



Koncenpciniai scenarijai „Išplėstinio scenarijaus“ vertinimas

Vilniaus miesto savivaldybės
Aplinkos oro kokybės valdymo programa
2020–2025 m.



Kuriame
Lietuvos ateitį
2014–2020 metų
Europos Sąjungos
fondų investicijų
veiksmų programa

Vilnius, 2020

„Išplėstinis scenarijus“

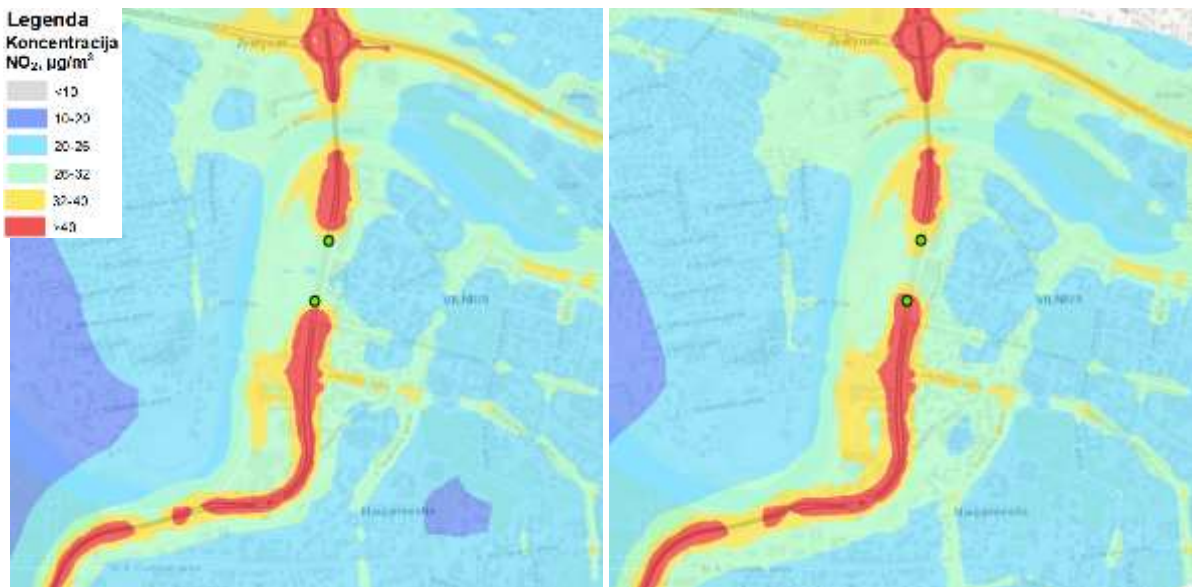
Pagal „Bazinį“ prognozuojama bendra taršos 2025 m. mažėjimo tendencija, modeliavimo metu buvo identifikuotos kelios teritorijos, kuriose taikant numatytas priemones ribinės teršalų koncentracijos viršijimų išvengti turbūt nepavyks. Taršai šiose miesto vietose sumažinti siūlomos papildomos veiklos, kurias būtų galima įgyvendinti greta Oro kokybės valdymo priemonių plane numatytų priemonių.

Geležinio Vilko g. esančio transporto tunelio ventilacijos įrengimas

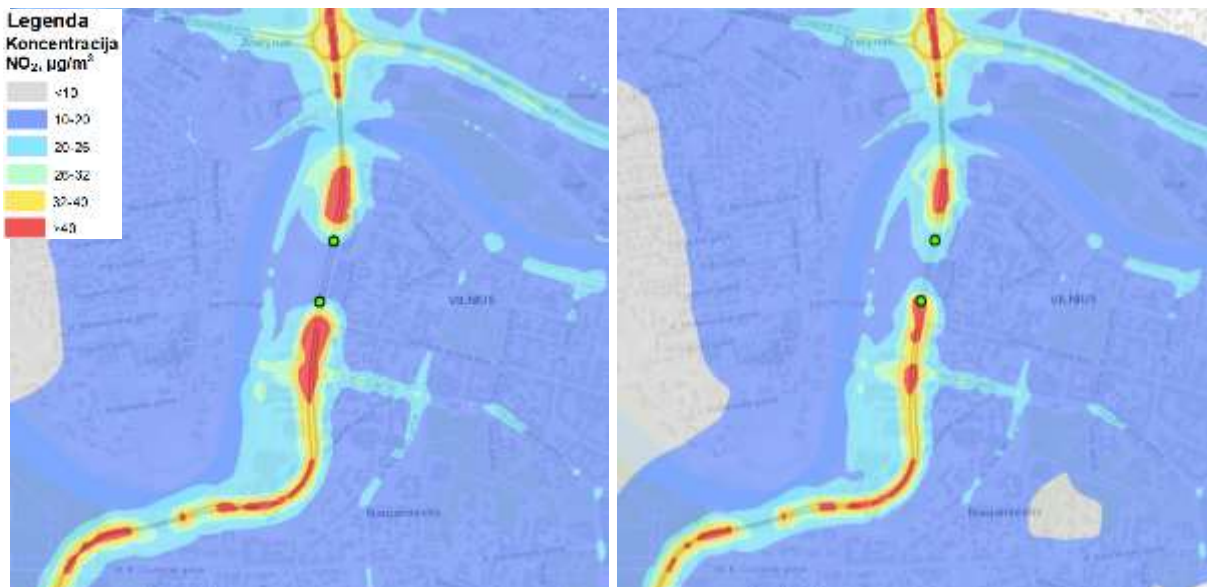
Atlikus 2018 m. taršos sklaidos modeliavimą, matyti, jog tunelio prieigose fiksuojami KD_{10} , $KD_{2,5}$, NO_2 , B(a)P vidutinių metinių koncentracijų viršijimai. Atlikus 2025 m. prognostinį bazinio scenarijaus modeliavimą matyti jog tarša šioje vietoje sumažėja, tačiau išlieka. Šiuo metu Geležinio Vilko g. esančiame tunelyje nėra įrengta ventilacija, todėl tunelyje susidarę automobilių teršalai judant oro masėms yra išstumiami į aplinkos orą ir koncentruojasi prie tunelio angų. Viename tunelio gale yra susiformavęs gatvės kanjonas, kuomet gatvę iš abiejų pusių supa pastatai, tokiu atveju susidariusi tarša pasilieka kanjone ir nėra išsklaidoma, o tai lemia dar didesnes koncentracijas.

Siekiant įvertinti papildomos veiklos efektyvumą (aplinkos oro taršos sklaidos ribojimo priemonė 3.3.b), buvo parengtas papildomas modeliavimo scenarijus, numatant, jog iki 2025 m. tunelyje būtų įrengta ventilacija, kurios efektyvumas būtų 80 %. Tai reiškia, jog 80 % tunelyje susidariusios taršos būtų pašalinama per ventilaciją. Modeliavimas atliktas naudojant atsitiktinės paros meteorologinius duomenis, siekiant palyginti taršos situaciją be ventilacijos ir su ventilacija. Skaičiuojant daryta prielaida, jog atsirastų du taškiniai taršos šaltiniai (paveiksluose žymimi žalia spalva), per kuriuos būtų šalinama tunelyje susidariusi tarša. Modeliavimui naudoti 2018 m. valandiniai meteorologiniai duomenys.

Paveiksluose 1.1 ir 1.2 pateikiama apskaičiuota NO_2 vidutinė valandos koncentracija be tunelio ventilacijos ir su ja. Žvelgiant į sumodeliuotą vidutinę valandos koncentraciją, galima pastebėti bendrą taršos sumažėjimą. 3.2 paveiksluose pateikiama tik transporto taršos šaltinių sukeliama tarša. Įrengus ventilaciją matomas žymus transporto sukeltos taršos sumažėjimas prie tunelio angų. Taip pat galime pastebėti, jog prie ventiliacinių angų nėra fiksuojamas žymus teršalų koncentracijų padidėjimas.



Pav. 1.1. Vidutinė metinė valandos NO_2 koncentracija (visi taršos šaltiniai). Kairėje pusėje – be tunelio ventiliacijos, dešinėje – su ventiliacija.



Pav. 1.2 Vidutinė metinė valandos NO_2 koncentracija (transporto taršos šaltiniai). Kairėje pusėje – be tunelio ventiliacijos, dešinėje – su ventiliacija.

Žvelgdami į sumodeliuotą vidutinę KD_{10} valandos koncentraciją (1.3 ir 1.4 pav.), taip pat matome bendrą taršos sumažėjimą. 1.4 paveiksluose pateikiamas tik transporto keliamą taršą. Matomas žymus transporto keliamos taršos mažėjimas prie tunelio angų.

Pasirinkus įgyvendinti šią priemonę rekomenduojama pasitelkiant vėdinimo specialistų pagalbą įvertinti ventiliatorių parametrus (šalinamą oro kiekį, ventiliatorių kiekį, oro srauto greitį, angos aukštį, diametrą, tikslią oro šalinimo vietą, sukliamą triukšmo kiekį). Turint šiuos parametrus tikslinga įvertinti ventiliacinės sistemos įrengimo poveikį, aprašant vietovės pastatų bei kanjoninės gatvės geometriją, naudojant 5 metų kasvalandinę meteorologiją, tikslią automobilių srautų kasvalandinę kaitą per metus, apskaičiuojant vidutines metines koncentracijas, maksimalias vertes su 100 procentiliu ir kitais procentiliais. Taip pat, reikėtų įvertinti ar pats ventiliatorius netaps papildomu oro taršos, triukšmo ir vibracijos šaltiniu.



Pav. 1.3 Vidutinė metinė valandos KD_{10} koncentracija (visi taršos šaltiniai). Kairėje pusėje – be tunelio ventiliacijos, dešinėje – su ventiliacija.



Pav. 1.4 Vidutinė metinė valandos KD_{10} koncentracija (transporto taršos šaltiniai). Kairėje pusėje – be tunelio ventiliacijos, dešinėje – su ventiliacija

Plėtros projektų ribojimas teritorijose, kuriose viršijamos ribinės teršalų koncentracijos

Šiuo metu Lietuvos Respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymas numato, kad planuojant ūkinę veiklą bei rengiant teritorijų planavimo dokumentus planavimo organizatoriai privalo užtikrinti, kad vykdomos veiklos metu nebus viršijamos nustatytos ribinės užterštumo vertės ir pavojaus slenksčiai, taip pat nebus naudojamos teritorijos, kuriose dėl natūralių ar dirbtinių sąlygų teršalai sunkiau išsisklaido. Lietuvos Respublikos statybos įstatymo nuostatose taip pat įtvirtinti reikalavimai, kad statant ir eksploatuojant statinius būtų užtikrintos atitinkamos trečiųjų asmenų gyvenimo ir veiklos sąlygos, įskaitant

ir apsaugą nuo oro taršos. Šiuo metu teisės aktai nenumato veiklos apribojimo galimybių dėl aplinkos oro taršos ir fiksuojamų ribinių teršalų koncentracijų viršijimų, nepriklausančių nuo vykdomos ūkinės veiklos. Atsižvelgiant į 2025 m. situacijos modeliavimo rezultatus, rekomenduojama miesto planavimo dokumentuose nurodyti teritorijas, kuriose fiksuojama leistinas ribines vertes viršijanti tarša, kuri, tikėtina, išliks ir ateityje, ir apriboti naujų gyvenamųjų namų, komercinių objektų, kuriuose lankytusi žmonės, bei šaligatvių įrengimą šiose teritorijose, siekiant sumažinti taršos veikiamų žmonių skaičių.

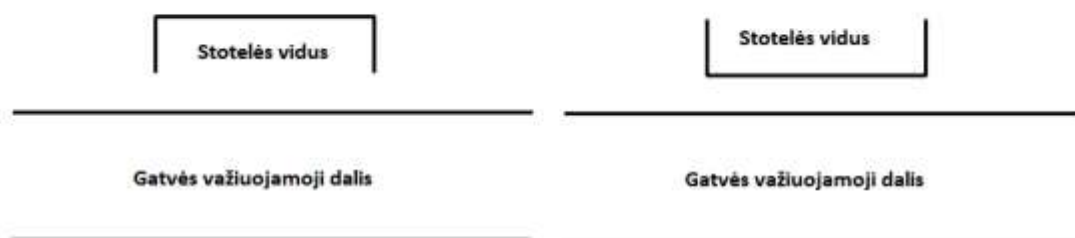
Viešojo transporto stotelės, esančios zonose, kuriose fiksuojami koncentracijų viršijimai

2018 m. duomenimis viršijimai fiksuojami, ir galimai išliks ateityje, aplink pagrindines miesto gatves (pvz. Oslo g.). Šiuo metu aplink magistralines gatves nėra įrengtų šaligatvių, tačiau yra įrengtos viešojo transporto stotelės, kurios yra prie pat važiuojamosios dalies, kur skaičiavimo rezultatai rodo teršalų ribinių koncentracijų viršijimus.

Pastarųjų metų tyrimai rodo, kad viešojo transporto stotelėse gali susikaupti didelis kietųjų dalelių kiekis, kuris darytų neigiamą poveikį net ir santykinai trumpai stotelėse transporto laukiančių keleivių sveikatai¹. Keleiviai viešojo transporto dažnai laukia šalia intensyvaus eismo gatvių piko metu, stotelės dažnai įrengiamos netoli sankryžų, netoliese esantys pastatai gali riboti teršalų sklaidą.

Tyrimų duomenimis, stotelės paviljono viduje kietųjų dalelių koncentracija gali iki 3,5 karto viršyti bendrą aplinkos užterštumo lygį. Reikšmingą poveikį kietųjų dalelių KD_{10} koncentracijai stotelės paviljono viduje turi paviljono orientacija kelio atžvilgiu².

Stotelių paviljonai gali būti įrengiami „atsukti“ į gatvės pusę, 1.5 pav. kairėje pusėje, taip pat „nusukti“ nuo gatvės, 1.5 pav. dešinėje pusėje. Nusukant stotelę nuo gatvės, sukuriama fizinis barjeras, sulaukantis judantį orą ir nuo automobilių transporto išmetamą taršą.



Pav. 1.5 Viešojo transporto stotelių orientacijos gatvės atžvilgiu pavyzdžiai

Nagrinėtų literatūros šaltinių pateikiamais tyrimų duomenimis, kietųjų dalelių koncentracijos buvo daug didesnės stotelės viduje nei stotelės išorėje, kuomet stotelė yra „atsukta“ į gatvės pusę. Kai stotelė buvo „nusukta“ nuo gatvės, priešingai, kietųjų dalelių koncentracijos stotelės viduje buvo mažesnė nei aplinkos ore. Tai rodo, jog keičiant stotelės orientaciją gatvės atžvilgiu, potencialiai galima padėti apsaugoti viešojo transporto keleivius nuo padidėjusių oro taršos koncentracijų³.

¹ Particulate Matter Exposure of Passengers at Bus Stations: A Review, Ngoc et al. Int. J. Environ. Res. Public Health 2018,15, 2886

² Air Quality at Bus Stops, Moore et al. Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board 2012, 2270(-1):76-86.

³ An Empirical Study of Particulate Matter Exposure for passengers Waiting at Bus Stop Shelters in Portland, Oregon, USA. Moore et al., 2012

**Individualių būstų sukeltos kietųjų dalelių ir kitų teršalų Vilniaus mieste
mažinimas, senus šildymo katilus keičiant katilais, atitinkančiais ekologinio projektavimo
standartus**

Programos rengimo metu atlikto kietųjų dalelių KD₁₀ ir KD_{2,5} modeliavimo rezultatai rodo, jog teritorijose, kuriose namų ūkiai yra šildomi individualiai naudojant kietąjį kurą, galimi kietųjų dalelių ribinių koncentracijų viršijimai. Tose vietovėse, kur individualių būstų šildymui naudojamos gamtinės dujos, kietųjų dalelių koncentracijos žymiai mažesnės. Tačiau gamtinės dujos nėra atsinaujinantis kuras, be to, jų naudojimą riboja tai, jog ne visose gyvenvietėse yra gerai išvystyti dujų tiekimo tinklai. Alternatyva tam gali būti senų kietojo kuro katilų keitimas naujais katilais, atitinkančiais ekologinio projektavimo standartus.

Nuo 2020 m. sausio 1 d. į rinką tiekiami kietojo kuro katilai turi atitikti specialius reikalavimus, kurie numatyti Europos Komisijos 2015 m. balandžio 28 d. reglamentu (ES) 2015/1189, kuriuo, įgyvendinant Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 2009/125/EB, nustatomi kietojo kuro katilų ekologinio projektavimo reikalavimai⁴. Šiame reglamente pateikti specialieji ekologinio projektavimo reikalavimai, kuriuose numatomas kietojo kuro katilų vartojimo efektyvumas bei išmetamų teršalų kiekis. Reikalavimai kietųjų dalelių (KD) išmetimams nurodyti 3.2 lentelėje.

Kitas Europos Komisijos reglamentas – (ES) 2015/1185, 2015 m. balandžio 24 d., kuriuo, įgyvendinant Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 2009/125/EB, nustatomi kietojo kuro vietinių patalpų šildytuvų ekologinio projektavimo reikalavimai⁵. Šiame reglamente nurodomi specialieji ekologinio projektavimo reikalavimai vietiniams patalpų šildytuvams, kurie įsigalioja nuo 2022 m. sausio 1 d. Reikalavimai kietųjų dalelių (KD) kiekiui pateikiami 1.1 lentelėje.

Lentelė 1.1 EK reglamentuose numatyti reikalavimai kietųjų dalelių išmetimas

Gaminys	KD ribinė vertė mg/m ³	Įsigalioja
Automatiškai kurstomi katilai	40	Kietojo kuro katilų ekologinio projektavimo reikalavimai išmetamų kietųjų dalelių (KD) kiekiui, įsigalioja nuo 2020 m. sausio 1 d.
Rankiniu būdu kurstomi katilai	60	
Atviri kietojo kuro vietinių patalpų šildytuvai	50	Kietojo kuro vietinių patalpų šildytuvų ekologinio projektavimo reikalavimai išmetamų kietųjų dalelių (KD) kiekiui, įsigalioja nuo 2022 m. sausio 1 d.
Uždari kietojo kuro vietinių patalpų šildytuvai	40	
Uždari kietojo kuro vietinių patalpų šildytuvai, kuriuose naudojamos presuotos medienos granulės	20	

Programos ruošimo metu buvo parengtas scenarijus, kuriame įvertintos alternatyvos, jog Vilniaus miesto teritorijoje naudojami seni kietojo kuro katilai iki 2025 m. būtų pakeisti naujais katilais, atitinkančiais ekologinio projektavimo reikalavimus, poveikis.

⁴ Europos Komisijos 2015 m. balandžio 28 d. reglamentas (ES) 2015/1189, kuriuo, įgyvendinant Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 2009/125/EB, nustatomi kietojo kuro katilų ekologinio projektavimo reikalavimai <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R1189&from=EN>

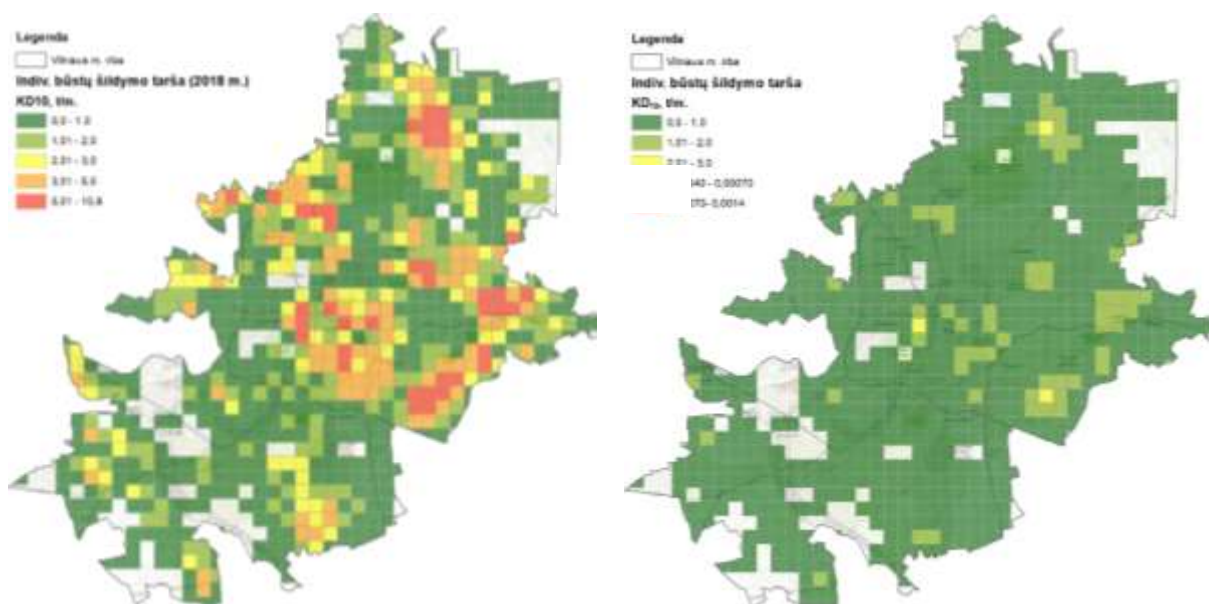
⁵ Europos Komisijos 2015 m. balandžio 24 d. reglamentas (ES) 2015/1185, kuriuo, įgyvendinant Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 2009/125/EB, nustatomi kietojo kuro vietinių patalpų šildytuvų ekologinio projektavimo reikalavimai <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R1185&from=EN>

Vertinimui buvo panaudoti EMEP/EEA oro taršos išmetimų vertinimo vadove 2019⁶ pateikiami emisijų faktoriai ekologinio projektavimo katilams.

Lentelė 1.2 Individualių būstų Vilniaus mieste į aplinkos orą išmetamų teršalų kiekis (t/m.): esama situacija ir prognozuojamas scenarijus

	Esama situacija	Prognozuojamas scenarijus	Pokytis
	t/m. (visas šild.)	t/m.	t/m. (%)
KD ₁₀	1178.2	281.3	-869,9 (-76 %)
KD _{2,5}	1147.8	272.1	-875,7 (-76 %)
NO _x /NO ₂	244.8	290.4	+45,6 (+21 %)
CO	8360.2	3311.7	-5048,5 (-60 %)

Iš 1.2 lentelėje pateikiamų duomenų matyti, kad pakeitus senus kietojo kuro katilus naujais, ekologinio projektavimo standartus atitinkančiais katilais, tikėtinas didelis kietųjų dalelių bei anglies monoksido sumažėjimas, tačiau azoto dioksido išmetimai turėtų augti dėl padidėjusių leidžiamų emisijų faktorių. Per metus individualių būstų šildymo išmetamo KD₁₀ kiekio palyginimas pateikiamas 1.6 pav. Kairėje pusėje matoma esama situacija, dešinėje – situacija visus senus katilus atnaujinus ekologinio projektavimo reikalavimus atitinkančiais katilais.



Pav. 1.6 Individualių būstų sukeltos taršos grafinio pasiskirstymo palyginimas. Kairėje pusėje – esama situacija, dešinėje – situacija atnaujinus katilus.

Kaip matyti tiek 3.3 lentelėje, tiek 1.6 paveiksle, atnaujinant katilus gali būti pasiektas žymus kietųjų dalelių bei anglies monoksido išmetimų mažėjimas. Tai padėtų mažinti koncentracijas ne tik tose miesto vietovėse, kur vyrauja individualus šildymas, bet ir likusioje miesto teritoriją, tolimesniuose rajonuose, į kuriuos oro masės atneša šią taršą.

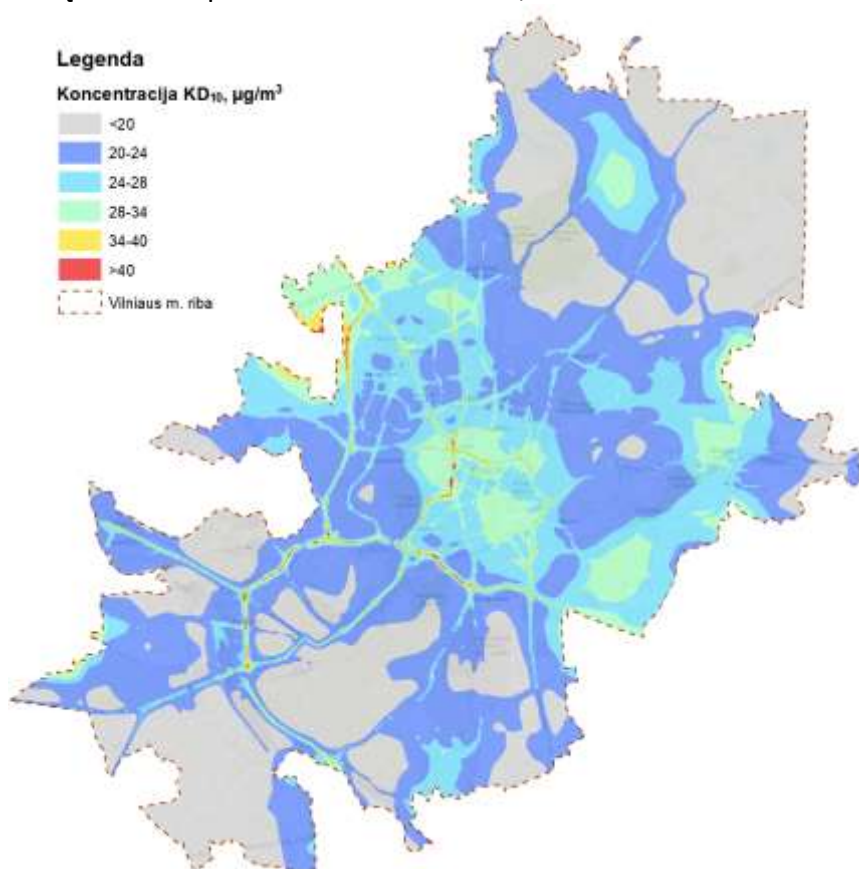
Siekiant įvertinti koncentracijų pokytį, buvo atliktas taršos sklaidos modeliavimas. Modeliavimas atliktas tiek esamai situacijai, kuri vadinama scenarijumi A, tiek ir 2025 m.

⁶ <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-4-small-combustion/view>

prognozuojamai situacijai, Vilniaus miesto teritorijoje susidarančius individualių būstų šildymo išmetimus sumažinant atsižvelgiant į katilų pakeitimo įvertinimą (scenarijus B). Individualių būstų, esančių už Vilniaus m. teritorijos ribos, Vilniaus rajone, šildymo sukeliama tarša scenarijų vertinimo metu nebuvo koreguota. Modeliavimui panaudoti atsitiktiniai šildymo sezono 2018 m. sausio 20 d. meteorologiniai duomenys.

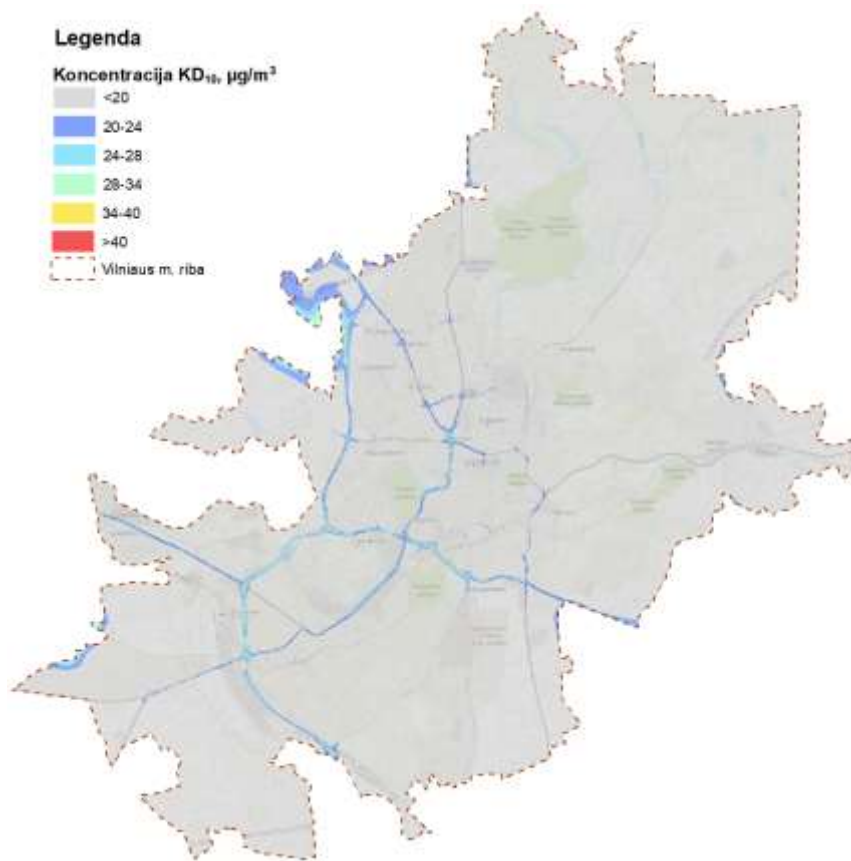
Žemiau esančiuose 1.7–1.9 paveiksluose pateikiama pasirinktu laikotarpiu sumodeliuota bendra taršos kietosiomis dalelėmis 2025 m. situacija nevykdant katilų keitimo (A scenarijus) ir atnaujinus katilus (B scenarijus). Iš atlikto modeliavimo matyti, jog A scenarijaus atveju fiksuojamos didelės kietųjų dalelių koncentracijos ties individualiai šildomomis miesto dalimis. B scenarijaus rezultatai rodo žymų kietųjų dalelių koncentracijos mažėjimą.

Taip pat galima pastebėti, jog miesto dalyse, besiribojančiose su Vilniaus rajone esančiomis individualiai šildomomis gyvenvietėmis (pvz. Zujūnais), vyrauja didesnė tarša, kadangi teršalai pernešami iš minėtų rajono gyvenviečių. Svarbu atkreipti dėmesį į tai, jog taršą mieste stipriai lemia ne tik miesto, bet ir užmiesčio taršos šaltiniai.

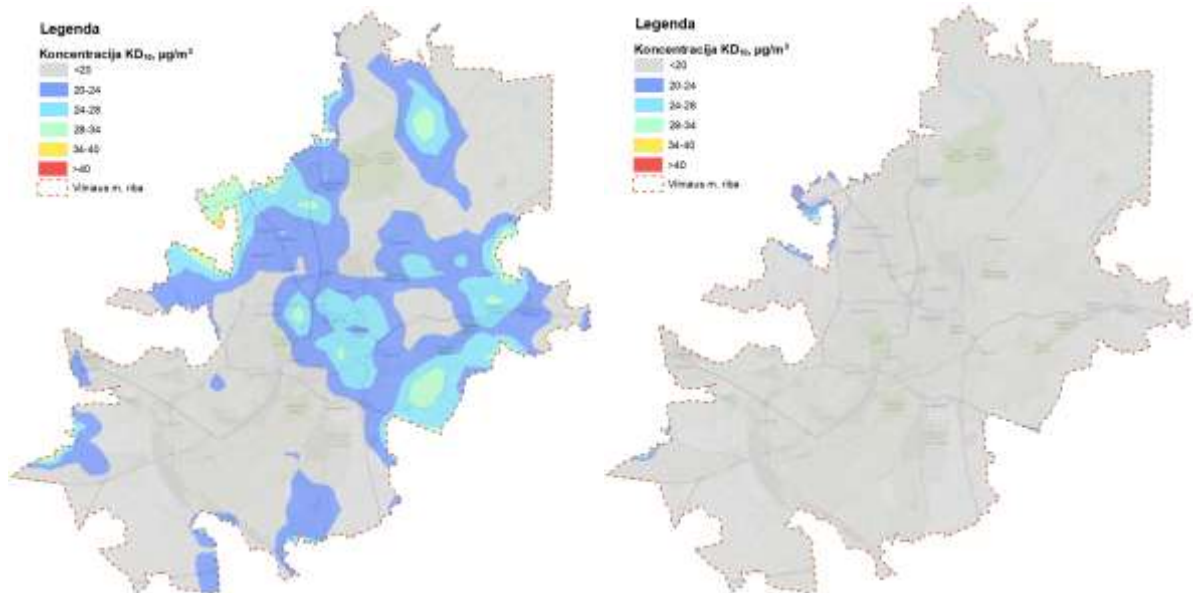


Pav. 1.7 2018 m. vidutinė metinė KD_{10} valandos koncentracija (visi šaltiniai, A scenarijus) (pav. iš Programos 1.3. skyriaus)

1.9 pav. pateikiami tik individualių būstų sukeltos taršos 2025 m. situacijos modeliavimo rezultatai. Čia aiškiai matyti, jog tarša Vilniaus mieste žymiai sumažėja, ryškiau pastebima atneštinė tarša iš miestų supančių teritorijų, kuriose minėta katilų keitimo prielaida nėra įvertinta.



Pav. 1.8 2018 m. vidutinė metinė KD_{10} valandos koncentracija (visi šaltiniai, B scenarijus)



Pav. 1.9 Individualių būstų taršos sklaidos palyginimas, vidutinė metinė KD_{10} valandos koncentracija. Kairėje pusėje – scenarijus A, dešinėje – scenarijus B.

Remiantis pateikta pasirinktų veiklų poveikio aplinkai analize ir modeliavimu, kiekvienu atveju yra pastebimas aplinkos oro kokybės pagerėjimas. Modeliavimo rezultatai pagrindžia šių veiklų naudą Vilniaus miesto oro kokybei, todėl detalesnė šių veiklų analizė, tikslų ir parametru derinimas yra įtraukti į aplinkos oro kokybės valdymo priemonių planą.