



LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA
PRIE APLINKOS MINISTERIJOS

**GRUNTO IR POŽEMINIO VANDENS TARŠOS
PATVARIAIS ORGANINIAIS TERŠALAIS (POT)
APŽVALGA**

ATASKAITA

Parengė:
K. Kadūnas
R. Radienė
R. Kanopienė

Vilnius, 2009

TURINYS

	Puslapis
ĮVADAS	3
1. PESTICIDAIŠ UŽTERŠTŲ TERITORIJŲ TVARKYMO TEISINIS REGLAMENTAVIMAS	4
2. GALIMAI PESTICIDAIŠ UŽTERŠTŲ TERITORIJŲ INVENTORIZACIJA	5
3. GRUNTO IR POŽEMINIO VANDENS TARŠA BUVUSIŲ PESTICIDŲ SAUGYKLŲ IR SANDĖLIŲ TERITORIJOSE	6
Aldrinas	7
Dichlordifeniltrichlorešanas (DDT, izomerų suma)	7
Chlordanas	8
Dieldrinas	8
Endrinas	9
Heksachlorbenzenas (HCB)	9
Heptachloras	10
Heksachlorcikloheksanas (HCH $\alpha,\beta,\gamma,\delta$, suma)	10
APIBENDRINIMAS	11
PRIEDAI	
1 priedas. Stokholmo konvencijos reglamentuojamų medžiagų savybės	13
2 priedas. Pesticidai tirtų teritorijų grunte	22
3 priedas. Pesticidai tirtų teritorijų požeminiame vandenyje	25
4 priedas. Informacijos šaltiniai	27

IVADAS

Lietuvos Respublikos Vyriausybė 2007 m. balandžio 4 d. nutarimo Nr. 350 (Žin., 2007, Nr. 43-1641) patvirtino Pesticidų atliekų saugojimo vietų ir šiomis atliekomis užterštų teritorijų 2007-2013 m. tvarkymo programą. Jos tikslas – sutvarkyti vietas, kur buvo saugomi seni pesticidai, ir jais užterštose teritorijose atkurti pažeistą aplinką ar jos elementus arba jų pažeistas funkcijas, pašalinti neigiamo poveikio žmonių sveikatai ir aplinkai pavojų. Įgyvendinus valstybinę Pesticidų atliekų tvarkymo 2002-2005 m. programą, Lietuvoje iš esmės išspręsta iš praeities paveldėtų senų pesticidų problema. Per ketverius metus iš 40 šalies savivaldybių 117 sandėlių į Vokietiją buvo išgabenta ir ten nukenksmintas 3,2 tūkst. tonų šių atliekų. Tačiau dar būtina sutvarkyti ir buvusias jų saugojimo vietas. Nustatyta, kad Lietuvoje yra per 1300 tokių vietų. Jų aplinka – gruntas, paviršiniai ir požeminiai vandenys – kol kas ištirta tik fragmentiškai ir nepakankamai. Ji, ypač gruntas, daugeliu atvejų, kaip rodo atlikti tyrimai, yra užteršta įvairiais pesticidais (AM informacija).

Patvirtintoji Programa ir numato identifikuoti visas buvusias pesticidų atliekų saugojimo vietas bei tokiomis atliekomis užterštas teritorijas, įvertinti šių vietų pavojingumą aplinkai bei žmonių sveikatai ir sutvarkyti keliančias daugiausia grėsmės. Senų pesticidų saugojimo vietas inventorizuoja Lietuvos geologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos. Ji nustato, kurie pesticidų atliekų sandėliai ir kurios jomis užterštos teritorijos kelia daugiausia pavojaus ir kuriuos pirmiausia reikia tvarkyti. Programoje numatyta išsamus pavojingų pesticidų saugojimo vietų ir pesticidais užterštų teritorijų ekogeologinių tyrimų (požeminio, paviršinio vandens, dirvožemio ir grunto užterštumo) atlikimas. Šių atliekų saugojimo vietų, užterštų teritorijų tvarkymą ir aplinkos atkūrimo priemonių įgyvendinimą turi organizuoti savivaldybės pagal jų parengtus planus.

Vykdam programą, savivaldybių ir kitomis lėšomis, buvo atlikti preliminarūs ir detalūs grunto ir požeminio vandens taršos tyrimai 59 buvusių pesticidų saugyklų ir sandėlių teritorijose. Šioje apžvalgoje pateikiama apibendrinta informacija apie buvusių pesticidų saugojimo vietų aplinkoje tirtus patvarius organinius teršalus (POT) pesticidus.

Pesticidai, kurie dabar įvardijami kaip POT, plačiai pradėti naudoti po antrojo pasaulinio karo žemdirbystei bei ligų kontrolei. Šie pesticidai tapo pagrindiniu faktorium nuo kurio priklausė augalų apsauga bei ligų kontrolė. Pesticidų naudojimas ligų, tokių kaip maliarija, kontrolei išgelbėjo milijonų žmonių gyvybes, tačiau praėjusio amžiaus 50-aisiais metais išryškėjo neigiamas pesticidų poveikis agroekosistemoms, aplinkai bei žmonių sveikatai.

Patvarūs organiniai teršalai (POT) yra chemikalai, kurie:

- yra ypatingai patvarūs ir ilgai išbūna aplinkoje;
- biologiškai kaupiasi organizmuose bei mitybos grandinėje;
- yra toksiški žmonėms ir gyvūnams bei pasižymi chronišku (*tokiu kaip reprodukcinės, imuninės bei endokrininės sistemos pakenkimai*) ir kancerogeniniu poveikiu;
- aplinkoje gali nukeliauti didelius atstumus į vietas, kurios yra labai toli nuo jų patekimo į aplinką vietas.

Surinkus pakankamai įrodymų, kad POT gali nukeliauti ilgus atstumus į regionus, kuriuose jie niekada nebuvo naudojami ar gaminami, tarptautinė bendruomenė 1997 m. nusprendė parengti konvenciją, kuri galėtų tarnauti kaip tarptautinis teisinis instrumentas, įpareigojantis sumažinti ar uždrausti dvylikos POT išleidimą į aplinką, kaip yra nurodoma UNEP vadovybiniame tarybos sprendime (angl. *governing council decision*) 19/13C. Į pirmąjį POT sąrašą buvo įtraukti devyni pesticidai. Taipogi įtraukti polichlorinti bifenilai (PCB), kurie yra naudojami elektros įrengimuose, bei du nepilno degimo produktai – dioksinai ir furanai.

Devyni pesticidai, kurie buvo įtraukti į Stokholmo konvencijos POT sąrašą:

- Aldrinas;
- Toksafenas;
- DDT(dichlordifeniltrichlorešanas);
- Chlordanas;
- Dieldrinas;
- Endrinas;
- Heksachlorbenzenas (HCB);
- Heptachloras;
- Mireksas.

1998 m. Orhuso protokole dėl patvarių organinių teršalų buvo įvardinta 16 POT, iš jų 11 – pesticidai. Tai aldrinas, dieldrinas, endrinas, chlordanas, DDT, heptachloras, heksachlorbenzenas, mireksas, chlordekonas, Heksachlorcikloheksanas (HCH, lindanas) ir toksafenas.

Pagrindinės POT savybės pateiktos 1 priede.

1. PESTICIDAIŠ UŽTERŠTŲ TERITORIJŲ TVARKYMO TEISINIS REGLAMENTAVIMAS

Lietuvos Respublikos Seimui ratifikavus Stokholmo konvenciją dėl patvariųjų organinių teršalų (POT) (Žin., 2006, Nr. 120-4562), Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2006 m. spalio 4 d. nutarimu Nr. 970 (Žin., 2006, Nr. 108-4110) buvo patvirtinta Patvariųjų organinių teršalų (POT) tvarkymo 2006–2015 metų programą. Joje buvo numatyta parengti pesticidų atliekų saugojimo vietų ir užterštų teritorijų tvarkymo programą. Pesticidų atliekų saugojimo vietų ir šiomis atliekomis užterštų teritorijų 2007–2013 metų tvarkymo programa patvirtinta 2007 m. (Žin., 2007, Nr. 43-1641).

Vykdamas Programoje numatytas priemonės buvo parengti reikalavimai užterštų teritorijų ekogeologiniams tyrimams (Ekogeologinių tyrimų reglamentas, Žin., 2007, Nr. 10-42; 2008, Nr. 71-2759) bei nustatyti Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai (Žin., 2008, Nr. 53-1987). Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimuose, atsižvelgiant į skirtingas jautrių taršai teritorijų grupes yra nustatytos ribinės atskirų pesticidų vertės (RV) grunte ir požeminiame vandenyje, kurias viršijus turi būti taikomos aplinkosauginės priemonės (1 lentelė).

POT koncentracijas gyvenamųjų ir rekreacinių teritorijų bei žemės ūkiui naudojamuose dirvožemiuose reglamentuoja ir Lietuvos higienos norma HN 60:2004 „Pavojingų cheminių medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos dirvožemyje“ (Žin., 2004, Nr. 41-1357). Joje be atskirų pesticidų koncentracijų dirvožemyje, kurios tiesiogiai ar netiesiogiai (per augalus, orą ar vandenį) nekenkia žmogaus ir jo ateinančių kartų sveikatai, yra nustatyta ir didžiausia leidžiama koncentracija (DLK) pesticidų sumai (1 lentelė).

1 lentelė. DLK ir RV pesticidams

Medžiaga	CAS Nr.	^{a)} Didžiausia leidžiama koncentracija mg/kg	^{b)} Ribinė vertė, gruntas, mg/kg	^{b)} Ribinė vertė, pož. vanduo, µg/l
Aldrinas	309-00-2	0,1	0,05-0,2	0,1-1
Chlordanas	57-47-9	0,1	0,05-6	0,1-0,2
2,4 D (dichlorfenoksiacto rūgštis)	94-75-7	0,1	0,1-9	20-100

Medžiaga	CAS Nr.	^{a)} Didžiausia leidžiama koncentracija mg/kg	^{b)} Ribinė vertė, gruntas, mg/kg	^{b)} Ribinė vertė, pož. vanduo, µg/l
DDT (dichlordifeniltrichlorešanas)	50-29-3	0,1	0,01-8	0,1-10
Dieldrinas	60-57-1	0,05	0,005-0,2	0,1-0,1
Endrinas	72-20-8	0,1	0,05-300	0,1-0,1
Heksachlorbenzenas (HCB)	118-74-1	0,5	0,05-55	0,1-0,5
Heksachlorcikloheksanas (HCH)	319-84-6	0,02	0,02-4	0,1-4
Heptachloras	76-44-8	0,05	0,005-4	0,1-0,3
Pesticidai (bendras)	-	0,1	NT	NT
Toksafenas	8001-35-2	-	NT	NT
Mireksas	2385-85-5	-	NT	NT
Endosulfanas	115-29-7	-	0,2-60	0,1-5
Heptachloro epoksidas	1024-57-3	-	0,005-4	0,1-30
Metoksichloras	2104-64-5	-	2-2000	0,1-20
Prometrinas	7287-19-6	-	0,5-100	1-150
Propazinas	139-40-2	-	0,5-1200	1-250
Simazinas	122-34-9	-	0,2-140	2-50
Trifluralinas	1582-09-8	-	NT	20-100

^{a)} pagal Lietuvos higienos normą HN 60:2004 „Pavojingų cheminių medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos dirvožemyje“

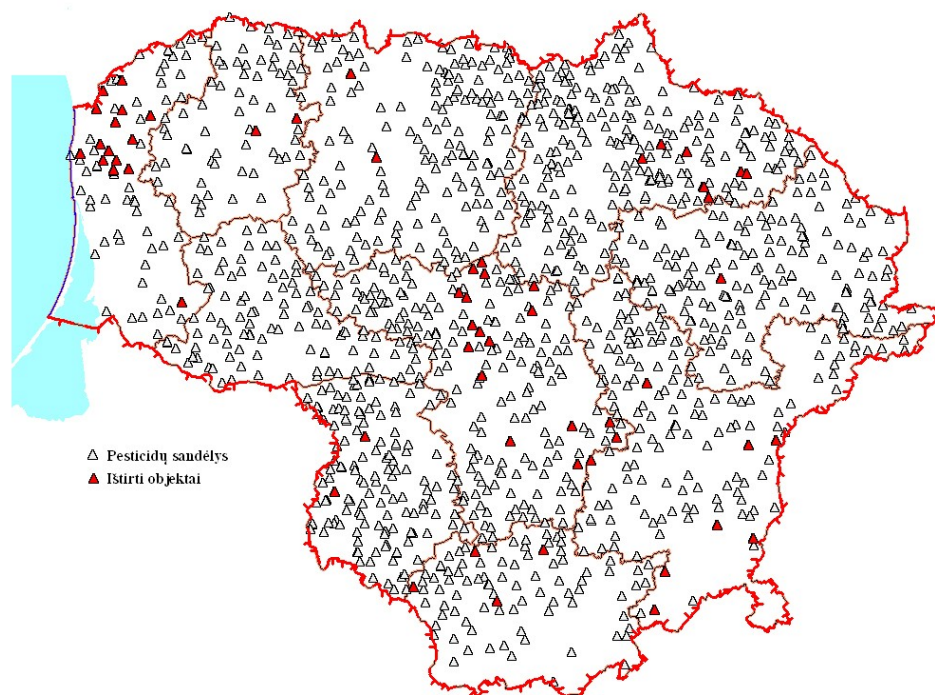
^{b)} pagal Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimus skirtingoms jautrių taršai teritorijų grupėms
NT - nereglamentuojama

Vertinant požeminio vandens taršą pesticidais turi būti atsižvelgiama ir į bendrą ES standartą nurodytą EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS direktyvoje 2006/118/EB „Dėl požeminio vandens apsaugos nuo taršos ir jo būklės blogėjimo“. Joje nurodoma, kad požeminio vandens telkinyje veikliosios medžiagos pesticiduose, įskaitant jų reikšminguosius metabolitus, skilimo ir reakcijos produktus koncentracija negali viršyti 0,1 µg/l, o bendras jų kiekis – 0,5 µg/l.

2. GALIMAI PESTICIDAIŠ UŽTERŠTŲ TERITORIJŲ INVENTORIZACIJA

Vykdamas Pesticidų atliekų saugojimo vietų ir šiomis atliekomis užterštų teritorijų 2007-2013 m. tvarkymo programą, Lietuvos geologijos tarnyba (LGT) šalies teritorijoje inventorizavo 1363 pesticidų ar jų atliekų saugojimo vietų ir šiomis atliekomis užterštų teritorijų (2.1. pav.). Inventorizacijos metu buvo sukaupti duomenys apie jų lokalizaciją ir savininką, teršiančių medžiagų kiekį ir jų sklaidos galimybes, geologinės aplinkos taršos židinių padėtį ekosistemoje ir padėtį gruntinio vandens atžvilgiu, teršiančių medžiagų sankaupos kiekybinius ir konstrukcinius duomenis, lokalizaciją paviršinio vandens, požeminio vandens vandenviečių, saugomų teritorijų, naudingųjų iškasenų telkinių atžvilgiu, požeminio vandens monitoringo vykdymą šiuose objektuose ir kt. Dalis informacijos apie pesticidų saugojimo vietas buvo surinkta LGT specialistų apžiūros natūroje metu, užpildant specialias geologinės aplinkos taršos židinio inventorizavimo anketas, kita dalis buvo pateikta Aplinkos ministerijos, savivaldybių ar seniūnijų „Potencialaus geologinės aplinkos taršos židinio inventorizavimo anketose (deklaracijose)“ pagal LGT direktoriaus įsakymą „Dėl pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo

tvarkos patvirtinimo” (Žin., 2003, Nr. 17-770). Papildoma informacija sukaupta vykdant projektą „Užterštų teritorijų poveikio vertinimas“.



2.1. pav. Inventorizuotos buvusių pesticidų sandėlių vietos (LGT duomenų bazė)

Tarp visų minėtų objektų yra 140 veikiančių, 255 neveikiančių ir 785 kitokios būklės (sugriauti, rekultivuoti, gaisravietės ir t. t.). Duomenys apie visus inventorizuotus su pesticidų atliekų saugojimu susijusius objektus yra perkelti į vieningą Geologinės aplinkos taršos židinių informacinę sistemą.

Duomenų bazėje taršos židiniai yra įvertinti pagal preliminarą pavojingumo aplinkai kriterijus. Jais remiantis yra sukurtos Geologinės aplinkos taršos židinių duomenų bazės priemonės, kurios leidžia automatiškai sudaryti tvarkytinų objektų prioritetų sąrašus pasirinktai teritorijai, pavyzdžiui, apskričiai, savivaldybei ar seniūnijai. Tokiu būdu sudarytas tvarkytinų objektų prioritetų sąrašas yra slankus ir lankstus, gali būti lengvai koreguojamas bei papildomas priklausomai nuo naujų duomenų įvertinimo, tvarkymo finansinių galimybių ir kitų faktorių.

Iš 1363 galimai užterštų pesticidais teritorijų, savivaldybių ir kitomis lėšomis, buvo atlikti preliminarūs ir detalūs grunto ir požeminio vandens taršos tyrimai tik 59 buvusių pesticidų saugyklų ir sandėlių teritorijose.

3. GRUNTO IR POŽEMINIO VANDENS TARŠA BUVUSIŲ PESTICIDŲ SAUGYKLŲ IR SANDĖLIŲ TERITORIJOSE

Ekogeologiniai tyrimai, vykdyti buvusių sandėlių ir saugyklų teritorijose, leido įvertinti aplinkos taršos pesticidais mastą. Teritorijose likę pastatai ar jų liekanos, paprastai yra užteršti pesticidais. Iš tirtų teritorijų 58 buvo rasta POT grunte. Iš šio skaičiaus 47 teritorijose buvo aptikta HCB, 40 – DDT, o 27 - HCH.

Požeminis vanduo buvo tirtas 44 teritorijose, o POT buvo aptikti 32 teritorijose. Vandenyje, 30 atvejuose, buvo aptikta HCH, 15 – HCB ir 14 – DDT.

Apibendrinti taršos pesticidais duomenys pateikiami 2 ir 3 prieduose. Žemiau pateikiama grunto ir požeminio vandens taršos POT apibendrinimas. Vykdamas ekogeologinius

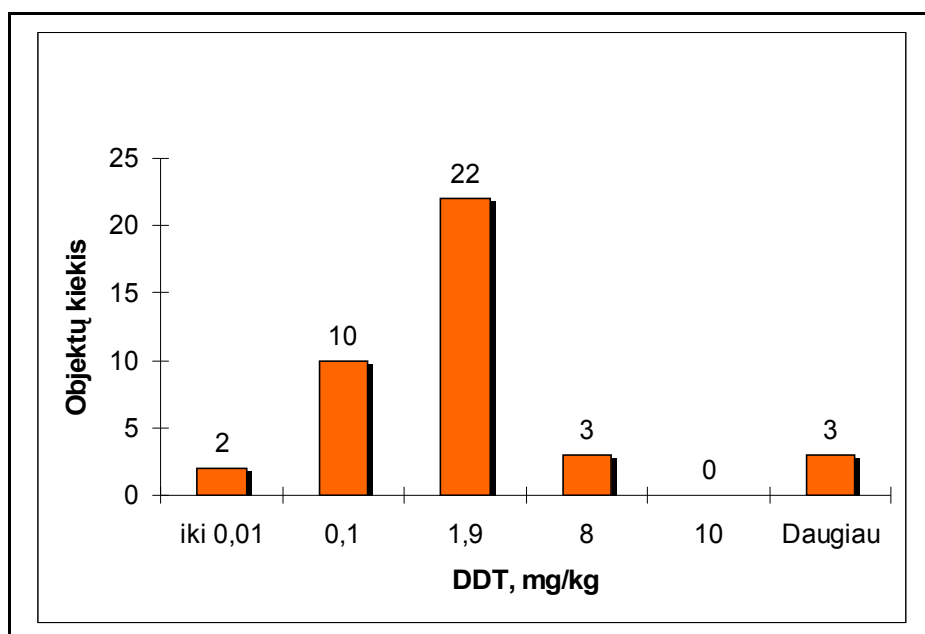
tyrimus POT toksafenas ir mireksas nebuvo nustatomi, todėl grunto ir požeminio vandens tarša vertinta šiems pesticidams:

- Aldrinas;
- Dichlordifeniltrichlorešanas (DDT, izomerų suma);
- Chlordanas;
- Dieldrinas;
- Endrinas;
- Heksachlorbenzenas (HCB);
- Heptachloras;
- Heksachlorcikloheksanas (HCH $\alpha, \beta, \gamma, \delta$, suma)

Aldrinas. Tirtų teritorijų grunte šio POT neaptikta (2 priedas). Požeminiame vandenyje aldrino aptikta 5 Kėdainių raj. buvusių pesticidų sandėlių teritorijose (3 priedas).

Požeminiame vandenyje jo koncentracija siekė 9,8 – 22,2 $\mu\text{g/l}$ ir viršijo RV 9,8 – 22,2 karto. ES standartas atskiram pesticidui viršytas nuo 98 iki 222 kartų.

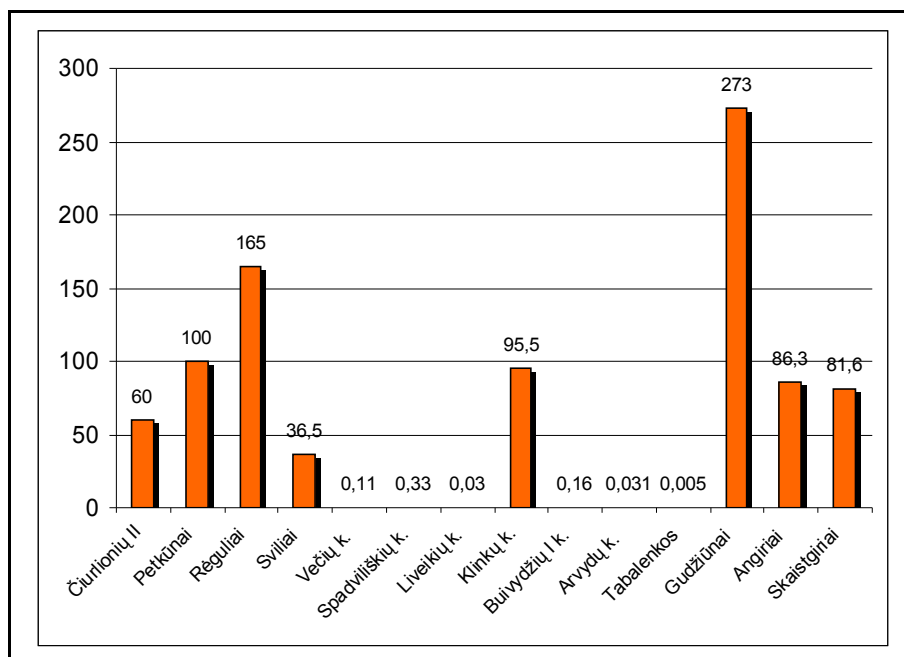
DDT(dichlordifeniltrichlorešanas). Dichlordifeniltrichlorešanas aptiktas 40 buvusių pesticidų sandėlių teritorijų grunte (2 priedas). Jo koncentracijos skirtingose teritorijose buvo labai nevienodos ir svyravo 0,009 – 146 mg/kg intervale. 28 tirtų teritorijų grunte DDT koncentracija viršijo 0,1 mg/kg ir viršijo Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimuose nustatytą RV II jautrių taršai teritorijų grupei (Žemės ūkio, rekreacija, gyvenamosios paskirties) (3.1. pav.).



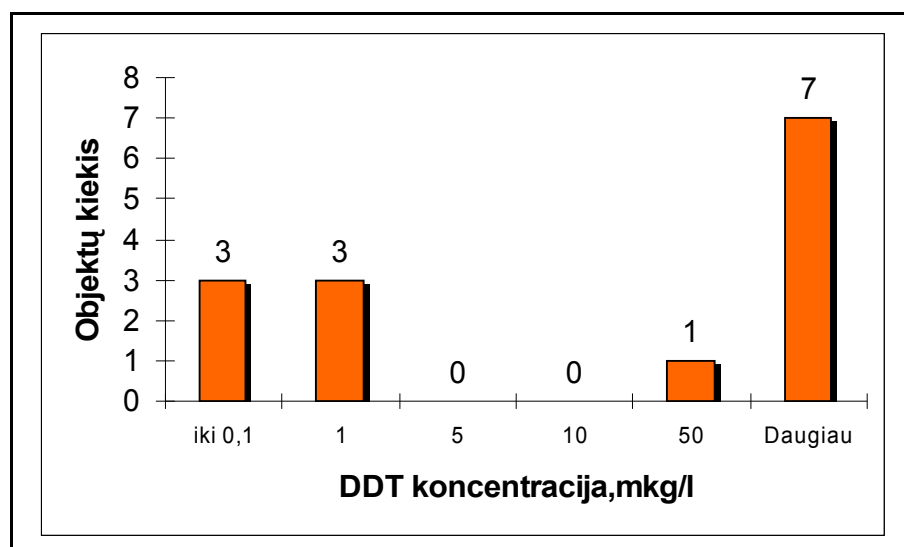
3.1. DDT koncentracijos pasiskirstymas grunte

Trijose tirtose teritorijose grunto tarša viršijo RV taikomą paviršinio vandens telkinių apsaugos zonoms, miško teritorijoms (III jautrumo taršai grupė, 1,9 mg/kg) ir trijose teritorijose viršyta pramoninės ir industrinės paskirties teritorijoms nustatyta RV (8 mg/kg)

DDT aptiktas 14 buvusių pesticidų sandėlių teritorijų požeminiame vandenyje. Vidutinės koncentracijos atskirose tirtose teritorijose svyravo nuo 0,005 iki 165 $\mu\text{g/l}$. Nustatytos maksimalios koncentracijos siekė 113 – 342 $\mu\text{g/l}$ (3 priedas). 3.2 ir 3.3 paveiksluose pateiktas vidutinių DDT koncentracijų pasiskirstymas tirtose teritorijose.



3.2. pav. DDT koncentracija tirtų teritorijų požeminiame vandenyje



3.3. pav. DDT koncentracijų pasiskirstymas požeminiame vandenyje

Aštuoniose teritorijose pesticido koncentracija viršija RV, nurodytą Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimuose ir nustatytą RV II, III ir IV jautrių taršai teritorijų grupėms, 5 ir daugiau kartų. ES standartas atskiram pesticidui 11 teritorijų buvo viršytas 10 – 2000 ir daugiau kartų.

Chlordanas. Pesticidas aptiktas 4 buvusių pesticidų sandėlių teritorijų grunte. Jo koncentracija siekė 0,006 – 0,26 mg/kg (2 priedas). RV viršijimas nustatytas 2 teritorijų grunte. Leidžiama RV viršyta 1,6 – 2,6 karto.

Požeminiame vandenyje, 6 tirtose teritorijose, vidutinė chlordanos koncentracija siekė 18,4 – 150 µg/l, o maksimali nustatyta – 186 µg/l. Leidžiama RV visose teritorijose buvo viršyta 92 – 930 kartų.

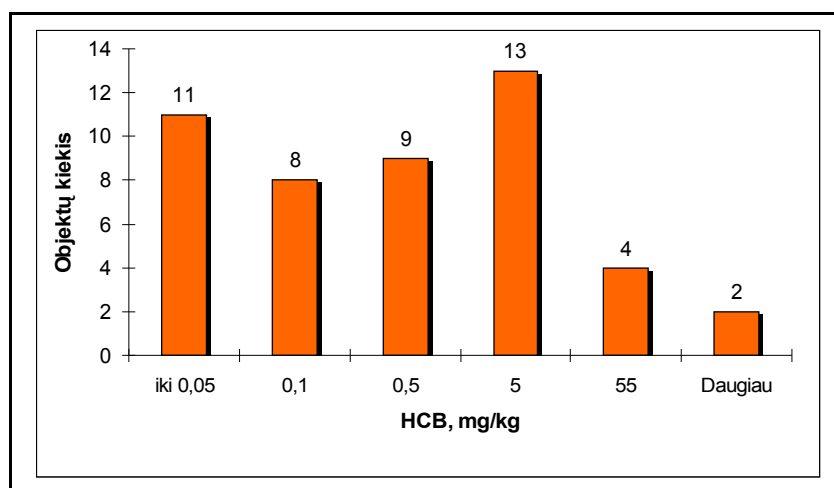
Dieldrinas. Pesticidas aptiktas tik 3 teritorijų grunte. Jo koncentracija siekė 0,0059 – 0,04 mg/kg ir viršijo RV 1,18 – 8 kartus.

Požeminiame vandenyje dieldrinas buvo aptiktas 5 teritorijose. Jo koncentracija viršijo ribinę vertę nuo 56 iki 2780 kartų ir svyravo 5,6 – 278 µg/l ribose.

Endrinas. Aptiktas 4 teritorijų grunte. Jose endrino koncentracija sudarė 0,005 – 0,07 mg/kg ir RV (0,1 mg/kg) neviršijo. Vienu atveju (2 priedas) RV endrinui buvo viršyta 4 kartus (0,43-0,47 mg/kg).

Požeminiame vandenyje endrino aptikta 3 buvusių pesticidų sandėlių teritorijose. Jo koncentracija siekė 0,14 – 2,1 – 624 µg/l. Maksimali nustatyta koncentracija sudarė 938 µg/l ir 9380 kartų viršijo RV.

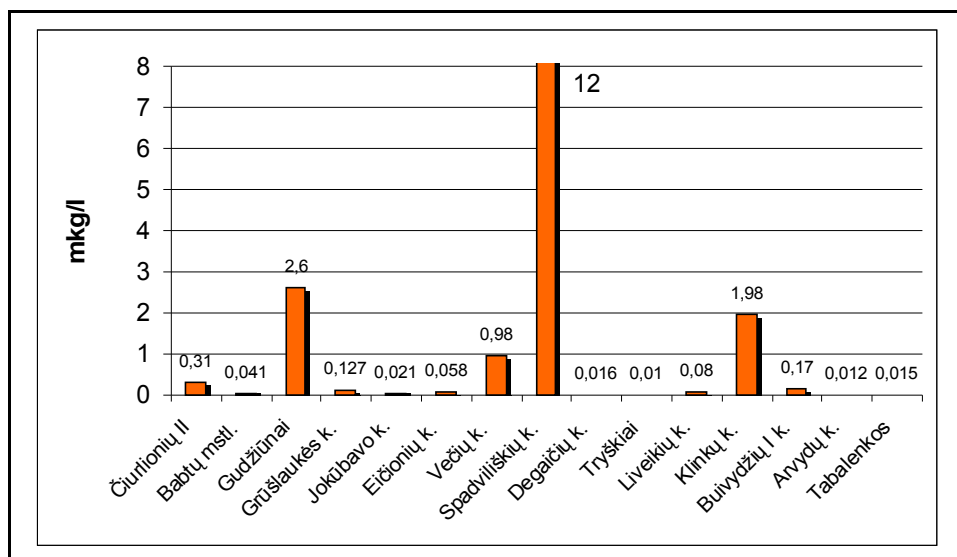
Heksachlorbenzenas (HCB). 47 teritorijų grunte aptikti HCB kiekiai svyravo 0,01 – 248 mg/kg ribose. 11 buvusių pesticidų sandėlių teritorijų grunte HCB koncentracija neviršijo nustatytą RV ir nekelia pavojaus aplinkai. 17 tirtų teritorijų grunte HCB koncentracija buvo 0,05 – 0,5 mg/kg intervale ir neviršijo Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimuose nustatytą RV II jautrių taršai teritorijų grupei (Žemės ūkio, rekreacija, gyvenamosios paskirties) (3.4. pav.).



3.4. pav. HCB koncentracijos pasiskirstymas grunte

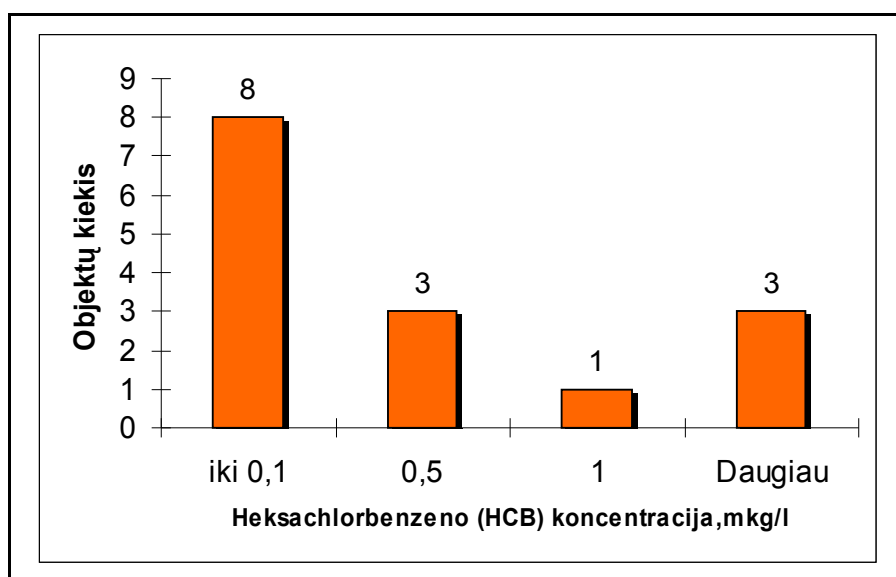
Heksachlorbenzeno koncentracija viršijanti nustatytą RV II jautrių taršai teritorijų grupei (Žemės ūkio, rekreacija, gyvenamosios paskirties) buvo aptikta 19 teritorijų. Iš to skaičiaus 4 vietovėse ji viršijo RV taikytiną paviršinio vandens telkinių apsaugos zonoms, miško teritorijoms (III jautrumo taršai grupė, 5 mg/kg) ir 2 teritorijose viršyta pramoninės ir industrinės paskirties teritorijoms nustatyta RV (55 mg/kg).

HCB aptiktas 15 tirtų teritorijų požeminiame vandenyje (3.5. pav.). Jo koncentracijos siekė nuo 0,01 iki 12 µg/l.



3.5. HCB koncentracijos požeminiame vandenyje

Aštuoniose vietovėse HCB koncentracija buvo žemesnė už 0,1 $\mu\text{g/l}$ ir neviršijo leidžiamų koncentracijų (3.6. pav.). Požeminis vanduo buvo užterštas keturiose tirtose teritorijose, kuriose šio pesticido koncentracijos siekė 0,98 – 2,6 – 12 $\mu\text{g/l}$ ir viršino ribinę vertę atitinkamai 1,96 – 5,2 – 24 kartus. ES standartas atskiram pesticidui 7 teritorijose buvo viršytas 1,7 – 120 kartų (3 priedas).



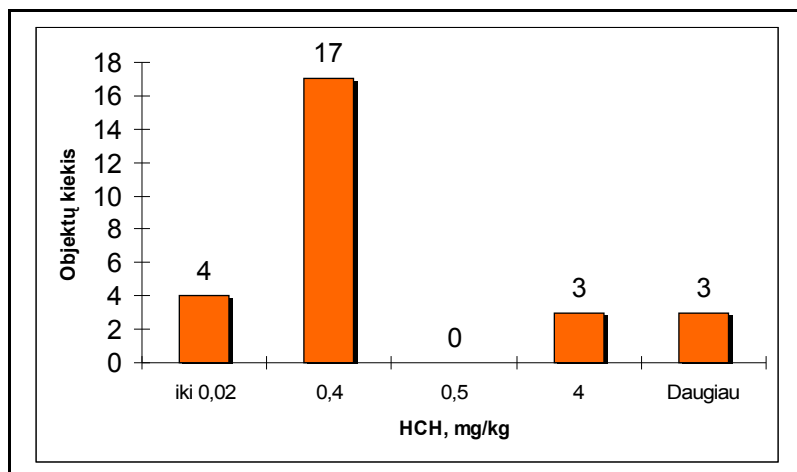
3.6. pav. HCB koncentracijų pasiskirstymas požeminiame vandenyje

Heptachloras. Pesticidas aptiktas 3 buvusių pesticidų sandėlių teritorijų grunte. Jo koncentracija siekė 0,004 – 2,39 mg/kg. Vienoje teritorijoje ji viršijo RV nustatytą II jautrių taršai teritorijų grupei (0,5 mg/kg) (Žemės ūkio, rekreacija, gyvenamosios paskirties).

Požeminio vandens tarša heptachloru aptikta 6 tirtose teritorijose (3 priedas). Požeminiame vandenyje ji siekė 8,5 – 36 – 79,5 $\mu\text{g/l}$ ir visur viršijo RV nustatytą II jautrių taršai teritorijų grupei (0,3 $\mu\text{g/l}$ nuo 28 iki 265 kartų).

Heksachlorcikloheksanas (HCH $\alpha, \beta, \gamma, \delta$, suma). HCH izomerų buvo aptikta 27 tirtų teritorijų grunte (2 priedas). Jų sumos koncentracija (ar atskiro izomero) siekė nuo 0,0004 iki 29,9 mg/kg.

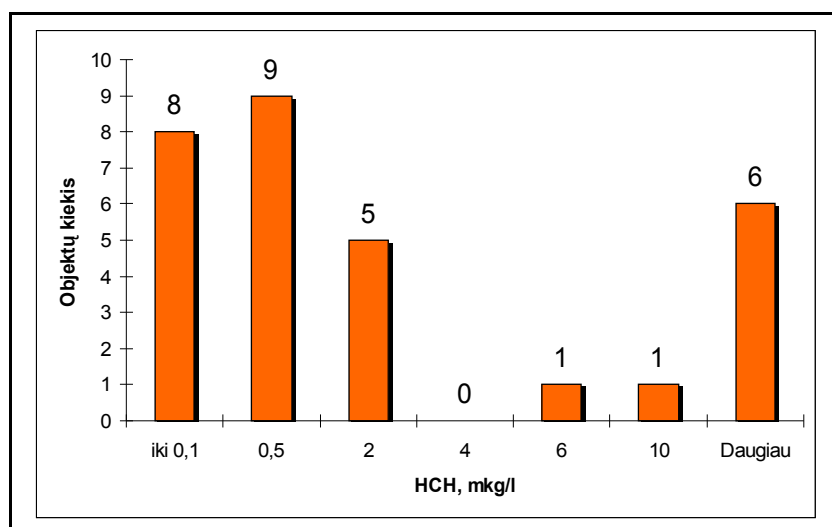
3.7 paveiksle pateikta HCH koncentracijų pasiskirstymas tirtų teritorijų grunte.



3.7. pav. HCH koncentracijų pasiskirstymas grunte

Keturių buvusių pesticidų sandėlių teritorijų grunte HCH kiekis neviršijo RV ir DLK nurodytos HN 60:2004, kitose teritorijose ji viršyta nuo 1,5 iki 1495 kartų, 6 vietose buvo viršyta ir RV nustatyta II jautrių taršai teritorijų grupei (0,5 mg/kg).

Požeminiame vandenyje HCH buvo nustatytas 30 tirtų teritorijų (3.8. pav.). Jo koncentracija, daugumoje atvejų, buvo nuo 0,011 iki 12 µg/l. Tačiau 5 vietovėse nustatytos ekstremalios koncentracijos siekusios 115 – 3368 µg/l.



3.8. pav. HCH koncentracijų pasiskirstymas požeminiame vandenyje

Aštuoniose buvusių pesticidų sandėlių teritorijose buvo viršyta Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimuose nustatyta RV II, III ir IV jautrių taršai teritorijų grupėms. ES nustatytas standartas (0,1 µg/l) viršytas 22 teritorijose.

APIBENDRINIMAS

Vykdamas Pesticidų atliekų saugojimo vietų ir šiomis atliekomis užterštų teritorijų 2007-2013 m. tvarkymo programą, savivaldybių ir kitomis lėšomis, buvo atlikti preliminarūs ir detalūs grunto ir požeminio vandens taršos tyrimai 59 buvusių pesticidų saugyklų ir sandėlių teritorijose. Šioje apžvalgoje pateikta apibendrinta informacija apie buvusių pesticidų

saugojimo vietų aplinkoje tirtus patvarius organinius teršalus (POT) pesticidus, kurios rezultatas pateiktas lentelėje.

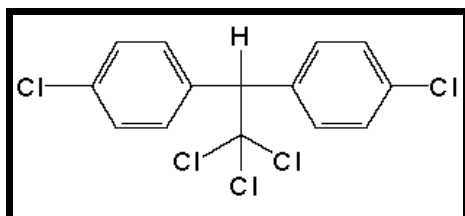
2 lentelė. Grunto ir požeminio vandens tarša POT: pesticidai

POT	Gruntas, %		Požeminis vanduo,%	
	Aptikta	Užteršta	Aptikta	Užteršta
Aldrinas	0	0	8,5	8,5
DDT	68	47	23,7	18,6
Chlordanas	6,8	3,4	10,2	10,2
Dieldrinas	5,1	5,1	8,5	8,5
Endrinas	6,8	1,2	5,1	5,1
HCB	79,7	32	25,4	11,9
Heptachloras	5,1	1,7	10,2	10,2
HCH	45,8	39	50,8	37,3

Lentelėje paryškinti tie POT, kurie dažniausiai sutinkami buvusių pesticidų sandėlių teritorijų grunte ir požeminiame vandenyje. 1 priede pateikta informacija apie pesticidų ilgaamžiškumą, patvirtina tai, kad, kaip tik ilgaamžiai pesticidai daugiausiai aptinkami aplinkoje. Iki šiandien ištirta tik menka dalis iš daugiau kaip 1300 buvusių pesticidų saugojimo vietų. Informacija rodo, kad nors pesticidai ir buvo pašalinti iš buvusių sandėlių bei saugiai nukenksminti, bet aplinka, neskiriant pakankamo dėmesio jos tvarkymui, dar ilgą laiką bus teršiama pesticidais ir ypač POT.

Vykdytų tyrimų rezultatai ir šioje ataskaitoje pateikta taršos analizė leidžia daryti prielaidą, kad grunto ir (ar) požeminio vandens tarša, viršijanti teisės aktais nustatytas leidžiamas pesticidų koncentracijas, tikėtina 40 – 50% dar neištirtų buvusių pesticidų sandėlių teritorijose.

Stokholmo konvencijos reglamentuojamų medžiagų savybės

DDT

CAS Nr. 50-29-3

Cheminės ir fizikinės savybės

Bekvapiai bespalviai kristalai arba balti milteliai.

Molekulinė formulė: $C_{14}H_9Cl_5$

Molekulinė masė: 354,49

 $\log K_{oc}$: 5,146–6,26 $\log K_{ow}$: 4,89–6,9Tirpumas vandenyje: 1/2–5/5 $\mu\text{g/l}$, kai 25°CGarų slėgis: $2,5 \times 10^{-8}$ kPa ($1,9 \times 10^{-7}$ mm Hg), kai 20°C

Degradacijos greitis (pusperiodis), metai: 10 - 15

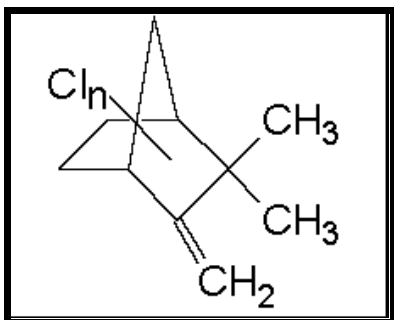
Naudojimas

DDT – pirmasis sintetinis insekticidas. Ši medžiaga buvo dažnai naudojama kovai su uodais ir kitais vabzdžiais – maliarijos pernešėjais (šiuo metu vis dar naudojama, norint atogrąžų rajonų gyventojus apsaugoti nuo maliarijos, šiltinės ir kitų ligų).

Poveikis sveikatai

DDT neigiamai veikia žmonių nervų sistemą. Taip pat yra nustatytas padidėjęs mirtingumas žmonių, dirbusių DDT gamyboje, nuo širdies ir kraujagyslių ligų bei nuo kepenų vėžio. Įrodyta, kad DDT silpnina imuninę sistemą, ir manoma, kad ši medžiaga pasižymi kancerogeniniu poveikiu. DDT kelia pavojų ir žuvims bei paukščiams (paukščių reprodukciniams savybėms).

TOKSAFENAS



CAS Nr. 8001-35-2

Cheminės ir fizikinės savybės

Geltona medžiaga su chlorui/terpenui būdingu kvapu.

Molekulinė formulė: C₁₀H₁₀Cl₈

Molekulinė masė: 413,82

log K_{OC}: 3,18 (apskaičiuotas)

log K_{OW}: 3,23–5,50

Tirpumas vandenyje: 550 μg/l, kai 20°C

Garų slėgis: 0,2–0,4 mm Hg, kai 25°C

Degradacijos greitis (pusperiodis), metai: 0,3 – 12

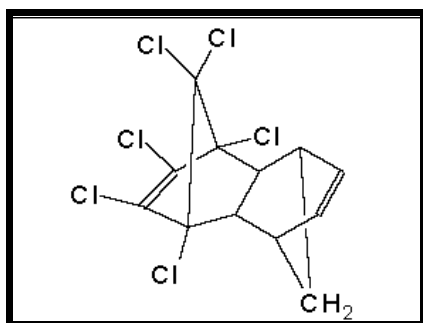
Naudojimas

Toksafenas – insekticidas, naudotas apsaugoti kultūrinius augalus nuo skėrių, vikšrų, o naminius gyvulius – nuo mažų parazitų.

Poveikis sveikatai

Pasižymi teratogeniniu poveikiu žinduoliams ir, manoma, kancerogeniniu – žmonėms.

ALDRINAS



CAS Nr. 309-00-2

Cheminės ir fizikinės savybės

Bekvapiai balti kristalai (kai turima gryna medžiaga). Techniniam naudojimui skirta medžiaga būna nuo gelsvai rudos iki tamsiai rudos spalvos su silpnu kvapu.

Molekulinė formulė: $C_{12}H_8Cl_6$

Molekulinė masė: 364,92

$\log K_{OC}$: 2,61–4,69

$\log K_{OW}$: 5,17–7,4

Tirpumas vandenyje: 17-180 $\mu\text{g/l}$, kai 25°C

Garų slėgis: $2,31 \times 10^{-5}$ mm Hg, kai 20°C

Degradacijos greitis (pusperiodis), metai: 5

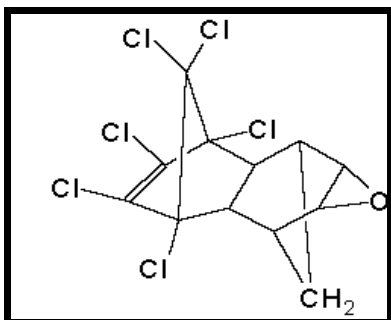
Naudojimas

Aldrinas yra plataus veikimo spektro insekticidas ir buvo naudojamas kovai su grūdinių kultūrų kenkėjais.

Poveikis sveikatai

Augaluose ir gyvūnų organizmuose iš aldrino susidaro dieldrinas, todėl aldrinas retai aptinkamas augaluose ir gyvūnuose. Aldrino poveikio žmonėms simptomai yra šie: galvos skausmas, svaigulys, pykinimas, vėmimas, raumenų spazmai ir konvulsijos.

DIELDRINAS



CAS Nr. 60-57-1

Cheminės ir fizikinės savybės

Endrino stereoisomeras. Bekvapiai arba silpno kvapo balti kristalai arba blyškūs gelsvai rudi dribsniai.

Molekulinė formulė: $C_{12}H_8Cl_6O$

Molekulinė masė: 380,90

$\log K_{OC}$: 4,08–4,55

$\log K_{OW}$: 3,692–6,2

Tirpumas vandenyje: 140 $\mu\text{g/l}$, kai 20°C

Garų slėgis: $1,78 \times 10^{-7}$ mm Hg, kai 20°C

Degradacijos greitis (pusperiodis), metai: 5

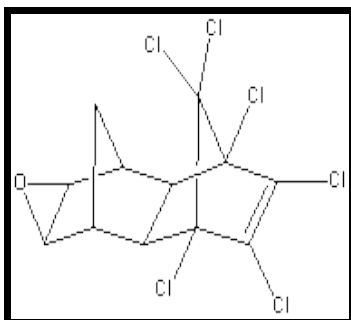
Naudojimas

Dieldrinas buvo naudojamas kovai su grūdinių kultūrų kenkėjais.

Poveikis sveikatai

Kadangi iš aldrino susidaro dieldrinas, pastarojo koncentracija aplinkoje priklauso ir nuo naudoto aldrino ir dieldrino kiekio. Mažo šių medžiagų kiekio absorbcija ilgą laikotarpį sumažina žmonių atsparumą skirtingoms ligoms. Darbuotojai, paveikti aldrino arba dieldrino, kenčia nuo galvos skausmų, svaigulio, vėmimo, raumenų spazmų. Tyrimai su gyvūnais parodė, kad šios medžiagos neigiamai veikia nervų sistemą, naikina spermatozoidus, o pelės susergera kepenų vėžiu.

ENDRINAS



CAS Nr. 72-20-8

Cheminės ir fizikinės savybės

Bekvapė balta kristalinė medžiaga (kai turima gryna medžiaga). Techniniam naudojimui skirta medžiaga būna gelsvai rudos spalvos su silpnu kvapu.

Molekulinė formulė: $C_{12}H_8Cl_6O$

Molekulinė masė: 380,92

$\log K_{ow}$: 3,209–5,339

Tirpumas vandenyje: 220 - 260 $\mu\text{g/l}$, kai 25°C

Garų slėgis: 7×10^{-7} mm Hg, kai 25°C

Degradacijos greitis (pusperiodis), metai: 12

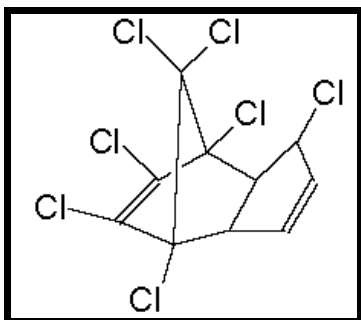
Naudojimas:

Endrinas buvo naudojamas kovai su grūdinių kultūrų ir medvilnės kenkėjais.

Poveikis sveikatai

Tyrimai su gyvūnais parodė, kad endrinas neigiamai veikia centrinę nervų sistemą, sukelia apsigimimus. Didelio šios medžiagos kiekio poveikis gali sukelti konvulsijas ir mirtį per keletą minučių ar valandų. Apsinuodijimo endrinu požymiai yra šie: galvos skausmai, svaigulys, pykinimas, vėmimas ir konvulsijos. Endrinas labai nuodingas žuvims.

HEPTACHLORAS



CAS Nr. 76-44-8

Cheminės ir fizikinės savybės

Balti arba šviesiai gelsvai rudos spalvos kristalai su į kamparo kvapą panašiu kvapu.

Molekulinė formulė: $C_{10}H_5Cl_7$

Molekulinė masė: 373,32

$\log K_{oc}$: 4,38

$\log K_{ow}$: 4,40–5,5

Tirpumas vandenyje: 180 ppb, kai 25°C

Garų slėgis: 3×10^{-4} mm Hg, kai 20°C

Degradacijos greitis (pusperiodis), metai: 2

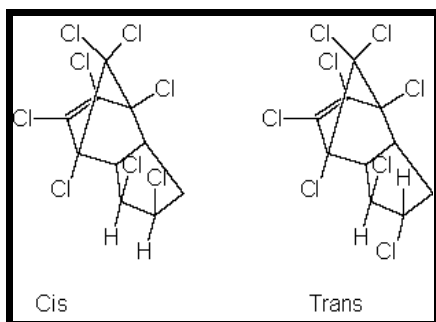
Naudojimas

Heptachloras – insekticidas, kuris buvo naudojamas kovai su termitais ir kitais kenkėjais.

Poveikis sveikatai

Heptachloras sukelia nervų sistemos hiperaktyvumą ir kenkia kepenims (remiantis tyrimų su gyvūnais rezultatais). Heptachloras pasižymi teratogeniniu poveikiu žinduoliams. Svarbu pažymėti, kad heptachloro metabolitas, susidarantis ultravioletinių spindulių poveikio metu, gerokai nuodingesnis už patį heptachlorą.

CHLORDANAS



CAS Nr. 57-74-9

Cheminės ir fizikinės savybės

Bespalvis arba gintaro spalvos klampus skystis su aromatiniu, aštriu, į chloro kvapą panašiu kvapu.

Molekulinė formulė: $C_{10}H_6Cl_8$

Molekulinė masė: 409,78

$\log K_{oc}$: 4,58–5,57

$\log K_{ow}$: 6,00

Tirpumas vandenyje: 56 ppb, kai 25°C

Garų slėgis: 10^{-6} mm Hg, kai 20°C

Degradacijos greitis (pusperiodis), metai: 1 – 4

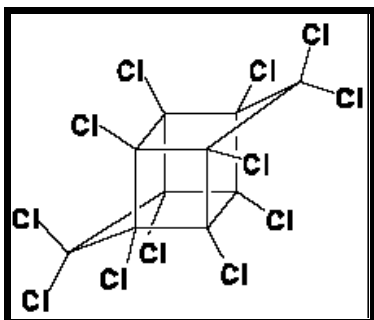
Naudojimas

Chlordanas – insekticidas, naudotas kovai su skruzdėlėmis, su termitais statant pastatus, tiesiant kelius. Pasižymi teratogeniniu poveikiu žinduoliams ir kancerogeniniu poveikiu žmonėms.

Poveikis sveikatai

Žmonės, kurių namai pastatyti netoli chlordano gamybos vietų, dažniau, nei kitų rajonų gyventojai, kenčia nuo smegenų veiklos sutrikimų. Chlordano poveikio požymiai – svaigulys, galvos skausmai ir bendras silpnumas.

MIREKSAS



CAS Nr. 2385-85-5

Cheminės ir fizikinės savybės

Balta, kristalinė, bekvapė medžiaga.

Molekulinė formulė: C₁₀Cl₁₂

Molekulinė masė: 545,5

Tirpumas vandenyje: netirpus

Garų slėgis: 3×10^{-7} mm Hg, kai 25°C

Degradacijos greitis (pusperiodis), metai: 10

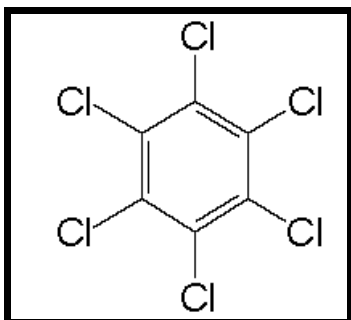
Naudojimas

Mireksas – insekticidas, naudojamas kovai su skruzdėlėmis ir kitais kenkėjais.

Poveikis sveikatai

Tyrimai su gyvūnais parodė, kad mireksas gali neigiamai veikti vaisiaus vystymąsi, kepenis ir organizmo imuninę sistemą.

HEKSACHLORBENZENAS



CAS Nr. 118-74-1

Cheminės ir fizikinės savybės

Balti kristalai.

Molekulinė formulė: C_6Cl_6

Molekulinė masė: 284,78

$\log K_{oc}$: 2,56–4,54

$\log K_{ow}$: 3,03–6,42

Tirpumas vandenyje: 40 $\mu\text{g/l}$, kai 20°C

Garų slėgis: $1,089 \times 10^{-5}$ mm Hg, kai 20°C

Degradacijos greitis (pusperiodis), metai: 2,7 – 22,9

Naudojimas

Heksachlorbenzenas dažnai buvo naudojamas kaip tarpinis produktas pramoniniuose gamybos procesuose. Visgi daugiausia heksachlorbenzenas buvo naudojamas žemės ūkyje kaip fungicidas, todėl jį galima priskirti patvariųjų organinių teršalų pesticidų grupei. Taip pat ši medžiaga buvo naudojama kaip priedas gaminant įvairius pesticidus.

Poveikis sveikatai

Įrodyta, kad šios medžiagos poveikis žmonėms pasireiškia hiperpigmentacija, plaukuotumo padidėjimu, aštriais skausmais viduriuose ir pusiausvyros jausmo susilpnėjimu ar net praradimu.

PESTICIDAI TIRTŲ TERITORIJŲ GRUNTE

Rajonas	Seniūnija	Vietovė	HCH	Aldrinas	Dieldrinas	Endrinas	Heptachloras
Akmenės		Mergeluičiai	NA	NA	NA	NA	NA
Alytaus	Kriokialaukio	Čiurlionių II	NA	NA	NA	NA	NA
Alytaus		Tabalenkos	NA	NA	NA	NA	NA
Kaišiadorių	Paparčių	Dainavėlės	NA	NA	NA	NA	NA
Kaišiadorių	Žiežmarių	Liutonių	0,045	NA	NA	NA	NA
Kaišiadorių	Žaslių	Mikalaučiškių	1,3	NA	NA	NA	NA
Kaišiadorių	Žiežmarių	Pakertų	NA	NA	NA	NA	NA
Kaišiadorių	Palomenės	Tauckūnai	NA	NA	NA	NA	NA
Kauno	Rokų	Vaišvydavos k.	NA	NA	NA	NA	NA
Kauno	Babtų	Babtų mstl.	0,05	NA	NA	NA	NA
Kėdainių		Petkūnai	NA	NA	NA	NA	NA
Kėdainių		Gudžiūnai	6E-04	NA	0,0059	0,005	0,004
Kėdainių		Rėguliai	4E-04	NA	NA	NA	NA
Kėdainių		Angiriai	0,02/0,15	NA	NA	NA	NA
Kėdainių		Sviliai	6E-04	NA	NA	NA	NA
Kėdainių		Skaistgiriai	0,07/0,99	NA	NA	NA	NA
Kėdainių	Gudžiūnų	Alksnėnų	0,07	NA	NA	NA	NA
Kėdainių	Gudžiūnų	Vilkaičių	0,049	NA	NA	0,43/0,47	0,012
Kėdainių	Krakių	Meironiškio	NA	NA	NA	NA	NA
Kėdainių	Josvainių	Plaktinių	NA	NA	NA	NA	NA
Kėdainių	Vilainių	Lančiūnavos	NA	NA	NA	NA	NA
Kėdainių	Gudžiūnų	Miegėnų	0,12	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Darbėnų	Senosios Iplities k.	0,05	NA	NA	0,03	NA
Kretingos	Darbėnų	Grūšlaukės k.	NA	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Kretingos	Daktarų k.	0,014/0,2	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Imbarės	Gargždėlės k.	NA	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Žalgirio	Jokūbavo k.	NA	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Kūlpėnų k.	Kūlpėnų k.	NA	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Darbėnų	Laukžemės k.	NA	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Žalgirio	Raguviškių k.	0,22	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Darbėnų	Vaineikių k.	NA	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Kretingos	Vydmantų k.	NA	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Žalgirio	Žutautų k.	NA	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Kretingos	Kurmaičių k.	NA	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Kretingos	Dupulčių k.	0,14	NA	NA	NA	NA
Kupiškio	Skapiškio	Eičionių k.	NA	NA	NA	NA	NA
Kupiškio	Alizavos	Gyvakarų k.	NA	NA	NA	NA	NA
Kupiškio	Šimonių	Geiminų k.	NA	NA	NA	NA	NA
Kupiškio	Šimonių	Puknių k.	NA	NA	NA	NA	NA
Kupiškio	Alizavos	Kalnagalių k.	NA	NA	NA	NA	NA
Lazdijų	Noragėlių	Onciškių k.	NA	NA	NA	NA	NA
Lazdijų	Būdviečio	Aštriosios Kirsnos k.	NA	NA	NA	NA	NA
Rokiškio	Kamajų	Baušiškių k.	NA	NA	NA	NA	NA
Rokiškio	Kamajų	Aukštakalnių k.	0,03/0,05	NA	0,04	0,07	NA
Skuodo	Lenkimų	Večių k.	1,2/10,3	NA	NA	NA	NA
Šakių	Sintautų	Veršių k.	0,09	NA	NA	NA	NA
Šalčininkų	Pabarės	Žygmantiškės	NA	NA	NA	NA	NA
Šalčininkų	Dainavos	Naujadvario	0,03	NA	NA	NA	NA
Šiaulių	Kužių	Sauginių k.	NA	NA	NA	NA	NA
Šilutės	Vainuto	Vainuto mstl.	NA	NA	NA	NA	NA

Rajonas	Seniūnija	Vietovė	HCH	Aldrinas	Dieldrinas	Endrinas	Heptachloras
Širvintų	Širvintų	Spadviliškių k.	NA	NA	NA	NA	NA
Telšių	Degaičių	Degaičių k.	0,35	NA	NA	NA	NA
Telšių		Tryškiai	0,02/0,15	NA	NA	NA	0,34/2,39
Utenos	Leliūnų	Liveikių k.	0,025/0,036	NA	NA	NA	NA
Vilkaviškio	Kybartų	Šiaudiniškių k.	NA	NA	NA	NA	NA
Vilniaus	Medininkų	Klinkų k.	5,8/67	NA	NA	NA	NA
Vilniaus	Buivydių	Buivydių I k.	0,02/0,7	NA	0,028/0,033	0,07	NA
Vilniaus	Bezdonių	Arvydų k.	NA	NA	NA	NA	NA
Vilniaus		Marijampolis	2,1/29,9	NA	NA	NA	NA
		RV, mg/kg	0,4	0,05	0,005	0,1	0,05
		DLK, mg/kg	0,02	0,1	0,05	0,1	0,05

Rajonas	Seniūnija	Vietovė	Chlordanas	HCB	DDT
Akmenės		Mergelučiai	NA	NA	0,102
Alytaus	Kriokialaukio	Čiurlionių II	NA	0,046	0,5/1,2
Alytaus		Tabalėnos	NA	0,26	NA
Kaišiadorių	Paparčių	Dainavėlės	NA	NA	NA
Kaišiadorių	Žiežmarių	Liutonių	0,16	0,3/1,1	NA
Kaišiadorių	Žašlių	Mikalaučiškių	NA	0,055	0,64/1,8
Kaišiadorių	Žiežmarių	Pakertų	NA	NA	0,046
Kaišiadorių	Palomenės	Tauckūnai	NA	0,09/0,2	0,086
Kauno	Rokų	Vaišvydavos k.	NA	0,1	NA
Kauno	Babtų	Babtų mstl.	NA	0,18/0,64	NA
Kėdainių		Petkūnai	NA	NA	0,042
Kėdainių		Gudžiūnai	0,007/0,03	0,035	0,022
Kėdainių		Rėguliai	NA	NA	NA
Kėdainių		Angiriai	0,04/0,26	NA	0,35/1,5
Kėdainių		Sviliai	NA	NA	NA
Kėdainių		Skaistgiriai	0,006/0,014	NA	0,009
Kėdainių	Gudžiūnų	Alksnėnų	NA	0,05/0,058	0,28/1,24
Kėdainių	Gudžiūnų	Vilkaičių	NA	0,27/0,64	0,28/0,75
Kėdainių	Krakių	Meironiškio	NA	0,07/0,12	NA
Kėdainių	Josvainių	Plaktinių	NA	NA	0,073
Kėdainių	Vilainių	Lančiūnavos	NA	0,041	0,04/0,075
Kėdainių	Gudžiūnų	Miegėnų	NA	NA	0,1/0,15
Kretingos	Darbėnų	Senosios Įpilties k.	NA	0,3/1,8	NA
Kretingos	Darbėnų	Grūšlaukės k.	NA	0,014	NA
Kretingos	Kretingos	Daktarų k.	NA	0,06/0,093	0,07/0,2
Kretingos	Imbarės	Gargždėlės k.	NA	1,0/4,5	0,6/1,65
Kretingos	Žalgirio	Jokūbavo k.	NA	2,5/8,25	0,08/0,11
Kretingos	Kūlupėnų k.	Kūlupėnų k.	NA	0,4/1,2	0,2
Kretingos	Darbėnų	Laukžemės k.	NA	1,7/6,8	NA
Kretingos	Žalgirio	Raguviškių k.	NA	0,22/0,6	0,09/0,18
Kretingos	Darbėnų	Vaineikių k.	NA	0,05/0,1	0,03
Kretingos	Kretingos	Vydmantų k.	NA	0,18/0,45	0,065
Kretingos	Žalgirio	Žutautų k.	NA	0,24/0,8	0,2
Kretingos	Kretingos	Kurmaičių k.	NA	0,03	NA
Kretingos	Kretingos	Dupulčių k.	NA	0,03	0,04/0,13
Kupiškio	Skapiškio	Eičionių k.	NA	NA	0,13
Kupiškio	Alizavos	Gyvakarų k.	NA	0,04	NA
Kupiškio	Šimonių	Geiminų k.	NA	0,18	1,2/4,6
Kupiškio	Šimonių	Puknių k.	NA	NA	NA
Kupiškio	Alizavos	Kalnagalių k.	NA	0,09	NA
Lazdijų	Noragėlių	Onciškių k.	NA	0,5	0,07/0,23
Lazdijų	Būdviečio	Aštriosios Kirsnos k.	NA	0,026	0,017

Rajonas	Seniūnija	Vietovė	Chlordanas	HCB	DDT
Rokiškio	Kamajų	Baušiškių k.	NA	0,12/0,2	NA
Rokiškio	Kamajų	Aukštakalnių k.	NA	0,9/3,0	0,026/ 0,28
Skuodo	Lenkimų	Večių k.	NA	3,2/133	0,5/2,4
Šakių	Sintautų	Veršių k.	NA	0,3/ 0,8	0,01
Šalčininkų	Pabarės	Žygantiškių k.	NA	0,1/ 0,5	NA
Šalčininkų	Dainavos	Naujadvario	NA	0,08	NA
Šiaulių	Kužių	Sauginių k.	NA	0,03	0,1/0,2
Šilutės	Vainuto	Vainuto mstl.	NA	1,25/4,9	0,1/0,3
Širvintų	Širvintų	Spadviliškių k.	NA	9,3/46	0,4/4,3
Telšių	Degaičių	Degaičių k.	NA	1,7/5,0	18/71,4
Telšių		Tryškiai	NA	3,5/41,5	0,09/ 0,34
Utenos	Leliūnų	Liveikių k.	NA	0,03	1,36/15,8
Vilkaviškio	Kybartų	Šiaudiniškių k.	NA	0,09/0,2	0,08/ 0,4
Vilniaus	Medininkų	Klinkų k.	NA	89/248	0,11/0,3
Vilniaus	Buivydžių	Buivydžių I k.	NA	0,07/0,1	0,1
Vilniaus	Bezdonių	Arvydų k.	NA	0,01	NA
Vilniaus		Marijampolis	NA	0,52/1,13	25,3/146
		RV, mg/kg	0,1	0,5	0,1
		DLK, mg/kg	0,1	0,5	0,1

0,1/1,1 – skaitiklyje – vidutinė koncentracija; vardiklyje – maksimali nustatyta koncentracija;
NA – neaptikta

PESTICIDAI TIRTŲ TERITORIJŲ POŽEMINIAME VANDENYJE

Rajonas	Seniūnija	Vietovė	HCH	Aldrinas	Diieldrinas	Endrinas	Heptachloras	Chlordanas	HCB	DDT
Akmenės		Mergeluičiai	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Alytaus	Kriokialauki o	Čiurlionių II	115	NA	NA	0,14	0,03	NA	0,31	60
Alytaus		Tabalenkos	0,03	NA	NA	NA	NA	NA	0,02	0,01
Kaišiadorių	Paparčių	Dainavėlės	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Kaišiadorių	Žiežmarių	Liutonių	0,06	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Kaišiadorių	Žaslių	Mikalaučiškių	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Kaišiadorių	Žiežmarių	Pakertų	0,02	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Kaišiadorių	Palomenės	Tauckūnai	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Kauno	Rokų	Vaišvydavos k.	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Kauno	Babtų	Babtų mstl.	0,12	NA	NA	NA	NA	NA	0,04	NA
Kėdainių		Petkūnai	0,9	NA	75,3	NA	13	18,4	NA	100
Kėdainių		Gudžiūnai	8,2	15,2	278	624/938	17,1	126/133	2,6	273/342
Kėdainių		Rėguliai	1077	13,75	58,5/65	NA	10,2/13,5	116,5	NA	165
Kėdainių		Angiriai	1196/3368	21,4/22,2	35,2/66	NA	8,5/10,2	150/186	NA	86,3/113
Kėdainių		Sviliai	1377	9,8	NA	2,1	36	95,1	NA	36,5
Kėdainių		Skaistgiriai	49/297	2,5	5,6	NA	65,6/79,5	64,7/84,8	NA	81,6/124
Kėdainių	Josvainių	Plaktinių	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Kėdainių	Vilainių	Lančiūnavos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Darbėnų	Grūšlaukės k.	0,32	NA	NA	NA	NA	NA	0,13	NA
Kretingos	Kretingos	Daktarų k.	5,85	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Imbarės	Gargždėlės k.	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Žalgirio	Jokūbavo k.	0,38	NA	NA	NA	NA	NA	0,02	NA
Kretingos	Kūlupėnų k.	Kūlupėnų k.	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Darbėnų	Laukžemės k.	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Žalgirio	Raguviškių k.	0,07	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Darbėnų	Vaineikių k.	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Kretingos	Vydmantų k.	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Žalgirio	Žutautų k.	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Kretingos	Kretingos	Kurmaičių k.	0,01	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Rajonas	Seniūnija	Vietovė	HCH	Aldrinas	Dieldrinas	Endrinas	Heptachloras	Chlordanas	HCB	DDT
Kretingos	Kretingos	Dupulčių k.	0,99	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Kupiškio	Skapiškio	Eičionių k.	0,62	NA	NA	NA	NA	NA	0,06	NA
Kupiškio	Šimonių	Geiminų k.	0,11	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Rokiškio	Kamajų	Aukštakalnių k.	0,01	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Skuodo	Lenkimų	Večių k.	12	NA	NA	NA	NA	NA	0,98	0,11
Šilutės	Vainuto	Vainuto mstl.	0,2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Širvintų	Širvintų	Spadviliškių k.	0,13	NA	NA	NA	NA	NA	12	0,33
Švenčionių	Sarių	Sarių	0,23	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Telšių	Degaičių	Degaičių k.	0,84	NA	NA	NA	NA	NA	0,02	NA
Telšių		Tryškiai	0,45	NA	NA	NA	NA	NA	0,01	NA
Utenos	Leliūnų	Liveikių k.	0,16	NA	NA	NA	NA	NA	0,08	0,03
Vilniaus	Medininkų	Klinkų k.	0,04	NA	NA	NA	NA	NA	1,98	95,5
Vilniaus	Buivydžių	Buivydžių I k.	0,05	NA	NA	NA	NA	NA	0,17	0,16
Vilniaus	Bezdonių	Arvydų k.	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,01	0,03
Vilniaus		Marijampolis	1,01	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
		RV, mkg/l	0,1/4	0,1/1	0,1	0,1	0,1/0,3	0,1/0,2	0,1/0,5	0,1/10

0,1/1,1 – skaitiklyje – vidutinė koncentracija; vardiklyje – maksimali nustatyta

NA – neaptikta

INFORMACIJOS ŠALTINIAI

Čegys M. UAB "Agrochema" Šeduvos agrocentro, esančio Geležinkelio stoties g. 9, Šeduvoje, Radviliškio raj. pesticidų ir birių trašų sandėlių teritorijos papildomi ekogeologiniai tyrimai ir požeminio vandens monitoringo programa 2006-2010 metams. - / Mindaugo Čegio įmonė, - Šiauliai, 2005. - 37 p., t.t. 6 pav. ir 4 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Kauno raj., Babtų sen., Babtų mst. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 381. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 67 p., t.t. 7 pav. ir 3 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Kauno raj., Rokų sen., Vaišvydavos k. buvusio pesticidų sandėlio gaisravietės užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 4406. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 59 p., t.t. 5 pav. ir 3 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Kretingos raj., Darbėnų sen., Grūšlaukės k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 58. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 58 p., t.t. 5 pav. ir 2 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Kretingos raj., Darbėnų sen., Laukžemės k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 63 p., t.t. 7 pav. ir 3 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Kretingos raj., Darbėnų sen., Senosios Įpilties k. pesticidų kapinyno užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 6. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 71 p., t.t. 7 pav. ir 7 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Kretingos raj., Darbėnų sen., Vaineikių k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 61 p., t.t. 5 pav. ir 3 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Kretingos raj., Imbarės sen., Gargždėlės k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 67 p., t.t. 7 pav. ir 3 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Kretingos raj., Kretingos sen., Daktarų k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 64 p., t.t. 7 pav. ir 2 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Kretingos raj., Kretingos sen., Dupulčių k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 63 p., t.t. 6 pav. ir 2 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Kretingos raj., Kretingos sen., Kurmaičių k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 57. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 61 p., t.t. 5 pav. ir 3 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Kretingos raj., Kretingos sen., Vydmantų k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 60 p., t.t. 5 pav. ir 2 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Kretingos raj., Kūlpėnų sen., Kūlpėnų k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 65 p., t.t. 7 pav. ir 3 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Kretingos raj., Žalgirio sen., Jokūbavo k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 53. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 64 p., t.t. 7 pav. ir 3 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Kretingos raj., Žalgirio sen., Raguviškių k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 65 p., t.t. 7 pav. ir 3 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Kretingos raj., Žalgirio sen., Žutautų k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 63 p., t.t. 7 pav. ir 2 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Kupiškio raj., Alizavos sen., Gyvakarų k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 404. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 50 p., t.t. 5 pav. ir 2 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Kupiškio raj., Alizavos sen., Kalnagalių k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 2744. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 49 p., t.t. 5 pav. ir 1 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Kupiškio raj., Skapiškio sen., Eičionių k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 392. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 64 p., t.t. 7 pav. ir 2 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Kupiškio raj., Šimonių sen., Geiminių k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 416. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 64 p., t.t. 7 pav. ir 3 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Kupiškio raj., Šimonių sen., Puknių k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 417. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 60 p., t.t. 5 pav. ir 2 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Lazdijų raj., Būdviečio sen., Aštriosios Kirsnos k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 164. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 64 p., t.t. 5 pav. ir 4 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Lazdijų raj., Noragėlių sen., Onciškių k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 156. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 57 p., t.t. 7 pav. ir 4 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Rokiškio raj., Kamajų sen., Aukštakalnių k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 333. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 60 p., t.t. 5 pav. ir 3 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Rokiškio raj., Kamajų sen., Baušiškių k. pesticidų kapinyno užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 4. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 67 p., t.t. 4 pav. ir 5 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Skuodo raj., Lenkimų sen., Večių k. buvusio pesticidų sandėlio gaisravietės užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr.7. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 74 p., t.t. 9 pav. ir 5 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Šakių raj., Sintautų sen., Veršių k. buvusio pesticidų sandėlio ir gaisravietės užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 752. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 56 p., t.t. 7 pav. ir 4 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Šalčininkų raj., Pabarės sen., Žygantiškių k. pesticidų kapinyno užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 5. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 73 p., t.t. 4 pav. ir 8 graf. dok.

Proj. vad. Čyžius G. Šiaulių raj., Kužių sen., Sauginių k. buvusio pesticidų sandėlio gaisravietės užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 715. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 51 p., t.t. 7 pav. ir 2 graf. dok.

- Proj. vad. Čyžius G. Šilutės raj., Vainuto sen., Vainuto mst. buvusio pesticidų sandėlio gaisravietės užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 11. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 69 p., t.t. 7 pav. ir 4 graf. dok.
- Proj. vad. Čyžius G. Širvintų raj., Širvintų sen., Spadviliškių k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 118. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 66 p., t.t. 7 pav. ir 3 graf. dok.
- Proj. vad. Čyžius G. Telšių raj., Degaičių sen., Degaičių k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 83. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 63 p., t.t. 7 pav. ir 2 graf. dok.
- Proj. vad. Čyžius G. Utenos raj., Leliūnų sen., Liveikių k. buvusio pesticidų sandėlio gaisravietės užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 600. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 64 p., t.t. 7 pav. ir 3 graf. dok.
- Proj. vad. Čyžius G. Vilkaviškio raj., Kybartų sen., Šiaudiniškių k. buvusio pesticidų sandėlio ir gaisravietės užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 26. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 67 p., t.t. 7 pav. ir 4 graf. dok.
- Proj. vad. Čyžius G. Vilniaus raj., Bezdonių sen., Arvydų k. buvusio pesticidų sandėlio užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 524. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 55 p., t.t. 5 pav. ir 1 graf. dok.
- Proj. vad. Čyžius G. Vilniaus raj., Buivydžių sen., Buivydžių I k. buvusio pesticidų sandėlio gaisravietės užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 522. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 66 p., t.t. 7 pav. ir 3 graf. dok.
- Proj. vad. Čyžius G. Vilniaus raj., Medininkų sen., Klinkų k. buvusio pesticidų sandėlio ir gaisravietės užterštumo tyrimai. Potencialaus taršos šaltinio Nr. 525. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2008. - 67 p., t.t. 7 pav. ir 4 graf. dok.
- Proj. vad. Čyžius G. Šalčininkų raj., Dainavos sen., Naujadvario k. buvusio pesticidų sandėlio ekogeologiniai tyrimai. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2009. - 79 p., t.t. 8 pav. ir 6 graf. dok.
- Proj. vad. Čyžius G. Šalčininkų raj., Pabarės sen., Žygantiškių k. pesticidų kapinyno detalieji (papildomi) ekogeologiniai tyrimai. - - UAB "DGE Baltic Soil and Environment" Vilnius, 2009. - 124 p., t.t. 19 pav. ir 20 graf. dok.
- Ats. vykd. Jonynas J. Stebimųjų grėžinių įrengimas bei grunto ir gruntinio vandens mėginių paėmimas senų pesticidų sandėlių teritorijose darbų ataskaita. - - J. Jonyno "Ecofirma" Vilnius, 2004. - 269 p., t.t. 7 pav.
- Ats. vykd. Jonynas J. Švenčionių rajono Sarių gyvenvietėje sudegusio pesticidų sandėlio teritorijos požeminio vandens monitoringo vykdymo 2004 m. rezultatai. - - J. Jonyno "Ecofirma" Vilnius, 2004. - 37 p., t.t. 1 pav.
- Ats. vykd. Jonynas J. "Švenčionių rajono Sarių gyvenvietėje buvusio pesticidų sandėlio teritorijos požeminio vandens monitoringo vykdymo 2005 m. rezultatai". - - J. Jonyno "Ecofirma" Vilnius, 2005. - 23 p., t.t. 1 pav.
- Ats. vykd. Jonynas J. Švenčionių rajono Sarių gyvenvietėje buvusio pesticidų sandėlio teritorijos požeminio vandens monitoringo vykdymo 2006 m. rezultatai. - - J. Jonyno "Ecofirma" Vilnius, 2006. - 45 p., t.t. 1 pav.

Ats. vykd. Jonynas J. Švenčionių rajono Sarių gyvenvietėje buvusio pesticidų sandėlio teritorijos požeminio ir paviršinio vandens monitoringo vykdymo 2007 m. rezultatai. - - J. Jonyno "Ecofirma" Vilnius, 2007. - 23 p., t.t. 1 pav.

Ats. vykd. Jonynas J. Švenčionių rajono Sarių gyvenvietėje buvusio pesticidų sandėlio teritorijos požeminio ir paviršinio vandens monitoringo vykdymo 2008 m. rezultatai. - - J. Jonyno "Ecofirma" Vilnius, 2008. - 34 p., t.t. 1 pav.

Proj. vad. Jonynas J. Vilniaus rajono Marijampolio pesticidų sandėlio užterštos teritorijos ekogeologinių tyrimų ataskaita. - - J. Jonyno "Ecofirma" Vilnius, 2007. - (Ataskaitos patikslinimas Nr. 12792). - 150 p., t.t. 22 nuotr. ir 17 pav.

Jonynas J., Stankevičius V., Karosas J. ir kt. Telšių rajono Tryškių pesticidų sandėlio užterštos teritorijos 2007 m. ekogeologinių tyrimų ataskaitos revizija atsižvelgiant į naujausius aplinkosaugos normatyvinius dokumentus. - - J. Jonyno "Ecofirma" Vilnius, 2009. - 131 p., t.t. 37 foto ir pav.

Proj. vad. Jonynas J. Telšių rajono Triškių pesticidų sandėlio užterštos teritorijos ekogeologinių tyrimų ataskaita. - - J. Jonyno "Ecofirma" Vilnius, 2007. - 123 p., t.t. 12 nuotr. ir 18 pav.

Jurkonis A., Giparas G. Švenčionių rajone Sarių gyvenvietėje sudegusio pesticidų sandėlio teritorijos ekohidrogeologiniai tyrimai ir požeminio vandens monitoringo programa 2004-2008 metams. - / J. Jonyno "Ecofirma", - Vilnius, 2004. - 74 p., t.t. 6 pav.

Miliukienė J. Buvusio pesticidų sandėlio teritorijos, esančios Mergeluičių k., Akmenės r. sav., preliminarus ekogeologinis tyrimas. - - Mindaugo Čegio įmonė Šiauliai, 2009. - 62 p., t.t. 5 pav. ir 5 graf. dok.

Ministry of Environment of the Republic of Lithuania: Study and remediation concept of three contaminated sites in Lithuania: Bausiskiai pesticide storage Firma "Ecorem", Lietuvos geologijos tarnyba. - Mechelen, Vilnius, 2000. - 1 d., 2 ap.

Proj. vad. Sakalauskiene G. Alytaus raj., Krokialaukio sen., Čiurlionių II k. buvusio pesticidų sandėlio teritorijos ekogeologinių tyrimų ataskaita. - - UAB "Daugėla", J. Jonyno "Ecofirma" Vilnius, 2009. - 73 p., t.t. 25 pav., foto ir 3 graf. dok.

Ats. vykd. Valavičius A. Žygantiškių pesticidų kapinyno hidrogeologinės būklės įvertinimas. - - UAB "Geologai" Vilnius, 2001. - 39 p., t.t. 4 pav.

Vilniaus rajono Marijampolio pesticidų sandėlio užterštos teritorijos ekogeologinių tyrimų ataskaitos patikslinti 4, 5, 6 ir 7 skyriai. - - J. Jonyno "Ecofirma". - / UAB "Daugėla". - Vilnius, 2009. - (Pagrind. ataskaitos GF Nr.10176). - 29 p., t.t. 6 pav.

R. Česnaitis. Regioninis POT būvio ciklo valdymo modelis. Daktaro disertacija. Kaunas, 2007.