

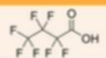



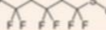
Perfluoralkilne i polifluoroalkilne tvari (PFAS-ovi) u okolišu

Dr.sc. Adela Krivohlavek, dipl.ing, znan. suradnik
Nastavni zavod za javno zdravstvo „dr. Andrija Štampar“

Per- i polifluoroalkilne tvari (PFAS)

- skupina sintetičkih kemikalija (6000) koje je stvorio čovjek, od 1950.,
- intenzivno se koristi (vodonepropusni tekstil koji odbija prljavštinu ili masti, kao premazi i sprejevi za kožu, suđe za kuhanje od PTFE) zbog svojih korisnih fizikalno-kemijskih svojstava (trajnost, otpornost na vodu i ulja te visoka kemijska i toplinska stabilnost)
- postoje u okolišu (veza ugljik i fluora, jedna od najsnažnijih kemijskih veza u organskoj kemiji), omogućava im otpornost na razgradnju pri uporabi i u okolišu

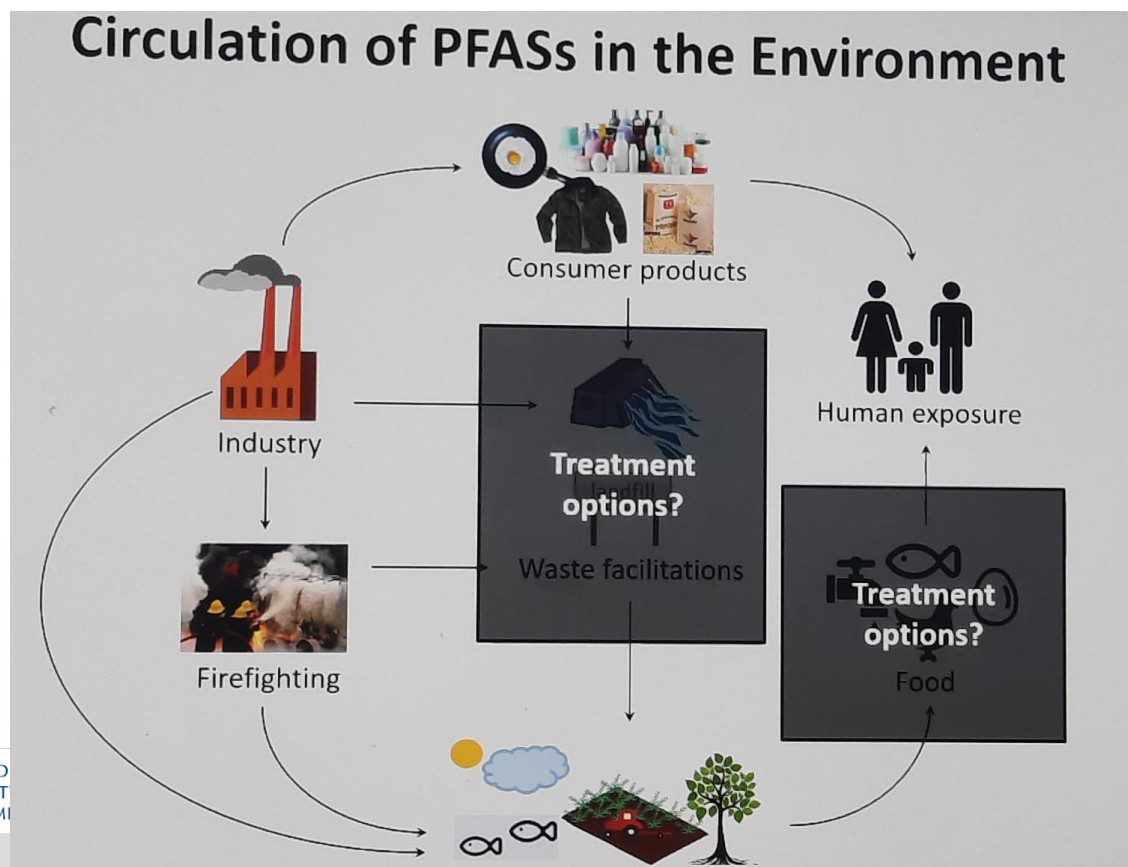
Biological half-life appears related to the carbon chain length

PFAS	Structure	Carbon chain length	Half-life
Perfluorobutanoic acid (PFBA)		4 (Short)	2 - 3 days
Perfluorobutane sulfonic acid (PFBS)		4 (Short)	28 days
Perfluorooctanoic acid (PFOA)		8 (Long)	1.3 - 3.9 years
Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS)		8 (Long)	3.3 - 5.4 years
Perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS)		6 (Long)	7 years

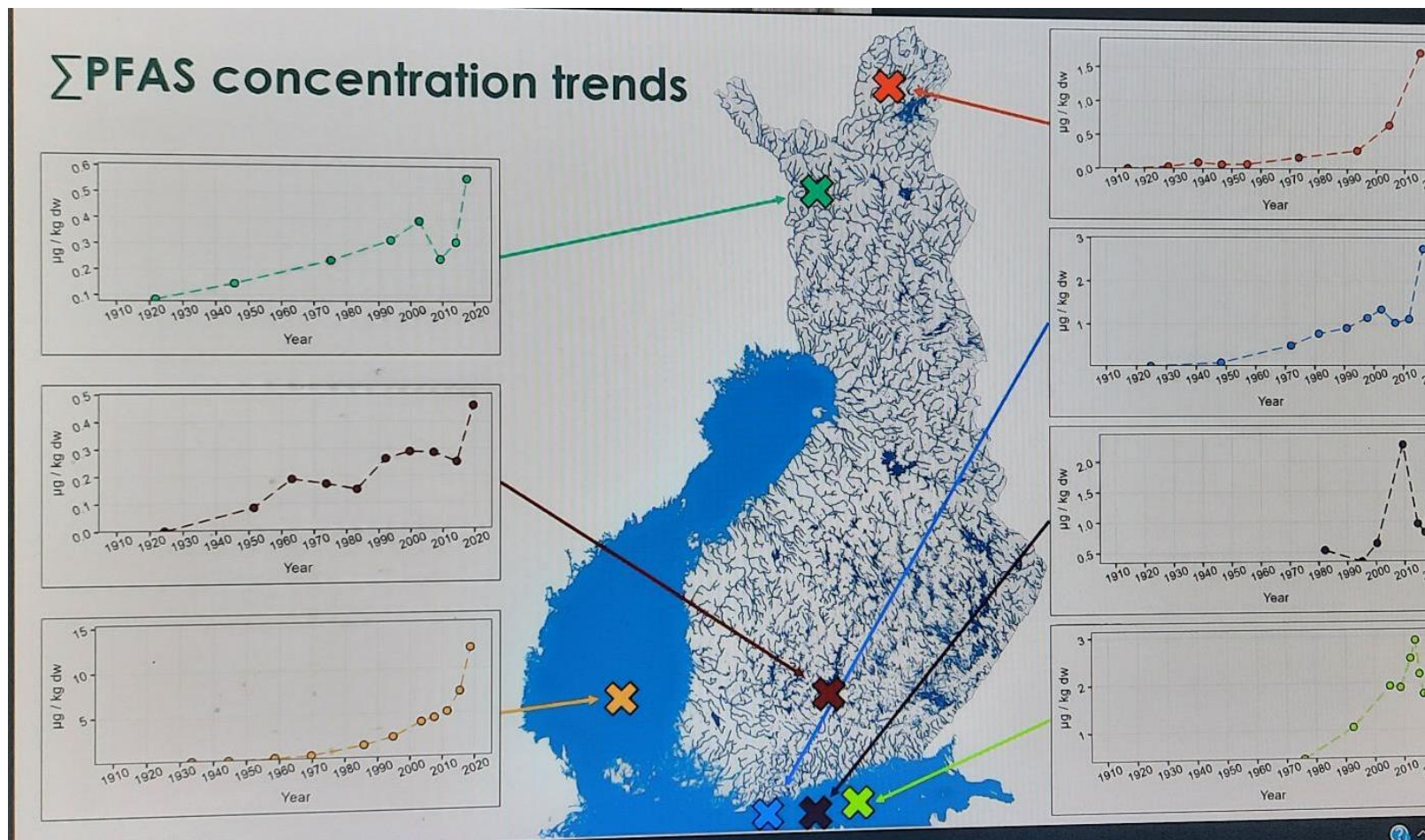
- Why do biomonitoring and clinical studies disagree on PFOA half-life?
- How do we identify PFAS with long half-lives? (risk prioritization)

PFAS

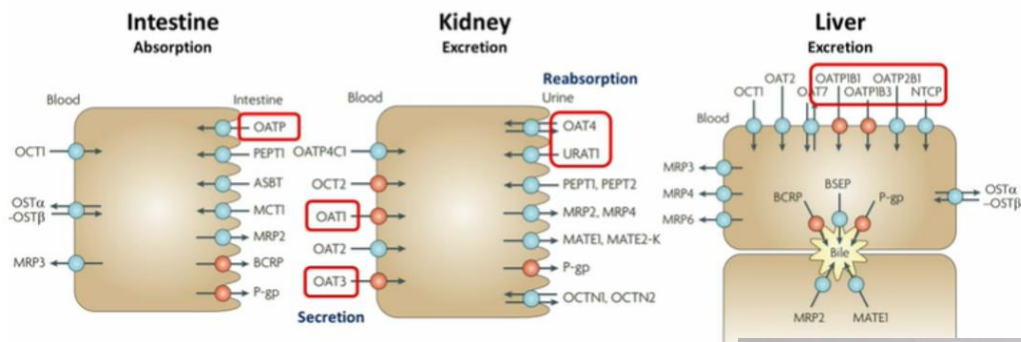
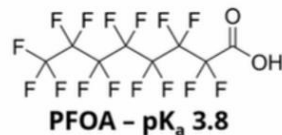
- lako se prenose okolišem i prelazi velike udaljenosti u odnosu na izvor ispuštanja (voda, tlo, zrak)
- imaju tendenciju bioakumulacije u prehrambenim lancima
- Onečišćenja u podzemnim vodama, površinskim vodama i tlu
- Čišćenje kontaminiranih područja tehnički je zahtjevno i skupo



PFAS u Finskoj



Pratili su koncentraciju PFAS u sedimentu koji u sebi akumulira PFAS kroz godine, ponajviše dugi lanci 1910-danas



toksični za ljudsko zdravlje:
 povećana razina kolesterola,
 smanjena porođajna težina,
 imunološki sustav, povećani
 rizik od raka i poremećaj
 hormona štitnjače, jetra,
 bubrezi

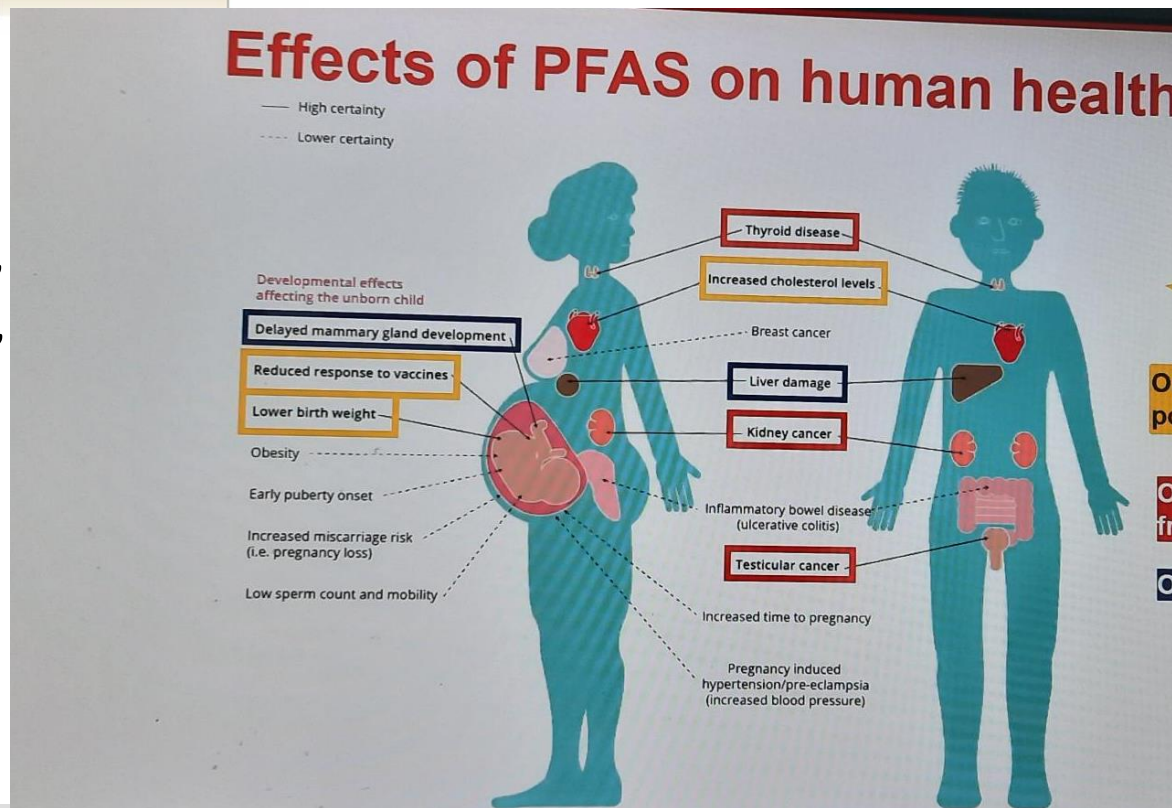
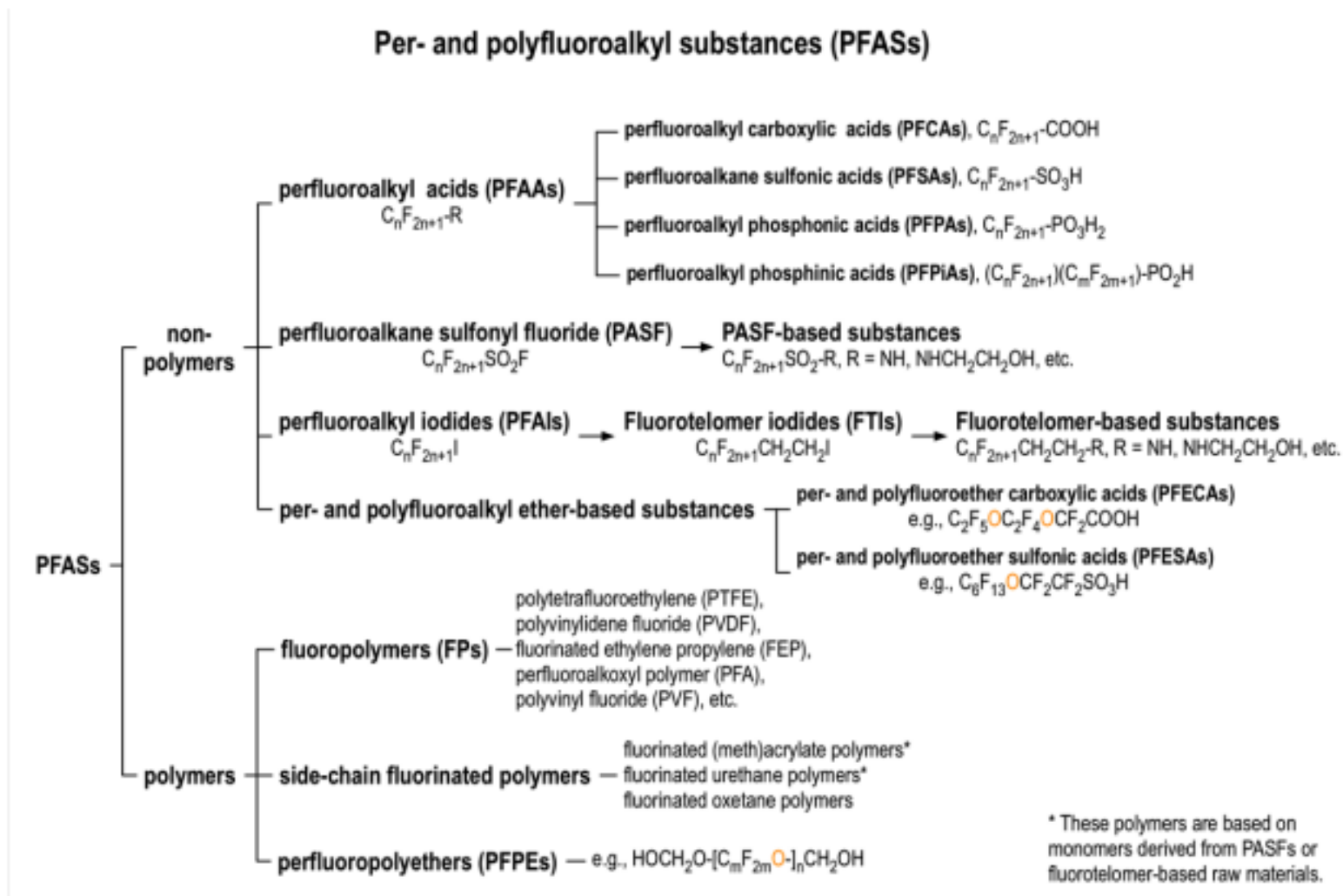


Figure 1: General classification of per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs) based on the a commonly agreed terminology for nomenclature of PFASs (Buck et al. 2011); this figure is reproduced from OECD (2013) and updated with new information available (in particular, regarding per- and polyfluoroalkyl ether-based substances).



Legislative Mapping Per/poly Fluorinated Compounds

Zakonska osnova

Project Ref. EEA/HSR/RO/19/001

Table 2-1: Simplified Summary Per/poly fluorinated substances

Substance Name	CAS No.	Stockholm Convention/ POPs Regulation	Rotterdam Convention/ PIC Regulation	REACH	CLP	PACT	CoRAP	CAD	Cosmetic Regulation	Products	Plastic Food Contact Materials Regulation	Recycled Plastic Food Contact Materials Regulation	Waste Framework Directive	Drinking Water Directive
PFOA	335-67-1	Y		Y	Y	Y								Y
PFOS	1763-23-1	Y	Y		Y				Y					Y
PFNA	375-95-1			Y	Y	Y								Y
PFDA	335-76-2			Y	Y	Y								Y
PFU(n)DA	2058-94-8			Y		Y								Y
PFDODA	307-55-1			Y		Y								Y
PFTTrDA	72629-94-8			Y		Y								Y
PFTeDA	376-06-7			Y		Y								Y
PFHxS	355-46-4	Y	Y	Y				Y					Y	Y
FOSA,PFOSA	754-91-6													Y
n-MeFOSA	31506-32-8													Y
N-Et-FOSAA, Et- PFOSA-AcOH, Et-FOSAA	2991-50-6													Y
N-EtFOSA, SULFLURAMID	4151-50-2													Y

- Za **opću populaciju**: konzumacija vode za piće ili putem hrane, uporaba tekstilnih proizvoda
- u **radnom okruženju** proizvodnja PFAS-ova ili industrijska uporaba
- HBM4EU studija (2014.-2021.) -osnovne razine internih izloženosti 12 PFAS za europske tinejdžere (1957 uzoraka; dob: 12-18 godina)

Figure 1: Geomap of the aligned studies with colour coded European regions (Blue: north, yellow: south, orange: west, green: east) Analyses of these data are still ongoing and will provide European exposure distributions, European exposure values, geographical comparisons, exposure determinants.



Izloženost PFAS-ovima

HBM4EU

- **14,26 % testiranih europskih tinejdžera** 6,9 $\mu\text{g/LPFAS}$, > EFSA smjernica za prihvatljivi tjedni unos od 4,4 ng/kg.
- Maksimalno prekoračenje iz pojedinačnih studija bilo je 23,8 %.
- Najveće srednje vrijednosti opažene su u **sjevernoj i zapadnoj Europi**
- Trenutna izloženost u nekim dijelovima EU premašuje vrijednosti smjernica EFSA-e za PFAS u stanovništvu EU
- Koncentracije PFAS općenito su **veće kod muškaraca** s višom obrazovnom razinom koja ima više razine izloženosti
- U nekim studijama, **više razine** PFAS-a uočene su s **povećanjem dobi**
- trend pada za koncentracije PFOA i PFOS, ali ne i za ostale PFAS-ove

POSTOJANE ORGANSKE ONEČIŠĆUJUĆE TVARI (POPs-ovi) Stockholmska konvencija-2001/2004

- Osnovni cilj Stockholmske konvencije je zaštita ljudskog zdravlja i okoliša od POPs-ova. obvezne:
 - • zabraniti proizvodnju, uporabu, uvoz i izvoz POPs-ova Dodatak A, te ograničiti proizvodnju i uporabu POPs-ova Dodatak B;
 - • izraditi strategije za utvrđivanje zaliha, proizvoda i predmeta u uporabi, utvrditi zalihe, zalihamu gospodariti na siguran, učinkovit i okolišno prihvatljiv način,
 - • provoditi mjere okolišno prihvatljivog gospodarenja, prijevoza i skladištenje PCB otpada, proizvoda i predmeta kada ostanu otpad,
 - • onemogućiti reciklažu ili ponovnu uporabu POPs-ova iz otpada,
 - • razviti strategije za utvrđivanje onečišćenih lokacija i sanaciju,
 - • identificirati potencijalno nove POPs-ove i
 - • podržavati i poticati prijelaz na sigurnija zamjenska rješenja

Tvar/POPs	CAS br.	Dodatak Stockholmske konvencije
Aldrin	309-00-2	Dodatak A
Klordan	57-74-9	Dodatak A
Klordekon	143-50-0	Dodatak A, COP-4
DDT	50-29-3	Dodatak B
Dieldrin	60-57-1	Dodatak A
Tehnički endosulfan i pripadajući izomeiri i endosulfan sulfat	115-29-7 959-98-8 33213-65-9 1031-07-8	Dodatak A, COP-5
Endrin	72-20-8	Dodatak A
Heptaklor	76-44-8	Dodatak A
Heksabromobifenil (HBB)	36355-01-8	Dodatak A, COP-4
Heksabromociklododekan (HBCD)	25637-99-4 3194-55-6 134237-50-6 134237-51-7 134237-52-8	Dodatak A, COP-6
Heksabromodifenil eter i heptabromodifenil eter	68631-49-2 207122-15-4 446255-22-7 207122-16-5 i drugi	Dodatak A, COP-4
Heksaklorobenzen (HCB)	118-74-1	Dodatak A i C
Heksaklorobutadien (HCBD)	87-68-3	Dodatak A, COP-7
Alfa heksaklorocikloheksan	319-84-6	Dodatak A, COP-4
Beta heksaklorocikloheksan	319-85-7	Dodatak A, COP-4
Lindan	58-89-9	Dodatak A, COP-4
Mireks	2385-85-5	Dodatak A
Pentaklorobenzen (PeCB)	608-93-5	Dodatak A i C, COP-4
Poliklorirani bifenili (PCB)	svi PCB-i njihove mješavine imaju različite CAS brojeve	Dodatak A i C
Perfluorooktan sulfonska kiselina (PFOS), njene soli i perfluorooktan sulfon fluorid (PFOSF)	1763-23-1 307-35-7 i drugi	Dodatak B, COP-4
Poliklorirani naftaleni (PCN)	svi PCN-i njihove mješavine imaju različite CAS brojeve	Dodatak A i C, COP-7
Pentaklorofenol i njegove soli i esteri (PCP)	131-52-2 27735-64-4	Dodatak A, COP-7
Polikloriranid dibenzo-p-dioksini (PCDD)/ Poliklorirani dibenzofurani (PCDF)	1746-01-6	Dodatak C
Tetrabromodifenil eter i pentabromodifenil eter	5436-43-1 60348-60-9 i drugi	Dodatak A, COP-4

COP-4 2010.
COP-5 2012.
COP-6 2014.
COP-7 2015.

Uredba Komisije (EU) 2022/2388 od 7. prosinca 2022. o izmjeni Uredbe (EZ) br. 1881/2006 u pogledu najvećih dopuštenih količina perfluoroalkilnih tvari u određenoj hrani

- EFSA je 9. srpnja 2020. - mišljenje o riziku za zdravlje ljudi povezanom s prisutnošću perfluoroalkilnih tvari u hrani (3)
- zaključak PFOS, PFOA, PFNA i PFHxS mogu utjecati na razvoj i imati štetan učinak na razinu kolesterola, jetru, imunosti sustav i težinu pri rođenju
- učinak na imunosti sustav smatrala najkritičnijim te je utvrdila skupni podnošljivi tjedni unos (TWI) od 4,4 ng/kg tjelesne težine tjedno za **Σ PFOS-a, PFOA-e, PFNA-e i PFHxS-a**, koji ujedno štiti i od drugih učinaka tih tvari
- Procjena unosa u EU za **Σ 4 PFAS** je 0,91 ng/kg/danu, a prema EFSA-i tolerira se 0,63 ng/kg/danu
- izloženost dijelova europske populacije tim tvarima premašuje TWI, što je razlog za zabrinutost.

U Prilogu Uredbi (EZ) br. 1881/2006 dodaje se sljedeći odjeljak:

„Odjeljak 10.: Perfluoroalkilne tvari

Hrana ⁽¹⁾		Najveće dopuštene količine µg/kg mokre težine				
		PFOS *	PFOA *	PFNA *	PFHxS *	Zbroj PFOS-a, PFOA-a, PFNA-a i PFHxS-a *, **
10.1.	Jaja	1,0	0,30	0,70	0,30	1,7
10.2.	Proizvodi ribarstva ²⁶ i školjkaši ²⁶					
10.2.1.	Riblje meso ^{24, 25}					
10.2.1.1.	Mišićno meso riba, osim onih navedenih u 10.2.1.2. i 10.2.1.3. Mišićno meso riba navedenih u 10.2.1.2. i 10.2.1.3., ako je namijenjeno proizvodnji hrane za dojenčad i malu djecu.	2,0	0,20	0,50	0,20	2,0
10.2.1.2.	Mišićno meso sljedećih riba, ako nije namijenjeno proizvodnji hrane za dojenčad i malu djecu: baltička haringa (<i>Clupea harengus membras</i>) palamida (vrste <i>Sarda</i> i <i>Oryzopsis</i>) manjić (<i>Lota lota</i>) papalina (<i>Sprattus sprattus</i>) iverak (<i>Platichthys flesus</i> i <i>Glyptocephalus cynoglossus</i>) cipal glavaš (<i>Mugil cephalus</i>) šarun (<i>Trachurus trachurus</i>) štuke (<i>Esox</i> spp.) iverak zlatopjeg (<i>Pleuronectes</i> i <i>Lepidopsetta</i>) srdle (<i>Sardina</i> spp.) lubini (<i>Dicentrarchus</i> spp.) pangazius (vrste <i>Silurus</i> i <i>Pangasius</i>) morska paklara (<i>Petromyzon marinus</i>) linjak (<i>Tinca tinca</i>) ozimica (<i>Coregonus albula</i> i <i>Coregonus vandesius</i>) svjetlice (<i>Phosichthys argenteus</i>) divlji losos i divlja pastrva (divlje vrste <i>Salmo</i> i <i>Oncorhynchus</i>) atlantski vukovi (<i>Anarhichas</i> spp.)	7,0	1,0	2,5	0,20	8,0

- Hrana navedena u Prilogu koja je zakonito stavljena na tržište prije 1. siječnja 2023. može ostati na tržištu do isteka najkraćeg roka trajanja ili roka uporabe.

10.2.1.3.	Mišićno meso sljedećih riba, ako nije namijenjeno proizvodnji hrane za dojenčad i malu djecu: inćuni (<i>Engraulis</i> spp.) mrena (<i>Barbus barbus</i>) deverike (<i>Abramis</i> spp.) zlatovčice (<i>Salvelinus</i> spp.) jegulje (<i>Anguilla</i> spp.) smuđevi (<i>Sander</i> spp.) grgeč (<i>Perca fluviatilis</i>) bodorka (<i>Rutilus rutilus</i>) snjetac (<i>Osmerus</i> spp.) ozimice (<i>Coregonus</i> spp.)	35	8,0	8,0	1,5	45
10.2.2.	Ljuskavaci ^{26, 47} i školjkaši ²⁶ Najveće dopuštene količine za ljuskavce primjenjuju se na mišićno meso iz klijesta i abdomena ⁴⁴ . U slučaju rakova i rakovima sličnih ljuskavaca (<i>Brachyura</i> i <i>Anomura</i>) mišićno meso iz klijesta.	3,0	0,70	1,0	1,5	5,0
10.3.	Meso i jestivi nusproizvodi klanja ⁶					
10.3.1.	Meso goveda, svinja i peradi	0,30	0,80	0,20	0,20	1,3
10.3.2.	Ovčje meso	1,0	0,20	0,20	0,20	1,6
10.3.3.	Nusproizvodi klanja goveda, ovaca, svinja i peradi	6,0	0,70	0,40	0,50	8,0
10.3.4.	Meso divljači, osim medvjedeg mesa	5,0	3,5	1,5	0,60	9,0
10.3.5.	Nusproizvodi klanja divljih životinja, osim medvjedih nusproizvoda klanja	50	25	45	3,0	50

* Najveća dopuštena količina primjenjuje se na zbroj linearnih i razgrananih stereoisomera, neovisno o tome jesu li kromatografski odvojeni ili ne.

** Za zbroj PFOS-a, PFOA-e, PFNA-e i PFHxS-a, donje granice koncentracije izračunavaju se pod pretpostavkom da su sve vrijednosti ispod granice kvantifikacije jednake nuli."

Technical Results

Test	Unit	Result	Uncertainty	LOD / LOQ Recovery	Start date End date	Limits	Ref. Lab.
POLYFLUOROALKYL SUBSTANCES (PFAS)							
- Acido perfluoropentanoico (PFPeA) MP 1319.R3.2023	µg/kg	N.R.		- / 0,05	24/10/2023 31/10/2023		B
- Acido perfluoroesanoico (PFHxA) MP 1319.R3.2023	µg/kg	N.R.		- / 0,05	24/10/2023 31/10/2023		B
- Acido perfluoroeptanoico (PFHpA) MP 1319.R3.2023	µg/kg	N.R.		- / 0,05	24/10/2023 31/10/2023		B
- Acido perfluorodecanoico (PFDeA) MP 1319.R3.2023	µg/kg	N.R.		0,01 / 0,05	24/10/2023 31/10/2023		B
- Acido perfluoroundecanoico (PFUnA) MP 1319.R3.2023	µg/kg	N.R.		- / 0,05	24/10/2023 31/10/2023		B
- Acido perfluorododecanoico (PFDoA) MP 1319.R3.2023	µg/kg	N.R.		- / 0,05			
* - Acido perfluorotridecanoico (PFTriA) MP 1319.R3.2023	µg/kg	N.R.		- / 0,05			
* - Acido perfluorotetradecanoico (PFTeA) MP 1319.R3.2023	µg/kg	N.R.		- / 0,05			
- Acido perfluorobutansolfonico (PFBS) MP 1319.R3.2023	µg/kg	N.R.		- / 0,05			
- Acido perfluoroeptansolfonico (PFHpS) MP 1319.R3.2023	µg/kg	N.R.		- / 0,05			
- Acido perfluorodecansolfonico (PFDeS) MP 1319.R1.2023	µg/kg	N.R.		- / 0,05			
* - Acido perfluoropentansolfonico (PFPeS) MP 1319.R3.2023	µg/kg	N.R.		- / 0,05			
* - Acido perfluorononansolfonico (PFNS) MP 1319.R3.2023	µg/kg	N.R.		- / 0,05			
- Acido perfluorododecansolfonico (PFDoDS) MP 1319.R3.2023	µg/kg	N.R.		- / 0,05			
- Acido perfluoroottanoico (PFOA) MP 1319.R3.2023	µg/kg	N.R.		- / 0,05			

Technical Results

Test	Unit	Result	Uncertainty	LOD / LOQ Recovery	Start date End date	Limits	Ref. Lab.
- Acido perfluoroesansolfonico (PFHxS) MP 1319.R3.2023	µg/kg	N.R.		- / 0,05	24/10/2023 31/10/2023		B
- Acido perfluorononanoico (PFNA) MP 1319.R3.2023	µg/kg	N.R.		- / 0,05	24/10/2023 31/10/2023		B
- Acido perfluoroottansolfonico (PFOS) MP 1319.R3.2023	µg/kg	N.R.		- / 0,05	24/10/2023 31/10/2023		B
* - Somma di PFOS, PFOA, PFNA e PFHxS (somma di isomeri lineari e ramificati) MP 1319.R3.2023	µg/kg	N.R.		- / 0,05	24/10/2023 31/10/2023		1

Laboratories that performed the tests:

- B** ALS ITALIA S.R.L. - VIA FONTANA N.2 - ORCENICO INF. - 33080 ZOPPOLA (PN)
- 1** ALS Italia S.r.l. - Via Viatta, 1 - 33080 Zoppola (PN)
- 2** ALS CZECH REPUBLIC S.R.O. - NA HARFE 336/9 - 19000 PRAHA 9 (CZ)

Accreditation number

0157 L
LAB N° 0157 L
CAI L 1163

Additional Information

The sum of the data below the limit of detection, where not otherwise stated, were performed according to the "Lower-Bound" (<LR = 0) criterion. The averages of the data below the detection limit, where not otherwise explicitly stated, were performed according to the "Upper-Bound" criterion (<LR = LR). In the case of residue / trace determinations, unless otherwise stated, the recovery value, which falls within the range 70-120% (80-120% for pesticide residues), is not used in the calculations for the expression of the final result and its application is related only to the analytical phases performed in the laboratory.

The Uncertainty is an expanded uncertainty and is calculated with a coverage factor K = 2, for a probability level of 95%. The subscript E present in the "Uncertainty" column indicates that for the evaluation of the compliance with the limits, a probabilistic criterion is used which considers the result of measurement non-compliant when it exceeds the limit beyond any reasonable doubt, that is beyond the value uncertainty of measurement. The subscript P indicates that for the assessment of compliance with the limits a probabilistic criterion is used which considers the result of the measurement not compliant when exceeds the limit taking into account the value of the measurement uncertainty. The subscript L indicates that for the assessment of compliance with the limits is used the criterion that considers the result of the measurement non-compliant when it exceeds the limit without taking into account the uncertainty of measurement.

This report shall not be reproduced except in full, without prior written approval from the laboratory. The laboratory declares that the test results relate only to the tested samples. If ALS ITALIA is not responsible for the sampling, the results relate to the sample as received. ALS Italia declines all responsibility for the calculated results considering the information provided by the customer.

(*) = Not accredited method

The Detection limit/Quantification limit are reported in "LOD/LOQ" column

N.R.: less than detection limit

Trace: detected but less than quantification limit

'R' =result corrected with the recovery

Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analiza i monitorinzima vode namijenjene za ljudsku potrošnju NN 64/23

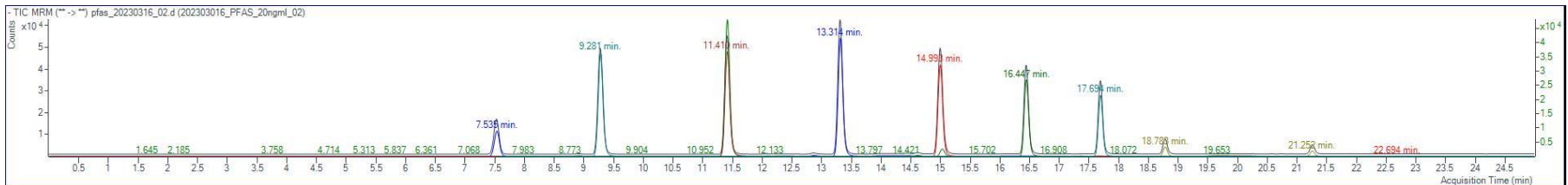
Parametar	Vrijednost parametra/ MDK vrijednost	Jedinica	Napomene
PFAS-ovi -ukupno	0,50	µg/l	PFAS-ovi ukupno” znači ukupan broj perfluoralkilnih i polifluoroalkilnih tvari. Vrijednost parametra primjenjuje nakon što se izrade tehničke smjernice za praćenje tog parametra u skladu s člankom 13. stavkom 7. Direktive (EU) 2020/2184 o kvaliteti vode za ljudsku potrošnju. Stručno povjerenstvo za vodu namijenjenu za ljudsku potrošnju iz članka 10. Zakona odlučit će hoće li se upotrijebiti jedan ili oba parametra »PFAS-ovi ukupno« ili »Zbroj PFAS-ova«.
Zbroj PFAS-ova	0,10	µg/l	Zbroj PFAS-ova” znači zbroj svih perfluoralkilnih i polifluoroalkilnih tvari koje se smatraju razlogom za zabrinutost u pogledu vode namijenjene za ljudsku potrošnju, a navedene su u dijelu B točki 3. Priloga III ovoga Pravilnika. To je podskupina tvari »PFAS-ovi ukupno« koje sadrže perfluoralkilni dio s tri ili više atoma ugljika (odnosno – CnF2n-, n ≥ 3) ili perfluoroalkilni dio s dva ili više atoma ugljika (odnosno – CnF2nOCmF2 m-, n i m ≥ 1).

- Perfluorobutanska kiselina (PFBA)
- Perfluoropentanska kiselina (PFPeA)
- Perfluoroheksanska kiselina (PFHxA)
- Perfluoroheptanska kiselina (PFHpA)
- Perfluorooktanska kiselina (PFOA)
- Perfluorononanska kiselina (PFNA)
- Perfluorodekanska kiselina (PFDA)
- Perfluoroundekanska kiselina (PFUnDA)

- Perfluorododekanska kiselina (PFDoDA)
- Perfluorotridekanska kiselina (PFTrDA)
- Perfluorobutan sulfonska kiselina (PFBS)
- Perfluoropentan sulfonska kiselina (PFPeS)
- Perfluoroheksan sulfonska kiselina (PFHxS)
- Perfluoroheptan sulfonska kiselina (PFHpS)
- Perfluorooktan sulfonska kiselina (PFOS)
- Perfluorononan sulfonska kiselina (PFNS)
- Perfluorodekan sulfonska kiselina (PFDS)
- Perfluoroundekan sulfonska kiselina
- Perfluorododekan sulfonska kiselina
- Perfluorotridekan sulfonska kiselina

Agilent 6495 LC/TQ

EPA method
533 for
Analysis of
Per/Polyfluoro
alkyl
Substances in
drinking Water

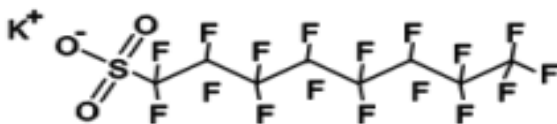


Perfluorooktan sulfonska kiselina (PFOS), njezine soli i perfluorooktan sulfonil fluorid (PFOS-F)

Naveden u Dodatku B s prihvatljivom svrhom i iznimkama

Kemijski identitet i svojstva

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



PFOS

CAS No: 1763-23-1

POPs svojstva PFOS

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

Uporaba i proizvodnja

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

Zamjena PFOS

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

Perfluorooktan sulfonska kiselina i njezine soli (PFOS)

Prošla uporaba: površinska aktivna tvar, repelent za vodu i masnoće.

PFOS može biti namjerno proizveden, ali nastaje i kao rezultat ne-namjerne degradacije proizvoda povezanih s antropogenim kemikalijama. Namjerna uporaba PFOS-a je vrlo rasprostranjena i uključuje: električne i elektroničke dijelove, pjenu za gašenje požara, obradu fotografija, hidrauličke tekućine i tekstil.

Zamjene: Dostupne za neke upotrebe, ali ne postoje tehnički izvediva zamjenska rješenja za neke primjene poput obrade fotografija, uporaba za poluvodiče ili hidrauličke tekućine u zrakoplovstvu.

Primjene/mogući izvori: pjene za zaštitu od požara, tepisi, vodootporna odjeća, zaštitna odjeća od plastičnih masa, tekstilna industrija, papirna industrija, industrija ambalaže, materijali za presvlačenje i aditivi za zaštitu/premaze, sredstva za čišćenje u industriji i domaćinstvima, hidrauličke tekućine/avijacija, antikoroziivni aditivi, antirefektirajući premazi, površinske aktivne tvari, fotografija, fotolitografija, fotomikrolitografija, kontrola adhezije, zaštita metala, mamci za mrave i termite/zaštita, foto maske u poluvodičima i LCD industriji, metalne oplata, dekorativne metalne oplata, električni i elektronički dijelovi za pisače u boji i fotokopirni uređaji, kemijska proizvodnja ulja, tepisi, gume i plastike, određena medicinska oprema (ETFE prekrivači, in vitro dijagnostička oprema, CCD obojeni filteri), sredstva za čišćenje.

Kemijski identitet

H351 Sumnja na moguće uzrokovanje raka (Karc. 2),

H360D Može naškoditi nerođenom djetetu (Repr. 1B),

H372 Uzrokuje oštećenje organa tijekom produljene ili ponavljane izloženosti (TCOP 1)

H302 + H332 Štetno ako se proguta ili ako se udiše,

H362 Može štetno djelovati na djecu koja se hrane majčinim mlijekom (Lakt.)

H411 Otrovno za vodeni okoliš, s dugotrajnim učincima

Opasna svojstva otpada

HP 5 Toksično za dišni sustav, HP 6 Akutna toksičnost, HP 7 Karcinogeno, HP 10 Toksično za reprodukciju, HP 14 Ekotoksično

Oznaka opasnosti:

OPASNOST



https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/klimatske_aktivnosti/zrak_tlo_svjelosno/pops_vodici_brosure/brosura_stockolmska.pdf

Laboratoriji Službe za zdravstvenu ekologiju Nastavnog zavoda za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“, Zagreb

ovlašteni su od strane nadležnih ministarstava između ostalih u područjima vezano specifično za monitoring i ispitivanja tvari uključenih na popis postojanih organskih onečišćujućih tvari sukladno Zakonu o potvrđivanju Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima („Narodne novine – Međunarodni ugovori“, broj 11/06) i Nacionalnom planu za provedbu Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima.

- <https://esavjetovanja.gov.hr/Econ/MainScreen?EntityId=16319>

○ ZAHVALJUJEM NA PAŽNJI !

○ Adela.krivohlavek@stampar.hr