



Styren

[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](#)

[Další informace, zajímavosti](#)

[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	92
Další názvy	fenylethylen, vinylbenzen, cinnamen, cinnamol, ethenylbenzen, Diarex HF 77, Styrolen, Styrol, Styropol, annamen, vinylbenzol, fenylethen, styron, styropor
Číslo CAS*	100-42-5
Chemický vzorec*	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub>

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

Úniky do ovzduší (kg/rok)	100
Úniky do vody (kg/rok)	-

Úniky do půdy (kg/rok)	-
Přenosy v odpadních vodách (kg/rok)	-
Přenosy v odpadech (kg/rok)	10 000
Rizikové složky životního prostředí	ovzduší, voda

### H- a P-věty\*

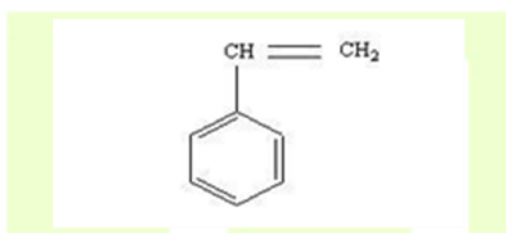
Číslo CAS 100-42-5; Indexové číslo 601-026-00-0*	
Standardní věty o nebezpečnosti	Pokyny pro bezpečné zacházení
<p>H226: Hořlavá kapalina a páry</p> <p>H315: Dráždí kůži</p> <p>H319: Způsobuje vážné podráždění očí</p> <p>H332: Zdraví škodlivý při vdechování</p> <p>H372 Způsobuje poškození orgánů při prodloužené nebo opakované expozice</p>	<p>P210 Chraňte před teplem, horkými povrchy, jiskrami, otevřeným plamenem a jinými zdroji zapálení. Zákaz kouření.</p> <p>P233 Uchovávejte obal těsně uzavřený.</p> <p>P240 Uzemněte obal a odběrové zařízení.</p> <p>P241 Používejte elektrické/ventilační/osvětlovací zařízení do výbušného prostředí.</p> <p>P242 Používejte pouze náradí z nejjiskřícího kovu.</p> <p>P243 Provedte preventivní opatření proti výbojům statické elektřiny.</p> <p>P280 Používejte ochranné rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/obličejový štít.</p> <p>P303+P361+P353 PŘI STYKU S KÚŽÍ (nebo s vlasy): Veškeré kontaminované části oděvu okamžitě svlékněte. Opláchněte kůži vodou/osprchujte.</p> <p>P403+P325 Skladujte na dobře větraném místě. Uchovávejte obal těsně uzavřený.</p> <p>P501 Odstraňte obsah/obal ...</p> <p>P264 Po manipulaci důkladně omyjte ....</p> <p>P302+P352 PŘI STYKU S KÚŽÍ: Omyjte velkým množstvím vody/....</p> <p>P332+P313 Při podráždění kůže: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.</p> <p>P362+P364 Kontaminovaný oděv svlékněte a před opětovným použitím vyperte.</p> <p>P305+P351+P338 PŘI ZASAŽENÍ OČÍ: Několik minut opatrně vyplachujte vodou. Vyjměte</p>

	<p>kontaktní čočky, jsou-li nasazeny, a pokud je lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování.</p> <p>P337+P313 Přežívá-li podráždění očí: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.</p> <p>P270 Při používání tohoto výrobku nejezte, nepijte ani nekuřte.</p> <p>P301+P312 PŘI POŽITÍ: Necítíte-li se dobře, volejte TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO /lékaře/....</p> <p>P330 Vypláchněte ústa.</p> <p>P260 Nevdechujte prach/dým/ plyn/mlhu/páry/ aerosoly.</p> <p>P314 Necítíte-li se dobře, vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.</p>
--	---

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

### Základní charakteristika

Čistý styren je bezbarvá olejovitá kapalina se sladkým zápachem. Teplota tání je  $-30,6^{\circ}\text{C}$ , varu  $145,2^{\circ}\text{C}$  a hustota  $906 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ . Páry jsou však těžší než vzduch. Je špatně rozpustný ve vodě ( $300 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ). Dobře se rozpouští v organických rozpouštědlech, jako jsou alkoholy, ethery, aceton a sirouhlík. Patří mezi těkavé organické látky (VOC), tenze par při  $25^{\circ}\text{C}$  je  $867 \text{ Pa}$ . Styren podléhá procesu oxidace za vzniku peroxidů, které rovněž působí jako katalyzátor jeho polymerace. Polymeraci katalyzují i další činitele jako teplota, tlak, světlo, silné kyseliny, rez apod. Proto se styren běžně stabilizuje přidávkem inhibitorů (např. 4-tercetylkatheolem nebo hydrochinonem). Molekula styrenu je znázorněna na obrázku 1.



Obrázek 1: Struktura molekuly styrenu

### Použití

Styren se používá zejména jako rozpouštědlo a jako surovina k výrobě polystyrenu a kopolymerů styrenu (např. styren-acrylonitril (SAN), styren-divinyl benzenové kopolymery, styren-butadienový kaučuk (SBR), acrylonitril-butadien-styren (ABS)) a nenasycených polyesterů. Tyto plasty se používají k výrobě sklolaminátu, gumy, pryskyřice, elektrických a termických izolací, pneumatik, polyvinylchloridových trubek, lepidel, fotografických filmů,

inkoustů, automobilových součástek, obalových materiálů, plastového nádobí a lahví a celé řady dalších spotřebních produktů.

### Zdroje úniků

Styren se může uvolňovat do prostředí během jeho výroby, použití (jako rozpouštědlo) nebo zpracování (výroba plastů). Nejvýznamnějším zdrojem je tedy chemický průmysl. Dalším zdrojem je petrochemický průmysl (rafinerie ropy). Styren se může také vyskytovat ve výfukových plynech a cigaretovém kouři. Uvolňuje se i při spalování odpadů. Zdrojem styrenu ve vnitřním ovzduší může být také jeho těkání z výrobků obsahujících styren. Styren může v malé míře přecházet z obalů do potravin. Malé množství styrenu se může přirozeně vyskytovat i v ovoci, zelenině, oříšcích a mase.

Mezi nejvýznamnější antropogenní zdroje styrenu patří:

- výroba a zpracování styrenu;
- chemický a petrochemický průmysl (výroba plastů, rafinace ropy);
- použití styrenu jako rozpouštědla;
- spalování odpadů;
- výfukové plyny (spalovací motory).

### Dopady na životní prostředí

Styren se může nacházet ve vzduchu, vodě i půdě. Je těkavý, proto snadno přechází z půdy a povrchových vod do vzduchu, kde se rychle rozkládá. K rozkladu dojde během 1 až 2 dnů. Jako těkavá organická látka se spoluúčastní vzniku fotochemického smogu. V půdě a vodě se styren může rozkládat pomocí bakterií. Zatímco v povrchové vodě trvá rozkladná reakce několik dní, v podzemních vodách proběhne za 6 týdnů až 7,5 měsíců. Na částice půdy se váže poměrně slabě, proto se může vyluhovat do podzemních vod.

### Dopady na zdraví člověka, rizika

Styren může vstupovat do těla inhalačně nebo orálně (kontaminovanou potravou nebo vodou). Akutní expozice vyvolává dýchací problémy a podráždění očí a má vliv také na gastrointestinální trakt. Chronická expozice ovlivňuje nervovou soustavu, vyvolává bolesti hlavy, únavu, zvracení, deprese, zhoršení koncentrace a paměti a ztrátu sluchu. Může také poškozovat játra, ledviny, krev a žaludek. Některé zdroje uvádějí podezření na karcinogenní působení.

V České republice platí pro koncentrace styrenu následující limity v ovzduší pracovišť: PEL – 100 mg.m<sup>-3</sup>, NPK - P – 400 mg.m<sup>-3</sup>.

Další nebezpečí styrenu spočívá v jeho hořlavosti. Při zahřátí na 200°C polymerizuje na polystyren. Může bouřlivě reagovat s oxidačními činidly, jako jsou peroxidy, silné kyseliny a chlorečnany. Při hoření styrenových plastů mohou vznikat nebezpečné produkty, například oxid uhelnatý. Při požáru mohou uzavřené nádoby se styrenem explodovat.

## Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

Styren je látka nebezpečná především pro lidské zdraví. Nebezpečný není jen čistý styren, problémem jsou i styrenové plasty. Těchto plastů se vyrábí velké množství. V prostředí se pomalu rozkládají a uvolňují styren.

## Způsoby zjišťování a měření

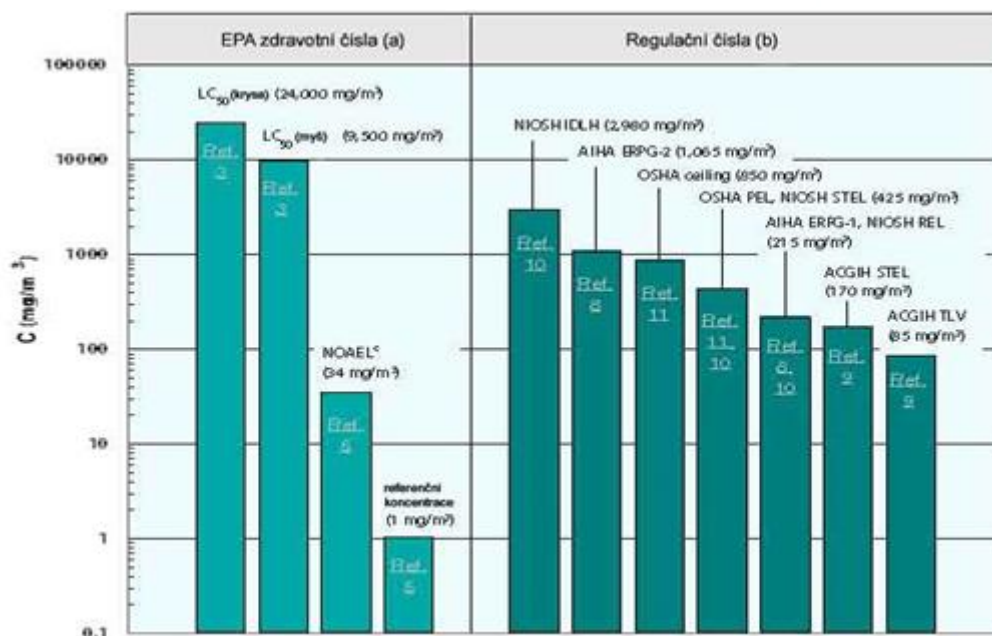
Pro hrubý odhad, zda styren uniká z provozu, kde je používán, lze použít prosté bilance. V případě, že látky je do procesu dodáváno více, než je její spotřeba a výstup, je třeba hledat místo případného úniku. Toto lze použít jak při výrobě, tak u dalšího využití styrenu. Pro přesnější odhad emisí je nutné použít analytické stanovení.

Koncentrace styrenu se stanovuje nejčastěji pomocí plynové chromatografie. Jako detektory se používají plamenoionizační nebo fotoionizační detektor, případně slouží jako detektor hmotnostní spektrometr. Variantou k plynové chromatografii může být spektrofotometrie ve viditelné, ultrafialové nebo infračervené oblasti. Odběr vzorků plynu se provádí na sorpční trubičky. Použití je možné i mobilní analyzátor založený na plamenovém ionizačním detektoru, který však zachytí i jiné spalitelné látky.

Při koncentraci styrenu v odpadním vzduchu například 0,05 % obj. by byl ohlašovací práh pro emise do ovzduší dosažen při vypouštění 46 000 m<sup>3</sup> (za tlaku 101,325 kPa a teploty 20°C) ročně.

## Další informace, zajímavosti

Obrázek 2 ukazuje vztahy mezi koncentrací styrenu a možným ohrožením. Graf je k dispozici na webových stránkách agentury EPA (USA).

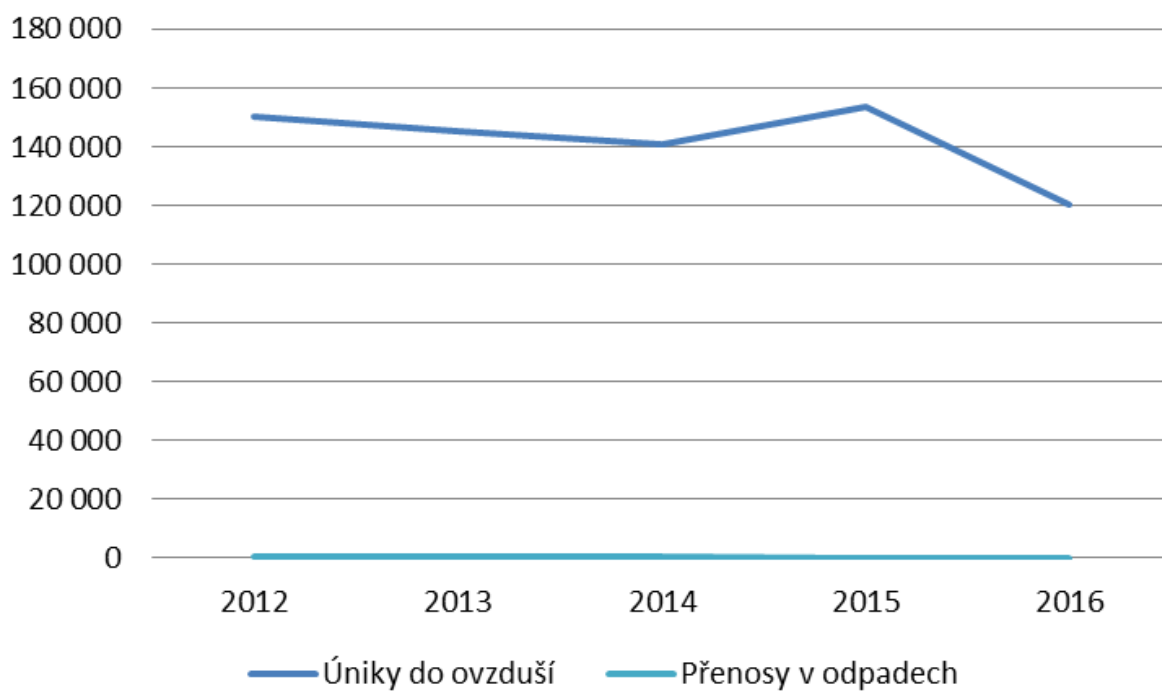


Obrázek 2: Vztahy mezi koncentrací styrenu a možným zdravotním rizikem

## Informační zdroje

- Encyklopedie Wikipedia, <https://cs.wikipedia.org/wiki/Styren>  
<https://en.wikipedia.org/wiki/Styrene>
- 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=+100-42-5](http://scorecard.goodguide.com/chemical-profiles/summary.tcl?edf_substance_id=+100-42-5)
- PubChem, Open Chemistry Database, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/7501>
- Toxicological Data Network, <https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/f?./temp/~FyXeK9:3>
- Centers for Disease Control and Prevention, <https://www.cdc.gov/niosh/topics/styrene/>
- E.P.A. IRIS, [https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance\\_nmbr=104](https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=104)
- Databáze Eurochem, <https://chemax.cz/#/record/Tkd4REFlc0VBeU09>
- 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

