

Výpočet podle SZÚ a Výpočet podle evropské studie

1. Výpočet podle SZÚ

Výpočet (prováděný SZÚ) předpovědi teoretického zvýšení pravděpodobnosti vzniku nádorových onemocnění v důsledku chronické expozice 12 organickým látkám, které se v pitné vody rutinně sledují. Jedná se o látky uvedené níže v tabulce (ve zprávě za rok 2022 uvedeny na straně 21; ve zprávě za rok 2023 na straně 20). K výpočtu se kromě údajů o výskytu těchto látek ve vodovodech (individuální data jsme ██████████ poskytli, souhrnně je má i ve zprávě) používají ještě tzv. směrnice rakovinového rizika (CPS), které jsou převzaty z databáze U. S. Environmental Protection Agency (databáze IRIS, odkaz na ni je ve zprávách uveden). Aby je nemusel ██████████ dohledávat, má je rovněž uvedený níže v tabulce:

látká	CPS (mg/kg-day) ⁻¹
1,2-dichlorethan	0,000091000
benzen	0,000055000
benzo(a)pyren	0,007300000
benzo(b)fluoranthén	0,000730000
benzo(k)fluoranthén	0,000073000
bromdichlormethan	0,000062000
bromoform	0,000007900
chlorethen (vinylchlorid)	0,000720000
dibromchlormethan	0,000084000
indeno(1,2,3-cd)pyren	0,000730000
tetrachlorethen	0,000002100
trichlorethen	0,000460000

Výpočet se provádí tak, že nejprve se spočítá celoživotní průměrná denní dávka (každé této látky pro každý vodovod; vzorec pro výpočet je uveden níže) a ta se pak vynásobí příslušnou směrnicí rakovinového rizika (CPS – Cancer potency slope; alternativně nazývaná též SF – Cancer slope factor), čímž se dostane hodnota pravděpodobnosti vzniku nádorového onemocnění u jednotlivce (ILCR – Individual lifetime cancer risk) pro každý vodovod a každou z 12 látek. Následně se z tohoto individuálního rizika spočítá roční populační riziko pro každý vodovod a látku (APCR – Annual population cancer risk) tím, že se ILCR vynásobí počtem exponovaných obyvatel a vše se nakonec sečte (riziko pro všechny látky a vodovody). **Výsledná hodnota se pohybuje okolo dvou případů nádorového onemocnění (neuvádíme přesně jakého, tyto látky mohou způsobit různá nádorová onemocnění) na celou českou populaci za rok.**

Vzorec pro výpočet celoživotní průměrné denní dávky (LADD – Lifetime average daily dose) v mg/kg/den:

$$ADD = (CW \times IR \times EF \times ED) / (BW \text{ a } AT)$$

Kde CW je koncentrace dané látky ve vodě; IR množství požití vody v litrech/den, EF frekvence expozice ve dnech za rok, ED trvání expozice v letech (v tomto případě se počítá 70

let – celoživotní expozice), *BW* tělesná hmotnost v kg, *AT* doba ve dnech, na kterou expozici průměrujeme (v tomto případě 70 x 365).

2. Výpočet podle evropské studie

Protože výše uvedený výpočet má svá omezení (nebere v úvahu látky (ze směsi vedlejších produktů dezinfekce), které se nesledují), doplnili jsme počínaje zprávou za rok 2020 náš výpočet o závěry z evropské studie (citace níže), kterou prováděl tým vědců ze Španělska pod vedením epidemioložky Cristiny Villanuevy. SZÚ jim pouze dodal data o výskytu trihalogenmethanů (THM) v pitných vodách v ČR (data za rok 2016, [redacted] si je může dohledat ve zprávě za rok 2016). Tento tým použil pro výpočet karcinogenního rizika vztah dávka – účinek (CPS), který odvodil ne z experimentálních studií na zvířatech, ale z epidemiologických studií, které zkoumaly vztah mezi nádory močového měchýře a expozicí směsi vedlejších produktů dezinfekce v pitné vodě (zastoupené indikátorem trihalogenmethany), což je v článku popsáno v kapitole „Bladder Cancer and Trihalomethane Exposure–Response Function“, stejně jako je v článku popsán přesný způsob výpočtu.

Na základě dat o výskytu THM v českých vodách (pro ČR se počítalo se střední koncentrací THM 12,8 µg/l; údaje z jednotlivých vodovodů byly váženy počtem zásobovaných obyvatel) **bylo španělskými vědci vypočteno, že expozice vedlejším produktům dezinfekce v pitné vodě může vést v ČR ročně ke vzniku asi 138 případů (95 % CI: 70 – 204) nádorů močového měchýře.** Pokud má [redacted] k této studii nějaké dotazy, může kontaktovat její hlavní autorku: [redacted]
[redacted]
[redacted]

SZÚ nemá žádné jiné, vlastní a specifické údaje o výskytu nádorů močového měchýře v ČR.

Citace studie: Evlampidou I., Font-Ribera L., Rojas-Rueda D., Gracia-Lavedan E., Costet N., Pearce N., Vineis P., Jaakkola J.J.K., Delloye F., Makris K.C., Stephanou E.G., Kargaki S., Kozisek F., Sigsgaard T., Hansen B., Schullehner J., Nahkur R., Galey C, Zwiener Ch., Vargha M., Righi E., Aggazzotti G., Kalnina G., Grazuleviciene R., Polanska K., Gubkova D., Bitenc K., Goslan E.H., Kogevinas M., Villanueva C.M. (2020). Trihalomethanes in drinking water and bladder cancer burden in the European Union. *Environmental Health Perspectives*, 128(1), 017001, DOI 10.1289/EHP4495.

Zpracoval: [redacted]