

Sinice z hlediska významu pro hodnocení kvality vody ke koupání podle přílohy č. 6 vyhlášky č. 238/2011 Sb. nelze považovat za homogenní skupinu. Při hodnocení je vhodné zohlednit rozdíly mezi jednotlivými taxony především ve schopnosti vytvářet vodní květy a ve velikosti buněk. Navíc některé taxony mohou být pro laboratoře metodicky problematictější než jiné (problémy při kvantifikaci, případně i při správném určení). Toto metodické doporučení by mělo pomoci pracovníkům odborů hygieny obecné a komunální krajských hygienických stanic při interpretaci nálezu a rozšiřuje tak informace uvedené v kapitole 4.3 Metodického návodu na vzorkování, terénní a laboratorní vyšetřování a hodnocení jakosti vody v přírodních koupalištích a povrchových vodách ke koupání.

Jak bylo naznačeno v přechozím odstavci, sinice se liší z hlediska hodnocení kvality koupacích vod především v těchto vlastnostech:

- **Schopnost vytvářet vodní květy.** Některé sinice obsahují ve svých buňkách měchýřky se vzduchem (plynové vezikuly), které se v buňce sdružují do oblastí nazývané aerotopy. Díky nim se mohou kumulovat u hladiny a vytvářet tak přihladinové povlaky, které jsou z hlediska koupání velmi problematické, protože v poměrně krátké době se může počet buněk sinic v přihladinové vrstvě nádrže mnohonásobně zvýšit, přičemž koncentrace toxinů v nich může dosahovat hodnot, při kterých může dojít k akutní otravě. Proto je přítomnost taxonů, které mohou vytvářet vodní květy, z hlediska hodnocení mnohem významnější, než taxony, které vodní květy nevytváří. Pokud jsou přítomny sinice vytvářející vodní květy ve vodním sloupci v dostatečné míře (tj. když překračující hodnoty pro I. stupeň podle přílohy č. 4 vyhlášky), mohou být (ale nemusí) změny v počtech sinic ve vrstvě 0 - 30 cm během týdne do dalšího odběru velmi výrazné.
- **Velikost buněk.** Velikost buněk (objemová biomasa) mezi taxony planktonních sinic, které se kvantifikují podle ČSN 757717 ve vodách ke koupání, může kolísat v rozmezí jednoho až dvou řádů. Vyjádření sinic v buňkách a srovnání výsledku s limitní hodnotou může být tak velmi zavádějící. Limity pro sinice v buňkách a objemové biomase si odpovídají při objemu jedné buňky $100 \mu\text{m}^3$. Tenká vláknitá sinice *Planktolyngbya limnetica* může mít buňky zhruba dvacetkrát menší, zástupci rodu *Dolichospermum* s velkými buňkami (např. *D. planctonicum*) mají buňky několikanásobně větší. Variabilita mezi jednotlivými taxony sinic existuje na úrovni rodu (např. u rodu *Microcystis* se mohou běžné druhy *M. ichthyoblabe* a *M. wesenbergii* lišit v objemové biomase o jeden řád) a dokonce i na úrovni různých populací jednoho druhu (to však lze posoudit pouze, pokud laboratoř provede stanovení buněčného objemu na základě vlastních měření). Velikost jednotlivých taxonů byla rozdělena do čtyř skupin:
 - Velmi malé – tyto sinice obvykle nebudou pro malou velikost buněk ve vodách ke koupání vůbec kvantifikovány (požadavek v metodické normě ČSN 75 7717). Měl by být uveden pouze v textové poznámce, a pokud dominují, mělo by se přihlížet především ke stanovení chlorofylu-a.
 - Malé – pokud dominují sinice s malými buňkami, bylo by vhodné mít k dispozici i objemovou biomasu (buněčný objem) a více přihlížet ke stanovení chlorofylu-a
 - Střední – u sinic se středními buňkami lze používat limity v buňkách
 - Velké – u sinic s velkými buňkami může docházet k i u podlimitních počtů sinic v buňkách k překročení limitu v objemové biomase (buněčném objemu)
- **Další vlastnosti**
 - **Produkce toxinů.** Jednotlivé taxony sinic se liší v tom, jaké taxony sinic produkují. Přesto se ve většině případů nedoporučujeme k této charakteristice přihlížet při hodnocení jednotlivých vzorků.
 - **Metodicky problematické taxony.** Některé taxony lze poměrně snadno určit na druhovou úroveň a všichni pracovníci to bez problémů zvládnou, v některých případech není určení snadné a laboratoře v něm občas chybují. Obecně lze tvrdit, že v určení nejběžnějších sinic vodních květů do rodů laboratoře nechybují. Nejvíce se chybuje při odlišení rodu *Anabaenopsis* od rodu *Dolichospermum* (dříve *Anabaena*), což však při interpretaci výsledků nepředstavuje zásadní

problém. Problém bývá také s určením vzácnějších taxonů (např. *Raphidiopsis*) nebo taxonů, které se na našem území vyskytují nově (např. *Sphaerospermopsis aphanizomenoides*). Z hlediska hodnocení je však závažnější problém nepřesné kvantifikace některých taxonů. Obecně lze očekávat problém u některých druhů rodu *Microcystis* (*M. viridis* a *M. wesenbergii*) a *Woronichinia naegeliana*, jejichž kolonie se hůře dezintegrují na jednotlivé buňky, což ztěžuje počítání. Výsledek v takovém případě bude spíše podhodnocený, ale možné je i nadhodnocení. V případě vláknitých sinic (známo především u *Planktothrix*) může díky občasnému nehomogennímu rozmístění vláken v počítací komůrce docházet k významnému nadhodnocení (až několikanásobnému).

Soupis jednotlivých taxonů je uveden v následující tabulce:

Poznámka Byla vybrána většina taxonů sinic tvořících vodní květy. U dalších planktonních sinic je seznam omezen na rodová jména (určení v IS PiVo obvykle končí na rodové úrovni).

Taxon	Vodní květ	Velikost buněk	Poznámka
Anabaena	ano	střední až velké	V rodě Anabaena zůstali po taxonomických revizích jen zástupci bez aerotopů žijící v nárostech, kteří jsou však pro vzorky koupacích vod málo důležité. Pokud se v nálezech v IS PiVo objeví zástupci rodu Anabaena, bude se pravděpodobně jednat o použití staršího jména pro zástupce nyní přeražené do rodu Dolichospermum, případně Sphaerospermopsis či Chrysochlorum viz Dolichospermum, Sphaerospermopsis či Chrysochlorum
Anabaenopsis sp.	ano	střední až velké	
Anabaenopsis arnoldii	ano	střední až velké	
Anabaenopsis enlenkinii	ano	střední až velké	
Anabaenopsis milleri	ano	střední až velké	
Aphanizomenon flos-aquae	ano	střední až velké	
Aphanizomenon gracile	ano	střední	
Aphanizomenon issatschenkoi	ano	střední	nové jméno Cuspidothrix issatschenkoi
Aphanizomenon klebahnii	ano	střední	
Aphanizomenon sp.	ano	střední	
Aphanizomenon yezoense	ano	střední	
Aphanocapsa	ne	velmi malé	
Aphanothece	ne	velmi malé	pro malou velikost by neměla být kvantifikována
Aphanothece stagnina	ne	střední	
Coelomoron	ne	malé	obtížně rozpoznatelné od rodu Snowella
Coelosphaerium	ne	malé až střední	
Cuspidothrix issatschenkoi	ano	střední	
Cyanduction	ne	velmi malé	
Cyanobium	ne	velmi malé	pro malou velikost bude přehlížena a v koupacích vodách by neměla být kvantifikována
Cyanocatena	ne	velmi malé	pro malou velikost by neměla být kvantifikována

Taxon	Vodní květ	Velikost buněk	Poznámka
Cyanogranis	ne	velmi malé	pro malou velikost by neměla být kvantifikována
Cylindrospermopsis raciborskii	ano	střední	
Dolichospermum sp.	ano	střední až velké	
Dolichospermum circinale	ano	velké	
Dolichospermum compactum	ano	střední	
Dolichospermum crassum	ano	velké	
Dolichospermum danicum	ano	střední až velké	
Dolichospermum flos-aquae	ano	střední	
Dolichospermum lemmermannii	ano	střední	
Dolichospermum macrosporum	ano	střední až velké	
Dolichospermum mendotae	ano	střední	
Dolichospermum planctonicum	ano	velké	
Dolichospermum sigmoideum	ano	střední	
Dolichospermum smithii	ano	velké	
Dolichospermum spiroides	ano	střední	
Dolichospermum viguieri	ano	střední až velké	
Chroococcus	ne	velmi malé až velké	
Chrysoosporum bergii	ano	střední	
Gomphosphaeria	ne	střední	
Limnococcus	ne	velmi malé až malé	
Limnothrix	ne	malé	
Merismopedia	ne	malé až střední	
Microcystis sp.	ano	střední	velikost buněk od velmi malých až po velké níže uvedeny jen běžně určované druhy. při počítání je obtížné odlišit jednotlivé druhy.
Microcystis flos-aquae	ano	malé až střední	
Microcystis ichthyoblabe	ano	malé	
Microcystis viridis	ano	střední	
Microcystis wesenbergii	ano	střední	Není známa produkce microcystinů
Oscillatoria	ne	střední až velké	Žije v nárostech, v planktonu spíše ojedinele Mohou se ve shlucích utrhnout ode dna a vznášet se u hladiny
Pannus	ne	velmi malé	
Phormidium	ne	střední	Žije v nárostech, v planktonu spíše ojedinele Mohou se ve shlucích utrhnout ode dna a vznášet se u hladiny
Planktolyngbya	ne	malé	
Planktothrix sp.	ano	střední	Nejčastěji se bude jednat o P. agardhii. Některé výsledky mohou být (při nepozorné přípravě vzorku v počítací komůrce) významně nadhodnoceny
Planktothrix agardhii	ano	střední	Vodní květy (příhladinové povlaky) sice vytváří, ale typický je spíše silný vegetační zákal

Taxon	Vodní květ	Velikost buněk	Poznámka
Planktothrix rubescens	ano	střední	V ČR ojediněle. Způsobuje červené vodní květy mimo vegetační sezónu
Pseudanabaena	ne	malé	
Radiocystis	ne	malé	
Raphidiopsis mediterranea	ano	střední	Možná záměna s Cuspidothrix issatschenkoi
Romeria	ne	malé	
Snowella	ne	malé	
Sphaerospermopsis aphanizomenoides	ano	střední	
Synechococcus	ne	velmi malé	
Synechocystis	ne	velmi malé	
Woronichinia naegeliana	ano	střední	

Připravil: Mgr. Petr Pummann, NRC pro pitnou vodu, 1. 6. 2017 (oprava 15. 6. 2017)