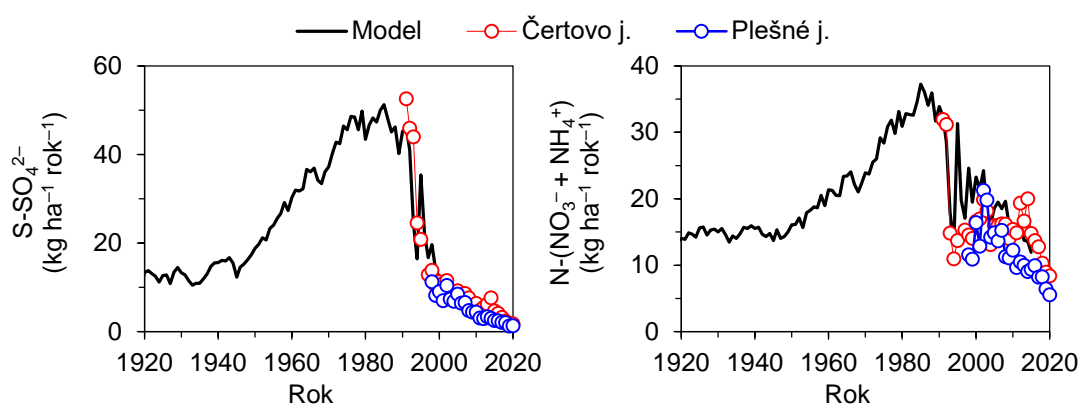
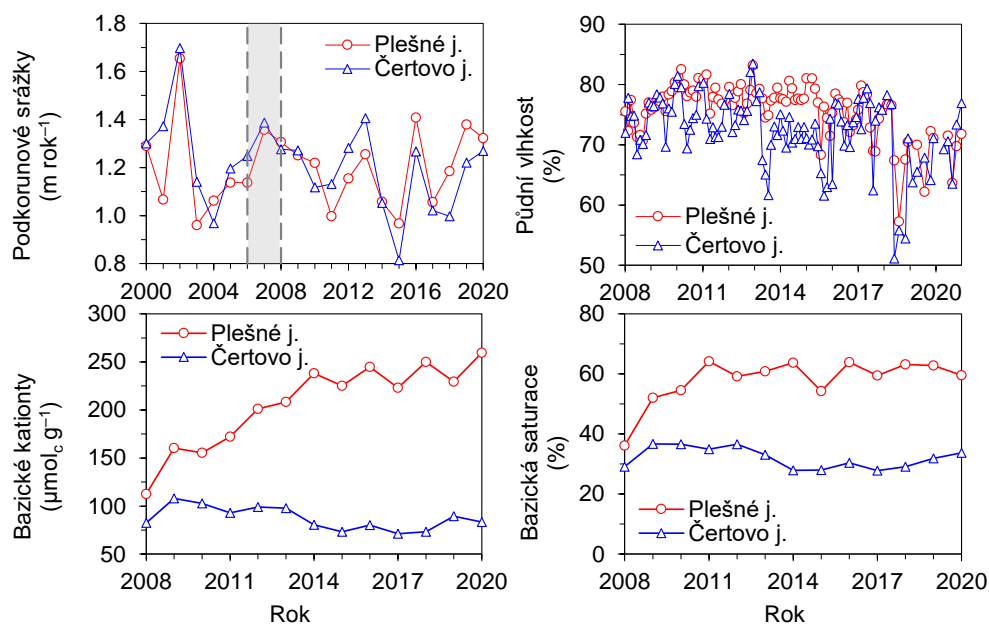


Příloha k článku Vliv globálních změn na šumavská jezera
(Živa 2021, 6: 290–295)

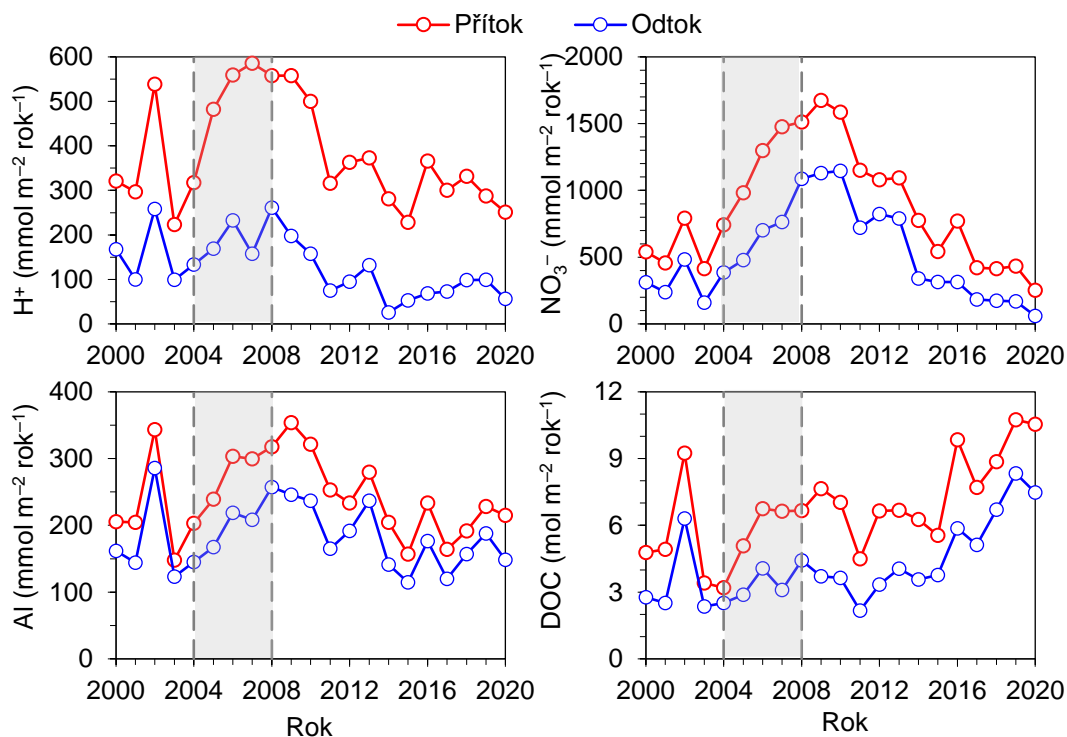
Jiří Kopáček, Radek Bače, Martina Čtvrtlíková, Jakub Hruška, Jiří Kaňa, Filip Oulehle, Karolína Tahovská a Jaroslav Vrba



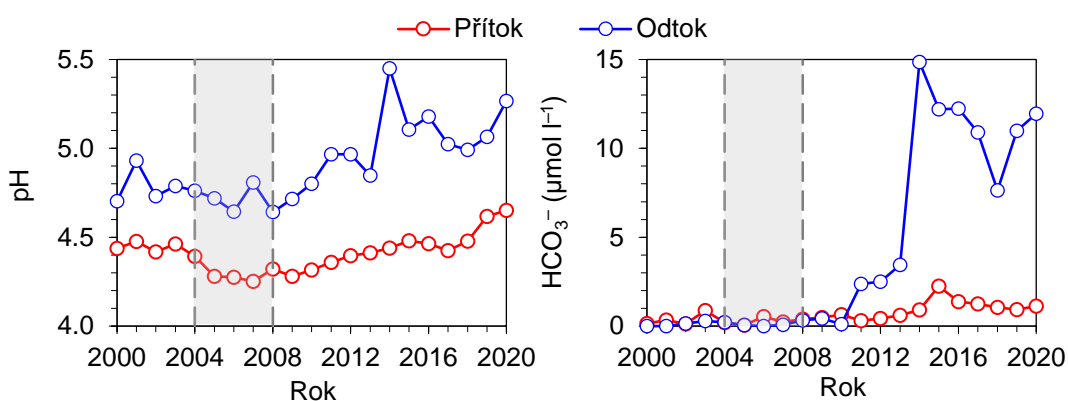
Obr. A Dlouhodobý trend celkové depozice síry ve formě síranů a anorganických sloučenin dusíku (v dusičnanových a amonných iontech) do povodí Plešného a Čertova jezera. Černé linie představují rekonstruované hodnoty depozice na základě střeoevropských trendů emisí sloučenin síry a dusíku do atmosféry. Body reprezentují skutečně naměřené hodnoty. Více údajů o depozici sloučenin síry na území Šumavy a České republiky lze najít v publikaci J. Kopáčka a kol. (2016a, b, 2017).



Obr. B Vývoj množství podkorunových srážek, půdní vlhkosti, koncentrace výměnných bazických kationtů (tj. sumy Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ a Na^+ v gramu suché půdy) a bazické saturace půd (tj. procentuálního podílu bazických kationtů na celkové kationtové výměnné kapacitě půd) ve svrchních půdních horizontech (O a A) na lesních plochách v povodí Plešného a Čertova jezera po odumření všech dospělých smrků na ploše u Plešného jezera v letech 2006–2008 (šedivá plocha). Výzkum půd byl zahájen bezprostředně po odumření stromů. Data pocházejí z publikací: J. Kaňa (2013, 2019) a Kopáček a kol. (2018).



Obr. C Roční hodnoty látkových toků vodíkových iontů (H^+), dusičnanu (NO_3^-), celkového hliníku (Al) a rozpuštěného organického uhlíku (DOC) v přítoku do a odtoku z Plešného jezera před kúrovcovým žírem, během něho (šedivá plocha) a po něm. Všechny hodnoty jsou vztaženy na plochu hladiny jezera. Data z publikací: J. Kopáček a kol. (2017, 2019)



Obr. D Průměrné roční (průtokově a časově vážené) hodnoty pH a koncentrací hydrogenuhličitanů (HCO_3^-) v přítoku do Plešného jezera a odtoku z něj před kúrovcovým žírem, během něho (šedivá plocha) a po něm. Data z publikací: J. Kopáček a kol. (2017, 2019)

Poznámky k hlavnímu textu:

1. Detaily o vlivu poklesu koncentrací toxických iontových forem hliníku v půdních roztocích na vitalitu smrkových porostů Šumavy lze nalézt v publikaci H. Šantrůčkové a kol. (2007).
2. Vliv kůrovcové kalamity v povodí Plešného jezera na hydrologii a mikroklimatické podmínky popisují J. Kopáček a kol. (2020) a na složení půd J. Kaňa a kol. (2013, 2015, 2019), J. Kopáček a kol. (2018) a K. Tahovská a kol. (2016, 2019).
3. Podrobnosti o biologickém zotavování zooplanktonu, bentosu a šídlatek šumavských jezer z acidifikace uvádí např. M. Čtvrtlíková a kol. (2016, 2020) a J. Vrba a kol. (2014, 2016).
4. Rekonstrukce vývoje chemismu šumavských jezer a prognózy jejich dalšího vývoje pomocí modelu MAGIC (Model of Acidification of Groundwater In Catchments) jsou detailně popsány v publikaci V. Majera a kol. (2003) a F. Oulehle a kol. (2015). Výsledky modelování vlivu odumření stromového patra na chemismus vody Plešného jezera lze nalézt v článku F. Oulehle a kol. (2019).
5. Data v obr. 3, s hodnotami atmosférické depozice síranové síry a anorganických forem dusíku, pocházejí z publikace J. Kopáčka a kol. (2016b, 2017).

Citovaná literatura

- Čtvrtlíková M., Hejzlar J., Vrba J., Kopáček J., Nedoma J., Hekera P., Wade A.J., Roy S. 2016. Lake water acidification and temperature have a lagged effect on the population dynamics of *Isoëtes echinospora* via offspring recruitment. *Ecological Indicators* 70: 420–430. DOI: 10.1016/j.ecolind.2016.06.042
- Čtvrtlíková M., Kopáček J., Nedoma J., Znachor P., Vrba J. 2020. Only the adults survive – A long-term resistance of *Isoëtes lacustris* to acidity and aluminium toxicity stress in a Bohemian Forest lake. *Ecological Indicators* 111: 106026. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.106026>
- Kaňa, J., Tahovská, K., Kopáček, J., 2013. Response of soil chemistry to forest dieback after bark beetle infestation. *Biogeochemistry*, 113: 369–383. DOI: 10.1007/s10533-012-9765-5
- Kaňa J., Tahovská K., Kopáček J., Šantrůčková H. 2015. Excess of organic carbon in mountain spruce forest soils after bark beetle outbreak altered microbial N transformations and mitigated N-saturation. *PLoS ONE* 10(7): e0134165. DOI: 10.1371/journal.pone.0134165

- Kaňa J., Kopáček J., Tahovská K., Šantrůčková H. 2019. Tree dieback and related changes in nitrogen dynamics modify the concentrations and proportions of cations on soil sorption complex. *Ecological Indicators* 97: 319–328. doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.10.032
- Kopáček, J., Hejzlar, J., Krám, P., Oulehle, F., Posch, M. 2016a. Effect of industrial dust on precipitation chemistry in the Czech Republic (Central Europe) from 1850 to 2013. *Water Research* 103: 30–37. DOI: 10.1016/j.watres.2016.07.017
- Kopáček J., Hejzlar J., Kaňa J., Porcal P., Turek J. 2016b. The sensitivity of water chemistry to climate in a forested, nitrogen-saturated catchment recovering from acidification. *Ecological Indicators*, 63: 196–208. DOI: 10.1016/j.ecolind.2015.12.014
- Kopáček, J., Fluksová, H., Hejzlar, J., Kaňa, J., Porcal, P., Turek J. 2017. Changes in surface water chemistry caused by natural forest dieback in an unmanaged mountain catchment. *Science of the Total Environment*, 584–585: 971–981. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2017.01.148.
- Kopáček, J., Evans, C.D., Hejzlar, J., Kaňa, J., Porcal, P., Šantrůčková, H. 2018. Factors affecting the leaching of dissolved organic carbon after tree dieback in an unmanaged European mountain forest. *Environ. Sci. Technol.*, 52: 6291–6299. DOI: 10.1021/acs.est.8b00478
- Kopáček J., Kaňa J., Porcal P., Vrba J., Norton S.A. 2019. Effects of tree dieback on lake water acidity in the unmanaged catchment of Plešné Lake, Czech Republic. *Limnology and Oceanography*, 64: 1614–1626. doi:10.1002/lno.11139
- Kopáček J., Bače R., Hejzlar J., Kaňa J., Kučera T., Matějka K., Porcal P., Turek J. 2020. Changes in microclimate and hydrology in an unmanaged mountain forest catchment after insect-induced tree dieback. *Science of the Total Environment* 720: 137518. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137518
- Majer, V., Cosby, B.J., Kopáček, J., Veselý, J. 2003. Modelling Reversibility of Central European Mountain Lakes from Acidification: Part I - The Bohemian Forest. *Hydrol. Earth System Sci.*, 7(4): 494-509. https://doi.org/10.5194/hess-7-494-2003
- Oulehle F., Cosby B.J., Austnes K., Evans C.D., Hruška J., Kopáček J., Moldan F., Wright R.F. 2015. Modelling inorganic nitrogen in runoff: Seasonal dynamics at four European catchments as simulated by the MAGIC model. *Science of the Total Environment* 536: 1019–1028. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2015.05.047

- Oulehle F., Wright R.F., Svoboda M., Bače R., Matějka K., Kaňa J., Hruška J., Couture R.-M., Kopáček J. 2019. Effects of bark beetle disturbance on soil nutrient retention and lake chemistry in glacial catchment. *Ecosystems* 22: 725–741. doi.org/10.1007/s10021-018-0298-1
- Šantrůčková, H., Šantrůček, J., Šetlík, J., Svoboda, M. and Kopáček, J. 2007. Carbon isotopes in tree rings of Norway spruce exposed to atmospheric pollution. *Environ. Sci. Technol.* **41**: 5778-5782. <https://doi.org/10.1021/es070011t>
- Tahovská K., Čapek P., Šantrůčková H., Kaňa J., Kopáček J. 2016. Measurement of in situ phosphorus availability in acidified soils using iron-infused resin. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 47(4): 487–494, DOI: 10.1080/00103624.2015.1123721
- Tahovská K., Čapek P., Šantrůčková H., Kopáček J. 2018. In situ phosphorus dynamics in soil: long-term ion-exchange resin study. *Biogeochemistry* 139: 307–320. <https://doi.org/10.1007/s10533-018-0470-x>
- Vrba, J., Kopáček, J., Fott, J., Nedbalová, L. 2014. Forest die-back modified plankton recovery from acidic stress. *Ambio*, 43: 207–217. doi: 10.1007/s13280-013-0415-5
- Vrba J., Bojková J., Chvojka P., Fott J., Kopáček J., Macek M., Nedbalová L., Papáček M., Rádková V., Sacherová V., Soldán T., Šorf M. 2016. Constraints on the biological recovery of the Bohemian Forest lakes from acid stress. *Freshwater Biology* 61, 376–395. DOI: 10.1111/fwb.12714