



Namj.: 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 se sastoji od, sadrži ili je onečišćen polikloriranim bifenilima, polikloriranim terfenilima ili polibromiranim bifenilima uključujući heksabromobifenil

Napomena Tajništva

Na svojem dvanaestom sastanku, Konferencija stranaka Baselske konvencije o nadzoru prekograničnog prometa opasnog otpada i njegovu odlaganju donijela je, u odluci BC12/3 o tehničkim smjernicama za okolišno prihvatljivo gospodarenje otpadom koji se sastoji od, sadrži ili je onečišćen postojećim organskim onečišćujućim tvarima, tehničke smjernice za okolišno prihvatljivo gospodarenje otpadom koji sadrži ili je onečišćen polikloriranim bifenilima, polikloriranim terfenilima ili polibromiranim bifenilima uključujući heksabromobifenil, na temelju nacrtu tehničkih smjernica sadržanih u dokumentu UNEP/CHW.12/5/Add.5 Prethodno spomenute tehničke smjernice izradio je Japan kao vodeća država za taj posao, u bliskoj suradnji s malom radnom skupinom za izradu tehničkih smjernica o postojećim 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 10. 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 postojećim onečišćujućim tvarima održanog od 17. do 19. ožujka 2015. u Ottawi, Kanada (vidi dokument UNEP/CHW.12/INF/12). Doneseni tekst završne verzije tehničkih smjernica utvrđen je u prilogima ove napomene.

Prilog

Tehničke smjernice za okolišno prihvatljivo gospodarenje otpadom koji se sastoji od, sadrži ili je onečišćen polikloriranim bifenilima, polikloriranim terfenilima ili polibromiranim bifenilima uključujući heksabromobifenil

Revidirana završna verzija (15. svibnja 2015.)

Sadržaj

Kratice i akronimi	5
Mjerne jedinice	5
I. Uvod	6
A. Područje primjene	6
B. Opis, proizvodnja, korištenje i otpad	6
1. Opis	6
(a) PCB-i.....	6
(b) PCT-i.....	7
(c) PBB-i.....	7
2. Proizvodnja.....	8
(a) PCB-i.....	8
(b) PCT-i.....	9
(c) PBB-i.....	9
3. Korištenje	10
(a) PCB-i.....	10
(b) PCT-i.....	11
(c) PBB-i.....	11
4. Otpad	11
II. Relevantne odredbe Baselske i Stockholmske konvencije	
.....	12
A. Baselska konvencija.....	12
B. Stockholmska konvencija	15
III. Pitanja iz Stockholmske konvencije koja je potrebno rješavati zajedno s Baselskom konvencijom...16	
A. Nizak sadržaj POPs-ova.....	16
B. Razine uništavanja i nepovratne transformacije.....	16
C. Metode odlaganja otpada na način prihvatljiv za okoliš	16
IV. Vodič za gospodarenje otpadom na način prihvatljiv za okoliš (ESM).....	16
A. Opće postavke.....	16
B. Zakonodavni i regulatorni okvir	17
C. Sprječavanje stvaranja i minimaliziranje otpada.....	17
D. Identifikacija otpada	18
1. Identifikacija.....	18
2. Inventar.....	19
E. Uzorkovanje, analiza i praćenje	19
1. Uzorkovanje	20
2. Analiza	20
3. Praćenje	22
F. Postupanje, prikupljanje, pakiranje, označavanje, prijevoz i skladištenje.....	22
1. Postupanje	22
2. Prikupljanje	22
3. Pakiranje.....	23
4. Označavanje	23

5.	Prijevoz.....	23
6.	Skladištenje	23
G.	Odlaganje otpada na način prihvatljiv za okoliš	24
1.	Predobrada.....	24
2.	Metode uništavanja i nepovratne transformacije	24
3.	Ostale metode odlaganja otpada kada ni uništavanje ni nepovratna transformacija nisu mogućnost prihvatljiva za okoliš	24
4.	Ostale metode odlaganja kod niskog sadržaja POPs-ova	24
H.	Sanacija onečišćenih lokacija	24
I.	Zdravlje i sigurnost	24
1.	Situacije povećanog rizika.....	24
2.	Situacije smanjenog rizika.....	25
J.	Odgovor na hitne situacije	25
K.	Sudjelovanje javnosti.....	25
	Prilog I.: Sinonimi i trgovinski nazivi za PCB-e, PCT-e, PBB-e osim HBB-a i HBB-a	26
	Prilog II.: Bibliografija.....	27

Kratice i akronimi

ABS	akrilonitril-butadien-stiren kopolimeri (plastika)
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas (brazilska Nacionalna organizacija za norme)
AOAC	Udruženje službenih kemičara u poljoprivredi (Sjedinjene Američke Države)
ASTM	Američko društvo za ispitivanje i materijale
ATSDR	Agencija za toksične tvari i registar bolesti (Sjedinjene Američke Države)
CAS	Služba za kemijske izvode
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V. (Njemački institut za normizaciju)
EN	europske norme
EPA	Agencija za zaštitu okoliša (Sjedinjene Američke Države)
ESM	gospodarenje otpadom na način prihvatljiv za okoliš
HBB	heksabromobifenil
HCB	heksaklorobenzen
IARC	Međunarodna agencija za istraživanje raka
IPCS	Međunarodni program za kemijsku sigurnost (WHO-a)
ISO	Međunarodna organizacija za normizaciju
JIS	Japanski industrijski standardi
NEN	Nizozemski institut za normizaciju
NVN	nizozemske norme
OEWG	Otvorena radna skupina Baselske konvencije
PBB	polibromirani bifenil
PBDD	polibromirani dibenzo-p-dioksin
PBDF	polibromirani dibenzofuran
PCB	poliklorirani bifenil
PCDD	poliklorirani dibenzo-p-dioksin
PCDF	poliklorirani dibenzofuran
PCN	poliklorirani naftalen
PCT	poliklorirani terfenil
PeCB	pentaklorobenzen
POP	postojana organska onečišćujuća tvar
TEF	faktor toksične ekvivalencije
UNECE	Gospodarska komisija Ujedinjenih naroda za Europu
UNEP	Program Ujedinjenih Naroda za okoliš
WHO	Svjetska zdravstvena organizacija

Mjerne jedinice

mg	miligram
kg	kilogram
Mg	megagram (1 000 kg ili 1 tona)
mg/kg	miligram po kilogramu. Odgovara dijelovima na milijun (ppm) mase.

I. Uvod

A. Područje primjene

1. Ovaj dokument zamjenjuje *Ažurirane opće tehničke smjernice za okolišno prihvatljivo gospodarenje otpadom koji se sastoji od, sadrži ili je onečišćen polikloriranim bifenilima (PCB-i), polikloriranim terfenilima (PCT-i) ili polibromiranim bifenilima (PBB-i)* iz ožujka 2007.
2. Ove tehničke smjernice služe kao vodič za okolišno prihvatljiv način gospodarenja otpadom (ESM) koji se sastoji od, sadrži ili je onečišćen heksabromobifenilom (HBB), polibromiranim bifenilima (PBB-i), polikloriranim bifenilima (PCB-i) ili polikloriranim terfenilima (PCT-i) sukladno nekoliko odluka dva multilateralna okolišna sporazuma o kemikalijama i otpadu. PCB je naveden u Prilogu A Stockholmske konvencije u vrijeme njezinog donošenja. HBB je naveden u Prilogu A Stockholmske konvencije 2009., donošenjem izmjene i dopune koja je na snagu stupila 2010.
3. Ove tehničke smjernice obuhvaćaju PCB-e i HBB-e zajedno sa PCT-om i PBB-om osim HBB-a kao razred ili kategoriju tvari, zbog sličnosti u fizičko-kemijskim i toksikološkim svojstvima svih navedenih tvari. Među ostalim temama, smjernice obuhvaćaju sve postupke koje se odnose na gospodarenje otpadom. Potrebno je napomenuti da PCT-i i PBB-i osim HBB-a trenutačno nisu predmet Stockholmske konvencije.
4. Nenamjerno proizvedeni PCB-i nisu uključeni u ove tehničke smjernice. Umjesto toga su uključeni u *Tehničke smjernice za okolišno prihvatljivo gospodarenje otpadom koji sadrži ili je onečišćen nenamjerno proizvedenim polikloriranim dibenzo-p- dioksinima (PCDD-i), polikloriranim dibenzofuranima (PCDF-i), heksaklorobenzenom (HCB) ili polikloriranim bifenilima ili pentaklorobenzenom (PeCB)* (Tehničke smjernice za nenamjerne POPs-ove) (UNEP, 2015.).
5. Ovaj bi dokument trebalo 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 prirodni učestalosti otpada koji se sastoji od, sadrži ili je onečišćen PCB-om, PCT-om ili PBB-om, uključujući HBB u svrhu njegove identifikacije i zbrinjavanja.

B. Opis, proizvodnja, korištenje i otpad

1. Opis

(a) PCB-i

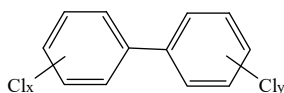
6. PCB-i su sintetski aromatski spojevi koji nastaju tako da atomi vodika na molekuli bifenila (dva benzenska prstena povezana jednom vezom ugljik-ugljik) mogu biti zamijenjeni sa do 10 atoma klora. Osnovna kemijska struktura PCB-a prikazana je na slici 1. u nastavku; opća molekularna formula za PCB-e je $C_{12}H_{10-n}Cl_n$, pri čemu je $n=1-10$ (CAS br. 1336-36-3). Teoretski postoji 209 kongenera, iako je otprilike samo 130 kongenera zaista pronađeno u komercijalnim kemijskim formulacijama (Holoubek, 2000.). U pravilu šest do deset mogućih mjesta supstitucije zauzima atom klora (Environment Canada, 1988.). U slučaju dielektričnih fluida, koriste se smjese PCB-a koje uglavnom sadrže tri-, tetra- ili pentaklorirane homologe. Fizička svojstva su, primjerice, za smjese trgovinskog naziva Aroclor 1254 koji je jedan od popularnih komercijalnih PCB proizvoda i uglavnom se sastoji od pentaklorobifenila, vrelište mu je od 365 °C -390 °C, specifična težina (na 25 °C) je 1,54 g/cm³, tlak pare (na 25 °C) je 0,010 Pa, topljivost u vodi (na 24 °C) je 0,057mg/L, i viskozna je tekućina na redovnoj temperaturi (US

¹ Odluke V/8, VI/23, VII/13 i VIII/16, BC-10/9, BC-11/3 i BC-12/3 Konferencije stranaka Baselske konvencije o nadzoru prekograničnog prometa opasnim otpadom i njegovu odlaganju; odluke OEWG-I/4, OEWG-II/10, OEWG-III/8, OEWG-IV/11, OEWG-V/12, OEWG-8/5 i OEWG-9/3

Otvorene radne skupine Baselske konvencije; rezolucija 5. Konferencije opunomoćenika Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima; odluka INC-6/5 i INC-7/6 Međuvladinog pregovaračkog odbora za međunarodno pravno obvezujući instrument za provedbu međunarodnog djelovanja povezanog s postojanim organskim onečišćujućim tvarima i odluke SC-1/21, SC-2/6, SC-4/16, SC-5/9 i SC-4/13 Konferencije stranaka Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima.

ATSDR, 2000). Više klorirani kongeneri PCB-a gotovo su netopljivi u vodi i visoko su otporni na razgradnju.

Slika 1.: Kemijska struktura PCB-a



7. Budući da su PCB-i stabilni na toplinu i biorazgradnju, kada se ispuste u okoliš postojani su i akumuliraju se u organskim spojevima tla, sedimenta, bioloških tkiva i organskih ugljika rastopljenih u vodenim sustavima te tako ulaze u okolišni hranidbeni lanac. PCB-i se posebno akumuliraju u ribama i morskim sisavcima i dostižu razine koje bi mogle biti mnogo tisuća puta veće nego u vodi. Javnost mogla bi biti izložena PCB-u gutanjem onečišćene hrane i udisanjem onečišćenog zraka. PCB-i se prenose od tla i sedimenta u atmosferu i lako mogu kružiti između zraka, vode i tla i ući u zrak isparavanjem iz tla i vode. U zraku se PCB-i mogu prenositi na velike udaljenosti i pronađeni su u snijegu i morskoj vodi u područjima daleko od mjesta ispuštanja, poput Arktika (ATSDR, 2000.).

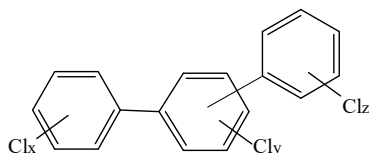
8. PCB-i uključuju 12 kongenera kojima je Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) dodijelila faktore toksične ekvivalencije (TEF-i) budući da pokazuju dioksinima sličnu toksičnost (Van den Berg et al, 2006.).

9. PCB-e, uključujući prethodno spomenutih 12 dioksinima sličnih kongenera, Međunarodna agencija za istraživanje raka (IARC, 2014.) klasificirala je kao karcinogene za ljude (Skupina 1).

(b) PCT-i

10. PCT-i također tvore skupinu halogeniranih ugljikovodika. Vrlo su slični PCB-u u smislu kemijske strukture, osim što sadrže tri fenilna prstena umjesto dva te mogu imati pričvršćena do 14 atoma klora. Broj mogućih kongenera PCT-a velik je; ipak, samo se nekoliko pojavljuje u komercijalnim kemijskim formulacijama. PCT-i i PCB-i imaju slična kemijska i fizička svojstva. PCT-i su gotovo netopljivi u vodi i visoko su otporni na razgradnju. Razlika između PCT-a i PCB-a je što su PCT-i u pravilu manje hlapljivi. Osnovna kemijska struktura PCT-a prikazana je na slici 2. u nastavku; opća molekularna formula za PCT-e je $C_{18}H_{14-n}Cl_n$, pri čemu je $n=1-14$ (CAS br: 61788-33-8).

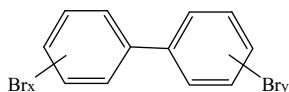
Slika 2.: Kemijska struktura PCT-a



(c) PBB-i

11. PBB-i su bromovi analozi PCB-a te postoji 209 mogućih kongenera PBB-a. Ipak, samo se nekoliko pojavljuje u komercijalnim kemijskim formulacijama (IPCS, 1994.). Na sobnoj su temperaturi krute ili voštane tvari. Gotovo su netopljivi u vodi i visoko su otporni na razgradnju. Osnovna kemijska struktura PBB-a prikazana je na slici 3. u nastavku; opća molekularna formula za PBB-e je $C_{12}H_{10-n}Br_n$, pri čemu je $n=1-10$.

Slika 3.: Strukturna formula PBB-a



12. HBB pripada široj skupini PBB-a. Heksabromo kongeneri mogu postojati u 42 izomerna oblika navedena pod nekoliko CAS brojeva, npr. CAS br. 36355-01-8 za sve izomere HBB-a i CAS br. 59080-40-9 za 2,2',4,4',5,5'-HBB. HBB je bijele boje i krut je na redovnim temperaturama te ima tlak pare od $6,9 \times 10^{-6}$ Pa i talište od 72°C (ATSDR, 2004.).

13. Nekim su PBB-ima dodijeljeni faktori toksične ekvivalencije slični kao i za PCB-e (Van den Berg et al., 2013.).

14. IARC je PBB-e klasificirao kao vjerojatno karcinogene za ljude (Skupina 2A) (IARC, 2014.).

2. Proizvodnja

(a) PCB-i

15. PCB-i imaju odlična dielektrična svojstva, dugovječnost, nisu zapaljivi i otporni su na toplinsku i kemijsku razgradnju. Zbog toga su se prije nacionalnih zabrana proizvodili za korištenje u električnoj opremi, izmjenjivačima topline, hidrauličnim sustavima i nekoliko drugih specijaliziranih primjena.

16. Glavno je razdoblje proizvodnje PCB-a bilo od 1930. do kraja 1977. u Sjedinjenim Američkim Državama, do 1983. u Kini, do sredine 1980-ih u Europi, do 1993. u Ruskoj Federaciji i od 1954. do 1972. u Japanu.²

17. Klorinacija PCB-a neprekidno se provodila dok nije ostvaren određeni ciljni postotak klora temeljen na težini. Proizvedeni PCB-i korišteni su kao izolacijska ulja i kao medij za grijanje. Električna oprema može sadržavati visoke koncentracije PCB-a. Primjerice, kapacitatori mogu biti ispunjeni sa do 100 % PCB-a, a transformatori s otprilike 60-70 % PCB-a. Pored toga, PCB-i su se u malim količinama dodavali tintama, plastici, bojama, brtvilima, ljepilima i otapalima za boju za samokopirni papir. Na sobnoj temperaturi, većina PCB-a dodanih ovim proizvodima bili su uljne tekućine ili voštane krute tvari.

18. Istaknuti trgovinski nazivi PCB proizvoda uključuju nazive navedene u nastavku (za detaljniji popis trgovinskih naziva i sinonima PCB-a vidi Prilog I. ovih smjernica i odjeljak IV.D za raspravu o trgovinskim nazivima u identifikaciji inventara):

- (a) Apirolio (Italija);
- (b) Aroclor (Sjedinjene Američke Države i Ujedinjena Kraljevina Velike Britanije i Sjeverne Irske);
- (c) Askarel (Sjedinjene Države i Ujedinjena Kraljevina);
- (d) Clophen (Njemačka);
- (e) Delor (Čehoslovačka);
- (f) Elaol (Njemačka);
- (g) Fenchlor (Italija);
- (h) Inerteen (Sjedinjene Države);
- (i) Kanechlor (Japan);
- (j) Phenoclor (Francuska);
- (k) Pyralene (Francuska);
- (l) Pyranol (Sjedinjene Države);
- (m) Pyroclor (Sjedinjene Države i Ujedinjena Kraljevina);
- (n) Santotherm (Japan);
- (o) Sovol (bivši Savez Sovjetskih Socijalističkih Republika (SSSR));
- (p) Sovtol (bivši SSSR).

19. U seriji Aroclor, četveroznamenasti broj slijedi riječ Aroclor. Prve dvije znamenke broja su 10 ili 12. Broj 12 označava redovni Aroclor dok broj 10 označava proizvod destilacije Aroclora. Druge dvije znamenke četveroznamenaste oznake označavaju postotak klora u smjesi prema težini. Zbog toga 1254 sadrži oko 54 % klora prema težini.

² Procijenjena količina i razdoblje proizvodnje PCB-a sažeti su u tablici 1. UNEP/POPS/COP.7/INF/9.

20. Komercijalni PCB proizvodi i predmeti prodavali su se zbog svojih industrijskih svojstava više nego zbog svojeg kemijskog sastava (IPCS, 1992.). Sadržavali su brojne nečistoće i često su se miješali s otapalima poput tri- i tetraklorobenzena. PCB-i pomiješani s tri- i tetraklorobenzenima nazivali su se askarel. Kontaminanti u komercijalnim smjesama uključuju PCDF-e i klorirane naftalene. Studije su pokazale od 0,8 mg/kg do 40 mg/kg PCDF-a u komercijalnim smjesama PCB-a (IPCS, 1992.). PCB-i se također nenamjerno stvaraju o određenim toplinskim i kemijskim procesima.

21. Ukupna svjetska proizvodnja PCB-a procjenjuje se na 1-1,5 milijuna tona.³

(b) PCT-i

22. PCT-i su se proizvodili u mnogo manjim količinama od PCB-a i dodijeljeni su im isti ili slični nazivi. Koristili su se za slične primjene kao i PCB-i iako se većina koristila u voskovima, plastici, hidrauličkim tekućinama, bojama i ljepilima (Jensen i Jørgensen, 1983.). U Sjedinjenim Državama, PCT-i serije Aroclor identificirani su znamenkama 54 na prva dva mjesta i četveroznakom oznakom npr. 5432, 5442 i 5460 (IPCS, 1992.). Vidi Prilog I. ovih smjernica za primjer trgovinskih naziva i odjeljak IV.D za raspravu o trgovinskim nazivima u identifikaciji inventara.

23. Primjeri trgovinskih naziva za PCB su Aroclor (Sjedinjene Države) i Kanechlor KC-C (Japan).

24. PCT-i su se proizvodili u Sjedinjenim Državama, Francuskoj, Njemačkoj, Italiji i Japanu do početka 1980-ih kada sa smatra da je proizvodnja obustavljena. Procjenjuje se da je ukupna svjetska proizvodnja u razdoblju od 1955. do 1980. iznosila 60 000 tona (UNECE, 2002.).

(c) PBB-i

25. PBB-i pokazuju neuobičajenu kemijsku stabilnost i stabilni su u kiselinama, bazama, toplini te reducirajućim i oksidirajućim tvarima. Ipak, u kemijskim je reakcijama brom bolji od klora kao izlazna skupina (IPCS, 1994.). Zbog toga su se PBB-i proizvodili uglavnom za kao usporivači gorenja.

26. Procjenjuje se da je diljem svijeta proizvedeno najmanje 11 000 tona PBB-a, no proizvodne količine za neke države koje proizvode PBB nisu dostupne (IPCS, 1994.). U Sjedinjenim Državama, komercijalna proizvodnja PBB-a započela je 1970., a u razdoblju od 1970. do 1976. proizvedeno je oko 6 000 tona. Prvi spoj PBB-a proizveden u Sjedinjenim Državama bio je HBB ali je njegova proizvodnja obustavljena 1975. HBB se u Sjedinjenim Državama komercijalno nazivao FireMaster, a njegova je proizvodnja činila otprilike 88 % ukupne proizvodnje PBB-a (ATSDR, 2004.). PBB-i su se također proizvodili u Ujedinjenoj Kraljevini do 1977. i u Njemačkoj do sredine 1980-ih. Iako se PBB-i nikada nisu proizvodili u Japanu, u tu su se državu uvozili do 1978. Proizvodnja PBB-a globalno je završila prestankom proizvodnje dekabromobifenila u Francuskoj 2000. (UNEP, 2006.).

27. PBB-i proizvedeni za komercijalne namjere uključuju smjese različitih bromiranih bifenila koji uglavnom sadrže HBB i okta-, nona- i dekabromobifenile, kao i druge kongenere PBB-a (IPCS, 1994.). Sve komercijalne smjese PBB-a bile su relativno visoko bromirane, s udjelima broma od 76 % HBB-a do 81-85 % okta- do dekabromobifenil smjesa (IPCS, 1994.; IARC, 2014.).

28. Istaknuti trgovinski nazivi PBB proizvoda uključuju nazive navedene u tablici 1. u nastavku (za detaljniji popis trgovinskih naziva i sinonima PBB-a vidi Prilog I. ovih smjernica i odjeljak IV.D za raspravu o trgovinskim nazivima u identifikaciji inventara):

³ <http://chm.pops.int/Implementation/PCBs/Overview/tabid/273/Default.aspx>

Tablica 1.: Glavni sastojci, trgovinski nazivi i država podrijetla⁴

Glavni kongener PBB-a	Trgovinski naziv	Država u kojoj je kemikalija proizvedena
Heksabromobifenili	FireMaster FF-1	Sjedinjene Države
	FireMaster BP-6	Sjedinjene Države
Oktabromobifenili	BB-8	
	Bromkal 80	Njemačka
	Bromkal 80–9D	Njemačka
	Oktabromobifenil FR 250 13A	Sjedinjene Države
	Tehnički oktabromobifenil	Sjedinjene Države
Dekabromobifenol	Adine 0102	Francuska
	Berkflam B-10	Ujedinjena Kraljevina
	Flammex B-10	Ujedinjena Kraljevina
	HFO 101	Ujedinjena Kraljevina
	Tehnički dekabromobifenil	Sjedinjene Države

3. Korištenje

(a) PCB-i

29. PCB-i su korišteni u vrlo brojnim industrijskim i potrošačkim primjenama. Takve je primjene kategorizirao WHO kao potpuno zatvorene, nominalno zatvorene, zatvorene i otvorene (IPCS, 1992.) te su uključivali sljedeće:

- (a) Potpuno zatvoreni sustavi:
 - (i) električni transformatori;
 - (ii) električni kapacitatori (uključujući prigušnice za svjetiljke);
 - (iii) električne sklopke, releji, prekidači, uređaji za ponovno zatvaranje strujnog kruga i drugo;
 - (iv) električni kabeli;
 - (v) električni izolator;
 - (vi) električni reaktori;
 - (vii) električni regulatori;
 - (viii) električni motori i magneti (vrlo male količine);
- (b) Nominalni zatvoreni sustavi:
 - (i) hidraulični sustavi;
 - (ii) sustavi za prijenos topline (grijači, izmjenjivači topline);
 - (iii) vakuumske pumpe;
 - (iv) difuzijske pumpe za paru;
- (c) Otvoreni sustavi:
 - (i) plastifikator u polivinil kloridu, neopren i druge umjetne gume;
 - (ii) sastojci u boji i drugim oblogama;
 - (iii) sastojci u tinti i samokopirnom papiru;

⁴IPCS, 1994. i IARC, 2014.

- (iv) sastojci u ljepilima;
- (v) produživač pesticida;
- (vi) sastojak u brtvilima i materijalima za ispune;
- (vii) usporivači gorenja u tkaninama, tepisima, poliuteranskoj pjeni itd.;
- (viii) maziva (mikroskopska ulja, ferode, ulja za rezanje, ležajevi mostova, druga maziva).

30. Iako se električni transformatori koji sadrže PCB-e definiraju kao „potpuno zatvorena” aplikacija, industrijski procesi uzrokovali su prenošenje ovih PCB-a na drugu vrstu opreme stvarajući tako dodatne točke kontakta s okolišem. Uobičajena je praksa bila dopuniti ili ponovno napuniti transformatore koji ne sadrže PCB (mineralno ulje) PCB-om kada nije bio dostupan drugi fluid.

31. PCB ulja također su se dodavala ili se odlagala s fluidima koji ne sadrže PCB poput fluida za grijanje ili rashladnih fluida, hidrauličkih fluida, fluida za kočnice, motornih ulja i fluida koji nisu sukladni specifikacijama. Brojne su anegdote o zaposlenicima u tvrtkama za proizvodnju električne energije koji su koristili PCB fluide za pranje ruku i uzimali PCB kući kako bi ih koristili kao maziva za grijanje doma, hidraulične sustave i motore. S obzirom da je, prije zabrane, većina prigušnica za svjetiljke sadržavala PCB-e, oni su nehotično stigli u mnoga kućanstva i tvrtke ugradnjom fluorescentnih svjetiljaka.

(b) PCT-i

32. PCT-i su korišteni za gotovo identične primjene kao i PCB-i ali u mnogo manjim količinama. Ipak, malo se zna o preostalim količinama PCT-a budući da za njih nisu izrađeni inventari PCT-a (UNECE, 2002.). Poznato je da su vrlo male količine PCT-a korištene u električnoj opremi (Jensen i Jørgensen, 1983.).

(c) PBB-i

33. PBB-i su se uglavnom koristili kao usporivači gorenja. PBB-i su aditivna vrsta usporivača gorenja. Pomiješan sa suhom krutom tvari ili tekućim polimernim materijalom, PBB pruža aktivnost usporivača gorenja filtarskog tipa kemijski ispuštajući vodikov bromid kada se zapali. Ostale su namjene PBB-a sljedeće: kao aktivatori boje u sastavima osjetljivima na svjetlo; kao agensi za kontrolu relativne molekularne mase za polibutadien; kao sredstva za zaštitu drveta; kao agensi za stabilizaciju napona u električnoj izolaciji; te kao funkcionalni fluidi poput dielektričnog medija (IPCS, 1994.).

34. U Sjedinjenim Državama i Kanadi, FireMaster se koristio kao usporivač gorenja u tri glavna komercijalna proizvoda: akrilonitril-butadienstiren (ABS) termoplastici (10 %t PBB-a) za kućište poslovnih uređaja, industrijske opreme (npr. kućište motora) i elektroničkih proizvoda (npr. dijelovi za radio i TV); kao usporivač gorenja u oblogama i lakovima; i u poliuretanskim pjenama za automobilske presvlake. Od procijenjenih 2 200 tona HBB-a proizvedenog 1974., oko 900 tona korišteno je u ABS plastičnim proizvodima, a čak i veća količina korištena je za oblaganje kabela. Dekabromobifenil Adin 0102 koristio se kao usporivač gorenja u termoplastici i termo opremi (npr. u poliesterima, epoksi smolama, polistirenu, ABS-u, poliolefinima i PVC-u), elastomerima (npr. u PU-elastomerima i indijskoj gumi) i celulozi (npr. u čip pločama), kao i u bojama i lakovima (IPCS, 1994.).

35. U novije vrijeme, PBB-i pretežito niskog sadržaja broma pronađeni su u elektroničkom otpadu kao što su obloge za kabele, prah za punjenje za elektroničke komponente i sklopovske ploče, što upućuje na zaključak da su se koristili u takvoj opremi. (Zhao et al., 2008.; IARC, 2014.).

4. Otpad

36. Otpad koji se sastoji od, sadrži ili je onečišćen PCB-om, PCT-om ili PBB-om (u daljnjem tekstu: „PCB, PCT ili PBB otpad”) nalazi se u:

- (a) opremi koja sadrži ili je onečišćena PCB-om (kapacitatori, prekidači, električni kabele, električni motori, elektromagneti, oprema za prijenos topline, hidraulička oprema, sklopke, transformatori, vakuumske pumpe, regulatori napona);
- (b) otapalima onečišćenima PCB-om ili PCT-om;
- (c) otpadnim vozilima i laganom frakciji od drobljenja (otpad u rastresitom stanju) koji sadrži ili je onečišćen PCB-om;
- (d) otpadu od rušenja koji sadrži ili je onečišćen PCB-om (obojeni minerali, podne obloge na bazi smole, brtvila, zabrtvljene staklene površine);

- (e) uljima koja se sastoje od, sadrže ili su onečišćena PCB-om (dielektrični fluidi, fluidi za prijenos topline, hidraulički fluidi, motorno ulje);
- (f) električnim kabelima izoliranim polimerima koji sadrže ili su onečišćeni PCB-om ili PBB-om;
- (g) krutim tvarima i sedimentima, kamenu i agregatima (npr. iskopana matična stijena, šljunak, kamen) onečišćenima PCB-om, PCT-om ili PBB-om;
- (h) mulju onečišćenom PCB-om, PCT-om ili PBB-om;
- (i) plastici koja sadrži ili je onečišćena PBB-om i opremom koja sadrži takve materijale;
- (j) opremi za gašenje požara koja sadrži ili je onečišćena PBB-om; i
- (k) spremnicima i apsorbirajućim materijalima onečišćenima postupanjem, pakiranjem, prijevozom i skladištenjem PCB, PCT ili PBB otpada.

37. Trebalo bi napomenuti da se prethodno spomenute kategorije uglavnom primjenjuju na PCB-e koji su proizvedeni u mnogo većim količinama od PCT-a i PBB-a i skladište se kao otpad koji čeka na odlaganje. PCT-i i PBB-i rijetko se pronalaze u velikim količinama te stoga nemaju potencijal stvaranja velikih količina otpada. Ipak, budući da su se PBB-i koristili u elektrotehničkim proizvodima i automobilskim dijelovima, moguće je da takvi proizvodi, ako su proizvedeni prije 2000., sadrže PBB-e. PBB-i također mogu biti prisutni u ostacima od rezača stvorenima tijekom procesa recikliranja otpadnih vozila i otpadne električne i elektroničke opreme. (OEEO).

II. Relevantne odredbe Baselske i Stockholmske konvencije

A. Baselska konvencija

38. U članku 1. („Područje primjene Konvencije”) utvrđuju se vrste otpada prema Baselskoj konvenciji. U podstavku 1. točku (a) tog članka utvrđuje se postupak koji se sastoji od dvije etape za utvrđivanje je li „otpad“ „opasni otpad” prema Konvenciji: prvo, otpad mora pripadati bilo kojoj kategoriji iz Priloga I. Konvencije („Kategorije otpada koji je potrebno nadzirati”) i drugo, otpad mora imati barem jedno svojstvo navedeno u Prilogu III. Konvencije („Popis opasnih svojstava”).

39. U prilogu I. Konvencije naveden je određeni otpad koji se može sastojati od, sadržavati ili biti onečišćen PCB-om ili PCT-om. Takav otpad uključuje:

- (a) Y6: otpad iz proizvodnje, formulacije i korištenja organskih otapala;
- (b) Y8: otpadna mineralna ulja za njihovu originalnu namjenu;
- (c) Y9: otpadna ulja/vodu, smjese ugljikovodika/vode, emulzije;
- (d) Y10: otpadne tvari i predmete koji sadrže ili su onečišćeni polikloriranim bifenilima (PCB-i) i/ili polikloriranim terfenilima (PCT-i) i/ili polibromiranim bifenilima (PBB-i);
- (e) Y11: otpadne ostatke koji sadrže katran nastale od prerade nafte, destilacije i bilo koje pirolitičke obrade;
- (f) Y12: otpad od proizvodnje, formulacije i korištenja tinti, boja, pigmentata, bojila, lakova;
- (g) Y13: otpad od proizvodnje, formulacije i korištenja smola, lateksa, plastifikatora, ljepila;
- (h) Y14: otpadne kemijske tvari nastale istraživanjem i razvojem ili aktivnostima podučavanja koje nisu utvrđene i/ili su nove i čiji učinci na zdravlje ljudi i/ili okoliš nisu poznati;
- (i) Y18: ostatke od postupaka odlaganja industrijskog otpada;
- (j) Y39: fenole; spojeve fenola uključujući klorofenole;
- (k) Y41: halogenirana organska otapala;
- (l) Y42: organska otapala osim halogeniranih otapala;
- (m) Y45: organohalogene spojeve osim tvari navedenih u ovom Prilogu (npr. Y39, Y41, Y42, Y43, Y44);

40. U prilogama I. Konvencije naveden je određeni otpad koji se može sastojati od, sadržavati ili biti onečišćen PBB-om. Takav otpad uključuje:
- (a) Y10: otpadne tvari i predmete koji sadrže ili su onečišćeni polikloriranim bifenilima (PCB-i) i/ili polikloriranim terfenilima (PCT-i) i/ili polibromiranim bifenilima (PBB-i);
 - (b) Y12: otpad od proizvodnje, formulacije i korištenja tinti, boja, pigmenta, bojila, lakova;
 - (c) Y13: otpad od proizvodnje, formulacije i korištenja smola, lateksa, plastifikatora, ljepila;
 - (d) Y14: otpadne kemijske tvari nastale istraživanjem i razvojem ili aktivnostima podučavanja koje nisu utvrđene i/ili su nove i čiji učinci na zdravlje ljudi i/ili okoliš nisu poznati;
 - (e) Y18: ostatke od postupaka odlaganja industrijskog otpada;
 - (f) Y41: halogenirana organska otapala;
 - (g) Y42: organska otapala osim halogeniranih otapala;
 - (h) Y45: organohalogene spojeve osim tvari navedenih u ovom Prilogu (npr. Y39, Y41, Y42, Y43, Y44);
41. Smatra se da otpad iz Priloga I. pokazuje jedno ili više opasnih svojstava iz Priloga III. što može uključivati H4.1 „Zapaljive krute tvari”, H6.1 „Otrovno (Akutno)”, H11 „Otrovno (odgođeno ili kronično)”, H12 „Otrovno za okoliš” ili H13 „Sposobno, nakon odlaganja, proizvesti drugi materijal”, osim ako, „nacionalnim ispitivanjima”, nije moguće pokazati da ne pokazuje takva svojstva. Nacionalna ispitivanja mogu biti korisna za utvrđivanje određenog opasnog svojstva navedenog u Prilogu III. do trenutka punog definiranja opasnog svojstva. 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.
42. U Popisu A Priloga VIII. opisuje se otpad koji se „karakterizira kao opasni otpad 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)). Sljedeće kategorije iz Priloga VIII. posebno su primjenjive na PCB-e, PCT-e ili PBB-e:
- (a) A1180: otpadni električni i elektronički sklopovi ili otpad koji sadrži 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-kondenzatora, ili onečišćeno 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)⁵;
 - (b) A3180: otpad, tvari i predmeti koji sadrže, sastoje se od ili su onečišćeni polikloriranim bifenilom (PCB), polikloriranim terfenilom (PCT), polikloriranim naftalenom (PCN) ili polibromiranim bifenilom (PBB), ili bilo kojim polibromiranim analogom ovih spojeva, na razini koncentracije od 50 mg/kg ili više⁶;
43. Popis A Priloga VIII. uključuje otpad ili kategorije otpada koje imaju potencijal sadržavati ili biti onečišćeni PCB-om ili PCT-om, uključujući:
- (a) A1090: pepeo od spaljivanja izolirane bakrene žice;
 - (b) A1100: prašinu i ostatke od sustava za obradu plinova iz talionica bakra;
 - (c) A2040: otpadni gips iz kemijskih industrijskih procesa, kada sadrži sastojke iz Priloga I. u mjeri da pokazuje opasna svojstva iz Priloga III. (pogledati odgovarajuću stavku na popisu B B2080);
 - (d) A2060: leteći pepeo iz energetskih postrojenja na ugljen koji sadrži tvari iz Priloga I. u koncentracijama dovoljnima da pokaže svojstva iz Priloga III. (pogledati odgovarajuću stavku na popisu B B2050);
 - (e) A3020: otpadna mineralna ulja za njihovu originalnu namjenu;

⁵ Ova stavka ne uključuje otpadne sklopove od stvaranja električne energije.

⁶ PCB-i imaju razinu koncentracije od 50 mg/kg ili više.

⁷ Razina od 50 mg/kg smatra se međunarodno praktičnom razinom za sav otpad. Ipak, mnoge su države u svojim propisima utvrdile niže regulatorne razine (npr. 20 mg/kg) za poseban otpad.

- (f) A3040: otpadne toplinske fluide (prijenos topline);
- (g) A3050: otpad od proizvodnje, formulacije i korištenja smola, lateksa, plastifikatora, ljepila osim bilo kakvog otpada navedenog na popisu B (pogledati odgovarajuću stavku na popisu B B4020);
- (h) A3070: otpadne fenole, spojeve fenola uključujući klorofenol u obliku tekućina ili muljeva;
- (i) A3120: otpad u rastresitom stanju – lagana frakcija od drobljenja;
- (j) A3150: otpadna halogenirana organska otapala;
- (k) A3160: otpadne halogenirane ili nehalogenirane nevodene ostatke od destilacije nastale operacijama uporabe organskog otapala;
- (l) A4070: otpad od proizvodnje, formulacije i korištenja tinte, boje, pigmentata, bojila, laka osim bilo kakvog otpada navedenog na popisu B (pogledati odgovarajuću stavku na popisu B B4010);
- (m) A4100: otpad od uređaja za nadzor industrijskog onečišćenja za obradu industrijskih ispušnih plinova poput otpada navedenog na popisu B;
- (n) A4130: otpadnu ambalažu ili spremnike u kojima se nalaze tvari iz Priloga I. u koncentracijama dovoljnima da pokažu opasna svojstva iz Priloga III;
- (o) A4140: otpad koji se sastoji od ili sadrži kemikalije koje nisu sukladne specifikaciji ili zastarjele kemikalije koje odgovaraju kategorijama iz Priloga I. i pokazuju opasna svojstva iz Priloga III.;
- (p) A4150: otpadne kemijske tvari nastale istraživanjem i razvojem ili aktivnostima podučavanja koje nisu utvrđene i/ili su nove i čiji učinci na zdravlje ljudi i/ili okoliš nisu poznati;
- (q) A4160: potrošeni aktivni ugljen koji se ne nalazi na popisu B (pogledati odgovarajuću stavku na popisu B B2060).

44. Popis A Priloga VIII. uključuje brojni otpad ili kategorije otpada koje imaju potencijal sadržavati ili biti onečišćene PBB-om, uključujući:

- (a) A3050: otpad od proizvodnje, formulacije i korištenja smola, lateksa, plastifikatora, ljepila osim bilo kakvog otpada navedenog na popisu B (pogledati odgovarajuću stavku na popisu B B4020);
- (b) A3150: otpadna halogenirana organska otapala;
- (c) A3160: otpadne halogenirane ili nehalogenirane nevodene ostatke od destilacije nastale operacijama uporabe organskog otapala;
- (d) A4070: otpad od proizvodnje, formulacije i korištenja tinte, boje, pigmentata, bojila, laka osim bilo kakvog otpada navedenog na popisu B (pogledati odgovarajuću stavku na popisu B B4010);
- (e) A4100: otpad od uređaja za nadzor industrijskog onečišćenja za obradu industrijskih ispušnih plinova poput otpada navedenog na popisu B;
- (f) A4130: otpadnu ambalažu ili spremnike u kojima se nalaze tvari iz Priloga I. u koncentracijama dovoljnima da pokažu opasna svojstva iz Priloga III;
- (g) A4140: otpad koji se sastoji od ili sadrži kemikalije koje nisu sukladne specifikaciji ili zastarjele kemikalije koje odgovaraju kategorijama iz Priloga I. i pokazuju opasna svojstva iz Priloga III.;
- (h) A4150: otpadne kemijske tvari nastale istraživanjem i razvojem ili aktivnostima podučavanja koje nisu utvrđene i/ili su nove i čiji učinci na zdravlje ljudi i/ili okoliš nisu poznati;
- (i) A4160: potrošeni aktivni ugljen koji se ne nalazi na popisu B (pogledati odgovarajuću stavku na popisu B B2060).

45. U popisu B Priloga IX. Konvencije naveden je otpad koji „nije otpad obuhvaćen člankom 1. stavkom 1. točkom (a) ove Konvencije osim ako ne sadrži materijal iz Priloga I. u mjeri koja uzrokuje svojstvo iz Priloga III.”

⁸ „Zastario” znači nekorišten u razdoblju koje je preporučio proizvođač.

46. U popisu B Priloga IX. navodi se brojni otpad ili kategorije otpada koje imaju potencijal sadržavati ili biti onečišćeni PCB-om ili PCT-om i njegovim srodnim tvarima, uključujući:
- (a) B1100: metalonosni otpad nastao topljenjem, taljenjem i oplemenjivanjem metala.⁹
47. U popisu B Priloga IX. navodi se brojni otpad ili kategorije otpada koje imaju potencijal sadržavati ili biti onečišćeni PBB-om, uključujući:
- (a) B3010: vulkanizirane otpadne smole ili proizvode kondenzacije i otpadne fluorinirane polimere¹⁰
 - (b) B3030: tekstilni otpad;¹¹
48. Za više informacija, vidi odjeljak II.A općih tehničkih smjernica.

B. Stockholmska konvencija¹²

49. Ove tehničke smjernice obrađuju nenamjerno proizvedene PCB-e i HBB čiju je proizvodnju i korištenje potrebno obustaviti u skladu s člankom 3. i Prilogom A Stockholmske konvencije.
50. Prilog A, dio I. Konvencije ne uključuje bilo kakvu iznimku za proizvodnju ili korištenje HBB-a.
51. U Prilogu A, dijelu II. („Poliklorirani bifenili”) navode se sljedeći posebni zahtjevi za PCB-e:
- „Svaka je stranka
- (a) u vezi s prestankom korištenja polikloriranih bifenila u opremi (npr. transformatori, kapacitatori i drugi spremnici koji sadrže tekuće zalihe) do 2025., sukladno ocjeni Konferencije stranaka, dužna poduzimati radnje u skladu sa sljedećim prioritetima:
 - (i) činiti odlučne napore za utvrđivanje, označavanje i povlačenje iz uporabe opreme koja sadrži više od 10 % polikloriranih bifenila i volumena većih od 5 litara;
 - (ii) činiti odlučne napore da identificira, označi i povuče iz uporabe opremu koja sadrži više od 10 % polikloriranih bifenila i volumena koji prelazi 5 litara;
 - (iii) identificirati i ukloniti iz uporabe opremu koja sadrži više od 0,005 % polikloriranih bifenila i volumen joj prelazi 0,005 litara;
 - (b) u skladu s prioritetima u podstavku (a), promicati sljedeće mjere za smanjivanje izlaganja i rizika kako bi se kontroliralo korištenje polikloriranih bifenila:
 - (i) koristiti samo netaknutu opremu iz koje nema istjecanja i samo u područjima u kojima je moguće minimalizirati rizik od ispuštanja u okoliš te brzo izvršiti sanaciju;
 - (ii) ne koristiti opremu u područjima povezanima s proizvodnjom ili preradom hrane za ljude ili životinje;
 - (iii) kada se koristi u gusto naseljenim područjima, uključujući škole i bolnice, poduzimati sve razumne mjere zaštite od kratkog spoja koji bi mogao uzrokovati požar te vrši redovite preglede kako bi se utvrdilo moguće istjecanje iz opreme;
 - (c) ne dovodeći u pitanje stavak 2. članka 3. osiguravati da se oprema koja sadrži poliklorirane bifenile, kako je opisano u podstavku (a) neće izvoziti ili uvoziti osim u svrhu okolišno prihvatljivog gospodarenja otpadom;

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

¹⁰ *Ibid.*

¹¹ *Ibid* 9.

¹² Ovaj odjeljak ne primjenjuje se na PCT-e ili na PBB-o osim HBB-a.

- (d) osim za održavanje i servisne radnje, neće dopustiti uporabu u svrhu ponovnog korištenja u drugoj opremi ili tekućinama koje sadrže poliklorirane bifenile iznad 0,005 %;
- (e) činiti odlučne napore za okolišno prihvatljivo gospodarenje otpadom za tekućine koje sadrže poliklorirane bifenile i opremu onečišćenu polikloriranim bifenilima sa sadržajem polikloriranih bifenila koji prelazi 0,005 %, sukladno stavku 1. članka 6. što je prije moguće ali ne kasnije od 2028., prema ocjeni Konferencije stranaka;
- (f) umjesto napomene (ii) u dijelu I. ovog Priloga, pokušati identificirati druge predmete koji sadrže više od 0,005 % polikloriranih bifenila (npr. kabelski plaševi, sušena brtvila i obojeni predmeti) i gospodariti njima u skladu sa stavkom 1. ovog članka 6.;
- (g) svakih pet godina izraditi izvješće o napretku na uklanjanju polikloriranih bifenila i predati ga Konferenciji stranaka sukladno članku 15.”.

52. 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

53. Orijentacijska definicija sadržaja POPs-ova za PCB-e i HBB je 50 mg/kg.¹⁴

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

55. Otpad čiji sadržaj PCB-a ili HBB-a prelazi 50 mg/kg mora se odlagati na način da sadržaj POPs-ova bude uništen ili nepovratno transformiran u skladu s načinima opisanima u odjeljku IV.G.2. U protivnom bi se otpad mogao odlagati na način prihvatljiv za okoliš kada uništavanje ili nepovratna transformacija ne predstavlja okolišno preferiranu opciju u skladu s načinima opisanima u odjeljku IV.G.3.

56. Otpad čiji je sadržaj PCB-a ili HBB-a jednak ili niži od 50 mg/kg trebalo bi odlagati u skladu s metodama iz pododjeljka IV.G.4 u kojem su navedene ostale metode odlaganja kada je sadržaj POPs-ova nizak i odjeljka IV.I.1 i IV.I.2. u kojem su navedene metode za situacije povećanog rizika.

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

B. Razine uništavanja i nepovratne transformacije

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

C. Metode koje čine okolišno prihvatljivo odlaganje

59. 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

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

¹³ Ovaj se odjeljak ne primjenjuje na PCT-e ili na PBB-e osim HBB-a.

¹⁴ Utvrđeno u skladu s nacionalnim i međunarodnim metodama i normama.

B. Zakonodavni i regulatorni okvir

61. Stranke Baselske i Stockholmske konvencije trebale bi ispitati svoje nacionalne strategije, 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 otpada koji se sastoji od, sadrži ili je onečišćen PCB-om i HBB-om.

62. Elementi regulatornog okvira primjenjivog na PCB-e, PCT-e i PBB-e trebali bi uključivati mjere za sprječavanje stvaranja otpada i mjere koje će osigurati gospodarenje stvorenim otpadom na način prihvatljiv za okoliš. Takvi bi elementi mogli uključivati sljedeće:

- (a) zakonske propise o zaštiti okoliša kojima se utvrđuje regulatorni režim, granice ispuštanja i kriteriji za kvalitetu okoliša;
- (b) zabranu proizvodnje, prodaje, uvoza i izvoza PCB-a, PCT-a i PBB-a;
- (c) datume prestanka korištenja PCB-a koji ostanu u uporabi, kao zalihe ili na skladištu;
- (d) zahtjeve koji se odnose na prijevoz opasnih materijala i otpada;
- (e) specifikacije za spremnike, opremu, spremnike za rasuti teret i skladišne lokacije;
- (f) specifikacije prihvatljivih analitičkih metoda i metoda uzorkovanja za PCB-e, PCT-e i;

PBB-e;

- (g) zahtjeve koji se odnose na gospodarenje otpadom i postrojenja za odlaganje otpada;
- (h) definicije opasnog otpada te uvjete i kriterije za identifikaciju i klasifikaciju otpada koji sadrži PCB, PCT i PBB kao opasnog otpada;
- (i) opći zahtjev za obavješćivanje javnosti i pregled predloženih vladinih propisa koji se odnose na otpad, politika, uvjerenja o odobrenju, dozvola, informacija o inventaru i nacionalnih podataka o emisijama;
- (j) zahtjeve koji se odnose na identifikaciju, procjenu i sanaciju onečišćenih lokacija;
- (k) zahtjeve koji se odnose na zdravlje i sigurnost radnika; i
- (l) druge zakonske mjere za, npr. sprječavanje i minimalizaciju otpada, izradu inventara i odgovor u hitnim situacijama.

63. vremenski raspored prestanka korištenja PCB-a (i, u manjem opsegu, PCT-a i PBB-a) vjerojatno će predstavljati najvažnije zakonodavno pitanje za većinu država, pod uvjetom da većina njih već posjeduje neki oblik zakonodavnog okvira koji regulira PCB-e.

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

C. Sprječavanje i minimaliziranje otpada

65. Baselska i Stockholmska konvencija zalažu se za sprječavanje i minimalizaciju otpada, a Stockholmskom konvencijom predviđen je potpuni prestanak korištenja PCB spojeva i HBB-a. PCB-e, PCT-e i PBB-e trebalo bi povući iz uporabe i odlagati na način prihvatljiv za okoliš.

66. Količine otpada koje sadrži takve spojeve trebalo bi minimalizirati izoliranjem i razdvajanjem na izvoru kako bi se spriječilo miješanje i onečišćenje drugih tokova otpada. Primjerice, električna oprema, obojeni materijali, podne obloge na bazi smole, brtvila i zabrtvljene staklene površine koje sadrže PCB-e mogu onečistiti velike količine otpada od rušenja i trebalo bi ih razdvojiti gdje je provedivo prije samog rušenja.

67. Miješanje i sjedinjavanje otpada koji sadrži PCB ili HBB iznad 50 mg/kg s drugim materijalima isključivo za svrhu stvaranja smjese koja sadrži PCB ili HBB u iznosu od 50mg/kg ili manje nije prihvatljivo za okoliš. Ipak, miješanje i sjedinjavanje materijala prije zbrinjavanja otpada može biti nužno kako bi se omogućilo zbrinjavanje ili se optimizirala učinkovitosti zbrinjavanja.

68. Kako bi se olakšalo ponovno korištenje električne opreme koja sadrži izolacijsko ulje onečišćeno PCB-om, poput transformatora, moguće je provesti postupak ponovnog punjenja pri kojem se izolacijsko ulje onečišćeno PCB-om vadi iz opreme, a oprema se ponovno puni izolacijskim uljem koje ne sadrži PCB, poput mineralnog ulja. U postupcima ponovnog punjenja potrebne su mjere opreza kako bi se izbjeglo unakrsno

¹⁵ U ovim smjernicama, nacionalne zakonodavne i kontrolne mjere uključuju podnacionalne i druge oblike upravljanja.

onečišćenje ponovno napunjenih ulja bilo kojim PCB-ima koji su možda prodrli u porozne dijelove opreme, poput drveta, kartona, papira za izolaciju i smola, te bi postupno mogli isteći u ponovno napunjena ulja. Kao preventivnu mjeru, neke su države donijele propise prema kojima se, u slučaju nepostojanja analize za određivanje prisutnosti ili nepostojanja PCB-a u uljima za električnu opremu, smatra da takva ulja sadrže PCB-e dok se drugačije ne utvrdi.¹⁶ Metode dekontaminacije trebalo bi pažljivo planirati kako bi se smanjio broj postupaka ponovnog punjenja tako da se zatraži razmatranje početnih razina PCB-a i poduzimanja maksimalnog napora da se u potpunosti isprazni oprema.

Ponovno napunjenu opremu povremeno bi trebalo ispitivati kako bi se utvrdilo postojanje PCB-a i, kada razine PCB-a prijeđu nizak sadržaj POPs-ova, trebalo bi ponovo izvršiti punjenje.

69. Za više informacija, vidi odjeljak IV.C općih tehničkih smjernica.

D. Identifikacija otpada

70. U članku 6. stavku 1. točki (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 POP otpada polazište je za učinkoviti ESM.

71. Za opće informacije o identifikaciji otpada vidi odjeljak IV.D općih tehničkih smjernica.

1. Identifikacija

72. PCB-i i PCT-i pronalaze se na brojnim lokacijama::

- (a) u potpuno zatvorenim ili nominalno zatvorenim sustavima koji uključuju:
 - (i) elektroenergetska poduzeća: transformatori, kapacitatori, sklopke, regulatori napona, prekidači, prigušnice za svjetiljke i otpadna električna i elektronička oprema (OEEO) koja sadrži male kapacitatore i kabele;
 - (ii) industrijska postrojenja: transformatori, kapacitatori, regulatori napona, prekidači, prigušnice za svjetiljke, fluidi za prijenos tekućine i hidraulički fluidi
 - (iii) željeznički sustavi: transformatori, kapacitatori, regulatori napona i prekidači;
 - (iv) rudarske operacije: hidraulički fluidi i zavojnice uzemljenja;
 - (v) vojni objekti: transformatori, kapacitatori, regulatori napona i hidraulički fluidi;
 - (vi) stambene/komercijalne zgrade: kapacitatori, prekidači i prigušnice za svjetiljke;
 - (vii) istraživački laboratoriji: vakuumske pumpe, prigušnice za svjetiljke, kapacitatori i prekidači;
 - (viii) postrojenja za proizvodnju elektroničke opreme: vakuumske pumpe, prigušnice za svjetiljke, kapacitatori i prekidači;
 - (ix) postrojenja za ispuštanje otpadnih voda: vakuumske pumpe i motori bunara;
 - (x) servisne stanice za osobna vozila: ponovno korišteno ulje;
- (b) u otvorenim sustavima, uključujući:
 - (i) stambene/komercijalne zgrade: elastični spojevi i filtri, brtvila,¹⁷ boje, beton i gips;
 - (ii) čelične konstrukcije poput mostova, spremnika, brodova ili postavljanja cijevi: boje i obloge.

73. Prilikom identifikacije otpada, strankama može biti korisno pogledati *Smjernice za identifikaciju PCB-a i materijala koji sadrže PCB-e* (UNEP, 1999.).

¹⁶ Na primjer, vidi argentinski *Zakon 25.670*. Iz 2002.

¹⁷ Zgrade izgrađene uglavnom između 1950. i 1980. mogu sadržavati PCB-e u brtvilima za spojeve.

74. Za zatvorenu električnu opremu kao što su transformatori i kapacitatori, u pravilu je moguće utvrditi sadrži li PCB-e ili PCT-e pregledom vrste opreme na nazivnim pločicama opreme i oznakama proizvođača ili dokumentima koje je izradio proizvođač, te utvrđivanjem datuma proizvodnje opreme. Potrebno je napomenuti da bi čak i nedavno proizvedena oprema mogla biti onečišćena PCB-om/PCT-om iznad 50 mg/kg tijekom ponovnog punjenja ili radova na održavanju. Izolacijska ulja u svojoj zatvorenoj električnoj opremi zato bi trebalo analizirati kako bi se utvrdio mogući sadržaj PCB-a ili PCT-a. U slučaju prigušnica za svjetiljke i OEEO opremljene malim kapacitorima, teško je utvrditi sadrže li PCB-e ili PCT-e kao dielektrične fluide. Sadržaj PCB-a ili PCT-a u takvoj opremi trebalo bi pažljivo utvrditi pregledom oznaka vrste opreme i datuma proizvodnje.

75. Za otvorene materijale poput brtvila za spojeve ili boja izdvojenih iz otpada od rušenja, nemoguće je utvrditi sadrže li PCB-e ili PCT-e isključivo na temelju njihovog izgleda. Zato je potrebno potvrditi vrijeme kada su takvi materijali korišteni i, ako su proizvedeni tijekom razdoblja kada su se PCB-i ili PCT-i koristili kao plastifikatori, trebalo bi provesti ispitivanje kako bi se utvrdila prisutnost PCB-a ili PCT-a u otpadu.

76. Čak je i iskusnim tehničarima teško utvrditi svojstva efluenata, tvari, spremnika ili opreme isključivo na temelju njihovog vanjskog izgleda. Za električnu opremu poput transformatora i kapacitatora moguće je utvrditi robnu marku opreme i time potvrditi godinu i državu proizvodnje, kao i proizvođača. Pregledom raspoloživih informacija ili kontaktiranjem proizvođača, moguće je utvrditi sadrži li oprema PCB-e. Ako oprema koja sadrži PCB nema niti jednu oznaku koja se odnosi na njezina izolacijska ulja, iskusni istražitelji mogu pribaviti informacije o originalnom sadržaju i druge informacije s oznaka slične opreme pregledom relevantnih priručnika, kao što su Smjernice za identifikaciju PCB-a i materijala koji sadrže PCB-e (UNEP, 1999.) ili tako da se obrate proizvođačima.

77. PBB-i se pronalaze u brojnim potrošačkim proizvodima u kojima su korišteni kao usporivači gorenja, uključujući brojne plastične proizvode kao što su zasloni za računala, televizori, tekstili i plastične pjene (uključujući PBB u OEEO-u i ostatku od rezača stvoren tijekom postupka recikliranja otpadnih vozila).

78. Strankama bi informacije o proizvodnji, korištenju i vrstama otpada iz odjeljka I.B ovih smjernica mogle biti korisne za identifikaciju PCB-a, PCT-a i PBB-a.

2. Inventar

79. Inventar je važan alat za identifikaciju, kvantifikaciju i karakterizaciju otpada. Postupni pristup izradi nacionalnog inventara PCB-a, PCT-a i PBB-a u pravilu uključuje sljedeće korake:

- (a) 1. korak: planiranje (tj. utvrđivanje relevantnih sektora u kojima se koriste i proizvode PCB-i, PCT-i i PBB-i;
- (b) 2. korak: odabir metodologija za prikupljanja podataka s pomoću slojevitog pristupa;
- (c) 3. korak: prikupljanje i kompiliranje podataka iz nacionalne statistike za proizvodnju, korištenje, uvoz i izvoz PCB-a, PCT-a i PBB-a;
- (d) 4. korak: upravljanje i ocjenjivanje podataka dobivenih u 3. koraku primjenom metode procjene;
- (e) 5. korak: priprema izvješća o inventaru; i
- (f) 6. korak: povremeno ažuriranje inventara.

80. Za više informacija, pogledajte *Smjernice za identifikaciju PCB-a i materijala koji sadrže PCB-e* (UNEP, 1999.).

E. Uzorkovanje, analiza i praćenje

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

1. Uzorkovanje

82. Teško je izvući uzorke dielektričnog fluida iz zabrtvljene otpadne električne opreme poput kapacitatora. Za dobivanje takvih uzoraka, trebalo bi pažljivo izbušiti mali otvor na vrhu opreme. Nakon što se uzme uzorak, otvor bi trebalo zatvoriti i popraviti.
83. Tijekom uzorkovanja ostataka od rezanja, trebalo bi poduzeti napore da se osigura homogenost uzorka.
84. Vrste matrica posebno zanimljivih za analizu PCB-a, PCT-a i PBB-a uključuju:
- industrijske sintetske PCB-e i ulja koja sadrže PCT iz transformatora i druge opreme ili pri skladištenju rasutog tereta;
 - mineralna ulja iz ponovno napunjenih transformatora onečišćenih PCB-om ili pri skladištenju rasutog tereta;
 - otpadna motorna ulja i druga otpadna ulja, goriva i organske tekućine;
 - elastične spojeve i filtre, brtvila i boje; i
 - sredstva za gašenje i usporavanje požara (PBB-i).

2. Analiza

85. Analiza se odnosi na ekstrakciju, purifikaciju, separaciju, identifikaciju, kvantifikaciju i izvješćivanje o koncentracijama POPs-ova u određenoj matrici. Razvoj i širenje pouzdanih metoda analize i akumulacija visokokvalitetnih analitičkih podataka važni su za razumijevanje učinka opasnih kemikalija na okoliš, uključujući POPs-ove.
86. Kao i kod svih polibromiranih usporivača gorenja, uzorke ne bi trebalo izlagati sunčevom svjetlu prije analize budući da su PBB-i nestabilni kada se izlože ultraljubičastom zračenju (IARC, 2014.).
87. Metode analize različitih matrica za POPs-ove izradio je ISO, Europski odbor za normizaciju (CEN – EN norme), ABNT, AOAC, ASTM, DIN, EPA, JIS, NEN i NVN. Neki primjeri analitičkih metoda za PCB-e uključuju:
- Metode za ulja ili izolacijske tekućine:
 - EN 12766-1 (2000): Naftni proizvodi i rabljena ulja -- Određivanje PCB-a i srodnih proizvoda -- 1. dio: razdvajanje i određivanje srodnih PCB spojeva plinskom kromatografijom s detektorom apsorpcije elektrona (ECD);
 - EN 12766-2 (2002): Naftni proizvodi i rabljena ulja -- Određivanje PCB-a i srodnih proizvoda -- 2. dio: izračunavanje količine polikloriranih bifenila (PCB);
 - EN 61619 (1997): Tekućine za izolaciju–Onečišćenje polikloriranim bifenilima (PCB-i) – Metoda utvrđivanja kapilarnom plinskom kromatografskom kolonom;
 - EPA Metoda 4020: Probir polikloriranih bifenila imunotestovima (www.epa.gov/solidwaste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/4020.pdf);
 - EPA Metoda 8082A: Poliklorirani bifenili (PCB-i) prema plinskoj kromatografiji (www.epa.gov/osw/hazard/testmethods/sw846/pdfs/8082a.pdf);
 - EPA Metoda 9079: Ispitna metoda probira za poliklorirane bifenile u transformatorskom ulju (www.epa.gov/solidwaste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/9079.pdf);
 - ABNT NBR 13882:2005: Električne izolacijske tekućine - Utvrđivanje sadržaja PCB-a;
 - Metode za krute materijale:
 - EN 15308 (2008.): Karakterizacija otpada -- Određivanje izabranih polikloriranih bifenila u krutom otpadu upotrebom kapilarne plinske kromatografije s detektorom apsorpcije elektrona ili masene spektrometrijske detekcije ;
 - EPA Metoda 8080: Organoklorirani pesticidi i PCB-i;
 - Metode za ispitivanje standarda za posebni nadzor općenitog otpada i posebni nadzor industrijskog otpada, Obavijest 192 japanskog Ministarstva skrbi i rada, 3.srpnja 1992.;

- (c) Metode za vodu, mulj, plinove i drugo:
- (i) DIN 38414-20 (1996.): metode njemačke norme za ispitivanje vode, otpadnih voda i mulja–Mulj i sedimenti (skupina S) - Dio 20.: utvrđivanje 6 polikloriranih bifenila (PCB-a) (P 20);
 - (ii) EN 1948 (2006.): Emisije iz nepokretnih izvora -- Određivanje masenih koncentracija PCDD/PCDF-a i PCB-a sličnih dioksinu – Dio 1.: uzorkovanje, Dio. 2.: ekstrakcija i čišćenje PDD/PCDF-a, Dio 3.: identifikacija i kvantifikacija PCDD-a/PCDF-a;
 - (iii) EPA Metoda 1668, Revizija A: Kongeneri kloriranog bifenila u vodi, tlu, sedimentu i tkivu prema HRGC/HRMS, Ured Sjedinjenih Država za vode, EPA br. EPA 821-R-00-002, Agencija za zaštitu okoliša (4303), prosinac 1999.;
 - (iv) EPA Metoda 8275A: Poluhlapljivi organski spojevi (PAH-i PCB-i) u tlu/mulju i krutom otpadu primjernom toplinske ekstrakcije/plinske kromatografije/spektrometrije masa (TE/GC/MS), EPA vodič za analitičku kemiju SW-846;
 - (v) EPA Metoda 9078: Ispitna metoda probira za poliklorirane bifenile u tlu(www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/pdfs/9078.pdf);
 - (vi) ISO 6468 (1996.): Kakvoća vode -- Određivanje nekih organoklornih insekticida, polikloriranih bifenila i klorobenzena -- Metoda plinske kromatografije nakon ekstrakcije tekuće-tekuće ;
 - (vii) ISO 10382 (2002.): Kakvoća tla -- Određivanje organoklornih pesticida i polikloriranih bifenila -- Plinskokromatografska metoda s detekcijom zahvata elektrona;
 - (viii) JIS K 0093 (2006.): Ispitna metoda za poliklorirane bifenile u industrijskim vodama i otpadnim vodama;
 - (ix) NEN 7374 (2004.): Procjedna svojstva–Ispitivanje kolone za utvrđivanje procjeđivanja za PAH, PCB, OCP i EOX, fenola i kresola iz granularnih materijala–Kruti zemljani i kameni materijali;
 - (x) Norveški institut za istraživanje voda metoda br. H 3-2: Utvrđivanje organoklornih spojeva u sedimentima, vodi i biološkom materijalu s pomoću plinske kromatografije;
 - (xi) NVN 7350 (1997.): Procjedna svojstva krutih zemljanih i kamenih građevinskih i otpadnih materijala–Ispitivanja procjeđivanja–Utvrđivanje procjeđivanja za PAH, PCB i EOX iz granularnih materijala kaskadnim ispitivanjem;
 - (xii) NVN 7376 (2004.): Procjedna svojstva–Utvrđivanje procjeđivanja za PAH, PCB, OCP i EOX, fenol i kresole iz građevinskih i monolitnih otpadnih materijala difuzijskim ispitivanjem–Kruti zemljani i kameni materijali.

88. Metode za analiziranje PBB-a u elektrotehničkim proizvodima izradila je Međunarodna elektrotehnička komisija (IEC), kako slijedi:

(a) IEC 62321 (2008): Elektrotehnički proizvodi – Utvrđivanje razina šest reguliranih tvari (olovo, živa, kadmij, šestovalentni krom, polibromirani bifenili, polibromirani difenil eteri).

Nadalje, korisne spoznaje nalaze se u sljedećoj literaturi o metodi analize različitih matrica za PBB-e:

- (a) Agencija za toksične tvari i registar bolesti SAD-a, 2004. *Toxicological profile for polybrominated biphenyls and polybrominated diphenyl ethers*;
- (b) Kemmlin, S. et al., 2009. „Brominated flame retardants in the European chemicals policy of REACH-Regulation and determination in materials”, *Journal of Chromatography A*, sv. 1216 br. 3., str. 320.-333;
- (c) Clarke, B. et al., 2008. „Polybrominated diphenyl ethers and polybrominated biphenyls in Australian sewage sludge”, *Chemosphere*, sv. 73, str. 980.-989.;
- (d) Covaci, A. et al., 2003. „Determination of brominated flame retardants, with emphasis on polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in environmental and human samples: A review”, *Environment International*, sv. 29., str. 735.-756.;

(e) Hanari, N. et al., 2006. „Occurrence of polybrominated biphenyls, polybrominated dibenzo-p-dioxins, and polybrominated dibenzofurans as impurities in commercial polybrominated diphenyl ether mixtures”, *Environmental Science & Technology*, sv. 40., str. 4400.-4405.

89. Za utvrđivanje dioksinima sličnih PCB-a i PBB-a, što bi strankama moglo biti posebno važno, trebalo bi primijeniti međunarodno priznate metode kao što su metode za analizu PCDD-a/PCDF-a.

90. U svrhe probira dostupni su ispitni kompleti za kvantifikaciju PCB-a u uljima i tlu (na temelju imunotestova ili određivanja klora). Ako je rezultat negativan, nije potrebna potvrđna analiza PCB-a. Ako je rezultat pozitivan, trebalo bi izvršiti potvrđnu kemijsku analizu ili bi se moglo smatrati da otpad sadrži ili je onečišćen PCB-om.

3. Praćenje

91. Praćenje i nadzor služe kao elementi za utvrđivanje i istraživanje 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.

92. Programe praćenja trebalo bi primijeniti u postrojenjima za gospodarenje PCB, PCT ili PBB otpadom.

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

93. Za opće informacije o postupanju, prikupljanju, pakiranju, označavanju, prijevozu i skladištenju, vidi odjeljak IV.F općih tehničkih smjernica.

1. Postupanje

94. Posebnu pozornost trebalo bi obratiti na moguća istjecanja PCB-a zbog korozije ili oštećenja električne opreme koja sadrži PCB kao što su transformatori i kapacitatori budući da je vijek trajanja takve opreme u pravilu nekoliko desetljeća. Posebnu bi pozornost također trebalo obratiti na štetu koja bi mogla nastati od pomicanja takve opreme. Potreban je oprez pri postupanju s provodnicima kada se koristi teška električna oprema s obzirom da se pod velikim opterećenjima lako lome. Pri radu s visokokonzentriranim PCB-om, operateri bi trebali nositi maske i gumene rukavice kako bi izbjegli udisanje ishlapljenih PCB-a ili kontakt PCB-a s kožom.

95. Tijekom popravaka, obnove ili rušenja starijih zgrada, osobe koje vrše radove trebale bi obratiti pozornost na mogućnost da se u spojevima zgrada, brtvilima za prozore i vrata i filtrima te boji na čeličnim mostovima ili konstrukcijama nalazi PCB. U slučaju da se u takvim materijalima nalazi PCB, trebalo bi ga pažljivo ukloniti i izolirati kako bi se izbjeglo širenje prašine koja sadrži PCB u okolna područja. Tijekom radova trebalo bi nositi propisanu zaštitnu opremu poput odgovarajućih rukavica, jednokratnih kombinezona, zaštitnih naočala i zaštitnih maski za disanje koje su u skladu s međunarodnim standardima.

2. Prikupljanje

96. Značajni udio ukupnih nacionalnih zaliha PCB-a, PCT-a i PBB-a mogli bi u malim količinama čuvati vlasnici malih poduzeća ili fizičke osobe (primjerice, u fluorescentnim prigušnicama za svjetiljke koje sadrže PCB-e; malim električnim uređajima, izmjenjivačima topline i grijačima koji koriste PCB ili PCT fluide; sustavima za gašenje požara koji sadrže PBB-e; i malim spremnicima i zalihama takvih tvari). Posjednicima malih količina PCB-a, PCT-a ili PBB-a teško je odlagati takve materijale. Primjerice, propisima bi se moglo tražiti da se registriraju kao proizvođači otpada, logistički problemi mogu spriječiti ili otežati prikupljanje (npr. u njihovom susjedstvu nije dopušteno prikupljanje industrijskog otpada), a troškovi odlaganja mogli bi predstavljati prepreku. Nacionalne, regionalne i komunalne vlasti mogle bi razmotriti postavljanje stanica za prikupljanje malih količina otpada kako svaki posjednik malih količina ne bi sam morao organizirati prijevoz i odlaganje.

97. U slučajevima kada se PCB-i i PCT-i pronađu tijekom vršenja radova, obnove ili rušenja starijih zgrada (npr. elastični spojevi i filtri, brtvila, boje, beton i gips koji sadrži PCB-e i PCT-e) trebalo bi osigurati sigurnost radnika, a otpad bi trebalo pažljivo ukloniti i zasebno prikupljati kako bi se spriječilo širenje prašine koja sadrži PCB-e i PCT-e u okolna područja.

98. Postupci prikupljanja i skladišta za prikupljanje PCB, PCT i PBB otpada trebala bi omogućiti odvajanje takvog od ostalog otpada.

99. Ključno je da skladišta za prikupljanje otpada ne postanu dugotrajna postrojenja za prikupljanje PCB, PCT ili PBB otpada. Velike količine otpada, čak i ako se pravilo skladište, predstavljaju veću opasnost za okoliš i zdravlje ljudi od manjih količina raspršenih na većim područjima.

3. Pakiranje

100. Otpad koji sadrži PCB, PCT i PBB trebalo bi na odgovarajući način pakirati prije skladištenja zbog lakšeg prijevoza i kao sigurnosnu mjeru za smanjenje rizika od istjecanja i prolijevanja.

(a) Kod transformatora čija su izolacijska ulja izvađena, ulja i kućišta transformatora trebalo bi zasebno pakirati. Rizik od istjecanja tijekom prijevoza u postrojenje za zbrinjavanje otpada mogao bi biti smanjen tako da se izolacijska ulja odvoje od transformatora. Takvo bi razdvajanje idealno trebalo uzeti u obzir pri ocjeni metoda pakiranja. Razdvajanje bi trebalo vršiti stručno osoblje s pomoću posebnih alata;

(b) tekući otpad trebalo bi postaviti u dvostruko zatvorene čelične bubnjeve ili druge odobrene spremnike;

(c) kruti otpad poput brtvila i boja trebalo bi odložiti u čelične bubnjeve ili druge odobrene spremnike obložene plastičnim vrećama;

(d) propisima koji se odnose na prijevoz opasnih materijala često se propisuje korištenje spremnika koji su u skladu s određenim specifikacijama (npr. 16-gauge, izrađen od čelika, unutarnja obloga od epoksija). Spremnici za skladištenje trebali bi biti u skladu s takvim specifikacijama kako bi se u budućnosti mogli prevoziti.

(e) Velika oprema iz koje je izvađena tekućina može se skladištiti u postojećem stanju ili se može postaviti u unutrašnjosti velikih spremnika (bubnjevi za prepakiranje ili teških plastičnih omota u slučaju curenja;

(f) Male dijelove opreme, neovisno o tome je li iz nje izvađena tekućina, trebalo bi postaviti u bubnjeve s apsorpcijskim materijalom, kada je potrebno, kako bi se spriječio prekomjerno pomicanje sadržaja spremnika i omogućila se apsorpcija bilo kakve slobodne tekućine/prolijevanja. U bubanj je moguće postaviti brojne male dijelove opreme ako je u njemu prisutna dovoljna količina apsorpcijskog materijala. Slobodne apsorberte moguće je kupiti od dobavljača sigurnosne opreme;

(g) Bubnjeve i opremu moguće je postaviti na palete koje će omogućiti rad viličarima i skladištenje. Bubnjeve i opremu potrebno je učvrstiti na paletama prije pomicanja.

4. Označavanje

101. Svaki spremnik koji sadrži ili je onečišćen PCB-om, PCT-om ili PBB-om trebalo bi jasno označiti oznakom opasnosti i oznakom na kojoj se nalaze podaci o opremi ili spremniku. Takvi bi podaci trebali uključivati sadržaj spremnika (točnu težinu ili volumen tekućine, vrstu otpada koji se prevozi), naziv lokacije s koje otpad ili oprema dolazi u svrhu sljedivosti i, ako je primjenjivo, datum prepakiranja otpada te ime i broj telefona osobe odgovorne za prepakiranje.

5. Prijevoz

102. S obzirom da se PCB-i prevoze uglavnom u tekućem obliku, trebalo bi poduzeti mjere kako bi se spriječio istjecanje tijekom prijevoza. Primjerice, transformatore i kapacitore trebalo bi osigurati u metalnim spremnicima kako bi se smanjio rizik od loma provodnika opreme uslijed udara tijekom prijevoza, a u ambalaži bi trebalo uključiti materijale za asporpciju.

6. Skladištenje

103. Iako su mnoge države donijele propise koji reguliraju skladištenje ili su izradile smjernice za skladištenje PCB-a, većina ih nema posebne propise koji se odnose na skladištenje i vodiče za PCT-e i PBB-e. Iako PCT-i, PBB-i i PCB-i imaju sličnu toksičnost, PCB-i su na sobnoj temperaturi u tekućem stanju, dok su PCT-i i PBB-i na sobnoj temperaturi u krutom stanju i imaju niži tlak pare. Uvjeti skladištenja za PCT-e i PBB-e stoga se mogu razlikovati od uvjeta potrebnih za PCB-e.

104. Spremnik za ulje (čelični podložak) trebalo bi postaviti ispod skladištene opreme. Potrebno je pregledavati odlagališne lokacije kako bi se utvrdilo postoji li ispuštanje PCB-a, PCT-a ili PBB-a u okoliš.

105. Kako bi se spriječio istjecanje PCB-a iz opreme koja se preokrenula tijekom katastrofa kao što su potres, tornado i jake kiše ili istjecanje uzrokovano korozijom opreme,

na odlagališnim bi lokacijama trebale postojati konstrukcije koje sprječavaju podzemno istjecanje. Štoviše, trebalo bi uzeti u obzir da bi PCB-i mogli biti ispušteni u okoliš hlapljenjem tijekom skladištenja.

G. Odlaganje otpada na način prihvatljiv za okoliš

1. Predobrada

106. Rezanje i mljevenje kapacitatora ili rastavljanje vanjskih dijelova kao što su radijatori, konzervatori i izolatori transformatora sa svrhom smanjivanja veličine trebalo bi vršiti prije uništavanja u za to predviđenim postrojenjima. Tijekom rastavljanja i rasklapanja potreban je oprez jer takve radnje povećavaju rizik od izlaganja operatera ispuštenim PCB-om i ispuštanju PCB-a u okoliš.

107. Pri uništavanju PCB-a u otpadnim uljima ili tekućem otpadu redukcijom alkalijskih metala, kao postupak predobrade trebalo bi izvršiti uklanjanje vode ili separaciju ulja-vode kako bi se izbjegla snažna reakcija vode s alkalijskim metalima i prekomjerna potrošnja.

108. Budući da je otpad koji sadrži PCB-e iz otvorenih sustava poput brtvila za spojeve ili boja u pravilu glomazan, kao predobradu trebalo bi primijeniti drobljenje ili rezanje kako bi se smanjio na manje dijelove i, kada je potrebno, trebalo bi provesti toplinsku desorpciju ili vakuumsku toplinsku desorpciju za učinkovito zbrinjavanje PCB-a u otpadu.

109. Za više informacija o predobradi, vidi pododjeljak IV.G.1 općih tehničkih smjernica.

2. Metode uništavanja i nepovratne transformacije

110. Za informacije o metodama uništavanja i nepovratne transformacije koja se odnosi na PCB-e i HBB, vidi pododjeljak IV.G.2 općih tehničkih smjernica.

111. Trebalo bi napomenuti da PCDD-i/PCDF-i mogu nastati sagorijevanjem i spaljivanjem PCB otpada, dok sagorijevanjem i spaljivanjem PBB otpada mogu nastati PBDD-i/PBDF-i.

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

112. Za informacije, vidi pododjeljak IV.G.3 općih tehničkih smjernica.

4. Ostale metode odlaganja kada je nizak sadržaj POPs-ova

113. Tijekom čišćenja ili razgradnje izolacijskih ulja transformatora onečišćenih PCB-om na lokaciji trebalo bi spriječiti istjecanje efluenta čak i ako je razina PCB-a u uljima relativno niska.

114. Za više informacija, vidi pododjeljak IV.G.4 općih tehničkih smjernica.

H. Sanacija onečišćenih lokacija

115. Za informacije vidi pododjeljak IV.H općih tehničkih smjernica.

I. Zdravlje i sigurnost

116. Za više informacija, uključujući informacije o razlici između situacija povećane i smanjene opasnosti, vidi odjeljak IV.I općih tehničkih smjernica.

1. Situacije povećanog rizika

117. Za informacije o situacijama povećanog rizika, vidi pododjeljak IV.I.1 općih tehničkih smjernica. Potencijalne situacije povećanog rizika koje se odnose na PCB-e, PCT-e ili PBB-e mogu uključivati:

(a) kontrolne sobe u kojima su smješteni veliki ili višestruki PCB transformatori, prekidači ili kapacitatori;

(b) sve lokacije na kojima se koriste ili se održavaju transformatori, prekidači, hidraulička oprema ili vakuumske pumpe koje sadrže PCB-e;

(c) sve lokacije na kojima se PCB-i izdvajaju iz opreme i prenose u drugi spremnik ili gdje se provode mjere predpostupanja kao što je rastavljanje opreme. Na takvim je lokacijama potreban oprez budući da predstavljaju povećani rizik izlaganja za operatere; i

(d) u zgradama u kojima se PCB-i koriste u elastičnim spojevima i filtrima, bojama ili brtvilima.

2. Situacije smanjenog rizika

118. Za informacije o situacijama smanjenog rizika, vidi pododjeljak IV.I.2 općih tehničkih smjernica. Situacije smanjenog rizika koje se odnose na PCB-e, PCT-e ili PBB-e mogu uključivati:

(a) situacije koje uključuju samo proizvode ili predmete koji sadrže ili su onečišćeni PCB-om u malim količinama ili niskim koncentracijama (npr. određena električna i elektronička oprema i otpadna oprema); i

(b) lokacije koje uključuju električne transformatore ili drugu opremu niske razine mineralnih ulja onečišćenih PCB-om.

J. Odgovor na hitne situacije

119. Planove za odgovor na hitne situacije trebalo bi utvrditi za PCB-e, PCT-e ili PBB-e koji se koriste, skladište, prevoze i nalaze se na odlagalištima. Više informacija o planovima za odgovor na hitne situacije nalazi se u odjeljku IV.J općih tehničkih smjernica i *Izradi nacionalnog okolišno prihvatljivog plana za opremu onečišćenu PCB-om i PCB-om: priručnik za obuku* (UNEP, 2003.).

K. Sudjelovanje javnosti

120. Stranke Baselske ili Stockholmske konvencije trebale bi imati otvoren postupak za sudjelovanje javnosti.

121. Za više informacija, vidi odjeljak IV.K općih tehničkih smjernica.

Prilog I. tehničkim smjernicama

Sinonimi i trgovinski nazivi za PCB-e, PCT-e, PBB-e osim HBB-a i HBB-a

Kemikalija	Neki sinonimi i trgovački nazivi
PCB-i	Abestol, Aceclor, Adkarel, ALC, Apirolio (Italija), Apirrorlio, Areclor, Arochlor, Arochlors, Aroclor/Arochlor(s) (SAD), Arubren, Asbestol (SAD), Ask/Askarel/Askael, Auxol, Bakola, Biclolor, Blacol (Njemačka), Biphenyl, Clophen (Njemačka), Cloresil, Chlophen, Chloretol, Chlorectol (SAD), Chlorfin, Chlorinal/Chlorinol, Chlorinated biphenyl, Chlorinated diphenyl, Chlorobiphenyl, Chlorodiphenyl, Chlorofen (Poland), Chlorphen, Chorextol, Chorinol, Clophen/Clophenharz (Njemačka), Cloresil, Clorinal, Clorphen, Crophene (Njemačka), Decachlorodiphenyl, Delofet O-2, Delor (Čehoslovačka), Delor/Del (Čehoslovačka), Delorene, Delorit, Delotherm DK/DH (Čehoslovačka), Diaclor (SAD), Diarol, Dicolor, Diconal, Disconon, DK (Italija), Ducanol, Duconal, Duconol, Dykanol (SAD), Dyknol, Educarel, EEC-18, Elaol (Njemačka), Electrophenyl, Elemex (SAD), Elinol, Eucarel, Euracel, Fenchlor (Italija), Fencolor (Italija), Fenocloro, Gilotherm, Hexol, Hivar, Hydolor, Hydol, Hydrol, Hyrol, Hyvol (SAD), Inclor, Inerteen (SAD), Inertenn, Kanechlor (Japan), Kaneclor, Kennechlor (Japan), Kenneclor, Leromoll, Magvar, MCS 1489, Montar, Monter, Nepoli, Nopolin, Niren, NoFlamol, No-Flamol (SAD), Non-Flamol, Olex-sf-d, Orophene, Pheaoclor, Pheneclor, Phenochlor, Phenoclor (Francuska), Plastivar, Polychlorinated diphenyl, Polychlorinated diphenyls, Polychlorobiphenyl, Polychlorodiphenyl, Prodelec, Pydraul, Pyraclor, Pyralene (Francuska), Pyranol (SAD), Pyroclor (SAD), Pyrochlor, Pyronol, Safe-T-Kuhl, Saft-Kuhl, Saf-T-Kohl, Saf-T-Kuhl (SAD), Santosol, Santotherm (Japan), Santothern, Santovac, Sat-T-America, Siclonyl, Solvol, Sorol, Soval, Sovol (SSSR), Sovtol, Tarnol (Poljska), Terphenychlore, Thermanol, Thermanol, Turbinol
PCT-i	Aroclor (SAD), Clophen Harz (W), Cloresil (A,B,100), Electrophenyl T-50 and T60, Kanechlor KC-C (Japan), Leromoll, Phenoclor, Pydraul
PBB-i osim HBB-a	Adine 0102 (Francuska), Berkflam B10 (Ujedinjena Kraljevina Velike Britanije i Sjeverne Irske), Bromkal 80 (Njemačka), Bromkal 80-9D (Njemačka), Octabromobiphenyl FR250 13A (SAD), Flammex B-10 (Ujedinjena Kraljevina Velike Britanije i Sjeverne Irske), HFO 101 (Ujedinjena Kraljevina Velike Britanije i Sjeverne Irske), BB-8, BB-9, OBB, Technical octabromobiphenyl (SAD), DBB, Technical dexabromobiphenyl (SAD)
HBB	FireMaster BP-6 (SAD), FireMaster FF-1 (SAD)

¹ Popis trgovinskih naziva iz priloga I. ne treba biti iscrpan.

Prilog II. tehničkim smjernicama

Bibliografija

- ATSDR, 2000. *Toxicological Profile for Polychlorinated Biphenyls (PCBs)*. Dostupno na: www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp17-c4.pdf.
- ATSDR, 2004. *Toxicological Profile for Polybrominated Biphenyls and Polybrominated Diphenyl Ethers (PBBs and PBDEs)*. Dostupno na: www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp68.pdf.
- Environment Canada, 1988. *Polychlorinated biphenyls (PCB) - Fate and effects in the Canadian environment*. Environment Canada report EPS 4/HA/2, svibanj 1988.
- Holoubek, 2000. *Polychlorinated biphenyls (PCB): World-wide contaminated sites*. TOCOEN izvješće br. 173. Dostupno na: recetox.muni.cz/res/file/reporty/tocoen-report-173-id438.pdf.
- IARC, 2014. *Polychlorinated Biphenyls and Polybrominated Biphenyls: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, sv. 107. Lyon, Francuska.
- IPCS, 1992. *Environmental Health Criteria 140: Polychlorinated biphenyls and polychlorinated terphenyls*. objavio UNEP, ILO i WHO, Ženeva. Dostupno na: www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc140.htm.
- IPCS, 1994. *Environmental Health Criteria 152: Polybrominated biphenyls*. objavio UNEP, ILO i WHO, Ženeva. Dostupno na: www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc152.htm.
- Jensen, A.A. i Jørgensen, K.F., 1983. „Polychlorinated terphenyls (PCT) uses, levels and biological effects”, *Science of the Total Environment*, sv. 27, str. 231.-250.
- UNECE, 2002. *Report on production and use of PCT (draft)*. Sastavljeno za Stručnu skupinu UNECE-a za POPs-ove.
- UNEP, 1999. *Guidelines for the identification of PCBs and materials containing PCBs*. Dostupno na: www.chem.unep.ch.
- UNEP, 2003. *Preparation of a national environmentally sound plan for PCBs and PCB-contaminated equipment: Training manual*. Dostupno na: www.basel.int.
- UNEP, 2006. UNEP/POPS/POPRC.2/17/Add.3. *Risk profile on hexabromobiphenyl*. Available from: chm.pops.int.
- UNEP, 2015. *Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes containing or contaminated with unintentionally produced polychlorinated dibenzo-p-dioxins, polychlorinated dibenzofurans, hexachlorobenzene, polychlorinated biphenyls or pentachlorobenzene*.
- UNEP, 2015a. *General technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with persistent organic pollutants*.
- Van den Berg, M. et al, 2013. „Polybrominated Dibenzo-p-Dioxins, Dibenzofurans, and Biphenyls: Inclusion in the Toxicity Equivalency Factor Concept for Dioxin-Like Compounds”, *Toxicological Sciences*, sv. 133 br. 2., str. 197.-208.
- Van den Berg, M. et al, 2006. „The 2005 World Health Organization Re-evaluation of Human and Mammalian Toxic Equivalency Factors for Dioxins and Dioxin-like Compounds”, *Toxicological Sciences*, sv. 93., str. 223.-241. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2290740/>.
- Zhao, G. et al., 2008. „PBBs, PBDEs, and PCBs levels in hair of residents around e-waste disassembly sites in Zhejiang Province, China, and their potential sources”, *Science of the Total Environment*, sv. 397., str 46.-57.