



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**  
**APLINKOS INŽINERIJOS INSTITUTAS**

**Eglė Jurkėnė**

**ATVIROSE SISTEMOSE (PASTATUOSE) NAUDOTŲ  
POLICHLORINTŲ BIFENILŲ (PCB) TVARKYMAS  
LIETUVOJE**

Magistro darbas

**Vadovas**

Doc. dr. Jolita Kruopienė

**KAUNAS, 2015**

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**

**APLINKOS INŽINERIJOS INSTITUTAS**

**ATVIROSE SISTEMOSE (PASTATUOSE) NAUDOTŲ  
POLICHLORINTŲ BIFENILŲ (PCB) TVARKYMAS  
LIETUVOJE**

Baigiamasis magistro darbas

**Aplinkos apsaugos vadyba ir švaresnė gamyba**

**Studijų programa 621H17002**

**Vadovas**

(parašas) Doc. dr. Jolita Kruopienė

(data)

**Recenzentas**

(parašas) Doc. dr. Jolanta Dvarionienė

(data)

**Darbą atliko**

(parašas) Eglė Jurkėnė

(data)

**KAUNAS, 2015**



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Aplinkos inžinerijos institutas

(Fakultetas)

Eglė Jurkėnė

(Studento vardas, pavardė)

Aplinkos apsaugos vadyba ir švaresnė gamyba 621H17002

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

Baigiamojo darbo „Atvirose sistemose (pastatuose) naudotų polichlorintų bifenių (PCB) tvarkymas Lietuvoje“

### AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA

20 15 m. Birželio 01 d.  
Kaunas

Patvirtinu, kad mano, **Eglės Jurkėnės**, baigiamasis darbas tema „Atvirose sistemose (pastatuose) naudotų polichlorintų bifenių (PCB) tvarkymas Lietuvoje“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

\_\_\_\_\_  
(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

\_\_\_\_\_  
(parašas)

Jurkėnė, E. Atvirose sistemose (pastatuose) naudotų polichlorintų bifenilų (PCB) tvarkymas Lietuvoje. *Magistro laipsnio baigiamasis darbas / vadovas* Doc. dr. Jolita Kruopienė; Kauno technologijos universitetas, Aplinkos inžinerijos institutas.

Kaunas, 2015. 46 p.

## SANTRAUKA

Vis dar esant dideliame polichlorintų bifenilų (PCB) kiekiui aplinkoje kyla pavojus mus supančiai aplinkai ir visuomenei. Netinkamai sutvarkytos polichlorintais bifenilais (PCB) užterštos statybinės atliekos patekusios į sąvartyną savaime kelia ekologinę problemą ateities kartoms.

Lietuva siekdama atitikti Stokholmo konvencijos keliamus reikalavimus ėmėsi Nacionalinio įgyvendinimo plano (NIP) atnaujinimo rengimo, numatant naujų patvarių organinių teršalų (POT) tvarkymui reikalingas priemones bei patikslinant anksčiau į Stokholmo konvenciją įtrauktų POT medžiagų naudojimo mastą, ypač akcentuojant ir analizuojant pramoninių POT naudojimą gaminiuose; iš kurių svarbiausias yra PCB naudojimas uždaroje, pusiau uždaroje ir atvirose sistemose.

**Darbo tikslas** - Ištirti, koku mastu gali būti paplitę polichlorinti bifenilai (PCB) Lietuvoje esančiuose pastatuose ir pasiūlyti, kaip išvengti šių medžiagų keliamos rizikos aplinkai ir žmonių sveikatai.

**Tyrimo metodika.** Tyrimas atliktas remiantis sudaryta metodika susidedančia iš teorinių ir praktinių tyrimų, kurie apėmė literatūros ir informacijos šaltinių paiešką ir analizę, įmonių ir ekspertų apklausą, Statinių registro duomenų analizę, pastatuose naudotų statybinių medžiagų mėginių tyrimus, teorinio polichlorintų bifenilų (PCB) balanso sudarymą.

**Rezultatai.** Atlikti laboratoriniai apžvalginės spektrometrinės analizės tyrimai parodė, kad 8 iš 10 mėginių galimai yra užteršti polichlorintais bifenilais (PCB). Tai 4 iš 5 dažų mėginiai, 3 iš 4 betono mėginiai ir vienas sandariklio mėginys rodo, kad juose gali būti PCB junginių. Teigiami mėginiai buvo: 6 gyvenamieji namai ir 2 visuomeniniai pastatai. Sudarius teorinį polichlorintų bifenilų (PCB) naudojimo balansą Lietuvoje buvo suskaičiuota, kad pastatų statybai Lietuvoje turėjo būti sunaudota apie 400 tonų PCB. Statinių registro duomenimis 1950 – 1970 m. Lietuvoje buvo įregistruoti 171 282 pastatai, kurie galėtų užteršti PCB. Iš jų, 8600 yra daugiabučiai gyvenamieji pastatai ir 51 950 – įvairios visuomeninės paskirties pastatai. Vertinant tik daugiabučius ir visuomeninės paskirties pastatus, viename pastate gali būti iki 6,6 kg PCB.

Jurkėnė, E. Management of polychlorinated biphenyls (PCBs) from open applications (buildings) in Lithuania. *Master's degree thesis / advisor Doc. dr. Jolita Kruopienė*; Kaunas University of Technology, Institute of Environmental Engineering.

Kaunas, 2015. 46 p.

## SUMMARY

While the amount of polychlorinated biphenyls (PCBs) in our environment remains high – there is a threat for our surrounding and our society. Utilized improperly infected PCBs construction materials becoming an ecologic issue for our future generations after being transferred to dump.

To fulfill Stockholm convention requirements Lithuania started to renew National Realization Plan (NRP), by including tools for management of new persistent organic pollutants (POPs) and specifying the scale of POP which were already included in Stockholm convention earlier, especially highlighting and analyzing industrial POP's used in manufactures; from which the most important is PCB usage in closed, partly closed and open systems.

**Purpose** – to investigate the scale of spread of PCB's in Lithuania's buildings and to suggest how to avoid the risks for environment and people health caused by these materials.

**Investigation methodology.** Investigation performed relying on methodology consisting of theoretical and practical researches, which includes literature and information sources search and analysis, companies and expert's survey, buildings register data analysis, investigation of construction materials used in buildings, theoretical balance of PCB's formation.

**Results.** Laboratory spectrometric analysis research revealed that 8 out of 10 samples might be infected by PCB's. 4 out of 5 samples of paint, 3 out of 4 samples of concrete and one sealant sample shows that it may contain PCB compounds. Samples with positive results were taken from: 6 from living houses; 2 from public buildings. Theoretical PCB's usage in Lithuania balance showed that there should be around 400 tons of PCB's utilized for building construction in Lithuania. Building register data shows that in period from year 1950 – 1970 in Lithuania were registered 171,282 buildings, with potential infection with PCB's. 8,600 buildings were living apartments and 51,950 – public buildings. Assessing only living buildings and public buildings – one building may consist up to 6,6 kg of PCB's.

## SANTRUMPOS

AAA – Aplinkos Apsaugos Agentūra

AM – Aplinkos ministerija

ES – Europos Sąjunga

GC – skysčių chromatografija

JAV – Jungtinės Amerikos Valstijos

MS – masių spektrometrija

NIP – Nacionalinis įgyvendinimo planas

PCB – polichlorinti bifenilai

PCT – polichlorinti terfenilai

POT – patvarūs organiniai teršalai

UV – ultravioletiniai spinduliai

VG TU – Vilniaus Gedimino technikos universitetas

$\mu\text{g/l}$  – mikrogramai/litre

g – gramai

kg – kilogramai

mg – miligramai

ml – mililitrai

mm – milimetrai

nm - nanometrai

t – tonos

## Paveikslų sąrašas

1 pav. Polichlorintų bifenių (PCB) struktūrinė formulė .....	13
2 pav. Polichlorintų bifenių (PCB) paplitimas aplinkoje.....	14
3 pav. Statybinės medžiagos su PCB .....	20
4 pav. Tyrimų metodika .....	27
5 pav. Tiriamosios medžiagos.....	31
6 pav. Paruošti tiriamųjų medžiagų skysti mėginiai .....	32
7 pav. Tiriamųjų mėginių spektrograma .....	37
8 pav. PCB naudojimo ir emisijų balansas .....	42

## Lentelių sąrašas

1 lentelė. Polichlorintų bifenių (PCB) gamyba 1930 – 1990 metais pasaulyje .....	12
2 lentelė. Polichlorintų bifenių (PCB) savybės.....	13
3 lentelė. Sunaudotų statybinių medžiagų kiekiai su PCB 1950 – 1970 metais .....	19
4 lentelė. Statinių registre įregistruoti pastatai .....	33
5 lentelė. Statybinių medžiagų mėginiai .....	35
6 lentelė. Tiriamieji mėginiai .....	36
7 lentelė. Įmonių apklausos rezultatai .....	38

## TURINYS

Paveikslų sąrašas .....	7
Lentelių sąrašas .....	7
ĮVADAS.....	9
1. LITERATŪROS APŽVALGA .....	11
1.1 Polichlorinti bifenilai (PCB) ir jų fizikinės – cheminės savybės .....	11
1.2 Polichlorintų bifenilų (PCB) paplitimas aplinkoje ir gyvuosiuose organizmuose .....	13
1.3 Polichlorintų bifenilų (PCB) naudojimas .....	16
1.3.1 Polichlorintų bifenilų (PCB) naudojimas uždaroje ir pusiau uždaroje sistemose.....	17
1.3.2 Polichlorintų bifenilų (PCB) naudojimas atvirose sistemose.....	18
1.4 Atvirose sistemose naudotų polichlorintų bifenilų (PCB) poveikis žmogaus sveikatai .....	21
1.5 Polichlorintų bifenilų (PCB) teisinis reguliavimas .....	23
1.5.1 Atsakingų institucijų veikla reguliuojanti polichlorintų bifenilų (PCB) mažinimą.....	23
1.5.2 Polichlorintų bifenilų (PCB) tvarkymą reglamentuojantys teisės aktai.....	24
1.6 Apibendrinimas .....	26
2. TYRIMO METODIKA.....	27
2.1 Duomenų rinkimas .....	28
2.2 Laboratoriniai tyrimai.....	30
3. REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS .....	33
3.1 Polichlorintų bifenilų (PCB) naudojimas pastatuose Lietuvoje .....	33
3.2 Potenciali polichlorintų bifenilų (PCB) keliami rizika aplinkai ir žmonių sveikatai dėl polichlorintų bifenilų (PCB) pastatuose .....	38
3.3 Polichlorintų bifenilų (PCB) naudojimo ir emisijų balansas.....	39
3.4 Rekomendacijos polichlorintų bifenilų (PCB) rizikos mažinimui .....	43
IŠVADOS .....	46
LITERATŪRA.....	47
PRIEDAI.....	53



## IVADAS

Jau ne vieną dešimtmetį rimtą pavojų aplinkai bei žmogaus sveikatai kelia ypatingai pavojingos cheminės medžiagos – polichlorinti bifenilai (PCB), priskiriamos patvarių organinių teršalų (POT) grupei.

Polichlorinti bifenilai (PCB) – sintetiniai chlorinti angliavandeniliai, kurie dėl savo puikių techninių savybių buvo plačiai pritaikyti ir naudoti įvairioje gamyboje: uždaroje sistemoje - kaip izoliaciniai skysčiai transformatoriuose bei kondensatoriuose, pusiau uždaroje sistemoje – kaip stabilizuojantys priedai elektros prietaisų izoliacijoje, pjovimo aušinimo alyvos, hidrauliniai skysčiai, atviroje sistemoje – kaip sandarinimo medžiagos. Tačiau paaiškėjus apie jų neigiamą poveikį aplinkai ir žmonių sveikatai, daugelis valstybių 8 – 9 dešimtmečiuose uždraudė ar bent apribojo šių medžiagų gamybą ir naudojimą. Po uždraudimo PCB medžiagos pateko į sąvartynus kur buvo tiesiog užkasamos kaip atliekos.

Siekiant kontroliuoti ir pašalinti šias medžiagas aplinkoje 2001 metais buvo priimta Pasaulinė Stokholmo konvencija, kurią 2004 metais pasirašė ir Lietuva. Stokholmo konvencija, Europos Parlamentas ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 850/2004 įpareigojo valstybes nares, tame tarpe ir Lietuvą, parengti Nacionalinius įgyvendinimo planus (NIP), skatinančius imtis veiksmų, kurie padėtų pašalinti ar bent jau sumažinti šių medžiagų išsiskyrimą į aplinką.

Lietuva įvertinusi pasiektus rezultatus ir esamą situaciją įgyvendinant POT tvarkymo 2010 – 2015 metų programos veiksmų planą, siekia atitikti keliamus reikalavimus, todėl atsižvelgiant į Stokholmo konvencijos dėl patvariųjų organinių teršalų (POT) ir Reglamento (EB) Nr. 850/2004 pakeitimus, Lietuvoje šiuo metu rengiamas POT tvarkymo 2015 - 2025 m. programos ir jos įgyvendinimo veiksmų plano pakeitimo ir papildymo projektas. Šia programa bus siekiama identifikuoti 11 - os naujų POT medžiagų ir patikslinti pradinių POT medžiagų naudojimo gaminiuose, tų gaminių perdirbimo ir atliekų tvarkymo mastą. Atnaujinta POT tvarkymo programa turės užtikrinti žmonių sveikatos ir aplinkos apsaugą nuo POT neigiamo poveikio, panaikinti ar dar labiau sumažinti šių medžiagų patekimą į aplinką.

**Temos aktualumas.** Nuo 1930 iki 1990 metų pasaulyje buvo pagaminta daugiau, kaip 1 milijonas tonų polichlorintų bifenilų (PCB) medžiagų visame pasaulyje naudotų įvairiose pramonės sferose. Apie 21 % visos pagamintos PCB medžiagų produkcijos buvo sunaudota statybinėse medžiagose 1950 – 1970 metais. Tyrimų šia tematika buvo atlikta vos keliose Europos valstybėse ir JAV, o žinoti realią situaciją yra aktualu, nes PCB kelia riziką aplinkai ir žmonių sveikatai. Siekiant, kad PCB nepatektų į aplinką ar nebūtų sugražinti į technosferą (ES siekia, kad nemažiau kaip 70% statybos ir griovimo atliekų būtų perdirbama ar pakartotinai

naudojama), kad nebūtų daroma žala statybininkų ar žmonių, būnančių PCB užterštuose statiniuose, sveikatai, reikia ištirti esamą situaciją ir pasiūlyti prevencines statiniuose esančių PCB keliamos rizikos valdymo priemones.

**Temos naujumas.** Šiuo darbu siekiama išsiaiškinti, koks gali būti PCB paplitimas Lietuvoje esančiuose pastatuose, kadangi tokie tyrimai Lietuvoje dar nebuvo atlikti.

**Darbo praktinė reikšmė.** Darbe gauti rezultatai prisidės prie 2 – ojo Lietuvos Nacionalinio įgyvendinimo plano (NIP) 2015 – 2025 metų programos rengimo.

**Darbo tikslas** - Ištirti, koku mastu gali būti paplitę polichlorinti bifenilai (PCB) Lietuvoje esančiuose pastatuose ir pasiūlyti, kaip išvengti šių medžiagų keliamos rizikos aplinkai ir žmonių sveikatai.

#### **Darbo uždaviniai:**

1. Apžvelgti polichlorintų bifenilų (PCB) neigiamą poveikį aplinkai ir žmonių sveikatai, jų paplitimą aplinkoje;
2. Apžvelgti, kodėl ir kokiems tikslams buvo naudojami polichlorinti bifenilai (PCB);
3. Išanalizuoti teisinius reikalavimus, susijusius su polichlorintais bifenilais (PCB);
4. Nustatyti, kokiose statybinėse medžiagose ir kuriuose pastatuose galėjo būti naudojami PCB;
5. Sudaryti polichlorintų bifenilų (PCB) naudojimo ir emisijų balansą;
6. Pateikti rekomendacijas dėl pastatų taršos polichlorintais bifenilais (PCB) išaiškinimo ir dėl rizikos žmonių sveikatai bei aplinkai išvengimo.

**Darbo struktūra.** Darbą sudaro įvadas, literatūros apžvalga, metodologinė dalis, rezultatai ir jų aptarimas, išvados, literatūros sąrašas.

Pirmojoje dalyje apžvelgiamos polichlorintų bifenilų (PCB) savybės, PCB paplitimas aplinkoje, naudojimas uždaroje, pusiau uždaroje bei atvirose sistemose, atvirų sistemų poveikis žmogaus sveikatai, išanalizuojamas polichlorintų bifenilų (PCB) teisinis reguliavimas. Apžvelgiama kitų šalių praktika, sprendžiant PCB problemišumą pastatuose.

Antrojoje dalyje buvo sudaryta metodika, susidedanti iš teorinių ir praktinių tyrimų, kurie apėmė literatūros ir informacijos šaltinių paiešką ir analizę, įmonių ir ekspertų apklausą, pastatuose naudotų statybinių medžiagų mėginių tyrimus, teorinio PCB balanso sudarymą.

Trečiojoje dalyje pristatomi rezultatai ir jų analizė.

# 1. LITERATŪROS APŽVALGA

## 1.1 Polichlorinti bifenilai (PCB) ir jų fizikinės – cheminės savybės

Polichlorinti bifenilai (toliau tekste - PCB) - pirmą kartą buvo susintetinti 1881 metais Vokietijoje ir vėliau imti plačiai naudoti visame pasaulyje įvairiose pramonės šakose (Koppe and Keys, 2001).

PCB ir jų mišinių gamyba prasidėjo nuo 1929 metų Amerikoje ir netrukus apėmė visą pasaulį – Vokietiją, Čekoslovakiją, Tarybų Sąjungą, Austriją, Kiniją, Prancūziją, Italiją, Japoniją, Ispaniją, Didžiąją Britaniją ir kitas šalis (www.am.lt). JAV buvo pats didžiausias gamintojas su daugiau nei 600 000 tonų pagamintų PCB, Europoje šis skaičius siekė beveik 450 000 tonų (Breivik et al., 2002). Tuometiniai žinomiausi šių medžiagų prekiniai pavadinimai buvo:

- Apirolio (Italija);
- Kanechlor (Japonija),
- Phenoclor (Prancūzija);
- Pyralene (Prancūzija);
- Pyranol (JAV);
- Pyroclor (JAV);
- Santotherm (Japonija);
- Sovol (TSRS);
- Sovtol (TSRS);
- Aroclor (JAV);
- Clophen (Vokietija);
- Delor (Čekoslovakija);
- Elaol (Vokietija);
- Fenchlor (Italija) (IPCS/IOMC, 1995).

Teigiama, kad 1929 – 1990 metų laikotarpiu pasauliniu mastu buvo pagaminta daugiau kaip 1 milijonas tonų PCB (1 lentelė) (Igyvendinant Stokholmo konvencijos reikalavimus, 2005).

1 lentelė. Polichlorintų bifenilų (PCB) gamyba 1930 – 1990 metais pasaulyje

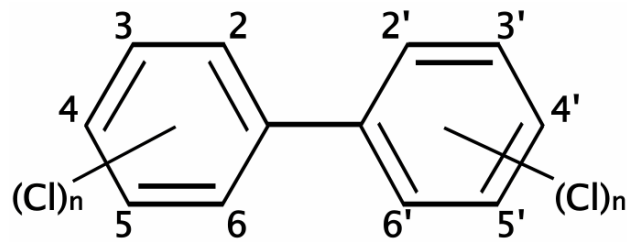
Šalis	Gamybos pradžia (metai)	Gamybos pabaiga (metai)	Kiekis (tonomis)
Jungtinės Amerikos Valstijos	1930	1977	641 700
Vokietija	1930	1983	159 062
Rusija	1939	1993	179 500
Prancūzija	1930	1984	134 654
Jungtinė Karalystė	1954	1977	66 542
Japonija	1954	1972	58 787
Italija	1958	1983	31 092
Ispanija	1955	1984	29 012
Čekoslovakija	1959	1984	21 482
Kinija	1960	1979	8 000
Lenkija	1966	1977	1 679
<b>Viso:</b>	1930	1990	1 325 810

(Šaltinis - Breivik et al., 2007).

Nustačius PCB stabilumą ir kenksmingumą gamtinėje aplinkoje, šių medžiagų gamyba ir naudojimas buvo uždrausti. Šaltinių duomenis, kiekvienoje šalyje uždraudimo laikotarpis buvo skirtingas, pavyzdžiui, Japonijoje – 1968 metais, Korėjoje - 1979 metais, Amerikoje – 1977 metais, Vokietijoje – 1989 metais, Švedijoje – 1972 metais (www.epa.gov).

#### Polichlorintų bifenilų (PCB) fizikinės – cheminės savybės

Polichlorinti bifenilai (PCB) – tai sintetinių chlorintų angliavandenilių grupė. Joje suskaičiuota apie 209 giminingus junginius, iš kurių 130 buvo naudojami gamyboje. Šių junginių cheminė formulė yra  $C_{12}H_{10-x}Cl_x$  (x – chloro atomų skaičius molekulėje) (1 paveikslas.), kurią sudaro nuo 1 iki 10 chloro (Cl) atomų, prisijungusių prie bifenilo molekulės dviejų benzeno žiedų. Pagal tai, kokiose padėtyse prisijungia Cl, susidaro skirtingi izomerai, todėl tarpusavyje skiriasi prisijungusių chloro atomų skaičiumi ir prisijungimo padėtimi (UNEP, 1999).



1 pav. Polichlorintų bifenilų (PCB) struktūrinė formulė

PCB yra silpnos gelsvos – rusvos spalvos, bekvapiai, beskoniai kristalai. PCB skaidrūs, klampūs skysčiai netirpūs vandenyje, tačiau gerai tirpstantys angliavandeniliniuose tirpikliuose bei riebaluose. Šie junginiai nesikristalizuoja žemose temperatūrose, o tik formuoja dervas. Visa PCB junginių grupė pasižymi atsparumu ugniai, nelaidumu elektrai, jų garai sunkesni už orą, tačiau nesukeliantys jokių sproгимų. PCB dėl labai mažo tirpumo vandenyje ir didelio stabilumo aplinkoje priskiriami patvariems organinams teršalams (POT) ([www.epa.gov](http://www.epa.gov); Patvarieji organiniai teršalai ir sveikata, 2005).

Kaip minėta anksčiau, polichlorintų bifenilų (PCB) gamyba prasidėjo 1929 metais. Šių medžiagų gamyba ir naudojimas buvo grindžiamas dėl gerų fizikinių ir cheminių savybių, nepaisant to, kaip vėliau paaiškėjo, kad jos turėjo ir neigiamą poveikį (2 lentelė), tačiau tai buvo puikus pakaitalas toms medžiagoms, kurios buvo daug mažiau stabilios ar labiau degios (Koppe and Keys, 2001).

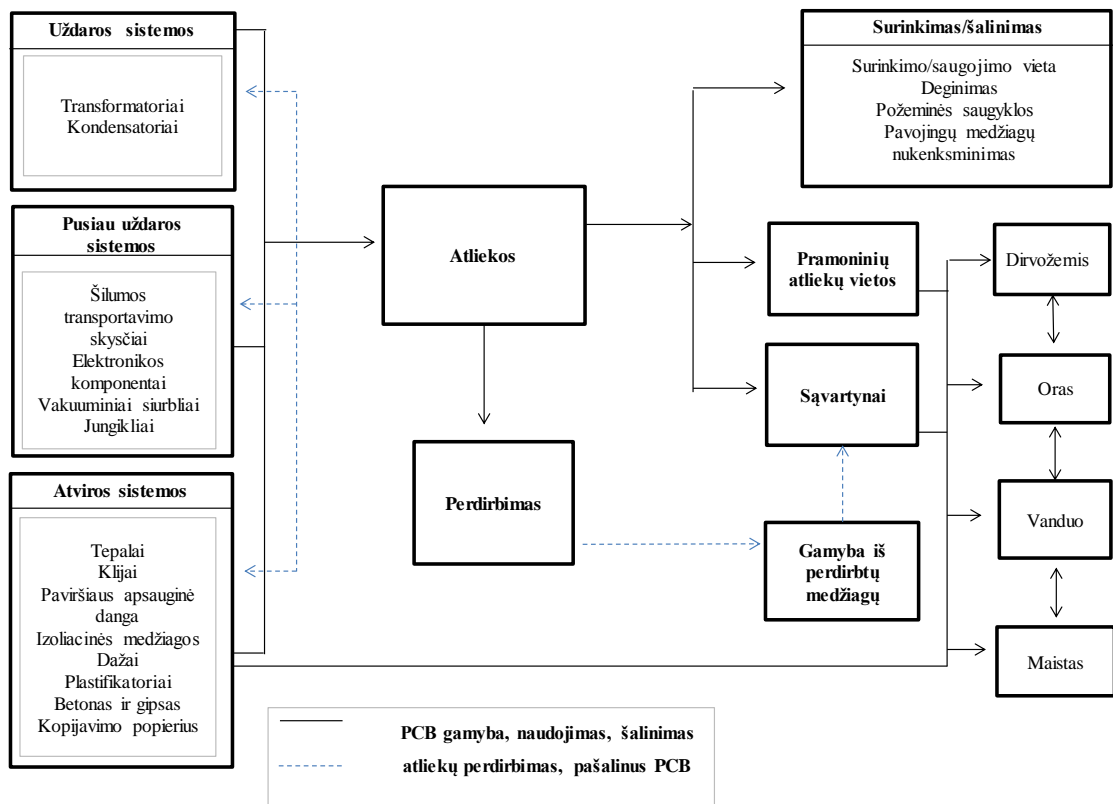
2 lentelė. Polichlorintų bifenilų (PCB) savybės

Geros PCB savybės	Blogos PCB savybės
Gerai šilumos laidininkai	Labai patvarūs, sunkiai suyra
Netirpsta vandenyje	Tirpsta organiniuose tirpikliuose ir riebaluose
Kancerogenas	Neigiamas poveikis organizmams
Nedegūs	Kaupiasi riebaliniuose audiniuose
Sunkiai išgaruoja	Ilgai išlieka aplinkoje

(Šaltinis – Aplinkos ministerija. Cheminių medžiagų skyrius, 2007).

## 1.2 Polichlorintų bifenilų (PCB) paplitimas aplinkoje ir gyvuosiuose organizmuose

Dėl ilgalaikio įvairių įrenginių ar medžiagų, kurios savo sudėtyje turėjo PCB naudojimo, įvykusių avarių, įrangos remonto darbų, dideli PCB medžiagų kiekiai pasklido ir iki šiol randami aplinkoje (2 paveikslas).



2 pav. Polichlorintų bifenilų (PCB) paplitimas aplinkoje

(Sudaryta darbo autorės remiantis - UNEP, 1999)

### PCB aplinkoje

Aplinkoje PCB plinta garų konsistencijos pavidalu, taigi apytiksliai yra paskaičiuota, kad 99 % aplinkoje esančių PCB yra susikcentravę dirvožemyje ir dugno nuosėdose, nors jų randama ir ore, lietaus vandenyje ar sniege. PCB būdami lakūs junginiai, gali nukeliauti ilgas atstumus ir pasklisti labai plačiai, todėl net aptinkami ir Arkties zonoje kur niekada nebuvo gaminami ar naudojami (Rutkoviėnė ir Sabienė, 2008).

Po Japonijoje įvykusios avarijos (kai PCB buvo patekę į ryžių aliejų) buvo manoma, kad dideli kiekiai užteršto aliejaus galėjo būti tiesiog išpilti į dirvožemį. 1970 metų pradžioje Vokietijos ir Olandijos mokslininkai ištyrę dirvožemį, jame nustatė PCB koncentracijas net kelis šimtus kartų didesnes nei leistina (Koppe and Keys, 2001). Paskelbus gautus rezultatus, jų pavyzdžiu ėmė sekti ir kitos šalys, todėl dirvožemio tyrimų dėl PCB ėmė daugėti.

JAV, viena iš daugiausiai pasaulio šalių, atliekančių vandens telkinių, oro, dirvožemio monitoringus, sekdami PCB kiekius juose, dėl buvusių gaminamų didžiausių PCB medžiagų kiekių jų šalyje (Grossman, 2013).

Lietuvoje PCB monitoringas atliekamas nuo 2004 metų vandens telkiniuose, gruntiniuose vandenyse ir dirvožemyje. PCB kelerius metus buvo tiriami pagal Valstybės monitoringo programą, siekiant nustatyti vidaus vandenių užterštumą PCB. Remiantis Aplinkos apsaugos agentūros pateiktais duomenimis, Lietuvos vandens telkiniuose PCB likučių aptikta nebuvo, esant tokiems rezultatams, buvo nuspręsta tyrimus toliau atlikinėti tik kas 3 metus ([www.gamta.lt](http://www.gamta.lt)).

PCB dėl savo stabilumo linkę kauptis ne tik aplinkoje, bet ir žmogaus, gyvūnų organizmuose bei maisto grandinėje (Warmuth and Ohno, 2012).

#### PCB poveikis žmogaus organizmui

Ilgą laiką į PCB galimą neigiamą poveikį žmogui nebuvo kreipiama didelio dėmesio, kol 1968 metais Japonijoje kilo Jušo ligos protrūkis. Jį sukėlė PCB, patekę į ryžių aliejų jį rafinuojant. Ryžių aliejuje PCB koncentracija buvo apie 2-3 tūkst. mg/kg.

Susirgusių šia liga buvo apie 1800 žmonių. Jiems ašarojo akys, išbėrė odą (atsirado spuogu) buvo sunku kvėpuoti, skaudėjo galvą, pykino, nebuvo apetito (Yoshimura, 2003). Po metų Taivanyje 1980 metais kilo toks pat susirgimo protrūkis, tik jis buvo pavadintas Ju - čeng (aliejų) liga. Šią ligą sukėlė ilgą laiką maistui vartotas ryžių aliejus, užterštas PCB, kur koncentracija siekė apie 100 mg/kg. Čia susirgusių skaičius viršijo daugiau nei 2000 žmonių (Yoshimura, 2003).

Po šių įvykių buvo nustatyta, kad minimali paros dozė, sukelianti apsinuodijimą žmogui, yra 0,07 mg/kg kūno masės. Bendras PCB kiekis, patekęs į žmonių, sirgusių Jušo liga, organizmą ir sukėlęs ligą buvo apie 2 g, o minimalus kiekis - 0,5 g (Yoshimura, 2003).

PCB teršalai į organizmą gali patekti trimis būdais: per odą, įkvėpus ar per virškinamąjį traktą su maistu. Šiuo metu teršalų patekimas per odą nėra toks dažnas, tai buvo anksčiau ir pasitaikydavo darbinėje aplinkoje, kai žmonės dirbo transformatorių, kondensatorių gamyklose. Pagrindinis PCB patekimo kelias į organizmą yra su maistu. Jis plačiai išnagrinėtas ir aprašytas, ypač tuo metu, kai buvo dideli susirgimai valgant PCB užkrėstas žuvis. Pastaruoju metu aktualiausias ir mažiausiai išnagrinėtas PCB patekimas į organizmą per kvėpavimo takus. Pasaulinės sveikatos organizacijos (ang. *World Health Organization* - WHO) duomenimis, žmogus per metus į plaučius praleidžia apie 4,5 mln. litrų oro. Todėl, kad ir nedidelės teršalų dozės patenkančios į organizmą, veikia jį kancerogeniškai (Četkauskaitė, 2006; DeCaprio et al., 2005; [www.who.int](http://www.who.int)).

#### PCB jūros žinduolių ir paukščių organizmuose

Pirmą kartą PCB aptikti kaip teršalai Baltijos jūros ruoniuose ir silkėse 1965–1966 metais. Ištyrus Baltijos jūros ruonių pateles, buvo nustatyta, kad patelės, kurių audiniuose buvo didelė PCB koncentracija daugiau nei 70 ppm, pasižymėjo patologiniais gimdos pokyčiais,

nevaisingumu. Taigi, dėl didelio PCB užterštumo visai Baltijos pilkųjų ruonių populiacijai grėsė išnykimas. Tik taršos PCB ribojimas ir papildomas maitinimas švairiu maistu išsaugojo ruonius (Patvarieji organiniai teršalai ir sveikata, 2005).

Neigiamas PCB poveikis labiausiai paveikia gyvūnų reprodukinius gebėjimus. Pavyzdžiui, žuvų išleisti ikrai pasklinda vandenyje po vieną ikriuką ir dėl to iš jų nebeišsivysto žuvis. Pastebėtas ir paukščių kiaušinių lukštų suplonejimas, taip pat deformuojasi jų snapai, dėl to sutrinka jų gebėjimas maitintis, jie žūva (Patvarieji organiniai teršalai ir sveikata, 2005).

#### PCB maisto produktuose

Dėl savo stabilumo, taip pat yra linkę kauptis dirvožemyje iš kur patenka į žemės ūkio produktus ir į mūsų maistą. Todėl daugelyje pasaulio šalių imta atlikinėti įvairius tyrimus, norint nustatyti šių kenksmingų medžiagų likučių kiekį maisto produktuose (mėsoje, piene, paukštienoje, kiaušiniuose, žuvyse). Tarpusavyje palyginus gautus tyrimų rezultatus skirtingose šalyse buvo nustatyta, kad labiausiai užterštas maistas buvo JAV, kadangi ten daugiausiai buvo pagaminti produkcijos turinčios PCB medžiagų (EFSA, 2012).

Lietuvoje tokius tyrimus vykdo Nacionalinė maisto ir veterinarijos laboratorija. Paskutiniųjų kelerių metų tyrimų duomenimis, pagal stebėsenos planą dėl PCB Baltijos jūroje sugaunamose žuvyse nustatymo buvo ištirti mėginiai, kurie atitiko teisės aktų nustatytas normas ir neviršijo leistinos koncentracijos (Valstybinės maisto ir veterinarijos tarnybos veiklos ataskaita, 2014).

Atliktų tyrimų duomenis, kasmet maisto produktų mėginiuose PCB randama vis mažiau. Spėjama, kad 2020 metais šių teršalų maisto produktuose išvis nebeturėtų būti aptinkama, net ir mažiausiomis koncentracijomis (EEA Report, 2013).

### **1.3 Polichlorintų bifenilų (PCB) naudojimas**

Polichlorinti bifenilai (PCB) buvo plačiai naudojami pramonėje 1929 – 1990 metais kaip medžiaga gerinanti šilumos pernešimą lubrikantuose, kaip rišamoji medžiaga ar plastifikatorius gumos gamyboje (UNEP, 1999).

Didžiausia PCB ir jų mišinių gamintoja pasaulyje buvo Monsanto kompanija (JAV), kuri maždaug iki 1978 metų pagamino daugiau nei pusę milijono tonų PCB. Pagamintos medžiagos daugiausiai buvo naudojamos kaip dielektriniai skysčiai gaminant elektros įrenginius (transformatorius) (Holoubek, 2001). Panašus kiekis buvo pagamintas ir Europoje.

Visame pasaulyje šių pagamintų medžiagų kiekis siekė apie 1,3 milijono tonų. Manoma, kad 69 % buvo naudojama - uždarams sistemoms (transformatoriams ir kondensatoriams), 10 % –



pusiau uždaroms sistemoms (hidrauliniais skysčiams, tepalams), 21 % – atviroms sistemoms (plastifikatoriams) (Breivik et al., 2007).

### **1.3.1 Polichlorintų bifenilų (PCB) naudojimas uždarose ir pusiau uždarose sistemose**

PCB dėl savo gerų techninių savybių buvo plačiai pritaikyti uždarų sistemų naudojimui visame pasaulyje tame tarpe ir Lietuvoje. Daugiausiai į Lietuvą tokios įrangos buvo atvežama iš tuometinės Tarybų Sąjungos (Įgyvendinant Stokholmo konvencijos reikalavimus, 2005). PCB turinčią įrangą dažniausiai naudojo elektros energiją vartojančios, elektros energiją gaminančios ir tiekiančios įmonės (www.am.lt).

#### ***PCB taikymas uždarose sistemose:***

- elektros transformatoriuose;
- elektros kondensatoriuose (EPA, 2002).

#### Transformatoriai

PCB buvo labai svarbi sudedamoji dalis transformatorių gamyboje kaip pagalbini medžiaga pagerinanti elektros perdavimą, suteikianti atsparumo ugniai. Šie prietaisai buvo gaminami skirtingų dydžių ir formų. Vidutinio dydžio vienam prietaisui buvo sunaudojama apie 1 kg PCB mišinio, todėl atliktais paskaičiavimais teigiama, kad visos pagamintos PCB produkcijos pasaulyje apie 50 % buvo sunaudojama transformatorių gamybai. Transformatoriai buvo naudojami kariniams įrenginiams, plieno gamyklose, didelėse gamyklose, geležinkeliuose (HHS/PHS/ATSDR, 2000).

Surinktais Aplinkos apsaugos agentūros duomenis, Lietuvoje 2004 – 2009 metais buvo nukensminta ir pašalinta 240 vnt. transformatorių užterštų PCB, o 2009 metų pabaigoje atliktos inventorizacijos duomenis, įmonėse dar buvo likę ir tebenaudojami 76 transformatoriai užteršti PCB (www.gamta.lt).

#### Kondensatoriai

PCB buvo naudojami dielektriniui skysčiui, gerinant kondensatoriuose elektros krūvį. Visas kondensatoriuose esantis skystis buvo gaminamas iš PCB, todėl šiems prietaisams sunaudojami PCB kiekiai buvo gan dideli. 2004 – 2009 metų laikotarpiu Lietuvoje buvo nukensminta ir pašalinta - 1666 kondensatoriai užteršti PCB, o po atliktos inventorizacijos 2009 metų gale dar buvo likę 2042 kondensatoriai užteršti PCB (www.gamta.lt).

Pusiau uždaroje sistemose naudota įranga, kurioje buvo PCB, nebuvo ilgaamžė, todėl vertinama, kad šių sistemų įrangos naudojama labai mažai arba nebenaudojama visiškai (www.am.lt).

***PCB taikymas pusiau uždaroje sistemose:***

- plastikų ir sintetinių medžiagų pramonėje - šilumos transportavimo skysčiuose;
- elektronikos komponentų gamyboje, laboratorijose;
- nuotekų valymo sistemose – vakuuminiuose siurbliuose;
- elektros įrangoje – jungikliuose;
- įtampos reguliatoriuose, skysčiu pildomuose elektros kabeliuose (EPA, 2002).

Daugiausia pusiau uždaroje sistemose naudotos įrangos užterštos PCB buvo pašalinta buitinių atliekų sąvartynuose. Iš šių atliekų PCB buvo išplaunami, o patekę į filtratą nutekėjo į aplinką. Sąvartynų surinktas filtratas valomas kartu su buitinėmis atliekomis tuose pačiuose valymo įrenginiuose, taigi jei filtrate būna PCB junginių, jie su dumbliu ar vandeniu patenka į aplinką darydami žalą (www.gamta.lt).

Tačiau Lietuvoje atlikti tyrimai parodė, kad tam tikras kiekis šių medžiagų yra ir filtrate, ir gruntiniuose vandenyse aplink sąvartyną, bet šie kiekiai neviršija leistinų normų (COHIBA tyrimų Lietuvos rezultatų nacionalinė ataskaita, 2011).

**1.3.2 Polichlorintų bifenių (PCB) naudojimas atvirose sistemose**

Svarbi visos pagamintos produkcijos dalis (25 %) buvo naudojama atvirose sistemose, kuriose PCB plačiausiai buvo naudojami statybinių medžiagų pramonėje dėl gerų fizikinių - cheminių savybių, kadangi buvo stabili, suteikianti lankstumo medžiaga (www.epa.gov).

***PCB buvo naudojami statybinių medžiagų gamybai:***

- Kaip plastifikatoriai siūlių sandarinimo medžiagose;
- Dažams;
- Kljams;
- Betonui ir gipsui;
- Stiklo paketų hermetikams;
- Sienų plytelių gamyboje (EPA, 2002).

Šios pagamintos statybinės medžiagos buvo naudojamos gyvenamųjų namų ir visuomeninių pastatų statybai 1950 – 1970 metų laikotarpiu (Heinzow et al., 2007). Plačiausiai

PCB buvo naudojami sandariklių gamyboje (apie 20 % jų bendros sudėties sudarė PCB) kaip sandarinimo medžiaga aplink langus ir duris bei sutvirtinant betono blokelių lauko siūles.

Kiekvienoje šalyje šių statybinių medžiagų naudojimo paskirtis skyrėsi. Pavyzdžiui, Vokietijoje sandarikliai daugiau buvo naudojami vidaus patalpų darbams aplink langus ir duris, tuo tarpu Suomijoje – lauko darbams betono blokelių sutvirtinimui.

PCB taip pat sėkmingai buvo naudojami polivinilo acetato (PVA) mišiniuose, siekiant pagerinti betono ir gipso savybes, suteikiant geresnę medžiagos stabilumą, lankstumą, atsparumą erozijai (Andersson et al., 2004).

1950 – 1970 metais pastatų skaičius augo labai sparčiai, todėl sunaudojamų medžiagų kiekiai buvo gan nemaži (3 lentelė), nors daugelyje šalių tikslūs skaičiai nėra žinomi.

3 lentelė. Sunaudotų statybinių medžiagų kiekiai su PCB 1950 – 1970 metais

Šalis	Sandarikliai su PCB (tonomis)	Betonas ir gipsas su PCB (tonomis)	Dažai su PCB (tonomis)	Viso naudota statybinių medžiagų su PCB (tonomis)	Daugiabučio namo statybai naudota statybinių medžiagų su PCB (kg)
Vokietija	<b>3500</b>	N/D*	<b>800</b>	<b>24 200</b>	<b>40 - 100</b>
Švedija	<b>250</b>	N/D	<b>50</b>	N/D	N/D
Suomija	<b>250</b>	N/D	N/D	N/D	N/D
Šveicarija	<b>300</b>	N/D	<b>50</b>	N/D	N/D
Danija	<b>320</b>	<b>75</b>	<b>270</b>	N/D	N/D
Norvegija	<b>50</b>	<b>85</b>	<b>10</b>	N/D	N/D
Prancūzija	N/D	N/D	N/D	<b>16 200</b>	N/D
Italija	N/D	N/D	N/D	<b>4500</b>	N/D
Ispanija	N/D	N/D	N/D	<b>3400</b>	N/D

(Sudaryta darbo autorės remiantis - Benthe et al., 1992; Breivik et al., 2002; Herrick, 2010; Andersson et al., 2004; Priha et al., 2005; WHO/IPCS 1993; Priha et al., 2015).

(\*N/D - nėra duomenų)

Per pastarąjį pusę amžiaus būta didelių pokyčių statybinių medžiagų ir jų vartojamų produktų srityje. Dėl toksinių savybių uždraudus gaminti PCB, įvairūs prietaisai ir naudoti gaminiai pastatų statybai paskleidė didelius šių medžiagų kiekius aplinkoje (Coghlan et al., 2002). Todėl šiuo metu šių medžiagų nemažai randama patalpų viduje ir išorėje (3 paveikslas), žmogaus organizme, ko nebuvo prieš 50 metų (Weschler, 2009). PCB naudojimas buvo ypač populiarus 1960 – 1970 metais visame pasaulyje.



3 pav. Statybinės medžiagos su PCB

Pasaulyje buvo atliekami tyrimai norint nustatyti, kokie PCB medžiagų kiekiai yra pastatuose. Keletas tyrimų buvo atliekami Norvegijoje. Betonų, gipso ir dažų mėginiai buvo imami iš įvairaus amžiaus ir paskirties pastatų, taip pat buvo vertinama kokioje vietovėje tas pastatas stovi. Gauti tyrimų rezultatai parodė, kad didžiausios PCB koncentracijos buvo rastos gyvenamuosiuose namuose ir mokyklose. Beje, PCB koncentracijos buvo didžiausios tuose pastuose, kurie buvo statyti 1960 metais ir anksčiau, nei tuose, kurie statyti po 1960 metų (Andersson et al., 2004; Jartun, 2009; Bergsdal et al., 2014).

Coghlan ir bendraautoriai (2002) teigė, kad vien pastato amžius jau gali nusakyti, kad jame bus randama PCB. Savo atliktais moksliniais tyrimais įrodė, trečdalis tirtų pastatų, viršijos JAV Aplinkos apsaugos agentūros nustatytas ribas statybinėse medžiagose (buvo rasta daugiau nei 50 ppm) (Coghlan et al., 2002).

Šveicarijoje nemaži PCB kiekiai buvo rasti sandarikliuose naudotų 1950 – 1980 metų statybos pastatams. Buvo paimta daugiau nei 1300 sandariklių mėginių, iš kurių 42 % koncentracija buvo didesnė nei 50 ppm. Apie 21 % mėginių koncentracija viršijo net 10 000 ppm. Nustačius chloro kiekį mėginiuose, rezultatai parodė, kad apie 90 % visų ištirtų mėginių savo sudėtyje turėjo JAV gaminto Aroclor mišinio. Kaip ir JAV, šie atlikti tyrimai įrodo, kad pastatai statyti 1950 – 1980 metų laikotarpyje statybinių medžiagų sudėtyje bus randama PCB (Kohler et al., 2005).

#### 1.4 Atvirose sistemose naudotų polichlorintų bifenilų (PCB) poveikis žmogaus sveikatai

PCB randami daugumoje statybinių medžiagų produktų – nuo betono iki pastato apdailos medžiagų. PCB linę išsiskirti iš pastatuose esančių statybinių medžiagų ir nusėsti ant įvairių paviršių, taip su dulkėmis patekti į žmogaus organizmą, sukeliant ilgalaikį neigiamą poveikį jų sveikatai (Harrad et al., 2009). Anot JAV aplinkos apsaugos agentūros (*United States Environmental Protection Agency – EPA*), šie chlorinti angliavandeniliai kelia dideli rūpestį. Atlikti tyrimai parodė, jog kvėpuojant oru, kuriame PCB koncentracija yra didesnė nei leistina, žmonėms, sergantiems plaučių ligomis, pasireiškia ryškesni ligos simptomai - atsiranda astmos susirgimai (Lauby - Secretan et al., 2013).

##### **Dažniausiai pasireiškiantis neigiamas poveikis žmonių sveikatai dėl PCB:**

- Skrandžio darbo sutrikimai;
- Galvos skausmai;
- Pilvo skausmai;
- Pykinimas, vėmimas;
- Odos išbėrimai, niežėjimas, spuogai (AIHA, 2013).

Tačiau PCB gali sukelti ir rimtesnius sutrikimus:

##### Kepenys

PCB gali sukelti kepenų pažeidimus: fermentų padidintą aktyvumą, sulėtėjusią medžiagų apykaitą, padidėjusias kepenis, riebalų padidėjimą ar net navikų susidarymą (Vezina et al., 2004).

##### Endokrininė sistema

PCB medžiagos gali padidinti skydliaukę stimuliuojančių hormonų kiekius, taip pažeidžiant skydliaukės funkcijas (Okun, 2011).

##### Veidas ir akys

Šios medžiagos sukelia akių dirglumą, gali patinti vokai, atsiranda išskyros, ašarojimas. Veidą gali išberti pigmentinėmis dėmėmis, gali atsirasti dermatitas (AIHA, 2013).

##### Imuninė sistema

PCB slopina imuninę sistemą, taip sukeliant įvairius susirgimus.

##### Neurologinė sistema

PCB padidėjęs kiekis motinos organizme vaisiui susilpnėja atmintis, atsiranda atidumo stoka, sumažėja protinio išsivystymo koeficientas (IQ) (AIHA, 2013).

### Reprodukcinė Sistema

PCB paveikdami šią sistemą gali sukelti nevaisingumą, gimdos pakitimus (AIHA, 2013).

### Vystymasis

Sutrinka vaisiaus ir naujagimio vystymasis, gali atsirasti motorinių įgūdžių trūkumas, klausos ar intelektiniai sutrikimai (AIHA, 2013).

### Širdies ir kraujagyslių ligos

Gali sutrikti nervų sistema, širdies veikla, atsirasti raumenų sutrikimai (AIHA, 2013).

Šių teršalų neigiamas poveikis dažniausiai pasireiškia mažiems ir dar negimusiems vaikams, jauniems, senyvo amžiaus žmonėms bei tiems, kurie turi su kvėpavimo organais susijusių problemų, yra jautresni cheminėms medžiagoms arba dirba aplinkoje, kurioje yra PCB teršalų (Carpenter, 2006). Viena iš taršos PCB reguliavimo priemonių žmogaus organizme – tai teršalų pirminis nustatymas.

Kai buvo nustatyta, kad PCB toksiška medžiaga pavojinga žmonių sveikatai ir uždrausta naudoti atvirose sistemose, vis daugiau šalių ėmė atlikinėti tyrimus, siekiant išsiaiškinti, kaip jų šalyje šie teršalai gali būti plačiai paplitę.

Štai Švedijoje, šalinant pastatuose rastus PCB, buvo atliekamas tyrimas, kaip tų darbų metu, paveikiama darbuotojų sveikata. Tyrimuose dalyvavo 36 darbuotojai, kuriems buvo imami kraujo mėginiai. Rezultatai parodė, kad 19 – os darbuotojų kraujyje buvo dvigubai didesnė PCB koncentracija, nei leidžiama, tačiau skydliaukės funkcijos pažeistos nebuvo (Seldén et al., 2008).

JAV mokslininkai atliko keletą tyrimų mokyklose, norėdami nustatyti kaip 1950 – 1975 metais statyti pastatai veikia žmonių sveikatą. Mokytojams ir administracijos darbuotojams buvo pateikiami klausimynai kaip juos veikia darbo aplinka, kaip joje jaučiasi, kokių turi sveikatos sutrikimų. Daugiau nei pusė atsakiusiųjų turėjo įvairių nusiskundimų dėl sveikatos sutrikimų. Moksleiviams buvo imami kraujo tyrimai, norint nustatyti PCB koncentraciją juose. Rezultatai, kaip ir tikėtasi viršijo PCB leistinas normas kraujyje ([www.epa.gov](http://www.epa.gov)).

Po ne vieno atliktų tyrimų, JAV Aplinkos apsaugos agentūra (ang. U.S. Environmental Protection Agency - EPA) nusprendė imtis saugos priemonių. Ji parengė informaciją mokyklų administracijoms, kaip pašalinti PCB iš statybinių medžiagų, nebekeliant neigiamo poveikio aplinkai ir žmonių sveikatai ([www.epa.gov](http://www.epa.gov)).

Nors PCB gamyba ir naudojimas JAV uždrausti jau senokai, tačiau vis dar gausiai aptinkami pastatuose, statytuose iki 1980 metų. Todėl JAV buvo atliekami tyrimai, kur buvo tiriamas oras pastatuose, siekiant nustatyti PCB medžiagų kiekį jame. Buvo nustatyta, kad nuo sienų išsiskiriančios PCB medžiagos patenka į žmogaus organizmą sukeldamos įvairius susirgimus (Herrick et al., 2004; MacIntosh et al., 2012). Kitais tyrimais buvo norima išsiaiškinti, kaip pastatų ore esantis PCB gali paveikti žmonių kvėpavimo sistemą skirtingose amžiaus

grupėse, norint surasti geriausius vertinimo būdus sutrikimams nustatyti (Lehmann et al., 2015). Tačiau situacija bloga ne visur. Indijoje buvo atliekamas tyrimas, siekiant nustatyti užterštumo būklę sintetiniais chloro junginiais motinos piene. Tyrime dalyvavo moterys iš trijų Indijos didmiesčių. Tyrimų rezultatai parodė, kad PCB piene koncentracija buvo labai maža (Devanathan et al., 2009). Esant tokiems rezultatams, galima daryti prielaidą, kad polichlorintų bifenilų (PCB) neigiamo poveikio žmonių sveikatai šioje šalyje nėra.

Siekiant apsaugoti visuomenę nuo žalingo šių teršalų poveikio sveikatai, mokslininkai atlieka bandymus su gyvūnais, tikėdamiesi atrasti geriausius būdus, kaip gydyti žmones nuo vėžio ar apsigimimų, kuriuos, kaip manoma sukelia PCB. Tokie bandymai yra būtini, norint protingai priimti sprendimus, siekiant apsaugoti visuomenės sveikatą ([www.who.int](http://www.who.int)).

Atlikti tyrimai atkreipia dėmesį, jog reikia susirūpinti kokioje aplinkoje gyvename, kuo kvėpuojame. PCB užterštumas per maistą palaipsniui mažėja, todėl galima teigti, kad jei organizme randamas didesnis nei nustatytas PCB kiekis, tai į organizmą bus patekę su oru iš užterštos aplinkos.

## **1.5 Polichlorintų bifenilų (PCB) teisinis reguliavimas**

### **1.5.1 Atsakingų institucijų veikla reguliuojanti polichlorintų bifenilų (PCB) mažinimą**

Efektyvus polichlorintų bifenilų (PCB) valdymo užtikrinimas priklauso nuo veiksmingos ir ją sąlygojančios valdymo struktūros.

Lietuvoje polichlorintų bifenilų (PCB) valdymą vykdančios institucijos:

#### Aplinkos ministerija (AM)

Vyriausybės pagrindinė valdymo institucija, formuojanti šalies aplinkos apsaugos politiką, koordinuojant jos įgyvendinimą. Aplinkos ministerijos ir jai pavaldžių institucijų pagrindiniai uždaviniai PCB valdyme:

- PCB pavojingumo sveikatai nustatymas ir įvertinimas teisės aktų nustatyta tvarka;
- priemonių visuomenės sveikatai apsaugoti rengimas ir įgyvendinimas;
- visuomenės informavimas ir švietimas.

Aplinkos ministerijai priklauso formuoti ir įgyvendinti saugaus PCB valdymo strategiją; nustatyti PCB nukenksminimo/šalinimo reikalavimus ir parengti šią sritį reglamentuojančius teisės aktus; vykdyti ir koordinuoti su esamomis ir naujomis 11 – a cheminių medžiagų tvarkymo (Stokholmo konvencija) sistemos įgyvendinimu susijusią veiklą; bendradarbiauti su Europos bendrijų Komisija, Europos Sąjungos Tarybos Sekretoriatu, kitomis ES ir tarptautinėmis

organizacijomis; organizuoti, koordinuoti ir dalyvauti tarptautinių sutarčių, konvencijų įgyvendinimo veikloje ([www.am.lt](http://www.am.lt)).

#### Aplinkos Apsaugos Agentūra (AAA)

Vykdo nacionalinės kompetentingosios institucijos funkcijas, įgyvendinant Europos Sąjungos ir Lietuvos PCB sektoriaus teisės aktus; renka ir kaupia duomenis apie Lietuvos Respublikoje esančias PCB medžiagas, jų savybes bei galimą neigiamą poveikį žmonių sveikatai ir aplinkai; tvarko PCB duomenų bazę, vykdo valstybinę PCB medžiagų tvarkymo kontrolę ([www.gamta.lt](http://www.gamta.lt)).

### **1.5.2 Polichlorintų bifenilų (PCB) tvarkymą reglamentuojantys teisės aktai**

Atsiradus įrodymams apie patvarių organinių teršalų (POT) neigiamą poveikį žmogaus sveikatai bei aplinkai, dauguma pasaulio šalių uždraudė ar bent apribojo polichlorintų bifenilų (PCB) gamybą ir naudojimą.

#### Pasaulinė Stokholmo konvencija

Buvo priimta 2001 metais ir įsigaliojo 2004 metais, skatinanti tarp šalių imtis veiksmų, kurie padėtų pašalinti ar bent jau sumažinti 12 – os pagrindinių POT išsiskyrimą į aplinką. Šios konvencijos tikslas – apsaugoti aplinką bei žmonių sveikatą nuo POT neigiamo poveikio ir siekia, kad visiškas PCB naudojimo uždraudimas įsigaliotų iki 2025 metų. Stokholmo konvencija atsakinga už šių teršalų kontrolę: nustato identifikavimo taisykles ir kaip elgtis su įranga, kurioje yra POT, kaip tvarkyti atliekas, turinčias POT. Stokholmo konvencija, Europos Parlamentas ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 850/2004 įpareigoja Europos Sąjungą ir jos valstybės nares parengti nacionalinius įgyvendinimo planus (NIP) ([www.am.lt](http://www.am.lt); Porta et al., 2002; [www.pops.int](http://www.pops.int)). 2002 metais Lietuva taip pat pasirašė šią konvenciją.

#### Nacionalinis įgyvendinimo planas (toliau tekste – NIP)

Tai kiekvienos šalies parengiamas planas, kuris apima priemones, skirtas bendram POT išleidžiamam kiekiui nustatyti, apibūdinti ir kuo labiau sumažinti, siekiant, jei įmanoma, kuo greičiau tuos kiekius panaikinti. Šalys tarpusavyje keičiasi informacija, skatina imtis atitinkamų mokslinių tyrimų, padeda vienos kitoms didinti visuomenės supratimą apie šių teršalų neigiamą poveikį. Valstybės reguliariai atsiskaito apie priemones, kurių buvo imtasi, siekiant įgyvendinti Stokholmo konvencijos nuostatas ir pristato jas Šalių konferencijose (Stockholm Convention, 2010). Lietuvoje pirmoji Nacionalinė Patvariųjų organinių teršalų (POT) tvarkymo programa buvo parengta 2006 – 2015 metams, kurią pakeitė 2010 – 2015 metų POT tvarkymo programa, patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. gruodžio 23 d.



įsakymu Nr. D1-1034. Šiuo metu yra ruošiama nauja POT tvarkymo programa 2015 – 2025 metams. Šia programa siekiama, kad Lietuva atitiktų Stokholmo konvencijos reikalavimus identifikuojant 11 – a naujų POT medžiagų, bei patikslinant jau esamų POT medžiagų naudojimą produktuose, jų perdirbimo ir atliekų tvarkymo bei perdirbimo mastą. Norima įvertinti pasiektus rezultatus ir dabartinę situaciją 2010 – 2015 metų POT tvarkymo programoje. Tuo remiantis parengti NIP pakeitimus 2015 – 2025 metų programai ([www.am.lt](http://www.am.lt)).

Europos sąjunga ir jos narės suprastamos, jog PCB medžiagų kiekiai aplinkoje dideli ir keliauja iš vienos šalies į kitą keldami pavojų aplinkai bei žmonių sveikatai, ėmėsi bendros PCB patekimo į aplinką valdymo politikos.

Pagrindinis teisės aktas, reglamentuojantis PCB tvarkymą - **Tarybos direktyva 96/59/EB dėl polichlorintų bifenių ir polichlorintų terfenių (PCB / PCT) nukenksminimo ir/ar šalinimo**. Polichlorintais bifenių (PCB) užteršta įranga ar alyva, kurioje PCB koncentracija didesnė nei 50 ppm - priskiriama prie pavojingų atliekų. Taigi visi teisiniai aktai, reglamentuojantys pavojingų atliekų tvarkymą, taip pat reglamentuoja ir PCB tvarkymą ([www.europa.eu](http://www.europa.eu)).

Lietuvoje PCB tvarkymui skirti du pagrindiniai teisiniai aktai:

- **Polichlorintų bifenių ir polichlorintų terfenių (PCB/PCT) tvarkymo taisyklės**, kurių paskirtis užtikrinti, kad naudojami PCB būtų kuo greičiau pašalinti, o įranga turinti PCB, tinkamai nukenksminama ir pašalinama. Šios taisyklės taikomos: statybų dalyviams, statybinių atliekų turėtojams, statybinių atliekų tvarkytojams, viešojo administravimo subjektams. Visas išrūšiuotas statybines atliekas būtina perduoti įmonėms, turinčioms išduotas licenzijas tvarkyti būtent tokias atliekas (Miėdažys et al., 2012; [www.am.lt](http://www.am.lt)).

Taisyklės:

Nustato: kad PCB, naudotų PCB ar įrangos, turinčios PCB, inventorizacijos, saugojimo, ženklavimo, eksploatavimo, nukenksminimo ir šalinimo tvarką;

Reikalauja: kad įrangos, kurioje PCB yra daugiau kaip 5 dm<sup>3</sup>, turėtojai ir įrangos, kurioje PCB yra nuo 0,05% iki 0,005% skysčio svorio, turėtojai kiekvienais metais iki sausio 31 d. pateiktų įrangos, turinčios PCB, inventorizacijos ataskaitas, kuriose turi būti nurodyti per praėjusius metus nukenksminti ar pašalinti PCB, naudoti PCB ar įranga, turinti PCB ([www.europa.eu](http://www.europa.eu)).

- **Polichlorintų bifenių (PCB) ir polichlorintų terfenių (PTC) ir įrangos, turinčios PCB, nukenksminimo ir/ar šalinimo plano rengimo pagrindinės nuostatos ir polichlorintų bifenių (PCB) ir polichlorintų terfenių (PTC) ir įrangos, turinčios PCB, nukenksminimo ir/ar šalinimo plano tikslas** – nustatyti priemones ir veiksmus,

mažinančius ir ribojančius galimą PCB taršą, siekiant apsaugoti žmonių sveikatą ir aplinką bei įgyvendinti 1996 m. rugsėjo 16 d. Tarybos direktyvos 96/59/EB dėl polichlorintų bifenių ir polichlorintų terfenių (PCB/PCT) šalinimo reikalavimus ([www.europa.eu](http://www.europa.eu)).

PCB turinčios statybinės atliekos turi būti surenkamos ir šalinamos pagal **polichlorintų bifenių ir polichlorintų terfenių (PCB/PCT) tvarkymo taisyklės ir Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (EB) Nr. 850/2004 dėl patvariųjų organinių teršalų ir iš dalies keičiančio direktyvą 79/117/EEB reikalavimus** ([www.europa.eu](http://www.europa.eu)).

Reikalavimai:

- Apriboti šių cheminių medžiagų gamybą, tiekimą rinkai ir naudojimą;
- Atlikti išmetamų į aplinką POT stebėseną;
- Prižiūrėti atliekų turinčių šių teršalų tvarkymą ([www.europa.eu](http://www.europa.eu)).

## 1.6 Apibendrinimas

Atlikus literatūros apžvalgos analizę galima teigti, kad polichlorintų bifenių (PCB) naudojimas atvirose sistemose (pastatuose) nėra išsamiai aprašomas literatūros šaltiniuose. Taip pat nėra tiksliai vertinami ir statybinių atliekų su PCB tvarkymo būdai.

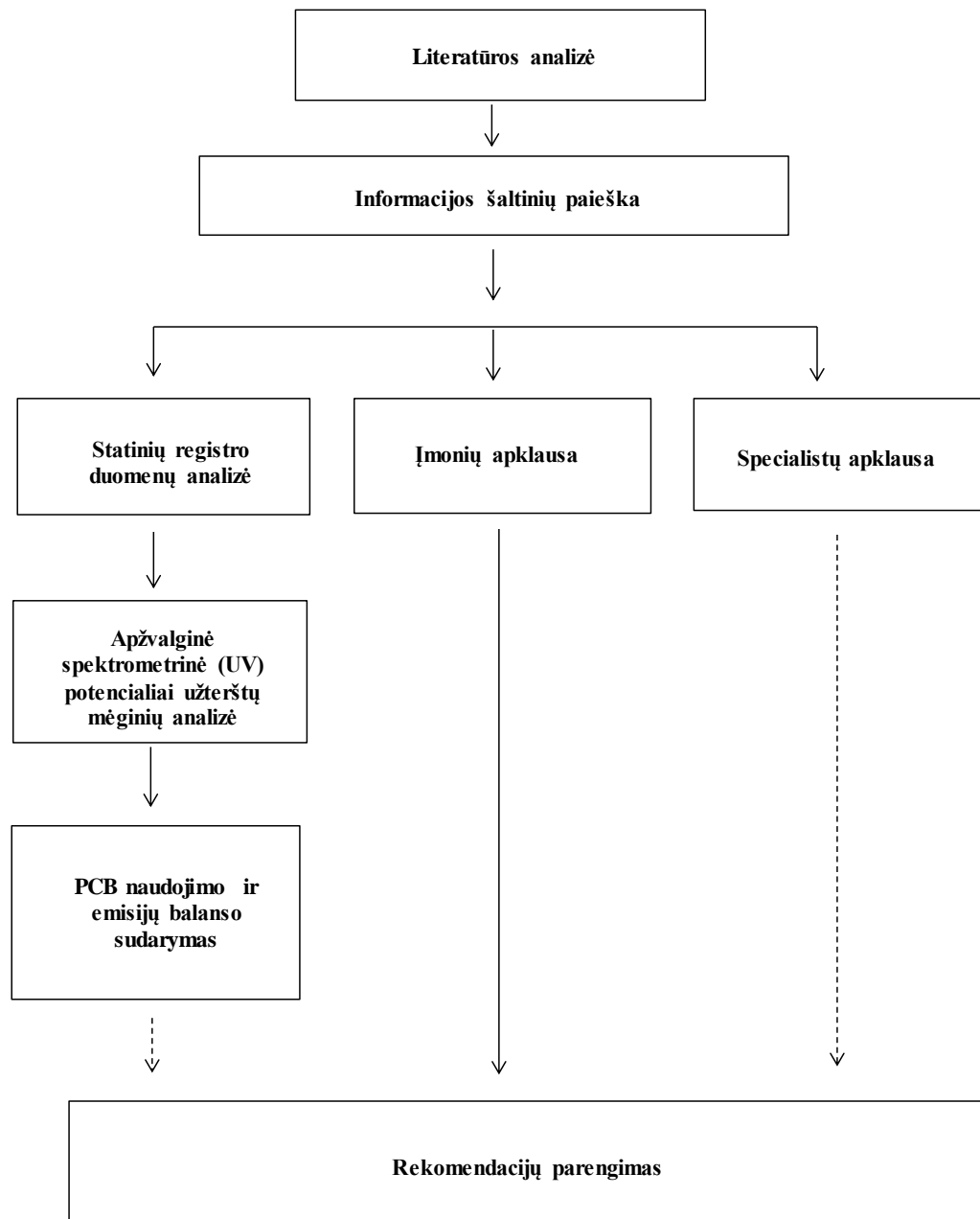
Kalbant apie PCB naudojimą įvairiose pramonės sferose svarbu didelį dėmesį skirti ne tik įrangai, kuriai buvo naudojamos PCB medžiagos, bet ir statybinėms medžiagoms, kurioms buvo sunaudota apytiksliai penktadalis visos pagamintos PCB produkcijos. Tikslingas šių medžiagų identifikavimas pastatuose padėtų sumažinti aplinkos taršą, žmonių sveikatos sutrikimus gerinant jų gyvenimo kokybę, kadangi įprastai 60 - 90 % savo laiko praleidžiame įvairiose patalpose: namuose, darbo aplinkoje, mokyklose, darželiuose.

Siekiant gauti trūkstančių žinių apie PCB statybinėse medžiagose buvo sudaryta metodika kuri padėtų nustatyti esamą situaciją Lietuvoje tvarkant statybinių medžiagų atliekas su PCB.

Darbe gauti rezultatai prisidės prie antrojo rengiamo Lietuvos Nacionalinio įgyvendinimo plano (NIP) atnaujinimo.

## 2. TYRIMO METODIKA

Siekiant išsiaiškinti polichlorintų bifenilų (PCB) Lietuvoje esančiuose pastatuose paplitimo mastą, buvo sudaryta metodika (4 paveikslas), susidedanti iš teorinių ir praktinių tyrimų, kurie apėmė literatūros ir informacijos šaltinių paiešką ir analizę, įmonių ir ekspertų apklausą, pastatuose naudotų statybinių medžiagų mėginių tyrimus, teorinio PCB balanso sudarymą.



4 pav. Tyrimų metodika

## 2.1 Duomenų rinkimas

### Literatūros analizė

Stokholmo konvencijos dokumentų, mokslinės literatūros, mokslinių straipsnių bei kitų rašytinių informacijos šaltinių duomenų analizės metodas buvo taikomas siekiant išsiaiškinti polichlorintų bifenių (PCB) gamybos bei naudojimo kiekius ir srautus, jų patekimo į Lietuvą galimybes, taip pat patekimo į aplinką būdus.

### Informacijos šaltinių paieška ir analizė

Siekiant išsiaiškinti, kas žinoma apie PCB naudojimą atvirose sistemose Lietuvoje, taip pat gauti duomenų apie statybinių atliekų, užterštų PCB, tvarkymo sistemą buvo bendrauta su valstybinėmis institucijomis – Aplinkos apsaugos agentūra, Kauno miesto savivaldybe, Kauno rajono savivaldybe.

### Įmonių apklausa

Tyrimas buvo atliekamas balandžio – gegužės mėnesiais, siekiant išsiaiškinti ir tinkamai įvertinti, atvirose sistemose (pastatuose) naudotų polichlorintų bifenių (PCB) tvarkymą Lietuvoje. Iš dvidešimt septynių įmonių turinčių teisę tvarkyti statybines atliekas užterštas PCB buvo atrinktos galiojančios tvarkymo licenzijas ir didžiausius pavojingų atliekų kiekius tvarkančios aštuonios pavojingų atliekų tvarkymo įmonės (įmonių sąrašą galima rasti - Atliekas tvarkančių įmonių registras), ilgametę patirtį turinčios aštuonios statybų griovimo įmonės ir keturios statybų ir renovavimo įmonės, kurių veikla buvo pradėta 1950 – 1970 metų laikotarpyje. Bendradarbiaujant su Baltijos aplinkos forumu ir Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerija elektroniniu paštu buvo išsiųsti klausimynai (žr. 1, 2, 3 priedus), susiję su polichlorintais bifenių (PCB) statybinėse medžiagose.

### *Klausimyno tikslas:*

1. Išsiaiškinti ar prieš atliekant statybos griovimo darbus yra atliekami laboratoriniai tyrimai, siekiant nustatyti ar tose statybinėse medžiagose nėra PCB;
2. Kaip tvarkomos statybinių medžiagų su PCB atliekos pavojingų atliekų tvarkymo įmonėse;
3. Iš kur 1950 - 1970 m. laikotarpiu buvo naudojamos statybinės medžiagos, kurių sudėtyje galėjo būti PCB.

*Tiriamųjų imtis.* Ją sudarė 8 – ios pavojingų atliekų tvarkymo įmonės, 8 – ios statybų griovimo įmonės, 4 – ios statybų ir renovavimo įmonės.

**Atliekų tvarkymo įmonės:**

- Jukneda
- Toksika
- UAB VSA Vilnius
- Bionovus
- Ecoramus
- Biograta
- Izola
- EMP recycling
- Regioniniai atliekų tvarkymo centrai

**Statybų griovimo įmonės:**

- Jūsų statyba
- Geodena
- Dzūkijos tvenkiniai
- Neolina
- Alkuras
- GRIOVIMO IR STATYBOS DARBAI
- TAUPALDA

**Statybų, renovavimo įmonės:**

- YIT Kausta
- Plungės lagūna
- Panevėžio statybos trestas

Specialistų apklausa

Buvo vykdomi pokalbiai su Kauno miesto savivaldybės aplinkos apsaugos skyriaus vyriausiuoju specialistu, Kauno rajono savivaldybės aplinkos skyriaus vyriausiuoju specialistu, bei Aplinkos apsaugos agentūros taršos ir atliekų apskaitos skyriaus vyriausiąja specialiste, VGTU Statybos fakulteto profesoriumi, kuris yra statybinių medžiagų technologas. Pokalbiai buvo vykdomi, siekiant plačiau išanalizuoti galimą PCB naudojimą pastatuose ir statybinių medžiagų su PCB atliekų tvarkymą.

Lietuvos Respublikos nekilnojamojo turto registre įregistruotų statinių apskaitos analizė

Lietuvoje yra sukurta nekilnojamojo turto kadastro ir registro sistema, kurioje duomenys saugomi vienoje centrinėje duomenų bazėje. Ši sistema funkcionuoja valstybės įmonėje „Registrų centras“, kurios pagrindinė būstinė įsikūrusi Vilniuje.

Įmonė kaupia duomenis apie žemę, pastatus, statinius, patalpas ir butus. Tuo pačiu ji taip pat atsakinga už nekilnojamojų daiktų registravimą, tvarko nekilnojamojo turto kadastrą ir nekilnojamojo turto registrą (Gurskienė, 2008).

Registrų centro valstybinei įmonei buvo pateikta apklausa, siekiant gauti informacijos apie pastatų, atskirai nurodant gyvenamųjų namų ir visuomeninių pastatų skaičių, statytų 1950 – 1959, 1960 – 1969, 1970 – 1975 metais. Tačiau Registrų centras tokios informacijos pateikti negalėjo (žr. 4 priedas).

Kadangi pagrindinis polichlorintų bifenilų (PCB) gamybos laikotarpis sutampa su Registrų centro apskaitoje pateiktais duomenimis, todėl buvo panaudoti 1940 – 1990 metų statinių statybos duomenys remiantis leidiniu “Lietuvos Respublikos Nekilnojamojo turto registre įregistruotų statinių apskaitos duomenys 2015 m. sausio 1d.”.

## 2.2 Laboratoriniai tyrimai

### Statybinių medžiagų iš 1940 – 1990 metų pastatytų statinių laboratoriniai tyrimai

Polichlorinti bifenilai (PCB) pastatuose naudotose statybinėse medžiagose kiekybiškai gali būti aptinkami dujinės chromatografijos – masių spektrometrijos metodu (GS-MS). Tačiau dėl metodo brangumo, kol nėra nieko tiksliai žinoma apie PCB paplitimą konkrečiuose pastatuose ir konkrečiose statybinėse medžiagose, pirmiausia gali būti atliekamas apžvalginis tyrimas spektrometrine analize. Būtent toks tyrimas ir buvo pasirinktas šiame darbe. Esant poreikiui ir turint finansines galimybes, tie mėginiai, kurie parodė, jog juose esama aromatinių chlorintų junginių, turėtų būti tiriami GS - MS metodu, kas leistų įvertinti, ar tie aromatiniai chlorinti junginiai yra būtent PCB ir kokia jų koncentracija.

Polichlorintų bifenilų nustatymo statybinėse medžiagose tyrimai ultravioletinės ir regimos šviesos absorbcinio spektrometro metodu buvo atliekami Kauno technologijos universitete, Cheminės technologijos fakultete.

#### *Tiriamųjų mėginių ėmimas*

Tirta 10 mėginių (5 paveikslas), paimtų iš 1950 – 1970 metų laikotarpio Kauno miesto ir Kauno rajono gyvenamųjų namų ir visuomeninių pastatų statybos. Statiniai buvo pasirenkami atsižvelgiant į jų statybos metus: 1. gyvenamasis namas (betonas) 1958 m.; 2. gyvenamasis namas (dažai) 1969 m.; 3. gyvenamasis namas (sandarikliai) 1960 m.; 4. senasis troleibusų parkas (betonas) 1965 m.; 5. gyvenamasis namas (dažai) 1970 m.; 6. gyvenamasis namas (betonas) 1965 m.; 7. gyvenamasis namas (dažai) 1961 m.; 8. Garliavos A. Mitkaus vidurinė mokykla (betonas) 1952 m.; 9. gyvenamasis namas (dažai) 1955 m.; 10. gyvenamasis namas (dažai) 1955 m.



5 pav. Tiriamosios medžiagos

*Tyrimui naudotos medžiagos ir aparatūra*

Reagentai skirti UV – spektroskopijai:

Heksano tirpalas, >99, 0 % grynumo (Sigma-Aldrich, JAV).

Aparatūra:

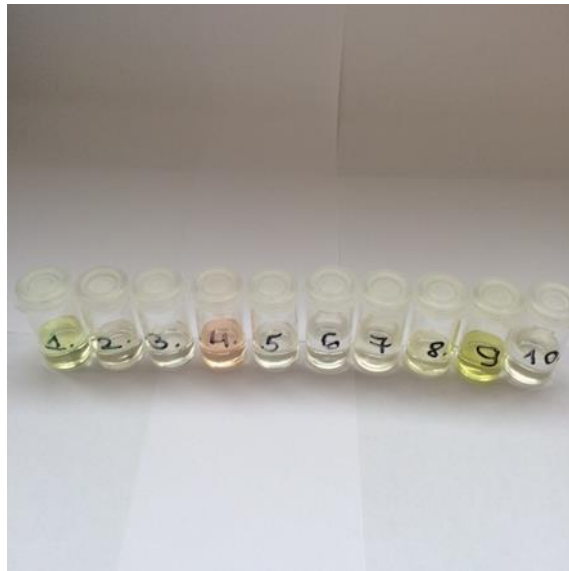
- Laboratorinės svarstyklės - GR 200;
- Ultravioletinės ir regimos šviesos absorbcinis spektrometras SPECORD UV/VIS;
- Kiuvetės – 10.00 mm ir 2.00 mm;
- Pipetės;
- Laboratorinė purtyklė;
- Kompiuterinė programa – UV/WINLAB NETHOD.

*SPECORD UV/VIS prietaiso kalibracija*

Ultravioletinės ir regimos šviesos absorbcinis spektrometras buvo kalibruojamas, naudojant heksano tirpalą kaip ir tiriamųjų medžiagų mėginiams paruošti.

*Tiriamųjų mėginių paruošimas*

Buvo pasveriami tiriamųjų medžiagų mėginiai (gramais): 1. 2,3589 g; 2. 2,2938 g; 3. 2,0444 g; 4. 0,9747 g; 5. 1,9322 g; 6. 2,2416 g; 7. 1,9668 g; 8. 2,1169 g; 9. 2,4047 g; 10. 1,8587 g. Pasvertos tiriamosios medžiagos buvo sudedamosios į stiklinius buteliukus ir užpilamos penkiais (5) mililitrais (ml) heksano tirpalo, siekiant atskirti sudedamąsias statybinių medžiagų dalis, norint identifikuoti jose esančius PCB junginius. Vėliau paruošti mėginiai buvo sudedami į laboratorinę purtyklę penkiolikai minučių. Po purtymo mėginiai buvo perfiltruoti, kad neliktų susidariusių drumzlių. Iš visų paruoštų mėginių (6 paveikslas) buvo paimama pipete mėginių skysčio UV - spektroskopinei analizei.



6 pav. Paruošti tiriamųjų medžiagų skysti mėginiai

#### *UV spektrų gavimas*

Paruošti skysti statybinių medžiagų tiriamieji mėginiai buvo įterpiami į specialias 2 mm kvarcinio stiklo kiuvetes, taip paruošiant juos peršvietimui UV spinduliais. Paruošti mėginiai buvo tiriami UV/VIS spektrometru. UV spektrai buvo užrašomi ir palyginti absorbcijos pikų bangų ilgiais 200 - 800 nm (Buika et al., 2007).



### 3. REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

#### 3.1 Polichlorintų bifenilų (PCB) naudojimas pastatuose Lietuvoje

Remiantis potencialių informacijos šaltinių (Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos dokumentų, Stokholmo konvencijos dokumentų, mokslinės literatūros, mokslinių straipsnių, Aplinkos apsaugos agentūros, Kauno miesto ir Kauno rajono savivaldybių dokumentų) analize buvo siekiama išsiaiškinti polichlorintų bifenilų (PCB) paplitimą Lietuvoje. Tačiau jokių tikslių skaičių sužinota nebuvo, tokie duomenys Lietuvoje neegzistuoja. Todėl įvertinti PCB paplitimą Lietuvoje esančiuose pastatuose teko remiantis prielaidomis, daromomis pagal analogiją su kitomis šalimis, kuriose buvo atlikta PCB paplitimo pastatuose tyrimų. Iš literatūros analizės teoriškai yra žinoma, kokio laikotarpio pastatuose buvo naudotos statybinės medžiagos su PCB. Todėl buvo atlikta Statinių registro apskaitos duomenų analizė, kuri leido nustatyti kiek tokių pastatų, kurie potencialiai gali būti užteršti PCB, yra Lietuvoje.

##### Statinių registro duomenų analizė

Vadovaujantis Nekilnojamojo turto registro bei kitais įstatymais Statinių registro centre yra registruojami įvairios paskirties statiniai, duomenys vėliau pateikiami metinėse ataskaitose.

Žinoma, kad Tarybų Sąjungos teritorijoje, Rusijoje, PCB gamyba pradėta 1939 m., o nutraukta 1993 m. (Breivik et al., 2007). Remiantis autorių Heinzow et al. (2007) teigimu, statybinės medžiagos su PCB buvo plačiausiai naudojamos gyvenamųjų namų bei visuomeninių pastatų statybai 1950 – 1970 metų laikotarpiu. Remiantis šia informacija buvo atlikta Statinių registro analizė, siekiant išsiaiškinti kiek pastatų buvo pastatyta Lietuvoje 1939 – 1993 m. ir 1950 – 1970 m. laikotarpiais.

Nekilnojamojo turto Statinių registre 1941 – 1960 metais ir 1961 – 1990 metais pagal statybos pabaigos metus įregistruotų pastatų skaičius nurodytas 4 lentelėje.

4 lentelė. Statinių registre įregistruoti pastatai

<b>Pastatų naudojimo paskirtis</b>	<b>1941 – 1960 metais (skaičius)</b>	<b>1961 – 1990 metais (skaičius)</b>
Gyvenamieji pastatai	91 181	221 225
iš jų trijų ir daugiau butų (daugiabučiai) gyvenamieji namai	3 748	20 179

4 lentelės tęsinys kitame puslapyje

4 lentelės tęsinys

Negyvenamieji pastatai be pagalbinių ūkio paskirties pastatų (tame tarpe administracinės paskirties pastatai, viešbučiai, prekybos, paslaugų, maitinimo ir poilsio paskirties pastatai, kultūros, mokslo ir sporto paskirties pastatai, gamybos, pramonės paskirties pastatai ir kt.)	10 743	139 734
Pastatai be pagalbinių ūkio paskirties pastatų	101 924	360 959
Iš viso pastatų	363 647	1 402 968

(Sudaryta remiantis - "Lietuvos Respublikos Nekilnojamojo turto registre įregistruotų statinių apskaitos duomenys 2015 m. sausio 1d. ").

Priėmus prielaidą, kad pastatai atskirais laikotarpiais buvo statomi ir registruojami tolygiai, gauname, kad 1950 – 1970 m., kuomet PCB statybose galėjo būti naudojami plačiausiai, buvo įregistruoti 171 282 pastatai (be pagalbinių ūkio paskirties pastatų), iš kurių 8 600 – daugiabučiai gyvenamieji pastatai ir 51 950 – įvairios visuomeninės paskirties pastatai. Kitose šalyse atliktų tyrimų pagrindu buvo įvertinta, kad daugiabučiame name gali būti iki 50-60 kg PCB, dideliame pastate – iki 100 kg PCB (Benthe et al, 1992; Priha et al, 2005). Atlikus skaičiavimus remiantis prielaida, kad daugiabučiame name ar visuomeninės paskirties pastate yra minėti 50 - 100 kg PCB, gauname, kad Lietuvos statiniuose galėtų būti iki 3 027 – 6 055 t PCB. Vis tik toks vertinimas (į kurį net neįtraukti individualūs gyvenamieji ir pagalbinių ūkio pastatai) atrodo gerokai pervertinantis PCB paplitimą. Kaip paaiškinta 3.3 skyrelyje „Polichlorintų bifenių (PCB) naudojimo ir emisijų balansas“, tikėtina, kad iš viso į Lietuvą galėjo pakliūti apie 1900 t PCB. Remiantis literatūros šaltiniais (Breivik et al, 2007), tikėtina, kad naudojimui atvirose sistemose teko 21 % PCB. Tai reikštų, kad Lietuvoje pastatuose galėtų būti:

$$1900 \text{ t} - 100 \%$$

$$x \text{ t} - 21 \%$$

$$x = 399 \text{ t} \approx 400 \text{ t PCB}$$

Gauname, kad Lietuvoje pastatuose turėtų būti apie 400 t PCB. Tuomet kiekvienam didesniam pastatui (daugiabučiui namui ar visuomeninės paskirties pastatui) tektų apie 6,6 kg PCB.

Apžvalginė spektrometrinė (UV) potencialiai užterštų mėginių analizė

Atsižvelgus į gautus Statinių registro duomenis kokios paskirties pastatai buvo pastatyti būtent 1950 – 1970 metais, kuomet PCB gamybos apimtys buvo gan didelės bei remiantis informacijos šaltiniais (EPA, 2002) jog statybinės medžiagos su PCB potencialiai galėjo būti naudojamos pastatų statybai, buvo nuspręsta atlikti apžvalginę spektrometrinę analizę.

Siekiant nustatyti PCB statybinėse medžiagose patikimiausi duomenys yra gaunami atliekant GC – MS analizę. Tačiau šis tyrimo metodas yra labai brangus, todėl pasaulyje taikoma praktika, kad pirmiausia reikia atlikti tyrimą apžvalginės spektrometrijos analizės metodu.

Atlikus apžvalginės spektrometrijos analizę ir gavus teigiamus mėginių rezultatus rodančius, kad juose potencialiai yra poliaromatinių chlorintų junginių, siūloma tirti toliau GC – MS analizės metodu norint tiksliai nustatyti šių medžiagų koncentracijas statybinėse medžiagose.

Todėl būtent iš 1950 – 1970 metų laikotarpio gyvenamųjų bei visuomeninių pastatų buvo imami statybinių medžiagų tiriamieji mėginiai. Pagal (EPA, 2002) teoriškai yra žinoma, kad tokių statybinių medžiagų kaip: sandariklių, betono, gipso, dažų, klijų, sienų plytelių, stiklo paketo hermetikų gamybai buvo naudojami PCB. Todėl atsižvelgus į šią statybinių medžiagų grupę ir buvo paimami būtent tokių medžiagų tiriamieji mėginiai (5 lentelė).

5 lentelė. Statybinių medžiagų mėginiai

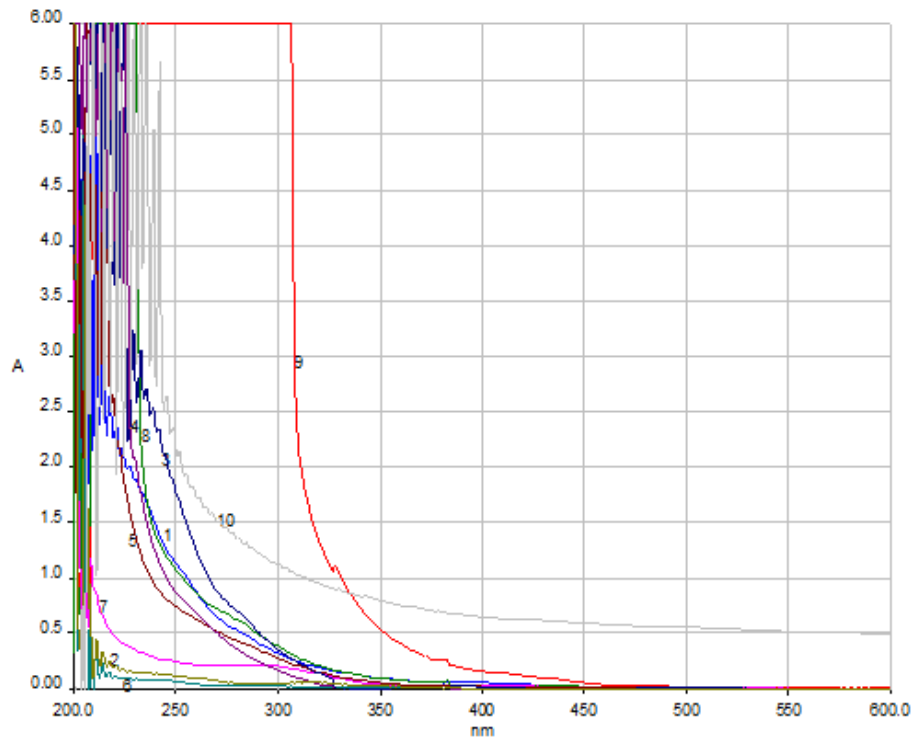
<b>Statybinės medžiagos kur teoriškai gali būti PCB</b>	<b>Mėginiai imti</b>	<b>Pastabos</b>
Sandarikliai	+ (1 mėg.)	Betono blokelių siūlės
Gipsas	-	
Sienų plytelės	-	
Dažai	+ (5 mėg.)	Dažai imti nuo sienų
Klijai	-	
Betonas	+ (4 mėg.)	Pastato konstrukcijos

Kaip jau buvo minėta literatūros apžvalgoje (Heinzow et al., 2007), kad PCB medžiagos buvo naudojamos gyvenamųjų bei visuomeninių pastatų statybai, todėl atsižvelgus į tai tiriamieji mėginiai buvo paimami būtent iš tokios paskirties pastatų. Mėginių ėmimui buvo pasirinkti aštuoni gyvenamieji namai ir du visuomeniniai pastatai (6 lentelė).

6 lentelė. Tiriamieji mėginiai

<b>Pastatas</b>	<b>Statybos metai</b>	<b>Statybinė medžiaga</b>	<b>Spektrogramos numeris</b>
gyvenamasis namas (Garliava)	1958	betonas	1
gyvenamasis namas (Žemieji Šančiai)	1969	dažai	2
gyvenamasis namas (Galiava)	1960	sandarikliai	3
senasis troleibusų parkas (Kaunas)	1965	betonas	4
gyvenamasis namas (Garliava)	1970	dažai	5
gyvenamasis namas (Panemunė)	1965	betonas	6
gyvenamasis namas (Garliava)	1961	dažai	7
Garliavos A. Mitkaus vidurinė m - kla	1952	betonas	8
gyvenamasis namas (Garliava)	1955	dažai	9
gyvenamasis namas (Žaliakalnis)	1955	dažai	10

Atlikus apžvalginę spektrometrinę analizę buvo gauti tiriamųjų mėginių rezultatai spektrogramoje (7 paveikslas).



7 pav. Tiriamųjų mėginių spektrograma

Atlikti tyrimai parodė, kad 8 iš 10 tiriamųjų mėginių potencialiai gali būti užteršti PCB junginiais, o 2 mėginiai tikėtina, kad nužteršti. Iš 5 dažų mėginių buvo nustatyta, kad 4 iš jų galimai užteršti PCB junginiais iš 1955 – 1970 metų laikotarpio gyvenamųjų namų statybos pastatų. Iš 4 betono mėginių buvo nustatyta, kad 3 iš jų gali būti užteršti PCB junginiais iš 1952 – 1965 metų laikotarpio dviejų visuomeninių ir vieno gyvenamojo namo statybos pastatų. Sandariklio tiriamasis mėginys, kuris buvo imtas iš 1960 metų laikotarpio statybos gyvenamojo namo parodė, kad didelė tikimybė jog jis yra užterštas PCB junginiais. Kaip žinoma iš kitų šalių atvejų, kad pagamintos PCB medžiagos atvirose sistemose dažniausiai buvo naudojamos statybinių medžiagų - sandariklių gamybai ([www.epa.gov](http://www.epa.gov)). Todėl tikėtina, kad mūsų atveju rasti sandariklio mėginyje rastos medžiagos potencialiai gali būti PCB junginiai. Mažiausia tikimybė, kad PCB junginių gali būti parodė vienas betono ir vienas dažų mėginys imti iš 1965 ir 1969 metų laikotarpio gyvenamųjų pastatų. Tačiau tai nėra galutinė išvada, kad tai tikslingai išsiaiškinti, rekomenduotina atlikti GC – MS analizę. Tačiau šis tyrimas yra kaip įrodymas jog Lietuvoje esančiuose pastatuose gali būti PCB medžiagų.

### 3.2 Potenciali polichlorintų bifenilų (PCB) keliama rizika aplinkai ir žmonių sveikatai dėl PCB pastatuose

Siekiant išsiaiškinti kokia Lietuvoje yra situacija tvarkant statybines medžiagas kurių sudėtyje yra PCB junginių buvo atlikta įmonių apklausa. Iš dvidešimt įmonių dalyvavusių apklausoje atsakymus pateikė vienuolika įmonių: 4 – ios pavojingų atliekų tvarkymo įmonės, 2 – i statybų, renovavimo įmonės ir 5 statybų griovimo įmonės. Iš vienuolikos gautų atsakymų keturios įmonės atsakė, jog statybinių atliekų su PCB nepriima ir netvarko, septynios įmonės neturi informacijos apie PCB statybinėse medžiagose ir devynios įmonės išvis atsakymų nepateikė (8 lentelė).

7 lentelė. Įmonių apklausos rezultatai

Įmonės	Nepriima statybinių atliekų su PCB	Neturi informacijos apie PCB	Neatsakė
<b>Atliekų tvarkymo:</b>			
Toksika			+
VSA Vilnius	+		
Bionovus	+		
Ecoramus			+
Biograda	+		
EMP recycling			+
Jukneda			+
Izola	+		
<b>Griovimo:</b>			
Griovimo darbai		+	
Neolina		+	
Geodena		+	
Stafas			+
Taupalda		+	
Alkuras			+
Vilniaus betono demontavimo technika			+
Dzūkijos tvenkiniai			+
<b>Statybos ir renovavimo:</b>			
YIT Kausta			+
Plungės lagūna		+	
Senovė		+	
Panevėžio statybos trestas		+	

Atliktų apklausų rezultatai rodo, kad Lietuvoje galimai PCB užterštų statybinių medžiagų problema yra didelė. Nemažai statybos griovimo bei statybos ir nenovavimo įmonių neturi jokios aktualios informacijos, kad PCB gali būti statybinėse medžiagose. Iš to galima spręsti, kad dauguma potencialiai užterštų PCB statybinių medžiagų yra tiesiog pašalinamos sąvartyne iš kur patenka į aplinką arba statybinės medžiagos yra atiduodamos perdirbti, nenustačius ar jos nėra pavojingos aplinkai bei žmonių sveikatai ir tokiu būdu PCB vėl patenka į technosferą kur tampa vėl labai sunku kontroliuoti šias medžiagas. Pagal pateiktus pavojingų atliekų tvarkymo įmonių atsakymus sprendžiama, kad Lietuvoje nėra efektyvios statybinių medžiagų su PCB atliekų tvarkymo sistemos. Todėl būtina spręsti šią problemą, siekiant nustatyti PCB medžiagų taršos šaltinius, kad statybinės medžiagos su PCB būtų tinkamai nukenksmintos ir vėliau sėkmingai perdirbamos, kad būtų galima jas pakartotinai panaudoti kelių tiesimui ar pamatams.

### 3.3 Polichlorintų bifenilų (PCB) naudojimo ir emisijų balansas

Kaip žinoma iš literatūros, polichlorinti bifenilai (PCB) buvo gaminami įvairiose pasaulio dalyse ir šalyse (Breivik, 2002; Breivik, 2007). Tuo laikotarpiu, kai PCB buvo gaminami ir naudojami, Lietuva įėjo į sudėtį TSRS, kurios ekonomika buvo gana uždara. EBPO (Europos bendradarbiavimo ir plėtros organizacija, *angl. OECD*) cheminiais produktais su PCB prekiavo tarpusavyje ir tikimybė, kad PCB pateko į Lietuvą iš tokių šalių, yra labai maža. Rytų Europoje PCB buvo gaminami Lenkijoje ir Čekoslovakijoje. Tačiau Lenkijoje pagaminta tik apie 1000 t ir tikėtina, kad visas kiekis teko vidaus rinkai (Breivik, 2007). Yra tikimybė, kad į Lietuvą galėjo patekti kažkiek Čekoslovakijoje pagamintų PCB. Vis tik pagrindinis kiekis turėjo patekti iš gamybos Sovietų Sąjungoje. Čia buvo dvi gamyklos – Orgsteklo ir Orgsintez, įsikūrusios Rusijoje (AMAP, 2000) ir gaminusios PCB trimis prekiniais pavadinimais – Sovol, Sovtol ir Trichlorobifenilą (TCB). Iš viso 1939 – 1993 m. laikotarpiu pagaminta 179 500 t PCB. Žinoma, kad Sovtol'is buvo naudojamas transformatoriams, TCB – kondensatoriams, o Sovol'is – kaip plastifikatorius dažuose ir lakuose, taip pat tepalams (AMAP, 2000). Iš viso pagaminta 52 500 t Sovol'io, kurio naudojimas pasiskirstė taip:

- 37 000 t - dažams ir lakams,
- 10 000 t - tepalams,
- 5 500 t – kariniuose objektuose ir gamybiniuose objektuose neidentifikuotai paskirčiai.

Remiantis kitų šalių patirtimi tikėtina, kad PCB naudojimas pasiskirstęs taip: 69% - uždaroose sistemose (transformatoriuose ir kondensatoriuose), 10% - pusiau uždaroose sistemose (hidrauliniai skysčiai, tepalai) ir 21% - atvirose sistemose (pastatuose ir kt.) (Breivik, 2007). Toje

pačioje AMAP ataskaitoje teigiama, kad PCB eksportas iš ir importas į Sovietų Sąjungą buvo nedidelis ir greičiausiai srautai atsvėrė vienas kitą. Skaičiavimai rodo, kad pasiskirstymo proporcijos tarp naudojimo uždarse ir atvirose sistemose Sovietų Sąjungoje buvo tokios, kaip ir kitose šalyse:

179 500 t visas pagamintas PCB – 100%  
 37 000 t Sovol'is plastifikatoriuose – x%                     $x \approx 21 \%$

AMAP (2000) ataskaitoje taip pat yra teigiama, kad 60% transformatoriams ir kondensatoriams skirtų polichlorintų bifenių sunaudota Rusijoje, likusi dalis iškeliavo kitur. Daroma prielaida, kad ir Sovol'io pasiskirstymas tarp Rusijos ir kitų TSRS respublikų buvo analogiškas, t.y. 60% liko Rusijoje, o 40% - ne Rusijoje.

Kadangi 60% Rusijoje likusio PCB beveik atitinka gyventojų pasiskirstymo Sovietų Sąjungoje proporciją (1989 m. surašymo duomenimis, Rusijoje gyveno 51% TSRS gyventojų), tai ir Lietuvai tekusi PCB dalis apskaičiuojama remiantis Lietuvos gyventojų dalimi tarp TSRS ne Rusijos gyventojų (skaičiavimams naudoti 1989 m. Surašymo duomenys ([http://en.wikipedia.org/wiki/Demographics\\_of\\_the\\_Soviet\\_Union](http://en.wikipedia.org/wiki/Demographics_of_the_Soviet_Union))):

TSRS gyventojai – 286,717 mln.  
 Rusijos gyventojai – 147,386 mln.  
 Lietuvos gyventojai – 3,69 mln. , t.y. 2,65 % ne Rusijos gyventojų.

PCB importas į kitas nei Rusija TSRS Respublikas:

179 500 t – 100 %  
 x t – 40 %                     $x \approx 71\,800$  t PCB

PCB importas į Lietuvą:

71 800 t – 100 %  
 x t – 2,65 %                     $x \approx 1\,900$  t PCB

Remiantis apskaičiuotu tikėtiniu bendru PCB kiekiu, kuris pateko į Lietuvą, apskaičiuojame tikėtiną jo pasiskirstymą tarp uždarytų, pusiau uždarytų ir atvirų sistemų:

Uždarse sistemose 69%:                    1310 t PCB;  
 Pusiau uždarse sistemose 10%:                    190 t PCB;  
 Atvirose sistemose 21%:                    400 t PCB.



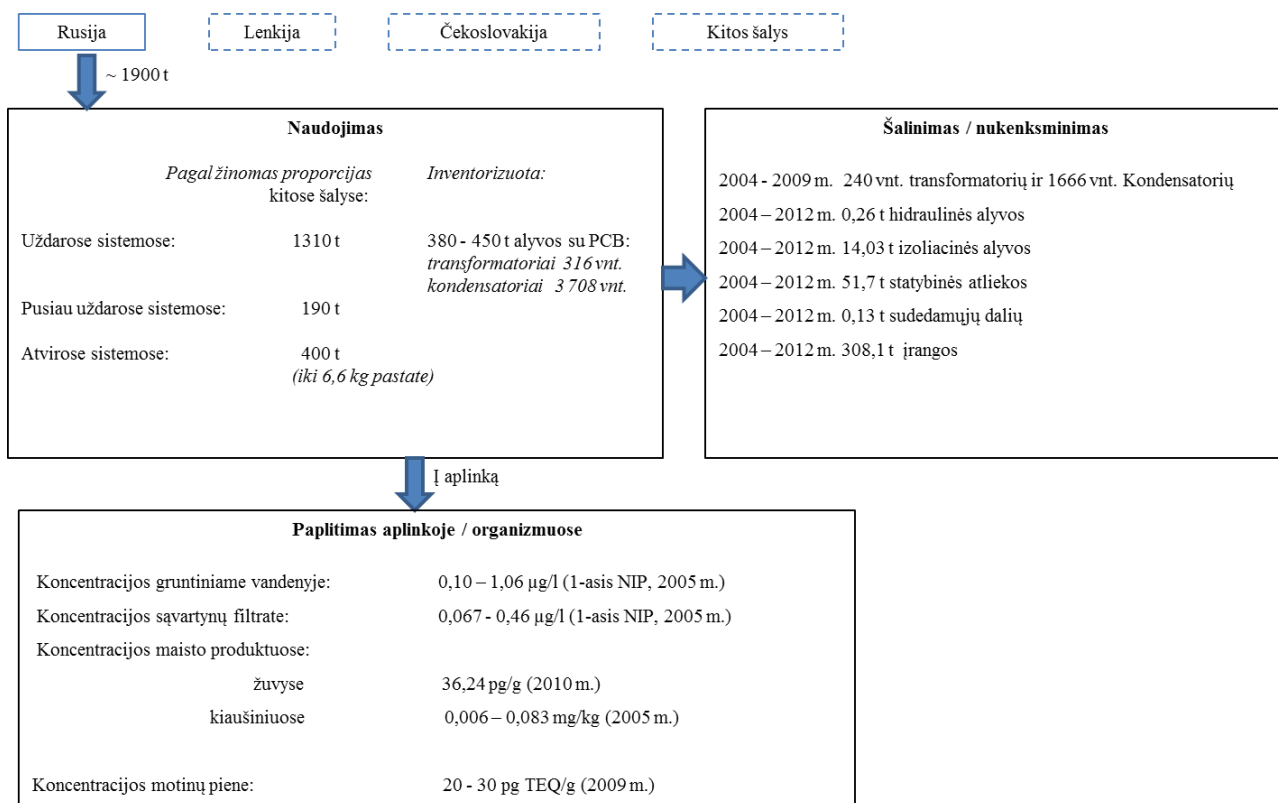
PCB kiekio atvirose sistemose skaičiavimus galima atlikti ir tiesiogiai pagal pagaminto Sovol'io kiekį, kuris, teigiama, kad buvo panaudotas plastifikatoriams (37 000 t). Kadangi, kaip anksčiau buvo parodyta, tas kiekis yra būtent 21% nuo viso pagaminto PCB, tai rezultatas gaunamas toks pats, t.y. Lietuvai tektų 400 t PCB atvirose sistemose.

PCB pusiau uždaroje sistemose, skaičiuojant tiesiog nuo Sovol'io, kuris, žinoma, kad sunaudotas tepalams, gaunamas mažesnis PCB kiekis pusiau uždaroje sistemose Lietuvoje:

10 000 t Sovol'io tepaluose	– 100 %	
x t Sovol'io tepaluose ne Rusijoje	– 40 %	x ≈ 4 000 t PCB
4 000 t Sovol'io tepaluose ne Rusijoje	– 100 %	
x t Sovol'io tepaluose Lietuvoje	– 2,65 %	x ≈ 106 t PCB

Vis tik atsižvelgiant į tai, kad dalies Sovol'io naudojimas nežinomas, balanse priimama, kad Lietuvoje pusiau uždaroje sistemose galėtų būti ne 106 t, o 190 t PCB.

Šie skaičiavimai rodo gerokai didesnę tikėtiną PCB kiekį transformatoriuose ir kondensatoriuose, nei buvo nustatyta 1-ojo NIP rengimo metu ir vėliau vykusioje inventorizacijoje. Pagal pirmojo NIP rengimo projekto rezultatus, 2004 m. pabaigoje Lietuvoje buvo identifikuota 374,9 t alyvos su PCB. Vertinta, kad informacijos turėta apie 70-80% įrangos (transformatorių ir kondensatorių) su PCB, todėl manyta, kad Lietuvoje gali būti 380-450 t alyvos su PCB, 1100 – 1300 t įrangos (Patvarieji organiniai teršalai ir sveikata, 2005). Patvariųjų organinių teršalų (POT) tvarkymo 2010-2015 m. programoje, patvirtintoje LR aplinkos ministro 2010 m. gruodžio 23 d. įsakymu Nr. D1-1034, teigiama, kad pagal Aplinkos apsaugos agentūros duomenis 2004 – 2009 metais buvo pašalinta ar nukenksmintą 1906 vnt. (tarp jų 240 vnt. transformatorių ir 1666 vnt. kondensatorių) elektros įrangos, užterštos PCB. 2009 metų atliktos inventorizacijos duomenimis, Lietuvos įmonėse dar buvo likę 2118 vnt. (tarp jų 76 vnt. transformatorių ir 2042 vnt. kondensatorių) elektros įrangos, užterštos PCB.



8 pav. PCB naudojimo ir emisijų balansas

Kaip nurodyta 3.1 skyrelyje, Lietuvoje yra 171 282 pastatai, kurie galėtų būti užteršti PCB. Iš jų, 8600 yra daugiabučiai gyvenamieji pastatai ir 51 950 – įvairios visuomeninės paskirties pastatai. Vertinant tik daugiabučius ir visuomeninės paskirties pastatus, viename pastate gali būti iki 6,6 kg PCB.

#### *Surinktos/sutvarkytos atliekos su PCB*

Remiantis Atliekų apskaitos duomenimis buvo suskaičiuota, kad 2004 – 2012 metais Lietuvoje buvo surinkta: 0,393 t hidraulinės alyvos su PCB, 21,347 t izoliacinės alyvos su PCB, 493,855 t transformatorių ir kondensatorių įrangos su PCB, 0,132 t sudedamųjų dalių su PCB, 51,722 t statybinių atliekų su PCB. Nukenksminama: 0,26 t hidraulinės alyvos su PCB, 14,026 t izoliacinės alyvos su PCB, 308,127 t transformatorių ir kondensatorių įrangos su PCB, 0,132 t sudedamųjų dalių su PCB, 51,7 t statybinių atliekų su PCB (žr. 5, 6, 7 priedus).

#### *Polichlorintų bifenių (PCB) emisijos*

Kadangi polichlorinti bifeniilai (PCB) labai patvarios cheminės medžiagos ir linkę kauptis aplinkoje, todėl jų randama paviršiniuose bei gruntiniuose vandenyse, maisto produktuose. Lietuvoje Aplinkos apsaugos agentūra yra atsakinga ir vykdo paviršinių vandenų būklės vertinimus tiriant PCB medžiagas juose. Gautais ankstesniųjų tyrimų rezultatais šiuo metu stebėjimas yra sumažintas, kadangi PCB paviršiniuose vandenyse aptikta nebuvo. Pagal monitoringo programą PCB stebėjimai atliekami kas 5 metus (Patvarieji organiniai teršalai ir

sveikata, 2005). Pirmojo Nacionalinio įgyvendinimo plano (NIP) programos metu buvo atliekami tyrimai gruntiniuose vandenyse. Tirta PCB koncentracija gruntiniuose vandenyse buvo 0,10 – 1,06 µg/l. Apie tai kokia turėtų būti PCB koncentracijos riba duomenų nėra, tačiau keliose duomenų bazėse yra minima, kad neturėtų būti viršijama – 1 µg/l (Patvarieji organiniai teršalai ir sveikata, 2005).

Maisto produktuose (žuvyje, kiaušiniuose) PCB stebėseną Lietuvoje vykdo Nacionalinė veterinarijos tarnyba nuo 2004 metų. Šių tyrimų atliekama nedaug, tačiau 2005 metų gautų tyrimų duomenimis žinoma: kiaušiniuose – 0,006 – 0,083 mg/kg PCB koncentracijos (Patvarieji organiniai teršalai ir sveikata, 2005). 2010 metų duomenimis žuvyse – 36,24 pg/g PCB koncentracijos ([www.vmvt.lt](http://www.vmvt.lt)). Dėl finansavimo trūkumo 2006 - 2009 metais tyrimai vykdomi nebuvo. 2011 – 2014 metais PCB koncentracijos atitiko numatytus teisės aktus. Kadangi visose pasaulio šalyse šios aptinkamos koncentracijos skiriasi, tai Pasaulinė sveikatos organizacija (WHO) yra nustačiusi leistinas nepavojingas PCB koncentracijas maisto produktuose: žuvyse – 2,0 mg/kg, pienas – 0,05 mg/kg, mėsa – 0,2 mg/kg, sviestas – 0,1 mg/kg, kiaušiniai – 0,1 mg/kg ([www.who.int](http://www.who.int)).

2009 metais buvo tiriamas PCB motinos piene. Lyginant 1993 ir 2009 metų tyrimus rezultatus sumažėjo šešis kartus. Lyginant gautus tyrimų rezultatus su kitų šalių motinų pieno užterštumo tyrimais, Lietuvos motinų piene teršalų koncentracijos nėra didelės. Tačiau buvo pastebėta, kad visuose imtuose mėginiuose rastas santykinai didelis polichlorintų bifenių kiekis (20–30 pg TEQ/g) ([www.europa.eu](http://www.europa.eu)).

### **3.4 Rekomendacijos polichlorintų bifenių (PCB) rizikos mažinimui**

Svarbų vaidmenį užkertant kelią neigiamam polichlorintų bifenių (PCB) poveikiui aplinkai ir žmonių sveikatai atlieka tinkamas šių medžiagų valdymas. Atsižvelgiant į tai, kad PCB medžiagos esančios pastatuose kelia didelį susirūpinimą dėl savo sukeliama neigiamo poveikio, būtina imtis informacijos sklaidimo priemonių, kurios padėtų tinkamai ir saugiai pašalinti šias medžiagas iš aplinkos.

Daugiausiai tyrimų pasaulyje dėl PCB pastatuose atlieka JAV Aplinkos apsaugos agentūra (Environmental Protection agency – EPA). Ši agentūra yra parengusi pradinę metodinę medžiagą kaip nustatyti ir pašalinti polichlorintus bifenių (PCB) statybinėse medžiagose. Ši metodika susideda iš tokių dalių: pirmiausia reikia nustatyti pastato statybos metus (kad pagal tai spręsti ar ten gali būti PCB), tada nustatyti pirminius PCB šaltinius, apžvelgti pastato rekonstrukcijos planus, nustatyti medžiagas, kurios potencialiai galėtų būti užterštos PCB, atlikti

laboratorinius tyrimus, nustatyti kaip dažnai žmonės būna prie galimai užterštų PCB medžiagų ir kokį tai gali sukelti jiems poveikį bei atlikti nuolatinę stebėseną ([www.epa.gov](http://www.epa.gov)).

Prieš kelerius metus EPA sužinojo, kad polichlorinti bifenilai (PCB) buvo naudojami statybinėse medžiagose kaip sandarinimo medžiaga 1950 – 1970 metų statybos pastatams įskaitant mokyklas. Pasaulyje yra labai nedaug informacijos apie PCB paplitimą mokyklose ir kokį poveikį tai gali sukelti, todėl EPA ėmėsi veiksmų siekiant pašalinti šias spragas, didinant supratimą apie šias pavojingas chemines medžiagas (EPA, 2011).

Todėl 2009 metais EPA pateikė rekomendacijas mokyklų administracijoms, kurios padėtų sumažinti galimą riziką. EPA nusprendė atlikti tyrimus, kurie padėtų geriau suprasti ir įvertinti problemos mastą bei nustatyti geriausius ilgalaikius sprendimus siekiant pašalinti PCB esančiuose pastatuose. EPA atliekami tyrimai mokyklose dėl PCB yra skirti nustatyti ir įvertinti galimus PCB taršos šaltinius, siekiant geriau suprasti kokį poveikį tai gali daryti mokiniams ir mokyklos darbuotojams.

Aplinkos apsaugos agentūra (EPA) bei mokslinių tyrimų ir plėtros centras parengė planą kaip sumažinti PCB :

- Nustatyti galimus PCB šaltinius mokyklose;
- Iširti PCB koncentracijas ore, įvairiuose paviršiuose (imant dulkių mėginius);
- Įvertinti, kuris sąlytis su medžiaga bus svarbiausias (pvz. įkvėpus, kontaktas su paviršiumi);
- Pagerinti galimo neigiamo poveikio vertinimą;
- Pateikti duomenų pavyzdžius ir kitą informaciją kaip plėtoti rizikos valdymo praktiką.

Nacionalinė tyrimų laboratorija ir EPA atliko tyrimus devyniose Jungtinių Amerikos Valstijų mokyklose. Šiais tyrimais buvo siekiama nustatyti PCB taršos šaltinius bei poveikio mažinimo būdus.

Šių tyrimų išsamūs tyrimų rezultatai pateikiami ataskaitose. EPA 2011 ir 2012 metais yra išleidusi dvi tokias ataskaitas (EPA, 2012). Ataskaitos yra prieinamos visiems, todėl jomis gali remtis visos suinteresuotos šalys.

Gauti tyrimų rezultatai turėtų būti naudingi aplinkos inžinieriams, mokslininkams ir plačiajai visuomenei geriau suprasti PCB taršos keliamą neigiamą poveikį iš pirminių ir antrinių šaltinių.

Dėl PCB keliamo neigiamo poveikio aplinkai ir žmonių sveikatai rūpinasi ir kitos šalys. Vokietijos M&S Umweltprojekt įmonė pataria prieš atliekant statinių griovimo darbus tiksliai įvertinti statybinių medžiagų kenksmingumo laipsnį bei nukenksminimo ir/ar šalinimo, perdirbimo galimybes ([www.mus-umweltprojekt.de](http://www.mus-umweltprojekt.de)).

Danijoje yra labai didelis dėmesys skiriamas vaikų sveikatai, todėl yra paskelbtos gairės, kuriomis siekiama sumažinti polichlorintų bifenių (PCB) neigiamą poveikį vaikams (Danish Ministry of the Environment).

Siekiant identifikuoti PCB taršos šaltinius Lietuvoje esančiuose pastatuose, galima remtis kitų šalių patirtimi:

- Pagal galimybes pritaikyti kitų šalių metodiką identifikuojant PCB taršos šaltinius;
- Kad statybinių atliekų užterštų PCB surinkimo ir tvarkymo sistema būtų veiksminga reikia platinti literatūrą pavojingų atliekų tvarkymo įmonėms, statybos, renovavimo, statinių griovimo įmonėms apie polichlorintų bifenių (PCB) paplitimą Lietuvoje esančiuose pastatuose ir apie jų neigiamą poveikį aplinkai ir žmonių sveikatai;
- Būtina sutvarkyti Atliekų tvarkymo įmonių registrą, kad jame būtų aktuali informacija apie veikiančias ir savo veiklą vykdančias įmones;
- Taikyti baudas tinkamai netvarkantiems pavojingų statybinių medžiagų atliekų su PCB;
- Monitoringo sistemos gerinimas;
- Prieš atliekant pastato griovimo darbus būtina išsamiai įvertinti esamą situaciją apie galimą polichlorintų bifenių (PCB) buvimą juose ir prieš pradėdant darbus, nustatyti tinkamas apsaugos priemones;
- Nukenksminus statybines atliekas su PCB cheminio apdorojimo būdu (cheminis chloro atskyrimas, neutralizacija, cheminis nusodinimas) perdirbtas atliekas panaudoti kelių tiesimui ar pamatų klojimui.

## IŠVADOS

1. Atlikus literatūros šaltinių analizę buvo nustatyta, kad dėl savo patvarumo polichlorinti bifenilai (PCB) linkę kauptis aplinkoje, maisto grandinėje, žmogaus ir gyvūnų organizmuose. Buvo nustatyta, kad patekę į žmogaus organizmą sukelia ilgalaikį neigiamą poveikį sveikatai, ko pasekoje žmogui gali pasireikšti įvairūs susirgimai.
2. Atlikus literatūros šaltinių analizę buvo nustatyta, kad polichlorinti bifenilai (PCB) dėl gerų fizikinių – cheminių savybių buvo plačiai pritaikyti įvairiose pramonės sferose kaip medžiaga gerinanti šilumos pernešimą lubrikantuose, plastifikatorius gumos gamyboje ar rišamoji medžiaga. Šių pagamintų medžiagų buvo daugiau kaip 1 milijonas tonų, iš kurių apie 69 % buvo naudojama - uždaroms sistemoms, 10 % – pusiau uždaroms sistemoms ir 21 % – atviroms sistemoms.
3. Šio darbo metu buvo nustatyti pagrindiniai polichlorintiems bifenilams (PCB) taikomi teisiniai reikalavimai: Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas, LR Aplinkos ministro įsakymai, Tarybos direktyva; kurie reglamentuoja polichlorintų bifenilų (PCB) nukenksminimą ir/ar šalinimą, tvarkymo taisykles.
4. Atliekant laboratorinės apžvalginės spektrometrinės analizės tyrimus buvo nustatyta, kad 8 iš 10 mėginių galimai yra užteršti PCB. 4 iš 5 dažų mėginiai, 3 iš 4 betono mėginiai ir vienas sandariklio mėginys rodo, kad juose gali būti PCB junginių. Teigiami mėginiai buvo: 6 gyvenamieji namai ir 2 visuomeniniai pastatai.
5. Sudarius teorinį polichlorintų bifenilų (PCB) naudojimo balansą Lietuvoje buvo nustatyta, kad pastatų statybai Lietuvoje turėjo būti sunaudota apie 400 tonų PCB. Statinių registro duomenimis 1950 – 1970 m. Lietuvoje buvo įregistruoti 171 282 pastatai, kurie galėtų užteršti PCB. Iš jų, 8600 yra daugiabučiai gyvenamieji pastatai ir 51 950 – įvairios visuomeninės paskirties pastatai. Vertinant tik daugiabučius ir visuomeninės paskirties pastatus, viename pastate gali būti iki 6,6 kg PCB.
6. Siekiant, kad Lietuvoje tinkamai veiktų statybinių atliekų užterštų PCB surinkimo ir tvarkymo sistema reikia sutvarkyti Atliekų tvarkymo įmonių registrą, platinti literatūrą apie polichlorintų bifenilų (PCB) paplitimą pastatuose, prieš atliekant pastato griovimo darbus įvertinti esamą situaciją, remtis EPA sukurta metodika, kuri padėtų identifikuoti PCB taršos šaltinius bei valdyti šių medžiagų paplitimą Lietuvoje esančiuose pastatuose.

## LITERATŪRA

1. American Industrial Hygiene Association (AIHA) (2013). *White Paper on PCBs in the Built Environment*. p. 8 – 11.
2. Andersson M., Ottesen R.T., Volden T. (2004). Building materials as a source of PCB pollution in Bergen, Norway. *Science of the total environment* 325. p. 139 – 144.
3. Aplinkos apsaugos agentūra // [www.gamta.lt](http://www.gamta.lt)
4. Aplinkos apsaugos agentūra. *Atliekų apskaitos duomenys* (2004 – 2012). [žiūrėta 2015 – 05 – 12] prieiga per internetą: <  
<http://atliekos.gamta.lt/cms/index?rubricId=583649ff-8ed3-457b-b0a5-41678e86529f>  
>
5. Aplinkos ministerija, Cheminių medžiagų skyrius. (2007). *Ką mes žinome apie patvariuosius organinius teršalus (POT), jų savybes, sukeliamas problemas? Kodėl POT yra ypač pavojingi žmogui ar aplinkai?* Vilnius. p. 2 – 4.
6. Aplinkosaugos informacijos centras (AIC) (2005). *Patvarieji organiniai teršalai ir sveikata*. Vilnius. p. 1 – 3.
7. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP) Report (2000). PCB in the Russian Federation: Inventory and proposals for priority remedial actions.
8. Atliekas tvarkančių įmonių registras (ATĮR). [žiūrėta 2015 – 03 – 22] prieiga per internetą: < [http://193.219.55.14/atir/ATIR.py/do\\_search?rd=S4&ewc=170902](http://193.219.55.14/atir/ATIR.py/do_search?rd=S4&ewc=170902) >
9. Bente Ch., Heinzow B., H Jessen H., *et al.* (1992). Polychlorinated biphenyls. Indoor air contamination due to Thiokol - rubber sealants in an office building. *Chemosphere* 25 (7-10). p. 1481 - 1486.
10. Bergsdal H., Brattebo H., Mueller D. (2014). Dynamic material flow analysis for PCBs in The Norwegian building stock. *Building research & information* 42 (3). p. 359 –370.
11. Breivik K., Sweetman A., Pacyna J., Jones K. (2002). Towards a global historical emission inventory for selected PCB congeners — a mass balance approach1. Global production and consumption. *The Science of the Total Environment* 290 (1–3). p. 181 – 98.
12. Breivik K., Sweetman A., Pacyna J.M., Jones K.C. (2007). Towards a global historical emission inventory for selected PCB congeners - A mass balance approach: 3. An update. *Science of The Total Environment*, 377(2-3). p. 296 - 307.
13. Buika A., Getautis V., Martynaitis V. *et al.* (2007). Organinių junginių spektroskopija. Kaunas: Technologija.

14. Carpenter D. O. (2006). Polychlorinated Biphenyls (PCBs): Routes of Exposure and Effects on Human Health. *Reviews on Environmental Health* 21 (1). p. 1 – 24.
15. Coghlan K. M., Chang M. P., Jessup D. S., et al. (2002). Characterization of polychlorinated biphenyls in building materials and exposures in the indoor environment. *Environmental Health and Engineering*. p. 147 – 152.
16. Četkauskaitė A. (2006). Cheminės medžiagos aplinkoje. Vilnius. p. 17 – 22.
17. Danish Ministry of the Environment. *65 000 reasons for better chemicals*. [žiūrėta 2015 – 05 – 25] prieiga per internetą: <  
[www.mst.dk/English/Focus\\_areas/LivingWithChemicals/65000/](http://www.mst.dk/English/Focus_areas/LivingWithChemicals/65000/) >
18. DeCaprio A. P., Johnson G. W., Tarbell A. M. et al. (2005). Polychlorinated biphenyl (PCB) exposure assessment by multivariate statistical analysis of serum congener profiles in an adult Native American population. *Environmental Research* 98 (3). p. 284 – 302.
19. Devanathan G., Subramanian A. Someya M., et al. (2009). Persistent organochlorines in human breast milk from major metropolitan cities in India. *Environmental Pollution* 157. p. 148 – 154.
20. European Food Safety Authority (EFSA) (2012). Update of the monitoring of levels of dioxins and PCBs in food and feed. *EFSA Journal* 10 (7).
21. Europos Sąjungos svetainė // [www.europa.eu](http://www.europa.eu)
22. Grossman E. (2013). Nonlegacy PCBs: pigment manufacturing by - products get a second look. *Environmental Health Perspectives* 121 (3).p. 86 – 93.
23. Gurskienė V. (2008). Nekilnojamojo turto kadastras ir registras. Mokomoji knyga. Kaunas: Ardiva.
24. Harrad S., Ibarra C., Robson M. et al. (2009). Polychlorinated biphenyls in domestic dust from Canada, New Zealand, United Kingdom and United States: Implications for human exposure. *Chemosphere* 76. p. 232 – 238.
25. Heinzow B., Mohr S., Ostendorp G., et al. (2007). PCB and dioxin - like PCB in indoor air of public buildings contaminated with different PCB sources - deriving toxicity equivalent concentrations from standard PCB congeners. *Chemosphere* 67. p. 1746 - 1753.
26. Herrick R. F. (2010). PCBs in school – persistent chemicals, persistent problems. *NEW SOLUTIONS, Vol. 20 (1)*. p. 115 – 126.
27. Herrick R., McClean M., Meeker J., et al. (2004). An unrecognized source of PCB contamination in schools and other buildings. *Environmental Health Perspectives, 112(10)*. p. 1051 – 1053.



28. Holoubek I. (2001). Polychlorinated biphenyl (PCB) contaminated sites Worldwide. *The University Press of Kentucky*. p. 17 – 20.
29. Yoshimura, Takesumi (2003). Yusho in Japan. *Industrial Health 2003, Vol. 41*. p. 139 – 148.
30. Jartun M., Ottesen R. T., Steinnes E., Volden T. (2009). Painted surfaces – Important sources of polychlorinated biphenyls (PCBs) contamination to the urban and marine environment. *Environmental Pollution 157*. p. 295 – 302.
31. Kohler M., Tremp J., Zennegg M., et al. (2005). Joint sealants: an overlooked diffuse source of polychlorinated biphenyls in buildings. *Environmental Science and Technology, 39 (7)*. p. 1967 – 1973.
32. Koppe J. G., Keys J. (2001). PCBs and the precautionary principle. Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896 - 2000. *Environmental Issue Report (22)*. European Environmental Agency (EEA). p. 68.
33. Lauby - Secretan B., Loomis D., Grosse Y. et al. (2013). Carcinogenicity of polychlorinated biphenyls and polybrominated biphenyls. *The Lancet Oncology 14 (4)*. p. 287 – 288.
34. Lehmann G.M., Christensen K., Maddaloni M. et al. (2015). Evaluating Health Risks from Inhaled Polychlorinated Biphenyls: Research Needs for Addressing Uncertainty. *Environmental Health Perspectives 123 (2)*. p. 109 – 113.
35. Lietuvos Respublikos APLINKOS MINISTERIJA (2005). *Įgyvendinant Stokholmo konvencijos reikalavimus*. [žiūrėta 2015 – 02 – 02] prieiga per internetą: < <http://www.am.lt/VI/files/0.680935001151750056.pdf> >.
36. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija // [www.am.lt](http://www.am.lt)
37. MacIntosh D., Minegishi T., Fragala M., Allen J., Coghlan K. et al. (2012). Mitigation of building - related polychlorinated biphenyls in indoor air of a school. *Environmental Health 11 (24)*. p. 1 – 10.
38. Miėdažys R., Paulauskas V., Vilkevičius G. (2012). *Neorganinių atliekų tvarkymas*. Mokomoji knyga. Akademija: Aleksandro Stulginskio universitetas. p. 129 – 133.
39. Mus - umweltprojekt įmonės internetinis puslapis // [www.mus-umweltprojekt.de](http://www.mus-umweltprojekt.de)
40. Nacionalinis įgyvendinimo planas (NIP) dėl patvarių organinių teršalų // [www.am.lt](http://www.am.lt)
41. Okun J. D. (2011). PCBs in Building Caulk: Health Hazard or Regulatory Overreaction?. *Proceedings of the Annual International Conference on Soils, Sediments, Water and Energy 16 (6)*. p. 1 – 12.
42. Pavojingų medžiagų valdymo Baltijos jūroje projektas. COHIBA tyrimų Lietuvos rezultatų nacionalinė ataskaita. (2011). Vilnius. p. 15, 16, 38.

43. Porta M., Zumeta E. (2002). Implementing the Stockholm Treaty on Persistent Organic Pollutants. *Occupational and Environmental Medicine* 10 (59). p. 651 – 652.
44. Priha E., Hellman S., Sorvari J. (2005). PCB contamination from polysulphide sealants in residential areas - exposure and risk assessment. *Chemosphere* 59 (4) (2005). p. 537 - 543.
45. Rutkoviënė V. M.; Sabienė N. (2008). *Aplinkos tarša*. Akademija. p. 19 – 23.
46. Seldén A. I., Lundholm C., Johansson N. *et al.* (2008). Polychlorinated biphenyls (PCB), thyroid hormones and cytokines in construction workers removing old elastic sealants. *Int Arch Occup Environ Health* 82. p. 99 – 106.
47. Stockholm Convention (2010). PCB Elimination Network (PEN) magazine. Issue 1, 12/2010.
48. Stockholm Convention // [www.pops.int](http://www.pops.int)
49. Surašymo duomenys (1989). [žiūrėta 2015 – 05 – 25] prieiga per internetą: < [http://en.wikipedia.org/wiki/Demographics\\_of\\_the\\_Soviet\\_Union](http://en.wikipedia.org/wiki/Demographics_of_the_Soviet_Union) >
50. The European Environment Agency (EEA). (2013). Environment and human health. *EEA Report No 5/2013*. p. 27 – 28.
51. The International Programme on Chemical Safety /Organization Programme for the Sound Management of Chemicals (IPCS/IOMC). (1995). *PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS*. p. 38 – 41.
52. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry (HHS/PHS/ATSDR) (2000). *Toxicological Profile for Polychlorinated Biphenyls*. p. 469.
53. U.S. Environmental Protection Agency (EPA) (2011). Laboratory Study of Polychlorinated Biphenyl (PCB) Contamination and Mitigation in Buildings Part 1. Emissions from Selected Primary Sources.
54. U.S. Environmental Protection Agency (EPA) (2012). Laboratory Study of Polychlorinated Biphenyl (PCB) Contamination and Mitigation in Buildings. Part 2. Transport from Primary Sources to Building Materials and Settled Dust.
55. United Nations Environment Program (UNEP). (1999). *Guidelines for the Identification of PCBs and Materials Containing PCBs*. p. 8 – 12.
56. United States Environmental Protection Agency (EPA) (2002). *Polychlorinated Biphenyls (PCBs) Manufacturing, Processing, Distribution in Commerce, and Use Prohibitions*. [žiūrėta 2015 – 03 – 26] prieiga per internetą: < <http://www.epa.gov/opptintr/pcb/200240CFR761.pdf> >

57. Valstybinė įmonė “REGISTRŪ CENTRAS”, 2015 metų Nekilnojamojo turto įregistruotų statinių apskaitos duomenys. [žiūrėta 2015 – 04 – 07] prieiga per internetą <  
[http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.zis.lt%2Fdownload.php%2Ffileid%2F85&ei=9oZjVavdIIqsU6XpgLAC&usg=AFQjCNH-BNiiUKJ25hw\\_AKLfzwon2SMhLw&sig2=ZdGpMQQqVQ9-LJHdXOQw6A&bvm=bv.93990622,d.d24](http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.zis.lt%2Fdownload.php%2Ffileid%2F85&ei=9oZjVavdIIqsU6XpgLAC&usg=AFQjCNH-BNiiUKJ25hw_AKLfzwon2SMhLw&sig2=ZdGpMQQqVQ9-LJHdXOQw6A&bvm=bv.93990622,d.d24) >
58. Valstybinės maisto ir veterinarijos tarnybos veiklos ataskaita. (2014). Valstybinė maisto ir veterinarijos tarnyba. p. 18.
59. Vezina C. M., Walker N. J., Olson J. R. (2004). Subchronic exposure to TRCDD, PeCDF, PCB 126 and PCB 153: Effect on hepatic gene expression. *Environ Health Perspect* 112 (16). p. 1636 – 1644.
60. Warmuth A., Ohno K. (2012). *The PCBs elimination network: the information exchange platform created for the risk reduction of polychlorinated biphenyls (PCBs)*. [žiūrėta 2015 – 05 – 02] prieiga per internetą: <  
<http://chm.pops.int/Implementation/PCBs/PEN/Relatedarticlesandlinks/PCBsInfoexchangeplatform/tabid/3016/Default.aspx> >
61. Weschler Ch. J. (2009). Changes in indoor pollutants since the 1950s. *Atmospheric Environment* 43. p. 153 –169.
62. World Health Organisation (WHO) internetinis puslapis // [www.who.int](http://www.who.int)
63. World Health Organisation /International Program on Chemical Safety (WHO/IPCS) (1993). *Polychlorinated biphenyls and terphenyls*. Environmental Health Criteria, Geneva.

## Teisės aktai

1. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (EB) Nr. 850/2004 2004 m. balandžio 29d. dėl patvariųjų organinių teršalų ir iš dalies keičiančio direktyvą 79/117/EEB. *Specialusis leidimas*, 2004, Nr. 1.
2. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro įsakymas „Dėl patvariųjų organinių teršalų (POT) tvarkymo 2010 – 2015 metų programos patvirtinimo“. *Valstybės žinios*, 2010, Nr. 155 – 7908.
3. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro įsakymas „Dėl polichlorintų bifenių ir polichlorintų terfenilų (PCB / PCT) tvarkymo taisyklių patvirtinimo“. *Valstybės žinios* 2003, Nr. 99 – 4469.
4. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro įsakymas „Dėl polichlorintų bifenių ir polichlorintų terfenilų (PCB) ir įrangos, turinčios PCB, nukenksminimo ir/ar šalinimo plano rengimo pagrindinių nuostatų bei polichlorintų bifenių ir polichlorintų terfenilų (PCB) ir įrangos, turinčios PCB, nukenksminimo ir/ar šalinimo plano patvirtinimo“. *Valstybės žinios*, 2004, Nr. 10 - 287.
5. Tarybos direktyva Nr. 96/59/EB 1996 m. rugsėjo 16 d. dėl polichlorintų bifenių ir polichlorintų terfenilų (PCB / PCT) nukenksminimo ir/ar šalinimo. *Valstybės žinios*, 2004, Nr. 166 – 6083.

## **PRIEDAI**

### **Klausimynas apie patvariuosius organinius teršalus esančius statybinėse medžiagose**

Jūsų įmonė užsiima pastatų griovimo darbais. Griauiant pastatus galimai gali susidaryti patvariųjų organinių teršalų (polichlorintų bifenilų (PCB) turinčios statybinės atliekos. Patvarieji organiniai teršalai (POT) - toksiškos, patvarios ir biologiškai besikaupiančios medžiagos aplinkoje. PCB dėl savo savybių rado platų pritaikymą įvairiose gamybos sferose, todėl manoma, kad apie penktadalis visų pagamintų PCB, kurių naudojimo pikas buvo apie 1950 - 1970-uosius metus, galėjo būti sunaudota įvairiose statybinėse medžiagose.

Patvariesiems organiniams teršalams yra taikomi tarptautiniai reikalavimai pagal Stokholmo konvenciją ir Reglamentą (EB) Nr. 850/2004. Šie dokumentai įpareigoja valstybes nares parengti nacionalinius įgyvendinimo planus (NIP), kurie turi apimti priemones, skirtas bendram POT išleidžiamam kiekiui nustatyti, apibūdinti ir kuo labiau sumažinti, siekiant, jei įmanoma, kuo greičiau jį panaikinti. POT įvertinimui šalyje reikalinga informacija apie veiklas, kurių metu susidaro POT. Tam, kad duomenys būtų kaip galima tikslesni, atrinkome įmones pagal jų vykdomą veiklą ir prašome Jūsų atsakyti į žemiau pateiktą klausimyną.

Klausimas	Atsakymas				
1. Ar prieš statybos griovimo darbus, atliakate laboratorinius tyrimus, ar statybinėse medžiagose nėra polichlorintų bifenilų (PCB)?					
2. Ar per pastaruosius 5 metus griovėte pastatų, statytų 1950 – 1970 metais?					
3. Kiek ir kokių pastatų, statytų 1950 - 1970 m. teko nugriauti per pastaruosius 5 metus?	Pastato pastatymo metai	Viso pastatų	Mokyklų	Gyvenamųjų namų	Visuomeninių pastatų
	2010				
	2011				
	2012				
	2013				
2014					
4. Kur dedate statybines atliekas, užterštas polichlorintais bifenilais (PCB)?					
5. Koks buvo statybinių atliekų užterštų polichlorintais bifenilais (PCB) kiekis per pastaruosius 5 metus?	2010 m.				
	2011 m.				
	2012 m.				
	2013 m.				
	2014 m.				

Pavojingų atliekų tvarkytojams

### **Klausimynas apie polichlorintų bifenilų (PCB) turinčias atliekas**

Jūsų įmonė turi licenziją tvarkyti pavojingas atliekas, tarp kurių patenka ir atliekos turinčios patvariųjų organinių teršalų. Patvarieji organiniai teršalai (POT) - toksiškos, patvarios ir biologiškai besikaupiančios medžiagos aplinkoje.

Patvariesiems organiniams teršalams yra taikomi tarptautiniai reikalavimai pagal Stokholmo konvenciją ir Reglamentą (EB) Nr. 850/2004. Šie dokumentai įpareigoja valstybes nares parengti nacionalinius įgyvendinimo planus (NIP), kurie turi apimti priemones, skirtas bendram POT išleidžiamam kiekiui nustatyti, apibūdinti ir kuo labiau sumažinti, siekiant, jei įmanoma, kuo greičiau jį panaikinti. POT įvertinimui šalyje reikalinga informacija apie veiklas, kurių metu susidaro POT. Tam, kad duomenys būtų kaip galima tikslesni, atrinkome įmones pagal jų vykdomą veiklą ir prašome Jūsų atsakyti į žemiau pateiktą klausimyną.

1. Kiek (t) per pastaruosius 5 metus surinkote POT turinčių atliekų?					
Kodas\metai	2010	2011	2012	2013	2014
13 01 01*					
13 03 01*					
16 01 09*					
16 02 09*					
16 02 10*					
17 06 03*					
17 09 02*					
17 09 03*					
2. Kokios statybinės atliekos, užterštos polichlorintais bifenilais (PCB) (kodas 17 09 02* , 17 09 03*) dažniausiai pas Jus yra atvežamos?					
3. Kur ir kaip šaliniate statybinės atliekas užterštas polichlorintais bifenilais (PCB)?					

### KLAUSIMYNAS APIE POLICHLORINTUS BIFENILUS (PCB) STATYBINĖSE MEDŽIAGOSE

Jūsų įmonė turi ilgametę patirtį pastatų statybos ir renovavimo srityje. Manoma, kad praeityje naudotos statybinės medžiagos savo sudėtyje galimai turėjo cheminių medžiagų, kurios šiuo metu pagal Stokholmo konvencijos nuostatus yra priskiriamos patvariesiems organiniams teršalams. Tarp tokių medžiagų, plačiai naudotų statybos sektoriuje (šiltinimo medžiagose, dažuose ir kt.) yra polibrominti bifenilai (PCB). Tai toksiškos, patvarios ir biologiškai besikaupiančios cheminės medžiagos aplinkoje. PCB dėl savo savybių rado platų pritaikymą įvairiose gamybos sferose, todėl manoma, kad apie penktadalis visų pagamintų PCB, kurių naudojimo pikas buvo apie 1950 - 1970-uosius metus, galėjo būti sunaudota įvairiose statybinėse medžiagose.

Patvariesiems organiniams teršalams yra taikomi tarptautiniai reikalavimai pagal Stokholmo konvenciją ir Reglamentą (EB) Nr. 850/2004. Šie dokumentai įpareigoja valstybes nares parengti nacionalinius įgyvendinimo planus (NIP), kurie turi apimti priemones, skirtas bendram POT išleidžiamam kiekiui nustatyti, apibūdinti ir kuo labiau sumažinti, siekiant, jei įmanoma, kuo greičiau jį panaikinti. POT įvertinimui šalyje reikalinga informacija apie veiklas, kurių metu susidaro POT. Tam, kad duomenys būtų kaip galima tikslesni, atrinkome įmones pagal jų vykdomą veiklą ir prašome Jūsų atsakyti į žemiau pateiktą klausimyną.

Klausimas	Atsakymas
1. Ar Jums žinoma, kad įmonės veiklos laikotarpiu 1950 - 1970 m. buvo naudojamos statybinės medžiagos, kurių sudėtyje yra polichlorintų bifenilų (PCB)?	
2. Ar Jums žinoma iš kokių šalių 1950 - 1970 m. buvo gaunamos statybinės medžiagos (Lenkija, Ukraina, Rusija, Baltarusija, buv. Čekoslovakija, Vokietija) ?	
3. Kokias būtent statybines medžiagas naudojote iš tų šalių? (Stogo danga ir jos priedai, plytos, statybiniai blokeliai, statybos plokštės, betono gaminiai, kaminų sistemos, statybinės tvirtinimo detalės, metalo gaminiai, techniniai vamzdžiai, langai, durys, grindys, laiptai, medienos gaminiai, stiklas, klizai, izoliacinės medžiagos, sandarinimo medžiagos, dažai, lakai, tapetai)	
4. Ar prieš atlikdami pastato renovavimo darbus domitės, kokios statybinės medžiagos buvo naudotos to pastato statybai?	





4 priedas

## VALSTYBĖS ĮMONĖ REGISTRŲ CENTRAS

Vinco Kudirkos g. 18-3, 03105 Vilnius, tel. (8 5) 268 8202, faks. (8 5) 268 8311, el. p. [info@registrucentras.lt](mailto:info@registrucentras.lt)  
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, kodas 124110246

VŠĮ „Baltijos aplinkos forumas“  
Sigitai Židonienei  
[sigita.zidoniene@bef.lt](mailto:sigita.zidoniene@bef.lt)

2015-05-14

Nr. (1.1.35.)s- 2014

### DĖL INFORMACIJOS PATEIKIMO

Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos 2015-05-04 prašymo Nr. (10-1)-D8-3346 „Dėl informacijos apie patvariusius organinius teršalus nacionaliniam inventoriui sudaryti pateikimo“ pateikti informaciją apie pastatų, atskirai nurodant gyvenamųjų namų skaičių, statytų 1950-1959, 1960-1969, 1970-1975 metais, skaičių negalime, nes vadovaujantis Nekilnojamojo turto registro nuostatų, patvirtintų Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2014 m. balandžio 23 d. nutarimu Nr. 379, 128.1.5 punktu, kuriame nurodyta, kad apibendrinta, susisteminta, statistinė ar kitaip apdorota analitinė Nekilnojamojo turto registro informacija teikiama tik pagal atskiras registro duomenų teikimo sutartis. Atsižvelgiant į tai, prašome sudaryti sutartį dėl reikalingų duomenų teikimo. Šios paslaugos yra mokamos.

Informuojame, kad panašūs duomenys yra leidinyje "Lietuvos Respublikos Nekilnojamojo turto registre įregistruotų statinių apskaitos duomenys 2015 m. sausio 1 d.". Nuoroda: [http://www.registrucentras.lt/bylos/dokumentai/ntr/stat/Statiniai\\_15.pdf](http://www.registrucentras.lt/bylos/dokumentai/ntr/stat/Statiniai_15.pdf)

Direktoriaus pavaduotojas  
Nekilnojamojo turto kadastrui ir registru

Romualdas Kasperavičius

Originalas paštu nebus siunčiamas

	Atliekos kodas	Tvarkytojų kiekiai, t				
		metu pradžia	gauta(su sidare)	sutvarkyta	perduota	metu pabaiga
<b>2004</b>						
alyva hidraulinėms sistemoms, kurioje yra PCB	13 01 01	0	0.2	0.1	0.1	0
izoliacinė ar šilumą perduodanti alyva, kurioje yra PCB	13 03 01	5.98	2.568	0	2.19	6.358
transformatoriai ir kondensatoriai, kuriuose yra (PCB/PCT)	16 02 09	13.826	3.362	0	0.007	17.181
statybinės ir griovimo atliekos, kuriose yra (PCB) (pvz., hermetikai, kuriuose yra PCB)	17 09 02	0	50.472	0	1.676	48.796
<b>2005</b>						
alyva hidraulinėms sistemoms, kurioje yra PCB	13 01 01	0	0.193	0	0.06	0.133
izoliacinė ar šilumą perduodanti alyva, kurioje yra PCB	13 03 01	6.358	3.722	0	1.308	8.772
Sudedamosios dalys, kuriose yra PCB/PCT	16 01 09	0	0.132	0.131	0.001	0
transformatoriai ir kondensatoriai, kuriuose yra (PCB/PCT)	16 02 09	19.375	93.268	0	42.897	69.746
statybinės ir griovimo atliekos, kuriose yra (PCB) (pvz., hermetikai, kuriuose yra PCB)	17 09 02	48.796	1.25	0.88	0.37	48.796
<b>2006</b>						
izoliacinė ar šilumą perduodanti alyva, kurioje yra PCB	13 03 01	0.2	0.2	0.0	0.0	0.4
transformatoriai ir kondensatoriai, kuriuose yra (PCB/PCT)	16 02 09	0.0	1.2	0.0	0.0	1.2
transformatoriai ir kondensatoriai, kuriuose yra (PCB/PCT)	16 02 09	0.0	4.8	0.0	0.0	4.8
transformatoriai ir kondensatoriai, kuriuose yra (PCB/PCT)	16 02 09	69.7	57.0	0.0	126.3	0.4
izoliacinė ar šilumą perduodanti alyva, kurioje yra PCB	13 03 01	8.6	0.2	0.0	1.0	7.8
statybinės ir griovimo atliekos, kuriose yra (PCB) (pvz., hermetikai, kuriuose yra PCB)	17 09 02	48.8	0.0	0.0	48.8	0.0
<b>2007</b>						
izoliacinė ar šilumą perduodanti alyva, kurioje yra PCB	13 03 01	7.778	0.862	0.000	0.005	8.635
izoliacinė ar šilumą perduodanti alyva, kurioje yra PCB	13 03 01	0.366	0.005	0.000	0.000	0.371
sudedamosios dalys, kuriose yra (PCB/PCT)	16 01 09					0.038
transformatoriai ir kondensatoriai, kuriuose yra (PCB/PCT)	16 02 09	0.713	41.255	0.000	13.931	28.037
transformatoriai ir kondensatoriai, kuriuose yra (PCB/PCT)	16 02 09	6.043	15.503	0.000	0.000	21.546

## 6 priedas

2008	Atliekų kodas	metų pradžia	Tvarkytojų kiekiai, t				
			gauta	sutvarkyta	perduota	metų pabaiga	surinkta/susidarė
izoliacine ar šiluma perduodanti alyva, kurioje yra PCB	13 03 01	0.175	0.005	0.000	0.000	0.180	1.296
izoliacine ar šiluma perduodanti alyva, kurioje yra PCB	13 03 01	8.831	1.296	0.000	0.005	10.122	0.134
transformatoriai ir kondensatoriai, kuriuose yra (PCB/PCT)	16 02 09	20.341	11.043	0.000	0.000	31.384	41.026
transformatoriai ir kondensatoriai, kuriuose yra (PCB/PCT)	16 02 09	29.242	41.690	0.000	11.707	59.225	
<b>2009</b>							
izoliacine ar šiluma perduodanti alyva, kurioje yra PCB	13 03 01	10.302	3.123				13.425
transformatoriai ir kondensatoriai (PCB/PCT)	16 02 09	106.037	37.337	47.754			95.620
<b>2010</b>							
izoliacine ar šiluma perduodanti alyva, kurioje yra PCB	13 03 01	0.000	0.028				0.028
transformatoriai ir kondensatoriai, kuriuose yra (PCB/PCT)	16 02 09	96.932	62.401	12.221			7.303
transformatoriai ir kondensatoriai, kuriuose yra (PCB/PCT)	16 02 09	96.932	62.401				159.333

## 7 priedas

		Kiekis 2011 m. pradžioje, t	surinkta / susidare, t	šalinimas		eksportas	deginimas		perdirbimas	kt. naudojimas	apdorojimas		Kiekis 2011 m. pabaigoje, t
				sąvartyne (D1, D5)	kitais būdais (D2, D4, D)		naudojant kaip kurą ar kt. b. energijai gauti (R1)	sausumoje (D10)			D8, D9, D14 (R12, S5)		
<b>2011</b>													
izoliacinė ar šilumą perduodanti alyva, kurioje yra PCB	13 03 01	5.803	6.572					9.520					2.855
transformatoriai ir kondensatoriai, kuriuose yra (PCB/PCT)	16 02 09	159.333	33.383					6.912					185.804
<b>2012</b>													
izoliacinė ar šilumą perduodanti alyva, kurioje yra PCB	13 03 01	2.215	2.796								1.600		3.411
transformatoriai ir kondensatoriai, kuriuose yra (PCB/PCT)	16 02 09	185.804	29.187								46.404		168.587

