

TAKING
COOPERATION
FORWARD

📍 Pracovní seminár MŽP SR | 10 november 2021

💬 **WPT3 - CEST**

👤 Centralparks | OZ Pronatur | Peter Mederly

EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY

ÚVOD DO PROBLEMATIKY

EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY - ÚVOD DO PROBLEMATIKY

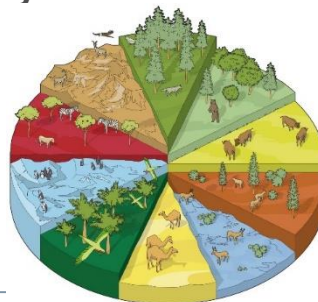
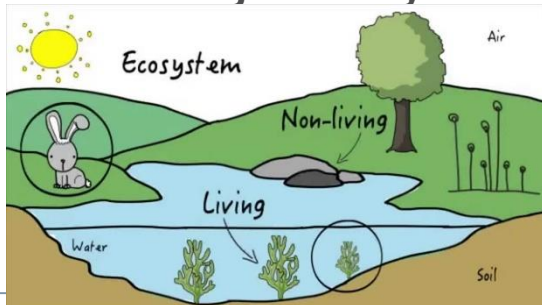
Úvod - Čo sú ekosystémové služby a prečo tento koncept vznikol

Prvá časť - Základy ES, hodnotenie ES vo svete a Európe

Druhá časť -Hodnotenie ES pre územie Slovenska

- Katalóg ES na Slovensku - účel a obsah publikácie
- Výsledky hodnotenia ES na Slovensku - produkčné ES, regulačné a podporné ES, kultúrne ES
- Celkové hodnotenie ES na Slovensku

Záver - Ako ďalej s ekosystémovými službami?



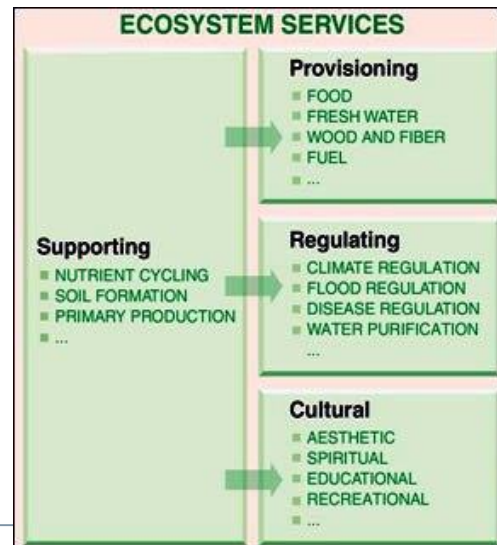
EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY

sú považované za **príspevok ekosystémov (prírodných alebo polo-prírodných) k prosperite človeka (kvalite života).**

Ekosystémové služby sú závislé na prírodných zdrojoch ako sú pôda, vzduch, voda, biodiverzita a fauna, ktoré sa celkovo označujú za *prírodný kapitál*.



© Can Stock Photo - csp11714870

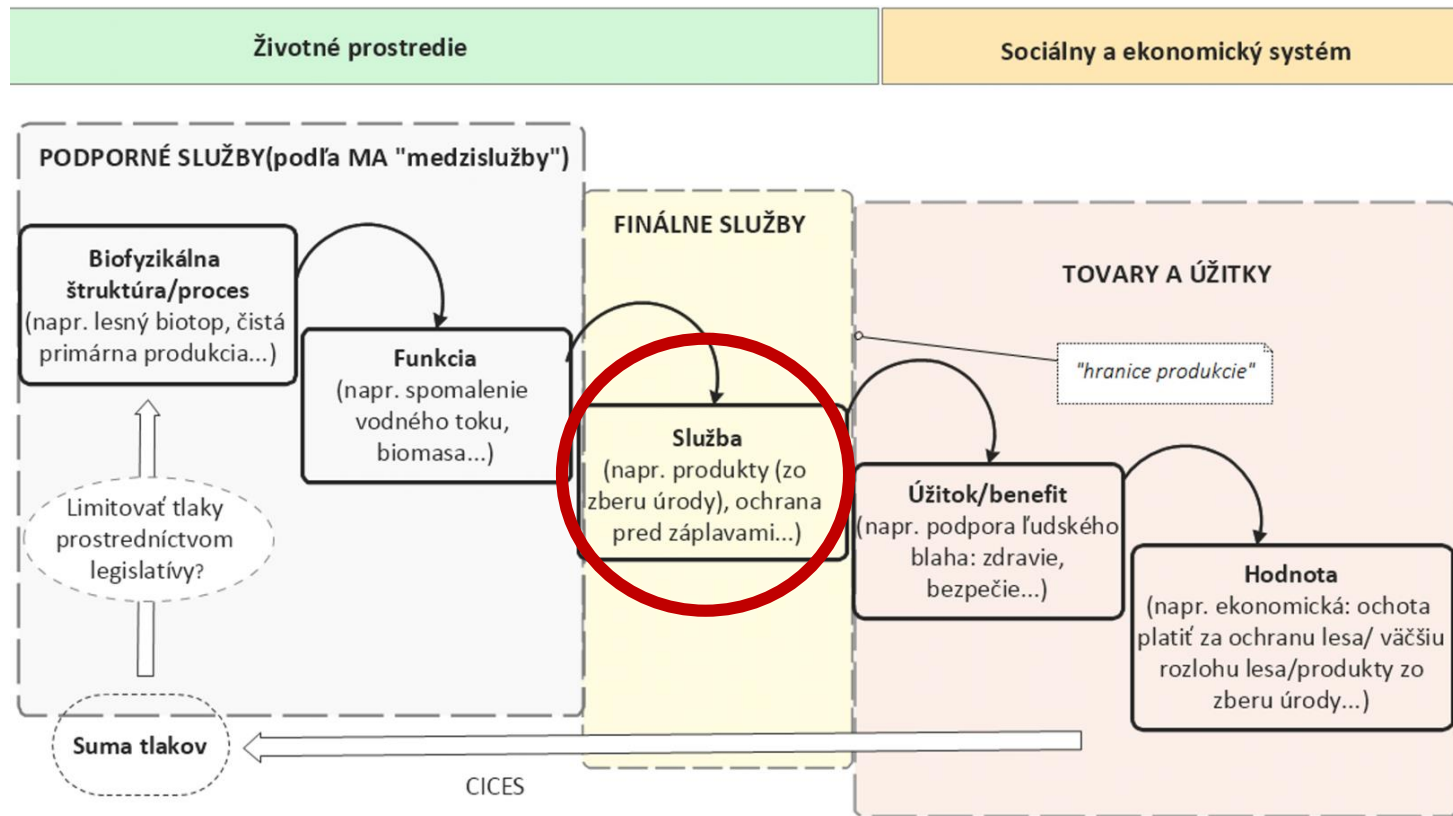


Ekosystémové služby sú zjednodušene „**úžitkami prírody priamo či nepriamo využívanými človekom**“ - vychádzajú z jej štruktúry, procesov a funkcií. Prostredníctvom prírody a jej služieb človek uspokojuje veľkú časť svojich potrieb, najmä:

- Základné zdroje potrebné pre prežitie (potrava, voda, suroviny...)
- Primeranú kvalitu životného prostredia a jeho zložiek (ovzdušie, voda, pôda, biota a biodiverzita...)
- Sociálno-kultúrnu nadstavbu (oddych, vzdelávanie, duchovné hodnoty...)

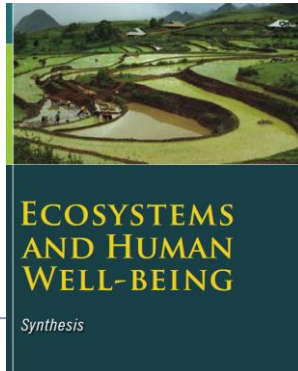
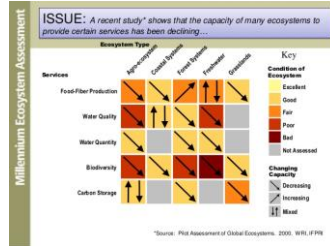
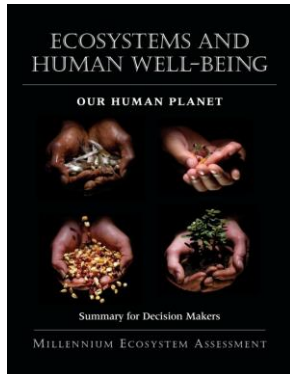


KASKÁDOVÝ MODEL ES



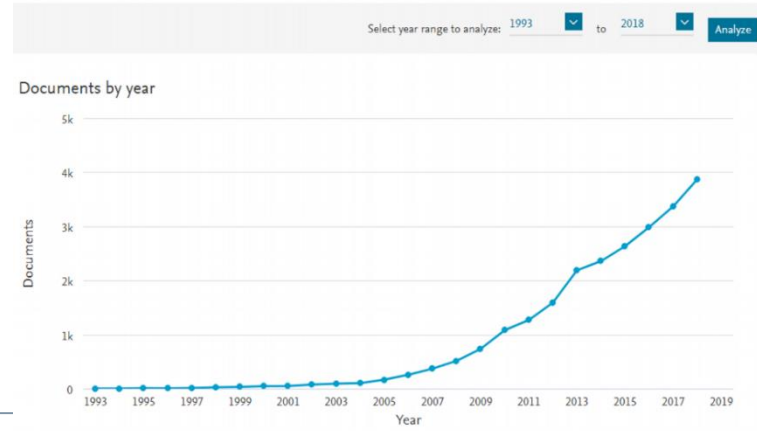
EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY - STRUČNÁ HISTÓRIA

Koncept ekosystémových služieb vznikol koncom 60-tych a začiatkom 70-tych rokov minulého storočia, avšak kľúčové výskumy a širšiu diskusiu možno datovať od konca 90-tych rokov.



Prvý komplexný obraz o ES - ich klasifikáciu, hodnotenie, trendy a politickú odozvu podal rozsiahly projekt **Millenium Ecosystem Assessment (MEA, 2001-2005)**.

Postupne - veľký nárast záujmu o problematiku.



The value of the world's ecosystem services and natural capital

Robert Costanza^{a,*}, Ralph d'Arge^a, Rudolf de Groot^a, Stephen Farber^a, Monica Grasso^a, Bruce Hannott^a, Karin Limburg^a, Shahid Naeem^a, Robert V. O'Neill^a, Jose Paruelo^a, Robert G. Raskin^a, Paul Sutton^a & Marjan van den Belt^a

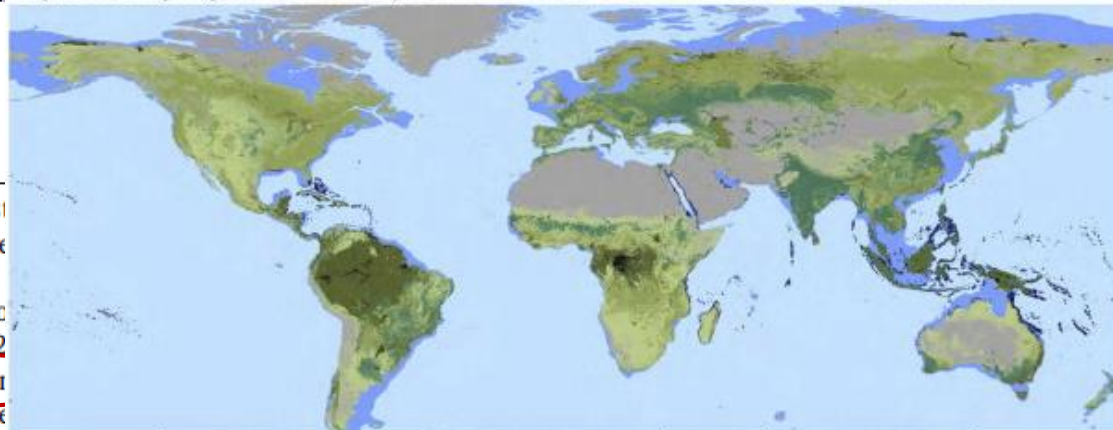
Globálny HDP 2011 - 73 biliónov USD

In 1997, the global value of ecosystem services was estimated at **\$46 trillion/yr** (in 2007 \$US). In this paper, we provide ecosystem service values and land use change estimates of the critiques of the 1997 paper. Using the same methods, we estimate the total global ecosystem services in 2007 (using 2007 values and changes to biome areas) and **\$145 trillion/yr** (in 2007 \$US). From this we estimated the loss of ecosystem services from 1997 to 2007 at **\$4.3–20.2 trillion/yr**, depending on which unit values are used. These results, such as this, are useful to highlight the decision-making context. However, the underlying data used to assess changes resulting from various scenarios and policies for ecosystem services (in whatever units) is not the same as commodities, best considered public goods or common pool resources, institutional frameworks to manage them. However, the we need new, common asset institutions to better take

1997 - časopis NATURE

2014 - Global Environmental Change

Figure S1. Map of global annual ecosystem services based on 2011 land areas and 2011 unit values



LandCover	Flow Value per Hectare per year	Legend	Area (millions of hectares)
Desert	\$0		2159
Tundra	\$0		433
Ice/Rock	\$0		1640
Open Ocean	\$491		33200
Marine Shelf	\$2,222		2660
Grass/Rangelands	\$2,871		4418
Temperate/Boreal Forest	\$3,013		3003
Lakes/Rivers	\$4,267		200
Tropical Forest	\$5,264		1258
Cropland	\$5,567		1672
Urban	\$6,661		352
Swamps/Floodplains	\$25,682		60
Tidal Marsh/Mangroves	\$193,845		128
Coral Reefs	\$352,249		28



KLASIFIKÁCIA EKOSYSTÉMOVÝCH SLUŽIEB



Massimiliano Morelli



Ecosystem service (ES)			Definition (Burkhard et al. 2014)	MEA 2005	CICES (v. 4.3, Jan. 2013)	Input assessment parameters
Provisioning ES						
P1	Crops & Fodder		Plants usable for human nutrition. Nutritional substances for domestic animals.	Food (Fodder)	Nutrition - biomass: Cultivated crops / Wild plants	Land use types Soil fertility Slope inclination Climate suitability Water availability
P2	Timber & Fibre		Wood useable for human purposes (e.g. construction). Natural fibre (e.g. cotton, silk, cellulose) usable for e.g. cloths, fabric, paper.	Fibre, timber	Materials - biomass: Fibres and other materials from plants, algae and animals for direct use or processing	Land use types Forest productivity Soil fertility Slope inclination Climate suitability Water availability
P3	Drinking water		Fresh and process water available for drinking & domestic use.	Fresh water	Nutrition - water: Surface and ground water for drinking	Drinking water sources & protected zones Water reservoirs & watersheds
P4	Freshwater		Fresh and process water available for e.g. industrial use, irrigation.	Fresh water	Materials - water: Surface and ground water for non-drinking purposes	Hydrogeological regions Important water courses Water reservoirs
P5	Fish & Game & Wildfood		Berries, mushrooms, edible plants, wild animals, fish for recreational fishing, hunting or collection; semidomestic animal husbandry.	*	Nutrition - biomass: Reared animals / Wild animals and their outputs	Land use Forest structure & categories Game reserves Fishing grounds



Regulating & Maintenance ES						
R1	Air quality regulation		Capturing/filtering of dust, chemicals and gases from air.	Air quality regulation	Mediation of air flows: Storm protection, ventilation and transpiration... Mediation by ecosystems: smell/noise/visual impacts	Land use Forest structure and quality Biomass volume - Leaf area index
R2	Water quality regulation		Ecosystem ability to purify water, e.g. from sediments, pollutants, nutrients, pesticides, disease-causing microbes and pathogens.	Water purification and water treatment	Maintenance: Water conditions (chemical condition of freshwater)	Land use Forest structure and quality Soil permeability Slope inclination
R3	Erosion & natural hazard regulation		Soil retention and the ability to prevent and mitigate soil erosion and landslides.	Erosion control	Mediation of mass flows: Mass stabilisation and control of erosion rates, buffering and attenuation of mass flows	Land use Forest and biotopes structure and quality Slope inclination & Aspect Soil properties Rainfall intensity
R4	Water flow regulation		Water cycle feature maintenance (e.g. water storage and buffer, natural drainage, irrigation and drought prevention).	Water regulation	Mediation of liquid flows: Hydrological cycle and water flow maintenance, flood protection	Land use, biotopes structure and quality Slope inclination Soil permeability Water flow distribution - watersheds
R5	Local climate regulation		Changes in local climate components like wind, precipitation, temperature, radiation due to ecosystem properties.	*	Maintenance: Atmospheric composition and climate regulation: Micro and regional climate regulation	Land use Forest structure and quality Biomass volume - Leaf area index Solar radiation & Temperature



R6	Global climate regulation		Long-term storage of potential greenhouse gases in ecosystems	Climate regulation	Maintenance: Atmospheric composition and climate regulation: Global climate regulation by reduction of greenhouse gas concentrations	Land use Forest structure and quality Biomass volume - Leaf area index Photosynthesis capacity Soil properties - depth, C-content
R7	Biodiversity promotion		Species and ecosystem diversity promotion, habitat protection	Primary production / Nutrient cycling	Maintenance: Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection: Maintaining nursery populations and habitats	Biotopes naturalness & state Species & ecosystem diversity and uniqueness Spatial diversity of landscape
R8	Pollination		Bees, birds, bats, moths, flies, wind, nonflying animals contributing to pollen transfer and reproduction of plants	Pollination	Maintenance: Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection: Pollination and seed dispersal	Land use suitability for pollinators Species & ecosystem diversity Spatial diversity of landscape
R9	Pest and disease control		Ecosystem ability to control pests and diseases due to genetic variations of plants and animals making them less prone to diseases and actions of predators and parasites	Pest regulation / Disease regulation	Maintenance: Pest and disease control	Biotopes naturalness & state Spatial diversity of landscape
R10	Soil formation		Ecosystem ability to recycle nutrients, e.g. N, P.	Soil formation	Maintenance: Soil formation and composition: Weathering, decomposition and fixing processes	Soil productivity Soil storing and filtering capacity Moisture balance



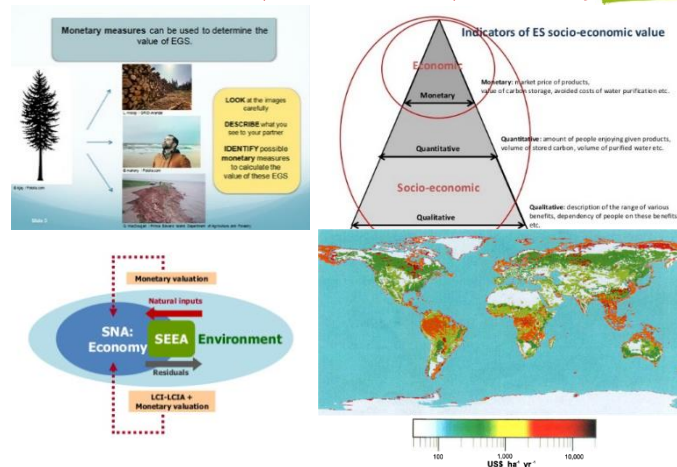
Cultural ES						
C1	Recreation & tourism		Outdoor activities and tourism relating to the local environment or landscape, including forms of sports, leisure and outdoor pursuit.	Recreation and ecotourism	Physical and experiential interactions: Physical and experiential use of plants, animals and landscapes	Land use capacity for recreation Recreational infrastructure Forest types Nature protection Atractivity of relief forms
C2	Landscape aesthetics		Visual quality of the landscape/ecosystems or parts of them influencing human well-being and the need to create something as well as the sense of beauty people obtain from looking at landscapes/ecosystems.	Aesthetic values / Cultural diversity	Representative interactions: Heritage, cultural, entertainment, aesthetic	Land use types aesthetical quality Forest and biotopes aesthetics Atractivity of relief forms
C3	Natural & cultural heritage		The existence value of nature and species themselves, beyond economic or direct human benefits. Values that humans place on the maintenance of historically important (cultural) landscapes and forms of land use (cultural heritage)	Knowledge systems and educational value	Intellectual interactions: Scientific, educational	Land use types importance Natural heritage sites & Nature protection importance Cultural heritage sites & Cultural values



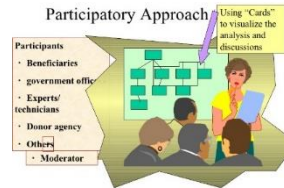
Produkčné služby (Provisioning ES)	
Biomasa - poľnohospodárske plodiny (Crops & Fodder)	Potraviny: poľné plodiny, ovocie a zelenina
Biomasa - drevo a prírodné vlákna (Timber & Fibre)	Drevo, vlákna, tráva (trstina, iné plodiny) a pod. na stavebné a technické účely; materiál na výrobu poloproduktov (celulóza, prírodné stav. materiály atď.)
Pitná voda (Drinking water)	Pitná voda
Úžitková voda (Freshwater)	Úžitková voda
Voľne žijúca zver / prírodné plodiny (Fish & Game & Wildfood)	Úžitky z lovej zveri a rýb (mäso, trofeje, iné...) Voľné prírodné produkty – lesné plody, hriby, med...
Regulačné a podporné služby (Regulating and maintenance ES)	
Regulácia kvality ovzdušia (Air quality regulation)	Zlepšenie kvality ovzdušia (prach, nečistoty), tlmienie hluku a zápachu
Regulácia kvality vody (Water quality regulation)	Zlepšenie kvality povrchových a podzemných vôd
Regulácia erózie a iných prírodných rizík (Erosion & natural hazard regulation)	Zmiernenie účinkov geologických rizikových faktorov - napr. škôd spôsobených zosuvmi pôdy, eróziou a pod.
Regulácia odtokových pomerov a ochrana pred povodňami (Water flow regulation)	Zlepšenie hydrologického režimu, tlmienie povodní, menej škôd spôsobených vodnými tokmi
Regulácia miestnych klimatických pomerov (Local climate regulation)	Zmiernenie klimatických extrémov, ovplyvňovanie hlavných klimatických ukazovateľov (teplota, vlhkosť, vietor)
Regulácia globálnej klímy (zadržiavanie uhlíka) (Global climate regulation)	Zmiernenie a spomalenie globálnej zmeny klímy (ukladanie uhlíka a skleníkových plynov)
Podpora druchovej a ekosystémovej diverzity (Biodiversity promotion)	Zlepšenie podmienok pre zachovanie genofondu rastlín a živočíchov
Podpora životných cyklov a procesov - Opeľovanie (Pollination)	Zlepšenie podmienok pre reprodukciu rastlinných a živočíšnych spoločenstiev; Opeľovanie, rozptyl semien, atď.
Regulácia škodcov a ochorení (Pest and disease control)	Zmiernenie rizika šírenia chorôb/škodcov a invázných/nepôvodných druhov
Podpora tvorby a prirodzeného zloženia pôdy (Soil formation)	Zlepšenie bio-geochemických pomienok a pôdnych procesov (dekompozícia, mineralizácia, atď.)
Kultúrne služby (Cultural ES)	
Rekreácia a turizmus - fyzické využívanie prírody a krajiny (Recreation & tourism)	Osobné (fyzické) úžitky z rekreácie a pozorovania prírody, krajiny, rastlín a živočíchov
Krajinný ráz a estetika - estetické hodnoty (Landscape aesthetics)	Osobné (duchovné) zážitky z pobytu v prírode a krajine
Prírodné a kultúrne dedičstvo - intelektuálne a vedecké hodnoty (Intellectual interactions: Natural & cultural values)	Poznatky pre vedu, výskum, vzdelávanie a environmentálnu výchovu



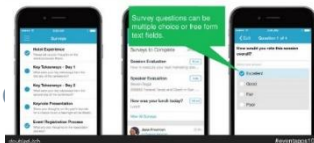
Ekonomické (monetárne) metódy Centralparks



Socio-kultúrne metódy



SESSION AND EVENT SURVEYS



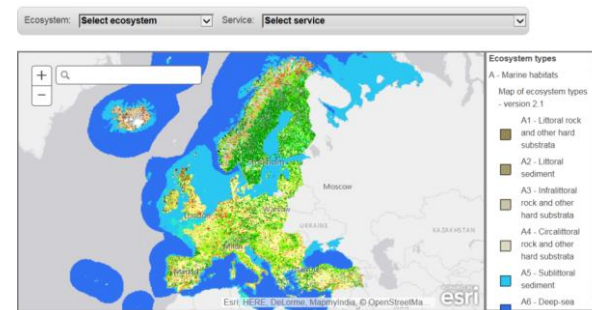
HODNOTENIE ES V EURÓPSKEJ ÚNII (MAES)

MAES (Mapovanie ekosystémov a ekosystémových služieb v Európe) - pracovná skupina zriadená v rámci „EU Biodiversity Common Implementation Framework“.

Cieľom bolo naplnenie Akcie 5 **Stratégie na ochranu biodiverzity** na úrovni EÚ do r. 2020.

Okrem mapovania ekosystémov a ich služieb v jednotlivých krajinách je cieľom MAES aj vyčíslenie hodnoty ES a tak aj uvedenie si významu biodiverzity, jej ochrana a budovanie „zelenej infraštruktúry“, ako aj implementácia koncepcie ES do plánovacích procesov.

Click on studies of ecosystem services in dedicated areas



Fázy MAES procesu:

- **hodnotenie stavu biodiverzity a ekosystémov + hodnotenie toku ES od ekosystémov k ľudskej spoločnosti (do r. 2016),**
- **určenie ekonomickej hodnoty ES a ich zmien v dôsledku využívania + hodnotenie vplyvu rôznych vývojových scenárov na ekosystémy a ESS (do r. 2020).**



Národné hodnotenia - pokrok v rámci európskych krajín

Country	Number of eval. ES	Provisioning ES	Regulation & Maintenance ES	Cultural ES	References
Czech Republic (CZ)	18	7	5/4	2	Frélichová et al., 2014, Vačkář et al., 2018
Denmark (DK)	11	3	1/2	5	Turner et al., 2014
Finland (FI)	28	10	8/4	6	Jappinen, Heliola et al., 2015
Flanders (BE)	16	5	6/4	1	Stevens et al., 2015
Netherlands (NL)	19	5	5/5	4	CBS et al., 2015, PBL Netherlands 2019
Ireland (IE)	28	9	5/6	8	Parker et al., 2016
Lithuania (LT)	31	14	6/5	6	Depellegrin et al., 2016
Luxembourg (LU)	13	4	4/4	1	Becerra-Jurado et al., 2016
Germany (DE)	18	5	5/5	3	Rabe et al., 2016, Albert et al. 2016, Grunewald et al. 2016
Romania (RO)	12	4	3/2	3	NEPA et al., 2017
Russia (RU)	19	4	6/4	5	Bukhareva et al., 2017
Spain (ES)	22	7	4/4	7	Santos-Martin et al., 2016
United Kingdom (UK)	26	12	4/5	5	UKNEA 2011
Portugal (PT)	6	3	0/3	4	Schröter et al., 2016 (secondary cit.)
Norway (NO)	26	7	5/5	9	Schröter et al., 2016 (secondary cit.)
Israel (IS)	3*	0	0/3	1	Lotan et al., 2018
Italy (IT)	5*	0	2/2	1	Giarratano et al., 2018

BioScience Advance Access published As

National Ecosystem Assessment in Europe: A Review

Bundling ecosystem services in Denmark: Trade-offs and synergies in a cultural landscape

Katrine Grace Turner^{1,2,3,4}, Mette Vestergaard Odgaard^{1,2}, Peder K. Becher⁵, Tommy Dalgaard¹, Jens-Christian Svenning⁶

¹Aarhus University, Department of Agroecology, Blichers Allé 20, PO Box 50, 8600 Tjele, Denmark
²Aarhus University, Department of Bioscience, Ny Munkegade 116, 8000 Aarhus C, Denmark

MATTHIAS SCHRÖTER, CHRISTIAN ALBERT, ALEXANDRA MARQUES, WOLFGANG TUDHOPE, DANIELA LAFITTE, JOACHIM MAEL, CLAUDE BROWN, STEFAN KLOTZ, AND ALETTA BORN

Nature Report 2014
Flanders Regional Ecosystem Assessment - State & Trends Synthesis Report

One Ecosystem 3.40508
doi: 10.1016/j.oneeco.2014.05.008

Methods

Methodological aspects of ecosystem service valuation at the national level

National Assessment of the Economics of Ecosystem Services in Finland (TEE)

Grammatikopoulos¹, Jan Dandl², Eliška Křehovská Lorenčová³
¹Department of Ecology and Evolutionary Biology, Faculty of Science, Palacký University of Olomouc, Czech Republic
²Institute of the Czech Academy of Sciences, Prague, Czech Republic

Towards a national set of ecosystem service indicators: Insights from Germany

Ecosystems and biodiversity for human wellbeing

Spanish National Ecosystem Assessment

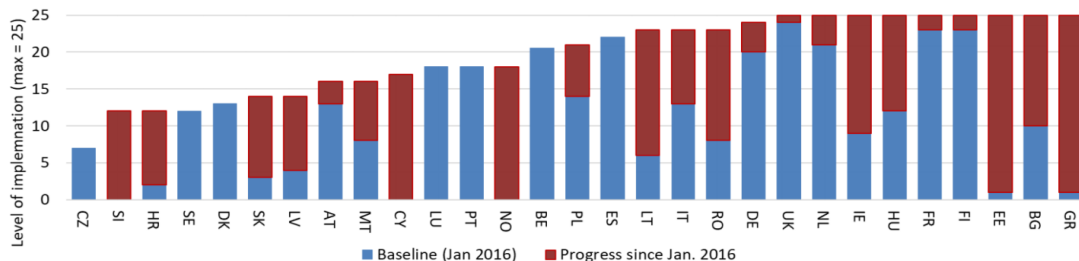
Mapping and assessing ecosystems and their services in Luxembourg

NATURAL CAPITAL IN THE NETHERLANDS: Recognising its

UK National Ecosystem Assessment
Follow-on

Synthesis of the Key Findings

ESMERALDA MAES barometer March 2021



Národné hodnotenie ekosystémových služieb Slovenska 2019-20

UNIVERZITA KONŠTANTÍNA FILOZOFA V NITRE
ŠTÁTNÁ OCHRANA PRÍRODY SR
ÚSTAV KRAJINNEJ EKOLÓGIE SAV

One Ecosystem 5: e53677
doi: 10.3897/oneeco.5.e53677

OPEN ACCESS

Research Article

National ecosystem services assessment in Slovakia - meeting old liabilities and introducing new methods

Peter Mederly[†], Ján Černecký^{†,§,||}, Jana Špulerová[§], Zita Izakovičová[§], Viktória Ďuricová^{||}, Radoslav Považan[‡], Juraj Švajda^{||}, Matej Močko[†], Martin Jančovič[‡], Simona Gusejnov^{‡,¶}, Juraj Hreško[‡], František Petrovič[‡], Dagmar Štefunková[§], Barbora Šatalová[§], Gréta Vrblíčanová[‡], Dominika Kaisová[‡], Martina Turanovičová[‡], Tomáš Kováč[‡], Ivan Laco[‡]

[†] Faculty of Natural Sciences, Constantine the Philosopher University, Nitra, Slovakia
[§] Institute of Landscape Ecology of the Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovakia
^{||} State Nature Conservancy of the Slovak Republic, Banská Bystrica, Slovakia
[‡] Faculty of Natural Sciences, Matej Bel University, Banská Bystrica, Slovakia
[¶] Slovak Environment Agency, Banská Bystrica, Slovakia
^{||} Ministry of Environment of the Slovak Republic, Bratislava, Slovakia

Článok v časopise
One Ecosystem (júl 2020)
<https://oneecosystem.pensoft.net/article/53677/>

Peter Mederly
Ján Černecký *Editors*

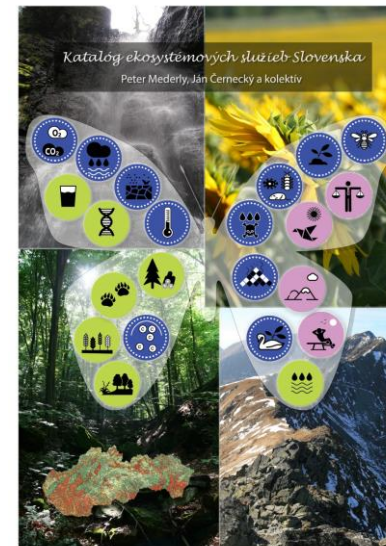
A Catalogue of Ecosystem Services in Slovakia

Benefits to Society

 Springer

Monografia Springer
(august 2020)

<https://www.springer.com/gp/book/9783030465070>

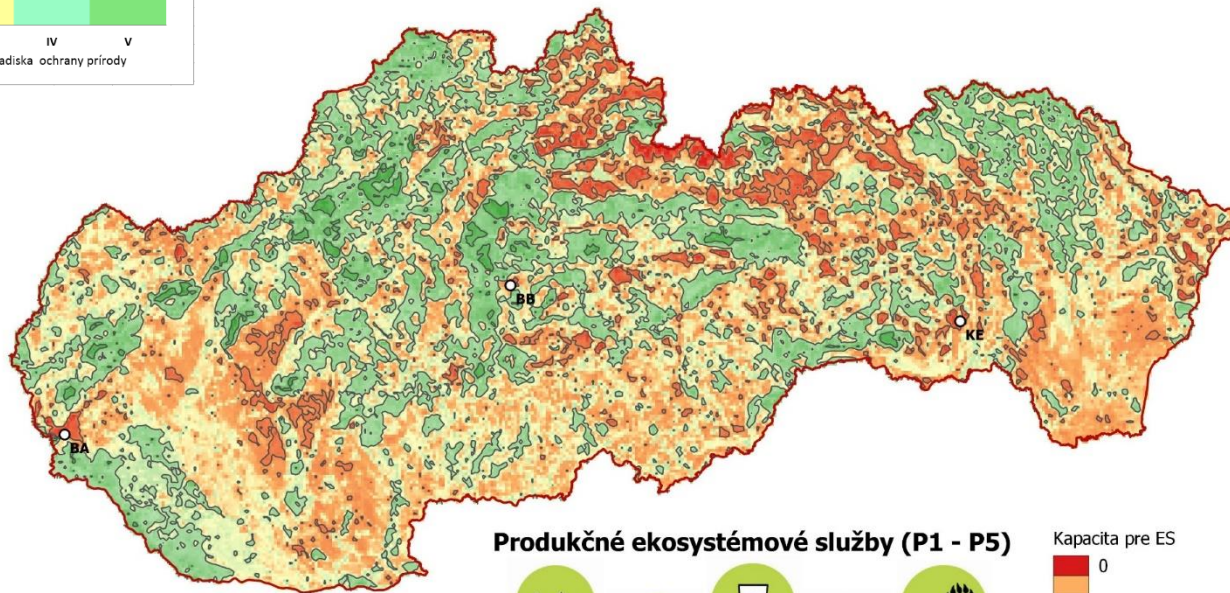
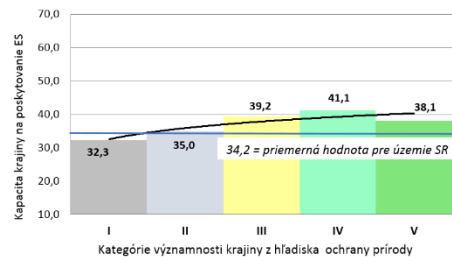


Katalóg ekosystémových služieb Slovenska (máj 2019)
<http://www.sopsr.sk/natura/dokumenty/Katalog-ES.pdf>



Produkčné ekosystémové služby

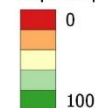
Kapacita krajiny na poskytovanie produkčných ES



Produkčné ekosystémové služby (P1 - P5)



Kapacita pre ES



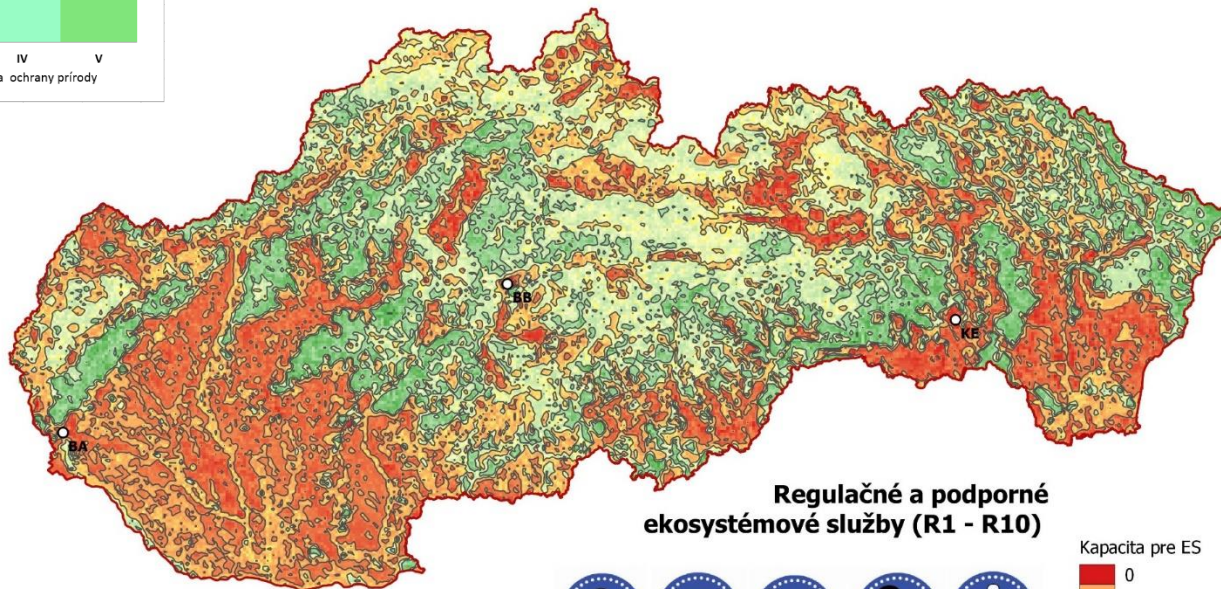
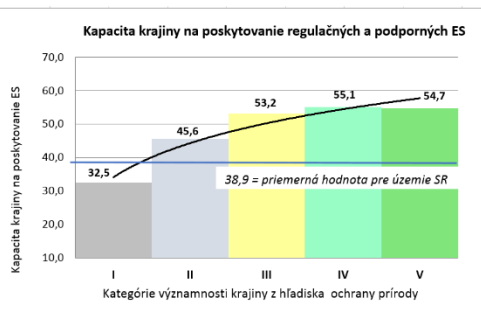
25 0 25 50 km



izočiarly 20-percentily



Regulačné ekosystémové služby a podporné ekosystémové funkcie

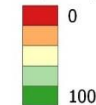


Regulačné a podporné ekosystémové služby (R1 - R10)

25 0 25 50 km



Kapacita pre ES

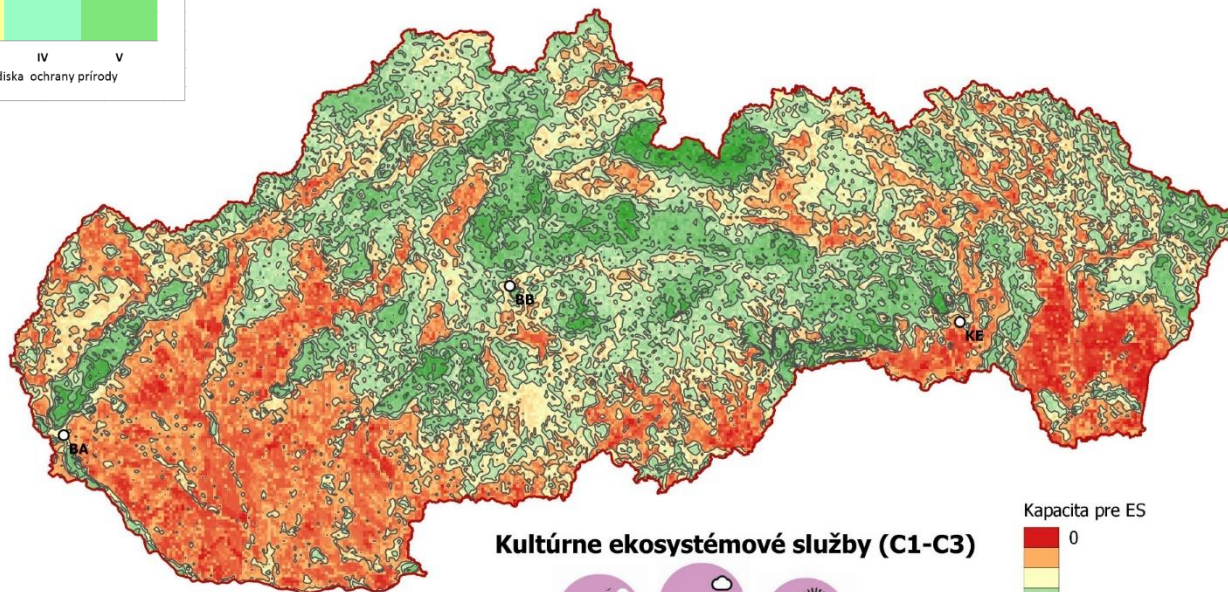
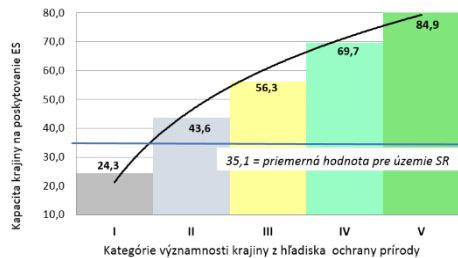


izočiary 20-percentilu



Kultúrne ekosystémové služby

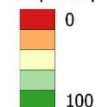
Kapacita krajiny na poskytovanie kultúrnych ES



Kultúrne ekosystémové služby (C1-C3)



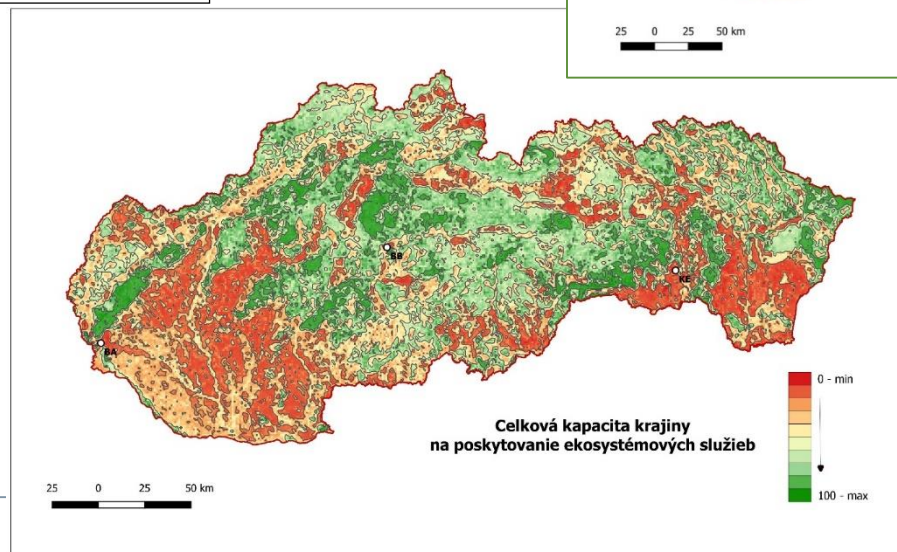
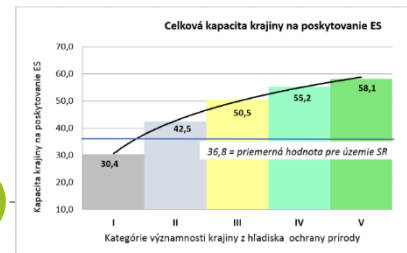
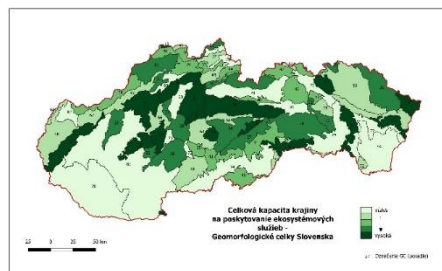
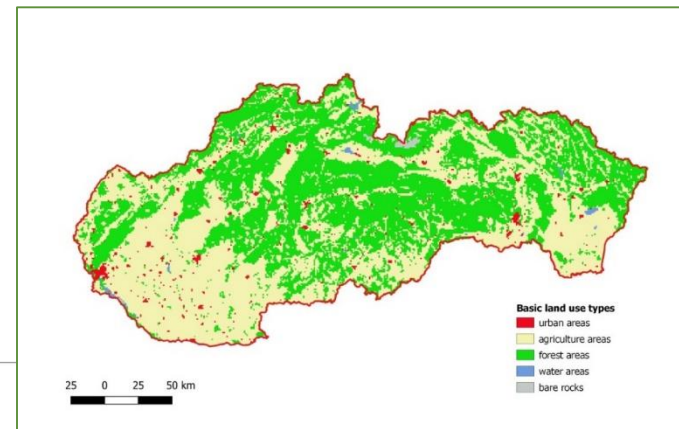
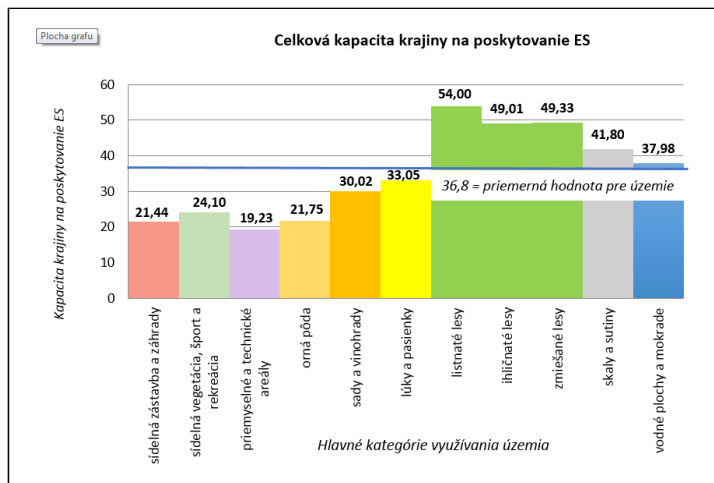
Kapacita pre ES



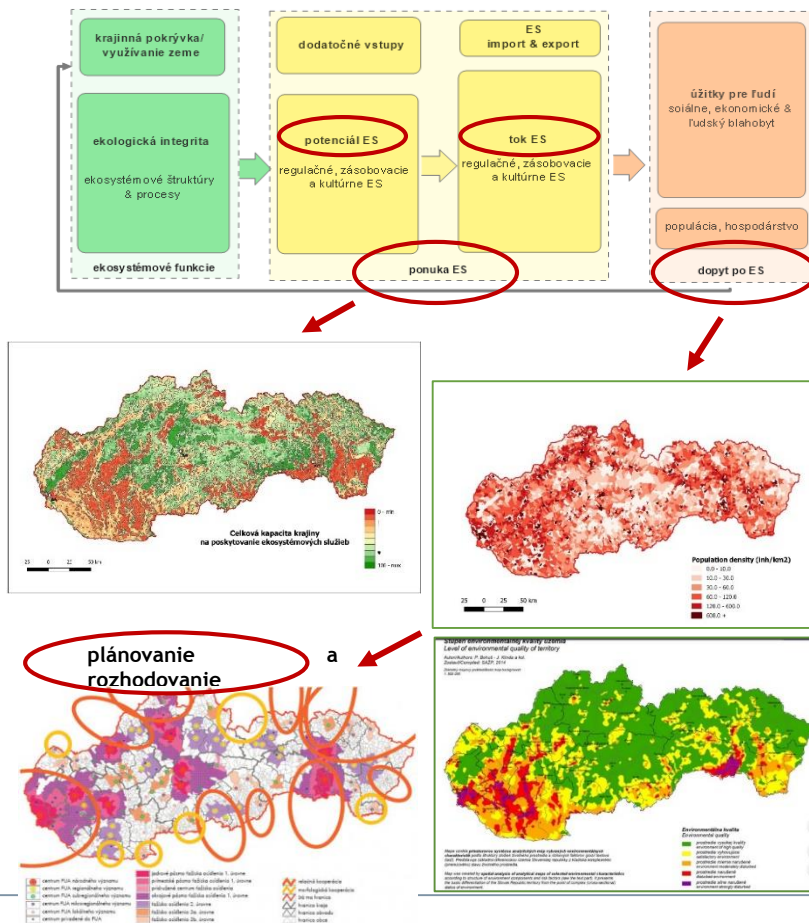
izočiary 20-percentilu



Celková kapacita krajiny na poskytovanie ekosystémových služieb



Ako ďalej pri hodnotení ekosystémových služieb?



Hlavné okruhy problémov:

- **Dopyt po ES:** Rozlíšenie produkčných, regulačných a podporných, kultúrnych ES
- **Vyjadrenie reálneho toku ES v krajine**
- **Porovnanie bilancie ES:** kapacita, dopyt a tok ES - priestorové a funkčné nesúlady (trade-offs)
- **Biofyzikálne a ekonomické indikátory** pre vyjadrenie toku ES (proxy-indikátory)
- ... *a nakoniec:*
- Implementácia konceptu ES do plánovania a rozhodovania



Figure 2.1 Example visualizations of ES indicators for supply, flow and demand.



Supply
produced ES



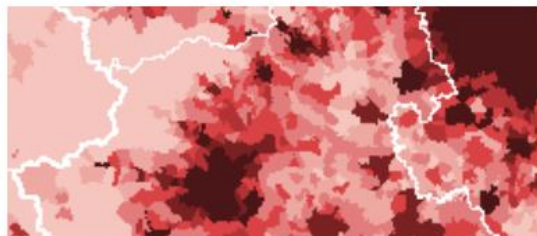
Produkovaná ES?
Podmienky pre produkciu danej ES (potenciál závislý na prírodných pomeroch)



Flow
used part of produced ES



Využitá ES?
Reálna produkcia danej ES v určitom území.
Porovnanie s dopytom = bilancia

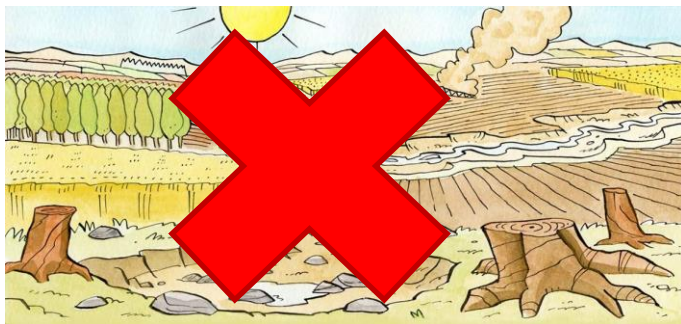


Demand
consumed ES



Spotrebovaná ES?
Aktuálna potreba - závisí od počtu obyvateľov (P, C), od kvality ŽP a daného procesu (R)

- ES - alternatívny koncept, zdôrazňujúci **význam funkcií a služieb prírody pre človeka** (v čase, kedy tradičný koncept ochrany prírody a životného prostredia akoby zastarával)
- hlavný cieľ - **ekonomické vyjadrenie úžitkov prírody** ako protiváha štandardne používaným ukazovateľom a ekonomickým argumentom (nástroj na ochranu biodiverzity a prírodných zdrojov)
- predpoklad úspechu - rozvoj komplexných hodnotiacich metód vrátane ekonomického ocenenia, **zapracovanie do legislatívy na rôznych úrovniach** (spolupráca vedy, aplikovaného výskumu a decíznej sféry). Kľúčové je aj šírenie a propagácia konceptu, metód a výsledkov
- Slovenská republika - **zaostávanie za vyspelými krajinami**, potrebné je zintenzívniť úsilie na všetkých spomenutých úrovniach
- V súčasnosti - „reštart“ MAES procesu - ďalší výskum, hodnotenie a implementácia ES



AKÚ HODNOTU MÁ PRÍRODA A JEJ SLUŽBY?

*„Nikdy som nepremýšľal,
akú má cenu v korunách
staručká jabloň v záhrade,
jej konárik ružovkastého kvetu,
akú má cenu kriček ríbezlí,
egreša chlpatého,
či malín štepených...”*

Andrej Plávka (1983)



<https://ekokrajina.com/ekosystemove-sluzby/>

