

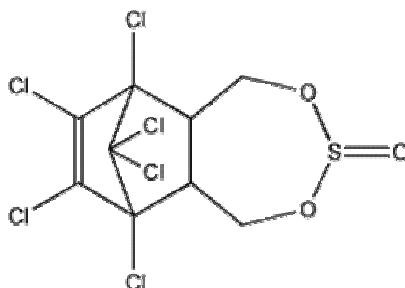
## Endosíran

<b>další názvy</b>	endosulfan;6,7,8,9,10,10-hexachlor-1,5,5a,6,9,9a-hexahydrogen-6,9-methano-2,4,3-benzodioxathiepin; 3-oxid(1,2,3,4,7,7-hexachlorbicyklo[2.2.1]hept-2-en-5,6-diyl)dimethanol, cyklický sulfit; 6,7,8,9,10,10-hexachlor-5a,6,9,9a-tetrahydro-6,9-methano-1H,4H-2,4,3-benzodioxathiepin-3-oxid; Beosit; Chlortiepin; Cyclodan; Devisulphan; Endocel; Endosol; Hildan; Insectophene; Malix; Rasayansulfan; Thifor; Thimul; Thiodan; Thionex; Thiosulfan; ENF	
<b>číslo CAS</b>	115-29-7	
<b>chemický vzorec</b>	C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>6</sub> O <sub>3</sub> S	
<b>prahová hodnota pro úniky</b>		
<b>do ovzduší (kg/rok)</b>	-	
<b>do vody (kg/rok)</b>	1	
<b>do půdy (kg/rok)</b>	1	
<b>prahová hodnota pro přenosy</b>		
<b>v odpadních vodách (kg/rok)</b>	1	
<b>v odpadech (kg/rok)</b>		
<b>rizikové složky životního prostředí</b>	voda	
<b>věty R</b>		
R24/25	Toxický při styku s kůží a při požití.	
R36	Dráždí oči.	
R50/53	Vysoce toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.	
<b>věty S</b>		
S1/2	Uchovávejte uzamčené a mimo dosah dětí.	
S28	Při styku s kůží okamžitě omyjte velkým množstvím ..... (vhodnou kapalinu specifikuje výrobce).	
S36/37	Používejte vhodný ochranný oděv a ochranné rukavice.	
S45	V případě úrazu, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).	
S60	Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.	
S61	Při požití nevyvolávejte zvracení: okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc a ukažte tento obal nebo označení.	

### Základní charakteristika

Endosíran (nazývaný rovněž endosulfan) je hnědá krystalická látka s bodem tání 79 – 100 °C a slabým zápachem. Je velmi málo rozpustný ve vodě (60 – 100 µg.l<sup>-1</sup>), přičemž rozpustnost se snižuje s klesající hodnotou pH. Obsahuje minimálně 94 % dvou čistých

isomerů,  $\alpha$ - a  $\beta$ - endosíranu.  $\alpha$ - a  $\beta$ - isomery se vyskytují v poměru 7:3. Technická směs může také obsahovat až 2 % endosulfanalkoholu a 1 % endosulfanetheru. Další příměsí je endosulfansulfát, látka vznikající fotolytickým rozkladem endosíranu. Je dostupný ve formě smáčivého prášku, granulí, emulsního koncentrátu nebo prášku. Struktura endosíranu je uvedena na Obr. 1.



Obr. 1. Struktura endosíranu

### Použití

Endosíran se používá jako **insekticid nebo akaricid pro zemědělské plodiny (např. obilniny, kukuřice, brambory, ovoce, zelenina, ořechy, bavlna, čaj nebo tabák)**. Obzvláště účinný je **proti mandelince bramborové, bělásku zelnému, cikádám, klopušce červené a proti různým druhům mšic**. Obvykle se aplikuje v závislosti na plodině a půdě 0,45 – 1,4 kg.ha<sup>-1</sup>. Mimo zemědělské využití se endosíran používá individuálně k **hubení zahradních škůdců a jako prostředek pro konzervaci dřeva**.

V České republice již platnost registrace endosíranu jako prostředku pro ochranu rostlin skončila (pod názvem Thiodan 35 EC), ale je povoleno jej spotřebovat do vyčerpání zásob.

### Zdroje úniků

Endosíran se uvolňuje do prostředí **při aplikaci jako insekticidu nebo prostředku pro konzervaci dřeva**. V České republice se sice používá pouze v omezené míře, nicméně se může vyskytovat **díky kontaminaci vzniklé v minulosti** (včetně starých zásob a kontaminovaných skladů pesticidů). Podle dostupných údajů nejsou výroba ani dovoz endosíranu do České republiky realizovány.

### Dopady na životní prostředí

Endosíran se nejčastěji aplikuje sprejováním. Při aplikaci proto může docházet k lokální kontaminaci vzduchu i k přenosu na větší vzdálenosti. Může se také dostávat do ovzduší jako výsledek těkání endosíranu aplikovaného na rostliny ( $\alpha$  isomer těká výrazně snáze než  $\beta$ ). Oproti situaci v atmosféře, endosíran v půdě je poměrně imobilní v důsledku silné adsorpce na půdní částice. Adsorpce je významná i ve vodních systémech. S adsorpcí souvisí i rychlost rozkladu: **volný endosíran se obvykle rozkládá řádově týdně, ve formě navázané na částice prachu nebo půdy může trvat rozklad i roky**. Proto je nutné nahlížet na endosíran jako na perzistentní látku. Může se, díky své lipofilní povaze, do jisté míry kumulovat v tělech organismů, nedochází však k jeho šíření potravním řetězcem.

**Endosíran má vysokou akutní toxicitu pro ryby. Má toxické účinky i na některé suchozemské rostliny, může např. snižovat klíčivost.** V laboratorních podmínkách je toxicita pro ptáky poměrně vysoká, ale ve volném prostředí zatím nebyly zaznamenány žádné otravy.

## **Dopady na zdraví člověka, rizika**

Endosíran může vstupovat do těla orálně, inhalačně nebo kontaktem s kůží. V úvahu připadají hlavně profesní otravy (inhalace, kontakt s kůží), konzumace kontaminovaných potravin (koncentrace endosíranu v potravinách jsou však poměrně nízké) a kontakt s kontaminovanou půdou. **V těle se rychle metabolizuje a vylučuje** a nedochází k jeho hromadění.

Toxicita organochlorových pesticidů obecně je způsobena jejich schopností měnit vlastnosti membrány nervových buněk. Tím narušují kinetiku přestupu sodíku a draslíku. **Příznaky narušení centrálního nervového systému zahrnují hyperaktivitu, zvracení, závratě, bolesti hlavy a křeče. Závažné otravy mohou vést až ke smrti.** Údaje z testů na zvířatech naznačují, že endosíran může poškozovat také játra, ledviny, varlata a imunitní systém. Endosíran není považován za karcinogenní látku.

Doporučený limit pro pracovní ovzduší během 8 hodinové pracovní směny je  $0,1 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ .

## **Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí**

Protože se nehromadí v potravních řetězcích, nepředstavuje používání endosíranu v doporučených dávkách významné riziko pro suchozemské ekosystémy. **Vzhledem k vysoké toxicitě pro ryby může ohrožovat vodní ekosystémy s dlouhodobým narušením citlivých rovnováh.**

## **Důvody zařazení do registru**

- Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 166/2006 ze dne 18.ledna 2006, kterým se zřizuje evropský registr úniků a přenosů znečišťujících látek a kterým se mění směrnice Rady 91/689/EHS a 96/61/ES, příloha II

## **Způsoby zjišťování a měření**

Odhad úniků endosíranu lze učinit ze spotřeby konkrétního pesticidního přípravku. Kvalitativně lze úniky čekat všude tam, kde se endosíran buď skladoval, či se s ním jakkoli nakládalo.

Stanovení endosíranu vyžaduje důkladné předčištění, protože při stanovení mohou interferovat různé chemické látky, např. jiné organochlorové pesticidy a PCB. Jako extrakční činidlo se používají různá organická rozpouštědla, např. toluen nebo chlormethan, vlastní přečištění může být realizováno přes kolonu naplněnou Florisilem. Nejvíce používanou analytickou koncovkou je plynová chromatografie v kombinaci s detektorem elektronového záchytu, případně s hmotnostním spektrometrem. Další možností jsou různé kolorimetrické metody nebo chromatografie na tenké vrstvě.

**Ohlašovací práh pro úniky do vody představuje například vypouštění  $20\,000 \text{ m}^3$  odpadní vody ročně o koncentraci endosíranu  $50 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ .**

## **Další informace, zajímavosti**

Po požití endosíranu by měl být proveden výplach žaludku (2 – 4 litry vody, následně 30 g síranu sodného ve 250 ml vody). Pro zamezení křečí se intravenózně podávají barbituráty nebo diazepam. Každé čtyři hodiny by měla být aplikována injekce 10 ml 10 % glukonanu vápenatého.

## **Informační zdroje**

- Agency for toxic substances and disease registry, <http://www.atsdr.cdc.gov/>
- IPCS Intox Databank, <http://www.intox.org/databank/index.htm>
- IPCS Inchem, <http://www.inchem.org/>
- Databáze Eurochem, <http://www.eurochem.cz>
- E.P.A.: Pollutants and toxics, <http://yosemite.epa.gov/oswer/ceppoehs.nsf/profiles/115-29-7?opendocument>
- The Chemical Database, University of Acron, <http://ull.chemistry.uakron.edu>
- Encyklopedie Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Endosulfan>
- Hazardous Substance Fact Sheet, New Jersey Department of Health and Senior Services, <http://www.state.nj.us/health/eoh/rtkweb/rtkhsfs.htm>
- Ekotoxikologická databáze, <http://www.piskac.cz/ETD>
- Spectrum Laboratories, <http://www.speclab.com/compound/chemcas.htm>
- Ministerstvo životního prostředí ČR, Program na snížení znečištění vod nebezpečnými látkami, [http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/\\$pid/MZPJRF4FYASL](http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/$pid/MZPJRF4FYASL)
- Pollution Monitoring Laboratory, [http://www.cseindia.org/html/lab/health\\_pest.htm](http://www.cseindia.org/html/lab/health_pest.htm)