

Kuršių marių ir Baltijos jūros cheminė būklė 2019 metais

2019 m. iš tirtų 60 medžiagų, šešių koncentracijos viršijo teisės aktais priimtus aplinkos kokybės standartus (AKS): gyvsidabris (gyvuosiuose organizmuose - biotoje), naftos angliavandeniliai, nikelis, kadmio, varis ir cinkas (dugno nuosėdose).

Baltijos jūra neatitiko geros cheminės būklės dėl gyvsidabrio gyvuosiuose organizmuose koncentracijų, Kuršių marios – dėl sunkiųjų metalų ir naftos angliavandenių dugno nuosėdose koncentracijų.

VANDUO:

Teršiančių medžiagų koncentracijos Kuršių marių ir Baltijos jūros vandenyje neviršijo AKS ir atitiko gerą cheminę būklę.

DUGNO NUOSĖDOS:

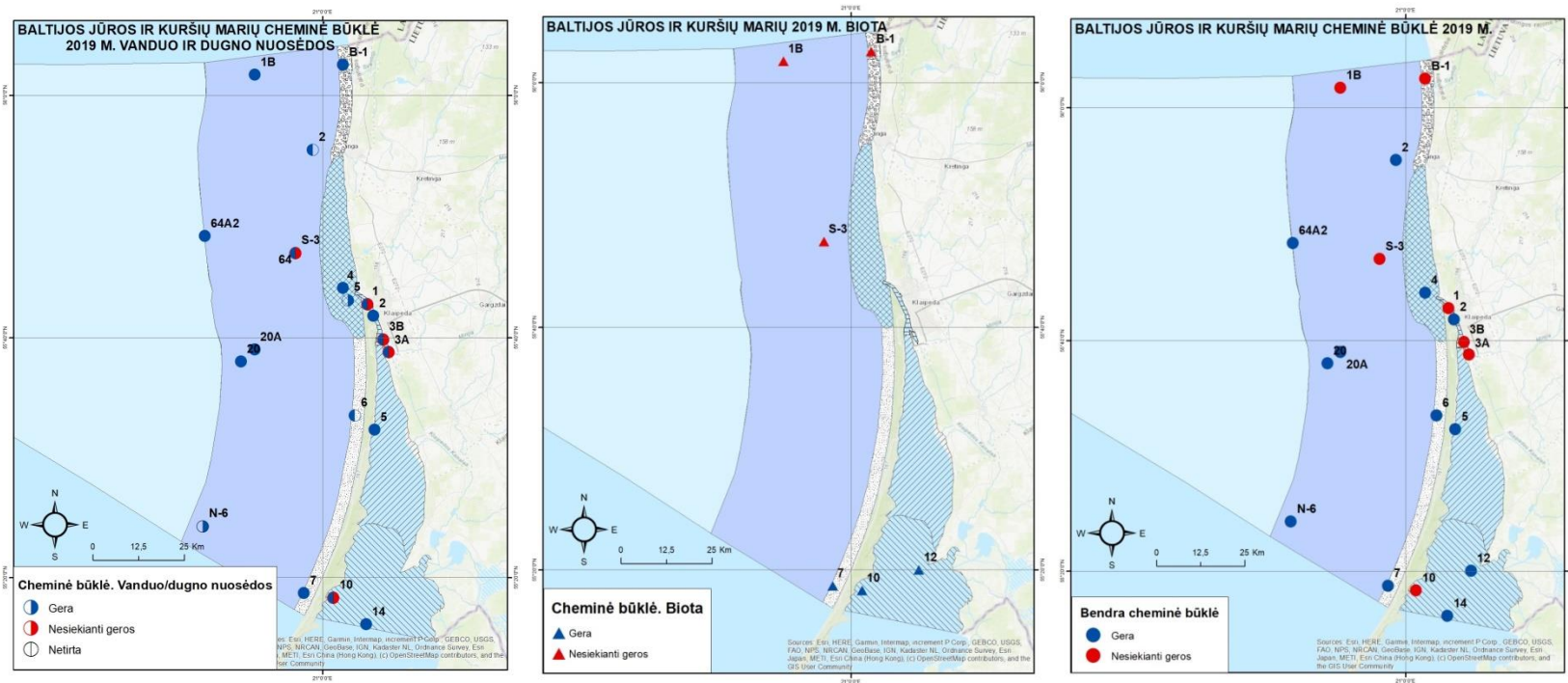
Kuršių mariose dugno nuosėdose AKS viršijo: Malkų įlankoje (varis, cinkas, nikelis, naftos angliavandeniliai), ties Nida (kadmio, nikelis, varis, cinkas) ir grunto gramzdinimo Baltijos jūroje rajone (artimasis dąpingo rajonas) (nikelis).

BIOTA:

Baltijos jūroje vidutinė gyvsidabrio koncentracija menkėje, plešnėje, strimelėje ir midijose AKS viršijo iki 1,2-2 kartų, atskirų menkės mėginių atveju – iki 3 kartų. Kuršių mariose gyvsidabrio koncentracija ešerio raumenyse ir moliškuose dreisenose AKS nesiekė.

2019 m. Valstybinio aplinkos monitoringo metu teršiančių medžiagų **vandenyje** ir **dugno nuosėdose** tyrimai buvo atlikti 7 Kuršių marių ir 10 Baltijos jūros monitoringo vietų, **biotoje** (moliškuose ir žuvyse) – 2 Kuršių marių ir 4 Baltijos jūros vietose.

Pagal Valstybinę aplinkos monitoringo 2018-2023 metų programą (toliau – Programa), patvirtintą Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2018 m. spalio 3 d. nutarimu Nr. 996 „Dėl Valstybinės aplinkos monitoringo 2018-2023 metų programos patvirtinimo“, **vandenyje** ir **dugno nuosėdose** buvo tirtos šios medžiagos ir medžiagų grupės: naftos angliavandeniliai, sunkieji metalai, pesticidai, policikliniai aromatiniai angliavandeniliai (tik dugno nuosėdose). **Biotoje** tirti sunkieji metalai ir chlororganiniai pesticidai. Vandens mėginiai buvo imami iki 4 kartų per metus, dugno nuosėdų – iki 3 kartų per metus, biotos – kartą per metus. Viso 2019 metais atlikta 2925 teršiančių medžiagų analizių. Iš 60 tirtų medžiagų, šešių jų koncentracijos viršijo teisės aktais priimtus aplinkos kokybės standartus (AKS): gyvsidabris (biotoje), naftos angliavandeniliai, nikelis, kadmio, varis ir cinkas (dugno nuosėdose). Tyrimų duomenys rodo, kad teršiančių medžiagų koncentracijos vandenyje nei vienoje tyrimų vietų neviršijo nustatytų AKS (1 pav.), o ir daugeliu atvejų buvo net mažesnės nei metodo kiekybinio įvertinimo riba (t.y., mažiausias medžiagos kiekis, kurį galime nustatyti naudojamais metodais).



1 pav. Kuršių marių ir Baltijos jūros cheminė būklė: a) vanduo ir dugno nuosėdos; b) biota; c) bendra cheminė būklė (vanduo, dugno nuosėdos ir biota).

Remiantis Nuotekų tvarkymo reglamente¹ nurodytų medžiagų **vandenyje** MV-AKS ir DLK-AKS, 2019 m. visos Kuršių marių ir Baltijos jūros monitoringo vietos atitiko gerą cheminę būklę (1 pav.).

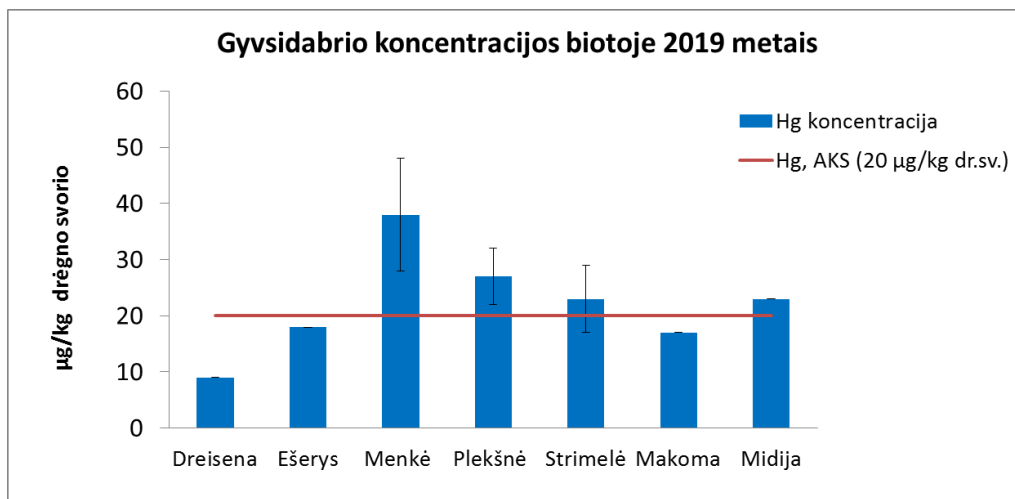
Remiantis teršiančioms medžiagoms **dugno nuosėdose**¹ nustatytomis geros aplinkos būklės (GAB) savybėmis, dažniausiai GAB vertės dugno nuosėdose viršijo nikelis (viso 5-iose monitoringo vietose). Daugiausia GAB verčių viršijimų nustatyta Klaipėdos sąsiaurio Malkų įlankos dugno nuosėdose (tyrimų vieta LTK3A) ir Kuršių mariose ties Nida paimtose dugno nuosėdose (tyrimų vieta LTK10). Malkų įlankos dugno nuosėdose GAB vertės viršijo 4-ių medžiagų – naftos angliavandenilių, nikelio, vario ir cinko – koncentracijos, tyrimų vietoje ties Nida GAB vertės dugno nuosėdose viršijo taip pat 4-ios medžiagos – kadmio, nikelio, vario ir cinko (2 lentelė). Tyrimų vietos, kuriose nustatyti viršijimai dugno nuosėdose, yra šalia žmogaus vykdomos veiklos ir taršos objektų (įmonių, vykdančių krovos ir laivų remonto, statybos darbus, paviršinių (lietaus) nuotekų išleistuvai Malkų įlankoje ir laivų uostas Nidoje). Tačiau teršiančios medžiagos šiose vietose linkusios kauptis ir dėl čia vyraujančių smulkios frakcijos dugno nuosėdų, lėtesnių hidrodinaminių procesų įlankoje. GAB ribinių verčių dugno nuosėdose nei vienoje tyrimų vietoje neviršijo gyvsidabrio, chromo, švino koncentracijos, policiklinių aromatinių angliavandenilių suma. Baltijos jūroje tik vienoje tyrimų vietoje – LTS-3 – nikelio vidutinė metinė koncentracija viršijo GAB (1 lentelė). Tyrimų vieta yra šiaurinėje Baltijos jūros priekrantės dalyje, veikiamoje ištekančių Kuršių marių vandenų ir yra Klaipėdos uoste iškasto grunto gramzdinimo jūroje rajone (artimasis dämpingo rajonas). Šioje vietoje matuotos didžiausios aliuminio koncentracijos, o tai rodytų vyraujančias smulkesnės frakcijos dugno nuosėdas, kurios geriau akumuliuoja teršiančias medžiagas (LTS-3 stotyje Al koncentracija dugno nuosėdose buvo 14500 mg/kg sauso svorio, kai tuo tarpu kitose Baltijos jūros tyrimų vietose – 1800 – 8600 mg/kg s.sv.). 1 lentelėje pateiktos GAB vertės viršijusios vidutinės metinės teršiančių medžiagų koncentracijos dugno nuosėdose.

1 lentelė. Teršiančių medžiagų koncentracijos (mg/kg sauso svorio) ir GAB vertės Kuršių marių ir Baltijos jūros dugno nuosėdose 2019 m.

Vandens telkinys	Teršiančios medžiagos	Naftos produktai, mg/kg s.sv.	Kadmio, mg/kg s.sv.	Nikelis, mg/kg s.sv.	Varis, mg/kg s.sv.	Cinkas, mg/kg s.sv.
	GAB vertės (metinis vidurkis)	≤ 100 mg/kg s. sv.	≤ 0,5 mg/kg s. sv.	≤ 10 mg/kg s. sv.	≤ 10 mg/kg s. sv.	≤ 60 mg/kg s. sv.
Kuršių marios	LTK1	Neviršyta	Neviršyta	10,4	Neviršyta	Neviršyta
	LTK3B	Neviršyta	Neviršyta	11,3	11,3	Neviršyta
	LTK3A	153	Neviršyta	11,2	48,7	74
	LTK10	Neviršyta	0,7	13,5	13,5	65
Baltijos jūra	LTS-3	Neviršyta	Neviršyta	19,0	Neviršyta	Neviršyta

¹ Pavojingų medžiagų koncentracijos Kuršių marių ir Baltijos jūros vandenyje ir biotoje vertinamos pagal Nuotekų tvarkymo reglamento 1 priedą ir 2 priedo A dalį. Vandens telkinio cheminė būklė yra neatitinkanti geros būklės, jeigu bent vienos Nuotekų tvarkymo reglamento 1 priede ir 2 priedo A dalyje nurodytos medžiagos koncentracija viršija aplinkos kokybės standartą pagal MV-AKS ir/arba DLK-AKS, ir/arba AKS biotoje. Teršiančių medžiagų koncentracijos dugno nuosėdose – vadovaujantis Lietuvos Respublikos jūros rajono geros aplinkos būklės savybėmis, patvirtintomis Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos 2015 m. kovo 4 d. įsakymu Nr. D1-194 „Dėl Lietuvos Respublikos jūros rajono geros aplinkos būklės savybių patvirtinimo“.

Pavojingų medžiagų **biotoje** tyrimai rodė, kad gyvsidabrio koncentracija moliuskų minkštuose audiniuose ir žuvų raumenyse (2 pav.) siekė ir kai kur ženkliai viršijo nustatytą AKS biotoje (20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ drėgno svorio). Atsižvelgiant į tyrimų biotoje 2019 m. rezultatus, Lietuvai priklausanti Baltijos jūros dalis nesiekė geros cheminės būklės dėl gyvsidabrio (1 pav.). Kuršių mariose, gyvsidabrio koncentracija ešerio raumenyse ir moliuskuose dreisenose AKS nesiekė (1, 2 pav.).



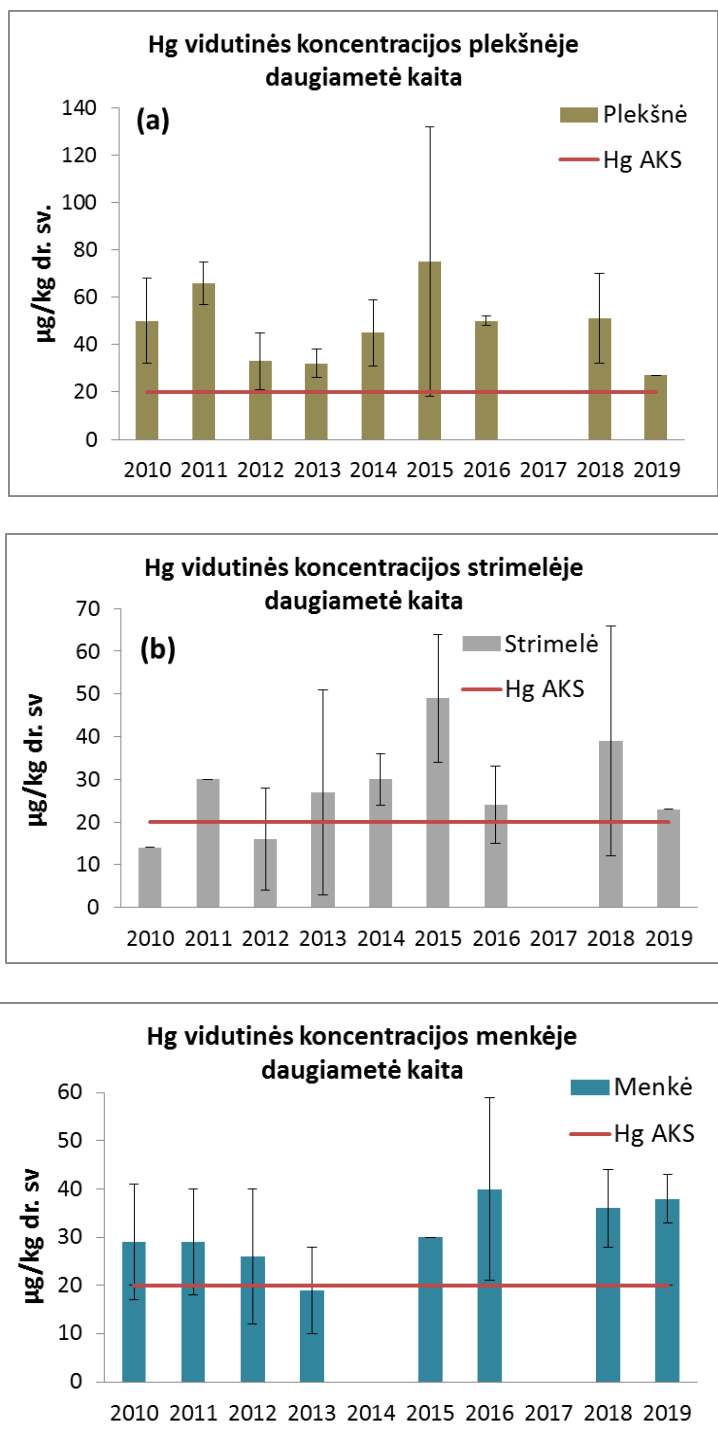
2 pav. Gyvsidabrio koncentracija ($\mu\text{g}/\text{kg}$ drėgno svorio) 2019 m. skirtingose Baltijos jūros ir Kuršių marių žuvų ir moliuskų rūšyse.

2013-2018 m. gyvsidabrio biotoje duomenys rodo, kad šio metalo koncentracijos labai dažnai viršijo AKS biotoje ir siekė: midijose: 11-27, menkėje: <13-75, plekšnėje: 28-116, strimelėje: <13-66, ešeryje: 20-42 $\mu\text{g}/\text{kg}$ drėgno svorio. Remiantis pastarojo dešimtmečio (2010-2019 m.) duomenimis, gyvsidabrio koncentracijos Baltijos jūros žuvų (upinėje plekšnėje, strimelėje ir menkėje) raumenyse nemažėjo ir dažniausiai buvo aukštesnės nei AKS biotai (3 pav.).

Gyvsidabris – toksiškiausias iš sunkiųjų metalų, pasižymintis stipriomis akumuliacijos gyvuosiuose organizmuose savybėmis. Lietuvos jūros rajone gyvsidabrio koncentracijos vandenyje vis rečiau viršija AKS. Tačiau šio metalo nuolat aptinkama gyvuosiuose organizmuose, ir tai rodo, kad net ir mažos gyvsidabrio aplinkoje koncentracijos gyvuosiuose organizmuose susikaupia iki didelių, ypač, aukštesniuose mitybos grandinės lygmenyse. Pavyzdžiui, Gdansko įlankoje pagauto ruonio raumenyse matuotos gyvsidabrio koncentracijos mediana buvo 1810 $\mu\text{g}/\text{kg}$, t.y., 130 kartų didesnė, nei matuota brėtlingio (kuriais ruoniai minta) raumenyse (Saniewska, 2019). Aukštos gyvsidabrio koncentracijos gyvuosiuose organizmuose, net ir mažėjant gyvsidabrio patekimui į aplinką, byloja ir apie istoriškai susiformavusią taršą, pakartotiną teršiančių medžiagų atpalaidavimą iš dugno nuosėdų į vandens stulpą. Helsinkio komisijos (HELCOM, 2018a) atliktame vertinime, beveik visa Baltijos jūra (išskyrus Arkonos baseiną) nesiekė geros būklės dėl aukštų gyvsidabrio biotoje koncentracijų.

Į jūrinę aplinką gyvsidabris daugiausia patenka iš atmosferos, su upių vandenimis ar tiesioginiais išleistuvais (HELCOM 2018b). Natūraliai gyvsidabrio randama Žemės plutoje, vulkanų išsiveržimų metu patenka į atmosferą. Aplinkoje gyvsidabrio labai padaugėjo prasidėjus pramonės amžiui (metalų gavyba, metalų ir gyvsidabrio lydiniai, baterijų, akumuliatorių gamyba, įvairių matavimo prietaisų (termometrai, barometrai), lempų (neono, rentgeno, kvarco) gamyba, medicina, stomatologija, medžio, vilnų, dažų pramonėje ir kt.). Į atmosferą dideliais kiekiais patenka deginant iškastinį kurą (akmens anglį, naftą, dujas). Patekęs į aplinką, gyvsidabris joje išlieka, cirkuliuodamas tarp oro, vandens, dugno nuosėdų, įvairių augalų ir gyvūnų rūšių. Dėl gyvsidabrio pernašos oro masėmis, pavyzdžiui, net ir Arktis, patiria taršos gyvsidabriu poveikį. ES

draudimai ir ribojimai gyvsidabrio gavybai, eksportui ir importui lėmė sumažėjusias šio metalo emisijas į atmosferą (nuo 1990 m. iki 2014 m. apie 73 %) ir patekimą į vandenį (nuo 2007 m. iki 2014 m. apie 71 %). Remiantis Helsinkio komisijos duomenimis, vidutinis metinis gyvsidabrio nusėdimas iš oro į Baltijos jūrą nuo 1990 m. iki 2006 m. sumažėjo 34%. Europos Sąjungoje buvo uždrausti gyvsidabrio turintys termometrai, baterijos, kraujospūdžio matuokliai, ribojamas gyvsidabrio kiekis lempose ir pan. Nepaisant priemonių ES mastu, apie 40–80 % Europos Sąjungoje nusėdančio gyvsidabrio yra ne Sąjungos kilmės.



3 pav. Vidutinė gyvsidabrio koncentracija plekšnės (a), strimelės (b) ir menkės (c) raumenyse 2010-2019 m. laikotarpiu (vidutinės Hg koncentracijos, neskirstant individų į ilgių grupes).

Apibendrinus 2019 m. teršiančių medžiagų tyrimų rezultatus, Baltijos jūra neatitiko geros cheminės būklės dėl gyvsidabrio gyvuosiuose organizmuose koncentracijų, Kuršių marios – dėl sunkiųjų metalų ir naftos angliavandenilių dugno nuosėdose koncentracijų. Teršiančių medžiagų koncentracijos vandenyje aplinkos kokybės standartų neviršijo.

Literatūra:

HELCOM, 2018a. Metals (lead, cadmium and mercury). HELCOM Core Indicator Report. <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2019/08/Metals-HELCOM-core-indicator-2018.pdf>;

HELCOM, 2018b. The Sixth Pollution Load Compilation (PLC-6);

Saniewska D., 2019. Mercury Cycling in the Gulf of Gdańsk (Southern Baltic Sea)
DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.86159>