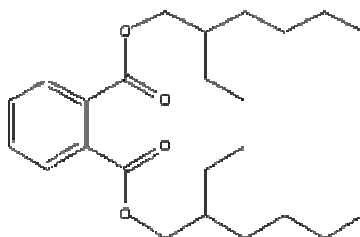


## Di-(2-ethyl hexyl) ftalát (DEHP)

<b>další názvy</b>	bis-(2-ethylhexyl)ester kyseliny 1,2-benzendikarboxylové, bis-(2-ethylhexyl)ester kyseliny ftalové, bis-(2-ethylhexyl)ftalát, bis(2-ethylhexyl)-1,2-benzenedikarboxylát, di(2-ethylhexyl)orthoftalát, Dioctyl ftalát, dioctyl ester kyseliny ftalové, octoil, BPH, DEH, DEHP, Platinol DOP, Octoil, Silicol 150, Bisoflex 81, Eviplast 80, BEHP, Pittsburgh PX-138, Platinol AH, RC Plasticizer DOP, Reomol D79P, Sicol 150, Staflex DOP, Truflex DOP, Vestinol AH, Vinicizer 80, Palatinol AH, Hercoflex 260, Kodaflex DOP, Mollan O, Nuoplaz DOP, Fleximel, Flexol DOP, Good-rite GP264, Hatcol DOP, Ergoplast FDO, DAF 68
<b>číslo CAS</b>	117-81-7
<b>chemický vzorec</b>	C <sub>24</sub> H <sub>38</sub> O <sub>4</sub>
<b>ohlašovací práh pro emise a přenosy</b>	
<b>do ovzduší (kg/rok)</b>	10
<b>do vody (kg/rok)</b>	1
<b>do půdy (kg/rok)</b>	1
<b>ohlašovací práh mimo provozovnu (kg/rok)</b>	100
<b>rizikové složky životního prostředí</b>	voda, ovzduší, půda
<b>věty R</b>	
R60	Může poškodit reprodukční schopnost.
R61	Může poškodit plod v těle matky.
<b>věty S</b>	
S45	V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).
S53	Zamezte expozici – před použitím si obstarejte speciální instrukce.

### Základní charakteristika

Di-(2-ethyl hexyl) ftalát (DEHP) je bezbarvá nebo nažloutlá olejovitá kapalina prakticky bez zápachu. Taje při - 46°C a teplota varu činí 370°C. Špatně se rozpouští ve vodě (0,3 – 0,4 mg.l<sup>-1</sup>), ale mísí se s většinou běžných organických rozpouštědel. Hustotou 980 kg.m<sup>-3</sup> je jen nepatrně lehčí než voda. Patří mezi perzistentní organické polutanty (POP). Struktura jeho molekuly je znázorněna na Obr. 1.



Obr. 1. Struktura molekuly di-(2-ethyl hexyl) ftalátu (DEHP)

## Použití

DEHP se přidává do plastů (hlavně polyvinylchloridu, vinylchloridových pryskyřic a gumy) jako změkčovač. U některých plastů může obsah DEHP tvořit více než jednu třetinu hmotnosti. DEHP je přítomen v produktech jako jsou **obklady stěn, ubrusy, podlahové dlaždice, čalounění nábytku a automobilů, sprchové zástěny, zahradní hadice, nepromokavé oděvy, dětské pleny, obalové materiály, nátěrové hmoty, imitace kůže, hračky, boty, ochranná vrstva drátů a kabelů a plastové materiály v lékařství (sáčky na skladování krve)**. Může se také vyskytovat v pesticidech, inkoustech, fotografických filmech, tekutých mýdlech a detergentech, kosmetice, lacích, čistém lihu, lepidlech, v činidlech pro snižování pěnivosti, mazacích olejích a olejích pro podtlaková čerpadla a střelivu.

## Zdroje emisí

DEHP může vstupovat do prostředí zejména **během jeho výroby a distribuce nebo při výrobě měkkých plastů**. Největší množství se však uvolňuje **z plastů během jejich používání nebo při nakládání s plastovými odpady** (uložení na skládky, spalování). Při spalování za vysokých teplot se ftaláty rozkládají, problémem je proto z pohledu emisí DEHP jen spalování plastů za nízkých teplot. Největší množství DEHP se vyskytuje v okolí průmyslových zón a skládek. Vyšší koncentrace se mohou vyskytovat i ve vnitřních prostorech v důsledku uvolňování DEHP z plastových materiálů. Přirozené zdroje DEHP neexistují.

**Mezi nejvýznamnější antropogenní emise patří:**

- výroba a distribuce DEHP;
- výroba a použití měkkých plastů, jejich skládkování a spalování;
- používání dalších produktů s obsahem DEHP.

## Dopady na životní prostředí

DEHP se uvolňuje především z měkkých plastů. Toto množství je však malé, protože DEHP se špatně rozpouští ve vodě a je málo těkavý. **Silně se váže na půdní částice a sedimenty**, proto je koncentrace DEHP v podzemních vodách v důsledku vyluhování z půd velmi malá. **V povrchových vodách je koncentrace vyšší** z důvodu schopnosti DEHP sorbovat se na organické částice přítomné ve vodě. V půdách a vodách **se za aerobních podmínek může pomocí mikroorganismů pomalu rozkládat** na netoxické sloučeniny. V hlubokých vrstvách půdy nebo na dně jezer a řek, kde není přítomen kyslík, však tyto reakce neprobíhají. **Ve vzduchu se DEHP váže na prachové částice**. Poměrně rychle se zde **foto-degradacími reakcemi rozkládá**. Může se dostávat do vody nebo půdy pomocí mokré nebo suché atmosférické depozice. Nejvíce DEHP se vyskytuje v půdě (77 %), ve vodě se nachází jen asi 21 % DEHP. Vyskytuje se v tělech organismů a může se hromadit v potravních řetězcích. **DEHP je tzv. endokrinním disruptorem (může napodobovat vlastnosti hormonů)** pro některé živočichy. O konkrétních dopadech na živé organismy je pojednáno níže v textu, který se týká dopadů na zdraví člověka, jelikož informace o jeho působení pocházejí především z testů na zvířatech.

**Nebezpečí DEHP spočívá hlavně v jeho perzistenci** (zejména za aerobních podmínek) a schopnosti kumulovat se v půdách a tukových tkáních organismů (bioakumulace).

## Dopady na zdraví člověka, rizika

Nejvíce informací ohledně zdravotních účinků DEHP pochází z testů na zvířatech (myši, krysy). **K poškození zdraví u zvířat docházelo při expozici vysokým dávkám DEHP nebo při dlouhodobém působení.** Informace o zdravotních účincích DEHP však není možné jednoduše přenést na člověka, protože absorpce a metabolismus DEHP člověka a zvířat se mohou lišit a poškození pozorované u zvířat nemusí u člověka vůbec nastat.

DEHP může do těla vstupovat orálně, inhalačně nebo kontaktem s kůží a okem. Z hlediska poškození zdraví je nejvýznamnější expozice orální. Kontakt s kůží není příliš nebezpečný, protože DEHP neprechází kůží snadno. Akutní orální expozice velkému množství DEHP může vyvolat gastrointestinální potíže. **U zvířat dochází k poškození jater a ledvin a ke ztrátě hmotnosti. Při chronické inhalační expozici dochází u zvířat ke zvýšení hmotnosti plic a jater. Orální expozice u zvířat také vyvolává reprodukční a vývojové efekty (snížení plodnosti, snížení porodní hmotnosti, poškození plodu u myši a krysy).** Inhalace tyto efekty nevyvolává. Klasifikace EPA řadí DEHP mezi **pravděpodobné lidské karcinogeny** (rakovina jater). **DEHP je považován za látku ovlivňující reprodukční schopnosti a poškozující zdravý vývoj plodu.**

V České republice platí pro koncentrace di-(2-ethyl hexyl) ftalátu následující limity v ovzduší pracovišť: PEL –  $5 \text{ mg.m}^{-3}$ , NPK - P –  $10 \text{ mg.m}^{-3}$ . Při hoření se mohou uvolňovat dráždivé nebo toxické plyny.

## Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

DEHP je perzistentní látka, která se může kumulovat v tělech organismů. Je podezřelý z karcinogenity, poškozování zdravého vývoje plodu a ovlivňování reprodukčních schopností.

## Důvody zařazení do registru

- nařízení o E-PRTR
- Stockholmská úmluva
- zákon č. 254/2001 Sb. (příloha č. 1)
- vyhláška č. 221/2004 Sb. (příloha č. 2)
- vyhláška č. 232/2004 Sb. (příloha č. 1)

## Způsoby zjišťování a měření

Pro hrubý odhad, zda DEHP uniká z provozu, kde je používán (například výroba plastů), 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 DEHP. Pro přesnější odhad emisí je nutné použít analytické stanovení.

Nejběžnější metodou stanovení koncentrace DEHP je plynová chromatografie. K detekci se nejčastěji používá plamenoionizační detektor nebo hmotnostní spektrometr. Ke stanovení DEHP se může použít i kapalinová chromatografie. Vlastnímu analytickému stanovení předchází extrakce vzorku vhodným rozpouštědlem a přečištění extraktu. Měření mohou zajistit komerční laboratoře.

**1 kg DEHP má objem 1,02 l. Má tedy srovnatelnou hmotnost s vodou. Při koncentraci DEHP v kontaminovaném vzduchu například  $1 \text{ mg.m}^{-3}$  by byl ohlašovací práh pro emise do ovzduší dosažen při vypouštění  $10\,000\,000 \text{ m}^3$  vzduchu**

**(při stejné teplotě a tlaku jako byl uveden koncentrační údaj). Ohlašovací práh pro emise do vody by byl dosažen například při vypouštění 10 000 m<sup>3</sup> vody o koncentraci DEHP 0,1 mg.l<sup>-1</sup>.**

### **Informační zdroje**

- Harte J., Holdren C., Schneider R., Shirley Ch.: Toxics A to Z, A Guide to Everyday Pollution Hazards, University of California Press, 1991
- Agency for toxic substances and disease registry, <http://www.atsdr.cdc.gov/>
- IPCS Intox Databank, <http://www.intox.org/databank/index.htm>
- National Safety Council, <http://www.nsc.org/index.htm>
- Environmental Agency, <http://www.environment-agency.gov.uk>
- U.S Environmental Protection Agency, <http://www.epa.gov/>
- ekotoxikologická databáze, [www.piskac.cz/ETD](http://www.piskac.cz/ETD)