

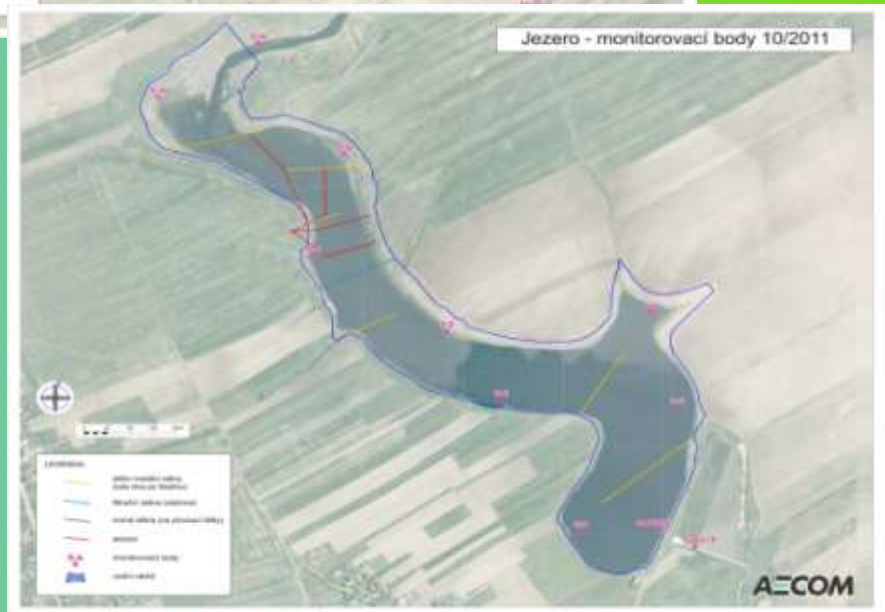
# VYUŽITÍ SAPROBNÍHO INDEXU PRO HODNOCENÍ KVALITY SANACE ROPNÝCH LAGUN

AECOM CZ, s.r.o. , Dr. Ing. Monika Stavělová  
VŠCHT , doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.

# ÚVOD

- projekt sanace ropných lagun pro zahraničního zákazníka dle zadaných požadavků

- v zadávací dokumentaci bylo požadováno, kromě jiných metod i sledování saprobity





# SLEDOVÁNÍ SAPROBITY

- Čtyři vzorkovací kampaně

*JARO 2010 (fáze 0)*

*PODZIM 2010*

*JARO 2011*

*PODZIM 2011*

Vzorky stěrů obsahovaly významný podíl biosestonu, zjm. vlákna sinic a zelených řas, bentické druhy rozsviek. Proto byla kvantifikace provedena dle stupnice hojnosti (abundance), která je pro případ klasického nárostu vhodnější a zcela odpovídá požadavkům v návaznosti na EU standardy

- 30 monitorovacích bodů (voda + stěr)

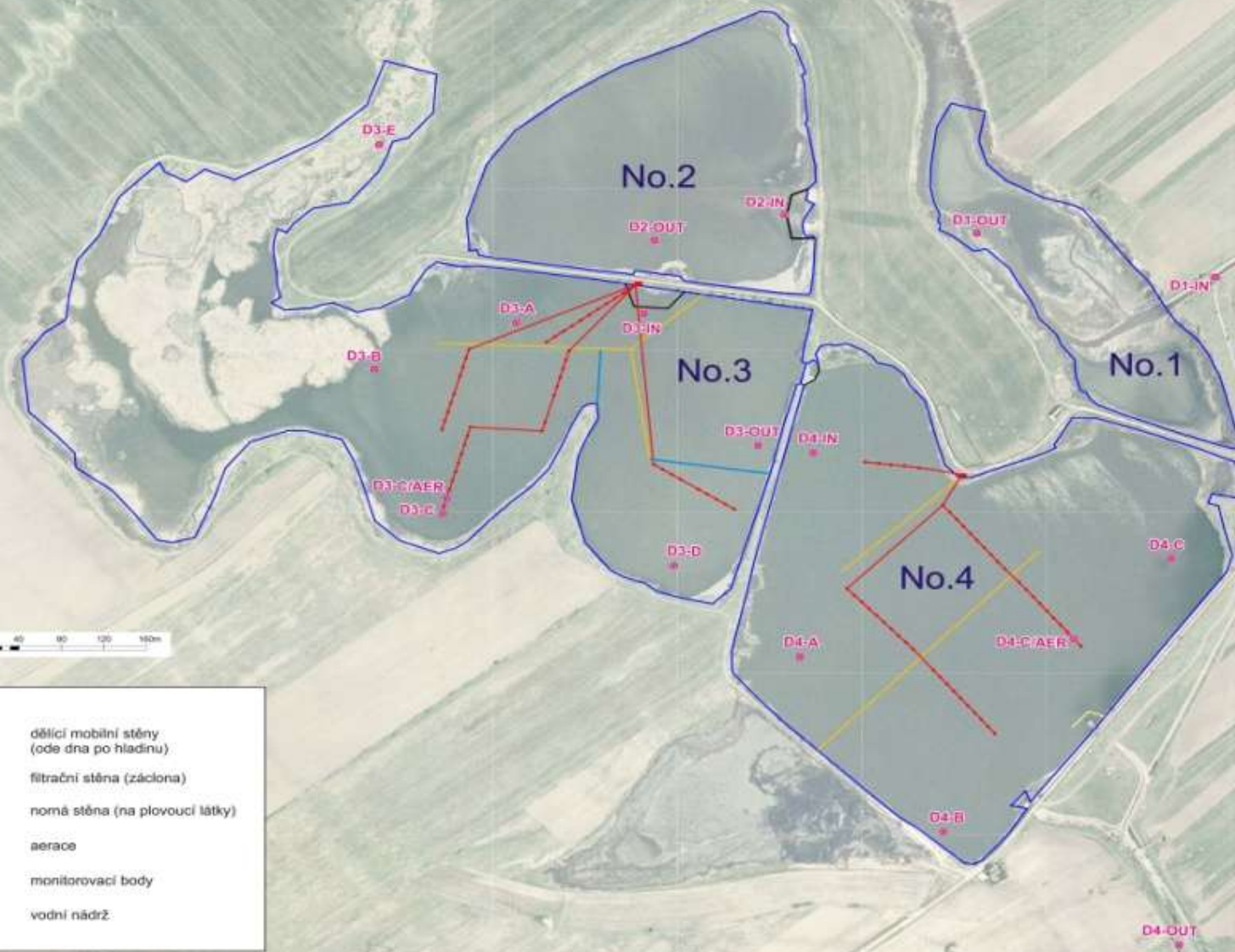
- Mikroskopická analýza + stanovení indexů saprobity všech vzorků (v souladu s Rámcovou směrnicí 2000/60/ES)

- Stanoven průměrný saprobní index monitorovacího bodu a průměrný saprobní index za celou nádrž




# Ropné laguny No.1, No.2, No.3 a No.4 - monitorovací body 10/2011

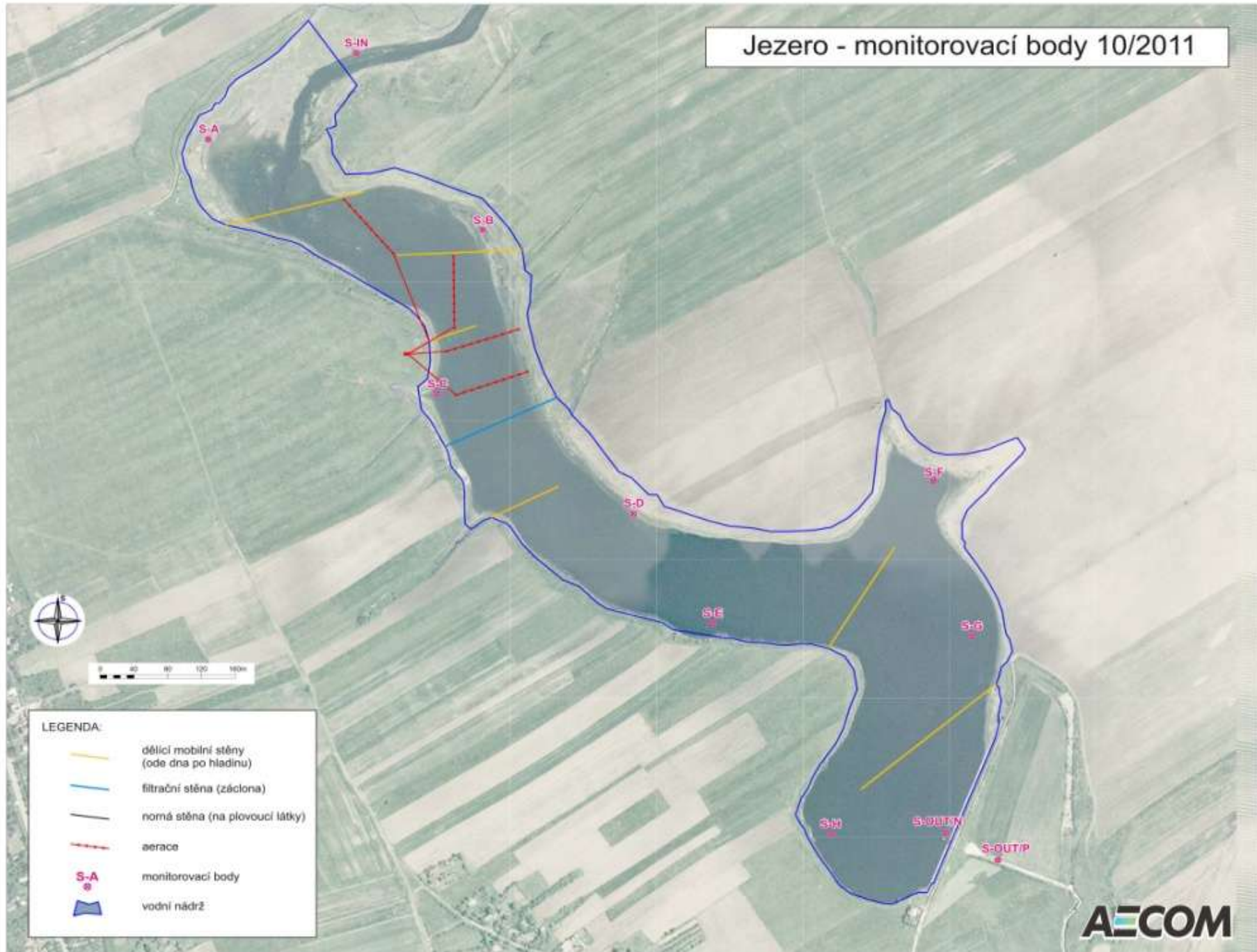
AECOM



## LEGENDA:

-  dělicí mobilní stěny (ode dna po hladinu)
-  filtrační stěna (záclona)
-  normální stěna (na plovoucí látky)
-  aerace
-  D1-A monitorovací body
-  vodní nádrž

# Jezero - monitorovací body 10/2011



## LEGENDA:

-  dělicí mobilní stěny (ode dna po hladinu)
-  filtrační stěna (záclona)
-  normální stěna (na plovoucí látky)
-  aeration
-  monitorovací body
-  vodní nádrž

# CHEMICKÁ ANALÝZA VODY

## Změny kvalita vody hodnocené lokality

	Jednotka	III.10	IX.10	III.11	X.11
pH		7,05-10,36	8 - 9	7,98-9,70	8,43-9,53
CHSK(Cr)	mg/l	30 -76	32 - 41	33,6-105,6	34,45-57,50
<i>CHSK(Cr) - ALS</i>	mg/l			31-54	
BSK5	mg/l	12-30	5,3 - 7,3	12,2-43,6	13,1-22,8
Produse petrolire	mg/l	10 - 13,3	<10	12,33-<10	0,29-1,38
<i>RU C10-C40 - ALS</i>	mg/l			<5	0,07-0,37
Benzen	µg/l	nd - 10,94	<0,05	<0,2-0,22	<0,2
<i>Benzen - ALS</i>	µg/l			<0,02	<0,05
PAU	µg/l	stopy	stopy	st.-0,5	st.-0,95



# TAXONOMICKÁ ANALÝZA

Celkem bylo identifikováno 151 druhů ze 13 taxonomických skupin:

sinice (12 dr.)  
skrytěnky (2 dr.)  
obrněnky (1 dr.)  
různobrvky (1 dr.)  
zlativky (1 dr.)  
rozsivky (33 dr.)  
zelené řasy (52 dr.)

krásnoočka (24 dr.)  
bakterie (4 dr.)  
mikromycety (1 dr.)  
prvoci (12 dr.)  
mnohobuněční (7 dr.)  
makrofyta (1 dr.)

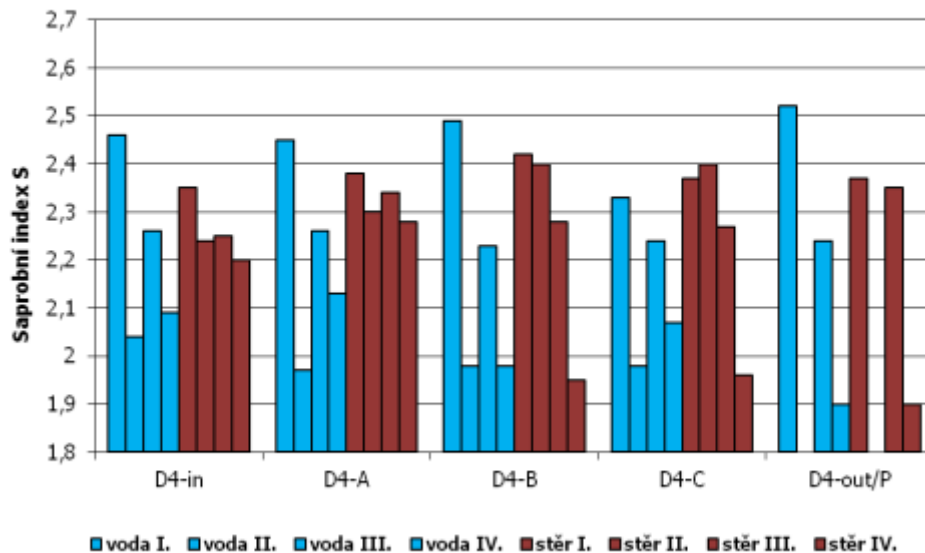


# VÝVOJ SAPROBNÍCH INDEXŮ PRO NÁDRŽ No.4

- hodnoty saprobních indexů větší vždy na počátku vegetační sezóny (etapy I. a III.) než na jejím konci (etapy II. a IV)
- směrem od přítoku (D4-in) k odtoku (D4-out) se zlepšuje kvalita vody
- realizované sanační práce, měly pozitivní efekt a došlo ke zlepšení kvality posuzovaného ekosystému

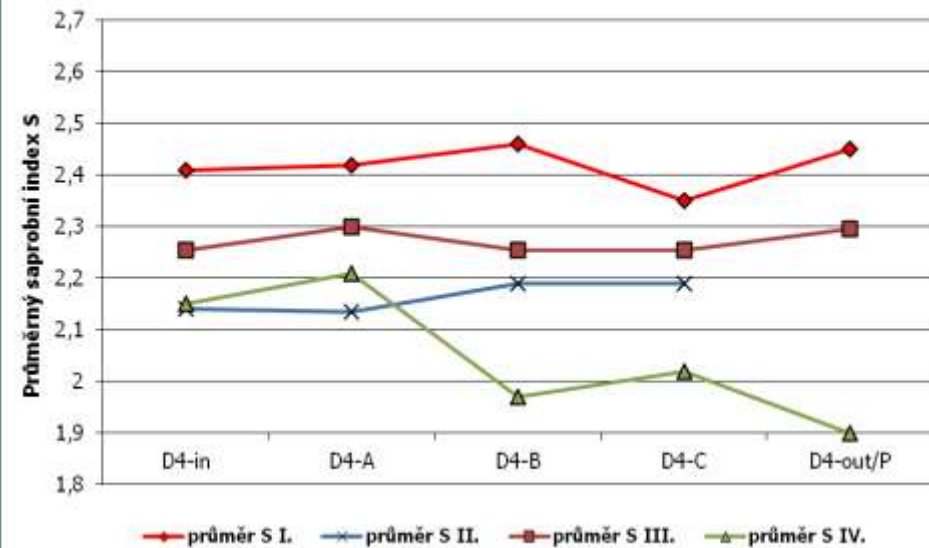
## No.4 - porovnání etap I. až IV

Saprobní indexy vody a stěrů na jednotlivých monitorovacích bodech



## No.4 - porovnání etap I. až IV

Průměrné saprobní indexy na jednotlivých monitorovacích bodech

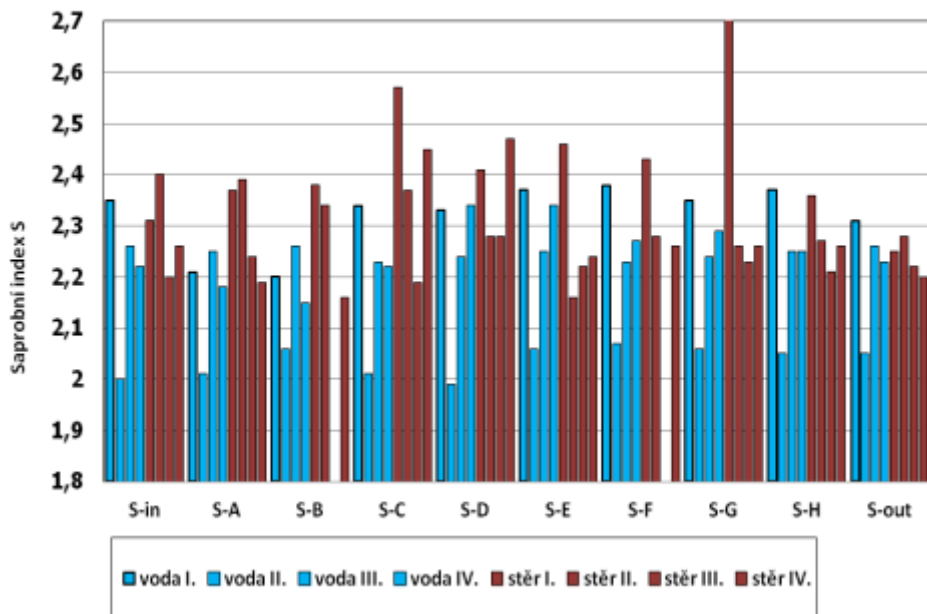


# VÝVOJ SAPROBNÍCH INDEXŮ PRO JEZERO

- Vývoj vykazuje pozitivní trend a zřejmé zlepšení v porovnání s etapou I.
- V etapě IV nalezeny oproti očekávání horší hodnoty saprobních indexů, ???! u všech nádrží nad jezerem došlo ke zlepšení ???! Nesmysl ???!
- Hydrobiolog trval dál na svém, dokonce identifikoval RU zápach

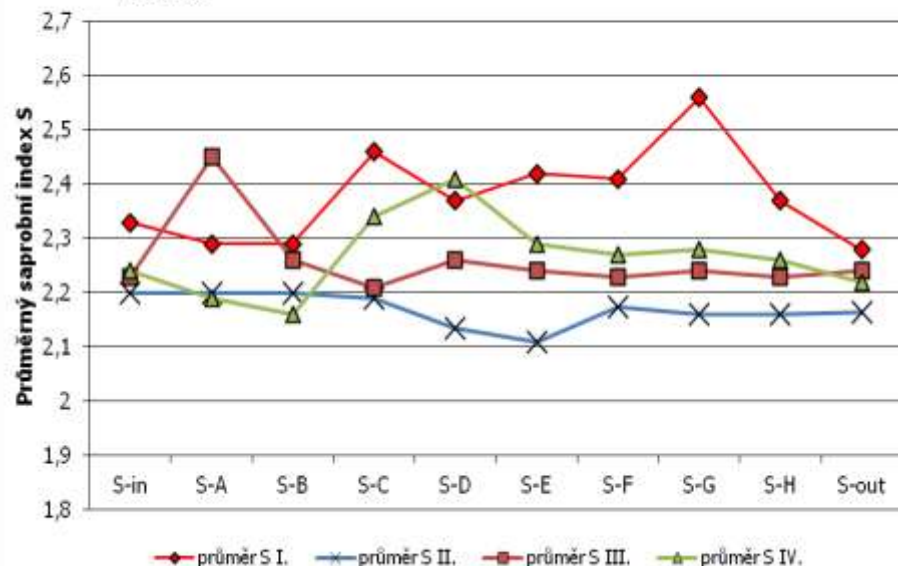
## Jezero - porovnání etap I. až IV

Saprobní indexy vody a stěrů na jednotlivých monitorovacích bodech



## Jezero - porovnání etap I. až IV

Průměrné saprobní indexy na jednotlivých monitorovacích bodech



# DŮVOD? UTAJENÁ HAVÁRIE....5.5.2011

LNAPL + havarijní  
kanál, 5.5.2011

Jezero, bod S-D,  
10.5.2011



Kolik OV přesně uniklo, není známo. Ráno byla v kanálu tlustá vrstva oleje (1-2 cm). Vzhledem k tomu, že nádrž No.1 nestačila množství vody pobrat, pustila rafinerie vodu přímo do jezera

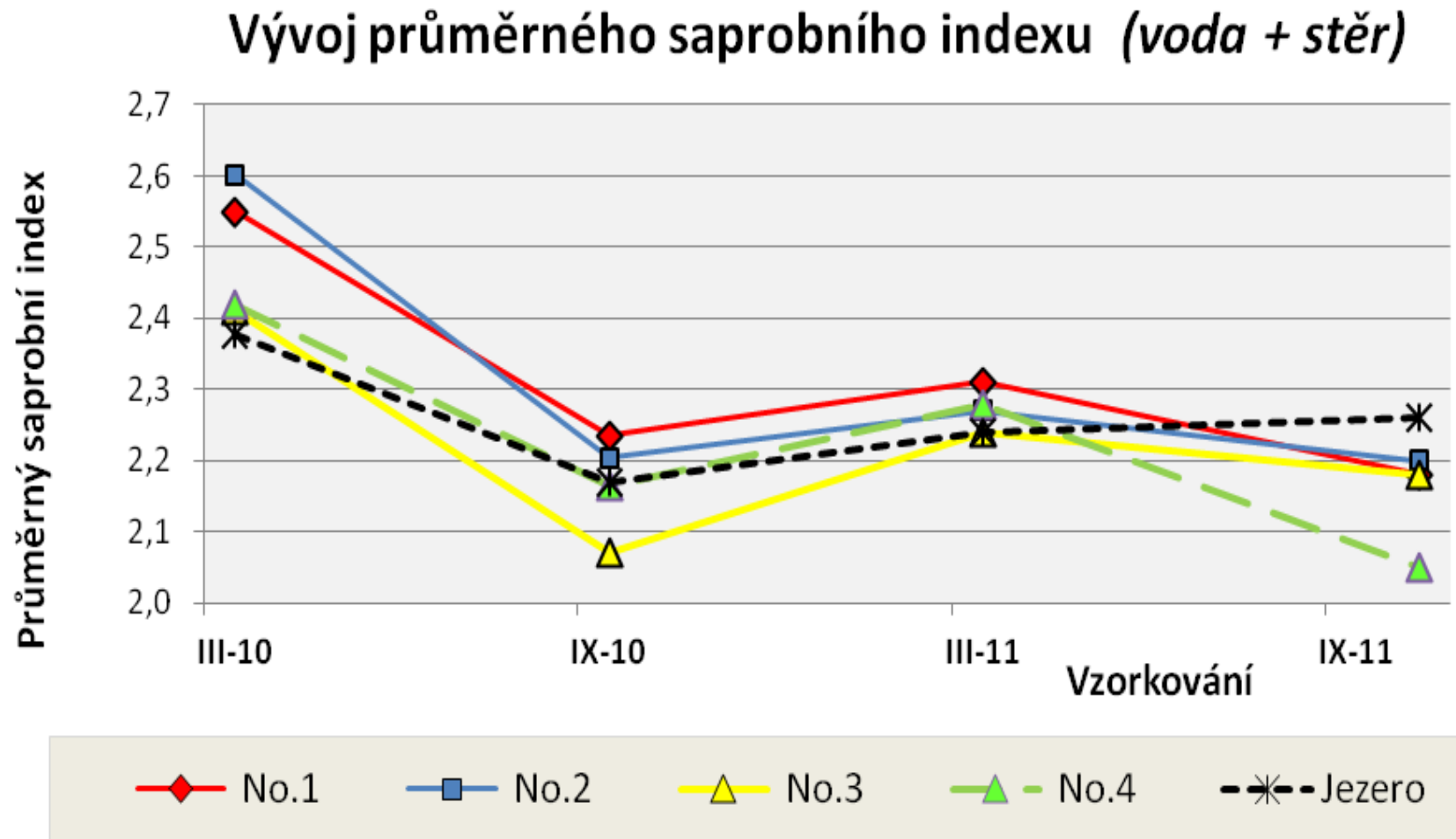


# SOUHRN - Průměrný saprobní index I.-IV. etapa

<i>Vzorkování</i>	<i>11.III.10</i>	<i>29.IX.10</i>	<i>30.III.11</i>	<i>4.X.11</i>
No.1	2,55	2,24	2,31	2,18
No.2	2,60	2,20	2,27	2,20
No.3	2,41	2,07	2,24	2,18
No.4	2,42	2,16	2,28	2,05
Jezero	2,38	2,17	2,24	2,26



# PRŮMĚRNÉ SAPROBNÍ INDEXY CELÉHO SYSTÉMU



# ZÁVĚR

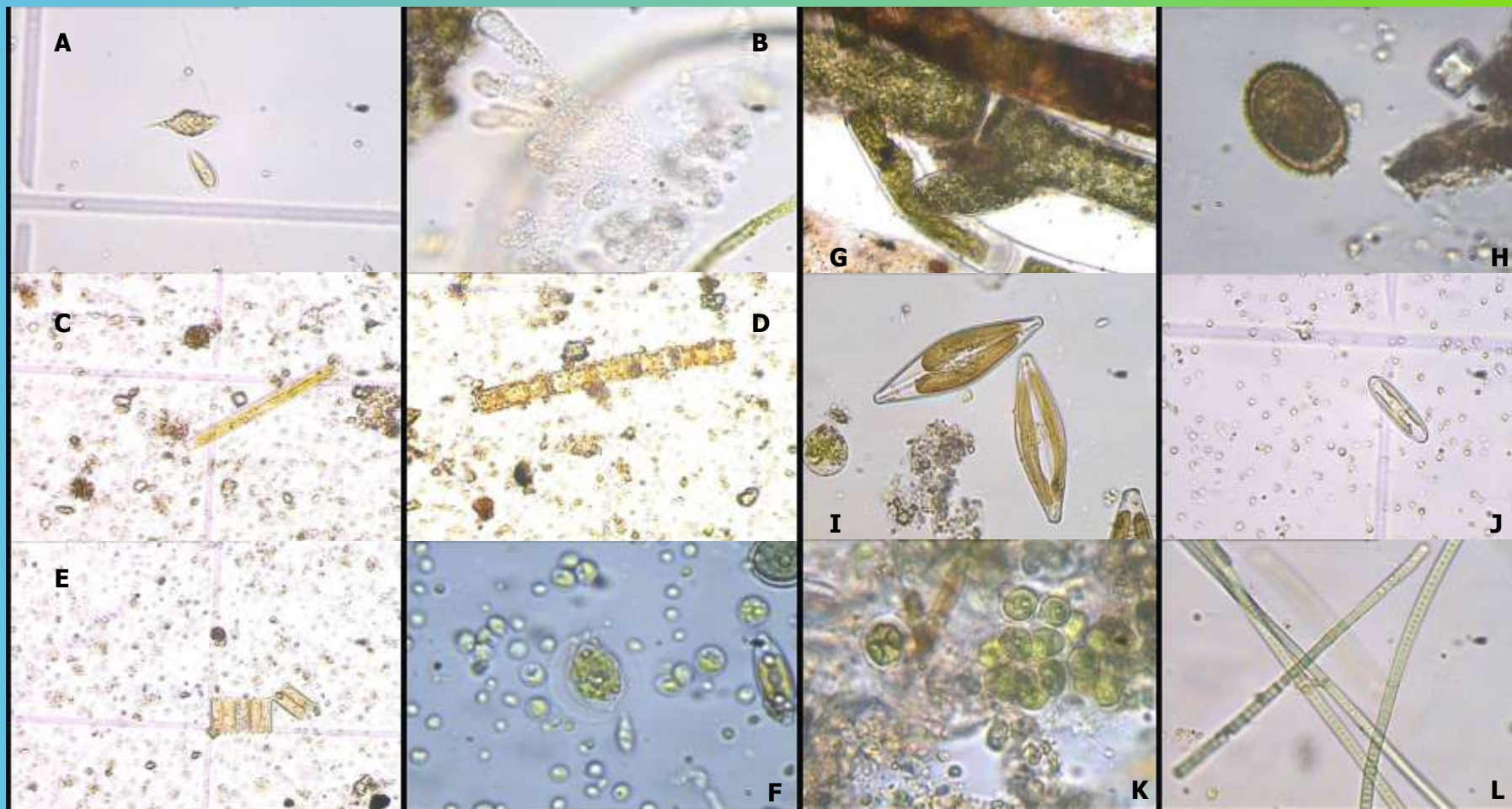
❖ v důsledku remediačních prací došlo k trvalé změně saprobity z alfa-mezosaprobniho stupně do horší, a místy až lepší beta-mezosaprobity, a tím i k významnému zlepšení kvality vodního ekosystému

❖ využití systému saprobity se ukázalo jako velmi citlivá metoda, umožnila odhalit i „nepřiznaný“ jednodenní havarijní únik odpadních vod z rafinérie i po 5 měsících

# ZÁVĚR

❖ využití indexů saprobity lze doporučit jako vhodnou kontrolní metodu pro hodnocení kvality remediačních prací pro remediační firmy i pro kontrolní orgány. Index saprobity má měřitelnou hodnotu, jedná se o legislativně standardizovanou metodu a teoretický princip je srozumitelný i pro laiky, které se účastní správních řízení.

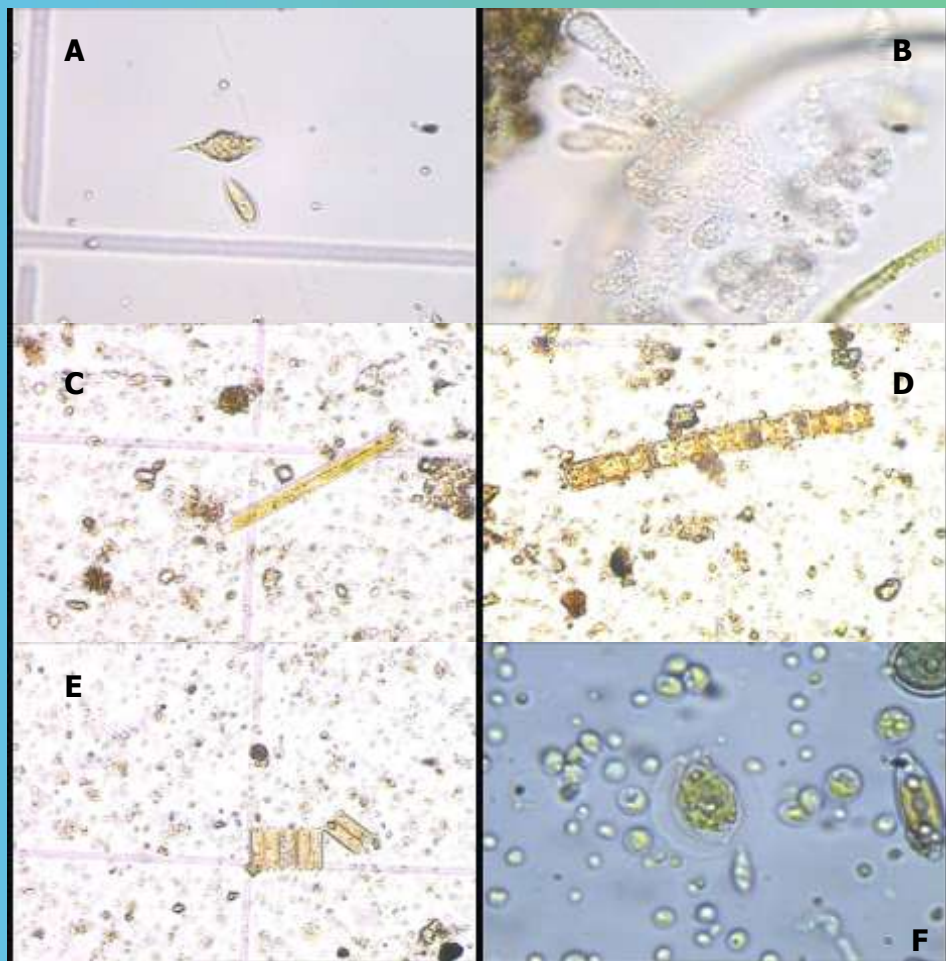
# DĚKUJI ZA POZORNOST



**AUTOR FOTOGRAFIÍ: doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.**



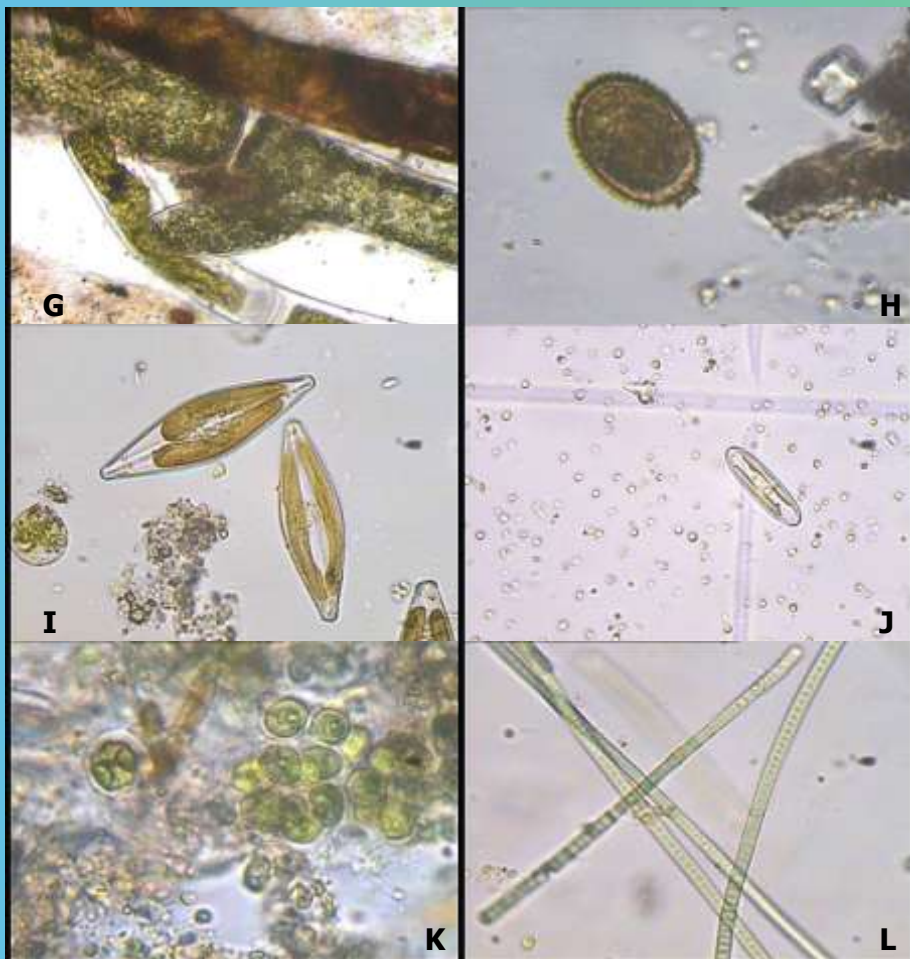
# DĚKUJI ZA POZORNOST



A – zástupce krásnooček *Phacus pyrum* (indikátor  $\beta$ -mezosaprobity),  
B – zástupce bakterií *Zoogloea* (indikátor polysaprobity),  
C – zástupce rozsivek *Synedra ulna* (indikátor  $\beta$ -mezosaprobity),  
D – zástupce rozsivek *Melosira varians* (indikátor  $\beta$ -mezosaprobity),  
E – zástupce rozsivek *Diatoma vulgare* (indikátor  $\beta$ -mezosaprobity),  
F – zástupce chlorokokálních řas *Pteromonas aculeata* (indikátor  $\beta$ -mezosaprobity).

**AUTOR FOTOGRAFIÍ: doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.**

# DĚKUJI ZA POZORNOST



*G – zástupce vláknitých řas  
Cladophora glomerata (indikátor  $\beta$ -  
mezosaprobity),  
H – zástupce krásnooček  
Trachelomonas hispida (indikátor  $\beta$ -  
mezosaprobity),  
I – zástupce rozsivek Navicula  
cuspidata (indikátor  $\beta$ -mezosaprobity),  
J – zástupce rozsivek Navicula pupula  
(indikátor  $\beta$ -mezosaprobity),  
K – zástupce chlorokokálních řas  
Tetrastroma gelatinosa (indikátor  $\beta$ -  
mezosaprobity),  
L - zástupce sinic Phormidium breve  
cuspidata (indikátor  $\alpha$ -mezosaprobity)*

**AUTOR FOTOGRAFIÍ: doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.**