



Santrauka. Dioksinų (PCDD/F ir DL-PCB), PFAS ir PAH biologinio stebėjimo tyrimas

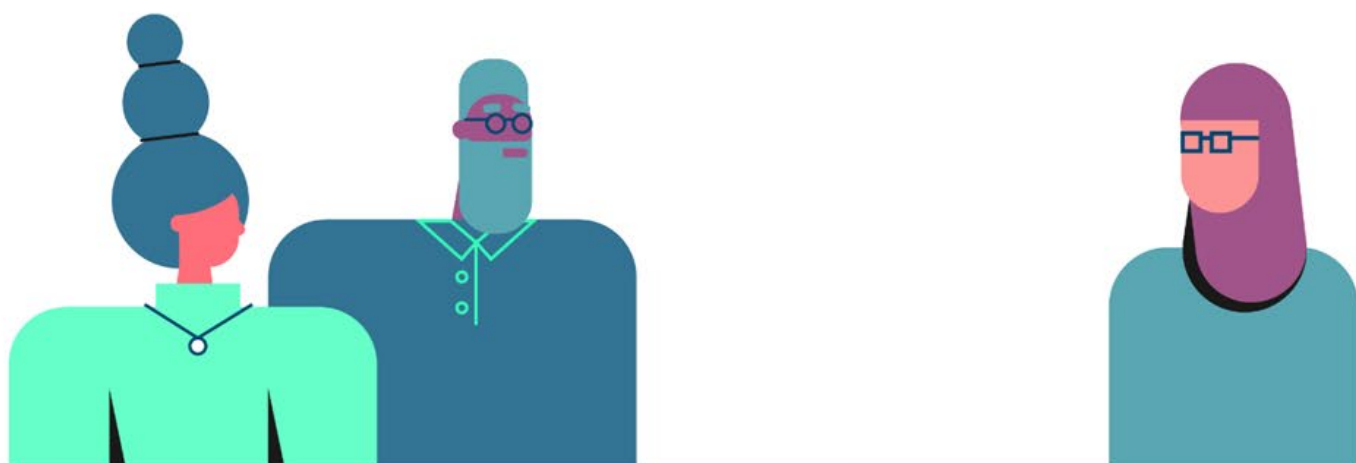
Kaunas, Madridas ir Pilzenas | 2022 m.



Indikatoriai

Vištienos kiaušiniai | Samanos | Pušų spygliai





Padėkos
ir pripažinimai

Dėkojame „Zero Waste Europe“ už galimybę atlikti patvariųjų organinių teršalų (POT) tyrimą.

AUTORIAI

A. ARKENBOUT – „ToxicoWatch“ fondo tyrimų vadovas

K. BOUMAN – „ToxicoWatch“ fondo tyrimų asistentas

HARLINGENAS, NYDERLANDAI, „TOXICOWATCH“ FONDAS, 2022 m. gruodžio mėn.

LEIDINIO NUMERIS: 2022-BIOM-3Cc

KLIENTAS: „Zero Waste Europe“.

ATSISAKYMAS

Šį biologinio stebėjimo tyrimą „Zero Waste Europe“ užsakymu atliko „ToxicoWatch“ fondas. „ToxicoWatch“ neprisiima jokios atsakomybės ar įsipareigojimų jokiai trečiajai šaliai už jokių nuostolių ar žalą, atsiradusią dėl bet kokio šioje ataskaitoje pateiktos informacijos interpretavimo ar naudojimo arba pasiklovimo bet kokia čia pateikta nuomone..

AUTORIŲ TEISĖS © „TOXICOWATCH“ FONDAS, 2022 m.

Šiame leidinyje pateikiama medžiaga, parašyta ir sukurta viešam platinimui. Leidimas kopijuoti arba platinti visą arba dalį šios medžiagos suteikiamas, jei kopijos nėra daromos ar platinamos siekiant komercinės naudos ir yra pateikiama nuoroda į pavadinimą ir „ToxicoWatch“ fondą. „ToxicoWatch“ yra akredituota visuomeninės naudos organizacijos (angl. „Public Benefit Organisation“, PBO) statusu.

Visas nuotraukas, grafikus ir lenteles sukūrė „ToxicoWatch“, jei nenurodyta kitaip. Vietos fotografija Kaune, Lietuvoje, autorius D. Tracevičius (*Žiedinė Ekonomika*), Pilzenas, Čekijos Respublika, autorius Ivo Kropacek (*Hnutí DUHA*) ir Madridas, Ispanija, autorius Beatriz Martinez (*Ecologistas en Acción*).

„ToxicoWatch“ yra akredituota ANBI statusu.

www.toxicowatch.org



The Robert H. N. Ho
Family Foundation Global

„Zero Waste Europe“ dėkoja Europos Sąjungai ir „The Robert H.N.“ „Ho Family Foundation Limited“ už finansinę paramą. Vienintelė atsakomybė už šio renginio medžiagos turinį tenka „Zero Waste Europe“. Tai nebūtinai atspindi aukščiau paminėtų rėmėjų nuomonę. Rėmėjai negali būti laikomi atsakingi už jokią šiaame dokumente esančios informacijos naudojimą.



Santrumpų

lentelė

Santrumpa	Reikšmė
OTKP	Oro taršos kontrolės prietaisai
GPM	Geriausi prieinami metodai
GAP	Geriausia aplinkosaugos praktika
BEK	Biologiniai ekvivalentai
KMI	Kūno masės indeksas
DL-PCB	Dioksinų tipo polichlorinti bifenilai
DR CALUX®	Į dioksiną reaguojanti chemine medžiaga aktyvuota LUCiferazės geno ekspresija
ss	Sausas svoris
EMST	Europos maisto ir saugos tarnyba
FITC-T4	Fluoresceino izotiocianatas L-tiroksinas (T4)
GC-MS	Dujų chromatografijos masės spektrometrija GC-MS
GenX	Fluorocheminių medžiagų grupė, susijusi su heksafluorpropileno oksido dimero rūgštimi (HFPO-DA)

5 | „The True Toxic Toll“ – dioksinų (PCDD/F ir DL-PCB), PFAS ir PAH biologinio stebėjimo tyrimas, susijęs su atliekų deginimu Kaune, Madride ir Pilzene

i-PCB	Indikatorius polichloruotas bifenilas
LB	Apatinė riba (angl. „Lower Bound“); rezultatai, esantys žemiau aptikimo ribos, nustatomi ties nuliu
LOD	Aptikimo riba (angl. „Limit of Detection“)
LOQ	Kiekybinio įvertinimo riba (angl. „Limit of Quantification“)
MB	Vidurinė riba (angl. „Middle Bound“); vertės nustatomos kaip pusė aptikimo ribinių verčių
MWI	Komunalinių atliekų deginimas
NDL-PCB	Į dioksinus nepanašus polichlorintas bifenilas (į dioksiną nepanašus PCB)
ng	Nanograma; 10 ⁻⁹ gram.
KNĖS	Kitos nei įprastos eksploataavimo sąlygos
PAA	Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai
PCB	Polichlorintas bifenilas
PCDD	Polichlorinti dibenzodioksinai
PCDF	Polichlorinti dibenzofuranai

6 | „The True Toxic Toll“ – dioksinų (PCDD/F ir DL-PCB), PFAS ir PAH biologinio stebėjimo tyrimas, susijęs su atliekų deginimu Kaune, Madride ir Pilzene

PFAS	Per- ir polifluoralkilo medžiagos
pg	Pikograma; 10 ⁻¹² gram.
POT	Patvarieji organiniai teršalai
SSV	Santykiniai stiprumo veiksniai
RvA	Nyderlandų akreditavimo taryba
SVHC	Labai didelį susirūpinimą keliančios medžiagos (angl. „Substances of Very High Concern“)
SWI	Kietųjų atliekų deginimas
TCDD	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo- <i>p</i> -dioksinas
TDD	Toleruotina paros dozė
TEK	Toksinio ekvivalentiškumo koeficientas
TME	Toksiškų medžiagų ekvivalentai
BOF	Bendras organinis fluoras
TW	„ToxicoWatch“

TWI	Toleruotina savaitinė dozė
UB	Viršutinė riba (angl. „Upper Bound“), rezultatai žemiau aptikimo ribos nustatomi kaip aptikimo ribinės vertės.
µg	Mikrogramas 10 ⁻³ gram.
WtE	Atliekos į energiją (atliekų deginimo įrenginys)

Santrumpa	Dioksinai, furanai (PCDD/F) ir dioksinų tipo PCB	Toksinio ekvivalentiškumo koeficientas
	Kategorijos	TEK
Dioksinai (n=7)		
TCDD	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioksinas	1
PCDD	1,2,3,7,8-pentachlorodibenzo-p-dioksinas	1
HxCDD1	1,2,3,4,7,8-heksachlorodibenzo-p-dioksinas	0,1
HxCDD2	1,2,3,6,7,8-heksachlorodibenzo-p-dioksinas	0,1

HxCDD3	1,2,3,7,8,9-heksachlorodibenzo-p-dioksinas	0,1
HpCDD	1,2,3,4,6,7,8-heptachlorodibenzo-p-dioksinas	0,01
OCDD	Oktachlorodibenzo-p-dioksinas	0,0003
Furanai (n=10)		
TCDF	2,3,7,8-tetrachlorodibenzofuranas	0,1
PCDF1	1,2,3,7,8-pentachlorodibenzofuranas	0,03
PCDF2	2,3,4,7,8-pentachlorodibenzofuranas	0,3
HxCDF1	1,2,3,4,7,8-heksachlorodibenzofuranas	0,1
HxCDF2	1,2,3,6,7,8-heksachlorodibenzofuranas	0,1
HxCDF3	1,2,3,7,8,9-heksachlorodibenzofuranas	0,1
HxCDF4	2,3,4,6,7,8-heksachlorodibenzofuranas	0,1
HPCDF1	1,2,3,4,6,7,8-heptachlorodibenzofuranas	0,01
HPCDF2	1,2,3,4,7,8,9-heptachlorodibenzofuranas	0,01

OCDF	Oktachlorodibenzofuranas	0,0003
Polichlorintas bifenilas (n=12)		
PCB77	3,3',4,4'-tetrachlorbifenilas (#77)	0,0001
PCB81	3,4,4',5-tetrachlorbifenilas (#81)	0,0003
PCB126	3,3',4,4',5-pentachlorbifenilas (#126)	0,1
PCB169	3,3',4,4',5,5'-heksachlorbifenilas (#169)	0,03
PCB105	2,3,3',4,4'-pentachlorbifenilas (#105)	0,00003
PCB114	2,3,4,4',5-pentachlorbifenilas (#114)	0,00003
PCB118	2,3',4,4',5-pentachlorbifenilas (#118)	0,00003
PCB123	2,3,4,4',5-pentachlorbifenilas (#123)	0,00003
PCB156	2,3,3',4,4',5-heksachlorbifenilas (#156)	0,00003
PCB157	2,3,3',4,4',5'-heksachlorbifenilas (#157)	0,00003
PCB167	2,3',4,4',5,5'-heksachlorbifenilas (#167)	0,00003

PCB189	2,3,3',4,4',5,5'-heptachlorbifenilas (#189)	0,00003
--------	---	---------

Pagrindinės informacijos galite rasti 2021 m. TW biologinio stebėjimo ataskaitose adresu

- www.toxicowatch.org
- www.zerowasteurope.eu/library/the-true-toxic-toll-biomonitoring-of-incineration-emissions

„ToxicoWatch“ biologinio stebėjimo tyrimas, susijęs su kiemo vištų kiaušiais ir augmenija, pvz., pušų spygliais ir samanomis, kaip biologiniais žymenimis, yra Europinis projektas, kurį koordinuoja „Zero Waste Europe“. Projektas vienu metu buvo vykdomas Lietuvoje, Ispanijoje ir Čekijoje 2021 ir 2022 m. „ToxicoWatch“ (TW) fondas, įsikūręs Nyderlanduose, dalyvavo kaip mokslinis partneris kartu su trimis aplinkosaugos organizacijomis: Ispanijoje – „Ecologistas en Acción“, Madridas; Lietuvoje – „Žiedinė Ekonomika“; Čekijos Respublikoje – „Hnutí DUHA“.

Biologiniai žymenys buvo analizuojami siekiant nustatyti patvariuosius organinius teršalus (POT), tokius kaip dioksinai (PCDD/F ir DL-PCB), per- ir polifluoralkilinės medžiagos (PFAS) ir policikliniai aromatiniai angliavandeniliai (PAA). Šio biologinio stebėjimo tyrimo tikslas – išanalizuoti POT nusėdimą prie trijų (3) WtE deginimo įrenginių: UAB "Kauno kogeneracinė jėgainė" (Kaunas, Lietuva), „Valdemingómez“ energijos iš atliekų (WtE) deginimo krosnis (Madridas, Ispanija) ir „ZEVO Chotíkov“ (Pilsenas, Čekija).

Užteršimas paveikia ne tik kiemo vištų kiaušinius. Padidėjęs pavojingų patvariųjų organinių teršalų kiekis aptiktas ir augmenijoje šalia atliekų deginimo įrenginių. Apibendrinant 2022-ųjų, antrųjų biologinio stebėjimo metų Kaune, Pilzene ir Madride rezultatus:

1. Dauguma kiemo vištų kiaušinių, esančių netoli trijų (3) deginimo krosnių, viršijo ES ribas DR CALUX biologiniam tyrimui ir GC-MS cheminei analizei, kaip nustatyta ES reglamente 2017/644.
2. Augalijos, pušų spyglių ir samanų analizė rodo, kad pagal DR CALUX biologinį tyrimą visose trijose (3) šalyse aplink atliekų deginimo įrenginius yra didelė dioksinų koncentracija.
3. Remiantis FITC-T4 biologinio tyrimo matavimais, didelis PFAS kiekis buvo rastas samanose, pušų spygliuose ir kiemo vištų kiaušiniuose visose trijose (3) vietose aplink atliekų deginimo įrenginius.
4. Remiantis PAH CALUX biologiniu tyrimu, samanose ir pušų spygliuose aplink visus tris (3) atliekų deginimo įrenginius buvo rastas didelis PAA kiekis.

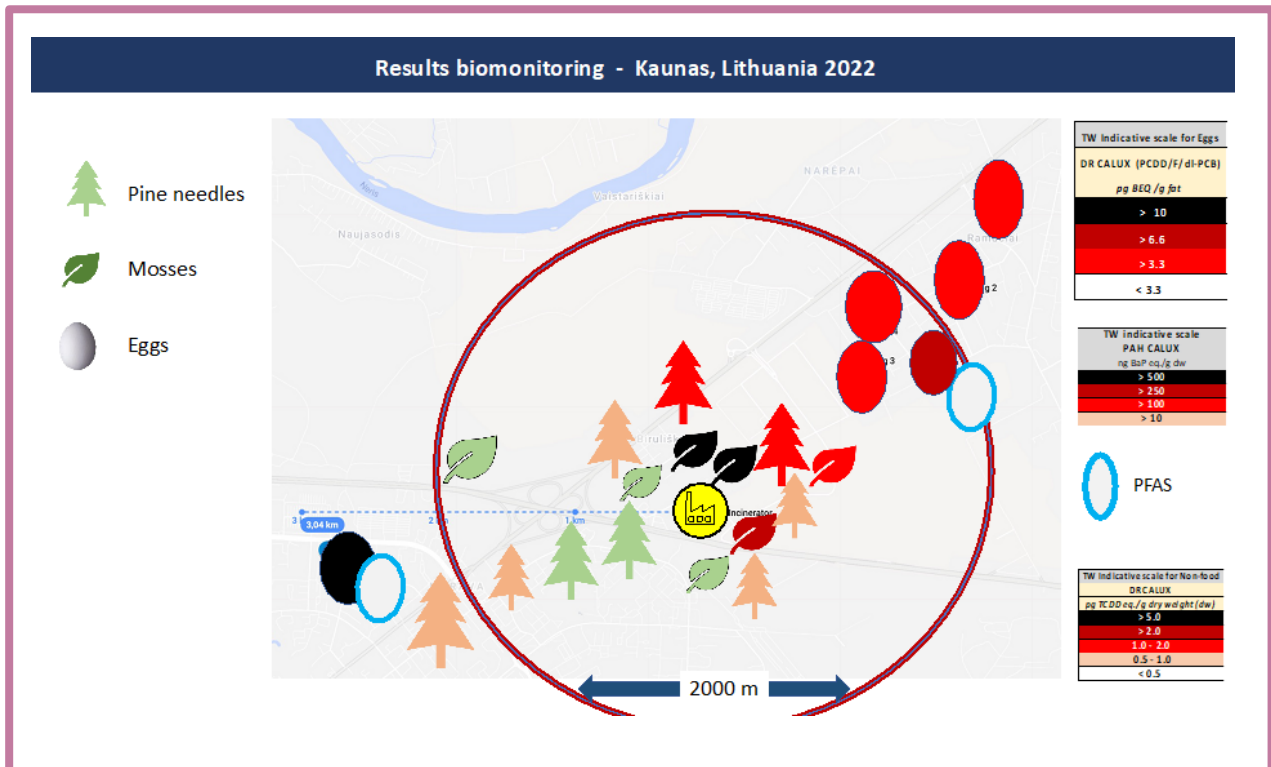
Papildomas aspektas yra POT cheminės analizės (GC-MS) apribojimai. Ji gali nustatyti atskirus giminingus junginius, tačiau neišmatuoja dioksinų ir į dioksinus panašių medžiagų (PCDD/F ir DL-PCB), PAA ir PFAS bendro (tūkstančių toksiškų medžiagų) toksiškumo. DR CALUX biologinis tyrimas išmatuoja bendrą dioksinų ir į dioksinus panašių medžiagų toksiškumą, o cheminė analizė (GC-MS) apribota tik 17 giminingų junginių, išskyrus bromintus dioksinus (PBDD/F). FITC-T4 biologinis tyrimas, skirtas viso PFAS toksiškumo analizei, rodo didžiulį atotrūkį tarp dabartinės tik keturių reguliuojamų PFAS junginių cheminės analizės ir bendro tūkstančių kitų PFAS junginių, kurių gali būti, toksiškumo. Todėl primygtinai rekomenduojama, kad į (ES) reguliuojamą POT iš išmetamųjų teršalų šaltinių, pvz., atliekų deginimo įrenginių, stebėseną būtų standartiškai įtraukti biologiniai tyrimai.

Nustatyta, kad šiame biologinio stebėjimo tyrime labiausiai užteršta teritorija yra netoli Valdemingómezo Madride, kur yra vienas seniausių atliekų deginimo įrenginių Europoje. Stokholmo konvencija dėl patvariųjų organinių teršalų siekiama apsaugoti žmonių sveikatą ir

aplinką taikant priemones, kurios sumažins ir (arba) pašalins patvariųjų organinių teršalų emisijas ir išmetimą.

Biologinio stebėjimo rezultatai Kaune, Lietuvoje, 2022 m

Informaciniame grafike matomas užterštumas dioksinais (PCDD/F ir DL-PCB), PFAS ir PAA UAB „Kauno kogeneracinės jėgainės“ atliekų deginimo įrenginio (WtE) teritorijoje.



Kiaušiniai

Visi kiemuose auginamų vištų kiaušiniai viršijo ES leistiną ribą atliekant dioksinų (PCDD/F) biologinį tyrimą, o dioksinų lygis vietose netoli deginimo įrenginio gerokai padidėjo. Vienoje vietoje buvo nustatytas išskirtinai aukštas DL-PCB lygis. Kiaušinių biožymenys šiaurės rytuose ir vakaruose rodo padidėjusį dioksinų ir dioksinų tipo PCB kiekį. Biologinio tyrimo metu kiaušiniuose buvo rasta PFAS, o ribota cheminė analizė nustatė PFOS ir GenX.

Samanos

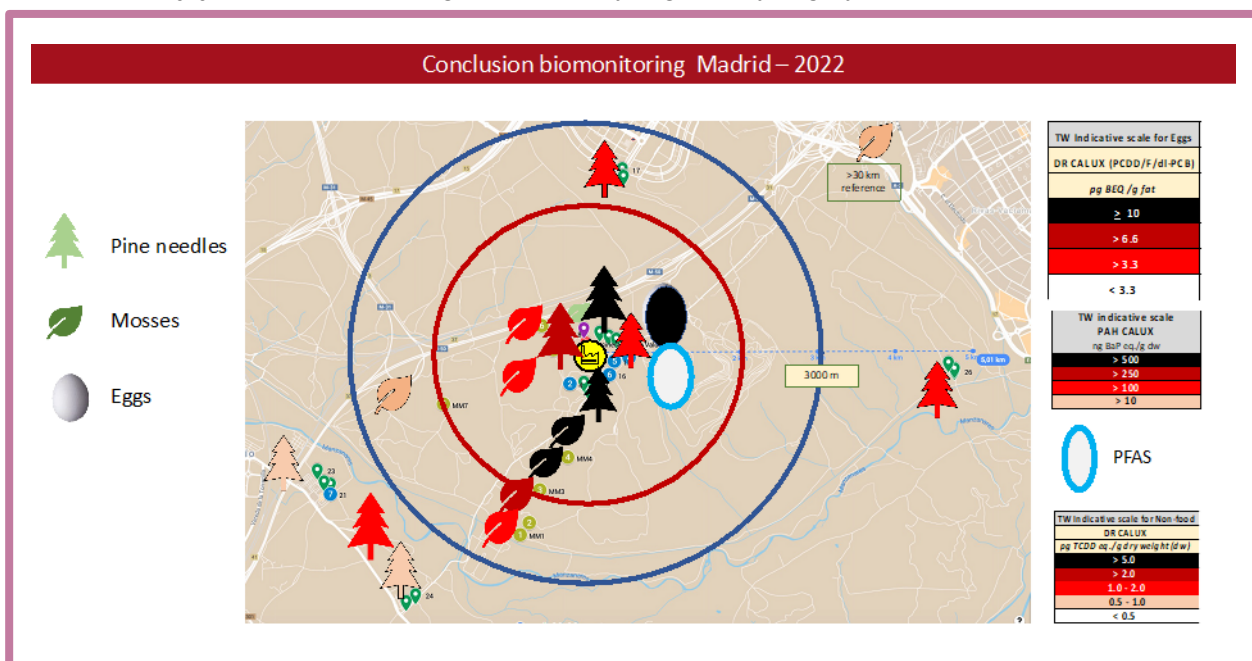
Didelis dioksinų ir furanų (PCDD/F) kiekis buvo išmatuotas samanose, esančiose tiesiai aplink deginimo įrenginį. Skirtumas tarp biologinio tyrimo ir cheminės analizės rezultatų rodo medžiagų, kurių neapima ribotos GC-MS analizės, pavyzdžiui, bromintų dioksinų ar kitų mišrių halogenintų medžiagų, indėlį. Dioksinų kiekis samanose ir pušų spygliuose buvo padidėjęs teritorijoje, esančioje tiesiai aplink deginimo įrenginį, šiaurės vakaruose ir vakaruose. 2022 m. PAA lygis buvo 20 kartų didesnis samanose į šiaurės vakarus nuo deginimo įrenginio.

Pušų spygliai

DR CALUX biologinio tyrimo analizės daugiausia parodė dioksinų (PCDD/F) padidėjimą šalia atliekų deginimo įrenginio. PAA taip pat buvo aptikta pušų spygliuose rytinėse vietovėse.

Biologinio stebėjimo rezultatai Madride, Ispanijoje, 2022 m

Informaciniame grafike nurodomas užterštumas dioksinais (PCDD/F ir DL-PCB), PFAS ir PAA teritorijoje aplink Valdemingómez atliekų deginimo įrenginį.



Kiaušiniai

Antraisiais šio biologinio stebėjimo tyrimo metais dioksinų (PCDD/F ir DL-PCB) kiekis padidėjo, ypač dėl dioksinų tipo PCB (DL-PCB) aktyvumo. PFAS viršijo EMST saugos ribą. Biologinis PFAS tyrimas (FITC-T4) nustatė 500 kartų didesnę PFAS aktyvumą šiuose kiaušiniuose.

Samanos

Atliekant šį tyrimą, vėl buvo nustatytas padidėjęs dioksinų (PCDD/F ir DL-PCB) lygis samanose, labiausiai padidėjęs 1500–2000 metrų į pietvakarius. Didžiausios dioksinų vertės, kada nors išmatuotos TW Europos biologinio stebėjimo tyrimo metu, buvo nustatytos samanose aplink Valdemingómez.

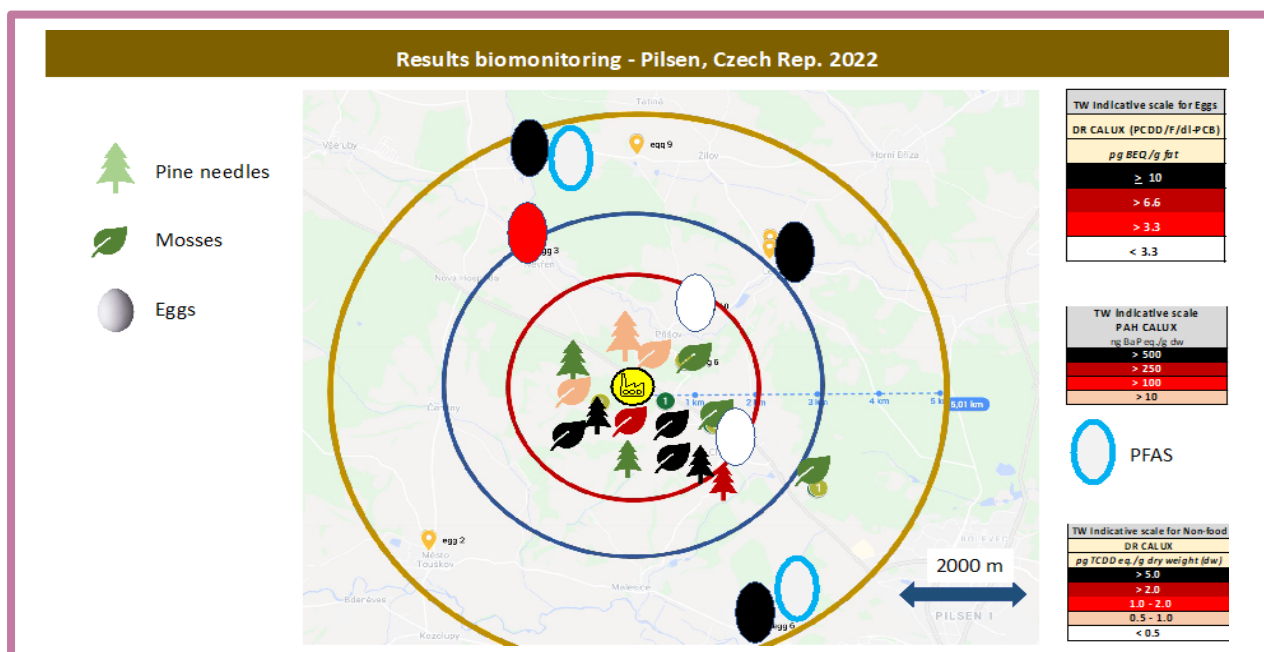
Pušų spygliai

Pušų spygliuose ir visžalių medžių, supančių tvorą aplink atliekų deginimo įrenginį, lapijos dioksinų (PCDD/F ir DL-PCB) kiekis buvo didžiausias kada nors išmatuotas atliekant TW biologinio stebėjimo tyrimus, daugiausia dėl dioksinų ir furanų (PCDD/F) – tipinė su degimu susijusių emisijų vertė. Prie deginimo įrenginio pastebėtas nedidelis sumažėjimas, o žymus dioksinų (PCDD/F) padidėjimas pušų spygliuose nustatytas 3000–5000 m atstumu. Šiame TW tyrime vėl nustatytas didžiausias dioksinų ir dioksinų tipo PCB (PCDD/F ir DL-PCB) lygis pušų spygliuose, kaip ir 2021 m., pirmaisiais šio biologinio stebėjimo tyrimo metais.

14 „The True Toxic Toll“ – dioksinų (PCDD/F ir DL-PCB), PFAS ir PAH biologinio stebėjimo tyrimas, susijęs su atliekų deginimu Kaune, Madride ir Pilzene

Biologinio stebėjimo rezultatai Pilzene, Čekijos Respublikoje, 2022 m

Informaciniame grafike nurodomas užterštumas dioksinais (PCDD/F ir DL-PCB), PFAS ir PAA teritorijoje aplink „ZEVO Chotíkov“ atliekų deginimo įrenginį.



Kiaušiniai

Vietų, esančių 3000–5000 m atstumu, analizė rodo didelį dioksinų (PCDD/F) kiekį, daugiau nei tris kartus viršijantį ES biologinių ir cheminių tyrimų ribines vertes. Dioksinų junginiai yra susiję su nepilnu degimu. Kiaušiniuose gerokai padaugėjo dioksinų tipo PCB (DL-PCB), nors šios medžiagos yra draudžiamos jau beveik 40 metų. Naudojant FITC-T4, buvo rasta didelė PFAS koncentracija, o cheminės analizės metu buvo nustatyti PFOS ir GenX.

Samosos

Dioksinų (PCDD/F ir DL-PCB) koncentracija buvo didesnė į šiaurės vakarus nuo atliekų deginimo įrenginio. Padidėjęs PFAS ir PAA lygis buvo nustatytas samanose 2000 m į pietvakarius, netoli Pilzeno miesto.

Pušų spygliai

Į šiaurės rytus nuo deginimo įrenginio pušų spygliuose buvo rastas padidėjęs dioksinų (PCDD/F ir DL-PCB) kiekis. PFAS buvo rasta prie deginimo įrenginio ir pušų spygliuose 2000 m į rytus, netoli Pilzeno miesto.



THE TRUE TOXIC TOLL

To find out more, please visit
www.zerowasteurope.eu



Zero Waste Europe gratefully acknowledges financial assistance from the European Union. The sole responsibility for the content of this event materials lies with Zero Waste Europe. It does not necessarily reflect the opinion of the funder mentioned above. The funder cannot be held responsible for any use that may be made of the information contained therein.



