



Lindan

### Základní informace

### Ohlašovací prahy pro úniky a přenosy pro ohlašování do IRZ/E-PRTR

### H- a P-věty

### Základní charakteristika

### Použití

### Zdroje úniků

### Dopady na životní prostředí

### Dopady na zdraví člověka, rizika

### Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

### Způsoby zjišťování a měření

### Informační zdroje

### Vývoj ohlašovaného množství za posledních 5 let (kg/rok)

### Vývoj počtu ohlašovatelů za posledních 5 let

## Základní informace

Pořadové číslo látky v IRZ/E-PRTR	45
Další názvy	gamma-1,2,3,4,5,6-hexachlorcyklohexan, lindan(BHC), lindanum, Agrocide, Agronexit, Aparasin, Aphantria, Benhexol, Esoderm, Ficide, gama benzene hexachloride, gama hexachlor, Gamene, Gamiso, Gammalin, Gammexane, Gexane, Grocide, Hexachloran, Jacutin, Kwell, Lindafor, ENT 7796, GAMMA-BHC, GAMMA-HCH
Číslo CAS*	58-89-9
Chemický vzorec*	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>6</sub>

## Ohlašovací prahy pro úniky a přenosy pro ohlašování do IRZ/E-PRTR

Úniky do ovzduší (kg/rok)	1
---------------------------	---

Úniky do vody (kg/rok)	1
Úniky do půdy (kg/rok)	1
Přenosy v odpadních vodách (kg/rok)	1
Přenosy v odpadech (kg/rok)	-
Rizikové složky životního prostředí	ovzduší, voda, půda

### H- a P-věty\*

Číslo CAS 58-89-9; Indexové číslo 602-043-00-6\*

Standardní věty o nebezpečnosti	Pokyny pro bezpečné zacházení
H301 Toxický při požití	P270 Při používání tohoto výrobku nejezte, nepijte ani nekuřte.
H312 Zdraví škodlivý při styku s kůží	P301+P312 PŘI POŽITÍ: Necítíte-li se dobře, volejte TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO/lékaře/...
H332 Zdraví škodlivý při vdechování	P330 Vypláchněte ústa.
H362 Může poškodit kojenice prostřednictvím mateřského mléka	P280 Používejte ochranné rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/obličejový štít.
H373 Může způsobit poškození orgánů při prodloužené nebo opakované expozici	P302+P352 PŘI STYKU S KŮŽÍ: Omyjte velkým množstvím vody/...
H400 Vysoce toxický pro vodní organismy	P312 Necítíte-li se dobře, volejte TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO/lékaře/...
H410 Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky	P362+364 Kontaminovaný oděv svlékněte a před opětovným použitím vyperte.
	P261 Zamezte vdechování prachu/dýmu/plynu/mlhy/par/aerosolů.
	P271 Používejte pouze venku nebo v dobře větraných prostorách.
	P304+P340 PŘI VDECHNUTÍ: Přeneste osobu na čerstvý vzduch a ponechte ji v poloze usnadňující dýchání
	P312 Necítíte-li se dobře, volejte TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO /lékaře/...
	P201 Před použitím si obstarejte speciální instrukce.
	P263 Zabraňte styku během těhotenství/kojení.

	<p>P270 Při používání tohoto výrobku nejezte, nepijte ani nekuřte.</p> <p>P308+P313 PŘI expozici nebo podezření na ni: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.</p> <p>P260 Nevdechujte prach/dým/plyn/mlhu/páry/aerosoly.</p> <p>P314 Necítíte-li se dobře, vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.</p> <p>P273 Zabraňte uvolnění do životního prostředí.</p> <p>P391 Uniklý produkt seberte.</p>
--	---

\* Indexové číslo, harmonizovaná klasifikace dle přílohy VI, nařízení (ES) č. 1272/2008, ve znění pozdějších předpisů.

### Základní charakteristika

Lindan obsahuje minimálně 99% gama-1,2,3,4,5,6-hexachlorcyklohexanu. Je to bezbarvá krystalická látka s teplotou tání 113 °C a varu 288 °C. Špatně se rozpouští ve vodě (10 mg.l<sup>-1</sup>), v organických rozpouštědlech (aceton, aromatická a chlorovaná rozpouštědla) je rozpustný dobře. Jak bylo uvedeno výše, jedná se o isomer 1,2,3,4,5,6-hexachlorcyklohexanu, o kterém je pojednáno v samostatné kapitole. Díky svým vlastnostem je zařazován jak do skupiny perzistentních organických polutantů (POP), tak do skupiny těkavých organických látek (VOC). Jedná se o syntetickou látku připravenou a užívanou člověkem.

### Použití

Lindan se v minulosti používal jako insekticid pro ovoce, zeleninu, tabák, skleníkové stromy, okrasné dřeviny a pro ochranu semen i dobytka a domácích zvířat. Používal se také jako prostředek k hubení vši a zákožky svrabové u lidí a v domácnostech (šampony, pasty). V současné době je výroba a použití lindanu zakázáno.

### Zdroje úniků

Výroba a použití lindanu je v České republice zakázáno. V minulosti bylo nejvýznamnějším zdrojem lindanu jeho použití jako insekticidu a emise unikající při jeho výrobě, skladování a transportu. Nelze vyloučit jeho přítomnost v produktech dovezených ze zemí, kde se může dosud používat (textilní suroviny, dřevo). V současné době může lindan unikat ze skládek nebezpečných odpadů nebo erozí půdy, na kterou byl v minulosti aplikován. Specifickou otázkou mohou být staré ekologické zátěže, ze kterých se může uvolňovat do okolního prostředí. Podezřelé mohou být například objekty v minulosti využívané jako sklady agrochemikálií, případně objekty výroby pesticidů a podobně. Přirozené zdroje emisí lindanu neexistují.

Shrňme-li nejvýznamnější zdroje antropogenních emisí, získáváme následující výčet:

- redepozice v prostředí z míst, které jsou jím zasažené (např. zeminy);

- špatně zabezpečené skládky nebezpečných odpadů;
- staré ekologické zátěže (např. objekty bývalých skladů agrochemikálií apod.).

### Dopady na životní prostředí

Ve vzduchu se může lindan vyskytovat ve formě navázané na prachové částice nebo jako plyn. V atmosféře může setrvávat po dlouho dobu a může být transportován na dlouhé vzdálenosti. Atmosférickou depozicí může přecházet do vody nebo půdy. V půdě, sedimentech a vodě se lindan činností řas, plísní a bakterií rozkládá na méně toxické sloučeniny, tento proces je však velmi pomalý.

Lindan je toxický pro hmyz a ryby. Jeho úniky do vod jsou tak velmi nebezpečné, protože mohou narušit přirozené potravní řetězce. Je to látka silně bioakumulativní. Vysoké koncentrace lindanu byly zaznamenány především v tuku mořských dravých ryb.

Hlavní nebezpečnost lindanu spočívá v jeho stabilitě a schopnosti bioakumulace. Tím rozumíme fakt, že je v životním prostředí nesnadno odbouratelný a šíří se potravním řetězcem směrem k jeho vrcholu, tzn. od nižších živočichů k velkým predátorům.

### Dopady na zdraví člověka, rizika

Lindan může vstupovat do těla orálně, inhalačně nebo kontaktem s kůží. Akutní inhalace lindanu vyvolává podráždění nosu a hrtanu, poškození krve (anemie) a poškození kůže. Orální expozicí je ovlivňována nervová soustava (křeče, záchvaty). Mezi projevy patří dále nevolnost, zvracení a poškození svalů a kardiovaskulárního systému.

Chronická inhalace lindanu poškozuje játra, ledviny, krev, nervovou soustavu a kardiovaskulární a imunitní systém. Podle klasifikace EPA patří lindan mezi možné lidské karcinogeny (rakovina jater).

### Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

Nejproblematictější vlastností lindanu je schopnost bioakumulace a šíření potravními řetězci. Patří mezi podezřelé lidské karcinogeny.

### Způsoby zjišťování a měření

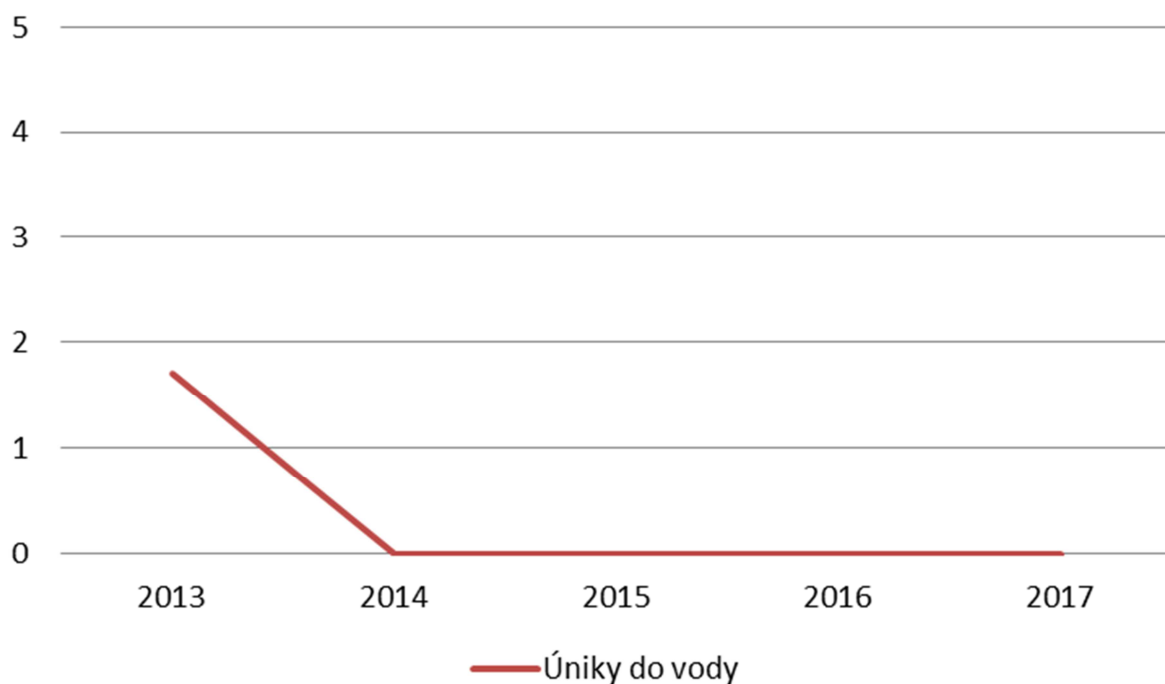
Emise lindanu, jakožto i jiných zakázaných pesticidů, lze jen velmi obtížně kvantifikovat bez využití analytických metod, protože se jedná o emise ze stávajících zátěží či redistribuci v prostředí. K detailnějším analýzám je možné použít laboratorní stanovení. Obvykle je stanovení prováděno plynovou chromatografií s detektorem elektronového záchytu ECD. Odběr vzorků vzduchu se může provádět prosíváním přes sorpční trubičky. Analytické koncovce předchází extrakce vhodným rozpouštědlem a přečištění extraktu. Měření a veškeré služby s tím spojené nabízejí dostupné komerční laboratoře.

Emisní práh si lze představit jako vzduch kontaminovaný například 0,001 % obj. lindanu o objemu 8300 m<sup>3</sup> (při 20°C a 101,325 kPa). V případě vody s koncentrací 1 mg.l<sup>-1</sup> (desetina udávané rozpustnosti) představuje emisní práh přibližně 1 000 m<sup>3</sup> takové vody.

## Informační zdroje

- Encyklopedie Wikipedia, <https://cs.wikipedia.org/wiki/Lindan>  
<https://en.wikipedia.org/wiki/Lindane>
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry, <https://www.atsdr.cdc.gov>
- Hazardous Substance Fact Sheets, State of New Jersey Department of Health, <http://www.state.nj.us/>
- Ekotoxikologická databáze, [www.piskac.cz/ETD](http://www.piskac.cz/ETD)
- Environment Agency, <https://www.gov.uk/government/organisations/environment-agency>
- IPCS Intox Databank, <http://www.intox.org/shutdown.html>
- National Safety Council, <http://www.nsc.org/Pages/home-old.aspx>
- Scorecard, The Pollution Information Site, [http://scorecard.goodguide.com/chemical-profiles/summary.tcl?edf\\_substance\\_id=58%2d89%2d9](http://scorecard.goodguide.com/chemical-profiles/summary.tcl?edf_substance_id=58%2d89%2d9)
- PubChem, Open Chemistry Database, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/lindane>
- Toxicological Data Network, <https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/f?./temp/~OtmSjL:3>
- Centers for Disease Control and Prevention, <https://www.cdc.gov/niosh/ipcsneng/neng0053.html>
- E.P.A. IRIS, <https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-09/documents/lindane.pdf>; <https://www3.epa.gov/airtoxics/hlthef/lindane.html>
- Databáze Eurochem, <https://chemax.cz/#/record/M0xJQjJNU2tIM289>
- Harte J., Holdren C., Schneider R., Shirley Ch.: Toxics A to Z, A Guide to Everyday Pollution Hazards, University of California Press, 1991

## Vývoj ohlašovaného množství za posledních 5 let (kg/rok)



## Vývoj počtu ohlašovatelů za posledních 5 let

