



Determinační kurz 2023

# Měřicí technika

**bbe**  
moldaenke

**e<sub><</sub>otechnika**  
měřicí technika pro ekologii

**30** let na trhu  
1990 - 2020

# Ekotechnika - Ing. Milan Kříž

- Rodinná firma od roku 1990.
- Poradenská, obchodní a servisní činnost v oblasti měřicí techniky, se zaměřením na průmyslové aplikace a ekologii.
- Zastoupení předních světových výrobců: bbe Moldaenke, Modern Water, Dr.Lange (HACH) a další...
- Výhradní distributor bbe Moldaenke od roku 2003

**www.ekotechnika.com**

The screenshot shows the website interface for ekotechnika. At the top, there is a header with the company logo, a 30th anniversary banner, and contact information. Below the header is a navigation menu with links for 'Katalog', 'Články', 'O nás', and 'Kontakty'. A search bar is positioned on the right side of the banner. The main content area is titled 'Nabízíme v zastoupení' and features a grid of six product categories, each with a logo and a brief description:

- ACO**: Kapacitní vlhkoměry - materiálová vlhkost kontinuálně.
- BARTEC**: Měření vlhkosti v plynech a kapalinách za extrémních podmínek, bezkontaktní měření teplot.
- bbe moldaenke**: Kontinuální a laboratorní monitoring toxicity, fluorimetrie: řasy, sinice, bentos.
- HACH**: Světový lídr v analýze vody.
- MODERN WATER**: Modern Water. Ekotoxicita luminometricky. Laboratorní i kontinuální stanovení těžkých kovů.
- Thies CLIMA**: Thies Clima. Adolf Thies GmbH & Co. KG - Meteorologické měřicí přístroje s více jak 75ti letou tradicí.

Below this grid is a 'Katalog' section with three featured items:

- Toxicita**: Kontinuální měření toxicity, BEWS (biological early-warning systems) biologické systémy včasného varování. Kontinuální...
- Chlorofyl a sinice**: Stanovení chlorofylu-a, odlišení řas od sinic, s určením třídy řas a jejich koncentrací pomocí fluorometrie. Ponorné in...
- Měření vlhkosti**: Měření vlhkosti ve spalinách, měření vlhkosti v sypkých materiálech.

At the bottom, there are three more items in the catalog:

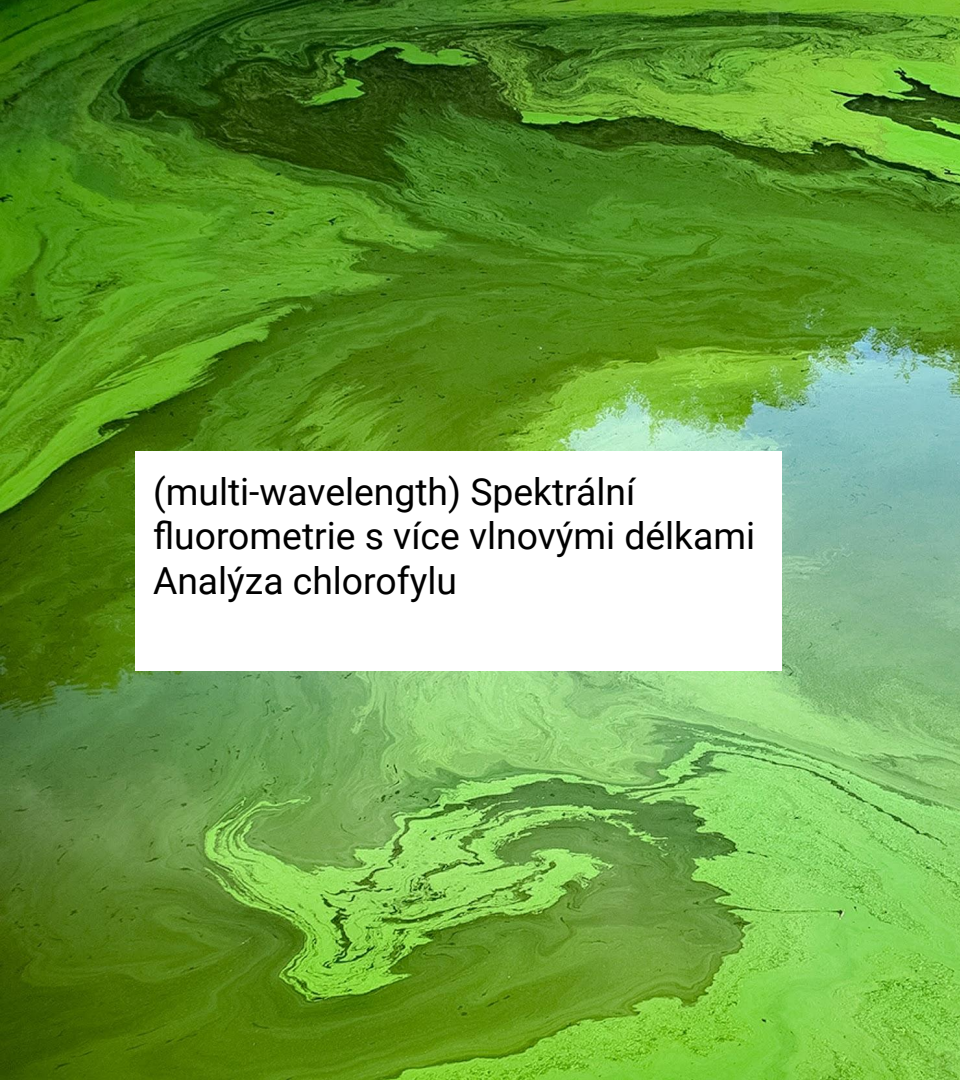
- Analytika vody**: Online, v terénu nebo v laboratoři pro vodovodní, pitnou, užitkovou, balastní či odpadní vodu.
- Kolorimetrie - měření barev kapalin**: Přesné měření barevného odstínu kapalin a barevné diference.
- Bezdotykové měření teploty**: Bezdotykové měření teploty.

## bbe Moldaenke


- **biological - biophysical - engineering**
- Společnost se sídlem v Německu s celosvětovou působností
- S více jak 20 letou tradicí. Založena předním vědcem v oboru panem Christianem Moldaenke
- Dva hlavní obory: spektrofluorometry a BEWS

[www.bbe-moldaenke.de](http://www.bbe-moldaenke.de)

The screenshot displays the website's header with the logo 'bbe moldaenke' and the tagline 'biological - biophysical - engineering'. A navigation menu includes 'PRODUCTS', 'KNOWLEDGE & MEDIA', 'NEWS', 'ABOUT US', 'CONTACT', and 'DOWNLOADS'. The main content area features a large image of the 'AlgaeOnlineAnalyser' device, which is a black and white spectrophotometer with a central touchscreen displaying a data graph. To the right of the device image, the text reads 'AlgaeOnlineAnalyser' and 'Algae Monitoring 24/7'. Below this, three bullet points with checkmarks describe the device's capabilities: 'quick, simple chlorophyll determination using algal class analysis', 'determination of the photosynthetic activity of algae', and 'simple operation'. A 'READ MORE' button is positioned at the bottom right of this section. Below the main product image, there are two smaller sections: 'CHLOROPHYLL' and 'TOXICITY'. The 'CHLOROPHYLL' section includes a green algae image and text about 'Chlorophyll Detection with Algae Class Differentiation' using 'innovative spectral fluorometers'. The 'TOXICITY' section includes a microscopic image of a water organism and text about 'Detection of Water Contamination' due to 'synthesised compounds'. Both sections have corresponding colored buttons at the bottom: 'CHLOROPHYLL' in green and 'TOXICITY' in blue.



(multi-wavelength) Spektrální  
fluorometrie s více vlnovými délkami  
Analýza chlorofylu



BEWS biologické systémy včasného  
varování

Online biomonitoring ekotoxicity a akutní  
toxicity

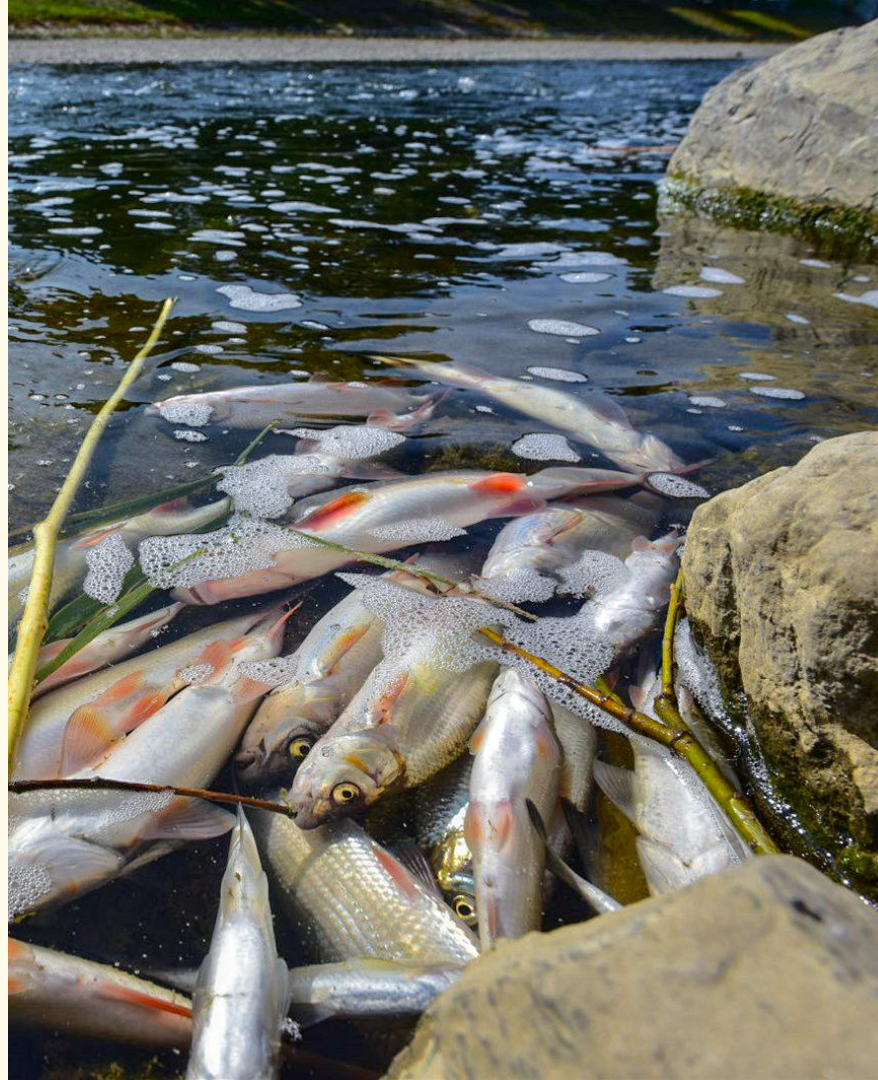
- Kontinuální monitoring ekotoxicity.
- **BEWS** [biological early-warning systems]  
biologické systémy včasného varování
- Kontinuální monitoring biologické jakosti vod resp.  
kontinuální detekce toxické kontaminace vzniklé ad  
hoc nejen v odpadních vodách, ale také v řekách, v  
rozvodech pitné vody apod.
- **Akutní toxicita** nikoliv chronická toxicita (neméně  
důležitá)
- Toximetry jsou z principu nespecifické.



*Akutní toxicita*



*Ekotoxicita*

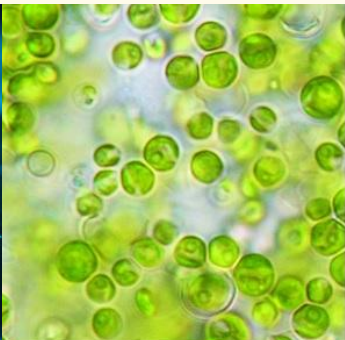


# Ekotoxicita a akutní toxicita: rozdělení měřící techniky

Dle testovacího organismu



bakterie



řasy



perloočky



mušle



ryby

a další...

Dle použití



Laboratorní - statické testy



On-line monitoring



**On-line monitoring** - biologické systémy včasného varování

- nechceme testovat na lidech, proto..
- bakterie, řasy, dafnie, mušle, ryby fungují jako biomonitory
- ústup od testování na zvířatech (ryby)
- různé testovací organismy - odlišná citlivost na různé látky
- statické testy (laboratorní), pouze jeden vzorek, výsledek za mnoho hodin/dnů
- pouze jeden parametr (úmrtnost/nehynost např. v případě perlooček)
- chemické analýzy nemohou nahradit testy toxicity





## Online toximetry v nabídce Ekotechnika

Technologie tu jsou.  
Stačí jen, abychom je využili...



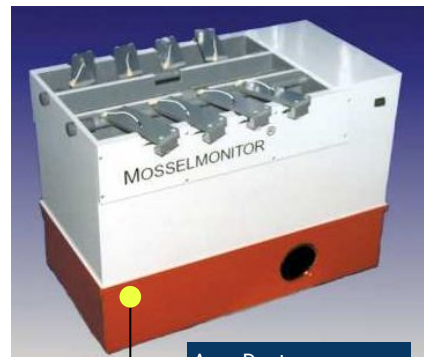
Modern Water:  
*Microtox® CTM*



bbe Moldaenke:  
*AlgaeToximeter II*



bbe Moldaenke:  
*DaphniaToximeter II*



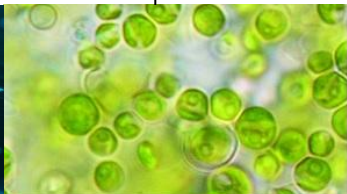
AquaDect:  
*Mosselmonitor*



bbe Moldaenke:  
*FishToximeter II*



bakterie



řasy



perloočky



mušle



ryby

## Oblasti využití BEWS



**Čistírny odpadních vod**  
*kontinuální monitoring upravených vody vypouštěných zpět do životního prostředí (flokulant síran železitý)*



**Monitoring životního prostředí**

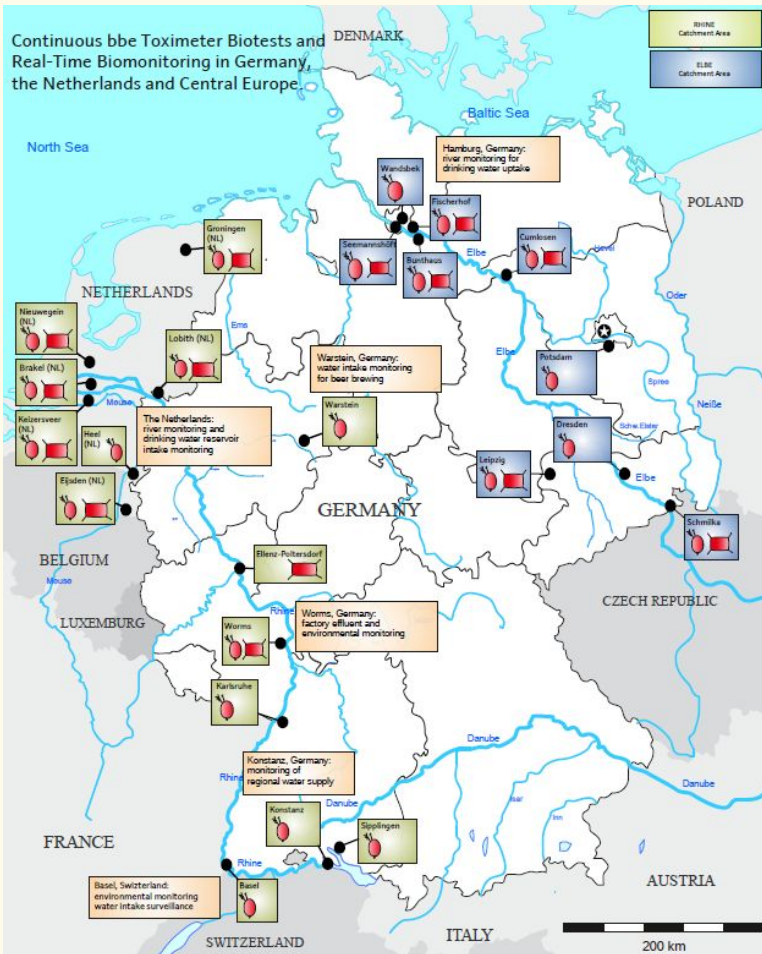


**Vodárny**  
*kontinuální monitoring surové vody na vstupu i upravené vody na výstupu (pstruzi opravdu nestačí)*



**Průmysl**  
*chemický průmysl - kontrola výpusti  
potravinařství - vstupní vody*

Continuous bbe Toximeter Biotests and Real-Time Biomonitoring in Germany, the Netherlands and Central Europe.



## Počty trvale umístěných stanic s biomonitoringem

- > 30 monitorovacích stanic s biomonitoringem
- Dunaj, Rýn, Labe, Máva
- pod velkými průmyslovými komplexy (BASF)

  
Hamburg



- **Hamburg 9 monitorovacích stanic**







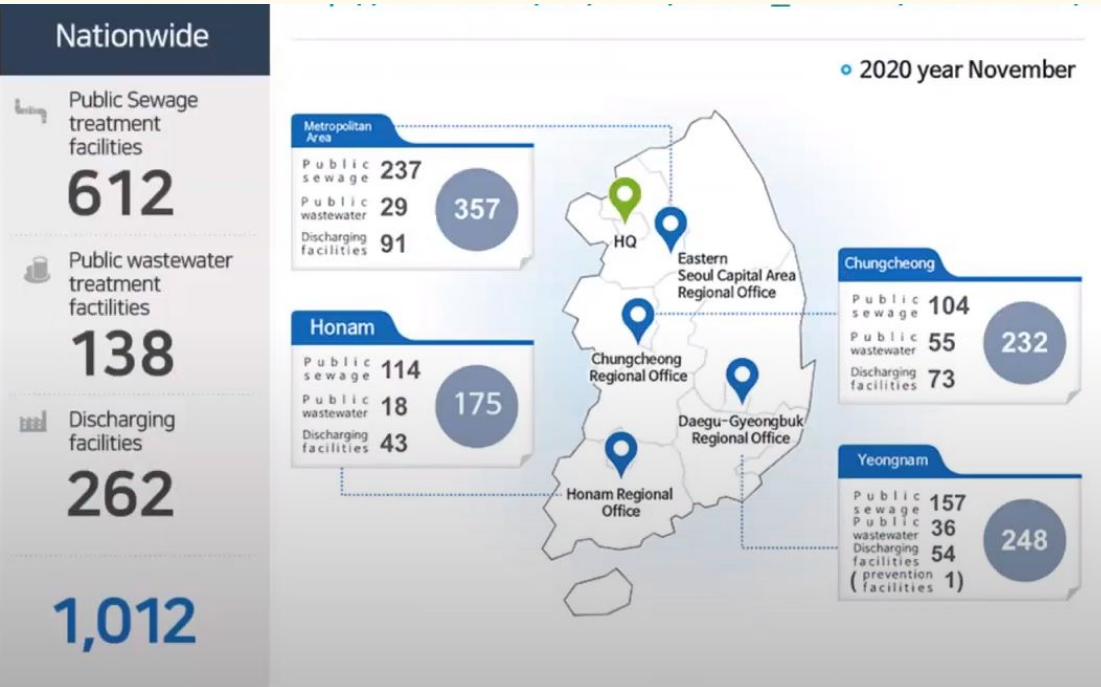
bbe

residualgas

100010-4

MADE IN GERMANY

## Počty trvale umístěných stanic s biomonitorem



Příklad: ASIE

- Jižní Korea: >60 online toximetrů
- Čína: >180 online toximetrů a další přibývají

**Počty trvale umístěných stanic s biomonitorem**

**Česká republika?**



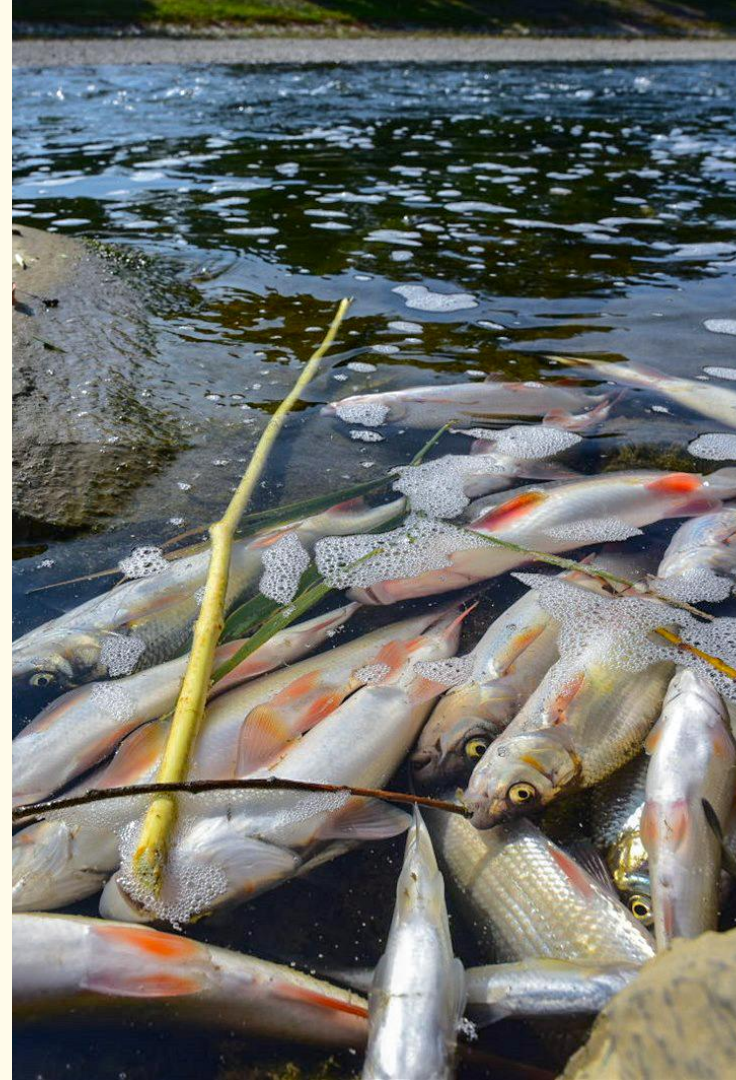


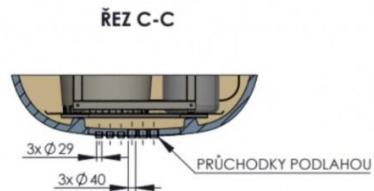
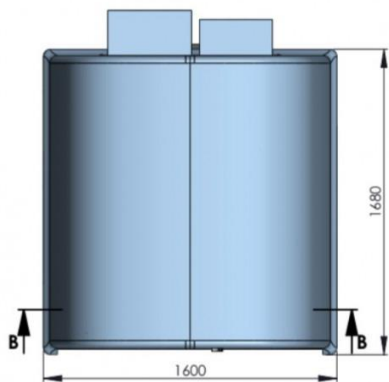
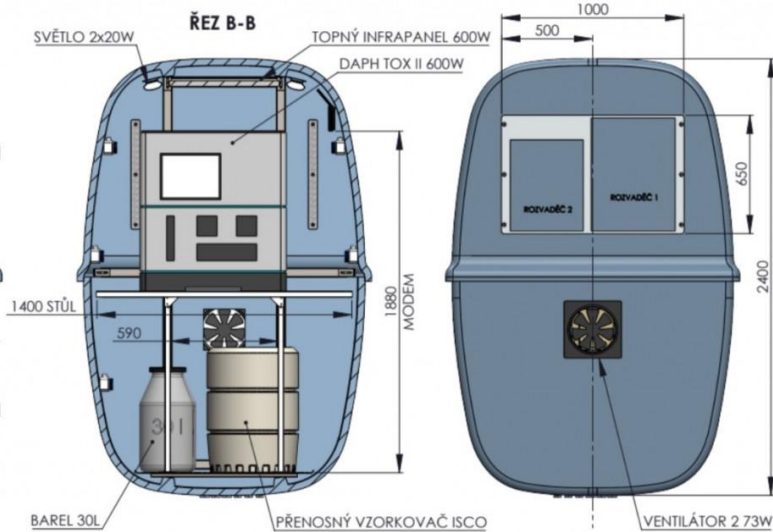
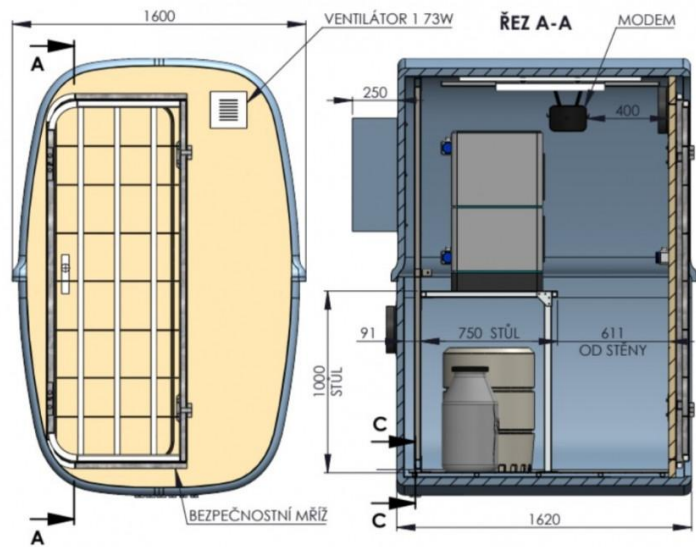
Počty trvale umístěných stanic s biomonitorem

**Česká republika: 0 (nula)**



- VÚV vlastní 2x DaphTox + Expertní informační systém NAVAROSO
- Úspěšný projekt monitoringu na řece Odře - **ukončeno**.
- Úpravna vody Želivka: monitoringu toxicity pitné vody pro Prahu a okolí s více jak 0,5 mil. domácností: projekt Čistá voda – zdravé město podporovaný dotacemi z Evropské unie - **ukončeno**.
- Nyní jednoletý monitoring na řece Bečvě - **zatím (asi) běží... ?** (poslední aktualizace 13.12.2021)











# Toxicity of pesticides in the presence of co-factors

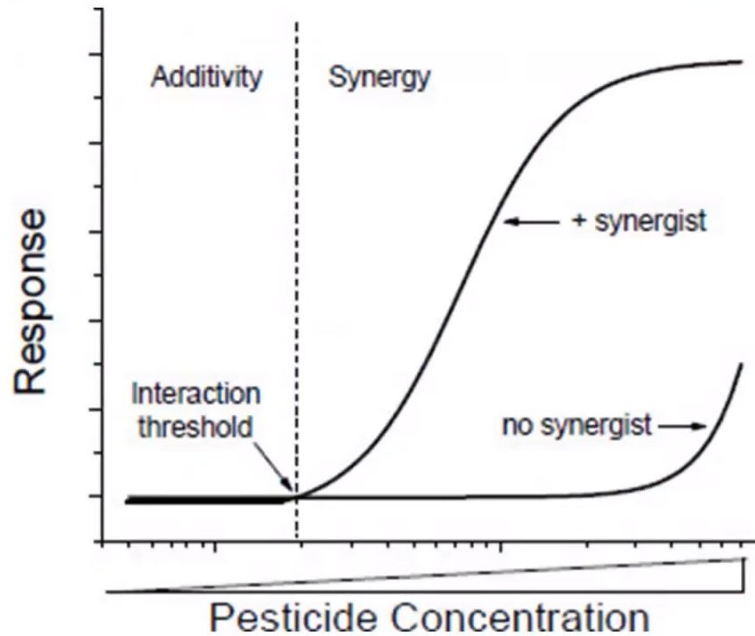




Figure 20

Annual pH curve (daily means, 2001) for the Elbe (river km 610) and static threshold values (red lines)



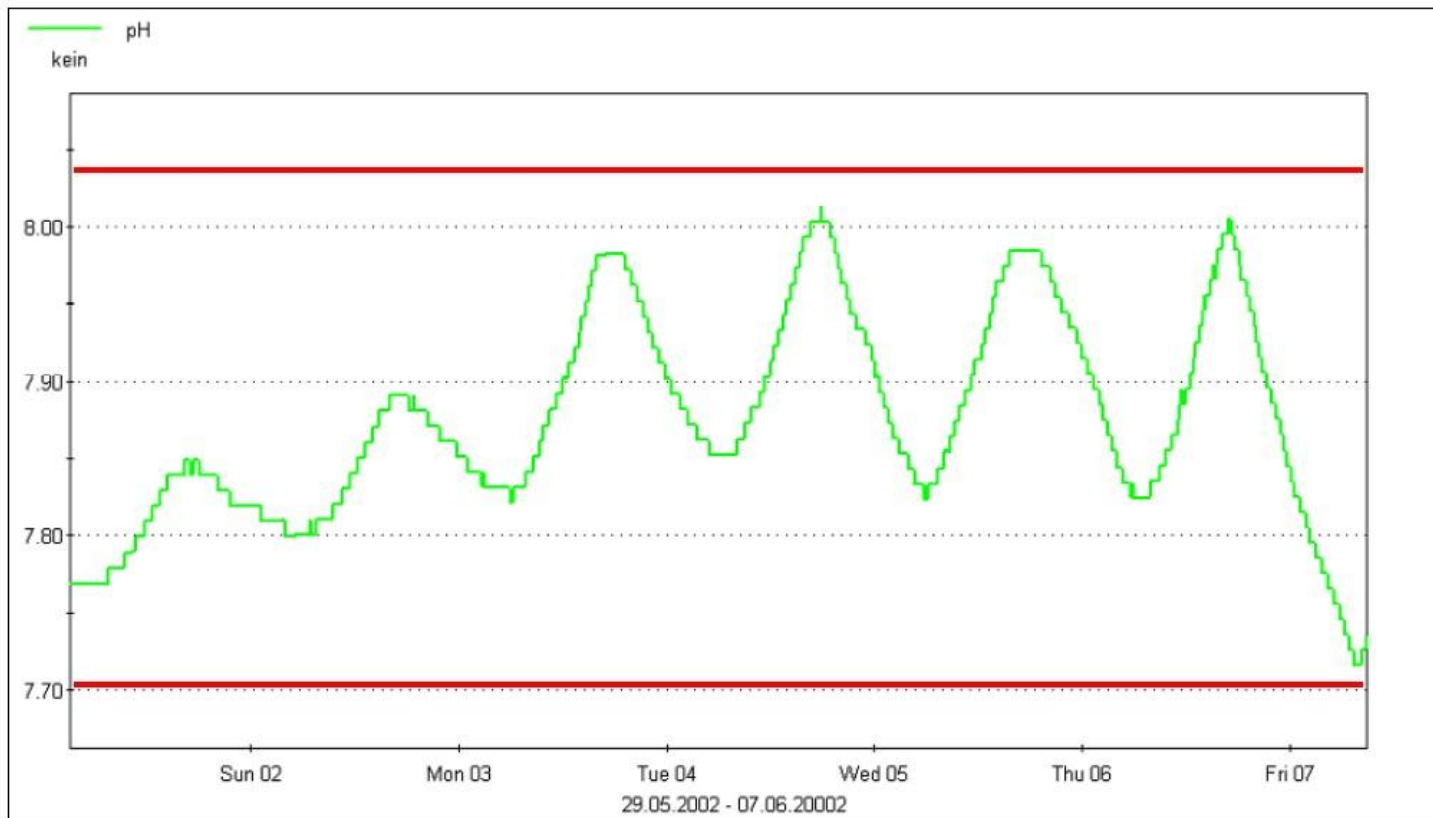


Figure 21

Day and night pH cycle (10-minute means) due to algal activity in a tributary of the Elbe (measuring station Fischerhof, Hamburg) and static thresholds (red lines)

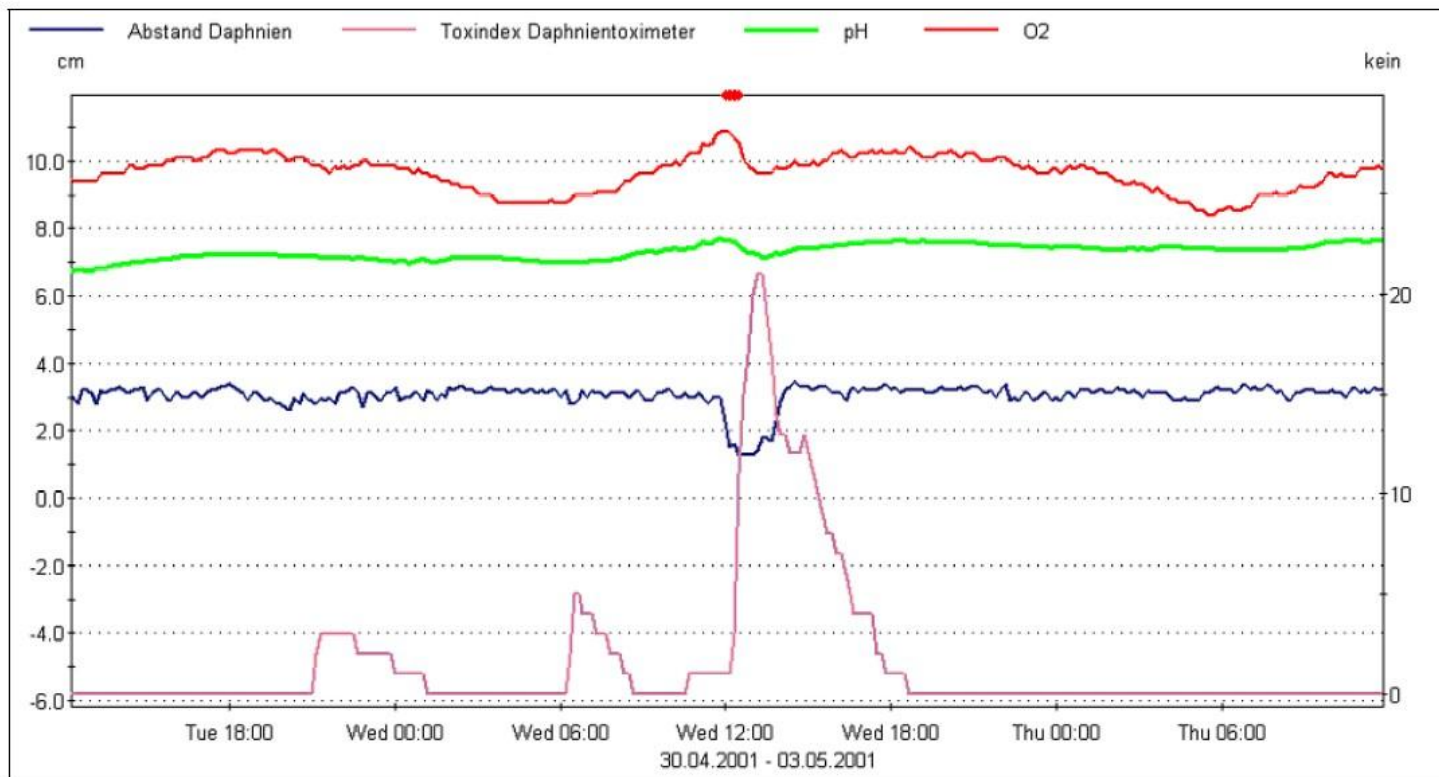


Figure 23

Change in several independent parameters during an incident (red mark) in the Elbe

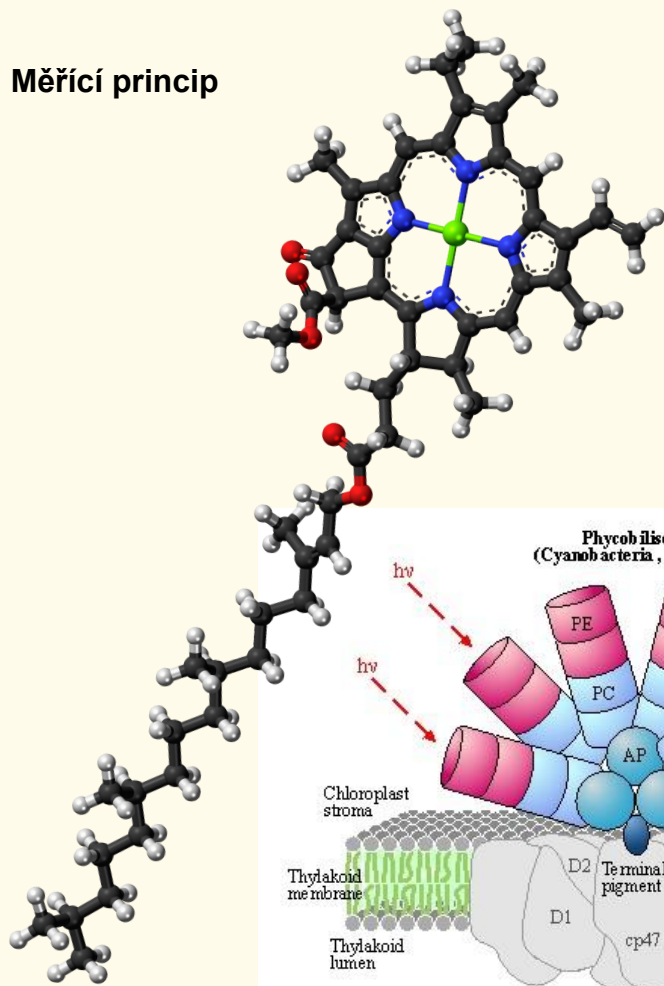
(river km 610); upper red curve: oxygen content [mg/l]; green curve: pH; blue curve: mean Daphnia separation [cm]; lower purple curve: toxicity index of Daphnia toximeter

An aerial photograph of a lake showing extensive green algal blooms. The water is a mix of dark green and bright green, with swirling patterns of algae. The sky is visible in the upper right, reflecting on the water's surface.

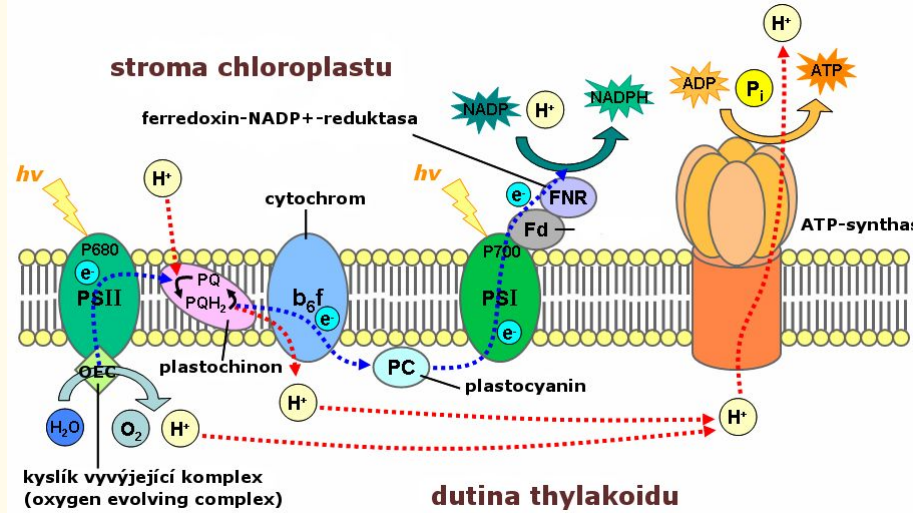
## **Analýza chlorofylu**

(multi-wavelength) Spektrální fluorometrie s více vlnovými délkami

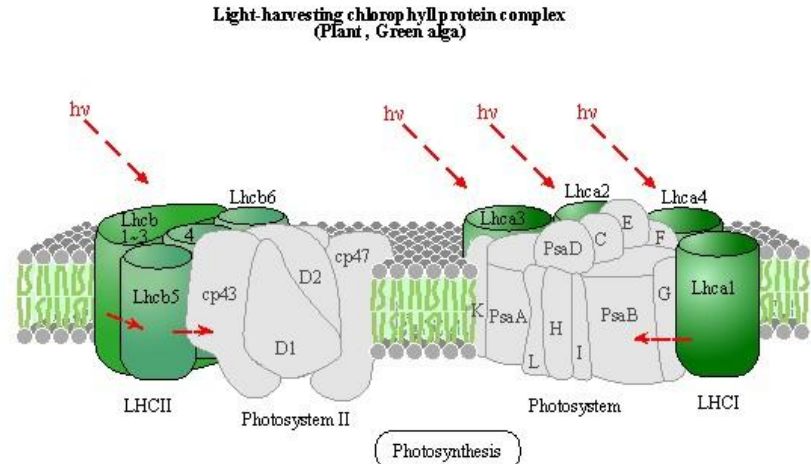
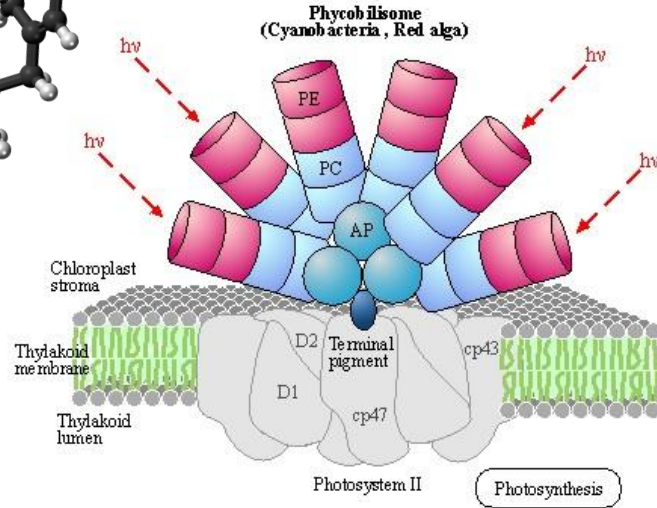
# Měřicí princip



## stroma chloroplastu



## dutina thylakoidu



## Spektrální skupiny fytoplanktonu

Pigmenty řas a jejich vztah k taxonomickým třídám řas

Spectral group	<b>Green</b>	<b>Blue</b>	<b>Brown</b>	<b>Red</b>	<b>Mixed</b>
Peripheral Antenna	Chlorophyll a/b Xanthophyll	Phycobilisomes(P hycocyanin)	Chlorophyll a/c Xanthophyll	Phycobilisomes (Phycoerythrin)	Chlorophyll a/c Phycobiliprotein
Division	Chlorophyta	Cyanophyta Glaucophyta	Heterokontophyta Haptophyta Dinophyta	Rhodophyta	Cryptophyta

## Měřicí princip

### 6x LED:

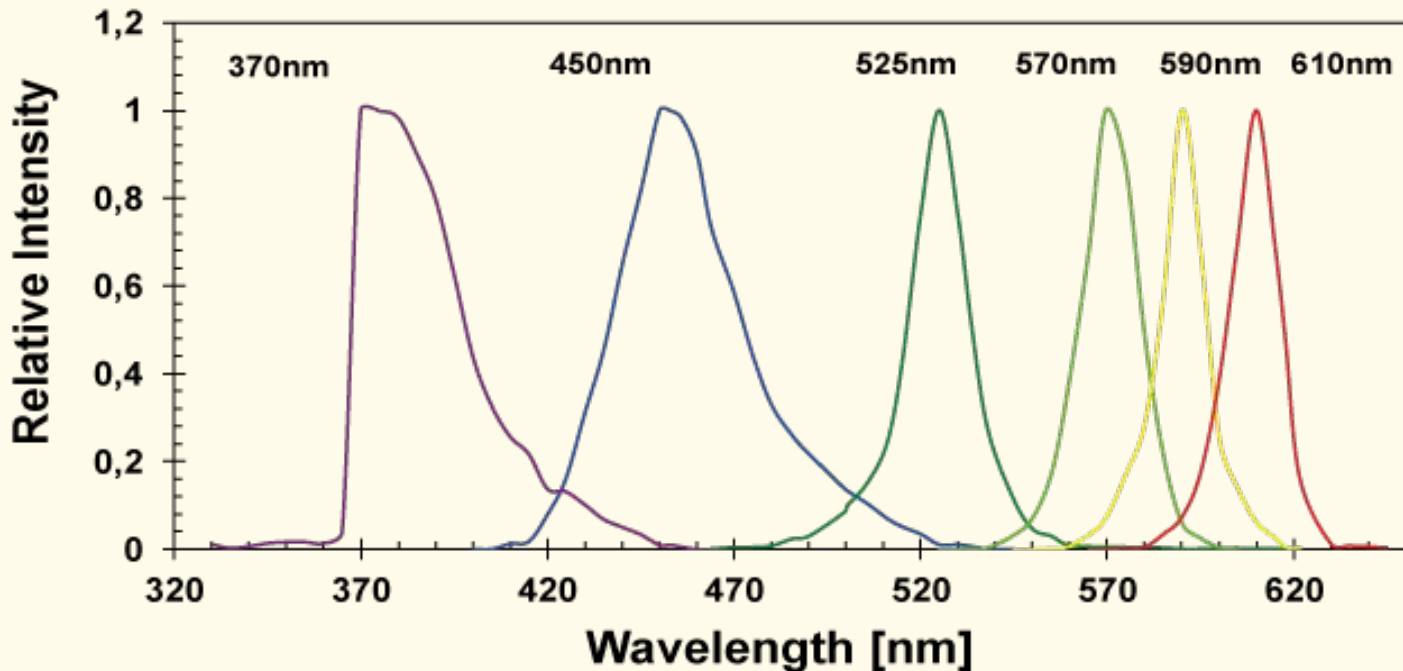
- 370 nm,
- 470 nm,
- 525 nm,
- 570 nm,
- 590 nm
- 610 nm
- (700 nm)
- (+ laser)

### Detektory:

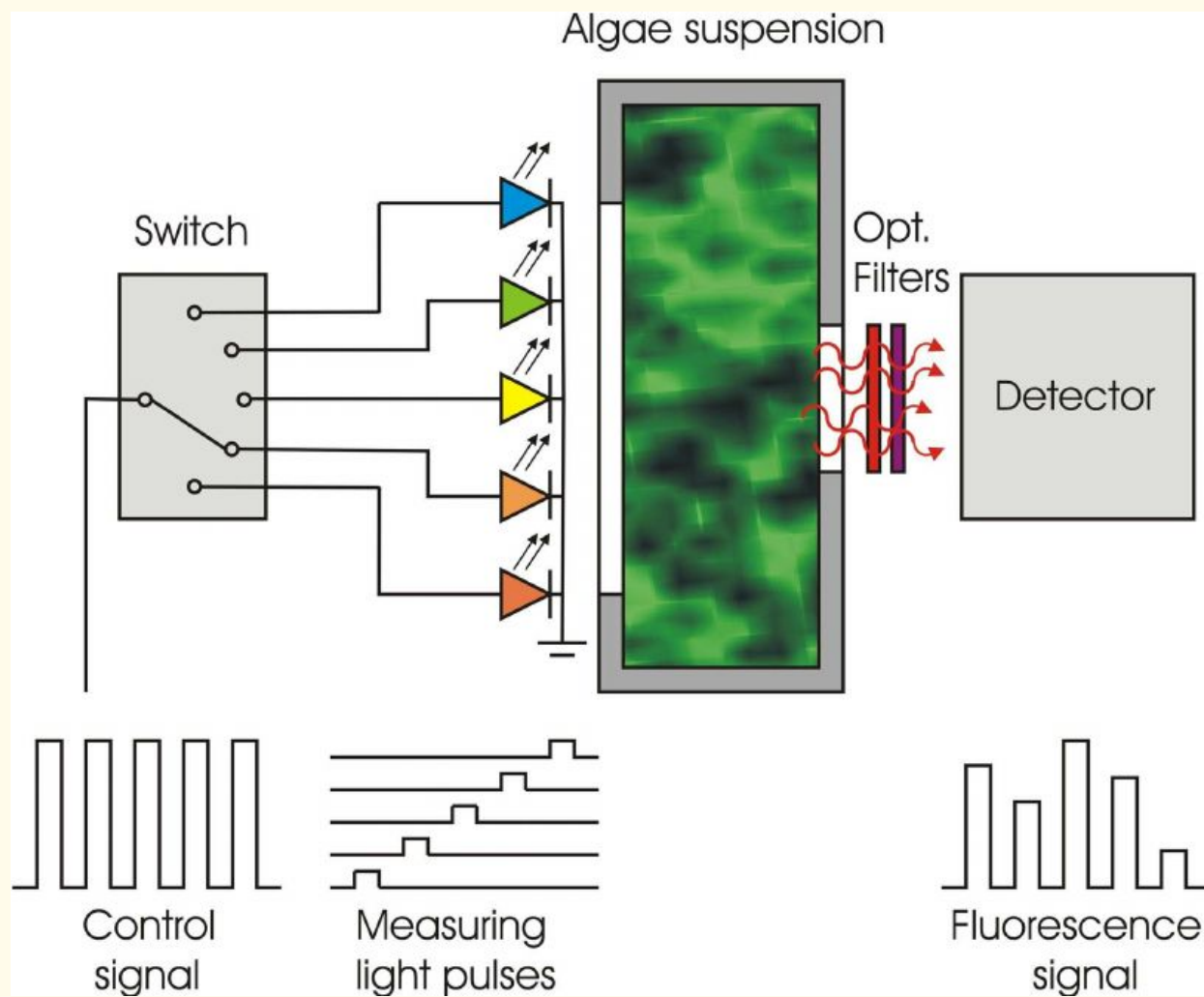
- 680 nm
- (650 nm)

## Emisní spektra LED použitých v přístrojích bbe Moldaenke

6 LED diod s 6 různými vlnovými délkami vybužuje řasy



## Měřicí princip

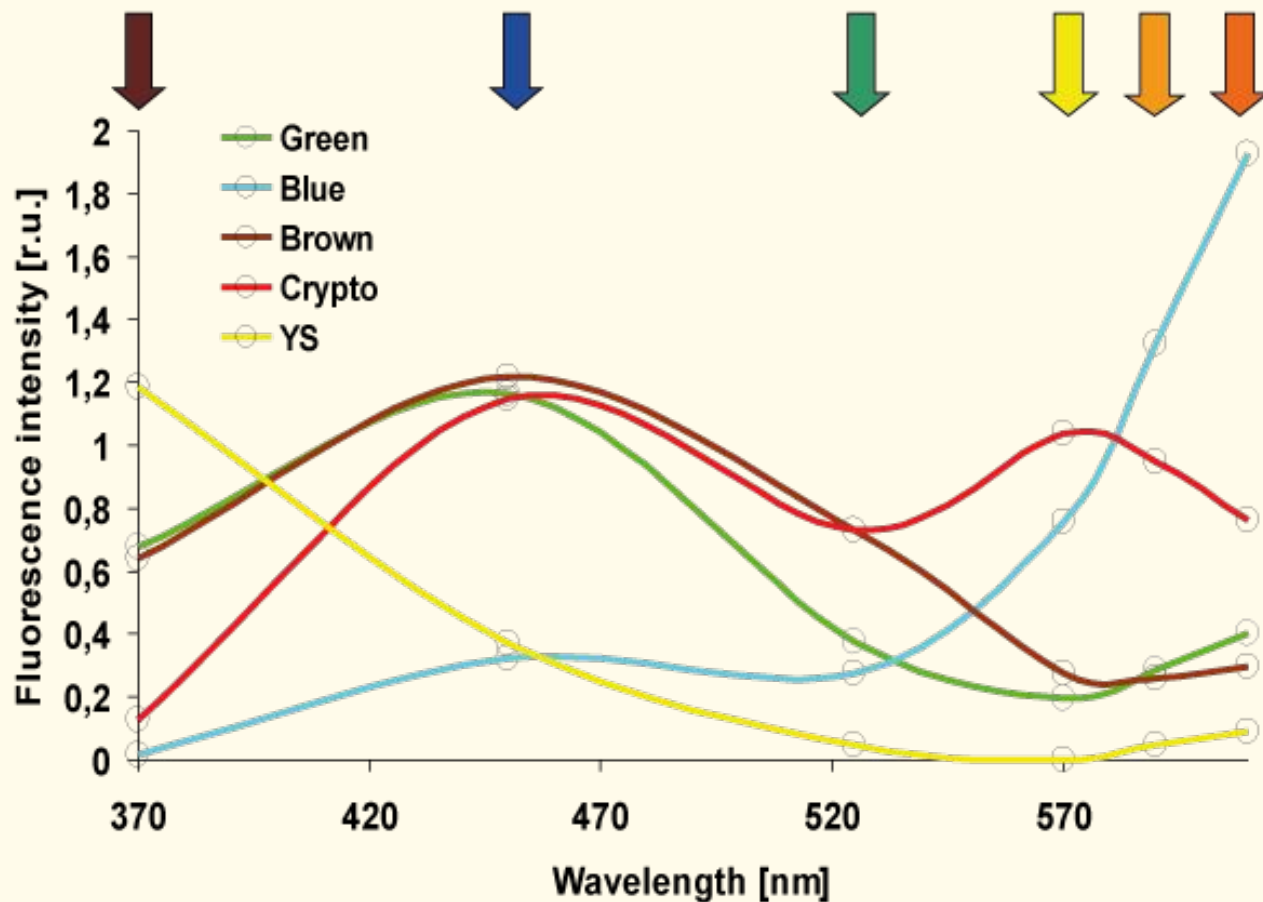


## Měřicí princip

## Normspectra

(“fingerprint”)

Fluorescenční odezva v  
~700 nm tzv. norm  
spectra nebo  
“fingerprint” spektrálních  
tříd řas a fDOM (žluté  
látky)





bbe unikátní metoda fluorometrie



## In-vivo in-situ spektrální bbe fluorometrie

Analýza pomocí in-vivo / in-situ spektrální fluorometrie s více vlnovými délkami je:

- **snadná**
- **bez nutnosti předpřípravy vzorku**
- **spolehlivá**
- **objektivní**
- **kvantitativní i kvalitativní**
- **hospodárná**
- **citlivá ( $\mu\text{g/l}$ )**
- **rychlá (s)**
- **jedinečná**



Ukazatel: chlorofyl-a

“ **Stanovení se provádí podle ČSN ISO 10260 (75 75757). Pokud je stanovení chlorofylu-a provedeno pomocí metody, která umožňuje odlišení sinic od řas (fluorometrie, HPLC), není nutno provádět mikroskopickou kvantifikaci sinic a postačí stanovení ukazatele „Mikroskopický obraz“.** ”

Zdroj:

Vyhláška č. 238/2011 Sb.: Vyhláška o stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch

Tabulka č. 2: Ukazatele a jejich limitní hodnoty pro přírodní koupaliště provozované na povrchových vodách, dalších povrchových vodách ke koupání a vodních plochách ke koupání vzniklých těžební činností se zvýšeným rizikem vzniku masového rozvoje sinic

Ukazatel: chlorofyl-a



### **3.4. Stanovení sinic a chlorofylu-a pomocí alternativních metod**

*Vyhláška č. 238/2011 Sb. v příloze č. 4 připouští pro stanovení sinic a chlorofylu-a další metody, pokud umožňují vzájemné odlišení řas od sinic: **fluorometrii a vysokotlakou kapalinovou chromatografii (HPLC). Pro rutinní použití připadá v úvahu především fluorometrie, protože může být využita při měření přímo na lokalitě a lze s ní získat rychle velké množství výsledků.***



**Zdroj: Státní zdravotní ústav: Metodický návod na vzorkování, terénní a laboratorní vyšetřování a hodnocení jakosti vody v přírodních koupalištích a povrchových vodách ke koupání**

## Analýzu chlorofylu fytoplanktonu - nabídka *bbe Moldaenke*



Ponorné in-situ sondy



Měření v kvetě



Průtočné: Online monitoring

## Analýzu chlorofylu fytoplanktonu - nabídka *bbe Moldaenke*

**BenthoTorch**



**FloroProbe / PhycoProbe**



**AlgaeTorch**



Ponorné in-situ sondy

Měření v kyvetě

Průtočné: Online monitoring

## BenthoTorch

- měření fluorescence fyto**bentosu** pro stanovení ze dna, z 776628839povrchů, kamenů.
- až do hloubky 10 metrů
- maximální počet současně **měřených tříd řas: 3**  
měří bentické zelené řasy (chlorophyta), sinice, rozsivky (diatomeae) [  $\mu\text{g chl-a/cm}^2$  ]
- mody měření: jednorázové, intervalové/kontinuální
- rozlišení: **0.1  $\mu\text{g chl-a/cm}^2$**
- maximální vzorkovací frekvence: 0.1/s (jedno měření za 10 sekund)
- integrovaný **GPS** modul



Ponorné in-situ sondy

Měření v květě

Průtočné: Online monitoring

## BenthoTorch

*“Optimalizovali jsme odběr vzorků a eliminovali ad-hoc vzorkování. Vybírali jsme si jen zajímavé vzorky pro naše laboratorní analýzy. Často jsem je i tímto měřením nahradili.”*

Zdroj: Oregon State  
University's College



Ponorné in-situ sondy

Měření v kyvetě

Průtočné: Online monitoring



## BenthoTorch

*“Přístroj umožnil sledovat, do jaké míry probíhá syntéza organických sloučenin z CO<sub>2</sub> (fotosyntéza) v tocích, na rozdíl od složitějšího procesu v laboratoři.”*

Zdroj: Oregon State University's College



Ponorné in-situ sondy

Měření v květě

Průtočné: Online monitoring

## BenthoTorch

*“Biomasu a složení řas v našich mezokosmech jsme měřili každý den (pomocí BethoTorch) až do konce experimentu.”*

Zdroj: Twitter  
@SamRPJRoss



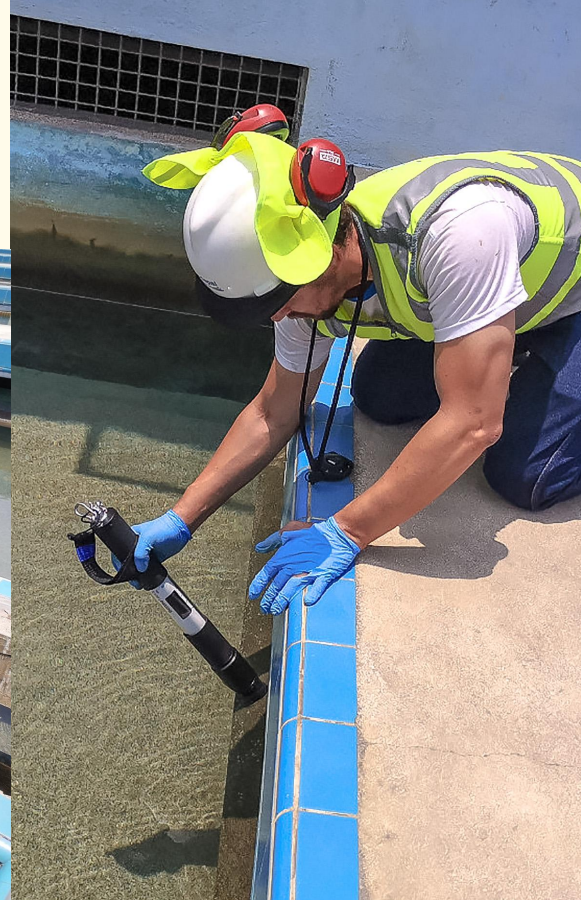
Ponorné in-situ sondy

Měření v květě

Průtočné: Online monitoring

## BenthoTorch

*Kontrola nárůstu na  
pískových filtrech.*



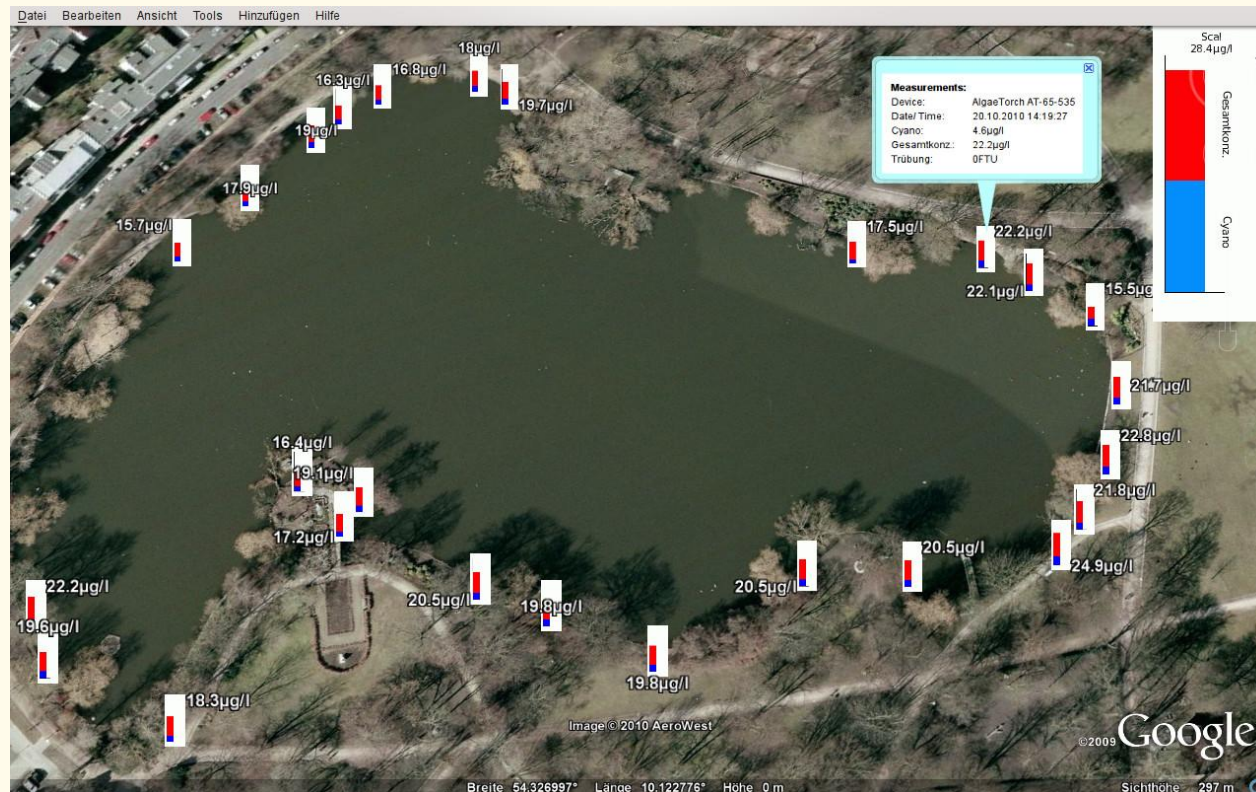
Ponorné in-situ sondy

Měření v kyvetě

Průtočné: Online monitoring

## GPS modul - záznam polohy

- integrovaný pro měření nad hladinou
- v případě ponoru dostupné externí GPS řešení
- automatické párování s naměřenými hodnotami v **software bbe++**
- možnost zobrazení dat na **Google Maps**



Ponorné in-situ sondy

Měření v kytě

Průtočné: Online monitoring

# software *bbe++*

- jeden SW pro všechna zařízení *bbe Moldaenke*
- parametrizace přístrojů
- kalibrace
- zobrazování dat (tabulky, grafy)
- archivace, tisk, export

Summary data for F0-Messung:

Datum/Uhrzeit [Datum]	Kommentar	Gesamtkonz. [µg/l]	Green Algae [µg/l]	Bluegreen [µg/l]	Diatoms [µg/l]	Cryptophyta [µg/l]	Planktothrix [µg/l]	Yellow substances [r.u.]
18.02.2020 15:01:41	Cyanobead3	67,28	0,00	67,28	0,00	0,00	0,00	0,00
Mittlere Aktivität [%]	Mittlere Transmission [%]	Ch-Quadrat	Aktivität Green Algae [%]	Aktivität Diatoms [%]	Aktivität Bluegreen [%]	Aktivität Cryptophyta [%]	Aktivität Planktothrix [%]	LED 3 [525 nm] [Digits]
14,64	98,36	2,58569	---	---	14,64	---	---	55,09
LED 4 [370 nm] [Digits]	LED 5 [510 nm] [Digits]	LED 6 [370 nm] [Digits]	LED 7 [590 nm] [Digits]	LED 8 [470 nm] [Digits]	Temp. Sensor [°C]			
51,24	190,84	23,78	59,07	15,13	24,01			

Detailed measurement log:

Datum/Uhrzeit [Datum]	Kommentar	Gesamtkonz. [µg/l]	Green Algae [µg/l]	Bluegreen [µg/l]	Diatoms [µg/l]	Cryptophyta [µg/l]	Planktothrix [µg/l]	Yellow substances [r.u.]	Mittlere Aktivität [%]	Mittlere Transmission [%]	Ch
18.02.2020 13:31:37	chlorella250	137,94	137,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--	97,98
18.02.2020 13:32:50		135,93	135,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--	98,17
18.02.2020 13:33:51		134,87	134,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--	98,23
18.02.2020 13:34:39		134,26	134,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--	98,28
18.02.2020 13:37:09		132,33	132,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--	98,36
18.02.2020 13:39:43		135,20	135,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--	98,40
18.02.2020 13:44:23	Chlorella beads 250_2	121,36	121,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--	99,19
18.02.2020 13:46:43	Chlorella beads 250_2	119,53	119,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--	99,43
18.02.2020 13:59:30	Chlorella 250_3	129,90	129,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--	98,19
18.02.2020 14:00:52	Beads3	123,60	123,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--	98,19
18.02.2020 14:01:57	Beads3	122,44	122,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--	98,21
18.02.2020 14:02:58	Beads3	121,99	121,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--	98,22
18.02.2020 14:07:46	Chlorella beads4	125,90	125,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--	97,94
18.02.2020 14:09:02	Chlorella beads4	124,67	124,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--	97,97
18.02.2020 14:15:13	Chlorella beads5	140,85	140,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--	97,68
18.02.2020 14:18:24	Chlorella beads4	136,18	136,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--	97,78
18.02.2020 14:19:17	Chlorella beads4	135,59	135,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--	97,81

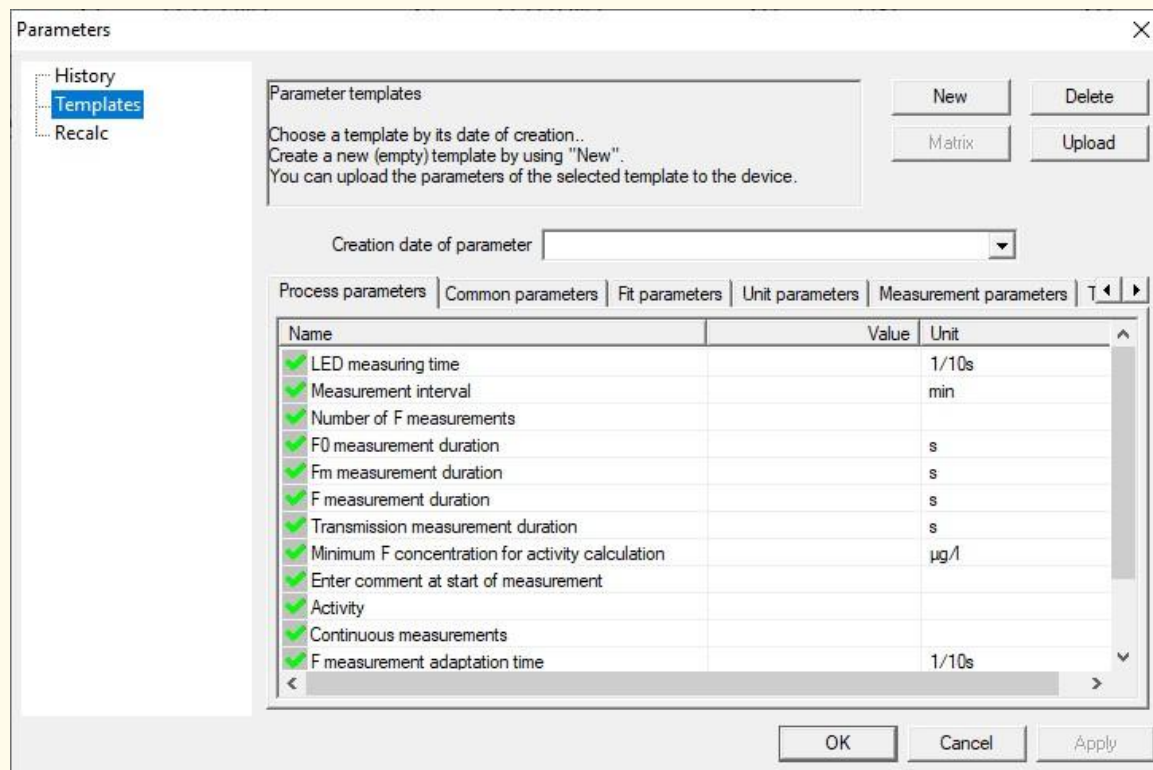
Ponorné in-situ sondy

Měření v květě

Průtočné: Online monitoring

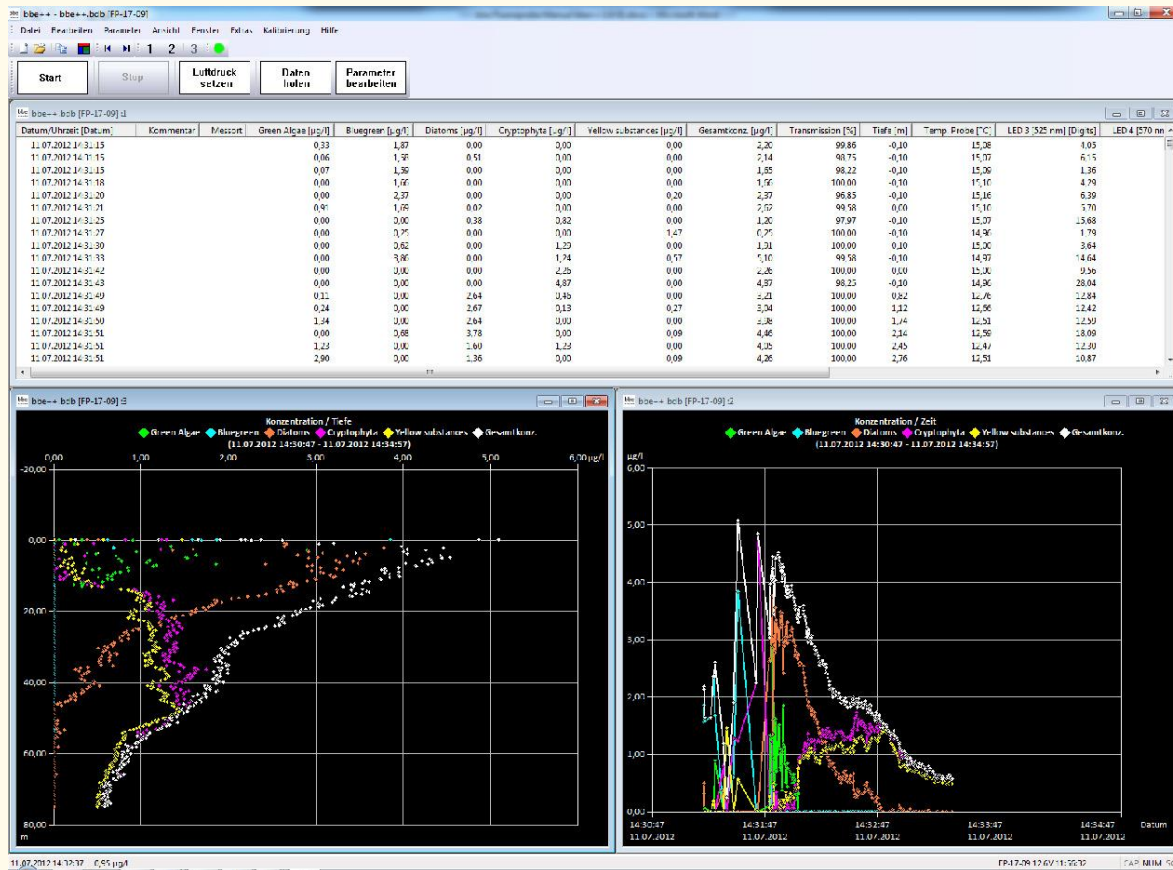
## software *bbe++*

- parametrizace všech myslitelných nastavení přístrojů
- základní i velmi pokročilá nastavení pro vědecké účely



# software bbe++

bbe++ .bdb [FP-17-09] -4	
Date/Time [date] 22.08.2012 10:41:51	Green Algae [µg/l] <b>0,00</b>
Bluegreen [µg/l] <b>0,00</b>	Diatoms [µg/l] <b>0,32</b>
Cryptophyta [µg/l] <b>1,59</b>	Yellow substances [µg/l] <b>1,32</b>
Total conc. [µg/l] <b>1,91</b>	Transmission [%] <b>100,00</b>
Depth [m] <b>38,27</b>	Temp. Sample [°C] <b>6,15</b>



Ponorné in-situ sondy

Měření v kytě

Průtočné: Online monitoring

## AlgaeTorch 10, AlgaeTorch 100

- pro stanovení ponořením **z ruky nebo profilování** ponořením
- až **do hloubky 10 m** (AlgaeTorch 10 bez záznamu hloubky) **nebo 100 m** (AlgaeTorch 100 se záznamem hloubky) pro stanovení např. SCM
- maximální počet současně **měřených tříd řas: 2**  
měří **celkový chlorofyl a sinice** [  $\mu\text{g}$  chlorophyll-a/l ]
- má **senzor zákalu, s kompenzací zákalu**
- mody měření: jednorázové, intervalové/kontinuální
- rozlišení: **0.1  $\mu\text{g}$  chl-a/l**
- maximální vzorkovací frekvence: 0.1/s (jedno měření za 10 sekund)
- integrovaný **GPS modul**



Ponorné in-situ sondy

Měření v květetě

Průtočné: Online monitoring



## AlgaeTorch 10, AlgaeTorch 100

*Rakouské úřady se vybavili více jak deseti AT. Kontrola jejich světoznámých jezer je pro ně klíčová v rámci podpory turistiky.*



Ponorné in-situ sondy

Měření v kyvetě

Průtočné: Online monitoring

## AlgaeTorch 10, AlgaeTorch 100



Ponorné in-situ sondy

Měření v kyvetě

Průtočné: Online monitoring

## FluoroProbe / PycoProbe

- **světově uznávaná špička** v ponorných sondách pro analýzu chlorofylu
- pro profilování ponořením na laně (s kabelem i bez) **až do hloubky 100/200/1000 m**
- s možností **použití i v laboratoři** - měření v květetě s mag. míchadlem
- maximální počet současně **měřených tříd řas: 5**  
měří zelené řasy (chlorophyta), sinice, rozsivky (diatomeae) / obrněnky (dinoflagellata), skrytěnky (cryptophyta) a další uživatelské druhové *fingerprinty*.
- přesné výsledky měření díky **kompenzaci zákalu a Žlutých látek**
- rozlišení: **0.01 µg chl-a/l**
- maximální **vzorkovací frekvence: 4/s** (4 měření za sekundu)



Ponorné in-situ sondy

Měření v květetě

Průtočné: Online monitoring

## FluoroProbe / PycoProbe

- vlastní spektrální fingerprints: uživatelské kalibraci (další "fingerprints") lze přidat např. *Planktothrix rubescens* [  $\mu\text{g}$  chlorophyll-*a/l* ] a další..
- mody měření: jednorázové, intervalové/kontinuální
- možnost GPS dat z externího zařízení na hladině
- možnost měření v laboratoři v 25 ml skleněné kyvetě s magnetickým mýchadlem - rozšíření pracovní stanice Workstation 25 nebo s průtočným modulem
- možnost rozšíření o multiparametrickou sondu (pH, EC, DO)



Ponorné in-situ sondy



Měření v kyvetě



Průtočné: Online monitoring

## FluoroProbe / PycoProbe

- stejné vlastnosti jako FluoroProbe
- navíc **se stanovením volného fykocyaninu** - markeru buněčné lýzy - tedy možného uvolnění cyanotoxinů a látek ovlivňujících chuť a zápach vody.



Ponorné in-situ sondy

Měření v květě

Průtočné: Online monitoring

## Přístrojová řada “phyco” - měření volného nevázaného fykocyaninu

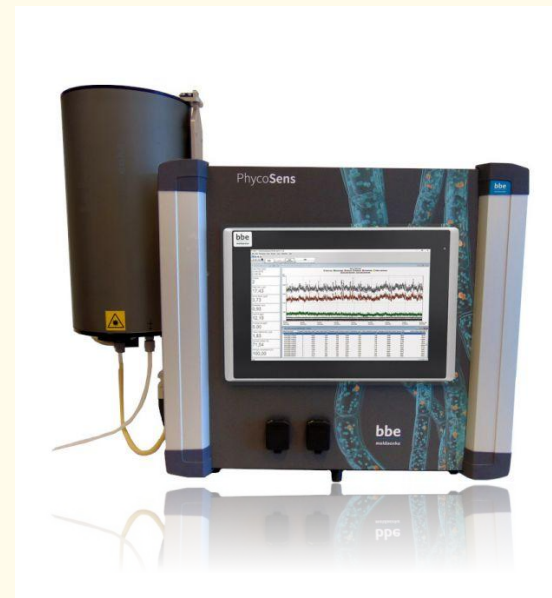
- stejné vlastnosti jako FluoroProbe
- navíc **se stanovením nevázaného fykocyaninu** - markeru buněčné lýzy - tedy možného uvolnění cyanotoxinů a látek ovlivňujících chuť a zápach vody.
- přidán další detektor při 650 nm



Ponorné in-situ sondy



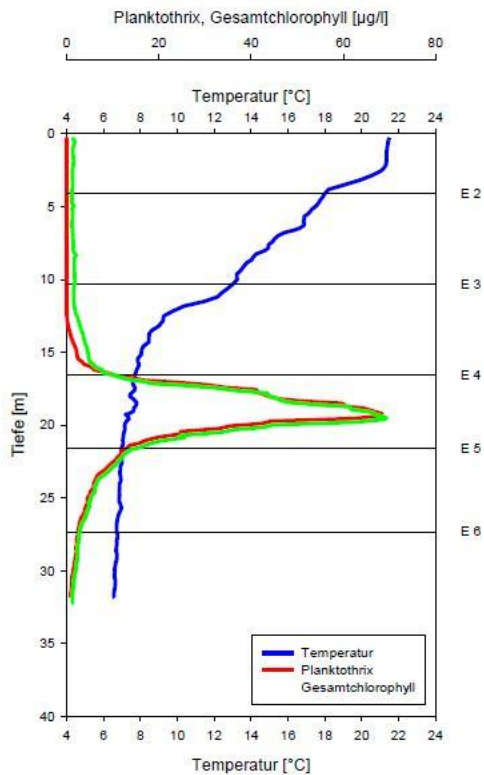
Měření v kvetě



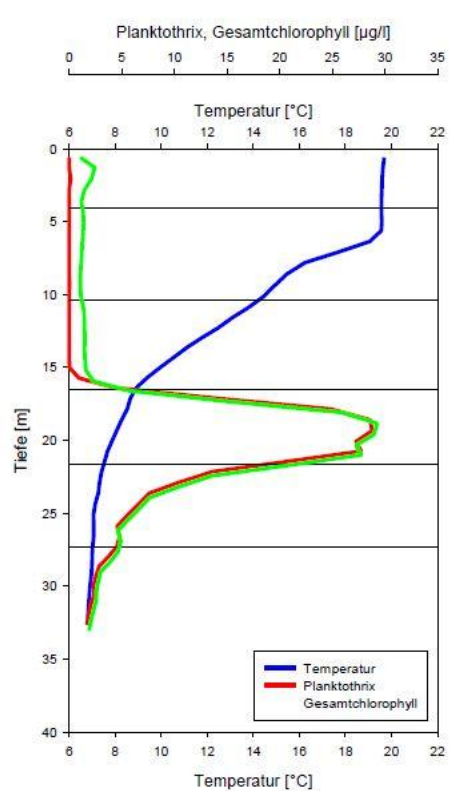
Průtočné: Online monitoring

# Profilování

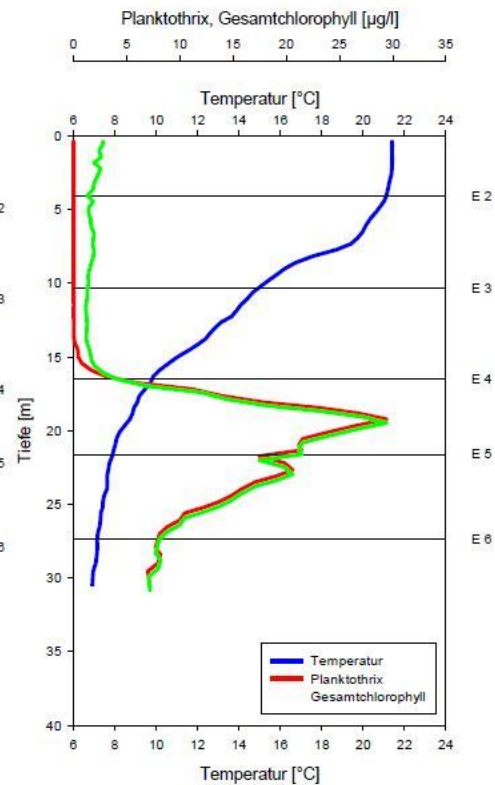
08.06.2014



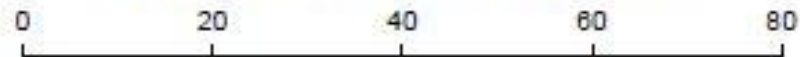
24.06.2014



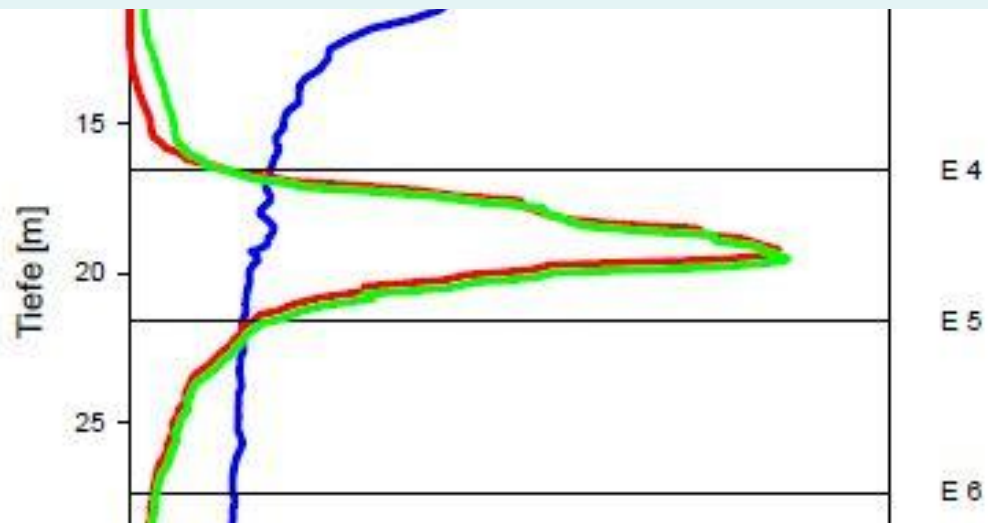
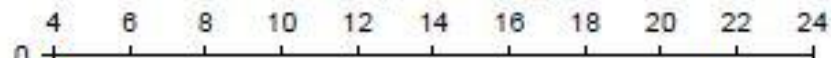
08.07.2014



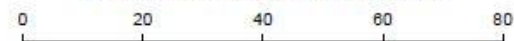
Planktothrix, Gesamtchlorophyll [ $\mu\text{g/l}$ ]



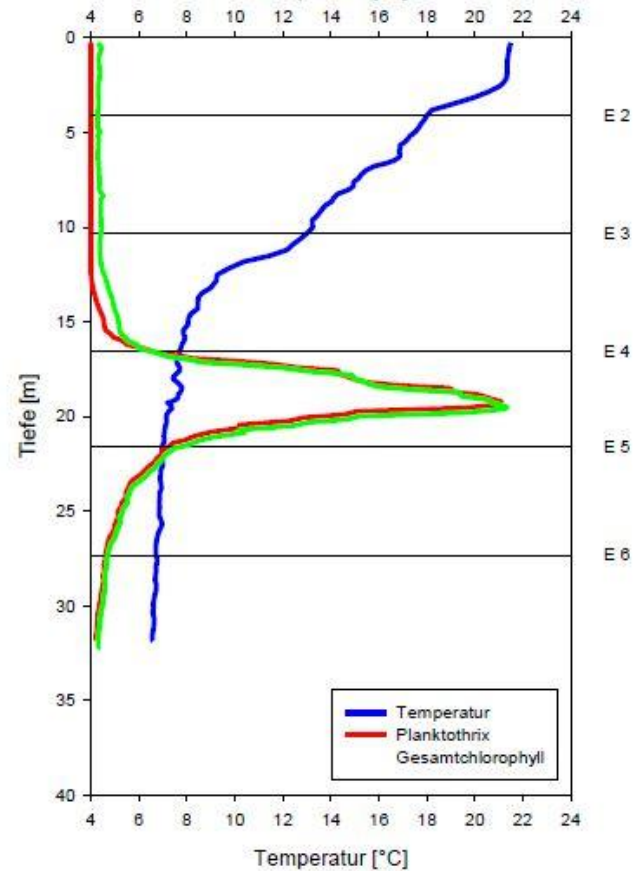
Temperatur [ $^{\circ}\text{C}$ ]



Planktothrix, Gesamtchlorophyll [ $\mu\text{g/l}$ ]



Temperatur [ $^{\circ}\text{C}$ ]





## Analýzu chlorofylu fytoplanktonu - nabídka *bbe Moldaenke*



**AlgaeLabAnalyzer**



**PhycoLabAnalyser (PycLA)**

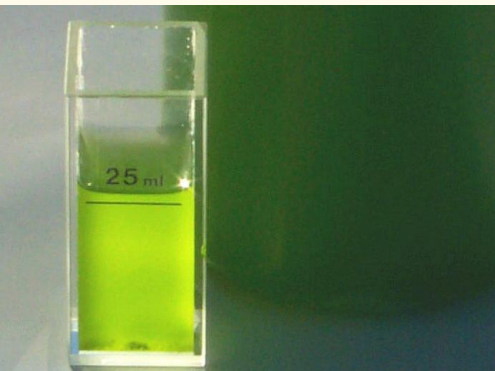
Ponorné in-situ sondy

Měření v kyvetě

Průtočné: Online monitoring

## AlgaeLabAnalyzer (ALA)

- **rychlá analýza v laboratoři i v terénu** ve 25 ml skleněné kvyetě s magnetickým míchadlem, výsledky v řádu sekund.
- Počet **současně měřených tříd řas: 5**
- Vlastní spektrální fingerprints: ANO
- senzor transmise, s kompenzací zákalu, s kompenzací Žlutých látek
- rozlišení: **0.01 µg chl-a/l**
- Varianta s měřením aktivity podle Gentyho (parametr GENTY).
- Možno napájet z powerbanky nebo autě přes zapalovač.



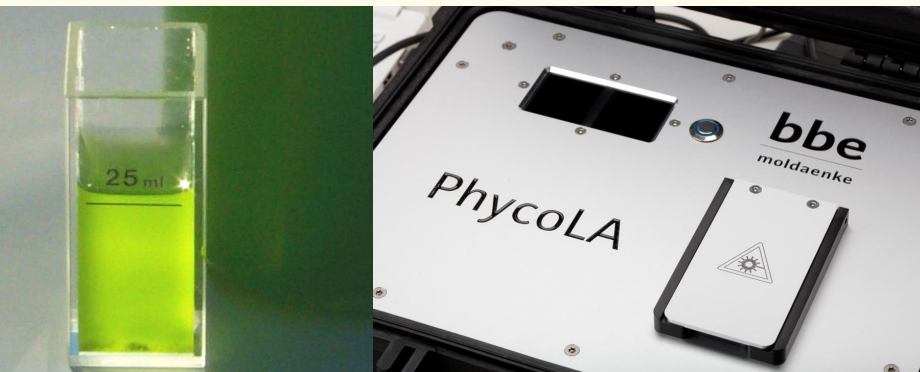
Ponorné in-situ sondy

Měření v kvyetě

Průtočné: Online monitoring

## PhycoLabAnalyser (PhycoLA)

- **Přenosný a robustní systém včasného varování pro detekci sinic a volného fykocyaninu v laboratoři i v terénu.**
- obdobné parametry jako AlgaeLabAnalyzer (ALA)
- navíc **se stanovením volného fykocyaninu** - markeru buněčné lýzy - tedy možného uvolnění cyanotoxinů a látek ovlivňujících chuť a zápach vody.
- v základu s měřením aktivity podle Gentyho (parametr GENTY).

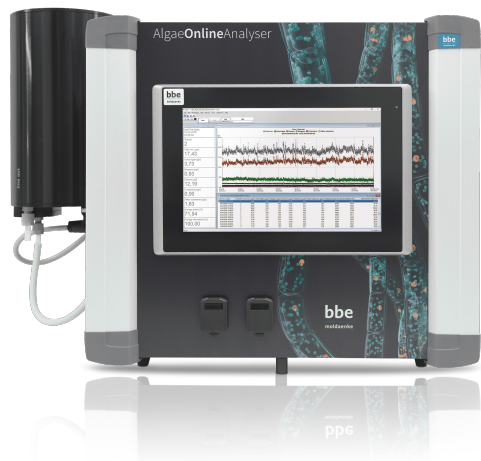


Ponorné in-situ sondy

Měření v květě

Průtočné: Online monitoring

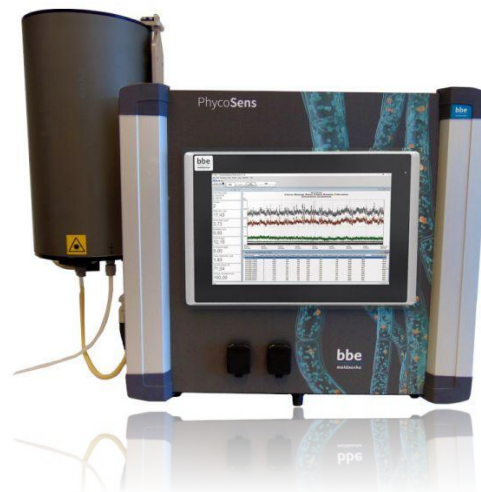
## Analýzu chlorofylu fytoplanktonu - nabídka *bbe Moldaenke*



**AlgaeOnlineAnalyser**



**AlgaeGuard**



**PhycoSens**

Ponorné in-situ sondy

Měření v květě

Průtočné: Online monitoring

## AlgaeOnlineAnalyser / AlgaeGuard / PhycoSens

- **Monitoring řas 24/7**
- **Online kontinuální monitoring** koncentrace chlorofylu-a, rozlišení sinic a ostatních tříd řas vč. stanovení jejich koncentrace a fotosyntetické aktivity podle Gentyho (parametr GENTY).
- Na vstupu: výběr odběrného okna, optimalizace úpravy
- Po úpravě: kontrola účinnosti, kontrola lýzy s PhycoSens
- Možnost více zdrojů vzorku (automatizovaný výběr)
- Samočistící systém
- Nastavitelné prahové hodnoty alarmu, výstupy: relé, LAN, RS232, analog 4-20mA, Modbus atd

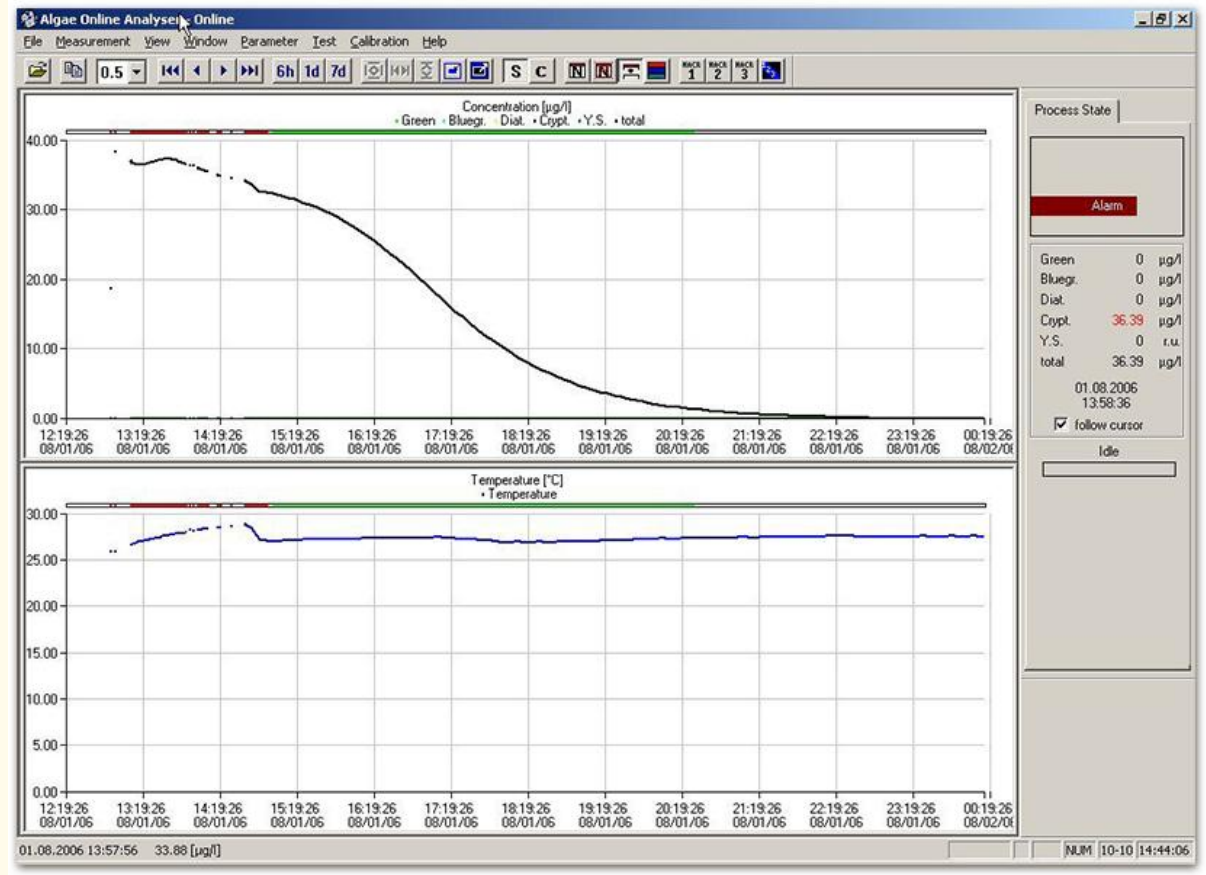


Ponorné in-situ sondy

Měření v kvěetě

Průtočné: Online monitoring

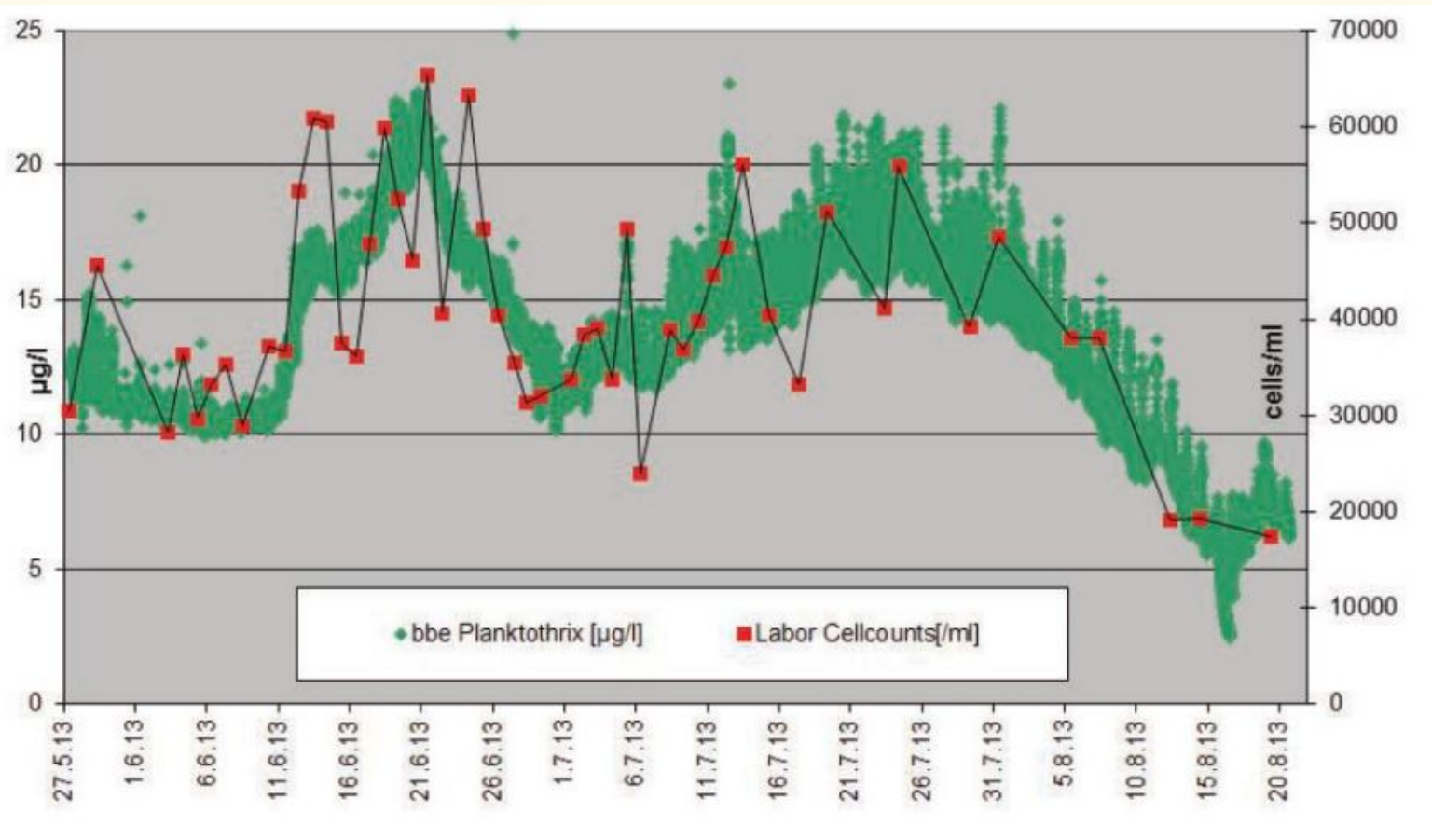




Ponorné in-situ sondy

Měření v květě

Průtočné: Online monitoring



Ponorné in-situ sondy

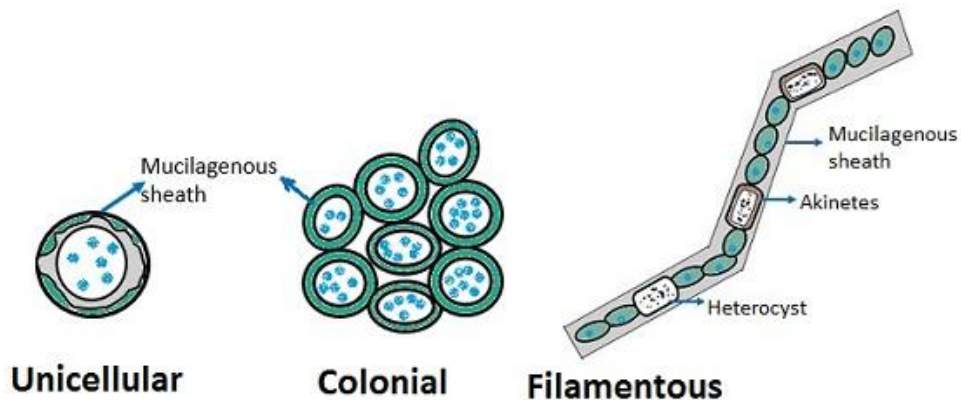
Měření v kyvetě

Průtočné: Online monitoring



## Kolonie / vodní květ

- nehomogenní rozložení kolonií / vodního květu
- kvantifikace - problém pro všechny metody
- metodika vzorkování
- limity pro koupací a pitnou vodu



chlorofyl-a  
**42 µg/l**

chlorofyl-a  
**213 µg/l**

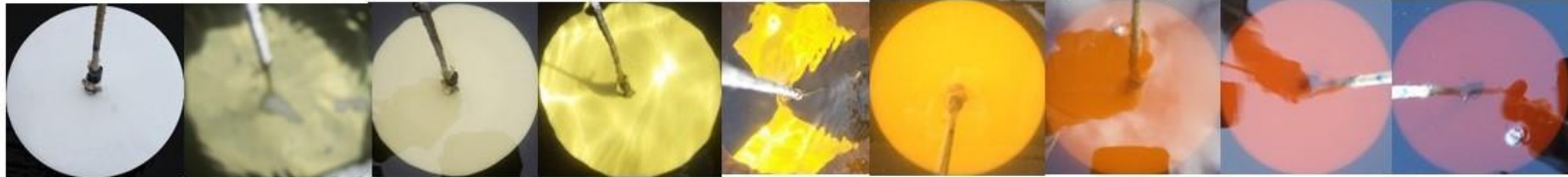
Zdroj: *Atlas makroskopických jevů spojených s výskytem vodních květů sinic a dalších organismů v přírodních koupacích vodách* (Pumann, Duras)

## Žluté látky [yellow substance] CDOM (fDOM)

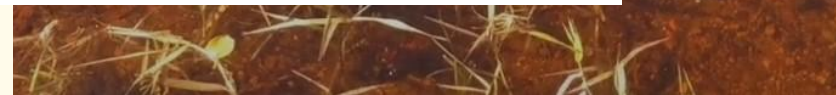
- Žluté látky obsažené v CDOM (opticky aktivních rozpuštěných organických látkách) (fDOM - Fluorescent Dissolved Organic Matter) ovlivňují výsledky stanovení fluorometrického stanovení. Proto vývojáři v bbe Moldaenke vyvinul postup pro korekci stanovení chlorofylu v celém rozsahu excitace.



SD above water Mille Lacs Ed Shave Big L. Birch inlet Fall L. Big Sandy Riv. Sabin L. Johnson L.

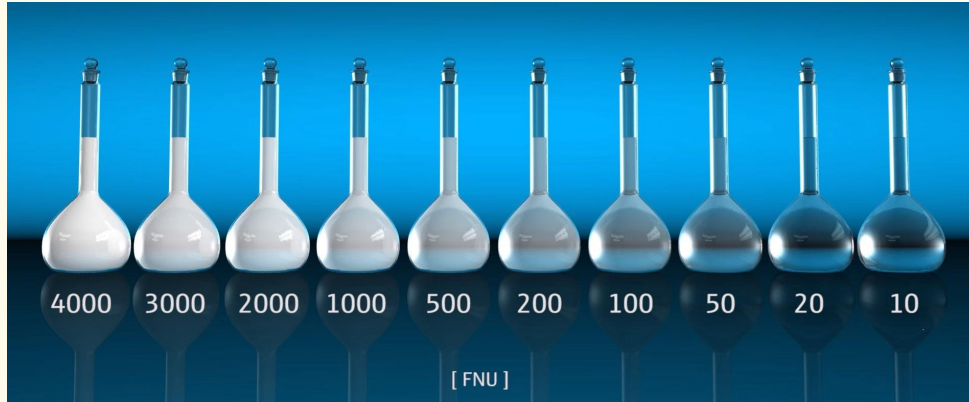


CDOM ( $a_{440}$ ,  $m^{-1}$ ): 0.9 1.8 3.7 5.9 6.7 11.3 19.7 20.2



## Zákal

- měření transmise, měření NTU / FTU
- kompenzace zákalu
- až do hodnot 200 FNU



## Slunce

- Naměřená intenzita fluorescence souvisí s obsahem chlorofylu-a při excitaci nízkou energií.
- bbe LED jsou pro tento druh excitace
- Jasně sluneční světlo na povrchu = vysoká energetizace fotosyntetického systému buněk řas.
- Přebytečná energie je emitována jako dodatečná fluorescence
- Krátká adaptace na tmu - pokud je to možné - je vždy užitečná.
- I práce ve stínu zlepší výsledky.



Zdroj: *Atlas makroskopických jevů spojených s výskytem vodních květů sinic a dalších organismů v přírodních koupacích vodách* (Pumann, Duras)

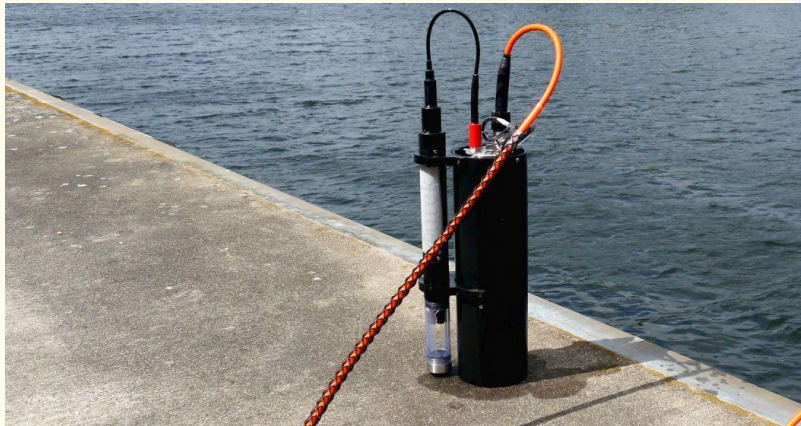
## Jednoduché a multiparametrické sondy

- Nejsou konkurencí
- Většinou 1 LED - max. 3 (bbe až 7 LED)
- Neumí rozlišit a kvantifikovat třídy řas jako bbe
- Fotodiody (nízká-střední citlivost) - bbe: fotonásobič (špičková citlivost)
- Při hodnocení nekompensují vliv zákalu a YS. (bbe ANO)
- Kalibrace na barvivech, ne na živých kulturách řas
- Nemají integrovanou bakterii, někdy ani interní paměť.



## Špičková in-situ *bbe* analýza fytoplanktonu + pH, rozpuštěný kyslík (DO) a konduktivita (EC)

- *bbe* FloroProbe + EUREKA manta
- přidány nejoblíbenější dodatečné parametry: pH, DO, EC
- záznam všechny hodnoty současně do jedné DB



**Ekotechnika nabízí kompletní sortiment z nabídky HACH**



**Be Right™**



**Vzorkovače**



**Spektrofotometr UV-VIS DR6000**



**Zákaloměry**



***Děkujeme za Vaši pozornost.***

**www.ekotechnika.com**

The screenshot shows the website interface for ekotechnika. At the top, there is a navigation bar with the company logo, contact information (info@ekotechnika.com, +420 776 628 839, Klouboučická 20, Praha 4), and menu items: Katalog, Úspěchy, O nás, Kontakty. Below the navigation bar is a search bar with the text "Vyhledávání" and a magnifying glass icon. The main content area is titled "Nabízíme v zastoupení" and features a grid of six service provider cards:

- ACO**: Kapacitní vlhkoměry - materiálůvé vlhkosti kotruvalně.
- BARTEC**: Měření vlhkosti v plynech a kapalinách za extrémních podmínek; bezkontaktní měření teplot.
- bbe moldaenke**: Kontinuální a laboratorní monitoring toxicity; Fotometrie: řasy, sinice, bentos.
- HACH**: Světový lódr v analytice vody.
- MODERN WATER**: Ekotoxicita; Luminometricky; Laboratorní i kontinuální stanovení ředých kovů.
- Thies Clima**: Adolf Thies GmbH & Co. KG - Meteorologické měřící přístroje s více jak 75ti letou tradicí.

Below the grid, there is a "Katalog" section with three featured items:

- Toxicita →**: Kontinuální měření toxicity; BEWS (biological early-warning systems) biologické systémy včasného varování; Kontinuální...
- Chlorofyl a sinice →**: Stanovení chlorofylu-a, odlišení řas od sinic, s určením třídy řas a jejich koncentrací pomocí fluorimetrie; Poměrně in...
- Měření vlhkosti →**: Měření vlhkosti ve spalnách; měření vlhkosti v sypkých materiálech.