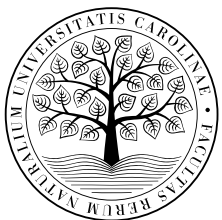


# VYUŽITÍ DEFORMOVANÝCH BUNĚK ROZSIVEK PRO BIOMONITORING.



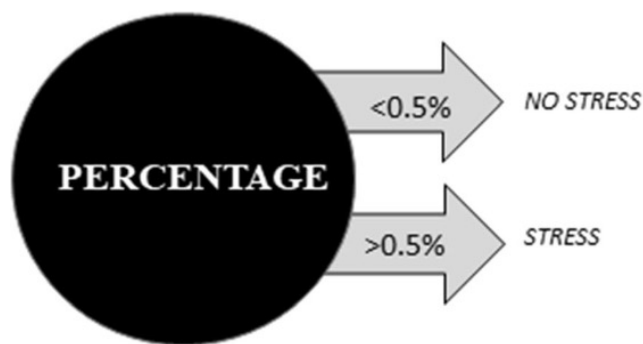
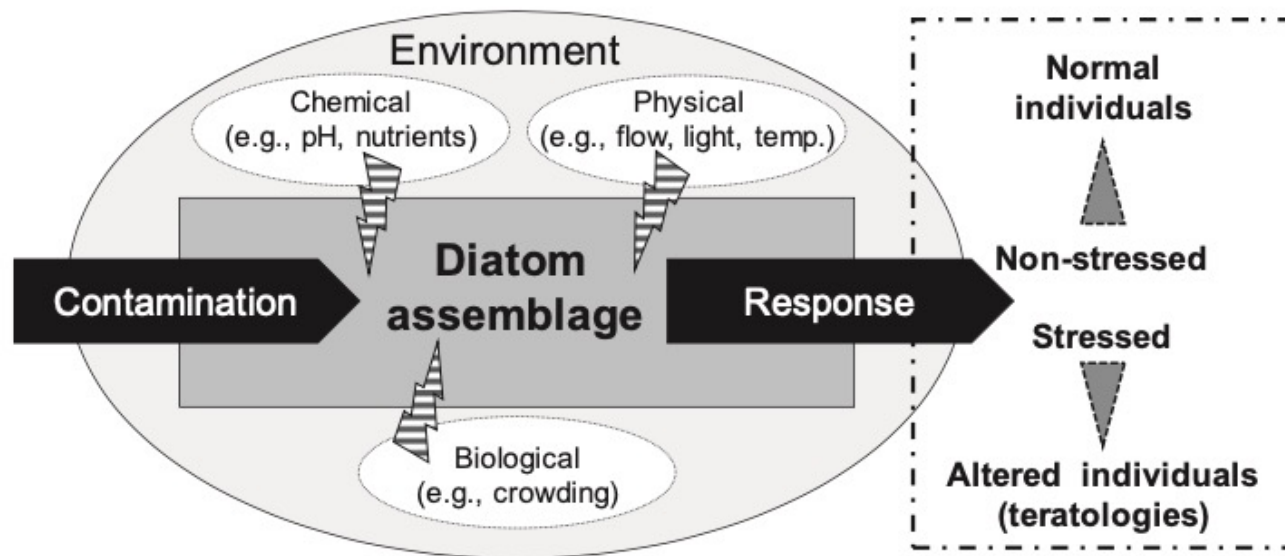
*Fragilaria gracilis*



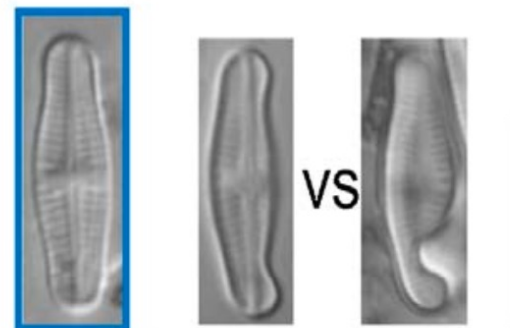
PŘÍRODOVĚDECKÁ  
FAKULTA  
Univerzita Karlova

Mgr. Jana Kulichová, Ph.D.; Katedra botaniky  
<https://botany.natur.cuni.cz/janakulichova>

STRESOVÉ FAKTORY



% deformovaných buněk

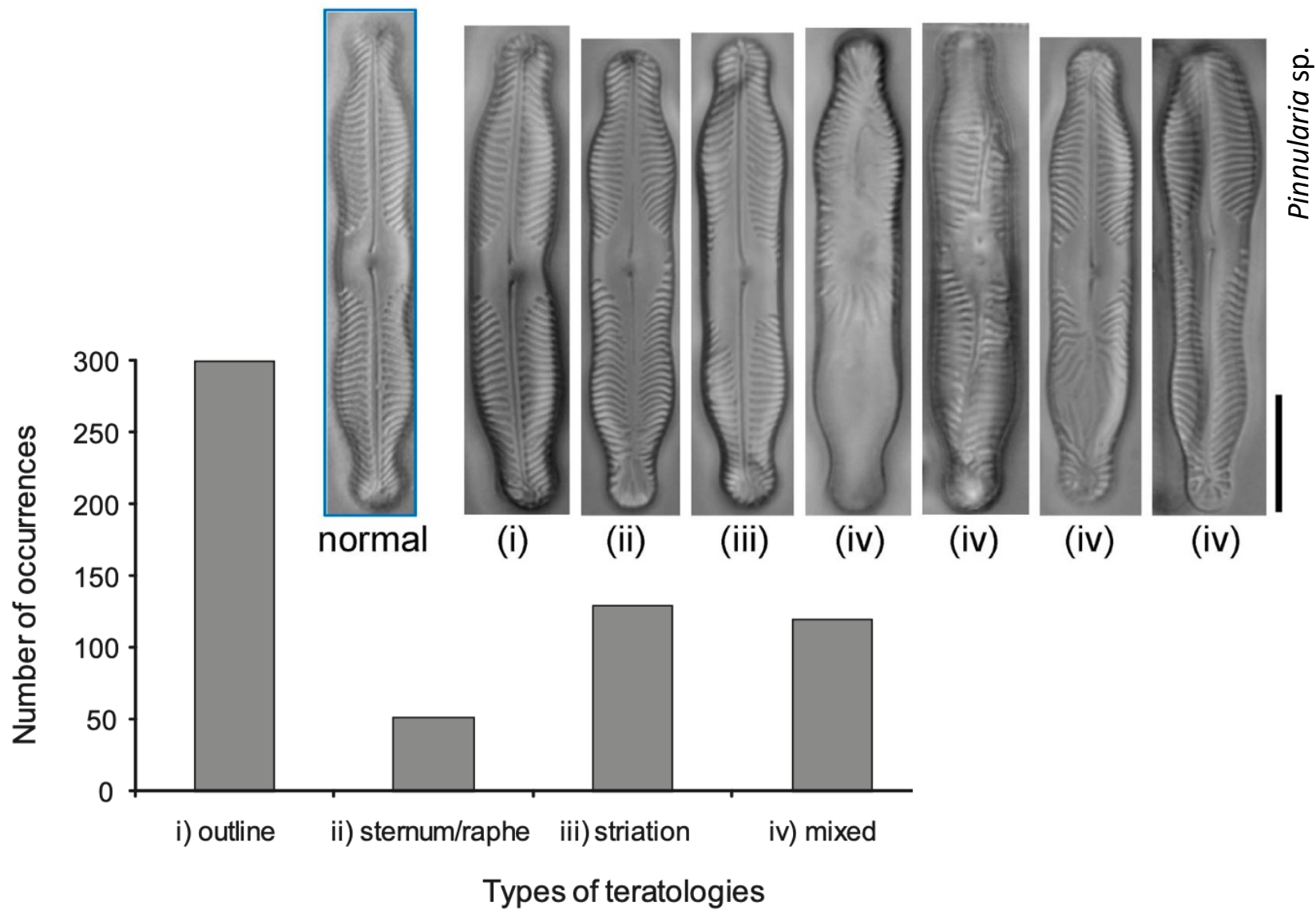


normal

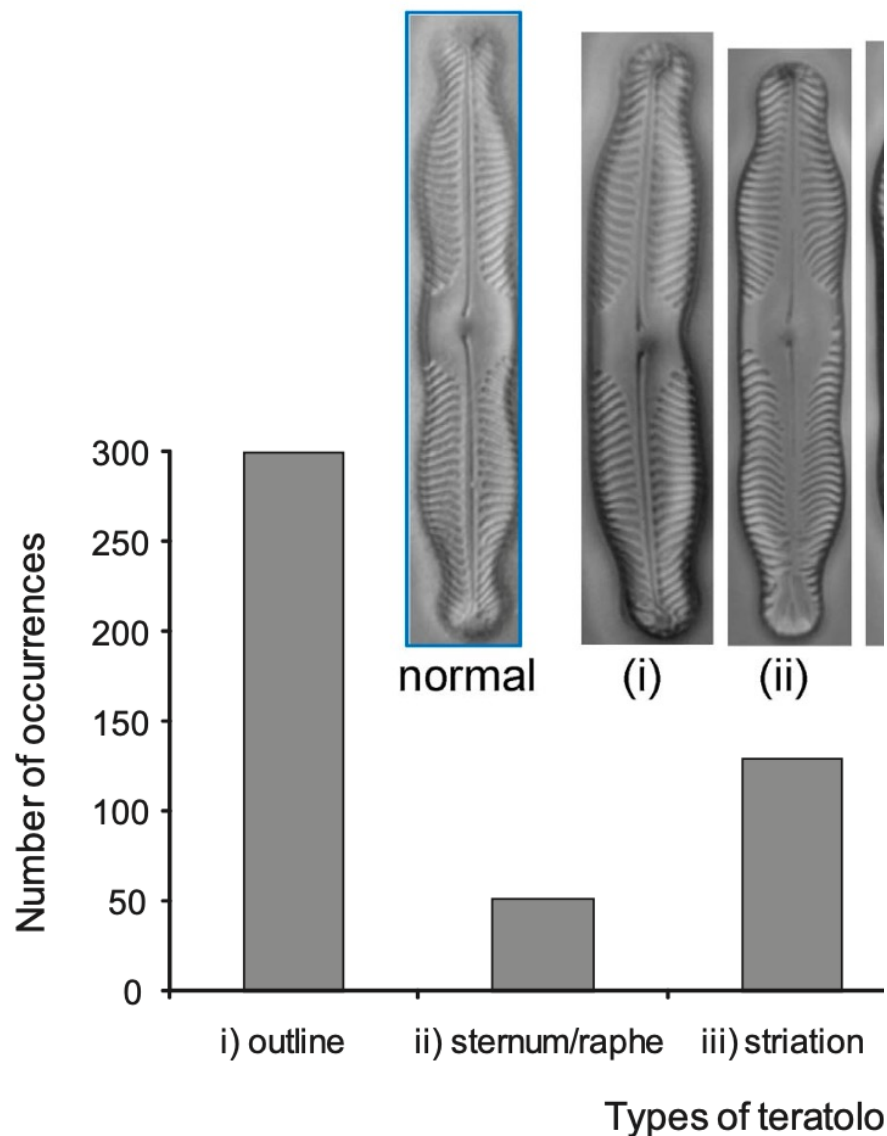
*Achnanthydium minutissimum* komplex



# TYPY DEFORMACÍ



# TYPY DEFORMACÍ



1a	colony .....	2
1b	single individuals .....	3
2a	normal disposition of the individuals within the colony .....	NO TERATOLOGY
2b	unusual arrangement of the cells forming the colony.....	TYPE 6
3a	deformed valve outline .....	4
3b	normal valve outline.....	5
4a	absence of any other kind of deformation involving the valve .....	TYPE 1
4b	note and record if a clear "cymbelliclinum-like" shape is recognizable (generally affecting <i>Achnanthes minutissimum</i> )....	TYPE 1A
4c	presence of other structural deformation (no matter which one) .....	TYPE 7
5a	abnormal valvocopula.....	6
5b	normal valvocopula.....	7
6a	absence of any other kind of deformation involving the valve.....	TYPE 8
6b	presence of other structural deformation (no matter which one) .....	TYPE 7
7a	central area deformed or displaced.....	8
7b	central area normally shaped and positioned .....	9
8a	normal striation in pattern and structure, normal raphe/raphe channel; the alteration involves uniquely the central area (very rare typology) .....	TYPE 3
8b	presence of other structural deformation (no matter which one).....	TYPE 7
9a	abnormal striation pattern and structure .....	10
9b	normal striation pattern and structure .....	11
10a	presence of other structural deformation (no matter which one).....	TYPE 7
10b	normal raphe/raphe channel.....	TYPE 2
11a	abnormal raphe/raphe channel.....	12
11b	normal raphe/raphe channel .....	NO TERATOLOGY
12a	abnormal raphe.....	TYPE 4
12b	normal raphe channel.....	TYPE 5

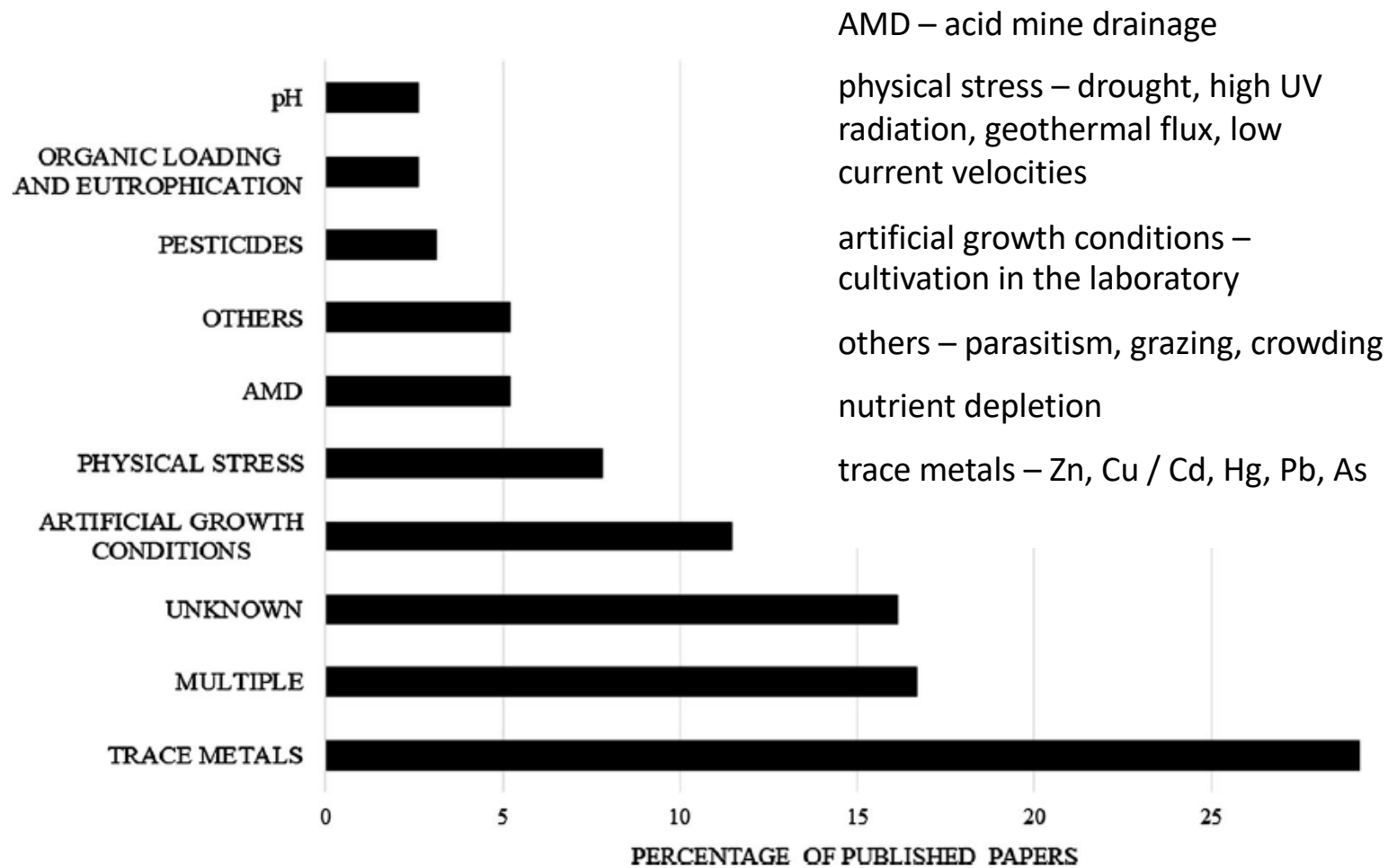
**TYPE 1:** Deformed valve outline  
**TYPE 2:** Changes in striation pattern, costae and septae  
**TYPE 3:** Changes in shape and position of the central area (doubled or displaced central area)  
**TYPE 4:** Raphe modifications  
**TYPE 5:** Raphe canal modifications  
**TYPE 6:** Unusual arrangement of the cells forming colonies  
**TYPE 7:** Mixed type (more than one teratology at the same time on the same cell)  
**TYPE 8:** Abnormal valvocopula



# BIOINDIKACE POMOCÍ DEFORMACÍ

- deformace zapříčiněné různými faktory prostředí

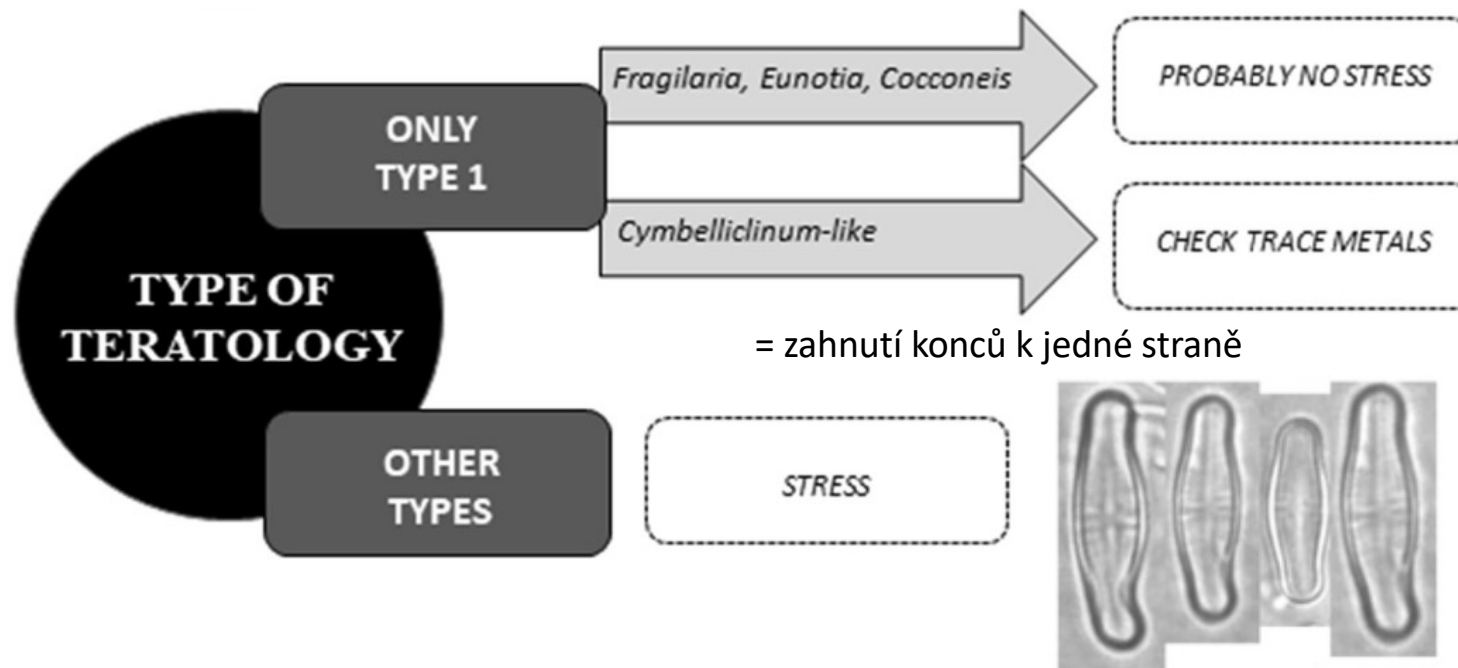




# BIOINDIKACE POMOCÍ DEFORMACÍ

- deformace zapříčiněné různými faktory prostředí
- dědění deformací tvaru schránek v rámci vegetativního dělení





-> vážení typu deformace a brát v potaz i druh rozsivky

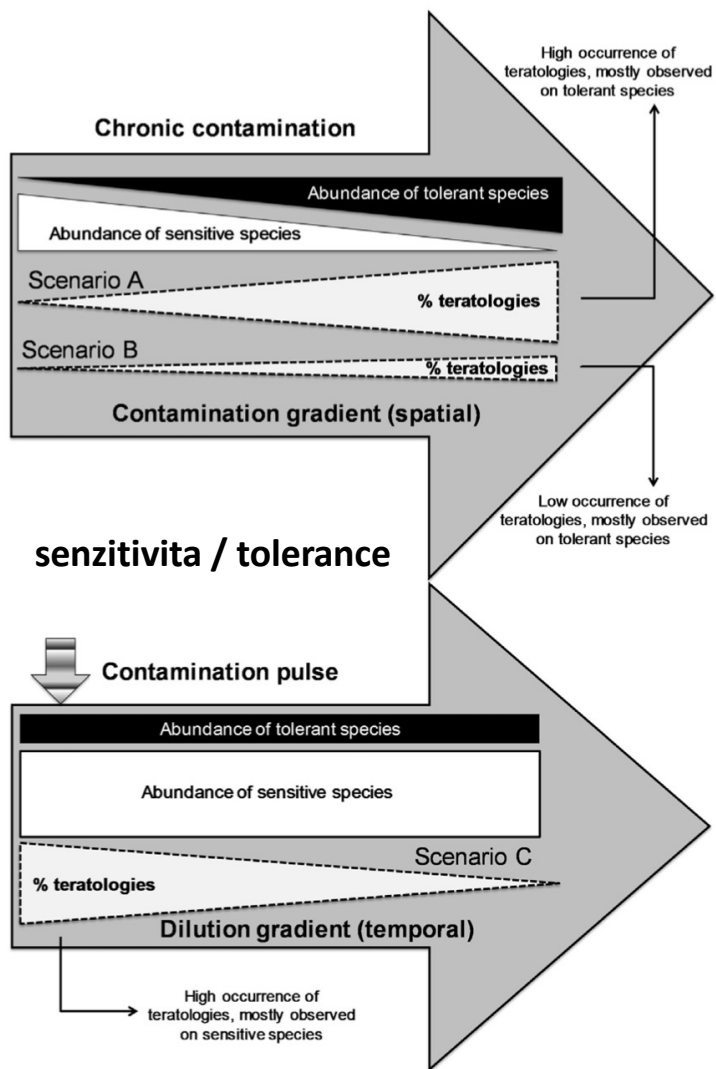




# BIOINDIKACE POMOCÍ DEFORMACÍ

- deformace zapříčiněné různými faktory prostředí
- dědění deformací tvaru schránek v rámci vegetativního dělení
- druhově/rodově odlišná odpověď





Species	Decrease/disappear with metals	Increase/still present with metals
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	++	++++
<i>Asterionella formosa</i> Hassall	++	
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>placentula</i>	++	+
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	+	++
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	+	+
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse in Rabhenhorst) D.G. Mann	+	++
<i>Eolimna minima</i> (Grunow) Lange-Bertalot		++++
<i>Eunotia exigua</i> (Brébisson ex Kützing) Rabenhorst		++
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières var. <i>capucina</i>	+	+++
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot		++
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton	+	++
<i>Fragilaria rumpens</i> (Kützing) G.W.F. Carlson	+	+
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing var. <i>parvulum</i>	+	++++
<i>Mayamaea permissis</i> (Hustedt) Bruder & Medlin	+	++
<i>Melosira varians</i> Agardh	+++	+
<i>Navicula lanceolata</i> (Agardh) Ehrenberg	+	+
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F. Müller) Bory	+	++
<i>Naviculadicta seminulum</i> (Grunow) Lange Bertalot	+	+++
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow var. <i>dissipata</i>	++	++
<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W.M. Smith var. <i>linearis</i>	+	++
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith		++++
<i>Pinnularia parvulissima</i> Krammer		++
<i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	+	++
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot		++
<i>Staurosira construens</i> Ehrenberg	++	+
<i>Surirella angusta</i> Kützing		+++
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot var. <i>brebissonii</i>	+	++
<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kützing	++	
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	++	+++

Cited: +: more than once, ++: in more than five references, +++: in more than 10 references, ++++: in more than 20 references



# BIOINDIKACE POMOCÍ DEFORMACÍ

- deformace zapříčiněné různými faktory prostředí
- dědění deformací tvaru schránek v rámci vegetativního dělení
- druhově/rodově odlišná odpověď
- jemné struktury malých buněk rozeznatelné pouze v EM



# BIOINDIKACE POMOCÍ DEFORMACÍ

- deformace zapříčiněné různými faktory prostředí
- dědění deformací tvaru schránek v rámci vegetativního dělení
- druhově/rodově odlišná odpověď
- jemné struktury malých buněk rozeznatelné pouze v EM
- hodnocení intenzity deformací

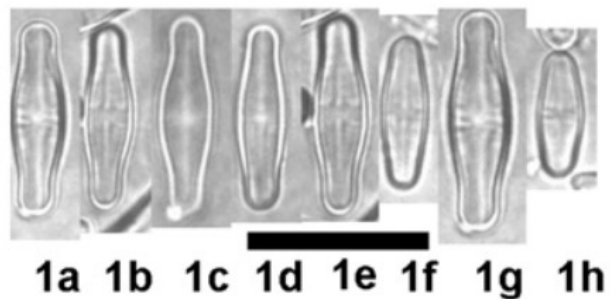


HODNOCENÍ DEFORMACÍ

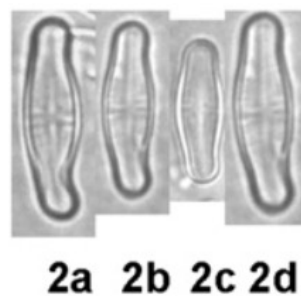
kategorie  
intenzity  
deformací



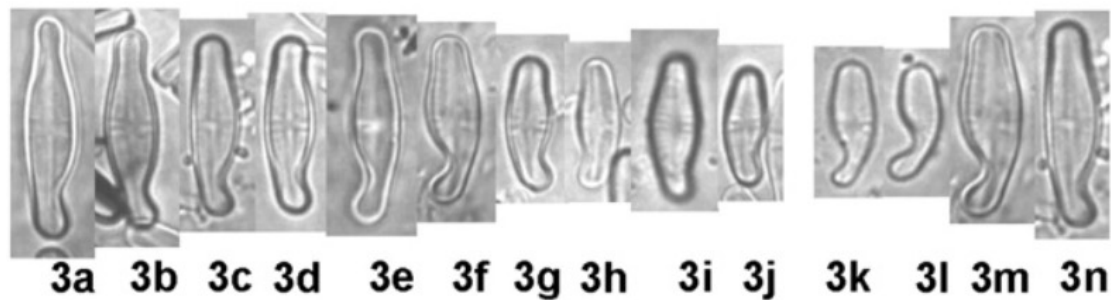
subjektivní  
hodnocení



normální buňky



*Achnanthydium minutissimum* komplex



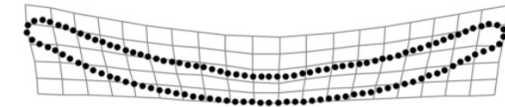
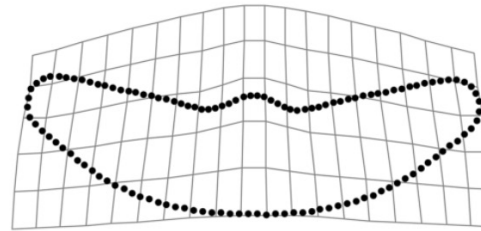
HODNOCENÍ DEFORMACÍ

geometrická  
morfometrika

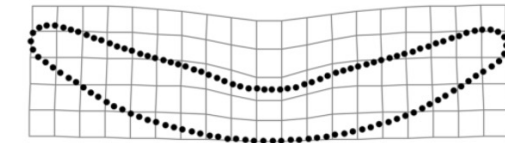
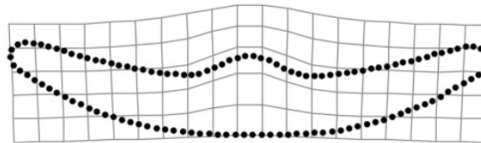


kvantitativní  
hodnocení

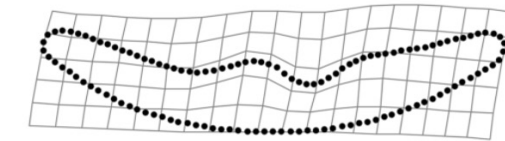
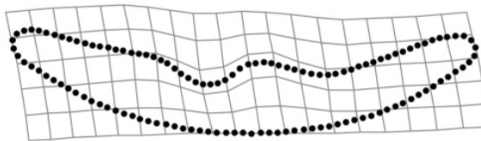
PC 1  
80.5%



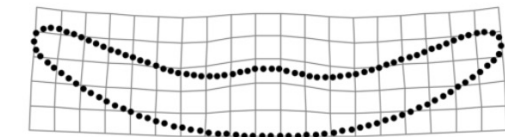
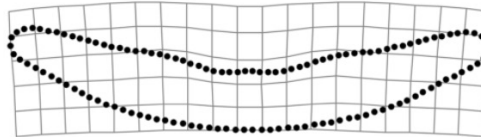
PC 2  
5.8%



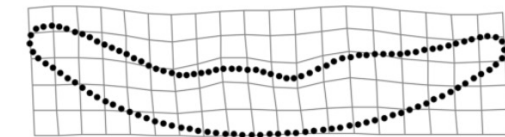
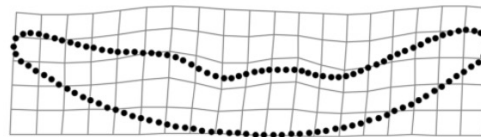
PC 3  
2.9%



PC 4  
2.1%



PC 5  
1.5%

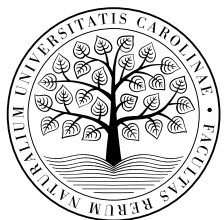


*Eunotia bilunaris*



## CO LZE DEFORMACEMI MONITOROVAT?

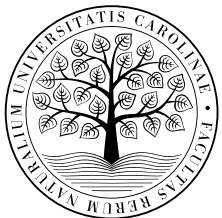
- změny v ekosystému -> suboptimální podmínky



**PŘÍRODOVĚDECKÁ  
FAKULTA**  
Univerzita Karlova

## CO LZE DEFORMACEMI MONITOROVAT?

- změny v ekosystému -> suboptimální podmínky
- únik škodlivých látek -> zvýšené koncentrace těžkých kovů

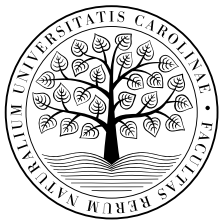


**PŘÍRODOVĚDECKÁ  
FAKULTA**  
Univerzita Karlova



## CO LZE DEFORMACEMI MONITOROVAT?

- změny v ekosystému -> suboptimální podmínky
- únik škodlivých látek -> zvýšené koncentrace těžkých kovů
- klimatická změna? -> méně vody v tocích?

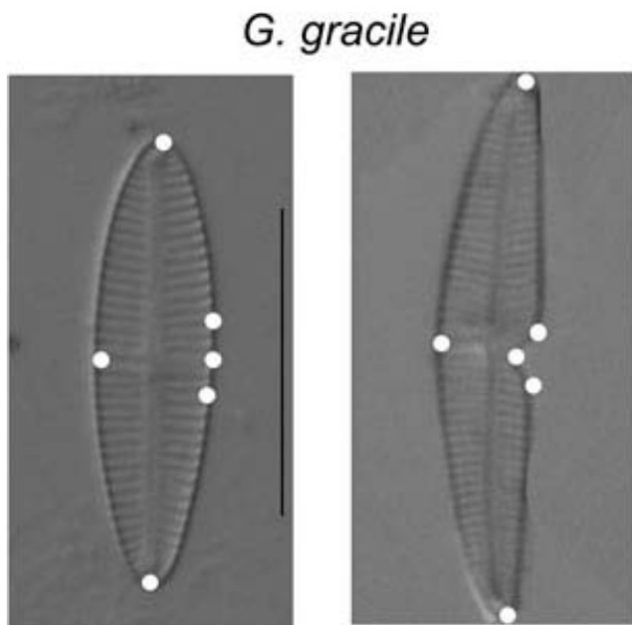


**PŘÍRODOVĚDECKÁ  
FAKULTA**  
Univerzita Karlova

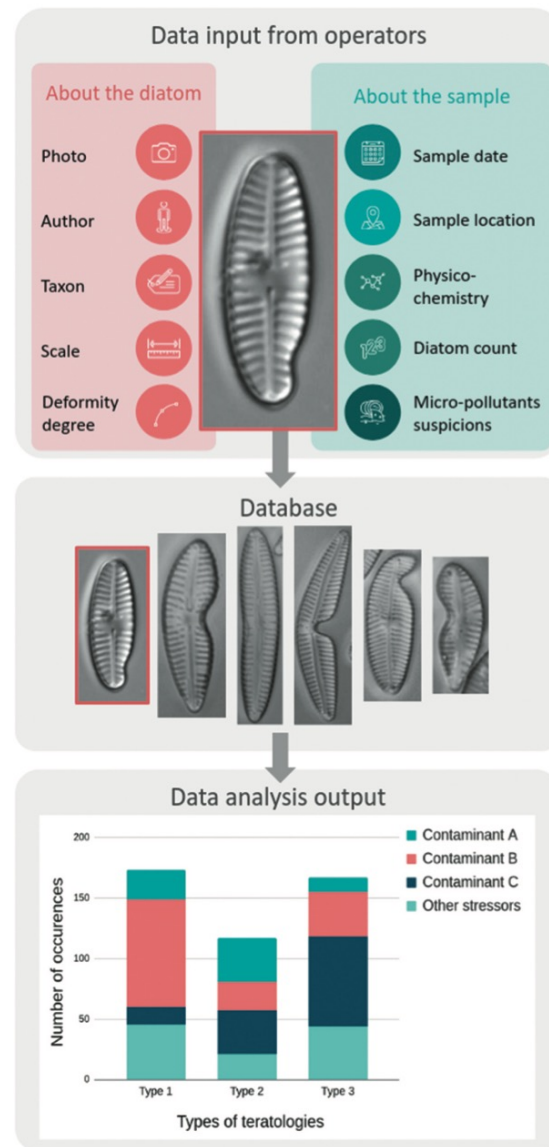
Mgr. Jana Kulichová, Ph.D.; Katedra botaniky  
<https://botany.natur.cuni.cz/janakulichova>

# MEZINÁRODNÍ DATABÁZE

fotografie / druh / typ deformace / míra deformace / měření abiotických parametrů...



využití geometrické morfometriky



<https://naiades.eaufrance.fr> + [www.sandre.eaufrance.fr](http://www.sandre.eaufrance.fr)

