



SAMO1PLANET
CARE4CLIMATE

Kazalci trajnostne rabe zemljišč

LIFE IP CARE4CLIMATE (LIFE17 IPC/SI/000007)



SAMO1PLANET
CARE4CLIMATE



Sofinancira
Evropska unija



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE,
PODNEBJE IN ENERGIJO



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

Kazalci trajnostne rabe zemljišč

C8.1 Vzpostavitev sistema spremljanja emisij in ponorov v sektorju LULUCF

Avtorji: Boštjan Mali, Matic Kozina, Gal Kušar

Urednik: Boštjan Mali

Ljubljana, 31. december 2025

Izdajatelj: Gozdarski inštitut Slovenije



Projekt LIFE IP CARE4CLIMATE (LIFE17 IPC/SI/000007) je integralni projekt, sofinanciran s sredstvi Evropske unije, Podnebnega sklada in partnerjev projekta.

Za več informacij obiščite www.samo1planet.si.

Vsak partner v projektu LIFE IP CARE4CLIMATE je odgovoren za strokovnost vsebin in sporočila v dokumentih in stališčih, ki jih pripravi oziroma izrazi v okviru navedenega projekta.

ISSN 2712-567X

Kazalci trajnostne rabe zemljišč

Povzetek

Publikacija *Kazalci trajnostne rabe zemljišč* vsebuje celovit pregled metodologij in ključnih kazalcev za spremljanje vplivov rabe prostora na okolje, naravne vire in podnebne spremembe v Sloveniji. Namen dokumenta je podpreti strateško načrtovanje, oblikovanje politik ter poročanje na nacionalni in mednarodni ravni, zlasti v okviru evropskih podnebnih in okoljskih zahtev. Kazalci temeljijo na prostorskih in časovno primerljivih podatkih ter zagotavljajo pregled nad ključnimi procesi, kot so pozidava zemljišč, degradacija tal, ohranjanje biotske raznovrstnosti ter trajnostno gospodarjenje z gozdovi in kmetijskimi zemljišči.

Metodološki okvir opisuje merila za izbiro kazalcev, med drugim pomembnost za trajnostni razvoj, zanesljivost podatkov in skladnost z uveljavljenimi sistemi monitoringa. V publikaciji navajamo tudi tipologijo kazalcev, razvrščenih v pet vsebinskih sklopov: tla in degradacija, raba zemljišč, gozdna zemljišča, kmetijska zemljišča ter podnebje in ogljik. Za vsak kazalec je navedena splošna metodologija izračuna, poudarek je na uporabi standardiziranih prostorskih podatkov in zagotavljanju ponovljivosti rezultatov na različnih prostorskih ravneh (občine, regije, država).

V osrednjem delu publikacije je katalog 20 kazalcev, ki sestavljajo uravnoteženi izbor ključnih informacij o stanju in rabi zemljišč. Med njimi so: stopnja pozidanosti zemljišč, letna izguba kmetijskih zemljišč, stopnja erozije tal, organska snov v tleh, ekološka povezljivost, lesna zaloga, kmetijska zemljišča z visoko naravno vrednostjo in emisije zaradi sprememb rabe zemljišč. Pri posameznem kazalcu so navedeni njegov opis, definicija, metodologija izračuna, ključni podatkovni viri ter omejitve in pomanjkljivosti.

Zadnje poglavje vsebuje priporočila za učinkovito izvajanje monitoringa trajnostne rabe zemljišč v Sloveniji. Med ključnimi ukrepi sta krepitev medinstitucionalnega sodelovanja med MKGP, ARSO, SURS, ZGS in GIS ter zagotavljanje rednega posodabljanja podatkov. Publikacija dopolnjuje kazalce okolja, ki jih spremlja ARSO, posebej pa se usmerja na trajnostno rabo zemljišč in spremembe med posameznimi kategorijami rabe zemljišč. Z nizom dodatnih, ciljno usmerjenih kazalcev krepi zmogljivosti za spremljanje vplivov človekove dejavnosti, prostorskih trendov ter podnebnih in okoljskih sprememb. S tem prispeva k razvoju sodobnega, s podatki podprtega sistema spremljanja rabe zemljišč, ki omogoča boljše razumevanje stanja in dolgoročnih trendov ter zagotavlja učinkovitejšo podporo pri načrtovanju in odločanju za trajnostni razvoj prostora.

Sustainable land use indicators

Summary

The publication *Sustainable Land Use Indicators* provides a comprehensive overview of methodological approaches and key indicators for monitoring the impacts of land use on the environment, natural resources, and climate change in Slovenia. It is intended to support strategic planning, policy-making, and reporting at both national and international levels,

particularly within the framework of European climate and environmental requirements. The indicators are based on spatially and temporally comparable data and offer an overview of key processes such as land take, soil degradation, biodiversity conservation, and the sustainable management of forests and agricultural land.

The methodological framework outlines the criteria for selecting indicators, including relevance to sustainable development, data reliability, and consistency with established monitoring systems. The publication also presents a typology of indicators, classifying them into five thematic groups: soil and degradation, land use, forest land, agricultural land, and climate and carbon. For each indicator, a general calculation methodology is provided, with an emphasis on the use of standardized spatial data and ensuring the repeatability of results at different spatial scales (municipalities, regions, country).

At the core of the publication is a catalogue of 20 indicators, forming a balanced set of information on the state and management land. These include land development rate, annual loss of agricultural land, soil erosion rate, soil organic matter, ecological connectivity, wood stock, high nature value agricultural land, and emissions from land use and land use change (LULUCF). Each indicator includes a description, definition, calculation methodology, key data sources, as well as limitations and shortcomings.

The final chapter presents recommendations for the effective implementation of sustainable land use monitoring in Slovenia. Key measures include strengthening inter-institutional cooperation among MKGP, ARSO, SURS, ZGS, and GIS, as well as ensuring regular updating of data. The publication complements the existing environmental indicators monitored by ARSO, with particular focus on sustainable land use and the dynamics of changes between individual land use categories. Through a set of additional, targeted indicators, it enhances the capacity to monitor the impacts of human activities, spatial trends, and climate and environmental changes. Overall, it contributes to the development of a modern, data-driven land use monitoring system that enables a better understanding of the state and long-term trends, while providing robust evidence to inform planning and decision-making for sustainable spatial development.



Kazalo vsebine

1	Uvod	8
1.1	Namen in cilji kataloga	8
1.2	Področje uporabe	8
2	Metodološki okvir	9
2.1	Merila za izbiro kazalcev	9
2.2	Tipologija kazalcev	10
2.3	Splošna metodologija izračuna kazalcev	11
3	Katalog kazalcev	12
	Kazalec 1: Stopnja pozidanosti zemljišč	13
	Kazalec 2: Letna izguba kmetijskih zemljišč	14
	Kazalec 3: Stopnja erozije tal	15
	Kazalec 4: Organska snov v tleh	16
	Kazalec 5: Napredek pri upravljanju kontaminiranih lokacij	17
	Kazalec 6: Krčenje gozda	18
	Kazalec 7: Pozidava zemljišč	19
	Kazalec 8: Ekološka povezljivost	20
	Kazalec 9: Stopnja izgube naravnih habitatov	21
	Kazalec 10: Delež zelenih površin v urbanih območjih	22
	Kazalec 11: Lesna zaloga	23
	Kazalec 12: Razmerje med prirastkom in posekom	24
	Kazalec 13: Gozdnatost	25
	Kazalec 14: Površina degradiranih gozdnih zemljišč	26
	Kazalec 15: Kmetijska zemljišča v zaraščanju	27
	Kazalec 16: Obseg ekološkega kmetovanja	28
	Kazalec 17: Delež kmetijskih zemljišč z visoko naravno vrednostjo	29
	Kazalec 18: Intenzivnost kmetijske rabe	30
	Kazalec 19: Neto ponor ogljika (LULUCF)	31
	Kazalec 20: Emisije zaradi sprememb rabe zemljišč	32
4	Priporočila za izvajanje spremljanja kazalcev	33
5	Viri	35



Seznam kratic in okrajšav

Kratica/simbol	Beseda ali besedna zveza	Slovenski prevod
ARSKTRP	<i>Agency of the Republic of Slovenia for Agricultural Markets and Rural Development</i>	Agencija Republike Slovenije za kmetijske trge in razvoj podeželja
ARSO	<i>Slovenian Environment Agency</i>	Agencija Republike Slovenije za okolje
CLC	<i>CORINE Land Cover</i>	podatki o pokrovnosti tal po metodologiji programa za usklajevanje informacij o okolju
CLMS	<i>Copernicus Land Monitoring Service</i>	storitev programa Copernicus za spremljanje kopnega
DPSIR	<i>Driving forces – Pressures – State – Impact – Response</i>	gonilne sile, pritiski, stanje, vplivi in odzivi
EEA	<i>European Environment Agency</i>	Evropska agencija za okolje
EU	<i>European Union</i>	Evropska unija
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>	Organizacija združenih narodov za prehrano in kmetijstvo
FSS	<i>Plant Protection Products</i>	fitofarmacevtska sredstva
GIS	<i>Slovenian Forestry Institute</i>	Gozdarski inštitut Slovenije
GERK	<i>Graphical Unit of Agricultural Holding Land Use</i>	grafična enota rabe kmetijskega gospodarstva
GURS	<i>Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia</i>	Geodetska uprava Republike Slovenije
HNV	High Nature Value	kmetijska zemljišča z visoko naravno vrednostjo
INSPIRE	<i>Infrastructure for Spatial Information of Europe</i>	Infrastruktura prostorskih informacij v Evropi
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>	Medvladni odbor za podnebne spremembe



JRC	<i>Joint Research Centre</i>	Skupno raziskovalno središče Evropske komisije
KIS	<i>Agricultural Institute of Slovenia</i>	Kmetijski inštitut Slovenije
LULUCF	<i>Land Use, Land Use Change and Forestry</i>	Raba zemljišč, sprememba rabe zemljišč in gozdarstvo
MKGP	<i>Ministry of Agriculture, Forestry and Food of the Republic of Slovenia</i>	Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije
MNVP	<i>Ministry of Natural Resources and Spatial Planning of the Republic of Slovenia</i>	Ministrstvo za naravne vire in prostor Republike Slovenije
MOPE	<i>Ministry of Environment, Climate and Energy of the Republic of Slovenia</i>	Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo Republike Slovenije
NGI	<i>National Forest Inventory</i>	nacionalna gozdna inventura
RUSLE	<i>Revised Universal Soil Loss Equation</i>	revidirana univerzalna enačba izgube tal
OECD	<i>Organisation for Economic Co- operation and Development</i>	Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj
SKP	<i>Common Agricultural Policy</i>	Skupna kmetijska politika
SURS	<i>Statistical Office of the Republic of Slovenia</i>	Statistični urad Republike Slovenije
UNECE	<i>United Nations Economic Commission for Europe</i>	Ekonomska komisija Združenih narodov za Evropo
ZGS	<i>Slovenian Forestry Service</i>	Zavod za gozdove Slovenije



1 Uvod

1.1 Namen in cilji kataloga

Katalog kazalcev trajnostne rabe zemljišč je namenjen vzpostavitvi standardiziranega in usklajenega sistema kazalcev za spremljanje trajnostne rabe zemljišč v Sloveniji.

Glavna namena kataloga sta:

- uvedba standardiziranega niza kazalcev za celovit pregled nad stanjem in spremembami rabe zemljišč ter njihovim vplivom na okolje, gospodarstvo in družbo;
- zagotavljanje usklajene metodologije za zbiranje podatkov in izračun kazalcev, kar omogoča primerljivost rezultatov med različnimi izvajalci, regijami in obdobji.

Katalog je tako orodje za podporo pri odločanju, za spremljanje politik in ukrepov na področju rabe zemljišč ter za komuniciranje s ključnimi deležniki, omogoča pa tudi dolgoročno ocenjevanje učinkovitosti ukrepov za trajnostno rabo zemljišč.

1.2 Področje uporabe

Katalog kazalcev trajnostne rabe zemljišč zajema celotno področje rabe zemljišč, spremembe rabe zemljišč in gozdarstva (LULUCF). Razdeljen je na tematske sklope: tla in degradacija, raba zemljišč, gozdna zemljišča, kmetijska zemljišča ter podnebje in ogljik.

Kazalci po posameznih sklopih omogočajo spremljanje:

- tla in degradacija: kakovosti tal, erozije, organske snovi in stanja kontaminiranih lokacij;
- raba zemljišč: sprememb rabe zemljišč, pozidave, ekološke poveztljivosti, izgub naravnih habitatov in deleža zelenih površin v urbanih območjih;
- gozdna zemljišča: lesne zaloge, razmerja med prirastkom in posekom, gozdnatosti in površine degradiranih gozdnih zemljišč;
- kmetijska zemljišča: območij v zaraščanju, obsega ekološkega kmetovanja, deleža kmetijskih zemljišč z visoko naravno vrednostjo in intenzivnosti kmetijske rabe;
- podnebje in ogljik: neto ponora ogljika in emisij zaradi sprememb rabe zemljišč.

Kazalci omogočajo tudi povezavo z drugimi področji, kot so:

- kmetijstvo, za oceno vpliva kmetijske rabe na tla, biotsko raznovrstnost, ekološko vrednost zemljišč in emisije toplogrednih plinov,
- urbanizem in prostorsko načrtovanje, za spremljanje pozidave, zelenih površin in drobitve habitatov,
- podnebje, kjer spremembe rabe zemljišč vplivajo na emisije in ponor ogljika.



2 Metodološki okvir

2.1 Merila za izbiro kazalcev

Pri izbiri kazalcev za spremljanje trajnostne rabe zemljišč v Sloveniji so bila upoštevana merila, ki zagotavljajo ustreznost, zanesljivost in uporabnost kazalcev:

1. Pomembnost za trajnost
 - Izbrani kazalci odražajo ključne vidike trajnostne rabe zemljišč, vključno s kakovostjo tal, ohranjanjem biotske raznovrstnosti, rabo gozdov, kmetijsko rabo in vplivom na podnebje.
 - Omogočajo oceno stanja, trendov in pritiskov na okolje ter prepoznavanje morebitnih tveganj in izboljšav.
2. Povezljivost s politikami
 - Izbrani kazalci so neposredno povezani z domačimi in evropskimi politikami ter strategijami, kot so Skupna kmetijska politika (SKP), Strategija EU za biotsko raznovrstnost, podnebni cilji EU in cilji krožnega biogospodarstva.
 - S tem zagotavljajo, da spremljanje kazalcev podpira oblikovanje in evalvacijo politik ter ukrepov.
3. Razpoložljivost podatkov
 - Pri izbiri kazalcev je bila upoštevana dostopnost kakovostnih podatkov iz zanesljivih virov, kot so Statistični urad Republike Slovenije (SURS), Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije (MKGP), Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO), Gozdarski inštitut Slovenije (GIS), Zavod za gozdove Slovenije (ZGS), Agencija Republike Slovenije za kmetijske trge in razvoj podeželja (ARSKTRP), CORINE Land Cover (CLC), Copernicus in drugi uradni viri.
 - To omogoča praktično izvedbo spremljanja in zmanjšuje potrebo po dodatnem zbiranju podatkov.
4. Merljivost in ponovljivost
 - Kazalci so oblikovani tako, da omogočajo natančen izračun in standardizirano merjenje.
 - Metodologije so opredeljene tako, da je kazalce mogoče meriti dosledno v različnih obdobjih, na državni ravni in v regijah, kar zagotavlja primerljivost in ponovljivost rezultatov.
5. Možnost dolgoročnega spremljanja
 - Kazalci so primerni za spremljanje dolgoročnih trendov in evalvacijo trajnostnih ukrepov.
 - Zagotavljajo podatkovno podlago za analize sprememb, napovedi in povezavo z drugimi okoljskimi, kmetijskimi in prostorskimi kazalci.



2.2 Tipologija kazalcev

Za boljše razumevanje in analizo vzrokov ter posledic sprememb rabe zemljišč se kazalci v katalogu razvrščajo po tipologiji DPSIR (Ness et al., 2009), ki je široko uporabljena metodološka zasnova za spremljanje trajnostnega razvoja in okoljskih procesov. Okvir DPSIR (gonilne sile, pritiski, stanje, vplivi in odzivi) je uporaben za strukturiranje kompleksnih okoljskih problemov in povezovanje družbenih ter naravoslovnih vidikov. Okvir DPSIR izhaja iz 70. let prejšnjega stoletja, Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj (OECD, 1994) pa ga je pozneje preoblikovala v okvir PSR (angl. *Pressure – State – Response* ali pritiski, stanje in odzivi). Leto pozneje je ta okvir nadgradila Evropska okoljska agencija ter dodala gonilne sile in vplive (EEA, 1995).

1. Gonilne sile (angl. *Driving forces*)

- Gre za družbene, ekonomske in okoljske dejavnike, ki vplivajo na rabo zemljišč in spremembe v okolju.
- Primeri: rast prebivalstva, urbanizacija, povpraševanje po hrani, energiji ali lesu, politični in ekonomski trendi.

2. Pritiski (angl. *Pressures*)

- Odražajo dejanske obremenitve okolja, ki jih povzročajo gonilne sile.
- Primeri: intenzivna kmetijska raba, posek gozda, erozija tal, pozidava kmetijskih zemljišč, uporaba mineralnih gnojil in fitofarmacevtskih sredstev.

3. Stanje (angl. *State*)

- Opisuje trenutno stanje zemljišč, tal, gozdov in ekosistemov kot posledico pritiska.
- Primeri: gozdnatost, stopnja degradacije tal, organske snovi v tleh, delež zelenih površin v urbanih območjih, lesna zaloga, neto ponor ogljika.

4. Vplivi (angl. *Impacts*)

- Pokažejo učinke sprememb stanja na okolje, družbo in gospodarstvo.
- Primeri: izguba biotske raznovrstnosti, zmanjšanje ekosistemskih storitev, emisije ogljikovega dioksida (CO₂) zaradi sprememb rabe zemljišč, izguba kmetijskih zemljišč.

5. Odzivi družbe (angl. *Responses*)

- Prikazujejo ukrepe in politike, ki jih družba uvaja za zmanjšanje pritiska ali izboljšanje stanja.
- Primeri: uvedba ekološkega kmetovanja, sanacija degradiranih zemljišč, prostorsko načrtovanje, zaščita gozdov in mokrišč, krožno biogospodarstvo.



2.3 Splošna metodologija izračuna kazalcev

Pri spremljanju in ocenjevanju kazalcev trajnostne rabe zemljišč se uporablja standardizirana metodologija, ki zagotavlja primerljivost podatkov med različnimi prostorskimi enotami in skozi čas.

1. Prostorske enote

Kazalci se izračunavajo na več prostorskih ravneh, da omogočajo tako lokalno kot nacionalno analizo:

- Občine – omogočajo podrobno spremljanje na lokalni ravni ter opredelitev ključnih območij in lokalnih trendov.
- Regije – ponujajo pregled nad širšimi geografskimi območji, pomembnimi za regionalno načrtovanje in razvoj politik.
- Državna raven – zagotavlja celovito oceno za Slovenijo ter omogoča primerjavo s podatki EU in mednarodnimi obveznostmi.

2. Časovna vrsta in pogostnost poročanja

Kazalci se izračunavajo na podlagi časovnih vrst, ki omogočajo spremljanje sprememb skozi čas in prepoznavo trendov:

- Standardna časovna vrsta je letna, čeprav so nekateri kazalci lahko dostopni ali pomembni na 2–5 let, odvisno od razpoložljivosti podatkov (npr. CLC).
- Pogostnost poročanja se prilagaja zahtevam nacionalnih in mednarodnih poročil, kot so poročila UNFCCC, EEA in EU.

3. Podatkovni viri

Za izračun kazalcev se uporabljajo standardizirani in verodostojni podatkovni viri, med katerimi so:

- nacionalni registri in statistični podatki (npr. GIS, MKGP, SURS),
- evropski prostorski podatki (npr. CLC, CLMS, Urban Atlas),
- mednarodni viri in smernice (npr. IPCC, FAO, EEA, UNECE),
- dodatni geoinformacijski in satelitski podatki za podporo pri analizi sprememb rabe zemljišč in spremljanju trendov.

Uporaba teh virov zagotavlja, da so kazalci natančni, primerljivi med leti in prostorskimi enotami ter v skladu z mednarodnimi standardi poročanja.



3 Katalog kazalcev

Tla in degradacija

1. Stopnja pozidanosti zemljišč
2. Letna izguba kmetijskih zemljišč
3. Stopnja erozije tal
4. Organska snov v tleh
5. Napredek pri upravljanju kontaminiranih lokacij

Raba zemljišč

6. Krčenje gozda
7. Pozidava zemljišč
8. Ekološka povezljivost
9. Stopnja izgube naravnih habitatov
10. Delež zelenih površin v urbanih območjih

Gozdna zemljišča

11. Lesna zaloga
12. Razmerje med prirastkom in posekom
13. Gozdnatost
14. Površina degradiranih gozdnih zemljišč

Kmetijska zemljišča

15. Kmetijska zemljišča v zaraščanju
16. Obseg ekološkega kmetovanja
17. Delež kmetijskih zemljišč z visoko naravno vrednostjo
18. Intenzivnost kmetijske rabe

Podnebje in ogljik

19. Neto ponor ogljika v sektorju LULUCF
20. Emisije zaradi sprememb rabe zemljišč



Kazalec 1: Stopnja pozidanosti zemljišč

Področje: tla in degradacija

Skupina po DPSIR: pritiski

Opis: Kazalec prikazuje delež zemljišč, na katerih so zgradbe, ceste, ki vodijo do naselij ali hiš, parkirni prostori, rudniki, kamnolomi, industrijske površine in druga infrastruktura za opravljanje gospodarskih dejavnosti. Stopnja pozidanosti zemljišč kaže pritisk človekovih dejavnosti na prostor, pozidava pa pomembno vpliva na izgubo kmetijskih zemljišč, drobitev habitatov, vodni režim, kakovost tal ter zaloge ogljika.

Definicija: *Delež vseh pozidanih ali umetnih površin glede na celotno ozemlje analiziranega območja (npr. občine ali države), izražen v odstotkih.*

Metodologija izračuna:

- Izračun kazalca temelji na prostorskih podatkih o dejanski rabi zemljišč, ki jih zagotavljajo nacionalni ali evropski podatkovni viri.
- Iz vhodnega sloja se izberejo vse površine, ki spadajo v kategorijo pozidanih oziroma umetnih zemljišč.
- Izračunata se skupna površina vseh takšnih pozidanih zemljišč na izbranem območju (npr. občine ali države) in skupna površina celotnega območja.
- Stopnja pozidanosti se določi kot razmerje med površino pozidanih zemljišč in skupno površino območja, izraženo v odstotkih.

Metapodatki kazalca:

Podatkovni niz	Enota	Vir	Pogostost zbiranja	Geografska razčlenitev	Datum zajema	Mednarodna primerljivost
površina pozidanih in sorodnih zemljišč	ha	MKGP, CLMS, CLC	letno, po potrebi	država, regija, občina	dan, mesec, leto	da
površina analiziranega območja	ha	MKGP, CLMS, CLC	letno, po potrebi	država, regija, občina	dan, mesec, leto	da

Omejitve in pomanjkljivosti:

- Razlike v metodologiji klasifikacije med posameznimi viri otežujejo primerljivost.
- Resolucija satelitskih podatkov lahko povzroči podcenjevanje ozkih infrastrukturnih pasov.
- Prikazuje stanje, ne pa intenzivnosti rabe (npr. prazna industrijska območja ali degradirana območja niso ločeno vidna).

Povezani kazalec:

- Kazalec okolja ARSO: Pozidava [TP03]



Kazalec 2: Letna izguba kmetijskih zemljišč

Področje: tla in degradacija

Skupina po DPSIR: pritiski

Opis: Kazalec prikazuje, kolikšna površina kmetijskih zemljišč se vsako leto izgubi zaradi sprememb rabe v druge vrste zemljišč, kot so pozidane površine, prometna infrastruktura, gozd, zaraščanje. Letna izguba kmetijskih zemljišč je pomemben kazalec pritiska na kmetijski prostor, izguba zemljišč pa neposredno vpliva na prehransko varnost, krajinsko strukturo, biotsko raznovrstnost in zmožnost prilagajanja podnebnim spremembam.

Definicija: Letna izguba kmetijskih zemljišč je površina kmetijskih zemljišč, pri katerih se je v opazovanem letu raba spremenila v nekmetsko. Izraža se v hektarjih na leto ($ha\ leto^{-1}$) ali kot delež celotnih kmetijskih zemljišč (%).

Metodologija izračuna:

- Izračun temelji na primerjavi dveh zaporednih prostorskih slojev za različni leti.
- Iz vhodnih podatkov se izberejo vse površine, ki so bile v začetnem letu opredeljene kot kmetijska zemljišča.
- Preveri se njihova raba v naslednjem letu oziroma ob koncu opazovanega obdobja.
- Vse površine, ki so v tem obdobju prešle v nekmetsko rabo (pozidano zemljišče, gozd idr.), se seštejejo in pomenijo skupni obseg izgube kmetijskih zemljišč.
- Rezultat se lahko izrazi kot absolutna površina izgube ($ha\ leto^{-1}$) ali kot relativni delež (%), pri čemer se celotna izgubljena površina deli s številom let v analiziranem obdobju oziroma s skupno površino kmetijskih zemljišč v začetnem letu.

Metapodatki kazalca:

Podatkovni niz	Enota	Vir	Pogostost zbiranja	Geografska razčlenitev	Datum zajema	Mednarodna primerljivost
površina kmetijskih zemljišč, spremenjenih v zemljišča za nekmetsko rabo	ha ali % na leto	MKGP, SURS, EEA	letno ali intervalno (odvisno od vira)	država, regija, občina	dan, mesec, leto	da
površina vseh kmetijskih zemljišč	ha	MKGP, SURS, EEA	letno ali intervalno (odvisno od vira)	država, regija, občina	dan, mesec, leto	da

Omejitve in pomanjkljivosti:

- Razlike v klasifikacijskih sistemih med leti lahko zmanjšajo primerljivost podatkov.
- Manjše spremembe (npr. zaraščanje na manjših parcelah) so lahko podcenjene v satelitskih virih s srednjo ločljivostjo.
- Časovni zamik med dejansko spremembo rabe in njenim evidentiranjem v podatkih.

Povezani kazalec:

- Kazalec okolja ARSO: Sprememba rabe zemljišč in kmetijstvo [KM10]



Kazalec 3: Stopnja erozije tal

Področje: tla in degradacija

Skupina po DPSIR: stanje

Opis: Kazalec prikazuje obseg in intenzivnost erozije tal na določenem območju. Erozija tal je kompleksen proces, odvisen od lastnosti tal, naklona tal, vegetacije ter količine in intenzivnosti padavin, pojavi pa se lahko zaradi delovanja vode, vetra ali človekovih dejavnosti, ki pospešujejo odnašanje zgornje plasti tal. Stopnja erozije tal je ključni kazalnik dolgoročne rodovitnosti tal, stabilnosti krajine, kakovosti vodnih teles ter ogroženosti kmetijskih in gozdnih zemljišč.

Definicija: Stopnja erozije tal je ocenjena ali modelirana količina tal, izgubljenih zaradi erozijskih procesov v določenem obdobju, izražena najpogosteje v tonah na hektar na leto ($t\ ha^{-1}\ leto^{-1}$).

Metodologija izračuna:

- Stopnja erozije tal se najpogosteje izračuna z uporabo empiričnih ali procesnih modelov erozije, kot je globalno razširjeni model RUSLE (Gontte et al., 2025).
- Model temelji na več vhodnih parametrih, med katerimi so padavinska erozivnost (R), erodibilnost tal (K), naklon (S) in dolžina pobočja (L), raba tal (C) ter izvajanje zaščitnih ukrepov (P).
- Vhodni prostorski sloji se združijo v geoinformacijskem sistemu, ki izračuna letno izgubo tal na površinskih celicah, običajno v ločljivosti 10–30 metrov.
- Rezultat je ocena letne izgube tal ($t\ ha^{-1}\ leto^{-1}$) ali karta razredov erozijske ogroženosti.

Model RUSLE temelji na enačbi: $A = R \times K \times L \times S \times C \times P$

Metapodatki kazalca:

Podatkovni niz	Enota	Vir	Pogostost zbiranja	Geografska razčlenitev	Datum zajema	Mednarodna primerljivost
ocena stopnje erozije tal z modelom RUSLE	$t\ ha^{-1}\ leto^{-1}$	ARSO, MKGP, KIS	3–6 let ali po potrebi	regija, občina, lokalno	dan, mesec, leto	da

Omejitve in pomanjkljivosti:

- Model RUSLE ocenjuje le erozijo po površinskem odtoku, ne pa drugih oblik erozije.
- Natančnost je odvisna od kakovosti DMV (naklonov), pedoloških podatkov in podatkov o rabi zemljišč.
- Terenske meritve erozije v Sloveniji so omejene, zato ovrednotenje modelov ni mogoče povsod.
- Spremembe rabe zemljišč lahko povzročijo velike razlike v ocenah med leti, kar zahteva previdnost pri interpretaciji trendov.

Povezani kazalec:

- Kazalec okolja ARSO: Vodna erozija tal [KM35]



Kazalec 4: Organska snov v tleh

Področje: tla in degradacija

Skupina po DPSIR: stanje

Opis: Kazalec prikazuje vsebnost organske snovi v tleh, ki je eden najpomembnejših kazalnikov kakovosti, rodovitnosti in biološke aktivnosti tal. Organska snov vpliva na strukturo tal, sposobnost zadrževanja vode, kroženje hranil, odpornost tal proti eroziji ter na vezavo in skladiščenje ogljika. Zmanjševanje vsebnosti organske snovi je eden ključnih znakov degradacije tal, medtem ko njeno povečevanje prispeva k blaženju podnebnih sprememb, povečani produktivnosti kmetijskih zemljišč ter večji odpornosti ekosistemov proti sušam in ekstremnim padavinam.

Definicija: *Organska snov v tleh prikazuje delež organske snovi ali organskega ogljika v zgornji plasti tal, izražen najpogosteje v odstotkih (%) ali kot vsebnost organskega ogljika v g kg^{-1} tal ali t C ha^{-1} za določeni sloj tal.*

Metodologija izračuna:

- Kazalec temelji na terenskih vzorčenjih tal in laboratorijskih analizah vsebnosti organske snovi ali organskega ogljika.
- Vzorci tal se odvzamejo na standardiziranih globinah (pri kmetijskih zemljiščih najpogosteje na 0–30 cm), nato pa se v laboratoriju določi vsebnost organskega ogljika (npr. z metodo suhega zgorevanja) ali organska snov posredno (npr. po Walkley-Blackovi metodi).
- Za prostorske analize se točkovni podatki interpolirajo ali povezujejo s pedološkimi kartami, rabo tal in drugimi prostorskimi sloji.

Metapodatki kazalca:

Podatkovni niz	Enota	Vir	Pogostnost zbiranja	Geografska razčlenitev	Datum zajema	Mednarodna primerljivost
nacionalne in evropske baze podatkov o tleh	% organske snovi, g C kg^{-1} tal, t C ha^{-1}	MKGP, KIS, GIS, JRC	5–10 let (odvisno od monitoringa)	država, regija, po rabi zemljišč, po talnih tipih	dan, mesec, leto	da

Omejitve in pomanjkljivosti:

- Prostorska razpršenost vzorčenja lahko povzroča negotovosti pri regionalnih ocenah.
- Spremembe vsebnosti organske snovi so počasne, zato kratkoročni trendi niso vedno zaznavni.
- Različne laboratorijske metode lahko vplivajo na primerljivost podatkov.
- Omejena pogostnost monitoringa zmanjšuje možnost letnega spremljanja.

Povezani kazalec:

- Kazalec okolja ARSO: Kakovost tal [KM17]



Kazalec 5: Napredek pri upravljanju kontaminiranih lokacij

Področje: tla in degradacija

Skupina po DPSIR: odzivi

Opis: Kazalec prikazuje stopnjo obvladovanja in sanacije lokacij, onesnaženih s kemikalijami ali drugimi škodljivimi snovmi. Omogoča spremljanje učinkov ukrepov za zmanjšanje tveganj za zdravje ljudi in okolje ter napredka pri upravljanju kontaminiranih območij.

Definicija: *Delež kontaminiranih lokacij, za katere je izvedena ustrezna sanacija ali so uvedeni ukrepi obvladovanja tveganj, glede na skupno število evidentiranih kontaminiranih lokacij.*

Metodologija izračuna:

- Prepoznavna kontaminiranih lokacij.
- Razvrstitev lokacij po vrsti onesnaževal (kemikalije, težke kovine, organski onesnaževalci).
- Izračun deleža saniranih lokacij:

$$\text{napredek (\%)} = \frac{\text{število saniranih lokacij}}{\text{skupno število kontaminiranih lokacij}} \times 100$$

Metapodatki kazalca:

Podatkovni niz	Enota	Vir	Pogostost zbiranja	Geografska razčlenitev	Datum zajema	Mednarodna primerljivost
delež saniranih kontaminiranih lokacij	%	ARSO, MNVP, MOPE	letno	država	dan, mesec, leto	delno

Omejitve in pomanjkljivosti:

- V Sloveniji nimamo registra kontaminiranih lokacij in programa njihove sanacije.
- Podatki o sanaciji lokacij se ne osvežujejo vedno letno, zato kazalec ne odraža vedno aktualnega stanja ali napredka v realnem času (metodološke razlike med državami).
- Napredek se lahko meri po različnih merilih (npr. število saniranih lokacij, delež površin, očiščenih do določenega standarda), kar omejuje primerljivost med regijami ali državami.
- Kazalec običajno meri kvantitativni napredek (število ali površina saniranih lokacij), vendar ne zajema kakovosti ali trajnosti sanacijskih ukrepov.
- Kontaminirane lokacije so lahko prostorsko neenakomerno porazdeljene, zato se lahko napredek na nacionalni ravni napačno razlaga.

Povezani kazalec:

- Kazalec okolja ARSO: Potencialno onesnažena območja [TP07]



Kazalec 6: Krčenje gozda

Področje: raba zemljišč

Skupina po DPSIR: pritiski

Opis: Kazalec prikazuje zmanjševanje gozdnih površin zaradi spremembe rabe teh zemljišč v druge namene, kot so kmetijstvo, urbanizacija (pozidava), infrastruktura ali industrijske dejavnosti. Krčenje gozda je pomemben kazalnik pritiska človekovih dejavnosti na ekosisteme, vpliva na biotsko raznovrstnost, zaloge ogljika ter stabilnost tal in vodnega režima.

Definicija: *Delež gozdnih zemljišč, katerih namenska raba se je trajno spremenila v opazovanem obdobju v izbranem prostorskem okviru (npr. občina, regija ali država), izražen v hektarjih ali odstotkih. Vključuje vse spremembe rabe, pri katerih gozd izgubi status gozdne površine in se trajno preoblikuje v kmetijska zemljišča, urbane (pozidane) površine ali druge antropogeno nastale površine.*

Metodologija izračuna:

- Izračun temelji na primerjavi prostorskih podatkov o rabi tal za dve obdobji.
- Pridobijo se prostorski sloji rabe tal (npr. karta dejanske rabe MKGP, CLC).
- Izberejo se površine, ki so bile v prvem obdobju klasificirane kot gozd, v drugem obdobju pa kot negozd.
- Seštejejo se površine teh spremenjenih zemljišč.
- Rezultat se izrazi kot absolutna površina (ha) ali delež celotne gozdne površine (%).

Metapodatki kazalca:

Podatkovni niz	Enota	Vir	Pogostost zbiranja	Geografska razčlenitev	Datum zajema	Mednarodna primerljivost
površina izkrčenega gozda	ha ali %	MKGP, GURS, CLC, NGI	3–6 let	država, regija, občina	dan, mesec, leto	da
površina analiziranega gozda	ha	MKGP, GURS, CLC, NGI	3–6 let	država, regija, občina	dan, mesec, leto	da

Omejitve in pomanjkljivosti:

- Razlike v definiciji gozda v posameznih virih lahko otežijo primerjavo.
- Pri satelitskih podatkih ali uporabi katastrov se lahko spregledajo manjše spremembe.
- Posodobitve niso letne, zato kazalec ne zajema hitrih sprememb.
- Ne odraža intenzivnosti poseka gozdov, temveč samo spremembo rabe tal.

Povezani kazalec:

- Kazalec okolja ARSO: Krčitve gozda [GZ05]



Kazalec 7: Pozidava zemljišč

Področje: raba zemljišč

Skupina po DPSIR: pritiski

Opis: Kazalec prikazuje spremembe rabe zemljišč, pri katerih se ta preoblikujejo v pozidana območja (stanovanjska, industrijska ali infrastrukturna). Omogoča spremljanje urbanizacije in pritiska na naravne ali kmetijske površine.

Definicija: *Površina nepozidanih zemljišč, spremenjenih v pozidana, izražena v hektarjih ali odstotkih glede na celotno obravnavano območje v določenem časovnem obdobju. Pri izračunu se upoštevajo vse spremembe rabe, vključno s širjenjem urbanih površin, ne le neposredne krčitve gozdov ali spremembe kmetijskih zemljišč v pozidana.*

Metodologija izračuna:

- Ugotavljanje sprememb rabe zemljišč po kategorijah (dejanska ali namenska raba, CLC).
- Izračun površine zemljišč, ki so iz nepozidanih prešla v pozidana.
- Izračun deleža zemljišč s spremenjeno namensko rabo:

$$\text{sprememba (\%)} = \frac{\text{površina pozidanih zemljišč}}{\text{skupna površina obravnavanega območja}} \times 100$$

Metapodatki kazalca:

Podatkovni niz	Enota	Vir	Pogostost zbiranja	Geografska razčlenitev	Datum zajema	Mednarodna primerljivost
površina pozidanih zemljišč	ha ali %	GURS, ARSO, MOPE, MNVP, CLC	letno	država	dan, mesec, leto	da

Omejitve in pomanjkljivosti:

- Uporabljeni viri (npr. CLC, CLMS) imajo različno prostorsko resolucijo, kar lahko povzroča razlike v zaznavi manjših pozidanih površin.
- Podatki o pokrovnosti tal se pogosto osvežujejo v večletnih intervalih, kar pomeni, da se lahko metodologije klasifikacije med viri razlikujejo, to pa vpliva na primerljivost med leti in regijami (kazalec ne prikazuje vedno aktualnega stanja).

Povezani kazalec:

- Kazalec okolja ARSO: Pozidava [TP03]



Kazalec 8: Ekološka povezljivost

Področje: raba zemljišč

Skupina po DPSIR: stanje

Opis: Kazalec prikazuje stopnjo prostorske povezanosti naravnih habitatov in ekosistemov v krajini, kar omogoča premikanje (migracije) vrst, izmenjavo genskega materiala in vzdrževanje ekoloških funkcij. Velika ekološka povezljivost zmanjšuje negativne učinke drobljenja krajine, podpira biotsko raznovrstnost in prispeva k odpornosti ekosistemov proti podnebnim spremembam in antropogenim pritiskom.

Definicija: Merilo ekološka povezljivost izraža možnost, da organizmi, vrste ali semena prehajajo med ekološkimi habitatnimi enotami na določenem območju. Povezljivost se lahko izrazi z različnimi indeksi ali kot delež ohranjenih povezovalnih habitatov, ki omogočajo ekološke tokove.

Metodologija izračuna:

- Prepoznava in kartiranje naravnih habitatov ter ekoloških koridorjev na obravnavanem območju (npr. gozdovi, travniki, vodni ekosistemi).
- Uporaba analiz geoinformacijskih sistemov za oceno prostorske povezanosti (npr. grafične metode).
- Izračun kazalca kot razmerje med površino povezanih habitatov ali vrednostjo indeksa povezljivosti in celotno površino območja; npr. integralni indeks povezljivosti (Pascual-Hortal in Saura, 2006).

Metapodatki kazalca:

Podatkovni niz	Enota	Vir	Pogostost zbiranja	Geografska razčlenitev	Datum zajema	Mednarodna primerljivost
prostorski podatki o habitatih in koridorjih	ha ali indeks	MKGP, ARSO, CLC, Natura 2000	občasno, po potrebi	država, regija, občina	dan, mesec, leto	da
analitični izračun povezljivosti	indeks (0–1) ali %	MKGP, ARSO, raziskovalni projekti	občasno, po potrebi	država, regija, občina	dan, mesec, leto	da

Omejitve in pomanjkljivosti:

- Različne metode izračuna indeksa povezljivosti lahko povzročajo razlike v rezultatih.
- Podatki o habitatih niso vedno osveženi ali podrobni za lokalne ekološke koridorje.
- Kazalec ne zajema kvalitativnih vidikov habitatov, npr. degradacije ali prisotnosti invazivnih vrst.
- Za manjše vrste ali mikrohabitat so povezovalni pasovi lahko podcenjeni.

Povezani kazalci:

- /



Kazalec 9: Stopnja izgube naravnih habitatov

Področje: raba zemljišč

Skupina po DPSIR: vplivi

Opis: Kazalec prikazuje zmanjševanje površin naravnih habitatov zaradi sprememb rabe zemljišč, urbanizacije (pozidave), kmetijskih posegov ali drugih antropogenih dejavnosti. Izguba habitatov zmanjšuje biotsko raznovrstnost, drobi ekosisteme, zmanjšuje ekološke funkcije in zmanjšuje odpornost ekosistemov proti podnebnim spremembam.

Definicija: Stopnja izgube naravnih habitatov je delež ali absolutna površina habitatov, ki so v določenem obdobju trajno prešli v drugo rabo tal ali so degradirani do te meje, da ne izpolnjujejo več meril za opredelitev kot naravni habitat. Vključuje gozdove, travnike, mokrišča, vodne površine in druge naravne habitate.

Metodologija izračuna:

- Pridobitev prostorskih podatkov o rabi zemljišč za vsaj dve obdobji (npr. CLC, karta dejanske rabe, območja Nature 2000).
- Opredelitev površin, ki so bile klasificirane kot naravni habitati v prvem obdobju in kot nenaravni ali degradirani v drugem obdobju.
- Izračun absolutne površine izgubljenih habitatov (ha) ali deleža celotne površine habitatov (%).

Metapodatki kazalca:

Podatkovni niz	Enota	Vir	Pogostost zbiranja	Geografska razčlenitev	Datum zajema	Mednarodna primerljivost
prostorski podatki o habitatih	ha ali %	MKGP, ARSO, ZRSVN, CLC, Natura 2000	3–6 let	država, regija, občina	dan, mesec, leto	da
izračun izgubljenih habitatov	ha ali %	MKGP, ARSO, ZRSVN, raziskovalni projekti	3–6 let	država, regija, občina	dan, mesec, leto	da

Omejitve in pomanjkljivosti:

- Različne opredelitve naravnih habitatov v posameznih virih lahko otežujejo primerjave.
- Posodobitve niso letne, zato kazalec ne zajema hitrih sprememb.
- Podatki ne odražajo kakovosti preostalih habitatov ali stopnje degradacije.
- Majhne in razdrobljene površine se lahko spregledajo.

Povezani kazalec:

- Kazalec okolja ARSO: Zavarovana območja [NV02]



Kazalec 10: Delež zelenih površin v urbanih območjih

Področje: raba zemljišč

Skupina po DPSIR: stanje

Opis: Kazalec prikazuje delež površin, poraslih z rastlinami, v urbanih območjih (vrtovi, parki, drevoredi in druge naravne površine v urbanih območjih). Omogoča spremljanje kakovosti urbanega okolja in dostopnosti zelenih površin za prebivalce.

Definicija: *Delež zelenih površin, izražen kot razmerje med skupnim obsegom zelenih površin in skupno površino urbanega območja ter odšteto površino stavb in infrastrukture.*

Metodologija izračuna:

- Opredelitev zelenih površin v urbanih območjih (raziskava, raba zemljišč, CLC, Urban Atlas).
- Določitev skupne urbane površine (stavbe, infrastruktura, odprte površine).
- Izračun deleža zelenih površin:

$$\text{delež zelenih površin (\%)} = \frac{\text{površina zelenih površin}}{\text{skupna urbana površina}} \times 100$$

Metapodatki kazalca:

Podatkovni niz	Enota	Vir	Pogostost zbiranja	Geografska razčlenitev	Datum zajema	Mednarodna primerljivost
delež zelenih površin	%	GIS, ARSO, GURS, MKGP	letno	država	dan, mesec, leto	da

Omejitve in pomanjkljivosti:

- Razlike v opredelitvi: izraz zelena površina se lahko različno razlaga, to pa vpliva na primerljivost podatkov med območji in skozi čas.
- Zasebni vrtovi ali zelene površine v stanovanjskih območjih so pri nekaterih opredelitvah oz. virih vključeni, pri drugih ne.
- Spreminjanje meja urbanih območij in njihove nejasne meje lahko povzročijo podcenjevanje ali precenjevanje obsega zelenih površin.
- Kazalec ne zajema dostopnosti ali kakovosti zelenih površin.

Povezani kazalec:

- Kazalec okolja ARSO: Pokrovnost in raba tal [TP01]



Kazalec 11: Lesna zaloga

Področje: gozdna zemljišča

Skupina po DPSIR: stanje

Opis: Kazalec prikazuje skupno količino lesa v gozdovih določenega območja, izraženo kot prostornina drevesne mase. Lesna zaloga je ključni kazalnik stanja gozdnih ekosistemov, potenciala za lesno proizvodnjo in zalog ogljika ter pomembno vpliva na stabilnost, biotsko raznovrstnost in trajnostno rabo gozdov.

Definicija: Lesna zaloga je skupna količina nadzemne drevesne biomase, izražena v kubičnih metrih (m^3), vključno z debli in debelejšimi vejami. Zajema vse drevesne vrste, ki rastejo na območju gozdov, ne glede na lastništvo ali status.

Metodologija izračuna:

- Pridobitev podatkov iz sistema nacionalne gozdne inventure (NGI).
- Izračun prostornine posameznega drevesa na podlagi premera, višine, drevesne vrste in volumenskih funkcij, pri čemer se upoštevajo drevesa nad merskim pragom 10 cm na prsni višini 1,3 m.
- Seštevek prostornin za celotno območje ali enoto.
- Rezultat se lahko izrazi kot absolutna prostornina (m^3) ali povprečna zaloga na hektar ($m^3 ha^{-1}$).

Metapodatki kazalca:

Podatkovni niz	Enota	Vir	Pogostost zbiranja	Geografska razčlenitev	Datum zajema	Mednarodna primerljivost
lesna zaloga	m^3 ali $m^3 ha^{-1}$	GIS, ZGS, NGI	5 let, vsako leto en panel	država, regija, gozdnogospodarsko območje	dan, mesec, leto	da
prostorski podatki o gozdnih površinah	ha	GIS, ZGS, MKGP, GURS, NGI	letno, občasno	država, regija, gozdnogospodarsko območje	dan, mesec, leto	da

Omejitve in pomanjkljivosti:

- Razlike med posameznimi nacionalnimi in mednarodnimi opredelitvami.
- Metode izračuna prostornine dreves se lahko med viri razlikujejo, to pa vpliva na primerljivost.
- Majhne in razdrobljene gozdne površine so lahko podcenjene.

Povezani kazalec:

- Kazalec okolja ARSO: Lesna zaloga s prirastkom in posekom [GZ03]



Kazalec 12: Razmerje med prirastkom in posekom

Področje: gozdna zemljišča

Skupina po DPSIR: pritiski

Opis: Kazalec prikazuje razmerje med letnim prirastkom gozdov in količino posekanega lesa v določenem obdobju. Na podlagi tega ključnega pokazatelja trajnostne rabe gozdov se lahko oceni, ali se lesna zaloga povečuje ali zmanjšuje, kar vpliva na trajnost lesne proizvodnje, ekološke funkcije gozdov in zaloge ogljika.

Definicija: Razmerje med letnim prirastkom lesa ($m^3 ha^{-1} leto^{-1}$) in letnim posekom lesa ($m^3 ha^{-1} leto^{-1}$).

Vrednosti, nižje od 100 %, kažejo, da je prirastek večji kot posek, torej se lesna zaloga povečuje, vrednosti nad 100 % pa pomenijo čezmerni posek in zmanjševanje lesne zaloge.

Metodologija izračuna:

- Pridobitev podatkov o letnem prirastku iz sistema nacionalne gozdne inventure ali prirastnih modelov dreves.
- Pridobitev podatkov o celotnem letnem poseku lesa (redni posek, sanitarni posek).
- Izračun razmerja po formuli:

$$\text{razmerje} = \frac{\text{letni prirastek lesa}}{\text{letni posek lesa}}$$

Metapodatki kazalca:

Podatkovni niz	Enota	Vir	Pogostost zbiranja	Geografska razčlenitev	Datum zajema	Mednarodna primerljivost
letni prirastek gozdov	$m^3 ha^{-1}$	GIS, ZGS, NGI	letno, 5 let	država, regija, gozdnogospodarsko območje	dan, mesec, leto	da
letni posek lesa	$m^3 ha^{-1}$	GIS, ZGS, NGI	letno, 5 let	država, regija, gozdnogospodarsko območje	dan, mesec, leto	da

Omejitve in pomanjkljivosti:

- Razlike v podatkih o prirastku in poseku zmanjšujejo natančnost kazalca.
- Posek je prostorsko redek pojav, zato je njegova ocena manj zanesljiva kot ocena prirastka ali lesne zaloge.
- Kazalec ne zajema kakovosti lesa ali biotske raznovrstnosti.
- Vrednosti ne odražajo prostorskih razlik; lokalni čezmerni poseki lahko niso vidni pri podatkih v združeni (agregirani) obliki.

Povezani kazalec:

- Kazalec okolja ARSO: Lesna zaloga s prirastkom in posekom [GZ03]



Kazalec 13: Gozdnatost

Področje: gozdna zemljišča

Skupina po DPSIR: stanje

Opis: Kazalec prikazuje delež površine, ki jo pokrivajo gozdovi, na celotnem obravnavanem območju. Gozdnatost je ključni pokazatelj stanja gozdnih ekosistemov, vpliva na biotsko raznovrstnost, vodni režim, zaloge ogljika in stabilnost tal. Omogoča spremljanje sprememb rabe tal ter gozda v prostoru in času.

Definicija: *Gozdnatost je delež gozdne površine glede na celotno površino proučevanega območja, izražen v odstotkih. Vključuje vse gozdove, ne glede na lastništvo ali status.*

Metodologija izračuna:

- Pridobitev podatkov o gozdnih površinah iz nacionalne gozdne inventure, karte dejanske rabe ali prostorskih slojev pokrovnosti tal (npr. CORINE Land Cover).
- Izračun skupne gozdne površine na izbranem območju.
- Izračun razmerja:

$$\text{gozdnatost (\%)} = \frac{\text{površina gozdov}}{\text{skupna površina območja}} \times 100$$

Metapodatki kazalca:

Podatkovni niz	Enota	Vir	Pogostost zbiranja	Geografska razčlenitev	Datum zajema	Mednarodna primerljivost
površina gozdov	ha	NGI, MKGP, CLC	3–6 let	država, regija, občina	dan, mesec, leto	da
skupna površina območja	ha	MKGP, GURS	letno	država, regija, občina	dan, mesec, leto	da

Omejitve in pomanjkljivosti:

- Zaradi različnih opredelitev gozdov med posameznimi viri so lahko razlike v rezultatih.
- Posodobitve podatkov niso letne, kar omejuje spremljanje hitrih sprememb.
- Kazalec ne odraža stanja gozdov, njihove starosti, razvojnih trendov ali biotske raznovrstnosti.
- Majhne ali razdrobljene gozdne površine so pri satelitskih podatkih nizke ločljivosti lahko podcenjene.

Povezani kazalec:

- Kazalec okolja ARSO: Površina gozda [GZ04]



Kazalec 14: Površina degradiranih gozdnih zemljišč

Področje: gozdna zemljišča

Skupina po DPSIR: stanje

Opis: Kazalec prikazuje površine gozdov, degradiranih zaradi naravnih ali antropogenih dejavnikov, kot so erozija, žledolom, podlubniki, neustrezno gospodarsko upravljanje ali čezmerni posek. Degradacija zmanjšuje gozdni potencial, biotsko raznovrstnost in sposobnost ekoloških funkcij gozdov ter vpliva na zaloge ogljika in stabilnost tal.

Definicija: *Površina degradiranih gozdnih zemljišč je skupna površina gozdov, pri katerih so prepoznani znaki zmanjšane kakovosti ali produktivnosti (npr. očitno zmanjšani prirastek, izguba pokrova tal, poškodbe dreves), zaradi česar ne izpolnjujejo standardov zdravega in produktivnega gozda glede na rastišče.*

Metodologija izračuna:

- Opredelitev gozdnih površin z degradacijo na podlagi gozdnih inventur, terenskih pregledov ali satelitskih posnetkov.
- Klasifikacija degradacije glede na stopnjo (npr. blaga, zmerna, huda).
- Seštevek površin degradiranih gozdov na izbranem območju.
- Rezultat se lahko izrazi kot absolutna površina (ha) ali kot delež skupne površine gozdov (%).

Metapodatki kazalca:

Podatkovni niz	Enota	Vir	Pogostost zbiranja	Geografska razčlenitev	Datum zajema	Mednarodna primerljivost
površina degradiranih gozdov	ha	MKGP, ARSO, NGI	3–6 let	država, regija, gozdnogospodarsko območje	dan, mesec, leto	da
skupna površina gozdov	ha	MKGP, GURS, NGI	letno	država, regija, gozdnogospodarsko območje	dan, mesec, leto	da

Omejitve in pomanjkljivosti:

- Zaradi različnih metod ocenjevanja degradacije so med viri lahko razlike.
- Posodobitve niso letne, kar omejuje spremljanje hitrih sprememb.
- Kazalec ne zajema vzrokov degradacije in kvalitativnih razlik med površinami.
- Majhne ali razdrobljene degradirane površine so pri satelitskih podatkih nizke ločljivosti lahko spregledane.

Povezani kazalec:

- Kazalec okolja ARSO: Poškodovanost gozdov in osutost dreves [GZ01]



Kazalec 15: Kmetijska zemljišča v zaraščanju

Področje: kmetijska zemljišča

Skupina po DPSIR: pritiski

Opis: Kazalec prikazuje obseg kmetijskih zemljišč, na katerih je bila kmetijska raba opuščena in ki se zaradi naravne sukcesije postopno zaraščajo z grmovno ali drevesno vegetacijo. Zaraščanje kmetijskih zemljišč je pomemben pokazatelj sprememb v rabi prostora, demografskih in socioekonomskih razmer na podeželju ter dolgoročnih sprememb krajinske strukture. Proces vpliva na zmanjševanje obdelovalnih površin, spremembe habitatov in posredno tudi na ogljikov cikel.

Opredelitev: *Kmetijska zemljišča v zaraščanju so površine, ki so bile v preteklosti v kmetijski rabi, vendar kažejo znake opuščanja in prehoda v polnaravne ali gozdne sukcesijske faze. Kazalec je izražen kot absolutna površina (ha) ali kot delež skupne površine kmetijskih zemljišč (%).*

Metodologija izračuna:

Izračun kazalca temelji na prostorskih podatkih o dejanski rabi zemljišč:

- Opredelitev kmetijskih zemljišč z evidentiranimi znaki zaraščanja.
- Primerjava več obdobj za spremljanje trendov.
- Šeštevek površin zaraščajočih se kmetijskih zemljišč na izbranem območju.

Metapodatki kazalca:

Podatkovni niz	Enota	Vir	Pogostost zbiranja	Geografska razčlenitev	Datum zajema	Mednarodna primerljivost
površina kmetijskih zemljišč v zaraščanju	ha	MKGP, SURS, GURS, GIS	3–6 let	država, regija, občina	dan, mesec, leto	delno
skupna površina kmetijskih zemljišč	ha	MKGP	letno	država, regija, občina	dan, mesec, leto	da

Omejitve in pomanjkljivosti:

- Postopnost zaraščanja otežuje natančno časovno opredelitev sprememb.
- Razlike v opredelitvi zaraščanja med posameznimi viri.
- Manjše ali razpršene površine so lahko podcenjene.

Povezani kazalec:

- Kazalec okolja ARSO: Sprememba rabe zemljišč in kmetijstvo [KM10]



Kazalec 16: Obseg ekološkega kmetovanja

Področje: kmetijska zemljišča

Skupina po DPSIR: odzivi

Opis: Kazalec prikazuje obseg kmetijskih zemljišč, vključenih v sistem ekološkega kmetovanja, kar odraža odziv kmetijskega sektorja na okoljske politike in cilje trajnostne rabe tal. Ekološko kmetovanje zmanjšuje pritiske na tla, vodo in biotsko raznovrstnost ter prispeva k ohranjanju krajine in blaženju podnebnih sprememb.

Definicija: Obseg ekološkega kmetovanja je skupna površina kmetijskih zemljišč, certificiranih za ekološko kmetovanje, ali zemljišč v preusmeritvi v ekološko kmetovanje, izražena v hektarjih ali kot delež vseh kmetijskih zemljišč (%).

Metodologija izračuna:

- Pridobitev podatkov iz evidenc nadzorovanih ekoloških kmetij.
- Seštevek certificiranih površin in tistih v preusmeritvi.
- Izračun deleža:

$$\text{obseg ekološkega kmetovanja (\%)} = \frac{\text{površina ekološko obdelanih zemljišč}}{\text{skupna površina kmetijskih zemljišč}} \times 100$$

Metapodatki kazalca:

Podatkovni niz	Enota	Vir	Pogostost zbiranja	Geografska razčlenitev	Datum zajema	Mednarodna primerljivost
površina zemljišč z ekološkim kmetovanjem	ha	MKGP, SURS	letno	država, regija, občina	dan, mesec, leto	da
skupna površina kmetijskih zemljišč	ha	MKGP	letno	država, regija, občina	dan, mesec, leto	da

Omejitve in pomanjkljivosti:

- Kazalec ne meri dejanske okoljske učinkovitosti praks.
- Nihanja zaradi vstopov in izstopov iz sistema.
- Ne vključuje trajnostnih praks zunaj sistema certificiranja.

Povezani kazalec:

- Kazalec okolja ARSO: Površine zemljišč z ekološkim kmetovanjem [KM08]



Kazalec 17: Delež kmetijskih zemljišč z visoko naravno vrednostjo

Področje: kmetijska zemljišča

Skupina po DPSIR: stanje

Opis: Kazalec prikazuje delež kmetijskih površin, ki zaradi tradicionalne in ekstenzivne rabe, mozaičnosti krajine ter visokega deleža naravnih elementov omogočajo visoko stopnjo biotske raznovrstnosti. Visoka naravna vrednost kmetijskih zemljišč je ključna za ohranjanje vrst in habitatov, povezanih s kmetijsko krajino.

Definicija: *Delež kmetijskih zemljišč, opredeljenih kot zemljišča z visoko naravno vrednostjo (HNV), glede na celotno površino kmetijskih zemljišč v državi ali regiji.*

Običajno vključuje:

- ekstenzivno travinje,
- tradicionalno kmetijske mozaične krajine,
- površine z veliko krajinsko raznovrstnostjo,
- površine z ekološko pomembnimi krajinskimi prvini (živice, mejice, mokrišča ipd.).

Metodologija izračuna:

- Opredelitev kmetijskih zemljišč HNV na podlagi nacionalne metodologije.
- Klasifikacija zemljišč v kategorije HNV in seštevek opredeljenih površin HNV.
- Izračun deleža glede na skupna kmetijska zemljišča:

$$\text{HNV (\%)} = \frac{\text{površina kmetijskih zemljišč HNV}}{\text{skupna površina kmetijskih zemljišč}} \times 100$$

Metapodatki kazalca:

Podatkovni niz	Enota	Vir	Pogostost zbiranja	Geografska razčlenitev	Datum zajema	Mednarodna primerljivost
površina kmetijskih zemljišč HNV	ha ali %	MKGP, ARSO, ZRSVN	občasno	država, regija	dan, mesec, leto	da
skupna površina kmetijskih zemljišč	ha	MKGP	letno	država, regija, občina	dan, mesec, leto	da

Omejitve in pomanjkljivosti:

- Različne metode ocenjevanja med državami zmanjšujejo primerljivost.
- Velika odvisnost od kakovosti prostorskih podatkov in klasifikacijskih metod.
- Metodološke razlike pri opredelitvi HNV.
- Spremembe politike (npr. opredelitev habitatnih tipov) lahko vplivajo na časovno primerljivost.

Povezani kazalec:

- Kazalec okolja ARSO: Delež kmetijskih zemljišč z visoko naravno vrednostjo [KM05]



Kazalec 18: Intenzivnost kmetijske rabe

Področje: kmetijska zemljišča

Skupina po DPSIR: pritiski

Opis: Kazalec prikazuje stopnjo intenzivnosti kmetijske rabe, ki se odraža v obsegu vložkov in pridelovalnih praks ter njihovih vplivih na tla, vodo in biotsko raznovrstnost. Intenzivna raba praviloma pomeni večje okoljske pritiske, medtem ko manj intenzivne oblike rabe prispevajo k večji stabilnosti ekosistemov. Kazalec se usmerja izključno na intenzivnost rabe zemljišč, ne na živinorejsko gostoto.

Definicija: *Intenzivnost kmetijske rabe odraža stopnjo kmetijskih vložkov upravljanja ter doseženega pridelka na enoto površine kmetijskih zemljišč.*

V praksi se uporablja kompozitni ali delni kazalec (npr. posamezni inputi na ha).

Metodologija izračuna:

- Izbira kazalnikov intenzivnosti.
- Izračun vložkov na enoto površine (npr. poraba mineralnih gnojil, FSS).
- Izračun povprečnega pridelka izbranih poljščin na enoto površine (npr. žita, koruza).
- Normalizacija in združevanje v enotni indeks, npr. z uteženim povprečjem.
- Pridelki se lahko upoštevajo za vse glavne poljščine skupaj ali ločeno po kulturah.

Metapodatki kazalca:

Podatkovni niz	Enota	Vir	Pogostost zbiranja	Geografska razčlenitev	Datum zajema	Mednarodna primerljivost
kmetijska zemljišča v uporabi (KZU)	ha	MKGP	letno	država, regija	dan, mesec, leto	da
raba mineralnih gnojil	kg ha ⁻¹	SURS, Eurostat	letno	država, regija	dan, mesec, leto	da
raba FSS	kg ha ⁻¹	register FSS, MKGP	letno	država, regija	dan, mesec, leto	da
povprečni pridelek	t ha ⁻¹	SURS, KIS	letno	država, regija	dan, mesec, leto	da
kmetijske prakse	št., %, ha	MKGP, ARSKTRP	letno	država, regija	dan, mesec, leto	ne

Omejitve in pomanjkljivosti:

- Povprečni pridelek je močno odvisen od podnebja oziroma vremena v posameznem letu, kar lahko povzroči napačno razlago podatkov.
- Mednarodna primerljivost je omejena zaradi različnih metodologij zajema podatkov.

Povezani kazalec:

- Kazalec okolja ARSO: Intenzivnost kmetijstva [KM04]



Kazalec 19: Neto ponor ogljika (LULUCF)

Področje: podnebje in ogljik

Skupina po DPSIR: pritiski

Opis: Kazalec prikazuje neto ponor ogljika v sektorju rabe zemljišč, sprememb rabe zemljišč in gozdarstva (LULUCF). Sektor LULUCF ima pomembno vlogo pri blaženju podnebnih sprememb, saj lahko deluje kot neto ponor ali vir toplogrednih plinov, odvisno od rabe prostora, upravljanja gozdov in sprememb v rabi zemljišč. Kazalec omogoča spremljanje dolgoročnih trendov ogljičnega ravnotežja v tem sektorju.

Definicija: *Neto ponor ogljika v sektorju LULUCF je razlika med ponori in emisijami toplogrednih plinov, izražena v ekvivalentu ogljikovega dioksida (ekv. CO₂), ki izhaja iz rabe zemljišč, sprememb rabe zemljišč in gozdarstva.*

Negativna vrednost kazalca pomeni, da sektor veže več CO₂, kot ga sprošča (neto ponor), pozitivna vrednost pa pomeni neto emisije.

Metodologija izračuna:

- Zbiranje prostorskih podatkov o rabi zemljišč in zalogah ogljika.
- Uporaba metodologij v skladu s smernicami IPCC (2006, 2019) na podlagi razpoložljivih nacionalnih podatkov.
- Izračun emisij in ponorov za posamezne kategorije rabe zemljišč (gozdna zemljišča, obdelovalna zemljišča, travinje, mokrišča, naselja, druga zemljišča) in pridobljene lesne proizvode (HWP).
- Agregacija podatkov v letno neto vrednost sektorja LULUCF.

Metapodatki kazalca:

Podatkovni niz	Enota	Vir	Pogostnost zbiranja	Geografska razčlenitev	Datum zajema	Mednarodna primerljivost
neto ponor ogljika LULUCF	t ekv. CO ₂ leto ⁻¹	GIS, ARSO	letno	država	dan, mesec, leto	da

Omejitve in pomanjkljivosti:

- Negotovosti pri ocenah zalog ogljika v tleh in biomasi.
- Neto ponor lahko prikrije lokalne emisije, saj je agregiran na nacionalni ravni.
- Ocene emisij in ponorov so odvisne od uporabljene ravni metode (Tier) in predpostavk, kar velja zlasti za tla in manjše rabe zemljišč.
- Časovni zamiki med spremembami rabe in njihovimi učinki.
- Omejena prostorska razčlenjenost podatkov.

Povezani kazalec:

- Kazalec okolja ARSO: Neto izpusti TGP sektorja LULUCF [PO31]



Kazalec 20: Emisije zaradi sprememb rabe zemljišč

Področje: podnebje in ogljik

Skupina po DPSIR: pritiski

Opis: Kazalec prikazuje emisije toplogrednih plinov, ki nastanejo zaradi sprememb rabe zemljišč. Spremembe rabe, kot so prehodi med posameznimi kategorijami zemljišč, vplivajo na sproščanje ogljika iz biomase in tal ter so pomemben vir emisij v sektorju LULUCF. Kazalec se uporablja za oceno vpliva sprememb rabe zemljišč na podnebje in je ključen za spremljanje trajnostne rabe zemljišč.

Definicija: Emisije zaradi sprememb rabe zemljišč so emisije toplogrednih plinov, izražene v ekvivalentu ogljikovega dioksida (ekv. CO₂), ki nastanejo zaradi vseh prehodov med posameznimi kategorijami rabe zemljišč, ne glede na vrsto spremembe (npr. krčitve, pozidava, opuščanje rabe ali druge spremembe rabe zemljišč).

Metodologija izračuna:

- Ugotavljanje sprememb rabe zemljišč po kategorijah.
- Ocena emisij toplogrednih plinov v skladu s smernicami IPCC (2006, 2019) za sektor LULUCF.
- Agregacija letnih emisij zaradi sprememb rabe zemljišč.

Metapodatki kazalca:

Podatkovni niz	Enota	Vir	Pogostost zbiranja	Geografska razčlenitev	Datum zajema	Mednarodna primerljivost
emisije zaradi sprememb rabe zemljišč	t ekv. CO ₂ leto ⁻¹	GIS, ARSO	letno	država	dan, mesec, leto	da

Omejitve in pomanjkljivosti:

- Rezultati so odvisni od kakovosti prostorskih podatkov in modelov za ogljik v tleh in nadzemni biomasi.
- Metodološke negotovosti pri ocenah spremembe zaloge ogljika za posamezna skladišča.
- Časovna razpršenost učinkov sprememb rabe zemljišč.
- Omejena razpoložljivost podrobnih prostorskih podatkov.
- Spremembe metodologij ali klasifikacij lahko vplivajo na trende.

Povezani kazalec:

- Kazalec okolja ARSO: Izpusti TGP zaradi spremembe rabe zemljišč [PO32]



4 Priporočila za izvajanje spremljanja kazalcev

Za učinkovito vzpostavitev, spremljanje in uporabo kazalcev trajnostne rabe zemljišč je potrebna celostna sistemska ureditev, ki presega tehnično zbiranje podatkov. Kazalci morajo biti metodološko usklajeni, zanesljivi ter neposredno uporabni za podporo pri odločanju, prostorskem načrtovanju, poročanju in spremljanju učinkov politik.

To vključuje:

- jasno opredeljene vloge in odgovornosti institucij pri zbiranju, upravljanju in posodabljanju podatkov,
- zagotavljanje kakovosti, stalnosti in primerljivosti prostorskih podatkov skozi čas,
- tehnološko posodobitev sistemov, ki omogočajo avtomatizacijo, sinhronizacijo in integracijo podatkov,
- uporabo kazalcev kot podlage za spremljanje trajnostnih ciljev na nacionalni ravni in ravni EU,
- dostopnost podatkov za odločevalce ter strokovno in širšo javnost,
- usklajenost z mednarodnimi poročevalskimi zahtevami (npr. EU LULUCF, NEPN, SKP, cilji trajnostnega razvoja).

Le z uresničevanjem takšnega strateškega načrta lahko kazalci izpolnijo svoj namen in postanejo orodje za zgodnje opozarjanje, podpora pri načrtovanju ter podlaga za pravočasne ukrepe za zaščito tal, ohranjanje prostora in izboljšanje kakovosti urbanega okolja.

Priporočila za izvajanje ukrepov so:

1. Uskladitev med institucijami (MKGP, ARSO, SURS, ZGS, GIS)

- Spodbujati je treba tesnejše sodelovanje in deljenje in izmenjavo podatkov med ključnimi institucijami.
- Priporočila se oblikovanje medinstitucionalne delovne skupine, ki bi:
 - določila odgovorne institucije za posamezne kazalce,
 - zagotovila usklajene metodologije in poročevalske standarde,
 - organizirala redna srečanja in zagotavljala pretok podatkov brez administrativnih ovir.
- Zmanjšati je treba podvajanje podatkov in izboljšati interoperabilnost med zbirkami podatkov.

2. Uporaba standardiziranih prostorskih podatkov

- Vsi kazalci naj temeljijo na enotnih, preverljivih in prostorsko skladnih podatkih.
- Priporočila se uporaba:
 - nacionalnih slojev (RABA, GERK, E-prostor, e-Vode ipd.),
 - podatkovnih slojev, ki so v skladu s smernicami INSPIRE,
 - satelitskih podatkov Copernicus (npr. Sentinel, CLC, HRL, Urban Atlas).
- Uvesti je treba jasne smernice za prostorsko ločljivost in klasifikacijo rabe zemljišč.

3. Redno posodabljanje kazalnikov



- Za zagotovitev aktualnosti je treba določiti periodiko posodabljanja (npr. letno ali periodično na več let).
- Priporočljivo je nadgraditi postopke zbiranja podatkov s povečano avtomatizacijo:
 - uporaba metod daljinskega zaznavanja,
 - sprotno vključevanje lokalnih podatkov od občin in upravljavcev prostora,
- Krepitev zmogljivosti za obdelavo podatkov (kadrovske in tehnološke).

5 Viri

EEA. 1995. Europe's Environment – The Dobbris Assessment. European Environment Agency, London, <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/92-826-5409-5>

Gontte A. T., Dararo K. F., Deressa H. T., Fayisa A. T. 2025. Estimation of soil erosion using revised universal soil loss equation (RUSLE) and GIS in the Surma watershed, Omo Basin, Ethiopia. *Discover Environment*, 3:225, <https://doi.org/10.1007/s44274-025-00432-2>

IPCC 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H. S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Hayama, Kanagawa, IGES.

IPCC. 2019. 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Calvo Buendia E., Tanabe K., Kranjc A., Baasansuren J., Fukuda M., Ngarize S., Osako A., Pyrozhenko Y., Shermanau P., Federici S. (eds). IPCC, Switzerland.

Pascual-Hortal L., Saura S. 2006. Comparison and development of new graph-based landscape connectivity indices; *Landscape Ecology*, 21: 959–967, <https://doi.org/10.1007/s10980-006-0013-z>

Ness B., Anderberg S., Olsson L. 2009. Structuring problems in sustainability science: the multi-level DPSIR framework. *Geoforum*, 41: 479–488, <http://dx.doi.org/10.1016/j.geoforum.2009.12.005>

OECD. 1994. OECD core set of indicators for environmental performance reviews. V: OECD Environment Monographs No. 83. OECD, Paris, [https://one.oecd.org/document/OCDE/GD\(93\)179/en/pdf](https://one.oecd.org/document/OCDE/GD(93)179/en/pdf)