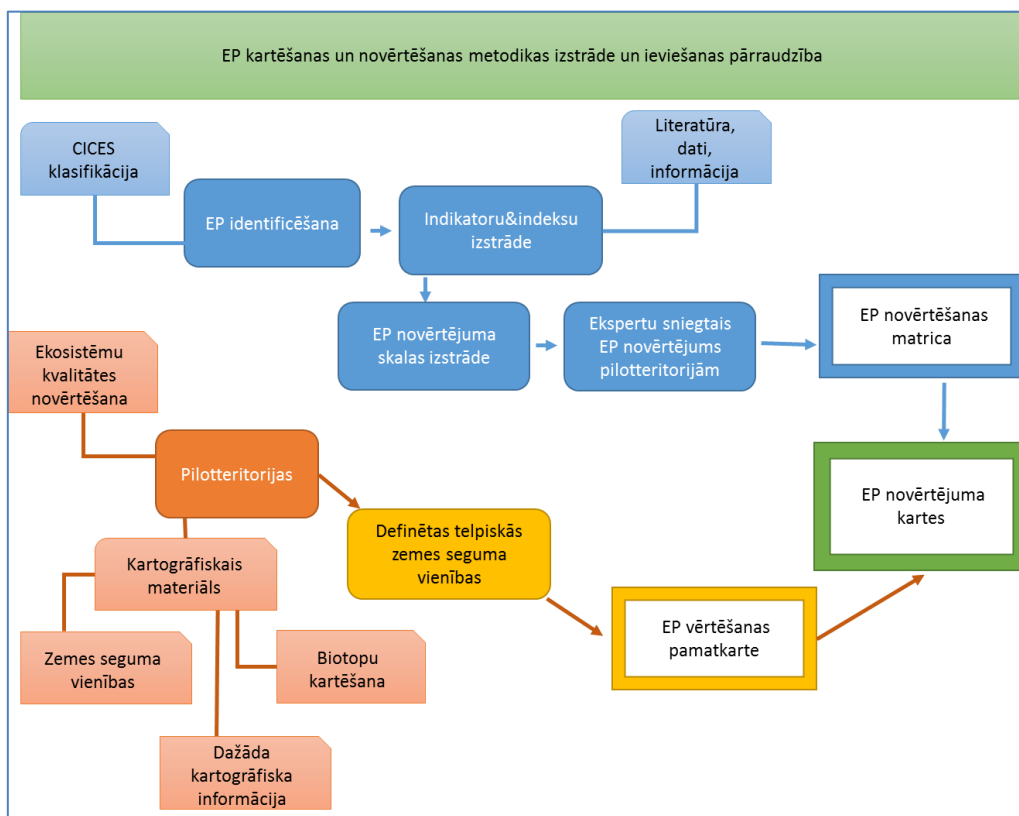
- ekosistēmu pakalpojumu kartēšana, izmantojot biofizikālos datus un ekspertu zināšanas, kā arī EP potenciāla un pieprasījuma novērtēšana;
- EP novērtēšanas kritēriju un indikatoru testēšana un izvērtēšana;
- nepieciešamās informācijas ieguve par cēloņu seku sakarībām un ietekmi uz EP, lai sekmētu uz ekosistēmu pieejas balstīta plānošanas rīka izstrādi;
- katrai pilotteritorijai viena scenāriju izstrāde, lai novērtētu iespējamās EP izmaiņas.

Līguma darba uzdevumu izpilde konceptuāli (sk. 1.1. att.) ir virzīta uz to, lai identificētu piekrastes ekosistēmu sniegtos ekosistēmu pakalpojumus, izstrādātu un testētu to novērtēšanas pieeju, kas balstīta uz pakalpojumu raksturojošiem indikatoriem un kritērijiem. Izvēlētajiem ekosistēmas pakalpojumiem un raksturojošiem indikatoriem ir jābūt integrējamiem projektā izvēlētajā plānošanas rīka struktūrā. Līguma ieviešanas laikā ir arī jātestē izvēlēto pakalpojumu vērtību maiņa atkarībā no izstrādāta attīstības scenārija. Scenāriju izstrāde ir viena no plānošanas dokumentu izstrādes metodēm, kas ļauj stratēģiski izvērtēt iespējamo izmaiņu radītos ieguvumus un zaudējumus.



1.1. att. Līguma darba uzdevumu izpildes konceptuālais ietvars

Darba uzdevumu izpildes gaitā notika vairākas kopējas līguma ieviešanā iesaistīto ekspertu sanāksmes, kā arī sanāksmes ar Projekta pārstāvjiem. To laikā tik prezentēti un diskutēti gan metodiskie jautājumi, gan izaicinājumi darba izpildē, kā arī sasniegtie rezultāti.



1.2. att. Līguma darba uzdevumu izpildes gaita

Noslēguma ziņojums atspoguļo visus veiktos darba uzdevumus un ar tiem saistīto aktivitāšu rezultātus. Galvenie līguma rezultāti ziņojumam tiek pievienoti kā pielikumi. Sagatavotie ģeotelpiskie dati ir pieejami elektroniskā formātā.

1. Pilotteritoriju raksturojums

1.1. Ekosistēmu noteikšana pilotteritorijās

Projekta pieteikumā jau ir noteiktas pilotteritorijas un to robežas. Abas teritorijas atrodas Latvijas piekrastē. Jaunķemeru pilotteritorija atrodas no Rīgas uz rietumiem, Jūrmalas pilsētas rietumu daļā, starp Rīgas līci un reģionālas nozīmes ceļu Rīga-Kolka, Jaunķemeru ceļu un Zvīņu ielu. Teritorija atrodas Ķemeru Nacionālajā parkā. Savukārt Saulkrastu pilotteritorija atrodas uz austrumiem no Rīgas, Saulkrastu pilsētas vidusdaļā, starp Rīgas līci un vietējās nozīmes ceļu (Rīgas iela), starp Inčupi un Pēterupi. Teritorija atrodas netālu no dabas parka „Piejūra”.

2015. gada septembrī Dabas aizsardzības pārvalde slēdza atsevišķu līgumu ar sertificētu ekspertu par biotopu kartēšanu abās pilotteritorijās. Kartēšana tika veikta atbilstoši pašreizējai biotopu kartēšanas metodikai, aizpildot ES nozīmes biotopu kartēšanas un monitoringa anketas, kā arī novērtējot mežaudžu atbilstību *potenciāli dabiska meža biotopa* vai *dabiska meža biotopa* statusam. Tā rezultātā tika iegūta biotopu un ekosistēmas izplatības karte un to pašreizējās kvalitātes novērtējums (sk.1.2. nodaļu). Pilotteritorijās dominē skujkoku meža ekosistēma, kam pēc aizņemtās platības rādītājiem seko kāpu ekosistēmas. Saulkrastos abu upju ietekās jūrā ir noteikts ES īpaši aizsargājamais biotops ‘3260 Dabiski upju posmi’. Izmantojot ArcGIS programmatūru, ir aprēķinātas katra biotopa un ekosistēmas aizņemtās platības, precizējot projekta pieteikumā sniegto aprēķinu par visas pilotteritorijas aizņemto platību. Ekosistēmu un biotopu izplatību Jaunķemeru un Saulkrastu pilotteritorijās kartes skatīt 1.a un 1.b pielikumos.

Tabula 1.1. Pilotteritorijās sastopamās ekosistēmas un biotopi un to aizņemtās platības (ha)

| Ekosistēma | Biotops * | Jaunķemeri | Saulkrasti |
|------------|--|-------------|---------------|
| Pludmale | Smilšaina pludmale | 5.55 | 16.4 |
| Kāpas | Embrionālās kāpas (2110) | 0.82 | 0.85 |
| | Priekškāpas (2120) | 3.85 | 8.38 |
| Mežs | Mežainas piejūras kāpas (2180) | 3.92 | 36.24 |
| | Mežainas piejūras kāpas (2180) ar Veciem vai dabiskiem boreāliem mežiem (9010) | 68.92 | 24.48 |
| Upe | Upju straujtecēs un dabiski upju posmi (3260) | n.a | 7.42 |
| Apbūve | Publiska apbūve, mazstāvu un daudzstāvu dzīvojamā apbūve, transporta infrastruktūra, ēkas, ruderāli biotopi. | 10.54 | 39.08 |
| | Kopējā platība | 93.6 | 132.85 |

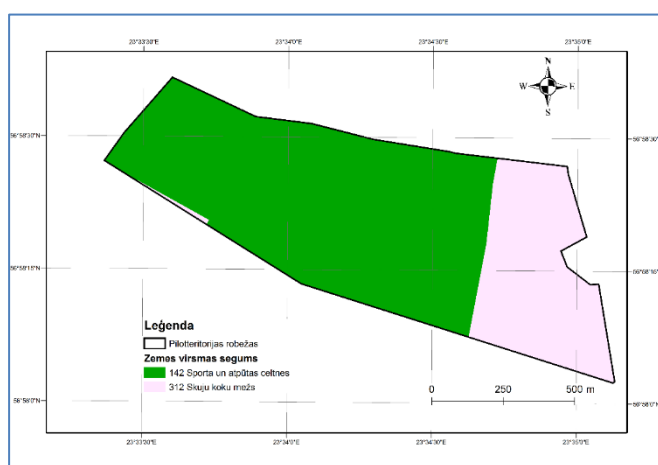
* iekavās norādītais kods atbilst direktīvas 92/43/EEK klasifikācijai

1.2. Zemes seguma veidi pilotteritorijās

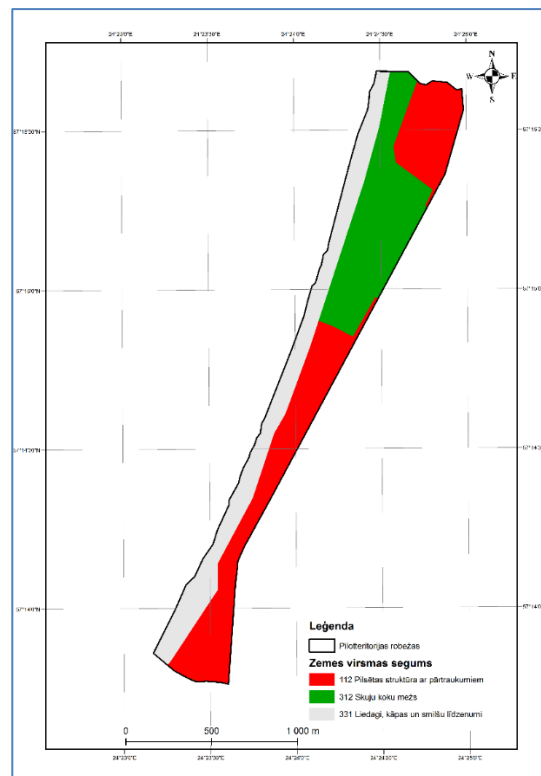
Pilotteritorijās atrodas ne tikai ES nozīmes aizsargājami biotopi, bet arī citi zemes seguma veidi, kas ir būtiski pilnīgai ekosistēmu pakalpojumu identificēšanai un kartēšanai. Zemes seguma veida informācija ir iegūstama no topogrāfiskās kartes, ko izstrādā Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra. Šī līguma ietvaros tika izmantota Topogrāfiskā karte M 1:10 000 (atbilstoši 3. cikla specifikācijai).

Lai ievērtētu nākotnes iespējamās zemes seguma lietojumus, tad līguma izstrādē tika ņemts vērā arī Saulkrastu un Jūrmalas pašvaldību teritorijas plānojumi.

Corine Land Cover 2012 ir Eiropas mēroga ceturtā zemes seguma struktūras datu bāze. Šī ģeotelpiskā informācija ir iegūta no satelītatēliem, kuru minimālā kartēšanas vienība ir 25 ha, 100m novietojuma precizitāte, 100 m minimālais kartēšanas platums. Tāpēc šie dati nav nepiemērota, lai veiktu EP kartēšanu un vērtēšanu abās pilotteritorijās, kuras ir neliela izmēra (Sk.1.3.a un 1.3.b attēlus). Dati publiskoti un lejuplādējami no mājas lapas: <http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc-2012>.



1.2.a. att. LandCover2012 zemes virsmas segums Jaunķemeri pilotteritorijā



1.2.b.att. LandCover2012 zemes virsmas segums Saulkrasti pilotteritorijā

1.3. Papildus raksturlielumi un kartēšana

EP vērtēšanas laikā tika identificēti papildus kritēriji un parametri, kas telpiski noteica ekosistēmu apakšvienības. Šie kritēriji ekosistēmu un zemes seguma raksturošanai tika ieviesti, izstrādājot EP novērtējuma indikatoru definīcijas.

Meža ekosistēmas tika iedalītas divās apakšvienībās pēc vecuma struktūras: vidēja vecuma un briestaudzes, pieaugušas un pāraugušas audzes. Informācija par meža ekosistēmu dalījuma vecuma grupās tika iegūta no Valsts meža dienesta datu bāzes.

Pludmale un kāpas tika klasificētas saskaņā ar erozijas un akumulācijas procesu intensitāti. Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultātes Jūras krastu laboratorijas speciālisti ilgstoši veic pētījumus par mūsdienu ģeoloģiskiem procesiem, tādejādi, iespējams EP raksturošanā izmantot papildus kritērijus.

Upju ekosistēmu klasifikācijā tika izmantoti upju tipoloģija, kas izstrādāta un normatīvajos aktos ieviesta saistībā ar ūdens resursu apsaimniekošanu. Kā kritērijs var tikt izmantots upes sateces baseins, kas nosaka ūdens noteces apjomus, kā arī jau esošo ūdens kvalitātes stāvokli.

2. Ekosistēmas daudzveidības un kvalitātes novērtēšana pilotteritorijās

Ekosistēmu kvalitāte pilotteritorijās Jaunķemeros un Saulkrastos ir vērtēta biotopu līmenī. Biotopu kvalitāti vērtēja biotopu kartēšanas laikā 2015. gada septembrī sertificēta eksperte, ar ko Dabas aizsardzības pārvalde bija slēgusi līgumu par biotopu kartēšanu abās pilotteritorijās. Upju biotopa apsekojums Saulkrastu pilotteritorijā notika 2015.gada decembrī. Taču tā kvalitātes vērtējums vēl nav noteikts, jo apsekojums notika ziemas sezonā.

Biotopu kartēšanā izmantota „Eiropas Savienības aizsargājami biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata”¹, „Biotopu inventarizācijas un kartēšanas metodika”² un aizpildītas ES nozīmes biotopu kartēšanas un monitoringa anketas, kā arī novērtētas mežaudžu atbilstība potenciāli dabiska meža biotopa (PDMB) vai dabiska meža biotopa (DMB) statusam³.

Biotopu kvalitātes vērtēšanai nav izstrādāti stingri kritēriji, pēc kuriem objektīvi novērtēt biotopa kvalitāti, tādēļ biotopu kvalitātes vērtējumā vienmēr jāņem vērā, ka tas ir subjektīvs viedoklis. Šobrīd projekta “NAT-PROGRAMME” ietvaros tiek veidotas biotopu vērtējuma atslēgas (kāpu un iekšzemes kāpu biotopu indikatīvā vērtējuma atslēga (B.Laime, pludmaļu biotopu indikatīvā vērtējuma atslēga (B.Laime), mežu biotopu kvalitātes indikatīvā vērtējuma atslēga (S.lkauniece)), tomēr tās vēl ir izstrādes stadijā. Dabas aizsardzības nozarē tiek ieviests biotopu kvalitātes gradācija četrās klasēs, tās tiek lietotas arī jaunākajās biotopu kartēšanas anketās, tādēļ arī ekosistēmu kvalitātes vērtēšanā tiek izmantota šī gradācija, lai projekta iegūtie rezultāti būtu savietojami un izmantojami arī citās teritorijās.

Biotopu kvalitātes vērtējums norāda uz dabisko procesu funkcionēšanu ekosistēmā. Vērtējot biotopa struktūras var novērtēt vai dabiskie procesi biotopā funkcionē pilnībā (izcila kvalitāte), ir nelieli dabisko procesu funkcionalitātes traucējumi (laba kvalitāte), ir būtiski dabisko procesu norises traucējumi, bet kādi no tiem vēl veic savu funkciju (vidēja kvalitāte) un būtiski dabisko procesu traucējumi, bet biotops atbilst vēl tā izdalīšanas minimālajiem kritērijiem.

Kvalitāte tiek vērtētā četrās klases: zema, vidēja, laba un izcila kvalitāte. Tā kā kāpu un pludmales biotopu funkcionālie procesi būtiski atšķiras no mežu biotopu funkcionālajiem procesiem, kvalitātes vērtējums pa klasēm zemāk aprakstīts kāpu un mežu biotopiem atsevišķi.

Kvalitātes kritēriji mežu biotopu grupā:

- Zema kvalitāte - nav konstatētas degšanas pazīmes, ir intensīvas ciršanas pēdas, mežaudzē nav atvērumi, paaugas grupas, biotopā nav mirusī koksne un lielu dimensiju dzīvā koksne, biotopā antropogēnā ietekme intensīva, tā atstāj būtisku ietekmi uz ekosistēmu,
- Vidēja kvalitāte - nav konstatētas degšanas pazīmes, konstatēta nesena ciršana, mežaudzē daži atvērumi, biotopā tikai atsevišķi veci, dzīvi koki, maz mirušās koksnes, biotopā antropogēnās darbības ietekme būtiska,

¹ Auniņš A. (red.), (2013). Eiropas Savienības aizsargājami biotopi Latvijā.

² Kabucis I. (red.), 2001. Latvijas biotopi. Klasifikators

³ Not Ek T., Suško U., Auziņš R, 2002. Mežaudžu atslēgas biotopu inventarizācija. Metodika., Rīga, Noteikšanas rokasgrāmata. 2.papildināts izdevums, Rīga, Latvijas Dabas fonds.

- Laba kvalitāte - konstatētas senas degšanas pazīmes, konstatēta senas ciršanas pēdas, mežaudzē ir daudz atvērumu, paauga grupās, biotopā ir mirusī koksne un lielu dimensiju dzīvā koksne, biotopā antropogēnās darbības ietekme nebūtiska,
- Izcila kvalitāte - konstatētas degšanas pēdas, nav konstatēta ciršana, mežaudzē ir izteikti atvērumi, audzes sabiezējumu, paaugas grupu mija visā platībā, biotopā daudz mirusī koksne un lielu dimensiju dzīvā koksne, biotopā nav vērojamas būtiskas antropogēnās darbības pēdas.

Kvalitātes kritēriji piekrastes biotopu grupā:

- Zema kvalitāte - veikti intensīvi pludmales un kāpu pārveidošanas darbi, konstatēta intensīva izbraukāšana vai izbradāšana, pilnībā degradējot biotopu, biotopa platības fragmentāras,
- Vidēja kvalitāte - veikti pludmales un pārveidošanas darbi, konstatēta izbraukāšana vai izbradāšana, bet biotops vēl atjaunojas; biotopa platības ar pārtraukumiem,
- Laba kvalitāte - veikti nelieli pludmales un kāpu pārveidošanas darbi, kuriem ir nebūtiska ietekme, biotopa platības vienlaidus ar atsevišķiem pārrāvumiem,
- Izcila kvalitāte - nav veikti pludmales un kāpu pārveidošanas darbi, nav konstatēta izbraukāšana un izbradāšana, plašas biotopu platības, veido plašus vienlaidu kāpu vaļņus.

2.1. Biotopu kvalitāte Jaunķemeru pilotteritorijā

Jaunķemeru pilotteritorijā ir sastopami trīs ES aizsargājami biotopi: **2110 Embrionālās kāpas, 2120 Priekškāpas un 2180 Mežainas piejūras kāpas.**

2110 Embrionālās kāpas

Eiropas Savienības aizsargājamais biotops 2110 Embrionālās kāpas konstatēts nelielā pludmales daļā šaurā daļā. Biotopa kvalitāte vērtējama kā **vidēja**. Atsevišķos gados biotops var izzust vai arī paplašināties tā aizņemtā teritorija. Galvenais biotopa kvalitāti ietekmējošais faktors ir mehanizēta pludmales attīrīšana no izskalošanās ūdensaugu masas. Līdz ar sanesumu nostumšanu regulāri tiek nolīdzinātas arī embrionālās kāpas. Tā kā embrionālās kāpas veiksmīgi atjaunojas pie atbilstošajiem krasta procesiem, pārtraucot mehanizētu to nostumšanu, embrionālo kāpu kvalitāte uzlabotos.

2120 Priekškāpas

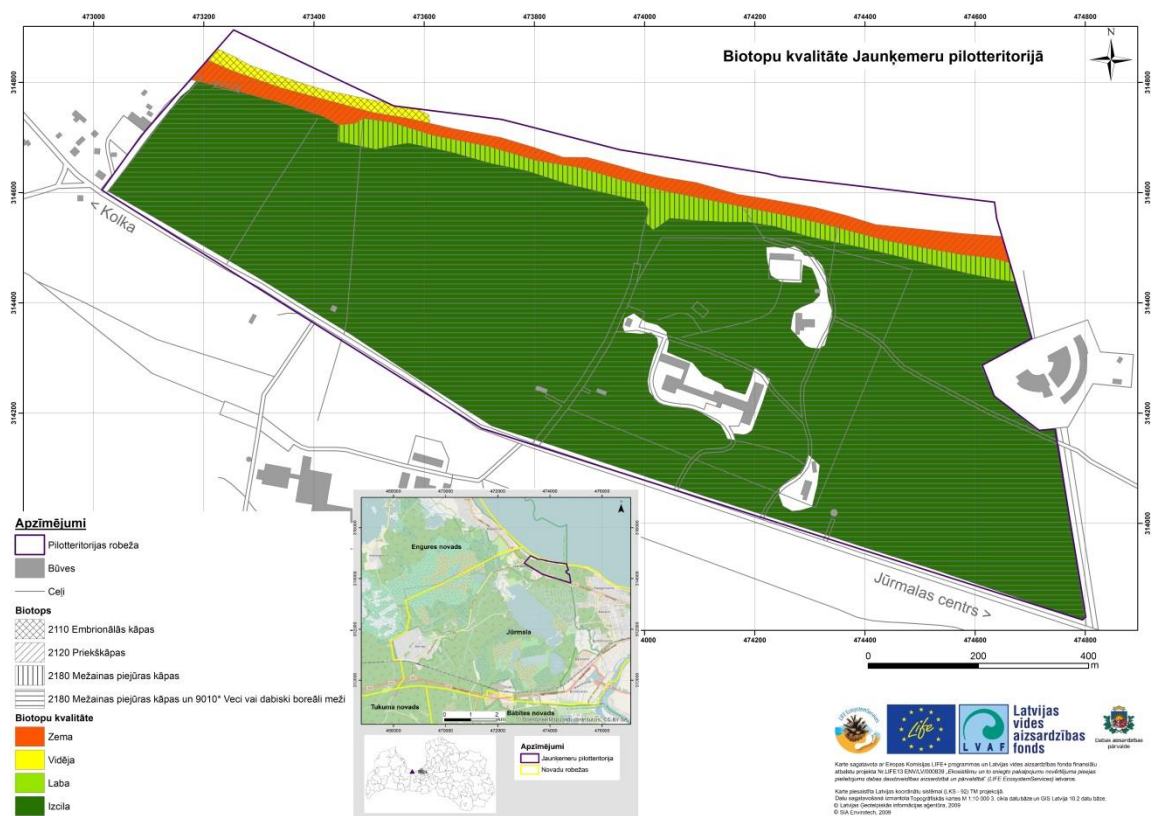
Gandrīz visā apsekotajā teritorijā vidēji 10 m platumā konstatēts Eiropas Savienības aizsargājamais biotops 2120 Priekškāpas, ko veido vairāki kāpu vaļņi. Jaunķemeru pilotteritorijā priekškāpu biotopa kvalitāte ir **zema**, jo tās regulāri tiek degradētas nepiemērotas apsaimniekošanas rezultātā – mehānizēti no pludmales tiek nostumta izskaloto ūdensaugu masa, tā kopā ar pirmajiem priekškāpu vaļņiem tiek uzstumta virsū no jūras vistālāk esošajam priekškāpu valnim tā degradējot priekškāpas ne tikai mehāniski, bet arī ar izskaloto ūdensaugu masu tiek bagātināti augšanas apstākļi. Vietām priekškāpās novērojamas biezas nātru audzes, kuras veidojas uz sastumtajām sanešu kaudzēm. Negatīva ietekme ir arī kārkļu stādījumiem, kas veidoti krasta stiprināšanas nolūkā, tie traucē dabisku priekškāpu attīstību un daļēji aptur smilšu pārpūšanu, kas ir nozīmīgs dabisks process priekškāpu attīstībā.

2180 Mežainas piejūras kāpas

Lielāko platību no visas Jaunķemeru pilotteritorijas aizņem Eiropas Savienības aizsargājamais biotops 2180 Mežainas piejūras kāpas.

Teritorijā pēc kvalitātes atšķirībām nodalīti divi poligoni. Kā galvenais kritērijs poligonu izdališanai ņemts vērā mežaudzu vecums un struktūra. Jaunāka priežu audze atrodas šaurā joslā tuvāk jūrai, tā izveidojusies salīdzinoši nesen aizaugot ar priedēm pelēkajām kāpām. Nostāk no jūras 2180 biotops attiecīgi pārklājas ar ES aizsargājamu biotopu 9010* Veci vai dabiski boreāli meži, kas palielina šo mežaino piejūras kāpu bioloģisko vērtību.

Lielāko daļu no Jaunķemeru pilotterijā aizņemtajām meža platībām mežaino piejūras kāpu kvalitāte vērtējama kā **izcila**. Mežaudzes vecums svārstās robežās 80-120 gadi, teritorijai raksturīga veģetācija, tāpat šajā teritorijā pietiekamā daudzumā sastopami dabisko mežu struktūrelementi - sausi stāvoši koki, kritālas dažādās sadalīšanās pakāpēs. Kā negatīvs ietekmējošais faktors šajā teritorijā ir mežsaimnieciskās darbības pēdas (konstatēti veci celmi).



2.1. att. Biotopu kvalitāte Jaunķemeru pilotteritorijā.

2.2. Biotopu kvalitāte Saulkrastu pilotteritorijā

Saulkrastu pilotteritorijā ir sastopami četrus ES aizsargājami biotopi: 2110 Embrionālās kāpas, 2120 Priekškāpas, 2180 Mežainas piejūras kāpas un 3260 Upju straujtecēs un dabiski upju posmi.

2110 Embrionālās kāpas

Eiropas Savienības aizsargājams biotops 2110 Embrionālās kāpas konstatēts nelielā platībā pilotteritorijas R daļā. Šī biotopa pastāvēšana atkarīga no dabiskajiem krasta procesiem - smilšu pārpūšanas, akumulēšanās un noskalošanās ietekmē. Embrionālo kāpu kvalitāte vērtējama kā **vidēja**. Šeit neveidojas plašas embrionālās kāpas, jo dominējošo krasta procesu rezultātā ir izteikts smilšu deficīts. Atsevišķos gados biotops var izzust vai arī paplašināties tā aizņemtā teritorija.

2120 Priekškāpas

Gandrīz visā apsekotajā teritorijā vidēji 6 līdz 8 m platumā konstatēts ES aizsargājamais biotops 2120 Priekškāpas, ko veido viens vai vairāki nelieli kāpu vaļņi, kas apauguši ar priekškāpām raksturīgajām graudzāļu sugām. Priekškāpu kvalitāte vērtējama kā **laba**, jo nav konstatēti būtiski negatīvi ietekmējošie faktori un tām raksturīgi dabiskie procesi (g.k. smilšu pārplūšana).

2180 Mežainas piejūras kāpas

Lielāko platību no visas apsekotās teritorijas aizņem ES aizsargājamais biotops 2180 Mežainas piejūras kāpas. Tā kā apsekotajā teritorijā biotops aizņem plašu teritoriju, tad tas atšķiras pēc kvalitātes, tā variē no **vidējas līdz labai**. Daļa no mežainajām kāpām atbilst dabiska meža biotopa statusam, 2180 Mežainas piejūras kāpas attiecīgi pārklājas ar ES aizsargājamu biotopu 9010* Veci vai dabiski boreāli meži, kas palielina šo mežaino piejūras kāpu bioloģisko vērtību. Galvenā pazīme šī biotopa izdalīšanai ir dabā konstatētās priežu sveķotājkoksngrauža *Notharina punctata* darbības pēdas uz atsevišķām priedēm.

Kopumā biotopa aizņemtajā teritorijā esošajās mežaudzēs novērojams būtisks mirušās koksnes trūkums – tiek izvākti visi sausie un kritušie koki, tādējādi samazinot bioloģisko daudzveidību visā biotopā. Teritorijā ir vērojama arī mežistrādes negatīvā ietekme – konstatēti dažāda vecuma celmi, gan svaigi zāgēti, gan arī jau sadalīšanās stadijās esoši.

Saulkrastu pilotteritorijā mežainajās piejūras kāpās vērojama būtiska antropogēnā ietekme, kas vērojama gan kā tiešā ietekme - izteikts taku tīkls, sadzīves atkritumi, komposta atkritumi, gan netiešā ietekme - augsnes bagātināšanās, kā rezultātā teritorijā sastopamas mežainajām kāpām neraksturīgas apstādījumu sugas, invazīvās krūmu sugas vārpainās korintes *Amelanchier spicata* klātbūtne.

3260 Upju straujtecēs un dabiski upju posmi

Saulkrastu pilotteritorijā atrodas divu upju – Inčupes un Pēterupes ietekas jūrā. Tās uzskatāmas kā ES īpaši aizsargājamais biotops 3260 Upju straujtecēs un dabiski upju posmi. Galvenais potenciāli negatīvais ietekmējošais faktors ir upju dabiskā tecējuma izmaiņšana, upju posmu iztaisnošana.

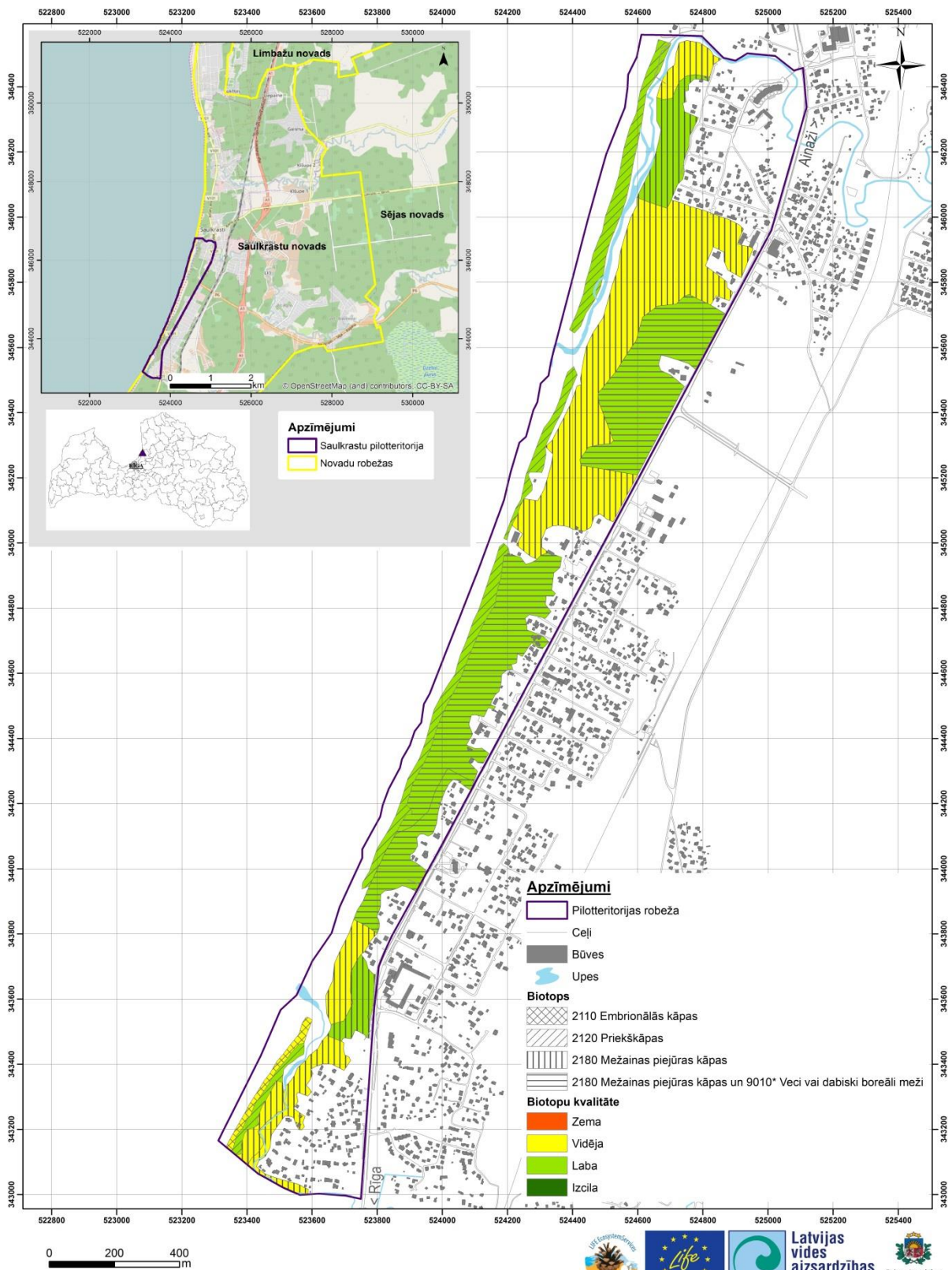
Šo upju krastos atrodas krūmāji (aug melnalkšņi, baltalkšņi, priedes, bērzi), kuri nav novērtēti kā īpaši aizsargājami biotopi, bet tiem ir vērtība kā dzīvnieku barības un atpūtas vietām.

Inčupes labais krasts robežojas ar Saulkrastu pilsētas apbūvi un ir novērotas senas bebru darbības pēdas.

Pēterupei ir neliela paliene un novērojama neliela meandrēšana, krastos ir vērojamas svaigas bebru darbības pēdas. Pēterupes kreisais krasts robežojas ar pilsētas apbūvi. Apmeklējuma laikā nav nosakāms vai pielienē ir izdalāms arī kāds palienu zālāja biotops. Pēterupes krastos, bet lielu daļu palienes aizņem monodominantas spriganu audzes.

Gan Inčupei, gan Pēterupei tuvāk ietekai jūrā novērojamas monodominantas niedru audzes.

Apmeklējuma laikā vidējais Inčupes un Pēterupes platums bija 4 - 5m (vasaras sezonā ūdens līmenis ir ļoti zems un upes platums ar atklātu ūdens virsmu nepārsniedz 2m).



Biotopu kvalitāte Sulkrašu pilotteritorijā

Karte sagatavota ar Eiropas Komisijas LIFE+ programmas un Latvijas vides aizsardzības fonda finansētu atbilstošu projektu Nr. LIFE13 ENV/LV/000359 „Ekosistēmu un to smiegtu pakalpojumu novērtējuma pieejas pielikšanu dabas aizsardzības aizsardzībā un pārvaldībā” (LIFE EcosystemServices) ietvaros.
 Karte pieeļāta Latvijas koordināto sistēmā (LKS - 92) TM projekcijā.
 Datu sagatavošanā izmantota Topogrāfiskā kartes M 1:10 000 3. cilka datubāze un GIS Latvija 10.2 datu bāze.
 © Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra, 2009
 © SIA Envirotech, 2009

2.2. att. Biotopu kvalitāte Sulkrašu pilotteritorijā.

2.3. Upju ūdens kvalitāte

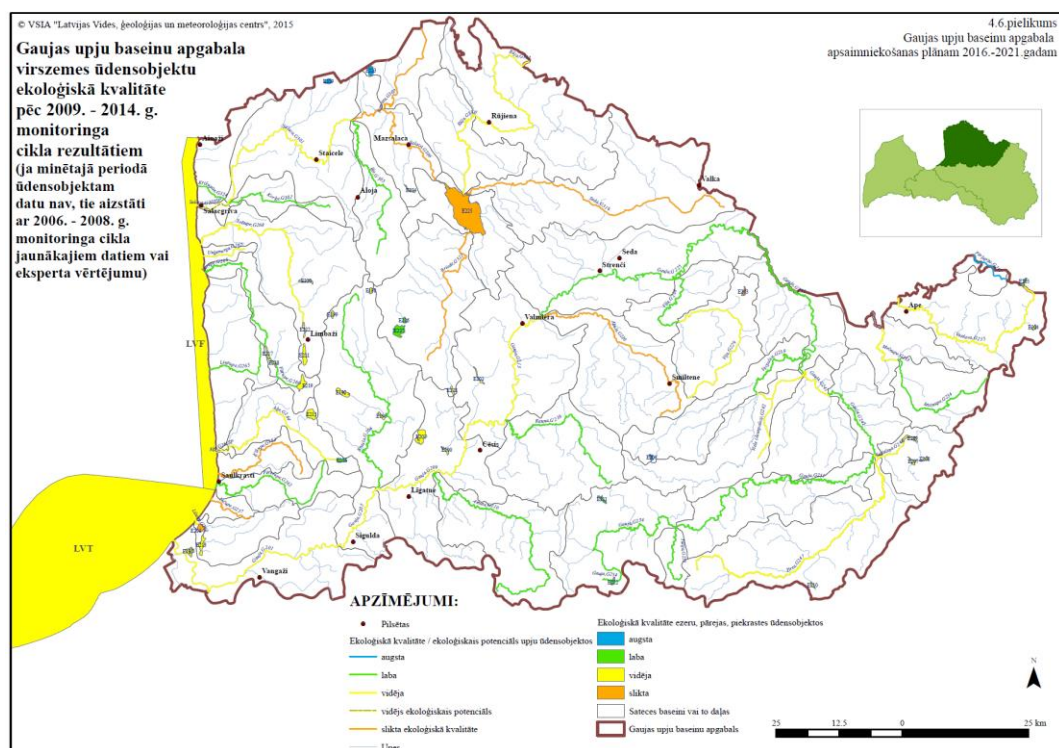
Saulkrastu pilotteritorijā sastopamie upju ūdens objekti tiek klasificēti saskaņā ar ūdens apsaimniekošanas normatīvajiem aktiem:

- Pēterupe ir ūdens objekts (ŪO) ar kodu G262 un pieder ŪO tipam R3, kas ir ritrāla tipa vidēja upe ar straumes ātrumu lielāku par 0,2 m/s un grunts substrātu veido smilts, grants un akmeņi. Tāpat Pēterupe pieder dabiskas izcelsmes ŪO.
- Inčupe ietilpst ūdens objektā (ŪO) ar kodu G257 un pieder ŪO tipam R1, kas ir ritrāla tipa maza upe ar straumes ātrumu lielāku par 0,2 m/s un grunts substrātu veido smilts, grants un akmeņi. Tāpat Inčupe pieder dabiskas izcelsmes ŪO;

Atbilstoši Ministru kabineta 2002.gada 12.marta noteikumiem Nr.118 „Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti” 2.¹pielikumam Pēterupe visā tās garumā ir noteikta par lašveidīgo ūdeņu tipu un ietilpst prioritāro zivju ūdeņu sarakstā. Pēterupē tiek iegūti arī nēģi, kur noteiktais zvejas rīku limits ir 1 murds⁴

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs veic ūdens kvalitātes monitoringu. 2013.gadā pēdējo reizi ir veikts fizikāli ķīmisko vielu monitorings Pēterupē, kas uzrādīja, ka ūdens kvalitāte ir vērtējama kā laba vai augsta. Savukārt pēc hidromorfoloģiskiem parametriem, upe ir novērtēta kā vidējas kvalitātes. Kopējais vērtējums ir, ka kvalitāte ir **laba**.

Inčupē ūdens kvalitātes novērtējums ir sniegts uz pieņēmumu bāzes. Pirmajā upju baseinu apsaimniekošanas plānā tam dots labas kvalitātes novērtējums. Savukārt otrajā apsaimniekošanas plānā ietvertā informācija norāda, ka ūdens kvalitāte ir vērtējama kā **slikta**, tomēr ticamība šiem monitoringa rezultātiem ir zema.



2.3. att. Virszemes ūdensobjektu ekoloģiskā kvalitāte (avots: LVĢMC, Gaujas upju baseina apsaimniekošanas plāns 2016.-2021.gadam).

⁴ 23.12.2004. MK noteikumi Nr. 796 "Noteikumi par rūpnieciskās zvejas limitiem un to izmantošanas kārtību iekšējos ūdeņos", 6.pielikums.

3. Ekosistēmu pakalpojumu kartēšanas un novērtēšanas metodika

EP kartēšanas un novērtēšanas metodika tika izstrādāta līguma ieviešanas sākumā, bet vēlāk procesa gaitā aktualizēta (sk. 3.pielikumu). Metodika skaidro EP koncepciju, saistību starp dažādām pieejām un sakarībām EP ietvarā. Turklāt metodoloģijā ir īsumā raksturotas dažādas novērtēšanas metodes - biofizikālās, sociālās un ekonomikas (sk.3.1. attēlu). Tā kā projekta mērķis ir atbalstīt teritorijas plānošanu Latvijā, tad metodika apraksta biofizikālo kartēšanu un novērtēšanu, kas pilnveidotu zemes lietojumveidu plānošanu.



3.1.att. Ekosistēmu pakalpojumu novērtēšanas pieejas

Metodika iepazīstina ar novērtēšanas pieeju un no tās izrietošo EP novērtēšanas matricu, kas ir izstrādāta saskaņā ar B.Burkhardu un kolēģiem, 2009, 2012, 2014. Matricas jeb sauktas arī kā “izklājlapas tabulas” metode nodrošina ātri iegūstamu telpisku rezultātu, un tajā var iestrādāt dažādu mērķa grupu un ekspertu izpratni par EP. Metode var tikt pielietota gadījumos, kad ir problēmas ar datu un informācijas esamību, kā tas ir šī projekta gadījumā, kad ir ierobežots laika periods, kurā nav iespējams ievākt lauka datus vairāku sezonu garumā, lai verificētu EP novērtējumus dabā. Sākotnēji salīdzinošā punktu skalā eksperti novērtē EP nodrošinājumu vai pieprasījumu katram zemes seguma/ekosistēmas/biotopu veidam atkarībā no projekta vajadzībām. Piešķirtās vērtības var tikt tiešā veidā izmantotas, lai kartētu EP, izmantojot zemes virsmas seguma karti. Gadījumā, ja ir pieejami dati, tad vērtēšanas sistēmā salīdzinošā punktu skala var tikt aizstāta ar jauniem pieejamiem datiem, tādējādi palielinot precizitāti un detalizāciju sniegtajam EP novērtējumam.

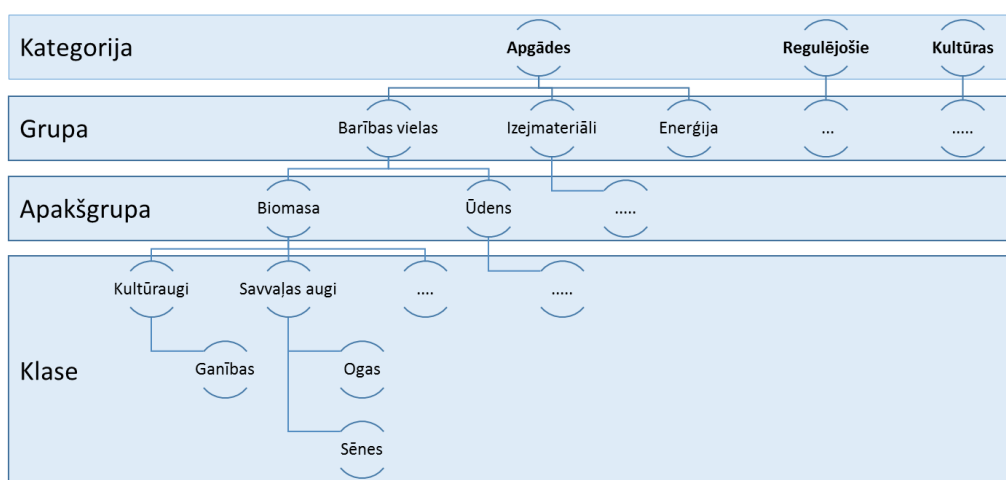
Projektā EP novērtēšanai tika izmantota 5 punktu vērtēšanas sistēma. Attiecīgās jomas eksperts izstrādāja EP novērtēšanas indikatoru, individuālo EP novērtējuma skalu un tās interpretāciju. 5 punktu skala tika veidota, balstoties uz vērtībām, kas atbilst Latvijas ekosistēmām un vides apstākļiem. Izmantojot Latvijas mērogā sastopamās vērtības, projekts nodrošina iespēju veikt atkārtotu EP novērtēšanu arī citās Latvijas piekrastes daļās, kur sastopami attiecīgie biotopi. Izstrādātā vērtēšanas shēma dod iespēju novērtēšanu pilnveidot, integrējot papildus vērtības, kad tās ir pieejamas. Indikatoru izstrāde un rezultāts ir dokumentēts atsevišķās indikatoru datu lapās.

Lai veiktu EP kartēšanu un novērtēšanu Jaunķemeru un Saulkrastu pilotteritorijās, tika veikti šādi soļi:

- ekosistēmas/zemes seguma klases tipoloģijas jeb pilotteritoriju pamatkartes izstrāde EP novērtēšanas vajadzībām;

- piekrastes EP atlase, izmantojot Kopējo Starptautisko EP Klasifikatoru (CICES);
- atbilstošu EP kartēšanas un novērtēšanas indikatoru izvēle;
- EP nodrošinājuma novērtēšanas skalas izstrāde, apkopojot datus un informāciju par iespējamām indikatoru vērtībām Latvijas ekosistēmās un pilotteritorijās;
- sniegts EP novērtējums salīdzinošā skalā 0-5 katram ekosistēmas/zemes seguma veidam pilotteritorijās.

Kopējais Starptautiskais EP Klasifikators (CICES)⁵ ir viens no Eiropā plašāk izmantotajiem EP hierarhiskiem strukturizēšanas veidiem, kuru izstrādi ir koordinējusi Eiropas Vides aģentūra sadarbībā ar zinātniekiem no dažādām institūcijām (sk.3.2 att.). Šī klasifikācija tiek izmantota dažādos EK ziņojumos, starptautiskos projektos, kas veltīti EP kartēšanai un novērtēšanai. Līguma ietvaros, EP veidi piekrastes teritorijām tika noteikti līdz klases līmenim.



3.2. att. Ekosistēmu pakalpojumu klasifikācijas struktūra (pēc CICES).

Izstrādātās vērtības tiek izmantotas, lai sagatavotu katra EP novērtējuma karti, kā arī sagatavotu summāro daudzslāņu EP karti. Novērtēšanas darba rezultāti ir arī apkopoti un atspoguļoti Saulkrastu un Jaunkēmeru pilotteritoriju daudz-līmeņa EP novērtēšanas matricās.

Par līgumā ieviešanā izstrādāto metodiku projekta eksperti sniedza ziņojumus Dabas aizsardzības pārvaldes organizētajā seminārā, kas notika Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijā 2016.gada 5.aprīlī.

4. Ekosistēmas pakalpojumu kartēšana

Lai veiktu EP kartēšanu, ir nepieciešams noteikt telpiskās vienības un to robežas ekosistēmu un biotopu vai pat to apakšsistēmu līmenī. EP novērtēšanas vajadzībām telpiskās vienības un to robežas tika noteiktas, izmantojot dažādas telpiskās datu bāzes un avotus:

- Biotopu izplatības karte 1: 5000, © Dabas aizsardzības pārvalde, 2015;
- Topogrāfijas karte 1:10 000 © Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra, 2009;
- Ortofoto karte 1:10 000 © Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra, 2013;
- Meža nogabalu karte, vecuma struktūras telpiskā datu bāze, 1:10 000, © Valsts meža dienests, 2015;
- Saulkrastu novada teritorijas plānojums 2012.-2024. gadam;

⁵ <http://cices.eu/>

- Jūrmalas pilsētas teritorijas plānojums 2012.-2024. gadam un tā grozījumi;
- Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultātes Jūras krastu laboratorijas dati (2010-2015).

EP novērtēšanas vajadzībām ekosistēmas/zemes seguma klases tipoloģijas izstrādes rezultātā tika noteiktas telpiskās vienības (sk. 4. tabulu). EP veidi sākotnēji tika atlasīti, balstoties uz eksperta zināšanām, un iekļauti metodoloģijas izstrādātajā EP sarakstā, kā arī attiecīgi vērtēšanas matricā (sk. 1. pielikumu “Piekrastes ekosistēmas pakalpojumu kartēšanas un novērtēšanas metodoloģijā”).

Taču darba gaitā, ekspertiem izstrādājot indikatorus un veicot EP novērtējumu, atlasīto EP veidu saraksts tika aktualizēts, t.i., novērtēto EP veidu skaits samazinājās. Kopumā tika novērtēti 23 EP veidi. Novērtēto EP veidu sarakstu skatīt 5.a un 5.b pielikumos.

Tabula 4. EP vērtēšanas telpiskās vienības (n.a. – nav sastopams)

| Ekosistēma | Apakšsistēma/ģeotelpiskā vienība | Jaunķemeri | Saulkrasti |
|------------|--|------------|------------|
| Pludmale | Smilšaina pludmale | x | x |
| Kāpas | Embrionālās kāpas | x | x |
| | Priekškāpas | x | x |
| Meži | Mežainas piejūras kāpas, vidēja vecuma un briestaudzes | x | x |
| | Mežainas piejūras kāpas, pieaugušas un pāraugušas audzes | x | x |
| | Mežainas piejūras kāpas/veci dabiski meži, vidēja vecuma un briestaudzes | x | x |
| | Mežainas piejūras kāpas/veci dabiski meži, pieaugušas un pāraugušas audzes | x | x |
| Upes | Dabiski upju posmi: mazas, straujas (ritrālas) | n.a. | x |
| | Dabiski upju posmi: vidējas, straujas (ritrālas) | n.a. | x |
| Apbūve | Ruderāli zālāji/biotopi | n.a. | x |
| | Mazstāvu dzīvojamā apbūve | n.a. | x |
| | Daudzstāvu dzīvojamā apbūve | n.a. | x |
| | Publiskā apbūve ar teritoriju | x | x |
| | Atsevišķas ēkas | x | n.a. |
| | Transporta infrastruktūra | x | x |

5. Ekosistēmas pakalpojumu novērtēšanas indikatori

Vairākums no EP veidiem ir izmērāmi, izmantojot indikatorus. Atbilstošu EP kartēšanas, modelēšanas un novērtēšanas indikatoru izvēle un izstrāde ir būtisks solis, lai sekmētu EP plašāku pielietojamību dažādu politiku attīstībā un definēšanā. Indikatori ir viens no instrumentiem, kā kvantitatīvā veidā raksturot vides vai sociālu parādību. Indikatoru atlasīti nosaka datu un informācijas pieejamība, kuru nepieciešams regulāri aktualizēt. Indikatoriem ir jāspēj reaģēt uz vides izmaiņām un ar to saistītām cilvēku darbību izraisītām ietekmēm (EEA, 2005). Lai atbalstītu ES dalībvalstis Eiropas Komisija izveidotā MAES darba grupa apkopoja, izvērtēja un publicēja indikatoru sarakstu, kas aptver lauku ekosistēmas, mežu, saldūdens un jūras ekosistēmas. Indikatori tika testēti četros pilot projektos un ir sniegts to vērtējums attiecībā pret datu pieejamību (Maes et al, 2014).

“Piekrastes ekosistēmas pakalpojumu kartēšanas un novērtēšanas metodikā” tika iekļauti EP raksturojošie indikatoru piemēri gandrīz katram no atlasītajiem EP veidiem. Indikators var būt gan

atsevišķs parametrs vai vērtība, kas iegūta no parametriem. Atsevišķos gadījumos EP var tikt raksturots ar indeksu – apvienotu vai svērtu parametru vai indikatoru kopumu.

Līguma izpildē iesaistītie eksperti vai nu izvēlējās jau piedāvātos indikatorus, vai no jauna izstrādāja indikatorus, vai uz kritērijiem balstītus indeksus, kas atbilstu Latvijas situācijai un piekrastei un būtu pielietojami EP kartēšanai un novērtēšanai. Indikatoru atlasē tika izmantota gan publicētie raksti, gan Eiropas Komisijas un citu projektu publicētie materiāli, kā arī pašu ekspertu no jauna izstrādāti un piedāvāti indeksi. Indikatoru izstrādes rezultāts ir dokumentēts atsevišķās indikatoru datu lapās, kuras ir iekļautas 4.pielikumā.

Līguma ietvaros tika izstrādāti 22 indikatori & indeksi. Daži indikatori sniedz vērtējumu par vairākiem EP. Piemēram “Sanešu apjoms mūsdienu eolās akumulācijas reljefā” ir izmantots, lai raksturotu ekosistēmu nodrošinājumu ar erozijas kontroli, kā arī aizsardzību pret plūdiem. Atsevišķi parametri, kā piemēram “audzes biežība”, ir izmantoti vairāku indikatoru izstrādē.

Tabula 5.1. Izstrādātie EP novērtēšanas indikatori

| Kategorija | Nodaļa | Grupa | Klase | Indikators | Indikatora identifikācijas Nr. | |
|---------------------------|---|---------------------------|---|---|---|----|
| Nodrošinājuma pakalpojumi | Produkti vai Pārtikas resursi | Biomasa | Savvaļas augi, sēnes, aļģes un to produkti | Meža ogu raža | A1 | |
| | | | Savvaļas zivis (upes) | Nēģu murdu skaits | A2 | |
| | Materiāli | Biomasa | Šķiedras un citi materiāli no augiem, aļģēm un dzīvniekiem tiešai izmantošanai vai pārstrādei | Potenciāli iegūstamais koksnes krājas apjoms | A3 | |
| | | | Šķiedras un citi materiāli no augiem, aļģēm un dzīvniekiem tiešai izmantošanai vai pārstrādei | Ārstniecības augi | A4 | |
| | Enerģija | Biomasa enerģijas resursi | Augu valsts izcelsmes resursi | Potenciāli iegūstamā koksnes biomasa enerģētikas vajadzībām | A5 | |
| Regulējošie | Mediācija attīrīšanā no atkritumiem, toksiskām vielām, citiem traucēkļiem | Procesi ekosistēmās | Piesaistes un uzkrāšanas procesi ekosistēmas | Augsnes spēja barības vielu piesaistē un uzkrāšanā | B1 | |
| | | | Piesārņojuma atšķaidīšana saldūdens ekosistēmā | Piesārņojuma atšķaidīšanas spēja upē | B2 | |
| | | | Trokšņu mazināšana | Audzes biežība | B3 | |
| | Plūsmu mediācija jeb starpniecība | Cieto daļiņu plūsma | | Erozijas kontrole | Sanešu apjoms mūsdienu eolās akumulācijas reljefā | B4 |
| | | | | Bufurfunkcija un masu plūsmas vājināšana | Sanešu apjoms smilšainās pludmalēs | B5 |
| | | Šķidrums plūsma | | Ūdens aprites cikla un ūdens plūsmas uzturēšana | Meža ūdens saglabāšanas potenciāls | B6 |
| | | | | Aizsardzība pret plūdiem | Sanešu apjoms mūsdienu eolās akumulācijas reljefā | B4 |
| Gāzu / gaisa plūsmas | | Aizsardzība pret vētrām | Veģetācijas tips | B7 | | |

| | | | | | |
|----------------------|---|---|--|--|-----|
| | Fizikālo, ķīmisko un bioloģisko apstākļu uzturēšana | Dzīves cikla uzturēšana, biotopu un genofonda aizsardzība | Apputeksnēšana un sēklu izplatīšanās nodrošināšana | Kukaiņu-apputeksnētāju daudzveidība un sastopamība | B8 |
| | | Augsnes veidošana un kvalitātes uzturēšana | Noārdīšanas un fiksācijas procesi augsnē | Kukaiņu-nekrofāgu un koprofāgu indivīdu blīvums | B9 |
| | | Ūdens kvalitāte | Ūdens ķīmiskās kvalitātes, t.sk. biogēnu, saglabāšana | Upes ūdens kvalitāte | B10 |
| | | Atmosfēras sastāvs un klimata regulācija | Mikro un reģionālā klimata regulācija | Gaisa kvalitāte | B11 |
| | | | Globālā klimata regulēšana, samazinot siltumnīcefekta gāzu koncentrāciju | Oglekļa piesaistes potenciāla indekss | B12 |
| Kultūras pakalpojumi | Fiziskā un intelektuālā mijiedarbība ar biotopiem, ekosistēmām un ainavām (vides ietekme) | Fiziskā un empīriskā mijiedarbība | Augu, dzīvnieku un ainavas izmantošana eksperimentālām vai izjūtu sniedzošām aktivitātēm | Putnu vērošanas iespējas | C1 |
| | | | Fiziska ainavu baudīšana dažādos vides apstākļos | Aktīvās un pasīvās atpūtas iespējas | C2 |
| | | Intelektuālā un reprezentatīvā mijiedarbība | Izglītojoša darbība, izmantojot ekosistēmu | Vides izglītošanās iespējas | C3 |
| | | | Kultūras mantojums saistīts ar ekosistēmu | Kultūras mantojuma mijiedarbes iespējas | C4 |
| | | | Estētiskums | Kultūrainavas vizuālā identitāte | C5 |

Apgādes pakalpojumu kategorijā tika izstrādāti pieci indikatori, vismaz pa vienam indikatoram no katras sadaļas. Pārtikas produktu nodaļā tika novērtētas savvaļas ogu nodrošinājums, kā arī nēgu ieguve, kas daļēji raksturo savvaļas dzīvnieku jomu. Turpmākos pētījumos šajā jomā varētu vērtēt arī ekosistēmu nodrošinājumu ar sēnēm un apkopot informāciju par iegūtajām zivīm makšķerēšanas rezultātā. Attiecībā uz vērtējumu par nodrošinātajiem biomasas apjomiem, līguma ietvaros ir vērtētas meža ekosistēmas saistībā ar koksnes ieguvi un ārstniecības augu ieguves potenciālu.

Darba gaitā tika strādāts pie indikatora “jūras mēsli – aļģes/makroaļģes apjomi”, ko varētu izmantot enerģijas ieguvei vai lauksaimniecībā kā mēslojums. Tika secināts, ka aļģes ir produkts, ko dod jūras ekosistēmas, tāpēc nebūtu korekti to saistīt ar sauszemes ekosistēmām. Otrkārt, Latvijā nav izstrādātas un pieejamas atbilstošas tehnoloģijas, lai jūras aļģes izmantotu biogāzes ieguvei un ražošanai. Nav arī veikti pilot projekti par to, ka jūras aļģes nodotu jau esošām biogāzes stacijām. Attiecīgi nav iespējams sniegt kaut vai kvalitatīvu šī apgādes pakalpojuma vērtējumu.

Darba gaitā vēl tika strādāts arī pie indikatora ‘abiotiskā enerģija’, taču tika nolemts to neiekļaut matricā, jo nebija iespējams nodefinēt sakarības starp vēja stiprumu un konkrētām ekosistēmām pilotteritorijās.

Regulējošo pakalpojumu jomā ir novērtētas 13 pakalpojuma klases. Problēmas sagādāja pakalpojumu novērtēšana saistībā ar mediācijas procesiem biotā, kā arī dzīvotņu uzturēšanu. Ekspertiem trūka zināšanas un literatūras piemēru, kas derētu EP vērtēšanai pilotteritorijā.

Kultūras pakalpojumu kategorijā tika izstrādāti pieci indikatori/indeksi, aptverot “Fiziskā un empīriskā saskarsme” grupu ar aktīvās & pasīvas atpūtas, kā arī putnu vērošanas potenciāla rādītājiem. Otrajā grupā – “Intelektuālā saskarsme” – novērtēts vides izglītošanās potenciāls un kultūras mantojuma potenciāls, ietverot to daļu, par kuru pieejami dati – ne visplašākajā interpretācijā – arī ar apsvērumu, lai to var pielāgot pietiekami vienkāršoti un iespējams veikt bez plašas papildu ekspertīzes. Atsevišķi vērtēta arī ainavas vērtība, iekļaujot vietas identitātes, uztveres un simbolisko vietu vērtību.

Attiecībā uz pārējām ekosistēmas pakalpojumu kultūras klasēm, kas ietver intelektuālo un identitātes saskarsmi (zinātniska, izklaidējoša, estētiska, simboliska, svēta, uz ilgtspējīgu eksistenci vērsta) – tās ir izmērāmas ar nosacījumu, ka tiek veiktas sociālas aptaujas. Tas norāda uz cita veida izejas datiem, kas pamatā iegūstami primāros lauka pētījumos, jo attiecīgajās vietējās kopienās vai Latvijas mērogā šādu datu nav. Tas prasa lielāku resursu ieguldījumu indikatoru izstrādē un EP novērtējuma skalas noteikšanā. Taču šīs EP veidi joprojām ir ļoti nozīmīgi telpiskajai plānošanai – īpaši attiecībā uz alternatīvām dabas pamatņu izmantošanai pilsētvidē u.c. dabas pamatnēs ar regulāru cilvēku mijiedarbību.

6. Ekosistēmas pakalpojumu vērtēšanas rezultāti

EP novērtēšana tika veikta saskaņā ar izstrādātajiem indikatoriem un tiem piešķirtajām vērtībām. Katrs EP veids ir raksturots ar visatbilstošāko vides vai sociālo indikatoru vai indeksu. Novērtējums ir dots, balstoties uz eksperta zināšanām, literatūras pētījumiem vai arī pieejamiem datiem un informāciju par situāciju Latvijā vai konkrētajās pilotteritorijās.

EP novērtējuma salīdzinošā skala tika definēta šādi: 0 - EP netiek nodrošināts; 1 – EP ļoti zema vērtība; 2 – EP zema vērtība; 3 – EP vidēja vērtība; 4 - EP augsta vērtība; 5 – EP ļoti augsta vērtība. Novērtēšanas rezultātu vizualizācijai tika izmantota krāsu skala, kas ir jau pielietota dažādos vides novērtējumos.

Tabula 6.1. Izstrādātā EP novērtējuma relatīvā un krāsu skala EP individuālam novērtējumam.

| Skaitliskais vērtējums | Skaidrojums | Krāsu skala |
|------------------------|------------------------|-------------|
| 0 | EP netiek nodrošināts | balts |
| 1 | EP ļoti zema vērtība | sarkans |
| 2 | EP zema vērtība | oranžs |
| 3 | EP vidēja vērtība | dzeltens |
| 4 | EP augsta vērtība | zaļš |
| 5 | EP ļoti augsta vērtība | zils |

Vispirms tika novērtēts katrs EP atsevišķi, parādot novērtējuma rezultātu vienotā matricā, kā arī telpiski atspoguļoti kartoshēmā. Daudz-līmeņa EP novērtēšanas matricu Saulkrastu pilotteritorijā skatīt 5.a.pielikumā. Daudz-līmeņa EP novērtēšanas matricu Jaunķemeru pilotteritorijā skatīt 5.b.pielikumā.

Lai iegūtu integrētu (summāru) ekosistēmu pakalpojumu karti, tiek noteikta summārā ekosistēmu pakalpojumu vērtība katrai ģeotelpiskajai vienībai. To veido trīs ekosistēmu pakalpojumu kategoriju (apgādes, vidi regulējošo un kultūras pakalpojumu) vidējo vērtību summa, kuras teorētiski maksimālā vērtība var būt 15 (5+5+5). Kategorijas vidējā vērtība ir izvēlēta, lai mazinātu indikatoru skaita ietekmi uz EP summāro vērtību. Iegūtās summārās vērtības tiek attiecināta pret ĢIS noteikto telpisko vienību un attēlota kartē līdzīgi kā katra atsevišķā pakalpojuma vērtība.

$$EP_i = \overline{EP}_A + \overline{EP}_R + \overline{EP}_K$$

EP_i – integrētais ekosistēmas pakalpojumu novērtējums

\overline{EP}_A – apgādes ekosistēmas pakalpojumu vidējā vērtība

\overline{EP}_R – regulējošo ekosistēmas pakalpojumu vidējā vērtība

\overline{EP}_K – kultūras ekosistēmas pakalpojumu vidējā vērtība.

Saskaņā ar veikto novērtējumu (sk. Tabulu 6.2.), vērtīgākās ir meža ekosistēmas, kam seko pludmale, kāpas un pilotteritorijā esošo upju ekosistēmas.

Tabula 6.2. EP integrētā kopējā vērtība ģeotelpiskās vienības griezumā esošās situācijas raksturošanai pilotteritorijās.

| Ekosistēma | Apakšsistēma/ģeotelpiskā vienība | Jaunķemeri | Saulkrasti |
|------------|--|------------|------------|
| Pludmale | Smilšaina pludmale | 3.5 | 3.7 |
| Kāpas | Embrionālās kāpas | 3.1 | 3.3 |
| | Priekškāpas | 3.3 | 3.3 |
| Meži | Mežainas piejūras kāpas, vidēja vecuma un briestaudzes | 4.9 | 5.4 |
| | Mežainas piejūras kāpas, pieaugušas un pāraugušas audzes | 4.7 | 5.9 |
| | Mežainas piejūras kāpas/veci dabiski meži, vidēja vecuma un briestaudzes | 4.7 | 5.4 |
| | Mežainas piejūras kāpas/veci dabiski meži, pieaugušas un pāraugušas audzes | 5.1 | 5.1 |
| Upes | Dabiski upju posmi: mazas, straujas (ritrālas) | n.a. | 2.8 |
| | Dabiski upju posmi: vidējas, straujas (ritrālas) | n.a. | 3.3 |
| Apbūve | Ruderāli zālāji/biotopi | n.a. | 1.3 |
| | Mazstāvu dzīvojamā apbūve | n.a. | 1.8 |
| | Daudzstāvu dzīvojamā apbūve | n.a. | 0.7 |
| | Publiskā apbūve ar teritoriju | 1.7 | 1.7 |
| | Atsevišķas ēkas | 0 | n.a. |
| | Transporta infrastruktūra | 0.6 | 0.6 |

Karti "Ekosistēmas pakalpojumu integrētais novērtējums Jaunķemeri pilotteritorijā" skatīt 5.c.pielikumā.

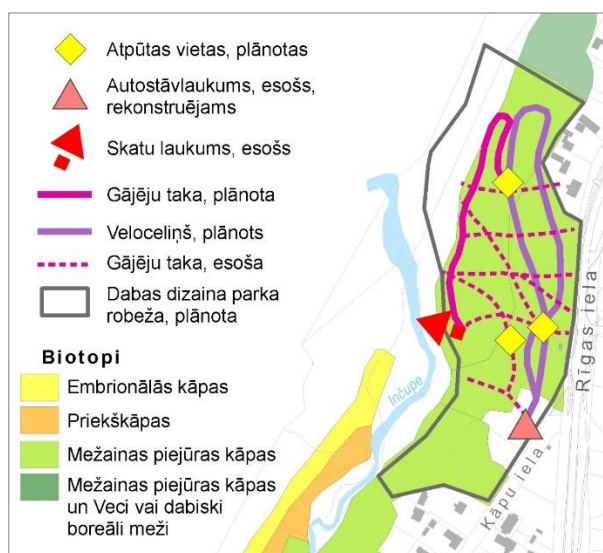
Karti "Ekosistēmas pakalpojumu integrētais novērtējums Saulkrastu pilotteritorijā" skatīt 5.d.pielikumā.

Individuālās EP novērtējuma kartes skatīt 6.pielikumā.

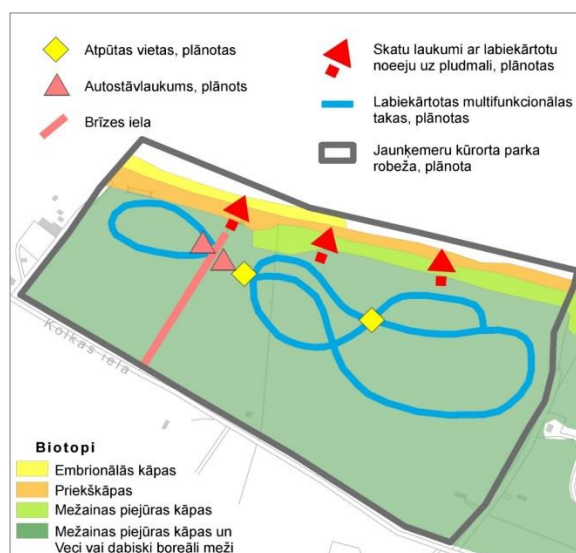
7. Iespējamie attīstības scenāriji projekta pilotteritorijās

Scenāriju veidošanas metode tiek izmantota stratēģiskā plānošanā un lēmumu pieņemšanā, kad iespējamā telpas izmantošana ir atkarīga no dažādām un bieži vien savstarpēji konfliktējošām interesēm un nozaru definētajām prioritātēm (Brown u.c. 2001)⁶. “LIFE EcosystemServices” projekta ietvaros attīstības scenārijs katrai pilotteritorijai ir izstrādāts attiecībā pret pašreizējo situāciju zemes izmantošanā. Saulkrasti un Jūrmala ir populāras atpūtas un tūrisma vietas, tāpēc galvenās savstarpēji konfliktējošās intereses ir dabas aizsardzība pret atpūtas un tūrisma nozares attīstības mērķiem.

Jūrmalas pilsētas teritorijas plānojuma grozījumos ir iecerēts Jaunķemeru pilotteritorijas daļā izveidot Ķemeru kūrorta parku. Kūrorta parka uzdevums ir veicināt dabas teritoriju izmantošanu rekreācijai, tajā skaitā sporta aktivitātēm un aktīvajai atpūtai visās sezonās. Saulkrastu novada pašvaldība ir plānojusi izveidot dabas dizaina parku vienā pilotteritorijas daļā. Dabas dizaina parka izveides plānošana un ierīkošana ir arī viena no Projekta aktivitātēm. Scenāriju pilnu aprakstu skatīt 7.a un 7.b pielikumos.



7.1.att. Scenārijā ietvertā Saulkrastu dabas dizaina parka attīstības ieceres telpiskā struktūra



7.2. att. Scenārijā ietvertā Ķemeru kūrorta parka attīstības ieceres telpiskā struktūra

Ieviešot scenārijā plānotās aktivitātes, tiktu radīta papildus antropogēnā slodze šajās teritorijās – jauna infrastruktūra, tūristu un atpūtnieku pieaugums, kas savukārt radītu izmaiņas ekosistēmās un to kvalitātē. Izmantojot Arc GIS programmatūru, tika noteiktas izmaiņas zemes segumā un ekosistēmās, kurās tiktu veidots dabas dizaina vai kūrorta parks. Ķemeru kūrorta parks aizņemtu gandrīz 38 ha, tajā dominē meža ekosistēmas. Saulkrastu dabas dizaina parks aizņemtu gandrīz 5.5 ha (sk. Tabulu 7.1.).

EP potenciālais nākotnes nodrošinājums, ja tiek īstenots attīstības scenārijs, tika novērtēts, izmantojot to pašu pieeju, kā tika novērtēts EP nodrošinājums esošajā situācijā. Ekspertu darba rezultātā tika sagatavota otra EP novērtējuma matrica, kas parāda EP vērtību izmaiņu gadījumā, ja tiktu izveidots Ķemeru kūrorta parks Jaunķemeru un Dabas dizaina parks Saulkrastu pilotteritorijā, ņemot vērā scenārijā ietvertās darbības

⁶ Brown et al. 2001. Trade-off analysis for marine protected area management. Ecological Economics, 37:417-434.

Tabula 7.1. Zemes seguma un ekosistēmu veidi scenārijā plānotajos parkos (ha)

| Ģeotelpiskā vienība | Saulkrasti | Jaunķemeri |
|---|-------------|--------------|
| Pludmale | 0.80 | 1.71 |
| Embrionālās kāpas | n.a. | 0.82 |
| Priekškāpas | n.a. | 2.01 |
| Mežainas piejūras kāpas, pieaugši un pāraugusi audze | 2.03 | 0.00 |
| Mežainas piejūras kāpas, vidēja vecuma un briestaudzes | 2.59 | 1.76 |
| Mežainas piejūras kāpas un Veci vai dabiski boreāli meži, pieaugši un pāraugusi audze | 0.00 | 23.11 |
| Mežainas piejūras kāpas un Veci vai dabiski boreāli meži, vidēja vecuma un briestaudzes | 0.00 | 7.63 |
| Apbūve/Ēkas | 0.00 | 0.03 |
| Transporta infrastruktūras teritorija | 0.05 | 0.85 |
| Kopā | 5.47 | 37.92 |

Daudz-līmeņa EP novērtēšanas matricu Saulkrastu pilotteritorijā, izveidojot Dabas dizaina parku, skatīt 7.c.pielikumā. Daudz-līmeņa EP novērtēšanas matricu Jaunķemeru pilotteritorijās, izveidojot Kūrorta parku, skatīt 7.d.pielikumā.

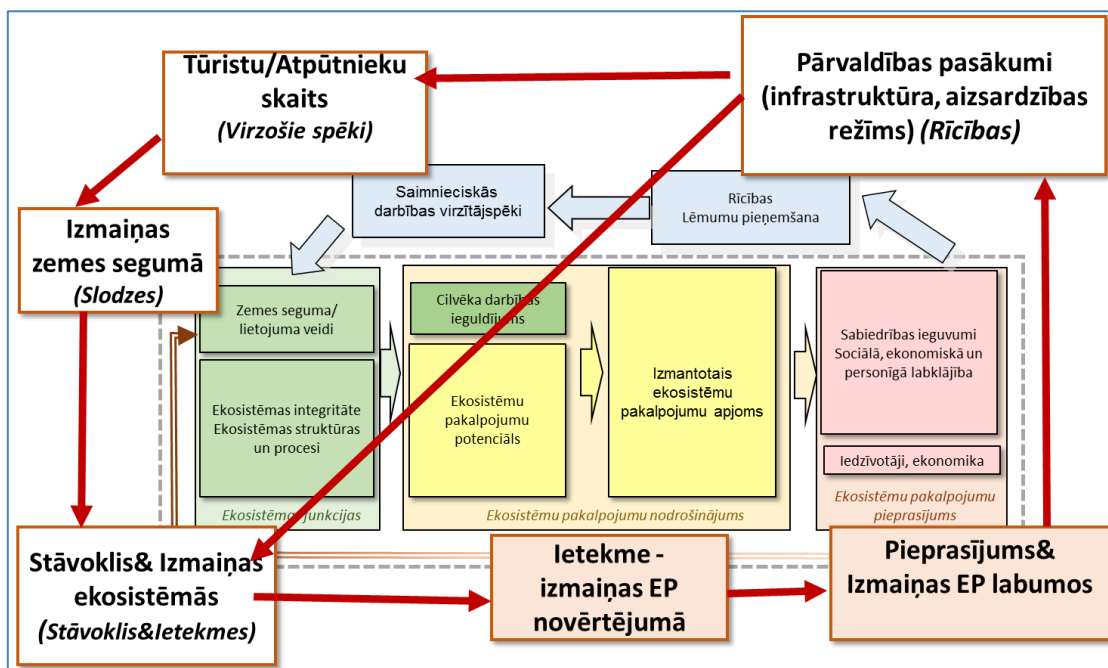
Karti "Ekosistēmas pakalpojumu integrētais novērtējums Jaunķemeru pilotteritorijā, izveidojot Kūrorta parku" skatīt 7.epielikumā. Karti "Ekosistēmas pakalpojumu integrētais novērtējums Saulkrastu pilotteritorijā, izveidojot Dabas dizaina parku" skatīt 7.f.pielikumā.

8. Cēloņu-seku sakarības un EP novērtējums

Cēloņu-seku sakarību novērtēšana ir viena no plaši izmantotām vides pārvaldības koncepcijām, ko izmanto gan Eiropas, gan nacionālā līmeņa vides politikas novērtējumos, lai novērtētu vides stāvokli un iemeslus izmaiņām, kā arī lai analizētu ieviesto politiku sasniegtos rezultātus (EEA, 2014). Viens no biežāk lietotajiem konceptuālajiem ietvariem ir Virzošie spēki-Slodze-Stāvoklis-Ietekme-Rīcība (VSSIR) (*Driving Force-Pressure-State-Impact-Response; DPSIR*), kuru novērtēšanai tiek izmantoti vides indikatori. Latvijā šis konceptuālais ietvars ir ticis izmantots Latvijas Vides stāvokļa pārskatos, ko sagatavoja Latvijas Vides Aģentūra (tagad Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs).

Tā kā arī EP novērtēšanai ir izvēlēta indikatoru pieeja, tad tie var tikt iekļauti VSSIR modelī, lai raksturotu sakarības starp ekosistēmu stāvokli, slodzi un ietekmi uz EP nodrošinājumu. Turklāt VSSIP ietvars palīdz arī novērtēt gan esošo situāciju un cēloņu-seku sakarības, kā arī novērtēt izmaiņas, ja tiktu realizēti izstrādātie attīstības scenāriji. Piemēram, izmaiņas zemes segumā, kas rodas ierīkojot kūrorta parku, kā arī pieaugušais atpūtnieku skaits var palielināt slodzi uz ekosistēmu, izmainīt tās struktūru un funkcijas, kā rezultātā var tikt ietekmēts EP sadalījums - samazināties vidi regulējošo pakalpojumu nodrošinājums vienlaikus pieaugot kultūras pakalpojumu nodrošinājumam (sk.7. nodaļu).

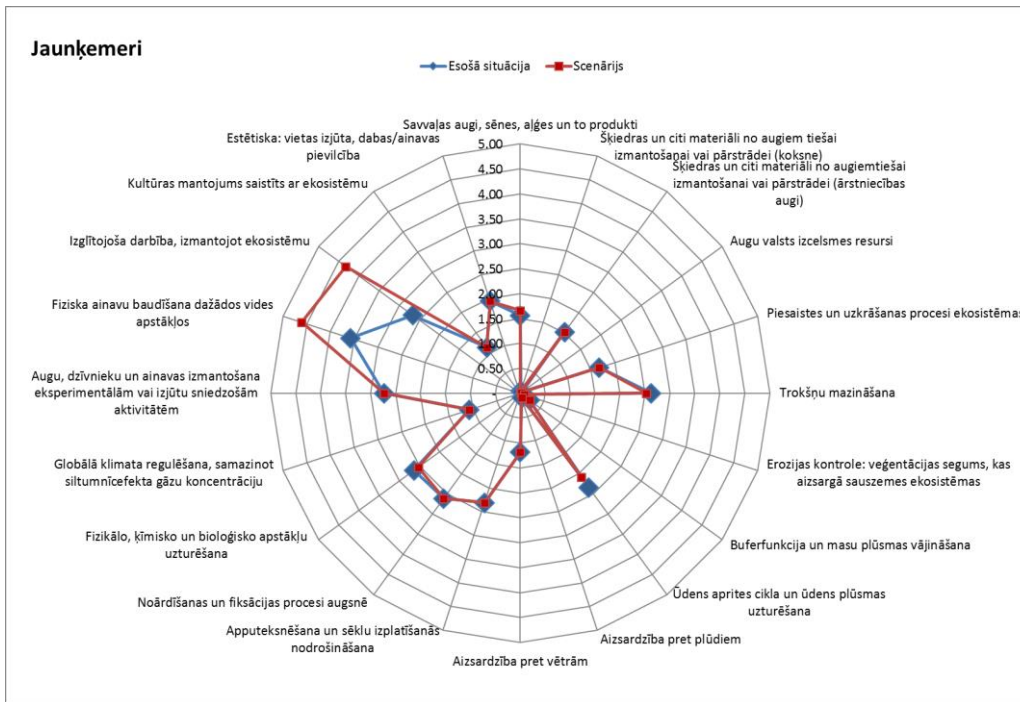
Svarīgi ir atzīmēt, ka izmaiņas uz apgādes un regulējošiem pakalpojumiem ir saistītas ar parametru palielinājumu vai samazinājumu noteiktās telpiskās vienības platību (ha). Savukārt kultūras pakalpojumi tiek vērtēti visas pilotteritorijas griezumā.



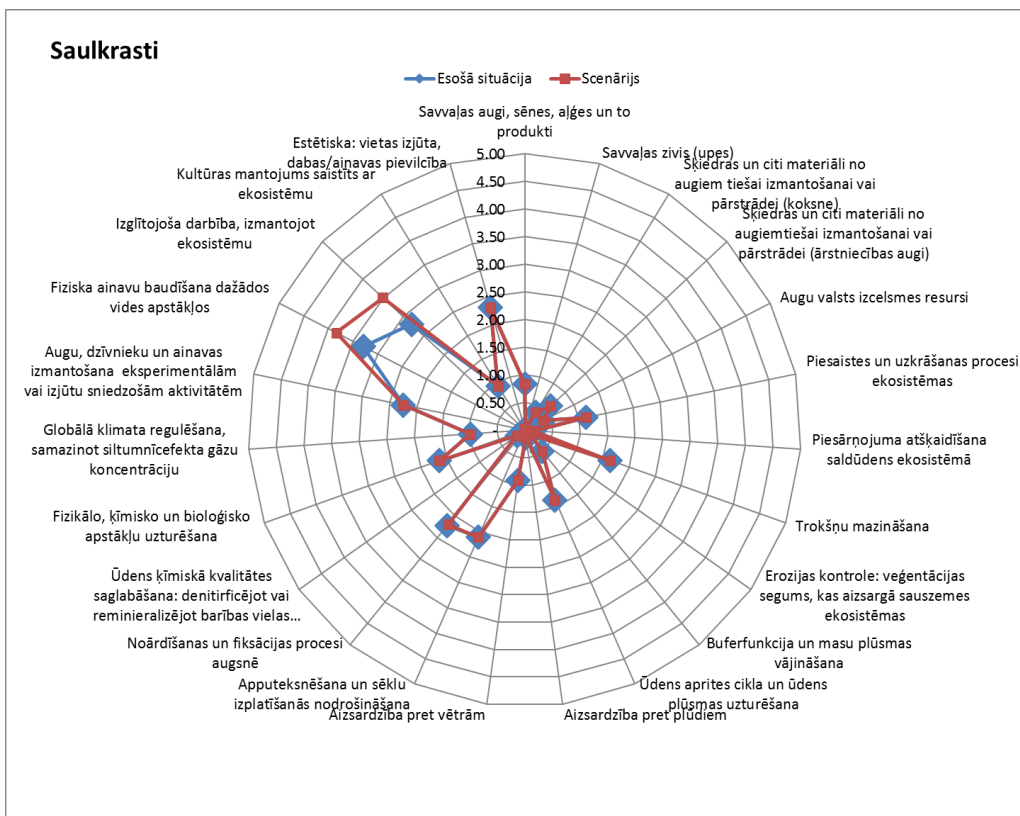
8.1.att. Konceptuālais modelis (ietvars) ekosistēmu pakalpojumu stāvokļa un izmaiņu novērtēšanā (pēc B. Burkhard, 2014 un EEA, 2014).

Līguma ietvaros eksperti veica EP izmaiņu novērtēšanu, ja tiktu realizēti scenāriji abās pilotteritorijās. Vērtējums tika balstīts uz ekspertu zināšanām par iespējamām ietekmēm un izmaiņām. Tā rezultāti ir parādīti 7.c. un 7.d. pielikumā, savukārt telpiski izmaiņas EP novērtējumā ir parādītas 7.e un 7.f pielikumā. Lai novērtētu ietekmes uz katras ekosistēmas pakalpojuma klases, tika aprēķināta EP novērtējuma vidējā svērtā vērtība, katru EP vērtību attiecinot pret zemes seguma/ekosistēmas aizņemto platību pilotteritorijā.

Novērtējuma rezultāti liecina, ka ieviešot konkrētos attīstības scenāriju, ietekme uz lielāko daļu no vērtētajiem EP nebūtu konstatējama. Ietekme, iespējams, varētu būt nenožīmīga, tomēr piešķirtās vērtības nemainās. Vienīgi palielinātos kultūras pakalpojumu vērtības abās pilotteritorijās. Savukārt Jaunķemeru teritorijā ietekme būtu arī uz atsevišķiem regulējošiem pakalpojumiem – trokšņu mazināšanu un ūdens aprites cikla un ūdens plūsmas uzturēšanu, kuru vērtība samazinātos. Scenāriju ieviešanas rezultātā Jaunķemeru ietekme būtu arī uz savvaļas ogu ražu, kas pateicoties tam, ka samazināsies audzes biežība, varētu pieaugt.



8.2.att. EP novērtējuma diagramma esošā situācijā un izmaiņas, realizējot scenāriju Jaunķemeru pilotteritorijā

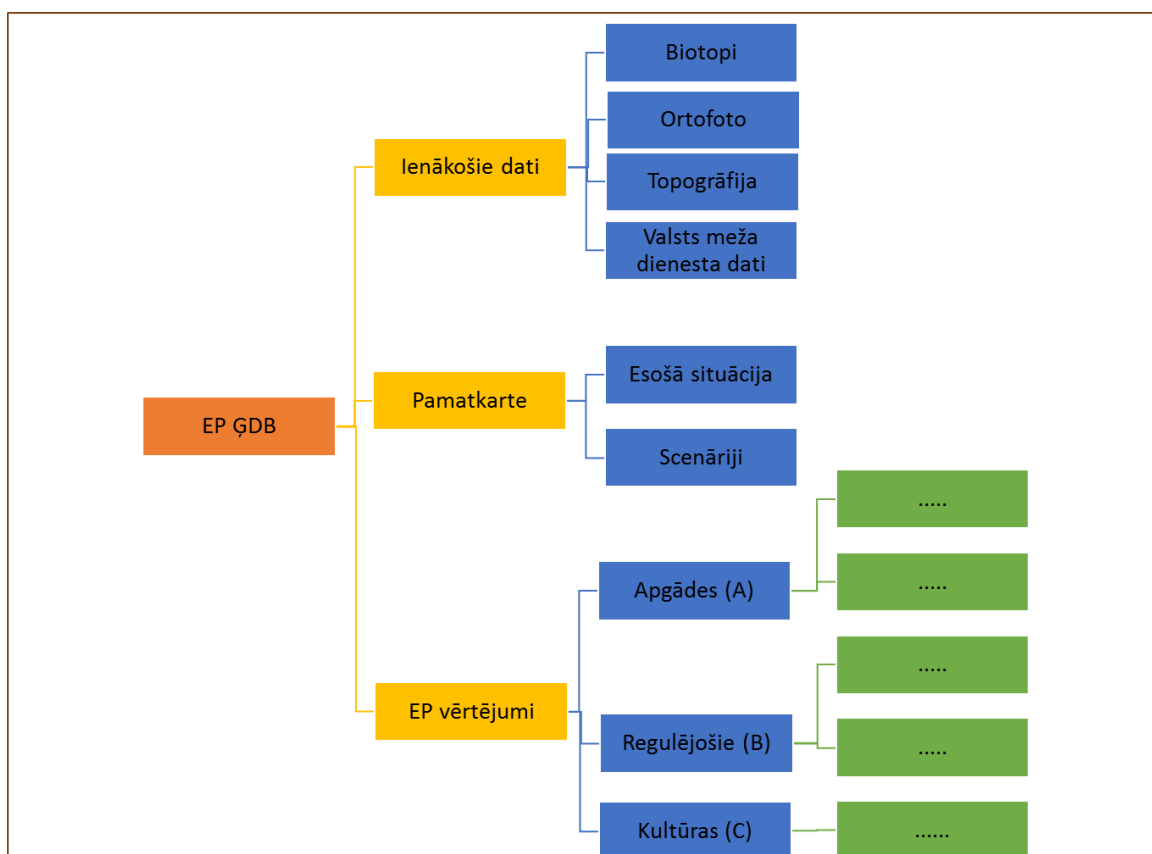


8.3.att. EP novērtējuma diagramma esošā situācijā un izmaiņas, realizējot scenāriju Saulkrastu pilotteritorijā

9. Ģeotelpiskās datu bāzes struktūra un dati

Ekosistēmas pakalpojumu ģeotelpiskās datu bāzes (EP ĢDB) struktūrā ir 3 galvenās mapes, kurā glabājas ģeotelpiskā informācija (skatīt 9.1. attēlu):

- 1) Ienākošie dati** – šajā mapē ir iekļauti visi saņemtie un pieejamie izejas dati, kas tālāk tiek izmantoti ekosistēmas pakalpojuma kartēšanā un vērtēšanā. Pašreizējā struktūrā ir ietverti jau esošie datu slāņi, kas izmantoti EP kartes pamatnes izstrādē.
- 2) Pamatkarte** - šajā mapē ir glabāti jauni ģenerēti telpiskie dati tieši priekš EP vērtēšanas vajadzībām. Ienākošie dati ir pielāgoti, lai izveidotu pamat karti, ietverot attiecīgās telpiskās vienības, kam tiks veikta EP vērtēšana. Pamatkartes ir izveidotas, lai raksturotu esošo situāciju, kā arī scenārijus.
- 3) EP vērtējumi** – šajā mapē ir glabātas radītās EP novērtējuma kartes. Katram piekrastes EP, kas tiks novērtēts, attiecīgi ir izveidota sava karte. Arī kopējās (integrētās) vērtējuma kartes ir iekļautas šajā mapē.



9.1. attēls. Ekosistēmas pakalpojumu ģeotelpiskās datu bāzes struktūra

EP ģeotelpiskā datu bāze ir izveidota ArcGIS programmatūrā. Katrai kartei ir veidots atsevišķs Arc GIS Arc Map dokuments. Datu bāze ir iesniegta elektroniski.

Secinājumi

1. Līguma ietvaros izmantotā ekosistēmu pakalpojumu (EP) novērtēšanas metode ļauj telpiski raksturot atsevišķu EP izplatību un nozīmīgumu pētījuma teritorijā, apzināt EP nodrošinājuma ziņā vērtīgākās teritorijas, kā arī novērtēt ietekmi uz EP sadalījumu, īstenojot konkrētus attīstības scenārijus.
2. EP kartēšanu un novērtēšanas procesu ietekmēja izvēlēto pilotteritoriju nelielais izmērs un tur sastopamās ekosistēmas. Pilotteritorijās dominē skujkoku meža ekosistēma, kam pēc aizņemtās platības rādītājiem seko kāpu ekosistēmas. Saulkrastos abu upju ietekās jūrā ir noteikts ES īpaši aizsargājamais biotops 'Dabiski upju posmi'.
3. Biotopu kvalitātes vērtējums ir sniegts par kāpu un meža biotopiem. Vispārējais secinājums ir, ka kāpu biotopi ir apdraudēti abās pilotteritorijās. Arī pieejamā informācija par Inčupi liecina, ka arī tā nav labā kvalitātē.
4. Līguma ietvaros izstrādātā metodoloģija aptver EP biofizikālo kartēšanu un novērtēšanu. Sākotnēji metodoloģija tika veidota, lai veiktu uz ekspertu zināšanām bāzētu EP vērtēšanu relatīvā skalā. Taču, iesaistot ekspertus un veicot informācijas un datu apkopošanu, EP novērtējums tika pilnveidots un saistīts ar konkrētiem indikatoriem/indeksiem. Tas bija iespējams, jo izvēlētā EP kartēšanas un novērtēšanas matrica (jeb "izklājlapas tabulas") dod iespēju EP vērtēšanu detalizēt procesa laikā.
5. EP kartēšanas un novērtēšanas darba rezultātā Jaunķemeru un Saulkrastu pilotteritorijās tika atlasītas un novērtētas 23 ekosistēmas pakalpojuma klases no Kopējā Starptautisko EP Klasifikatora (CICES). Novērtēšanā tika izmantota indikatoru pieeja, kas palīdz raksturot gan esošo situāciju, gan izmaiņas laikā. EP vērtējums ir sniegts katram EP atsevišķi, parādot novērtējuma rezultātu vienotā daudz-līmeņa EP novērtēšanas matricā, kā arī kartogrāfiski atspoguļoti EP novērtējuma kartoshēmās.
6. Lai izveidotu integrētu EP novērtējumu abām pilotteritorijām, katrai ģeotelpiskai vienībai tika noteikts kopējs indekss, kas ir summa no EP kategorijas (apgādes, regulējošie un kultūras) novērtējuma vidējā vērtības. Saskaņā ar šo pieeju meža ekosistēmu sniegtie pakalpojumi ir novērtēti kā vērtīgākie. Ekosistēmas pakalpojumu integrētais novērtējums Jaunķemeru un Saulkrastu pilotteritorijām ir kartogrāfiski attēlots atsevišķas kartoshēmās.
7. Līguma ietvaros katrai pilotteritorijai ir izstrādāts ilustratīvs attīstības scenārijs, kas veidots saskaņā ar Jūrmalas un Saulkrastu teritorijas plānojuma iecerēm par kūrorta parka un tūrisma attīstību. Atpūtas un tūrisma attīstības iespējas ir visreālākās, ņemot vērā teritoriju atrašanos Rīgas līča krasta kāpu aizsargjoslā un aizsargājamā dabas teritorijā vai tās tuvumā. Līgumā iesaistītie eksperti veica EP novērtēšanu šai scenārija situācijai. No vērtējuma var secināt, ka ir sagaidāma pozitīva ietekme uz vērtētajiem atsevišķiem kultūras un apgādes pakalpojumiem, savukārt samazinātos atsevišķu regulējošo pakalpojumu sniegtā vērtība. Taču vairums no vērtētajiem EP vērtībām netiktu būtiski ietekmētas.

Izmantotā literatūra

- Abson D.J., von Wehrden H, Baumgärtner S., Fischer J., Hanspach J., Härdtle W., Heinrichs H., Klein A.M., Lang D.J., Martens P., Walmsley D. Ecosystem services as a boundary object for sustainability, *Ecological Economics*, Volume 103, July 2014, Pages 29–37
- Boumans B., Roman J., Altman I., Kaufman L. 2015. The Multiscale Integrated Model of Ecosystem Services (MIMES): Simulating the interactions of coupled human and natural systems. *Ecosystem Services*. 12, 30–41.
- Burkhard B, Kroll F., Müller F., Windhorst W., 2009. Landscapes' Capacities to Provide Ecosystem Services - a Concept for Land-Cover Based Assessments *Landscape Online* 15, 1-22.
- Burkhard, B., Kandziora, M., Hou, Y., Müller, F. (2014a): [Ecosystem Service Potentials, Flows and Demands - Concepts for Spatial Localisation, Indication and Quantification](#). *Landscape online* 34: 1-32.
- Burkhard, B. (2014b): Lecture materials in frame of Training seminar on mapping and assessment of grasslands ecosystem services.
- Burkhard, B., Crossman, N., Nedkov, S., Petz, K., Alkemade, R. (2013): Mapping and Modelling Ecosystem Services for Science, Policy and Practice. *Ecosystem Services* 4: 1-3.
- Burkhard, B., Kroll, F., Nedkov, S., Müller, F. (2012a): Mapping supply, demand and budgets of ecosystem services. *Ecological Indicators* 21: 17-29.
- Burkhard, B., de Groot, R., Costanza, R., Seppelt, R., Jørgensen, S.E., Potschin, M. (2012b): Solutions for sustaining natural capital and ecosystem services. *Ecological Indicators* 21: 1–6.
- Costanza R, 2008. Ecosystem services: Multiple classification systems are needed. *Biological Conservation* 141, 350–352.
- Drakou E.G., Crossman N.D., Willemsen L., Burkhard B., Palomo I., J. Maes J., Peedell S. 2015. A visualization and data-sharing tool for ecosystem service maps: Lessons learnt, challenges and the way forward. *Ecosystem Services* 13, 134–140.
- EEA, 2005. EEA core set of indicators, Technical Report, 1/2005, European Environment Agency.
- EEA, 2014. Digest of EEA indicators 2014. EEA Technical report. No 8/2014.
- Fisher B., Turner R.K., 2008. Ecosystem services: Classification for valuation. *Biological Conservation* 141, 1167–1169.
- de Groot R.S., Wilson M.A., Boumans R.M.J., 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services, *Ecological Economics* 41, 393–408.
- Helfenstein, J., F. Kienast (2014): Ecosystem service state and trends at the regional to national level: A rapid assessment. *Ecological Indicators* 36: 11-18.
- Jacobs S., B. Burkhard, T. Van Daele, J. Staes & A. Schneiders (2015): 'The Matrix Reloaded' – A review of expert knowledge use for mapping ecosystem services. *Ecological Modelling*, 295:21-30
- Kalvāne, I., Burkhard, B., Ruskule, A., Bojārs, E. 2014. Metodoloģiskās vadlīnijas zālāju ekosistēmu pakalpojumu kartēšanai un novērtēšanai. *Baltijas Vides Forums*, lpp.32

- Kienast, F., Bolliger, J., Potschin, M., de Groot, R.S., Verburg, P.H., Heller, I., Wascher, D., Haines-Young, R. (2009): Assessing landscape functions with broad-scale environmental data: insights gained from a prototype development for Europe. *Environmental Management* 44: 1099–1120
- Maes, J., Teller, A., Erhard, M. et al. (2014): Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. Indicators for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020. Publications office of the European Union, Luxembourg.
- Millenium Ecosystem Assessment, 2003. *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment*, Millennium Ecosystem Assessment Series, Washington, DC, Island Press, 266 p.
- Müller F., Burkhard B., Hou Y., Kruse M., Ma L., Wangai P. 2016. Handbook on ecosystem services chapter c.2. indicators for ecosystem services. <https://www.researchgate.net/publication/290607884>
- Rounsevell M.D.A., Dawson T.P., Harrison P.A., 2010. A conceptual framework to assess the effects of environmental change on ecosystem services. *Biodiversity and Conservation* 19, 2823–2842.
- Ruskule, A. (2011). Dabas daudzveidība kā vides resurss. Grām.: Dabas aizsardzība. O.Nikodemus, G. Brūmelis (red. un sast.). Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 288 lpp.
- Sagoff, M. (2011): The quantification and valuation of ecosystem services. *Ecological Economics* 70: 497–502
- Schrötera, M., Remmea, R.P., Sumargaa, E., Bartonc D.N., Hein L. (2015): Lessons learned for spatial modelling of ecosystem services in support of ecosystem accounting. *Ecosystem Services* 13: 64-69
- Turner K.G, Anderson S., Gonzales-Chang M., Costanza R., Courville S., Dalgaard T., Dominati E., Kubiszewski I., Ogilvy S., Porfirio L., Ratna N., Sandhu H., Sutton P.C., Svenning J., Turner g.M., Varennes Y., Voinov A., Wratten S. 2016, A review of methods, data, and models to assess changes in the value of ecosystem services from land degradation and restoration. *Ecological Modelling*, 319 190–207
- Zulian G., Joachim MaesJ., and Paracchini, M.L. 2013. Linking Land Cover Data and Crop Yields for Mapping and Assessment of Pollination Services in Europe. *Land*, 2, 472-492; doi:10.3390/land2030472

Interneta avoti:

Journal of Ecosystem Services.

<http://www.journals.elsevier.com/ecosystem-services>

Journal of Ecological Indicators

<http://www.journals.elsevier.com/ecological-indicators>

Journal of Landscape and Urban Planning

<http://www.journals.elsevier.com/landscape-and-urban-planning/>

Journal of Ocean and Coastal Management

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/09645691>

Journal of Ecological Modeling

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/03043800>

ARIES (ARTificial Intelligence for Ecosystem Services) <http://www.ariesonline.org/>

<http://catalog.ipbes.net/assessments/75>

http://www.rubicode.net/rubicode/RUBICODE_Review_on_Ecosystem_Services.pdf,

http://www.rubicode.net/rubicode/RUBICODE_Review_on_Drivers.pdf

http://www.rubicode.net/rubicode/RUBICODE_Review_on_Indicators.pdf).

https://www.concawe.eu/uploads/Modules/Events/1_EU%20Biodiversity%20Strategy%20Pia%20Bu%20cella%2023022015.pdf

<http://ebooks.cambridge.org/chapter.jsf?bid=CBO9780511750458&cid=CBO9780511750458A013>

Biedrības Baltijas Vides forums materiāli un metodika (skatīt mājas lapā sadaļu publikācijas).

Biedrības Baltijas krasti materiāli un metodika (skatīt mājas lapā sadaļu publikācijas).

http://www.daba.gov.lv/public/lat/dati1/dabas_datu_parvaldibas_sistema_ozols/

http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem_assessment/index_en.htm

Development and application of the Marine InVEST tool by the Natural Capital Project

http://www.naturalcapitalproject.org/policy_tools.html

<http://www.natureserve.org/conservation-tools/ecosystem-based-management-tools-network>

Wildlife Habitat Benefits Estimation Toolkit

http://www.landscape.org/explore/ecosystems/ecosystem_services/defenders_benefit_toolkit/1/

UK National Ecosystem Assessment Follow-on - NR0150

<http://randd.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=More&Location=None&Completed=2&ProjectID=18081#Description>

Pielikumi

1.a. pielikums. Ekosistēmu un biotopu izplatība Jaunķemeru pilotteritorijā

1.b. pielikums. Ekosistēmu un biotopu izplatība Saulkrastu pilotteritorijā

2.a. pielikums. Biotopi un to kvalitātes novērtējums Jaunķemeru pilotteritorijā

2.b. pielikums. Biotopi un to kvalitātes novērtējums Saulkrastu pilotteritorijā

3. pielikums. Piekrastes ekosistēmas pakalpojumu kartēšanas un novērtēšanas metodoloģija

4. pielikums. Indikatori

5.a.pielikums. Daudz-līmeņa EP novērtēšanas matrica Jaunķemeru pilotteritorijā

5.b.pielikums. Daudz-līmeņa EP novērtēšanas matrica Saulkrastu pilotteritorijā

5.c.pielikums. Ekosistēmas pakalpojumu integrētais novērtējums Jaunķemeru pilotteritorijā

5.d.pielikums. Ekosistēmas pakalpojumu integrētais novērtējums Saulkrastu pilotteritorijā

6.pielikums. Individuālās EP novērtējuma kartes

7.a. pielikums “Kūrorta parka” Ķemeru pilotteritorijā attīstības scenārijs

7.b. pielikums “Dabas dizaina parka” Saulkrastu pilotteritorijā attīstības scenārijs

7.c.pielikums. Daudz-līmeņa EP novērtēšanas matrica Saulkrastu pilotteritorijā, izveidojot Dabas dizaina parku

7.d.pielikums. Daudz-līmeņa EP novērtēšanas matrica Jaunķemeru pilotteritorijās, izveidojot Kūrorta parku

7.e.pielikums. Ekosistēmas pakalpojumu integrētais novērtējums Jaunķemeru pilotteritorijā, izveidojot Kūrorta parku

7.f.pielikums. Ekosistēmas pakalpojumu integrētais novērtējums Saulkrastu pilotteritorijā, izveidojot Dabas dizaina parku