



Namjena: opća
14. srpnja 2015.

Jezik izvornika: engleski

**Konferencija stranaka Baselske konvencije o
nadzoru prekograničnog prometa opasnog
otpada i njegovu odlaganju
Dvanaesti sastanak**

Ženeva, 4.–15. svibnja 2015.

Točka dnevnog reda 4. (b) (i)

**Pitanja u vezi s provedbom Konvencije: znanstvena i
tehnička pitanja: tehničke smjernice**

Tehničke smjernice

**Tehničke smjernice za okolišno prihvatljivo gospodarenje otpadom koji
sadrži, sastoji se ili je onečišćen heksabromociklododekanom.**

Napomena Tajništva

Na svojem dvanaestom sastanku, Konferencija stranaka Baselske konvencije o nadzoru prekograničnog prometa opasnog otpada i njegova odlaganja donijela je, u odluci BC-12/3 o tehničkim smjernicama za okolišno prihvatljivo gospodarenje otpadom koji se sastoji od, sadrži ili je onečišćen postojanim organskim onečišćujućim tvarima, tehničke smjernice za okolišno prihvatljivo gospodarenje otpadom koji sadrži ili je onečišćen heksabromociklododekanom, na temelju nacрта tehničkih smjernica sadržanih u dokumentu UNEP/CHW.12/5/Add.7 Prethodno spomenute tehničke smjernice izradila je Kina kao vodeća država za taj posao, u bliskoj suradnji s malom radnom skupinom za izradu tehničkih smjernica o postojanim organskim onečišćujućim tvarima i uzimajući u obzir komentare stranaka i trećih strana kao i komentare iznesene na devetom sastanku Otvorene radne skupine Baselske konvencije. Tehničke smjernice dodatno su revidirane 3. travnja 2015. uzimajući u obzir komentare stranaka i trećih strana iznesene do 23. siječnja 2015., kao i ishod sastanka u četiri oka male radne skupine za izradu tehničkih smjernica o postojanim onečišćujućim tvarima održanog od 17. do 19. ožujka 2015. u Ottawi u Kanadi (vidi dokument UNEP/CHW.12/INF/14). Doneseni tekst završne verzije tehničkih smjernica utvrđen je u prilogima ove napomene.

Prilog

**Tehničke smjernice za okolišno prihvatljivo
gospodarenje otpadom koji sadrži, sastoji se ili je
onečišćen heksabromociklododekanom.**

Revidirana završna verzija (15. svibnja 2015.)

Sadržaj

Kratice i akronimi	4
Mjerne jedinice	4
I. Uvod.....	5
A. Područje primjene	5
B. Opis, proizvodnja, korištenje i otpad.....	5
1. Opis.....	5
2. Proizvodnja	6
3. Korištenje.....	6
4. Otpad.....	7
II. Relevantne odredbe Baselske i Stockholmske konvencije.....	12
A. Baselska konvencija	12
B. Stockholmska konvencija	14
III. Pitanja iz Stockholmske konvencije koja je potrebno rješavati zajedno s Baselskom konvencijom 14	
A. Nizak sadržaj POPs-ova	14
B. Razine uništavanja i nepovratne transformacije	14
C. Metode odlaganja otpada na način prihvatljiv za okoliš.....	14
IV. Vodič za gospodarenje otpadom na način prihvatljiv za okoliš (ESM)	14
A. Opće postavke	14
B. Zakonodavni i regulatorni okvir	14
C. Sprječavanje stvaranja i minimaliziranje otpada	15
D. Identifikacija otpada	16
1. Identifikacija	16
2. Inventar	17
E. Uzorkovanje, analiza i praćenje	18
1. Uzorkovanje.....	18
2. Analiza.....	18
3. Praćenje.....	19
F. Postupanje, prikupljanje, pakiranje, označavanje, prijevoz i skladištenje	19
1. Postupanje.....	19
2. Prikupljanje.....	20
3. Ambalaža.	20
4. Označavanje.....	20
5. Prijevoz.....	20
6. Skladištenje.....	20
G. Odlaganje otpada na način prihvatljiv za okoliš.....	20
1. Predobrada	20
2. Metode uništavanja i nepovratne transformacije.....	21
3. Ostale metode odlaganja otpada kada ni uništavanje ni nepovratna transformacija nisu mogućnost prihvatljiva za okoliš	21
4. Ostale metode odlaganja kod niskog sadržaja POPs-ova.....	21
H. Sanacija onečišćenih lokacija	21
I. Zdravlje i sigurnost.....	21
1. Situacije povećanog rizika	21
2. Situacije smanjenog rizika	22
J. Odgovor na hitne situacije.....	22
K. Sudjelovanje javnosti	22
Aneks: Bibliografija	23

Kratice i akronimi

NRT	najbolje raspoložive tehnike
BEP	najbolje okolišne prakse
CAS	Služba za sažetke i ostale informacije iz područja kemije
EC	Europska komisija
EPS	ekspandirani polistiren
ESM	gospodarenje otpadom na način prihvatljiv za okoliš
EU	Europska unija
HBCD	heksabromociklododekan
HIPS	žilavi polistiren
IEC	Međunarodna elektrotehnička komisija
OECD	Organizacija za gospodarsku suradnju i razvoj
PBDD	polibromirani dibenzo-p-dioksin
PBDE-i	polibromirani difenil eteri obuhvaćeni Stockholmskom konvencijom (tetra-, penta-, heksa- i hepta-BDE)
PBDF	polibromirani dibenzofuran
PBT	polibutilen tereftalat
PCB	poliklorinirani bifenil
PCDD	poliklorinirani dibenzo-p-dioksin
PCDF	poliklorinirani dibenzofuran
PCT	poliklorinirani terfenil
POP	postojana organska onečišćujuća tvar
PS	polistiren poliuretan
PUR	polihalogenirani dibenzo-p-
PXDD	dioksin poligalogenirani
PXDF	dibenzofuran
UNEP	Program Ujedinjenih naroda za okoliš
OEEEO	otpadna električna i elektronička oprema
XSP	ekstrudirani polistiren
XRF	rendgenska fluorescencija

Mjerne jedinice

mg/kg	miligram(s) po kilogramu. Odgovara dijelovima na milijun mase.
-------	--

I. Uvod

A. Područje primjene

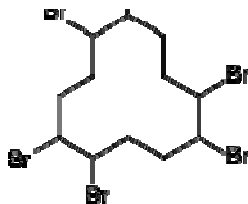
- Ove smjernice služe kao vodič za gospodarenje otpadom na način prihvatljiv za okoliš (ESM) koji se sastoji od, sadrži ili je onečišćen heksabromociklododekanom (HBCD) skladu s nekoliko odluka iz dva iz multilateralna ekološka sporazuma o kemikalijama i otpadu.¹
- HBCD je naveden u Prilogu A Stockholmske konvencije 2013., a izmjena i dopuna stupila je na snagu 2014.
- Ove bi se smjernice mogle koristiti zajedno s *Općim tehničkim smjernicama za okolišno prihvatljivo gospodarenje otpadom koji se sastoji od, sadrži ili je onečišćen postojanim organskim onečišćujućim tvarima* (UNEP, 2015.) (u daljnjem tekstu: „opće tehničke smjernice“). Opće tehničke smjernice trebaju poslužiti kao krovni vodič za ESM otpada koji se sastoji od, sadrži ili je onečišćen postojanim organskim onečišćujućim tvarima (POPs-ovi) i pruža detaljnije informacije o prirodi i učestalosti otpada koji se sastoji od, sadrži ili je onečišćen HBCD-om u svrhu njegove identifikacije i gospodarenja.
- Pored toga, *Tehničke smjernice za okolišno prihvatljivo gospodarenje otpadom koji se sastoji od, sadrži ili je onečišćen heksabromodifenil eterom i heptabromodifenil eterom, ili tetrabromodifenil eterom i pentabromodifenil eterom (POP-BDE-i)* (UNEP, 2015a) relevantne su u slučajevima kada je HBCD prisutan u otpadnoj električnoj i elektroničkoj opremi (OEEO).

B. Opis, proizvodnja, korištenje i otpad

1. Opis

- HBCD se koristi kao aditiv usporivača gorenja kako bi se odgodilo zapaljenje polimera i usporila se brzina kojom zgrade, predmeti, vozila i skladišteni materijali počinju gorjeti.
- HBCD označava heksabromociklododekan (CAS br.: 25637-99-4), 1,2,5,6,9,10-heksabromociklododekan (CAS br.: 3194-55-6) i njegove glavne diastereoizomere: alfa-heksabromociklododekan (CAS br.: 134237-50-6); beta-heksabromociklododekan (CAS br.: 134237-51-7); i gama-heksabromociklododekan (CAS br.: 134237-52-8).
- HBCD je cikloalifatski bromirani ugljikovodik nastao brominacijom ciklododekatriena. Strukturna formula HBCD-a ciklična je prstenasta struktura s pričvršćenim atomima broma (vidi sliku 1. u nastavku). Molekularna formula spoja je $C_{12}H_{18}Br_6$, a njegova molekularna težina iznosi 641 g/mol. 1,2,5,6,9,10-HBCD ima šest stereogenih centara i teoretski bi se moglo formirati 16 stereoisomera (Heeb et al. 2005). Ipak, u komercijalnom HBCD-u u pravilu se nalazi samo tri stereoisomera, odnosno alfa (α -), beta (β -) i gama (γ -) HBCD.

Slika 1.: Strukturna formula HBCD-a



¹ Odluka BC-11/3 i BC-12/3 Konferencije stranaka Baselske konvencije o prekograničnom prometu opasnog otpada i njegovu odlaganju; odluka OEWG-9/3 Otvorene radne skupine Baselske konvencije; i odluka SC-6/11 i SC-6/13 Konferencije stranaka Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima.

8. Ovisno o proizvođaču i korištenoj metodi proizvodnje, tehnički HBCD sastoji se od 70-95 % γ -HBCD i 3-30 % α - i β -HBCD.

9. HBCD se koristi isključivo kao aditiv u fizičkim smjesama s polimerima domaćinima i može migrirati unutar krutih matrica i hlapjeti s površine predmeta tijekom svojeg vijeka trajanja (Posner et al, 2010.; ECHA, 2009.; Europska komisija, 2008.). HBCD može biti ispušten iz materijala zbog abrazije materijala, ipak, ispuštanja iz polistirenske pjene nisu velika (UNEP/POPS/POPRC.6/13/Add.2). Aditivni usporivači gorenja fizički se kombiniraju s materijalima koje tretiraju i kemijski se ne vežu s takvim materijalima kao reaktivni usporivači gorenja; kao rezultat, mogu migrirati, barem djelomično unutar i iz svojih polimernih matrica. Brojni čimbenici mogu ograničavati migraciju HBCD-a unutar polimera, uključujući njegov nizak tlak pare, slabu topljivost u vodi i predviđeni visoki koeficijent raspodjele organski ugljik-voda. Ipak, određeni HBCD na površini polimera ili proizvoda mogao bi biti ispušten u okoliš tijekom korištenja ili odlaganja proizvoda (Environment Canada i Health Canada, 2011.; UNEP/POPS/POPRC.7/19/Add.1; Agencija za zaštitu okoliša Sjedinjenih Američkih Država EPA, 2014.).

10. HBCD je raširen u globalnom okolišu, pri čemu se povišene razine pronalaze kod vodećih predatora na Antarktici. U bioti se HBCD biokoncentrira, bioakumulira i biovećava na višim tropskim razinama. HBCD se dobro apsorbira u gastrointestinalnom traktu glodavaca. Kod ljudi se nalazi u krvi, plazmi i masnom tkivu. Izmjereni i modelirani podaci pokazuju da će HBCD proći primarnu razgradnju pod istim uvjetima; ipak, očekuje se da će konačna razgradnja u okoliš biti spor proces (Environment Canada i Health Canada, 2011.). Glavni produkt transformacije HBCD-a je 1,5,9-ciklododekatrijen (CDT) koji nastaje postupnom reduktivnom dehalogenacijom HBCD-a (UNEP/POPS/POPRC.6/13/Add.2).

2. Proizvodnja

11. Stranke Stockholmske konvencije zabranjuju i/ili obustavljaju proizvodnju HBCD-a, osim ako ne obavijeste Tajništvo o svojoj namjeri da ga koriste za ekspanzirani polistiren (EPS) i ekstrudirani polistiren (XPS) koji se koristi u zgradama u skladu s vremenski ograničenim posebnim izuzećem navedenim u Prilogu A Konvencije. Pored toga, stranke za koje izmjena i dopuna nije automatski stupila na snagu 2014. mogu nastaviti proizvoditi HBCD za bilo koju namjenu dok ne ratificiraju izmjenu i dopunu kojom je kemikalija navedena u Prilogu A. Informacije o proizvodnji HBCD-a nalaze se u registru posebnih izuzeća Stockholmske konvencije na internetskoj stranici Konvencije (www.pops.int). Informacije o statusu ratifikacije stranaka izmjene i dopune u kojoj se navodi HBCD u Stockholmskoj konvenciji nalazi se na internetskoj stranici Odjela za ugovore Ujedinjenih naroda (<https://treaties.un.org/>).

12. HBCD se na svjetskom tržištu nalazi od kraja 1960-ih i još uvijek se proizvodi za korištenje u EPS-u i XPS-u u zgradama. Proizvodi se uglavnom u Kini, Europskoj uniji (EU), Japanu i Sjedinjenim Američkim Državama. Ukupna proizvodnja HBCD-a procjenjivala se na otprilike 31 000 tona 2011., od čega se oko 13 000 tona proizvelo u državama EU-a i u Sjedinjenim Američkim Državama, a 18 000 tona u Kini (UNEP/POPS/POPRC.7/19/Add.1, UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.3). Za usporedbu, 2001. potražnja za HBCD-om iznosila je 9 500-16 500 tona u Europi, 3 900 tona u Aziji i 2 800 tona u Sjevernoj i Južnoj Americi (više podataka nalazi se u UNEP/POPS/POPRC.7/19/Add.1 i UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.3).

13. HBCD je bio jedini tehnički izvediv usporivač gorenja za „jednostupanjski” proces proizvodnje sirovine EPS koja usporava gorenje do 2014. kada su alternative postale dostupne u značajnim količinama. „Jednostupanjski” proces proizvodnje prevladava u Europi i uglavnom je zamijenio manje ekonomičan „dvostupanjski” proces proizvodnje koji bi mogao uključivati korištenje drugih usporivača gorenja osim HBCD-a (EPA, 2014.).

3. Korištenje

14. Stranke Stockholmske konvencije zabranjuju i/ili obustavljaju korištenje HBCD-a, osim ako ne obavijeste Tajništvo o svojoj namjeri da ga koriste za EPS i XPS koji se koristi u zgradama u skladu s vremenski ograničenim posebnim izuzećem navedenim u Prilogu A Konvencije. Stranke za koje izmjena i dopuna nije automatski stupila na snagu 2014. mogu nastaviti proizvoditi HBCD za bilo koju namjenu dok ne ratificiraju izmjenu i dopunu kojom je kemikalija navedena u Prilogu A. Informacije o proizvodnji HBCD-a prema ovom izuzeću nalaze se u registru posebnih izuzeća Stockholmske konvencije na internetskoj stranici Konvencije (www.pops.int). Informacije o statusu ratifikacije stranaka izmjene i dopune u kojoj se navodi HBCD u Stockholmskoj konvenciji nalazi se na internetskoj stranici Odjela za ugovore Ujedinjenih naroda (<https://treaties.un.org/>).

15. Većina HBCD-a koristi se za smanjivanje gorivosti pjena od EPS-a i XPS-a i tekstila. Procjenjuje se da se više od 90 % HBCD-a koristi kao usporivač gorenja u pjenama od EPS-a i XPS-a koje se koriste kao izolacijski materijali u industrijskim i stambenim zgradama u građevinskom sektoru (UNEP/POPS/POPRC.7/19/Add.1). Izvan građevinskog sektora, polistirenske (PS) pjene također se koriste za izolaciju hladnjaka, kao ambalažni materijal, za dekoracije i ukrase, iako navedene primjene u pravilu nisu namijenjene kao usporivači gorenja. Korištenje usporivača gorenja u EPS-u za navedene primjene ovisi o lokalnim zahtjevima, kao i o kvaliteti dostupne sirovine EPS-a (logistički razlozi). HBCD se ne koristi u ambalaži za hranu sukladno tehničkom izvješću EU-a (ECHA, 2009.) ali je EPS koji usporava gorenje također pronađen u ambalažnom materijalu (EUMEPS, 2009.).

16. Korištenje izolacije od EPS-a i XPS-a koja usporava gorenje značajno se razlikuje među državama, ovisno o lokalnim građevinskim propisima i propisima za zaštitu od požara. Zbog svog velikih volumena i dimenzija te troškova prijevoza, izolacijski materijali od PS pjene u pravilu su krojeni za lokalna tržišta i uglavnom se koriste za lokalnu potrošnju, a ne izvoz (Posner et al, 2010.; BSEF, 2011.). U nekim državama gotovo sav EPS i XPS usporava gorenje, dok se u drugima koristi samo EPS i XPS koji nije usporivač gorenja. Koncentracije u kojima se koristi HBCD ovisi o polimeru s kojim se koristi i propisima za zaštitu od požara kojih se proizvod mora pridržavati (UNEP/POPS/POPRC.7/19/Add.1); koncentracije će se također razlikovati ovisno o državi. Tipične koncentracije HBCD-a u različitim materijalima prikazane su u tablici 1. u nastavku.

Tablica 1.: Tipične koncentracije HBCD-a u različitim materijalima

Materijali koji usporavaju	Sadržaj HBCD-a (u mg/kg)
Ekspandirani polistiren (EPS)	5 000-10 000 ²
Ekstrudirani polistiren (XPS)	8 000-25 000 ³
Naličja tekstila	60 000-150 000 ⁴
Tekstil	22 000-43 000 ⁵
Žilavi polistiren (HIPS)	10 000-70 000 ⁶

17. HBCD se rjeđe koristi kao usporivač gorenja za tekstil i naličje tekstila kod tapeciranog namještaja za kućanstva i komercijalnu namjenu, sjedala u prijevoznim sredstvima, zavjesama, zidnim oblogama i draperijama. Tekstil se može tretirati usporivačima gorenja impregnacijom tkanine ili prskanjem, odnosno dodavanjem polimera usporivača gorenja u tekstilnu pređu. Koncentracije HBCD-a koji se koristi za proizvodnju tekstila koji usporavaju gorenje mnogo su više od koncentracija koje se koriste u proizvodnji pjene od PS-a.

18. Druge manje primjene HBCD-a uključuju njegovo korištenje kao aditiva u ljepilima i bojama i žilavom polistirenu (HIPS) za električnu i elektroničku opremu kako bi usporavala gorenje. U tim je primjenama HBCD u velikoj mjeri zamijenjen drugim usporivačima gorenja.

19. Većina HBCD-a koristi se u Europskoj uniji ali se tijekom proteklog desetljeća povećalo njegovo korištenje u Kini (UNEP/POPS/POPRC.6/13/Add.2, UNEP/POPS/POPRC.7/19/Add.1, UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.3).

4. **Otpad**

20. Djelovanje usmjereno na važne tokove otpada u smislu količine i koncentracije bit će ključno za ukidanje, smanjivanje i nadzor stvaranja HBCD-a u okolišu od postupaka gospodarenja otpadom. U tom bi kontekstu trebalo uzeti u obzir sljedeće:

(a) globalno se HBCD uglavnom koristi kao usporivač gorenja u pjenama od EPS-a i XPS-a za izolacije i izgradnju (pri čemu se više od 90 % HBCD-a koristi za tu svrhu), dok se znatno manje koristi za tekstilne primjene i u žilavom polistirenu (HIPS) u električnim i elektroničkim uređajima (BSEF, 2011; UNEP/POPS/POPRC.6/13/Add.2

² Predstavke Kanade i PlasticsEurope/Exiba Stockholmskoj konvenciji, 2011. (UNEP/POPS/POPRC.7/19/Add.1).

³ BFRIP 2005., XPSA i CPIA, PlasticsEurope/Exiba predstavke Stockholmskoj konvenciji, 2011. (UNEP/POPS/POPRC.7/19/Add.1).

⁴ Europska komisija, 2008.; Environment Canada i Health Canada, 2011. (UNEP/POPS/POPRC.7/19/Add.1).

⁵ Kajiwara et al., 2009.

⁶ ECHA, 2009. (UNEP/POPS/POPRC.7/19/Add.1).

i upućivanja, uključujući ECHA, 2009, OECD, 2007., INE-SEMARNAT, 2004., LCSP, 2006. i BSEF, 2010.). Na temelju dostupnih analiza procjenjuje se da su emisije HBCD-a u okoliš tijekom proizvodnje i korištenja kemikalija male u usporedbi s ostalim fazama životnog ciklusa, tj. ispuštanja iz proizvoda i otpada (Europska komisija, 2008.). Gubici iz proizvodnje EPS sirovina mogu biti visoki ako se ambalažnim materijalima (vrećama) koje sadrže HBCD kemikalije pravilno ne postupa i ako ne postoje mjere za smanjivanje emisija i primjenu najboljih raspoloživih tehnologija (NRT) i najboljih okolišnih praksa (BEP) (UNEP/POPS/POPRC.6/13/Add.1 i Add.2). Očekuje se da će ispuštanja iz proizvodnje pjena od PS-a biti mnogo manja od ispuštanja iz naličja tekstila koji sadrži HBCD (ECHA, 2009.);

(b) postoje ispuštanja HBCD-a iz proizvoda i predmeta (Europska komisija, 2008.; Miyake et al., 2009.; Kajiwara et al., 2009.), no procjene koje se odnose na ispuštanja tijekom potrošačkog korištenja proizvoda u velikoj su mjeri nepouzdanе (ECHA, 2009.). Ispuštanja iz polistirenskih pjena su mala (UNEP/POPS/POPRC.6/13/Add.2) budući da je HBCD uključen u matricu plastičnog polimera što sprječava migraciju i izlaganje kroz površinski kontakt. Ipak, korištenje HBCD-a kao usporivača gorenja u tekstilu može dovesti do onečišćenja površinske vode tijekom ispiranja tkanine. Nadalje, također se mogu očekivati emisije uzrokovane trošenjem tkanine tijekom njezinog vijeka trajanja (Europska komisija, 2008.);

(c) zbog dugog vijeka trajanja proizvoda u kojima se HBCD uglavnom koristi, gospodarenje otpadom potencijalno je rastući izvor ispuštanja HBCD-a u okoliš. Mogu postojati određena ispuštanja HBCD-a u prašini kod rušenja zgrada izoliranih izolacijom koja usporava gorenje, ali buduće emisije s gradilišta (npr. tijekom popravaka ili rušenja starih zgrada, cesta, željeznica i drugih građevina) ovisit će o korištenim tehnikama rušenja (Europska komisija, 2008.);

(d) HBCD također može biti ispušten tijekom industrijskog ili komunalnog ispuštanja otpadnih voda u površinske vode i kroz procjedne vode s odlagališta otpada. Ne postoji mnogo informacija o količinama HBCD-a u procjednim vodama s odlagališta, no, s obzirom na slabu topljivost HBCD-a u vodi, vjeruje se da je ispuštanje HBCD-a s površina polimernih proizvoda u odlagališta otpada ograničeno (Environment Canada i Health Canada, 2011).

21. Otpad može sadržavati promjenjive koncentracije HBCD-a, ovisno o količinama u kojima je HBCD početno bio prisutan u određenim proizvodima te količinama ispuštenima za vrijeme korištenja proizvoda i gospodarenja njime nakon isteka vijeka trajanja. Ipak, očekuje se da će koncentracije HBCD u izolacijskim pjenama ostati stabilne zbog pretpostavljenih niskih emisija HBCD-a tijekom vijeka trajanja takvih pjena (ECHA, 2009.). Otpadni čisti HBCD i otpadne smjese HBCD-a čine malu frakciju ukupnog otpada koji se sastoji od, sadržava ili je onečišćen HBCD-om (u daljnjem tekstu: „HBCD otpad”) (UNEP/POPS/POPRC.7/19/Add.1). Predmeti koji sadrže HBCD mogu postati građevinski otpad, otpadna električna i elektronička oprema (OEEO), tekstilni otpad, otpadna vozila ili otpad iz kućanstva. HBCD otpad moguće je pronaći u:

- (a) kemikaliji koja sadrži HBCD:
 - (i) čistom HBCD-u;
 - (ii) HBCD-u kojem je istekao rok trajanja, koji više nije moguće koristiti;
- (b) smjesama HBCD-a:
 - (i) granulama EPS-a;
 - (ii) koncentratu XPS-a;
 - (iii) naličju tekstila;
 - (iv) bojama, ljepilima i lateks vezivima;
- (c) ambalažnom materijalu koji sadrži smjesu HBCD-a:
 - (i) ambalaži koja sadrži HBCD;
 - (ii) ambalaži koja sadrži smjesu HBCD-a;
- (d) predmetima koji sadrže HBCD:
 - (i) izolacijskim pločama od XPS-a i EPS-a;
 - (ii) otpadu od proizvodnje PS pjene (otpad od rezanja itd.);
 - (iii) građevinskom otpadu i otpadu od rušenja (izolacijske ploče za temelje, zidove i stropove, temeljna ploča, parkirališna ploča itd.);

- (iv) ambalažnom materijalu izrađenom od PS pjene;
 - (v) ukrasima i dekoracijama;
 - (vi) rastresitij ispunjen od EPS-a za namještaj (vreće za sjedenje, naslonjači);
 - (vii) kućistima (HIPS) i ožičenjima u elektroničkoj i električnoj opremi;
 - (viii) tekstilima koji usporavaju gorenje (zaštitna odjeća, tepisi, zavjese, tapacirana tkanina, šatori, unutrašnjost javnih prijevoznih sredstava (npr. automobili, vlakovi, letjelica itd.) i drugi tehnički tekstili);
 - (ix) automobilskim dijelovima;
- (e) komunalnom i industrijskom otpadu i procjednim vodama s odlagališta.

22. Izolacijske ploče čine većinu HBCD otpada. HBCD otpad predstavlja specifičan izazov za gospodarenje otpadom zbog dugog vijeka trajanja određenih proizvoda koji sadrže HBCD. Primjerice, životni vijek izolacije od PS pjene u zgradama iznosi 30-50 godina (ECHA, 2009.; Posner et al, 2010.), a mogao bi prijeći 100 godina. Korištenje HBCD-a u izolacijskim pločama i njegova prisutnost u zgradama i drugim građevinama povećava se od 1980-ih zbog čega je vjerojatno da će ispuštanja iz EPS-a i XPS-a iz otpadnih materijala u budućnosti postati značajnija, posebno oko 2025. kada se očekuje sve veći broj obnova ili rušenja zgrada koje sadrže HBCD (UNEP/POPS/POPRC.6/13/Add.2). Taj će se broj razlikovati ovisno o regijama svijeta.

23. Očekuje se da će najvažniji tokovi HBCD otpada u smislu potencijalne količine biti:

- (a) izolacijske ploče (više od 90 % HBCD-a koristi se za pjene od EPS-a i XPS-a koje usporavaju gorenje namijenjene za izolaciju i izgradnju (UNEP/POPS/POPRC.7/19/Add.1));
- (b) tekstilni otpad od tapaciranih dijelova automobila i drugih vozila i komercijalnih zgrada, npr. od recikliranja i održavanja;
- (c) otpadni namještaj u državama u kojima se koristi EPS i tekstil koji usporava gorenje;
- (d) ambalažni materijali izrađeni od PS pjene koja usporava gorenje.

24. Očekuje se da će najvažniji tokovi HBCD otpada u smislu potencijalnih ispuštanja ili koncentracije HBCD-a biti:

- (a) kemijski otpad koji sadrži HBCD;
- (b) otpad od proizvodnje HBCD-a (u nekoliko država u kojima se HBCD još uvijek proizvodi);
- (c) ambalaža koja se koristi za HBCD kemikaliju i smjese;
- (d) tekstilni otpad od tapaciranih dijelova automobila i drugih vozila i komercijalnih zgrada, npr. od recikliranja i održavanja;
- (e) OEEO i kruti otpad od odlaganja takvog otpada; i
- (f) smjese HBCD-a (granule EPS-a, koncentracije XPS-a, naličje tekstila).

25. HBCD može nastati u raznim primjenama, na različitim razinama životnog ciklusa HBCD-a i kroz različite medije ispuštanja. Znanje o medijima ispuštanja određuje analizu i izbor metoda koje se mogu koristiti za gospodarenje takvim otpadom. Tablica 2. pruža pregled relevantnih informacija o životnom ciklusu HBCD otpada.

Tablica 2.: Pregled proizvodnje i primjene HBCD-a i njegovog medija za ispuštanje u okoliš (Temeljeno na UNEP/POPS/POPRC.6/13/Add.2 i UNEP/POPS/POPRC.7/19/Add.1)

Skupina	Polazišni materijali	Primjene /Procesi	Krajnji proizvod	Mediji za ispuštanje
KEMIJSKA PROIZVODNJA HBCD-a				
Kemijska proizvodnja	Ciklododekatrijen, brom	Kemijska sinteza	Kemikalija koja sadrži HBCD	<ul style="list-style-type: none"> • Kruti otpad • Voda • Mulj • Zrak
PROIZVODNJA SMJESE KOJA SADRŽI HBCD				
(Prazna ambalaža kemikalije koja sadrži HBCD identificirana je kao važan izvor emisija među primarnim korisnicima HBCD-a, a odgovarajuće gospodarenje otpadom značajno je smanjilo emisije (UNEP/POPS/POPRC.7/19/Add.1)).				
Proizvodnja smjese koja sadrži HBCD	Stiren, pentan, HBCD i drugi aditivi	Proizvodnja sirovina EPS-a koji usporava gorenje	Granule PS-a koje sadrže sredstvo za expandiranje za proizvodnju EPS-a	<ul style="list-style-type: none"> • Kruti otpad • Procjedne vode s odlagališta • Čišćenje otpadnih voda • Mulj • Zrak
	PS, HBCD i drugi aditivi	Proizvodnja koncentracija XPS HBCD usporivača gorenja	Spoj HBCD koncentracije za proizvodnju XPS-a	
	surfaktanti, HBCD, antimon trioksid, akrilno ljepilo	Proizvodnja naličja tekstila koji usporava gorenje	Smjesa naličja tekstila	
	Tekstil, HBCD	Proizvodnja impregniranog tekstila	Tekstil koji usporava gorenje	
	Polimer, HBCD	Proizvodnja pređe koja usporava gorenje	Polimer usporivač gorenja za dodavanje u tekstilnu pređu	
	HIPS pelete, antimon trioksid, HBCD	HIPS	HIPS pelete usporivači gorenja	
		Stiren-akrilonitril plastika	Stiren-akrilonitril smole Ambalaža koja sadrži HBCD	
		Proizvodnja ljepila i boja	Ljepila, boje Ambalaža koja sadrži HBCD	
PROIZVODNJA PREDMETA KOJI SADRŽE HBCD				
(Rubrike u nastavku uključuju predmete koji su postali otpad. Takav otpad također može nastati na proizvodnim lokacijama, primjerice ostaci, otpad od rezanja itd.)				

Predmeti od EPS-a	Granule EPS-a	Ekspanzija i kalupi	Izolacija od EPS-a koja usporava gorenje, uključujući izolacijske ploče: <ul style="list-style-type: none"> - izolacija za ravni krov - izolacija za krov s nagibom - podna izolacija izolacija „ploča na tlu” - izolirani betonski podni sustavi - izolacija unutarnjeg zida gips pločom („dvostruka”) - izolacija vanjskog zida ili ETICS (Vanjski izolirani kompozitni sustavi) - izolacijske ploče za šuplji zid - rastresito punjenje izolacije šupljeg zida - izolirani betonski oblici (ICF) - sustavi temelja i drugi sustavi za stvaranje praznina - primjene kod nosivih temelja - glavni materijal za EPS koji se koristi za sendvič panele ili stiješnjene ploče (metalna ili drvena ploča vlaknatica) - sustavi za podno grijanje - zvučna izolacija kod plivajućih podova (za izbjegavanje prijenosa kontaktnog zvuka) - drenažne ploče od EPS-a 	<ul style="list-style-type: none"> • kruti otpad • procjedne vode s odlagališta • tekući otpad od čišćenja u industriji i kućanstvu • otpadne vode • mulj • zrak
			cigle od EPS betona, EPS beton	
			pjena za stabilizaciju tla (za primjenu u građevinarstvu)	
			seizmička izolacija	
			ambalažni materijali izrađeni od PS pjene ⁷	
			drugi predmeti od EPS-a iz kalupa poput ukrasa, dekoracija, lotogipa itd.	
Predmeti od XPS-a	Koncentrati XPS-a ili PS, HBCD i drugi aditivi (uključujući sredstvo za ekspanziju poput CO ₂)	Ekspanzija i ekstruzija	Izolacijske ploče od XPS-a za usporavanje gorenja: izolacija hladnog mosta podovi podrumski zidovi i temelji obrnuti krovovi stropovi izolacija šupljina kompozitne ploče i laminati	<ul style="list-style-type: none"> • Kruti otpad • Procjedne vode s odlagališta otpada • Tekući otpad od čišćenja u industriji i kućanstvu • Otpadne vode • Mulj • Zrak

⁷ Ambalaža od EPS-a u pravilu se ne izrađuje od EPS-a koji usporava gorenje osim ako to nije posebno zatraženo ili zbog logističkih razloga, npr. kada su jedine EPS sirovine usporivači gorenja.

Tekstili	Tekstili usporivači gorenja (naličje ili tkanina)		Stambeni i komercijalni tapecirani namještaj	<ul style="list-style-type: none"> • Kruti otpad • Procjedne vode s odlagališta otpada
			Sjedala za prijevozna sredstva	<ul style="list-style-type: none"> • Tekući otpad od čišćenja u industriji i kućanstvu
			Zidne obloge i draperije	<ul style="list-style-type: none"> • Otpadne vode
			Zaštitna odjeća i drugi tehnički tekstili	<ul style="list-style-type: none"> • Mulj
			Šatori itd.	<ul style="list-style-type: none"> • Zrak
Električna i elektronička oprema	HIPS pelete	Proizvodnja kućišta za električnu i elektroničku opremu	Električni i elektronički uređaji	<ul style="list-style-type: none"> • Kruti otpad • Procjedne vode s odlagališta otpada • Tekući otpad od čišćenja u industriji i kućanstvu • Otpadne vode • Mulj • Zrak

II. Relevantne odredbe Baselske i Stockholmske konvencije

A. Baselska konvencija

26. U članku 1. („Područje primjene Konvencije”) utvrđuju se vrste otpada prema Baselskoj konvenciji. U podstavku 1. točki (a) navedenog članka utvrđuje se postupak koji se sastoji od dvije etape za utvrđivanje je li „otpad“ „opasni otpad” prema Konvenciji: Prvo, otpad mora pripadati kategoriji iz Priloga I. Konvencije („Kategorije otpada koji je potrebno nadzirati”). Drugo, otpad mora posjedovati najmanje jedno svojstvo navedeno u Prilogu III. Konvencije („Popis opasnih svojstava”).

27. U Prilogu I. i II. navodi ne određeni otpad koji se može sastojati od, sadržavati ili biti onečišćen HBCD-om:

(a) Y12: otpad od proizvodnje, formulacije i korištenja tinte, boja, pigmenata, bojila, lakova;

(b) Y13: otpad od proizvodnje, formulacije i korištenja smola, lateksa, plastifikatora, ljepila;

(c) Y17: otpad od površinskog zbrinjavanja metala i plastike;

(d) Y18: ostaci od postupaka odlaganja industrijskog otpada;

(e) Y45: organohalogeni spojevi osim tvari navedenih u ovom Prilogu (npr. Y39, Y41, Y42, Y43, Y44);

(f) Y46: otpad prikupljen iz kućanstava.

28. Smatra se da otpad iz Priloga I. pokazuje jedno ili više opasnih svojstava iz Priloga III. što može uključivati H6.1 „Otrovno (Akutno)”, H11 „Otrovno (odgođeno ili kronično)”, H12 „Otrovno za okoliš” ili H13 (sposobno, nakon odlaganja, proizvesti drugi materijal koji posjeduje opasno svojstvo), osim ako, „nacionalnim ispitivanjima“, nije moguće dokazati da ne pokazuje takva svojstva. Nacionalna ispitivanja mogu biti korisna za utvrđivanje određenog opasnog svojstva navedenog u Prilogu III. Konvencije do trenutka punog definiranja opasnog svojstva. Primjerice, ispitivanjima ploča od EPS-a i XPS-a provedenima u industriji u skladu s Tehničkim smjernicama britanske Agencije za okoliš WM2 (opasni otpad: tumačenje definicije i klasifikacija opasnog otpada) utvrđeno je da ploče od EPS i XPS pjene koje sadrže HBCD nije potrebno klasificirati kao opasni otpad (HBCD u polistirenskim pjename: procjena sigurnosti proizvoda 2013.). Smjernice za opasna svojstva H11, H12 i H13 iz Priloga III.: stranke Baselske konferencije donijele su na privremenoj osnovi na svojem šestom i sedmom sastanku.

29. U popisu A Priloga VIII. opisuje se otpad koji se „karakterizira kao opasan sukladno članku 1. stavku 1. točki (a) ove Konvencije” iako „njegova klasifikacija u ovom Prilogu ne sprječava primjenu Priloga III. [opasna svojstva] kako bi se pokazalo da otpad nije opasan” (Prilog I. stavak (b)). Popis A Priloga VIII. uključuje otpad ili kategorije otpada koje imaju potencijal sadržavati ili biti onečišćeni HBCD-om, uključujući:

- (a) A1180: otpadne električne i elektroničke sklopove ili otpatke koji sadrže komponente kao što su akumulatori i druge baterije koje se nalaze na popisu A, živine sklopke, staklo iz katodnih cijevi i drugih aktivnih staklenih i PCB-kapacitatora, ili su onečišćeni elementima iz Priloga I. (npr. kadmij, živa, olovo, poliklorirani bifenil) u mjeri u kojoj posjeduju bilo koje značajke navedene u Prilogu III. (pogledati odgovarajuću stavku na popisu B B1110);
- (b) A3050: otpad od proizvodnje, formulacije i korištenja smola, lateksa, plastifikatora, ljepila osim otpada navedenog u popisu B (pogledati odgovarajuću stavku na popisu list B B4020);
- (c) A3120: otpad u rastresitom stanju – lagana frakcija od drobljenja;
- (d) A4070: otpad od proizvodnje, formulacije i korištenja tinti, boja, pigmenta, bojila, lakova osim otpada navedenog u popisu B (pogledati odgovarajuću stavku na popisu list B B4010);
- (e) A4130: otpadnu ambalažu ili spremnike u kojima se nalaze tvari iz Priloga I. u koncentracijama dovoljnim da pokažu opasna svojstva iz Priloga III;
- (f) A4140: otpad koji se sastoji od ili sadrži specifikacije zastarjelih kemikalija koje odgovaraju kategorijama iz Priloga I. i pokazuju opasna svojstva iz Priloga III.;
- (g) A4160: potrošeni aktivni ugljen koji se ne nalazi na popisu B (pogledati odgovarajuću stavku na popisu B B2060).

30. U popisu B Priloga IX. naveden je otpad koji „nije otpad obuhvaćen člankom 1. stavkom 1. točkom (a), osim ako ne sadrži materijal iz Priloga I. u mjeri koja uzrokuje svojstvo iz Priloga III.” Popis B Priloga IX. uključuje otpad ili kategorije otpada koje imaju potencijal sadržavati ili biti onečišćeni HBCD-om, uključujući:

- (a) B1110: električne i elektroničke sklopove:
- elektroničke sklopove koji se sastoje samo od metala i legura
 - otpadne električne i elektroničke sklopove ili otpads (uključujući tiskane pločice) koji ne sadrži komponente poput akumulatora i drugih baterija koje se nalaze na popisu A, živine sklopke, staklo iz katodnih cijevi i drugih aktivnih staklenih i PCB-kapacitatora, ili nisu onečišćeni elementima iz Priloga I. (npr. kadmij, živa, olovo, poliklorirani bifenil) ili iz kojih su isti uklonjeni, u mjeri u kojoj ne posjeduju bilo koje značajke navedene u Prilogu III. (pogledati odgovarajuću stavku na popisu A A1180);
 - električne i elektroničke sklopove (uključujući tiskane pločice, elektroničke komponente i žice) namijenjene direktnoj ponovnoj uporabi, a ne za recikliranje ili konačno odlaganje;
- (b) B1250: otpadna motorna vozila kojima je istekao vijek trajanja, koja ne sadrže ni tekućine ni druge opasne sastojke;
- (c) B3010: kruti plastični otpad;⁹
- (d) B3030: tekstilni otpad;¹⁰
- (e) B3035: otpadne tekstilne podne obloge, tepihe;
- (f) B4010: otpad koji se uglavnom sastoji od boja na bazi vode/lateksa, tinti i očvrnutih lakova koji ne sadrže organska otapala, teške metale biocida u mjeri u kojoj bi se smatrali opasnim (pogledati odgovarajuću stavku na popisu A A4070);
- (g) B4020: otpad od proizvodnje, formulacije i korištenja smola, lateksa, plastifikatora ljepila koji nisu navedeni na popisu A, koji ne sadrže otapala i druge onečišćujuće tvari u mjeri da ne pokazuju svojstva iz Priloga III. npr. na bazi vode, ili dima na kazeinu, škrobu, dekstrinu, celuloznim eterima, polivinilnim alkoholima (pogledati napomenu na popisu A A3050).

31. Za više informacija, vidi odjeljak II.A općih tehničkih smjernica.

⁸ Ova stavka ne uključuje otpad od proizvodnje električne energije.

⁹ Za puni opis ove stavke pogledajte Prilog IX. Baselske konvencije.

¹⁰ *Ibid.*

B. Stockholmska konvencija

32. Ove smjernice obuhvaćaju namjerno proizvedeni HBCD čiju je proizvodnju i korištenje potrebno obustaviti sukladno članku 3. i dijelu 1. Priloga A Stockholmske konvencije.

33. U dijelu VII. Priloga A Stockholmske konvencije navode se sljedeći posebni zahtjevi za proizvode koji sadrže HBCD proizvedene prema izuzeću:

„Svaka stranka koja je registrirana za izuzeće sukladno članku 4. za proizvodnju i korištenje heksabromociklododekana za ekspanzirani polistiren i ekstrudirani polistiren u zgradama poduzima potrebne mjere kako bi se osigurala jednostavna identifikacija ekspanziranog i ekstrudirano polistirena koji sadrži HBCD kroz označavanje i druge načine za vrijeme njegovog životnog ciklusa.”

34. Više informacija o registru posebnih izuzeća za HBCD nalazi se na: www.pops.int.

35. Za više informacija, vidi odjeljak II.B općih tehničkih smjernica.

III. Pitanja iz Stockholmske konvencije koja je potrebno rješavati zajedno s Baselskom konvencijom

A. Nizak sadržaj POPS-ova

36. Orijentacijska definicija sadržaja POPS-ova za HBCD je 100 mg/kg ili 1000 mg/kg.¹¹

37. Nizak sadržaj POPS-ova opisan u Stockholmskoj konvenciji neovisan je od odredaba koje reguliraju opasni otpad prema Baselskoj konvenciji.

38. Otpad čiji je sadržaj HBCD-a viši od 100 mg/kg ili 1000 mg/kg¹² mora se odlagati na način da sadržaj POPS-ova bude uništen ili nepovratno transformiran u skladu s načinima opisanima u pododjeljku IV.G.2. U protivnom se otpad može odlagati na način prihvatljiv za okoliš kada uništavanje ili nepovratna transformacija ne predstavlja okolišno preferiranu opciju u skladu s načinima opisanima u pododjeljku IV.G.3.

39. Otpad čiji je sadržaj HBCD-a jednak ili niži od 100 mg/kg ili 1000 mg/kg trebalo bi odlagati u skladu s metodama iz pododjeljka IV.G.4 općih tehničkih smjernica (u kojem su navedene druge metode odlaganja kada je sadržaj POPS-ova nizak), uzimajući u obzir odjeljak IV.I.1 u nastavku (u kojem su navedene metode za situacije povećanog rizika).

40. Za više informacija o niskom sadržaju POPS-ova, vidi odjeljak III.A općih tehničkih smjernica.

B. Razine uništavanja i nepovratne transformacije

41. Za orijentacijsku definiciju razina uništavanja i nepovratne transformacije vidi odjeljak III.B općih tehničkih smjernica.

C. Metode koje čine odlaganje na način prihvatljiv za okoliš

42. Vidi odjeljak IV.G u nastavku i odjeljak IV.G općih tehničkih smjernica.

IV. Vodič za gospodarenje otpadom na način prihvatljiv za okoliš (ESM)

A. Opće postavke

43. Za više informacija, vidi odjeljak IV.A općih tehničkih smjernica.

B. Zakonodavni i regulatorni okvir

44. Stranke Baselske i Stockholmske konvencije trebale bi ispitati svoje nacionalne strategije,

¹¹ Utvrđeno u skladu s nacionalnim i međunarodnim metodama i normama. Napominje se da će se poduzeti daljnji rad na utvrđivanju jedinstvene vrijednosti u skladu s odlukom BC-12/3.

¹² *Ibid.*

politike, nadzore, norme i postupke kako bi se osigurala njihova sukladnost s ove dvije konvencije i u njima sadržanim obvezama, uključujući obveze koje se odnose na ESM HBCD otpada.

45. Elementi regulatornog okvira primjenjivog na HBCD trebali bi uključiti mjere za sprječavanje proizvodnje otpada i mjere koje će osigurati gospodarenje proizvedenim otpadom na način prihvatljiv za okoliš. Takvi bi elementi trebali uključivati:

- (a) zakonske propise o zaštiti okoliša kojima se utvrđuje regulatorni režim, granice ispuštanja i kriteriji za kvalitetu okoliša;
- (b) zabranu proizvodnje, prodaje, korištenja, uvoza i izvoza HBCD-a, osim za stranke koje su obavijestile Tajništvo o svojoj namjeri da koriste ili proizvode HBCD u skladu s vremenski ograničenim posebnim izuzećem navedenim u Prilogu A Stockholmske konvencije;
- (c) zahtjev o primjeni najboljih raspoloživih tehnologija (NRT) i najboljih okolišnih praksi (BEP) u proizvodnji i korištenju HBCD-a, u slučajevima kada su stranke obavijestile Tajništvo o svojoj namjeri da koriste ili proizvode HBCD u skladu s vremenski ograničenim izuzećem navedenim u Prilogu A Stockholmske konvencije;
- (d) mjere kako bi se osiguralo da se HBCD otpad ne može odlagati na način koje može dovesti do oporabe, recikliranja, sanacije, izravnog ponovnog korištenja ili alternativnog korištenja HBCD-a;
- (e) odgovarajuće kontrole ESM-a za razdvajanje materijala koji sadrže HBCD od materijala koje je moguće reciklirati (npr. izolacija koja ne sadrži HBCD i ambalažni materijal, tekstil i materijali izrađeni s pomoću alternativnih usporivača gorenja);
- (f) mjere potrebne kako bi se osigurala jednostavna identifikacija EPS-a i XPS-a koji sadrži HBCD tijekom njihovog čitavog životnog ciklusa kroz označavanje i druge načine, u slučajevima kada su stranke obavijestile Tajništvo o svojoj namjeri da koriste ili proizvode HBCD u skladu s vremenski ograničenim izuzećem navedenim u Prilogu A Stockholmske konvencije;
- (g) zahtjeve koji se odnose na prijevoz opasnih materijala i otpada;
- (h) specifikacije koje se odnose za spremnike, opremu, spremnike za rasuti teret i mjesta skladištenja koja sadrže HBCD kemijski otpad;
- (i) specifikacije prihvatljivih analitičkih metoda i metoda uzorkovanja za HBCD;
- (j) zahtjeve koje se odnose na gospodarenje otpadom i postrojenja za odlaganje otpada;
- (k) definicije opasnog otpada te uvjete i kriterije za identifikaciju i klasifikaciju HBCD otpada kao opasnog otpada;
- (l) opći zahtjev za obavješćivanje javnosti i pregled predloženih vladinih propisa koji se odnose na otpad, politika, uvjerenja o odobrenju, dozvola, informacija o zalihama i nacionalnih podataka o emisijama;
- (m) zahtjeve koji se odnose na identifikaciju, procjenu i sanaciju onečišćenih lokacija;
- (n) zahtjeve koji se odnose na zdravlje i sigurnost radnika; i
- (o) zakonske mjere za, npr. sprječavanje i minimalizaciju otpada, izradu inventara i odgovor u hitnim situacijama.

46. Za više informacija, vidi odjeljak IV.B općih tehničkih smjernica.

C. Sprječavanje i minimaliziranje otpada

47. Baselska i Stockholmska konvencija zalažu se za sprječavanje i minimalizaciju otpada. Proizvodnja i korištenje HBCD-a prema Stockholmskoj će se konvenciji obustaviti osim ako ne pripadaju izuzećima navedenima u dijelu I. Priloga A Konvencije.

48. Količine otpada koji sadrži HBCD trebalo bi smanjiti na najmanju moguću mjeru izolacijom i razdvajanjem takvog od drugog otpada na izvoru kako bi se spriječilo njegovo miješanje i onečišćenje drugih tokova otpada.

49. Miješanje i sjedinjavanje otpada sa sadržajem HBCD-a iznad 100 mg/kg ili 1000 mg/kg s drugim materijalima isključivo sa svrhom stvaranja smjese s HBCD sadržajem jednakim ili nižim od 100 mg/kg ili 1000 mg/kg nije prihvatljivo za okoliš. Ipak, miješanje i sjedinjavanje materijala kao metoda predobrade može biti potrebno kako bi se omogućilo zbrinjavanje ili se optimizirala učinkovitosti zbrinjavanja.

50. Za više informacija, vidi odjeljak IV.C o sprječavanju i minimalizaciji otpada iz općih tehničkih smjernica.

D. Identifikacija otpada

51. Člankom 6. stavkom 1. točkom (a) Stockholmske konvencije od stranaka se, između ostalog, traži izrada odgovarajućih strategija za identifikaciju proizvoda i predmeta koji se koriste i otpada koji se sastoji od, sadrži ili je onečišćen POPs-ovima. Identifikacija HBCD otpada polazište je za učinkoviti ESM.

52. Za opće informacije o identifikaciji i zalihama, vidi odjeljak IV.D općih tehničkih smjernica.

1. Identifikacija

53. HBCD otpad nalazi se u sljedećim fazama životnog ciklusa HBCD-a:

- (a) proizvodnja i prerada HBCD-a:
 - (i) stvaranje otpada od proizvodnje i prerade HBCD-a
 - (ii) u vodi, tlu ili sedimentu u blizini lokacija za proizvodnju i preradu;
 - (iii) industrijske otpadne vode i mulj;
 - (iv) procjedne vode s odlagališta za otpad od proizvodnje ili obrade kemikalija;
 - (v) zalihe koje nije moguće iskoristiti ili prodati;
- (b) industrijske primjene HBCD-a (proizvodnja EPS sirovine i pjene od XPS-a, proizvodnja tekstila, proizvodnja namještaja, proizvodnja elektroničke i električne opreme):
 - (i) ostaci nastali primjenom HBCD-a;
 - (ii) u vodi, tlu ili sedimentu u blizini lokacija za proizvodnju i preradu;¹³
 - (iii) industrijske otpadne vode i mulj;
 - (iv) procjedne vode s odlagališta industrijskog otpada;
 - (v) zalihe koje nije moguće iskoristiti ili prodati;
- (c) industrijsko korištenje smjesa, proizvoda i materijala koji sadrže HBCD (npr. proizvodnja pjene od EPS-a, proizvodnja namještaja, ugradnja izolacijskih ploča):
 - (i) otpad od proizvodnje i ugradnje (otpad od rezanja, ostaci, prašina itd.);
 - (ii) u vodi, tlu ili sedimentu u blizini lokacija na kojima su korišteni takvi proizvodi;
- (d) korištenje proizvoda ili predmeta koji sadrže HBCD:
 - (i) u vodi, tlu ili sedimentu u blizini lokacija na kojima su korišteni takvi proizvodi;
- (e) odlaganje proizvoda ili predmeta koji sadrže HBCD:
 - (i) u određenim postrojenjima za prikupljanje, recikliranje i uporabu tekstila, pjena od PS-a, elektroničke i električne opreme i vozila;
 - (ii) u komunalnim procjednim vodama s odlagališta;
 - (iii) u komunalnim otpadnim vodama i mulju.

54. Trebalo bi napomenuti da čak i iskusno tehničko osoblje možda neće biti u mogućnosti utvrditi prirodu efluenta, tvari, spremnika ili dijela opreme na temelju njegovog izgleda ili oznaka. Zbog toga bi strankama informacije o proizvodnji, korištenju i vrstama otpada iz odjeljka I.B ovih smjernica mogle biti korisne za identifikaciju predmeta i smjesa koje sadrže HBCD.

55. Trenutačno je na tržištu moguće pronaći predmete i proizvode koji sadrže HBCD ili alternativne usporivače gorenja ili ne sadrže usporivače gorenja, ovisno o važećim zahtjevima koji se odnose na zaštitu od požara, građevinske propise i vrstu EPS sirovina dostupnih na tržištu. Nije

¹³ Li et al, 2012.

moгуće razlučiti EPS, XPS, tekstil ili namještaj koji sadrži ili ne sadrži HBCD samo na temelju fizičkog izgleda. Korisno je poznavati prošle i sadašnje zahtjeve koji se odnose na zaštitu od požara.

56. U slučajevima kada se EPS i XPS proizvode na temelju posebnog izuzeća navedenog u Prilogu A Stockholmske konvencije, Konvencijom se navodi da su stranke dužne poduzeti odgovarajuće mjere kako bi se osigurala jednostavna identifikacija EPS-a i XPS-a koji sadrži HBCD kroz označavanje ili druge načine tijekom njihovog životnog ciklusa.

57. Analizu rendgenskom fluorescencijom (XRF) moguće je primijeniti kao ekonomičnu i brzu metodu probira za utvrđivanje sadrži li materijal brom. Prisutnost broma u predmetima koji se temelje na PS-u proizvedenima prije 2014. često ukazuje na prisutnost HBCD-a. Bromirani usporivači gorenja osim HBCD-a korišteni su za poboljšanje zaštite od požara PS-a u takozvanom „dvodjelnom“ proizvodnom procesu, rijetkom procesu koji se koristi samo u Sjedinjenim Državama. U takvim slučajevima, budući da HBCD i usporivači gorenja korišteni u dvodjelnom procesu sadrže brom, XRF neće biti koristan za razlučivanje između proizvoda koji sadrže HBCD i proizvoda koji sadrže druge usporivače gorenja.

2. Inventar

58. Prilikom izrade inventara, važno je uzeti u obzir vijek trajanja predmeta i vrijeme kada su stavljeni na tržište. Je li HBCD korišten u predmetima u velikoj mjeri ovisi o lokalnim propisima i praksama (sadašnjim i bivšim) i moguće je utvrditi vrijeme kada su usporivači gorenja bili potrebni za namjenu predmeta. Budući da je HBCD do nedavno korišten kod većine EPS-a i XPS-a usporivača gorenja, to značajno utječe na količine otpada koji sadrži POPs-ove.

59. Izolacijski materijali od PS pjene i neki tekstili imaju vrlo dugi vijek trajanja i ući će u fazu otpada desetljećima nakon što su stavljeni na tržište. Njihova prisutnost ovisi o lokalnim propisima koji reguliraju zaštitu od požara u vrijeme izgradnje ili stavljanja na tržište. Električna i elektronička oprema također ima relativno dugi vijek trajanja ali HBCD je uglavnom zamijenjen drugim kemikalijama i moguće je da je većina takvih predmeta već odložena (UNEP/POPS/POPRC.7/19/Add.1). Isto vrijedi za ambalažni materijal koji ima kratak vijek trajanja ali u pravilu ne sadrži HBCD. Ipak, moguće je da je takav materijal već onečistio tokove recikliranja.

60. Prvi korak koji bi trebalo učiniti pri izradi inventara HBCD-a je identifikacija vrsta industrija koje mogu proizvoditi HBCD ili ga koristiti za proizvodnju smjesa ili predmeta. Inventari bi se trebali, prema potrebi, temeljiti na informacijama o:

- (a) proizvodnji HBCD-a u državi;
- (b) uvozu i izvozu proizvoda i predmeta koji se sastoje od ili sadrže HBCD;
- (c) korištenju predmeta koji sadrže HBCD u državi;
- (d) sadašnjim i bivšim regulatornim zahtjevima (npr. građevinskim propisima, zahtjevima koji se odnose na zaštitu od požara) povezanima s korištenjem izolacijskih materijala i tekstila što bi pomoglo utvrditi vjerojatnost da materijali proizvedeni u određeno vrijeme sadrže HBCD;
- (e) odlaganje HBCD otpada, uključujući moguće recikliranje u nove proizvode koji nisu usporivači gorenja;
- (f) uvozu i izvozu HBCD otpada.

61. Za izradu inventara potrebna je suradnja između subjekata koji izrađuju inventar i relevantnih čimbenika kao što su nadležna tijela za zaštitu od požara i građevinska tijela; mogućih proizvođača HBCD-a, smjesa HBCD-a ili formulacija; korisnika HBCD-a u kasnijim fazama koji proizvode predmete koji sadrže HBCD; carinskih službenika; osoblja u postrojenjima za odlaganje i recikliranje otpada; i nacionalnih kontaktnih točaka prema Baselskoj i Stockholmskoj konvenciji. U nekim slučajevima, potrebni su vladini propisi kako bi se osiguralo da subjekti u posjedu HBCD otpada moraju prijaviti takav otpad i surađivati s vladinim inspektorima.

62. Imajući u vidu da je vjerojatno da se većina HBCD-a nalazi u izolaciji u građevinskom sektoru, analiziranje bivših regulatornih mjera koje se odnose na korištenje usporivača gorenja u tom sektoru, kao i praksi povezanoj s izgradnjom, trebalo bi pružiti osjećaj važnosti izrade inventara i pomoći suziti broj mogućih subjekata u posjedu HBCD otpada. Ako se HBCD proizvodi u državi ili je u nju uvezen za korištenje u formulaciji HBCD smjesa, uključene bi kompanije mogle izvršiti procjenu ili dati točne podatke o vremenskim okvirima i količinama HBCD-a korištenih u nacionalnim primjenama i trebale bi biti uključene u izradu

inventara.

63. Iako se HBCD na svjetskom tržištu nalazi od 1960-ih, njegova je primjena porasla tijekom zadnjih nekoliko desetljeća kao odgovor na nacionalne zahtjeve koje se odnose na zaštitu od požara kojima se traži korištenje usporivača gorenja. Čak i u slučajevima kada nema takvih zahtjeva, materijali koji usporavaju gorenje mogli bi se koristiti zbog logističkih razloga tj. kada su jedine raspoložive sirovine za određene predmete usporivači gorenja.

64. Količine globalno uvezenih ili izvezenih predmeta koji usporavaju gorenje i sadrže HBCD u velikoj su mjeri nepoznate.

E. Uzorkovanje, analiza i praćenje

65. Za opće informacije o uzorkovanju, analizi i praćenju, vidi odjeljak IV.E općih tehničkih smjernica.

66. Posebno za predmete koji potencijalno sadrže HBCD, postupke uzorkovanja, analizu i praćenja trebalo bi opisati zajedno s postupcima prikupljanja i postupanja otpadom koji ovise o kategoriji otpada.

1. Uzorkovanje

67. Uzorkovanje služi kao važan element za utvrđivanje i praćenje pitanja vezanih uz okoliš i rizika za zdravlje ljudi.

68. Standardizirane postupke uzorkovanja trebalo bi utvrditi i dogovoriti prije početka uzorkovanja. Uzorkovanje bi trebalo biti u skladu s određenim nacionalnim zakonskim propisima, gdje postoje, ili međunarodnim propisima i normama. Trenutačno ne postoji standardizirana metoda za uzorkovanje HBCD-a u predmetima kao što su pjene, namještaj ili tekstil.

69. Za zgrade, na temelju analize zahtjeva koji se odnose na zaštitu od požara i građevinske propise u vrijeme izgradnje ili obnove zgrade ili postavljanja građevinskih materijala na tržište, moguće je utvrditi sadrže li takvi materijali HBCD. U takvim slučajevima uzorkovanje nije potrebno. Ako podaci potrebni za provođenje takve analize nisu dostupni, i u slučajevima kada bi moglo biti prikladno dokazati da ploče od PS pjene u određenoj zgradi ne sadrže HBCD, preporučuje se uzorkovanje prije rušenja zgrade kako bi se utvrdila prisutnost HBCD-a. Uzorkovanje različitih dijelova zgrade (npr. fasada, podovi itd.) također bi moglo biti potrebno. S obzirom na OEEO, očekuje se da će *Tehničke specifikacije (TS): 50625-3-1 Zahtjevi za prikupljanje, logistiku i zbrinjavanje OEEO-a*, trenutačno u izradi u Europi, opisati metodu uzorkovanja za OEEO.

70. Vrste matrica koje se u pravilu uzorkuju za HBCD uključuju:

- (a) Tekućine:
 - (i) procjedne vode sa smetlišta i odlagališta otpada;
 - (ii) vodu (površinske vode i podzemne vode, pitka voda te industrijski i komunalni efluenti);
 - (iii) biološke fluide (krv, u slučaju praćenja zdravlja radnika);
- (b) krute tvari:
 - (i) kanalizacijski mulj;
 - (ii) biološke uzorke (masno tkivo);
 - (iii) zalihe HBCD-a, smjese i predmete koji se sastoje od, sadrže ili su onečišćene HBCD-om;
 - (iv) prašinu iz zatvorenih prostora;
- (c) plinove:
 - (i) zrak (unutarnji i vanjski);
 - (ii) ispušne plinove.

2. Analiza

71. Analiza se odnosi na ekstrakciju, purifikaciju, separaciju, identifikaciju, kvantifikaciju i izvješćivanje o koncentracijama HBCD-a u određenoj matrici. Kako bi se ostvarili smisleni i

prihvatljivi rezultati, analitički laboratoriji trebali bi posjedovati potrebnu infrastrukturu (objekt) i dokazano iskustvo.

72. Razvoj i širenje pouzdanih analitičkih metoda i akumulacija visokokvalitetnih analitičkih podataka važni su za razumijevanje učinka opasnih kemikalija na okoliš, uključujući POPs-ove.

73. Ukupan HBCD (tj. zbroj svih izomera HBCD-a) moguće je analizirati primjenom plinske kromatografije-spektrometra masa (GC-MS), tekuće kromatografije-spektrometra masa (LC-MS) i visokoučinkovite tekuće kromatografije-spektrometra masa (HPLC-MS). HPLC-MS također može poslužiti za identifikaciju pojedinačnih izomera HBCD-a. Plinska kromatografija-detektor ionizacije plamena (GC-FID) uz HBCD također može identificirati i kvantificirati HBCD. Razvijene su brojne analitičke metode za analiziranje HBCD-a u okolišnim uzorcima i u pjenama, no niti jedna još nije međunarodno normirana. Moguće je dovesti u pitanje preciznost kao i usporedivost, posebno na nižim razinama, dok ne postanu dostupne standardne metode. Za analizu HBCD-a u plastici koja se koristi za električne proizvode, moguće je primijeniti normu IEC 62321-6 „Utvrdjivanje određenih tvari u elektrotehničkim proizvodima - Dio 6.: utvrđivanje polibromiranih bifenila i polibromiranih difenil etera u polimerima i elektronicima s pomoću GC-MS, IAMS i HPLC-UV“. Analizu HBCD-a u predmetima, poput namještaja, trebalo bi dodatno razviti.

74. Laboratorijske analize nisu praktičan način za utvrđivanje prisutnosti HBCD-a u materijalima i predmetima koji su postali otpad budući da su previše skupe i dugotrajne. Trenutačno postoje brze i ekonomične metode probira koje mogu poslužiti za utvrđivanje prisutnosti broma u materijalima i predmetima; prisutnost broma može služiti kao pokazatelj da je HBCD prisutan u predmetima od EPS-a i XPS-a stavljenima na tržište prije 2014. u državama u kojima je HBCD bio jedini usporivač gorenja koji se koristio u PS pjenama. Metode su dostupne za analiziranje HBCD-a u OEEO-u ali ne u tekstilu.

3. Praćenje

75. Praćenje i nadzor služe kao elementi za utvrđivanje i praćenje pitanja vezanih uz okoliš i rizika za zdravlje ljudi. Informacije prikupljene iz programa praćenja ulaze u procese odlučivanja temeljene na znanosti i koriste se za procjenu učinkovitosti mjera za upravljanje rizicima, uključujući propise.

76. Programe praćenja trebalo bi primijeniti u postrojenjima za gospodarenje HBCD-om i HBCD otpadom.

F. Postupanje, prikupljanje, pakiranje, označavanje, prijevoz i skladištenje

77. Za opće informacije o postupanju, prikupljanju, pakiranju, označavanju, prijevozu i skladištenju, vidi odjeljak IV.F općih tehničkih smjernica. *Tehničke specifikacije (TS): 50625-3-1 Zahtjevi za prikupljanje, logistiku i zbrinjavanje OEEO-a*, trenutačno u izradi u Europi, trebale bi opisati postupke gospodarenja otpadom za OEEO.

1. Postupanje

78. Organizacije koje postupaju čistim HBCD-om i otpadnim smjesama HBCD-a trebale bi imati utvrđene postupke za postupanje s takvim otpadom, a radnici bi trebali biti obučeni za takve postupke.

79. HBCD se često nalazi u kućnoj prašini, okolišnim uzorcima i zraku u kućama i transportnim vozilima iako ne postoje informacije o količinama HBCD-a ispuštenog iz takvih izvora.

80. Ako se primjenjuje kompaktiranje polistirena za smanjivanje volumena otpada, trebalo bi poduzeti odgovarajuće mjere za zaštitu zdravlja ljudi i okoliša od izlaganja HBCD-u ispuštenom iz razgrađenih polimera. Prilikom postupanja s HBCD otpadom, trebalo bi izbjegavati ispuštanja HBCD-a u okoliš iz predmeta uslijed loma ili oštećenja integriteta predmeta.

81. Tokove otpada koji sadrže HBCD trebalo bi čuvati zasebno od tokova otpada koji ne sadrže HBCD, iako mogu vizualno djelovati jednako, kako bi se olakšalo gospodarenje otpadom na način prihvatljiv za okoliš (primjerice, zgrade mogu sadržavati izolacijske materijale koji usporavaju gorenje, kao i one koji ne usporavaju gorenje). Razdvajanje nije potrebno samo u slučajevima kada se otpadom koji ne sadrži HBCD gospodari u skladno odjeljku IV.G općih tehničkih smjernica.

2. Prikupljanje

82. Postupci prikupljanja i skladišta za HBCD kemijski otpad trebala bi omogućiti odvajanje HBCD otpada od ostalog otpada.

83. HBCD otpad poput izolacijskih materijala, ambalažnih materijala i tekstilnog otpada koji sadrži HBCD trebalo bi prikupljati zasebno od otpada koji ne sadrži HBCD, osim ako se otpad ne spaljuje ili se njime na drugi način gospodari u skladu s odjeljkom IV.G općih tehničkih smjernica.

84. Otpadna električna i elektronička oprema (OEEO) može sadržavati žilavi polistiren (HIPS) koji sadrži HBCD. Za više informacija, vidi odjeljak IV.F.2 tehničkih smjernica za POP-BDE-e (UNEP, 2015a). *Tehničke specifikacije (TS): 50625-3-1 Zahtjevi za prikupljanje, logistiku i zbrinjavanje OEEO-a*, trenutno u izradi u Europi, trebale bi opisati metodu uzorkovanja za OEEO.

85. Skladišta za prikupljanje otpada ne bi trebala postati postrojenja za dugotrajno skladištenje HBCD otpada.

3. Pakiranje

86. Otpad koji sadrži HBCD, ambalažu s HBCD-om i smjesu HBCD-a i pjene od kompaktiranog polistirena koje sadrže HBCD trebalo bi odgovarajuće pakirati prije skladištenja kako bi se olakšao prijevoz i kao sigurnosna mjera za smanjivanje rizika od istjecanja i proljevanja. Predmeti koji sadrže HBCD u pravilu su proizvodi namijenjeni potrošnji i ne zahtijevaju posebno pakiranje. Ipak, ako se primjenjuje sabijanje otpada trebalo bi poduzeti odgovarajuće mjere za zaštitu zdravlja ljudi i okoliša od izlaganja HBCD-u.

4. Označavanje

87. Svaki spremnik koji sadrži otpad s HBCD kemikalijama trebalo bi, prema potrebi, jasno označiti oznakom opasnosti i oznakom na kojoj se nalaze podaci o spremniku i jedinstveni serijski broj. Takvi bi podaci trebali uključivati sadržaj spremnika (npr. točnu količinu opreme, volumen, težinu, vrstu otpada koji se prevozi), naziv lokacije s koje je otpad potekao kako bi se omogućila sljedivost, datum bilo kakvog prepakiranja te naziv i broj telefona osobe odgovorna za prepakiranje.

88. Tokove otpada koji sadrže HBCD trebalo bi jasno utvrditi kako bi se olakšao njihov ESM. To je posebno važno u slučajevima kada postoje predmeti koji sadrže HBCD kao i oni koji ne sadrže HBCD. U slučajevima kada se EPS i XPS proizvode na temelju posebnog izuzeća navedenog u Prilogu A Stockholmske konvencije, Konvencijom se navodi da su stranke dužne poduzeti odgovarajuće mjere kako bi se osigurala jednostavna identifikacija EPS-a i XPS-a koji sadrži HBCD kroz označavanje ili druge načine tijekom njihovog životnog ciklusa.

5. Prijevoz

89. Potrebno je poduzeti odgovarajuće mjere kako bi se spriječilo rasipanje ili istjecanje kemijskog otpada koji sadrži HBCD. Takvim bi otpadom također trebalo zasebno postupati i pakirati ga kako bi se izbjeglo njegovo miješanje s drugim materijalima.

6. Skladištenje

90. Otpad koji sadrži HBCD potrebno je skladištiti na za to predviđenim lokacijama i poduzeti odgovarajuće mjere kako bi se spriječilo rasipanje, ispuštanje i podzemno širenje HBCD-a i nadziralo se širenje neugodnih mirisa.

91. Kako bi se izbjeglo onečišćenje drugih materijala i otpada koji sadrži HBCD, potrebno je poduzeti odgovarajuće mjere poput ugradnje pregrada.

92. Skladišne lokacije za otpad koji sadrži HBCD trebale bi imati odgovarajuće pristupne ceste za vozila.

93. Velike količine skladištenog otpada koji sadrži HBCD trebalo bi zaštititi od požara budući da je takav otpad često zapaljiv.

G. Odlaganje otpada na način prihvatljiv za okoliš**1. Predobrada**

94. Za više informacija, vidi pododjeljak IV.G.1 općih tehničkih smjernica. Ako se sabijanje otpada koji sadrži HBCE primjenjuje kao predobrada prije odlaganja, trebalo bi poduzeti odgovarajuće mjere za zaštitu zdravlja ljudi i okoliša od izlaganja HBCD-u. Sabijanje također može uzrokovati ispuštanja drugih neželjenih tvari, npr. tvari koje oštećuju ozonski omotač koje se koriste kao sredstvo za ekspanziranje u

proizvodnji nekih pjena.

2. Metode uništavanja i nepovratne transformacije

95. Metode uništavanja i nepovratne transformacije za okolišno prihvatljivo odlaganje otpada sa sadržajem HBCD-a iznad 100 mg/kg ili 1 000 mg/kg, sukladno općim tehničkim smjernicama:

- (a) suspaljivanje otpada u cementnim pećima;
- (b) spaljivanje opasnog otpada; i
- (c) napredno spaljivanje krutog otpada (ASWI)

96. Trebalo bi napomenuti da PBDD-i/PBDF-i i PXDD-i/PXDF-i mogu nastati spaljivanjem otpada koji sadrži HBCD (Mark et al, 2015.).

97. Za više informacija, vidi pododjeljak IV.G.2 općih tehničkih smjernica.

3. Ostale metode odlaganja otpada kada ni uništavanje ni nepovratna transformacija nisu mogućnost prihvatljiva za okoliš

98. Za više informacija, vidi pododjeljak IV.G.3 općih tehničkih smjernica.

4. Ostale metode odlaganja kada je nizak sadržaj POP-a

99. Za informacije, vidi pododjeljak IV.G.4 općih tehničkih smjernica.

H. Sanacija onečišćenih lokacija

100. Za više informacija, vidi odjeljak IV.H općih tehničkih smjernica.

I. Zdravlje i sigurnost

101. Za informacije, vidi odjeljak IV.I općih tehničkih smjernica.

1. Situacije povećanog rizika

102. Za opće informacije, vidi pododjeljak IV.I.1 općih tehničkih smjernica.

103. Situacije povećanog rizika pojavljuju se na lokacijama na kojima se nalaze velike količine otpada koji sadrži HBCD i velika mogućnosti izloženosti radnika ili javnosti. Posebno je opasno izravno izlaganje kože i udisanje fine prašine ili čestica koje sadrže HBCD na radnom mjestu. Primjerice, u krvi radnika u postrojenjima koje proizvode EPS s HBCD-om pronađene su povišene razine HBCD-a (UNEP/POPS/POPRC.6/13/Add.2). Primjena preporučenih mjera za zaštitu na radu potrebno je kako bi se ograničile opasnosti za radnike (Europska komisija, 2008.).

104. Moguće situacije povećanog rizika koje se odnose na HBCD mogu se pojaviti na:

- (a) mjestima na kojima se proizvode kemikalije ili smjese koje sadrže HBCD;
- (b) u postrojenjima koje proizvode EPS sirovine, XPS koncentracije i tekstilne obloge;
- (c) na gradilištima na kojima se ugrađuju ili uništavaju izolacijske ploče koje sadrže usporivače gorenja (UNEP/POPS/POPRC.6/13/Add.2) ili se sabijaju PS pjene i HBCD može biti ispušten u prašinu;
- (d) u postrojenjima za gospodarenje građevinskim otpadom;
- (e) u postrojenjima za gospodarenje otpadnim tekstilom i namještajem;
- (f) u postrojenjima za gospodarenje OEEEEO-m; i
- (g) u postrojenjima za gospodarenje otpadnim vozilima.

2. Situacije smanjenog rizika

105. Za informacije o situacijama smanjenog rizika, vidi pododjeljak IV.I.2 općih tehničkih smjernica.

J. Odgovor na hitne situacije

106. Planovi za odgovor na hitne situacije trebali bi postojati na lokacijama na kojima se proizvodi, koristi, skladišti, prijevozi ili se odlaže kemikalija koja sadrži HBCD (gdje je dopušteno). Više informacija o planovima za odgovor u hitnim situacijama nalazi se u odjeljku IV.J općih tehničkih smjernica.

K. Sudjelovanje javnosti

107. Stranke Baselske ili Stockholmske konvencije trebale bi imati otvoren postupak za sudjelovanje javnosti. Za više informacija, vidi odjeljak IV.K općih tehničkih smjernica.

Prilog tehničkim smjernicama

Bibliografija

- Abdallah, M.A. et al, 2008. „Comparative evaluation of liquid chromatography-mass spectrometry versus gas chromatography-mass spectrometry for the determination of hexabromocyclododecanes and their degradation products in indoor dust”, *Journal of Chromatography A*, sv. 1190, str. 333.-341.
- Bromine Science and Environmental Forum (BSEF), 2011. Format za predaju sukladno članku 8. Stockholmske konvencije informacije navedene u Prilogu F Konvencije. siječanj 2011.
- Europsko vijeće za kemijsku industriju (CEFIC) i PlasticsEurope, 2013. Best practice for the End-of- Life - EoL management of Polystyrene Foams in Building & Construction. Dostupno na: <http://www.basel.int/Implementation/POPsWastes/AdditionalResources/tabid/4740/Default.aspx>
- .Environment Canada i Health Canada, 2011. *Screening Assessment Report on Hexabromocyclododecane*. Dostupno na: <http://www.ec.gc.ca/ese-ees/default.asp?lang=En&n=7882C148-1>.
- EPA, 2010. *Hexabromocyclododecane (HBCD) Action Plan*. Dostupno na: www.epa.gov
- EPA, 2014. *Flame Retardant Alternatives for Hexabromocyclododecane (HBCD) Chapter 2 HBCD Uses, End-of-Life, and Exposure: Final Report*. Dostupno na: www.epa.gov
- Europski proizvođači ekspaniranog polistirena (EUMEPS), 2011. EUMEPS 2011. Post-Consumer EPS Waste Generation and Management in European Countries 2009. Završno izvješće. 187
- Europska komisija, 2006. Reference Document Best Available Techniques for Waste Incineration. Dostupno na: <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/wi.html>.
- Europska komisija, 2008. *Risk assessment hexabromocyclododecane, CAS-No.: 25637-99-4, EINECS br.: 247-148-4, Završno izvješće svibanj 2008*. Dostupno na: echa.europa.eu.
- Europska agencija za kemikalije (ECHA), 2009. *Data on Manufacture, Import, Export Uses and Releases of HBCDD as well as Information on Potential Alternatives to Its Use*. Dostupno na: http://echa.europa.eu/documents/10162/13640/tech_rep_hbccd_en.pdf.
- PlasticsEurope, Exiba, Efra i Cefic, 2013. HBCD in Polystyrene Foams: Product Safety Assessment. Dostupno na: <http://www.basel.int/Implementation/POPsWastes/AdditionalResources/tabid/4740/Default.aspx>
- Heeb, N.V. et al, 2005. „Structure elucidation of hexabromocyclododecanes - a class of compounds with a complex stereochemistry”, *Chemosphere*, sv. 61 br. 1., str. 65.-73.
- Kajiwara, N. et al 2009. „Determination of flame-retardant hexabromocyclododecane diastereomers in textiles”, *Chemosphere*, sv. 74 br. 11, str. 1485.-9.
- Li et al., 2012. „Levels and distribution of hexabromocyclododecane (HBCD) in environmental samples near manufacturing facilities in Laizhou Bay area, East China”, *Journal of Environmental Monitoring*, sv. 14, str. 2591.-2597.
- Mark, F.E. et al, 2015. „Destruction of the flame retardant hexabromocyclododecane in a full-scale municipal solid waste incinerator”, *Waste Management & Research*, sv. 33 br. 2, str. 165.-174.
- Miyake, Y. et al, 2009. „Exposure to hexabromocyclododecane (HBCD) emitted into indoor air by drawing flame retarded curtain”, *Organohalogen Compounds*, sv. 71, str. 1553.-1558. Dostupno na: http://risk.kan.ynu.ac.jp/publish/masunaga/masunaga200908_3.pdf
- PlasticsEurope, 2014. End-of-life treatment of HBCD-containing polystyrene insulation foams. Dostupno na: <http://www.basel.int/Implementation/POPsWastes/AdditionalResources/tabid/4740/Default.aspx>
- Rüdel, H. et al, 2012. „Monitoring of hexabromocyclododecane diastereomers in fish from European freshwaters and estuaries”, *Environmental Science and Pollution Research*, sv. 19, str. 772.-783.
- Rüdel, H., Nowak, J., Mueller, J., Ricking, M., Quack, M., Klein, R. 2014 “HBCD diastereomer levels in fish and suspended particulate matter from European freshwater and estuary sites - environmental quality standard compliance and trend monitoring”. SETAC Europe Abstract book. P. 127. https://c.ymcdn.com/sites/www.setac.org/resource/resmgr/Abstract_Books/SETAC-Basel-abstracts.pdf?hhSearchTerms=%22HBCD+and+diastereomer%22

Posner, S., Roos, S. i Olsson, E., 2010. „Exploration of management options for HBCDD”, SWEREA (Scientific Work for Industrial Use) izvješće 09/52.

Suzuki, S. and Hasegawa, A., 2006. „Determination of hexabromocyclododecane diastereoisomers and tetrabromobisphenol A in water and sediment by liquid chromatography/mass spectrometry”, *Analytical Science*, sv. 22 br. 3, str. 469.-474.

Takigami, H., Watanabe, M. and Kajiwara, N., 2014. „Destruction behavior of hexabromocyclododecanes during incineration of solid waste containing expanded and extruded polystyrene insulation foams”, *Chemosphere*, sv. 116, str. 24.-33.

UNEP, 2015. *General technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with persistent organic pollutants.*

UNEP, 2015a. *Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with hexabromodiphenyl ether and heptabromodiphenyl ether, or tetrabromodiphenyl ether and pentabromodiphenyl ether.*

Persistent Organic Pollutants Review Committee (POPRC), 2010. *Risk profile on hexabromocyclododecane.* UNEP/POPS/POPRC.6/13/Add.2. Dostupno na: www.pops.int.

Persistent Organic Pollutants Review Committee (POPRC), 2011. *Risk management evaluation on hexabromocyclododecane.* UNEP/POPS/POPRC.7/19/Add.1. Dostupno na: www.pops.int

Persistent Organic Pollutants Review Committee (POPRC), 2011. *Addendum to the risk management evaluation on hexabromocyclododecane.* UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.3. Dostupno na: www.pops.int.