

Zdravotné riziká spojené s prekročením limitných hodnôt zdravotne významných ukazovateľov kvality pitnej vody

Ukazovateľ	Limitná hodnota (NMH ¹)	Pôvod	Možné negatívne účinky na zdravie pri príjme vody s prekročenými limitnými hodnotami
Antimón	10,0 µg/l	Antimón je prirodzene sa vyskytujúci ťažký kov a do vody sa dostáva prirodzeným zvetrávaním pôdy. Vyššie koncentrácie antimónu a arzénu v povrchových a v podzemných vodách sa prirodzene môžu nachádzať v oblastiach s výskytom rudných formácií a asociácií v horninovom prostredí. Na Slovensku sa antimón vyskytuje v zdrojoch vody v Malých Karpatoch, Nízkych Tatrách a v Spišsko-gemerskom rudohorí, čoho dôsledkom sú aj zistené nadlimitné množstvá v oblasti CHVO Nízke Tatry. Zvýšené koncentrácie antimónu spolu s arzénom v pôde, riečnych sedimentoch a vo vode na niektorých lokalitách môžu byť dôsledkom antropogénnej činnosti počas ťažby rúd, ich úpravy a z pozostatkov ťažby vo forme odkalísk a výtokov z opustených banských štôlní, ale aj uvoľňovaním do prostredia v blízkosti skládok odpadu, spaľovní odpadu alebo priemyselných odvetví ktoré spracúvajú antimónové rudy.	Antimón je toxický ťažký kov, ktorý sa svojimi účinkami prirovnáva k arzénu a k olovu. Nemá akútny toxický účinok v prípade krátkodobého príjmu z pitnej vody, avšak pri dlhodobom príjme predstavuje riziko vzhľadom na jeho možné chronické pôsobenie na zdravie, pričom zlúčeniny trojmocného antimónu sú toxickejšie ako zlúčeniny päťmocného antimónu.
Arzén	10,0 µg/l	Arzén je prirodzene sa vyskytujúci ťažký kov a do vody sa dostáva rozpúšťaním minerálov z rúd. Jeho zvýšené koncentrácie však väčšinou úzko súvisia s priemyselnou a poľnohospodárskou činnosťou.	Akútna intoxikácia arzénom bola zaznamenaná pri expozícii pitnou vodou obsahujúcou vysoké koncentrácie (1,2 – 21 mg/l), čo v bežných podmienkach nie je reálne. Náhla vysoká dávka môže spôsobiť nevoľnosť, zvracanie, hnačky, kardiovaskulárne účinky a encefalopatiu. Dlhodobý príjem aj malých množstiev má negatívny účinok na pokožku (vznik dermálnych lézií ako

			hyperpigmentácia a hyperkeratóza). Dlhodobá expozícia vysokým koncentráciám arzénu z pitnej vody zvyšuje riziko vzniku rakoviny kože, močového mechúra a obličiek a má negatívny vplyv na kardiovaskulárny systém (hypertenzia a iné kardiovaskulárne ochorenia).
Benzén	1,0 µg /l	Benzén sa používa hlavne pri výrobe iných organických chemikálií. Nachádza sa v benzíne a emisie z vozidiel predstavujú hlavný zdroj benzénu v životnom prostredí. Benzén sa môže dostať do vody priemyselnými odpadovými vodami a zo znečisteného ovzdušia.	Podľa IARC ² je benzén karcinogénom skupiny 1 (látkou s dostatočne dokázanou karcinogenitou pre človeka) a mutagénom kategórie 2 (pravdepodobný mutagén). Z toxikologického hľadiska je závažný najmä pre účinky na kostnú dreň (leukémia, aplastická anémia). Dlhodobá expozícia benzénom vedie u človeka a zvierat k znižovaniu počtu červených krviniek, čo môže viesť až k anémii alebo leukémii. Benzén zvyšuje krvácanosť a oslabuje imunitný systém človeka. Chronická otrava vyvoláva poškodenie pečene, obličiek a úbytok bielych krviniek. Akútne vystavenie ľudí vysokým koncentráciám benzénu postihuje predovšetkým centrálny nervový systém. Pri požití extrémne vysokých, hoci aj jednorazových dávok benzénu, môže nastať smrť.
Benzo(a)pyrén	0,010 µg/l	Benzo(a)pyrén nie je prirodzenou súčasťou životného prostredia. Vzniká antropogénnou činnosťou ako vedľajší produkt viacerých priemyselných procesov. Je výsledkom nedokonalého spaľovania organických látok. Nachádza sa predovšetkým v benzínových a naftových výfukových plynch, tabakovom dyme, uhoľnom dechte, ropnom asfalte, sadzovom dyme, v niektorých potravinách, a to najmä v grilovanom mäse a v údeninách. Významným zdrojom expozície môže byť grilovanie potravín na drevenom uhlí. Ľahko preniká do pôdy a kontaminuje vody. V povrchových vodách rýchlo sedimentuje, rozkladá sa vplyvom slnečného svetla ale aj mikrobiálnej činnosti. Prítomnosť významných koncentrácií benzo(a)pyrénu v pitnej vode v neprítomnosti	Benzo(a)pyren je ľudský karcinogén (kategória 1). Krátkodobá expozícia môže mať za následok poškodenie červených krviniek vedúce k anémií, zníženie funkcie imunitného systému organizmu. Pri dlhodobom príjme má karcinogénne účinky a môže ohroziť zdravý vývoj plodu a reprodukciu.

		veľmi vysokých koncentrácií fluoranténu naznačuje prítomnosť častíc uhoľného dechtu, ktoré môžu vzniknúť v dôsledku vážneho poškodenia výsteliek potrubí z uhoľného dechtu.	
Desetylatrazín	0,10 µg/l	Desetylatrazín je relevantný metabolit pesticídu atrazínu. Desetylatrazín vzniká degradáciou atrazínu v životnom prostredí.	Toxicita a spôsob účinku desetylatrazínu je podobný ako pri atrazíne. Desetylatrazín narúša neuroendokrinný systém. Prejavuje sa tiež negatívnym vplyvom na vývoj organizmu, reprodukčný a hormonálny systém, môže spôsobiť poškodenie srdca, pečene a obličiek.
Desizopropylatrazín	0,10 µg/l	Desizopropylatrazín je environmentálny transformačný produkt (metabolit) atrazínu alebo simazínu. Atrazín je pesticíd zo skupiny substituovaných triazínov, ktorého používanie Európska únia zakázala v roku 2005, v niektorých krajinách mimo EÚ sa však aplikuje dodnes. Simazín je neselektívny triazínový herbicíd, ktorý je v EÚ rovnako zakázaný od roku 2005.	Podľa Agentúry na ochranu životného prostredia USA (EPA) môže desizopropylatrazín (DIA) vykazovať vývojovú a reprodukčnú toxicitu u žien.
Dikamba	0,10 µg/l	Dikamba je selektívny herbicíd používaný na kontrolu širokého spektra širokolistých burín a drevín. V poľnohospodárstve je dikamba registrovaná na ochranu kukurice, sóje, obilnín, špargle a cukrovej trstiny. Využíva sa aj na golfových ihriskách, trávnikoch a pozdĺž infraštruktúry (cesty, železnice, inžinierske siete).	Po požití dicamby môžu príznaky otravy zahŕňať vracanie, dýchavičnosť, spomalený srdcový tep, stratu chuti do jedla, cyanózu a svalové kŕče. Občas sa môže vyskytnúť gastrointestinálne krvácanie.
Dimetachlór ESA	0,10 µg/l	Metabolit herbicídu dimetachlór (chlóracetamidový herbicíd).	Dimetachlór ESA je charakteristický nízkou toxicitou. Avšak môže pôsobiť dráždivo pri styku s kožou alebo očami.
Dusičnany / Dusitany	50,0 mg/l / 0,50 mg/l	Dusičnany bývajú v malých množstvách prirodzenou súčasťou vôd, avšak ich zvýšené hodnoty spolu s dusitanmi indukujú nadmerné alebo nesprávne používanie hnojív a úniky fekálneho znečistenia z odpadových vôd.	Toxické účinky u človeka sú najmä v následku redukcie dusičnanov na toxickejšie dusitany a následnou tvorbou methemoglobínu. Voda so zvýšenými hodnotami dusičnanov a najmä dusitanov nie je vhodná na prípravu stravy tehotných a dojčiacich žien, a je obzvlášť nebezpečná na prípravu umelej výživy dojčiat do veku 3 mesiacov u ktorých hrozí vysoké riziko premeny krvného farbiva hemoglobínu na methemoglobín, ktorého schopnosť

			prenášať kyslík je obmedzená. Hrozí riziko dusičnanovej alimentárnej methemoglobínémie, kedy sa v prvej fáze prejaví nedostatok kyslíka modraním kože a pier, pri vážnejších stavoch skutočným dusením a poškodením funkcií mozgu až zlyhaním základných životných funkcií. V žalúdku môžu dusitany reagovať s amínmi a inými dusíkatými látkami v požívatinách za vzniku N-nitrózo zlúčenín, ktoré sú karcinogénne.
Lindan (gama-hexachlórcyklohexán)	0,10 µg/l	Lindan je chlóroorganický insekticíd, ktorý patrí do skupiny POPs³. V minulosti sa lindan používal na ochranu koreňov, listov a osiva bežných kultúrnych plodín, ale aj na ošetrovanie vlny a bavlny proti parazitom. Používanie lindanu bolo u nás zakázané v roku 1987. V rámci Európskej únie platí zákaz jeho výroby, uvedenia na trh a používania od roku 2004. Napriek tomu, že sa výroba lindanu v posledných rokoch rýchlo znížila, stále je známych niekoľko krajín, ktoré ho vyrábajú.	Lindan dráždi oči a kožu, zasahuje centrálnu nervovú sústavu, poškodzuje hormonálny a imunitný systém, pečeň i obličky (môže sa akumulovať v ľudských tukových tkanivách). Dlhodobé vystavenie lindanu sa prejavuje cirhózou pečene alebo chronickou hepatitídou. IARC² ho klasifikovala ako možný karcinogén pre človeka (skupina 2B). Lindan vykazuje aj genotoxické účinky a patrí do skupiny endokrinných disruptorov. Nižšia koncentrácia lindanu spôsobuje bolesti hlavy, podráždenie slizníc, celkové ochabnutie svalov, zvracanie a kŕče. Hoci k významným zdrojom v niektorých oblastiach patrí pitná voda, najviac sa na jeho celkovom príjme podieľa potrava (najmä konzumácia cereálií, červeného mäsa a paradajok).
Glyfosát	0,10 µg/l	Glyfosát je širokospektrálny systémový herbicíd, ktorý sa používa na ničenie buriny, najmä jednoročných širokolistých burín a tráv, ktoré konkurujú poľnohospodárskym plodinám. Najčastejšie sa tento herbicíd používa na listové rastliny, odkiaľ sa premiestňuje do rastových bodov. Uplatnenie má v poľnohospodárstve, lesníctve, údržbe mestskej zelene ako i aj u malých záhradkárov. Glyfosát je jedným z najpoužívanejších a najrozsiahlejších študovaných pesticídov na svete. Glyfosát je v súčasnosti schválený ako účinná látka v EÚ do 15.	Za podmienok schválenia a dodržiavania správnej poľnohospodárskej praxe sa glyfosát nepovažuje za škodlivý pre ľudské zdravie. Európska chemická agentúra (ECHA) prijala 30. mája 2023 stanovisko ku klasifikácii a označovaniu glyfosátu, ktoré potvrdilo, že glyfosát sa nemá klasifikovať ako karcinogénny (ani mutagénny alebo toxický pre reprodukciu). Európsky úrad pre bezpečnosť potravín (EFSA) tiež potvrdil, že glyfosát nie je endokrinný disruptor.

		decembra 2033 a jeho používanie podlieha určitým podmienkam a obmedzeniam.	
MCPB (kyselina 4-(4-chlór-2-metylfenoxy)butánová)	0,10 µg/l	Herbicíd na strukoviny a repu.	Medzi hlavné zdravotné riziká patrí podráždenie pokožky, očí a slizníc horných dýchacích ciest. Pri akútnej expozícii sa môžu objaviť príznaky ako bolesť hlavy, nevoľnosť, zvracanie, kŕče, mdloby či bezvedomie. Dlhodobá expozícia MCPB bola vo zvieracích testoch spojená s poškodením pečene, obličiek, sleziny a brzlíka, znížením hmotnosti a možným zvýšením výskytu rakoviny mäkkých tkanív a pľúc.
Metylbentazón	0,10 µg/l	Metylbentazón je metabolit pesticídu bentazón. Bentazón je herbicíd, ktorý sa používa na selektívnu kontrolu širokolistých burín a ostríc vyskytujúcich sa medzi fazuľou, ryžou, kukuricou, arašidmi a mätou. Poškodzuje len tie rastliny, ktoré ho nedokážu metabolizovať, pretože chemikáliu absorbujú listy a naruša schopnosť náchylných rastlín využívať slnečné svetlo na fotosyntézu. Degradácia bentazónu na metylobentazón vo vode je pomalý proces, pričom tvorba metylobentazónu je reverzibilná.	Bentazon bol klasifikovaný agentúrou EPA ako chemikália „skupiny E“, pretože sa predpokladá, že nie je karcinogénny pre ľudí (na základe testov vykonaných na zvieratách). Neexistujú však žiadne štúdie alebo experimenty, ktoré by mohli určiť toxické a/alebo karcinogénne účinky bentazónu na ľudí. Aktuálne nie sú dostupné ani žiadne údaje o toxikologickej relevancii metylobentazónu v podzemnej vode. Metylobentazón je však toxický pre ryby a vodné bezstavovce ako materská látka bentazón. Napriek tomu sa na základe dostupného hodnotenia dospelo k záveru, že predstavuje nízke riziko pre vodné organizmy.
Nikel	20,0 µg/l	Nikel je prirodzene sa vyskytujúci prvok, ktorý sa používa najmä pri výrobe nehrdzavejúcej ocele a zliatin niklu. Dominantným zdrojom niklu u nefajčiarskej populácie a u populácie, ktorá nie je niklu vystavená v rámci výkonu povolania, sú predovšetkým potraviny. Voda je vo všeobecnosti nepodstatným zdrojom niklu, prispieva však k celkovému dennému perorálnemu príjmu. Príspevok niklu z vody však môže byť významný tam, kde sa nikel uvoľňuje zo zliatin kovov, ktoré sú v kontakte s pitnou vodou, ako sú armatúry vrátane vodovodných kohútikov, alebo v dôsledku antropogénnej kontaminácie (metalurgia, spaľovanie	V súlade so závermi vydanými IARC ² sú inhalované zlúčeniny niklu pre ľudí karcinogénne (skupina 1) a kovový nikel je možné považovať za pravdepodobne karcinogénny (skupina 2B). Neexistuje však dostatok dôkazov o karcinogénnom riziku z orálneho vystavenia niklu. V jednej experimentálnej štúdii bola zistená u potkanov reprodukčná a vývojová toxicita. Akútna orálna expozícia niklu bola asociovaná s tráviacimi problémami, kašlom a bolesťou hlavy. Vystavenie niklu cez pokožku alebo vdýchnutím môže viesť k senzibilizácii na nikel.

		fosílnych palív, odpadové vody) alebo mobilizácie z prírodných geologických ložísk.	
Olovo	10,0 µg/l	Olovo je prirodzene sa vyskytujúci ťažký kov, ktorý sa zriedka nachádza v elementárnej podobe. V životnom prostredí je rozptýlený predovšetkým v dôsledku antropogénnej činnosti (priemyselná výroba, ťažba, skládky odpadov). Ku kontaminácii vodných zdrojov tak dochádza najmä pri úniku olova z priemyselných odpadových vôd. Ku kontaminácii pitnej vody môže dochádzať aj v dôsledku korózie olovených potrubí a uvoľňovania olova priamo do pitnej vody.	Olovo sa po vstupe do organizmu kumuluje, najmä v kostiach, pečeni a obličkách a vylučuje sa len obtiažne. Chronický príjem i v nízkych dávkach môže viesť k poškodeniu vyvíjajúcich sa nervových tkanív, čo sa u detí prejavuje zhoršením kognitívnych funkcií, poruchami koncentrácie a správania. Okrem detí je expozícia olovom obzvlášť nebezpečná aj pre tehotné ženy, nakoľko olovo prestupuje z krvi matky do krvi plodu a aj do materského mlieka. Olovo má vplyv na prenatálny vývoj (nižšia pôrodná hmotnosť, predčasné narodenie dieťaťa). Účinky stredne dlhej a dlhodobej expozície u dospelých sa prejavujú negatívnymi vplyvmi na kardiovaskulárny systém (hypertenzia, periférne cievne ochorenia a ochorenia srdca), poškodením funkcií obličiek, a neurotoxickými vplyvmi spôsobujúcimi intelektuálne poruchy a poruchy správania.
Ortuť	1,0 µg/l	Ortuť je prirodzene vyskytujúci sa prvok a môže byť uvoľňovaná z hornín či sedimentov. V minulosti bola ortuť súčasťou pesticídov a často sa využívala v priemyselnej výrobe. Kontamináciu spôsobili priemyselné odpady, emisie či poľnohospodárstvo. Dnes sa v prostredí vyskytuje skôr ako znečistenie.	Ortuť je vysoko toxická a miera jej toxicity závisí od prítomných foriem/zlúčenín. Metylortuť je karcinogénna a neurotoxická. Chronická expozícia môže viesť k poškodeniu obličiek, pečene i nervového systému. Ortuť sa môže vstrebávať tráviacim traktom.
Pesticídy spolu	0,50 µg/l	Súhrnné meranie všetkých pesticídov v pitnej vode.	Kombinované pôsobenie pesticídov môže zvýšiť toxicitu aj pri nízkych koncentráciách.
Polycyklické aromatické uhl'ovodíky	0,10 µg/l	Polycyklické aromatické uhl'ovodíky sú prirodzenou súčasťou životného prostredia. Vznikajú pri nedokonalom spaľovaní akýchkoľvek materiálov obsahujúcich uhlík. Ich prítomnosť možno očakávať všade tam, kde sa nachádzajú vysokoteplotné ropné či uhoľné produkty (dehty, asfalty). Ich zdrojom môže byť aj výroba hliníka. Významnými zdrojmi znečistenia sú aj spaľovacie motory dopravných prostriedkov alebo individuálne vykurovanie. Vo vnútornom	Polycyklické aromatické uhl'ovodíky predstavujú skupinu látok s rôznymi toxickými vlastnosťami, niektoré môžu mať karcinogénne účinky, narušovať kardiovaskulárny systém (ateroskleróza, hypertenzia) či ohroziť zdravý vývoj plodu. Limitná hodnota predstavuje súčet koncentrácií PAU: benzo(b)fluorantén,

		prostredí môžu byť významným zdrojom cigaretový dym, sviečky a vonné tyčinky, tepelná úprava potravín (napr. grilovanie) alebo otvorené krby/pece. Polycyklické aromatické uhľovodíky sú veľmi málo rozpustné vo vode a niektoré sú perzistentné (veľmi pomalá degradácia v životnom prostredí).	benzo(k)fluórantén (POPs ³), benzo(g,h,i)perylén, indeno(1,2,3-c,d)pyrén (POPs ³).
Súčet PFAS	0,10 µg/l	Skratka PFAS označuje per- a poly- fluóroalkylové látky, skupinu umelo vytvorených chemických zlúčenín. Látky PFAS odolávajú teplu, vode a chemikáliám, vďaka čomu sú užitočné v produktoch, ako sú batérie, mazivá, neprílišný riad, vodoodpudivý textil, hasiace peny a obaly na potraviny. Limitná hodnota predstavuje súčet koncentrácií všetkých per- a poly- fluóroalkylovaných látok, ktorých prítomnosť v pitnej vode vzbudzuje obavy.	Do ľudského organizmu prenikajú látky PFAS primárne cez kontaminovanú pitnú vodu a potraviny. Toto znečistenie prostredia je dôsledkom priemyselných aktivít, ktoré PFAS vyrábajú alebo spracovávajú, pričom významným zdrojom sú aj poľnohospodárske pesticídy. Podľa zistení Európskej komisie predstavuje toto znečistenie vážnu zdravotnú hrozbu. U dospelaj populácie vyvoláva poruchy štítnej žľazy, zápalové ochorenia čriev a prispieva k rozvoju rakoviny prsníka, pečene, obličiek či semenníkov. U tehotných žien navyše zvyšuje riziko vzniku hypertenzie a závažne ohrozuje plod, čo môže viesť až k spontánnemu potratu.
Suma PCE (tetrachlóretén) a TCE (trichlóretén)	10,0 µg/l	Tetrachlóretén a trichlóretén nie sú prirodzenou súčasťou životného prostredia. Používajú sa pri výrobe chemikálií. Ako dôsledok znečistenia životného prostredia sa v stopových množstvách nachádzajú vo vode, vodných organizmoch, potravinách i v ľudských tkanivách. Do pitnej vody sa môžu uvoľňovať aj z plastových komponentov starých rozvodných sietí. Ich prítomnosť úzko súvisí s umiestnením skládky nebezpečného odpadu alebo zariadenia, kde sa používajú alebo používali. K expozícii môže dôjsť v oblastiach spaľovní alebo cementárskych pecí. Tetrachlóretén môže v anaeróbnom prostredí podzemných vôd degradovať na toxickéjšie zlúčeniny, vrátane vinylchloridu.	IARC ² zaradila tetrachlóretén do skupiny 2A (pravdepodobne karcinogénny pre ľudí). Náhlý príjem vysokého množstva týchto dvoch látok môže spôsobiť poškodenie myokardu, zníženie krvného tlaku, slabosť, únavu, závraty až bezvedomie. Pri expozícii nižším množstvám boli zistené negatívne účinky na centrálny nervový systém, pečeň a obličky.
Terbumeton-desetyl	0,10 µg/l	Metabolit herbicídu terbumetón (triazinový herbicíd, zakázaný v EU).	Potenciálne negatívne účinky látky terbumetón-desetyl, metabolitu herbicídu terbumetónu, v pitnej vode zahŕňajú pri dlhodobej expozícii toxické vplyvy

			na pečeň a obličky, možnosť endokrinného narušenia, podráždenie pokožky a slizníc pri vyšších koncentráciách a potenciálne poškodenie tráviaceho a nervového systému.
Vinylchlorid	0,50 µg/l	Nie je prirodzenou súčasťou životného prostredia. Jeho prítomnosť v podzemnej vode a v ovzduší môže byť spôsobená uvoľňovaním do prostredia počas výroby a použitia (výroba plastov, PVC, priemyselný odpad), ale aj v dôsledku degradácie chlórovaných rozpúšťadiel trichlóretán a tetrachlóretán.	Vinylchlorid má karcinogénne účinky a riziko vzniku rakoviny pečene má najmä pri dlhodobom vdychovaní. Dlhodobá expozícia vinylchloridu vdychovaním je asociovaná s poškodením pečene a so zvýšeným rizikom vzniku rakoviny pečene a vývojovou toxicitou. Z pitnej vody sa neočakáva významná expozícia ľudí vinylchloridom. Akútna inhalácia látky vo veľkých množstvách môže spôsobiť bolesti hlavy, závraty, ospalosť a stratu vedomia.
<i>Escherichia coli</i>	0 KTJ/100 ml	<i>Escherichia coli</i> sú hlavným a spoľahlivým indikátorom fekálneho znečistenia, nakoľko ich pôvod je výlučne črevného živočíšneho alebo ľudského pôvodu a vyskytujú sa vo výkaloch. Vo vode a vlhkom prostredí môžu prežiť niekoľko týždňov.	Patogénne kmene (nie všetky kmene baktérií sú patogénne) spôsobujú infekčné črevné ochorenia, ktoré sa prejavujú hnačkami, zvracaním a akútnymi zápalmi tráviaceho traktu. Enterohemoragické kmene produkujú toxíny, ktoré spôsobujú poškodenie obličiek a hemolyticko-uremický syndróm, ktorý môže byť smrteľný.
Črevné enterokoky	0 KTJ/100 ml	Črevné enterokoky sa nachádzajú vo vode najmä v dôsledku čerstvého fekálneho znečistenia (mimo črevný trakt rýchlo hynú).	Spôsobujú brušné a močové infekcie. U starších ľudí môžu vyvolávať zápaly srdcového svalu. Osobitné riziko predstavujú pre dlhodobo hospitalizovaných pacientov. Vyznačujú sa rezistenciou na niektoré antibiotiká.

Vysvetlivky:

¹ NMH – Najvyššia medzná hodnota je hodnota zdravotne významného ukazovateľa kvality pitnej vody, ktorej prekročenie vylučuje použitie vody ako pitnej vody.

² IARC (z angl. „International Agency for Research on Cancer“) – Medzinárodná agentúra pre výskum rakoviny.

³ POPs (z angl. „Persistent Organic Pollutants“) - perzistentné organické látky sú definované ako také organické látky, ktoré majú toxické vlastnosti, sú perzistentné, akumulujú sa v živých organizmoch, majú sklon k diaľkovému prenosu atmosférou a k depozícii a sú pravdepodobnou príčinou významných negatívnych vplyvov na ľudské zdravie alebo životné prostredie v blízkosti ako aj vo vzdialenosti od ich zdroja.