

Sinice v koupacích vodách ČR v letech 2006 – 2016

Petr Pumann, Filip Kothan,
Tereza Pouzarová

Státní zdravotní ústav

Vodárenská biologie 2017
1. – 2. 2. 2017, Praha

Problémy spojené s kvalitou přírodní koupacích vod

Zdravotně významné

- infekční onemocnění
- otravy a onemocnění z látek produkovaných sinicemi a řasami
- cercáriová dermatitida

Snižující estetickou hodnotu

- snížená průhlednost
- vodní květy, odpadky, zbytky rostlin, zápach apod.

Ukazatele a limitní hodnoty ve vyhlášce č. 238/2011 Sb.



Souhrnné hodnocení příloha 6 vyhlášky č. 238/2011 Sb.

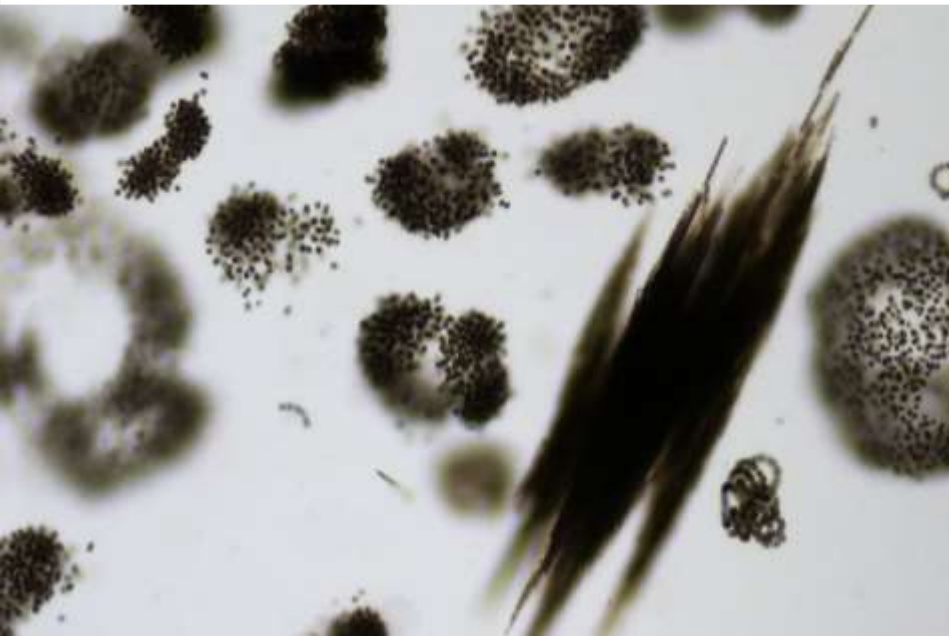


Legislativa – vyhláška č. 238/2011 Sb.

Ukazatel	Jednotka	Limit
průhlednost	m	1
vodní květ	stupeň	0

Ukazatel	Jednotka	I. stupeň	II. stupeň	III. stupeň
sinice	buňky/ml	20000	100000	250000
sinice	mm ³ /l	2	10	20
chlorofyl-a	µg/l	10	50	100
vodní květ	stupeň			2

Stupeň	Výskyt	Popis
0	Žádný	Sinice nejsou pouhým okem pozorovatelné
1	Pozorovatelný	Ve vodě jsou zjištěné ojedinělé zelené vločky, kolonie nebo jednotlivá vlákna.
2	Hojný	Při břehu se vyskytují slabší příhadinové shluky sinic nebo je ve vodním sloupci rozptýleno větší množství kolonií nebo jednotlivých vláken sinic.
3	Masový	Výskyt silných příhadinových květů velkého rozsahu. Na břehu může být naplaveno větší množství zeleného kašovitého materiálu.



Období 2004 – 2011 platila vyhl. č. 135/2004 Sb. (mírně odlišné požadavky)

Použitá data

- data z IS PiVo
- lokalit 170 – 190 ročně, celkem 215
- velké množství dat celkem téměř 17 tisíc vzorků (cca 1500 ročně)
- velké množství laboratoří (redukce v poslední letech – redukce zdravotních ústavů, ale převážně administrativně – 2 ZU, ale celkem cca 10 pracovišť)

Ukazatel	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Celkem
chlorofyl-a	1352	1399	1514	1467	1443	1430	1123	1105	1035	1090	1078	14036
mikroskopický obraz	1350	1414	1450	1309	1242	1273	957	917	993	1074	1056	13035
průhlednost	1465	1530	1566	1486	1447	1418	1343	1373	1342	1371	1368	15709
sinice (buňky)	1345	1384	1526	1437	1397	1434	1123	1068	1032	1084	1062	13892
sinice (objem)	6	0	0	3	0	0	26	35	17	67	61	215
vodní květ	x	x	x	x	x	x	1359	1362	1338	1376	1362	6797
počet vzorků	1699	1712	1732	1673	1607	1577	1413	1401	1368	1407	1386	16975
počet laboratoří	46	42	27	26	21	21	20	19	15	13	13	63
počet lokalit	187	187	189	188	188	185	179	178	172	170	170	215

Kvalitativní rozbor

- kvalitativní rozbor v textových poznámkách volného formátu:
 - Microcystis sp., Aphanizomenon sp., Anabaena sp., řídce Woronichinia sp., Planktothrix sp.
 - Zelené řasy Desmodesmus (30000/ml), rozsivky Navicula (4000/ml), sinice Anabaena (41000/ml).
 - Limnothrix sp.160 900,Pseudanabaena sp.152 500,Planktolyngbya limnetica 39 100,Aphanizomenon sp.5 900,Dolichospermum sp. 90,Snowella litoralis 370
 - Ve vodě hojně potenciálně toxické sinice (Gloeotrichia echinulata), které tvoří makroskopické kolonie o průměru až 2 mm. Množství buněk v těchto koloniích je nepočitatelné, ani se nedá seriózně odhadnout (něknekvantifikovatelné, popis ve slovním hodnocení)
- velmi obtížné vyzobávání nálezů
- automatickému třídění pomocí vyhledávání textových řetězců brání řada překlepů a chyb ve jménech
 - předvídatelné - Anabena, Pseudoanabaena, Aphanisomenon

Povrchové vody vhodné ke koupání
„koupací oblasti“



Přírodní koupaliště provozovaná
na povrchových vodách



Přírodní koupaliště - nádrže ke koupání
„betoňáky“



Přírodní koupaliště - „přírodní biotopy“ /
„biokoupaliště“
Stavby povolené k účelu koupání vybavené systémem
přírodního způsobu čištění vody ke koupání



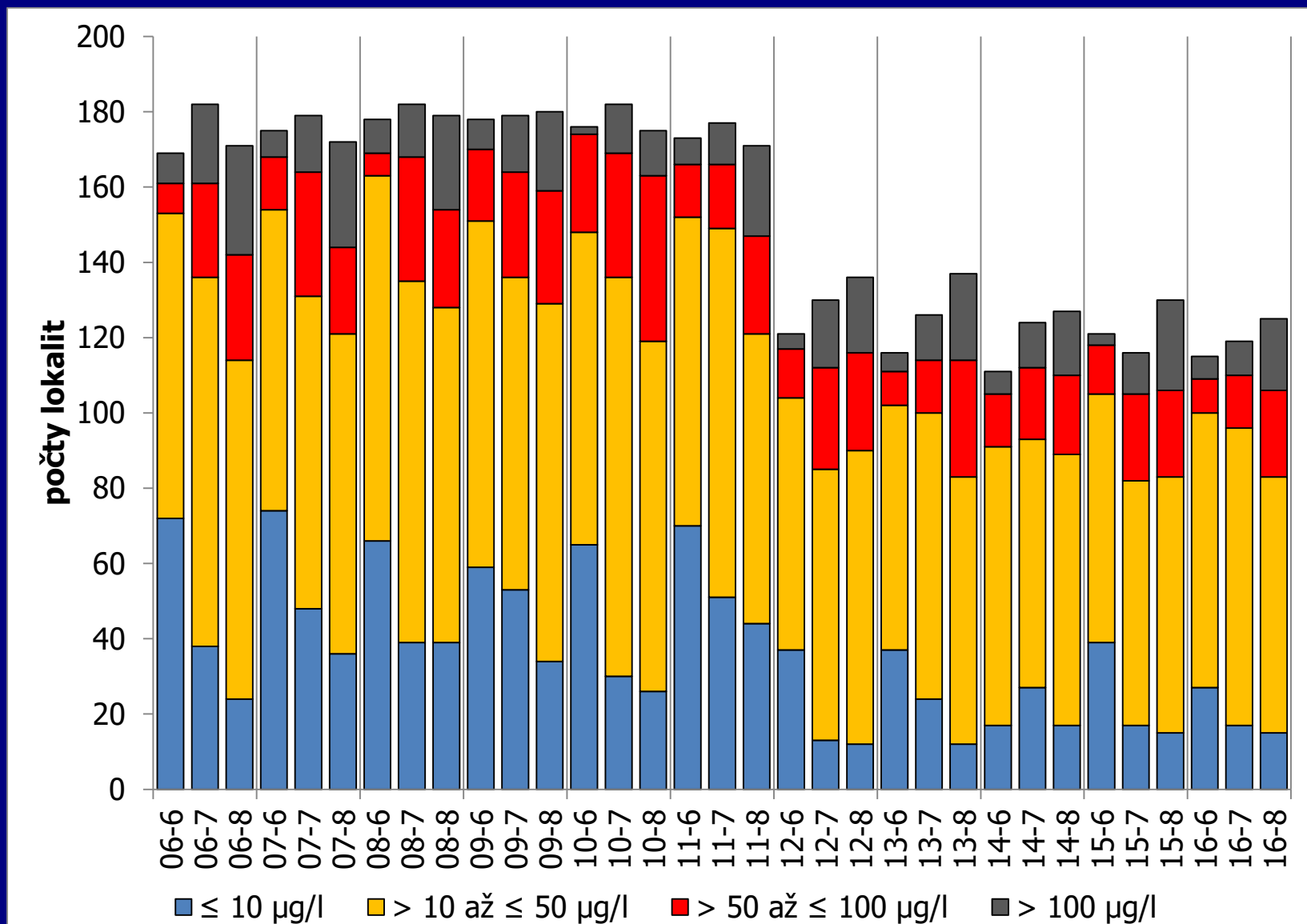
Výsledky (a trošku diskuze)

Chlorofyl-a

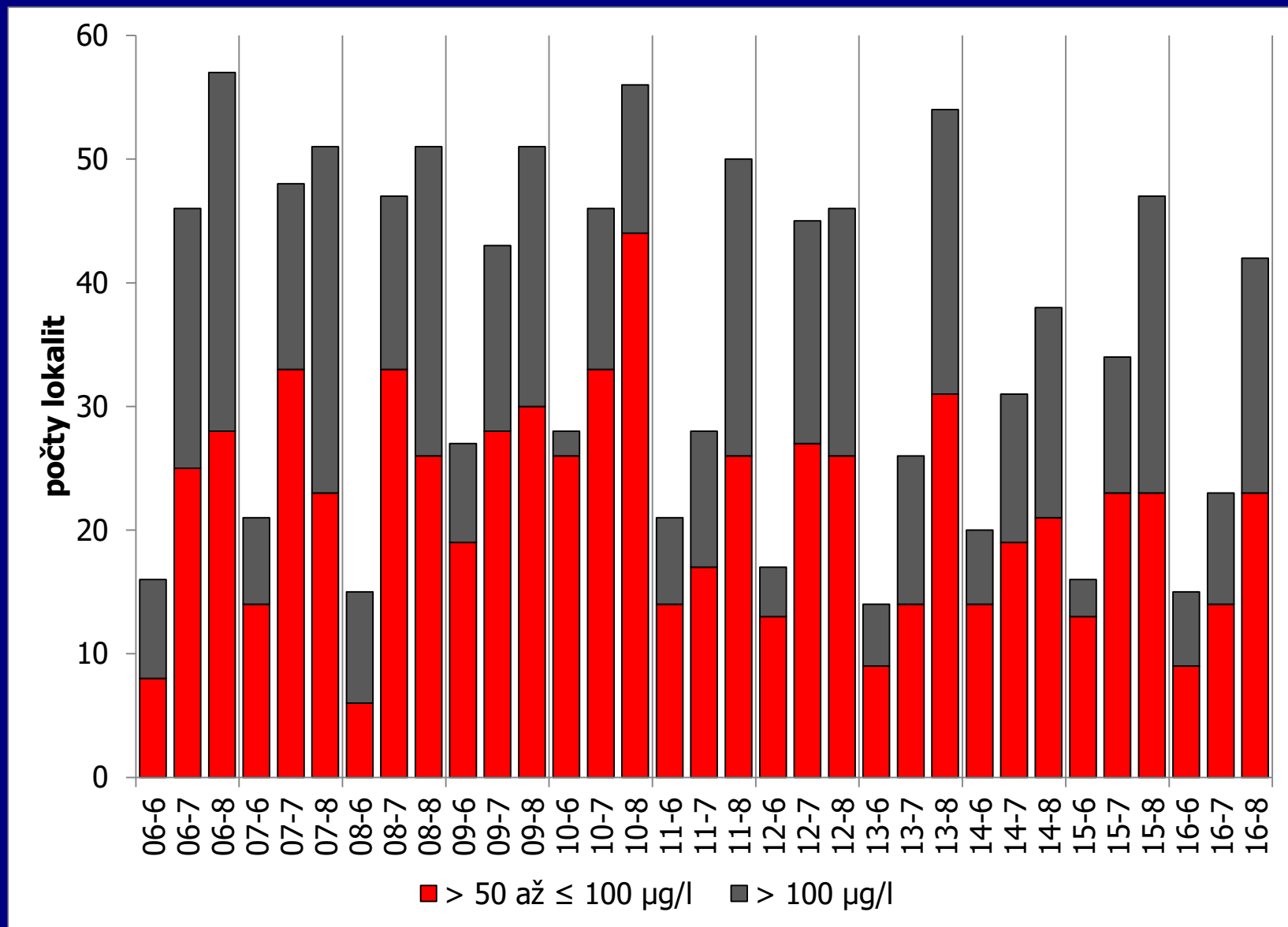
- kombinace chlorofylu-a a sinic v buňkách
- větší problémy (sezónní maximum $>50 \mu\text{g/l}$)
 - každoročně 50 – 70 lokalit, v posledních letech kolem 50 - 60
 - za sledované období alespoň 1x 157 lokalit

Chlorofyl-a		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2006-16
$\leq 10 \mu\text{g/l}$	počet	14	27	17	26	19	23	13	11	17	14	15	6
	(%)	7,5	14,5	9,1	14	10,4	12,7	9	7,9	12,2	10,4	11,4	2,8
$> 10 \text{ až } \leq 50 \mu\text{g/l}$	počet	100	94	97	89	87	94	67	69	64	60	69	48
	(%)	53,5	50,5	52,2	47,8	47,5	51,9	46,5	49,6	46	44,8	52,3	22,7
$> 50 \text{ až } \leq 100 \mu\text{g/l}$	počet	33	31	39	37	55	33	36	31	29	31	23	60
	(%)	17,6	16,7	21	19,9	30,1	18,2	25	22,3	20,9	23,1	17,4	28,4
$> 100 \mu\text{g/l}$	počet	40	34	33	34	22	31	28	28	29	29	25	97
	(%)	21,4	18,3	17,7	18,3	12	17,1	19,4	20,1	20,9	21,6	18,9	46
Počet lokalit		187	186	186	186	183	181	144	139	139	134	132	211

Chlorofyl-a (po měsících)



Chlorofyl-a (po měsících)



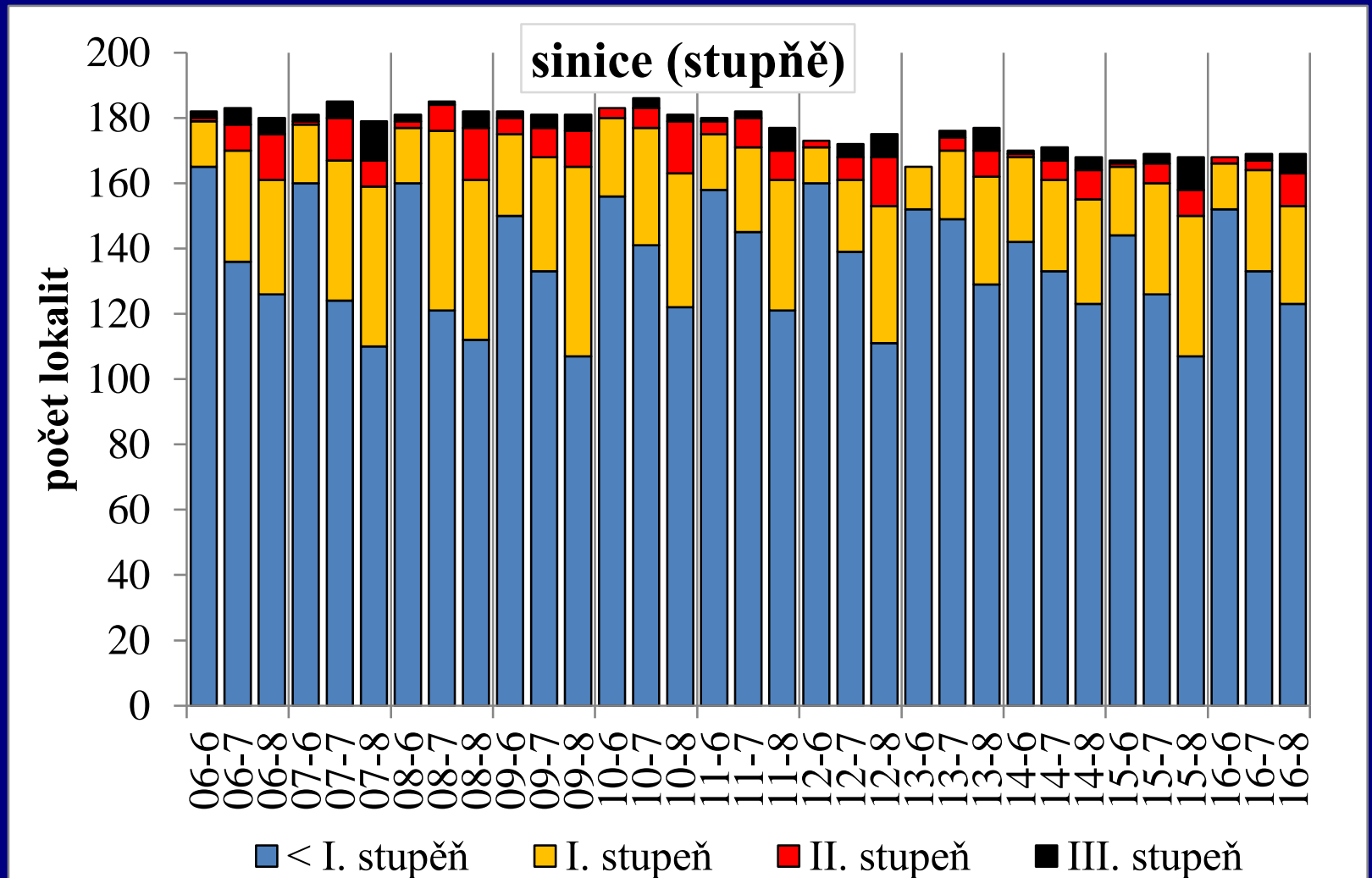
Hodnocení sinic - stupeň

- kombinace chlorofylu-a a sinic v buňkách
- větší problémy (II. a III. stupeň)
 - každoročně 20 – 30 lokalit, v posledních letech kolem 20
 - za sledované období alespoň 1x 93 lokalit

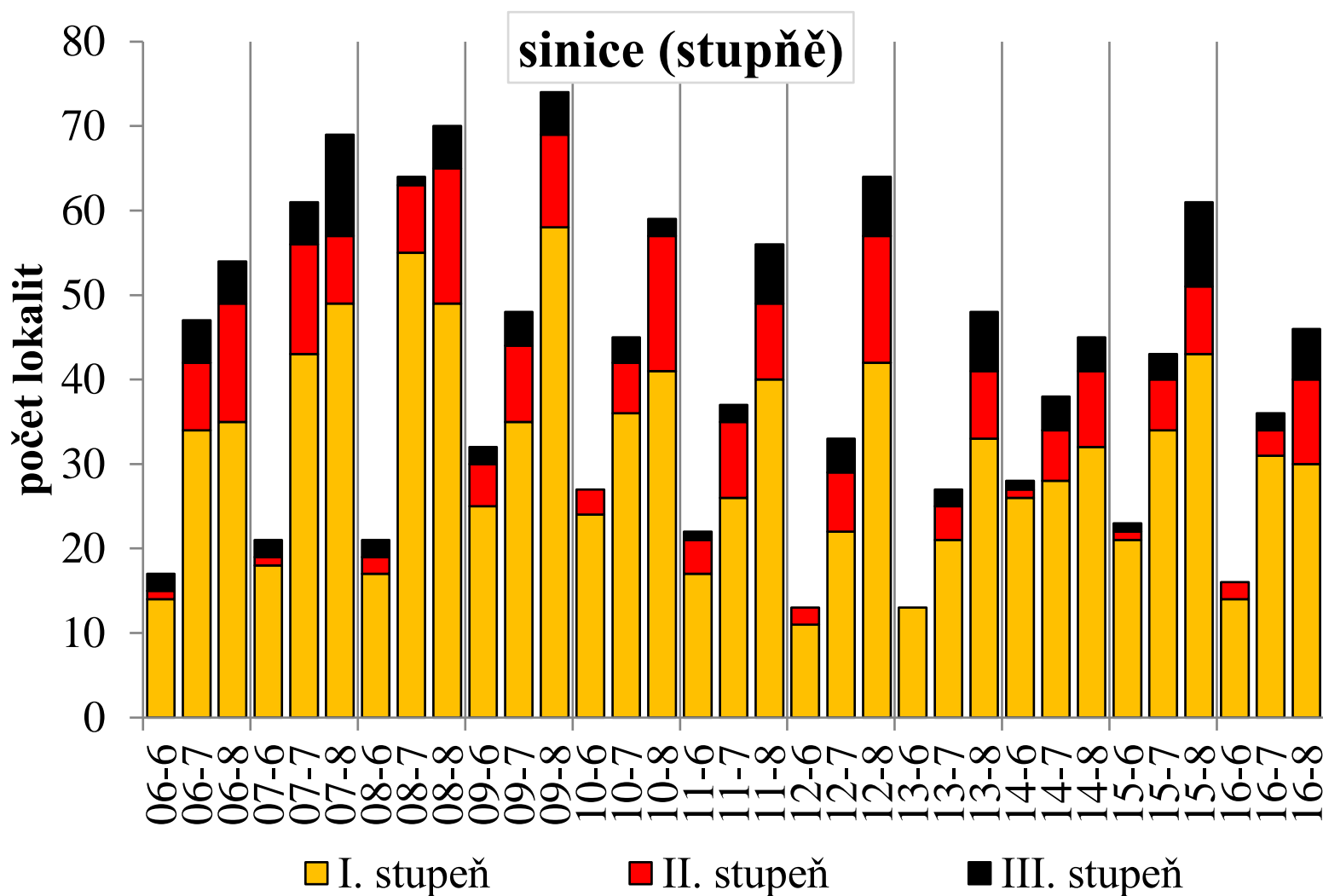
Tab. 4 - chyba

Hodnocení sinic		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2006-16
< I. stupeň	počet	111	105	107	97	110	113	109	121	111	101	114	58
	(%)	59,4	56,1	56,6	51,6	58,5	61,1	60,9	68,0	64,5	59,4	67,1	27,0
I. stupeň	počet	50	50	57	65	56	51	44	41	42	47	38	64
	(%)	26,7	26,7	30,2	34,6	29,8	27,6	24,6	23,0	24,4	27,6	22,4	29,8
II. stupeň	počet	14	17	19	16	17	13	16	9	13	12	11	48
	(%)	7,5	9,1	10,1	8,5	9,0	7,0	8,9	5,1	7,6	7,1	6,5	22,3
III. stupeň	počet	12	15	6	10	5	8	10	7	6	10	7	45
	(%)	6,4	8,0	3,2	5,3	2,7	4,3	5,6	3,9	3,5	5,9	4,1	20,9
Počet lokalit		187	187	189	188	188	185	179	178	172	170	170	215

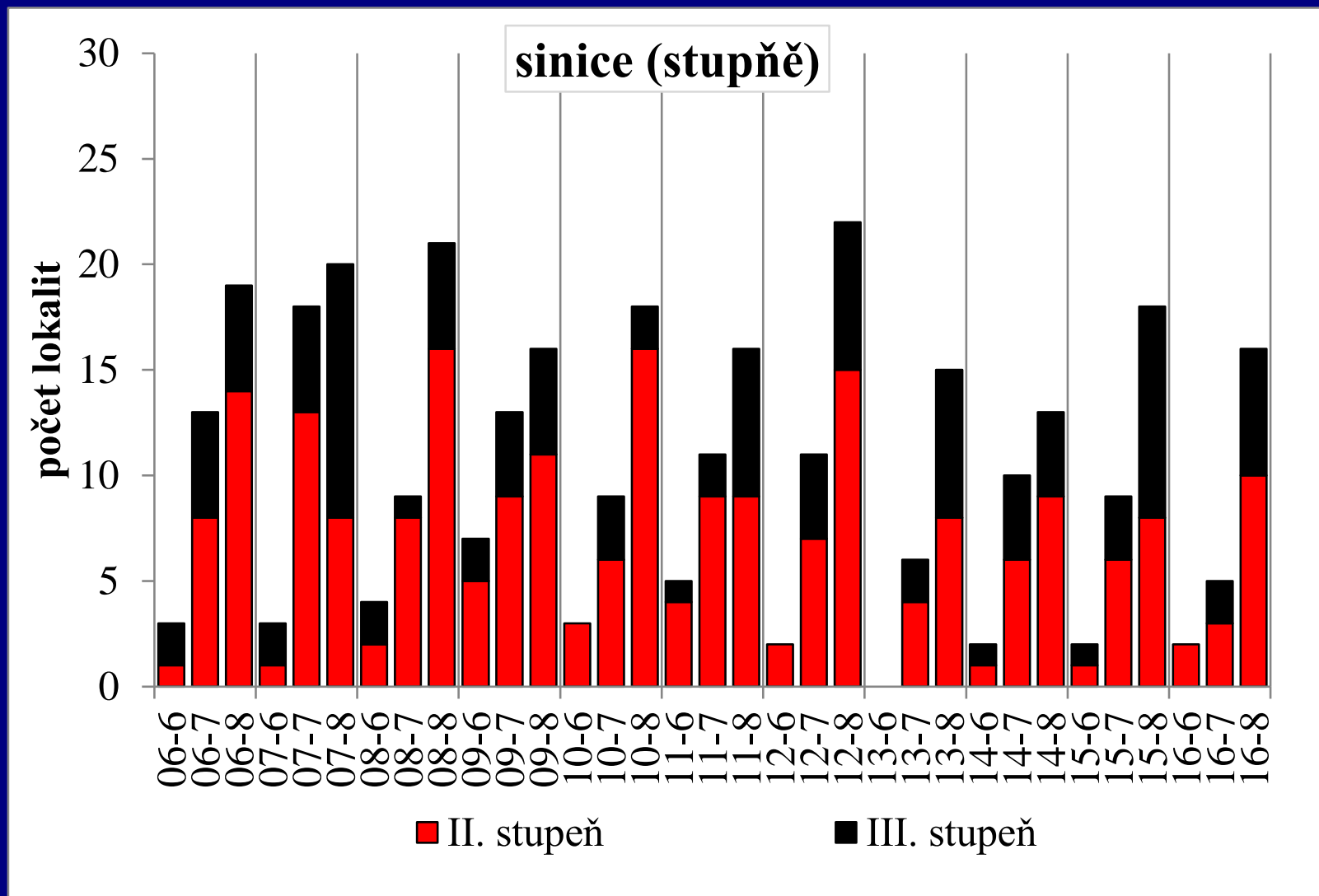
Hodnocení sinic – stupeň (po měsících)



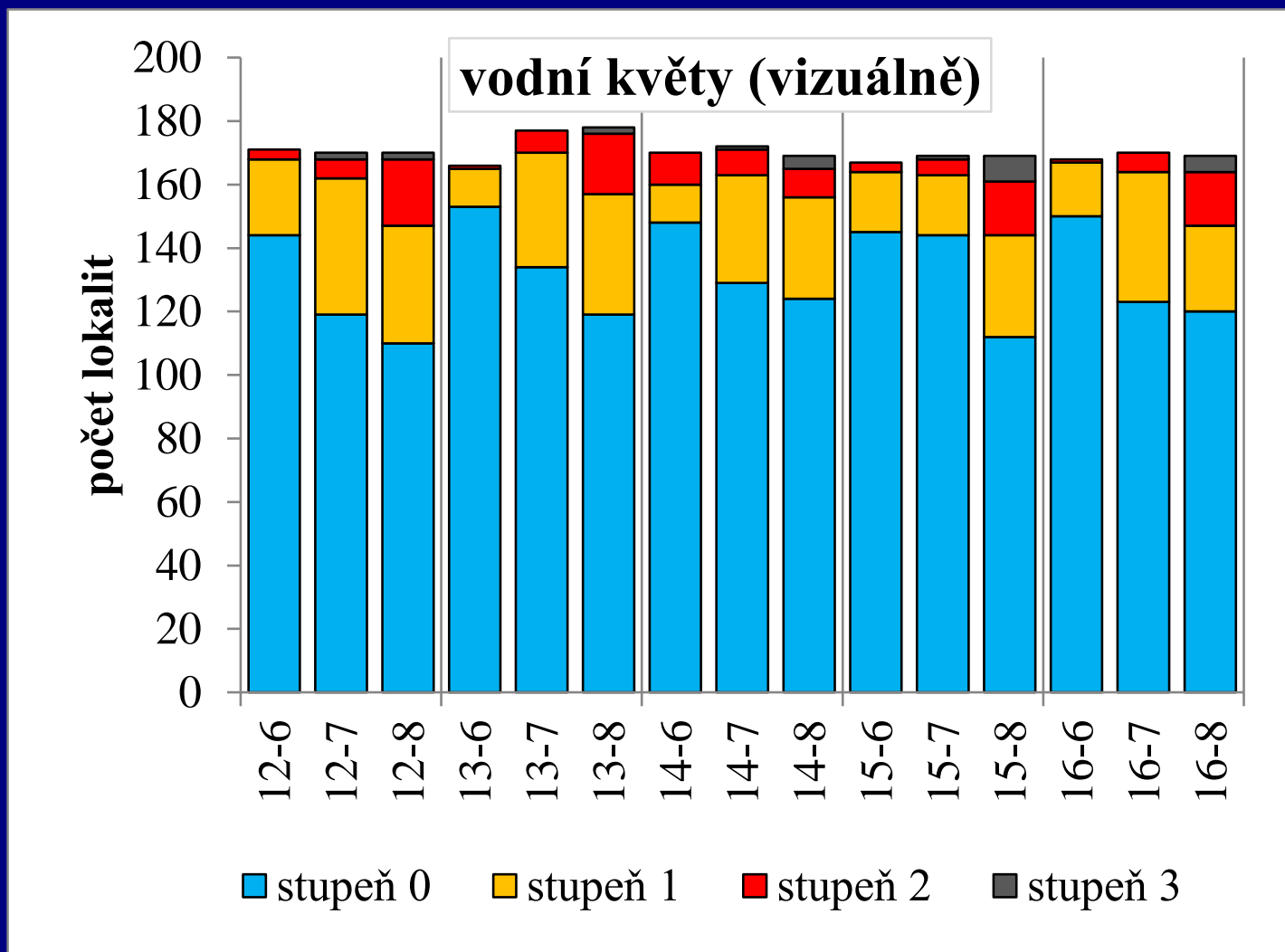
Hodnocení sinic – stupeň (po měsících)



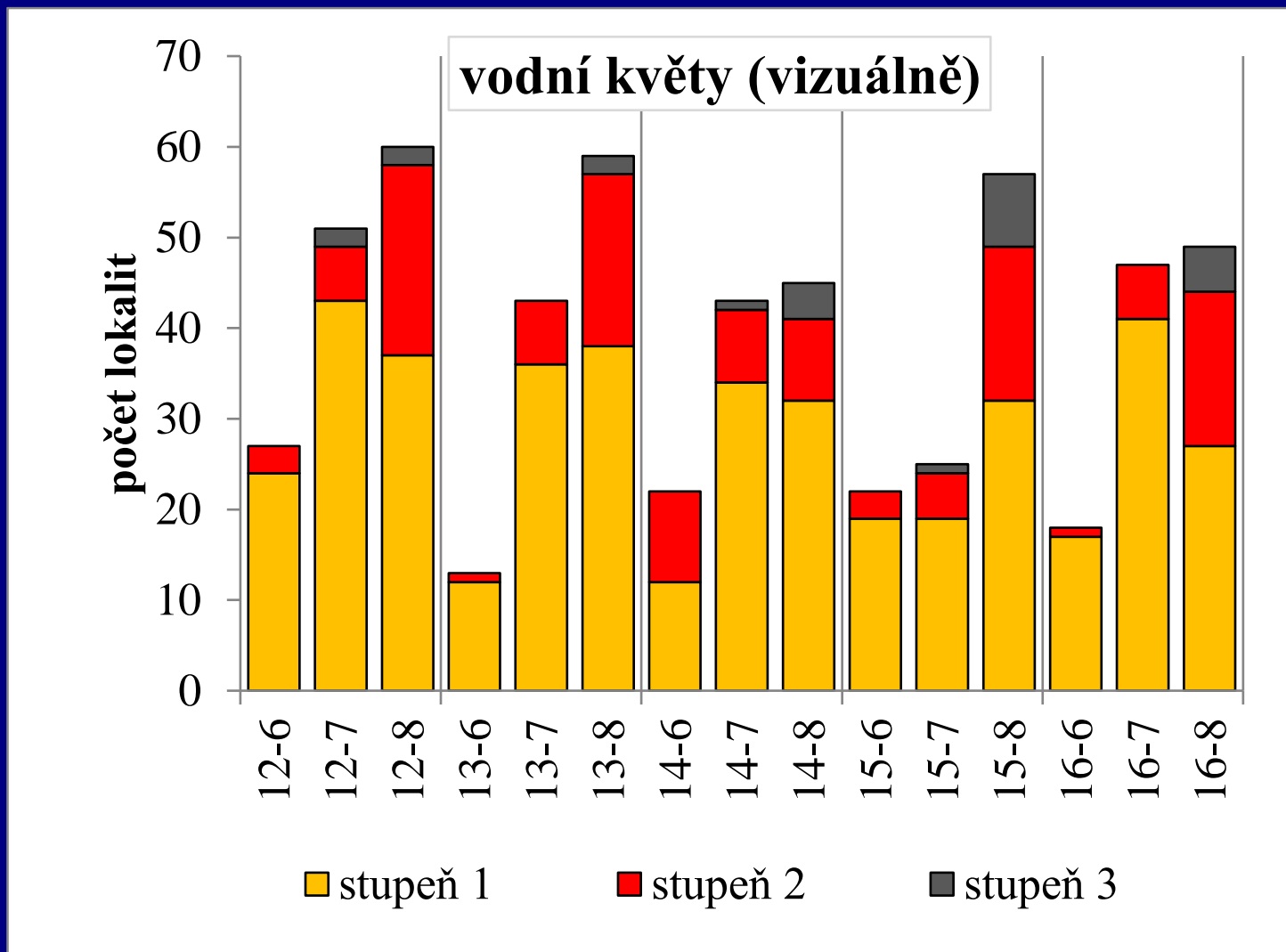
Hodnocení sinic – stupeň (po měsících)



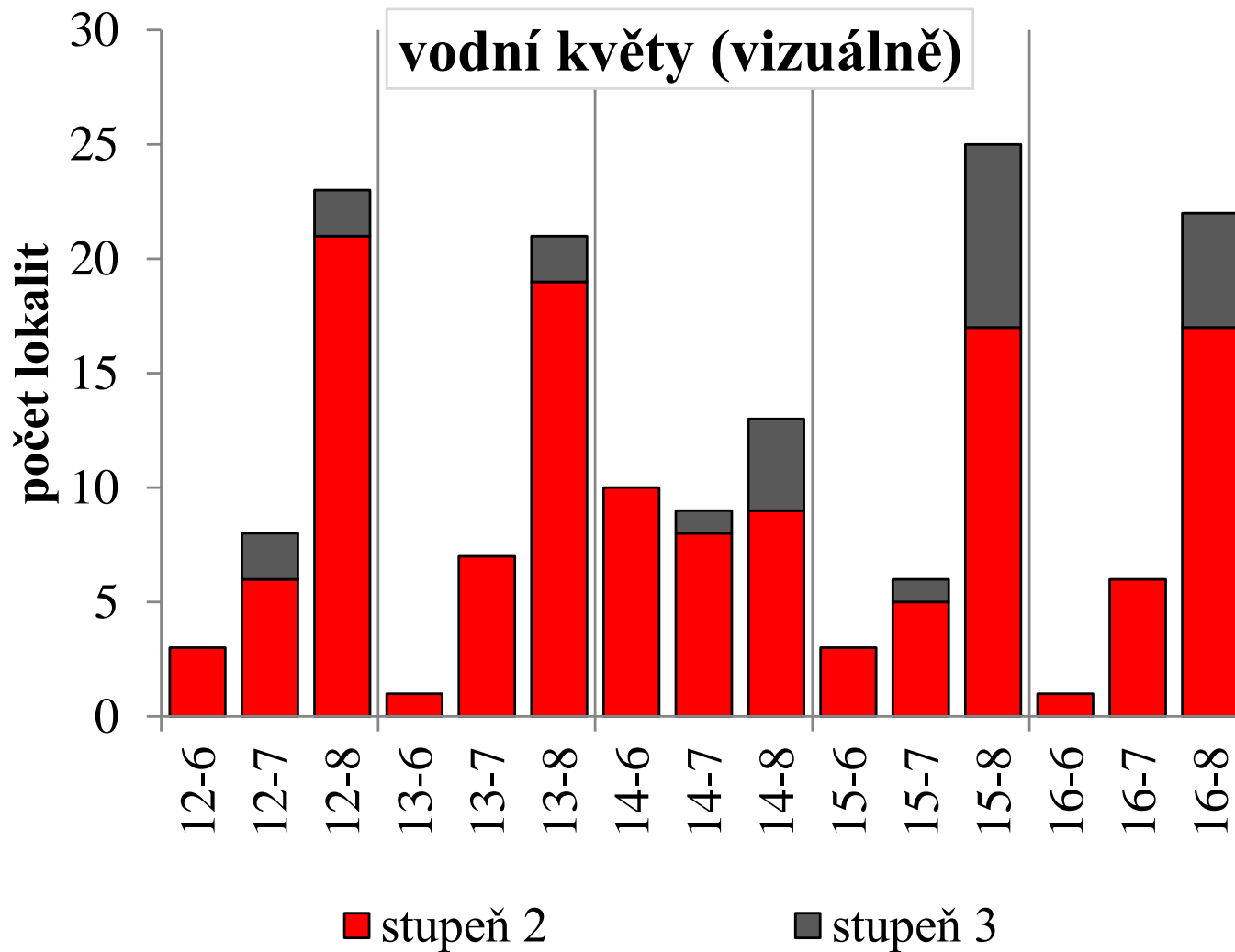
Vodní květy (vizuálně) – stupně po měsících



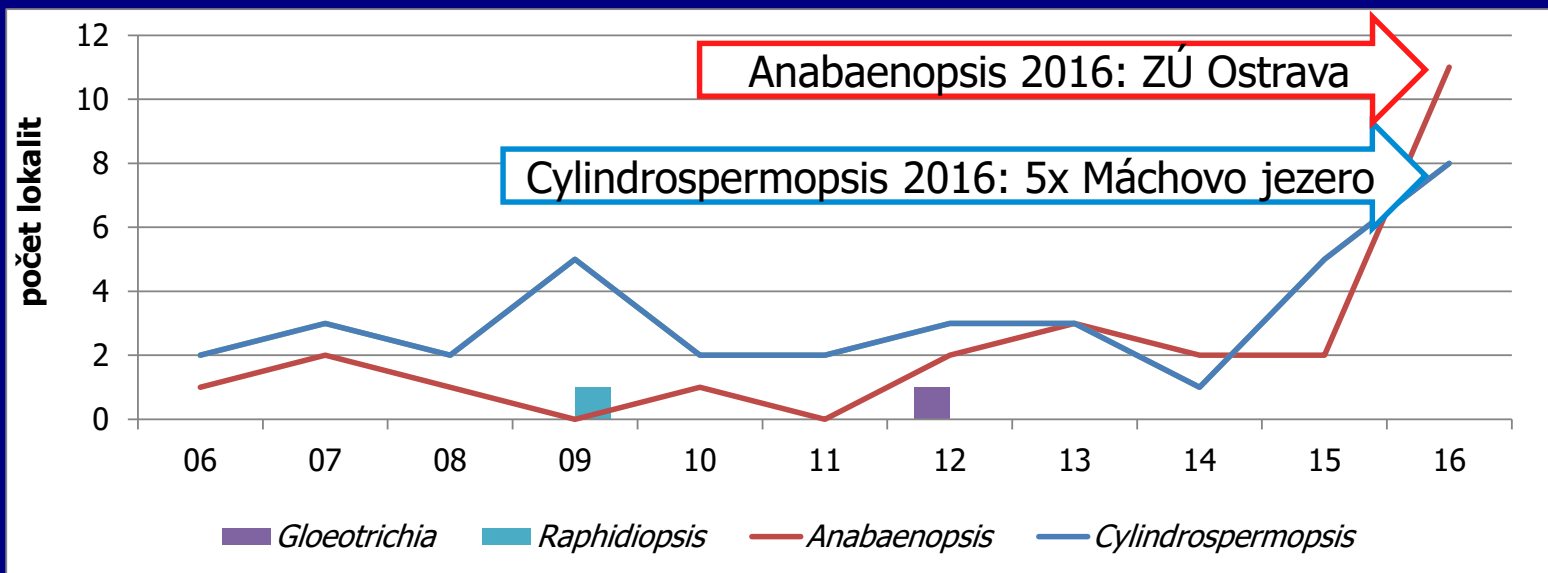
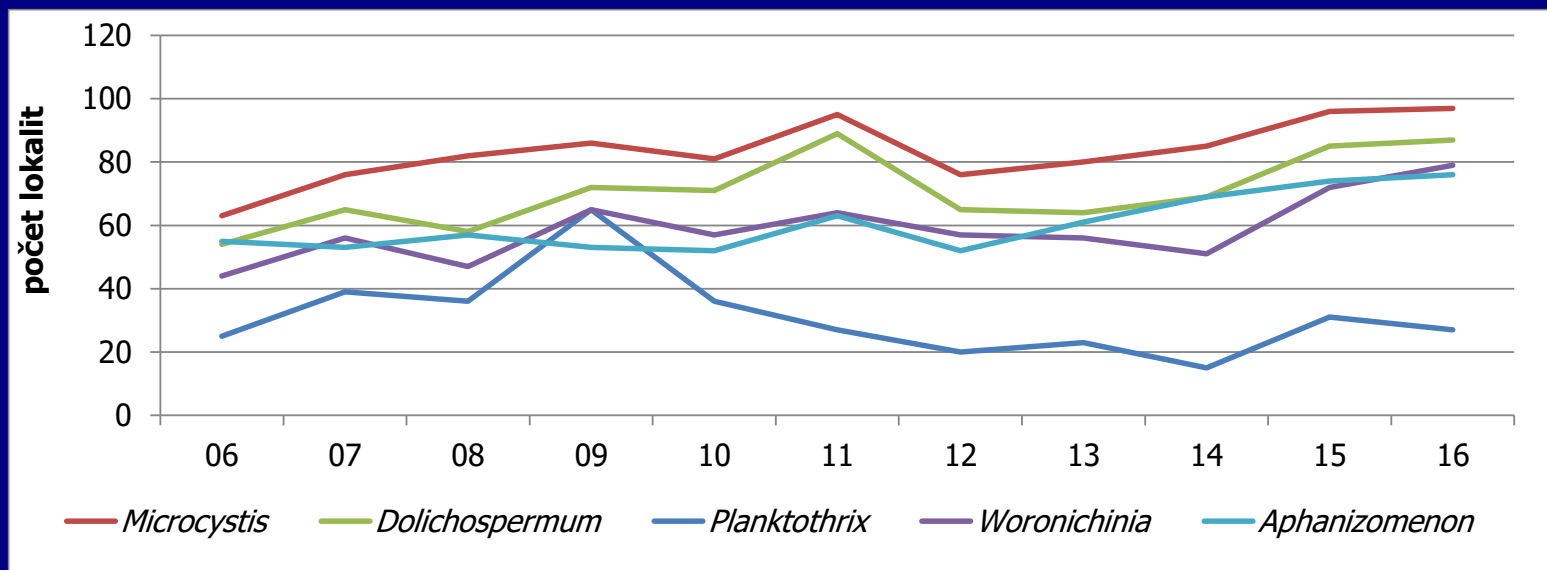
Vodní květy (vizuálně) – stupně po měsících



Vodní květy (vizuálně) – stupně po měsících

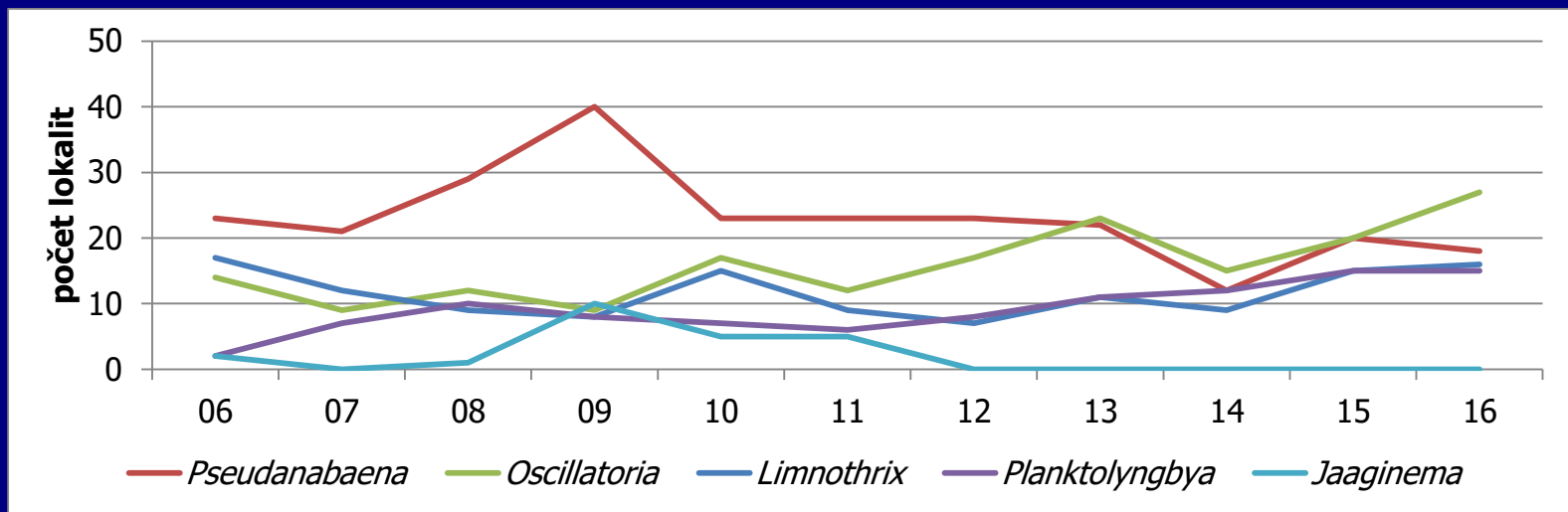
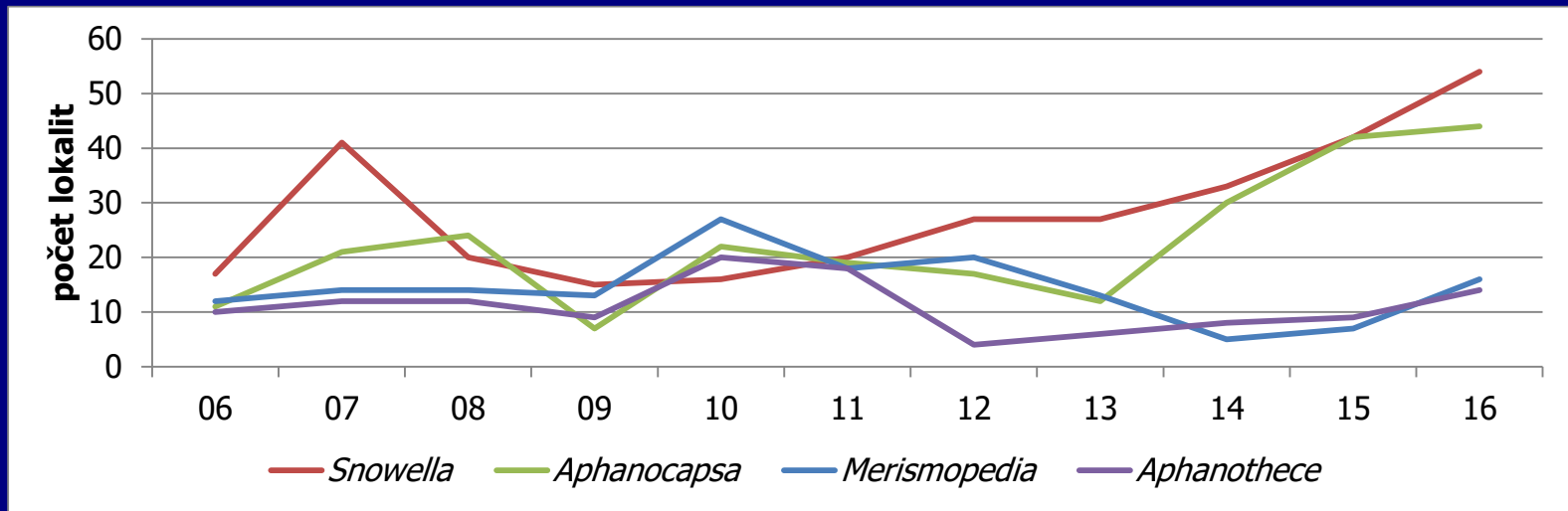


Sinice tvořící vodní květy - rody



Taxon	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2006-16
počty lokalit	193	192	191	190	190	187	149	141	138	136	133	214

Sinice netvořící vodní květy - rody



Taxon	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2006-16
počty lokalit	193	192	191	190	190	187	149	141	138	136	133	214

Druhové složení

- *Cylindrospermopsis*, *Woronichinia* apod. rod = druh
- Zpracování druhů rodu *Aphanizomenon*, *Microcystis* a *Dolichospermum* a *Anabaenopsis* je možné provést, ale má to svá ale ...
- K představě o zastoupení jednotlivých druhů jsou data z IS PiVo použitelná jen omezeně
 - řada laboratoří končí jen vždy u rodového určení
 - vzácné druhy řada analytiků nepozná nebo určí špatně

Příklad pro rod *Aphanizomenon*

Taxon	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2006-16
<i>A. flos-aquae</i>	15	10	3	14	6	6	7	8	3	6	7	37
<i>A. issatschenkoi</i>	2	4	4	11	6	4	11	9	2	3	12	30
<i>A. yezoense</i>	0	0	0	9	2	4	1	0	0	0	0	14
<i>A. gracile</i>	1	2	1	1	2	0	2	0	0	1	0	9
<i>A. aphanizomenoides</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
počty lokalit	193	192	191	190	190	187	149	141	138	136	133	214

Další práce

- data z IS PiVo mají velká omezení, ale jde z nich vytáhnout více
- detailnější průběh sezón
- analyzovat příčin změn
- podrobnější zpracování textových poznámek s ohledem na dominantní taxony
- dát do souvislosti s dalšími daty – o počasí, o typu lokalit, další ukazatele kvality vody apod.
- ...

Foto: Vodní květ *Planktothrix agardhii* v září 2014 na Žehuňském rybníku (nejedná se koupací vodu)

Děkujeme za pozornost

Děkujeme Danovi Fialovi, který dal před několika lety první impuls k vytvoření tohoto příspěvku, všem pracovníkům laboratoří a krajských hygienických stanic, kteří vzorkovali, prováděli analýzy a zabezpečovali sběr a hodnocení dat v databázi IS PiVo. Vznik příspěvku byl podpořen v rámci MZ ČR – RVO (Státní zdravotní ústav – SZÚ, IČ 75010330).