

EKOSISTĒMU PAKALPOJUMU KONCEPCIJA THE CONCEPT OF ECOSYSTEM SERVICES

Autors: **Skaidrīte Strode**, skaidrite.strode@saskasme.lv, telefons: 29233625

Zinātniskā darba vadītājs: **Gotfrīds Noviks, Prof. Dr.habil.geol.**,

Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija

Atbrīvošanas aleja 115, Rēzekne, Latvija, LV-4601

Abstract. *The world's natural capital is shrinking faster and faster. Loss of biodiversity and ecosystem services is caused by changes in habitats, mainly due to land use change, the spread of invasive species, environmental pollution and climate change. Current unsustainable consumption and production patterns also contribute to the depletion of natural resources and threaten the services provided by ecosystems. At the moment, relatively little is said about ecosystem services, attempts have been made to gather the experience of different countries, but in reality only a few municipalities pay much attention to this issue.*

Keywords: *classification, ecosystems, ecosystem services, evaluation.*

Ievads

Ar ekosistēmu pakalpojumiem saprot visus labumus, ko cilvēce gūst no ekosistēmām. Izmantojot ekosistēmu pakalpojumu pieeju, iespējams uzskatāmi atspoguļot ekosistēmas sniegtos labumus un vienlaikus modelēt teritorijas attīstības scenārijus, salīdzinot gan potenciālos ieguvumus, gan sagaidāmos riskus, un pieņemt pamatotus lēmumus.

Tātad, jēdziens “ekosistēmu pakalpojumi” lielākoties tiek skaidrots kā labumi, ko cilvēks gūst no ekosistēmām [1]. Attīstot šo definīciju plašāk, var secināt, ka cilvēce un tās labklājība ir atkarīga no efektīvi funkcionējošām ekosistēmām un to sniegtajiem pakalpojumiem. Pēdējā desmitgadē ekosistēmu pakalpojumu jēdziens ir paplašināts, ar to saprotot ekosistēmu struktūru un funkciju ieguldījumus cilvēku labklājībā, kas veidojas kombinācijā ar cilvēku darbības ieguldījumu ekosistēmā [2]. Tāpēc ir ļoti svarīgi izprast, kas ir ekosistēmu pakalpojumi, kā tos var novērtēt un izmantot.

Materiāli un metodes

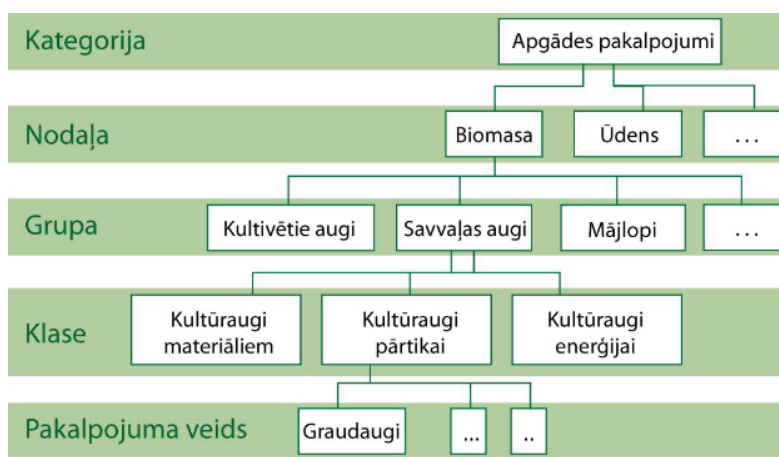
Ekosistēmas pakalpojumu klasificēšanā ir priekšnoteikums mēģinājumiem tos mērīt, kartēt vai novērtēt, kā arī lai runātu par iegūtajiem rezultātiem caurskatāmā veidā [3]. Pastāv vairākas atšķirīgas tipoloģijas un ekosistēmu pakalpojumu klasificēšanas pieejas, izmantojot dažādus kritērijus, piemēram, to telpisko raksturu un mērogu; vadoties pēc pakalpojumu plūsmas vai arī pēc pakalpojuma saņēmēja (privāts vai publiski); ieguvuma veidu (ar izmantošanu saistīti vai nesaistīti ieguvumi) vai arī, vai pakalpojuma izmantošana, ko veicis viens indivīds vai grupa, ietekmē citu (“konkurējošo” vai “nekonkurējošo”). Ekosistēmu pakalpojumu klasificēšanas pieeja var būt arī mērķēta uz sabiedrības izglītošanu un apziņas celšanu par dažādiem ieguvumiem, ko cilvēki gūst no ekosistēmām. Šāda pieeja bija pamatā arī Tūkstošgades novērtējumā klasifikācijas sistēmai, kura piedāvā četras galvenās ekosistēmu pakalpojumu kategorijas:

- Apgādes jeb nodrošinājuma pakalpojumi: no ekosistēmām iegūtie labumi, kas sniedz cilvēkiem tiešu ieguvumu un parasti tiek vērtēti naudā – pārtika, būvmateriāli un enerģija, dzeramais ūdens utt;
- Vidi regulējošie pakalpojumi: ekosistēmas funkcijas, kurā nav tirgus vērtības, bet kuras ir svarīgas cilvēces eksistencei un labklājībai – klimata regulācija, gaisa un augsnes kvalitāte

nodrošināšana, plūdu riska mazināšana, piesārņojuma mazināšana utt.

- Kultūras pakalpojumi: nemateriālie labumi, ko sniedz EP, kas ietekmē cilvēku psiholoģisko un materiālo stāvokli – aktīvā un pasīvā atpūta, vides izglītība, personības izaugsme, estētiskais baudījums utt.
- Atbalsta pakalpojumi – ekosistēmu procesi un funkcijas, kas ir pamatā pārējo pakalpojumu nodrošināšanai [3], [4].

Lai pārvarētu problēmas, kas rodas dēļ dažādām klasifikācijas sistēmām un to definēto ekosistēmu pakalpojumu kategoriju neatbilstības, ir izveidota kopējā starptautiskā ekosistēmu pakalpojumu klasifikācija – CICES [5]. CICES ir hierarhiski veidota klasifikācijas sistēma, kas ekosistēmas pakalpojumus iedala trīs galvenajās kategorijās – apgādes pakalpojumi, vidi regulējošie pakalpojumi un kultūras pakalpojumi, kuru definējums pamatā sakrīt ar MA (“Millennium Ecosystem Assessment”) un TEEB (“The Economics of Ecosystems and Biodiversity”) klasifikāciju. Šīs kategorijas tālāk tiek iedalītas apakškategorijās - nodaļās, grupās un klasēs (sk.attēls 1.1) [6].



1.1.attēls. CICES V5.1. hierarhiskā uzbūve, attēlojot apgādes pakalpojumu kategorijas iedalījumu

Citu, sarežģītāku klasifikācijas pieeju izmanto IPBES (*Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services – IPBES*), piedāvājot visaptverošu ar dabas un dzīves kvalitāti saistītu vērtību tipoloģiju, uz kā balstīti IPBES darbībās ietvaros īstenotie pētījumi [7]. Šī tipoloģija piedāvā vērtības, kas izriet no dažādām pasaules uztverēm, un tiek organizētas trīs galvenajās kategorijās [8]:

- dabas patiesā vērtībā – atsevišķi organismi, biofizikālas kopas un procesi un bioloģiskā daudzveidība;
- dabas sniegtie labumi cilvēkiem, kas ietver:
 - biosfēras spēju atvieglot cilvēku pūles (enerģija; primāra produkcija; kopējais materiālu patēriņš; dzīves ciklu uzturēšana u.c.);
 - dabas spēju sniegt labumu cilvēkiem (nārsta vietas, augsnes mikroorganismu ieguldījums ražu nodrošinājumam ilgtermiņā, bioloģiskā daudzveidība kā potenciāls resurss nākotnei u.c.);
 - dabas dāvanas un pakalpojumi (t.sk. regulējošie pakalpojumi: klimata regulācija, ūdens plūsmu uzturēšana, apputeksnēšana, u.c.; apgādes pakalpojumi: pārtika, medicīna, koksne, ūdens, bioenerģija u.c.; kultūras pakalpojumi: ekotūrisms, izglītība, psiholoģiskie ieguvumi u.c.);
- laba dzīves kvalitāte – drošības un dzīvesvietas nodrošinājums, ilgtspējība un pielāgošanās iespējas; dzīve harmonijā ar Māti Dabu; veselība un labklājība; izglītība un zināšanas; identitāte un autonomija; labas sociālās attiecības; mākslas un kultūras mantojums; garīgums; pārvaldība un tiesiskums [7].

Ņemot vērā jautājuma sarežģītību, viena visaptveroša klasifikācijas sistēma, kas būtu piemērota visiem novērtēšanas mērķiem, visticamāk nav iespējama. Atbilstošas klasifikācijas pieejas izvēle ir atkarīga no pētījuma mērķa un lēmuma pieņemšanas konteksta. Tomēr joprojām kā izaicinājums jāmin dažādu pētījumu rezultātu salīdzināmība un pieejas caurspīdīgums [7].

Visas ekosistēmas biotiskās un abiotiskās komponentes var būt izmantotas cilvēka labklājībai.

Ekosistēmu pakalpojumi veido daļu no dabas kapitāla (līdzās biotiskajiem un abiotiskajiem resursiem), un tie mijiedarbībā ar cilvēku radīto un sociālo kapitālu nodrošina sabiedrības labklājību. Lēmumu par dabā balstītu risinājumu, zaļās-zilās infrastruktūras un dabas resursu ilgtspējīgu izmantošanu pamatā ir izpratne par dabisko ekosistēmu daudzfunkcionālo raksturu [9].

Pieaugot sabiedrības izpratnei par ekosistēmu pakalpojumu nodrošinājuma atkarību no bioloģiskās daudzveidības un, gūstot arvien plašāku praktisku pieredzi, pieaug tautsaimniecības nozaru skaits, kurās tiek un var tikt izmantota EPP.

EPP mērķis ir attīstīt teritoriju maksimāli saprātīgā un dabas vidi nedegradējošā veidā. Ieguvumus no šādas pieejas gūst sabiedrība – gan apkārtnes iedzīvotāji, gan tūristi, uzņēmēji un citi. Teritorijas ekosistēmu pakalpojumi saglabājas un cilvēkiem no tiem ir lielāks ilgtermiņa labums [10].

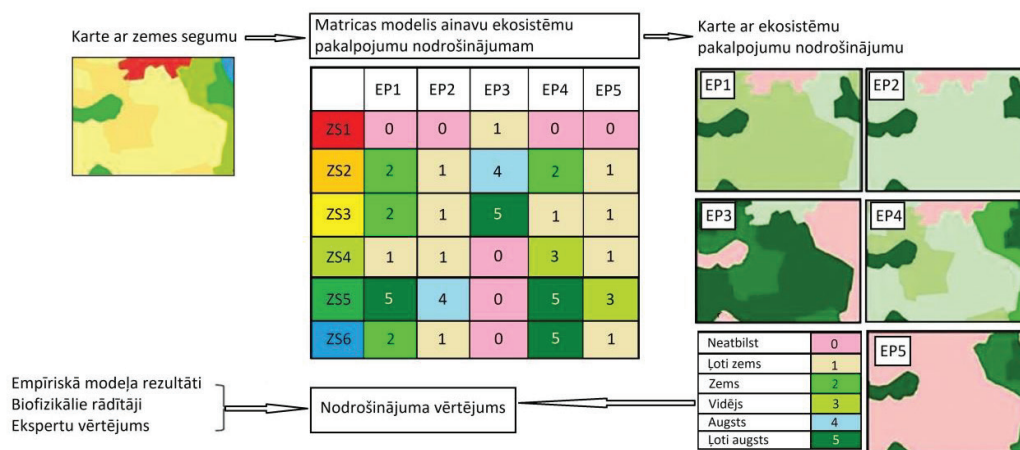
Šajā nodaļā darba autore izskaidroja ekosistēmu pakalpojumu raksturojumu un klasifikāciju, kā arī nonāca pie secinājuma, ka pasaulē katra valsts meklē tikai sev ērtāko un raksturīgāko klasificēšanu. Skatoties šādi, tas varbūt nav sliktākais variants, galvenokārt, lai visām pētījumos iesaistītām mērķa grupām būtu saprotams šis princips.

Rezultāti un izvērtējums

Ekosistēmu pakalpojumu novērtēšanu var saukt par iespēju noteikšanu ne tikai, konstatējot mums pieejamos resursus, to apjomu un kvalitāti, bet arī to pietiekamību vai iztrūkumu – pamats, uz kura var plānot turpmāko attīstību – pašpietiekamību vai arī plašāka mēroga apgādi, ja kapacitāte ir augstāka par lokāli nepieciešamo [10]. Ekosistēmu pakalpojumu novērtējums palīdz noteikt sliekšni jeb limitu, kuru nepārsniedzot dabā netiek zaudēts līdzsvars un resursi spēj paši atjaunoties. No otras puses novērtējuma rezultāti lielā mērā atvieglo arī prioritāšu noteikšanu situācijās, kad jālīdzsvaro vēlmes ar iespējām – attīstība jāplāno nevis iluzoras vīzijas motīvos, bet pamatojot teritorijas un vietas būtībā, īpašībās un iespējās [11].

Eiropas Savienībā strauji attīstoties vides aizsardzības un apsaimniekošanas, kā arī teritorijas plānošanas politikai, pieaug nepieciešamība pēc ekosistēmu pakalpojumu novērtēšanas.

EP novērtēšanai izmantot daudzviet pasaulē plaši pielietoto Bukharda matricas metodi [12], kas ir arī viena no vairāk aprobētajām EP novērtēšanas metodēm Latvijā. Minētā pieeja paredz izvērtēt katra EP vērtību visiem zemes seguma veidiem jeb katrai biotopu grupai Matricā horizontāli tiek atspoguļotas visas biotopu grupas un vertikāli – visi EP raksturojošie rādītāji, kas tiek vērtēti. EP novērtēšanas matricas shēma atspoguļota 1.2. attēlā [13].



1.2.attēls. Ekosistēmu pakalpojumu novērtēšanas matricas shematiskais attēlojums

Veicot EP novērtējumu, tiek vērtēta katra biotopa sniegto EP vērtība, izmantojot visus vērtēšanas rādītājus. Katra rādītāja pārskatāmā un saprotamā piemērošanai tiek izstrādāta rādītāja vērtēšanas lapa. Rādītāja lapu izstrādā konkrētās jomas eksperts. Vērtēšanas lapā tiek aprakstīta rādītāja nozīme un veids, kā arī vērtēti biotopu sniegtie EP. Atbilstoši biotopa sniegtajam EP apjomam, vērtējums tiek veikts skalā no 0 līdz 5 (0 – EP netiek nodrošināts, 5 – ļoti augsts EP novērtējums) [12].

Vislabāk, visu biotopu EP vērtējumu veikt vairākiem laika periodiem – 1) esošai situācijai, 2) īstermiņa attīstības scenārijam (12 gadu) un 3) ilgtermiņa attīstības scenārijam (30 gadu) –, tādējādi ļaujot izvērtēt biotopu apsaimniekošanas ietekmi gan īstermiņā, gan ilgtermiņā.

Minētie attīstības scenāriju laika periodi ir tādēļ, jo daļa plānoto apsaimniekošanas un atjaunošanas pasākumu varētu radīt samērā drīzu pozitīvu ietekmi uz biotopu kvalitāti, turpretī citu pasākumu veikšanas rezultātu ietekme būs novērojama tikai pēc ilgāka laika [12].

Ekosistēmu pakalpojumu izvērtēšana sniedz vairākās priekšrocības: [14]

- 1) uzlabo izpratni par problēmām un saistītajiem kompromisiem;
- 2) iegūtos vērtējumus var izmantot lēmumu pieņemšanā;
- 3) ilustrē kapitāla sadalījumu un tādējādi sadala apsaimniekošanas izmaksas;
- 4) veicina inovatīvu institucionālo un tirgus instrumentu izveidi [14].

Tā, kā darbā tiks vairāk rakstīts par mežu, kā ekosistēmu, tā pakalpojumiem, tad uzmanība tiek akcentēta uz meža ekoloģisko vērtību, ekonomisko raksturojumu.

Meža ekoloģiskā vērtība [15].

Mežu ekoloģiskā vērtība ir cieši saistīta ar meža ekoloģiskajām funkcijām. Pastāv vairāki meža ekoloģisko funkciju iedalījumi, un viens no tiem ir:

- klimata, gaisa kvalitātes un ūdens sistēmas regulēšanas funkcijas, ūdens un augsnes kvalitātes saglabāšanas un aizsardzības funkcijas;
- aizsardzības funkcijas pret dabisko risku un troksni;
- bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas funkcija.

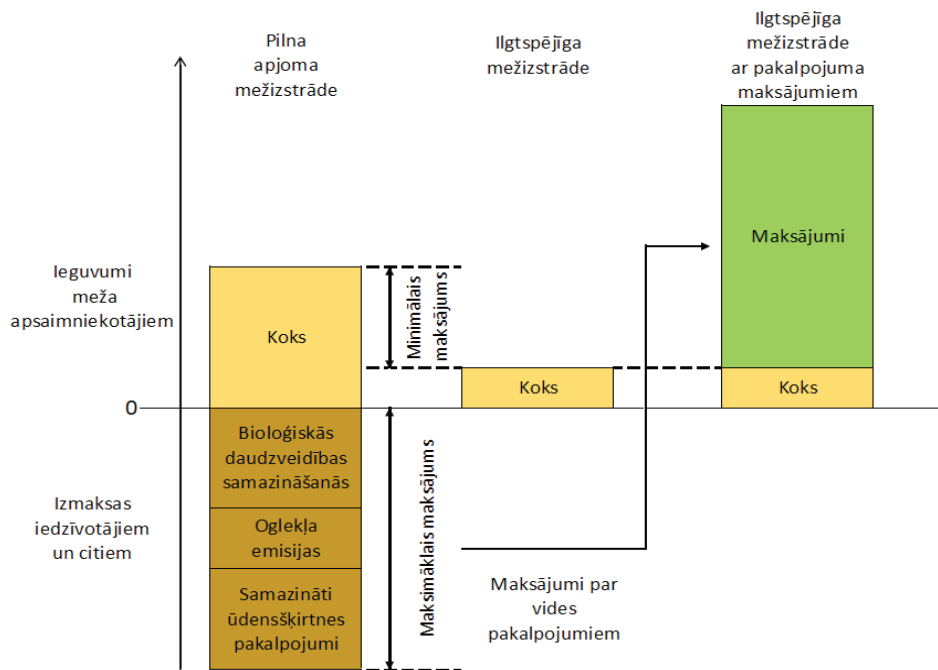
Mežu ekoloģiskā vērtību veido vērtības un pakalpojumi, ko mēs iegūstam no mežu pastāvēšanas, kā, piemēram, tīra, dabiska vide, ūdenstilpu, pazemes ūdeņu, dzeramā ūdens aizsardzība, bioloģiskās daudzveidības aizsardzība, oglekļa saistīšana.

Ar mežu ekoloģisko vērtību lielā mērā saprotam mežu ekosistēmu un bioloģisko daudzveidību, kas izriet no mežu ekosistēmu ilgtspējīgas apsaimniekošanas mērķiem un uzdevumiem.

Meža ekoloģiskās jeb vides funkcijas: [15]

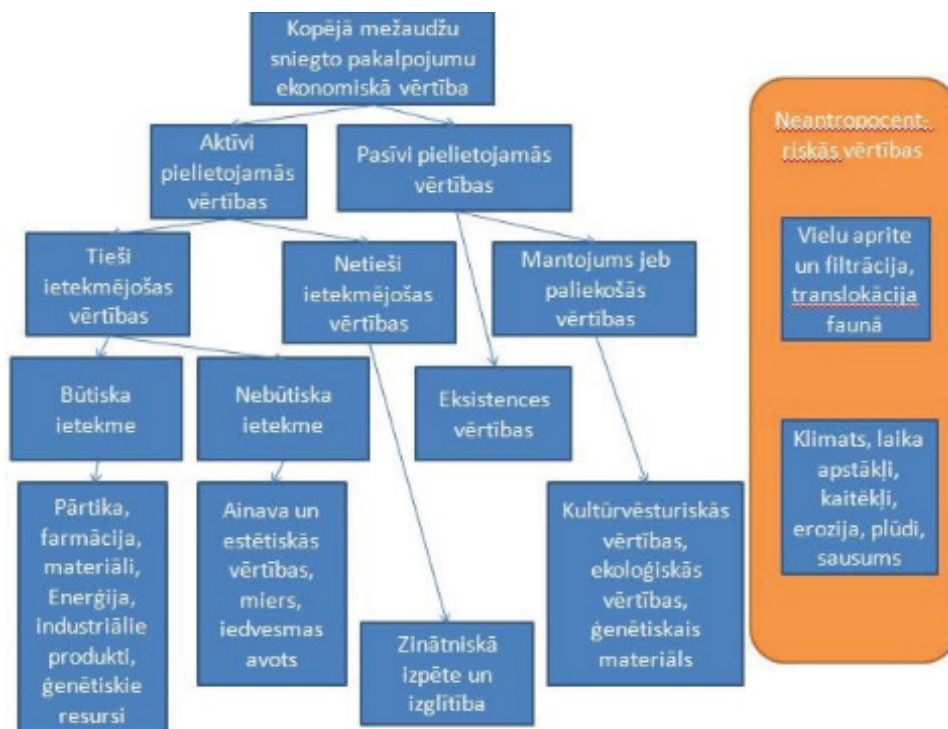
- Aizsardzības (t.sk. pret sniega nobrukumiem, plūdiem, augsnes eroziju); zinātnieki paredz, ka temperatūra uz Zemes šajā gadsimtā var paaugstināties pat par 4 grādiem. Savukārt šī klimata izmaiņa var novest pie milzīgām un, iespējams, neatgriezeniskām izmaiņām uz Zemes, arī plūdiem, taču tā jau būs cilvēku izraisīta katastrofa (izplūdes gāzes, atmosfēras piesārņojums).
- Ūdens kvalitāte un kvantitāte; ūdens ir visas cilvēces pieejamais dabas resurss, kuram ir liela nozīme dzīvības saglabāšanai uz planētas. Ūdens ir nepieciešams, lai nodrošinātu normālu Zemes ekosistēmu funkcionēšanu.
- Globālās klimata izmaiņas (t.sk. ogļskābās gāzes adsorbēšana); tā kā ogļskābās gāzes koncentrācija atmosfērā pieaug, tās radītais siltumnīcas efekts nosaka temperatūras paaugstināšanos uz Zemes.
- Trokšņa absorbēšana, mikroklimats; mežs lieliski darbojas kā trokšņu slāpētājs (gar dzelzceļiem un lielajām maģistrālēm).
- Bioloģiskā daudzveidība; bioloģiskā daudzveidība nozīmē dzīvo organismu formu dažādību visās vidēs, tai skaitā sauszemes, jūras un citās ūdens ekosistēmās, un ekoloģiskajos kompleksos. Bioloģiskā daudzveidība ir ekosistēmu stāvokļa un nenoplicinošas izmantošanas kritērijs [15].

Sākotnēji ir būtiski saprast divas atšķirīgas lietas. Pirmkārt, mežaudzes var sniegt tiešus ekonomiskus ieguvumus. Otrkārt, mežaudzes var sniegt ieguvumus netieši jeb dot ekoloģiskus un sociālās sfēras pakalpojumus, ko iespējams novērtēt ekonomiskos rādītājos (attēls nr. 1.3) [16].



1.3.attēls. Ekosistēmu pakalpojumu un to produktu shēma

Vairākas no vērtībām ir ļoti būtiskas dažādām interešu grupām, tomēr vienlaicīgi tās ir grūti vai pat neiespējami novērtēt, kaut vai nosakot to apjomu, piemēram, estētisko skatu nozīmi monetāri [15].



1.4.attēls. Mežaudžu sniegto pakalpojumu klasifikācija

Mežaudžu sniegto pakalpojumu [15] vērtību klasifikācija balstīta uz ekonomisko pakalpojumu taksonomiju, kuru sākotnēji piedāvāja Asafu-Adjaye et al [17].

Secinājumi

Pasaulē ir izstrādātas ekosistēmu pakalpojumu novērtēšanas sistēmas. Ļoti plaši tiek izmantos dažādas vērtības un metodes. Pareizi izvērtējot ekosistēmas, iegūtos rezultātus var izmantot lēmumu pieņemšanā, saprast radušās problēmas.

Mežaudzes sniedz dažādus ekosistēmu pakalpojumus. To novērtēšanai un izteikšanai monetāri pasaulē izmanto dažādas vērtības un metodes. Tomēr joprojām pastāv sarežģījumi korekti aprēķināt kopējo vērtību un vairākas to veidojošās komponentes. Tas nenoliedzami sarežģī uzdevumu pareizi un precīzi novērtēt ekosistēmu pakalpojumus, un joprojām pastāv metodoloģisks izaicinājums to pilnveidot.

Literatūra

1. Millennium Ecosystem Assessment, (2020)
2. Burkhard, B., Kroll, F., Nedkov, S., Müller, F. (2012). Mapping ecosystemservice supply, demand and budgets. *Ecological Indicators* 21, 17–29.
3. Burkhard, B. and Maes, J. (eds), (2017). *Mapping Ecosystem Services*. Pensoft Publishers Ltd, Sofia.
4. https://ekosistemas.daba.gov.lv/public/lat/ekosistemu_pakalpojumi11/ekosistemu_pakalpojumu_novertesanas_metodes/
5. <https://cices.eu/>
6. Haines-Young, R. and M.B. Potschin (2018). Revision of the Common International Classification for Ecosystem Services (CICES V5.1): A Policy Brief. *One Ecosystem* 3: e27108.
7. http://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/IPBES-4-INF-13_EN.pdf
8. Kasparinskis, R., Ruskule, A., Vinogradovs, I, Miguel Villoslada Pecina. (2018). Ievads par ekosistēmu pakalpojumu un tā pielietojumu integrētajā plānošanā, rokasgrāmata. Rīga: Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte.
9. SWD (2019) 305, <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/?fuseaction=list&coteId=10102&year=2019&number=305&version=ALL&language=lv>
10. <http://riks.ekosistemas.daba.gov.lv/teorija/#1>
11. *Rekomendācijas ekosistēmu pakalpojumu pieejas integrēšanai teritoriju plānošanā*, Dabas aizsardzības pārvalde, <https://ekosistemas.daba.gov.lv>
12. Sander J., Burkhard B., Toon D., Jan S., Anik S. (2014). *The Matrix Reloaded: A review of expert knowledge use for mapping ecosystem services*. *Ecological Modelling* 295: 21–30, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304380014004141>.
13. Biotopu un sugu aizsardzības labvēlīga statusa atjaunošanas pasākumu sociāli ekonomiskais novērtējums. (2019). Enviroprojekts.
14. Daily G.C. (1997). *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*. Island Press: Washington, D.C.
15. <https://www.mf.llu.lv/sites/mf/files/files/lapas/Methodikas%20vadl%C4%ABnijas.pdf>
16. Pagiola, S., & Platais, G. (2007). Payments for environmental services. *Environment Strategy Notes*, 3(4), 1-23.
17. Asafu-Adjaye J., Phillips W., Adamowicz W. L. (1989). Towards the Measurement of Total Economic Value: The Case of Wildlife Resources in Alberta. University of Alberta, Department of Rural Economy, Wildlife conservation, Issue 89, Part 16, 27.