

## Znanstvena komunikacija



Marko Miliša  
marko.milisa@biol.pmf.hr

### Cilj:

Svladati principe mišljenja = govora = pisanja u znanosti;  
**Pravilno** prikazati rezultate znanstvenog rada/istraživanja;  
Poboljšati način iznošenja misli (stil, izričaj)

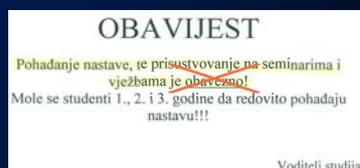
### Plan:

Načini prenošenja informacija (komuniciranja) u i o znanosti  
Znanstveni članak - struktura i način pripreme dijelova  
Priprema i izvedba usmenog i plakatnog izlaganja  
Jezik i izražavanje – A i  $\Omega$  komunikacije  
Izbjegavanje grešaka  
(Pr)ocjena znanstvenog djela (i lika)  
Etika

Pravila i savjeti



Nastava:



Kako položiti?

? Aktivnost u raspravi

Seminarske domaće zadaće – 50 %

1. Uvod znanstvenog teksta – samostalno

2. Sažetak znanstvenog članka – timski

Ispit (pisani) – 50 %



ocjenjivanje:	85-100 % - 5 🌟🌟🌟🌟🌟
	75-85 % - 4 🌟🌟🌟🌟
	60-75 % - 3 🌟🌟🌟
	50-60 % - 2 🌟🌟

### 1. Uvod znanstvenog teksta (mora zadovoljiti akademske norme)

pravopisna besprijekornost,  
jasnoća, izravnost, jezgrovitost (konciznost),  
razumljivost i razumnost,  
jednoznačnost (nedvosmislenost),  
povezano i redosljedno iznošenje misli,  
kontroliran stil.



Format:

Ime word datoteke = Vaše prezime

Naslov teme (osobni izbor iz prirodnih znanosti)

1 stranica A4 teksta, standardne margine, dvostruki prored  
font 12 (s citatima u tekstu i popisom izvora)

**otisnuti** i predati do 5. 11.\*

## 2. Sažetak znanstvenog članka

Skupni rad (sami organizirate tim [3, n] članova)

Napisati **naslov, ključne riječi i sažetak** (do 150 riječi) iz teksta koji ćete odabrati iz repozitorija

Format:

Ime **word** datoteke skupnog (timskog) rada:

šifra članka - Prezimana svih autora

npr. '1H - Beara, Vukas, Matošić, Gudelj, Slišković'

Timove definirati do 22. 10.

Poslati mailom (predstavnik tima) do 5. 11.



Izvori:

'Obavezni':

Silobrčić, V. (2008) Kako sastaviti, objaviti i ocijeniti znanstveno djelo. 6. izdanje, Medicinska naklada, Zagreb.

Neobavezni

👑 Descartes R. (2014): Rasprava o metodi / Discours de la méthode. KruZak, Zagreb

+

Recenzirani znanstveni članci po izboru prezentacije, predavanja, debate znanstvenika i drugih...\*

\*predložite na predavanju, pošaljite poveznicu... komunicirajmo

## Znanstveno djelo:

~ koje je rezultat istraživanja uz primjenu znanstvene metode ili koje sintetizira prethodna znanja. Knjiga, **članak**, ojevski rad...

## Vrste članaka:

**Izvorni znanstveni članak/rad (Original scientific paper)**

Kratko priopćenje (*Short communication*)

sadržajem kratko djelo

Pregledni članak (*Review*)

ne nužno novi rezultati, ali nova analiza ili češće sinteza

Stručni članak (*Professional paper*)

Prethodno priopćenje (*Preliminary communication*)

Priopćenje sa (znanstvenog) skupa

(*Conference/symposium ~ paper/communication/report*)

upitna kakvoća procjene

pozvano predavanje (*invited lecture*)

Pisma, komentari, reakcije

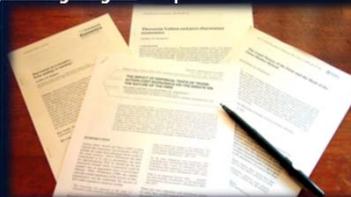


Znanstveni članak je objavljen opis izvornih rezultata istraživanja korištenjem primjerenih postupaka (metode)

Glavna obilježja znanstvenog članka:

1. dostupnost (disertacije, konferencijska priopćenja, studije, članci u lokalnim časopisima... ne smatraju se ZČ),
2. prethodno nepoznavanje objavljenog, originalnost/izvornost, 'prvi opis'
3. sadržavanje svih obavijesti prema kojima bi kolege mogle: procijeniti rezultate i tijek razmišljanja te ponoviti pokuse
4. istorazinska procjena

Nov, istinit i razumljiv



## Uvriježena podjela poglavlja (struktura) znanstvenog članka

Naslov (*Title*)

Autori (*Authors*)

Ključne riječi (*Keywords*)

Sažetak (*Abstract, Summary*)

Uvod (*Introduction*)

Materijal(i) i metode (*Methods; Materials and methods*)

Rezultati (*Results*)

Prilozi:

Slike (*Figures*)

Tablice (*Tables*)

Rasprava (*Discussion*)

(Zaključak (*Conclusion*))

(Zahvala (*Acknowledgements*))

Izvori (*References*)



Click to add title

Naslov

pravila:

1. U što manje riječi odredite **bitni** sadržaj članka.
2. Navedite predmet istraživanja (i način).
3. Navedite po čemu se Vaš rad razlikuje od sličnih.
4. Započnite s najvažnijim i najzvučnijim dijelom istraživanja. Pobudite zanimanje.



?

Naslov                      primjeri:

Djelovanje propolisa na rast tumorskih stanica

Inhibicijski učinak propolisa na rast tumorskih stanica

Inhibicijski učinak propolisa na rast tumorskih stanica u miševa

Zaustavljanje rasta tumora u miševa uslijed djelovanja propolisa

*The role of flow velocity in the vertical distribution of particulate organic matter on moss-covered travertine barriers of the Plitvice Lakes (Croatia)*

Lokalnost?

*Distribution of particulate organic matter under different flow conditions on tufa barriers*

*Djelovanje ~~posrednog~~ otpada iz kamenoloma ~~čija~~ na potočnu zajednicu makrozoobentosa.*

*Istraživanje o nekim mogućnostima upotrebe algi.*



Naslov                      Special effects!

Siltation disturbance in a mountain stream: aspect of functional composition of benthic community ☺

Latitudinal patterns in leaf litter breakdown: is temperature really important?

A review of methodology used to measure leaf litter decomposition in lotic environments: Time to turn over an old leaf?

Calcite deposition in karst waters is promoted by leaf litter breakdown and *vice versa*.

The study of species in the era of biodiversity: a tale of stupidity

Dam nation: a geographic census of American dams and their large-scale hydrologic impacts

More cold tolerant plants for a warmer world

Crassulacean acid metabolism: plastic, fantastic

Rolling stones and mosses: effect of substrate stability on bryophyte communities in streams

DZ

## Autori

1. autor

Dopisni autor (*corresponding*) } Glavni autor(i)

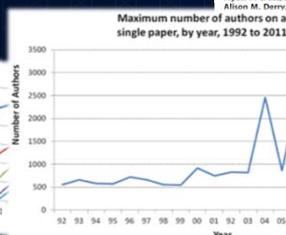
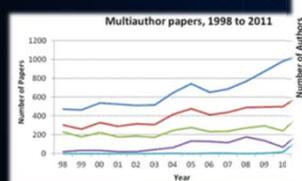
Autori jednakog doprinosa (*equally contributing*)

Špoljar, M\*; Dražina, T\*; Ostojić, A; Miliša, M; Gligora-Udovič, M; Štafa, D. *Bryophyte communities and seston in a karst stream (Jankovac Stream, Papuk Nature Park, Croatia).*

\*contributed equally to this work

Zadnji autor

Ukupan broj autora



SCIENCE ADVANCES | RESEARCH ARTICLE

ECOLOGY

Global patterns and drivers of ecosystem functioning in rivers and riparian zones

Scott D. Tiegs<sup>1</sup>, David M. Costello, Mark W. Jansen, Guy Woodward, Peter B. McIntyre, Mark O. Gossner, Eric Chauvet, Natalie A. Griffiths, Alex S. Flecker, Vicens Acuña, Ricardo Albarino, Daniel C. Allan, Cecilia Alonso, Patricio Arndino, Clay Arango, Jukka Arvola, Marcus V. M. Barbosa, Leon A. Barmuta, Colleen V. Baxter, Thomas D. C. Bell, Brent Bellinger, Luis Boyero, Lee E. Brown, Andreas Brøder, Denise A. Bruesewitz, Francis J. Burdon, Marcos Callisto, Cristina Canhoto, Krista A. Capps, Maria M. Castello, Joanne Clapperton, Fanny Colin, Checo Colón-Gandía, Julian Cornut, Verónica Crespo-Pérez, Wyatt F. Cross, Joseph M. Culp, Michael Danger, Olivier Danglès, Elvira de Eyto, Alton M. Derry, Verónica Díaz Villanueva, Michael M. Douglas, Arturo Elsoegi, Egitina, Diana Ethaya, Verónica Ferreira, Flensburg, Jennifer J. Foltstad Shah, Erica A. Garcia, Liliana Garcia Lago, Ivo D. Gilmer, Alan Gilmer, José Francisco Gonçalves Jr., Mike Grace, Hans-Peter Grossart, François Guézard, Hishi, Joseph Huddart, John Hudson, Ingeborg Isaksson, David J. Jentski, Eleanor Jennings, Kristen, Kevin A. Kushn, Hjalmar Laudon, Im J. Larsen, Carrie J. Lefroy, Peter J. Liu, S.O. Maseko, Brendan G. McKee, Marko Miliša, Shalendra Mishra, Todd, Rob Mooney, Tim Mountain, Vera-Lima, Mika L. Nieminen, Jorge Nimptsch, Christopher J. Patrick, Edwin T. H. M. Peeters, In Estefanía Quenta, Antonio Quesada, José Rincón, Geta Ripnowske, Illego, Todd V. Royer, James A. Rusak, Sriniva, Agnija Štija, Jerry Smayda, Stöckl, Christopher M. Swan, David Szilag, Sari Uusitalo, Allison M. Veitch, Wang, Jackson B. Webster, Paul B. Wilson, Im G. Yates, Chihuro Yoshimura,

## Autori

### Etika!



All *Oecologia* submissions are required to include a **declaration of authorship**, including submissions with a single author. The declaration must include an explanation of the contribution or activity of each author to the final product. Submit the declaration of authorship as a footnote on the manuscript title page, using capital initials of authors. When two or more authors share the same initials spell out the last (or middle) name of each to distinguish them..

AJT and SSW conceived and designed the experiments. AJT and CR performed the experiments. AJT, CR, FKB analyzed the data. AJT, CR, SSW wrote the manuscript; other authors provided editorial advice.

Načelo - autor članka je članku bitno doprinio djelom ili mišlju

Onaj tko može javno o članku raspravljati odnosno braniti njegov sadržaj u dijelu ili cijelosti.

## Scijentometrija: vrednovanje znanstvene djelatnosti

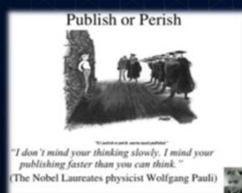


Broj publikacija autora (znanstvenih članaka, uredništva knjiga, poglavlja u knjigama...)

Broj citata autora, članka i časopisa

Čimbenik odjeka časopisa *Journal impact factor*  
(Garfield, E. *Science* 122 (1955) 108-111.)

IF 2023 =  $\frac{\text{broj citata u 2023. svih članaka objavljenih u časopisu u 2021. i 2022.}}{\text{broj članaka objavljenih u časopisu u 2021. i 2022.}}$

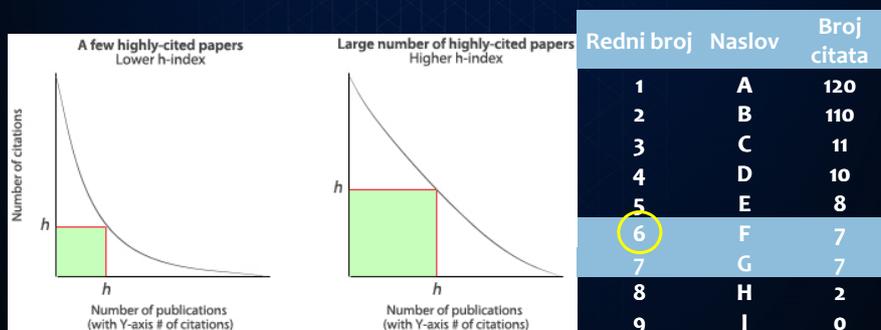


## Scijentometrija:

### h-indeks

Hirsch, J.E. 2005. An Index to Quantify an Individual's Scientific Research Output. *Proceedings of the National Academy of Sciences, PNAS*. 102, 46: 16569-16572.

Autor ima h-indeks X ako je ukupno X od svih ( $N_p$ ) njegovih članaka dobio barem X citata.



## Ključne riječi

Služe za pretraživanje baza podataka  
(i obratno – računalnim algoritmima da klasificiraju djelo)

Web of Science,  
Scopus,  
Science direct...

## Dopunjavaju naslov

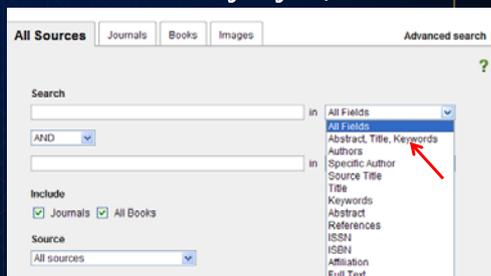
Naslov:

*Energy resources and feeding guild structure of macroinvertebrate assemblages in the hyporheic zone of calcite depositing lake outlets*

Ključne riječi:

Particulate organic matter, Tufa, Detritus, Flow velocity, Predatory pressure, Stable substrate, Karst, FFG

**Detalji, sintagme, svojste, lokaliteti (Croatia) ...**



## Ključne riječi

Služe za pretraživanje baza podataka  
(i obratno – računalnim algoritmima da klasificiraju djelo)

Siltation disturbance in a mountain stream: Aspect of functional composition of the benthic community

Miliša, M., Živković, V., Kepčija, R.M., Habdija, I.

Author keywords

Benthos; Croatia; FFG; Fine sediment; Macroinvertebrates; Mining; Quarrying; Stress

Indexed keywords

EMTREE drug terms: oxygen

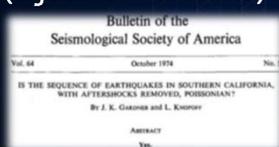
EMTREE medical terms: acidity; animal experiment; article; benthos; controlled study; Croatia; feeding; food availability; nonhuman; oxygen consumption; sediment species diversity; stream (river); turbidity; water temperature

## Sažetak (*Abstract, Summary*)

sažet prikaz članka (lat. *abstrahere* - izdvojiti)  
uključuje sve dijelove članka izuzev rasprave

Treba 'brzo' i izravno prenijeti bitne / važne informacije o  
sadržaju članka ne bi li čitatelj brzo razlučio zanima li ga

200-300 riječi  
(u jednom ulomku)



Summary  
navod glavnih zaključaka



## Sažetak

Što čitatelj traži:

Tema i pitanje kojim se članak bavi  
Pristup rješavanju pitanja (metode)  
Glavni rezultati (zaključci) i njihov kontekst u  
istraživanoj temi



NE:

Trošite riječi na obrazlaganje pozadine problema  
Opisujte postupke detaljno



Propustite jasno dati do znanja što vaši rezultati znače



### Sažetak (Abstract, Summary)

**Indikativan** sažetak daje bit sadržaja, ali bez detaljnijih informacija o metodi i rezultatima (niti zaključku)

Using light to modulate biochemical agents in living organisms has a significant impact on photodynamic therapy and drug release. We demonstrate that a photoresponsive system can reversibly induce paralysis in nematodes as a model for living organisms when two different wavelengths of light are used to toggle the molecular switch between its two structural forms. This example illustrates how photoswitches offer great potential for advancing biomedical technologies.



**Informativan** sažetak sadrži svrhu, metode, rezultate i zaključke

\* 2. zadatak je napisati informativni sažetak

### Kako učiniti sažetak učinkovitijim

Hom

*Teacher – child relationships were examined as predictors of cortisol change in preschool children. ...[methods and results] ...The findings extend earlier work by suggesting that cortisol change across the child-care day is influenced by teacher – child relationship characteristics.*

Het

*Based on monitoring of the stress hormone cortisol in children it has been previously found that daycare can be stressful for children. However, exactly which daycare activities are stressful is not known. We examined teacher–child relationships as predictors of cortisol change in preschool children. ...[methods and results]... Certain characteristics of teacher-child relationships are less stressful than others, and educators should consider these factors when designing their learning plans.*

Cheating is a hell of a lot worse than being stupid.



Plagiarism is an academic crime. It is punishable by academic death.

## Uvod (Introduction)

Opisati opće područje istraživanja (širu tj. opć(enit)u temu)

Opisati dosadašnja (za Vaš članak relevantna!) istraživanja

Definirati problem ili pitanja → otkriva svrhu rada.  
Precizno nabrojati ciljeve.

Prema svemu navedenom donijeti hipotezu/e

Hipoteza – **izjava** spram uzročno posljedičnih odnosa promatranog događaja (pokusa ili *in situ* istraživanja) u određenim okolnostima temeljena na prethodnom znanju.

≈ ponuđeni **odgovor** koji se može dokazati pokusom

NAČELO: OPĆE→POSEBNO

Mora biti razumljiv nestručnjaku!

## Izvori i citiranje

U tekstu:

Autor(i)

Godina izdanja

Ili

Redni broj u popisu

Casas and Gessner (1999) found that the deposited tufa retarded breakdown. The evidence collected in this study aligns with the argument proposed by Carter and Marks (2007) that the reason for different results could be in

Matonićkin Kepčija *et al.*, 2006). Tufa deposits occur in karstic regions around the world but there are few studies of leaf litter processing in these habitats (Casas and Gessner, 1999; Carter and Marks, 2007; Compson *et al.*, 2009).

NE PREPISUJTE IZVORNI TEKST,NEGO PRENESITE PORUKU VLASTITIM RIJEČIMA

process remains unresolved. Some authors have found that organisms play a central role in the precipitation of calcium carbonate (e.g. Kempe & Emeis, 1985; Srdoč *et al.*, 1985; Chafetz *et al.*, 1994), while others believe their role is less significant, for example at waterfall sites and in fast-flowing streams (Chen *et al.*, 2004). However,

(1, 2). The settling of fine particles on a natural substrate is the most obvious stress and it is an overwhelming one for the native fauna (3, 4).

## Izvori i citiranje

Izvorni tekst:

Most taxa emerged in the afternoon and in the morning, with the exception of *H. saxonica/instabilis*. Emergence of *H. saxonica/instabilis*, *H. unilineata*, and Chironomidae varied significantly with respect to time of day categories ( $F = 4.677$ ,  $p = 0.015$ ;  $F = 5.959$ ,  $p = 0.005$ ;  $F = 6.626$ ,  $p = 0.003$ , respectively;  $N = 39$ ,  $d.f. = 2$ ). The HSD test showed that the emergence of *H. saxonica/instabilis* is the highest during night and the lowest during the late day. The opposite pattern was found for the emergence of *H. unilineata*, as emergence was significantly lower during night than during both day periods. Chironomidae preferentially emerged during daylight periods (Fig. 4).\*

Citirani tekst:

In aquatic environments characterized by a variable temperature regime, the pivotal factor regulating emergence is temperature while in constant-temperature habitats photoperiod plays a major role (Ivković *et al.*, 2013)

\* Ovo je samo dio teksta – više ne stane na slajd ☺

## Izvori i citiranje

U popisu:  
 Autori,  
 Godina izdanja,  
 Naslov članka,  
 Ime časopisa  
 Svezak (sveščić)  
 Stranice

Zar, J. H., 1984: Biostatistical Analysis. – Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Zhang, D. D., Zhang, Y. J., Zhu, A., & Cheng, X., 2009: Physical mechanisms of river waterfall tufa (travertine) formation. – J. Sediment. Res. A **71**: 205–216.

Previšić A., Kerovec M. and Kučinić M., 2007. Emergence and composition of trichoptera from karst habitats, Plitvice Lakes region, Croatia. *Int. Rev. Hydrobiol.* **92**, 61–83.

Riding R., 1991. Classification of microbial carbonates. In: Riding R. (ed.), *Calcareous algae and stromatolites*, Springer-Verlag, Berlin, 21–51.

IVKOVIĆ, M. & HORVAT, B., 2007a: *Hemerodromia raptor* (Meigen) a newly recorded species of aquatic dance flies (Diptera, Empididae) in Croatia and its distribution on Balkan Peninsula. *Natura Croatica*, **16**, 79–82.

IVKOVIĆ, M. & HORVAT, B., 2007b: Aquatic Dance flies (Diptera, Empididae: Clinocerinae, Hemerodromiinae) of the River Cetina. *Natura Croatica*, **16**, 171–179.

<https://www.citethisforme.com/>

<https://www.mendeley.com/>



Citirati ili ne citirati, to je pitanje...

Izvor koji koristite da biste **objasnili temu** rada ili da biste **obrazložili (raspravili) svoje rezultate** tj.

Sve što ste pročitali u znanstvenim publikacijama  
 Također i sve tvrdnje za koje znate autora

Nije potrebno citirati:

Opće izjave ili definicije (**Uvod**)

Općepoznato (čak i ono specifično za temu)

Davno utvrđeno - što ste znali prije početka istraživanja

*Siltation is a stress caused by input of fine sediments...*

*Dissolved gases are released from water at lower pressures (Henry's law).*

**Kad niste sigurni - ipak citirajte**

*Citing improves reliability of your logic*



*citation needed*

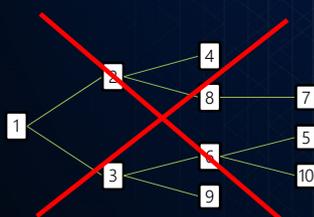
Kako ostvariti logički slijed priče?

Povezujte pravocrtno!

Fraza 1 – fraza 2 – fraza 3...

Pasus A – pasus B – pasus C...

Ne granajte priču i ne miješajte dijelove,  
ne ostavljajte nepovezane krajeve



Kako ostvariti logički slijed priče?

Savjet:

Pišite strpljivo

Razmislite—što želite reći?

Ispišite grube crte (natuknice)

Potom razradite jasnu formulaciju

(Nado)gradite **prijelaze** ideja:

Fraza 1 – fraza 2 – fraza 3...

Izbacite nepotrebno



Zahtjev za promjenu postavki fiskalne kase za

**ULAZAK** u sustavu PDV-a

**IZLAZAK** iz sustava PDV-a

(nepotrebno prečrtati)

### Primjer:

Gorski potoci imaju specifična svojstva kao što su brzi tok, krupni sediment i stenotermni uvjeti. Makrozoobentos su zajednice beskralježnjaka većih od 500  $\mu\text{m}$ . Sastav i strukturu makrozoobentosa određuju uvjeti u okolišu. Gorski potoci i organizmi u njima osjetljivi su na promjene odnosno stres u ekološkim svojstvima. Važna vrsta stresa je promjena strukture supstrata, a jedno od najčešćih, uz kanaliziranje i slične intervencije u vodnom gospodarstvu (obaloutvrde, pregradnja ustavama i sl.) je zapunjavanje intersticija finim sedimentom.



- Gorski potoci imaju specifična svojstva kao što su brzi tok, krupni sediment i stenotermni uvjeti.
- Makrozoobentos su zajednice beskralježnjaka većih od 500  $\mu\text{m}$ .
- Sastav i strukturu makrozoobentosa određuju uvjeti u okolišu.
- Gorski potoci i organizmi u njima osjetljivi su na promjene odnosno stres u ekološkim svojstvima.
- Važna vrsta stresa je promjena strukture supstrata, a jedno od najčešćih, uz kanaliziranje i slične intervencije u vodnom gospodarstvu (obaloutvrde, pregradnja ustavama i sl.) je zapunjavanje intersticija finim sedimentom.

Gorski potoci su slatkovodna staništa za koja su svojstveni krupniji sedimenti, relativno brza strujanja vode i slabo kolebanje temperature vode. Voda gorskih potoka je visoke kemijske kakvoće s visokim količinama otopljenog kisika te niskim organskim i drugim kemijskim opterećenjima. **U ovim staništima dominantna je životna zajednica makrozoobentosa.** To su beskralježnjaci koji su vidljivi golim okom (najčešće definirani kao organizmi veći od 500 µm). Sastav i strukturu zajednice prvenstveno određuje stanje okoliša u kojem žive. **Tako će mnoge vrste nastanjivati isključivo ili bar pretežno staništa s vrlo specifičnim uvjetima – veličinom i oblikom podloge, rasponom temperature i/ili kemijskih parametara.** U slučaju promjena nekog od ovih svojstava mijenja se i sastav i struktura zajednice i time ukazuje na nepovoljno stanje u staništu. Prema razini promjene zajednice možemo kvantificirati svojstvo i razmjer poremećaja te procijeniti njegovo trajanje. **Uzrok poremećaja stanja staništa i sastava zajednice može biti prirodan i antropogen.** U prirodne ubrajamo npr. bujične vode, nakon obilnih kiša ili naglog taljenja snijega i leda, koje nose sitne čestice. U antropogene unos sitnih čestica ljudskom djelatnošću. U oba slučaja radi se o promjeni podloge dna procesom zapunjavanja.

