

12. BIODIVERZITETNA KRIZA



PROPADANJE BIODIVERZITETE

- V **zadnjih 100 letih** se je **hitrost izumiranja vrst izrazito povečala**.
- Posledica je **propadanje biodiverzitete** in vrstno **siromašenje ekosistemov**.
- **Javno mnenje** se je ob tem spoznanju **prevesilo v ohranjanje** in ne v nadaljno uničevanje **biotske pestrosti**.



POSLEDICE IZUMRTJA GOLOBA SELCA V SEVERNI AMERIKI

- **Konec 19. stoletja** je bil **golob selec najštevilnejša ameriška ptica** (populacija je bila ocenjena na **3 – 5 milijard ptic**).
- Ljudje so **za hrano pobijali** golobe selce. Z njimi so **krmili celo svinje**.
- Za potrebe kmetijstva so **izkrčili gozdove, v katerih je živel**.
- **V začetku 20. stoletja je vrsta izumrla. Zadnji golob selec** je leta **1914** poginil v zoološkem vrtu.
- **POSLEDICE**
- **Gozdovi rdečega hrasta** so začeli **prevladovati** nad drugimi (njih plodovi so bili glavna hrana goloba selca).
- Obilje želodov so izkoristili **mali sesalci in jeleni**, zato se je njihova **populacija povečala**.
- Večje število tovrstnih sesalcev je pomenilo **večji rezervoar za bakterijo Borelijo**, kakor tudi **povečanje populacije** njenega prenašalca, **klopa**.
- Populacije tovrstnih živali so se povečale in s tem se je **povečalo število obolenj lymske borelioze**.



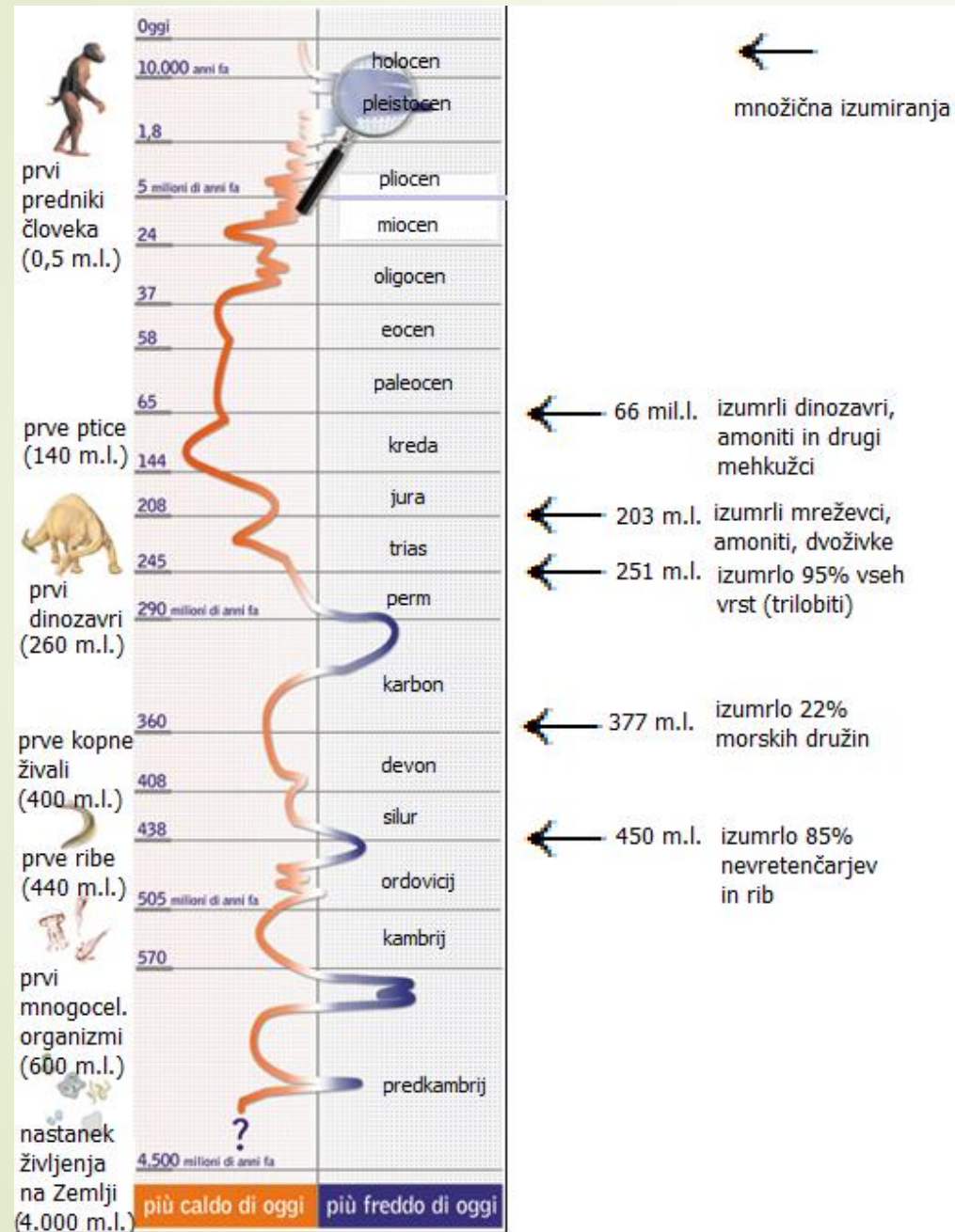
Ectopistes migratorius – nagačen model v muzeju



IZUMIRANJE IN NASTAJANJE VRST V ZGODOVINI ZEMLJE

- **Proces izumiranja vrst je povsem naraven** in ga prej ko slej dočaka vsaka vrsta.
- Menijo, da je **na Zemlji izumrlo 99% vseh vrst**, ki so se na njej kdaj pojavile.
- **Življenjska doba nevretenčarjev** je ocenjena na **5 -10 milijonov let**, **ptic in sesalcev** pa **0,5 – 2 milijona let**.
- Navadno pa je **nastajanje novih vrst hitrejše od** procesa **izumiranja**, zato se je **biotska pestrost** v zgodovini Zemlje **postopno povečevala**.
- **Danes** je biotska pestrost **večja**, **kot** je bila **v kambriju** (pred 570 milijoni let).

MNOŽIČNA IZUMIRANJA V ZGODOVINI ZEMLJE



- V geološki zgodovini Zemlje je prišlo do t.i. **množičnih izumiranj**, ko je v razmeroma kratkem času izumrlo veliko vrst.
- Glede na fosilne najdbe je bilo do sedaj opredeljenih **5 velikih obdobj izumiranja**.

1. MNOŽIČNO IZUMIRANJE MED ORDOVICIJEV IN SILURIJEM (PRED 450 MIL. LET)



- **Vzroki:**
 - **Prva hipoteza:**
 - velike **poledenitve** (superkontinent **Gondwana** se je takrat nahajal v bližini južnega tečaja)
 - **znižanja morske gladine** - bolj plitva morja.
 - **Druga hipoteza:**
 - **eksplozija supernove**
 - bombardiranje Zemlje z **žarki γ** .
- **Posledice:**
 - **Izumrlo 85% nevretenčarjev in rib.**

2. MNOŽIČNO IZUMIRANJE MED DEVONOM IN KARBONOM (PRED 377 MIL. LET)



- Obdobje izumiranja je trajalo **3 milijone let**.
- **Vzrok:**
- Padanje **velikih meteoritov** na Zemljo.
- Velike količine **mrtve biomase** so se stekale **s kopnega v morje**.
- Na **dnu morja** je prihajalo do **razmer brez kisika**.
- **Posledice:**
- **Izumrlo je okoli 22% morskih družin.**

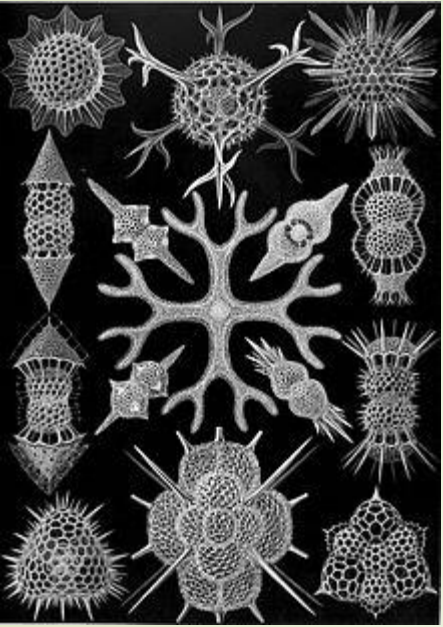
3. MNOŽIČNO IZUMIRANJE MED PERMOM IN TRIASOM (PRED 251 MIL. LET)



členonožec trilobit
Dalmanites limulurus

- **TO JE BILO DOSLEJ NAJVEČJE IZUMIRANJE**
- S stališča geološke zgodovine je bilo **obdobje** dokaj **kratko**, dolgo **manj kot 60.000 let**.
- **Vzroki:**
- **Povečana vulkanska aktivnost** → več **CO₂**
- **Effekt tople grede** → **veliko segrevanje ozračja**
- **Posledice:**
- Izumrlo je **95% vseh vrst** med njimi tudi znameniti **trilobiti**.

4. MNOŽIČNO IZUMIRANJE MED TRIASOM IN JURO (PRED 203 MIL. LET)



mreževci (*Radiolaria*) s kremenasto hišico



dvoživke *Labirintodonti*



amoni
Hildoceras
glavonožec s hišico

- Obdobje izumiranja je trajalo **10.000 let**.
- **Vzroki:**
- **Razpad** prakontinenta **Pangee**
- **Nastajanje Atlantskega oceana**
- **Siloviti izbruhi vulkanov** → **vulkanski pepel** je zastiral nebo → **tema**
- **Povečanje** toplogrednega plina **CO₂** → **dvig temperature**
- **Posledice:**
- Drastičen **padec primarne proizvodnje** → izumiranje **mreževcev**, večine **amonitov** in **dvoživk**.

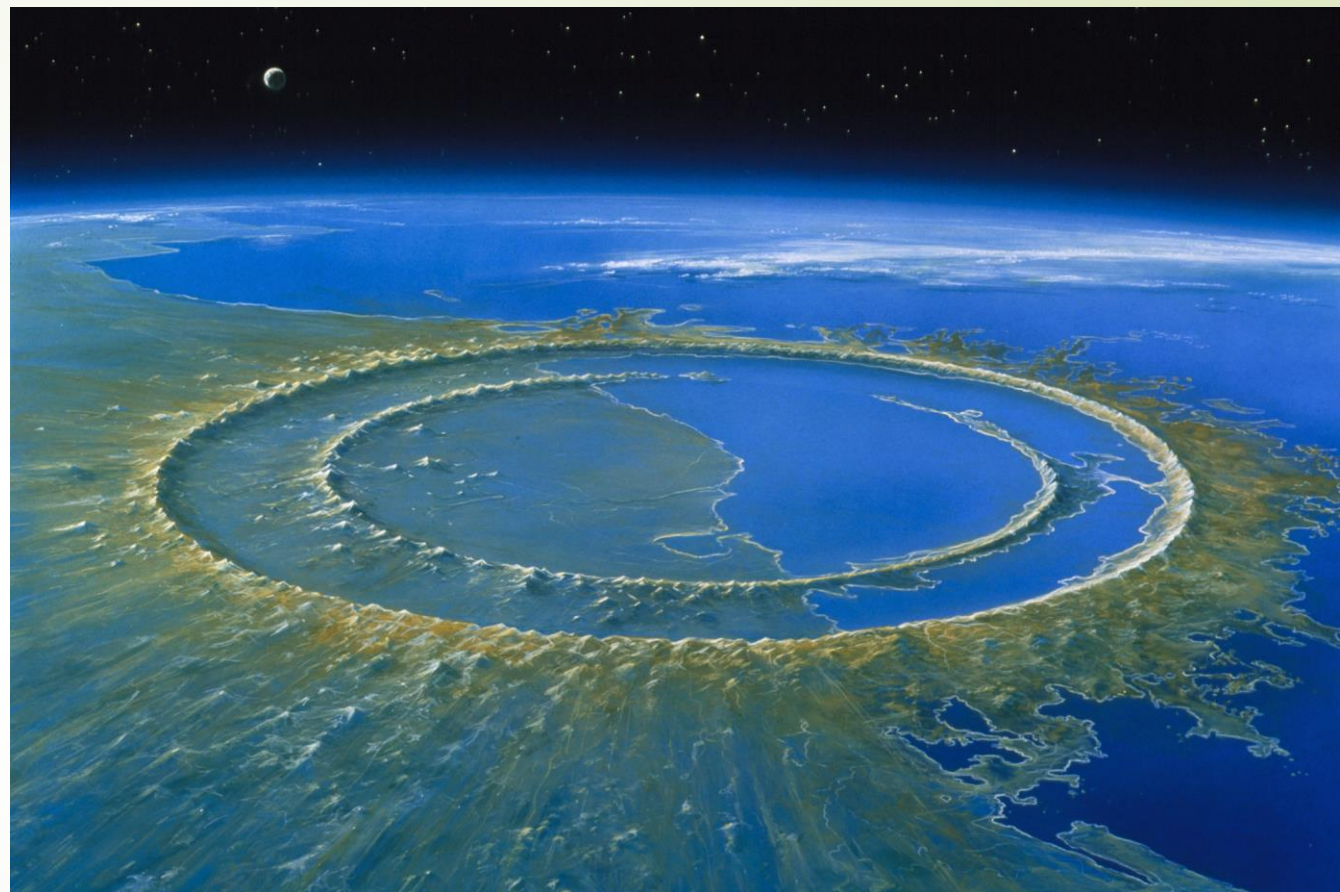
5. MNOŽIČNO IZUMIRANJE MED KREDO IN KENOZOIKOM (TERCIARJEM) (PRED 66 MIL. LET)



- **Vrzoki:**
- Trčenje **velikanskega meteorita** (premera **10 km**) na območju današnjega polotoka **Yucatan** v Mehškem zalivu.
- Ob trčenju se je sprostil **10.000 krat več energije**, kot je vsebovalo **vse jedrsko orožje za časa hladne vojne**.
- **Posledice:**
- Nebo so popolnoma zastrle **ogromne količine prahu**.
- **Fotosinteze ni bilo eno leto**.
- Izumrli so **dinozavri**, dokončno so izumrli **amoniti** in **nekater skupine mehkužcev**.
- **Preživel so sesalci**, ki so **po tem obdobju doživeli razcvet**.



polotok Yucatan



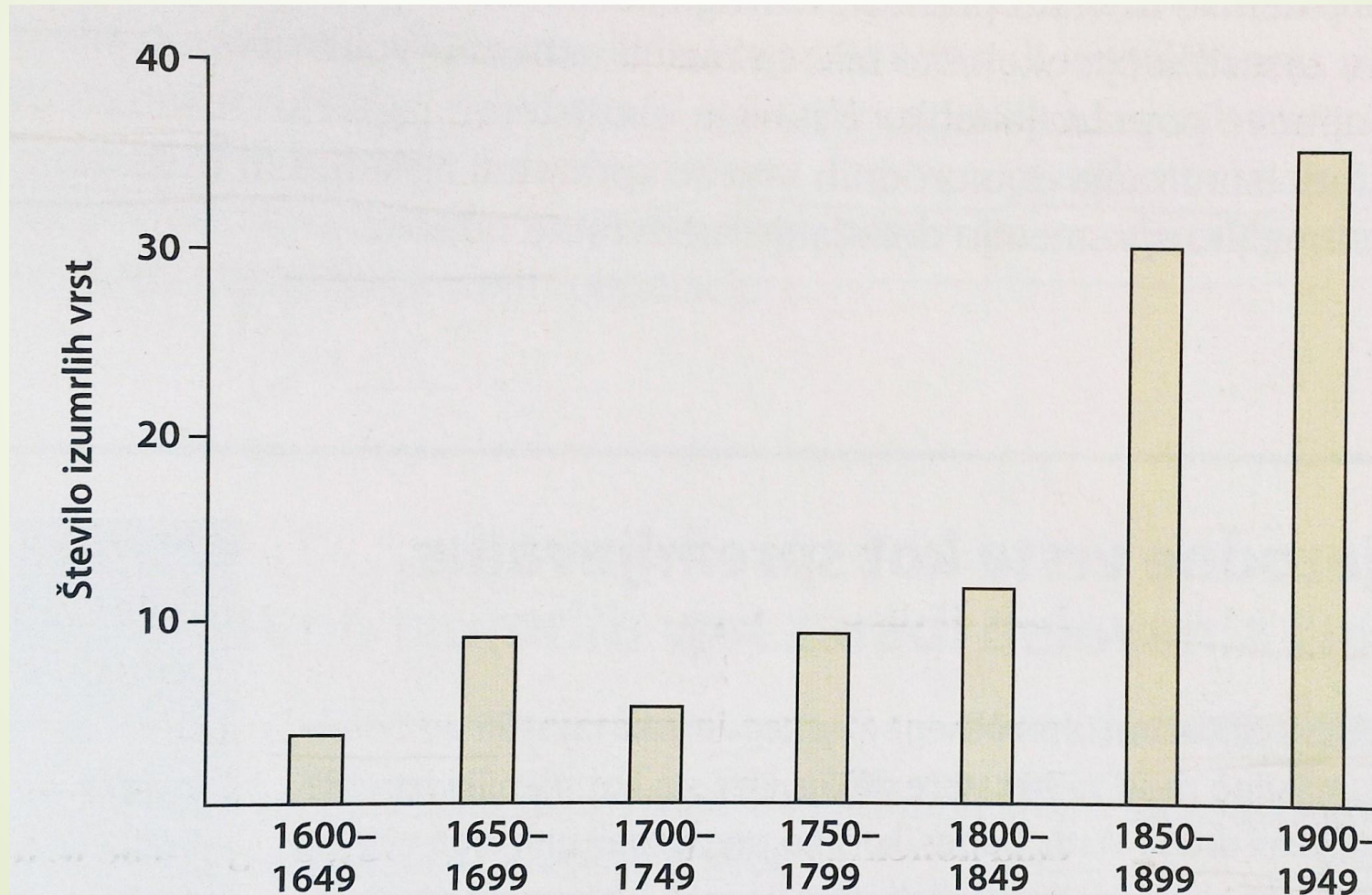
Ponazoritev vplivov kraterja Chicxuluba v Yucatanu.

6. MNOŽIČNO IZUMIRANJE ?

- Množična izumiranja **v geološki preteklosti** obravnavamo kot **naravna izumiranja**, ki so jih povzročile različne **naravne katastrofe**.
- **Danes** pa se soočamo s pojavom, ko je **hitrost izumiranja vrst povečana za nekaj 100-krat** glede na pričakovano hitrost.
- Nobenega dvoma več ni, da **to izumiranje pospešuje človek** s svojim delovanjem.
- **Vprašanje pa je, ali bo človek to izumiranje preživel ali ne.**



POVEČEVANJE HITROSTI IZUMIRANJA PTIC NA ZEMLJI OD L. 1600 DO L. 1949



ČLOVEKOV VPLIV NA IZUMIRANJE VRST

- Človek onesnažuje okolje s **pesticidi** in s **težkimi kovinami**.
- Te snovi se v procesu **bioakumulacije** kopičijo prek prehranjevalne verige in imajo **najhujši vpliv na končne plenilce**, med katerimi je lahko **tudi človek**!
- Z **izpusti** različnih **plinov** človek vpliva na **spremembe fizikalno-kemijskih lastnosti ozračja**.
- Posledica tega so **globalne podnebne spremembe** z bistvenim **dvigom temperatur**.
- Mnoge vrste izumrejo zato ker jim človek **uničuje habitat** (npr. **goloseki**).
- V skrajni fazi lahko **goloseki privedejo** do **širjenja puščav**, s čimer se **manjšajo** tudi **ugodne površine za preživetje ljudi**!



Golosek v severnoevropski tajgi

POGUBA PRED ODKRITJEM

- **Domača mačka** (*Felis catus*) je s človekom **prišla tudi na osamele otoke**.
- **Svetilničar**, ki je **ob koncu 19. stoletja** živel na majhnem **novozelandskem otoku**, si je za **družbo** omislil **mačko**.
- **Mačka je plenila majhne neleteče ptice**, ki so v mraku begale med skalami in jih nosila domov.
- **Svetilničar** je **ptice nagačil** in jih pošiljal v **muzej** v Veliko Britanijo.
- **Znanstvenik Walter Rothschild** je ugotovil, da gre za **ново vrsto**, ki jo je poimenoval ***Xenicus lyalli***.
- **Še preden je bil opis ptice objavljen, je mačka dokončno opravila z vrsto.**



Xenicus lyalli

PRIMERI NEDAVNO IZUMRLIH VRST



tasmanski volk

Thylacinus cynocephalus



dodo

Raphus cucullatus

- **Tasmanski volk** (*Thylacinus cynocephalus*) je bil **največji vrečarski mesojedec**.
- V 19. stoletju so ga v Tasmaniji (otoku južno od Avstralije) neusmiljeno **preganjali**, ker **je plenil domačo drobnico**.
- **Zadnji tasmanski volkovi** so **poginili** v živalskem vrtu leta 1933.
- **Dodo** (*Raphus cucullatus*) je bil **velik neleteči golob** na otoku **Mavricijusu** (otok v Indijskem oceanu).
- S prihodom ljudi je **podlegel preganjanju**, **podganam** in **domačim živalim**.
- Dokončno je **izumrl leta 1681**.



deljenolistna rudbekija
(*Rudbeckia laciniata*)



Kanadska zlata rozga
(*Solidago canadensis*)



VNAŠANJE TUJERODNIH VRST



veliki pajesen
(*Ailanthus altissima*),

- Človek vnaša v ekosisteme tujerodne vrste.
- **Tujerodnim vrstam**, ki v ekosistemu uspejo **zasesti svojo ekološko nišo**, pravimo **invazivne vrste**.
- Ob **povečanju** populacije **invazivnih vrst**, lahko iz ekosistema **izginejo** nekatere **domorodne vrste**, ki imajo **podobno nišo**.
- **Tujerodne vrste** so največkrat **okrasne rastline**, ki se iz vrtov razširijo v naravne ekosisteme, kjer **izpodrivajo domačo floro**.
 - Primer: **deljenolistna rudbekija** (*Rudbeckia laciniata*), ki prihaja iz Severne Amerike.
 - Iz Kitajske je človek vnesel **veliki pajesen** (*Ailanthus altissima*), ki izjemno hitro rase in se zelo učinkovito razmnožuje s koreninskimi poganjki. Veliki pajesen zavzema življenjski prostor domorodnim vrstam.
 - **Kanadska zlata rozga** (*Solidago canadensis*) je invazivna vrsta, ki tvori čiste sestoje, iz katerih so domorodne rastlinske vrste povsem izrinjene.

VNAŠANJE TUJERODNIH VRST



koloradski hrošč
Leptinotarsa decemlineata

- **Koloradskega hrošča** (*Leptinotarsa decemlineata*) je človek prinesel **nenamerno iz Amerike**, ko je s seboj pripeljal **krompir**.
- Akvarijske **želve rdečevratke** (*Trachemys scripta elegans*) so naveličani lastniki **namerno izpuščali v naravo**, kjer danes **ogrožajo** obstoj **naše edine domorodne želve močvirske sklednice**.
- **Beli amur** (*Ctenopharyngodon idella*) je tujerodna **rastlinojeda riba**, ki požre **vse višje vodne rastline** in tako **spremeni jezerski ekosistem**.



želva rdečevratka
Trachemys scripta elegans



močvirska sklednica
Emys orbicularis



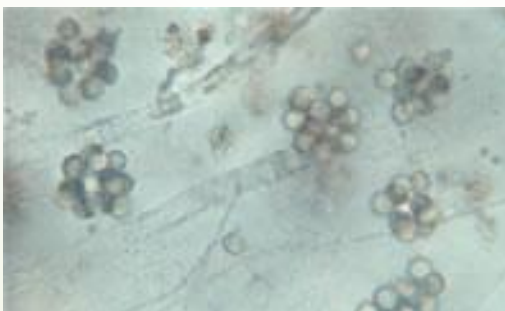
beli amur
Ctenopharyngodon idella

VNAŠANJE TUJERODNIH VRST

- S **potočnimi raki so iz Amerike** prinesli v Evropo **glivo *Aphanomyces astaci***, ki povzroča **račjo kugo**, ki je za domorodne rake usodna, ameriški raki so pa nanjo odporni.
- Zato je prišlo do velikih pomorov potočnih rakov v naših potokih, rekah in jezerih.



severnoameriški potočni rak
Orconectes immunis



gliva
Aphanomyces astaci



domorodni rak jelševac
Astacus astacus

VNAŠANJE TUJERODNIH VRST

- Za potrebe ribolova so **ribiči** naselili **iz Donave v Sočo potočno postrv** (*Salmo trutta fario*), ki se uspešno križa z **endemično soško postrvjo** (*Salmo marmoratus*).
- Postrvi v Soči so danes v glavnem križanci.
- **Soško postrv** najdemo še **samo v zgornjih tokovih reke**, kamor potočna postrv ni uspela prodreti.



potočna postrv
Salmo trutta fario



soška postrv
Salmo marmoratus

VNAŠANJE TUJERODNIH VRST



nutrija
Myocastor coypus

- **Nutrijo** (*Myocastor coypus*) so v Evropo prinesli **zaradi krzna** iz **Južne Amerike**.
- V Sloveniji so se **nutrije razširile** ob **Savi**, **Ljubljanici**, **Muri** in **Rižani**.



tigrasti komar
Aedes albopictus

- **Tigrasti komar** (*Aedes albopictus*) je majhen komar **z značilnimi belimi progami**, ki je **aktiven tudi podnevi**.
- Izvira **iz SV Azije**, od koder so ga najverjetneje zanesli **v Italijo z ladijskim tovorom**.

GOJENJE GENSKO SPREMENJENIH RASTLIN

- Z okoljskega stališča so je zaskrbljujoča uporaba **gensko spremenjenih rastlin (GSO)**, ki jih gojijo na poljih in **lahko potencialno vplivajo na okoliške ekosisteme**.
- **Gensko spremenjene poljščine se lahko križajo z domačimi poljščinami** in nanje **prenesejo svoje** spremenjene **gene**.
- Gensko spremenjena koruza MON 180 vsebuje gen za insekticidni protein, ki so ga izolirali iz bakterije *Bacillus thuringiensis*.
- Taka nenamerna križanja predstavljajo **problem za ekološko kmetovanje**.
- Učinki **genov zoper škodljive žuželke** bi lahko **uničili tudi druga živa bitja** in posledično zmanjšali biotsko pestrost.



Koruza MON 180



RDEČI SEZNAM

- **Spisek ogroženih vrst** nekega območja imenujemo **rdeči seznam**.
- Slovenski rdeči seznam obsega 8 kategorij ogroženosti:
- Izumrla vrsta (Ex)
- Domnevno izumrla vrsta (Ex ?)
- Prizadeta vrsta (E)
- Ranljiva vrsta (V)
- Redka vrsta (R)
- Vrsta zunaj nevarnosti (O)
- Neopredeljena vrsta (I)
- Premalo znana vrsta (K)

PRIMERI IZ RDEČEGA SEZNAMA



zober - *Bison bonasus* – **izumrla vrsta (Ex)**

Nekoč je poseljeval slovenske gozdove,
a človek ga je dokončno iztrebil.



južna postovka - *Falco naumanni*
- **domnevno izumrla vrsta (Ex ?)**

Sodobno kmetijstvo jo je prizadelo
do take mere, da danes y
Sloveniji ne gnezdí več.
Zadnji gnezdeči par je gnezdil
leta 1994 na Ljubljanskem barju.

PRIMERI IZ RDEČEGA SEZNAMA



močvirska logarica - *Fritillaria meleagris*
– prizadeta vrsta (E)

Zaradi izsuševanja vlažnih travnikov v kmetijske namene ta vrsta pospešeno izginja. V Sloveniji je najpogostejša na Ljubljanskem barju.



močvirska sklednica - *Emys orbicularis*
- prizadeta vrsta (E)

Ogrožata jo onesnaževanje voda in tekmovanje s tujerodno želvo rdečevratko.

PRIMERI IZ RDEČEGA SEZNAMA



močeril ali človeška ribica - *Proteus anguinus*
- ranljiva vrsta (V)

Vrsta ni neposredno ogrožena, je pa zelo občutljiva na onesnaževanje podzemnih voda.



gorski apolon - *Parnassius apollo*
- ranljiva vrsta (V)

Ogroža ga zaraščanje visokogorskih travišč, s katerih izginja njegova hranilna rastlina bela homuljica (*Sedum album*)



bela homuljica - *Sedum album*

PRIMERI IZ RDEČEGA SEZNAMA



Rebrinčevolistna hladnikija - *Hladnikia pastinacifolia*
- redka vrsta (R)

Uspeva samo na južnih obronkih Trnovskega gozda; drugod po svetu ne uspeva, zato je njena edina rastišča treba varovati.



kapniška slepa postranica - *Niphargus stygius*
- redka vrsta (R)

Endemična jamska žival,
ima zelo omejeno razširjenost.

PRIMERI IZ RDEČEGA SEZNAMA



navadna veverica - *Sciurus vulgaris*
- vrsta zunaj nevarnosti (O)

Pri nas ni ogrožena, saj poleg gozdov naseljuje tudi parke. Drugod po Evropi pa jo zelo ogroža tujerodna siva veverica.



siva veverica - *Sciurus carolinensis*

OHRANJANJE IN PONOVDNA NASELITEV VRST



bjavi medved - *Ursus arctos*

- **Pri ohranjanju vrst** vedno bolj sodelujejo **živalski vrtovi**.
- Ti izvajajo **programe razmnoževanja** vrst in **vnovičnega vnosa v naravno okolje**.
- **Uspešnih vrnitev** v naravo je pa **le 44%**, zato ima **ohranjanje v naravnem okolju**, če je to le mogoče, **prednost**.
- **Lokalno ozumrle vrste** je mogoče **preseliti iz obstoječih populacij**.
 - **Medvede iz Slovenije** skušajo ponovno naseliti na nekdanja območja v **Italiji** in **Franciji**.

PONOVNA NASELITEV VRST



evrazijski ris
Lynx lynx



evropski bober
Castor fiber

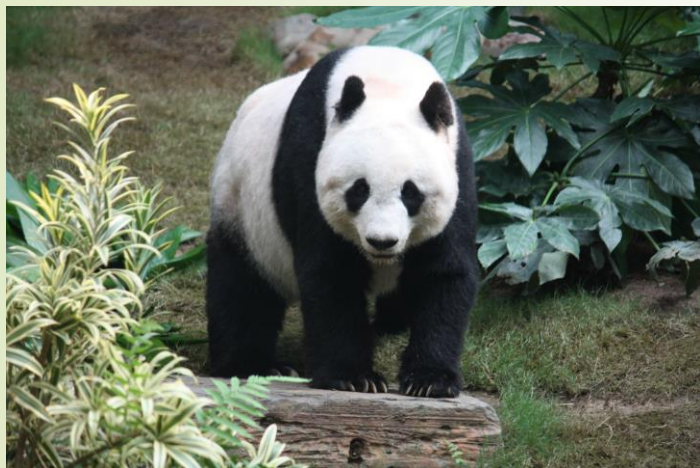
- **Evrazijski ris** (*Lynx lynx*) je bil v Sloveniji iztrebljen v 19. stoletju.
- Leta 1973 so ga na območju kočevskih gozdov ponovno naselili z osebki iz karpatske populacije iz Slovaške.
- **Evropski bober** (*Castor fiber*) je v začetku 20. stoletja izumrl domala po celi Evropi.
- Ohranilo se je vsega 1.000 živali v nekaterih manjših populacijah.
- Med leti 1996 in 1998 so ga v Slovenijo ponovno naselili iz Hrvaške. Dobimo ga ob reki Savi.

SKRAJNE OBLIKE OHRANJANJA VRST

- **Z razvojem genske tehnologije**, ki zmore klonirati tudi višje organizme, se odpirajo možnosti za **obujanje izumrlih vrst**, katerih **DNA** je shranjen v **muzejskih preparatih** ali **zamrznjenih truplih** (npr. mamutov iz Sibirije).
- Ponovna naseljevanja zdavnaj izumrlih vrst so pa povezana s **kompleksnimi ekološkimi vprašanji**:
- Če bi po sto in več letih **izumrlo vrsto** uspeli spet spustiti v divjino, **bi v današnjem ekosistemu delovala kot tujek**.
- Je **habitat** izumrle vrste sploh **še ohranjen**?
- Ob tem se porajajo **etični pomisleki**, če je izumrla bitja **smiselno obujati** in jih **spuščati v naravo**.



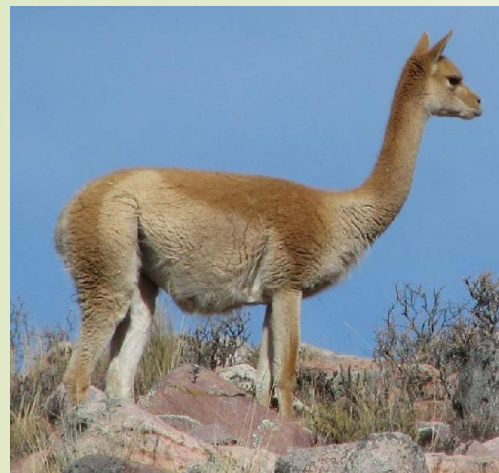
SVETOVNI SKLAD ZA NARAVO WORLD WILDLIFE FOUNDATION - WWF



orjaški panda
Ailuropoda melanoleuca

- Leta 1961 je bil ustanovljen **Svetovni sklad za naravo**, ki zbira denar za varstvo narave po vsem svetu.
- Sklad je **ustanovil rezervate po vsem svetu** in **rešil pred izumrtjem mnoge** izjemno ogrožene **vrste**.
 - npr. **vikunjo** v Andih, **arabskega oriksa**, **tigra**, **belega medveda**, **leviča** v Braziliji...
- Danes je **WWF ena največjih** mednarodnih **naravovarstvenih organizacij**.
- S svojimi napori **skuša ohraniti svetovno biotsko pestrost**.
- Simbol sklada je izjemno ogroženi orjaški panda iz Kitajske.

IZJEMNO OGROŽENE ŽIVALSKÉ VRSTE



vikunja
Vicugna vicugna



arabski oriks
Oryx leucoryx



tiger
Panthera tigris



beli medved
Ursus maritimus



levič
Leontopithecus rosalia

OHRANJANJE EKOSISTEMOV S KROVNIMI VRSTAMI



kosec - *Crex crex*



koščak - *Austropotamobius torrentium*

- Strategija ohranjanja ekosistemov sloni na ohranjanju habitata t.i. **krovnih vrst**, saj s tem ohranjamo ekosistem v celoti.
- **Krovne vrste** so pogosto **vrste z vrha prehranjevalne verige**, kot so zveri, orli, sove, ki predstavljajo končne plenilce v ekosistemu ali nekatere **specializirane vrste**, pomembne za varovanje svojevrstnih ekosistemov.
 - Primeri:
 - **Kosec** (*Crex crex*) je krovna vrsta mokrotnih travišč. V Sloveniji največ gnezd na Ljubljanskem barju in Cerkniškem jezeru.
 - **Koščak** (*Austropotamobius torrentium*) je krovna vrsta za manjše, dobro prezračene gozdne potoke.



UKREPI PONOVRNEGA VZPOSTAVLJANJA NARAVNEGA STANJA

- Naravne ekosisteme lahko ponovno vzpostavimo na sicer uničenih območjih s **ponovnim vzpostavljanjem naravnega stanja** ali **renaturacijo**.
- Proces je uspešnejši, če so v okolici uničenega območja še ohranjeni deli prvotnega ekosistema.
 - Primer: v okolici Kopra so obnovili nekdanje brakično močvirje ob izlivu reke Rižane in tako omogočili številnim močvirskim pticam ponovno gnezdenje (območje je bilo prej zasuto za pridobitev več urbanega prostora).
 - **Osnova varstva narave** je pa vsekakor **varovanje obstoječih ekosistemov** in **biotske pestrosti**.



Dolina Triglavskih jezer

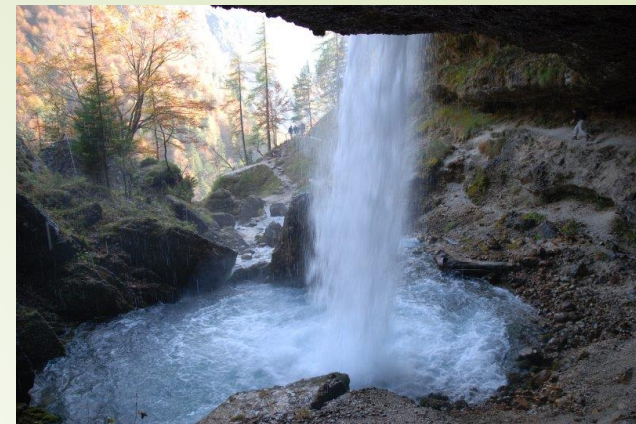


siva čaplja - *Ardea cinerea*



Ljubljansko barje

ZAVAROVANA OBMOČJA



slap Peričnik

- **Naravni spomenik:** primerek žive ali nežive narave, ki ima zaradi značilne oblike ali redkosti poseben kulturni, znanstveni pomen (npr. **slap Peričnik**).
- **Naravni rezervat:** manjši del narave, ki se ohranja z ustrezno pomočjo človeka (npr. **Dolina Triglavskih jezer**).
- **Strogi naravni rezervat:** manjši del narave, ki se ohranja brez človekove pomoči (npr. **Hrastova loza** v Krajiškem parku Kolpa) - sestoj bukev z gnezdišči sive čaplje (*Ardea cinerea*).
- **Krajiški park:** večje območje, ki se ohranja s pomočjo človeka (npr. **Ljubljansko barje**)
- **Regijski park:** večje območje z ohranjenimi deli prvobitne narave (npr. **Park Škocjanske jame**)
- **Narodni park:** največje zavarovano območje z visoko biotsko pestrostjo in številnimi naravnimi vrednotami (npr. **Triglavski narodni park**)

ZAKONODAJA, KI UREJA VARSTVO OKOLJA IN NARAVE

POMEMBNEJŠE MEDNARODNE KONFERENCE

- **1992 Rio de Janeiro:**
- **Konvencija o podnebnih razmereah** - cilj: zmanjšanje vnosa toplogrednih plinov
- **Konvencija o biotski raznovrstnosti** - cilj: **ustavitev** pospešenega izumiranja vrst in propadanja ekosistemov
- **1997 Kyoto: Kjotski protokol** – cilj: zmanjševanje vnosa toplogrednih plinov v ozračje
- **2002 Johannesburg – Južna Afrika: Svetovni vrh o trajnostnem razvoju**
- **2015 Pariz: Pariška konferenca o klimatskih spremembah**

SLOVENSKA ZAKONODAJA

- **1993 in sledeči popravki: Zakon o varstvu okolja**
 - Zmanjševanje obremenjevanja okolja z onesnažili (čistilne naprave za izpušne pline, vsakoletni pregled vozil za nadzor koncentracije škodljivih plinov v izpuhih)
 - Trajnostna raba virov
 - Povečanje deleža obnovljivih virov.
- **1999 in sledeči popravki: Zakon o ohranjanju narave**
 - Ohranjanje biotske pestrosti
 - Ohranjanje ekosistemov
 - Renaturacijski postopki



KONVENCIJA CITES

- **1975 Washington:** Konvencija o mednarodni trgovini z ogroženimi prosto živečimi živalskimi in rastlinskimi vrstami (CITES)
- Namen: **trgovina z živalskimi* in rastlinskimi vrstami ne sme več ogrožati njihovega preživetja.**
- * slonovina, nosorogov rog, leopardovo krzno, krokodilje usnje, domače živali (ptice, plazilci, ribe...)