

**ORO KOKYBĖS VERTINIMAS MODELIAVIMO BŪDU
Klaipėdos jūrų krovinių kompanijos „KLASCO“ aplinkoje ir
šiaurinėje Klaipėdos miesto dalyje**

Parengė:
Oro kokybės vertinimo skyriaus vyr. specialistas
Mindaugas Bernatonis

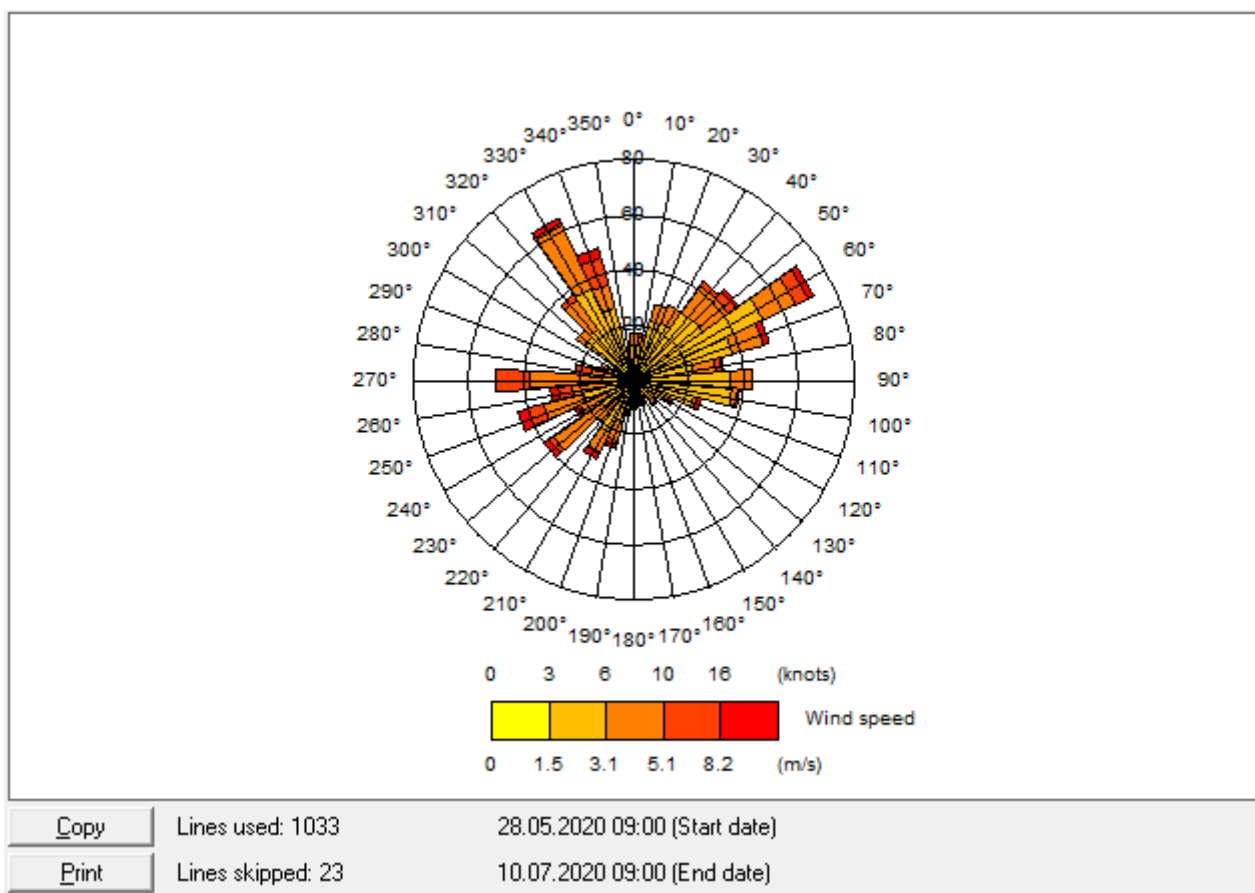
Aplinkos apsaugos agentūra, remdamasi Klaipėdos universiteto, Jūros tyrimų instituto, Vandens transporto ir oro taršos laboratorijos mokslinio tiriamojo darbo „Ore esančių suspenduotų kietųjų dalelių (SKD) nusėdimo ant paviršiaus intensyvumo bei nusėdusių dalelių elementinės sudėties nustatymas“ ataskaitoje pateiktais duomenimis bei Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos pateiktais kasvalandiniais matavimų duomenimis iš Klaipėdos meteorologijos stoties, atliko kietųjų dalelių (KD10 ir SKD) sklaidos aplinkos ore bei sauso nusėdimo kiekio per tiriamąjį laikotarpį vietovėje matematinį modeliavimą. Modeliavimui naudota programa - ADMS 5.2 (CERC, D. Britanija).

Tyrimų laikotarpis vertinant KD10 ir SKD sklaidą aplinkos ore: nuo 2020.05.28 iki 2020.07.10 (1056 val.).

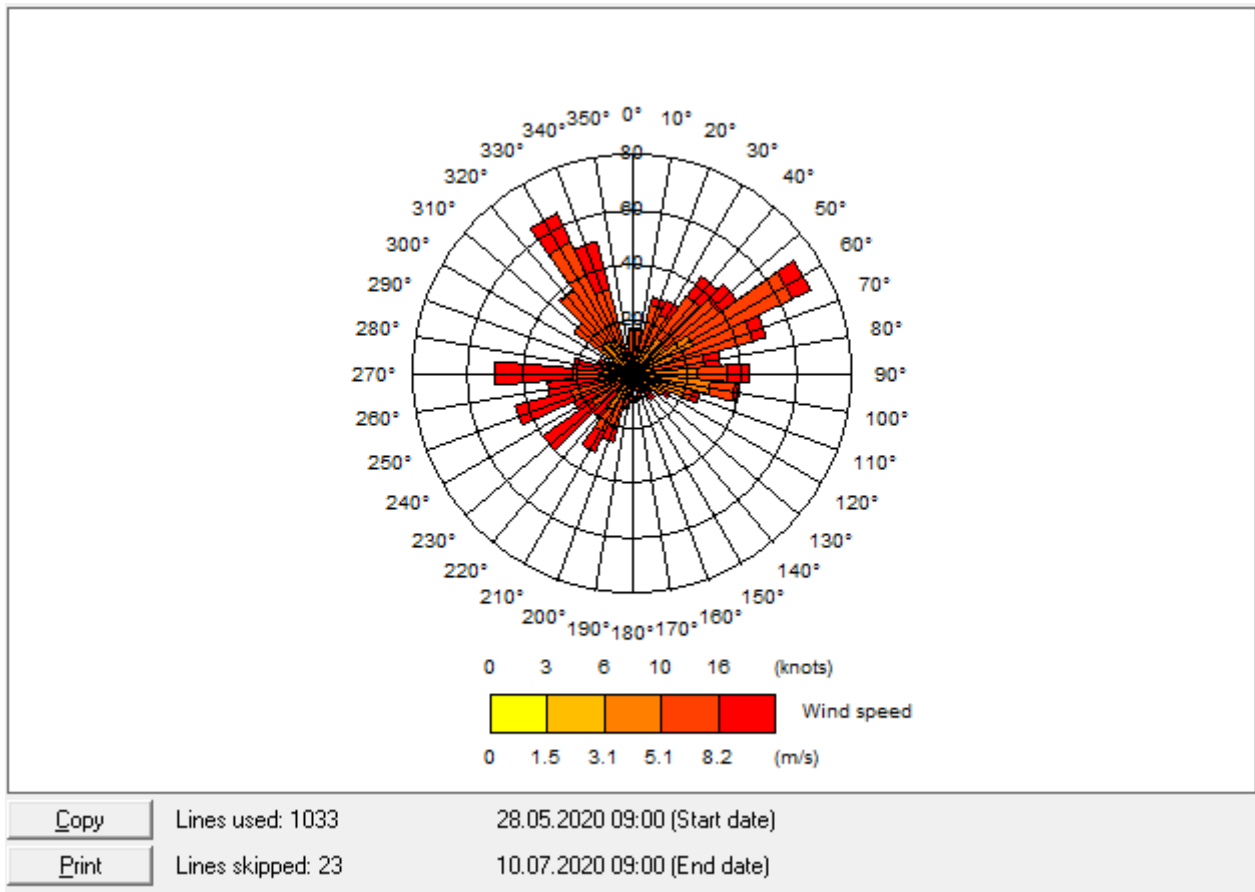
Tyrimų laikotarpis vertinant sausą kietųjų dalelių nusėdimą ant žemės paviršiaus: nuo 2020.05.28 09:00 val. iki 2020.07.10 09:00 val. (1033 val.).

Tyrimų vieta: Klaipėdos valstybinio jūrų uosto aplinka.

1 pav. Vėjų rožė. Tiriamojo laikotarpio vidutinis 1 val. vėjo greitis (m/s) ir kryptis, Klaipėdos MS.
Šaltinis: Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba



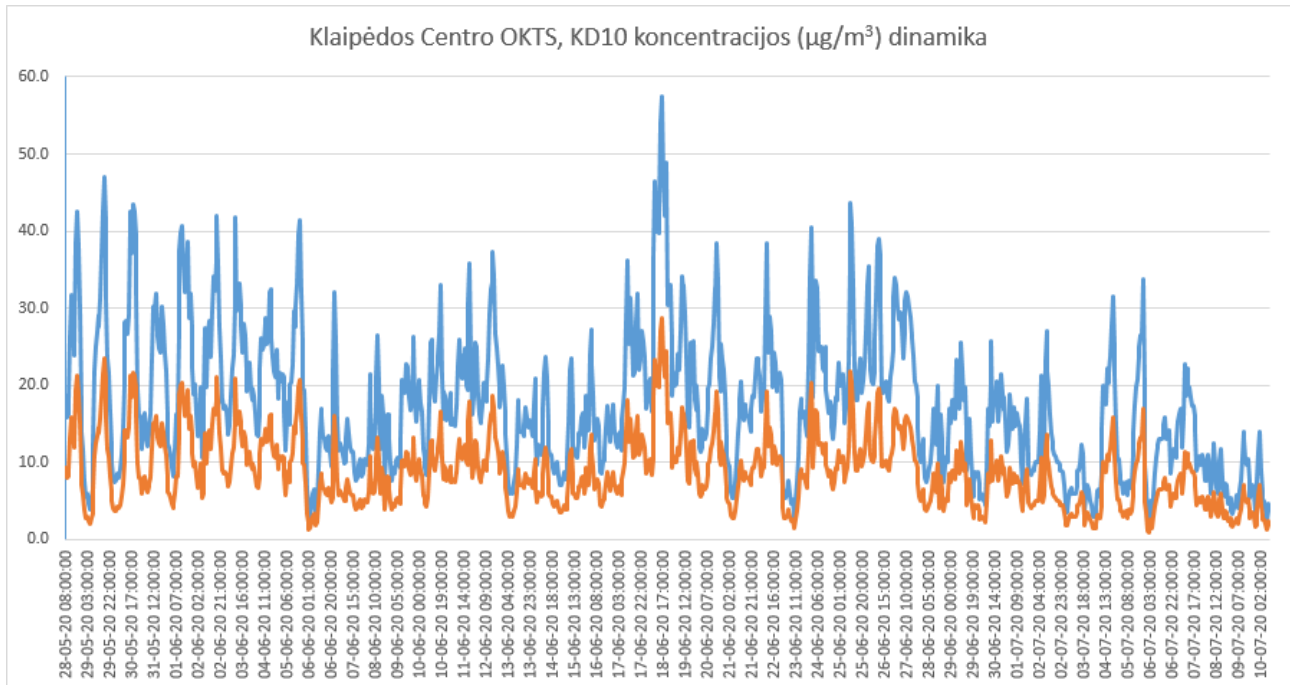
2 pav. Vėjų rožė. Tiriamojo laikotarpio maksimalus vėjo greitis (m/s) per 1 valandą ir kryptis, Klaipėdos MS. Šaltinis: Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba



Atliekant kietųjų dalelių (KD10 ir SKD) sklaidos aplinkos ore modeliavimą (4 pav. ir 5 pav.) buvo panaudoti valandiniai vidutinio vėjo greičio ir krypties (1 pav.), temperatūros bei debesuotumo duomenys. Tuo tarpu, vertinant sauso nusėdimo intensyvumą (6 pav.) buvo panaudoti maksimalaus per 1 val. vėjo greičio ir krypties (2 pav.), temperatūros, debesuotumo bei kritulių duomenys.

Atliekant modeliavimą, atsižvelgta į analizuojamos vietovės detalų reljefą ir žemės paviršiaus šiurkštumą; panaudoti tiriamojo laikotarpio kasvalandiniai KD10 koncentracijos matavimų duomenys iš Klaipėdos Centro oro kokybės tyrimų stoties, esančios Bangų g. Pastarieji duomenys, padauginti iš koeficiento 0,5, buvo prilyginti foniniams tiriamojo laikotarpio vietovėje duomenims (3 pav.).

3 pav. Klaipėdos Centro OKTS valandiniai KD10 koncentracijos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) duomenys (mėlyna linija) ir modeliavimui panaudoti foniniai analizuojamo laikotarpio vietovėje duomenys (oranžinė linija). Šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra



4 pav. Vidutinė 24 val. (analizuojamo laikotarpio) kietųjų dalelių (KD10) koncentracija ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) aplinkos ore (didesnio formato žemėlapis pridedamas)



Vidutinė 24 val. KD10 koncentracija ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) aplinkos ore (12 šaltinių, emisija 0,1 g/s, DRY1_scenario). Ribinė metinė vertė $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 Sumodeliuota periodui: nuo 2020.05.28 iki 2020.07.10 (1056 val.) AB KLASCO aplinkoje, įskaitant foninius duomenis. 1:8 000

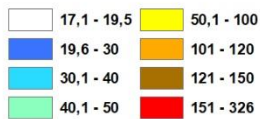
| | |
|-------------|------------|
| 8,75 - 9,18 | 25,1 - 30 |
| 9,19 - 12 | 30,1 - 40 |
| 12,1 - 20 | 40,1 - 50 |
| 20,1 - 25 | 50,1 - 119 |

5 pav. Maksimali (100 procentilis) 24 val. (analizuojamo laikotarpio) suspenduotų kietųjų dalelių (SKD) koncentracija ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) aplinkos ore (didesnio formato žemėlapis pridedamas)



Maksimali 24 val. (P100) SKD koncentracija ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) aplinkos ore (12 šaltinių, emisija 0,1 g/s, DRY1_scenario). Ribinė vertė 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 Sumodeliuota periodui: nuo 2020.05.28 iki 2020.07.10 (1056 val.) AB KLASCO aplinkoje, įskaitant foninius duomenis.

1:8 000



Aplinkos apsaugos agentūra, 2020-08-14

6 pav. Sausas kietųjų dalelių nusėdimas ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$) analizuojamu laikotarpiu, realių matavimų ir matematinio modeliavimo bendras rezultatas (didesnio formato žemėlapis pridedamas)



Sausas kietųjų dalelių nusėdimas ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$) Klasco aplinkoje ir dalyje Klaipėdos miesto teritorijos Tyrimų (Klaipėdos universitetas), atliktų nuo 2020-05-28 iki 2020-07-09 bei modeliavimo (Aplinkos apsaugos agentūra) rezultatai

1:8 000



Aplinkos apsaugos agentūra, 2020-08-21

1 lentelė. Išmatuotų kietųjų dalelių (SKD) masė bei apskaičiuoto sauso nusėdimo į 1 m^2 vertės. Tyrimų laikotarpis - 1033 valandos (nuo 2020.05.28 09:00 iki 2020.07.10 09:00)

| Tyrimų taško Nr. | LKS koordinatės | Masė (g) ant gaudyklės filtro | Masė (g) ant 1 m^2 ploto | Sausas nusėdimas ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$) |
|------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------------|--|
| 1 | 318656, 6179963 | 0.0323 | 5.6257 | 1.513 |
| 2 | 318787, 6179901 | 0.0273 | 4.7549 | 1.279 |
| 3 | 318859, 6179713 | 0.0355 | 6.1831 | 1.663 |
| 4 | 318937, 6180002 | 0.0268 | 4.6678 | 1.255 |
| 5 | 319152, 6180104 | 0.0161 | 2.8042 | 0.754 |
| 6 | 319004, 6179640 | 0.0181 | 3.1525 | 0.848 |
| 7 | 319231, 6179484 | 0.0097 | 1.6895 | 0.454 |
| 8 | 318154, 6179200 | 0.0046 | 0.8012 | 0.215 |
| 9 | 318882, 6179591 | 0.0333 | 5.7999 | 1.560 |
| 10 | 318644, 6179743 | 0.1064 | 18.5319 | 4.983 |
| Foninis | Girulių miškas | 0.0113 | 1.9681 | 0.529 |

IŠVADOS

1. Gauti modeliavimo rezultatai atspindi per tyrimų laikotarpį sukauptų suspenduotų kietųjų dalelių (SKD) kiekio pasiskirstymą tirtoje teritorijoje.
2. Modeliavimo rezultatai rodo, kad esti dideli kietųjų dalelių sklaidos ore bei labai dideli sauso nusėdimo ant žemės paviršiaus gradientai:
 - nuo 12 iki $\gg 200 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$ – birių produktų krovos zonoje (židinyje);
 - nuo 3,7 iki $12 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$ – KLASCO teritorijoje;
 - nuo 1 iki $3,7 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$ – arčiausiai įmonės esančioje apgyvendintoje teritorijoje;
 - nuo 0,53 iki $1 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$ – juntama KLASCO veiklos įtaka teritorijoje: visuose mėginiuose aptinkama geležies rūdos dalis, tai nemažas, tankiai apgyvendintas miesto plotas, įskaitant Smiltynę;
 - nuo 0,22-0,45 iki $0,53 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$ – teoriškai dar gali būti randami birių medžiagų krovos pėdsakai (daugiausia tai smulkesnės frakcijos kietosios dalelės);
 - nuo $\ll 0,00001$ iki 0,22-0,45 $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$ – foninis kietųjų dalelių nusėdimas (bendra miesto foninė tarša, žiedadulkės, sporos, suodžiai, su tolimomis pernašomis atkeliavusios smulkiosios antropogeninės kilmės arba natūralios kilmės dalelės ir pan.).
3. Kietųjų dalelių (KD10, SKD) sklaidos aplinkos ore rezultatai, remiantis ūkio subjektų ADMS-5.2 modeliavimo programa, rodo, kad KLASCO krantinės perimetre, birių produktų krovos zonoje (židinyje) viršijamos ribinės vertės (pvz., maksimali 24 val. koncentracija), tačiau už įmonės ribos kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore neviršija normų ir tolygiai nuo įmonės, palengva suvienodėja su miesto fonine koncentracija.