



Namjena: opća
13. 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 perfluorooktan sulfonskom kiselinom, njezinim solima i perfluorooktan sulfonil fluoridom

Napomena Tajništva

Na svojem dvanaestom sastanku, Konferencija stranaka Baselske konvencije o nadzoru prekograničnog prometa opasnog otpada i njegovu odlaganju donijela je, u odluci BC-12/3 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 se sastoji od, sadrži ili je onečišćen perfluorooktan sulfonskom kiselinom, njezinim solima i perfluorooktan sulfonil fluoridom na temelju nacrtu tehničkih smjernica sadržanih u dokumentu UNEP/CHW.12/5/Add.3. Prethodno spomenute tehničke smjernice izradila je Kanada 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 9. 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/10). 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 perfluorooktan sulfonskom kiselinom, njezinim solima i perfluorooktan sulfonil fluoridom

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) PFOS	6
(b) Tvari srodne PFOS-u	7
(i) Soli PFOS-a	7
(ii) PFOSF	7
2. Proizvodnja	8
(a) PFOS	8
(b) Tvari srodne PFOS-u	8
(i) Soli PFOS-a	9
(ii) PFOSF	9
3. Korištenje	9
(a) PFOS	9
(b) Tvari srodne PFOS-u	9
(i) Soli PFOS-a	10
(ii) PFOSF	10
4. Otpad	10
II. Relevantne odredbe Baselske i Stockholmske konvencije	12
A. Baselska konvencija	12
B. Stockholmska konvencija	13
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	15
C. Metode odlaganja otpada na način prihvatljiv za okoliš	15
IV. Vodič za gospodarenje otpadom na način prihvatljiv za okoliš (ESM)	15
A. Opće postavke	15
B. Zakonodavni i regulatorni okvir	15
C. Sprječavanje stvaranja i minimaliziranje otpada	16
D. Identifikacija otpada	16
1. Identifikacija	16
2. Inventar	17
E. Uzorkovanje, analiza i praćenje	17
1. Uzorkovanje	17
2. Analiza	18
3. Praćenje	18
F. Postupanje, prikupljanje, pakiranje, označavanje, prijevoz i skladištenje	18
1. Tekućine i polutekućine (tj. otpadne vode, procjedne vode s odlagališta, kanalizacijski mulj, hidraulički fluidi i vodene pjene koje stvaraju film)	19

2.	Krute tvari (tj. tekstil namijenjen kućanstvu i potrošnji)	19
G.	Odlaganje otpada na način prihvatljiv za okoliš	20
1.	Predobrada.....	20
2.	Metode uništavanja i nepovratne transformacije	20
3.	Ostale metode odlaganja otpada kada ni uništavanje ni nepovratna transformacija nisu mogućnost prihvatljiva za okoliš	20
4.	Ostale metode odlaganja kod niskog sadržaja POPs-ova	20
H.	Sanacija onečišćenih lokacija	20
I.	Zdravlje i sigurnost.....	20
1.	Situacije povećanog rizika.....	20
2.	Situacije smanjenog rizika.....	20
J.	Odgovor na hitne situacije	21
K.	Sudjelovanje javnosti.....	21
	Aneks: Bibliografija	22

Kratice i akronimi

CAS	Služba za sažetke i ostale informacije iz područja kemije
ECF	elektrokemijska fluorinacija
EPA	Agencija za zaštitu okoliša (Sjedinjene Američke Države)
ESM	gospodarenje otpadom na način prihvatljiv za okoliš
FOSA	n-alkil perfluorooktansulfonamid
FOSE	n-alkil perfluorooktansulfonamido etanol
HDPE	polietilen visoke gustoće
ISO	Međunarodna organizacija za normizaciju
OECD	Organizacija za gospodarsku suradnju i razvoj
OEWG	Otvorena radna skupina (Baselske konvencije)
PFBS	perfluorobutan sulfonat
PFC (PFAS)	perfluorinirani spojevi (perfluoroalkilne tvari)
PFOA	perfluorooktanoat
PFOS	perfluorooktan sulfonska kiselina
PFOSA	perfluorooktan sulfonamid
PFOSF	perfluorooktan sulfonil fluorid
POP	postojana organska onečišćujuća tvar
PTFE	politetrafluoroetilen
UNEP	Program Ujedinjenih naroda za okoliš
UNIDO	Organizacija Ujedinjenih naroda za industrijski razvoj

Mjerne jedinice

Mg	megagram (1 000 kg ili 1 tona)
mg	miligram (10 ⁻³ gram)
mg/kg	miligram(i) po kilogramu. Odgovara dijelovima na milijun (ppm) mase.

I. Uvod

A. Područje primjene

1. Ove tehničke smjernice služe kao vodič za gospodarenje otpadom na način prihvatljiv za okoliš (ESM) koji se sastoji od, sadrži ili je onečišćen perfluorooktan sulfonskom kiselinom (PFOS), njezinim solima i perfluorooktan sulfonil fluoridom (PFOSF) u skladu s nekoliko odluka dva multilateralna ekološka sporazuma o kemikalijama i otpadu.¹
2. PFOS, njegove soli i PFOSF navedeni su u Prilogu B Stockholmske konvencije 2009., izmjenom i dopunom koja je na snagu stupila 2010.
3. Pored PFOS-a, njegovih soli i PFOSF-a, ove tehničke smjernice obuhvaćaju tvari srodne PFOS-u koje su prekursori PFOS-a. U smjernicama se izraz „tvari srodne PFOS-u” (također poznato kao prekursori) odnosi na tvari koje sadrže ugljični lanac i skupinu (definirano kao C₈F₁₇SO₂ ili C₈F₁₇SO₃), koje se u okolišu mogu razgraditi na PFOS i koje nastaju ili su nastale s PFOSF-om kao početnim ili prijelaznim materijalom. U Stockholmskoj se konvenciji ove kemikalije nalaze na popisu PFOSF-a.
4. Ovaj bi se dokument mogao 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 otpad koji se sastoji od, sadrži ili je onečišćen postojanim organskim onečišćujućim tvarima (POPs-ovi) i pruža detaljnije informacije o prirodni i učestalosti otpada koji se sastoji od, sadrži ili je onečišćen PFOS-om ili tvarima srodnima PFOS-u u svrhu njegove identifikacije i zbrinjavanja.
5. Pored toga, korištenje PFOS-a u pesticidima detaljnije je obrađeno u *Tehničkim smjernicama za okolišno prihvatljiv način gospodarenje otpadom koji se sastoji od, sadrži ili je onečišćen pesticidima aldrinom, alfa heksaklorocikloheksanom, beta heksaklorocikloheksanom, klordanom, klordekonom, dieldrinom, endrinom, heptaklorom, heksaklorobenzenom, lindanom, mireksom, pentaklorobenzenom, perfluorooktan sulfonskom kiselinom, tehničkim endosulfanom i s njim povezanim izomerima ili toksafenom ili heksaklorobenzenom kao industrijskim kemikalijama* (UNEP, 2015a).

B. Opis, proizvodnja, korištenje i otpad

1. Opis

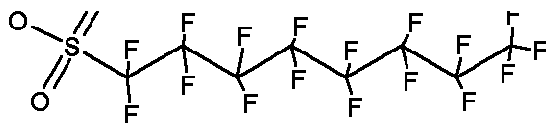
(a) PFOS

6. PFOS₂ potpuno je fluorinirani anion koji se često koristi kao sol ili kao dio većih polimera. Fluorinirane kemikalije, poput PFOS-a, sadrže ugljike potpuno zasićene fluorom. Snaga C-F veza doprinosi iznimnoj stabilnosti perfluoriniranih spojeva (PFC-i) i daje im njihova distinktivna svojstva.
7. Iako se PFOS može nalaziti u obliku aniona, kiseline i soli, PFOS anion najčešći je oblik PFOS-a u okolišu i ljudskom tijelu (Environment Canada, 2006.). Osnovna struktura PFOS aniona prikazana je na slici 1. u nastavku i odgovara molekularnoj formuli C₈F₁₇SO₃⁻.

¹ Odluka BC-10/9, BC-11/3 i BC-12/5 Konferencije stranaka Baselske konvencije o prekograničnom prometu opasnog otpada i njegovu odlaganju; odluka OEWG-8/5 i OEWG-9/3 Otvorene radne skupine Baselske konvencije; i odluka SC-4/17, SC-5/9 i SC-6/11 Konferencije stranaka Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima.

² Perfluorooktan sulfonat (PFOS) kao anion nema poseban CAS broj. Ishodišna sulfonska kiselina ima CAS broj (CAS br.: 1763-23-1). U svrhu ovih smjernica, PFOS se koristi za opis ishodišne sulfonske kiseline kako je navedena prema Stockholmskoj konvenciji.

Slika 1.: Strukturna formula PFOS aniona



8. PFOS je postojan i posjeduje bioakumulativna i biovećavajuća svojstva. PFOS tvari ne slijede klasični obrazac drugi kloriranih POPs-ova koji su lipofilni i razdjeljuju se u masna tkiva. Umjesto toga, PFOS tvari vežu se uz proteine u krvi (UNEP, 2007.) i jetri živih organizama (Luebker et al., 2002.). U okolišu se PFOS adsorbira u sediment i mulj ili se veže uz čestice u vodenom stupu.

(b) Tvari srodne PFOS-u

9. Izraz „tvari srodne PFOS-u” koristi se u ovim smjernicama za bilo koju tvar koja sadrži skupinu PFOS-a s potencijalom razgradnje u okolišu. Budući da se tvari srodne PFOS-u smatraju prekursorima PFOS-a, pretpostavlja se da te tvari imaju jednaka POP svojstva kao i PFOS.

10. Većina tvari srodnih PFOS-u polimeri su visoke molekularne težine pri čemu je PFOS samo frakcija (OECD, 2002.). Tvari srodne PFOS-u različito su definirane u različitim kontekstima i trenutno se smatra da različit broj tvari srodnih PFOS-u ima potencijal raščlambe u PFOS.

11. Informacije o razgradnji tvari srodnih PFOS-u u PFOS ograničene su. Ipak, očekuje se da će se tvari srodne PFOS-u razgraditi djelovanjem bakterija te se, tijekom vremena, očekuje razgradnja u okoliš svih tvari srodnih PFOS-u u PFOS (Environment Canada, 2006.). Kao rezultat navedenog, utvrđeno je da će naposljetku sve tvari srodne PFOS-u doprinijeti stvaranju PFOS-a u okolišu.

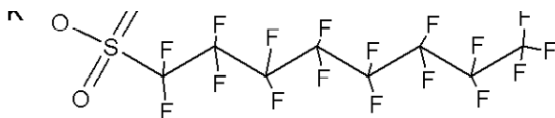
12. Smatra se da je nekoliko tvari srodnih PFOS-u hlapljivo i može se prenositi atmosferskim putem od izvora do udaljenih područja. Iako su informacije o mehanizmima dalekog atmosferskog prijenosa i putovima ograničene, prijenos tvari srodnih PFOS-u može djelomično biti odgovoran za prisutnost PFOS-a na mjestima, poput kanadskog Arktika, udaljenima od značajnih izvora (UNEP, 2006.; Environment Canada, 2006.).

(i) Soli PFOS-a

13. Sol PFOS-a tvar je srodna PFOS-u i ima potencijal razgradnje u PFOS u okolišu. PFOS se često koristi kao jednostavna sol. Primjeri PFOS-a koji se koristi kao jednostavna sol uključuju: kalijev perfluorooktan sulfonat (CAS br. 2795-39-3); litijev perfluorooktan sulfonat (CAS br. 29457-72-5); amonijev perfluorooktan sulfonat (CAS br. 29081-56-9); dietanolamonijev perfluorooktan sulfonat (CAS br. 70225-14-8); tetraetilamonijev perfluorooktan sulfonat (CAS br. 56773-42-3); i didecildimetilamonijev perfluorooktan sulfonat (CAS br. 251099-16-8).

14. Osnovna struktura PFOS kalijeve soli prikazana je na slici 2. u nastavku i odgovara molekularnoj formuli $C_8F_{17}SO_3K$.

Slika 2.: Strukturna formula PFOS kalijeve soli



(ii) PFOSF

15. PFOSF (CAS br. 307-35-7) primarni je intermedijer reaktanta za kemijsku sintezu PFOS-a i tvari srodnih PFOS-u. PFOSF se može razgraditi u PFOS (UNEP, 2006.).

16. Osnovna struktura PFOSF-a prikazana je na slici 3. u nastavku i odgovara molekularnoj formuli $C_8F_{17}SO_2F$.

Slika 3.: Strukturna formula PFOSF-a



2. Proizvodnja

17. Stranke Stockholmske konvencije moraju ograničiti proizvodnju PFOS-a, njegovih soli i PFOSF-a, osim ako nisu obavijestile Tajništvo o svojoj namjeri da proizvode te tvari za prihvatljivu namjenu ili posebnom izuzeću u skladu s dijelom I. Priloga B Konvenciji. Informacije o proizvodnji PFOS-a, njegovih soli i PFOSF-a nalaze se u registrima prihvatljivih namjena i posebnih izuzeća Stockholmske konvencije na internetskoj stranici Konvencije (www.pops.int). Informacije o statusu ratifikacije stranaka izmjene i dopune u kojoj se navodi PFOS, njegove soli i PFOSF u Stockholmskoj konvenciji nalazi se na internetskoj stranici Odjela za ugovore Ujedinjenih naroda (<https://treaties.un.org/>).

18. PFOS, njegove soli i PFOSF još uvijek se proizvode za prihvatljive namjene i izuzeća navedena u dijelu I. Priloga B Stockholmske konvencije, kao pjene za gašenje požara, mamci za insekte, fotografije i hidraulički fluidi za avijaciju.

19. Sadašnju potrošnju PFOS-a i njemu srodnih tvari nije moguće precizno kvantificirati zbog nepostojanja podataka o proizvodnji u mnogim državama i preciznih procjena srodnih tvari koje se razgrađuju u PFOS. Također nije sigurno odnose li se neki od iskazanih podataka samo na PFOS, na PFOSF ili na kombinirane tvari srodne PFOS-u (Wang et al., 2009.). 2008. godine iskazani su podaci o proizvodnji PFOS-a, njegovih kalijeveih i amonijeveih soli i PFOSF-a (OECD, 2011.).

20. Za pregled proizvodnje, primjena i ispuštanja u okoliš PFOS-a i njemu srodnih tvari pogledajte tablicu 1.

(a) PFOS

21. Svi industrijski derivati PFOS-a nastali su od PFOSF-a. Bazno katalizirana hidroliza PFOSF-a rezultira PFOS-om ili s njim povezanim solima (Lehmler, 2005.). Trebalo bi napomenuti da industrijska proizvodnja PFOSF-a daje oko 25 % PFOS-a kao linearne ili razgranane izomere.

22. Ne postoje poznati prirodni izvori PFOS-a i njegova je prisutnost u okolišu isključivo posljedica antropogene aktivnosti (Key et al., 1997.). PFOSF se koristi kao intermedijer u komercijalnoj proizvodnji PFOS-a hidrolizom (Lehmler, 2005.). PFOS također može nastati mikrobnom razgradnjom u okolišu ili metabolizmom većih organizama tvari srodnih PFOS-u (Keml i švedska EPA, 2004.).

23. Iako se PFOS proizvodio u Aziji (Lim et al., 2011.), kao i u nekim razvijenim državama između 2003. i 2008., proizvodnja PFOS značajno se smanjila od 2002., u velikoj mjeri zbog dobrovoljnog ukidanja PFOS-a od strane kompanije 3M (3M) koje je započelo 2000. 2008. godine priopćeno je da se PFOS još uvijek proizvodi (OECD, 2011.). 2011. godine proizvodnju PFOS-a dokumentirala je jedino Kina (Lim et al., 2011.).

24. PFOS također nastaje od njemu srodnih tvari. Brzina i količina stvaranja PFOS-a trenutačno nisu poznati. Iz tog razloga nije moguće procijeniti doprinos tvari srodnih PFOS-u stvaranju koncentracije PFOS-a u okolišu (UNEP, 2007.).

(b) Tvari srodne PFOS-u

25. Do 2002. godine, u svijetu se godišnje proizvodilo oko 4 500 Mg tvari srodnih PFOS-u. Od tada su neki proizvođači počeli koristiti alternativne proizvode na bazi fluora, kao što su telomerni alkoholi i perfluorobutan sulfonat (PFBS) (Pistocchi i Loos, 2009.).

(i) Soli PFOS-a

26. Soli PFOS-a nastaju kada PFOS reagira s bazom. Njegova reakcija s primjerice kalijevim hidroksidom stvara kalijev perfluorooktan sulfonat (Lehmler, 2005.). 2008. godine iznesen je podatak da se amonijeve i kalijeve soli PFOS-a još proizvode za uporabu u komercijalnim proizvodima i industrijskim procesima. (OECD, 2011.).

(ii) PFOSF

27. PFOSF se proizvodi elektrokemijskom fluorinacijom oktansulfonil fluorida, pri čemu se organske sirovine raspršuju u bezvodni vodikov fluorid, a električna struja prolazi kroz otopinu što dovodi do zamjene atoma vodika molekule (Brooke et al., 2004.).

28. Kompanija 3M bila je najveći svjetski proizvođač PFOSF-a dok 2002. nije prekinula proizvodnju svih proizvoda povezanih s PFOS-om (Paul et al., 2009.). Od 1970. do 2002., ukupna industrijska proizvodnja PFOSF-a procjenjivala se na 122 500 Mg, od čega je 3M proizveo 96 000 Mg. Najveće proizvodne lokacije bile su u Sjedinjenim Američkim Državama (Decatur, Alabama) i Belgiji (Antwerp).

3. Korištenje

29. Stranke Stockholmske konvencije moraju obustaviti korištenje PFOS-a, njegovih soli i PFOSF-a osim ako nisu obavijestile Tajništvo o svojoj namjeri da ih koriste za prihvatljivu namjenu ili u skladu s posebnim izuzećem u skladu s dijelom I. Priloga B Konvenciji. Informacije o trenutačnom korištenju PFOS-a, njegovih soli i PFOSF-a nalaze se u registrima prihvatljivih namjena i posebnih izuzeća Stockholmske konvencije na internetskoj stranici Konvencije (www.pops.int). Informacije o statusu ratifikacije stranaka izmjene i dopune u kojima se navodi PFOS, njegove soli i PFOSF u Stockholmskoj konvenciji nalazi se na internetskoj stranici Odjela za ugovore (<https://treaties.un.org/>).

30. PFOS, njegove soli i PFOSF još uvijek se koriste za prihvatljive namjene i izuzeća navedena u dijelu I. Priloga B Stockholmske konvencije, uključujući pjene za gašenje požara, mamce za insekte, fotografije i hidrauličke fluide za avijaciju.

31. PFOS i njemu srodne tvari pokazuju svojstva kao što su toplinska otpornost i otpornost na kiseline te su hidro- i lipofobični (tj. odbijaju vodu i masnoće). Zbog toga imaju široku primjenu u proizvodima namijenjenima potrošnji i u industrijskim procesima, kao što su polimeri, surfaktanti, maziva, pesticidi, tekstilne obloge, neljepljive obloge, repelenti mrlja, ambalaža za hranu i pjene za gašenje požara (Wang et al., 2013.).

32. Tablica 1. u nastavku daje pregled proizvodnje, primjena i ispuštanja u okoliš PFOS-a i njemu srodnih tvari.

(a) PFOS

33. 2000. godine, oko 2 160 Mg, što odgovara 48 % ukupne proizvodnje PFOS-a koristilo se za izradu odjeće i kože, tkanine, tapetarskih proizvoda i tepiha otpornih na zemlju, ulje i vodu. Oko 1 490 Mg (ukupno 33 %) proizvedeno je za zaštitu papira, a oko 891 Mg (18 % od ukupnog broja) proizvedeno je za industrijske primjene kao što su rudarstvo i proizvodnja nafte (kao surfaktanata), metalne oplata (kao supresanti kisele maglice i u otopinama za elektronsko jetkanje), fotolitografija, elektronika i fotografija (u filmovima) (OECD, 2002.).

(b) Tvari srodne PFOS-u

34. Tvari srodne PFOS-u koriste se kao površinski aktivni agensi. Njihova ih postojanost čini prikladnima za kontakt s visokim temperaturama i jakim kiselinama ili bazama.

35. Još od kada je kompanija 3M 2000. godine objavila svoju namjeru da prekine proizvodnju tvari srodnih PFOS-u, korištenje PFOS-a promijenilo se u Ujedinjenoj Kraljevini Velike Britanije i Sjeverne Irske te u čitavoj Europskoj uniji, a korisnici su počeli primjenjivati alternativne tvari koje su osiguravale slične funkcije (Brooke et al., 2004.).

36. Prije nego što je 3M ukinuo proizvodnju većine proizvoda koji sadrže PFOS, tvari srodne PFOS-u korištene su za tepihe, kožu i odjeću, tekstil i tapetarske proizvode, papir i ambalažu, obloge i aditive za obloge, proizvode za čišćenje namijenjene industriji i kućanstvu te pesticide (uključujući insekticide). Potvrđeno je da se tvari srodne PFOS-u nastavile koristiti za metalne obloge, fotografsku i zrakoplovnu industriju, za poluvodiče i fotolitografiju te u pjenama za gašenje požara (Brooke et al., 2004.; FOEN, 2009.).

(i) Soli PFOS-a

37. Razne soli PFOS-a korištene su, i u nekim se slučajevima još uvijek koriste, za brojne primjene, uključujući kao surfaktanti u pjenama za gašenje požara; kao surfaktanti u alkalnim sredstvima za čišćenje; kao emulgatori u sredstvima za poliranje podova; kao supresanti maglice u otopinama za metalne obloge; kao surfaktanti za kiseline za jetkanje za sklopovske pločice; i kao aktivni sastojak pesticida u mamcima za mrave i kukce (Brooke et al., 2004.).

(ii) PFOSF

38. PFOSF se koristi kao primarni intermedijer za sintezu PFOS-a i tvari srodnih PFOS-u.

4. Otpad

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

- (a) PFOS i njegove srodne tvari vjerojatno se ispuštaju u okoliš tijekom svoj čitavog životnog ciklusa (proizvodnja, sastavljanje proizvoda, potrošnja i odlaganje, uključujući i recikliranje);
- (b) postupci gospodarenja otpadom utvrđeni su kao način na koji PFOS i njegove srodne tvari mogu ući u okoliš, uglavnom ispuštanjem industrijskih i komunalnih otpadnih voda u površinske vode i kroz procjedne vode s odlagališta otpada;
- (c) otpad može sadržavati promjenjive koncentracije PFOS-a i njegovih srodnih tvari, ovisno o količinama u kojima su takve stvari početno bile prisutne u određenim proizvodima te količinama ispuštenima za vrijeme korištenja proizvoda i gospodarenja njime nakon isteka vijeka trajanja;
- (d) primarni medij za ispuštanje PFOS-a i njegovih srodnih tvari tijekom postupaka gospodarenja otpadom vjerojatno su voda, sedimenti i tlo;
- (e) za otpad onečišćen PFOS-om i njegovim srodnim tvarima, važna se pitanja pojavljuju kada se pronađu velike količine takvog otpada i postoji velika mogućnost izlaganja, kao što je slučaj kod onečišćenog kanalizacijskog mulja.

40. Otpad koji se sastoji od, sadrži ili je onečišćen PFOS-om i njegovim srodnim tvarima moguće je pronaći u nekoliko fizičkih oblika koji uključuju:

- (a) krute zastarjele zalihe PFOS-a i njegovih srodnih tvari u originalnoj ambalaži koju više nije moguće koristiti jer joj je istekao rok trajanja ili je ambalaža oštećena;
- (b) tlo i sedimente;
- (c) kruti otpad (ambalažni materijal za hranu, papir, tekstil, kožu, gumu i tepihe);
- (d) proizvodni otpad od fluoriniranih kemikalija;
- (e) opremu za gašenje požara;
- (f) otpadne vode ih industrijskih i komunalnih procesa;
- (g) krute ostatke od čišćenja otpadnih voda poput obrade aktivnim ugljenom;
- (h) mulj, uključujući kanalizacijski mulj;
- (i) procjedne vode s odlagališta otpada;
- (j) tekuće proizvode za čišćenje namijenjene industriji i kućanstvu; i
- (k) tekuće fluide (zrakoplovni hidraulički fluidi).

41. Važni tokovi otpada u smislu potencijalne količine i koncentracije su sljedeći:

- (a) mulj i otpadne vode od metalnih obloga i fotografske industrijske aktivnosti;
- (b) mulj i otpadne vode iz komunalnih postrojenja za zbrinjavanje otpada;
- (c) procjedne vode s odlagališta otpada;
- (d) koža i tapetarski proizvodi;
- (e) tepisi;

- (f) pjene za gašenje požara;
- (g) hidraulični fluidi; i
- (h) zalihe kojima je istekao rok.

42. PFOS otpad može nastati iz brojnih primjena, u različitim fazama životnog ciklusa PFOS-a i kroz različite medije ispuštanja. Znanje o medijima ispuštanja određuje analizu i izbor metoda koje mogu biti potrebne za gospodarenje takvim otpadom. Tablica 1. pruža pregled proizvodnje i primjena PFOS-a i njegovih srodnih tvari i medij kroz koji se ispuštaju u okoliš.

Tablica 1.: pregled proizvodnje i primjene PFOS-a i njegovih srodnih tvari i mediji za njihovo ispuštanje u okoliš (prilagođeno od Keml i švedska EPA, 2004. i Lim et al., 2011.)

Skupina	Korištene tvari	Primjene	Krajnji proizvodi	Mediji za ispuštanje
Kemijska proizvodnja	PFOSF, perfluorooktan sulfonamid (PFOSA), n-alkil perfluorooktansulfonamid o etanol (FOSE)	Kemijska sinteza	Kemijski intermedijeri	<ul style="list-style-type: none"> • Tekući otpad od čišćenja u industriji i kućanstvu • Mulj • Zrak
Primjene kod tretiranja površine	FOSE alkoholi, silani, alkoksilati, masni kiseli esteri, adipati, uretani, akrilati, poliesteri, kopolimeri	Zbrinjavanje	Odjeća/tekstili Tkanina/ tapetarski proizvod Tepisi Unutrašnjost automobila	<ul style="list-style-type: none"> • Kruti otpad • Procjedne vode s odlagališta • Čišćenje otpadnih voda • Mulj • Zrak
		Zbrinjavanje metala i stakla	Metal/staklo	
	Kao i prethodno uključujući amfotere PFOS-a	Obrada kože (odbijanje vode/ulja/otapala)	Koža	
Primjene kod zaštite papira	Akrilati FOSE-a kopolimeri FOSE-a fosfatni esteri FOSE-a	Odbijanje vode/uljna masnoće/otapala	Tanjuri i spremnici za hranu	<ul style="list-style-type: none"> • Kruti otpad • Procjedne vode s odlagališta • Zrak
			Vrećice i omoti	
			Preklopni kartoni	
			Spremnici	
			Samokopirni papiri	
Papiri za pokrivanje				
Učinkovitost Kemijske primjene	PFOS kalij (K ⁺), litij (Li ⁺), Soli dietanolamina (DEA) i amonijaka (NH ₄ ⁺)	Supresanti maglice	Otopine za metalne obloge	<ul style="list-style-type: none"> • Tekući otpad od čišćenja u industriji i kućanstvu • Otpadne vode • Mulj • Zrak
		Inhibitori korozije		
		Surfaktanti	Surfaktant u pjenama za gašenje	
			Surfaktant u alkalnim sredstvima za čišćenje	
			Surfaktanti u rudniku i naftnoj bušotini	
		Sredstva za čišćenje	Sredstva za čišćenje zubne proteze	
	Šamponi			
		Sredstva za čišćenje mrlja na tepisima		
		Sredstva za odvajanje kalupa		
	Voskovi i sredstva za poliranje	Emulgator u vosku i sredstvima za poliranje		
Obloge	Aditivi za obloge			
N-alkilperfluorooktansulfonamid (FOSA) karboksilati	Fotografija	Antistatički agens; surfaktanti za papir, filmove, fotografske ploče		
	Potolitografija	Obloge za poluvodiče antirefleksirajuće obloge		
Amidi FOSA-e	Pesticidi/Insekticidi	Pesticidi (aktivni sastojak)	<ul style="list-style-type: none"> • Zalihe kemikalija kojima je istekao rok • Otpadne vode • Mulj • Zrak 	
Amini PFOS-a		Mamci za mrave (aktivni sastojak)		

	Oksazolidoni FOSA-e	Medicinske primjene	Vodootporni gipsevi/zavoji za rane	<ul style="list-style-type: none"> • Tekući otpad od čišćenja u industriji i kućanstvu • Mulj
		Hidraulički fluidi	Hidraulički agens	<ul style="list-style-type: none"> • Tekući fluidi

II. Relevantne odredbe Baselske i Stockholmske konvencije

A. Baselska konvencija

43. U članku 1. („Područje primjene Konvencije”) utvrđuju se vrste otpada prema Baselskoj konvenciji. U podstavku 1. točki (a) tog članka utvrđuje 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”).

44. U prilogima I. i II, Baselske konvencije navedeni su neki otpadi koji se mogu sastojati od, sadržavati ili biti onečišćeni PFOS-om i njegovim srodnim tvarima. Takav otpad uključuje:

- (a) Y4: otpad od proizvodnje, formulacije i korištenja biocida i fitofarmaceutskih proizvoda;
- (b) Y16: otpad od proizvodnje, formulacije i korištenja fotografskih kemikalija i procesnih materijala;
- (c) Y17: otpad od površinskog zbrinjavanja metala i plastike;
- (d) Y18: ostaci od postupaka odlaganja industrijskog otpada;
- (e) Y45: organohalogene spojeve osim tvari navedenih u ovom Prilogu (npr. Y39, Y41, Y42, Y43, Y44);
- (f) Y46: otpad prikupljen iz kućanstava.

45. 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 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.

46. 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)). Popis A Priloga VIII. uključuje otpad ili kategorije otpada koje imaju potencijal sadržavati ili biti onečišćeni PFOS-om i njegovim srodnim tvarima, uključujući:

- (a) A3120: otpad u rastresitom stanju – lagana frakcija od drobljenja;
- (b) A4030: otpad iz proizvodnje, formulacije i korištenja biocida i fitofarmaceutske proizvode, uključujući otpadne pesticide i herbicide koji nisu sukladni sa specifikacijama, zastarjeli su ili nisu prikladni za svoju početnu namjenu;
- (c) A4060: otpadna ulja/voda, smjese ugljikovodika/vode, emulzije;
- (d) A4130: otpadnu ambalažu ili spremnike u kojima se nalaze tvari iz Priloga I. u koncentracijama dovoljnim da pokažu opasna svojstva iz Priloga III;
- (e) 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.;
- (f) A4160: potrošeni aktivni ugljen koji se ne nalazi na popisu B (pogledati odgovarajuću stavku na popisu B B2060).

³ „Zastarjeo” znači nekorisćen u razdoblju koje je preporučio proizvođač.

47. U popisu B Priloga IX. naveden je otpad koji „nije otpad obuhvaćen člankom 1. stavkom (a) točkom (a) ove Konvencije osim ako ne sadrži materijal iz Priloga I. u mjeri koja uzrokuje svojstvo iz Priloga III.” U popisu B Priloga IX. navodi se otpad ili kategorije otpada koje imaju potencijal sadržavati ili biti onečišćeni PFOS-om i njegovim srodnim tvarima, uključujući:

- (a) B1180: otpadni fotografski film koji sadrži srebrne halide i elementarno srebro;
- (b) B1190: otpadni fotografski papir koji sadrži srebrne halide i elementarno srebro;
- (c) B1250: otpadna motorna vozila kojima je istekao vijek trajanja, koja ne sadrže ni tekućine ni druge opasne sastojke;
- (d) B2060: potrošeni aktivni ugljen koji ne sadrži bilo koje sastojke iz Priloga I. u mjeri da pokazuju svojstva iz Priloga III., primjerice ugljik nastao obradom pitke vode i procesa prehrambene industrije i proizvodnje vitamina (pogledati odgovarajuću stavku na popisu A A4160);
- (e) B3010: kruti plastični otpad;⁴
- (f) B3020: papir, karton i otpad od papirnatih proizvoda;⁵
- (g) B3030: tekstilni otpad;⁶
- (h) B3035: otpadne tekstilne podne obloge, tepihe;
- (i) B3090: obreske i drugi otpad od kože ili ostatke od kože koji nisu prikladni za proizvodnju predmeta od kože, osim tekuće smjese od ostataka kože koja ne sadrži spojeve šesterovalentnog kroma i biocide (pogledati odgovarajuću stavku na popisu A A3100);
- (j) B3100: prah od kože, pepeo, mulj ili fluor koji ne sadrži spojeve šesterovalentnog kroma ili biocide (pogledati odgovarajuću stavku na popisu A A3090).

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

B. Stockholmska konvencija

49. Ovaj dokument obuhvaća namjerno proizvedeni PFOS, njegove soli i PFOSF čiju je proizvodnju i korištenje potrebno ograničiti sukladno članku 3. i Prilogu B dijelu III. Stockholmske konvencije.

50. U Prilogu B, dijelu III. („Perfluorooktan sulfonska kiselina, njezine soli i perfluorooktan sulfonil fluorid) Stockholmske konvencije navode se sljedeći posebni zahtjevi koji se odnose na PFOS i njegove srodne tvari::

1. „Proizvodnju i korištenje perfluorooktan sulfonske kiseline (PFOS), njezinih soli i perfluorooktan sulfonil fluorida (PFOSF) obustavljaju sve stranke osim na način naveden u dijelu I. ovog Priloga za stranke koje su obavijestile Tajništvo o svojoj namjeri da ih proizvode i/ili koriste za prihvatljive namjene. Utvrđuje se Registar prihvatljivih namjena i dostupan je javnosti. Tajništvo vodi Registar prihvatljivih namjena. U slučaju da stranka koja nije navedena u Registru utvrdi da ima potrebu koristiti PFOS, njegove soli ili PFOSF za prihvatljive namjene navedene u dijelu I. ovog priloga, obavještava Tajništvo u najkraćem roku kako bi se njezino ime dodalo u Registar.
2. Stranke koje proizvode i/ili koriste ove kemikalije uzimaju u obzir, prema potrebi, upute iz odgovarajućeg dijela općih smjernica o najboljim raspoloživim tehnikama i najboljoj okolišnoj praksi iz dijela V. Priloga C Konvencije.
3. Svake četiri godine, svaka stranka koja koristi i/ili proizvodi ove kemikalije podnosi izvješće o napretku učinjenom na ukidanju PFOS-a, njegovih soli i PFOSF-a te informacije o tom napretku podnosi Konferenciji stranaka sukladno i na način utvrđen u članku 15. Konvencije.
4. S ciljem smanjivanja i u konačnici ukidanja proizvodnje i/ili korištenja ovih kemikalija, Konferencija stranaka potiče:

^{4, 5, 6.} Za puni opis ove stavke pogledajte Prilog IX. Baselske konvencije.

- (a) svaku stranku koja koristi ove kemikalije da poduzme aktivnosti za prekid korištenja kada su dostupne alternativne tvari ili metode;
 - (b) svaku stranku koja koristi i/ili proizvodi ove kemikalije da izradi i provede akcijski plan kao dio provedbenog plana utvrđenog u članku 7. Konvencije;
 - (c) stranke da, o okviru svojih sposobnosti, promiču istraživanje i razvoj sigurnih alternativnih kemijskih i nekemijskih proizvoda i procesa, metoda i strategija za stranke koje koriste takve kemikalije, ovisno o uvjetima takvih stranaka. Čimbenici koje je potrebno promicati pri razmatranju alternativa ili kombinacija alternativa uključuju rizik za zdravlje ljudi i implikacije takvih alternativa za okoliš.⁷
5. Konferencija stranaka ocjenjuje neprekidnu potrebu za takvim kemikalijama za razne prihvatljive namjene i posebna izuzeća na osnovi dostupnih znanstvenih, tehničkih, okolišnih i gospodarskih informacija, uključujući:
- (a) informacije sadržane u izvješćima opisanim u stavku 3.;
 - (b) informacije o proizvodnji i korištenju takvih kemikalija;
 - (c) informacije o raspoloživosti, prikladnosti, i provedbi alternativa takvim kemikalijama;
 - (d) informacije o napretku u izgradnji kapaciteta država da se sigurno oslone na takve alternative.
6. Ocjena spomenuta u prethodnom stavku provodi se ne kasnije od 2015. te svake četiri godine nakon toga, zajedno s redovnim sastankom Konferencije stranaka.
7. Zbog složenosti korištenja i mnogih sektora društva koji su uključeni u korištenje ovih kemikalija, iste se mogu koristiti za druge svrhe kojih države trenutačno nisu svjesne. Stranke koje postanu svjesne drugih svrha korištenja potiču se o tome odmah obavijestiti Tajništvo.
8. Stranka može, u bilo koje vrijeme, povući svoje ime s Registra prihvatljivih namjena slanjem pisane obavijesti Tajništvu. Povlačenje stupa na snagu s datumom navedenim u obavijesti.
9. Odredbe napomene (iii) dijela I. Priloga B ne primjenjuju se na ove kemikalije.”
51. Dodatne informacije o registru prihvatljivih namjena za PFOS, njegove soli i PFOSF nalaze se na: www.pops.int
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. Orijentacijski utvrđen sadržaj POPs-ova za PFOS, njegove soli i PFOSF iznosi 50 mg/kg.^s
54. Nizak sadržaj POPs-ova opisan u Stockholmskoj konvenciji neovisan je od odredaba koje reguliraju opasni otpad prema Baselskoj konvenciji.
55. Otpad čiji sadržaj PFOS-a, njegovih soli ili PFOSF-a prelazi 50 mg/kg mora se odlagati na način da se sadržaj POPs-ova uništi ili nepovratno transformira u skladu s metodama opisanim u pododjeljku IV.G.2 ili se na drugi način odlaže na način prihvatljiv za okoliš kada uništavanje ili nepovratna transformacija ne predstavljaju okolišno preferiranu opciju u skladu s metodama opisanim u pododjeljku IV.G.3.

⁷ Korištenje alternativa eliminira stvaranje otpada koji sadrži PFOS, njegove soli i PFOSF.

⁸ Ovu orijentacijsku definiciju predložila je Europska unija na devetom sastanku Otvorene radne skupine Baselske konvencije.

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

57. Za više informacija, 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 odlaganje na način prihvatljiv za okoliš

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.

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 PFOS otpada.

62. Elementi regulatornog okvira primjenjivog na PFOS i njegove srodne tvari 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, uvoza i izvoza PFOS-a i njegovih srodnih tvari;
- (c) datume prestanka korištenja PFOS-a i njegovih srodnih tvari koji ostanu u uporabi, kao inventara 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 PFOS i njegove srodne tvari;
- (g) zahtjeve koje se odnose na gospodarenje otpadom i postrojenja za odlaganje otpada;
- (h) definicije opasnog otpada te uvjete i kriterije za identifikaciju i klasifikaciju PFOS otpada kao opasnog otpada;
- (i) opći zahtjev za obavješćivanje javnosti i pregled predloženih vladinih propisa koji se odnose na otpad, politika i 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 situacija.

63. Zakonodavni propisi trebali bi uspostaviti vezu između datuma ukidanja proizvodnje i korištenja PFOS-a i njegovih srodnih tvari, uključujući u proizvodima i predmetima, i datume do kada bi PFOS i njegove srodne tvari trebalo odložiti nakon što postanu otpad. Zakonski propisi također bi trebali utvrditi

⁹U ovim smjernicama, nacionalne zakonodavne i kontrolne mjere uključuju podnacionalne i druge oblike upravljanja.

vremensko ograničenje za odlaganje PFOS otpada kako bi se spriječilo stvaranje zaliha koje nemaju jasno utvrđen datum ukidanja.

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. PFOS, njegove soli i PFOSF prema Stockholmskoj su konvenciji ograničeni na ograničeni broj prihvatljivih namjena, kako je navedeno u dijelu I. Priloga B Konvencije.

66. Otpad koji sadrži PFOS i njegove srodne tvari trebalo bi minimalizirati izoliranjem i razdvajanjem na izvoru kako bi se spriječilo miješanje i onečišćenje drugih tokova otpada.

67. Miješanje i sjedinjavanje otpada sa sadržajem PFOS-a, njegove soli i PFOSF-a iznad 50 mg/kg s drugim materijalima isključivo za svrhu stvaranja smjese koja sadrži PFOS, njegove soli ili PFOSF u iznosu od 50 mg/kg ili manje 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.

68. Za više informacija, vidi odjeljak 5. i odjeljak IV.C općih tehničkih smjernica.

D. Identifikacija otpada

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

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

1. Identifikacija

71. PFOS otpad nalazi se u sljedećim fazama životnog ciklusa PFOS-a:

(a) proizvodnja i prerada PFOS-a:

- (i) otpad nastao iz proizvodnje i prerade PFOS-a i tvari srodnih PFOS-u;
- (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) industrijska primjena tvari srodnih PFOS-u (proizvodnja pesticida, metalnih obloga, proizvodnja nafte i plina, fotografska industrija, industrija poluvodiča, obrada kože i obloge od tepiha i tekstila):

- (i) ostaci nastali primjenom tvari srodnih PFOS-u;
- (ii) u vodi, tlu ili sedimentu u blizini lokacija za proizvodnju i preradu;
- (iii) industrijske otpadne vode i mulj;
- (iv) procjedne vode s odlagališta industrijskog otpada;
- (v) zalihe koje nije moguće iskoristiti ili prodati;

(c) korištenje proizvoda ili predmeta koji sadrže tvari srodne PFOS-u:

- (i) otpad nastao tijekom korištenja takvih proizvoda ili predmeta (npr. potrošene pjene za gašenje požara, potrošeni zrakoplovni hidraulički fluidi, mamci za insekte);
- (ii) zalihe isteklih proizvoda poput pjena za gašenje požara, zrakoplovnih hidrauličkih fluida i mamaca za insekte;

- (iii) u vodi, tlu ili sedimentu u blizini lokacija na kojima su korišteni takvi proizvodi ili predmeti;
- (d) odlaganje proizvoda ili predmeta koji sadrže tvari srodne PFOS-u:
 - (i) u vodi, tlu ili sedimentu u blizini postrojenja za recikliranje i uporabu tekstila, papira i hidrauličkih fluida;
 - (ii) u komunalnim procjednim vodama s odlagališta;
 - (iii) u komunalnim otpadnim vodama i mulju.

72. 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 PFOS-a i njegovih srodnih tvari.

2. Inventar

73. Inventar je važan alat za identifikaciju, kvantificiranje i karakteriziranje otpada. Postupni pristup izradi nacionalnog inventara PFOS -a u pravilu uključuje sljedeće korake:

- (a) 1. korak: planiranje (tj. utvrđivanje relevantnih sektora u kojima se koristi ili se proizvodi PFOS i njemu srodne tvari);
- (b) 2. korak: odabir metodologija za prikupljanja podataka s pomoću slojevitog pristupa;
- (c) 3. korak: prikupljanje i kompilacija podataka iz nacionalne statistike za proizvodnju, korištenje, uvoz i izvoz PFOS-a i njegovih srodnih tvari;
- (d) 4. korak: upravljanje i ocjena podataka prikupljenih u 3. koraku primjenom metode procjene;
- (e) 5. korak: priprema izvješća o inventaru; i
- (f) 6. korak: povremeno ažuriranje inventara.

74. Za opće informacije o uzorkovanju, analizi i praćenju, vidi odjeljak IV.E općih tehničkih smjernica. Za više informacija pogledajte *Nacrt vodiča za inventar perfluorootkan sulfonske kiseline (PFOS) i s njom povezanih kemikalija prema Stockholmskoj konvenciji o postojanim organskim onečišćujućim tvarima (2015)*.

E. Uzorkovanje, analiza i praćenje

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

1. Uzorkovanje

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

77. Standardne postupke uzorkovanja trebalo bi utvrditi i dogovoriti prije početka kampanje uzorkovanja. Uzorkovanje bi trebalo biti u skladu s određenim nacionalnim zakonskim propisima, gdje postoje, ili s međunarodnim propisima i standardima.

78. Vrste matrica koje se u pravilu uzorkuju za PFOS i tvari srodne PFOS-u uključuju:

- (a) Tekućine:
 - (i) procjedne vode sa smetlišta i odlagališta otpada;
 - (ii) vodu (površinska voda, pitka voda te industrijski i komunalni efluenti);
 - (iii) biološke fluide (krv, u slučaju praćenja zdravlja radnika, majčino mlijeko);
- (b) krute tvari:
 - (i) zemlju, sediment te komunalni i industrijski mulj;
 - (ii) prašinu iz zatvorenih prostora;
- (c) Plinove:

- (i) zrak (unutarnji i vanjski);
- (ii) ispušne plinove.

79. Uzorci PFOS-a i tvari srodnih PFOS-u u vodi (površinske vode, podzemne vode, pitka voda) mogu se prikupljati u plastičnim vodama zapremnine 100-500 ml izrađenima od HDPE-a (polietilena visoke gustoće). Volumen uzorka trebao bi utvrditi analitički laboratorij i prilagoditi ga očekivanim razinama PFOS-a i analitičkim kapacitetima laboratorija. Instrumentalno ograničenje detekcije glavni je čimbenik koji ograničava osjetljivost i volumen bi trebao biti dovoljan da se dosegnu kvantifikacijske razine (UNEP, 2015b). Fluoropolimersku plastiku, uključujući Teflon, PTFE (polietrafluoroeten) i materijale od gume trebalo bi izbjegavati tijekom uzorkovanja, skladištenja uzoraka i ekstrakcije (WRC Group, 2008.).

80. Metode mjerenja zraka uključuju uzorkovanje zraka velikog volumena kojim se mjeri velik volumen zraka i bolji je za otkrivanje niskih koncentracija PFOS-a koje se često pronalaze u okolišu, i pasivno uzorkovanje zraka pri kojem se prikupljaju informacije na temelju dugotrajne izloženosti. Prednost pasivnog uzorkovanja njegova je jednostavnost, lagani prijevoz do udaljenih lokacija i neoslanjanje na izvore napajanja (Environment Canada, 2013.).

81. PFOS anion preporučuje se za praćenje vode primjenom pasivnih ili aktivnih (trenutačnih) metoda uzorkovanja ili pasivnog uzorkovanja, uključujući primjenom modificiranog POCIS-a (Polarni organski kemijski integrativni uzorkovač) i slabog sorbenta s izmjenom aniona kao primajuće faze za određivanje PFOS-a i drugih PFAS-a u vodi. U *Vodiču za globalni plan nadzora za POPS-ove* (UNEP, 2015b) korištenje trenutačnih uzoraka preporučuje se za PFOS; općenito, uzorci se ne filtriraju prije ekstrakcije za PFOS analizu (vidi *ibid.*, poglavlje 4.3. i reference).

82. Metode koje je moguće koristiti za pripremu uzoraka uključuju ekstrakciju otapala, ekstrakciju ionskog para, ekstrakciju na krutoj fazi i ekstrakciju prebacivanjem kolone (EPA, 2012.).

2. Analiza

83. Analiza se odnosi na ekstrakciju, purifikaciju, separaciju, identifikaciju, kvantifikaciju i izvješćivanje o koncentracijama POP-a u određenoj matrici. Razvoj i širenje pouzdanih analitičkih metoda i akumulacija visokokvalitetnih analitičkih podataka važni su za razumijevanje učinka opasnih kemikalija na okoliš, uključujući POPS-ove.

84. Odabrane analitičke metode za PFOS i njegove srodne tvari uključuju:

(a) ISO 25101 (2009.): kvaliteta vode – određivanje perfluorooktansulfonata (PFOS) i perfluorooktanoata (PFOA) – Metoda za nefiltrirane uzorke korištenjem ekstrakcije na krutoj fazi i tekuće kromatografije /spektrometrije masa;

(b) EPA Metoda 537: određivanje odabranih perfluoriniranih alkilnih kiselina u vodi za piće ekstrakcijom na krutoj fazi i tekućom kromatografijom/dvojnomo spektrometrijom masa (LC/MS/MS);

(c) visokoučinkovita tekuća kromatografija (HPLC) zajedno s dvojnomo spektrometrijom masa (HPLC-MS/MS): Ova metoda omogućuje osjetljivije utvrđivanje pojedinog PFOS-a i sastojke prekursora u zraku, vodi, tlu i bioti.

3. Praćenje

85. Praćenje i nadzor služe kao elementi za utvrđivanje i utvrđivanje 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. Primjerice, prema kanadskom Planu gospodarenja kemikalijama (CMP), znanstvenici prikupljaju podatke o PFOS-u i njegovim srodnim sastojcima u zraku, slatkoj vodi, sedimentima, vodenoj bioti i biljnom i životinjskom svijetu diljem Kanade. Imajući u vidu da se dotične kemikalije često pronalaze u otpadu, kanadski CMP Program za praćenje i nadzor okoliša pratio je ispuštanja iz odlagališta i sustav za zbrinjavanje otpadnih voda za brojne kemikalije, uključujući PFOS (Environment Canada, 2013.).

86. Programe praćenja trebalo bi primijeniti u postrojenjima za gospodarenje PFOS otpadom. Posebnu bi pozornost također trebalo obratiti na postrojenja koja proizvode PFOS otpad.

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

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

88. Vrste, količine i razine koncentracija PFOS otpada odredit će koje faze gospodarenja tim otpadom predstavljaju opasnost za okoliš ili zdravlje ljudi te su stoga potrebne odgovarajuće aktivnosti kako bi se obustavilo, smanjilo ili kontroliralo stvaranje PFOS-a i njegovih srodnih tvari u okolišu. Zbog nepostojanja odgovarajućeg znanja o učincima na okoliš i zdravlje uzrokovanim gospodarenjem određenim PFOS otpadom, ne postoje posebni vodiči za postupanje, prikupljanje, pakiranje, označavanje, prijevoz i skladištenje. PFOS otpadom trebalo bi postupati, prikupljati ga, pakirati, označavati, prevoziti i skladištiti ga u skladu s odredbama nacionalnog zakonodavstva koje regulira gospodarenje otpadom na način prihvatljiv za okoliš koje se na njega primjenjuju.

89. U slučajevima kada je PFOS otpad bio proizvod ili predmet namijenjen potrošnji u kućanstvu (npr. tekstil), nisu potrebni posebni uvjeti koji se odnose na postupanje, prikupljanje, pakiranje, označavanje, prijevoz i skladištenje; takvim bi otpadom trebalo postupati, prikupljati ga, pakirati, označavati, prevoziti i skladištiti ga u skladu s odredbama nacionalnog zakonodavstva koje regulira gospodarenje otpadom na način prihvatljiv za okoliš koje se na njega primjenjuju.

90. U slučajevima kada se PFOS otpad smatra opasnim otpadom, njime bi se trebalo postupati, prikupljati ga, pakirati, označavati, prevoziti i skladištiti ga u skladu s važećim odredbama nacionalnog zakonodavstva. Fizičke osobe uključene u postupanje, prikupljanje, pakiranje, označavanje, prijevoz i skladištenje opasnog PFOS otpada trebale bi proći odgovarajuću obuku. Prema potrebi, za gospodarenje otpadom sa sadržajem PFOS-a višim od 50 mg/kg trebalo bi razmotriti postupke i procese za gospodarenje opasnim otpadom kako bi se spriječilo izlijevanje i istjecanje koje bi moglo uzrokovati izlaganje radnika ili zajednice ili ispuštanja u okoliš.

91. U pododjeljcima (1) i (2) u nastavku navode se pitanja koja se odnose na postupanje, prikupljanje, pakiranje, označavanje, prijevoz i skladištenje tokova otpada koji mogu biti onečišćeni PFOS-om i njegovim srodnim tvarima.

1. Tekućine i polutekućine (tj. otpadne vode, procjedne vode s odlagališta, kanalizacijski mulj, hidraulički fluidi i vodene pjene koje stvaraju film)

92. Otpadne vode, procjedne vode s odlagališta i kanalizacijski mulj onečišćen PFOS-om ili njegovim srodnim tvarima važni su tokovi otpada budući da postoje velike količine takvog otpada.

93. Hidraulički fluidi i vodene pjene koje stvaraju film i sadrže PFOS ili njegove srodne tvari važni su tokovi otpada zbog koncentracije PFOS-a u takvom otpadu.

94. Potrebno je poduzeti odgovarajuće mjere kako bi se spriječilo istjecanje PFOS otpada tijekom postupanja, prikupljanja, pakiranja, označavanja, prijevoza i skladištenja. Takvim bi otpadom također trebalo zasebno postupati i pakirati ga kako bi se izbjeglo miješanje s drugim materijalima i njihovo onečišćenje.

95. Sekundarno zadržavanje tekućeg PFOS otpada kritičan je aspekt nadzora slučajnog ispuštanja tijekom skladištenja i prijevoza. Kod sekundarnog zadržavanja nije potrebno ispuniti dugotrajnu kompatibilnost materijala kao što je to slučaj kod primarnog skladištenja; ipak, njihov bi dizajn i izvedba trebali omogućiti zadržavanje ispuštenih tekućina barem do završetka sanacije isteklog materijala.

96. Na spremnicima bi se trebale nalaziti odgovarajuće oznake s podacima o njihovom sadržaju i trebali bi se skladištiti u odobrenim i za to određenim zatvorenim područjima sa sekundarnim zadržavanjem. U objektima bi se trebale provoditi redovne inspekcije i održavanje.

97. Tekući i polutekući PFOS otpad ne bi trebalo u velikim količinama akumulirati tijekom dužeg vremenskog razdoblja te bi ga se trebalo redovito prikupljati i prevoziti u odobrenu pretovarnu stanicu ili u središnji centar za preradu. Ako se otpad početno pošalje u pretovarnu stanicu, kasnije bi ga trebalo prevesti u najprikladnije središnje postrojenje za preradu ili odlaganje otpada.

2. Krute tvari (tj. tekstil namijenjen kućanstvu i potrošnji)

98. Tekstili poput tepiha, kože i tapetarskih proizvoda koji sadrži PFOS ili njegove srodne sastojke važni su tokovi otpada jer sadrže promjenjive koncentracije PFOS-a.

99. Ne postoje podaci koji pokazuju da tekstilni otpad od kućanstva i tekstilni otpad namijenjen potrošnji koji sadrži PFOS ili njegove srodne tvari predstavlja poseban rizik za okoliš i zdravlje ljudi tijekom postupanja, prikupljanja, prijevoza i skladištenja. Ipak, važno je imati na umu da je veća vjerojatnost da velike količine takvog otpada, čak i ako se pravilno skladišti, predstavljaju opasnost nego što je to slučaj kod manjih količina raspršenih na većim područjima. Pored toga, takvim bi otpadom trebalo zasebno rukovati kako bi se izbjeglo miješanje s drugim materijalima te bi trebao biti odgovarajuće označen podacima o sadržaju kako bi se olakšalo njegovo odlaganje na način prihvatljiv za okoliš.

100. Tekstilni otpad koji sadrži PFOS i njegove srodne tvari ne bi trebalo u velikim količinama akumulirati tijekom produljenog vremenskog razdoblja te bi ga se trebalo redovito prikupljati i prevoziti u odobrenu pretovarnu stanicu ili u središnji centar za preradu. Ako se otpad početno pošalje u pretovarnu stanicu, trebalo bi ga kasnije prevesti u najprikladnije središnje postrojenje za preradu ili odlaganje otpada.

G. Odlaganje otpada na način prihvatljiv za okoliš

1. Predobrada

101. Metode predobrade trebalo bi odabrati na temelju prirode i vrsta PFOS otpada koji je potrebno prethodno obrađivati. Takve metode mogu uključivati:

- (a) adsorpciju i absorpciju;
- (b) membransku filtraciju, posebno obrnutu osmozu i nanofiltraciju;
- (c) miješanje;
- (d) separaciju ulja-vode
- (e) smanjivanje volumena.

102. Za više informacija, vidi pododjeljak IV.G.1 općih tehničkih smjernica.

2. Metode uništavanja i nepovratne transformacije

103. Spaljivanje opasnog otpada, prema općim tehničkim smjernicama, najmanje je jedna od metoda uništavanja i nepovratne transformacije primjenjivih za okolišno prihvatljivo odlaganje otpada sa sadržajem PFOS-a, njegovih soli ili PFOSF-a jednakim ili višim od 50 mg/kg.

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

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

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

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

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

H. Sanacija onečišćenih lokacija

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

I. Zdravlje i sigurnost

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

1. Situacije povećanog rizika

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

110. Situacije povećanog rizika pojavljuju se kada postoje velike koncentracije POPs-ova ili velike količine POP otpada i velika mogućnosti izloženosti radnika ili javnosti.

111. Procjenjuje se da se koncentracija PFOS-a i njegovih srodnih tvari koja se nalazi u kanalizacijskom mulju iz postrojenja za zbrinjavanje otpadnih voda u pravilu kreće od 0,1 mg/kg do 1 mg/kg (ESWI konzorcij, 2011.). Iako je sadržaj POPs-ova u kanalizacijskom mulju nizak, velike količine ovog toka otpada mogle bi predstavljati situaciju povećanog rizika za okoliš i zdravlje ljudi kada se primjenjuje na poljoprivredno zemljište.

112. Neke su države utvrdile posebne pragove za kontaminante koje se odnose na primjenu kanalizacijskog mulja na zemlju. Primjerice, u Njemačkoj je za koncentraciju PFOS-a u gnojivima utvrđena granična vrijednost od 0,1 mg/kg.

2. Situacije smanjenog rizika

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

J. Odgovor na hitne situacije

114. Planove za odgovor na hitne situacije trebalo bi utvrditi za PFOS i tvari srodne PFOS-u koje se koriste, skladište, prevoze i nalaze se na odlagalištima. Više informacija o planovima za odgovor u hitnim situacijama nalazi se u odjeljku IV.J općih tehničkih smjernica.

K. Sudjelovanje javnosti

115. 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

- Brooke, D., Footitt, A. i Nwaogu, T.A., 2004. *Environmental Risk Evaluation Report: Perfluorooctanesulphonate (PFOS)*. Environment Agency, Chemicals Assessment Section, Wallingford, U.K.
- Environment Canada, 2006. *Ecological Screening Assessment Report on Perfluorooctane Sulfonate (PFOS), its Salts and its Precursors*. Dostupno na: www.ec.gc.ca.
- Environment Canada, 2013. *Environmental Monitoring and Surveillance in Support of the Chemicals Management Plan: Perfluorooctane Sulfonate in the Canadian Environment*. Dostupno na: www.ec.gc.ca
- EPA, 2012. *Emerging Contaminants – Perfluorooctane Sulfonate (PFOS) and Perfluorooctanoic Acid (PFOA)*. Dostupno na: www.epa.gov
- ESWI konzorcij, 2011. „Study on waste related issues of newly listed POPs and candidate POPs.” Dostupno na: <http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pops.htm>.
- Savezni ured za okoliš (FOEN) (Švicarska konfederacija), 2009. *Substance flow analysis for Switzerland: Perfluorinated surfactants perfluorooctanesulfonate (PFOS) and perfluorooctanoic acid (PFOA)*. Dostupno na: <http://www.bafu.admin.ch/>.
- Švedski kemijski inspektorat (KemI) i švedska EPA, 2004. *Perfluorooctane Sulfonate (PFOS): Dossier prepared in support for a nomination of PFOS to the UN-ECE LRTAP Protocol and the Stockholm Convention*. Dostupno na: http://www.pops.int/documents/meetings/poprc/meeting_docs/en/POPRC1-INF9-c.pdf.
- Key, B.D., R.D., Howell i C.S., Criddle, 1997. „Fluorinated organics in the biosphere”, *Environmental Science & Technology*, sv. 31, str. 2445.–2454.
- Lehmle, H.J., 2005. „Synthesis of environmentally relevant fluorinated surfactants – a review.” *Chemosphere*, svl. 58, str. 1471.-1496.
- Rahuman, M.S.M. et al, 2011. „Emission inventory for PFOS in China: Review of Past Methodologies and Suggestions”, *The Scientific World Journal*, sv. 11, str. 1963.-1980.
- Luebeker, D.J. et al, 2002. „Interactions of fluorochemicals with rat liver fatty acid-binding protein”, *Toxicology*, sv. 176 br. 3, str. 175.-85.
- OECD, 2002. *Cooperation on existing chemicals, Hazard assessment of Perfluorooctane Sulfonate (PFOS) and its salts*. ENV/JM/RD (2002)17/FINAL.
- OECD, 2011. *PCFS: Outcomes of the 2009 survey on the production, use and release of PFOS, PFAS, PFOA, PFCA, their related substances and productions/mixtures containing these substances*. ENV/JM/MONO(2011.)1.
- Paul, A.G., Jones, K.C. i Sweetman, A.J., 2009. „A first global production, emission, and environmental inventory for perfluorooctane sulfonate”, *Environmental Science & Technology*, sv. 43 br. 2, str. 386.-392.
- Pistocchi, A. i Loos, R. 2009. „A map of European emissions and concentrations of PFOS and PFOA”, *Environmental Science & Technology*, sv. 40, str. 32.-44.
- UNEP, 2006. *Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its second meeting: Risk profile on perfluorooctane sulfonate*. Dostupno na: chm.pops.int.
- UNEP, 2007. *Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its third meeting: Risk management evaluation on perfluorooctane sulfonate*. Dostupno na: www.pops.int.
- UNEP, 2012. *Guidance for Developing a National Implementation Plan for the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants*. Dostupno na: www.pops.int.

UNEP, 2013. *Framework for the environmentally sound management of hazardous wastes and other wastes*. Dostupno na: www.basel.int

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 the pesticides aldrin, alpha hexachlorocyclohexane, beta hexachlorocyclohexane, chlordane, chlordecone, dieldrin, endrin, heptachlor, hexachlorobenzene, lindane, mirex, pentachlorobenzene, perfluorooctane sulfonic acid, technical endosulfan and its related isomers or toxaphene or with hexachlorobenzene as an industrial chemical*.

UNEP, 2015b. *Guidance on the global monitoring plan for persistent organic pollutants*, poglavlje 4.3., UNEP/POPS/COP.7/INF/39.

UNIDO, 2009. *Perfluorooctane Sulfonate (PFOS) Production and Use: Past and Current Evidence*. Dostupno na: www.unido.org

Wang, P. et al, 2013. „Perfluorinated compounds in soils from Liaodong Bay with concentrated fluorine industry parks in China”, *Chemosphere*, sv. 91, str. 751.-757.

Wang, T. et al, 2009. „Perspectives on the Inclusion of Perfluorooctane Sulfonate into the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants”, *Environmental Science & Technology*, sv. 43, str.5171. -5175.

WRC (Water Research Centre) Group, 2008. „Survey of the Prevalence of Perfluorooctane Sulphonate (PFOS), Perfluorooctanoic Acid (PFOA) and Related Compounds in Drinking Water and Their Sources.” Dostupno na: www.wrcplc.co.uk.
