

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

Fakulta európskych štúdií
a regionálneho rozvoja

Ústav environmentálneho manažmentu

Ing. Mariana Eliašová, PhD. – doc. Ing. Martin Prčík, PhD.

MANAŽMENT OCHRANY BIODIVERZITY A KRAJINY



Nitra 2021

Vydala Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
vo Vydavateľstve SPU

Autori: Ing. Mariana Eliašová, PhD. (5,08 AH)
Ústav environmentálneho manažmentu
FEŠRR, SPU v Nitre

doc. Ing. Martin Prčík, PhD. (2,1 AH)
Ústav environmentálneho manažmentu
FEŠRR, SPU v Nitre

Recenzenti: doc. Ing. Jana Ivanič Porhajašová, PhD.
Ústav rastlinných a environmentálnych vied
FEŠRR, SPU v Nitre

prof. Ing. Dušan Kudelas, PhD.
Ústav zemských zdrojov
FBERG TUKE

Schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 14. 12. 2021
ako online skriptá pre študentov SPU.

This work is published under the license of the Creative Commons Attribution-NonCommercial
4.0 International Public License (CC BY-NC 4.0).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>



ISBN 978-80-552-2446-6

Predhovor

Biologická diverzita podľa Dohovoru o biologickej diverzite predstavuje rozmanitosť všetkých živých organizmov vrátane ich suchozemských, morských a ostatných vodných ekosystémov ale aj ekologických komplexov, ktoré tvoria ich životný priestor. Biologická diverzita vo svojej podstate predstavuje rôznorodosť v rámci druhov, medzi druhmi a rozmanitosť ekosystémov. Manažment ochrany biodiverzity a krajiny je súčasťou tzv. integrovaného manažmentu životného prostredia, ktorý predstavuje sústavu kompetentných udržateľných rozhodnutí a ich aplikáciu v praxi smerom k využívaniu a ochrane životného prostredia, jeho konkrétnych zložiek a v neposlednom rade jednotlivých prírodných zdrojov. Poznanie a pochopenie fungujúcej krajiny a jej prirodzenej biodiverzity z hľadiska jej jedinečnosti na miestnej úrovni nám pomáha vnímať fungovanie a vzájomné vzťahy, ktoré sa v krajine štandardne uskutočňujú. Pri jej správnom manažovaní nám pomáhajú k napĺňaniu každodenných aktivít a tým podporujú jej správne (udržateľné) fungovanie.

Autori pripravili súhrn informácií, ktoré ponúkajú možnosť zoznámiť sa s problematikou manažmentu ochrany biodiverzity a krajiny so špecifikami, ktoré sú súčasťou tejto jedinečnej problematiky.

Učebné texty sú rozdelené do ôsmich základných kapitol, pričom každá kapitola poskytuje množstvo konkrétnych informácií rozdelených do jednotlivých podkapitol. Učebné texty sú určené predovšetkým študentom I. stupňa vzdelávania, ktorí študujú študijné programy v rámci študijného odboru ekonómia a manažment na Fakulte európskych štúdií a regionálneho rozvoja Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre.

Mariana Eliašová
Martin Prčík

Obsah

1.	Živá príroda	6
1.1.	Základné vlastnosti živých systémov	6
1.2.	Hierarchické usporiadanie živej prírody	6
1.2.1.	Organizmus	7
1.2.2.	Populácia	9
1.2.3.	Biocenóza	13
1.2.4.	Ekosystém	15
1.2.5.	Krajina	18
1.2.6.	Bióm a biosféra	19
2.	Biodiverzita – diverzita života na Zemi	21
2.1.	Čo je biologická diverzita	21
2.2.	Úrovne biologickej diverzity	21
2.2.1.	Vnútrodruhovú diverzita	22
2.2.2.	Druhovú diverzita	24
2.2.3.	Nadruhovú diverzita	25
2.3.	Rozloženie biodiverzity na Zemi	27
3.	Ohrozenie biologickej diverzity	30
3.1.	Ohrozenie genetickej diverzity	30
3.1.1.	Genetická erózia	30
3.2.	Ohrozenie druhovej diverzity	30
3.2.1.	Vymieranie druhov	30
3.2.2.	Príčiny vymierania druhov	31
3.3.	Ohrozenie nadruhovej diverzity	32
3.3.1.	Degradácia ekosystémov	32
3.3.2.	Fragmentácia krajiny	34
3.3.3.	Pustnutie krajiny	35
4.	Ochrana biologickej diverzity	38
4.1.	Ochrana vnútrodruhovej rozmanitosti	38
4.2.	Ochrana na úrovni druhov a populácií	39
4.2.1.	Kategórie ohrozenosti druhov	41
4.2.2.	Červené zoznamy a červené knihy	45

4.2.3. Druhov ochrana v praxi	46
4.3. Ochrana spoločenstiev a ekosystémov	47
4.3.1. Chránené zema	47
4.3.2. Model ideálnej rezervácie	47
4.3.3. Medzinrodn kategorizácia chránených území	48
4.3.4. Kategorizácia ohrozených ekosystémov	55
4.4. Ochrana biodiverzity v krajine	58
4.4.1. Ekologick siete v krajine	58
4.4.2. zemn systém ekologickej stability	60
4.4.3. Sústavy chránených území	62
4.4.4. Ochrana krajinného rázu	66
5. Kultúrna krajina a biodiverzita	68
5.1. Biodiverzita poľnohospodárskej krajiny	69
5.1.1. Poľnohospodárstvo a biodiverzita	69
5.1.2. Význam biodiverzity pre poľnohospodárstvo	72
5.1.3. Ochrana biodiverzity poľnohospodárskej krajiny	73
5.2. Biodiverzita sídiel	74
5.2.1. Biodiverzita vidieckych sídiel	74
5.2.2. Biodiverzita mestských sídiel	74
6. Hodnotenie stavu biodiverzity	76
6.1. Meranie hodnôt biodiverzity	76
6.2. Indikátory stavu a zmien biodiverzity	76
7. Manažment ochrany biodiverzity	80
7.1. Ochrana biodiverzity na globálnej úrovni	80
7.1.1. Dohovor o biologickej diverzite	80
7.1.2. Globálne správy o stave biodiverzity	81
7.2. Ochrana biodiverzity v Európe	81
7.2.1. Európska stratégia ochrany biodiverzity	81
7.3. Ochrana biodiverzity na národnej úrovni	83
7.3.1. Nrodn stratégia ochrany biodiverzity	83
8. Význam biodiverzity	86
9. Zoznam použitej literatúry	87

1. ŽIVÁ PRÍRODA

1.1. Základné vlastnosti živých systémov

Živé sústavy sú *organizované systémy* so schopnosťou *autoregulácie, reprodukcie a vývoja* v závislosti od vonkajších podmienkach. Hmotným základom týchto systémov sú organické polyméry (*bielkoviny a nukleové kyseliny*). Funkcie živých systémov sa realizujú predovšetkým enzymatickými reakciami, ďalej chemickými a fyzikálnymi procesmi.

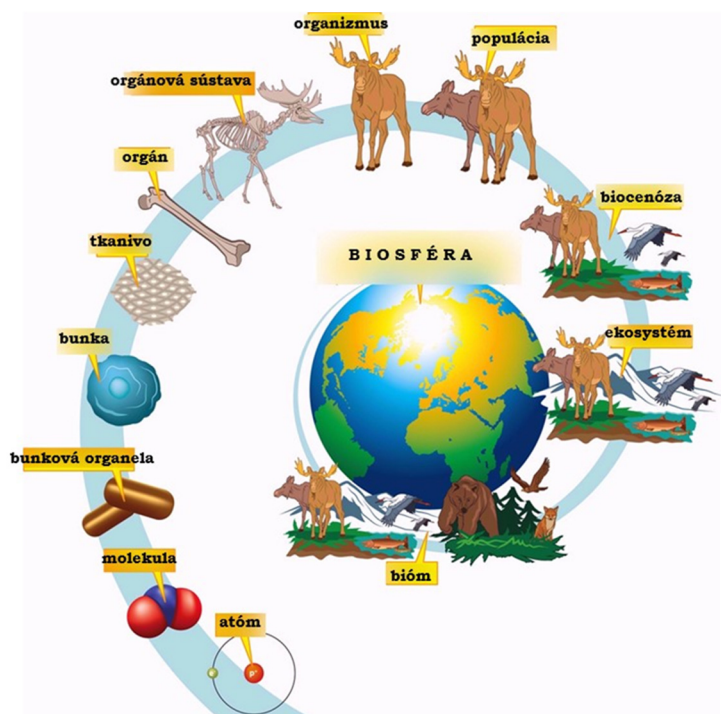
Živé sústavy majú súčasne:

- špecifické chemické zloženie (bielkoviny a nukleové kyseliny, ďalšie organické látky)
- špecifickú štruktúru (bunky, ako priestorovo ohraničené sústavy s dynamickou vnútornou štruktúrou),
- za základ biochemických procesov enzymatické reakcie,
- vlastnosti autoregujúcej sa sústavy (schopnosť uchovávať a odovzdávať informácie a reagovať na podnety z prostredia),
- schopnosť reprodukcie, spojenej s dedičnosťou a premenlivosťou, čo im umožňuje vyvíjať sa (prispôsobovať sa heterogénnemu a meniacemu sa prostrediu) (1).

1.2. Hierarchické usporiadanie živej prírody

Biologická organizácia je hierarchia zložitých biologických štruktúr a systémov, ktoré definujú život pomocou *redukcionistického* prístupu. Každá úroveň v hierarchii predstavuje nárast organizačnej zložitosti, pričom každý „objekt“ je primárne zložený zo základnej jednotky predchádzajúcej úrovne. Základným princípom organizácie je koncept *emergencie* – vlastnosti a funkcie nachádzajúce sa na hierarchickej úrovni nie sú prítomné a irelevantné na nižších úrovniach. Tradičná hierarchia siaha od atómov až po biosféru (obr. 1). Vyššie úrovne tejto schémy sa často označujú ako koncept ekologickej organizácie alebo ako ekologická hierarchia (2).

Najnižšou úrovňou ekologickej hierarchie je **organizmus**. V biológii je organizmus každý organický, živý systém, ktorý funguje ako individuálna entita. Je to usporiadaná sústava, spravidla ostro ohraničená oproti vonkajšiemu prostrediu, ktorá je živá. Organizmus (jedinec) je základnou jednotkou populácie. **Populácia** je súbor jedincov jedného druhu všetkých vývinových stupňov, ktoré žijú v spoločnom ohraničenom priestore, jednotnom čase a ktoré sú vzájomne viazané predovšetkým reprodukčnými vzťahmi. Populácia druhu je základnou jednotkou biocenózy. **Biocenóza** (biologické spoločenstvo, biotické spoločenstvo) je zoskupenie populácií všetkých druhov (živočíchy, rastliny, mikroorganizmy, človek), ktoré spoločne osídľujú určité územie a sú spojené vzájomnými vzťahmi. Biocenóza a abiotické prostredie tvoria spolu **ekosystém**. **Bióm** predstavuje časť biosféry charakterizovanú určitým typom biotických a abiotických podmienok (klimatické, hydrologické, pôdne, geologické pomery) ktoré dávajú vznik určitým charakteristickým typom rastlinných a živočíšnych spoločenstiev. **Biosféra** je najvyššou úrovňou biologickej organizácie (aj ekologickej hierarchie), je to živý obal Zeme zahŕňajúci všetko živé na planéte (3).



Obrázok 1: Biologická hierarchia, hierarchické usporiadanie života na Zemi. Úrovne od organizmu (vrátane) po biosféru sú súčasťou ekologickej hierarchie.
(Zdroj: <https://www.shutterstock.com/image-vector/illustration-hierarchy-biological-organization-atom-organism-126853934>, upravené)

Každá úroveň má vlastné zákonitosti. Jednotlivé úrovne majú rôzne časové a priestorové mierky javov, majú vlastné princípy organizácie, ktoré ovplyvňujú špecifické interakcie s vyššími a nižšími úrovňami. Na základe uvedeného môžeme vyčleniť nasledujúce základné úrovne organizácie života:

- **molekulárno-genetická**, kde základné štruktúry tvoria kódy dedičnej informácie, odovzdávané z pokolenia na pokolenie a základnými procesmi sú špecifické reprodukcie týchto štruktúr,
- **ontogenetická**, ktorej základnú štruktúru tvoria vyvíjajúce sa bunky a organizmy a základnými procesmi sú diferenciácia buniek a mechanizmy, usmerňujúce individuálny vývin jedincov v priestore a čase,
- **populačne-druhov**, kde základné štruktúry tvoria populácie a základnými procesmi sú zmeny ich genetickej skladby, ktoré vedú ku vzniku adaptácií a ku vzniku nových druhov (špeciácia),
- **ekosystémovo-biosférická**, ktorej základné štruktúry tvoria ekosystémy a základnými procesmi sú prechody ekosystémov z jedného stavu dynamickej rovnováhy do druhého, vedúce nakoniec ku zmene veľkých ekosystémov (biómov) a celej biosféry .

1.2.1. Organizmus

Jedinec je individuálny organizmus schopný samostatnej existencie pomocou výmeny látok a energie s vonkajším prostredím. Každý organizmus má súbor morfológických a fyziologických znakov a vlastností, ktoré sú charakteristické pre druh organizmu, ku ktorému patria. Jedince sú obvykle diskkrétne jednotky jasne oddelené od prostredia, v ktorom žijú a obvykle sú aj jasne oddelené jeden od druhého. Všetky živé organizmy sú závislé od prostredia, majú svoje energetické a látkové potreby. Aby jedinec prežil, musí nepretržite,

neustále vymieňať energiu a látky s fyzikálnym prostredím. Organizmus je fyziologicky (resp. metabolicky) integrovaný celok (1).

Ekologické štúdie sa často zameriavajú na interakcie medzi druhmi. Je však namieste pripomenúť, že sú to práve jednotlivé organizmy, ktoré sú výsledkom prírodného výberu. Pochopenie biológie a fungovania organizmu je kľúčom k porozumeniu zmien a výsledného stavu na vyšších úrovniach biologickej organizácie. Vedná disciplína zaoberajúca sa ekológiou jedinca sa nazýva *autekológia*.

Každý živý organizmus potrebuje energiu na prežitie, pričom existujú medzi organizmami rôzne spôsoby jej získavania. **Autotrofné organizmy** získavajú energiu z abiotického prostredia a z prostredia prijímajú látky v ich najjednoduchšej podobe (prvky, anorganické zlúčeniny). Zdrojom energie je v prevažnej väčšine autotrofných organizmov svetlo – slnečná energia, ktorú využívajú v procese fotosyntézy. Tieto organizmy nazývame aj presnejším termínom, *fotoautotrofné organizmy*, pretože nielen svetlo je abiotickým zdrojom energie. *Chemoautotrofné organizmy* získavajú energiu zo špecifických chemických reakcií, zvyčajne oxidáciou donorov elektrónov. Je to rovnako významná skupina organizmov ako tie fotozynthetizujúce, zabezpečujú kolobeh látok (tak na úrovni producentov ako aj rozkladačov). Niektoré z nich obývajú veľmi extrémne prostredie – sú schopné existovať napríklad v blízkosti výverov horúcich prameňov (4).

Mnohé ďalšie organizmy nedokážu syntetizovať organické látky z anorganických, potrebujú na to externý zdroj organických látok, ktoré získavajú z rôznych zdrojov rôznym spôsobom a nazývame ich **heterotrofné organizmy**. Z taxonomického hľadiska sú to živočíchy, huby ale aj niektoré rastliny – parazitické druhy rastlín, ktoré nemajú chlorofyl (napr. druhy z rodov kukučina a záraza).

Zdrojom organických látok pre heterotrofné organizmy môže byť živá organická hmota, ale aj neživá organická hmota – ktorou môžu byť odumreté časti pôvodne živej organickej hmoty, ale aj exkrementy či iné výlučky obsahujúce organické látky. Prijaté organické látky sú v organizme spracované spôsobom, ktorý je špecifický pre ten ktorý druh, pričom si organizmus vytvára vlastné organické látky a nespotrebované vylučuje do prostredia. Poznáme niekoľko spôsobov výživy organizmov:

- **holozoický:** zdrojom organických látok je živý organizmus (aspoň tesne pred usmrtením predátorom bol) alebo jeho časť (napr. list, nektár), organizmy prijímajú „hotovú“ organickú hmotu v tuhej alebo tekutej podobe, spôsob výživy väčšiny živočíšnych druhov. Podľa typu potravy majú niektoré skupiny aj špecifický názov: mäsožravce, byľinožravce, granivory (živia sa semenami), hmyzožravce a pod.,
- **saprozoický:** zdrojom organických látok je neživá organická hmota: spôsob výživy neparazitických druhov húb, niektorých bezstavovcov (napr. mnohonôžky, dážďovky), špecifická skupina sú koprofágne organizmy, ktoré sa živia exkrementami (napr. larvy niektorých druhov múch, lajnia),
- **parazitický:** zdrojom organických látok sú tiež živé organizmy, ale parazity zvyčajne svojho hostiteľa bezprostredne neusmrcujú a prijímajú z jeho tela asimiláty vytvorené hostiteľom (napríklad z krvi, rastlinných asimilátov), pričom parazity môžu byť buď

na tele hostiteľa alebo vo vnútri jeho tela. Parazity sú z taxonomického hľadiska veľmi pestrú skupinou a nájdeme medzi nimi tak mikroorganizmy (parazitické huby) ako aj živočíchy (voš), ale aj rastliny (už spomínaná kukučina) (4).

Organizmy sú na príjem svojej potravy adaptované rôznym spôsobom:

- **morfologicky:** napr. tvar ústnych orgánov,
- **anatomicky:** napr. stavba tráviacej sústavy,
- **fyziológicky:** zodpovedajúci typ metabolizmu,
- **etologicky:** špecifický spôsob správania sa.

Potravné nároky sú jednou z najhlavnejších biologicko – ekologických charakteristík každého druhu. Zároveň spôsob výživy organizmov určuje ich postavenie v rámci fungovania ekosystémov.

Príjem organických látok je potrebný pre zabezpečenie prežitia, ale hlavne rastu organizmu. **Rast** spolu s **reprodukciou** patria medzi základné charakteristiky živých organizmov. Podstatou života každého organizmu je zabezpečiť kontinuitu života, reprodukovať sa. Hoci rast a reprodukcia sú dva rozdielne procesy, v niektorých prípadoch je ťažké tieto dva procesy rozlíšiť. Mnoho druhov vykazuje **koloniálny typ rastu**, ako napríklad koralové alebo druhy rastlín šíriace sa vegetatívne podzemkami. Koloniálny typ rastu vedie k vytvoreniu nových jedincov, ale nie je to reprodukcia v pravom slova zmysle (5). Viac o význame reprodukcie je uvedené v kapitole 2.2.1. Vnútrodruhová diverzita.

1.2.2. Populácia

Organizmy nežijú osamotene a izolovane od ostatných jedincov svojho druhu. Zvyčajne vytvárajú väčšie či menšie skupiny, a ak aj žijú niektoré druhy „samotárske“, pre prežitie druhu sa navzájom vyhľadávajú počas rozmnožovania. Skupina organizmov jedného druhu, ktoré spoločne žijú na jednom geografickom území v rovnakom čase sa nazýva **populácia**. Časť ekológie, ktorá sa zaoberá štúdiom populácií sa nazýva **populačná ekológia**.

Populačné štúdie vzácnych a ohrozených druhov sú základnou poznatkovou bázou pre ich aktívnu ochranu (manažment). Preto porozumenie procesom prebiehajúcich na úrovni populácie je dôležité pre posúdenie aktuálneho stavu druhu ako aj pre prípadné predpovedanie miery rizika vyhynutia.

Pojem populácia sa používa v ekológii, populačnej genetike, v evolučnej biológii, ale aj v taxonómii. Dôležitá je schopnosť výmeny génov, čiže možnosť oplodnenia jedincov medzi sebou (v rámci druhu) a následné vytvorenie potomstva. Určitý stupeň izolovanosti (t. j. bariér prenosu génov) od jedincov iných druhov je ďalším predpokladom pre určenie populácie druhu.

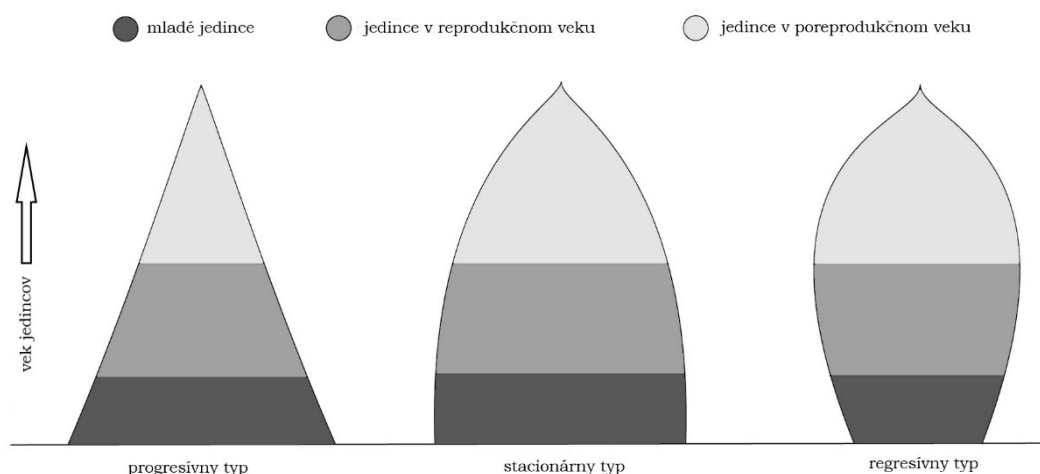
Základnou jednotkou populácie je populačnej ekológie jedinec (organizmus). Pri niektorých druhoch je odlišenie jednotlivých organizmov zložitejšie – napríklad trávy vytvárajú trsy, z ktorých rastú ďalšie podzemné výbežky, alebo v prípade koralov, ktoré žijú koloniálnym životom. V prípade väčšiny živočíchov je identifikácia jedinca pomerne jednoduchá. Celkový počet jedincov v populácii predstavuje jej základnú vlastnosť – **veľkosť populácie**. Veľkosť populácie v niektorých prípadoch vyjadrujeme z praktického hľadiska relatívne ako **hustotu**

populácie – počet jedincov na jednotu plochy, alebo objemu (pôdne, vodné druhy), v prípade parazitických druhov ako počet na jedného hostiteľa.

Jedince v populácii môžu byť rôzneho veku, pohlavia, ale aj veľkosti. Podľa takýchto kritérií môžeme populáciu ďalej charakterizovať na základe jej štruktúry. **Veková štruktúra** populácie vyjadruje zloženie populácie podľa veku jedincov, hodnotí zastúpenie rôznych vekových skupín (vekových kategórií) v populácii. Identifikácia jednotlivých vekových kategórií je závislá od druhu, inak identifikujeme vekové kategórie pri rastlinách, inak pri živočíchoch. Všeobecne rozlišujeme vek jedincov na tri základné ontogenetické (vývinové) obdobia, definované vo vzťahu k schopnosti reprodukcie:

- predreprodukčné obdobie (nemajú vytvorené reprodukčné orgány, nie sú schopné reprodukcie),
- reprodukčné obdobie,
- postreprodukčné obdobie (6).

Vekovú štruktúru populácie graficky vyjadrujeme vekovými pyramídami (obr. 2)



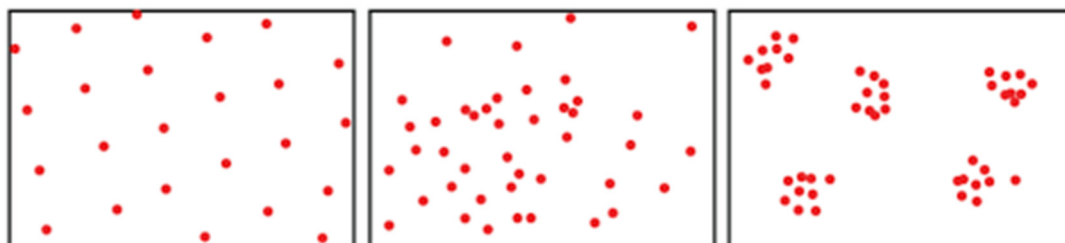
Obrázok 2: Vekové pyramídy, všeobecné znázornenie základných tvarov.

Zdroj: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Typy_vekovych_pyramid.png, upravené.

Podľa tvaru vekovej pyramídy môžeme predpokladať vývoj populácie. Pokiaľ v populácii prevládajú mladé jedince a jedince v postreprodukčnom veku sú najmenej zastúpené, má tvar sa najviac približujúci sa pyramíde, tento typ pyramídy sa nazýva progresívny. Nasleduje stacionárny typ a pri regresívnom type pyramídy sa zvyšuje podiel starých jedincov. Vekové pyramídy sa pravidelne používajú v demografii, vednej disciplíne, ktorá sa zaoberá ľudskou populáciou. Vekové pyramídy boli pôvodne navrhnuté pre použitie v humánnej demografii, ich využitie je zaujímavé len pri dlhovekých druhoch živočíchov. V každom prípade je veková štruktúra základným ukazovateľom stavu populácie. Veková štruktúra populácie je základným ukazovateľom jej stavu, podiel jedincov schopných reprodukcie je pri mnohých ohrozených druhoch je ukazovateľom miery ich ohrozenosti: zisťuje sa napríklad podiel kvitnúcich jedincov (%) zo všetkých jedincov populácii.

Veľkostná štruktúra vyjadruje zloženie populácie podľa veľkosti jedincov. Veľkosť jedincov sa môže definovať na základe výšky alebo hmotnosti. V lesníctve sa používa hrúbka kmeňa v tzv. prsnej výške ako ukazovateľ veľkostnej štruktúry populácie.

Priestorová štruktúra (disperzia populácie) popisuje priestorové rozmiestnenie jedincov v priestore osídlenom populáciou. Každý jedinec osídľuje určitý životný priestor. Jedince v priestore môžu vytvárať menšie skupinky, t. j. disperzia populácie je zhlukovitá, alebo môžu byť na ploche rozmiestnené rovnomerne – typické pre populácie pestovaných rastlín (obr. 3)



Obrázok 3: Tri základné typy disperzie populácie (z ľava do prava): pravidelná, náhodná a skupinovitá.
Zdroj: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Population_distribution.svg, upravené

Priestorová štruktúra populácie sa odvíja aj od priestorových nárokov jednotlivých jedincov. Mnohé druhy si napríklad vymedzujú **teritórium**, ktoré si potom aj aktívne označujú a bránia. Priestorová štruktúra populácie je pri takýchto druhoch niekde medzi pravidelnou a náhodnou.

Pohlavná štruktúra populácie vyjadruje zloženie populácie podľa pohlavia, hodnotí zastúpenie samíc a samcov, poprípade zastúpenie aj iných pohlavných kategórií, v závislosti od biológie druhu. Pomer pohlaví, čiže pomer samíc (F) a samcov (M) v populácii je najčastejšie používaný kvantifikátor pohlavnej štruktúry populácie. Veľa populácií nemá veľké rozdiely v počte samíc a samcov, pomer pohlaví, F:M, je teda blízky 1. Pohlavná štruktúra populácie vyjadruje potenciálne podmienky na rozmnožovanie a tvorbu potomkov (7).

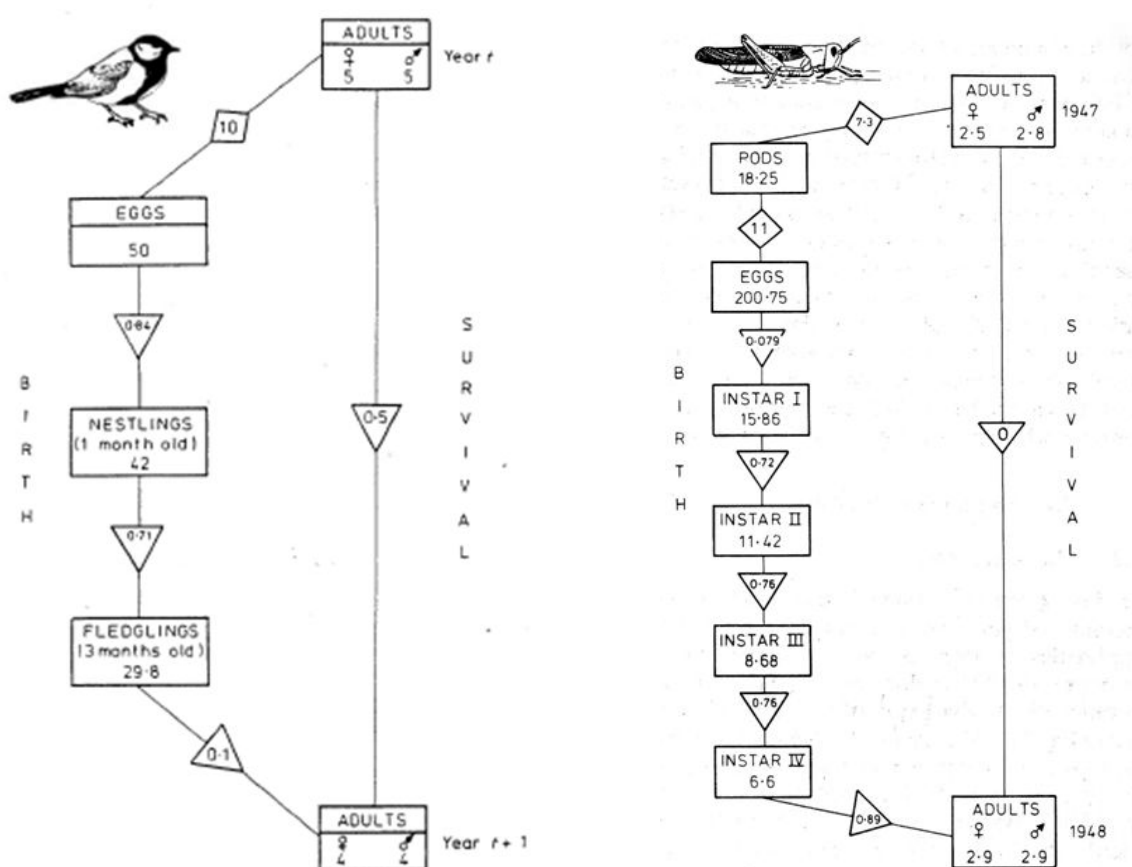
Dynamika populácie vyjadruje zmenu veľkosti populácie v čase. Veľkosť populácie sa počas jej existencie viac alebo menej mení, je to výsledkom troch základných demografických javov: narodenie (N), úhyn (D), migrácia. Migrácia predstavuje jedince ktoré sa z populácie vysťahovali (emigrácia, E), t. j. prešli do inej populácie (na inom mieste), a jedince ktoré sa do populácie prisťahovali (imigrácia, I). Výsledná veľkosť populácie je výsledkom medzi týmito javmi. Tento stav vyjadrujeme bilančnou rovnicou dynamiky populácie (4):

$$N_{t+1} = N_t + B - D + I - E$$

ktorá vyjadruje, že veľkosť populácie v čase $t+1$ (N_{t+1}) závisí od veľkosti populácie v predchádzajúcom čase t (N_t), a od prírastku populácie (B, I) a úbytku populácie (D, E).

Rast populácie je dynamický stav populácie kedy s časom pribúdajú jedince, zväčšuje sa veľkosť populácie. Pokiaľ populácia nie je ničím obmedzovaná, pribúdanie jedincov nie je ničím regulované, hovoríme o **neobmedzenom raste populácie**. V prírode je však rast populácií regulovaný rôznymi spôsobmi, minimálne tým, že zdroje sú obmedzené (napr. priestor, potrava). Po určitom čase sa rast populácie spomalí až nastane rovnovážny stav medzi

ponukou zdrojov a dopytom po zdrojoch jedincami populácie. Tento typ rastu nazývame **obmedzený rast populácie**. Po dosiahnutí takejto rovnováhy medzi „ponukou a dopytom zdrojov“ populácia už nerastie, veľkosť populácie dosiahla **únosnosť**, čo je maximálny počet jedincov populácie, ktoré dokáže daný priestor dlhodobo udržať. Na tejto hranici je populácia udržiavaná **regulačnými mechanizmami** a jej veľkosť dlhodobo osciluje okolo hodnoty únosnosti (4). Toto je jednoduchý model rastu populácie, kde jedince nie sú rozlíšené na základe veku, čiže takzvané rovnoveké populácie. Pre vyjadrovanie, ale aj modelovanie (predpovedanie) **dynamiky rôznovekých populácií**, sa používajú **obrázkové životné tabuľky** (8) (obr.4).



Obrázok 4: Obrázková životná tabuľka sýkorky veľkej a koníka hnedého. Čísla uvedené v □ uvádzajú počty jedincov danej vekovej kategórie, čísla v ◇ uvádzajú pôrodnosť, čísla v Δ uvádzajú pravdepodobnosť prežitia. Počet jedincov v čase $t+1$ je teda výsledkom toho, koľko dospelých jedincov prežije z predchádzajúceho časového obdobia a koľko nových jedincov sa dožije dospelého veku (8).

Analýzy populácie a populačné štúdie vzácnych a ohrozených druhov sú základom pre identifikáciu **príčin poklesu populácie**. Na relevantné posúdenie je potrebná dostatočne veľká databáza údajov často z dlhodobých štúdií. Napríklad pre zaradenie druhu do kategórie ohrozenosti je potrebné mať minimálne 10 ročné údaje alebo údaje z 3 po sebe nasledujúcich generácií (pozri kapitola 4.2.1.)

1.2.3. Biocenóza

Biologické spoločenstvo alebo biocenóza je súbor druhových populácií na určitej ploche. Považuje sa za organizovaný celok, ktorý predpokladá určité interakcie medzi jeho zložkami, t. j. druhovými populáciami. Kľúčové body o spoločenstvách sú, že ide o súbor druhov, ktoré sa vyskytujú (1) spoločne v nejakom spoločnom prostredí alebo stanovišti a že (2) organizmy tvoriace spoločenstvo sú určitým spôsobom integrované alebo vzájomne pôsobia ako ucelená jednotka. Biocenózy majú často svoje špecifické pomenovania, ktoré sú buď odvodené od určujúceho charakteru stanovišťa, (napr. spoločenstvá skalných štrbín), alebo podľa dominantného druhu (skupiny druhov, napr. spoločenstvo bukového lesa). Biocenózy môžu byť rôznej veľkosti, spoločenstvom je súvislý porast lesa, ktorého rozloha môže byť stovky hektárov aj viac, ale aj spoločenstvo machov a lišajníkov na skale, kde plocha nemusí presiahnuť 1m². Určujúcou nie je teda veľkosť, ale komplexnosť, celistvosť (1).

Druh (populácia druhu) je základnou jednotkou. Preto aj počet druhov, **druhové bohatstvo (S)**, je základnou charakteristikou biologického spoločenstva. Máme biocenózy druhovo bohaté (napr. prírodné horské lúky), ale aj druhovo chudobné (napríklad tie tvorené človekom – porasty kultúrnych plodín). Okrem počtu druhov sa biocenózy líšia v zastúpení jednotlivých druhov – populácie niektorých druhov sú mnohopočetné, populácie iných môžu mať len zopár jedincov v populácii. Túto skutočnosť popisuje **druhovú diverzitu**. Druhovú diverzitu sa kvantitatívne stanovuje vyhodnotením celkového príspevku druhového bohatstva a miery rozdielnosti v zastúpení druhov. Používa sa niekoľko tzv. indexov diverzity, od tých najjednoduchších, kde sa zhodnotí len podiel počtu druhov k počtu jedincov všetkých druhov (*d* tab. 1). Zložitejšie indexy diverzity zohľadňujú aj relatívne zastúpenie (podiel jedincov) jednotlivých druhov (4) (*D*, *H'*, tab. 1)

Tabuľka 1: Príklady vzorcov indexov diverzity

Názov	Vzorec	Parametre
Index diverzity	$d = \frac{S}{N}$	<i>S</i> – počet druhov <i>N</i> – počet jedincov všetkých druhov
Simpsonov index diverzity	$D = \frac{1}{\sum_{i=1}^S p_i^2}$	<i>p_i</i> relatívne zastúpenie i-teho druhu $p_i = \frac{n_i}{N}$
Shannonov index diverzity	$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \cdot \log p_i$	<i>n_i</i> hodnota významnosti i-teho druhu (počet jedincov)

Zdroj: (4)

Druhovú diverzitu je dôležitým ukazovateľom ekologickej hodnoty biocenózy a nepriamo poukazuje aj na jej stabilitu. Na základe indexov diverzity vieme identifikovať biocenózy s vysokou diverzitou (napr. pre potreby ochrany prírody) alebo identifikovať negatívne dopady ľudskej činnosti na fungovanie biocenózy (napr. zníženie diverzity zistené porovnaním medzi dvomi časovými úsekmi).

Biotické spoločenstvá sú priestorové útvary, obsadzujú určitý priestor nad aj pod povrchom Zeme (napr. korene rastlín). Priestorová štruktúra biocenózy sa označuje aj ako „fyzikálna štruktúra“. **Vertikálna štruktúra biocenózy** sa najčastejšie vyjadruje na základe toho, ako nadzemné orgány rastlín vyplňajú priestor, pričom sa na základe svetelných podmienok diferencujú jednotlivé vrstvy (etáže) (obr. 5).



Obrázok 5: Vertikálna stratifikácia biocenózy je do značnej miery daná životnými formami rastlín, ich veľkosťou, rozvetvením a listami, čo je ovplyvnené vertikálnym gradientom svetla (pokles intenzity svetla smerom k povrchu pôdy). Vertikálna štruktúra lesnej biocenózy je tvorená štyrmi etážami: stromová etáž (E_3) je tvorená korunami vzrastlých stromov; kerovú etáž (E_2) tvoria koruny krov a mladých stromov; bylinné poschodie (E_1) je tvorené bylinami, trávami ale aj semenáčikmi stromov a krov; a prízemnú vrstvu (E_0) tvorí vegetácia machov a lišajníkov. V lese nemusia byť prítomné všetky etáže, závisí to napríklad od reálnych svetelných podmienok v konkrétnom lese ale aj od hrúbky a kvality opadanky. Zdroj: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stockwerke_wald.png, upravené.

Fungovanie biocenózy ako celku je formované vzťahmi, ktoré sa vytvárajú medzi druhmi. **Medzidruhovú vzťahy** v biologickom spoločenstve regulujú zabezpečujú stabilitu biocenózy. Medzi druhmi vzniká komplex vzťahov, ktoré môžeme kategorizovať podľa typu účinku na populácie či miery závislosti.

Podľa účinku rozlišujeme medzidruhovú vzťahy na kladné a záporné. Medzi kladné vzťahy patrí napríklad **mutualizmus**, vzájomne prospešný vzťah nazývaný aj symbióza, ktorý je zároveň aj obligátnym vzťahom, čiže prežívanie oboch zúčastnených druhov je do určitej miery závislé od tohto vzťahu (opel'ovač, rastlina). Ďalším príkladom je **komenzalizmus**, kedy jeden druh má z interakcie prospech, pre druhý druh je vzťah neutrálny (napríklad liana a strom ako pasívna opora pre jej rast). **Predácia**, vzťah medzi predátorom a korisťou, je príklad negatívneho obligátného vzťahu. Do tejto skupiny spadá aj **parazitizmus**, vzťah medzi parazitom a hostiteľom. Pomerne častým vzájomne negatívnym vzťahom je **kompetícia**, pri ktorej si druhy konkurujú o ten istý zdroj (svetlo, miesto na hniezdenie, tá istá korisť).

Matrica medzidruhových vzťahov je však oveľa komplexnejšia, a to najmä v prípade spoločenstiev s vysokou diverzitou (4).

1.2.4. Ekosystém

Ekosystémy, ekologické systémy sa považujú za najkomplexnejšiu úroveň biologickej organizácie. Ekosystémy sú základné funkčné jednotky prírody. Ekosystém je spoločenstvo rôznych druhov, medzi ktorými sú rôzne typy vzťahov a zároveň sú v interakcii so svojim neživým prostredím. Vzťahy vo vnútri ekosystému sú veľmi dynamické a komplexné. Biologické spoločenstvá takto so svojim prostredím vytvárajú integrovaný celok a fungujú spoločne. Ekosystémom môže byť malý rybník, ale aj celý oceán. Ekosystém je zvyšok lesa uprostred poľnohospodárskej krajiny ako aj veľký lesný celok niekoľko tisíc hektárov. Rozhoduje funkčnosť celku. Ekosystémy sú prírodné, ale aj antropogénne (napr. poľný ekosystém, vodná nádrž). Termín ekosystém zaviedol anglický ekológ A.G. Tansley (1871 – 1955). Tansley použil pojem ekosystém prvý krát v roku 1935, kedy vo svojej práci predstavil koncept ekosystému, v ktorom upriamil pozornosť na prenos hmoty (materiálov) medzi organizmami a ich prostredím. Zdôraznil skutočnosť, že biologické spoločenstvá nemôžu existovať oddelene od prostredia, v ktorom žijú.

Ekosystémy nemajú jednoznačné hranice a nie sú navzájom izolované. Hmota a energia prúdia z jedného ekosystému do druhého a naopak. Ekosystém teda považujeme za systém, ktorý je otvorený, jeho hranice umožňujú výmenu energie aj hmoty.

Hlavné zložky ekosystémov. Každý ekosystém je zložený z **abiotickej (neživej) zložky** a z **biotickej (živej) zložky**. Abiotickú zložku predstavujú také zložky prostredia ako voda, vzduch, živiny, teplo, slnečné žiarenie atď. Biotickú zložku tvoria rastliny, živočíchy a mikroorganizmy. Do biotickej zložky zaraďujeme zvyčajne aj neživú organickú hmotu, ktorú predstavujú organické odpadové produkty metabolismu živých organizmov a odumreté telá organizmov. Táto zložka zohráva významnú úlohu v recyklácii hmoty v ekosystéme (9).

Z hľadiska biodiverzity je v centre záujmu **integrita ekosystému**. Ekosystémová „integrita“ sa vo všeobecnosti používa na označenie úplnosti a funkčnosti ekosystému. Keď používame termíny ekosystémová integrita (alebo neporušenosť), máme zvyčajne na mysli úplnosť a funkčnosť ekosystému a jeho ekologických procesov, najmä vo vzťahu k jeho prirodzenému stavu (10).

Ekosystémy sú základné funkčné jednotky prírody, pretože v nich prebiehajú základné procesy, ktoré sú prejavom fungovania ekosystému:

- tok energie cez jeho trofickú štruktúru,
- obeh látok, čiže výmena látok medzi živými a neživými zložkami ekosystému a jeho okolím,
- produkcia biomasy (živej hmoty) v ekosystéme,
- výmena informácií medzi živými organizmami (gény, feromóny).

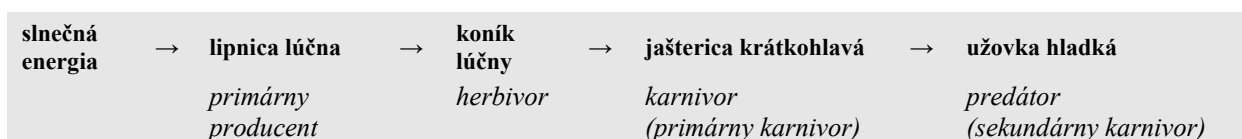
Trofická štruktúra ekosystému vyjadruje zložité potravové vzťahy medzi rôznymi skupinami organizmov, cez ktoré tečie energia a obiehajú látky. Každý organizmus potrebuje získavať

energiu a látky pre zabezpečenie svojich základných životných potrieb, pre rast a rozmnožovanie. Každý živý organizmus je zároveň schopný transformovať prijaté látky a energiu na svoju vlastnú biomasu. Organizmy získavajú energiu rôznym spôsobom v závislosti od ich metabolizmu. V rámci ekosystému môžeme takto identifikovať určité skupiny, ktoré sú základom trofickej štruktúry ekosystému. Z pohľadu získavania a transformácie energie rozlišujeme v ekosystéme tri základné skupiny organizmov: producenty, konzumenty a deštruenty.

Autotrofné organizmy v ekosystémoch vystupujú ako **producenty**. Na organických látkach vytvorených producentami sú priamo alebo nepriamo závislé všetky ostatné organizmy v ekosystéme – konzumenty. **Konzumenty** sú z pohľadu typu metabolizmu heterotrofnými organizmami. Prijímajú teda organické látky vytvorené inými živými organizmami, tie v rámci svojho metabolizmu spracujú a využijú ako zdroj energie a na tvorbu vlastných organických látok. Konzumenty sú rôznorodou skupinou organizmov, líšiace sa tak veľkosťou ako aj spôsobom výživy. Z taxonomického hľadiska sú to prevažne živočíchy. **Deštruenty** (rozkladače) sú vo svojej postate tiež konzumentami, avšak zdrojom ich potravy je neživá organická hmota. Ich úloha v ekosystéme je v zabezpečení obehu látok – rozkladajú odumretú organickú hmotu na základné anorganické látky a tým ich navracajú späť do prostredia.

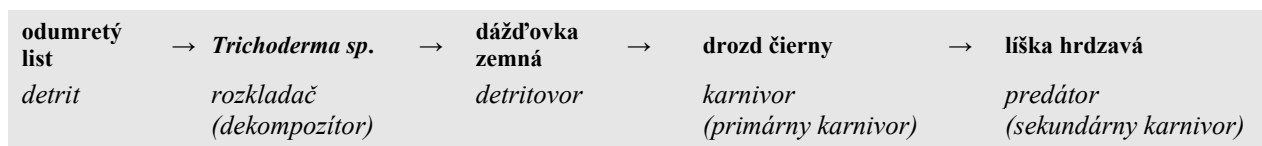
Trofická štruktúra ekosystému je podstatou fungovania ekosystému. Jednotlivé organizmy sú v ekosystéme usporiadané do potravových reťazcov (6).

Potravový reťazec predstavuje ako sú organizmy v ekosystémoch usporiadané do skupín, trofických úrovní, ktoré predstavujú určitú hierarchiu potravových vzťahov v ekosystéme. **Trofická úroveň** tvoria všetky organizmy, ktoré sú na rovnakom stupni trofického reťazca od primárneho zdroja energie. **Trofický reťazec** vyjadruje usporiadanie organizmov podľa toho, ako postupne prechádza energia ekosystémov a sú usporiadané na základe trofických vzťahov. Zdrojom energie je slnečná energia, tá je zdrojom energie pre typ potravového reťazca nazývaného **pastevno-koristnícky potravový reťazec** (obr. 6).



Obrázok 6: Schéma pastevno-koristníckeho potravového reťazca. Šípky znázorňujú smerovanie energie od zdroja energie (slnečná energia), ktorá je zdrojom pre prvú trofickú úroveň, **primárnych producentov**, ktoré ju spracúvajú v procese fotosyntézy a tvoria primárnu biomasu, ktorá je konzumovaná nadväzujúcou trofickou úrovňou: **herbivormi**. Herbivory tvoria biomasu, ktorá je zdrojom energie pre **karnivorov** a tie sú potravou pre poslednú trofickú úroveň, **predátorov**.

Zdrojom energie je aj odumretá organická hmota, tento typ označujeme pojmom **detritový (rozkladový) potravový reťazec** (obr. 7). Detritové trofické reťazce prevládajú v najmä v terestrických ekosystémoch, bez nich by sa napríklad opadané listie v lesoch hromadilo.



Obrázok 7: Rozkladový potravinový reťazec je viazaný na neživú organickú hmotu (**detrit**). Prvou trofickou úrovňou sú **rozkladače** (huby, baktérie), nasledujú **detritovory**, **karnivory** a reťazec končí **predátorom**.

V každom ekosystéme existuje množstvo jednotlivých trofických reťazcov, ktoré sú navzájom poprepájané. Napríklad, jedince každého druhu v uvedenom pastevno – koristníckom reťazci, môžu byť zároveň potravou pre iný druh, alebo mať za potravu iný druh. Takto sú potravinové reťazce v ekosystéme spojené do matice potravinových reťazcov, do jedného dynamického súboru ktorý nazývame **potravinová sieť** (9).

Základnou funkciou ekosystému je tvorba živej hmoty (biomasy). V produkčnej ekológii predstavuje **biomasa celková hmotnosť populácií druhov v určitom okamihu**. Najčastejšie sa je biomasa definovaná ako hmotnosť sušiny živých organizmov v určitom čase na určitej jednotke zemského povrchu – na jednotke plochy pôdy, dna alebo vodnej hladiny. Vyjadriť ju môžeme v g.m^{-1} ale aj v jednotkách energie, J.m^{-1} . Meranie produkcie ekosystémov je jedným zo základných postupov sledovania stavu a fungovania ekosystému. Produktivita ekosystému je množstvo biomasy vytvorené v ekosystéme za určitý čas (napr. $\text{g.m}^{-1}.\text{rok}^{-1}$). Vo väčšine suchozemských ekosystémov biomasa primárnych producentov tvorí najväčší podiel celkovej biomasy. Preto sa často primárna produktivita využíva na hodnotenie výkonnosti ekosystémov a meria sa v jednotkách.

Dynamika ekosystému. Ekosystémové procesy sa neustále menia, reagujú na zmeny prostredia, zahŕňajúc všetky časové škály, od krátkodobých až po dlhodobé.. Tieto zmeny zahŕňajú relatívne predvídateľné denné a sezónne odchýlky, ale aj tie vyvolané menej predvídateľnými zmenami počasia či výskytom disturbancií (napr. pády stromov, požiare, sopečná činnosť). V dôsledku toho je aktuálny stav ekosystému ovplyvnený stavom prostredia v súčasnosti a výskytom mnohých predchádzajúcich environmentálnych výkyvov v minulosti.

Sezónna dynamika sa odvíja od sezónnosti klímy a je prejavom krátkodobej dynamiky. V miernom klimatickom pásme kde sa počas roka vystriedajú 4 rôzne kombinácie faktorov prostredia sú tieto sezónne prejavy často aj výrazne vizuálne odlíšiteľné, nazývame ich pojmom sezónne aspekty. Sú prejavom zvýšenej aktivity druhov v danej časti roka. **Fluktuácie** predstavujú medziročné zmeny v ekosystémoch. Ekosystémy a ich zložky reagujú na medziročné výkyvy počasia, ale fluktuácie môžu vychádzať aj z vnútorných javov súvisiacich s dynamikou jeho štrukturálnych zložiek (druhových).

Sukcesia (ekologická sukcesia) predstavuje zmeny v ekosystémoch prebiehajúce v časovom horizonte desaťročí, storočí až tisícročí. Mnohé zo súčasných ekosystémov v Strednej Európe sa vyvíjalo do dnešnej podoby hlavne v období po poslednom zaľadnení. Počas sukcesie dochádza k zmenám štruktúry a zloženia ekosystémov, sukcesia vlastne mapuje „život ekosystému od jeho vzniku“. „Život“ ekosystému začína zvyčajne po nejakej zásadnej disturbancii (narušení) a sukcesia je teda spočiatku spojená s kolonizáciou. Pokiaľ disturbancia spôsobila úplný zánik všetkých foriem života, napríklad už spomínané zaľadnenie, alebo

sopečná činnosť, kolonizácia je pomalšia a zdrojom kolonizácie sú okolité ekosystémy, Vtedy hovoríme o **primárnej sukcesii**. Pokiaľ boli zachované nejaké formy života, napríklad po vyklčovaní lesa, opätovná kolonizácia je rýchlejšia a zdrojom kolonizácie je zachovaná banka semien v pôde. Tento typ sukcesie sa nazýva **sekundárna sukcesia** a je v súčasnosti prevládajúcim typom sukcesie. V každom prípade proces sukcesie smeruje k nejakému rovnovážnemu stavu, ktorý nazývame **klimax**. V tomto bode štruktúra a ekosystémové procesy dosahujú ustálený stav, v ktorom dopyt po zdrojoch je vyvážený ich zásobou (9).

Poznanie zákonitostí prirodzenej dynamiky ekosystémov je kľúčové pre identifikáciu príčin zmien ekosystémov, či sú zmeny v ekosystémoch zapríčinené ľudskou činnosťou alebo vyplývajú z ich vnútornej dynamiky. Rešpektovanie dynamiky ekosystémov je dôležité aj z pohľadu ich udržateľného využívania či ochranu prírody. Máme na mysli redukciu alebo úplné vylúčenie ľudských zásahov v citlivých obdobiach ekosystémov. Rybársky zákon napríklad presne definuje zákaz lovu rýb v období ich neresenia, zabezpečujúc tak dlhodobé prežívanie životaschopných populácií rýb.

1.2.5. Krajina

Krajina je životný priestor, skladajúci sa z prírodných prvkov a ľudských výtvorov. Podľa Európskeho dohovoru o krajine znamená krajina časť územia, tak ako ju vnímajú ľudia, ktorej charakter je výsledkom činností a vzájomného pôsobenia prírodných a / alebo ľudských faktorov. Krajina sa rozdeľuje podľa jej ovplyvnenia človekom alebo stupňa antropického vplyvu, spôsobu a foriem využívania ako aj podľa jej kultúrno-historického významu. Podľa ovplyvnenia človekom sa rozdeľuje na:

- prírodnú krajinu – vytvárajúcu sa pôsobením prírodných, abiotických a biotických krajinotvorných procesov bez ovplyvnenia antropogénnymi faktormi alebo len s ich minimálnym pôsobením; v rámci nej sa môže vyčleniť aj „divočinu“ – predstavujúcu rozsiahle a nezmenené alebo len málo zmenené územia, ktoré si zachovávajú svoj prírodný charakter a vplyv, bez trvalého alebo významného ľudského osídlenia
- prirodzenú krajinu – charakterizovanú prirodzenou vegetáciou,
- potenciálne prirodzenú krajinu – ktorá by nahradila dnešnú kultúrnu krajinu pokiaľ by v nej prestali ľudské aktivity (ide o abstraktnú formu krajiny),
- krajinu blízku prirodzenej – ovplyvnenú ľudskou činnosťou s prevahou prirodzenej vegetácie,
- kultúrnu krajinu – mozaiku ekosystémov, ktoré sú do značnej miery ovplyvnené činnosťou človeka, s diferencovanou štruktúrou a druhovým zložením – jej jednotlivé prvky a ich zoskupenia sú významné z hľadiska kombinácie prírodných a socio-ekonomických javov (11).

Krajina je tradičným predmetom výskumu geografie. **Biológia krajiny** sa považuje za syntetickú vednú disciplínu, ktorá sa zaoberá biologickými javmi, procesmi a zákonitosťami v krajine. Krajinná ekológia skúma interakcie medzi štruktúrnymi prvkami krajiny – ekosystémami a ekologickými procesmi, skúma príčiny a ekologické dôsledky priestorového usporiadania v prostredí vo veľkej priestorovej mierke.

Krajina sa definuje ako heterogénna časť zemského povrchu, zložená so vzájomne sa ovplyvňujúcich ekosystémov. Je to mozaika prirodzených, poloprirodzených a umelých ekosystémov ktoré sa vyskytujú na určitom území. Dominujúci je priestorový aspekt (2).

Štruktúra krajiny je teda tvorená jednotlivými ekosystémami alebo ich fragmentami, ktoré označujeme ako **krajinné zložky**. Štruktúra krajiny je tvorená tromi typmi prvkov: *plošnými útvarmi* (plôšky) a *líniovými útvarmi* (koridory), ktoré spolu vytvárajú mozaiku plôch a línii v *krajinnej matici*.

Plôška je plošný prvok krajinej štruktúry, ktorý sa nápadne odlišuje od svojho okolia. V krajine obvykle predstavujú ekosystémy, alebo fragmenty prirodzenej (poloprirodzenej) vegetácie, alebo aj kultúrnej vegetácie. Plôšky majú rôznu veľkosť a tvar, vznikajú fragmentáciou alebo narušením malého územia matrice. Plôšky majú svoju vnútornú štruktúru – okraj a jadro plôšky.

Koridory sú líniové, alebo pásové prvky krajiny, ktoré sa odlišujú od krajinej matrice na oboch stranách. Obvykle nadväzujú na plôšku s podobnou vegetáciou. Koridory vznikajú rovnakým spôsobom ako plôšky. Umelé koridory vznikli ľudskou činnosťou (vetrolamy, pásy vegetácie sprevádzajúce komunikácie). *Pásové koridory* sú široké pruhy vegetácie, ktoré majú vzhľadom na svoju šírku vytvorenú heterogenitu vnútorného prostredia – odlišiteľné okraje a vnútro koridoru, ktoré je sprevádzané aj zmenou podmienok prostredia (svetlo, vlhkosť, teplota). *Líniové koridory* sú úzke bez vnútornej štruktúry. *Prúdové koridory* sú úzke pásy vegetácie sprevádzajúce vodné toky.

Koridory slúžia na pohyb (organizmov) a transport (látky). Umožňujú pohyb rastlín (pasívne) a živočíchov (aktívne) v krajine. Človekom vytvorené technické koridory (diaľnice) naopak v krajine operujú ako bariéry migrácie.

Krajinná matrica je prevládajúci typ plôšky (typu vegetácie) v krajine. Obklopuje ostatné plôšky, tvorí okolitú plochu s odlišnou štruktúrou a druhovým zložením. Má dominantné postavenie (úlohu) vo fungovaní krajiny (v tokoch energie, materiáloch a biologických druhoch) (11).

1.2.6. Bióm a biosféra

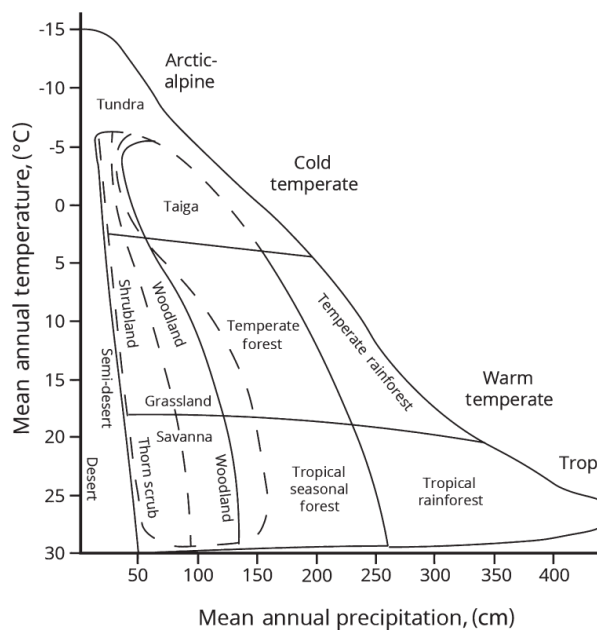
Bióm je veľká oblasť planéty, ktorej makroklimatické podmienky určujú typ spoločenstiev žijúcich v ňom. Bióm je teda geograficky rozsiahly ekosystém, ktorý je charakteristický určitým prevládajúcim typom vegetácie. Rozčlenenie Zeme na biómy na základe bioklimatických faktorov zohľadňuje predovšetkým rozdielovanie povrchu Zeme podľa radiačnej bilancie, ktorá sa podpisuje i pod primárnu produkciu v rámci jednotlivých biómov. Tie sú rozložené aj na základe nadmorskej výšky a zemepisnej šírky (12).

Klíma sa považuje za hlavnú hnaciu silu typológie vegetácie, ktorá formuje fyziognómiu (vzhľad) vegetačného krytu. Koncept biómu vychádza z biogeografie (obr. 8) a prešiel si svojim vývojom, pričom rôzne „školy“ definovali bióm na základe rôznych princípov. Pre naše účely nie je potrebné poznať všetky princípy, Mucina (2019) sumarizoval túto debatu do viacerých bodov, z ktorých je zrejmé že:

- bióm je rozsiahly ekosystém, ktorý zaberá veľké priestory prinajmenšom v (sub)kontinentálnom meradle, alebo sa nachádza vo forme komplexu malých, izolovaných oblastí roztrúsených po týchto veľkých priestoroch,
- bióm zahŕňa komplex menších biotických spoločenstiev, má svoju charakteristickú flóru a faunu a je domovom charakteristických typov vegetácie a živočíšnych spoločenstiev,
- biómy sú užitočným ekologickým a evolučným konceptom stratifikácie biosféry do priestorových a funkčných celkov (13).

Typologická klasifikácia biómov z hľadiska pásmovitosti Zeme je:

- biómy tropického pásma,
- biómy subtropického pásma,
- biómy mierneho pásma,
- biómy subarktického pásma,
- biómy arktického pásma (14).



Obrázok 8: Jeden z najčastejších spôsobov na vymedzenie biómov je na základe kombinácie priemerných ročných teplôt a priemerných ročných úhrnov zrážok. (10).

Bióm je teda viacúrovňový fenomén, ktorý sa rozprestiera na rozsiahlych priestorových úrovniach vrátane globálnych klimatických zón, kontinentov a krajiny na subkontinentálnych a nadregionálnych úrovniach. Jednotlivé biómy sú spojené spoločnou sieťou ekologických procesov, ktoré sú definované selektívnymi tlakmi ako makroklimatické, pôdne, hydrologické a prírodné disturbancie. Bióm v akomkoľvek veľkom priestorovom meradle je hmatateľný, je to ekologicko-evolučná jednotka, nesúca dedičstvo evolúcie. Biómy sú základné stavebné kamene, ktoré tvoria biosféru (10).

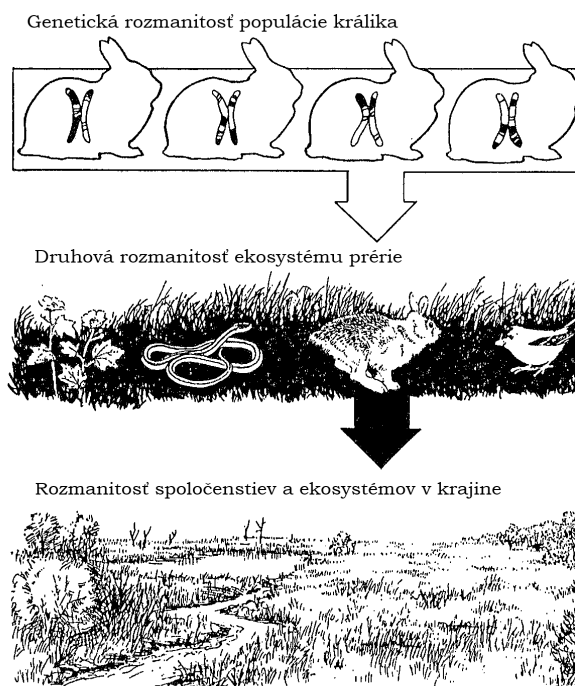
2. BIODIVERZITA – DIVERZITA ŽIVOTA NA ZEMI

2.1. Čo je biologická diverzita

Podľa Dohovoru o biologickej diverzite, **biologická diverzita** znamená rôznorodosť všetkých živých organizmov vrátane ich suchozemských, morských a ostatných vodných ekosystémov a ekologických komplexov, ktorých sú súčasťou, biologická diverzita zahŕňa rôznorodosť v rámci druhov, medzi druhmi a rozmanitosť ekosystémov (15).

2.2. Úrovně biologickej diverzity

Základnou stratégiou života je variabilita štruktúr a funkcií. Biologická diverzita sa vzťahuje na zmeny a premenlivosť medzi živými organizmami a ekologickými komplexami, v ktorých sa vyskytujú. Obvykle sa rozlišujú tri úrovne (Obr. 9). Najnákladnejšou je **diverzita druhov** na celej Zemi. Túto človek rozpoznal bez väčších teoretických poznatkov (mená mnohých druhov rastlín a živočíchov sú v jazykoch všetkých národov). Je základnou podmienkou pre pokračujúcu existenciu života na Zemi. Je rozhodujúca pre prežívanie v čase a priestore a pre adaptáciu na špecifické podmienky prostredia. **Genetická diverzita** vyjadruje zmeny vo vnútri druhov, či už medzi geograficky oddelenými populáciami alebo medzi jedincami v rámci jednotlivých populácií. Človek si ju uvedomil pri výbere a šľachtení domestikovaných rastlín a živočíchov (odrody, plemená, kultivary atď.). Je to však aj **diverzita naddruhovej (suprašpecifickej) úrovne**, ktorá zahŕňa variácie biologických spoločenstiev (biocenóz), v ktorých druhy žijú, ekosystémov, v ktorých spoločenstvá existujú, ako aj interakcie medzi týmito úrovňami (2).



Obrázok 9. Biologická diverzita zahŕňa genetickú diverzitu, druhovú diverzitu a diverzitu ekosystémov a spoločenstiev v určitej oblasti (Temple, 1991 z Primack a kol., 2001)

Všetky úrovne biologickej diverzity sú nevyhnutné pre pokračujúce prežívanie druhov a prírodných spoločenstiev a všetky sú významné pre kvalitný život ľudí. Genetické variácie tvoria základ viditeľnejšej diverzity života. Vidíme ich vyjadrené v jedincoch a populáciách určitých/konkrétnych druhov, v samotných druhoch a vyšších taxonomických jednotkách, ku ktorým druhy patria.

2.2.1. *Vnútrodruhová diverzita*

Vnútrodruhová (intrašpecifická) diverzita má zložku vnútrapopulačnú a medzipopulačnú. Teoretický a praktický význam intrašpecifickej diverzity je v zachovaní evolučného potenciálu druhu, jeho schopnosti prispôbiť sa meniacim sa podmienkam prostredia. Z praktického hľadiska sa považuje za genetické zdroje (genofond), ktoré sa využívajú najmä v šľachtení.

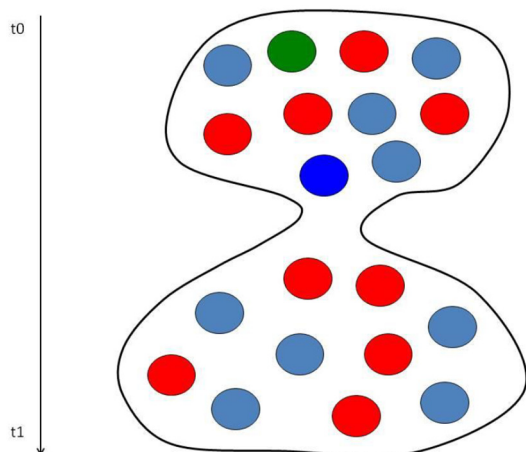
Jedince v populácií majú zvyčajne rozdielnu „genetickú výbavu“, rozdielny súbor génov. Gény sú základom dedičnosti. Jednotlivé gény sú zodpovedné za určitý znak (napríklad farbu očí), a alela je nositeľom prejavu znaku (či bude farba očí modrá alebo zelená). Alely sa vyskytujú v pároch a kombinácia alel rozhoduje o prejave znaku. Súhrnom všetkých vonkajších znakov (to čo už môžeme vidieť) a vlastností organizmu, jedinca; realizácia genotypu, je **fenotyp**.

Každý jedinec dostáva v priebehu dedenia od matky i od otca pre každý znak jednu alelu. Pre jeden znak má teda jedinec dve alely. U alelového páru zodpovedného za vývin nejakej vlastnosti sú dve rozličné alely: alela A a alela B. V rámci dedenia sú možné rozličné kombinácie týchto alel. Jedinec ktorý zdedí obidve alely A, čiže AA, prevezme vlastnosť A. Jedinec, ktorý zdedí alely B, čiže BB, prevezme vlastnosť B. Jedinec, ktorý zdedil kombináciu AB, má v sebe vlastnosť A aj B, dominantnejšia vlastnosť (napr. A) sa prejaví vonkajším prejavom. Jedinec je však i nositeľom alely B, ktorá sa môže ďalej dediť. Ak sa potomok neskôr – aj o niekoľko generácií ďalej – skombinuje s jedincem, ktorý je taktiež nositeľom alely B, môže sa vyskytnúť nový jedinec, ktorý zdedí obidve alely B a prejaví sa uňho vlastnosť B.

Medzi základné faktory ovplyvňujúce genetickú diverzitu populácií patrí:

Genetický drift a s ním súvisiaca efektívna veľkosť populácie. Princípom genetického driftu je fakt, že len časť jedincov sa v populácii rozmnoží a predá svoje gény do ďalšej generácie. Pre zjednodušenie si predstavme, že máme v populácii červené a modré alely s frekvenciou 50 %. Vplyvom náhody sa v danom roku rozmnoží väčšina jedincov nesúcich červené alely, takže v nasledujúcej generácii bude frekvencia červených alel v populácii vyššia. Posun vo frekvencii alel však nie je spôsobený rozdielmi v ich selekčnej hodnote a žiadny genotyp nie je selektovaný. Posun vo frekvencii alel je len výsledkom náhody. Výrazný posun v alelových frekvenciách nastáva hlavne v malých populáciách, vo veľkých (početných) populáciách genetický drift pôsobí tiež, ale jeho intenzita je nižšia. Genetický drift vedie ku znižovaniu genetickej diverzity predovšetkým v malých populáciách. Intenzita genetického driftu závisí od efektívnej veľkosti populácie, ktorá vyjadruje počet jedincov, ktoré predajú svoje gény do ďalšej generácie. Vyjadruje tak rýchlosť, s akou dochádza k poklesu genetickej diverzity vplyvom pôsobenia driftu. Čím menšia je efektívna veľkosť populácie, tým rýchlejšie sa genetická diverzita stráca.

Bottleneck, označuje sa ako efekt lievika alebo efekt zúženého hrdla fľaše, je jav, pri ktorom dochádza k výraznému poklesu početnosti populácie, silnému pôsobeniu genetického driftu a strate genetickej diverzity (obr. 10). Redukcia genetickej diverzity pri bottlenecku pritom závisí od toho na akú početnosť populácia klesne a ako rýchlo zase početnosť narastie. Keď je zníženie početnosti len krátkodobé a nasledované jej pomerne rýchlym zvýšením, strata genetickej variability je menšia, ako keď je trend poklesu početnosti dlhodobý. Spravidla sa pri výraznom poklese početnosti populácia ochudobní o vzácne alely (alely s nízkou frekvenciou), čo sa prejaví v zníženej alelovej diverzite.

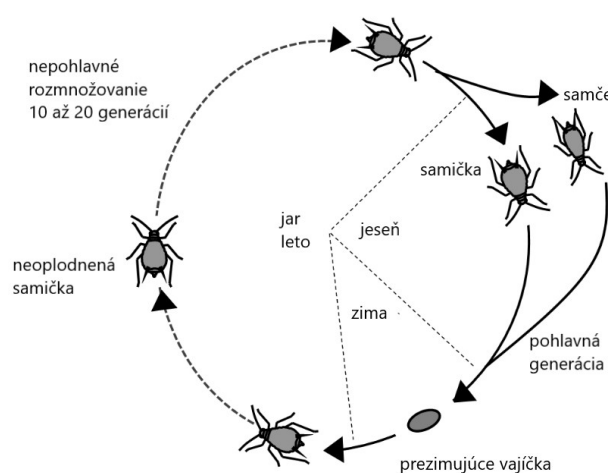


Obrázok 10: Pri bottlenecku nastáva zníženie početnosti populácie sprevádzané stratou genetickej diverzity. Na obrázku sú jednotlivé alely zobrazené ako farebné guľičky. Pri bottlenecku vymiznú z populácie niektoré vzácne alely (tu napríklad alely označené tmavomodrou a zelenou farbou)

Špecifickým prípadom bottlenecku je **efekt zakladateľa**, pri ktorom je z materskej populácie založená populácia dcérska. Typickým prípadom sú nepôvodné invázne druhy, ktoré obsadzujú nové lokality. V prípade, že je zakladateľská populácia veľmi malá (napr. novú lokalitu osídli jedna gravidná samica), predstavuje jej genetická diverzita len časť diverzity materskej populácie.

Selekcia, alebo prírodný výber, pozitívne alebo negatívne selektuje fenotypy, ktoré majú za daných podmienok vyššiu životaschopnosť. Ak je istý fenotyp pozitívne selektovaný, v nasledujúcich generáciách sa bude zvyšovať frekvencia alely, ktorá ho podmieňuje a naopak. Selekcia pritom pôsobí účinnejšie vo väčších populáciách, v menších o osude alely rozhoduje skôr náhoda, teda genetický drift. Kým genetický drift vedie ku zníženiu genetickej diverzity, rôzne typy selekcie môžu diverzitu populácií buď znižovať alebo ju udržiavať. Rôzne typy selekcie majú rôzny dopad na genetickú diverzitu. Pri selekcii môžu byť vyberané len určité typy jedincov (napr. najväčšie jedince), alebo sú naopak takéto extrémne prejavy fenotypu vylúčené pri selekcii.

Spôsob rozmnožovania. Pohlavný spôsob rozmnožovania, vyžadujúci k vytvoreniu životaschopného potomstva dve rozličné pohlavia, podporuje genetickú diverzitu, pretože pri ňom dochádza k rekombinácii génov. Asexuálne (nepohlavné) spôsoby rozmnožovania (vegetatívne rozmnožovanie, partenogéza, klonálne rozmnožovanie) nepodporujú genetickú diverzitu v takej miere, pre jej udržanie je potrebné občasné pohlavné rozmnožovanie počas životného cyklu (obr. 11)



Obrázok 11: Vošky, najmä druhy mierneho klimatického pásma, sa počas jari a leta rozmnožujú tzv. partenogeneticky – neoplodnené samičky kladú larvy, ktoré dorastú do dospelých samičky, ktoré opäť kladú larvy. Počas leta sa takto môže vystriedať aj viac ako 10 generácií. Na jeseň sa začnú liahnuť sexuálne formy, samičky tejto generácie kladú oplozené vajíčka, ktoré prezimujú. Nie je výnimkou, že okrem pohlavnej a nepohlavnej generácie, niektoré druhy striedajú aj hostiteľov (zimný a letný hostiteľ sú dva rozdielne druhy rastlín), preto sa v populáciách vošiek tvoria aj okridlené formy (na tomto obrázku nie sú znázornené) (16)

Inbríding je kríženie príbuzných jedincov a znižuje genetickú diverzitu.

Disperzia je pohyb jedincov alebo ich vývinových štádií medzi populáciami. Ak sa daný jedinec v prijímacej populácii aj rozmnoží a zanechá v nej svoj genetický materiál, zrealizuje tým **tok génov**.

Na záver môžeme zhrnúť, že genetickú diverzitu zvyšujú:

- mutácie,
- pohlavné rozmnožovanie,
- hybridizácia (kríženie),
- tok génov medzi populáciami,

a genetickú diverzitu znižujú:

- genetický drift,
- nepohlavné rozmnožovanie,
- bottleneck,
- inbríding (17).

2.2.2. Druhovú diverzitu

Na všetkých úrovniach biologickej diverzity, sledujú biológovia mechanizmy, ktoré biodiverzitu menia alebo udržujú. Druhovú diverzitu zahŕňa všetky druhy ktoré žijú na Zemi. Druh môže byť všeobecne definovaný dvomi spôsobmi:

- druh je skupina jedincov, ktorá je niektorou z vlastností morfológicky, fyziologicky alebo biochemicky odlišná od iných skupín,
- druh je skupina jedincov, ktoré sú schopné vzájomne sa krížiť medzi sebou a vytvárať plodných potomkov (biologická definícia druhu).

Taxonómovia špecializujúci sa na identifikáciu neznámych exemplárov a klasifikáciu druhov používajú najčastejšie morfológickú charakteristiku druhu. Biologickú definíciu druhu

najčastejšie využívajú evoluční biológovia, a to najmä preto, že je založená na merateľnej genetickej príbuznosti. V praxi je však biologická definícia ťažšie použiteľná, pretože si vyžaduje pomerne presnú znalosť, či sú určité jedince schopné s medzi sebou krížiť.

Nie je jednoduché rozlišovať a určovať druhy už aj preto, že v rámci druhov je vnútrodruhovú variabilita pomerne častá. Mnohé druhy vytvárajú rôzne geografické rasy alebo rôzne variety. V zásade sa prijíma, že skupina, ktorá sa označuje ako druh (species) by mala spĺňať základné kritériá druhu:

- **morfologické kritérium:** je najstarším používaným kritériom zhody a rozdielu „typov“. Vyžaduje sa, aby jedince mali zhodné morfologické znaky, ktorými sa odlišuje od iných druhov (týka sa to aj anatomických znakov),
- **geografické kritérium:** druh existuje vždy v určitom areáli. Každý druh musí mať svoj vlastný areál, kde sa vyskytujú miestne populácie druhu,
- **ekologické kritérium:** každý druh má vymedzený vzťah k faktorom prostredia, každý druh prejavuje prispôbenosť k špecifickým stanovištným podmienkam v rámci určitej ekologickej amplitúdy (ohraničenej minimom a maximom – rozsahom tolerovaných podmienok),
- **fyziológické kritérium:** označuje sa aj ako biologické kritérium druhu, reprodukčná izolácia medzi druhmi je považovaná za základný znak druhu. Podľa tohto kritéria je druh takú súbor jedincov, ktorý je spojený so jedného celku schopnosťou normálneho kríženia a sú reprodukčne izolované od iných takýchto skupín (1).

Druhy vznikajú v rámci procesu tzv. **speciácie**. **Speciácia** je evolučný proces vzniku nových biologických druhov (lat. species). Speciácia prebieha vďaka vzniku mutácií v genetickom kóde. V populácii obyčajne prevládnu mutanti s kladnými znakmi, ktoré podporuje prirodzený výber. Nový mutant je ohrozený krížením s pôvodnou populáciou a aby skutočne došlo ku speciácii, musí byť od populácie nejako oddelený. Oddelenie môže nastať napríklad pri rozdelení populácie do dvoch geografických areálov. Spôsoby speciácie sú rôzne, tu musíme spomenúť aj vplyv človeka na druhy – tzv. **umelá speciácia**, alebo **domestikácia**. Výber už nie je prírodný, ale umelý, poriadnený požiadavkám človeka (domestikácia psa).

2.2.3. Nadruhová diverzita

Abiotické prostredie a hlavne ročné cykly teplôt a zrážok ovplyvňuje štruktúru a charakteristiku prírodných spoločenstiev a určuje pritom stanovištné pomery, tzn. či sa na danom mieste vytvorí les, trávnatý ekosystém, púšť alebo mokrad'. Zároveň aj samotné spoločenstvo môže meniť fyzikálne charakteristiky ekosystému. V terestrických ekosystémoch ovplyvňuje vegetácia prúdenie vetra, živočíchy v pôde ovplyvňujú jej štruktúru, odumreté schránky mäkkýšov tvoria substráty.

Na Zemi sa vyskytuje veľa rôznych ekosystémov. Základné informácie o vzniku a vývoji ekosystémov sú vysvetlené v kapitole 1.2.4 (Ekosystém, časť sukcesia). Vznik mnohých ekosystémov bol podmienený činnosťou človeka, všeobecne môžeme povedať, že v strednej Európe sa príroda, krajina a ekosystémy vyvíjali bez zásadnejšieho vplyvu človeka do obdobia

atlantika. Koncom staršieho atlantika (cca 4000 rokov pr. n. l.) sa v Európe objavili prví poľnohospodári, ktorí pôdu získavali vypaľovaním lesa. Od tohto obdobia môžeme tiež v strednej Európe datovať začiatok pretvárania prírody človekom, dovtedy v Strednej Európe prevládali listnaté lesy (18). S rozvojom technickým vymožeností, ale aj s postupným nárastom obyvateľstva sa tlak zvyšoval a človekom vytvorené ekosystémy zväčšovali svoju plochu. V každom prípade bolo výsledkom aj vyššia pestrosť ekosystémov v krajine. Ekosystémy môžeme rozdeliť do rôznych typov na základe rôznych kritérií.

Podľa pôvodu ich rozdeľujeme na

- **prírodné ekosystémy:** do ich vývoja človek nezasiahol a ich fungovanie je nezávislé od človeka a vplyv človeka je považovaný za nežiadúci. Táto skupina je v centre záujmu ochrany prírody,
- **poloprírodné ekosystémy:** človekom pozmenené prírodné ekosystémy, človek pozmenil ich druhovú štruktúru a funkcie, avšak tieto sú schopné dlhodobo existovať s extenzívnym vplyvom človeka. Z pohľadu ochrany prírody to stále môžu byť hodnotné typy ekosystémov,
- **antropogénne (umelé) ekosystémy:** vznikli činnosťou človeka ako úplne nový typ ekosystému alebo zásadnou zmenou prírodného ekosystému. Človek zásadne ovplyvňuje druhové zloženie s preferenciou cieľových (úžitkových) druhov. Fungovanie ekosystému je závislé od pravidelných vstupov človeka (9).

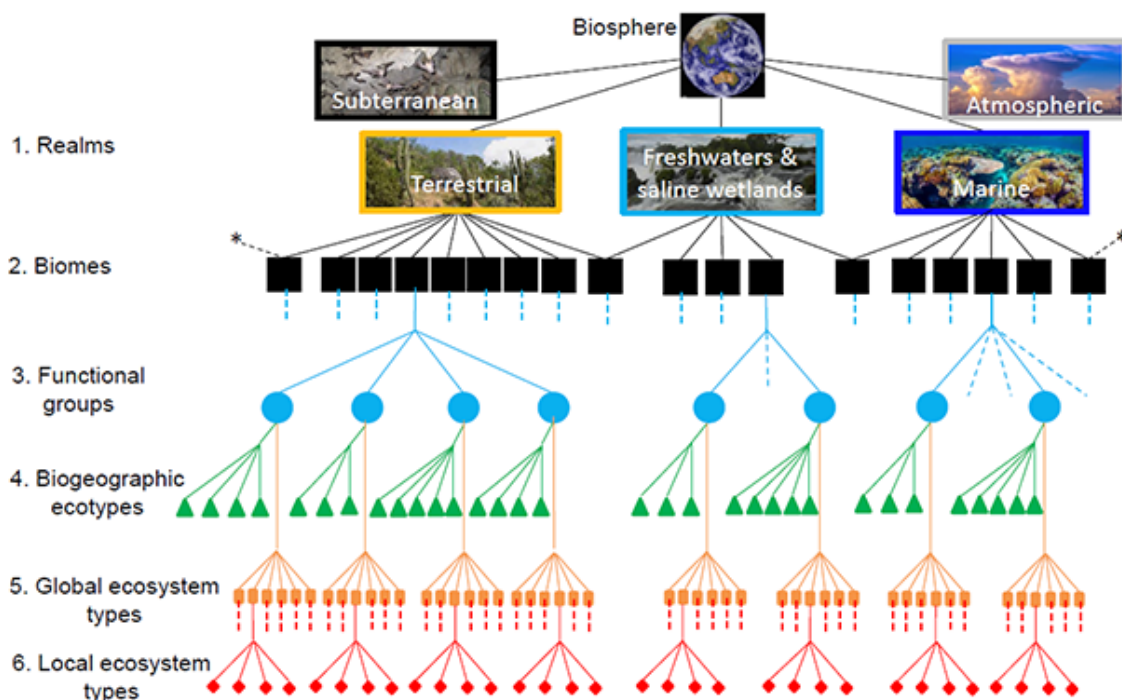
Ďalej ich rozdeľujeme na tri základné ekologické typy:

- **vodné ekosystémy** – kde voda je základným médiom,
- **semiterestrické ekosystémy** – kde zdrojom vody je voda podzemná,
- **terestrické ekosystémy** – kde zdrojom vody sú len zrážky.

V rámci týchto základných ekologických typov vieme identifikovať niekoľko ďalších typov ekosystémov, ktoré sa od seba odlišujú špecifickou kombináciou stanovištných podmienok a samozrejme aj druhovým zložením a funkciami.

Koľko teda máme typov ekosystémov na Zemi, v Európe, na Slovensku? Týmto sa zaoberá oblasť **klasifikácie ekosystémov**, ich základným cieľom je identifikovať rôznorodosť ekosystémov, pričom sa požívajú rôzne determinačné kritériá. Klasifikačné systémy sú založené na hierarchickom usporiadaní. Okrem termínu ekosystém sa v oblasti ochrany prírody a biodiverzity stretne častejšie s označením **biotop**. Biotop (angl. habitat) je súbor všetkých činiteľov (živých aj neživých), ktoré vzájomným spolupôsobením vytvárajú životné prostredie daného jedinca, druhu, populácie alebo spoločenstva (19).

Na globálnej úrovni IUCN vypracoval Typológiu globálnych ekosystémov, klasifikačný systém, ktorý vo svojich vyšších úrovniach definuje ekosystémy ich konvergentnými (zbiehavými) ekologickými funkciami a na nižších úrovniach rozlišuje ekosystémy na základe špecifických zoskupení druhov (rozdielných) plniacich tieto funkcie. Tento klasifikačný systém rozlišuje 25 biómov a 108 Funkčných skupín ekosystémov a má 6 úrovní klasifikácie (obr. 12) (12).



Obrázok 12: Typológia globálnych ekosystémov IUCN zahŕňa šesť hierarchických úrovní. Tri vyššie úrovne – sféry, funkčné biómy a funkčné skupiny ekosystémov – klasifikujú ekosystémy na základe ich funkčných charakteristík (ako sú štrukturálne úlohy základných druhov, vodný režim, klimatický režim alebo štruktúra potravinovej siete), a nie na základe toho, ktoré druhy v nich žijú. Tri nižšie úrovne klasifikácie – biogeografické ekotypy, globálne typy ekosystémov a subglobálne typy ekosystémov – sa už často používajú a sú začlenené do infraštruktúry politiky na národných úrovniach a možno ich prepojiť s týmito vyššími úrovňami, čo je kľúčové, pretože dôležité ochranné opatrenia prebiehajú na miestnych úrovniach, kde sa nachádza väčšina poznatkov a údajov špecifických pre daný ekosystém. (12)

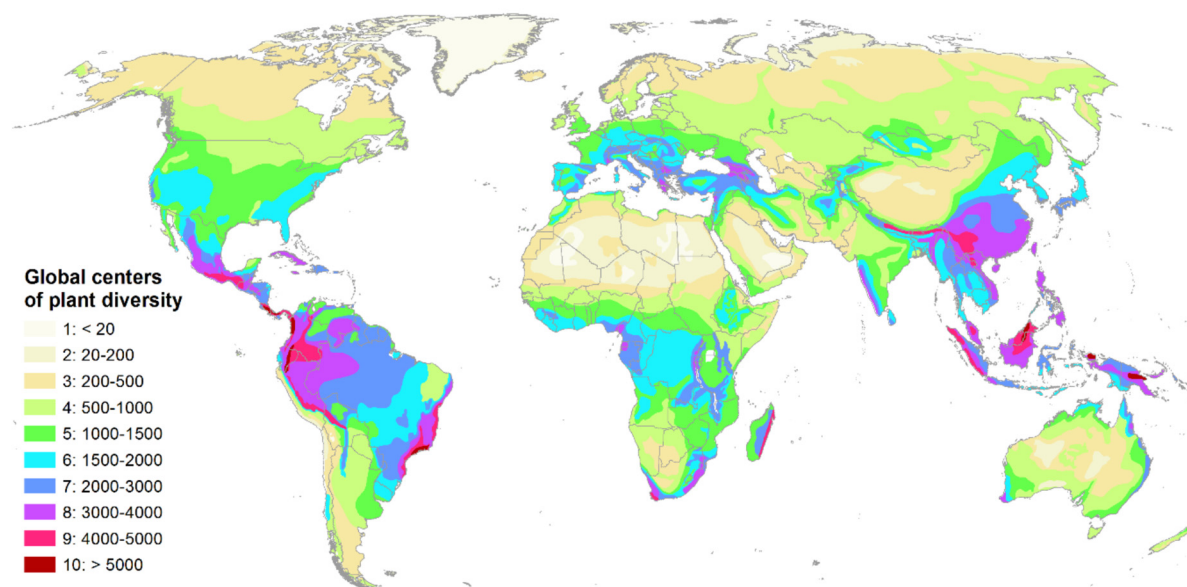
V Európe je v súčasnosti najviac využívanou databázou databáza **EUNIS** (European Nature Information System). Okrem druhov tu nájdeme databázu biotopov (Habitat types) a mnohé ďalšie informácie. Biotopy sú tu usporiadané hierarchicky, pri niektorých typoch biotopov je radenie až na 6 úrovní. EUNIS klasifikuje 11 základných typov biotopov, súčasťou klasifikácie sú aj biotopy pravidelne človekom kultivované či umelé (aj skládky odpadu) (20).

Na Slovensku sa v rámci ochrany biodiverzity v zmysle Európskych stratégií rešpektujú európske klasifikačné systémy. Na Slovensku sa už predtým budovali systémy klasifikácie vegetácie podľa **formačných skupín**, ktorých máme 13 a je v nich zaradených spolu 128 biotopov. V Katalógu biotopov Slovenska sa potom k jednotlivým biotopom uvádzajú kódy podľa európskej aj podľa slovenskej nomenklatúry (21, 22).

2.3. Rozloženie biodiverzity na Zemi

Tak ako nie sú všade na Zemi rovnaké klimatické podmienky, tak nie je rovnomerne rozmiestnená ani globálna biodiverzita. Vplyv rozdielných klimatických podmienok na biotu v globálnom meradle sa prejavuje v rozdielnosti biómov (kapitola 1.2.6.), pričom každý bióm vieme definovať aj na základe biodiverzity. Biómy tropického pásma sú typické vysokou biodiverzitou, naopak biómy kde prevládajú extrémne klimatické podmienky majú biodiverzitu

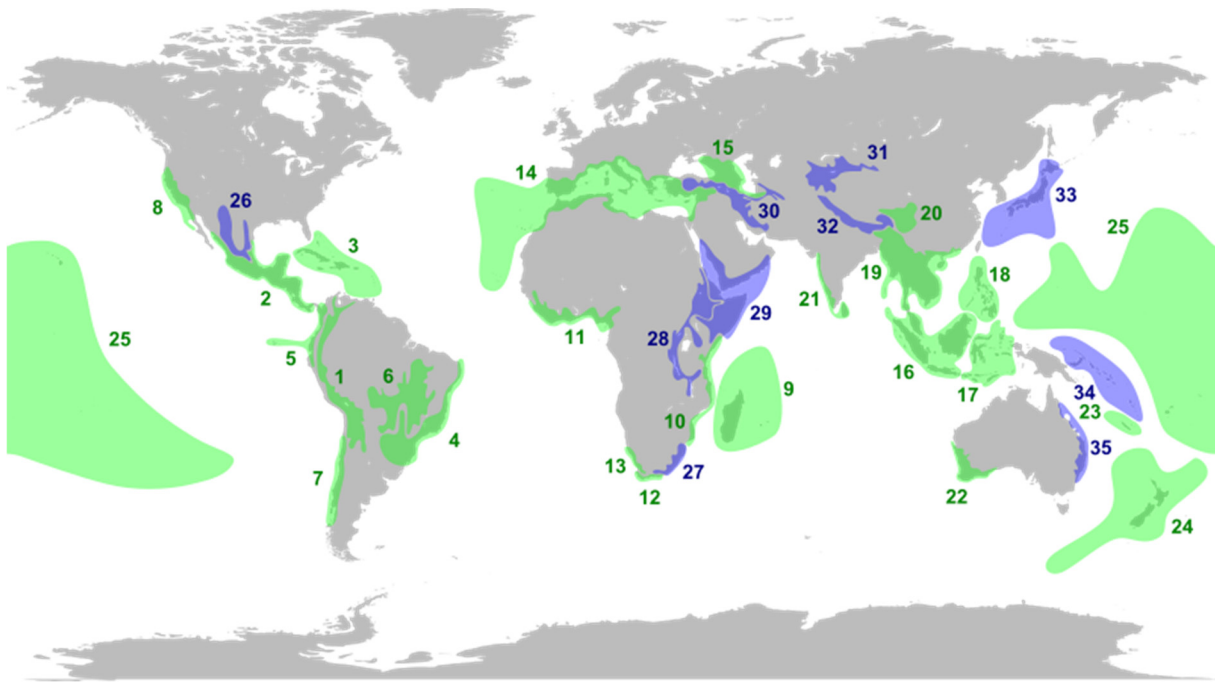
nízku (púšte, biómy arktického pásma). Pre väčšiny taxonomických skupín terestrických druhov platí pozoruje znižovanie biodiverzity na základe gradientu zemepisnej šírky – znižovanie biodiverzity od tropických oblastí smerom k pólom (23) (obr. 13).



Obrázok 13: Globálna biodiverzita – počet druhov cievnatých rastlín (23).

Takéto mapy globálnej biodiverzity môžeme nájsť pre rôzne taxonomické skupiny (rastliny, obojživelníky, vtáky). Takéto mapy majú informatívny charakter, pre potreby ochrany biodiverzity v globálnom meradle však potrebujeme adresnejšie identifikovať miesta, kde je potrebné koncentrovať globálny záujem ochrany biodiverzity. Preto máme identifikované tzv. horúce miesta biodiverzity (*biodiversity hotspots*)

Za **horúce miesta biodiverzity** sú označované oblasti s vysokou koncentráciou vzácnych, ohrozených, ale predovšetkým reliktných a endemických druhov. Majú veľký evolučný význam a vysokú prioritu ochrany. Globálne horúce miesta sú pomerne dobre známe (obr. 14) a snaha o ich ochranu je naozaj namieste, pretože mnoho z týchto lokalít je ohrozených lokálnymi záujmami. Rozpoznanie takýchto horúcich miest a ich zaradenie do sústavy chránených území je prvoradou úlohou na regionálnej a globálnej úrovni (24).



Obrázok 14: Horúce miesta biodiverzity (biodiversity hotspots) – mapa.

(https://en.wikipedia.org/wiki/Biodiversity_hotspot)

Aby sa región kvalifikoval ako horúce miesto biodiverzity musí spĺňať dve prísne kritériá: musí obsahovať aspoň 0,5 % alebo 1 500 druhov cievnatých rastlín ako endemických a musí stratiť aspoň 70 % svojej primárnej vegetácie. Na celom svete sa podľa tejto definície kvalifikuje 36 oblastí (obr. 36). Tieto lokality podporujú takmer 60 % svetových druhov rastlín, vtákov, cicavcov, plazov a obojživelníkov, pričom veľmi vysoký podiel týchto druhov tvoria endemity (23).

3. OHROZENIE BIOLOGICKEJ DIVERZITY

3.1. Ohrozenie genetickej diverzity

3.1.1. Genetická erózia

Genetická erózia je termín, ktorým sa označuje strata genetickej variability druhu a je to problém najmä malých populácií. K ohrozeniu genetickej diverzity však dochádza aj u druhov, ktoré nie sú vôbec ohrozené na druhovej línii, ale ich genofond je zmenšený v dôsledku eliminácie väčšiny ich populácií – a to sú práve druhy kultúrnych rastlín a hospodárskych zvierat.

Genetická erózia je proces, pri ktorom sa obmedzený genofond ohrozeného druhu ešte viac zmenšuje, keď reprodukčné jedince vymrú skôr, ako sa rozmnožia v malej populácii. Termín sa niekedy používa v užšom zmysle, ako napríklad pri opise straty konkrétnych alel alebo génov, ako aj v širšom zmysle, keď odkazuje na stratu fenotypu druhu. Každý jednotlivý organizmus má mnoho jedinečných génov, ktoré sa stratia, keď uhynie bez možnosti rozmnožovania. Nízka genetická diverzita v populácii voľne žijúcich zvierat a rastlín vedie k ďalšiemu zmenšovaniu genofonu – príbuzenské kríženie (inbríding) a oslabenie imunitného systému potom môžu urýchliť proces vyhynutia (17).

Hlavnou príčinou genetickej erózie je znižovanie veľkosti populácií pod úroveň tzv. **minimálnej životaschopnej populácie**, čo je minimálna veľkosť populácie daného druhu pri ktorej dokáže druh dlhodobo prežívať vo voľnej prírode, pričom je schopná sa vysporiadať aj s prípadnými predpovedateľnými disturbanciami. Príčiny genetickej erózie v malých populáciách sú podrobnejšie vysvetlené v kapitole 2.2.1.

3.2. Ohrozenie druhovej diverzity

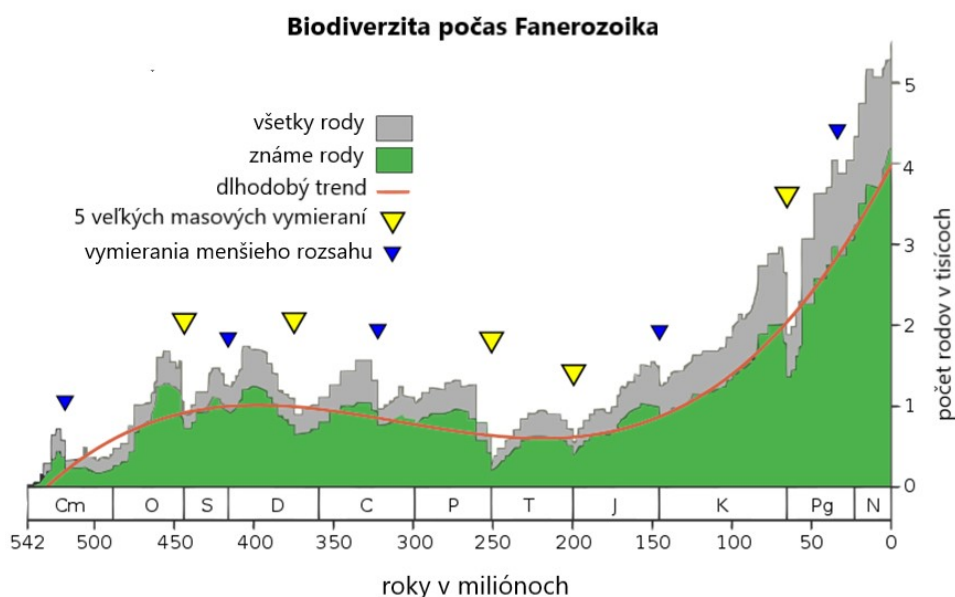
3.2.1. Vymieranie druhov

Smrť druhu, t. j. jeho vymretie, je biologický problém. Jedince a celé druhy prestanú existovať ako živé bytosti bez ohľadu na povahu a príčiny vymretia. Vymieranie druhov v historických dobách sa považuje za prirodzený proces. Ch. Darwin (1859) píše, že "... ako sa nové druhy tvoria časom pôsobením prírodného výberu, tak sa iné stávajú vzácnejšími a vzácnejšími a konečne vymierajú". Pritom však sa zistilo, že "... úplné vyhubenie druhu nejakej skupiny je spravidla pomalší pochod, než jej vytvorenie ..."

Rýchlosť vymierania druhov prirodzenou smrťou (tzv. pozad'ová rýchlosť) je nízka. V priemere ročne vymrie jeden druh z milióna až 10 miliónov druhov. Vymieranie druhov z prirodzených príčin je teda pomerne vzácné. Fosílné záznamy ukazujú, že počas viac ako 3,5 miliardy rokov histórie života, priemerná dĺžka života jedného druhu kolísala od menej ako milión rokov v prípade niektorých skupín cicavcov až po cca 10 miliónov rokov pre určité skupiny bezstavovcov a kvitnúce rastliny (25).

Vymieranie druhov v geologických dobách je spojené s vývojom nových druhov. Každý druh, ktorý zanikol, bol nahradený viac ako jedným druhom. Postupne sa biodiverzita Zeme zvyšovala, napriek prebiehajúcemu vymieraniu druhov. Zvyšovanie biologickej diverzity bolo

prerušené javmi hromadného vymierania, ktoré spôsobili zmenšenie planetárnej biodiverzity. Fosílné záznamy ukazujú, že počas posledných 450 miliónov rokov sa vyskytlo **päť hromadných vymieraní** (obr. 15), pri každom z nich vymrelo 25 až 50 % zo všetkých čeľadí. Pri najväčšom z hromadných vymieraní morských organizmov na konci paleozoika pred cca 245 mil. rokov (počas neskorého permu) vyhynulo okolo 80 % všetkých rodov, 54 % všetkých čeľadí a zaniklo pravdepodobne 96 % všetkých druhov. Posledná epizóda hromadného vymierania druhov skončila dobu dinosaurov, plesiosaurov a pterosaurov na konci kriedy pred 66 mil. rokov (vymrelo okolo 15 % čeľadí morských živočíchov). Po každej z týchto veľkých biologických katastrof život síce obnovil svoju diverzitu, ale iba po desiatkach miliónov rokov (obr. 15)



Obrázok 15: Zmeny biodiverzity počas Fanerozoika (geologické obdobie zjavného výskytu života na Zemi). Žlté šípky ukazujú na obdobia tzv. masového vymierania druhov, modré šípky identifikujú obdobia menších vymieraní. Zdroj: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=601411>

Mnohí odborníci varujú, že aktuálne prebieha šieste masové vymieranie druhov. Podľa rôznych meraní miznú druhy cicavcov 114 krát rýchlejšie, ako je bežné. Uvádza sa, že ako jedna z prvých obetí šiesteho masového vymierania by mohol byť druh *Homo sapiens*.

3.2.2. Príčiny vymierania druhov

Vymieranie druhov môže prebiehať tromi spôsobmi:

- **náhodné vymieranie** nezávislé na náhodných adaptáciách k prostrediu,
- **výberové vymieranie** v darwinovskom zmysle, ktoré vedie k prežitiu iba najodolnejších alebo najlepšie adaptovaných druhov,
- **výberové vymieranie, pri ktorom prednostne prežívajú niektoré organizmy**, nie však preto, že by boli lepšie prispôsobené k svojmu bežnému prostrediu, ale preto, že sa lepšie vyrovnávajú aklimatizujú) s nečakanými vonkajšími vplyvmi.

Vyššie uvedené však definuje vymieranie ako prirodzený proces v rámci evolúcie.

V súčasnosti prebiehajúce **šieste veľké vymieranie** je dôsledok rýchlych environmentálnych zmien veľkého rozsahu, ktoré zasahujú povrch našej planéty. Toto vymieranie druhov nie je totožné s vymieraním druhov v historických dobách, keď príčiny náhlej zmeny prostredia boli astronomickej alebo geologickej povahy. Súčasné miznutie druhov je spôsobené priamym i nepriamym pôsobením človeka na živú prírodu a prostredie vôbec. Môžeme jednoznačne konštatovať, že ľudia sú najsilnejším agensom environmentálnej zmeny riadiacej poslednú vlnu vymierania. Vymieranie rastlín a živočíchov prebieha oveľa rýchlejšie ako pred osídlením Zeme človekom. Odhaduje sa, že činnosť človeka zvýšila vymieranie rastlín a stavovcov až na 10 až 100 násobok normálnej „pozadovej rýchlosti“, pričom pre bezstavovce to môže byť oveľa viac. Druhy vymierajú rýchlejšie, ako ich dokážeme rozpoznať. V úplnej väčšine prípadov vymretia nebudeme nikdy vedieť, čo sme stratili. Príčiny vymierania sú vo všeobecnosti totožné s príčinami ohrozenia globálnej biodiverzity (2).

Na regionálnej a lokálnej úrovni človek svojou činnosťou vplýva na lokálne populácie druhov. Miznutie lokálnych populácií je prvým krokom v procese globálneho vymretia. Pôsobenie človeka na populácie druhov môžu byť rôzne, všeobecne by sme príčiny mohli zhrnúť do nasledovného:

- **zmeny efektívnej veľkosti populácie** zapríčinené priamym ničením jedincov alebo ich odnímaním (zberom, lovom, nadmerné využívanie),
- **zmeny v spoločenstve** zmena druhového zloženia súvisiaca s hospodárskym využitím (holoruby, zmeny v hospodárskom využívaní, invázne nepôvodné druhy),
- **zmeny biotopu** človekom podmienené: znečistenie, zmena zásadných abiotických podmienok (vysušovanie, úprava vodných tokov) (26).

Zabránenie vymieraniu druhov je základná línia ochrany biodiverzity na všetkých jej úrovniach. Ohrozenosť druhov sa posudzuje v kontexte rizika miery vyhynutia a je základom kategorizácie ohrozenosti druhov.

3.3. Ohrozenie nadruhovej diverzity

3.3.1. Degradácia ekosystémov

Degradácia ekosystému je vo všeobecnosti akýkoľvek proces alebo činnosť, ktorá odstraňuje alebo znižuje životaschopnosť ekosystémových procesov a tým aj biodiverzitu. Tradičný prístup k degradácii ekosystému kombinuje degradáciu pôdy a niektoré zmeny v konkrétnych nefyzických vzorcoch v rámci ekosystému. Degradácia ekosystému sú všetky ľudské zásahy do prírody, ktoré znižujú „priestor na rozvoj“ pre prírodu prostredníctvom využívania pôdy, rozvojový potenciál prírody sa považuje za jednu z jej najdôležitejších charakteristík, ktorá dáva prírode jej „divokosť“ a bohatstvo, pričom sa uplatňujú zmeny vo využívaní pôdy (10).

Degradácia konkrétneho ekosystému by sa mala hodnotiť podľa charakteristík ekosystému, ktoré sa majú obnoviť:

- zloženie: prítomné druhy a ich relatívna početnosť,
- vertikálna štruktúra vegetácie a zložiek pôdy (živé alebo odumreté),

- horizontálna štruktúra zložiek systému,
- heterogenita: komplexná premenná tvorená prvými tromi komponentami,
- funkcia: výkon základných ekologických procesov (t. j. prenosy energie, vody, živín),
- druhové interakcie: opelenie, šírenie semien atď.,
- dynamika a odolnosť: procesy postupnosti a prechodu medzi stavmi, zotavenia sa z narušenia (27).

Zánik ekosystému je jedným z dôsledkov degradácie ekosystémov, je to stav ktorému sa snažíme ochranou a manažmentom zabrániť. Zánik ekosystému je stav, ktorý by sme mohli porovnať stavom vyhynutý druh. Ekosystémy sa však na rozdiel od druhov „nestrácajú“, ale sa **transformujú do nového ekosystému s inou biotou a mechanizmami organizácie**. Predtým môže byť identifikovateľných viacero ukazovateľov – zvyčajne postupne miznú charakteristické znaky, a to dlho predtým, než sa vytratia posledné charakteristické druhy. Novovzniknutý ekosystém môže síce obsahovať aj druhy pôvodného ekosystému, ale ich početnosť, interakcie s inými druhmi a ekologické funkcie sú zmenené. Koncept *zániku ekosystému* je postavený na poklese pod stanovené určité hranice – prahové hodnoty jednej alebo viacerých charakteristických vlastností ekosystému. Zánik ekosystému predstavuje

- zmenu identity,
- stratu typických znakov,
- a/alebo nahradenie iným ekosystémom.

Prechod k zániku ekosystému môže byť postupný, náhly, lineárny, nelineárny, deterministický alebo náhodný. Ekosystém môže smerovať k zániku vplyvom rôznych faktorov ohrozenia ako aj rôznymi cestami. „*Symptómy zanikania ekosystému*“ sú samozrejme rôzne pri rôznych ekosystémoch; zánik vodného ekosystému sa prejavuje inak ako zánik lesa, najmä ak máme na mysli prvotné, počiatočné znaky (symptómy) zániku (27). Na takéto posúdenie miery rizika zániku IUCN vypracoval súbor hodnotiacich kritérií, ktoré sú dostatočne flexibilné a použiteľné pre všetky ekosystémy (kapitola 4.3.4 Kategorizácia ohrozených ekosystémov).

Dôležité je aj poznať príčiny zmien ekosystémov. Podľa Miléniového hodnotenia ekosystémov (28) sú príčinami zmien ekosystémov **hnacie sily zmien ekosystémov**, ktoré rozdeľujeme do dvoch kategórií podľa spôsobu účinku:

Priame hnacie sily zmien ekosystémov – jednoznačne a známym spôsobom ovplyvňujú ekosystém (jeho štruktúru a funkcie), sú merateľné a merať sa dá aj závislosť miery zmien o intenzity takejto hnacej sily. Medzi priame hnacie sily patrí klimatické zmena, zmena veľkosti ekosystému, invázne nepôvodné druhy, nadmerné využívanie či znečistenie.

Nepriame hnacie sily zmien ekosystémov – sú tie, ktoré zvyšujú pôsobenie jednej alebo viacerých priamych hnacích síl. Medzi tieto patria zmena veľkosti ľudskej populácie, zmena technológií využívania zeme, a viaceré socio-ekonomické faktory.

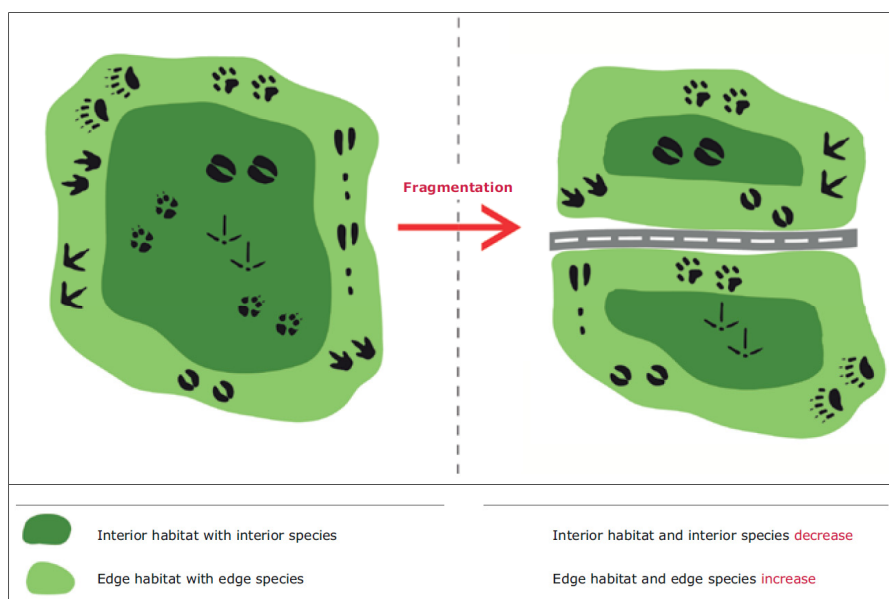
Zánik ekosystému môže byť v niektorých prípadoch, v porovnaní z vyhynutím druhu, teoreticky proces vratný. Môžeme reintrodukovať charakteristickú biotu, môžeme obnoviť funkcie ekosystému. Treba však vziať do úvahy, že pre väčšinu zaniknutých ekosystémov je obnova nemožná.

3.3.2. Fragmentácia krajiny

K všeobecne často citovaným príčinám straty biodiverzity patrí fragmentácia krajiny a s ňou súvisiaca strata biotopov. Termín **fragmentácia**, pochádzajúci z latinského jazyka, znamená rozpadnutie celku na dve alebo viac menších častí (fragmentov). Fragmentácia stanovišť (habitat fragmentation) je proces, pri ktorom je pôvodné veľké stanovište rozdelené na niekoľko menších častí za súčasného zníženia celkovej rozlohy stanovišť'a (29). Fragmentácia stanovišť, a s ňou súvisiaca strata a **inzularizácia** (zostrovňovanie) prirodzených stanovišť je považovaná za jednu z najväčších hrozieb pre biodiverzitu na lokálnej, regionálnej aj globálnej úrovni. Krajinná štruktúra a geometrické tvary fragmentovanej krajiny úzko súvisia s biologickou diverzitou a jej ochranou. Veľkosť a tvar fragmentov biotopov sú často rozhodujúcimi faktormi z hľadiska zastúpenia druhov, ochrany biodiverzity a interakcie s okolím (30, 31).

Dôsledky fragmentácie stanovišť na biodiverzitu sú nasledovné:

- fragmentácia stanovišť spôsobuje ich rozdrobovanie, a zároveň sa znižuje plocha a kvalita prirodzených biotopov, na čo zase nadväzuje úbytok druhovej diverzity,
- citlivosť druhov voči rozdrobovaniu a zmenšovaniu ich prirodzených biotopov je druhovo špecifická. Prežívanie niektorých druhov komplikuje v prípade rozdrobenia stanovišť'a neprekonateľnosť bariéry, alebo napríklad strach niektorých druhov živočíchov prejsť cez otvorenú plochu. Takto je zastavená migrácia medzi jednotlivými fragmentmi pôvodného stanovišť'a. Ak v jednom fragmente vyhynie druh vyhynie (zanikne lokálna populácia), spätná rekolonizácia z ostatných fragmentov je výrazne obmedzená až nemožná,
- mozaikovitý výskyt prírodných biotopov môže mať prirodzený pôvod alebo vznikol pôsobením antropogénnej činnosti. Pokiaľ je fragmentácia spôsobená človekom, mnoho druhov na ňu nie je adaptovaných a môže vymiznúť,
- ekotonový efekt spôsobuje vznik odlišného typu stanovišť'a na okrajoch fragmentov, čo znamená ďalšie zmenšenie plochy pôvodného stanovišť'a, zmenšenie jadrového územia, zmeny v mikroklimá, dostupnosť väčšej plochy stanovišť'a pre konkurentov a predátorov (32) (obr. 16).



Obrázok 16: Ilustrácia straty jadrového územia (alebo vnútorného biotopu) spôsobeného výstavbou cesty, ktorá pretína celistvosť plôšky. Plocha jadra územia je výrazne zmenšená, zatiaľ čo plocha okrajového biotopu sa zvyšuje. Vnúterné druhy, t. j. druhy vyžadujúce podmienky jadra územia neprežívajú v okrajovom biotope. Okrajové efekty siahajú niekoľko stoviek metrov od cesty. V dôsledku toho je strata jadrového územia oveľa väčšia ako plocha pokrytá lineárnou infraštruktúrou. Stopy zvierat ilustrujú prítomnosť rôznych druhov v jadrovom biotope a okrajovom biotope (29).

3.3.3. Pustnutie krajiny

Negatívny vplyv intenzifikácie poľnohospodárskej produkcie vo vzťahu k biodiverzite je známy fenomén. Táto kapitola nám ponúka pohľad na opačný aspekt, a síce na pustnutie krajiny v dôsledku ukončenej poľnohospodárskej výroby a nevyužívania poľnohospodárskeho pôdneho fondu v krajine.

Pustnutie krajiny je spôsobené, ako už bolo načrtnuté, zanechaním hospodárskeho využívania (tradičného, doterajšieho alebo predchádzajúceho), nevyužívaním pôdy, neobrábaním, keď sa pôda nechá ležať ladom (33).

V 20. storočí sa dramaticky zvýšila rozloha opustenej zeme (pôdy) na celom svete. Po roku 1960 sa v európskych krajinách opúšťajú pôvodne obhospodarované poloprirodzené trávnaté ekosystémy. **Príčiny opúšťania** majú jednak ekologický a jednak ekonomický charakter. *Ekologické faktory*, ktoré vedú k opusteniu pôdy, často zahŕňajú aj pokles úrodnosti pôdy a produkčnej kapacity v dôsledku degradácie pôdy. Takáto degradácia môže byť výsledkom nevhodného obhospodarovania pôdy nadmerným spásaním alebo nevhodným obrábaním, hnojením, príp. vypaľovaním. Môže však súvisieť aj s regionálnymi problémami znečistenia (polutanty), zmenou hydrologických pomerov povrchovej alebo podzemnej vody alebo meniacimi sa klimatickými podmienkami (34).

V Európe v dôsledku zmien tradičného spôsobu obhospodarovania dochádza k degradácii ekosystémov a k zmenám diverzity a štruktúry ekosystémov. Postupne ustupujú kľúčové pasienkové druhy a/alebo dochádza k invázii agresívnych druhov burín. Dochádza k zmene ekologických procesov na úrovni ekosystémov a krajiny. Opustenie sa vníma aj ako ohrozenie

biodiverzity, strata špecifických typov ekosystémov, ktoré sú závislé od bežného poľnohospodárskeho obhospodarovania.

V Európe je mnoho systémov, ktoré sa vyvinuli v úplnej závislosti od človeka a tradičné obhospodarovanie týchto systémov tvarovalo európske krajiny po stáročia. Intenzifikácia a extenzifikácia alebo opustenie, odstránenie tradičných praktík obhospodarovania vedie k zmene ekosystému, ktorá zasa potenciálne vedie k strate významných biologických alebo kultúrnych hodnôt (35).

Po spoločensko-ekonomicko-politických zmenách na Slovensku v roku 1989 sa v krajine objavil nový fenomén – problém **pustnutia kultúrnej poľnohospodárskej krajiny**, čo znamená, že dochádza k samovoľnému zarastaniu lúk a pasienkov nelesnou stromovou a krovinovou vegetáciou, jej rozličnými sukcesnými štádiami. Marginalizácia a opúšťanie pôdy prispeli k zhoršeniu stavu biodiverzity, ako aj k zhoršeniu zachovávanía kultúrneho dedičstva.

Kultúrna krajina je výsledkom kultivácie zeme, ako typ zmenenej krajiny a alternatívneho vstupu človeka do krajiny. So zmenou vlastníckych vzťahov dochádza k samovoľnému zarastaniu lúk a pasienkov nelesnou stromovou a krovinovou vegetáciou a to najmä v podhorských oblastiach. Zárazy sa tu rozširujú na rozhraní dolného okraja lesa a trvalých trávnych porastov. Ide o miesta, kde bol spodný okraj lesa v minulosti umelo vytlačený z dôvodu zväčšovania produkčnej plochy. Zárastové (sukcesné) procesy sa uskutočňujú najmä ako dôsledok stagnácie poľnohospodárstva, osobitne živočíšnej výroby (33).

Novodobo pustnúca kultúrna poľnohospodárska krajina nesie známky absencie krajinnej koncepcie, chápanej (v zmysle Európskeho dohovoru o krajine z roku 2000) ako vyjadrenie zásad, stratégií, umožňujúcich prijatie opatrení zameraných na starostlivosť o krajinu a absencie manažmentu krajiny, ktorý má z hľadiska perspektívy udržateľného rozvoja zabezpečiť pravidelnú starostlivosť o krajinu, s cieľom usmerňovať a zosúladiť zmeny spôsobené činnosťou človeka.

Pustnutie kultúrnej krajiny z pohľadu ekologických procesov je súčasťou jej dynamiky. Dynamika kultúrnej krajiny je výsledkom narušenia (disturbancie) ako hnacej sily zmeny. Ide o antropogénne narušenia, ktoré sú spôsobené človekom, obvykle zámerne a periodicky. Režimy narušení predstavuje „tradičné obhospodarovanie ekosystémov“, agroekosystémov. Tieto vedú k poškodeniu a deštrukcii ekosystémov, takisto, ako je zber úrody v agroekosystémoch (žatva) i ťažba dreva v lesných ekosystémoch (holoruby). Pustnutie krajiny ako zanechanie tradičného hospodárskeho využívania ekosystémov a krajiny znamená aktuálnu absenciu antropogénnych narušení. V poľných ekosystémoch ide najmä o výrub drevín, stromov, ťažba dreva v lesných ekosystémoch, kosenie, pasenie, orba, žatva a pod.

V pustnúcej krajine prevládajú prírodné narušenia, pri absencii antropogénnych narušení. Na túto zmenu režimov narušení odpovedajú ekosystémy a krajina zmenou štruktúry a dynamiky agroekosystémov a kultúrnej krajiny. Prejavom tejto zmeny je na jednej strane ekologická sukcesia (zmena populácií, spoločenstiev a ekosystémov), na druhej strane deštrukcia ekosystémov, pôdy a devastácia krajiny (34).

Vo všeobecnosti, drevinová vegetácia a jej dynamika sú hlavným determinantom identifikácie krajinného obrazu, jeho vlastností a zmien. Daniš (2008) uvádza, vo vzťahu k impaktu drevín na charakteristický vzhľad krajiny 5 etáp **sukcesných štádií** na pustnúcich agrárnych ekosystémoch:

1. **etapa prenikania** – po absencii obhospodarovania hodnotenej lokality sa na nej začína disperzia synantropných bylín a drevín z okolitého prostredia,
2. **etapa nasycovania** – nastáva prísun drevín z okolitého prostredia,
3. **etapa zahusťovania** – nastáva disperzia sukcesných drevín vo vnútornom prostredí hodnotenej lokality,
4. **etapa transformácie** – dochádza k zmene sukcesného spoločenstva na spoločenstvo seminaturálne, narastá podiel klimaxových drevín,
5. **etapa naturalizácie** – vplyvom rastúceho zastúpenia klimaxových drevín dochádza k odumieraniu sukcesných spoločenstiev.

Na základe vyššie uvedených informácií je potrebné si uvedomiť, že optimalizácia využívania kultúrnej poľnohospodárskej krajiny v súčasnosti musí zohľadňovať aj vyskytujúci sa fenomén, jej pustnutie.

4. OCHRANA BIOLOGICKEJ DIVERZITY

4.1. Ochrana vnútrodruhovej rozmanitosti

Ochrana vnútrodruhovej biodiverzity je vlastne ochrana genofondu. **Genofond** predstavuje súbor alel, génov v rámci populácie určitého druhu. Ochrana genofondu sa týka tak voľne žijúcich druhov ako aj druhov využívaných človekom.

Ochrana genofondu ohrozených druhov sa týka najmä druhov s vysokým rizikom vymretia. Sú to druhy, ktoré vo voľnej prírode tvoria veľmi malé a často izolované populácie. Ochrana genofondu takýchto druhov sa často realizuje *ex situ*. V zoologických záhradách sa realizujú záchranné programy, postavené na výmene jedincov medzi zoologickými záhradami s cieľom zvýšiť genetickú diverzitu. Jedince druhov v takomto programe majú svoje *plemenné knihy*, kde je súhrnná informácia o pôvode. Vo voľnej prírode, *in situ*, je možné premiestňovať jedince zámerne medzi lokálnymi populáciami s cieľom podporiť kríženie medzi jedincami rôznych populácií.

Génové banky slúžia na ochranu genofondu kultúrnych rastlín. Génové banky predstavujú kolekcie semien, aj živých rastlín, ale aj laboratórne udržiavaných častí rastlín (*in vitro*) kultúrnych rastlín (rôznych odrôd a variet), ale aj planých predkov kultúrnych rastlín (zdroj genetickej informácie pre šľachtenie) či iných potenciálne užitočných druhov. Semená rastlín sú uložené zvyčajne dlhodobo pri veľmi nízkych teplotách.

Génová banka živočíšnych genetických zdrojov zabezpečuje odber a uchovávanie (skladovanie) vzoriek genetického materiálu (spermie, oocyty, embryá, somatické bunky, tkanivá, DNA, atď.) v pôvodnom stave, hlboko zmrazené alebo lyofilizované, molekulárno-genetickú charakterizáciu vzoriek a plemien, výskum genetickej diverzity a vedenie informačného systému o skladovaných vzorkách a ich použití. Živočíšne genetické zdroje sú neoddeliteľnou súčasťou nášho života, prispievajú na živobytie viac než tisíc miliónov ľudí a pokladajú sa za súčasť potravinovej bezpečnosti. Hospodárske zvieratá a ich genetický materiál sú súčasťou biodiverzity a agrobiodiverzity. Vznikli výsledkom činnosti človeka a vo svojej rozličnosti predstavujú zdroj pre prispôsobovanie a rozvíjanie produkčných systémov (36).

Ochrana tzv. autochtónneho genofondu je v súčasnosti dôležitým nástrojom ochrany genetickej diverzity na národnej úrovni. **Autochtónny genofond** reprezentujú rastliny, živočíchy a iné organizmy, ktoré sa vyskytujú vo voľnej prírode, samostatne a nezávisle (na človeku) sa udržiujú v druhových populáciách. Pre zachovanie diverzity domácej (pôvodnej) flóry a fauny je potrebné uplatniť odlišnú stratégiu i taktiku, už aj preto, že je výsledkom prirodzenej evolúcie živej prírody v danom území (regióne, kontinente). Tým je daná na jednej strane špecifickosť, neopakovateľnosť genofondu určitých území, na druhej strane potreba (požiadavka) regionálneho prístupu k zachovaniu tejto diverzity.

V centre záujmu je aj **kultúrny genofond**, genofond odrôd kultúrnych rastlín a plemien hospodárskych zvierat, ktoré sa tradične pestovali a chovali na území tej ktorej krajiny či regiónu. Predstavujú kultúrno-prírodné bohatstvo národa a zároveň je zdrojom génov pre využitie v šľachtení. Kultúrny genofond je základom agrobiodiverzity a na jeho ochranu sa špecializujú génové banky.

4.2. Ochrana na úrovni druhov a populácií

Ochrana druhov sa orientuje na určitú skupinu druhov, ktoré je potrebné z rôznych dôvodov chrániť, t. j. zabrániť ich vymretiu. Niektoré druhy sú prirodzene vzácne, čo však nemusí znamenať akútne ohrozenie druhu vymretím. Naopak druhy všeobecne rozšírené, ktoré však vykazujú prudký pokles početnosti populácie, môžu byť klasifikované ako ohrozené, aj keď sú v prírode stále pomerne hojné a to aj v rámci pomerne veľkého areálu. Druhy, ktoré sú v centre záujmu ochrany prírody môžu zahŕňať tak druhy endemické či iným spôsobom vzácne, ohrozené druhy alebo druhy v centre záujmu verejnosti. Nasledujúci text približuje kritériá, podľa ktorých môžu byť druhy klasifikované ako druhy zasluhujúce si ochranu.

Vzácne druhy. O vzácnosti druhu rozhodujú hlavne 3 základné kritériá: *areál rozšírenia* (veľký, malý), *ekologická valencia* vyjadrujúca nároky druhu na prostredie a *miestna početnosť* (niekde vysoká alebo všade nízka). Druhy, ktoré sú vzácne podľa všetkých troch kritérií súčasne sú obvykle zaradené medzi druhy kriticky ohrozené. Vzácny druh nemusí byť nevyhnutne ohrozený, môže byť len náchylnejší na náhodné katastrofy či antropogénne tlaky. Špeciálnym prípadom sú druhy **endemické**, teda druhy, ktoré sa prirodzene vyskytujú v určitej konkrétnej, zvyčajne geograficky úzko ohraničenej oblasti alebo druhy **reliktné**, ktoré sú pozostatkom z minulých geologických dôb (napr. glaciálne relikty).

Ohrozené druhy. V súčasnej ochranárskej terminológii sa označujú ako druhy ohrozené tie, ktoré spadajú do niektorej z troch kategórií ohrozenosti definovaných podľa IUCN (zraniteľný, ohrozený, kriticky ohrozený – kap. 4.2.1.). Hodnotenie druhov prebieha podľa štandardizovaného postupu, základom je štandardizovaný súbor kvantifikátorov, ktoré slúžia na posúdenie miery rizika zániku druhu.

Druhy v záujme ochrany prírody či ochranársky významné druhy. Z ochranárskej praxe vyplýva, že najlepším spôsobom ochrany druhov je zachovanie ich biotopov a ekosystémov. Pre vytýčenie priorít ochrany, záchranných programov či krajinného plánovania je potrebné tieto nastaviť podľa jednotlivých *záujmových druhov*. Tieto druhy nemusia byť nevyhnutne vzácne, hoci často to tak býva. Môžu byť však významné z pohľadu funkcií, ktoré v ekosystéme plnia. Tieto druhy sú zvyčajne zaradené do špeciálnych príloh medzinárodných dohovorov, alebo smerníc EÚ.

Kľúčové druhy sú druhy, ktorých vplyv na spoločenstvo (ekosystém) je vyšší, ako by zodpovedal vzhľadom na ich podiele na celkovej početnosti, alebo biomase spoločenstva. Ich vplyv sa prejavuje napríklad v oblasti potravných vzťahov, podpory šírenia iných druhov v rámci areálu, opelenie alebo celkovou premenou biotopu. Do tejto skupiny sú často zaradované aj druhy nazývané ako **ekosystémoví inžinieri**, tieto druhy priamo alebo nepriamo regulujú dostupnosť zdrojov pre iné druhy tým, že vytvárajú, upravujú a udržiavajú biotopy. Príkladom môže byť *bobor európsky*, ktorý stavaním hrádz vytvára a udržiava špecifický typ ekosystému.

Vlajkové druhy sú druhy na čele záujmu verejnosti tým, že sú nejakým spôsobom obľúbené, charizmatické, dostatočne známe pre verejnosť aj politikov. Vlajkové druhy často patria medzi najohrozenejšie druhy, často sú súčasťou loga rôznych organizácií orientovaných na ochranu

prírody (obr. 17). Klasickým príkladom je *panda veľká*, druh ktorý je globálne známy a globálne známy je aj jeho status ohrozenia.



Obrázok 17: Panda veľká ako súčasť loga Svetového fondu na ochranu prírody (WWF), rys ostrovid v logu Bieszczadského národného parku v Poľsku, nosorožec ostronosý na bankovke (Tanzánia)

Dáždňíkové druhy sú druhy, ktoré si vyžadujú určité ochrannárske opatrenia, ktoré môžu súčasne chrániť aj iné, necieľové druhy alebo ich spoločenstvá. Zvyčajne sú to druhy, ktoré majú veľké domovské priestorové nároky (napríklad veľké šelmy – medveď). Ich využitie v praxi spočíva v tom, že podľa ich minimálnych priestorových nárokov sa určuje optimálna veľkosť chráneného územia, alebo s vyberajú najvhodnejšie lokality, ktoré by mali byť zahrnuté do sústavy chránených území.

Hospodársky významné druhy. Pôvodne boli v centre záujmu najmä voľne rastúce druhy *planých predkov kultúrnych rastlín* a voľne žijúci *predkovia hospodárskych zvierat*. Veľký rozvoj molekulárnych metód a biotechnológií, vrátane genetických modifikácií, upriamil pozornosť aj na druhy významné z pohľadu medicínskeho, potravinárskeho či kozmetického využitia. Veľký počet voľne žijúcich a voľne rastúcich druhov človek priamo využíva, či už ako zdroj potravy, či iného materiálu, sú predmetom záujmu chovateľov či pestovateľov. Do tejto skupiny musíme zaradiť aj druhy, ktoré pozitívne (opeľovače) alebo negatívne (škodcovia) ovplyvňujú ekonomický zisk.

Fylogeneticky a taxonomicky významné druhy. Fylogenetická analýza sa zaoberá rekonštrukciou evolučnej histórie a poskytuje informácie pre identifikáciu vývojových vzťahov medzi organizmami. Častými objektami sú tzv. *živé fosílie*, ako je napríklad ginko dvojlaločné, hatéria bodkovaná alebo latiméria divná. Vymiznutie týchto druhov by znamenalo vyhynutie posledných zástupcov ich vývojovej línie.

Indikačné (indikátorové) druhy. Výskyt, početnosť či iné identifikovateľné zmeny niektorých druhov naznačujú, že došlo k zmene vlastností ich vonkajšieho prostredia. V zásade každý organizmus odpovedá na zmenu vlastností svojho okolia, odpoveď indikačných druhov je zvyčajne špecifická a aj merateľná. Používa sa aj pojem *bioindikátory*, čiže druhy poskytujúce informáciu napríklad o zdraví ekosystému, celkovej rozmanitosti či znečistení prostredia.

Zraniteľné migrujúce druhy. Sťahované druhy voľne žijúcich živočíchov bývajú zraniteľné z dvoch hlavných dôvodov. Migrácia, a to najmä tá na dlhé vzdialenosti, predstavuje pre živočíchov veľký energetický výdaj, preto sa počas svojej migrácie na určitých miestach

zhromažďujú (často s veľmi veľkého územia, zahŕňajúceho aj celé kontinenty), odpočívajú a získavajú potravu (37). Úbytok migrujúcich druhov je často vo väzbe na zmeny globálneho charakteru (napr. zmena klímy) (38).

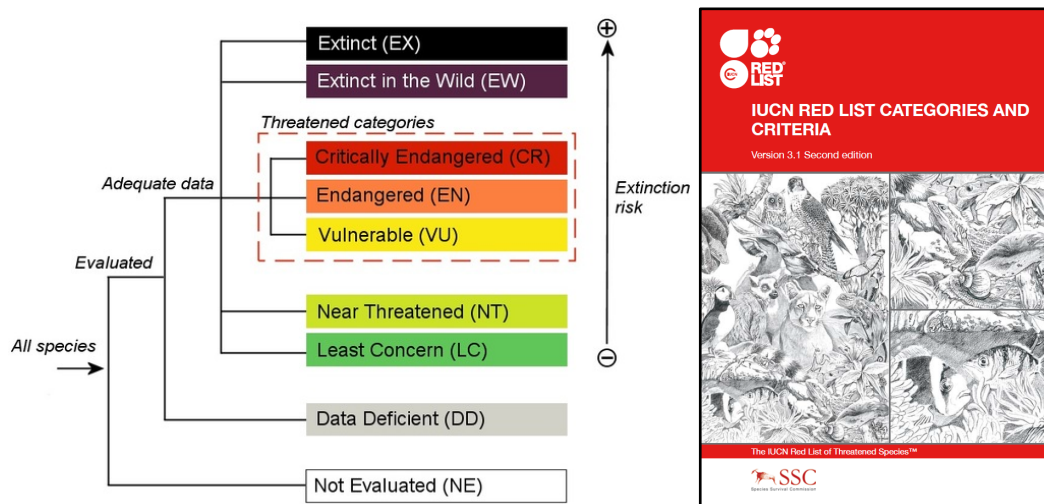
4.2.1. Kategórie ohrozenosti druhov

Medzinárodnou autoritou v druhovej ochrane je **Svetová únia ochrany prírody (IUCN)**, mimovládna organizácia zastrešujúca odborníkov na všetky skupiny organizmov, ich ochranu a ochranu prírody. V rámci IUCN pracuje komisia pre prežitie druhov (Species survival commission), ktorá je okrem iného zodpovedná aj za hodnotenie miery rizika vyhynutia jednotlivých druhov živých organizmov na Zemi. Na tento účel IUCN vydáva a každoročne aktualizuje medzinárodný červený zoznam ohrozených druhov.

Do roku 1994 bol červený zoznam tvorený vo veľkej miere subjektívne, tzv. expertným odhadom. Druhy tak mohli byť zaradené do rovnakej kategórie nielen z dôvodu ich naozajstného ohrozenia. Už v roku 1987 bola preto prednesená potreba väčšej objektivity pri zaradovaní druhov do kategórií červeného zoznamu. Práce na úprave a objektivizácii kritérií sa začali v r. 1989 na základe požiadavky Species survival commission (39).

Nový systém červeného zoznamu bol IUCN prijatý v roku 1994. Jeho podstatou sú tieto **4 východiská**:

- má byť rovnako použiteľný rôznymi hodnotiteľmi,
- má zvýšiť objektivitu poskytnutím jasného návodu, ako hodnotiť rôzne faktory ovplyvňujúce riziko vymretia,
- má umožniť porovnávanie medzi rôznymi a odlišnými taxónmi,
- má umožniť ľuďom využívajúcim zoznamy ohrozených druhov lepšie pochopiť zaradenie jednotlivých druhov.



Obrázok 18: Štruktúra kategórií hodnotenia druhov pre zaradenie do červeného zoznamu podľa IUCN kategorizácie a predná obálka príručky IUCN. (2012). IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition (v ľavom hornom rohu obálky je logo IUCN Red List, na dolnom okraji je logo Komisie pre prežitie druhov) (40)

Medzi rokmi 1991 a 2001 prešla kategorizácia červeného zoznamu niekoľkými úpravami a vylepšeniami (rok 1991 – verzia 1.0, 1992 – 2.0, 1993 – 2.1, 1994 – 2.2 a 2.3, 1999 – 3.0), kým bol prijatý súčasný systém (2001 – 3.1). Jeho vyjadrením je schéma na obrázku 18 (obr. 18).

Vyhynutý – EXTINCT (EX)

Taxón je "vyhynutý", keď je nepochybné, že uhynul jeho posledný jedinec, alebo je pokladaný za mŕtveho. IUCN stanovilo rok 1500 ako predel pre moderne vyhynuté druhy.

Vyhynutý vo voľnej prírode – EXTINCT IN THE WILD (EW)

Taxón je "vyhynutý vo voľnej prírode", keď prežívanie je známe len v kultivácií, v zajatí alebo v naturalizovanej populácii (alebo populáciách) značne vzdialených od pôvodného areálu. Taxón sa považuje za vyhynutý vo voľnej prírode, keď ani pri dôkladných prieskumoch v známych a predpokladaných biotopoch, v celom jeho historickom areáli a v zodpovedajúcom období (dennom, sezónnom, ročnom), nebol zaznamenaný žiadny jedinec. Prieskumy by sa mali uskutočniť v časových rámcoch zodpovedajúcich životnému cyklu a životnej forme taxónu.

Kriticky ohrozený – CRITICALLY ENDANGERED (CR)

Taxón je "kriticky ohrozený", keď je vystavený najvyššiemu riziku vyhynutia vo voľnej prírode v bezprostrednej budúcnosti, s kritériami bližšie vymedzenými niektorým z bodov (A – E).

Ohrozený – ENDANGERED (EN)

Taxón je "ohrozený", keď nie je kriticky ohrozený, ale je vystavený veľmi vysokému riziku vyhynutia vo voľnej prírode v blízkej budúcnosti, s kritériami bližšie vymedzenými niektorým z bodov (A – E).

Zraniteľný – VULNERABLE (VU)

Taxón je "zraniteľný", keď nie je kriticky ohrozený alebo ohrozený, ale je vystavený vysokému riziku vyhynutia vo voľnej prírode v stredne blízkej budúcnosti, s kritériami definovanými v niektorom z bodov (A – E).

Takmer ohrozený – NEAR THREATENED (NT)

Taxón, ktorý po vykonaní hodnotenia nezodpovedá kritériám pre žiadnu z kategórií "kriticky ohrozený", "ohrozený" alebo "zraniteľný" a je blízko kvalifikovaniu, alebo bude pravdepodobne kvalifikovaný ako ohrozený v blízkej budúcnosti.

Málo dotknutý – LEAST CONCERN (LC)

Taxón, ktorý po vykonaní hodnotenia nezodpovedá kritériám pre žiadnu z kategórií "kriticky ohrozený", "ohrozený", "zraniteľný" alebo "takmer ohrozený", a u ktorého sú len veľmi malé obavy z vyhynutia.

Nedostatočné údaje – DATA DEFICIENT (DD)

Taxón patrí do kategórie "údajovo nedostatočný", keď nie sú primerané informácie o jeho rozšírení alebo stave populácie, ktoré by umožnili priame alebo nepriame zhodnotenia nebezpečenstva jeho vyhynutia. Taxón zaradený do tejto kategórie môže byť dobre preštudovaný, dobre známa môže byť aj jeho biológia, ale chýbajú vyhovujúce údaje o abundancii a/alebo distribúcii. Data Deficient preto nie je kategória ohrozených taxónov alebo "menej ohrozených". Zaradenie taxónov do tejto kategórie indikuje, že je potrebných viac

informácií a pripúšťa možnosť, že budúci výskum ukáže opodstatnenosť zaradenia taxónu do niektorej kategórie ohrozenosti. Dôležité je pozitívne využitie všetkých dostupných údajov. V mnohých prípadoch je pri rozhodovaní medzi DD a statusom ohrozených taxónov potrebná veľká obozretnosť. Pri predpoklade relatívne obmedzeného areálu, v prípade že od posledného zaznamenania taxónu uplynulo značne dlhé obdobie, je oprávnené použitie statusu ohrozených taxónov.

Nevyhodnotený – NOT EVALUATED (NE)

Taxón je "nevyhodnotený", keď nebol podrobený hodnoteniu podľa uvedených kritérií, pretože u neho nie je dostatok údajov k určeniu stupňa ohrozenia.

Oficiálny termín **všeobecne ohrozené druhy** (threatened) zahŕňa tri kategórie: kriticky ohrozený, ohrozený a zraniteľný (40).

Zaradenie druhu do niektorej z kategórií ohrozenosti podlieha jednoznačným kritériám. Kategórie IUCN sú určené kvantitatívnymi, jasnými a odborne vierohodnými kritériami a umožňujú užívateľom hodnotiť stav druhu na základe populačných ukazovateľov a ukazovateľov rozšírenia:

- pokles počtosti populácie,
- malý areál a úbytok alebo kolísanie počtosti populácie,
- nízka početnosť populácie a jej úbytok,
- veľmi nízka početnosť populácie a obmedzený areál,
- matematické modelovanie životaschopnosti populácie.

Miera ohrozenia druhov je hodnotená podľa 5 kritérií, označených písmenami A až E. Kvantifikáciu a hodnotiacu stupnicu ukážeme na príklade kategórie kriticky ohrozený druh (box 1):

Box 1: Detailný popis kritérií A až E pre zaradenie druhu do kategórie CR (41)

Kriticky ohrozený je taxón vtedy, keď najlepšie poskytnuté dôkazy indikujú jeho hodnotenie podľa aspoň jedného z nasledujúcich kritérií (A až E) kritického ohrozenia. Taxón sa teda hodnotí, že čelí mimoriadne vysokému riziku vyhynutia v prírode.

A. Zmenšenie veľkosti populácie založené na aspoň jednom z nasledujúcich bodov:

1. Pozorované, odhadované, vyvedené alebo predpokladané zmenšenie veľkosti populácie $\geq 90\%$ za posledných 10 rokov alebo 3 generácie (berie sa dlhšie obdobie), kde príčiny zmenšenia sú zjavne reverzibilné a pochopené a prestali pôsobiť, zakladajúc sa na (a špecifikujúc) čokoľvek z nasledujúceho:
 - a) priame pozorovanie
 - b) index abundancie vhodný pre hodnotený taxón
 - c) úbytok oblasti osídlenia, oblasti výskytu a / alebo kvality biotopu
 - d) reálna a potenciálna miera využívania
 - e) účinky introdukovaných taxónov, hybridizácie, patogénov, polutantov, konkurentov alebo parazitov.
2. Pozorované, odhadované, vyvedené alebo predpokladané zmenšenie veľkosti populácie $\geq 80\%$ za posledných 10 rokov alebo 3 generácie (berie sa dlhšie obdobie), kde redukcia alebo jej príčiny nemuseli ustať alebo byť pochopené alebo reverzibilné, zakladajúc sa na (a špecifikujúc) čokoľvek z bodov a) až e) z A1.
3. Zmenšenie veľkosti populácie $\geq 80\%$, ktorého naplnenie je prognózované alebo predpokladané v priebehu najbližších 10 rokov alebo 3 generácií (berie sa dlhšie obdobie, max. 100 rokov), zakladajúc sa na (a špecifikujúc) čokoľvek z bodov b) až e) z A1.

4. Pozorované, odhadované, vyvozené, prognózované alebo predpokladané zmenšenie veľkosti populácie $\geq 80\%$ za akýchkoľvek 10 rokov alebo 3 generácie (berie sa dlhšie obdobie, max. 100 rokov do budúcnosti), kde časové obdobie musí zahŕňať aj minulosť aj budúcnosť a kde redukcia alebo jej príčiny nemuseli ustať alebo byť pochopené alebo reverzibilné, zakladajúc sa na (a špecifikujúc) čokoľvek z bodov a) až e) z A1.

B. Geografický areál chápaný ako alebo B1 (oblasť výskytu) alebo B2 (oblasť osídlenia) alebo obidvoje

1. Oblasť výskytu odhadovaná na menej ako 100 km² a odhady indikujúce aspoň dva body z a až c:
 - a) závažne fragmentovaná alebo je známy výskyt len v jednej lokalite
 - b) sústavný pokles, pozorovaný, vyvozený alebo prognózovaný, v hocičom z nasledujúceho:
 - i. oblasť výskytu
 - ii. oblasť osídlenia
 - iii. rozloha, rozsah a / alebo kvalita biotopov
 - iv. počet lokalít alebo subpopulácií
 - v. počet dospelých jedincov.
 - c) mimoriadne veľké fluktuácie v hocičom z nasledujúceho:
 - i. oblasť výskytu
 - ii. oblasť osídlenia
 - iii. počet lokalít alebo subpopulácií
 - iv. počet dospelých jedincov.
2. Oblasť osídlenia odhadovaná na menej ako 10 km² a odhady indikujúce aspoň dva body z a až c:
 - a) závažne fragmentovaná alebo je známy výskyt len v jednej lokalite
 - b) sústavný pokles, pozorovaný, vyvozený alebo prognózovaný, v hocičom z nasledujúceho:
 - i. oblasť výskytu
 - ii. oblasť osídlenia
 - iii. rozloha, rozsah a / alebo kvalita biotopov
 - iv. počet lokalít alebo subpopulácií
 - v. počet dospelých jedincov.
 - c) mimoriadne veľké fluktuácie v hocičom z nasledujúceho:
 - i. oblasť výskytu
 - ii. oblasť osídlenia
 - iii. počet lokalít alebo subpopulácií
 - iv. počet dospelých jedincov.

C. Veľkosť populácie odhadovaná na menej ako 250 dospelých jedincov a alebo:

1. Jej odhadovaný sústavný pokles o prinajmenšom 25% v priebehu 3 rokov alebo jednej generácie (berie sa dlhšie obdobie, max. 100 rokov do budúcnosti) ALEBO
2. Sústavný pokles, pozorovaný, prognózovaný alebo vyvozený, v počte dospelých jedincov A aspoň jedno z nasledujúceho (a – b):
 - a) Štruktúra populácie v jednej z nasledujúcich podôb
 - i. žiadna subpopulácia podľa odhadov nedosahuje viac ako 50 dospelých jedincov ALEBO
 - ii. aspoň 90% dospelých jedincov je v jednej subpopulácii.
 - b) Mimoriadne veľké fluktuácie v počte dospelých jedincov.

D. Veľkosť populácie odhadovaná na menej ako 50 dospelých jedincov.

E. Kvantitatívna analýza preukazujúca pravdepodobnosť vyhynutia v prírode minimálne 50 % v priebehu 10 rokov alebo 3 generácií (berie sa dlhšie obdobie, max. 100 rokov).

Pre ostatné kategórie ohrozených druhov sa menia hodnoty kritérií, napríklad pre kritérium A1 je kvantifikovaný pokles populácie na úrovni 70% pre EN a 50% pre VU.

Na základe uvedeného je zjavné, že kategorizácia druhov je proces vierohodný, založený na vedeckých údajoch, často sú potrebné dlhodobé údaje. Kategorizácia druhov prináša do ochranárskej praxe efektivitu a umožňuje koncentrovať úsilie pre najzraniteľnejšie druhy.

Na záver treba pripomenúť, že je potrebné v určitých časových intervaloch prehodnocovať aktuálnu situáciu ekosoziologického statusu ohrozených druhov.

4.2.2. Červené zoznamy a červené knihy

Na kategorizáciu ohrozených druhov nadväzuje tvorba databáz ohrozených druhov. Takýmito špecializovanými databázami sú červené zoznamy druhov (Red List).

Cieľom Červeného zoznamu IUCN je sprostredkovať naliehavosť otázok ochrany prírody verejnosti a tvorcom politiky, ako aj pomôcť znížiť globálne vymieranie druhov. Formálne stanovenými cieľmi Červeného zoznamu je podľa IUCN poskytovať vedecky podložené informácie o stave druhov a poddruhov na globálnej úrovni, upozorňovať na veľkosť a dôležitosť ohrozenej biodiverzity, ovplyvňovať národnú a medzinárodnú politiku a rozhodovanie a vytváranie a poskytovanie informácií na usmernenie opatrení na zachovanie biologickej diverzity. História tvorby červených zoznamov sa začala písať v šesťdesiatych rokoch 20. storočia. Prvý červený zoznam vyšiel v roku 1964, červené zoznamy boli viac krát aktualizované, počet druhov v neustále stúpa. V polovici osemdesiatych rokov minulého storočia vznikla potreba modifikovať a spresniť kritériá pre zaradenie ohrozených organizmov do červených zoznamov v súlade s novými poznatkami vedy, najmä ekológie a populačnej genetiky. Červený zoznam roku z 2014 uvádza, že viac ako 38 500 druhov je ohrozených vyhynutím, čo je 28 % všetkých hodnotených druhov. Z hodnotených druhov je ohrozených 41 % obojživelníkov, 26 % cicavcov, 34 % ihličnanov, 14 % vtákov, 37 % druhov žralokov a rají, 33 % druhov koralov tvoriacich útesy. Podrobné údaje sú na stránke <https://www.iucnredlist.org/>.

Červený zoznam je globálne uznávaný dokument. Červený zoznam IUCN je kritickým ukazovateľom zdravia svetovej biodiverzity. Oveľa viac ako zoznam druhov a ich stav je mocným nástrojom na informovanie a podnecovanie opatrení na ochranu biodiverzity a zmenu politiky, ktorá je rozhodujúca pre ochranu prírodných zdrojov, ktoré potrebujeme na prežitie. Poskytuje informácie o areáli, veľkosti populácie, biotopoch a ekológii, využívaní a/alebo obchode, hrozbách a ochranných opatreniach, ktoré pomôžu pri nevyhnutných rozhodnutiach o ochrane (39).

Pôvodný zámer tvorby červených zoznamov spočíval v posúdení globálneho nebezpečenstva vyhynutia druhov. Postupne sa rodil záujem aj o tvorbu regionálnych zoznamov na rôznych úrovniach. Jednotlivé krajiny si vytvárali svoje národné zoznamy červených druhov, poprípade vznikali červené zoznamy pre chránené územia alebo inak definované regióny. Prístup môže byť dvojaký: výberom z globálneho zoznamu, alebo vytvoriť vlastný originálny zoznam. IUCN preto pristúpila k vypracovaniu kritérií pre regionálne hodnotenie aby boli možné porovnania regionálnych údajov s globálnymi a aby boli regionálne zoznamy aj medzinárodne uznané.

Okrem regionálnych červených zoznamov sa postupne začali vytvárať aj červené zoznamy pre skupiny druhov definované buď taxonomickou kategóriou (napr. Európsky červený zoznam morských rýb) alebo podľa iných kritérií (napr. Európsky červený zoznam saproxylických druhov chrobákov).

Červené knihy predstavujú popularizačnú časť tejto problematiky a sú vydávané prevažne na národnej úrovni. V červených knihách je len výber druhov, ale zato je k nim viac podrobnejších informácií: o biológii a ekológii druhu, rozšírení, príčinách ohrozenia a pod. Informácie sú zvyčajne doplnené obrázkami a mapami. V Slovensku (spoločne s českou republikou) doteraz vyšlo 5 červených kníh, každá je venovaná určitej skupine druhov. Prvá vyšla v roku 1989 (ešte pre ČSFR) a bola venovaná vybraným ohrozeným druhom vtákov, posledná z roku 1999 (červená kniha SR a ČR) bola venovaná vyšším rastlinám.

4.2.3. Druhovú ochranu v praxi

Praktická ochrana druhov má niekoľko spôsobov. Právna ochrana druhov spočíva vo vyhlásení druhu za chránený druh, jeho zaradenie do kategórie ohrozenia a nástrojov na uplatňovanie legislatívnych opatrení v praxi. Základný právny rámec ochrany druhov na Slovensku je vymedzený zákonom č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov. Právna ochrana druhov má hlavne zamedziť priamemu ničeniu druhov napríklad zberom alebo usmrtením, pričom každý ohrozený druh má stanovenú tzv. spoločenskú hodnotu. Zároveň upravuje zakázané činnosti a spôsob manipulácie s ohrozenými druhmi, definuje náležitosti evidencie či držania druhov. Právna ochrana má teda skôr úlohu preventívnu.

Hlavným cieľom druhovej ochrany rastlín a živočíchov je udržanie takej populácie voľne rastúcich druhov rastlín a voľne žijúcich druhov živočíchov, ktorá je schopná dlhodobej samostatnej existencie. Aktívny prístup v ochrane druhov predstavujú **Programy záchrany druhov**. Programy záchrany sa vypracúvajú pre *kriticky ohrozené druhy* a určujú opatrenia potrebné pre zlepšenie stavu ich populácií a odstránenie (alebo aspoň minimalizáciu) príčin ohrozenia. Hlavné ciele programov záchrany sú:

- zabezpečenie stabilnej populácie daného druhu,
- snaha o zvýšenie početnosti populácie,
- zistenie a stanovenie príčin ohrozenia,
- eliminácia negatívnych faktorov.

Programy záchrany sú oficiálne dokumenty, majú presne stanovenú štruktúru podľa príslušnej legislatívy (42).

Programy starostlivosti sú vypracovávané pre druhy európskeho významu a pre druhy národného významu pre dosiahnutie *priaznivého stavu ochrany druhu*.

Najúčinnejšia je ochrana druhov v mieste ich prirodzeného výskytu - tzv. ochrana "*in situ*", tento typ ochrany je však podmienený zachovaním optimálneho stavu biotopov v lokalite prirodzeného výskytu.

Ďalšou je ochrana ohrozených druhov mimo pôvodných stanovišť – tzv. "*ex situ*", ktorá sa uplatňuje na jednotlivé exempláre ohrozeného druhu ich premiestnením do zoologických a botanických záhrad, resp. na vhodné stanovištné podmienky mimo bežného areálu. Botanické záhrady, zoologické záhrady a akváriá sú najbežnejšími metódami ochrany *ex situ*. Tieto zariadenia majú aj výchovnú hodnotu. Informujú verejnosť o stave ohrozenia ohrozených druhov a o faktoroch, ktoré toto ohrozenie spôsobujú, s nádejou vzbudiť záujem verejnosti

o zastavenie a zvrátenie tých faktorov, ktoré v prvom rade ohrozujú prežitie druhu. Jedným z cieľov je aj následná reintrodukcia, pokiaľ je to možné.

4.3. Ochrana spoločenstiev a ekosystémov

Najefektívnejším spôsobom ochrany biologickej diverzity je vo väčšine prípadov ochrana prírodného prostredia, v ktorom sa nachádzajú zdravé a človekom málo poznačené prírodné spoločenstvá a ekosystémy. Chránené územia sú spravidla zriaďované kvôli ochrane druhov alebo spoločenstiev, pričom ochranou druhov často chránime celé spoločenstvo, a naopak, ochranou spoločenstva, resp. biotopu, sú chránené aj vyskytujúce sa druhy (43).

4.3.1. Chránené územia

Podľa IUCN je chránené územie suchozemské a/alebo morské územie, slúžiace najmä na ochranu a zachovanie biologickej rozmanitosti, ako aj prírodnej a na nej založenej kultúrnej funkcie, a ktoré bude spravované na základe právnych predpisov alebo iným účinný spôsobom. Zriaďovanie a správa chránených území sú dôležitým nástrojom ochrany prírody. Systém ich tvorby sa neustále vyvíja a v posledných rokoch prešiel od výberového princípu reprezentatívnosti k princípu komplexnosti. Chránené územia by mali zabezpečiť nerušený život živých organizmov, ktoré sa v nich vyskytujú, dynamiku miestnych populácií, udržanie veľkosti populácií a ich genetickej premenlivosti, teda podmienok pre prežitie, rozmnožovanie a udržanie genetickej rozmanitosti bioty. Chránené územia vznikajú na základe iniciatívy štátnej správy, lokálnych a regionálnych komunít, ale aj po odkúpení pozemkov súkromnými osobami alebo mimovládnyimi organizáciami. Pri projektovaní chránených území v týchto oblastiach je nevyhnutné hľadať rovnováhu medzi ochranou biodiverzity, funkciou ekosystémov, požiadavkami štátnej správy a potrebami miestnej občianskej komunity (39).

4.3.2. Model ideálnej rezervácie

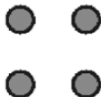
Neustále diskutovanou je otázka, do akej miery môžu chránené územia prispieť k zachovaniu ohrozených druhov, a aká rozloha a tvar chráneného územia postačuje na efektívnu ochranu druhovej rozmanitosti spoločenstva. V 70. a 80. rokoch 20. storočia sa v oblasti ekológie a biológie ochrany prírody v nadväznosti na teóriu ostrovnej biogeografie rozvinula tzv. **SLOSS** diskusia (Single Large or Several Small) pojednávajúca o tom, či je vo fragmentovaných biotopoch vhodnejšia štruktúra jednej veľkej alebo niekoľkých malých rezervácií. Tieto dva hraničné modely majú svoje výhody aj nevýhody. Zástancovia veľkých rezervácií sa opierajú o presvedčenie, že len veľká rezervácia môže umožniť prežitie populácie druhu vyžadujúceho veľkú rozlohu stanovišťa, má väčšiu rozmanitosť druhov a biotopov, minimalizuje sa okrajový efekt a pod. Na druhej strane, zriaďovanie väčšieho počtu malých rezervácií, ktoré pri vhodnom počte a rozmiestnení môžu zaistiť ochranu viacerým druhom a biotopom než jedna veľká rezervácia (44).

Uplatnenie biologických princípov ochrany prírody často ustupuje rôznym ekonomickým záujmom, vlastníckym pomerom a je ovplyvnené existujúcou sekundárnou krajinou

štruktúrou (štruktúrou vytvorenou človekom). V minulosti boli chránené územia zakladané skôr podľa dostupnosti pozemkov a financií ako podľa potrieb ochrany prírody. Primack (2001) uvádza, že tvorba, dizajn chránených území by mal nájsť odpoveď na nasledovné kľúčové otázky:

- aká veľká musí byť prírodná rezervácia, aby zaistila adekvátnu ochranu druhov?
- je lepšie vytvoriť jednu rozsiahlu rezerváciu, alebo niekoľko menších?
- koľko jedincov ohrozeného druhu musí byť v rezervácii chránených, aby sa predišlo jeho vyhynutiu?
- aký tvar je pre prírodnú rezerváciu najlepší?
- ak vzniká niekoľko rezervácií, mali by byť blízko seba, alebo od seba vzdialené? Mali by byť jedna od druhej izolované, alebo prepojené koridormi?

Odpoveď na otázku nám poskytuje obrázok 19.

	Better	Worse	
(a) Reserve size			Obrázok 19. Odporúčané usmernenia pre dizajn rezervácie. a) veľkosť: veľká rezervácia je lepšia ako malá
(b) Number of reserves			b) počet : jedna veľká rezervácia je lepšia ako niekoľko malých rovnakej celkovej plochy;
(c) Reserve proximity (i)			c) blízkosť: rezervácie, ktoré sú blízko seba, sú lepšie ako tie sú ďaleko od seba;
(d) Reserve proximity (ii)			d) usporiadanie v krajine: lineárne usporiadanie je horšie
(e) Reserve connectivity			e) prepojenosť: rezervácie, ktoré sú prepojené koridormi pre voľne žijúce živočíchy, sú lepšie ako neprepojené rezervácie;
(f) Reserve shape			f) tvar: kompaktný tvaru (blízky kruhu) je lepší ako pozdĺžny tvar
(g) Buffer zones			g) nárazníkové zóny: rezervácia obklopená nárazníkovou zónou je lepšia ako bez nárazníkovej zóny (44)

4.3.3. Medzinárodná kategorizácia chránených území

Kategorizácia chránených území je nástrojom na ich starostlivosť, manažment a určenie miery a spôsobu využívania. Systém IUCN na klasifikáciu chránených území rozlišuje šesť manažmentových kategórií. Tento systém treba výslovne chápať tak, že každá z kategórií je hodnotná niečím iným. Ich číslovanie I až VI nevyjadruje žiadnu hierarchiu. Toto široké spektrum kategórií by malo pokryť celý rozsah záujmov (cieľov), ovplyvňujúcich chránené územia.

Možné sú napríklad nasledujúce hlavné ciele manažmentu chránených území:

- vedecký výskum,
- ochrana divočiny,
- ochrana druhov a ochrana genetickej rozmanitosti,
- zachovanie blahodarných účinkov prostredia,
- ochrana zvláštnych prírodných alebo kultúrnych javov,
- cestovný ruch a rekreácia,
- vzdelanie,
- trvalé využívanie zdrojov prírodných ekosystémov,
- zachovanie kultúrnych a tradičných zvláštností.

Vzhľadom na možné kombinácie, ktoré môžu uvedené manažmentové ciele vytvoriť a ich rozličnú dôležitosť, zaviedli sa nasledujúce, zreteľne sa navzájom odlišujúce kategórie chránených území. Ich manažment slúži najmä na:

I prísnu ochranu (prísna prírodná rezervácia/územie divočiny),

II ochranu ekosystémov a oddychu (národný park),

III ochranu prírodných javov (prírodná pamiatka),

IV ochranu pomocou starostlivosti (chránené územie pre biotopy/druhy),

V ochranu suchozemských alebo morských území a rekreácii (chránené suchozemské/morské územie),

VI udržateľné využívanie prírodných ekosystémov (chránené územie so starostlivosťou o zdroje),

Väčšina chránených území popri tom slúži aj na plnenie celého radu ďalších menej dôležitých manažmentových cieľov. Priradenie akéhokoľvek chráneného územia k určitej kategórii sa musí vykonať v prvom rade podľa hlavného manažmentového cieľa, tak ako je stanovený v právnom predpise, na základe ktorého sa chránené územie zriaďuje.

Národné označenia chránených území sa však môžu odlišovať. V ideálnom prípade by vznikol najprv klasifikačný systém IUCN a všetky národné systémy by sa vytvorili až potom tak, že by tieto štandardizované označenia prevzali. Realita je však taká, že v jednotlivých krajinách existujú národné systémy, ktorých terminológia je absolútne nehomogénna. Tak sa napríklad pod názvom národný park „skrývajú“ v rôznych krajinách veľmi rozdielne typy území, mnohé nespĺňajú v plnej miere medzinárodné kritériá IUCN. Vo Veľkej Británii sa v národných parkoch nachádza aj ľudské osídlenie a extenzívny spôsob hospodárenia; v približne 84 % národných parkov v Južnej Amerike sa nachádzajú pomerne veľké trvalé ľudské sídla. Rozmanitosť označení bude na národnej úrovni zrejme pretrvávať aj naďalej, medzinárodný klasifikačný systém je však založený na manažmentových cieľoch a nielen na samotnom názve.

Kategória I Prísna (prírodná) rezervácia / Areál (územie) divočiny: chránené územie zriadené predovšetkým z dôvodu výskumu alebo na ochranu divočiny

Kategória Ia Prísna (prírodná) rezervácia: chránené územie vyhlásené najmä na vedecké účely

Definícia

Suchozemské alebo morské územie vyznačujúce sa výnimočnými alebo reprezentatívnymi ekosystémami, geologickými alebo fyziologickými znakmi a/alebo druhmi, ktorého manažment sa v prvom rade orientuje na vedecký výskum a/alebo monitoring životného prostredia.

Manažmentové ciele

- ochrana biotopov, ekosystémov a druhov podľa možnosti v nenarušenom stave; ochrana genetických zdrojov v dynamickom, evolučnom stave;
- ochrana ekologických procesov;
- uchovanie krajinnej štruktúry alebo skalných formácií;
- zabezpečenie vzorového prírodného prostredia na vedecké štúdium, výchovu a monitoring životného prostredia zahrnujúc referenčné územia, v ktorých je zásadne vylúčený každý zásah;
- minimalizácia narušania územia starostlivým plánovaním a realizáciou výskumných úloh a ostatných povolených aktivít;
- obmedzenie vstupu.

Výberové kritériá

- územie musí také veľké, aby bola zabezpečená celistvosť (integrita) jeho ekosystémov a dosiahnutie manažmentových cieľov, kvôli ktorým bolo územie vyhlásené za chránené,
- územie musí ostať vo vysokej miere zbavené všetkých typov ľudských zásahov a poskytovať tak záruku, že sa nezmení,
- udržiavanie biologickej rozmanitosti územia sa môže dosahovať len samotnou ochranou, manažment územia vo forme podstatnejších zásahov alebo úpravou biotopov nie je žiadúci.

Kompetencie

Vlastníctvo a správa leží v rukách štátu. Výkonným orgánom je úrad vybavený kvalifikovaným personálom, občianskoprávna organizácia, univerzita alebo iné pracovisko, ktoré je oficiálne poverené ochranárskymi alebo výskumnými úlohami, alebo aj vlastníci, spolupracujúci s takýmto typom verejnej alebo súkromnej organizácie. Pred zaradením chráneného územia do kategórie Ia sa musí vhodnými opatreniami zaručiť jeho dlhodobá ochrana.

Kategória Ib Územie (areál) divočiny: chránené územie vyhlásené najmä na ochranu divočiny

Definícia

Rozsiahle pôvodné alebo mierne zmenené suchozemské a/alebo morské územie so zachovaným prírodným charakterom, bez trvalého alebo významnejšieho osídlenia, ktorého ochrana a manažment slúži na zachovanie jeho prírodného stavu.

Manažmentové ciele:

- umožnenie budúcim generáciám pochopiť a spoznať územia, ktoré dlhodobo pretrvali bez narušenia ľudskými činnosťami,
- dlhodobé zachovanie dôležitých prírodných znakov a kvalít prírodného prostredia,
- sprístupnenie verejnosti takým spôsobom, ktorý je optimálny pre fyzickú a psychickú pohodu návštevníkov a súčasne najlepšie zachováva divočinový charakter územia pre súčasné a budúce generácie,
- zabezpečenie možnosti pre domáce obyvateľstvo žiť v tradičných podmienkach a v rovnováhe s prostredím a jeho zdrojmi.

Výberové kritériá

- územie musí mať významné prírodné kvality, musia v ňom prevládať len prírodné sily, takmer vôbec nesmie byť vystavené ľudským vplyvom a musí poskytovať záruku, že si pri vhodnom manažmente tento stav zachová,
- územie musí mať ekologické, geologické, fyzickogeografické alebo iné charakteristické znaky významné z vedeckého, vzdelávacieho alebo historického hľadiska alebo sa musí vyznačovať zvláštnou krajinnou krásou,
- je prípustné, vchádzať do tohto územia jednoduchými, tichými, neznečisťujúcimi a nevtieravými dopravnými prostriedkami (to znamená žiadnymi motorovými vozidlami) a vnímať ticho a samotu,
- územie musí byť dostatočne veľké na to, aby súčasne umožňovalo takúto ochranu aj uvedené formy využitia.

Kompetencie sú rovnaké ako pri podkategórii Ia.

Kategória II Národný park: chránené územie, vyhlásené (zriadené) predovšetkým na ochranu ekosystémov a na oddych

Definícia

Prírodné suchozemské alebo morské územie, vyhlásené na (a) ochranu ekologickej integrity jedného alebo viacerých ekosystémov v záujme súčasnej a budúcich generácií, (b) ukončenie exploatacie alebo nevhodného využívania, ktoré bránia dosiahnutiu cieľov vyhlásenia a (c) ako potenciál na získavanie duševných zážitkov, ako aj na poskytnutie vedeckej, vzdelávacej a rekreačnej ponuky pre návštevníka, pričom všetky musia byť v súlade s prírodou a kultúrou.

Manažmentové ciele

- ochrana prírodných oblastí a krajinársky hodnotných území národného a medzinárodného významu na duševné, vedecké, výchovné, turistické alebo zotavovacie účely,
- trvalé zachovanie charakteristických príkladov fyzickogeografických regiónov, biocenóz, genetických zdrojov a druhov v čo najprírodnejšom stave, pričom je súčasne zaručená ekologická stabilita a rozmanitosť,

- také usmerňovanie duševných, výchovných, kultúrnych a rekreačných záujmov návštevníkov, pri ktorom sa územie zachováva v prírodnom alebo takmer prírodnom stave,
- ukončenie a vylúčenie ďalšieho nevhodného alebo nadmerného využívania, ktoré je v rozpore s účelom vyhlásenia,
- rešpektovanie ekologických, geomorfologických, náboženských alebo estetických atribútov, ktoré boli dôvodom vyhlásenia,
- ohľad na potreby domácich obyvateľov, vrátane ich využívania dostupných zdrojov na uspokojovanie ich životných potrieb v takej miere, ktorá nemá žiadne škodlivé účinky na ostatné manažmentové ciele.

Výberové kritériá

- územie musí predstavovať charakteristický príklad prírodnej oblasti, prírodného výtvoru alebo krajiny výraznej krásy, v ktorom sa vyskytujú druhy rastlín a živočíchov, stanovišť a geomorfologických javov, majúcich zvláštny význam z duševného, ale aj vedeckého, študijného, rekreačného či a turistického hľadiska,
- územie musí byť dostatočne veľké na to, aby obsahovalo jeden alebo viacero ucelených ekosystémov, ktoré neboli podstatne zmenené prebiehajúcim nevhodným alebo nadmerným využívaním.

Kompetencie

Podľa možnosti by mal byť vlastníkom najvyšší príslušný správny orgán štátu, ktorý je súčasne za takéto chránené územie zodpovedný. Táto zodpovednosť však môže byť prenesená aj na iný štátny úrad, spoločenstvo zástupcov domáceho obyvateľstva, nadáciu alebo inú právne uznanú organizáciu, ktorá sa trvalo venuje ochrane tohto územia.

Kategória III prírodná pamiatka: chránené územie, vyhlásené predovšetkým na ochranu zvláštneho prírodného výtvoru

Definícia

Územie zahŕňajúce jeden alebo viacero pozoruhodných alebo jedinečných prírodných alebo prírodno–kultúrnych významných alebo unikátnych výtvorov, ktoré sú cenné svojou vzácnosťou, reprezentatívnosťou, estetickou kvalitou alebo kultúrnym významom.

Manažmentové ciele

- trvalá ochrana a zabezpečenie významných prírodných výtvorov pre ich významnosť a/alebo jedinečný alebo reprezentatívny charakter a/alebo ich duchovný význam,
- vytváranie možností pre výskum, vzdelanie, interpretáciu a využívanie voľného času v rozsahu, ktorý je v súlade s cieľom ochrany,
- ukončenie a zamedzenie akéhokoľvek spôsobu ďalšieho nadmerného alebo nevhodného využívania, ktoré je v rozpore s dôvodmi vyhlásenia,
- podporovanie prospechu domáceho obyvateľstva, ktorý je v súlade s manažmentovými cieľmi.

Výberové kritériá

- územie musí zahŕňať jeden alebo viacero prírodných výtvorov mimoriadneho významu (napr. vodopády, jaskyne, krátery, skameneliny, duny alebo výnimočné morské fenomény, ako aj jedinečné alebo reprezentatívne druhy flóry a fauny; medzi kultúrne javy patria napr. jaskynné obydlia, pevnosti (zrúcaniny) na horských vrchoch, archeologické náleziská alebo tradičné kultové miesta pôvodného osídlenia),
- územie musí byť dostatočne veľké na to, aby zabezpečovalo nedotknutosť pamiatky a jej bezprostredného okolia.

Kompetencie

Vlastníctvo a oprávnenosť manažmentu leží na ústrednom štátnom orgáne alebo, v prípade existencie príslušných bezpečnostných a kontrolných mechanizmov, na podriadenom štátnom úrade, spoločenstve domáceho obyvateľstva, neziskovej organizácii alebo zväze, ale výnimočne aj na súkromnom združení za predpokladu, že trvalá ochrana charakteru tohto územia bola zabezpečená už pred jeho vyhlásením.

Kategória IV Chránené územie (areál) starostlivosti o stanovištia/druhy: chránené územie s cieľovými manažmentovými zásahmi.

Definícia

Suchozemské alebo morské územie, v ktorom sa vykonávajú zásahy s cieľom zabezpečiť ďalšiu existenciu biotopu a/alebo uspokojiť potreby určitého druhu.

Manažmentové ciele

- prostredníctvom ľudského zásahu zabezpečenie a zachovanie takého stavu biotopu, ktorý je potrebný na ochranu druhu, skupiny druhov, biotických spoločenstiev alebo prírodných výtvorov,
- umožnenie výskumu a monitoringu prostredia ako hlavných aktivít v rámci trvalého manažmentu,
- venovanie vymedzenej zóny na vzdelávanie a "zažívanie" prírody s cieľom priblížiť verejnosti zvláštnosti týchto stanovišť a starostlivosť o voľne žijúce druhy,
- ukončenie a ďalšie zamedzenie nadmerného alebo nevhodného využívania takým spôsobom, ktorý je v rozpore s dôvodmi vyhlásenia tohto chráneného územia,
- podporovanie takého prospechu domáceho obyvateľstva, ktorý je v súlade s manažmentovými cieľmi.

Výberové kritériá

- územie musí mať dôležitý význam pre ochranu prírody a prežitie druhov (tým, že zahŕňa hniezdiská a mokrade, koralový rif, ústie rieky vystavené prílivu a odlivu, traviny, lesy alebo neresiská),
- ochrana príslušného biotopu je rozhodujúca pre zachovanie národne alebo lokálne významných druhov flóry alebo pôvodných či migrujúcich druhov fauny,
- ochrana týchto druhov a stanovišť vyžaduje aktívne zásahy orgánov zodpovedných za jeho manažment, a v prípade potreby ovplyvňovanie celých biotopov,

- veľkosť územia závisí od požiadaviek ochraňovaných druhov na svoje stanovište a preto sa môže pohybovať od relatívne malého až po veľmi rozsiahle.

Kompetencie

Vlastníctvo a oprávnenosť vykonávania manažmentu leží na ústrednom štátnom orgáne alebo, v prípade existencie príslušných bezpečnostných a kontrolných mechanizmov, na podriadenom orgáne, neziskovej organizácii alebo zväze, alebo súkromných osobách či spoločnostiach.

Kategória V Chránené suchozemské (krajinné) / morské územie: územie, ktorého manažment je zameraný predovšetkým na ochranu suchozemského (krajinného) alebo morského územia a slúži na rekreáciu

Definícia

Suchozemské, prípadne pobrežné alebo morské územie, ktoré získalo dlhodobou súčinnosťou človeka a prírody špecifický charakter výnimočných estetických, ekologických a/alebo kultúrnych hodnôt, často má jedinečnú biologickú rozmanitosť. Pre ochranu, zachovanie a ďalší vývin územia je nutné nerušené pokračovanie tohto tradičného spolužitia.

Manažmentové ciele

- udržiavanie harmonickej interakcie prírody a ľudských zásahov prostredníctvom ochrany krajiny a/alebo morských oblastí, ako aj pokračovaním v tradičných spôsoboch využívania krajiny (vrátane stavieb), ale aj zachovaním sociálnej a kultúrnej osobitosti,
- podpora takého spôsobu života a hospodárenia, ktorý je v súlade s prírodou a udržiavanie tradičnej sociálnej a kultúrnej skladby tamojších sídiel,
- zachovanie rozmanitosti krajiny a v nej sa vyskytujúcich druhov a ekosystémov,
- v prípade potreby ukončenie a ďalšie zamedzenie takého nadmerného alebo nevhodného využívania, ktorého rozsah alebo druh je neprimeraný,
- vytvorenie turistickej a rekreačnej ponuky, ktorá je v súlade so špecifickými vlastnosťami územia,
- podporovanie takých aktivít v rámci vedy a kultúry, ktoré prinášajú domácomu obyvateľstvu trvalý osôh a ktoré sú vhodné na zvyšovanie verejného povedomia v ochrane prírody a krajiny,
- zabezpečenie výhod pre domáce obyvateľstvo a zvýšenie ich blahobytu prostredníctvom poskytovania prírodných produktov (napr. z lesníctva a rybárstva) a služieb (ako napr. čistej vody alebo príjmov z „mäkkej“ turistiky).

Výberové kritériá

- územie zahŕňa krajinu a/alebo pobrežie a/alebo ostrov v rámci morského územia, vyznačujúce sa mimoriadnou krajinnou krásou. Obsahuje rôzne stanovištia, ako aj rastlinné a živočíšne druhy, práve tak ako výnimočné alebo tradičné formy využívania krajiny, ale taktiež špecifickú sociálnu skladbu, prejavujúcu sa v osídlení, miestnych zvykoch a obyčajoch alebo náboženských tradíciách,
- Územie ponúka možnosti rekreácie, ktoré musia byť v súlade so spôsobom života a tradičnými spôsobmi hospodárenia jeho obyvateľov.

Kompetencie

Vlastníkom celého územia síce môže byť štát, ale zvyčajne pozostáva z mozaiky súkromného a verejného vlastníctva, čo podmieňuje diferencovanú starostlivosť. Tento rozličný manažment musí podliehať spoločnému plánovaniu alebo iným kontrolným mechanizmom, a pokiaľ je to potrebné (nevyhnutné), zabezpečuje sa pomocou finančného príspevku štátu alebo inými spôsobmi podpory. Len tak možno natrvalo zachovať kvalitu krajiny a tradičných zvyklostí, obyčajov a hodnotu územia.

Kategória VI Chránené územie (areál) so starostlivosťou o zdroje: chránené územie, ktorého manažment slúži na udržateľné využívanie prírodných ekosystémov

Definícia

Územie zahŕňajúce najmä prírodné systémy v ich pôvodnom stave a ktorého manažment zaručuje trvalú ochranu a zachovanie druhovej rozmanitosti, súčasne však poskytuje aj prírodné produkty a služby na uspokojovanie potrieb spoločnosti podľa princípu trvalej udržateľnosti.

Manažmentové ciele

- trvalé zabezpečenie biologickej rozmanitosti a iných prírodných hodnôt územia,
- podpora uvedomenia si zodpovednosti pri voľbe spôsobov udržateľného hospodárenia,
- ochrana prírodných zdrojov pred výrobnými metódami, ktoré by poškodzovali biodiverzitu územia,
- podporu regionálneho a miestneho rozvoja.

Výberové kritériá

- najmenej dve tretiny územia sa musia nachádzať v prírodnom stave; na obmedzenom priestore sa môžu vyskytovať aj človekom zmenené ekosystémy, nepatria sem však veľké pestovateľské oblasti, slúžiace na hospodárske účely,
- územie vyžaduje veľkosť, ktorá umožňuje dlhodobé využívanie bez toho, aby sa – taktiež z dlhodobého hľadiska – znižovali jeho prírodné hodnoty.

Kompetencie

Správa prislúcha štátnemu úradu, ktorý je jednoznačne poverený zabezpečovaním ochrany územia. Samotný manažment sa uskutočňuje v spolupráci s miestnym obyvateľstvom a môže sa zakladať na miestnych tradíciách, je podporovaný a poskytovaný štátnymi alebo súkromnými organizáciami. Vlastníkmi sú štátne a/alebo súkromné osoby alebo organizácie (45).

4.3.4. Kategorizácia ohrozených ekosystémov

Tvorba červených zoznamov rastlinných a živočíšnych druhov má dlhú tradíciu. Tieto zoznamy sú významným vodítkom pre plánovanie ochranných stratégií a hodnotenie stavu prírody na medzinárodnej aj národnej úrovni. V posledných desaťročiach sa popri ohrozených druhoch venuje stále viac pozornosti aj ochrane biotopov (prírodných stanovišť, ekosystémov). V Európskej únii je tento princíp zakotvený v Smernici o biotopoch, kde sú už uvedené určité

ohrozené biotopy, ktoré tvoria kosť sústavy NATURA 2000. Preto sa v posledných rokoch sústredil záujem odborníkov na prípravu červených zoznamov biotopov.

Červený zoznam kategórií a kritérií ekosystémov IUCN je celosvetovým štandardom hodnotenia stavu ekosystémov, ktorý sa uplatňuje na miestnej, národnej, regionálnej a globálnej úrovni. Hodnotenia určujú, či ekosystému nehrozí bezprostredné riziko zániku, alebo či je zraniteľný, ohrozený alebo kriticky ohrozený.

IUCN kritériá kategórií Červeného zoznamu ekosystémov sú:

- ľahko pochopiteľné pre tvorcov politik a verejnosť,
- v súlade s Červeným zoznamom ohrozených druhov IUCN, ktorý meria riziko vyhynutia, a dopĺňa ho (obr. 20),
- transparentné, objektívne a vedecky podložené,
- použiteľné pre suchozemské, morské, sladkovodné a podzemné systémy,
- použiteľné od lokálnych a globálnych a od veľmi malých (jemné rozlíšenie) až po veľmi veľké (hrubé rozlíšenie) priestorové škály,
- schopnosť používať historické aj súčasné údaje,
- zrozumiteľné v tom, ako môžu hodnotenia rizík informovať o prioritách ochrany, využívania pôdy a investíciách,
- definované kritériami, ktoré odrážajú rôzne úrovne rizika a straty funkcie, a ktoré sa dajú ľahko kvantifikovať a monitorovať,
- štandardná metóda na porovnávanie rizika zániku ekosystémov.

Pre začlenenie ekosystémov do jednotlivých kategórií stanovila IUCN formálne kritériá, ich používanie zabezpečuje vyrovnanosť rôznych hodnotení. V súlade s európskou tradíciou sa však používal termín „habitat“ (po slovensky „biotop“ „prírodné stanovište“), a to v súlade s rovnakým významom ako je „ecosystem“ používaný v materiáloch IUCN. Hodnotiace kritériá sú rozdelené do kategórií A až E (39).

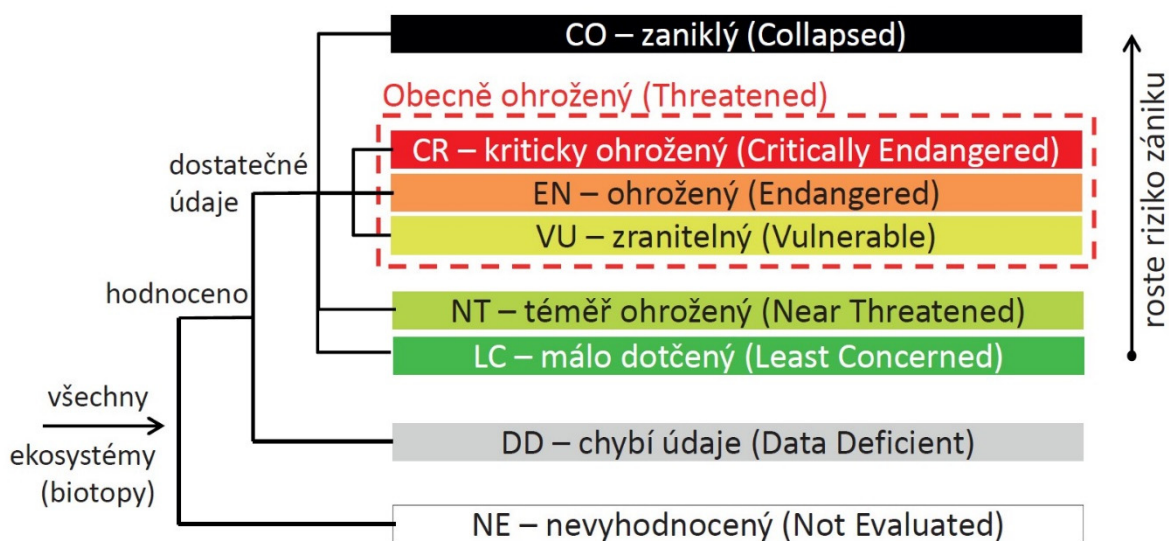
A. Kvantitatívny ústup biotopu (zmenšovanie jeho plochy). Hodnotí sa ústup za posledných 50 rokov, predpokladaný ústup v nasledujúcich 50 rokoch (prípadne v päťdesiatročnom období zahŕňajúcom nedávnu minulosť a blízku budúcnosť) a historický ústup približne od roku 1750.

B. Obmedzené geografické rozšírenie biotopu, teda jeho vzácnosť. Vzácnosť nemusí nutne znamenať ohrozenie, riziko vymiznutia je však za predpokladu pôsobenia ohrozujúcich faktorov väčšie pri vzácných biotopoch. Hodnotí sa (1) rozsah areálu, t. j. plocha medzi krajnými výskytmi biotopu, ktorá zahŕňa aj územie, kde sa biotop nevyskytuje (EOO, Extent of Occurrence), (2) hojnosť výskytu v rámci areálu, t. j. počet polí štvorcovej siete s veľkosťou 10 x 10 km, v ktorých sa biotop vyskytuje (AOO, Area of Occupancy), a (3) výskyt na málo lokalitách.

C/D. Zhoršenie kvality biotopu. Kritériá IUCN rozlišujú zhoršenie abiotickej kvality (kritérium C) a narušenie biotických procesov a interakcií (kritérium D). Pri práci na Európskom červenom zozname biotopov sa ukázalo, že zhoršovanie abiotickej a biotической kvality biotopov je často neoddeliteľnou súčasťou jedného procesu, preto boli tieto kritériá hodnotené na Európskej úrovni spoločne.

E. Kvantitatívna analýza odhadujúca pravdepodobnosť úplného vymiznutia biotopu do 50 – 100 rokov. Toto kritérium možno využiť len v prípade odhadov založených na vedeckej štúdii, nie na špekulácii. Pre kategóriu CR sa uvažuje 50 % a vyššia pravdepodobnosť vymiznutia do 50 rokov, pre kategóriu VU 10% a vyššiu pravdepodobnosť vymiznutia do 100 rokov.

Pre zaradenie biotopu do kategórie ohrozenia je rozhodujúce to kritérium, ktoré radí biotop k **najvyššej kategórii ohrozenia**. Ak napríklad biotop kvantitatívne neustupuje (kritérium A zodpovedá hodnoteniu LC), má relatívne veľký areál a v rámci areálu je hojný (kritérium B tiež zodpovedá kategórii LC), ale došlo k extrémnemu zhoršeniu jeho kvality, ktoré by zodpovedalo kategórii EN, je tento biotop zaradený do kategórie EN. Štruktúra kategorizácie



Obrázok 20: Štruktúra kategórií hodnotenia ekosystémov/biotop pre zaradenie do červeného zoznamu podľa IUCN (39)

Kategórie ohrozenosti ekosystémov podľa IUCN:

Zaniknutý (CO). Ekosystém je zaniknutý, keď je prakticky isté, že jeho určujúce biotické alebo abiotické znaky sa strácajú zo všetkých výskytov a charakteristická pôvodná biota nie je dlhšie udržiavaná. K zániku môže dôjsť, keď väčšina diagnostických zložiek a charakteristická pôvodná biota sa stratí zo systému alebo keď dôjde k redukcii funkčných zložiek (bioty, ktorá plní kľúčové úlohy vo fungovaní ekosystémov) do takej miery, že tieto strácajú schopnosť obnovenia sa.

Kriticky ohrožený (CR). Ekosystém je považovaný za kriticky ohrožený ak na základe dostupných dôkazov sú splnené kritériá A až E pre stupeň *kriticky ohrožený*. Je tu extrémne vysoké riziko zániku ekosystému.

Ohrožený (EN). Ekosystém je považovaný za kriticky ohrožený ak na základe dostupných dôkazov sú splnené kritériá A až E pre stupeň *ohrožený*. Je tu veľmi vysoké riziko zániku ekosystému.

Zraniteľný (VU). Ekosystém je považovaný za kriticky ohrozený ak na základe dostupných dôkazov sú splnené kritériá A až E pre stupeň *zraniteľný*. Je tu vysoké riziko zániku ekosystému.

Takmer ohrozený (NT). Ekosystém je považovaný za takmer ohrozený, ak na základe kritérií A až E nedosiahol kvalitu CR, EN alebo VU, ale je tu pravdepodobnosť že kritériá pre niektorú z kategórií ohrozenosti budú naplnené v blízkej budúcnosti.

Menej ohrozený (LC). Ekosystém je považovaný za takmer ohrozený, ak na základe kritérií A až E nedosiahol kvalitu CR, EN, VU alebo NT. Široko rozšírené a relatívne nedegradované ekosystémy sú zvyčajne zaradené do tejto kategórie.

Chýbajúce údaje (DD). Tu sú zaradené ekosystémy, pre ktoré nie je dostatok adekvátnych informácií na to, aby bol vykonané priame alebo nepriame hodnotenie rizika zániku, poklesu v rozšírení, narušenia ekologických funkcií či degradácie fyzického prostredia. DD nie je kategóriou ohrozenosti a nevzťahuje sa na žiadne riziko zániku. Zaradenie ekosystému do tejto kategórie znamená, že ekosystém si vyžaduje určitý záujem a je potrebných viac informácií pre určenie rizika.

Nehodnotený (NE). Ekosystém nebol doteraz hodnotený na základe kritérií.

V európskej databáze EUNIS sú uvedené ohrozené typy biotopov v Európe (Red List Habitat Classification), medzi kriticky ohrozené patria napríklad Panónske travinnobylinné porasty na pieskoch, ktoré sa vyskytujú aj na juhu Slovenska. Biotop bol zaradený do kategórie CR, preto že splňal kritérium A3, čo znamená pokles plochy o 90% od roku 1750 (20).

4.4. Ochrana biodiverzity v krajine

4.4.1. Ekologické siete v krajine

Ochrana reprezentatívnych príkladov prirodzených biotopov sa stala základom programov na vytváranie ekologických sietí v Európe. Koncept ekologických sietí vznikol ako odozva na fragmentáciu a intenzifikáciu využívania krajiny asi pred 40 rokmi. Predstavuje základný nástroj ochrany biodiverzity, ochrany prírody a krajiny. Postupne vzniklo viacero iniciatív na tvorbu ekologických sietí. Na medzinárodnej úrovni sa identifikovalo približne 150 ekologických programov na tvorbu ekologických sietí, z toho cca 50 bolo rozvinutých v Európe. K najvýznamnejším možno zaradiť:

- PAEN centrálna a východná Európa,
- juhovýchodná Európa,
- západná Európa,
- regionálne cezhraničné siete Alpínska, Karpatská, ekologická sieť, Kaukazská,
- Európska pobrežná a morská ekologická sieť – západná Európa,
- Transnárodná ekologická sieť – Holandsko, Nemecko, Dánsko,
- Volga-Ural EECONET,
- Srdce Ruska,
- Zelené pásy (Zelená kostra Európy). (46)

Špecifickým príkladom je tvorba ekologických sietí sústredujúcich sa len na ochranu a migráciu vybraných ohrozených druhov (napr. v Taliansku). Na európskej úrovni k najvýznamnejším iniciatívam možno zaradiť tvorbu Európskej ekologickej siete tzv. EECONET. Jej cieľom bolo vytvoriť integrovaný systém chránených území európskych krajín na základe všeobecne platných medzinárodných kritérií a noriem. Iniciatíva sa sústredila na koordináciu a spoluprácu krajín v rámci Európy s cieľom ochrany a zachovania prírodných hodnôt Európy, zachovania jej biologickej a krajinskej diverzity. Hlavným cieľom siete EECONET bola:

- identifikácia jadrových oblastí (core areas) na zachovanie habitatov a druhov,
- identifikácia biokoridorov (corridors), ktoré zabezpečujú migráciu a prepojenosť medzi prírodnými ekosystémami,
- revitalizácia a tvorba nových prírodných prvkov,
- špecifikácia nárazníkových zón na ochranu core areas a corridors pred nepriaznivými vplyvmi.

Na základe iniciatívy EECONET boli postupne rozpracované vo viacerých krajinách Národné siete EECONET. Na území Slovenska bola NECONET spracovaná v roku 1996 (47).

Ekologické siete sa vo všeobecnosti považujú za súvislé zoskupenia prírodných a poloprírodných biotopov so spoločným cieľom zmiernenia procesu ich fragmentácie, spôsobenej ľudskou činnosťou. Spoločným znakom všetkých typov ekologických sietí je predovšetkým ich štruktúra, pozostávajúca z plošných prvkov s rôznymi funkciami. Jedná sa o **jadrové územia – biocentrá**, v ktorých má ochrana biodiverzity prvoradý význam. Ďalej **biokoridory**, ktoré sú považované za najvýznamnejší prínos koncepcie ekologických sietí a predstavujú dynamickú zložku, umožňujúcu previazanosť jadrových území. Rôzne typy ekologických sietí obsahujú tiež doplnkové územia ako interakčné prvky, pufrčné zóny či územia rozvoja prírody, s prvoradou funkciou doplnenia a ochrany hlavných komponentov ekologických sietí, biocentier a biokoridorov (48).

Ekologické siete sú však chápané veľmi rôznorodo, aj keď ich základy sú postavené na podobných princípoch. Súborný vzácnych ekosystémov, ktoré sa často charakterizujú ako ekologické siete možno v zásade zaradiť do troch skupín:

Sieť chránených plôch s významom „prírodného dedičstva.“ Jedná sa kultúrno-prírodno-historický prístup k ekologickým sieťam. Nie sú však v pravom slova zmysle sieťami, nie sú prepojené, priestorové vzťahy týchto území nehrajú žiadnu úlohu. Takúto sieť tvoria najstaršie národné chránené územia, ku ktorým možno zaradiť Sieť území ocenených Európskym diplomom „DiplomaSites“ (TheEuropeanDiplomaSites, 1965) aj Európsku sieť biosférických rezervácií „Biospherereserves“, datovanú od roku 1976.

Sieť rôznych chránených „krajinných typov“. Je to fyzicko-(bio)geografický prístup k tvorbe ekologických sietí. Snahou je dostať pod ochranu čo najviac reprezentatívnych typov krajiny. Naďalej sa však zameriava väčšinou len na také typy, ktoré sú vo viac-menej prírodnom stave, príp. sú ohrozené. Tento prístup je v praxi ochrany prírody v súčasnosti celosvetovo najviac

rozšírený. Taktiež však nie sú budované v zmysle priestorovo prepojených systémov. Do tejto skupiny možno zaradiť sústavu NATURA 2000.

Priestorové ekologické systémy skutočne predstavujúce „priestorové siete“, ktorých cieľom je zachovať jednak vnútorné fungovanie, ale aj priestorové vzťahy najrôznejších ekosystémov (nielen v prirodzenom stave), t. j. dôraz je na zachovaní priestorových vzťahov, nie na kvalite vybraných špecifických ekosystémov, alebo území. Je to krajinno-ekologický prístup k tvorbe ekologických sietí. Na tomto prístupe sú založené moderné koncepcie územných systémov ekologickej stability (49).

Ekologické siete a územné systémy ekologickej stability predstavujú v súčasnosti nástroj pre ochranu krajiny a biodiverzity. Hlavnými cieľmi plánovania ekologických sietí sú predovšetkým ochrana prírodných ekosystémov, zvyšovanie ich počtu a veľkosti, zabezpečenie konektivity, berúc do úvahy špecifické rozdiely v rozptyle jednotlivých druhov, ďalej zníženie izolácie biotopov a podpora toku génov medzi populáciami citlivými na fragmentáciu, či zabezpečenie ich životaschopnosti. Je potrebné zdôrazniť, že tradičná ochrana jednotlivých lokalít smeruje v prípade ekologických sietí k holistickejšiemu, celistvejšiemu záujmu. Prvky tvoriace ekologickú sieť, plniace funkcie biocentier a biokoridorov musia spĺňať určité kvalitatívne a kvantitatívne kritériá, musia byť dostatočne prepojené a vhodne manažované (49).

4.4.2. Územný systém ekologickej stability

Jedným zo spôsobov, ako znížiť straty na biodiverzite, je zvýšenie konektivity krajiny a zníženie izolovanosti jednotlivých rezervácií (stanovišť, plôšok), čo je možné zabezpečiť ich vzájomným prepojením biokoridormi a skvalitnením matrix. Tento princíp je základom tvorby ekologických sietí, u nás nazývaných **územné systémy ekologickej stability**, pozostávajúce z **biocentier**, **biokoridorov** a **interakčných prvkov**. Biokoridory sú efektívnym spôsobom zachovania a zvýšenia biodiverzity v rámci biocentier, nakoľko umožňujú pohyb živočíchov, ale aj peľu, semien rastlín a pod. Kľúčové prvky ÚSES zabezpečujú fungovanie nasledovných najdôležitejších vzťahov:

- biocentrá zabezpečujú potravinový reťazec, podmienky reprodukčného cyklu (rozmnožovanie a výchova potomstva), podmienky pre fyzické zachovanie, ochranu, odpočinok a úkryt,
- biokoridory a interakčné prvky zabezpečujú prekonanie bariér, ktoré izolujú ekosystémy od seba, výmenu genetických informácií a migráciu, ako aj interakciu rôznych ekosystémov s rôznou stabilitou (významnú úlohu hrajú najmä líniové spoločenstvá, ekotóny) (50).

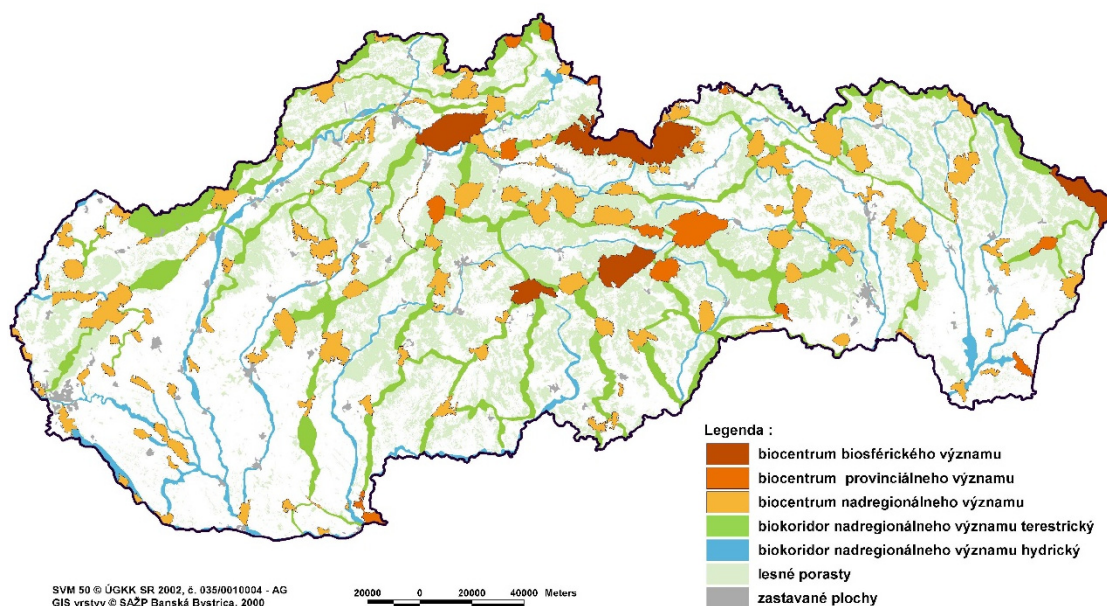
V našom národnom prístupe teda ekologickú sieť prezentuje územný systém ekologickej stability (ÚSES), ktorý predstavuje celopriestorový systém ekologicky optimálnej štruktúry krajiny, tvorený jednotlivými prvkami krajiny s rôznym stupňom ekologickej stability s rôznym využívaním, ale v celku zabezpečujúci: vnútorné fungovanie jednotlivých jadrových ekosystémov a fungovanie priestorových vzťahov medzi nimi ako predpokladov priestorovej ekologickej stability krajiny a tým zachovania rôznorodosti podmienok aj foriem života (51).

Podľa slovenskej koncepcie ÚSES predstavuje celopriestorovú štruktúru navzájom prepojených ekosystémov, ich zložiek a prvkov, ktorá zabezpečuje rozmanitosť podmienok a foriem života v krajine. Významnou súčasťou vytvorenia celoplošného ÚSES je aj systém opatrení na ekologicky optimálnu organizáciu a využívanie krajiny, teda slovenská koncepcia sa nesústreďuje len na vytvorenie kostry ÚSES, ale aj na definovanie opatrení. ÚSES má dve rovnocenné časti:

1. kostra ÚSES (systém biocentier a biokoridorov),
2. systém ekostabilizačných opatrení.

Územný systém ekologickej stability má tri navzájom prepojené úrovne: nadregionálnu (GNÚSES), regionálnu (RÚSES) a lokálnu (MÚSES) (49)

Generel nadregionálneho územného systému ekologickej stability (GNÚSES) vyjadruje základný rámec priestorovej ekologickej stability územia Slovenska. Predstavuje priestorové usporiadanie ekologicky najvýznamnejších zachovalých prírodných území (najmä lesov, mokradí, brál, sprievodných porastov vodných tokov a pod.) a vyjadruje vzťah a postavenie ekologicky stabilných území Slovenska v prepojení na európsky systém ekologicky stabilných území, čím vytvára významný dokument pre stratégiu ochrany ekologickej stability, biodiverzity a genofondu Slovenskej republiky. GNÚSES bol schválený uznesením vlády č. 319 z 27. apríla 1992. V roku 2000 bol aktualizovaný a zapracovaný do Koncepcie územného rozvoja Slovenska, ktorej záväzná časť bola schválená Nariadením vlády SR. č. 528/2002 Z. z. (obr. 21)



Obrázok 21: Generel územného systému ekologickej stability 2000 (GNÚSES)

Zdroj: <https://www.sazp.sk/zivotne-prostredie/starostlivost-o-krajinu/zelena-infrastruktura/dokumenty-uses-v-sr.html>

Dokument **regionálneho územného systému ekologickej stability** (RÚSES) predstavuje dokument určený na zabezpečenie územného systému ekologickej stability a ochranu rozmanitosti podmienok a foriem života v určitom regióne. Dokument RÚSES v zmysle zákona obstaráva a schvaľuje Okresný úrad. Obsah dokumentu RÚSES je ustanovený vyhláškou MŽP SR č. 158/2014 Z. z. (príloha č. 23 k vyhláške č. 24/2003 Z. z.). Dokument RÚSES ako dokumentáciu ochrany prírody a krajiny vyhotovuje organizácia ochrany prírody alebo fyzická osoba alebo právnická osoba zapísaná ministerstvom v osobitnom zozname (odborne spôsobilá osoba).

Dokument **miestneho územného systému ekologickej stability** (MÚSES) predstavuje dokument určený na ochranu rozmanitosti podmienok a foriem života na miestnej úrovni. Dokument v zmysle zákona obstaráva a schvaľuje obec. Územné systémy ekologickej stability lokálnej úrovne sa riešia v SR v dvoch procesoch: (1) v rámci územného plánovania, (2) v rámci projektov pozemkových úprav (49).

Metodický postup pozostáva z piatich krokov:

1. Analýza: spracovanie základných ukazovateľov vlastností krajiny, spracovanie mapy súčasnej krajinnej štruktúry (SKŠ) ako základnej priestorovej bázy pre návrh kostry ÚSES,
2. Syntéza: vytvorenie syntetickej mapy – vytvorenie krajinnoekologických komplexov, ktoré predstavujú základné operačné jednotky pre rozhodovacie procesy,
3. Klasifikácia: rozčlenenie územia podľa stupňov ekologickej stability,
4. Hodnotenie: stanovenie ekologickej kvality SKŠ a potenciálnych prvkov ÚSES, určenie súčasného stavu ich ohrozenia, spracovanie mapy environmentálnych problémov,
5. Návrhy: predstavujú opatrenia pre tvorbu funkčného ÚSES s cieľom vytvoriť funkčný ÚSES a zahŕňajú: návrhy zamerané na tvorbu prvkov ÚSES, návrhy ochrany prírody, návrhy ekostabilizačných opatrení, návrhy na elimináciu stresových faktorov (49).

4.4.3. Sústavy chránených území

Chránené územia sú v súčasnom meniacom sa svete významným a nevyhnutným nástrojom starostlivosti o prírodné dedičstvo a manažment krajiny. Spoločne s účinnou správou a údržbou biocenóz, s ochranárskymi opatreniami mimo chránených území i s obnovou spoločenstiev v poškodených biotopoch, by chránené územia mali byť a aj sú najúčinnnejšou, efektívnou a perspektívnou metódou zachovania biologickej diverzity. Krajiny si na národnej úrovni budovali vlastné chránené územia s rôznym stupňom manažmentu. Vznikali takto sústavy chránených území a to na globálnej, regionálnej (európskej) a národnej úrovni.

Biosférické rezervácie sú nazývané ako rezervy biosféry. sú územia suchozemských, pobrežných, či morských ekosystémov, alebo ich kombináciou, ktoré sú medzinárodne uznané v rámci Programu UNESCO Človek a biosféra (Man and Biosphere – MaB). Základnou koncepciou biosférických rezervácií je dôraz na úžitky udržateľného obhospodarovania v súlade s ochranou biodiverzity. Každá biosférická rezervácia má spĺňať tri základné a vzájomne sa dopĺňajúce funkcie:

- ochrannú funkciu – zachovanie genetickej, druhovej, ekosystémovej a krajinskej rozmanitosti,
- rozvojovú funkciu – podpora hospodárskeho a ľudského rozvoja, ktorý je spoločensko-kultúrne a ekologicky trvalo udržateľný,
- podpornú logistickú funkciu – podpora názorných ukázkových projektov, environmentálneho vzdelávania a výchovy, výskumu a monitorovania vo vzťahu k miestnym, štátnym, regionálnym a svetovým problémom ochrany a trvalo udržateľného rozvoja.

Biosférické rezervácie majú vyčlenené tri zóny z rôznym stupňom ľudských aktivít. V **jadrovej zóne** sa činnosť človeka redukuje len na činnosti nevyhnutné pre zabezpečenie starostlivosti o chránené územie. Vývoj prírody je ponechaný na autoregulačné procesy. Odporúča sa pravidelný výskum. **Nárazníková zóna** má za úlohu chrániť jadrovú zónu pred vplyvmi z okolia. Tu je už hospodárenie možné, ale je poriadene záujmom ochrany prírody, uplatňujú sa tu tzv. jemnejšie (prírode blízke) spôsoby hospodárenia. V **prechodnej zóne** je hospodárka činnosť riadená tak, aby bola v zhode so záujmami ochrany prírody. Na Slovensku máme 4 biosférické rezervácie: Slovenský kras, Poľana, Východné Karpaty, Vysoké Tatry. Všetky biosférické rezervácie Slovenska sú zároveň súčasťou národnej sústavy chránených území.

Sústava Natura 2000. Tvorba sústavy Natura 2000 je najvýznamnejšia európska iniciatíva na ochranu biodiverzity a „základný kameň“ politiky Európskej únie (EÚ) v tejto oblasti. Členské štáty EÚ sa pri tvorbe tejto sústavy riadia legislatívou, ktorá je pre ne záväzná. Jej základ v oblasti ochrany prírody tvoria dve smernice:

- Smernica Rady č. 79/409/EHS o ochrane voľne žijúcich vtákov (známa tiež ako smernica o vtákoch),
- Smernica Rady č. 92/43/EHS o ochrane biotopov, voľne žijúcich živočíchov a voľne rastúcich rastlín (známa tiež ako smernica o biotopoch).

V nadväznosti na uvedené smernice tvoria sústavu Natura 2000 dve skupiny území:

- chránené vtáčie územia – vyhlasované podľa smernice o vtákoch (Special Protection Areas, SPA),
- územia európskeho významu – vyhlasované podľa smernice o biotopoch (Special Areas of Conservation, SAC)

Výber území do sústavy chránených území Natura 2000 je založený výslovne na vedeckom základe. Opatrenia na zabezpečenie priaznivého vývoja týchto území z hľadiska ochrany prírody však berú do úvahy aj ekonomické, sociálne, kultúrne a regionálne požiadavky. Účelom vytvorenia tejto sústavy teda nie je izolovať chránené územia a vylúčiť z nich činnosť človeka, ale naopak, podstatou ich ochrany je zabezpečiť a podporiť tie aktivity, ktoré sú v súlade so záujmami ochrany prírody. Územia sústavy Natura 2000 sú súčasťou prostredia človeka, ktorý v nich žije, pracuje alebo ich navštevuje. Cieľom sústavy NATURA 2000 je zachovať biologickú rozmanitosť v rámci celej EÚ. Na Slovensku Územia európskeho významu pokrývajú necelých 12% územia a väčšina z nich je v rámci chránených území Slovenska.

Sústava mokradí medzinárodného významu. Ramsarské lokality sú mokrade medzinárodného významu, ktorých ochrana si vyžaduje zvýšenú pozornosť najmä z hľadiska vodného vtáctva. Zapísané sú do svetového Zoznamu mokradí medzinárodného významu v zmysle Ramsarského dohovoru (Dohovor o mokradiach majúcich medzinárodný význam predovšetkým ako biotopy vodného vtáctva), je prvý z novodobých globálnych medzinárodných dohovorov na ochranu a racionálne využívanie mokradí. Prijatý bol v Ramsare (Irán), 2. februára 1971. Aby mohla byť lokalita zapísaná do zoznamu **Ramsarských lokalít** musí spĺňať nasledovné kritériá:

- reprezentatívnosť, vzácnosť alebo jedinečnosť typu mokradí v rámci biogeografického regiónu,
- prítomnosť zraniteľných, ohrozených alebo kriticky ohrozených druhov rastlín a živočíchov alebo ohrozených ekologických spoločenstiev,
- prítomnosť populácie rastlinných a/alebo živočíšnych druhov významných pre zachovanie biologickej diverzity určitej biogeografickej oblasti,
- prítomnosť rastlinných alebo živočíšnych druhov v kritickom štádiu ich životného cyklu, alebo v období prevládajúcich nepriaznivých podmienok,
- pravidelný výskyt 20 000 alebo viac vodných vtákov,
- pravidelný výskyt 1 % biogeografickej populácie druhov vodných vtákov,
- výskyt významného počtu pôvodných druhov rýb a iných vodných živočíchov,
- významný zdroj potravy rýb a iných vodných živočíchov.

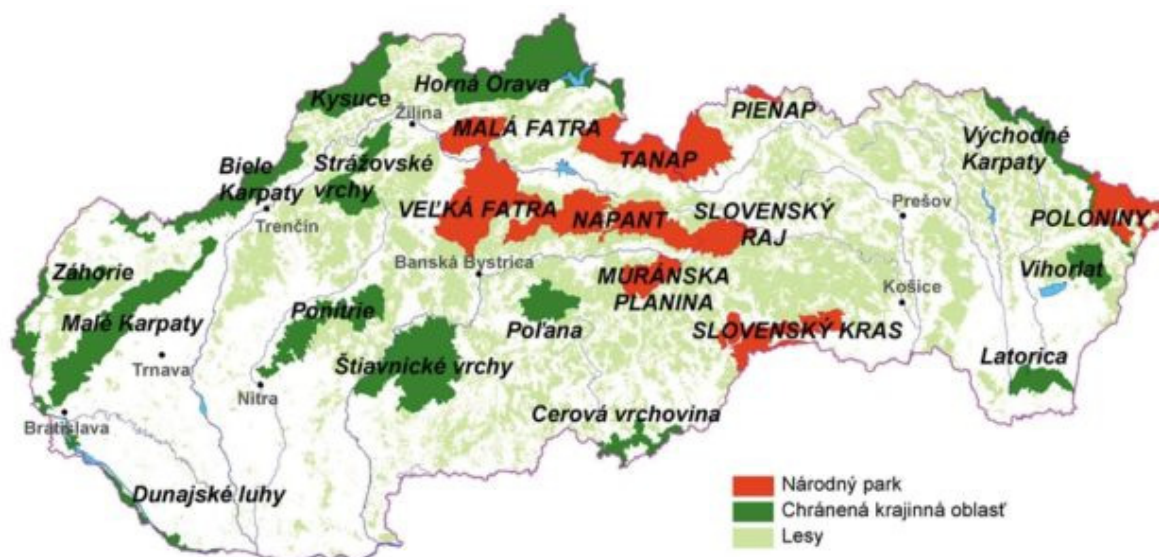
Na Slovensku sa nachádza 13 Ramsarských lokalít (52)

Karpatská sústava chránených území má za hlavný cieľ vytvárať sieť, t. j. prispievať rôznymi aktivitami a výmenou skúseností i pracovníkov medzi správami k budovaniu kapacít pre manažment chránených území, efektívnosť kontroly a riadenia a využívanie nových prístupov v koncepciách ochrany prírody. V Karpatoch sa vyskytuje veľmi bohatá biodiverzita, ale stáročia trvajúca ľudská činnosť viedla k značnej fragmentácii prírodných biotopov. Migrácia živočíšnych a rastlinných druhov, základ pre ich dlhodobé zachovanie, je ohrozená. Pre zabezpečenie týchto migrácií aj v budúcnosti je potrebné vytvorenie ekologického kontinua. To prepája chránené územia a ďalšie ekologicky vysoko hodnotné lokality pre rozvoj dynamickejšej ochrany prírody. Základom je **Rámcový dohovor o ochrane a trvalo udržateľnom rozvoji Karpát (Karpatský dohovor)**, ktorý podpísali ministri životného prostredia ČR, Maďarska, Poľska, Rumunska, Srbska a Čiernej hory, Slovenska a Ukrajiny 22. mája 2003 v Kyjeve, pričom platnosť nadobudol 4. januára 2006. Karpaty sú pre Európu významné ako posledné útočisko pre veľké šelmy, veľké herbivory a mnoho ďalších vzácnych druhov. Túto sústavu aktuálne tvorí 36 národných parkov, 51 prírodných parkov alebo chránených krajinných oblastí, 19 biosférických rezervácií a približne 200 iných chránených území (46).

Národná sústava chránených území. Prvým chráneným územím na Slovensku (vtedajšie horné Uhorsko v Rakúsko-uhorskej monarchii) je od roku 1876 Kvetnica vo Velickej doline vo Vysokých Tatrách. Zriadil ju Uhorský karpatský spolok, keď si ju prenajal od občanov obce Veľký Slavkov, aby zabezpečil ochranu jej flóry a prírodných hodnôt. Lokalita bola označená

tabuľkami informujúcimi turistov o jej ochrane. Štát právne zabezpečil ochranu tejto lokality jej začlenením do Tatranského národného parku (r. 1948) a vyhlásením národnej prírodnej rezervácie Velická dolina (r. 1991). **Štátny zoznam osobitne chránených častí prírody a krajiny** je úradnou evidenciou chránených území a chránených stromov a ich ochranných pásiem na území Slovenskej republiky, vyhlásených podľa zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v národnej sústave osobitne chránených častí prírody SR. Odráža súčasný stav právnej ochrany osobitne chránených častí prírody a krajiny v Slovenskej republike. Chránené územia v národnej sústave sa podľa zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny vyhlasujú v kategóriách:

- veľkoplošných chránených území s rozlohou spravidla nad 1000 ha, ktorými sú národné parky (NP) a ich ochranné pásma a chránené krajinné oblasti (CHKO) (obr. 22),
- maloplošných chránených území s rozlohou spravidla do 1000 ha, ktorými sú chránené areály (CHA), prírodné rezervácie (PR), národné prírodné rezervácie (NPR), prírodné pamiatky (PP), národné prírodné pamiatky (NPP), ochranné pásma týchto území a chránené krajinné prvky (CHKP),
- chránených vtáčích území (CHVÚ) (53).



Obrázok 22: Mapa národných parkov a chránených krajinných oblastí na Slovensku.

Územia európskeho významu sa v národnej sústave SR vyhlasujú ako chránené územia národnej sústavy SR rôznych kategórií a ich zóny. Tzv. veľkoplošné chránené územia a maloplošné chránené územia pritom nie sú oficiálnymi kategóriami podľa zákona, tými sú len konkrétne kategórie ako napríklad národné parky, chránené krajinné oblasti prírodné rezervácie atď.

Tabuľka 2: Veľkoplošné chránené územia na Slovensku a ich ochranné pásma (stav k 31.12.2020)

Kategória	Počet	Výmera chráneného územia (ha)	Výmera ochranného pásma (ha)	% z rozlohy SR (aj s OP)
Chránené krajinné oblasti	14	522 582	-	10,66
Národné parky	9	317 541	262 591	11,83
Spolu CHKO + NP - počet	23	-	-	-
Spolu CHKO + NP – rozloha	1 102 713 ha	840 122	262 591	22,49

Zdroj: (54)

Veľkoplošné chránené územia sa rozkladajú na 22,5 % územia (tab. 2). Na Slovensku máme 1089 maloplošných chránených území, ktorých plocha z územia Slovenska predstavuje 2,4 %. Väčšina MCHÚ (585) sa nachádza na území s 1. stupňom ochrany („voľná krajina“) a tu zaberajú necelé 1 % z tejto časti územia Slovenska. Ostatné MCHÚ sa nachádzajú na území NP a CHKO, najväčšiu plochu zaberajú v rámci NP, 21,6 % s ich výmery. Celková výmera národnej sústavy chránených území je 1 147 582 ha, čo predstavuje 23,4 % z územia Slovenska (54).

4.4.4. Ochrana krajinného rázu

Špecifické vlastnosti krajiny, jej prírodné, kultúrne, historické a estetické hodnoty vyjadrujeme rôznymi pojmami – charakter, osobitosť, identita krajiny, jej ráz, rázovitosť, svojráznosť. Niektoré pojmy vyjadrujú skôr vizuálne vnímané vlastnosti krajiny (charakter, rázovitosť), iné potom vizuálne aj nehmotné vlastnosti – duchovné (identita, ráz). **Ráz krajiny** tvoria znaky prírodných podmienok, kultúrneho a historického vývoja. Jednotlivé znaky krajinného rázu (KR) majú obsahovú aj vizuálnu stránku.

Obsahová stránka, ktorá tkvie v prítomnosti prírodných, kultúrnych a historických hodnôt, je dôležitá z hľadiska významu, cennosti a vzácnosti, avšak pre charakter krajiny sa stáva dôležitou najmä vtedy, keď sa prejavuje vizuálne. KR sa v krajinnom plánovaní chápe predovšetkým ako vizuálna kategória, a preto je základným pojmom pri úvahách o KR obraz krajiny ako vonkajší prejav krajinnej štruktúry.

Niektoré časti krajiny majú úplne svojbytnú a jedinečnú podobu, význam a odlišnosť. Sú to miesta s vysokou identitou kultúrnej krajiny. Identita je špecifickou vlastnosťou kultúrnej krajiny a je daná najmä prítomnosťou dochovaných stôp kultúrneho a historického vývoje krajiny, jedinečnosťou a neopakovateľnosťou krajinnej scény a výraznosťou jednotlivých prvkov (prírodných i umelých) krajiny. Identita je jednou z najvýznamnejších hodnôt kultúrnej krajiny.

Znaky krajinného rázu od seba odlišujú rôzne oblasti a miesta v krajine. Zároveň však môžu byť rôznym segmentom krajiny spoločné. Tieto znaky sú prevažne vizuálne vnímateľné v krajinnej scéne. Sú to rysy georeliéfu, prítomnosť určitých špecifických vodných prvkov, ktoré určujú charakter čiastkových scenérií a prejavujú sa aj v celkovej panoráme krajiny. Je to tiež charakter porastov.

V krajinných scénach rôznych segmentov krajiny často nachádzame spoločné znaky. Keď hovoríme o krajinách podobného charakteru, máme na mysli predovšetkým vizuálny prejav rôznych prvkov, javov a rysov krajiny – vizuálnu scénu. V prítomnosti spoločných základných znakov prírodnej, kultúrnej alebo historickej charakteristiky spočíva podstata určitých typov KR. Rozmanitosť krajiny je však neobyčajná. K tomu prispieva neopakovateľnosť situácií, diverzita, výraznosť a jedinečnosť jednotlivých znakov KR, priestorové usporiadanie – konfigurácia hmotných prvkov krajinnej scény a premenlivosť mierky. Rysy krajiny sú tvorené skupinami znakov jednotlivých charakteristík a vizuálnou atraktívnosťou (estetických hodnôt), vo väzbe na živú prírodu sú to znaky ako:

- prírodná charakteristika,
- reliéf terénu a sieť jarkov,
- aktuálny stav vegetácie,
- prírodný charakter scenérií.

Pozitívne hodnoty spočívajú tiež v tzv. voľnej krajine, v krajine bez súvislej zástavby, s harmonickým zapojením drobných sídel alebo samôt do prírodného prostredia. Voľná, nezastavaná krajina je hodnotou dôležitou pre súčasnosť i budúcnosť, a preto sa musíme na zámery výstavby v polohách úplne odtrhnutých od existujúcej zástavby, v polohách, ktoré nemajú význam v obhospodarovaní krajiny, pozerat' veľmi prísne.

Predmetom ochrany sú predovšetkým prírodné a estetické hodnoty krajiny, a to najmä významné krajinné prvky, zvlášť chránené územia, kultúrne dominanty, harmonická mierka a vzťahy v krajine. Termín „krajinný ráz“ slovenská legislatíva nepozná, namiesto neho sa používa termín „charakteristický vzhl'ad krajiny“, ktorý je už ale zameraný ďaleko užšie len na problematiku vizuálneho prejavu krajiny (55).

5. KULTÚRNA KRAJINA A BIODIVERZITA

V priebehu posledných 60 rokov človek mení ekosystémy rýchlejšie a výraznejšie než v akomkoľvek porovnateľnom období ľudskej histórie. To platí najmä o vplyve poľnohospodárstva na prírodné prostredie. Od roku 1945 bola v celosvetovom meradle na poľnohospodársku pôdu premenená väčšia plocha než v priebehu 18. až 19. storočia spolu. Na Slovensku až 49 % rozlohy územia pripadá na poľnohospodársku pôdu. Z toho orná pôda predstavuje 59 %, trvalé trávne porasty 34 %, záhrady 3 %, vinice, ovocné sady a chmeľnice spolu necelé 2 %. Spolu so sídelnými útvarmi (mestá a dediny) patria agroekosystémy a s nimi spojená hospodárska činnosť k významným negatívnym faktorom v problematike súčasnej ochrany prírody a druhovej diverzity (56).

Stredoeurópska krajina predstavuje dynamicky sa meniacu mozaiku stanovišť, na premenách ktorých sa podieľajú tak prírodné mechanizmy, ako aj (najmä) v posledných storočiach výrazný až dramatický vplyv človeka. Pokiaľ sa budeme venovať antropogénnemu vplyvu, tak k výraznému zlomu v usporiadaní stredoeurópskej krajiny dochádza v stredoveku (13. až 14. storočie). V súvislosti s rozvojom ľudskej populácie vznikajú nové sídla. S tým je spojené odlesňovanie krajiny v prospech lúk a pasienkov a drobných políčok. Druhotne bezlesná krajina sa postupne rozširuje a stáva sa typickou krajinou súčasnosti. Obdobie stredoveku nie je charakteristické iba expanziou poľnohospodárstva ale tiež zmenou systému hospodárenia. Najčastejšie používaným poľnohospodárskym systémom sa stáva tzv. úhorové hospodárenie, najmä trojpoľná sústava. Neoddeliteľnou súčasťou krajiny sú lúky a pasienky s pasením tura domáceho a oviec. Je možné predpokladať, že tlak na poľnohospodárske využitie plôch bol výrazný najmä v okolí vidieckych sídiel a hospodársky nevyužívaných polí bolo v dostupných územiach minimum. Na druhej strane je potrebné vnímať stredovekú krajinu ako nesmierne pestrú mozaiku lúk a pasienkov, políčok a úhorov umiestnených do remízok, menších lesíkov, pramenísk a riečnych nív. A práve táto územná pestrosť stredovekej poľnohospodárskej krajiny stojí za súčasnou druhovou rozmanitosťou živočíchov a rastlín (57).

Človek – hospodár v krajine

Pokiaľ v súčasnosti ochrana prírody bije na poplach pred vymieraním druhov tzv. bezlesnej krajiny, je celkom legitímna otázka, kde sa tieto druhy v našej faune vôbec vzali, pretože existuje zažitá predstava o pravekom lese bez lúk a pasienkov. Dnes už ale vieme, že predstava o nepriepustnom temnom historickom lese je mylná. Kontinuita existencie bezlesnej krajiny a pralúk sa vyskytuje od začiatku holocénu (10 000 pred n.l.). Prínajmenšom nížinné lesy mali výrazne priepustný svetelný charakter. Vďaka anglickým ekológom vieme, že už od obdobia počiatočného formovania lesnatej krajiny spolu s drevinami imigrujú do Európy tiež väčšie lesné stavovce a hlavne človek. Ten od samého začiatku podporoval vznik bezlesnej krajiny, ktorú následne udržiaval. Zlom v odlesňovaní stredoeurópskej krajiny sa začal v období mladšej doby kamennej spolu so vznikom poľnohospodárstva (neolit 5500 – 4000 rokov pred n.l.). Po tomto období došlo k niekoľkým výrazným vlnám odlesňovania krajiny. Obdobie od vzniku poľnohospodárstva je teda typické vznikom nelesných stanovišť na úkor riedkeho rozprestierajúceho sa lesa. Vrchol odlesňovania stredoeurópskej krajiny spadá do obdobia novoveku (15. až koniec 17. storočia). Logicky môžeme predpokladať, že v tomto období

dosahujú plošného rozšírenia druhy s väzbou na mozaikovitý charakter prevažne bezlesnej krajiny.

Ku zmene v diverzite bezstavovcov dochádza v novodobej histórii v dôsledku zavedenia nových hospodárskych plodín (zemiaky, cukrová repa, d'atelina), technológiou výroby a industriálnou revolúciou v 19. storočí. Obyvateľstvo sa sťahuje do miest za prácou, extenzívne obhospodarované pasienky v krajine postupne zanikajú a mizne aj sieť drobných políčk.

Skutočný zlom prichádza až s novým geopolitickým usporiadaním Európy po skončení 2. sv. vojny. Zvlášť negatívny dopad má tento vývoj na voľne žijúce živočíchy v postkomunistických krajinách bývalého východného bloku. Plošné sceľovanie políčk drobných roľníkov, masívny nástup plošných a nových technológií, pravidelné zbery intenzifikácia výroby, používanie hnojív a pesticídov, uprednostňovanie výnosov, to všetko predstavuje v produkčných nížinných oblastiach doslova genocídu pre bezstavovce.

Úplne novým fenoménom sa stáva hospodárenie na báze dotačných schém podporovaných centrálnou Európskej únie. Vďaka nepružným a nevhodne nastaveným agroenvironmentálnym dotáciám fakticky v celej Európe vymierajú druhy v poľnohospodárskej krajine. Je teda zrejmé, že poľnohospodárstvo a pôsobenie človeka v krajine stálo pri zrode vysokej biodiverzity bezlesných stanovišť a presne tak stojí aj pri jej novodobom, niekedy až dramatickom páde.

Prekvapivo najviac druhov sa nám v súčasnosti nestráca z prírodných stanovišť ale z človekom udržiavaných lúk a pasienkov. Pokiaľ by sme mali pomenovať hlavného vinníka premeny krajiny, tak je to určite strata heterogenity (a to na všetkých jej úrovniach, od rozorania medzí, cez jednotný spôsob hospodárenia až po zjednocovanie odbytových trhov). Asi najväčším zásahom do heterogenity krajiny bolo sceľovanie pozemkov drobných hospodárov v 50 rokoch 20. storočia. Ďalším vývojom na väčšine území zanikla jemná mozaika tradične udržiavaných políčk, medzí, malých lomov za dedinami, suchých strání, úhorov, lesných pásov, mokradí pod.

Vieme o premenách krajiny za posledné storočia, vieme, že za týmito zmenami stojí z väčšej časti hospodárenie človeka v krajine. Úplne logickým dôsledkom tohto všetkého je prepád v druhovej diverzite.

5.1. Biodiverzita poľnohospodárskej krajiny

5.1.1. Poľnohospodárstvo a biodiverzita

Poľnohospodárska produkcia a produktivita sa celosvetovo za posledných 30 až 40 rokov výrazne zvýšila. Je to dané jednak expanziou obrábaných plôch, ako aj samotnou intenzifikáciou. Moderné poľnohospodárstvo postupne zmenilo výraznú časť povrchu Zeme na monokultúry s negatívnym vplyvom na genetickú a druhovú diverzitu. V priebehu posledných 100 rokov bolo celosvetovo premenených na poľnohospodársky obhospodarovanú pôdu viac ako 850 miliónov hektárov, a to najmä odlesňovaním, odvodňovaním mokradí a zavádzaním závlahových systémov. Súčasná ľudská populácia s nerovnomerným rozdelením energie a prírodných zdrojov pokračuje v nastúpenom trende. Pri agroekosystémoch v rámci rôznych

intenzifikačných opatrení môžeme sledovať popri zvýšenej produkcii aj mnoho problémov súvisiacich s vplyvmi na jednotlivé zložky životného prostredia a na biodiverzitu (58).

Pokiaľ ostaneme na úrovni krajiny a biodiverzity, tak v posledných desaťročiach sme svedkami negatívnych zmien v krajine, straty niektorých druhov rastlín a živočíchov a zníženia **abundancie** ďalších **druhov**. Na tomto znížení sa do významnej miery podieľa aj intenzifikácia poľnohospodárstva. Tak napr. vo Veľkej Británii došlo vplyvom intenzifikácie poľnohospodárstva k strate až 95 % druhovo bohatých lúk, 192 tisíc kilometrov živých plotov a pod (59).

Zvyšovanie intenzity produkcie sa podpísalo nielen na biodiverzite krajiny, ale aj na problémoch ktoré ovplyvňujú samotný poľnohospodársky systém s vplyvom na genetickú rôznorodosť pestovaných poľných plodín a chovaných hospodárskych zvierat. Ako príklad je možné uviesť zníženie počtu tradičných odrôd. Z týchto dôvodov sa v posledných rokoch o biodiverzite intenzívne hovorí a je zachytená i v mnohých odborných materiáloch vrátane štandardov IFOAM. Podľa Dohovoru o biologickej rozmanitosti z Rio de Janeiro znamená biodiverzita **variabilitu všetkých žijúcich organizmov**, medzi iným suchozemských, morských a iných vodných ekosystémov a ekologických komplexov, ktorých sú súčasťou. Ďalej zahŕňa rôznorodosť (diverzitu) v rámci druhov, medzi druhmi a medzi ekosystémami (15).

Biodiverzita v poľnohospodárstve je širokým pojmom, ktorý zahŕňa všetky komponenty, ktoré tvoria agroekosystém, druhy, odrody, plemená mikroorganizmy a to na druhovej a ekosystémovej úrovni a sú nevyhnutné pre udržanie kľúčových funkcií poľnohospodárskeho systému, jeho štruktúry a procesov. **Agrobiodiverzita** tak zahŕňa škálu organizmov v produkčných systémoch, ktoré sa podieľajú na: kolobehu živín, dekompozícii organickej hmoty a udržaní pôdnej úrodnosti, regulácii chorôb a škodcov, opelení, udržiavaní a ochrane biotopov s divo rastúcimi druhmi rastlín a živočíchov a minimalizácii erózie.

Cieľom súčasného tzv. industriálneho poľnohospodárstva je čo najvyššia produkcia na jednotku plochy, štandardizovanie poľnohospodárskych systémov a postupov v aplikácii minerálnych hnojív a aplikácii pesticídov.

Tieto produkčné trendy boli a sú taktiež pri semenárskych a agrochemických spoločnostiach. Pokiaľ sa pozrieme na vysoko produkčné odrody, tak z literatúry zistíme, že sa pestujú na výraznom percente plôch poľnohospodárskych pôd. Pestovaním týchto odrôd sa v mnohých regiónoch zvýšila produkcia a znížili sa tlaky na nové biotopy. Široké uplatnenie týchto odrôd a súvisiacich intenzívnych technológií na druhej strane viedlo ku zníženiu biodiverzity a ekosystémových služieb poskytovaných agrobiodiverzitou. Z obrovského množstva pre výživu využiteľných rastlín je iba približne 150 druhov dôležitých z komerčného hľadiska a iba 103 druhov tvorí 90 % svetovej produkcie plodín pre potravinárske účely. Iba 3 druhy rastlín, a to ryža, pšenica a kukurica zaistujú 60 % kalorickej spotreby populácie. Pri všetkých hospodársky významných druhoch rastlín a živočíchov sme v súčasnosti svedkami genetickej uniformity. Napríklad na začiatku 70-tych rokov 20. storočia bolo 56 % pestovateľských plôch sóje, 71 % kukurice a 41 % výmery pšenice osiatych 6 odrodami z každej. Podobný príklad pri ovocí a zelenine môžeme nájsť v Amerike. V 19. storočí bolo v USA popisovaných viac než

7000 odrôd jabloní, v 20. storočí ich z tohto počtu nebolo pestovaných 86 %. Pri hruškách sa popisovalo 2638 odrôd a strata v priebehu 20. storočia bola 88 %.

Problémy s homogénnymi odrodami zvyšuje nebezpečenstvo ich zraniteľnosti chorobami a škodcami. História poukazuje na ďalšie problémy ako napr. významné ekonomické straty, napr. kalamitný výskyt plesne zemiakovej v Írsku v roku 1846. Tieto straty prehĺbujú riziká a môžu znižovať produktivitu celého systému (58).

Rozširovanie poľnohospodársky využívaných plôch a zvyšovanie intenzity môže redukovať i diverzitu prírodných alebo prírode blízkych biotopov, napr. trávnych porastov, mokradí a pod. Znižovanie diverzity flóry a fauny má na svedomí tak premena týchto biotopov na poľnohospodársku pôdu, ako aj intenzívne vstupy do agroekosystémov. Cieľom mnohých programov je nie len obmedziť stratu biodiverzity ale ju integrovať do poľnohospodárstva. Táto požiadavka je zakotvená v mnohých medzinárodných dohovoroch, napr. v Dohovore o biologickej rozmanitosti. Pri poľnohospodárskej produkcii ide o uplatňovanie udržateľných poľnohospodárskych systémov, ktoré musia byť založené na agroekologických princípoch a musia chrániť biodiverzitu pre súčasnú ale aj budúcu potravinovú bezpečnosť a pre dôležité ekosystémové funkcie. Súčasťou týchto citlivých prístupov môže byť popri systéme ekologického poľnohospodárstva aj **integrovaná produkcia s uplatnením zásad integrovanej ochrany rastlín**. Táto popri redukcii pesticídnych látok a integrácii biokontroly do systému zahŕňa využitie agrobiodiverzity, napr. pestré osevné postupy, pestovanie rastlín, ktoré sú hostiteľmi predátorov vo vnútri porastu alebo aj na okrajoch polí, využití krycích plodín v sadoch a viniciach a pod (60).

Súčasný výskum dostatočne popisal mnoho pozitívnych funkcií ekologickej infraštruktúry krajiny na samotný agroekosystém aj z pohľadu ďalších záujmov spoločnosti. Stručný prehľad jednotlivých funkcií poloprirodzených prvkov v krajine uvádzame v tabuľke 3.

Tabuľka 3. Funkcie poloprirodzených prvkov – okrajov polí pri vhodne nastavenej poľnohospodárskej praxi

Záujmy	Funkcie
Poľnohospodárske	- určujú okraj poľa, - predstavujú ochranu pre zvieratá, zaisťujú ochranu plodín – zvlášť ako vetrolam, - podporujú ekologickú stabilitu, - redukujú používanie pesticídov (prostredie pre predátorov a parazitoídy, - zvyšujú populáciu opeľovačov, - slúžia ako zdroj ovocia, krmiva a dreva.
Environmentálne	- redukujú vodnú a veternú eróziu, - obmedzujú unášanie agrochemikálií vetrom, - znižujú odnos hnojív a ďalších látok povrchovým odtokom.
Biodiverzita	- predstavujú refúgium alebo koridor pre voľne žijúce organizmy,

	- zvyšujú biodiverzitu a jej ochranu na úrovni farmy.
Sociálne a rekreačné	- udržiavajú a zvyšujú diverzitu krajiny, - majú význam z hľadiska poľovníctva, - udržiavajú krajinný ráz, historické dedičstvo a zvyšujú atraktivitu krajiny pre rekreačné využitie.

Zdroj: upravené podľa (61)

5.1.2. Význam biodiverzity pre poľnohospodárstvo

Biodiverzita má v poľnohospodárstve ťažkú pozíciu, pretože s cieľom zvyšovania výnosov je prostredníctvom aplikácie pesticídov a minerálnych hnojív z porastu plodín cielene vytláčaná (likvidovaná). **Hodnotu biodiverzity** v poľnohospodárstve je veľmi ťažké finančne vyčíslieť. Ved' napríklad, akú hodnotu má kvitnúca rastlina maku? Čo nám ponúkajú kroviny (akú funkciu), ktoré na prvý pohľad iba vrhajú tieň na susediace pole? Prečo by mali byť medzi dvoma poľami zachované trávnaté medze, keď z nich môžu na susedné pole zeleniny migrovať slimáky a buriny? Prečo je v súčasnosti toľko diskusií kvôli tomu, že nad poľnohospodárskymi plochami sa vyskytuje stále menej škovránkov? (62)

Hodnota biodiverzity je pre mnoho poľnohospodárov evidentná až vtedy, keď napríklad eroduje pôda z polí ponechaných bez vegetačného pokryvu. Náklady, ktoré poľnohospodárskemu podniku vzniknú stratou pôdy, je možné finančne vyjadriť. Tiež dôsledky znižujúceho sa počtu včiel, čoho príčinou je okrem iného aj znižujúca sa diverzita kvitnúcich kvetov, dokáže postihnutý ovocinársky podnik vyčíslieť, pretože bude opelených menej ovocných stromov. Je dokonca možné spočítať náklady spôsobené príležitostnou inváziou škodcov, ku ktorej dochádza od momentu, kedy sa scelili polia a odstránili sa stromy a kry. Problematické sú však vyčísliteľné efekty súvisiace s ekologickými kompenzačnými plochami a výskytom užitočných organizmov, alebo inými slovami medzi biodiverzitou a poľnohospodárskou produkciou. Ide o tzv. **funkčnú biodiverzitu** v poľnohospodárskej krajine (63) (tab. 4).

Tabuľka 4. Hodnota biodiverzity pre poľnohospodárstvo

Priama materiálna hodnota	- priame platby za výkony na ochranu biodiverzity, - produkcia liečivých rastlín, horských bylín (likéry, pálenky, čaje), orechy, byliny pre kuchyňu, - ryby a zverina, - med.
Nepriama materiálna hodnota	- ochrana pred eróziou, ochrana podzemných vôd (kvalita, hladina), - bariérový účinok okolo produkčných plôch, - opelenie ovocných stromov, - zvyšovanie populácií užitočných organizmov s podporným účinkom smerujúcim k ochrane rastlín.

Prípadná materiálna hodnota	- potenciálni zákazníci, ktorí majú radosť z biodiverzity a nakupujú v priamo v poľnohospodárskom podniku, - účinok liečivých rastlín pre hospodárske zvieratá (kŕmenie druhovo obohateným senom), - potláčajúci účinok chorôb pôsobením pôdných organizmov.
Prípadná nemateriálna hodnota	- hodnota poznatkov o druhoch, ich vlastnostiach a úlohách v rámci ekosystému, - zlepšenie rekreačnej hodnoty krajiny.
Vnútná nemateriálna hodnota	- estetické aspekty rastlín a živočíchov, - zachovanie tradičných druhov a historickej kultúrnej krajiny.

Zdroj: upravené podľa (63)

5.1.3. Ochrana biodiverzity poľnohospodárskej krajiny

Cieleným zvyšovaním hodnoty okolí produkčných plôch prostredníctvom trvalých a dočasných prírodných plôch sa môžu zlepšovať aj ďalšie ekologické funkcie a procesy v pestovateľskom systéme. Nesmieme zabudnúť na fakt, že **udržateľné poľnohospodárstvo** prispieva nie len k ekonomickej a sociálnej prosperite, ale so svojimi ekologickými aktivitami tiež k zachovaniu agroekosystému, čo má vplyv na spoločnosť ako celok (62).

Okraje polí, pásy krovín a ďalšie biotopy, ktoré sú evidované ako neprodukčné, sú dôležitou súčasťou poľnohospodárskej krajiny a majú ekologický úžitok. Podporujú rôzne spoločenstvá bezstavovcov, poskytujú dôležitý životný priestor a potravu pre vtáky, slúžia ako biokoridory alebo biocentrá, ktoré umožňujú rozširovanie organizmov a tým podporujú väčšiu rozmanitosť rastlín a pod (64).

Cieľom podpory užitočných organizmov je zvýšiť výkony týchto organizmov žijúcich dravým a parazitickým spôsobom. Pomocou hodnotných prírodných plôch, ako sú osievane pásy voľne rastúcich bylín, pásy krovín s druhovo bohatými lúkami, sa zásadne zlepšujú možnosti výživy a prezimovania pre mnoho užitočných živočíchov (65).

Krajinné štruktúry ako životný priestor pre užitočné organizmy

Pásy pre užitočné organizmy sú dočasné prvky v produkčných plochách, ktoré sa skladajú zo skupiny rýchlo rastúcich rastlín, čo napomáha rozvoju zdravých populácií užitočných organizmov. Týmto je možnosť napomáhať zlepšovať účinnosť prirodzených regulačných mechanizmov v poľnohospodárskej produkcii. Zároveň môžu byť posilnené extenzívne produkčné systémy v zmysle ekologického poľnohospodárstva, znížené náklady a naviac prispieva sa k zachovávaniu biodiverzity.

Ekologické kompenzačné plochy majú v nadväznosti na plochy v režime ochrany prírody poskytovať životný priestor živočíchom a rastlinám v poľnohospodárskych oblastiach. Tým je možné podporiť prirodzenú druhovú rozmanitosť, zamedziť stratu ďalších druhov a umožniť

nové rozšírenie ohrozených druhov. Nárast kompenzačných plôch by z tohto dôvodu mal mať pozitívny vplyv na biodiverzitu (66).

Myšlienka využívania časovo obmedzených krajinných prvkov sa stretáva so záujmom. Navyše sú tieto druhovo bohaté prvky spestrujúce krajinu pozitívne vnímané aj turistami.

5.2. Biodiverzita sídiel

5.2.1. Biodiverzita vidieckych sídiel

Biodiverzita vidieckych sídiel úzko súvisí s biodiverzitou poľnohospodárskej krajiny (kapitola 5.1.). Vidiecke sídla sú v porovnaní s mestskými sídlami zvyčajne v užšom kontakte s prírodou, niektoré druhy voľne žijúcich živočíchov či rastlín sú do určitej miery závislé od života na vidieku. V poslednom období je napríklad zaznamenaný rapídny úbytok populácií vrabca domového. Jedným z dôvodov je aj zmena spôsobu vidieckeho života – rapídny pokles chovu hydiny znížil dôležitý zdroj potravy pre vrabca. Pokles chovu hospodárskych zvierat prispel k poklesu počtu populácií lastovičky domovej, ktorá nachádzala dôležitý zdroj potravy v hmyze, ktorý zvyčajne sprevádza takéto chovy. Hoci na Slovensku sme zaznamenali zvýšenie počtu obyvateľov žijúcich na vidieku, spôsob bývania a života na vidieku sa však radikálne zmenil. Plochy pozemkov sú menšie a tým sa stráca priestor pre druhy, ktoré nie sú schopné žiť až v takej tesnej blízkosti človeka, čo v rámci väčšej rozlohy záhrad a sádov to bolo možné. Zároveň sa zmenil zásadne typ vegetácie, poklesol výskyt voľne rastúcich kvitnúcich druhov, ktoré okrem nektáru prinášali aj semená ako potravu pre voľne žijúce semenožravé druhy. Diverzita vidieckych sídiel sa takto zredukovala na menší počet synantropných druhov, ktoré sú schopné prežiť vo veľmi tesnej blízkosti človeka.

Biodiverzita vidieckych sídiel je dôležitou súčasťou tradičného koloritu života na vidieku. Hoci sa v súčasnosti podpora biodiverzity v sídlach orientuje viac na mestské sídla, ochrana biodiverzity vo vidieckych sídlach by mala byť súčasťou rozvojových plánov, nakoľko biodiverzita je jedným z kľúčových ukazovateľov napríklad rekreačného potenciálu územia.

5.2.2. Biodiverzita mestských sídiel

Mnohé ekologické a evolučné procesy sú ovplyvnené urbanizáciou, ale mestá sa rádovo líšia veľkosťou čo do počtu obyvateľov ako aj rozlohy. Urbanizácia je neustále prebiehajúci proces modifikácie životného prostredia človekom a je paradoxne je pre biodiverzitu filtrom aj facilitátorom. Je tu určitá malá skupina druhov, ktorá nachádza životný priestor práve v urbanizovaných miestach (voľne žijúce synantropné druhy), využívajúc rôznorodosť mestskej zelene. Samozrejme je tu skupina druhov, ktoré do mestského prostredia vnáša človek cieľene a stará sa o ne. Veľkosť mesta má rôzny vplyv na biodiverzitu – veľké mestá môžu poskytovať viac rôznych typov a veľkostí zelených plôch, v menších mestách môže byť biodiverzita podporovaná aktívne vplyvom miestnych komunít (67).

V súčasnosti je miera urbanizácie veľmi vysoká pribúda počet obyvateľov žijúcich v mestách a plochy miest sa rozširujú, a to najmä veľkomestá. Kvalita života v mestách sa odvíja od kvality životného prostredia, ktorá v mestách závisí od ekologických funkcií „mestských

ekosystémov“. Jednou z hlavných výziev je zmierniť vplyv klimatickej zmeny (68). O biodiverzitu v mestách sa postupne zvyšoval záujem v kontexte prístupu ekosystémových služieb, v súčasnej dobe sú už pomerne presne definované ekosystémové služby ktoré očakávame od urbánnych ekosystémov. Všeobecne môžeme povedať, že je vysoký dopyt po **ekosystémových službách urbánnych ekosystémov**, špecifikom je, že užívatelia ekosystémov sú koncentrovaní na pomerne malom území (v porovnaní s vidieckym obyvateľstvom), dopyt je kontinuálny a odber okamžitý. Najdôležitejšie ekosystémové služby, ktoré sú poskytované urbánnymi ekosystémami (zelená a modrá infraštruktúra) sú nasledovné:

- regulácia mikroklimy: redukcia efektu tepelných ostrovov, zvýšenie plochy korún stromov o 10% môže znížiť okolitú teplotu až o 3 – 4°C,
- regulácia vody: zachytávanie dažďovej vody znižuje zaťaženie systému odvodu komunálnych vôd a zároveň znižuje riziko lokálnych záplav,
- redukcia znečistenia a vplyv na zdravie: mestská zeleň zvyšuje kvalitu ovzdušia napríklad aj produkciou fytoaktívnych látok, pozitívny vplyv na fyzické zdravie, filtrácia znečistenia, prachu,
- biotop: mestské prostredie môže poskytovať pozoruhodnú rôznorodosť stanovišť a mikrostanovišť, ktoré okrem toho, že môžu podporovať výskyt rôznorodých druhov, prispievajú k vizuálnej pestrosti mesta,
- kultúrne ekosystémové služby: pozitívny vplyv na mentálne zdravie človeka, zvýšenie estetiky prostredia.

Je zrejmé, že to nepôjde bez investícií do **zelenej a modrej infraštruktúry**. V každom prípade je to investícia, ktorá môže priniesť pomerne vysoký ekonomický zisk, tak priamy ako aj nepriamy (69).

Európsky prístup k podpore a ochrane biodiverzity v mestách je smerovaný na podporu a tvorbu zelenej a modrej infraštruktúry ako dôležitých nástrojov adaptácie mestského prostredia a zmenu klímy. **BiodiverCities**, pilotný projekt Európskeho parlamentu, má za cieľ zlepšiť účasť občianskej spoločnosti na rozhodovaní o plánovaní s ohľadom na mestskú biodiverzitu, prírodu v mestách a ich okolí. Projekt má dve hlavné línie práce. Po prvé, zhromažďuje praktické príklady, ako **zapojiť občanov do budovania víziíestskej prírody**, monitorovania a riešení na zlepšenieestskej biodiverzity. Druhou oblasťou práce je **mapovanieestskej biodiverzity a ekosystémových služieb v európskom meradle**. Mestská biodiverzita bola zmapovaná pomocou iNaturalist, globálnej platformy na pozorovanie druhov založenej na občianskej vede. Vo funkčných mestských oblastiach Európy bolo pozorovaných viac ako 25 000 druhov, z ktorých 130 druhov, väčšinou hmyzu, rastlín a vtákov, sa nachádza takmer v každom meste. Modelovanie mestských teplôt ukázalo, že zelená infraštruktúra ochladzuje európske mestá v priemere o 1,6 °C a až o 4 °C (70).

Zväčšovanie miest je vysoko aktuálne. Manažmentestskej biodiverzity by mal v zásade riešiť dve rôzne situácie: zväčšovanie počtu obyvateľov v mestách ako ohrozenie existujúceho pomeru sivej a zelenej infraštruktúry (problém), alebo zväčšovanie plochy mesta ako príležitosť zahrnúť zelenú infraštruktúru do rozvojových plánov nových mestských štvrtí (67).

6. HODNOTENIE STAVU BIODIVERZITY

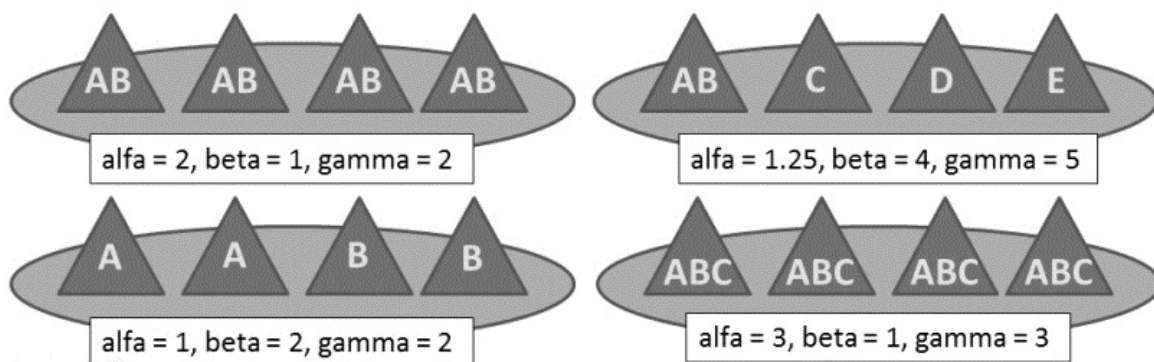
6.1. Meranie hodnôt biodiverzity

Hodnotenie druhovej biodiverzity je zvyčajne založené na počte a zastúpení druhov. Toto meradlo je použiteľné na lokálnej úrovni a používajú sa rôzne indexy (kapitola 1.2.3., tab. 1). Vychádza sa zo všeobecne prijímanej teórie, že vyššia diverzita prispieva k vyššej stabilite spoločenstva. Takéto údaje sa potom požívajú meranie biologickej rozmanitosti v území.

Počet druhov v spoločenstve sa označuje ako druhová bohatosť alebo **alfa diverzita**. Alfa diverzita sa používa na porovnávanie počtu druhov v rôznych zemepisných šírkach alebo v spoločenstvách medzi sebou (obr. 23).

Termín **beta diverzita** ukazuje, nakoľko sa druhové zloženie mení vplyvom gradientu prostredia. Beta diverzita je napríklad vysoká, keď sa druhové zloženie spoločenstva machov zásadne líši medzi dvoma vrcholmi horského hrebeňa, ale je nízka, ak sa väčšina druhov vyskytuje na celom hrebene (obr. 23).

Gama diverzita sa vzťahuje v väčším zemepisným mierkam, a zodpovedá počtu druhov na veľkom území či kontinente (2) (obr. 23).



Obrázok 23: Ilustrácia rozdielov alfa, beta a gama diverzity. Písmená označujú jeden druh, trojuholníky konkrétne stanovište a elipsa geografické územie. (2). Na základe týchto indexov môžeme navzájom porovnávať územia, napríklad dve pohoria v rámci krajiny (napr. Slovenska).

6.2. Indikátory stavu a zmien biodiverzity

Indikátory je možné vnímať ako informačné nástroje, ktoré sumarizujú informácie o biodiverzite. Takéto ukazovatele vypovedajú o stave prírody s priamou väzbou na rozhodovanie verejných činiteľov, súkromných subjektov či mimovládnych organizácií. Ochrana prírody býva často označovaná ako „krízová disciplína“, pretože pri rozhodovaní nie je možné čakať na úplnú vedeckú informáciu a strata strata genetickej či druhovej rozmanitosti môže byť nevratná, ale prinajmenšom veľmi nákladná. Hlavným zmyslom indikátorov je ukázať stav ale hlavne vývoj záujmového systému – slúži hlavne na sledovanie trendu a na redukciu množstva dát do zmysluplného vzorca s vysokou informačnou hodnotou. Indikátory sú založené na vedeckých modeloch, mali by prezentovať relevantné informácie ale pritom nestrácať podstatné detaily (37).

Indikátory majú široké pole pôsobnosti, môžu byť využívané pri:

- rozhodovaní a určovaní priorít,
- porovnávaní podmienok životného prostredia medzi rôznymi oblasťami,
- sledovaní stupňa dosiahnutia stanovených cieľov,
- informovanie verejnosti.

Indikátory by okrem toho mali spĺňať nasledovné hľadiská kvality:

- relevantnosť – poskytne indikátor odpoveď na otázku?
- presnosť – jasný a dobre dokladovaný spôsob stanovenia (výpočtu) indikátora,
- porovnateľnosť – presne vymedzený tak, aby bolo možné uskutočniť porovnanie,
- zhoda – korelácia medzi základnými údajmi a indikátorom,
- reaktivita – citlivosť na zmenu,
- kontinuita – indikátory musia byť pravidelne aktualizované – spôsob aktualizácie,
- dostupnosť údajov – uskutočniteľnosť vzhľadom na technické a finančné možnosti zberu potrebných údajov .

Praktická aplikácia indikátorov biodiverzity je stále v rozvoji. Obvykle sú pre biodiverzitu uvádzané údaje o podiele ohrozených druhov z celkového počtu danej skupiny, alebo o vývoji chránených území. Spoľahlivosť a výstižnosť takýchto „jednoduchých“ indikátorov pre zhodnotenie reálnych trendov biodiverzity je však obmedzená. Zložitejšie prístupy v meraní zmien a trendov biodiverzity zvyčajne narážajú na dva hlavné problémy: nedostatok údajov a náročnosť ich zberu. Nedostatok porovnateľných údajov, a to najmä tých dlhodobých (desiatky rokov) je hlavnou prekážkou rýchleho rozvoja indikátorov biodiverzity. Rozvoj informačných technológií je samozrejme prínosom, nové metódy spracovania dát umožňujú harmonizáciu údajov a ich spracovanie na úroveň požadovanú na relevantné porovnanie. Problematické ostáva hodnotenie zmien a trendov na globálnej úrovni.

Indikátory a bioindikátory. Zostavenie indikátorov biodiverzity je závislé od toho, ako je biodiverzita meraná. Cieľom indikátorov je zmysluplne redukovat' počet vstupných premenných a predložiť zrozumiteľnú správu o záujmovej téme.

Jedným z prístupov je založený na indexoch diverzity (Shannonov, Simpsonov), indexoch hodnotiacich stav populácie. Indexy diverzity nemajú dostatočnú výpovednú hodnotu pre potreby hodnotenia biodiverzity, preto sa dopĺňajú ďalšími informáciami (o biomase, funkčnej príslušnosti, taxonomickej príslušnosti). V každom prípade je inventarizácia biodiverzity (informácia o všetkých druhoch, vrátane mikroorganizmov) takmer neuskutočniteľný proces. Preto pre tieto účely sa zvyknú používať tzv. **zástupné druhy**, ktorých výskyt predpovedá miesta s vysokou koncentráciou biodiverzity, či miesta s určitými podmienkami prostredia. Takéto druhy sa nazývajú aj bioindikátory, hoci význam slova bioindikátor je širší. Bioindikátor môže poukazovať celkovo na zmeny jedného alebo viacerých faktorov prostredia, vrátane zmien biodiverzity. Preto je použitie slovného spojenia zástupný druh pre potreby indikácie stavu a zmien biodiverzity presnejší.

Evolučne založené indikátory. Evolučná perspektíva je pre ochranu prírody rozhodujúca a zohľadňovanie evolučných procesov pre ochranárske priority má čím ďalej väčší význam.

Najvhodnejší potenciálny indikátor by teda bol založený na evolučných procesoch vzniku a zániku druhov. Jeden snavrhovaných indexov, ***Index evolučného potenciálu***, je založený na predpoklade, že pre prežívanie druhu je rozhodujúca rýchlosť diverzifikácie skupiny D a doba existencie P danej skupiny od objavenia sa vo fosílnych záznamoch ($E_v = D + P$). Index diverzifikácie odhaduje počet nových druhov produkovaných za jednotku času (vychádza z aktuálneho počtu druhov a odhadovaného počtu vyhynutých druhov). Doba trvania druhu sa potom odhadne podľa frekvencie možných katastrofických udalostí. Výpočet sa samozrejme opiera o dostatok fosílnych záznamov, ktoré nie sú dostatočné pre všetky fylogenetické skupiny. ***Index taxonomickej rozdielnosti*** meria priemernú taxonomickú vzdialenosť medzi dvomi organizmami náhodne vybranými zo vzorky. Umožňuje ľahšie porovnávanie medzi oblasťami či regiónmi.

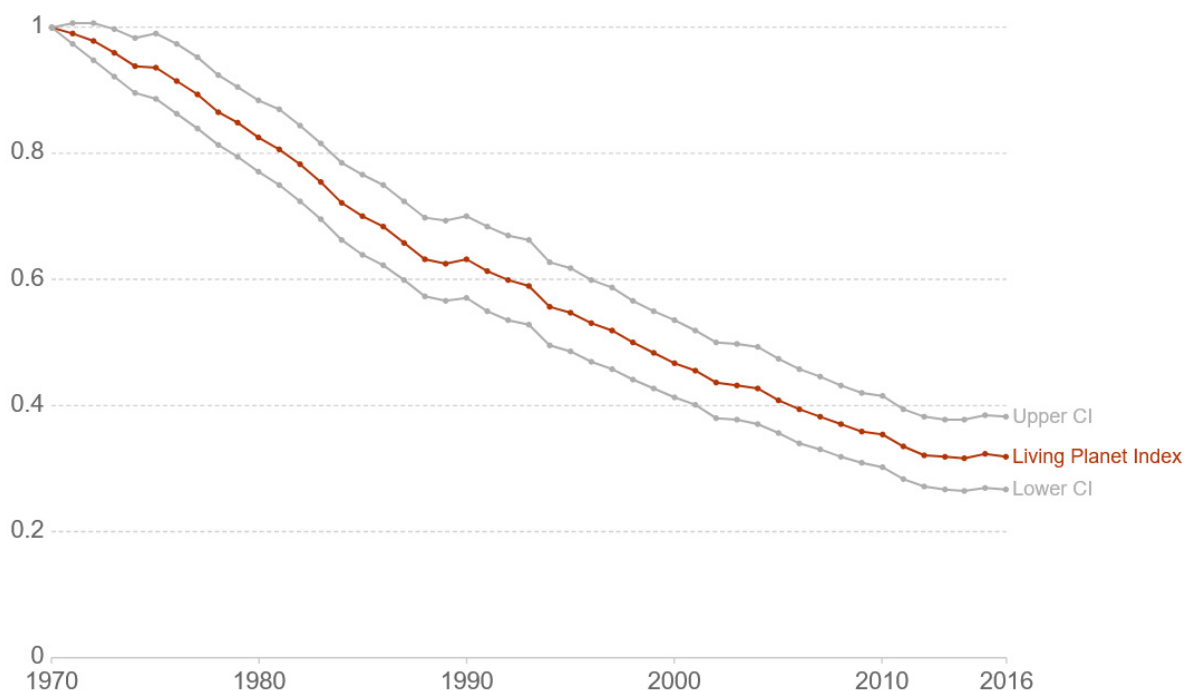
Nie je možné čakať na dobu, kedy bude informácia o biodiverzite kompletná, preto nástroje na hodnotenie rizika vyhynutia druhov sú v ochrane prírody a biodiverzity veľmi užitočné. Takýmto nástrojom sú kritériá ohrozenosti podľa IUCN (kapitola 4.2.1.). ***Indexy červených zoznamov*** informujú o miere ohrozenosti v rámci danej skupiny druhov, uvádza sa ako percento ohrozených druhov zo všetkých druhov v rámci skupiny. Pravidelne sa vyhodnocujú indexy červených zoznamov pre obojživelníky, vtáky, cicavce a ďalšie skupiny. Tieto sú potom podkladom pre hodnotenie ich globálneho trendu.

Agregované a multimetrické indikátory biodiverzity. Pre hodnotenie zmien biodiverzity nie sú dôležité len zmeny celkovej druhovej bohatosti. Dôležitým aspektom pre hodnotenie je, že všetky súčasti ekosystému sú „na svojom mieste“. Tento predpoklad viedol k rozvoju ***ekologickej integrity***, ktoré predstavuje potenciálny stav biosféry bez vplyvu človeka. Podstatou indexu je vyhodnotiť mieru zachovalosti ekosystémov. Dva príklady, *index biologickej integrity* (používaný pre vodné ekosystémy), alebo *index prírodného kapitálu* (používaný skôr pre suchozemské ekosystémy) sú založené na skórovaní, kde sa podľa stupnice hodnotí miera priblíženia k prírodnosti. Oba sú to multimetrické indexy, po zhodnotení jednotlivých parametrov sa ich hodnoty agregujú do výsledného indexu.

Indikátory zmien a udržateľného využívania biodiverzity. V rámci Dohovoru o biologickej diverzite sa pozornosť sústreďuje na hodnotenie stavu a rýchlosti zmeny biodiverzity na globálnej úrovni, vyvíjané indexy sú smerované na to, aby jednoznačne prezentovali trendy. Základná otázka je, či sa biodiverzita v danom čase darí lepšie alebo horšie. Ak by index ukázal, že biodiverzita sa mení ku horšiemu, bol by to impulz k prehodnoteniu zabehnutých postupov jej ochrany. ***Index živej planéty*** je miera biodiverzity založená na trendoch vývoja viac ako 3 600 populácií 1 300 druhov stavovcov po celom svete (suchozemských, sladkovodných aj morských druhov) (obr. 24) (37).

Potrebný je ďalší rozvoj indikátorov biodiverzity, pričom je zjavné, že bez medzinárodnej spolupráce je proces nemožný. Biodiversity Indicators Partnership (BIP) spája množstvo medzinárodných organizácií pracujúcich na vývoji indikátorov s cieľom poskytnúť celosvetovej komunite najlepšie dostupné informácie o trendoch v oblasti biodiverzity. Partnerstvo bolo pôvodne založené na pomoc pri monitorovaní pokroku pri plnení cieľa Dohovoru o biologickej diverzite (CBD) z roku 2010 v oblasti biodiverzity. Od svojho

založenia v roku 2006 si však BIP vybudovalo silnú identitu nielen v rámci CBD, ale aj s inými mnohostrannými environmentálnymi dohodami (MEA), národnými a regionálnymi vládami a inými sektormi. V dôsledku toho bude partnerstvo pokračovať prostredníctvom medzinárodnej spolupráce a spolupráce s cieľom poskytovať informácie o indikátoroch biodiverzity a trendy do budúcnosti (71).



Source: World Wildlife Fund (WWF) and Zoological Society of London

CC

Obrázok 24: Index živej planéty je vypočítaný ako geometrický priemer zmeny jednotlivých sledovaných populácií druhov suchozemských sladkovodných a morských stavovcov. Hodnota indexu neustále klesá od roku 1970. Sivou farbou sú znázornené horná a dolná hranica pravdepodobnosti (95 %) (72).

7. MANAŽMENT OCHRANY BIODIVERZITY

7.1. Ochrana biodiverzity na globálnej úrovni

7.1.1. Dohovor o biologickej diverzite

Hlavný impulz na prípravu medzinárodného dokumentu o problematike biodiverzity vyšiel zo Svetovej únie ochrany prírody (IUCN). Pripravila štúdiu zameranú na ochranu biologickej diverzity in-situ, pojednávajúcu zároveň o právach krajín, ktoré poskytujú biologické zdroje. Tieto by mali mať zabezpečený rovnocenný podiel na prínosoch, ktoré sú získavané z ich využívania. Štúdia bola predložená na posúdenie Riadiacej rade Programu OSN pre životné prostredie (UNEP - United Nations Environment Program), ktorá na jej základe na zasadnutí v roku 1987 oficiálne uznala potrebu medzinárodne záväzného dohovoru a prevzala zodpovednosť za jeho prípravu.

Dňa 22. mája 1992 bol v Nairobi prijatý text Dohovoru o biologickej diverzite. Dohovor bol otvorený na podpis na Konferencii OSN o životnom prostredí a rozvoji UNCED 1992 v Rio de Janeiro a nadobudol platnosť 29. decembra 1993.

Prijatím Dohovoru na konferencii OSN ako dokumentu medzinárodného práva sa dovŕšil proces vytvorenia konvencie, ktorá vytvára právne zastrešenie obdobným dohovorom orientovaným na ochranu prírody vcelku, ochranu voľne žijúcich druhov rastlín a živočíchov a ochranu prírodných zdrojov. Dohovor však žiadnym ustanovením neruší tieto dohovory, ani sa s nimi neprekrýva, ani nevyjadruje nadradenosť. Svojím významom a postavením však zastrešuje mnohé problémové okruhy a vyjadruje k nim nový prístup najmä z hľadiska ich globálneho - celosvetového významu. Súčasne dopĺňa tie problémové okruhy, ktoré sú mimoriadne citlivé a doteraz neriešené z hľadiska medzinárodného práva (a častokrát nie sú riešené ani na národnej úrovni). Z týchto dôvodov sa Dohovor chápe ako vrcholový dokument a jeho jednotlivé vecné a právne ciele vyplňajú "voľný" priestor v starších konvenciách. Ich riešením umožňujú v plnom rozsahu uskutočniť ich pôvodný zámer.

Dohovor pokrýva široký rozsah problémov, je však možné rozlíšiť jeho tri **hlavné ciele** tak, ako sú definované v jeho prvom článku:

1. ochrana biologickej diverzity,
2. trvalo udržateľné využívanie jej zložiek,
3. spravodlivé a rovnocenné rozdeľovanie prínosov z využívania genetických zdrojov vrátane primeraného prístupu ku genetickým zdrojom, vhodný prevod dôležitých technológií a zohľadňovanie všetkých práv na tieto zdroje a technológie s primeraným financovaním.

Dohovor je založený **na princípe**, že každý štát má právo využívať svoje vlastné biologické zdroje, pričom nesmie spôsobovať škody na životnom prostredí iných štátov. Dohovor stanovuje tiež rámcové pravidlá (finančný mechanizmus) pre poskytovanie finančných zdrojov rozvojovým krajinám na pokrytie aspoň časti nákladov potrebných na plnenie záväzkov vyplývajúcich z Dohovoru. Práve v rozvojových krajinách je totiž najväčšia rozmanitosť živej prírody a súčasne najväčší nedostatok financií na jej ochranu.

Význam a výnimočnosť Dohovoru nespočíva len v jeho rozsahu a komplexnosti. Obhaja tiež potenciálne (doposiaľ nepoznané a nevyužívané) hodnoty biologickej diverzity, ktoré sú zdrojom možného budúceho blahobytu a ďalšieho rozvoja ľudstva. Nezanedbateľné je jeho posolstvo človeku o nevyhnutnosti ochrany prírody a biologických zdrojov z etických dôvodov, z úcty ku všetkým formám života a zodpovednosti voči nasledujúcim generáciám.

7.1.2. Globálne správy o stave biodiverzity

Správa o stave planéty 2020, ktorú vydal Svetový fond na ochranu prírody (WWF), odhaľuje v priemere až dvojtretinový pokles populácií voľne žijúcich živočíchov od roku 1970. Vymierajú pre drancovanie ich prirodzeného prostredia a už aj v dôsledku zmeny klímy. Dôvody, prečo strácame biodiverzitu, sú odlesňovanie, intenzívne poľnohospodárstvo, obchod s voľne žijúcimi zvieratami. Populácie rýb, vtákov, obojživelníkov, plazov a cicavcov poklesli na svete od roku 1970 v priemere až o 68 %. Údaj (tzv. Living Planet Index) stanovila správa s využitím údajov o 4 392 druhoch živočíchov a 20 811 monitorovaných populáciách v rôznych častiach sveta. Index odráža priemernú zmenu veľkosti populácií za obdobie rokov 1970 až 2016. Najväčší úbytok zaznamenali populácie živočíchov v Latinskej Amerike a Karibiku (94 %) a v Afrike (65 %). Z hľadiska ekosystémov sú to populácie sladkovodných živočíchov (84 %). Rôznorodosť ekosystémov, rastlín a živočíchov ohrozuje najmä to, ako človek mení pôvodné prírodné prostredie vrátane lesov na poľnohospodársku krajinu. Do popredia sa však dostáva klimatická zmena, ktorá by sa mohla v najbližších desaťročiach stať jednou z hlavných príčin straty biodiverzity. Až pätine živočíchov hrozí v tomto storočí vyhynutie v dôsledku zmeny klímy. Najrýchlejšie ubúda biodiverzita v prípade sladkovodných ekosystémov (84 %). Príčinou je nadmerný lov rýb a znečistenie, no opäť najmä strata prirodzeného prostredia. Len od roku 1970 sme stratili 35 % prírodných mokradí, pričom miznú zo sveta rýchlejšie ako prírodné lesy a pralesy. A významne sa zmenili rieky a riečna krajina – len tretina z 242 najdlhších riek sveta (s dĺžkou viac ako 1 000 km) zostáva bez zásahov človeka a tečie ešte slobodne. Sú to rieky v odľahlých oblastiach, najmä v Arktíde a v povodí Konga a Amazónie. Väčšinu riek sme zmenili výstavbou priehrad, malých vodných elektrární a ďalších bariér, napriamovaním toku, úpravou brehov a odvodňovaním riečnej nivy (73).

7.2. Ochrana biodiverzity v Európe

7.2.1. Európska stratégia ochrany biodiverzity

Stratégia v oblasti biodiverzity do roku 2030 je komplexným, systematickým a ambicióznym dlhodobým plánom na ochranu prírody a zvrátenie degradácie ekosystémov. Zásadne podopiera Európsku zelenú dohodu i vedúce medzinárodné postavenie EÚ vo sfére celosvetových verejných statkov a cieľov udržateľného rozvoja. Stratégia v záujme nasmerovania európskej biodiverzity k obnove do roku 2030 stanovuje nové možnosti účinnejšieho vykonávania existujúcej legislatívy, nové záväzky, opatrenia, cieľové hodnoty a riadiace mechanizmy.

Stratégia stojí na dvoch hlavných pilieroch:

- zvýšenej starostlivosti o vzácne chránené územia,
- pláne EÚ pre obnovu prírody.

pričom za jeden z kľúčových činiteľov postupujúceho úbytku biologickej rozmanitosti stratégia označuje poľnohospodárstvo.

Smernica vyzdvihuje celospoločenský význam biodiverzity v riešení súčasných problémov európskej spoločnosti a to najmä v oblastiach:

- potravinovej bezpečnosti,
- zmeny klímy,
- šírenia chorôb,
- podpory ekonomických úžitkov z biodiverzity.

V oblasti ochrany a obnovy prírody EÚ podporuje význam chránených území pre ochranu biodiverzity a v tomto duchu odporúča chrániť v EÚ aspoň 30 % pevniny a 30 % morí, pričom stanovuje hodnotu 10% pre prísne chránené územia. Upozorňuje na naliehavosť tvorby **ekologických koridorov** v rámci transeurópskej siete prírody.

Kľúčové záväzky EÚ do roku 2030:

Ochrana prírody: kľúčové záväzky do roku 2030

- zákonom chrániť minimálne 30 % pevninských a 30 % morských oblastí v EÚ a integrovať ekologické koridory v rámci skutočnej transeurópskej siete prírody,
- prísne chrániť aspoň tretinu chránených území EÚ vrátane všetkých zostávajúcich klimaxových lesov a pralesov v EÚ,
- Účinne spravovať všetky chránené územia s definovaním jasných cieľov a opatrení v oblasti ochrany a náležite ich monitorovať.

Plán EÚ na obnovu prírody: kľúčové záväzky do roku 2030

- po posúdení vplyvu sa majú v roku 2021 navrhnuť právne záväzné ciele EÚ v oblasti obnovy prírody. Do roku 2030 budú obnovené významné oblasti degradovaných ekosystémov a ekosystémov bohatých na uhlík, v prípade biotopov a rastlinných a živočíšnych druhov sa nebude prejavovať žiadne zhoršenie trendov alebo stavu ochrany a aspoň 30 % z nich dosiahne priaznivý stav ochrany alebo preukáže pozitívny trend,
- zvráti sa trend úbytku opel'ovačov,
- používanie chemických pesticídov a ich riziko sa zníži o 50 % a používanie nebezpečnejších pesticídov sa zníži o 50 %,
- aspoň 10 % poľnohospodárskej plochy bude mať krajinné prvky s vysokým stupňom diverzity,
- aspoň 25 % poľnohospodárskej pôdy sa bude obhospodarovat' v súlade so zásadami ekologického poľnohospodárstva a dôjde k výraznému rozmachu využívania agroekologických postupov,

- v EÚ budú pri plnom rešpektovaní ekologických zásad vysadené aspoň tri miliardy stromov,
- dosiahne sa výrazný pokrok pri sanácii kontaminovanej pôdy,
- obnoví sa najmenej 25 000 km voľne tečúcich riek,
- počet druhov ohrozených inváznymi nepôvodnými druhmi, ktoré sú uvedené v červenom zozname, sa zníži o 50 %.
- únik živín z hnojív sa zníži o 50 %, vďaka čomu sa používanie hnojív zníži aspoň o 20 %,
- mestá s počtom obyvateľov 20 000 a viac budú mať ambiciózny plán mestského rozvoja zelených oblastí,
- v citlivých priestoroch, ako sú napríklad mestské zelené oblasti EÚ, sa prestanú používať chemické pesticídy,
- na dosiahnutie dobrého environmentálneho stavu je potrebné riešiť negatívne vplyvy na citlivé druhy a biotopy vrátane morského dna spôsobené rybolovnými a ťažobnými činnosťami,
- vedľajšie úlovky sa eliminujú alebo znížia na úroveň, ktorá umožňuje obnovu a ochranu druhov.

Ochrana a obnova biodiverzity sú jediným spôsobom, ako zachovať kvalitu a kontinuitu ľudského života na Zemi. Závazky navrhnuté v tejto stratégii vytvárajú podmienky pre ambiciózne a potrebné zmeny, teda zmeny, ktoré zabezpečia blahobyt a ekonomickú prosperitu súčasných a budúcich generácií, a to v zdravom prostredí. Pri plnení týchto záväzkov sa zohľadnia najrôznejšie výzvy v jednotlivých odvetviach, regiónoch a členských štátoch, uzná sa potreba zabezpečiť sociálnu spravodlivosť, férovosť a inkluzívnosť v súlade s Európskym pilierom sociálnych práv a bude sa vyžadovať zmysel pre zodpovednosť a značné spoločné úsilie EÚ, členských štátov, zainteresovaných strán a občanov (74).

7.3. Ochrana biodiverzity na národnej úrovni

7.3.1. Národná stratégia ochrany biodiverzity

Na Európsku stratégiu nadväzuje Aktualizovaná národná stratégia ochrany biodiverzity na Slovensku do roku 2020, ktorá **dopĺňa a aktualizuje Národnú stratégiu ochrany biodiverzity na Slovensku** a schválená bola v roku 20014. bola Dôvodom jej aktualizácie sú závery z desiatej Konferencie zmluvných strán Dohovoru OSN o biologickej diverzite. Okrem celoštátneho dosahu má význam aj z hľadiska nadnárodného a globálneho dosahu. Procesom aktualizácie stratégie ochrany biodiverzity sa plnia medzinárodné záväzky SR vyplývajúce najmä z Dohovoru OSN o biologickej diverzite, ako i záväzkov, ktoré prijala EÚ ako reflexiu na globálne ciele, opatrenia a záväzky plnenia Dohovoru OSN o biologickej diverzite a prijaté rozhodnutia jeho orgánov, najmä z Konferencií zmluvných strán Dohovoru o biologickej diverzite, vrátane poslednej konanej v októbri 2010 v meste Nagoya v Japonsku.

Oproti pôvodnej stratégii je rozšírená o oblasti, ako sú zelená infraštruktúra, ekosystémové služby či invázne druhy, reflektuje politiky ochrany biodiverzity na úrovni EÚ a vo zvýšenej

miere sa venuje zaradeniu ochrany biodiverzity a starostlivosti o chránené územia medzi priority pri plánovaní nástrojov financovania z európskych fondov.

Jej cieľom je vytvoriť politický rámec pre zastavenie trendu straty biodiverzity a urýchliť prechod SR ako členskej krajiny EÚ na „zelenú“ ekonomiku, ktorá dokáže účinnejšie využívať prírodné genetické zdroje v zmysle Stratégie Európa 2020. V súlade s cieľom ochrany biodiverzity na úrovni EÚ je navrhnutý kľúčový cieľ pre SR do roku 2020: Zastaviť stratu biodiverzity a degradáciu ekosystémov a ich služieb v SR do roku 2020, zabezpečiť obnovu biodiverzity a ekosystémov vo vhodnom rozsahu a zvýšiť náš príspevok k zamedzeniu straty biodiverzity v celosvetovom meradle.

Pre dosiahnutie kľúčového cieľa je navrhnutých **9 čiastkových cieľov a 34 opatrení**. Každý z navrhovaných cieľov sa zameriava na konkrétnu oblasť ochrany biodiverzity a ich splnenie je potrebné zabezpečiť do roku 2020 (box 2):

Box 2: 9 čiastkových cieľov Aktualizovanej národnej stratégie ochrany biodiverzity na Slovensku (75)

- **Oblasť A Ochrana prírody**
 - Cieľ A.1 Zastaviť zhoršovanie stavu všetkých druhov a biotopov, najmä tých, na ktoré sa vzťahujú právne predpisy EÚ a dosiahnuť výrazné a merateľné zlepšenie ich stavu
 - Cieľ A.2 Zabezpečiť informovanosť laickej a odbornej verejnosti o význame biodiverzity a krokoch na jej ochranu a trvalo udržateľné využívanie.
- **Oblasť B Zachovanie a posilnenie ekosystémov a ich služieb**
 - Cieľ B.3 Do roku 2020 zaistiť zachovanie a posilnenie ekosystémov a ich služieb, a to prostredníctvom zriadenia zelenej infraštruktúry a obnovy najmenej 15 % zdegradovaných ekosystémov
- **Oblasť C Ochrana biodiverzity v štátnej politike poľnohospodárstva, lesného hospodárstva a rybného hospodárstva**
 - Cieľ C.4 Do roku 2020 realizovať opatrenia Spoločnej poľnohospodárskej politiky priaznivé pre biodiverzitu na všetkých poľnohospodársky využívaných plochách tak, aby sa merateľne zlepšil stav ochrany druhov a biotopov
 - Cieľ C.5 Zabezpečiť v rámci realizácie programov starostlivosti o lesy merateľné zlepšenie stavu ochrany druhov a biotopov, ktoré sú závislé od vhodného lesného prostredia alebo na ktoré má lesné hospodárstvo zásadný vplyv a zabezpečiť merateľné zlepšenie v oblasti poskytovania ekosystémových služieb v súlade s udržateľným obhospodarovaním lesov v porovnaní s referenčným scenárom EÚ (2010)
 - Cieľ C.6 Zabezpečiť priaznivý stav ochrany vodných a na vodu viazaných biotopov a druhov v súlade s cieľom dosiahnuť dobrý environmentálny stav vodných ekosystémov do roku 2020, pričom v oblasti rozvoja a regulácie akvakultúry je potrebné zabezpečiť takú formu využívania vôd, ktorá nebude mať nepriaznivý vplyv na vodné druhy, biotopy a ekosystémy
- **Oblasť D Boj proti rozširovaniu inváznych druhov**
 - Cieľ D.7 Zabezpečiť, aby sa zmiernil negatívny vplyv inváznych druhov na biodiverzitu a ekosystémy na Slovensku do roku 2020
- **Oblasť E. Zmiernenie tlaku na biodiverzitu a racionálne využívanie genetických zdrojov**

- Cieľ E.8 Znižovať intenzitu pôsobenia negatívnych faktorov na biodiverzitu, dobudovať pre tento účel účinný právny rámec a nástroje na kontrolu jeho dodržiavania a zabezpečiť spravodlivé a rovnocenné spoločné využívanie prínosov vyplývajúcich z používania genetických zdrojov
- **Oblasť F Zlepšenie súčinnosti environmentálnych a sektorových politík pre opatrenia zamerané na zníženie ekologickej stopy v zmysle medzinárodnej spolupráce a podpora výchovy, vzdelávania a výskumu v tejto oblasti**
 - Cieľ F.9 Zaangažovať široké spektrum zainteresovaných strán a oživiť alebo nadviazať partnerstvá pre podporu implementácie národnej stratégie, podporiť výchovu, vzdelávanie, výskum a participáciu

Ministerstvo životného prostredia SR a Štátna ochrana prírody SR pripravili strategický dokument „Konceptia ochrany prírody a krajiny do roku 2030“. Konceptia popisuje víziu a ciele starostlivosti o prírodu v prírodných, poloprírodných i urbánných oblastiach a stanovuje rámec pre činnosti štátnych orgánov a inštitúcií, samospráv, súkromných vlastníkov pozemkov v chránených územiach a mimovládnych aktérov pri ochrane a manažmente prírody a krajiny.

Vízia koncepcie ochrany prírody a krajiny do roku 2030

Príroda a krajina Slovenska je zdravá a odolná voči hrozbám a je cenená a chránená pre svoje vnútorné hodnoty, ako aj pre skutočnosť, že podstatne prispieva k udržiavaniu a zlepšovaniu nášho zdravia, životnej úrovne, pohody, prosperity a kvality života

Stanovená vízia Konceptie je rozpracovaná do 4 dlhodobých cieľov a tie do operatívnych cieľov a jednotlivých opatrení, navrhnutých na dosiahnutie stanovených cieľov. Dlhodobé ciele sú nasledovné:

- **Dlhodobý cieľ 1:** Zlepšiť efektívnosť ochrany a manažmentu chránených území
- **Dlhodobý cieľ 2:** Zamedziť zhoršovaniu stavu druhov a biotopov a do roku 2030 obnoviť minimálne 15 % degradovaných ekosystémov
- **Dlhodobý cieľ 3:** Vytvoriť právne, inštitucionálne a manažmentové podmienky pre ochranu krajiny, zabezpečenie stability a konektivity v krajine, odolnosť prírodného prostredia na zmenu klímy a udržateľné využívanie prírodných zdrojov
- **Dlhodobý cieľ 4:** Zlepšiť efektívnosť ochrany prírody a krajiny podporou výskumu, výchovy, vzdelávania, osvetu, komunikácie a skvalitnenia systému získavania a poskytovania údajov v oblasti ochrany prírody, biodiverzity a krajiny a zabezpečiť podporu aktívneho zapájania relevantných skupín do ochrany a manažmentu chránených území (76)

8. VÝZNAM BIODIVERZITY

Ochrana biodiverzity nie je samoúčelná. Biodiverzita je nositeľom životodarných procesov na všetkých úrovniach organizácie života. Musíme si však priznať pravdu, že doteraz používané nástroje na zabránenie straty biodiverzity, neboli úspešné. Červené čísla v globálnych správach sa zvyšujú. Jedným z dôvodov je, že nevieme dostatočne **ocenit' prínos biodiverzity**. Jednou a aktivít ako zvýšiť povedomie významu biodiverzity bolo Miléniové hodnotenie ekosystémov.

Miléniové hodnotenie ekosystémov je doteraz najrozsiahlejším hodnotením zmien ekosystémov ale najmä posúdenie vplyvu týchto zmien na kvalitu života človeka (*human well-being*). Hoci toto hodnotenie bolo založené na koncepte **ekosystémových služieb**, v biodiverzita bola jedným kľúčovým aspektom ako nositeľ úžitkov pre človeka (28).

Ekosystémy poskytujú človeku množstvo benefitov, úžitkov, ale len za niektoré si priamo platí. Benefity vplývajú na kvalitu života človeka priamo aj nepriamo, kategorizácia ekosystémových služieb zvyčajne zahŕňa tieto základné kategórie: produkčné, regulačné a kultúrne. **Produkčné ekosystémové služby** už z názvu napovedajú, že sa jedná o úžitky, ktoré človek nejakým spôsobom spotrebuje (potrava, energia či iné zdroje). **Regulačné ekosystémové služby** zabezpečujú najmä kvalitu životného prostredia a ich úžitok je väčšinou nepriamy. **Kultúrne ekosystémové služby** sú potrebné pre mentálne zdravie človeka. Za každou touto kategóriou stoja druhy, mnohé z nich plnia nezastupiteľné miesto, príkladom je globálny pokles biodiverzity opel'ovačov, čo má priamy vplyv na globálnu potravinovú bezpečnosť (28).

Oblasť problematiky ekosystémových služieb je v súčasnosti rýchlo sa vyvíjajúcim prúdom, ktorý sa aplikuje vo všetkých oblastiach života spoločnosti, vrátane oblasti ochrany biodiverzity. Bude mať tento prístup pozitívny vplyv na spomalenie strát biodiverzity? Pozitívnym stimulom by mohlo byť jasnejšie vyjadrenie hodnoty biodiverzity, vrátane tej ekonomickej. Dnes už máme množstvo štúdií a príkladov, že investícia do ochrany biodiverzity prináša niekoľkonásobne vyššie zisky (77).

9. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

1. Eliáš, P. *Ekológia*. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2003. ISBN:80-8069-271-8.
2. Primack, R.B, Kindlmann, P. a Jersáková, J. *Biologické princípy ochrany prírody*. Praha : Portál, s.r.o., 2001. ISBN:80-7178-552-0.
3. Begon, M., Townsend, C.R. a Harper, J.L. *Ecology: from individuals to Ecosystems*. s.l. : Blackwell Publishing, 2006. ISBN: 978-1-405-11117-1.
4. Chapman, J.L a Reiss, M.A. *Ecology: principles and applications*. Cambridge : Cambridge University Press, 1999. ISBN:0-521-588802-2.
5. Begon, M., Harper, J.L. a Townsend, C.R. *Ekologie: jedinci, populace a společenstva*. [prekl.] B Grygová a B. (z anglického originálu *Ecology: individuals, populations and communities*, ISBN: 0-86542-111-0) Koberleová. Olomouc : Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci, 1997. ISBN: 80-7067-695-7.
6. Loreau, M. *From populations to Ecosystems. Theoretical foundations for a new ecological synthesis*. s.l. : Princeton University Press, 2010. ISBN: 978-0-691-12269-4.
7. Miller, G.T. a Spoolman, S.E. *Essentials of Ecology, 5e*. Belmont : Brooks/Cole, Cengage Learning, 2010. ISBN-13: 978-0-495-55795-1.
8. Begon, M., Mortimer, M. a Thompson, D.J. *Population ecology. A unified study of animals and plants*. s.l. : Wiley-Blackwell, 2009. 256 s. ISBN: 978-1-444-31375-8.
9. Chapin III, S.F., Matson, P.A. a Mooney, H.A. *Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology*. s.l. : Springer, 2002. ISBN: 0-387-95439-2.
10. Plesnik, J., Hosek, M. a Condé, S. *A concept of a degraded ecosystem in theory and practice - a review*. Paris : ETC/BD, 2011.
11. Forman, R.T. a Godron, M. *Krajinná ekologie*. Praha : Academia, 1993.
12. Keith, D., a iní. *IUCN Global Ecosystem Typology 2.0. Descriptive profiles for biomes and ecosystem*. Gland, Switzerland : IUCN, 2020. ISBN:978-2-8317-2077-7.
13. Mucina, L. Biome: evolution of a crucial ecological and biogeographical concept. *New Phytologist*. 2019, 222, s. 97-114.
14. Barabas, D. a Labunová, A. *Vybrané kapitoly z biogeografie pre geografov*. s.l. : Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2009. ISBN: 978-80-7097-761-3.
15. Oznámenie Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č.34/1996 Z.z. *Dohovor o biologickej diverzite*. 1992.
16. Tagu, D. a Huynh, J-R. ANR SexAphid. Changing of reproductive mode, a balanced affair between genetics and environment . *Institute for Genetics, Environment and Plant Protection*. [Online] [Dátum: 4. november 2021.] https://www6.rennes.inrae.fr/igepp_eng/Research-teams/Ecology-and-Genetics-of-Insects/Projects/ANR-SexAphid.
17. Mikulíček, P. *Úvod do molekulárnej ekológie*. Bratislava : UK v Bratislave, 2018. s. 95 s. ISBN 978-80-223-4405-0.

18. Krippel, E. *Postglaciálny vývoj vegetácie Slovenska*. Bratislava : VEDA, 1986. s. 312. 71-028-86.
19. Ružičková, H., a iní. *Biotopy Slovenska. Príručka k mapovaniu a katalóg biotopov*. Bratislava : Ústav krajinskej ekológie SAV, 1996. ISBN: 80-967527-3-1.
20. EUNIS Habitat Type Search. EUNIS - Habitat Types Search. *EUNIS*. [Online] EEA Web Team. [Dátum: 15. november 2021.] <https://eunis.eea.europa.eu/habitats.jsp>.
21. Stanová, V. a Valachovič, M. (eds). *Katalóg Biotopov Slovenska*. Bratislava : Daphne - Inštitút aplikovanej ekológie, 2002. s. 225. ISBN:80-89133-00-2.
22. Viceníková, A. a Polák, A. (eds). *Európsky významné biotopy na Slovensku*. Banská Bystrica : ŠOP SR, 2003. s. 151 s. ISBN: 80-89035-24-8.
23. Gaisberger, H., a iní. Identifying global hotspots of agricultural and tree biodiversity and poverty for the strategic sharpening of Bioversity's priority research areas. 2014.
24. Kučera, T. Horká miesta biodiverzity a ekologické fenomény. *Živa*. 2001, s. 256-258.
25. Sodhi, N.S. a Ehrlich, P.R. (eds). *Conservation biology for all*. New York : Oxford University Press, 2010. ISBN:978-0-19-955423-2.
26. Eliáš, P. Ohrozené druhy: príčiny, súčasný stav a ochrana. *Životné prostredie*. 2011, Zv. 45, 5, s. 227-234.
27. Saunders, D.A., Hobbs, R.J. a Margules, C.R. Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation: A Review. *Conservation Biology*. 1991, 1, s. 18-32.
28. MEA. *Millennium Ecosystem Assessment : Ecosystems and Human Well-being : Synthesis*. Washington. Washington : Island Press, 2005.
29. Jaeger, J.A.G., a iní. *Landscape fragmentation in Europe. Joint EEA-FOEN report*. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2011. ISSN 1725-9177.
30. Stanková, E. Možnosti využitia vybraných aspektov fragmentácie biotopov v projektovaní a manažment chránených území. *Acta environmentalica Universitatis Comenianae*. 2007, Zv. 15, 2, s. 103-114. ISSN 1335-0285.
31. Ricketts, T.H. The Matrix matters: Effective isolation in fragmented landscapes. *American Naturalist*. 2001, Zv. 158, s. 87-99. ISSN 0003-0147.
32. Debinski, D.M. a Holt, R.D. A survey and overview of habitat fragmentation experiments. *Conservation Biology*. 2000, Zv. 14, s. 342-355.
33. Eliáš, P. Pustnutie krajiny ako ekologický proces. [ed.] L. Zaušková. *Pustnutie krajiny – ochrana pôdy – krajinná ekológia. Zborník referátov z vedeckého seminára pri príležitosti 70. výr. narodenia prof. R. Midriaka*. Banská Bystrica : UMB, 2009, s. 128-133.
34. Cramer, V.A. a Hobbs, R.J. (eds). *Od fields: dynamics and restoration of abandoned farmland*. Washington : Society for Ecological restoration International, Island Press, 2007. s. 325 s.
35. Cramer, V.A., Hobbs, R.J. a Standish, R.J. What' s new about old fields? Land abandoned and ecosystem assembly. *Trends in ecology and Evolution*. 2008, Zv. 22, 2, s. 104-112.

36. Chrenek, P. a Kubovičová, E. Génová banka živočíšnych genetických zdrojov. *Agroinštitút Nitra štátny podnik*. [Online] 19. 9 2017. [Dátum: 12. september 2021.] <http://www.agroporadenstvo.sk/zivocisna-vyroba-rozne?article=1053>.
37. Vačkář, D. (ed.). *Ukazatela změn biodiverzity*. Praha : Academia, 2005. ISBN:80-200-1386-5.
38. Kalivoda, H. Migration Butterflies in the Context of Climate Changes in Slovakia. *Životné prostredie*. 2018, Zv. 52, 2, s. 71-75.
39. IUCN. *Guidelines for the Application of IUCN Red List of Ecosystems Categories and Criteria. Version 1.0*. Bland, L.M.; Keith, D.A.; Murray, N.J. ; Rodriguez, J.P. (eds). Gland, Switzerland : IUCN, 2015.
40. —. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK : IUCN, 2012. ISBN: 978-2-8317-1435-6.
41. IUCN Standards and Petitions Committee. *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 14*. s.l. : Prepared by the Standards and Petitions Committee, 2019.
42. Urban, P. *Manažment chránených druhov živočíchov*. Banská Bystrica : FPV UMB Belianum, 2013. 101 s. ISBN 978-80-557-0627-6.
43. Mulongoy, K.J. a Chape, S. (eds). *Protected areas and biodiversity. An overview of key issues*. s.l. : CBD Secretariat and UNEP-WCMC, 2004. ISBN:92-804-2404-5.
44. Williams, J.C., ReVelle, C.S. a Levin, S.A. Spatial attributes and reserve design models: A review. *Environmental Modeling and Assessment*. 2005, Zv. 10, s. 163-181. ISSN 1420-2026.
45. EUROPARC a IUCN. Richtlinien für Managementkategorien von Schutzgebieten - Interpretation und Anwendung der Management Kategorien in Europa. [prekl.] Z. Ohrádková. *Slovenský preklad z nemeckého vydania*. Grafenau : EUROPARC a WCPA, 2000.
46. Urban, P., a iní. *Všeobecné aspekty ochrany prírody*. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, 2015. ISBN: 978-80-557-0959-8.
47. Izakovičová, Z. Ecological Networks and Territorial System of Ecological Stability. *Životné prostredie*. 2014, Zv. 48, 4, s. 195-199.
48. —. Landscape Ecology Contribution to the Concept of Territorial System of Ecological Stability. *Životné prostredie*. 2007, Zv. 41, 3, s. 131-134.
49. Miklós, L., Diviaková, A. a Izakovičová, Z. *Ekologické siete a územný systém ekologickej stability*. Zvolen : TU vo Zvolene, 2011. s. 141 s. ISBN 978-80-228-2896-3.
50. Izakovičová, Z. a iní. Territorial System of Ecological Stability. [ed.] M. Kozová, a iní. *Landscape Ecology in Slovakia, Development, Current State and Perspectives*. Bratislava : Slovak Association for Landscape Ecology, 2007.
51. Diviaková, A. Územný systém ekologickej stability – priestorová ekologická sieť ako základ integrovaného manažmentu životného prostredia. *Nástroje environmentálnej politiky*.

Recenzovaný zborník z X. medzinárodnej vedeckej konferencie 17.01. 2020, Bratislava.
Bratislava : Edicion ESE, 2020, s. 197-205.

52. Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky. *Ramsarské lokality na Slovensku*. Banská Bystrica : Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky, 2003. 3 s. (informačný leták - skladačka).

53. Štátny zoznam osobitne chránených častí prírody SR. [Online] [Dátum: 2. november 2021.]
<https://old.uzemia.enviroportal.sk/about>.

54. Faško, B. Prehľad chránených území národnej sústavy stav k 31.12.2020. *Chránené územia Slovenska*. 2021, 96, s. 2-4.

55. Salašová, A. Visual Landscape Assessment in the Context of Landscape. *Životné prostredie*. 3, 2020, s. 131-141. ISSN 0044-4863.

56. Zaušková, Ľ. Problémy rozvoja súčasnej krajiny v Slovenskej republike. [aut. knihy] R. Midriak a Ľ. Zušková (eds). *Súčasný stav a najbližší vývoj pôdneho fondu na Slovensku. Zborník referátov z vedeckého sympózia k 80. výročiu narodenia prof. Šályho, konaného dňa 01. júna 2007 v Trenčianskych Tepliciach*. Zvolen : Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav, 2007, s. 49-53.

57. Supuka, J. Alternatívy využívania krajiny a jej kontinuálne premeny. *Životné prostredie*. 2004, Zv. 38, 2, s. 72-76. ISSN 0044-4863.

58. Šarapatka, B. a Niggli, U. et al. *Zemědělství a krajina. Cesty k vzájemnému souladu*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2008. 271 s. ISBN 978-80-244-1885-8.

59. Novák, J. *Pasienky, lúky a trávniky*. Prievidza : vyd. Patria I spol. s.r.o., 2008. 708 s. ISBN 978-80-85674-23-1.

60. Prčík, M., Hauptvogel, M. a Kotrla, M. *Udržateľný rozvoj. Aktuálny prehľad a vybrané problémy*. Nitra : SPU v Nitre, 2019. 132 s. ISBN 978-80-552-2057-4.

61. Marshall, E.J.P. Exploiting semi-natural habitats as a part of good agricultural practice. *Scientific Basis for Codes of Good Agricultural Practice*. Jordan, Luxemburg : Commission for the European Communities, 1993, s. 95-100.

62. Zaušková, Ľ. a Midriak, R. Multifunkčné poľnohospodárstvo ako alternatíva trvalo udržateľného rozvoja poľnohospodárskej krajiny (na príklade slovenskej časti Medzibodrožia). [aut. knihy] Z. Izakovičová (ed.). *Smolenická výzva IV. Kultúrna krajina ako objekt výskumu v oblasti trvalo udržateľného rozvoja. Zborník z konferencie*. Bratislava : ÚKE SAV, 2008, s. 61-67.

63. Parizeau, M.H. *La biodiversité. Tout conserver ou tout exploiter?* Bruxelles : De Boeck Université, 1997. 214 s. ISBN: 978-2804125936.

64. Belaňová, E. a Diviaková, A. Uplatnenie miestnych územných systémov ekologickej stability krajiny v projektovaní pozemkových úprav. *Acta Facultatis Ecologiae : Journal of Faculty of Ecology and Environmental Sciences technical University in Zvolen*. 2015, Zv. 32, 1, s. 5-12.

65. Houšková, B., a iní. *Eliminovanie degradačných procesov v pôde obnovením biodiverzity. Zborník vedeckých prác.* 2020. s. 175 s. ISBN 978-80-8163-035-4.
66. Drobilová, L. Metodika hodnocení ekologické sítě v krajině. *Zborník zo semináru „ÚSES – zelená páteř krajiny“ – Brno, 8.-9. září 2010.* 2010.
67. Uchida, K., Blakey, R.V. a Burger, J.R. et al. Urban Biodiversity and the Importance of Scale. *Trends in ecology and evolution.* 2021, Zv. 36, 2, s. 123-131.
68. Hudeková, Z. *Ako pripraviť akčný plán zelenej infraštruktúry so zohľadnením nových výziev. Príručka nie len pre samosprávy.* Bratislava : Mestská časť Karlova Ves, 2019. s. 31 s. ISBN 978-80-570-1323-5.
69. Elmqvist, T., Setälä, H. a Handel, S.N. Benefits of restoring ecosystem services in urban areas. *Current Opinion in Environmental Sustainability.* 2015, 14, s. 101-108.
70. Maes, J., Quaglia, A.P. a Guimaraes Pereira, A. et al. *BiodiverCities: A roadmap to enhance the biodiversity and green infrastructure of European cities by 2030. JCR Technical Report.* Luxembourg : Publication office of European Union, 2021. ISBN: 978-92-76-38642-1.
71. Dasgupta, P., Kinzig, A. a Perrings, C. The Value Biodiversity. [ed.] S.M. Scheiner. *Encyclopedia of Biodiversity: Second Edition.* s.l. : Elsevier Inc., 2013, s. 167-179.
72. Living Planet Index, World. Global Living Planet Index, 1970-2012.svg. *Our world in data.* [Online] [Dátum: 27. september 2021.] <https://ourworldindata.org/grapher/global-living-planet-index?time=1970..2012>.
73. World Resources Institute (WRI) in collaboration with United Nations Development Programme, United Nations Environment Programme, and World Bank. *A Guide to World Resources 2005: The Wealth of the Poor—Managing Ecosystems to Fight Poverty.* Washington D. C. : World Resources Institute, 2005. 242 s. ISBN 1-56973-607-3.
74. Európska komisia. *OZNÁMENIE KOMISIE EURÓPSKEMU PARLAMENTU, RADE, EURÓPSKEMU HOSPODÁRSKEMU A SOCIÁLNEMU VÝBORU A VÝBORU REGIÓNOV: Stratégia EÚ v oblasti biodiverzity do roku 2030: Prinavrátanie prírody do našich životov.* Brusel : Európska Komisia, 2020. COM (2020) 380.
75. Ministerstvo životného prostredia SR. *Aktualizovaná národná stratégia ochrany biodiverzity do roku 2020.* 2013.
76. Koncepcia ochrany prírody a krajiny do roku 2030. Enviroportál. www.enviroportal.sk. [Online] [Dátum: 22. november 2021.] <https://www.enviroportal.sk/sk/eia/detail/koncepcia-ochrany-prirody-krajiny-do-roku-2030->.
77. Maes, J., Teller, A. a Erhard, M. et al. *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: An EU ecosystem assessment.* EUR 30161 EN. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2020. ISBN 978-92-76-17833-0.
78. IUCN. *World Conservation Strategy. Living Resource Conservation for Sustainable Development.* s.l. : IUCN-UNEP-WWF, 1980. ISBN 2-88032-104-2.
79. Príroda a biodiverzita. Úloha prírody pri zmene klímy. Európska únia. 2009. 4 s.

80. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky. *Akčný plán pre implementáciu opatrení vyplývajúcich z aktualizovanej národnej stratégie ochrany biodiverzity do roku 2020*. 2014. s. 46 s.
81. Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/147/ES z 30. novembra 2009 o ochrane voľne žijúceho vtáctva. (Ú. v. EÚ L 20, 26.1.2010, s. 7).
82. Smernica pre manažmentové kategórie chránených území. Interpretácia a využitie manažmentových kategórií chránených území v Európe. Grafenau : EUROPAC Expertise Exchange, 2000. 48 s.
83. Smernica Rady 92/43/EHS z 21. mája 1992 o ochrane prirodzených biotopov a voľne žijúcich živočíchov a rastlín. (Ú. v. ES L 206, 22.7.1992, s. 7).
84. Správa Komisie z 15. októbra 2020 s názvom Stav prírody v Európskej únii – správa o stave a trendoch druhov a typov biotopov, ktoré sú chránené smernicou o vtákoch a smernicou o biotopoch, za obdobie 2013 – 2018. (COM(2020)0635).
85. UNEP. *Decision adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its tenth meeting. X/2. The Strategic Plan for Biodiversity 2011- 2020 and the Aichi Biodiversity Targets*. UNEP/CBD/COP/DEC/X/2 : Secretariat of the Convention on Biological Diversity Montreal, 2010. 13 s.
86. Uznesenie Európskeho parlamentu z 9. júna 2021 o stratégii EÚ v oblasti biodiverzity do roku 2030: Prinavrátenie prírody do našich životov. (2020/2273 (INI)).
87. Zákon č. 543/2002 Z. z. Zákon o ochrane prírody a krajiny.

Autori:

Ing. Mariana Eliašová, PhD.

doc. Ing. Martin Prčík, PhD.

Názov:

MANAŽMENT OCHRANY BIODIVERZITY A KRAJINY

Vydavateľ: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vydanie: prvé

Forma vydania: online

Rok vydania: 2021

AH – VH: 7,18 – 7,35

Neprešlo redakčnou úpravou vo Vydavateľstve SPU.

ISBN 978-80-552-2446-6