

**Eduard Hanslík, Diana Marešová, Barbora Sedlářová,
Eva Juranová, Tomáš Minařík, Lenka Procházková**

K PROBLEMATICE MÍCHÁNÍ ODPADNÍCH VOD Z EDU V PODÉLNÉM PROFILU MORAVY

Úvod

Na příkladu stanovení objemové aktivity tritia v povrchových vodách a hodnocením bilancí tritia pod zaústěním odpadních vod vypouštěných z elektrárny Dukovany (EDU) byla posuzována reprezentativnost odebraných vzorků povrchových vod z hlediska jejich promíchání. Pracovníci Povodí Moravy, státní podnik vzorkovali profily Jihlava Ivančice, Dyje Pohansko a Morava Moravský Svatý Ján, které jsou ovlivněny odpadními vodami z EDU obsahujícími tritium a referenční profil Jihlava Vladislav.

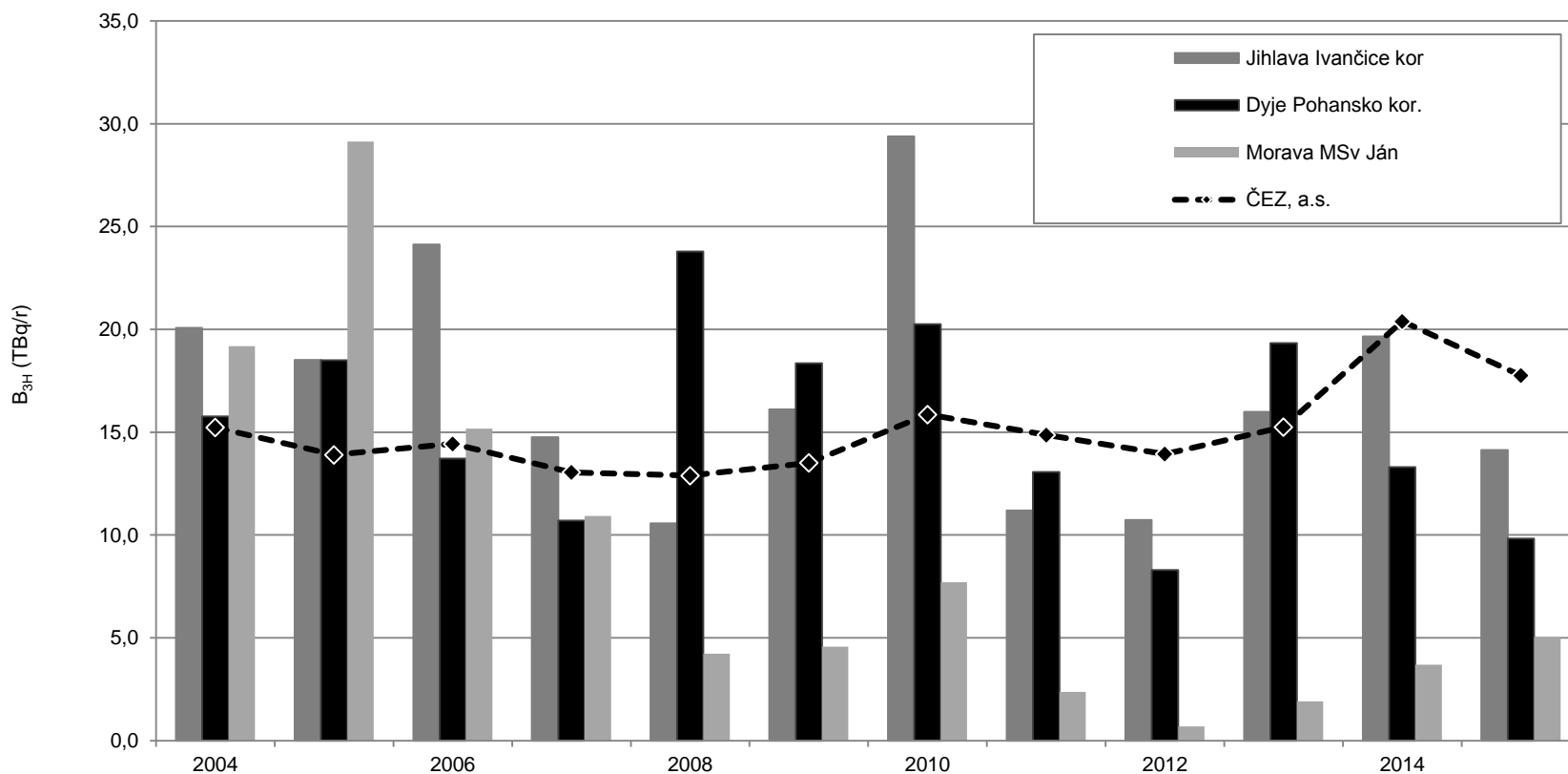
Vzhledem k tomu, že soutok řek Dyje a Moravy představuje trojmezí Česko – Rakousko – Slovensko není možné realizovat odběr reprezentativního vzorku „Moravy po soutoku s Dyjí“ na českém území. Proto byl zvolen profil Morava Moravský Svatý Ján, který je přístupný (po běžné komunikaci) ze Slovenska i Rakouska. Tritium vypuštěné elektrárnou bylo využito jako stopovací látka pro hodnocení promíchání vod v daném profilu. Aktivity tritia vypouštěné z EDU podle údajů ČEZ, a.s. byly za období 2004 – 2015 dlouhodobě vyrovnané v rozmezí 12,9 – 20,4 TBq/r, s průměrnou hodnotou 15,1 TBq/r. Bilance aktivity tritia byly vypočteny z ročních průměrných objemových aktivit tritia a průměrných průtoků vody v ovlivněných profilech Jihlava Ivančice, Dyje Pohansko a Morava Moravský Svatý Ján, opraveny o složku pozadí na základě sledování objemové aktivity tritia v referenčním profilu Jihlava Vladislav a porovnány s údaji o výpustech tritia uváděnými ČEZ, a.s.

Metodika

Vzorky na stanovení tritia z profilů Jihlava Vladislav, Ivančice a Dyje Pohansko byly odebírány s četností 12x ročně, z profilu Morava Moravský Svatý Ján 4x ročně. Tritium bylo stanoveno kapalinovou scintilační spektrometrií podle ČSN EN ISO 9698. Nejmenší detekovatelná aktivita (c_{ND}) při měření směsi 8 ml vzorku a 12 ml scintilátoru ULTIMA GOLD LLT, doba měření 300, resp. 800 min) byla cca 2,0, resp. 1,0 Bq/l. Byly vypočteny roční průměrné objemové aktivity tritia. Hodnoty menší než c_{ND} byly započteny na úrovni c_{ND} . S použitím ročních průměrných průtoků vody podle ČHMÚ byly vypočteny roční bilance tritia a opraveny o složku pozadí v referenčním profilu Jihlava Vladislav. Korigované bilance byly porovnány s údaji o výpustech tritia uváděnými ČEZ, a.s.

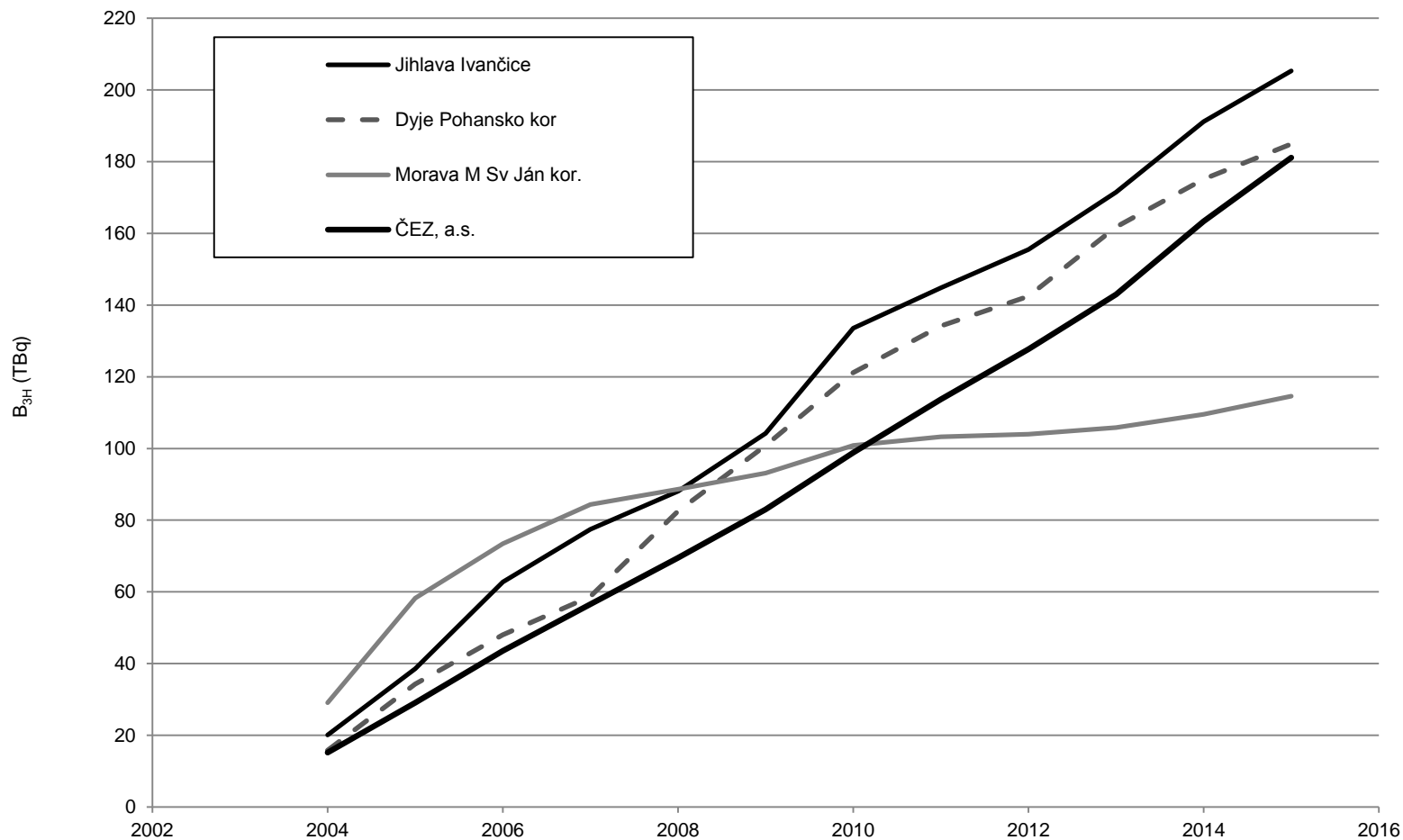
Výsledky a diskuse

Vývoj roční bilance aktivity tritia, na základě údajů ČEZ, a.s. a sledování Povodí Moravy, státní podnik v profilech Jihlava Ivančice, Dyje Pohansko, Morava Moravský Svatý Ján ke na následujícím obrázku



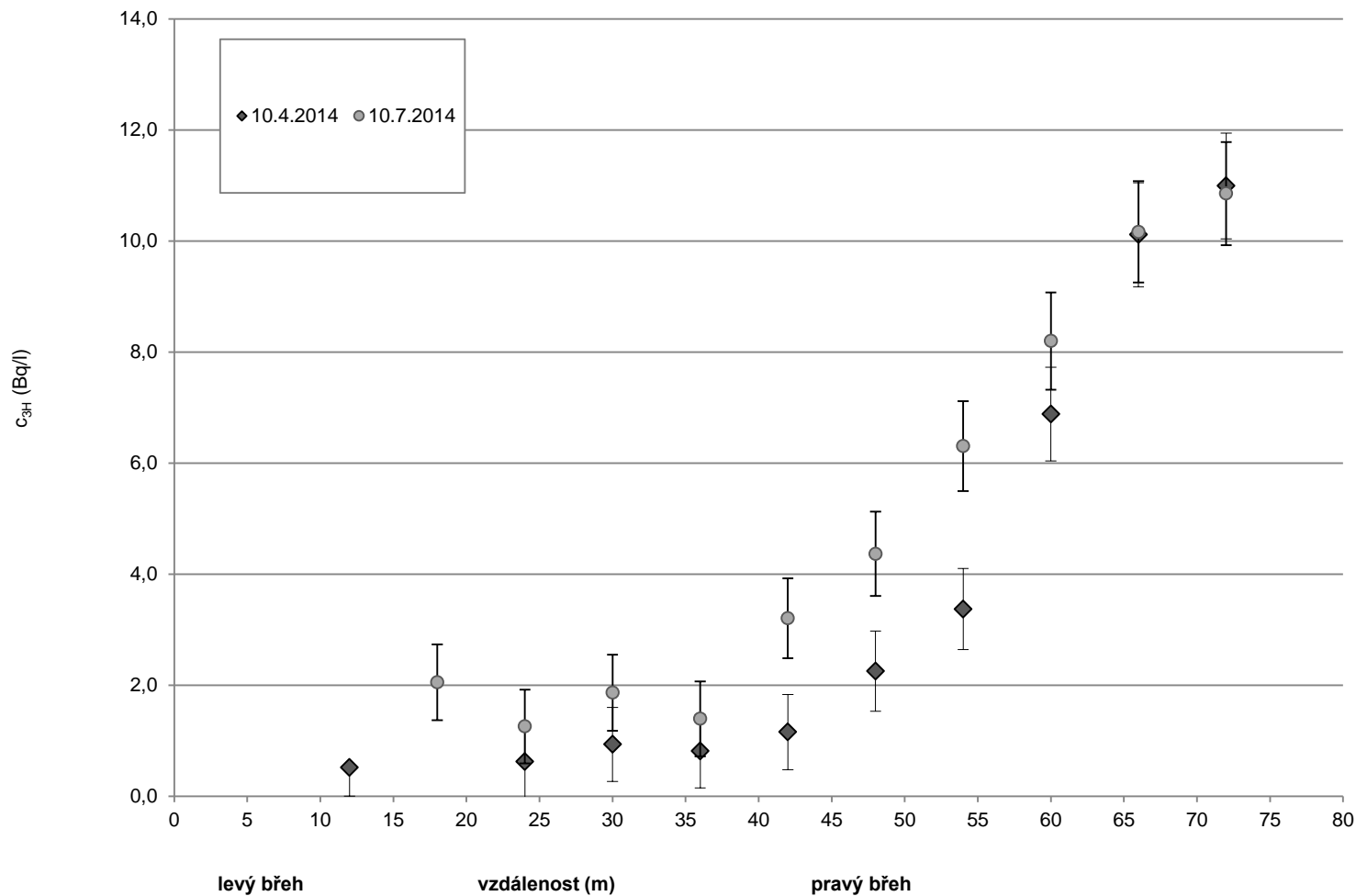
Z grafického zpracování je zřejmé, že v profilu Morava Moravský Svatý Ján byly vypočteny významně nižší bilance aktivity tritia než uvádí ČEZ, a.s. a než vypočtené bilance aktivity tritia v profilech Jihlava Ivančice a Dyje Pohansko. Podobné konstatování vyplývá ze součtového porovnání aktivity tritia za období 2004 – 2015. Zatímco pro profily Jihlava Ivančice a Dyje Pohansko byla vypočtena odchylka sumární bilance v profilu a sumární výpusti tritia podle ČEZ, a.s. 13,4, resp. 2,1 %, v případě profilu Morava Moravský Svatý Ján to bylo -36,7 %. Je tedy zřejmé, že při vzorkování v profilu Morava Moravský Svatý Ján se nedaří odebrat průměrný vzorek z příčného profilu.

Kumulativní bilance tritia korigované o složku pozadí v profilech Jihlava Ivančice, Dyje Pohansko a Morava Moravský Svatý Ján a podle ČEZ, a.s.



Tuto skutečnost potvrzují výsledky podrobnějšího vzorkování zpracované graficky. Je zřejmé, že na levém břehu jsou hodnoty objemové aktivity tritia blízké pozadí a na pravém břehu výrazně vyšší, resp. že gradient objemové aktivity tritia v příčném profilu je velký a odběr vzorků v tomto profilu není reprezentativní. Bilanční hodnocení toku aktivity tritia tímto profilem tak vede k podhodnocení skutečné objemové aktivity, resp. bilance aktivity tritia při odběru blíže k levému břehu a naopak nadhodnocení při použití výsledků objemové aktivity tritia ze vzorků odebraných blíže pravému břehu.

Objemová aktivita tritia v profilu Morava Moravský Svatý Ján v příčném profilu



Na základě orientačního výpočtu podle ČSN ISO 5667-6 je vypočtená vzdálenost pro úplné smísení ca 35 km od soutoku. Profil Moravský Svatý Ján se nachází přibližně 2 km po soutoku Moravy a Dyje. Vzhledem k potřebě sledování v hraničním profilu ovšem není možné provádět vzorkování v odpovídající vzdálenosti (hluboko na slovenském území). Je tedy nutné přizpůsobit odběr vzorku tak aby byly maximálně eliminovány podmínky nedokonalého promísení. Vzhledem k podmínkám v konkrétní lokalitě je potřebný odběr směsného vzorku z obou břehů řeky Moravy.

Závěr

Byla hodnocena reprezentativnost profilu Morava Moravský Svatý Ján, který byl zvolen jako hraniční profil česko – slovensko – rakouského území. Předpoklad nedokonalého promísení obou toků vzhledem k malé vzdálenosti od soutoku byl potvrzen i bilančními výpočty s využitím tritia vypouštěného z elektrárny Dukovany, jakožto stopovací látky. Tuto skutečnost je třeba zohlednit při odběru vzorků v tomto profilu.