

Žaliosios koncepcijos įgyvendinimas Klaipėdos jūrų uoste

Brigita Grauslytė*, Audronė Žukauskaitė, Jūratė Žukauskaitė

Lietuvos aukštoji jūreivystės mokykla, I. Kanto g. 7, Klaipėda, Lietuva

El. paštas: b.grauslyte@lajm.lt, a.zukauskaite@lajm.lt, j.zukauskaite@lajm.lt

(Gauta 2023 m. kovo mėn.; atiduota spaudai 2023 m. balandžio mėn.; prieiga internete nuo 2023 m. gegužės 10 d.)

Anotacija

Uostai yra tarptautinės prekybos pagrindas ir pagrindinis globalizacijos rodiklis. Dėl stebimų aplinkos pokyčių ekologiškų uostų veikla tampa vis aktualesnė. Siekdami išvengti negrįžtamų, neigiamų aplinkos pokyčių, uostai diegia Žaliojo uosto koncepciją. Žalioji veikla yra jūrų uostų tendencija visame pasaulyje, o aplinkos valdymas tampa svarbiu šitos uosto veiklos įgyvendinimo veiksmu. 2022 metais Klaipėdos valstybinis uostas parengė ir ėmėsi įgyvendinti Žaliojo uosto koncepciją, taip nubrėždamas gaires tolimesniam darniam uosto vystymuisi. Šios koncepcijos pagrindinis uždavinys ne tik įvertinti KVJU daromą poveikį aplinkai, bet ir numatyti priemones, kaip mažinti daromą poveikį. Šio tyrimo tikslas – remiantis taršos duomenimis, Žaliojo uosto koncepcijoje numatytais veiksmais, pasiūlyti santykinus taršos rodiklius, leidžiančius ateityje geriau įvertinti taikomų aplinkosauginių priemonių veiksmingumą.

Reikšminiai žodžiai: *ekologiška laivyba, žaliasis uostas, emisijos, tvari uosto plėtra.*

Abstract

Ports are the foundation of international trade and a key indicator of globalization. Due to the observed environmental changes, the activities of green ports are becoming more and more relevant. In order to avoid irreversible, negative environmental changes, ports implement the Green Port concept. Green operations are a trend in seaports worldwide, and environmental management is becoming an important factor in the implementation of these port operations. In 2022, the Klaipėda State Port prepared and began to implement the Green Port concept, thus drawing guidelines for the further sustainable development of the port. The main task of this concept is not only to assess the impact of KVJU on the environment, but also to provide a plan on how to avoid the impact. The purpose of this study is: based on pollution data, the actions provided for in the concept of the Green Port, to propose relative pollution indicators that allow for a better assessment of the effectiveness of the applied environmental protection measures in the future.

Key words: *Green shipping, green port, emissions, sustainable port development*

Įvadas

Darnus vystymasis ir aplinkos apsauga šiais laikais yra vieni didžiausių iššūkių, su kuriais susiduria mūsų visuomenė ir ekonomika. Jūrų uostuose ir susijusioje veikloje aplinkosaugos klausimai tampa konkurenciniu veiksmu (Marzantowicz, 2018). Tad dėl padidėjusio poveikio aplinkai dauguma pasaulio uostų įsipareigojo sukurti aktyvias darnaus vystymosi procedūras, priimdami aplinkai atsakingą požiūrį į aplinkos išsaugojimą ir apsaugą (Housni, 2021).

Uostai yra svarbi ekonomikos augimo ir vystymosi infrastruktūra. Jie turi strateginę reikšmę tautai, veikia kaip vartai prekiauti. Jie taip pat yra pagrindinis pasaulinės tiekimo grandinės mazgas (Wright, 2013). Todėl atsižvelgiant į uostų svarbą daugumoje didžiausių Europos uostų yra bent vienas aplinkosaugos / tvarumo vadovas, kuris užtikrina, kad uostas atitiktų tiek išorės teisės aktų aplinkosaugos standartus, tiek uosto nustatytus vidinius aplinkosaugos reikalavimus (Puig, 2022).

Siekdamas padidinti savo aplinkosauginį veiksmingumą, uostas turi stengtis sumažinti naudojamų medžiagų kiekį, kaip apibrėžta MARPOL 1-6 priede, skatinti naudoti švarias technologijas ir alternatyvią energiją (kuro rūšį), pakartotinai naudoti ir perdirbti išteklius, kontroliuoti ir valyti susidarančius teršalus, pvz., balastinio vandens tvarkymas, krovinių likučių, atliekų ir išsiliejimo kontrolė (Housni, 2021; Dragovic, 2015). Taip pat egzistuoja pagrindinė Europos uostų sektoriaus aplinkosaugos iniciatyva – EcoPorts, kurią 1997 m. inicijavo keletas iniciatyvių uostų, o nuo 2011 m. ji visiškai integruota į Europos jūrų uostų organizaciją (ESPO). EcoPorts yra Europos uostų sektoriaus aplinkosaugos iniciatyva pagal Europos jūrų uostų organizaciją (ESPO), kurios tikslas – bendradarbiaujant ir dalijantis žiniomis tarp uostų didinti informuotumą apie aplinkos apsaugą ir tobulinti aplinkos valdymą (EcoPorts, 2016).



Uostams ir toliau tobulėjant kaip gamybos vietovėms, jie tampa reikšmingais vandens taršos, kietųjų atliekų, triukšmo ir oro taršos šaltiniais (Housni, 2021). Uostų poveikis aplinkai gali būti tiesioginis, t. y. vykstantis uosto teritorijoje, arba netiesioginis, dėl laivų judėjimo ar kitų transporto priemonių naudojimo intermodalinio transporto grandinėje (Oniszczyk-Jastrzabek, 2018).

Terminas *žalioji uostas* atsirado iš bendros akademinės bendruomenės ir pramonės mokslinių tyrimų veiklos, susijusios su tvarumu jūrų sektoriuje. Mokslinėje literatūroje apie žaliuosius uostus daugiausia dėmesio buvo skiriama naudai, susijusiai su žaliųjų uostų politikos įgyvendinimu, įvertinti. Pagrindiniai sprendžiami klausimai mokslinėje literatūroje yra kaip valdyti uostų daromą poveikį aplinkai, kaip nustatyti ir įvertinti uostų ekologiškumą, kaip numatyti prioritetingas žaliųjų uostų priemones ir rodiklius, skirtus įvertinti uostų ekologiškumą (Acciaro ir kt., 2014). Žaliojo uosto pavadinimas daugiausia susijęs su uostais, kurie įgyvendino projektus ir iniciatyvas, skirtas oro kokybei, klimato kaitai ir (arba) tais, kurie naudoja atsinaujinančią energiją arba švarų kurą uosto veiklai (Acciaro ir kt., 2015).

Klaipėdos valstybinis jūrų uostas – multimodalinis, universalus, giliavandenis uostas bei vienas svarbiausių Lietuvos transporto sektorių ekonomine prasme. Norint uostą išlaikyti konkurencingą, būtina nuolat atnaujinti ir modernizuoti infrastruktūrą. Klaipėdos uostą iš visų pusių supa gyvenamieji kvartalai, tad svarbu, kad uostas teiktų ne tik ekonominę naudą, bet nedarytų didelio poveikio miesto gyvenamajai aplinkai. Šiems tikslams įvykdyti Klaipėdos valstybinė uosto direkcija parengė Žaliojo uosto koncepciją (Klaipėdos valstybinio jūrų uosto Žaliojo uosto koncepcija, 2022). Pats koncepcijos, jos veiksmų plano parengimas nesprendžia klausimo, kaip mažinti daromą poveikį aplinkai. Daugeliu atveju tiek mokslinėje literatūroje, tiek pačiame koncepcijos dokumente numatytas taršos emisijų mažinimas. Tačiau emisijų mažinimas gali būti tiesiogiai susijęs su veiklos mažinimu, tai tikrai nenaudinga ekonomiškai ir neatitinka darnaus vystymosi principų.

Tyrimo tikslas – remiantis taršos duomenimis, Žaliojo uosto koncepcijoje numatytais veiksmais, pasiūlyti santykinius taršos rodiklius, leidžiančius ateityje geriau įvertinti taikomų aplinkosauginių priemonių veiksmingumą.

Tyrimų metodika

Pagrindinė tyrimų metodika buvo lyginamoji analizė, kurios metu buvo analizuojamos mokslinės publikacijos, susijusios su Žaliojo uosto koncepcijos diegimu įvairiose šalyse. Duomenys buvo lyginami su Klaipėdos valstybinio uosto parengta koncepcija. Buvo analizuojami įvairūs taršos duomenys, kurie yra kaupiami KVJU direkcijos. Analizuoti duomenys: $KD_{2,5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), KD_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), Anglies monoksidas (CO (mg/m^3)), Azoto dioksidas (NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)), Azoto oksidas (NO_x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)), Ozonas (O_3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)), Sieros dioksidas (SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)), triukšmas. Analizei buvo naudojamas duomenų metinis vidurkis. Duomenų kiekis skyrėsi, priklausomai nuo monitoringo programoje numatyto matavimų skaičiaus. Remiantis Lietuvos statistikos departamento ir Klaipėdos uosto tinklalapio duomenimis, buvo vertinami ir analizuojami Klaipėdos jūrų uosto vykdomos veiklos duomenys: kruizinė laivyba (laivų ir keleivių skaičius), tarptautinių ir kitų laivų kiekis, krovos, ro-ro pervežimų ir konteinerių krovos dinamika. Gautų metinių emisijų kiekiai buvo perskaičiuoti 1 perkrautų krovinių tonai.

Rezultatai ir jų aptarimas

Uosto aplinkosaugos aspektų analizė ir mažinimo galimybių numatymas leidžia nuolat tobulinti aplinkosaugos vadybos priemones, kurios leis stebėti ir vertinti aplinkosaugos valdymo pažangą įvairiuose bet kokio pasaulinio jūrų uosto sektoriaus sektoriuose (Housni, 2021). Pastaraisiais metais visuomenės susirūpinimas dėl jūrų transporto, uostų poveikio aplinkai išaugo. Taip yra dėl to, kad nepaisant jūrinio transporto mažesnio poveikio aplinkai palyginti su kitomis transporto rūšimis, laivų kiekio didėjimas, pervežamų krovinių kiekio didėjimas, didina apkrovą aplinkai. Poveikis aplinkai priklauso ne tik nuo laivybos, bet ir nuo uoste vykdomų veiklų. Uostų



poveikis aplinkai gali būti tiesioginis, t. y. vykstantis uosto teritorijoje, arba netiesioginis, atsirandantis dėl laivų judėjimo arba dėl kitų tipų transporto priemonių naudojimo intermodalinėse transporto grandinėse. Taigi uostų poveikį aplinkai galima suskirstyti į tris subkategorijas (Braathen, 2011):

- problemos, kurias sukelia pati uosto veikla,
- problemos, kurias jūroje sukelia į uostą įplaukiantys laivai,
- įvairiarūšio transporto grandinių, prižiūrinių uosto atokių regionus, emisijos.

Tad remiantis Lietuvos statistikos ir Klaipėdos uosto duomenimis, kurie pateikti 1 lentelėje, buvo išanalizuoti ir įvertinti Klaipėdos jūrų uosto krovos ir laivybos duomenys.

1 lentelė. Klaipėdos jūrų uosto vykdomos veiklos duomenys.

Table 1. Activity data of Klaipėda seaport

Metai	Laivyba				Krova		
	Kruizinė laivyba (laivų sk.)	Kruizinė laivyba (žmonių sk.)	Tarptautiniai laivai (vykdę krovą (vnt.))	Kiti laivai (vnt.)	Krovos dinamika (mln.)	Ro-ro pervežimų dinamika (tūkst.vnt.)	Konteinerių krovos dinamika (tūkst.TEU)
2017	63	74 716	4 291	2 280	43,17	269,2	472
2018	58	69 651	4 717	2 364	46,58	288,6	750
2019	51	68 129	4 840	1 936	46,26	300,5	703
2020	0	0	4 919	1 535	47,79	307	640
2021	2	1 076	4 950	1 602	45,62	343	667
2022	61	46 853	4 202	1 403	46,1	321	630

Šaltinis: <https://osp.stat.gov.lt/juru-transporto-rodikliai>

Žvelgiant į uosto krovos statistiką, galime matyti, kad nuo 2017 m., iki 2021 m., ro-ro pervežimų dinamika kasmet augo, nepaisant nedidelio nuosmukio 2022 m., kai tuo tarpu krovos ir konteinerių krovos dinamika augo nuo 2017m., iki 2019m. Štai žvelgiant į laivybos statistiką, galime matyti, kad kruizinė laivyba 2017-2019m., laikotarpiu mažėja, 2020m. Klaipėdos uostą neaplankė kruiziniai laivai, kadangi buvo nutrauktas kruizinės laivybos sezonas, dėl COVID-19 pandemijos, 2022 metais kruizinė laivyba atsigavo ir lyginant su 2019m. laivų skaičius išaugo 20 proc. - iki 61, o keleivių - 31 proc. - iki 46,8 tūkst.

Siekiant atitikti Žaliojo, „aplinkai draugiško“ uosto koncepciją, didžiausias dėmesys yra kreipiamas į veiklą uosto teritorijoje, paliekant nuošalyje laivybos ar kitų transporto priemonių daromą poveikį. Aplinkosaugos problemos ir sunkumai jas sprendžiant tapo opia ir prioritetine valstybių politikos sritimi, tačiau pavienės valstybės šios problemos nėra pajėgios išspręsti. Todėl ekonominės ir politinės bendrijos (pvz. Europos Sąjunga) rengia aplinkos apsaugos programas ir šių programų įgyvendinimo priemones, kuriomis vadovaujasi šalys narės (Beniušienė, 2015). Viena iš priemonių yra pateikta 1pav. Paveiksle pateikti 10 svarbiausių Europos uostų aplinkosaugos prioritetų, kuriuos skelbia Europos jūrų uostų organizacija (ESPO). Jie nustatomi kiekvienais metais ir pateikiami Europos uostų sektoriaus aplinkosaugos ataskaitoje. Tai sritys, į kurias uostas turi atkreipti ypatingą dėmesį norint būti žaliuoju uostu ir dalyvauti ESPO organizacijoje.

Oro kokybė, energijos suvartojimas ir triukšmas yra trys svarbiausi aplinkosaugos prioritetai nuo 2013 m. Oro kokybė buvo Europos uostų prioritetas numeris vienas, tačiau 2022m. į pirmąją vietą pakilo klimato kaitos prioritetas. Energijos suvartojimas tampa antruoju prioritetiniu Europos uostų sprendžiamu klausimu. Energijos vartojimo svarba kasmet didėjo, viena iš priežasčių, yra tiesioginis ryšys tarp energijos vartojimo ir uostų anglies pėdsako bei klimato kaitos. Klimato kaitos prioritetas pirmą kartą 10-uke atsидūrė 2018 m. 7-oje vietoje. Triukšmas yra trečioje vietoje ir nuo 2004 m. išlieka svarbiausias prioritetas, lentelėje laikosi 4-oje vietoje, 2018m. buvo pakilęs į 3 vietą. Santykiai su vietos bendruomene 2018m. kyla į ketvirtą vietą ir dar kartą patvirtina uostų pripažinimą šia svarbia tema, tačiau 2022m. nusileidžia į 6-tą vietą. Uosto atliekos ir laivų atliekos – išlieka geriausiųjų dešimtuکه. Tai dar kartą parodo atliekų tvarkymo uostuose svarbą ir vykstančią



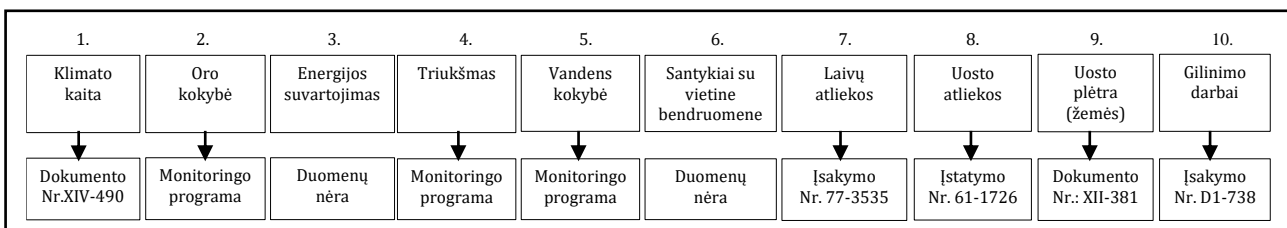
diskusiją dėl laivuose susidarančių atliekų priėmimo kaip uosto priėmimo įrenginių direktyvos peržiūra. Uosto atliekos 2013m. buvo pirmoje vietoje, tačiau 2021m. nusileidžia į 10-tą vietą, o laivų atliekų prioritetas iš 5-tos vietos nusileidžia į 7-tą vietą. Vandens kokybės kilimas iš 10-tos vietos į 5-tą vietą, gali būti siejamas su vandens pagrindų direktyvos įgyvendinimu. Uosto plėtra (žemės) 2013m. laikosi 9-oje vietoje, kaip ir 2022m. Nuo 2015m. dešimtuکه nebelieka dulkėtumo prioriteto.

2013	2018	2019	2020	2021	2022
Oro kokybė	Oro kokybė	Oro kokybė	Oro kokybė	Oro kokybė	Klimato kaita
Uosto atliekos	Energijos suvartojimas	Energijos suvartojimas	Klimato kaita	Klimato kaita	Oro kokybė
Energijos suvartojimas	Triukšmas	Klimato kaita	Energijos suvartojimas	Energijos suvartojimas	Energijos suvartojimas
Triukšmas	Santykiai su vietine bendruomene	Triukšmas	Triukšmas	Triukšmas	Triukšmas
Laivų atliekos	Laivų atliekos	Santykiai su vietine bendruomene	Santykiai su vietine bendruomene	Santykiai su vietine bendruomene	Vandens kokybė
Santykiai su vietine bendruomene	Uosto plėtra (žemės)	Laivų atliekos	Laivų atliekos	Vandens kokybė	Santykiai su vietine bendruomene
Gilavimo darbai	Klimato kaita	Uosto atliekos	Vandens kokybė	Laivų atliekos	Laivų atliekos
Dulkėtumas	Vandens kokybė	Uosto plėtra (žemės)	Uosto atliekos	Gilavimo darbai	Uosto atliekos
Uosto plėtra (žemės)	Gilavimo darbai	Gilavimo darbai	Gilavimo darbai	Uosto plėtra (žemės)	Uosto plėtra (žemės)
Vandens kokybė	Uosto atliekos	Vandens kokybė	Uosto plėtra (žemės)	Uosto atliekos	Gilavimo darbai

1 pav. Uostų aplinkosaugos prioritetai
Fig. 1. Environmental priorities of the ports
 Šaltinis: ESPO Environmental Report, 2022

Uosto aplinkosaugos aspektų analizė ir mažinimas suteiks galimybę nuolat tobulinti aplinkosaugos vadybos priemones, kurios leis stebėti ir vertinti aplinkosaugos valdymo pažangą įvairiuose bet kokio pasaulinio jūrų uosto sektoriaus sektoriuose (Housni, 2021).

Švari aplinka – vienas didžiausių tautos turty, tad be galo svarbu užtikrinti aplinkosaugos politikos veiklos efektyvumą ir numatyti jos tobulinimo galimybes tiek Lietuvoje, tiek kitose pasaulio šalyse. Diegdami ir vystydami Žaliojo uosto koncepciją Klaipėdos uostas turi įgyvendinti aplinkos poveikio mažinimo priemonių planus, atsižvelgiant į Europos jūrų uostų organizacijos siūlomus prioritetus. Išanalizavus KVJU direkcijos pateiktus duomenis, teisinius dokumentus, 2 pav. galima matyti 2022 m. 10-ies aplinkosaugos prioritetų kontroliavimą Klaipėdos uoste.



2 pav. Kontroliuojami prioritetai Klaipėdos uoste.
Fig. 2. Controlled priorities in Klaipėda port



Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija atlieka didelį darbą rinkdama ir valdydama duomenis, tačiau yra kai kurios sritys, kurių uosto direkcija negali valdyti, nes duomenys yra netikslūs arba nerenkami. Iš lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad kai kurios sritys yra reguliuojamos teisiniais dokumentais: klimato kaitą reglamentuoja dokumentas, kurio nr. XIV-490 „Nutarimas dėl nacionalinės klimato kaitos valdymo darbotvarkės“, uosto plėtrą (žemės) – nr. XII-381 „Nutarimas dėl rytų-vakarų transporto koridoriaus Lietuvos dalies projekto (Klaipėdos valstybinio jūrų uosto, kelių, geležinkelių infrastruktūros komplekso) pripažinimo ypatingos valstybinės svarbos projektu“. Laivų atliekas reglamentuoja įsakymas, kurio nr. 77-3535 „Įsakymas dėl laivuose susidarančių atliekų ir laivų krovinių liekanų tvarkymo nuostatų patvirtinimo“, o gilinimo darbus – nr. D1-738 „Dėl statybos techninio reglamento STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto“. Uosto atliekų tvarkymą reglamentuoja įstatymas nr. 61-1726 „Lietuvos Respublikos atliekų tvarkymo įstatymas“. Kiti duomenys yra gaunami tiesioginių stebėjimų metu. Atliekami triukšmo, oro ir vandens kokybės stebėjimai, duomenis fiksuoja ir kaupia Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija, uosto teritorijoje įrengtos stacionarios stotelės ir davikliai, kurių funkcija yra nustatyti kenksmingų ar nemalonių teršalų kiekį ore. Jutikliai padeda išvengti nemalonaus kvapo problemų uoste, kadangi fiksuoja LOJ koncentraciją. Jutikliai gyvu laiku perduoda informaciją centriniam kontrolės skyriui, kuris, užfiksavęs didelius pokyčius, atlieka teršalų kilmės tyrimą arba informuoja krovos kompanijas apie problemas. Energijos suvartojimo duomenų priėmimų nėra, kadangi juos fiksuoja atskiros įmonės. Sankykių su vietine bendruomene duomenų taip pat neturime, šitiems duomenims sunku nustatyti kontrolės indikatorius. Tai naujas prioritetas, kuris parodo uostų požiūrį į juos supančius gyventojus. Uostai pripažįsta, kad jų augimas, darbo jėgos užsitikrinimas priklauso nuo vietinės bendruomenės, nuo gerų santykių su bendruomene. Bendruomenė labiausiai reaguoja į oro taršos ir triukšmo padidėjimą, todėl toliau paanalizuosime šitas sritis.

Jūrų uosto stebėjimas ir valdymas yra svarbi tyrimų sritis, kurioje infrastruktūra automatiškai renka didelius duomenų rinkinius, kurie padeda organizacijai vykdamas įvairias veiklas (Fernández, 2016). Uosto direkcija yra įdiegusi 3 oro taršos matavimų stoteles, kurios yra pastatytos skirtingose uosto dalyse, oro kokybės stebėseną Uosto direkcijos iniciatyva yra atliekama visą parą. Taip pat šiaurinėje uosto dalyje buvo įdiegta 10 lakiųjų organinių junginių nustatymo (aptikimo) detektorių. Matavimo stelių suvidurkinti duomenys matomi 2 lentelėje.

2 lentelė. Klaipėdos jūrų uosto monitoringo duomenys.

Table 2. Klaipėda seaport monitoring data

Aplinkosauginio veiksmingumo indeksai	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1. Oro tarša						
1.2. KD _{2,5} (µg/m ³)	8,81	9,05	6,97	5,83	7,81	3,23
1.3. KD ₁₀ (µg/m ³)	9,62	10,05	7,88	7,07	12,12	7,23
1.4. Anglies monoksidas (CO (mg/m ³))	0,09	0,16	0,13	0,12	0,15	nėra
1.5. Azoto dioksidas (NO ₂ (µg/m ³))	15,27	13,24	0,17	0,12	nėra	nėra
1.6. Azoto oksidas (NO _x (µg/m ³))	42,83	76,62	84,12	73,34	nėra	nėra
1.7. Ozonas (O ₃ (µg/m ³))	70,02	64,58	60,28	56,22	nėra	nėra
1.8. Sieros dioksidas (SO ₂ (µg/m ³))	4,79	6,93	9,81	10,22	nėra	nėra
2. Triukšmas						
2.1. Leq (dBA)	55,71	55,78	52,76	28,99	57,24	54,64

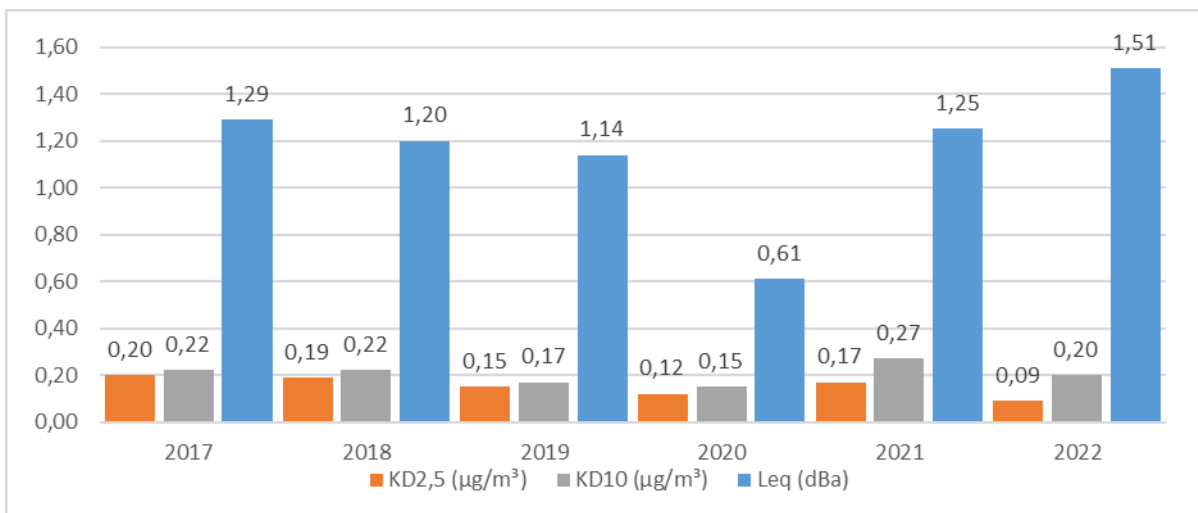
Šaltinis: Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcija

Atliekant aplinkos monitoringą stebima, ar nėra normų viršijimų, juos galima rasti įsakyme, kurio nr. V-604 „Dėl Lietuvos higienos normos HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“. Pagal teisės aktų reikalavimus kietųjų dalelių KD_{2,5} koncentracijos vertinimui nustatyta vidutinė metinė ribinė vertė



20 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), įsigaliojusi 2020 m. sausio 1 d. Tad galima matyti, pagal lentelėje pateiktus duomenis, kad 2017–2022 m. laikotarpiu $\text{KD}_{2,5}$ neviršijo nustatytos normos, didžiausia kietųjų dalelių $\text{KD}_{2,5}$ vertė buvo fiksuojama 2018 m., kai koncentracija siekė $9,05$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), o mažiausia koncentracija užfiksuota 2022 m. – $3,23$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Kietosioms dalelėms KD_{10} teisės aktuose nustatytas reikalavimas – paros ribinė vertė (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) negali būti viršyta daugiau nei 35 dienas per metus, analizuojamu 2017–2022 m. laikotarpiu nėra viršytų normų, didžiausia koncentracija – $12,12$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) užfiksuota 2021m. Pagal teisės aktų reikalavimus triukšmo ribinė vertė 60 (dBa), kuri nebuvo viršyta analizuojamu laikotarpiu, 2021m. didžiausia norma – $57,25$ (dBa), o 2020 m. buvo pasiekta mažiausia reikšmė – $28,99$ (dBa). Apibendrinus galima pastebėti, kad analizuojamu laikotarpiu Klaipėdos jūrų uoste nebuvo viršytos leistinos normos. 2021–2022 m. indekso duomenys CO, NO₂, NO_x, O₃, SO₂ buvo nepasiekiami, kadangi buvo atliekami matavimo stotelės remonto darbai, ankstesniais metais 2017–2020 m. laikotarpiu viršijimų taip pat nebuvo nustatyta.

Diegiant Žaliosios koncepcijos veiksmų planą, būtina įtraukti priemones, numatančias santykių su vietos bendruomene gerinimą. Nežiūrint į tai, kad vidutiniai oro taršos, triukšmo duomenys per penkerių metų laikotarpį atitiko normas, tie duomenys neatspindi realaus poveikio. Tad 3 paveikslėlyje taršos duomenys pateikiami ne absoliučiais skaičiais, bet santykiniais, t. y. susieti su perkraunamų krovinių kiekiu. Kadangi pagrindinis aplinkosauginio efektyvumo indikatorius turėtų būti taršos kiekis perkrautai tonai krovinių. Taip būtų galima įvertinti ne bendrą poveikį aplinkai, bet ir vystymosi tendencijas.



3 pav. Santykiniai taršos rodikliai
Fig. 3. Analysis of relative pollution indicators

Kaip matyti iš 3 paveikslėlyje pateiktų duomenų, taršos emisijos KD vienam milijonui perkrautų krovinių turi tendenciją truputį mažėti. Mažesni taršos santykiniai rodikliai užfiksuoti $\text{KD}_{2,5}$ ir KD_{10} . Mažiausia $\text{KD}_{2,5}$ koncentracija buvo 2022 m., kuri siekė $0,09$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), o KD_{10} – 2020 m. ir siekė $0,15$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) milijonui tonų perkraunamų krovinių. $\text{KD}_{2,5}$ ir KD_{10} taršos pagrindiniai šaltiniai yra kuro deginimas ir pramoninės emisijos. Triukšmas yra svarbus aplinkos veiksnys. Triukšmo indikatorius smarkiai išaugo 2022 metais. Tai, matyt, nulėmė pasikeitęs krovinių asortimentas. Triukšmo mažinimo priemonės nesunku įdiegti, nes jos yra palyginti pigios. Santykiniai rodikliai nors ir objektyviau atspindi aplinkosauginę situaciją galėtų būti kontroliuojami dar papildomai įvertinant perkraunamų krovinių rūšį. Tokie aplinkosauginiai indikatoriai turėtų būti svarbūs diegiant ir vėliau kontroliuojant Žaliojo uosto koncepcijos vystymą. Santykinų indikatorius naudojimas verčia įmones nemažinant gamybinės veiklos įvertinti daromą poveikį aplinkai ir numatyti priemones to poveikio mažinimui.

Išvados

1. Analizuojant prioritetines aplinkosaugines problemas, galima pastebėti, kad oro kokybė, energijos vartojimo efektyvumas ir triukšmas išlieka pagrindiniai ir svarbiausi prioritetai daugelyje uostų. Klaipėdos uostas yra pajėgus kontroliuoti šitas problemas, kadangi kontroliuoja didžiąją dalį reikiamų duomenų.
2. Išnagrinėjus paskutinių penkerių metų aplinkos monitoringo duomenis, nustatyta, kad jie daugeliu atvejų neviršijo reikalavimų, nors poveikis aplinkai – vandens taršos, kietųjų atliekų, triukšmo ir oro taršos – didėja.
3. Diegdamas Žaliojo uosto koncepciją, KVJU išipareigojo mažinti teršalų emisijas. Siūloma susieti teršalų emisijas su perkraunamų krovinių kiekiu. Taip būtų galima įvertinti poveikio aplinkai mažėjimą, kai yra įdiegiamos resursų taupymo ar kitos technologinės inovacijos, nemažėjant ūkinei veiklai.

Literatūra

1. Aplinkos apsaugos agentūra. Prieiga internetu: <https://aaa.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/aplinkos-monitoringas>
2. Acciario, M.; Ghiara, H.; Cusano, M.I., (2014). Energy management in seaports: A new role for port authorities. *Energy Policy*. 71, 4–12.
3. Acciario, M.; Vanellander, T.; Sys, C.; Ferrari, C.; Roumboutsos, A.; Giuliano, G.; Lam, J.S.L., (2015). Kapros, S. Environmental sustainability in seaports: A framework for successful innovation. *Marit. Policy Manag.*
4. Beniušienė, V. (2015). Lietuvos, Švedijos ir Suomijos aplinkos apsaugos politikos lyginamoji analizė. Prieiga internetu: <https://epubl.ktu.edu/object/elaba:6956444/>
5. Braathen, N.A., (2011). Environmental Impacts of International Shipping: The Role of Ports.
6. Čepinskis, J., Žirgūtis, V., (2006). Aplinkosaugos procesų valdymas Įmonėse. Prieiga internetu: <https://etalpykla.lituanistikadb.lt/object/LT-LDB-0001:J.04~2006~1367183021416/J.04~2006~1367183021416.pdf>
7. ESPO Environmental Report., (2022). Prieiga internetu: <https://safety4sea.com/espo-environmental-report-2022/>
8. Dragovic, B., Tzannatos, E., TSELENTIS, V., Mestrovic, R., and Skuric, M. (2015). Ship emissions and their externalities in cruise ports. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. Vol. 61, pp. 289–300
9. Fernández, P., Santana, J.M., Ortega, S., Trujillo, A., Suárez, J.P., Domínguez, C., Santana, J., Sánchez, A., (2016). SmartPort: A Platform for Sensor Data Monitoring in a Seaport Based on FIWARE. Prieiga internetu: <https://www.mdpi.com/1424-8220/16/3/417>
10. Housni, F., Maurady, A., Barnes, P., Boumane, A., Britel1, M.R., (2021). Indicators for monitoring and assessment of Environmental management systems in ports. Prieiga internetu: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2021/10/e3sconf_icies2020_00055.pdf
11. Klaipėdos uostas. Prieiga internetu: <https://portofklaipeda.lt/uostas/apie-klaipedos-uosta/klaipedos-uosto-statistika/>
12. Klaipėdos valstybinio jūrų uosto Žaliojo uosto koncepcija (2021). Prieiga internetu: <https://portofklaipeda.lt/bendruomene/aplinkosauga/zalio-uosto-koncepcija/>
13. Lietuvos statistikos departamentas. Prieiga internetu: <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?indicator=S5R094#/>
14. Marzantowicz, L., Dembińska, I., (2018). The Reasons for the Implementation of the Concept of Green Port in Sea Ports of China. Prieiga internetu: https://www.researchgate.net/publication/325645062_The_Reasons_for_the_Implementation_of_the_Concept_of_Green_Port_in_Sea_Ports_of_China
15. Oniszczyk-Jastrząbek, A., Pawłowska, B., Czermański, E., (2018). Polish sea ports and the Green Port concept. Prieiga internetu: https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2018/18/shsconf_infoglob2018_01023.pdf
16. Puig, M., Azarkamand, S., Wooldridge, C., Selén, V., Darbra, R.M., (2022). Insights on the environmental management system of the European port sector. Prieiga internetu: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721056278>
17. TEERAWATTANA, R. , YANG, Y. (2019). Environmental Performance Indicators for Green Port Policy Evaluation: Case Study of Laem Chabang Port. Prieiga internetu: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2092521219300094>
18. Żukowska, S. (2020). Concept of green ports. Case study of the seaport of Gdynia. Prieiga internetu: https://www.researchgate.net/publication/344886438_Concept_of_Green_Ports_Case_study_of_the_Seaport_in_Gdynia



The Green Concept Implementation in Klaipėda Seaport

(Received in March, 2023; Accepted in April, 2023; Available Online from 10th of May, 2023)

Summary

The article presents the most important environmental priorities of the port and their control in the Klaipėda seaport, which will help reduce environmental problems. So the most important environmental priorities are air quality, energy consumption and noise. Analyzing and mitigating the environmental aspects of the port will allow continuous improvement of environmental management tools, which will help to monitor and evaluate the progress of environmental management in the port.

Based on the monitoring data of Klaipėda port, port indicators are monitored and measured, so the port can better control the management, environmental efficiency and general conditions of the port.

In order to avoid irreversible, negative environmental changes, ports implement the Green Port concept. Therefore, the analysis of port environmental aspects and the prediction of mitigation opportunities allow for the continuous improvement of environmental management tools that will allow monitoring and evaluation of environmental management progress in various sectors of any global seaport sector.

In order to avoid irreversible, negative environmental changes, ports implement the Green Port concept. Therefore, the analysis of environmental aspects of the port and the prediction of mitigation opportunities allow for the continuous improvement of environmental management tools that monitor and evaluate the progress of environmental management in various sectors of any seaport sector in the world.

Based on Lithuanian statistics and Klaipėda port data, loading and shipping data of Klaipėda seaport were analyzed and evaluated, but they do not reflect the real situation, so they are presented in relative numbers. In this way, it would be possible to assess not only the overall impact on the environment, but also development trends. The use of relative indicators forces companies to assess the impact on the environment without reducing production activities and to provide measures to reduce that impact.

