

Diana Marešová, Eduard Hanslík

STANOVENÍ VELMI NÍZKÝCH OBJEMOVÝCH AKTIVIT TRITIA V POVRCHOVÝCH, PODZEMNÍCH A SRÁŽKOVÝCH VODÁCH

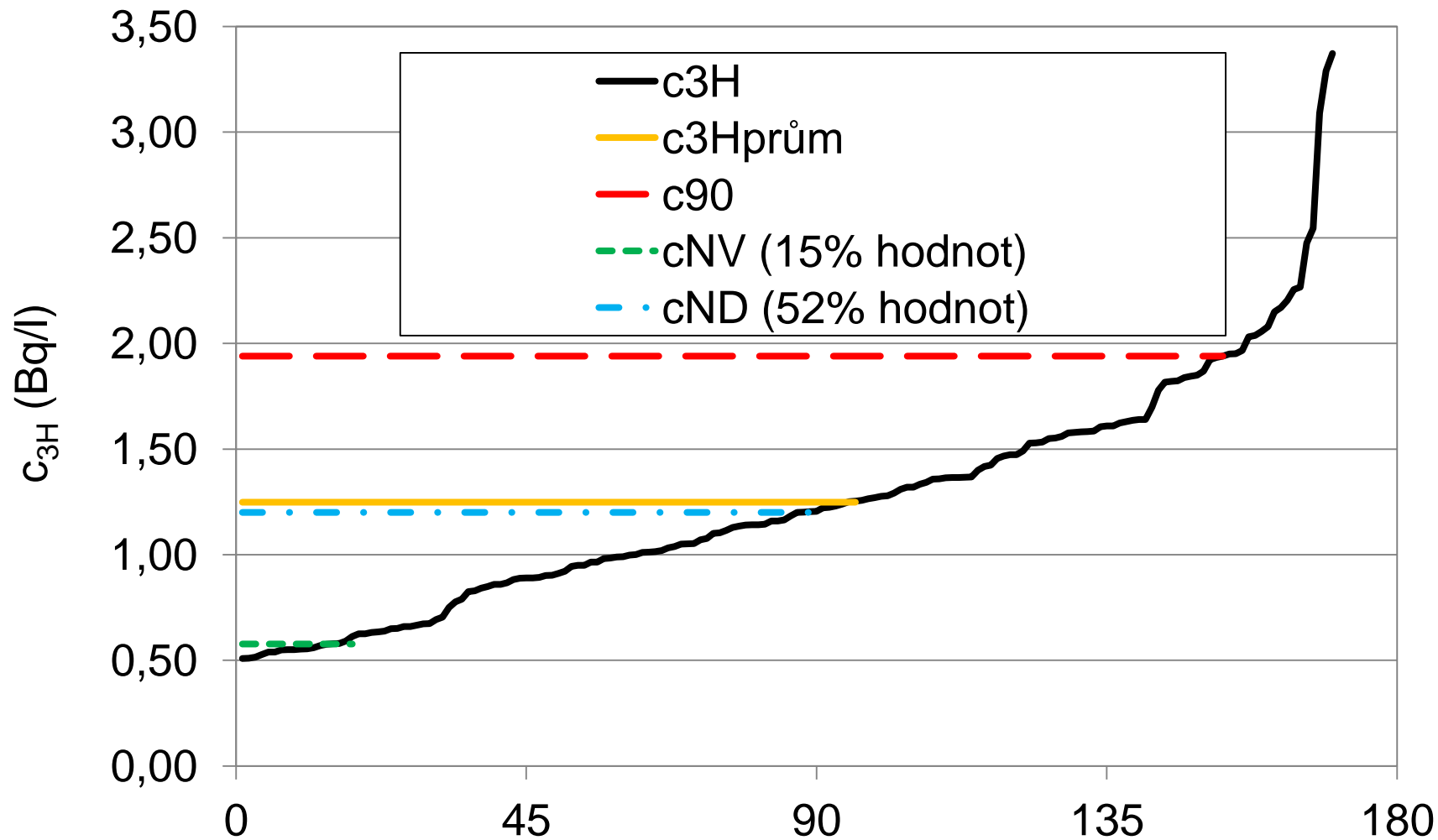
Hlavním zdrojem kontaminace hydrosféry je tritium uvolněné při testech jaderných zbraní v minulém století a dále tritium tvořené přirozenými procesy, interakcí kosmického záření s atmosférou a tritium z jaderných zdrojů ve světě. Tyto zdroje představují současné pozadí. V místech pod zaústěním odpadních vod s tritiem z jaderných zařízení dochází ke zvýšení objemových aktivit tritia. Jestliže v roce 1963 byly průměrné objemové aktivity tritia v povrchových vodách na severní polokouli přibližně kolem 100 Bq/l, tak v současné době je průměrná objemová aktivita kolem 1 Bq/l. Pro stanovení velmi nízkých aktivit je třeba předupravit vzorky elektrolytickým obohacením.

Měření se uskutečnilo na nízkopozad'ových kapalinových scintilačních spektrometrech Quantulus 1220 a TriCarb 3170 TR.

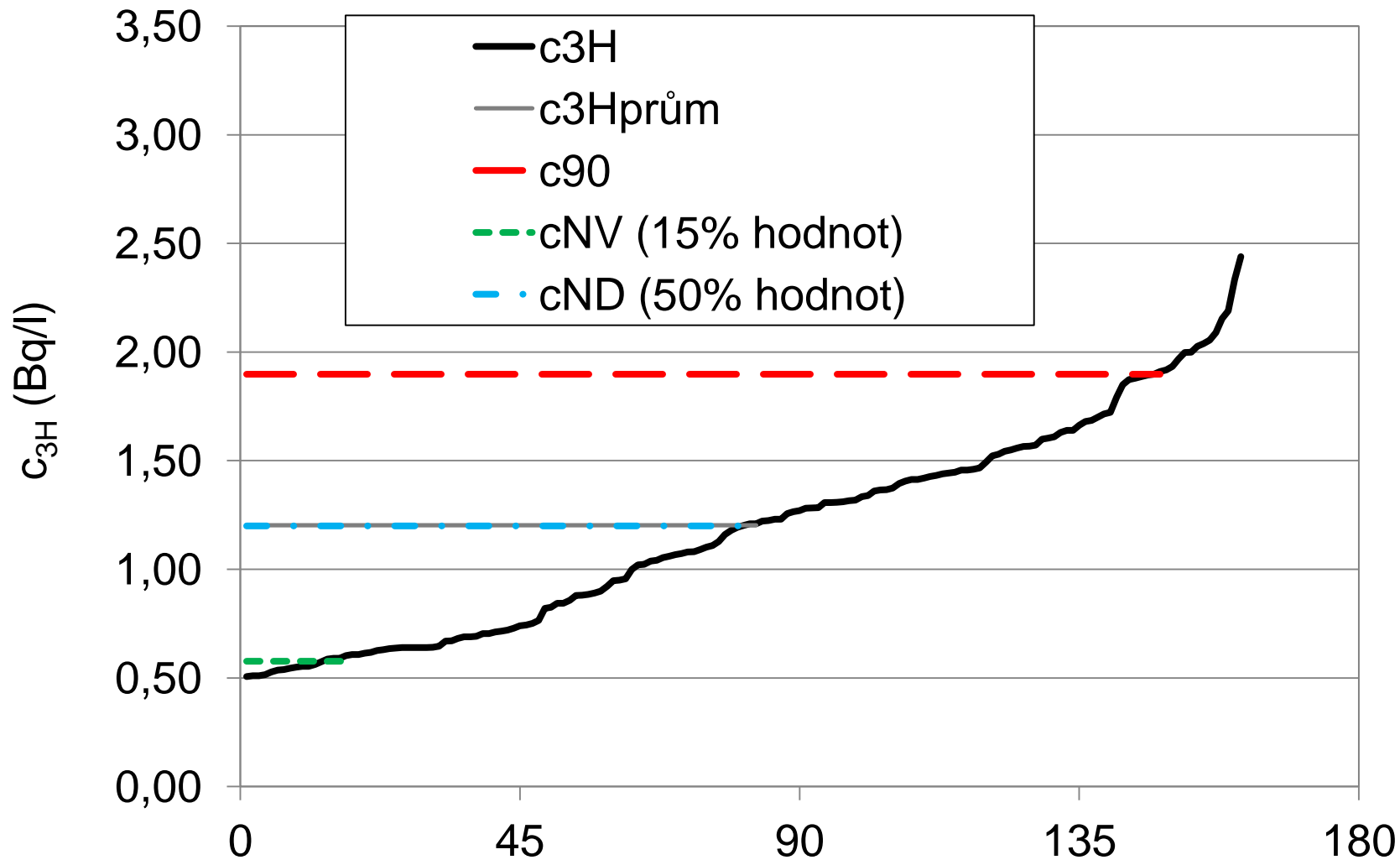
Nejmenší významná a nejmenší detekovatelná aktivita na hladině významnosti 95 % byla v závislosti na konkrétních podmínkách měření přibližně 0,6, resp. 1,2 Bq/l.

Elektrolytické obohacení tritia bylo prováděno na zařízení AGH University of Science and Technology in Krakow.

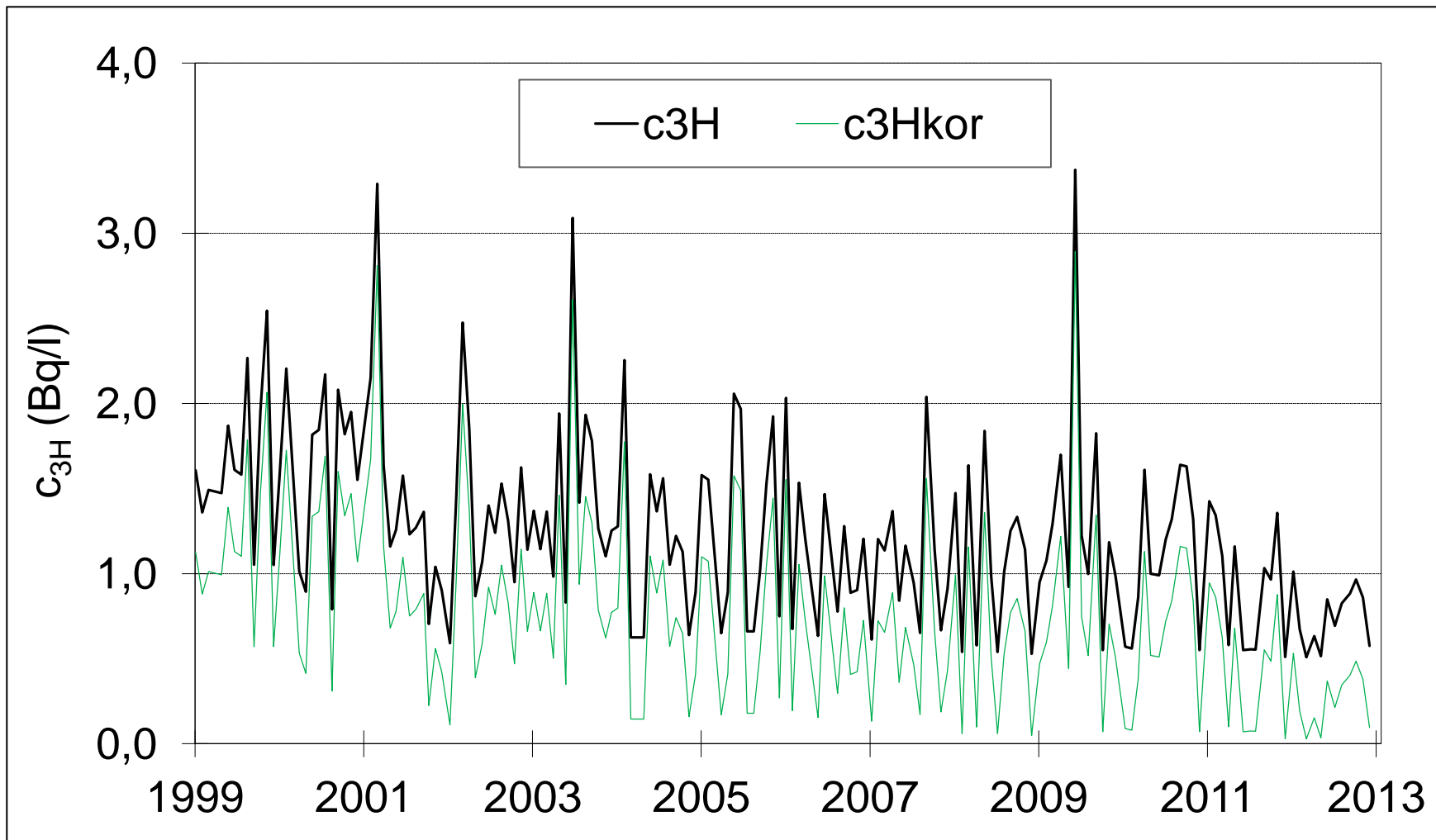
Povrchové vody, příklady pro nezatížené profily Labe Lysá (1999 – 2012)



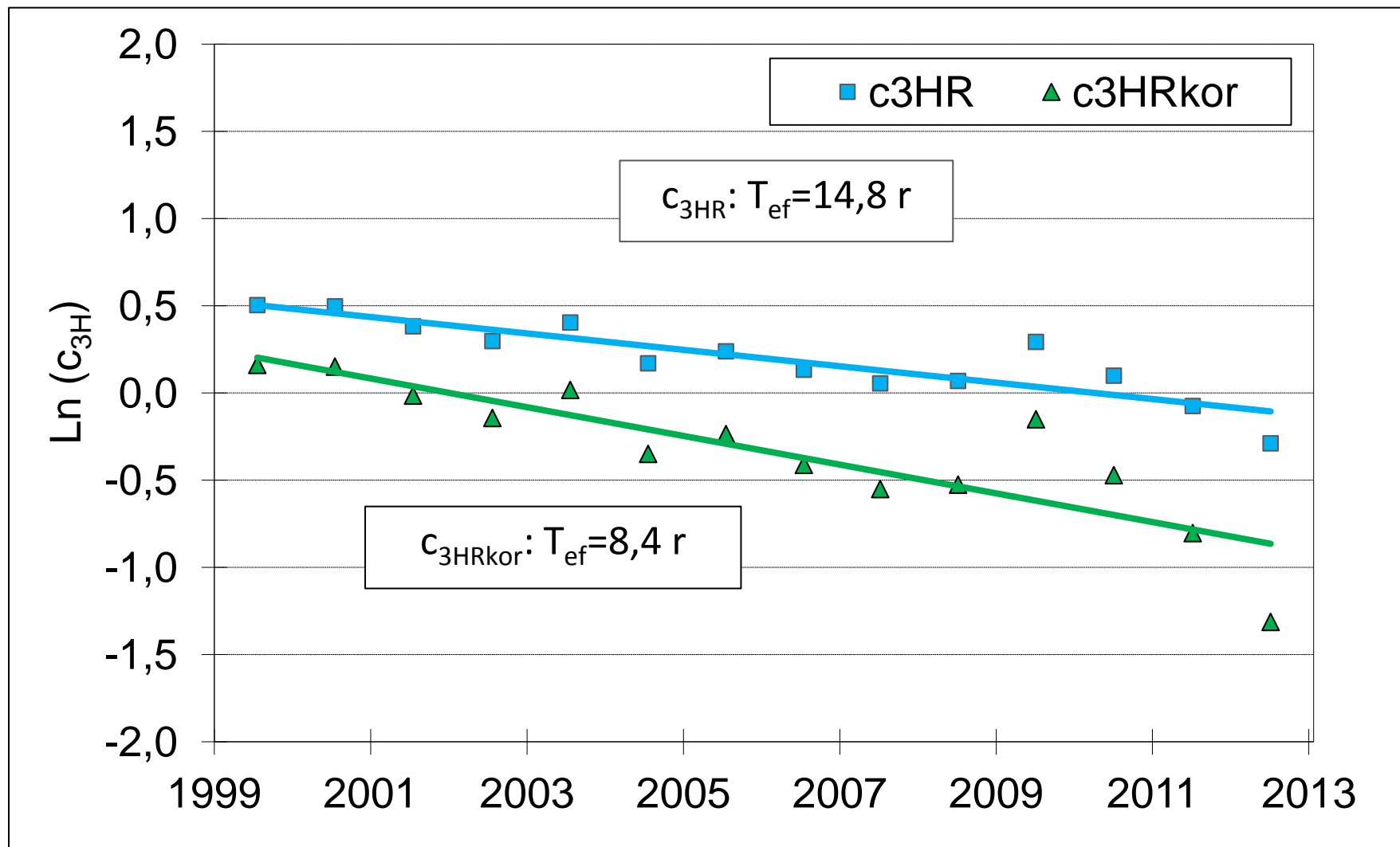
Vltava Hluboká (1999 – 2012)



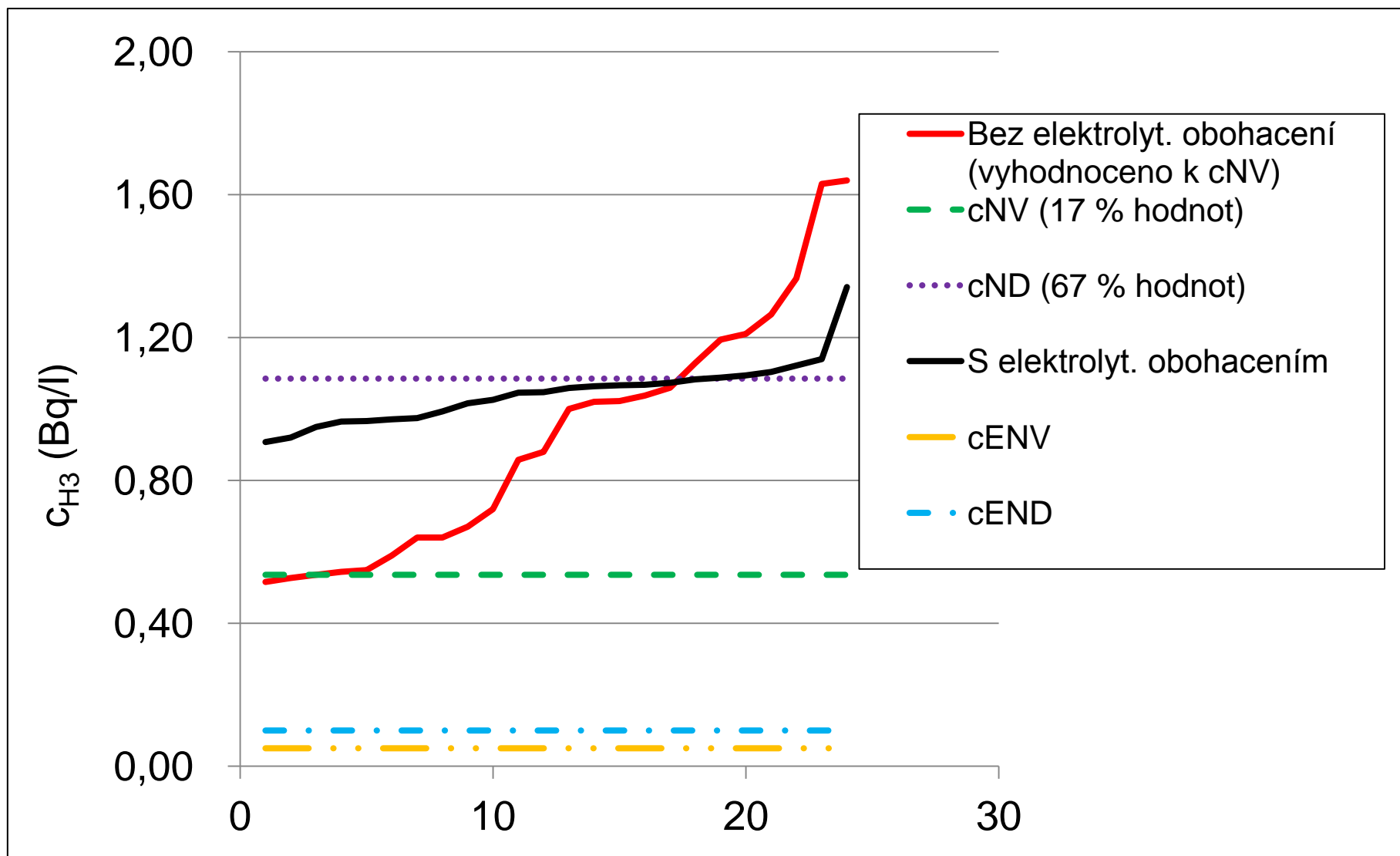
Průběh objemové aktivity tritia (c_{3H}) a objemové aktivity po korekci na pozadí (c_{3Hkor}) v povrchové vodě v profilu Labe Lysá za období 1999-2012



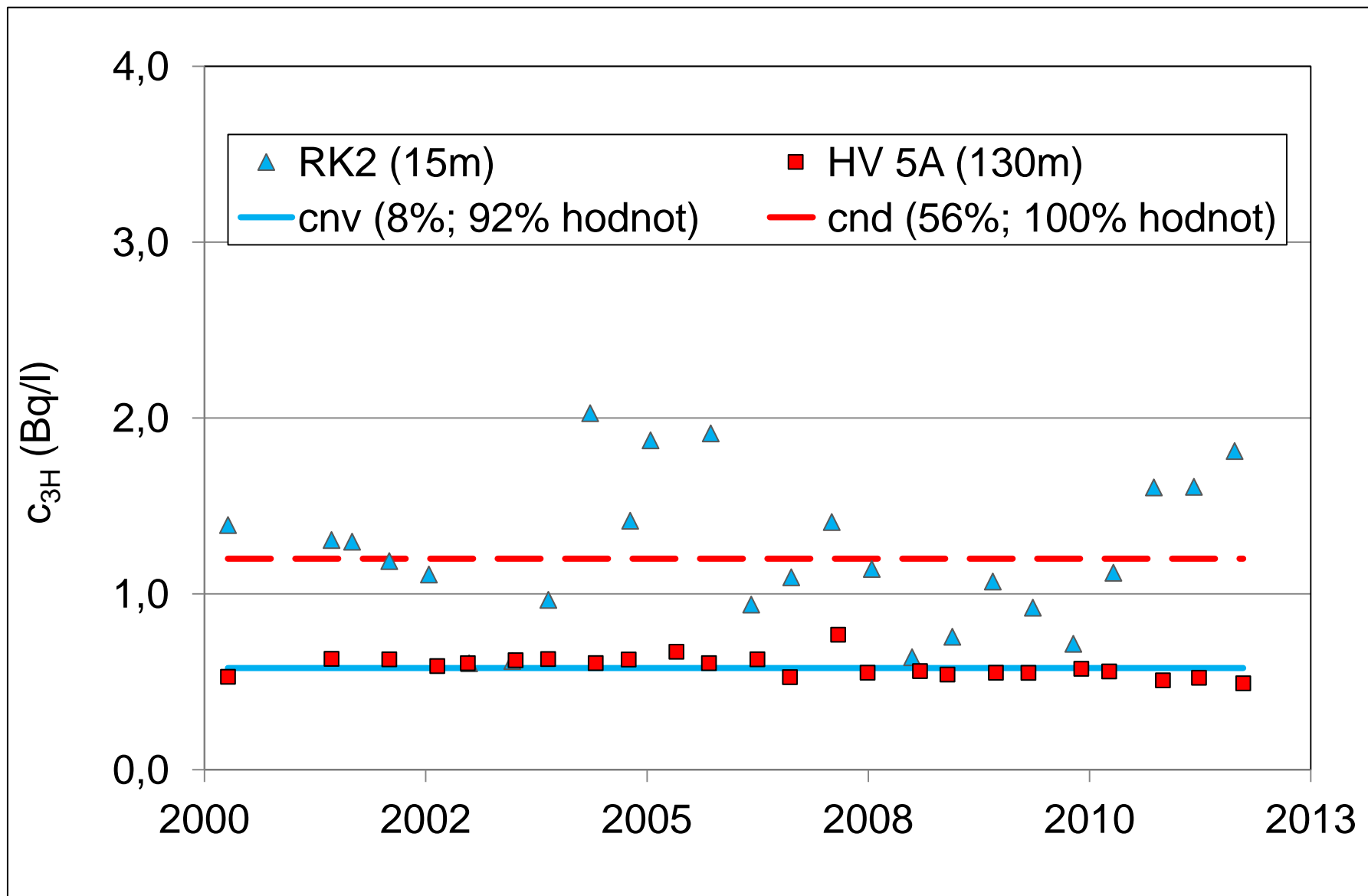
Vývoj ročních průměrných objemových aktivit tritia (c_{3HR}) a ročních průměrných objemových aktivit tritia po korekci na pozadí (c_{3HRkor}) v povrchové vodě v profilu Labe Lysá za období 1999-2012



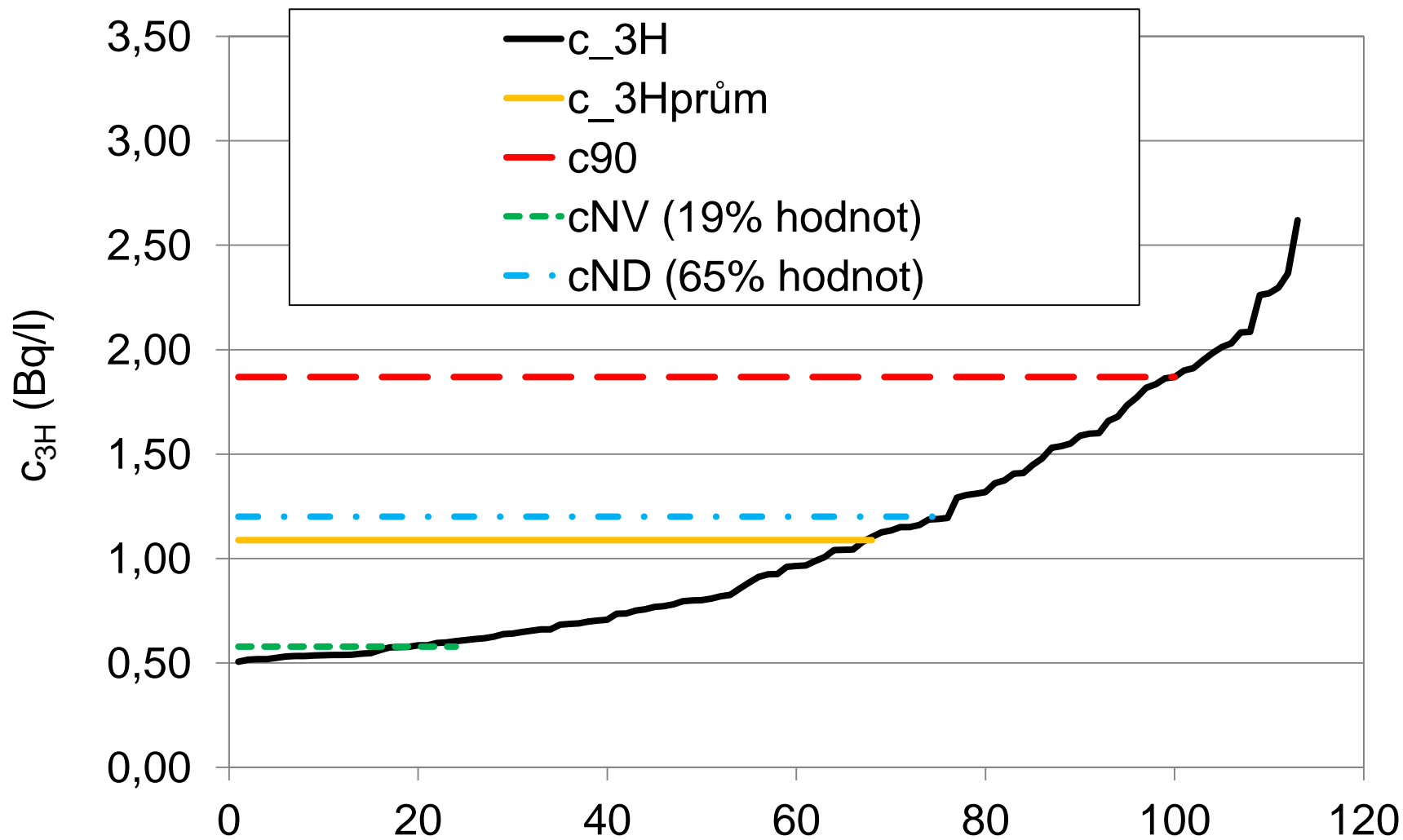
Porovnání rozdělení objemových aktivit tritia v povrchové vodě v profilu Vltava Hluboká při stanovení tritia bez a s elektrolytickým obohacením



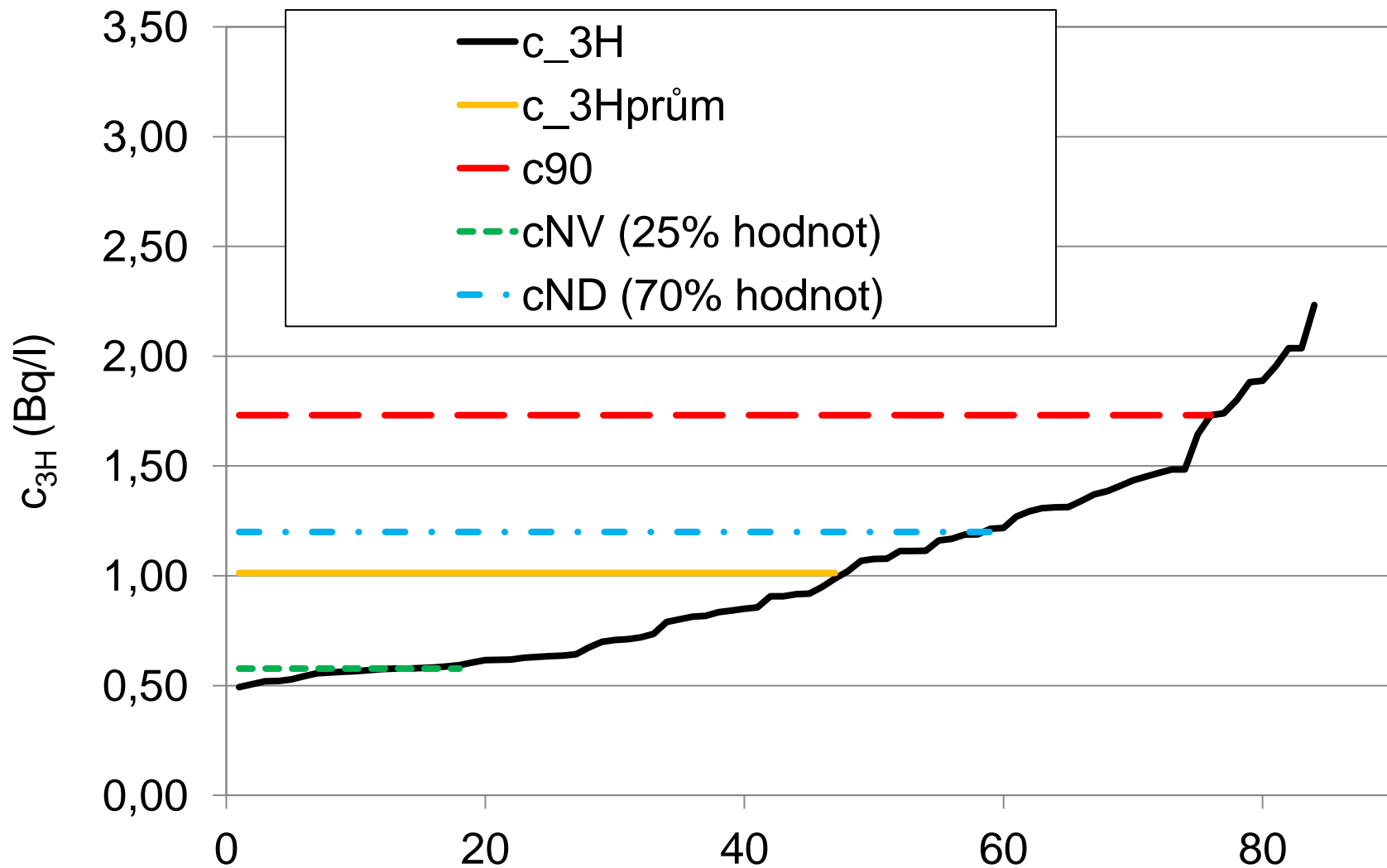
Podzemní vody, hloubka 15 m a 130 m, období 2000-2012



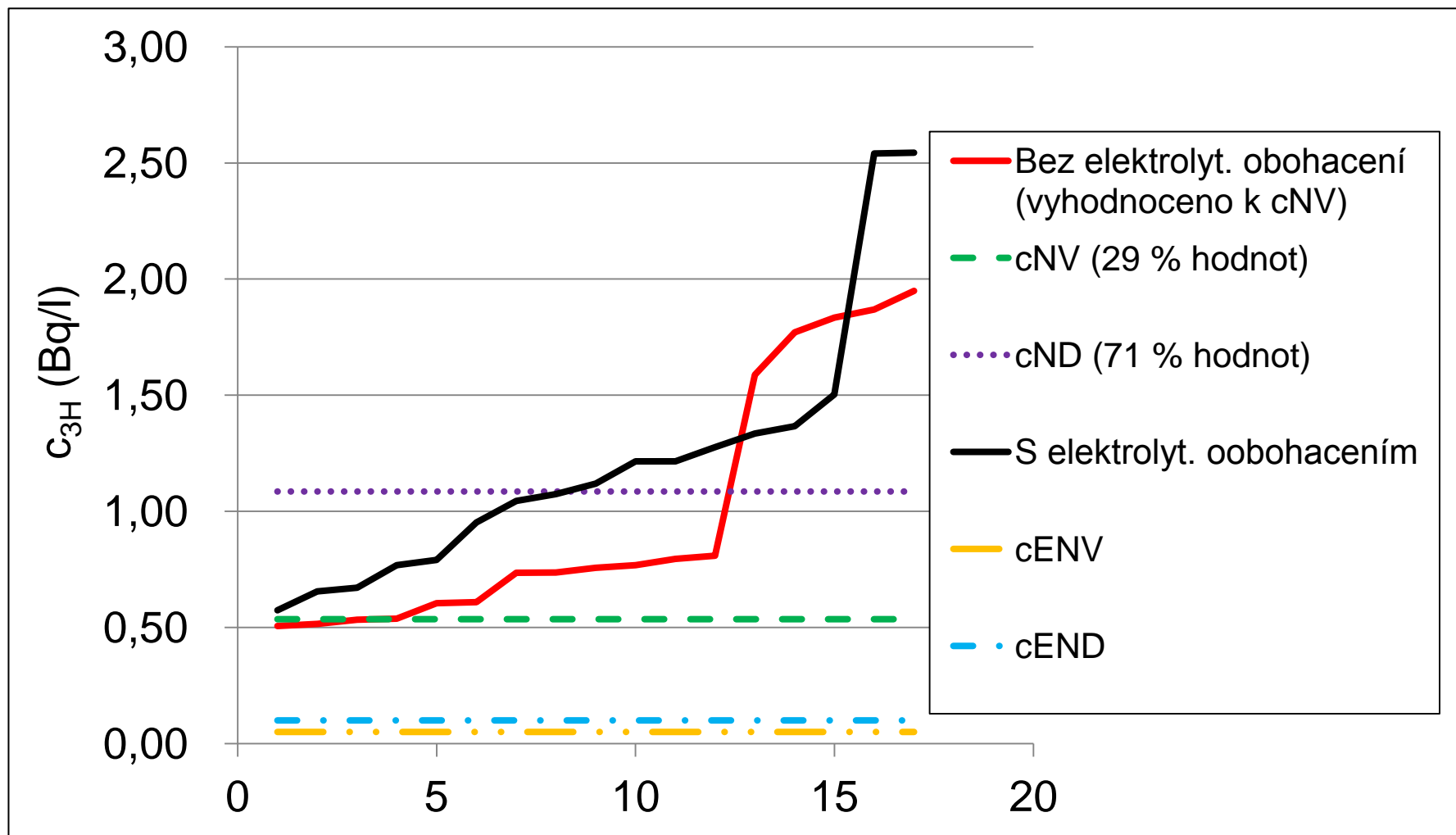
Srážkové vody, rozložení hodnot objemové aktivity tritia Lužnice (2003 – 2012)



Kocelovice (2006 – 2012)



Porovnání rozdělení objemových aktivit tritia ve srážkové vodě na stanici Lužnice nad Lužnicí při stanovení tritia bez a s elektrolytickým obohacením



Tritium představuje významný indikátor vlivu radioaktivních odpadních vod vypouštěných z jaderných zařízení do povrchových vod a do atmosféry. Bilančně nejvýznamnější složka, odpovídající znečištění po testech jaderných zbraní, ubývá a v současné době je srovnatelná s tritiem přirozeně vznikajícím interakcí kosmického záření s atmosférou a z jaderných zařízení ve světě. Objemová aktivita tritia povrchových a srážkových vod na nezatížených profilech je již většinou pod hranicí nejmenší významné aktivity i při použití nízkopozad'ových měřicích zařízení. Při požadavku na získání hodnot objemových aktivit nad úrovní c_{NV} je třeba předupravovat vzorky obohacím.

Tritium stále představuje výhodnou stopovací látku pro stanovení střední doby zdržení v různých horizontech podzemních vod, resp. stáří podzemních vod. V tomto případě je však obohacování vzorku naprosto nezbytné. Platí však, že krátké střední doby zdržení bude možné stanovovat, resp. využívat tritia jako stopovací látky i v období, kdy dojde k dalšímu rozpadu zbytkového znečištění tritiem po testech jaderných zbraní.