

# 9 novih postojanih organskih onečišćujućih tvari (POPs-ova)

*Uvod u devet kemikalija uvrštenih u Stockholmsku konvenciju na četvrtoj  
Konferenciji stranaka*

*Neslužbeni prijevod na hrvatski jezik*

Kolovoz, 2010.

Ova knjižica donosi osnovne informacije o **devet kemikalija** uvrštenih u **Stocholmsku konvenciju o postojanim organskim onečišćujućim tvarima**.

U skladu s procedurom iz članka 8. Konvencije, Stručno povjerenstvo za uvrštavanje / prijedloge novih kemikalija / postojanih organskih onečišćujućih tvari u dodatke Konvencije (**POPs Review Committee – POPRC**) pregledao je kemikalije te preporučio razmatranje njihova uvrštenja u Dodatak A, B ili C Konvencije. Rezultati revizije od strane **POPRC** su detaljno dokumentirani za svaku kemikaliju u **profilima rizika** te **procjenama upravljanja rizicima** dostupnima za preuzimanje s web stranice Konvencije (<http://pops.int/poprc/> u poglavlju „Chemicals/hrv. Kemikalije“).

Na četvrtoj Konferenciji stranaka (COP4) održanoj od 4. do 8. svibnja 2009. godine COP je razmotrio prijedlog Stručnog povjerenstva te odlučio na popis uvrstiti devet kemikalija. Tekst odluka sadržan je u izvješću sa sastanka (UNEP/POPS/COP.4/38) i objavljen online (<http://www.pops.int>).

**Za više informacija kontaktirajte Tajništvo  
Konvencije: [ssc@pops.int](mailto:ssc@pops.int)**

## Sadržaj

<b>Uvod</b> .....	<b>4</b>
<b>Početnih 12 postojećih organskih onečišćujućih tvari (POPs-ova)</b> .....	<b>5</b>
<b>9 novih postojećih organskih onečišćujućih tvari (POPs-ova)</b> .....	<b>6</b>
Klordekon .....	8
Heksabromobifenil.....	9
Alfa heksaklorocikloheksan .....	10
Beta heksaklorocikloheksan .....	10
Lindan .....	11
Tetrabromodifenil eter i pentabromodifenil eter (komercijalni pentabromodifenil eter).....	12
Heksabromodifenil eter i heptabromodifenil eter (komercijalni oktabromodifenil eter).....	13
Perfluorooktan sulfonska kiselina (PFOS), njezine soli i perfluorooktan sulfonil fluorid.....	14
Pentaklorbenzen.....	15

### Što su “POPs-ovi”?

**Postojane organske onečišćujuće tvari (POPs)** su organski spojevi postojani u okolišu u odnosu na kemijske, biološke i fotolitičke procese.

POPs-ovi su **postojani** u okolišu duži vremenski period, imaju **spособnost prijenosa na velike udaljenosti**, **bioakumuliraju se** u ljudskom i životinjskom tkivu i u hranidbenim lancima te imaju **potencijalno značajne utjecaje** na ljudsko zdravlje i okoliš.

Izloženost POPs-ovima može uzrokovati ozbiljne zdravstvene probleme uključujući određene vrste raka, urođene mane, nefunkcioniranje imunološkog i reproduktivnog sustava, veću osjetljivost na bolesti te u krajnjem slučaju i smanjenu inteligenciju.

### Stockholmska konvencija o postojanim organskim onečišćujućim tvarima (POPs)

**Stockholmska konvencija** je međunarodni ugovor s ciljem zaštite ljudskog zdravlja i okoliša od POPs-ova. Stupila je na snagu u 2004, a na početku je obuhvaćala 12 kemikalija. Trenutno, Stockholmska konvencija broji **oko 170 stranaka**.

### Stručno povjerenstvo za uvrštavanje / prijedloge novih kemikalija / postojanih organskih onečišćujućih tvari u dodatke Konvencije (POPRC)

**POPRC** se sastoji od 31 stručnjaka, imenovanih od strane države, u područjima procjene ili upravljanja kemikalijama iz svih regija UN-a. Stručno povjerenstvo **razmatra prijedloge** koje podnose stranke Konvencije o uvrštavanju novih kemikalija u dodatke u skladu s **člankom 8.** Konvencije.

## Novih 9 POPs-ova

**Dodatak A:** Stranke Konvencije moraju poduzeti mjere za **ukidanje** proizvodnje i uporabe kemikalija navedenih u Dodatku A. Iznimke za uporabu ili proizvodnju su navedeni u Dodatku i primjenjuju se samo na stranke Konvencije koje su registrirane za njih.

**Dodatak B:** Stranke Konvencije moraju poduzeti mjere za **ograničavanje** proizvodnje i uporabe kemikalija navedenih u Dodatku B u svjetlu prihvatljive svrhe i/ili iznimaka navedenih u Dodatku.

**Dodatak C:** Stranke Konvencije moraju poduzeti mjere za smanjenje **nenamjernog ispuštanja** kemikalija navedenih u Dodatku C s ciljem kontinuiranog smanjivanja i, gdje je moguće, konačnog uklanjanja.

### Dodatak A (Uklanjanje)

- Aldrin
- Endrin
- Mirex
- Klordan
- Heptaklor
- Toksafen
- Dieldrin
- /▲ Heksaklorobenzen
- ▲ PCB

### Dodatak B (Ograničavanje)

- DDT

### Dodatak C (Nenamjerna proizvodnja)

- Poliklorirani dibenzo-*p*-dioksini i dibenzofurani
- Heksaklorobenzen ■ PCB

● Pesticidi / ▲ Industrijske kemikalije / ■ Nusproizvodi

Na četvrtoj konferenciji stranaka 2009. godine (COP4), stranke Konvencije su odlučile izmijeniti dodatke A, B i C Konvencije dodavanjem sljedećih kemikalija:

Kemikalija	Dodatak	Iznimke / prihvatljive svrhe
Alfa heksaklorocikloheksan ●/■	A	Proizvodnja: NE Uporaba: NE
Beta heksaklorocikloheksan ●/■	A	Proizvodnja: NE Uporaba: NE
Klordekon ●	A	Proizvodnja: NE Uporaba: NE
Heksabromobifenil ▲	A	Proizvodnja: NE Uporaba: NE
Heksabromodifenil eter i heptabromodifenil eter (komercijalni oktabromodifenil eter) ▲	A	Proizvodnja: NE Uporaba: članci u skladu s odredbama Dijela IV Dodatka A
Lindan ●	A	Proizvodnja: NE Uporaba: u farmaceutskim proizvodima za kontrolu uši kao drugi izbor liječenja
Pentaklorobenzen ●/▲/■	A i C	Proizvodnja: NE Uporaba: NE
Perfluorooktan sulfonska kiselina (PFOS), njezine soli i perfluorooktan sulfonil fluorid ▲	B	Proizvodnja: za svrhe navedene pod „Uporaba“ Uporaba: prihvatljive namjene i posebne iznimke u skladu s Dijelom III Dodatka B (vidi cjelovit popis na stranici 7)
Tetrabromodifenil eter i pentabromodifenil eter (komercijalni pentabromodifenil eter) ▲	A	Proizvodnja: NE Uporaba: članci u skladu s odredbama Dijela IV Dodatka A

●Pesticidi / ▲Industrijske kemikalije / ■Nusproizvodi

## Popis prihvatljivih svrha i dozvoljene iznimke za proizvodnju i upotrebu PFOS (Perfluorooktansulfonska kiselina), njezinih soli i PFOS-F (Perfluoro oktasulfonil fluorid)

### Prihvatljive svrhe:

fotografiranje, foto-otporne i anti-reflektirajuće prevlake za poluvodiče, sredstva za jetkanje smjese poluvodiča i keramičkih filtara, hidrauličke tekućine koje se koriste u zrakoplovstvu, metalne oplate (tvrde metalne oplate) samo u zatvorenim sustavima petlji, određeni medicinski uređaji (poput proizvodnje etilen tetrafluoroetilen kopolimer ETFE slojeva i radio-nevidljivih ETFE , in vitro dijagnostičkih medicinskih proizvoda te CCD filtara boja ), protupožarna pjena, mamci za insekte za kontrolu mrava koji uzrokuju štetu na lišću vrste *Atta spp.* i *Acromyrmex spp.*).

### Posebna izuzeća:

Foto maske u industrijama poluvodiča i tekućih kristalnih ekrana (LCD), metalna oplata (tvrda metalna oplata, dekorativna oplata), električni i elektronički dijelovi za neke pisače i fotokopirne uređaje u boji, insekticidi za kontrolu tropskih crvenih mrava i termita, kemikalije za proizvodnju nafte, tepisi, koža i odjeća, Tekstil i presvlake, proizvodnja papira i papirne ambalaže, premazi i aditivi za premazivanje, guma i plastika.

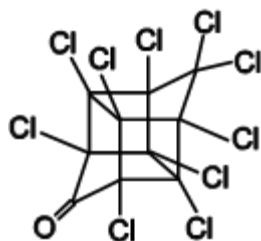
### Prilikom uvrštavanja novih kemikalija na popis, Stranke trebaju:

- Primijeniti mjere kontrole za svaku kemikaliju (članci 3. i 4.);
- Izraditi i provesti akcijske planove za nenamjerno proizvedene kemikalije (članak 5.);
- Izraditi inventare zaliha kemikalija (članak 6.);
- Pregledati i ažurirati Nacionalni plan za provedbu Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima (članak 7.);
- Uključiti nove kemikalije u izvješćivanje (članak 15.);
- Uključiti nove kemikalije u Program za procjenu učinkovitosti (članak 16.).

## Naveden u Dodatku A bez posebnih iznimaka

### Kemijski identitet i svojstva

Klordekon je kemijski povezan s Mirex-om, pesticid naveden u Dodatku A Konvencije.



CAS No: 143-50-0

Trgovačko ime: Kepone® i GC-1189

### POPs svojstva klordekona

Klordekon je vrlo postojan u okolišu, ima vrlo visoki bioakumulacijski i biomagnifikacijski potencijal i na osnovu fizikalno- kemijskih svojstava i modeliranja podataka može biti prenesen na velike udaljenosti. Klasificiran je kao tvar s mogućim kancerogenim djelovanjem na ljudski organizam i vrlo je otrovan za vodene organizme.

### Uporaba i proizvodnja

Klordekon je sintetički klorirani organski spoj koji je uglavnom bio korišten kao pesticid. Prvi puta je proizveden 1951. godine, a komercijalna primjena započela je 1958. godine. Trenutno nema prijava o uporabi ili proizvodnji kemikalije, stoga što su mnoge zemlje već zabranile prodaju i uporabu.

### Zamjena klordekona

Postoje alternative klordekonu i mogu se primijeniti bez dodatnih troškova. Postupno ukidanje klordekona zahtjeva dodatnu identifikaciju i upravljanje starim zalihama i otpadom.

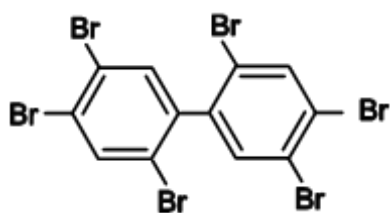


## Heksabromobifenil

*Naveden u Dodatku A bez posebnih iznimaka*

### Kemijski identitet i svojstva

Heksabromobifenil pripada skupini polikloriranih bifenila, koji su zapravo bromirani ugljikovodici nastali zamjenom vodika s bromom u bifenilu.



CAS No: 36355-01-8  
Trgovačko ime: FireMaster

### POPs svojstva heksabromobifenila

Kemikalija je vrlo postojana u okolišu, s vrlo visokim bioakumulacijskim potencijalom te posjeduje snažan potencijal prijenosa na veće udaljenosti u okolišu. Klasificiran je kao tvar s mogućim kancerogenim djelovanjem na ljudski organizam i posjeduje druge kronično toksične učinke.

### Uporaba i proizvodnja

Heksabromobifenil je industrijska kemikalija koja se koristila kao retardant plamena uglavnom 70-tih godina XX. stoljeća. Prema dostupnim informacijama heksabromobifenil se više ne proizvodi niti je u uporabi u većini zemalja zahvaljujući ograničenjima prema nacionalnim i međunarodnim propisima.

### Zamjena heksabromobifenila

Dostupne su alternative za heksabromobifenil što zabranu njegove uporabe i proizvodnje čini izvedivom i jeftinom.

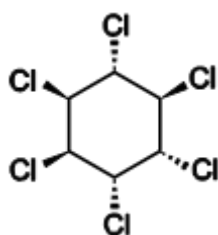
## Alfa heksaklorocikloheksan i Beta heksaklorocikloheksan

*Naveden u Dodatku A bez posebnih iznimaka*

### Kemijski identitet i svojstva

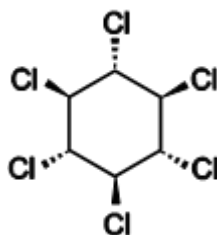
Tehnička smjesa heksaklorocikloheksana (HCH) sadrži uglavnom pet oblika izomera, odnosno, alfa-, beta-, gama-, delta- i epsilon-HCH. Lindan predstavlja zajednički naziv za gama izomer HCH.

alfa-HCH



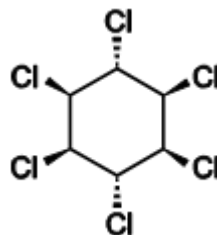
CAS No: 319-84-6

beta-HCH



CAS No: 319-85-7

Lindan (gama-HCH)



CAS No: 58-89-9

### POPs svojstva alfa- i beta-HCH

Alfa- i beta-HCH su visoko postojani u vodi hladnijih krajeva te se mogu bioakumulirati i biomagnificirati u živom svijetu i arktičkim hranidbenim lancima. Podložni su prijenosu na velike udaljenosti, određeni su kao potencijalno kancerogeni za ljudski organizam te nepovoljno utječu na biljni i životinjski svijet i zdravlje ljudi u onečišćenim područjima.

### Uporaba i proizvodnja

Uporaba alfa- i beta-HCH kao insekticida ukinuta je prije nekoliko godina, ali ove kemikalije su proizvedene kao nusproizvodi lindana. Na svaku proizvedenu tonu lindana, proizvedeno je oko 6-10 tona alfa- i beta-HCH. Stoga postoje velike zalihe koje mogu dovesti do onečišćenja područja.

### Zamjena alfa- i beta-HCH

Kako ne postoji namjeravana uporaba alfa- i beta-HCH nije potrebno utvrditi njihove moguće zamjene.

## Lindan

**Naveden u Dodatku A uz posebnu iznimku za uporabu u farmaceutskim proizvodima za ljude koji služe za kontrolu uši kao drugi izbor liječenja**

### Kemijski identitet i svojstva

Vidi dio o alfa- i beta- heksaklorcikloheksanu (stranica 10).

### POPs svojstva lindana

Lindan je postojan, lako se bioakumulira i brzo biokoncentrira u prehrambenom lancu. Postoje dokazi o prijenosu na velike udaljenosti te o toksičnim učincima (imunotoksični, reproduktivni i razvojni učinci) u laboratorijskih životinja i vodenih organizama.

### Uporaba i proizvodnja

Lindan je bio u uporabi kao insekticid širokog spektra za tretiranje sjemena i tla, za folijarnu primjenu (preko lista), za drvo i obradu drveta te kao sredstvo protiv ektoparazita u preparatima koji su se primjenjivali u veterini i medicini.

Proizvodnja lindana značajno se smanjila u posljednjih nekoliko godina, zahvaljujući propisima u nekoliko zemalja (koji se odnose na njegovu uporabu i nadzor nad tim). Međutim, za nekoliko zemalja se još uvijek pouzdano zna da su nastavile s proizvodnjom lindana.

### Zamjena lindana

Općenito zamjene za lindan postoje osim za uporabu u farmaceutskim proizvodima za ljude koji služe za kontrolu uši.

#### Što je “posebno izuzeće (iznimka)”?

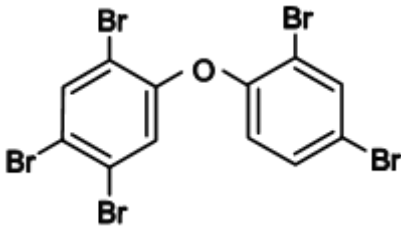
Stockholmska konvencija propisuje obveze uklanjanja i ograničavanja proizvodnje i uporabe kemikalija navedenih u Dodatcima A i B. Provedba obveza ovisit će i o posebnim izuzećima u skladu s člankom 4. Konvencije. Strankama koje su obavijestile Tajništvo o registraciji posebnog izuzeća dopušteno je nastaviti uporabu ili proizvodnju kemikalije za točno određenu svrhu.

## Tetrabromodifenil eter i pentabromodifenil eter

*Naveden u Dodatku A uz posebnu iznimku (recikliranje predmeta koji sadrže navedene kemikalije), u skladu s odredbama u Dijelu V Dodatka A*

### Kemijski identitet i svojstva

Tetrabromodifenil eter i pentabromodifenil eter glavni su sastojci komercijalnih pentabromodifenil etera. Oni spadaju u skupinu kemikalija poznatih kao "polibromirani difenil eteri" (PBDE).



CAS No: 5436-43-1

CAS No: 60348-60-9

### POPs svojstva tetraBDE i pentaBDE

Komercijalna mješavina pentaBDE je vrlo postojana u okolišu, ima bioakumulacijska svojstva te potencijal prijenosa na velike udaljenosti u okolišu (otkriven je kod ljudi u svim regijama). Postoje dokazi o toksičnim učincima na biljni i životinjski svijet, uključujući i sisavce.

### Uporaba i proizvodnja polibromiranih difenil etera

Polibromirani difenil eteri uključujući tetra-, penta-, heksa-, i heptaBDEs sprječavaju ili suzbijaju izgaranje u organskim materijalima i stoga se koriste kao dodatci sredstvima za sprječavanje plamena. Proizvodnja tetra- i pentaBDE prestala je u pojedinim regijama svijeta, dok ne postoje izvješća o proizvodnji heksa- i heptaBDE.

### Zamjena tetraBDE i pentaBDE

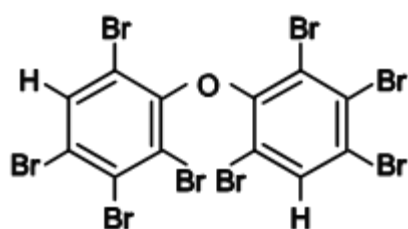
Alternative su dostupne i koriste se u svrhu zamjene tih tvari u mnogim zemljama, iako bi i one mogle imati nepovoljne učinke na ljudsko zdravlje i okoliš. Identifikacija kao i rukovanje opremom i otpadom koji sadrži bromirane difenil etere smatra se svojevrsnim izazovom.

## Heksabromodifenil eter i heptabromodifenil eter

*Naveden u Dodatku A uz posebnu iznimku (recikliranje predmeta koji sadrže navedene kemikalije), u skladu s odredbama u Dijelu IV. Dodatka A.*

### Kemijski identitet i svojstva

Heksabromodifenil eter i heptabromodifenil eter su glavni sastojci komercijalnog oktobromodifenil etera.



CAS No: 68631-49-2

CAS No: 207122-15-4

CAS No: 446255-22-7

CAS No: 207122-16-5

### POPs svojstva heksaBDE i heptaBDE

Komercijalna mješavina octaBDE je vrlo postojana, ima visoki potencijal bioakumulacije i biomagnifikacije u prehrambenim lancima, kao i za prijenos na velike udaljenosti. Jedini put postupnog snižavanja (degradacije) leži u debromiranju i proizvodnji drugih bromiranih difenil etera.

### Zamjena heksaBDE i heptaBDE

Alternative općenito postoje. Međutim, postoje i izvješća kako mnogi predmeti u uporabi još uvijek sadrže navedene kemikalije.

#### Polibromirani difenil eteri: Debromiranje i prekursori

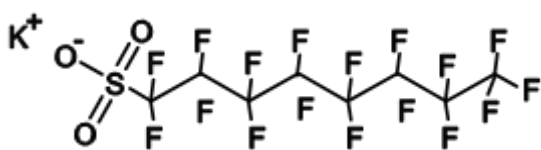
Polibromirani difenil eteri mogu biti predmetom debromiranja tj. zamjene broma u aromatskom prstenu vodikom. Viši kongeneri bromiranog difenil etera mogu se pretvoriti u niže i moguće toksičnije kongenere. Nadalje, viši kongeneri mogu biti i prekursori tetraBDE, pentaBDE, heksaBDE ili heptaBDE.

## Perfluorooktan sulfonska kiselina (PFOS), njezine soli i perfluorooktan sulfonil fluorid (PFOS-F)

*Naveden u Dodatku B s prihvatljivom svrhom i iznimkama*

### Kemijski identitet i svojstva

PFOS je potpuno fluorirani anion, koji se obično koristi kao sol ili je ugrađen u veće polimere. PFOS i njegovi usko povezani spojevi koji mogu sadržavati PFOS nečistoće, te tvari koje mogu dovesti do nastajanja PFOS, su članovi velike skupine perfluoroalkil sulfonatnih spojeva.



PFOS

CAS No: 1763-23-1

### POPs svojstva PFOS

PFOS je iznimno postojana i ima značajna bioakumulacijska i biomagnifikacijska svojstva iako ne slijedi klasični put diobe u masnim tkivima što je slučaj s drugim POPs-ovima, već se veže na proteine u krvi i jetri. Ona posjeduje sposobnost prijenosa na veće udaljenosti i ispunjava kriterij toksičnosti Stockholmske konvencije.

### Uporaba i proizvodnja

PFOS je namjerno proizvedena, ali je i rezultat nenamjerne degradacije (smanjivanja) proizvoda povezanih s antropogenim kemikalijama. Namjerna uporaba PFOS je vrlo rasprostranjena i uključuje: električne i elektroničke dijelove, pjenu za gašenje požara, obradu fotografija, hidrauličke tekućine i tekstil. PFOS se i dalje proizvodi u nekoliko zemalja.

### Zamjena PFOS

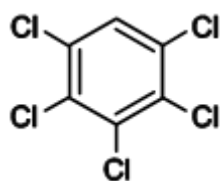
Alternative PFOS su dostupne za neke primjene. Međutim, to nije uvijek slučaj u zemljama u razvoju, gdje su još uvijek potrebne u pojedinim slučajevima. Neke primjene kao što obrada fotografija, uporaba za poluvodiče ili hidrauličke tekućine u zrakoplovstvu smatraju se prihvatljivim svrhama i iako su tehnički izvedive, alternative za PFOS nisu dostupne do danas.

## Pentaklorbenzen (PeCB)

*Naveden u Dodacima A i C bez posebnih iznimaka*

### Kemijski identitet i svojstva

PeCB pripada skupini klorbenzena koji su karakteristični po benzenskom prstenu u kojemu su vodikovi atomi zamijenjeni s jednim ili više atoma klora.



CAS No: 608-93-5

### POPs svojstva PeCB

PeCB je postojan u okolišu, visoko bioakumulirajući i ima potencijal prijenosa na velike udaljenosti u okolišu. Umjereno je otrovan za ljude, a vrlo je otrovan za vodene organizme.

### Uporaba i proizvodnja

Prije, PeCB se koristio u PCB proizvodima, nosačima bojila, kao fungicid te kao usporivač plamena. Možda se još uvijek koristi kao kemijski intermedijer (primjerice za proizvodnju kvintozena). Također nastaje nenamjerno tijekom izgaranja, toplinskih i industrijskih procesa i prisutan je u obliku nečistoća u proizvodima poput otapala ili pesticida.

### Zamjena PeCB

PeCB proizvodnja prestala je prije nekoliko desetljeća u zemljama koje su bile poznate kao najveći proizvođači kada su postale dostupne moguće zamjene kao učinkovitije i ekonomski isplativije. Kako bi se značajno smanjila nenamjerna proizvodnja PeCB, potrebno je primjenjivati najbolje raspoložive tehnike (NRT) i najbolje prakse zaštite okoliša.

**Kontakt podatci (za više informacija)**  
Secretariat of the Stockholm Convention  
United Nations Environment Programme  
International Environment House  
11–13, chemin des Anémones  
CH–1219 Châtelaine, Geneva  
Switzerland  
Email: [ssc@pops.int](mailto:ssc@pops.int)  
Website: [www.pops.int](http://www.pops.int)