

KYLANČIŲ IR BESILEIDŽIANČIŲ ORLAIVIŲ KELIAMO TRIUKŠMO TYRIMAI

Monika Bartkevičiūtė¹, Raimondas Grubliauskas²*Vilniaus Gedimino technikos universitetas**El. paštas: ¹mbartkeviuciute@gmail.com; ²raimondas.grubliauskas@vgtu.lt*

Santrauka. Padidėjus orlaivių variklių galiai ir daugėjant skrydžių, labai padidėjo oro uostuose ir šalia jų esančiose apylinkėse sklaidžiamo triukšmo lygis. Lėktuvo keliamas triukšmas išsiskiria aukštu garso slėgio lygiu bei dideliu spinduliu sklindančiu garsu ir yra labiausiai dirginantis žmogaus organizmą. Orlaivių transportas – vienas pagrindinių triukšmo šaltinių, darantis ypač didelę neigiamą įtaką aplinkai. Nagrinėjamas Tarptautiniame Vilniaus oro uoste kylančių ir tupiančių orlaivių keliamas triukšmas. Triukšmo tyrimai atlikti gyvenamojoje aplinkoje greta oro uosto parinktose matavimo vietose. Pateikiami įvairių orlaivių tipų sukeliama garso stiprumo – garso slėgio lygiai. Didžiausias leistinių verčių viršijimas nustatomas orlaiviams leidžiantis. Triukšmingiausi B733, B738 ir AT72 tipo orlaiviai – garso slėgio lygis 70–85 dBA. Vieni tyliausių orlaivių – RJ1H ir F70. Jiems kylant ekvivalentinės ir maksimalios garso slėgio lygio reikšmės neviršija leidžiamųjų. Aprašomos orlaivių keliamo triukšmo priežastys, kilimo šaltiniai. Nagrinėjamas triukšmo poveikis žmogui ir aplinkai.

Reikšminiai žodžiai: orlaivis, triukšmas, oro uostas, triukšmo poveikis sveikatai.

Įvadas

Triukšmas susijęs su daugeliu žmonių veiklos rūšių, bet didžiausią poveikį žmogui turi kelių, geležinkelio ir oro transporto keliamas triukšmas (Grubliauskas *et al.* 2011). Dėl urbanizuotų teritorijų, pramoninių rajonų, kelių, geležinkelių, oro transporto infrastruktūros plėtros vis labiau plečiasi akustinio diskomforto zonos, į jas patenka gyvenamųjų ir viešosios paskirties pastatų teritorijos. Transportas, taip pat ir oro, yra vienas iš pagrindinių triukšmo šaltinių, turintis ypač didelę neigiamą įtaką aplinkai (Grubliauskas *et al.* 2010).

Modernėjant bei augant miestams nuolat mažėja atstumai tarp gyvenamųjų kvartalų ir oro uostų (Gužas 2002). Padidėjus orlaivių variklių galiai ir gausėjant skrydžių labai padidėjo sklaidžiamo triukšmo lygis oro uostuose ir šalia jų esančiose apylinkėse (Broer 2007). Pagrindiniai oro uosto triukšmo taršos šaltiniai – orlaiviai. Triukšmo šaltinių skaičius bei garso intensyvumas priklauso nuo orlaivio tipo bei variklio rūšies.

Orlaiviui kylant didžiausią triukšmą sklaidžia jo variklis, leidžiantis – korpusas (Guo, Singer 2004). Prie variklių triukšmo priežasčių priskiriama degimo kamera ir turbina. Palyginti su kitomis transporto priemonėmis, lėktuvo keliamas triukšmas išsiskiria aukštu garso slėgio lygiu, dideliu spinduliu sklindančiu ir labiausiai žmogaus organizmą dirginančiu garsu. Orlaivis sukelia triukšmą, kurio intensyvumas siekia net 140 dBA. Tai riba, kurią viršijus žmogus gali prarasti klausą (Franssen *et al.* 2004).

Pasaulio sveikatos organizacijos akcentuojamos triukšmo keliamos problemos – klausos pažaida, kalbos suvokimo, miego, fiziologinių funkcijų bei psichikos sutrikimai, protinių ir kitų gebėjimų blogėjimas, socialiniai bei elgsenos pakitimai, neurozės, socialinės saviraiškos pokyčiai (Grubliauskas *et al.* 2011).

Triukšminga aplinka darbo ir poilsio metu sukelia susierzinimą, nuovargį, silpnina dėmesį, lėtina psichines reakcijas bei vargina nervų sistemą (Jaskelevičius, Užpelkienė 2008).

Triukšmas gali lemti širdies ir kraujagyslių sistemos pakitimus, hipertenziją, skatina išeminės širdies ligos progresavimą, slopina imuninę sistemą (Gražulevičienė *et al.* 2003). Padidėjęs triukšmo lygis gyvenamojoje aplinkoje padidina riziką susirgti širdies infarktu (Baltrėnas *et al.* 2007).

Atlikus mokslinius tyrimus teigiama, jog triukšmas didesnę riziką žmonių sveikatai kelia, kai jo lygis yra per 65 dB(A) dieną ir 55 dB(A) naktį (Butkus *et al.* 2004). Tai tapo visuotine problema, apimančia visas žmogaus gyvenimo ir darbo sritis.

Tarptautinis Vilniaus oro uostas – didžiausias visoje šalyje, priskiriamas didelių regioninių oro uostų kategorijai. Palyginti su kitais Vakarų Europos oro uostais, jis nėra didelis (Fiks *et al.* 2010). Vilniaus oro uostas gerokai atsilieka nuo kitų Europos oro uostų pagal skrydžių ir perskraidintų keleivių skaičių, tačiau patenka į miesto aglomeracijos ribas, todėl gyventojai, įsikūrę šalia, nuolat skundžiasi padidėjusiu triukšmu bei jo neigiamu poveikiu sveikatai.

Tyrimų darbo metodika

Pagal Tarptautinio Vilniaus oro uosto lėktuvų parko sudėtį ir orlaivių savaitinius atvykimo ir išvykimo tvarkaraščius per metus čia įvyksta apie 30 000 skrydžių (Mačiūnas 2010). Oro uoste išmatuota šių tipų orlaivių keliamas triukšmas: *Airbus A320, E190, B733, B735, B738, AT72, CRJ9, F50, F70, RJ1H, SU95, E170, SF34*.

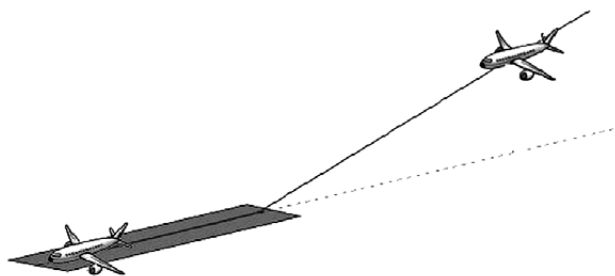
Vilniaus Tarptautinio oro uosto orlaivių sukeliama garso slėgio lygio tyrimai atliekami trijuose taškuose, parinktuose gyvenamųjų namų teritorijose. Garso slėgio lygis matuojamas orlaiviui nusileidus arba prieš kylant, t. y. jam veikiant oro uosto teritorijoje (šildant variklius, riedant, sukinėjantis ir kt.).

Matavimai atliekami orlaiviui leidžiantis iš šiaurinės miesto dalies į pietų pusėje esantį kilimo ir tūpimo taką (KTT) (1 pav.).

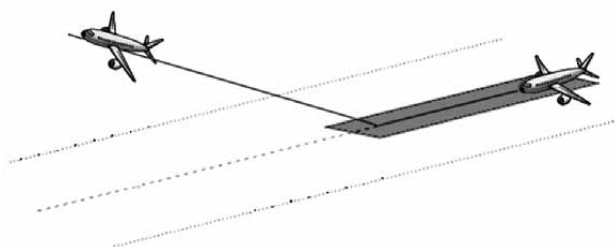
Kita situacija, kurioje matuojamas garso lygis – orlaivių kilimas iš šiaurės pietų pusės link (2 pav.).

Pirmoji matavimo vieta parinkta Rodūnios Sodų 3-ojoje gatvėje prie gyvenamojo namo Nr. 21, stovinčio per 650 m nuo KTT ašinės linijos (3 pav.).

Garso slėgio lygio matavimai orlaiviams leidžiantis atliekami Birbinių gatvėje šalia dviejų aukštų gyvenamosios paskirties pastato Nr. 24B, per 2200 m nuo KTT ašinės linijos (3 pav.). Trečioji matavimo vieta parinkta Vaikų gatvėje prie Salininkų vidurinės mokyklos. Atstumas nuo matavimo vietos iki KTT ašinės linijos 2000 m (3 pav.).



1 pav. Orlaivių tūpimo kryptis šiaurė–pietūs
Fig. 1. Aircraft landing direction: north–south



2 pav. Orlaivių kilimo kryptis šiaurė–pietūs
Fig. 2. Aircraft take off direction: north–south

Garso slėgio lygio matavimų gyvenamojoje teritorijoje rezultatai palyginami su leidžiamosiomis triukšmo lygio vertėmis, nurodytomis Lietuvos higienos normoje HN 33:2011. Gyvenamojoje teritorijoje dieną maksimalus garso slėgio lygis, remiantis HN 33:2011, negali būti didesnis kaip 70 dBA, vakare ir naktį – 65 dBA. Ekvivalentinis garso slėgio lygis dieną neturi viršyti 65 dBA, vakare – 60 dBA, naktį – 55 dBA.

Prieš garso slėgio lygio matavimus pirmiausia nustatomos meteorologinės oro sąlygos, t. y. santykinis oro drėgnis, oro temperatūra ir vėjo greitis. Turint šiuos duomenis sprendžiama, ar matavimai galimi. Tyrimų atlikti negalima, kai sniega, lyja, rūkas ar vėjo greitis didesnis kaip 5 m/s. Jei vėjo greitis 5 m/s, mikrofonas turi būti apgaubiamas specialiu ekranu.

Prieš atliekant matavimus ir po jų prietaisas kalibruojamas pagal prietaiso naudojimo instrukcijas. Jei nutinka taip, kad kalibravimo rezultatai skiriasi daugiau kaip 2 dB, triukšmo matavimai kartojami.

Praskrendančio orlaivio triukšmo vertinimas trunka 30 sekundžių. Matuojama teritorijose prie gyvenamųjų namų garso slėgio lygio matavimams skirtose vietose, mikrofoną laikant 1,5 m aukštyje virš matuojamos teritorijos paviršiaus. Asmuo, atliekantis matavimus, mikrofoną laiko ne mažesniu kaip 0,5 m atstumu nuo savęs. Orlaivių skrydžių keliamam garsui nustatyti matuoklis statomas nukreipiant į didžiausio intensyvumo garso spinduliavimo pusę. Tyrimai atliekami orlaiviams esant skirtingose judėjimo situacijose (1–2 pav.).

Orlaivių keliamo triukšmo matavimams naudojamas precizinis garso lygio analizatorius *Bruel&Kjaer 2260*. Šis danų gamybos prietaisas yra vienas moderniausių pirmos klasės garso slėgio lygio matuoklis-analizatorius. Santykinė matavimo paklaida $\pm 1,5\%$.

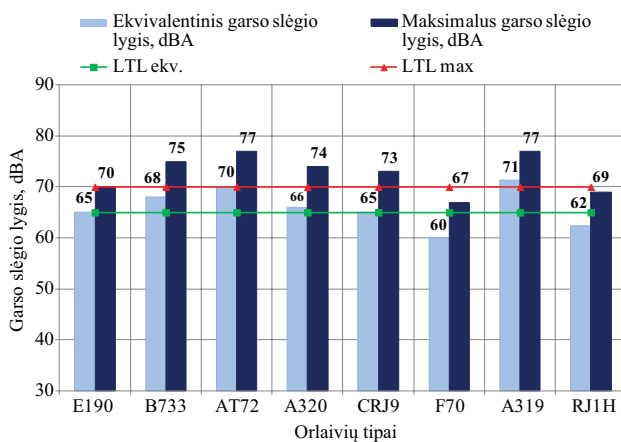


3 pav. Orlaivių keliamo triukšmo matavimo, atlikto Tarptautinio Vilniaus oro uosto aplinkoje, vietų išsidėstymo schema

Fig. 3. Aircraft noise measurement locations in the region of Vilnius International Airport

Eksperimentinių tyrimų rezultatai

Analizuojant tyrimo rezultatus lyginta ekvivalentinis bei maksimalus garso slėgio lygiai, nustatyti skirtingų tipų orlaiviams veikiant oro uosto teritorijoje ir skirtingose jų judėjimo situacijose, t. y. jiems leidžiantis ir kylant. Skirtingų tipų orlaivių garso slėgio lygio rodikliai, užfiksuoti orlaiviams atliekant įvairias funkcijas, pateikti 4 paveiksle. Jame pavaizduotas ekvivalentinis ir maksimalus garso slėgio lygiai pirmoje matavimo vietoje Rodūnios Sodų 3-ojoje gatvėje prie gyvenamojo namo Nr. 21, esančio per 650 m nuo KTT ašinės linijos.



4 pav. Ekvivalentinis ir maksimalus garso slėgio lygiai orlaiviams judant oro uosto teritorijoje

Fig. 4. Equivalent and maximum sound levels of aircraft movements in the airport territory

Triukšmas šioje vietoje matuojamas orlaiviams manevruojant nusileidus arba prieš kylant. Rezultatai rodo, kad didžioji dalis orlaivių viršija tiek ekvivalentinį (65 dBA), tiek maksimalų (70 dBA) garso slėgio lygį. Analizuojant tyrimo duomenis pirmame matavimo taške (žr. 3 pav.) užfiksuotas ekvivalentinio garso slėgio lygio kitimas nuo 60 iki 71 dBA. Maksimalus garso slėgio lygis kinta nuo 67 iki 77 dBA.

Iš visų šioje teritorijoje tiriamų orlaivių didžiausiu ekvivalentiniu garso slėgio lygiu išsiskyrė A319 tipo orlaiviai, leidžiamąsias vertes viršiję 9 dBA, maksimalus garso slėgio lygis viršytas 7 dBA. Šį leidžiamųjų garso slėgio lygių viršijimą gali lemti galingesni orlaivių varikliai. Tokio tipo transporto priemonės žymiai didesnės už kitas, jos skraidina daugiau keleivių, todėl skiriasi ir variklių galia, ji turi įtakos garso slėgio lygiui.

Daugiausia – 7 dBA leidžiamąjį maksimalų garso slėgio lygį viršijo AT72 tipo orlaiviai. Dviem decibelais mažiau – modelis B733. Mažiausias ekvivalentinis ir maksimalus garso slėgio lygis E190, RJ1H ir CRJ9 tipo modelių. Veikiant E190 orlaiviams, tiek ekvivalentinis, tiek

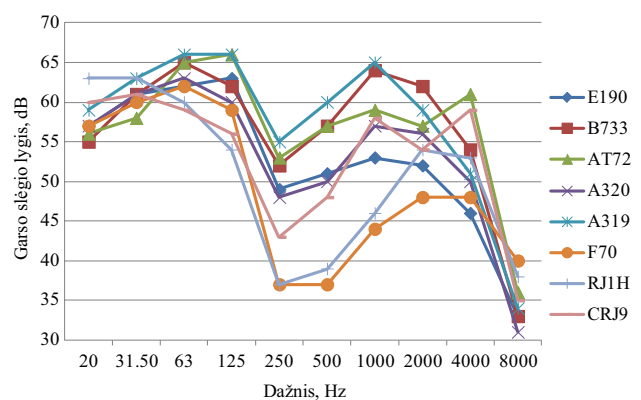
maksimalus garso slėgio lygiai sutapo su leidžiamaisiais, normų neviršijo. RJ1H tipo orlaivis – vienas iš tylesnių. Ekvivalentinis garso slėgio lygis siekė 62 dBA, maksimalus – 69 dBA.

Tyliausias orlaivis – F70. Maksimalus jo garso slėgio lygis siekė 67 dBA, tai vos 2 dBA daugiau už leidžiamąjį.

Pagal geometrinę vidutinio dažnio charakteristiką, kuri vaizduoja kaip kinta orlaivių skleidžiamo garso slėgio lygis esant žemesiems (20–400 Hz), vidutiniams (400–2000 Hz) ir aukštesiems (2000–8000 Hz) dažniams, didžiausią garso slėgio lygį, esant žemesiems ir vidutiniams dažniams, lėmė A319 modelio orlaivis, jo garso slėgio lygis, esant 20–400 Hz dažniui, buvo 55–66 dB, esant 400–2000 Hz dažniui – nuo 59 iki 65 dB (5 pav.).

Tyliausias orlaivis, vyraujant šiems dažniams, – RJ1H, jo garso slėgio lygis 37–63 dB. Iš grafiko matyti, kad ties 250 Hz dažniu visų orlaivių garso slėgio lygis sumažėja. Tokiam kreivių nuolydžiui įtakos turi orlaivių judėjimas tolyn nuo matavimo įrenginio. Jiems apsisukus iš vienos KTT pusės ir grįžtant į oro uosto angarus, garso slėgio lygis matuojamame taške kyla orlaiviams artėjant prie matavimo vietos.

Analizuojant aukštųjų dažnių diapazoną išsiskyrė B733 orlaivis. Garso slėgio lygis kito nuo 33 iki 54 dB.

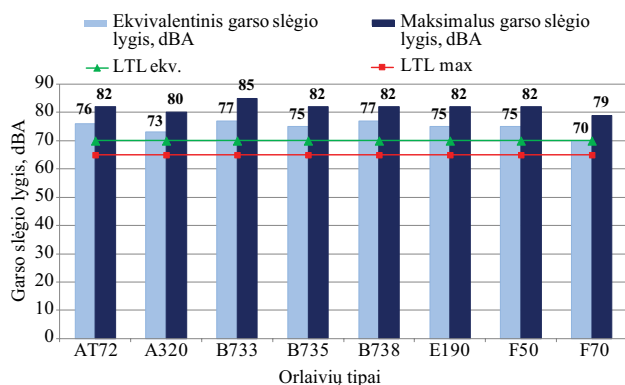


5 pav. Garso slėgio lygis pagal geometrinę vidutinio dažnio charakteristiką

Fig. 5. Sound level according to frequency

Garso slėgio lygiai, skirtingų tipų orlaiviams tupiant ir rengiantis tūpti, pateikti 6 paveiksle. Ekvivalentinis ir maksimalus garso slėgio lygiai išmatuoti orlaiviams leidžiantis. Iš grafiko matyti, kad visi tupiantys orlaiviai viršija nustatytąsias ir ekvivalentinio, ir maksimalaus garso slėgio lygio normas. Ekvivalentinis garso slėgio lygis 70–77 dBA. Maksimalus – 79–85 dBA.

Didžiausi oro transporto ekvivalentinio garso slėgio lygiai tupiant B733 ir B738 tipų orlaiviams. Normą jie viršijo 11 dBA. Maksimalios leistinosios ribos viršytos 12 ir 15 dBA. Kita taip pat triukšminga orlaivių



6 pav. Ekvivalentinis ir maksimalus garso slėgio lygiai orlaiviams tupiant

Fig. 6. Equivalent and maximum sound levels of aircraft landing

grupė – AT72. Šie orlaiviai leidžiamąjį ekvivalentinį garso slėgio lygį viršija 11 dBA, o maksimalų – 12 dBA.

Šių garso slėgio lygių skirtumą galėjo lemti orlaivio nusileidimo aplinkybės bei skirtinga nei kitų orlaivių techninė būklė.

Tyliausias šioje matavimo vietoje užfiksuotas F70 tipo orlaivis. *Fokker 70* skrydžio ir kilimo/tūpimo charakteristikos geros, lėktuvo skleidžiamo triukšmo lygis bei išmetamųjų kenksmingų dujų kiekis maži. Garso slėgio lygis viršijo leistinąsias normas, tačiau viršijimai buvo iš visų mažiausi, palyginti su kitų tipų orlaivių. Ekvivalentinis garso slėgio lygis siekė 70 dBA (leidžiamas tik 65 dBA), o maksimalus – 79 dBA, 9 dBA viršijo.

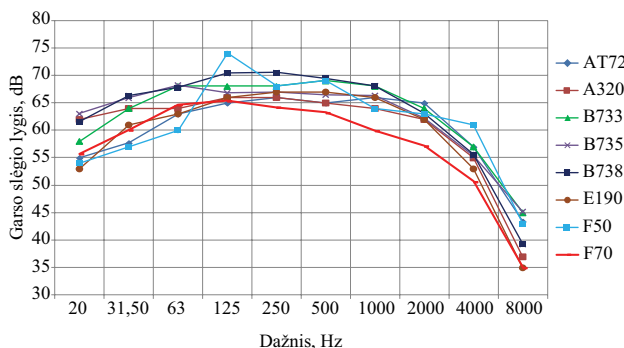
Orlaiviams leidžiantis garso slėgio lygis ganėtinai aukštas. Tokiems rodikliams įtakos turi skirtingais tūpimo etapais kintanti orlaivio aerodinamika. Tupiant priešpurniai ir sparnų skydeliai vis labiau išsiskleidžia ir sukuria vis daugiau pasipriešinimo, taigi ir triukšmo.

Išskleisti sparnų skydeliai, sukeldami pasipriešinimą, padeda sulėtinti skrydžio greitį leidžiantis, o tai labai padidina triukšmą. Triukšmingiausių tupiančių orlaivių kategorijai priskiriami B733, B735 ir B738 tipo orlaiviai. Turi įtakos šių orlaivių techninė būklė, taip pat žymiai didesnė keliamoji galia.

7 pav. pateikiama besileidžiančių orlaivių garso slėgio lygio kaita pagal geometrinę vidutinio dažnio charakteristiką. Iš jos akivaizdu, kaip kinta orlaivių garso slėgio lygis esant žemesiems (20–400 Hz), vidutiniams (400–2000 Hz) ir aukštesiems (2000–8000 Hz) dažniams.

Žemųjų dažnių diapazone didžiausi garso slėgio lygiai fiksuojami B738 tipo orlaivio – nuo 62 iki 70 dB.

Vidutinių ir aukštųjų dažnių diapazono atžvilgiu didžiausią triukšmą skleidžia orlaiviai B733 ir B738. B733 orlaivio sukeliama garso slėgio lygis esti nuo 64 iki 69 dB, B738 tipo orlaivio – nuo 68 iki 69 dB. Analizuojant aukšto-



7 pav. Garso slėgio lygis pagal geometrinę vidutinio dažnio charakteristiką

Fig. 7. Sound level according to frequency

jo dažnio diapazoną ryškesnis garso slėgio lygio pakitimas nustatytas B733 tipo orlaivio – svyravo nuo 45 iki 57 dB. Palyginti su kitais orlaiviais, pagal sukeliama garso slėgio lygį išsiskiria AT72 tipas, jo šios reikšmės siekia nuo 43 iki 57 dB.

Remiantis tyrimų rezultatais galima teigti, kad tyliausias besileidžiantis orlaivis vidutinių ir aukštųjų dažnių diapazono atžvilgiu yra F70. Vyraujant žemesiems dažniams mažiausiai normas viršija F50 orlaivis.

Tai, kad orlaiviai tyliau veikia, įtakos turi ir jų mažesnė keliamoji galia, tuo jie skiriasi nuo kitų, didesnius ir triukšmingesnius variklius turinčių, orlaivių. Be to, šių orlaivių korpusas yra aptakesnis.

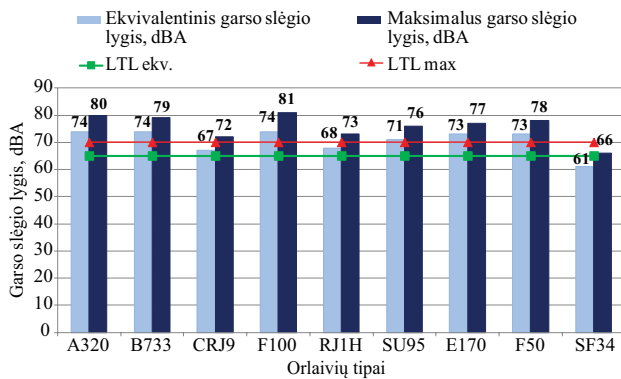
Taip pat matavimai buvo atliekami orlaiviams kylant.

Garso slėgio lygis vertinamas Vaikų gatvėje prie Salininkų vidurinės mokyklos. Atstumas nuo matavimo vietos iki KTT ašinės linijos – 2000 m. 8 pav. pavaizduotos skirtingų kylančių orlaivių ekvivalentinės ir maksimalios garso slėgio lygio vertės.

Atlikus garso slėgio matavimus orlaivių kilimo vietoje, galima teigti, kad triukšmingiausi kylant A320 ir F100 kategorijų orlaiviai. Ekvivalentinės garso slėgio lygio reikšmės siekia 74 dBA ir leidžiamąsias viršija 9 dBA, o maksimalios – 80 ir 81 dBA, t. y. viršija 10 ir 11 dBA. Nežymiai nuo triukšmingiausių lėktuvų skiriasi ir B733 tipo orlaivių išmatuotos reikšmės. Ekvivalentinis garso slėgio lygis – 74 dBA, o maksimalus – 79 dBA, t. y. skiriasi tik 1 dBA.

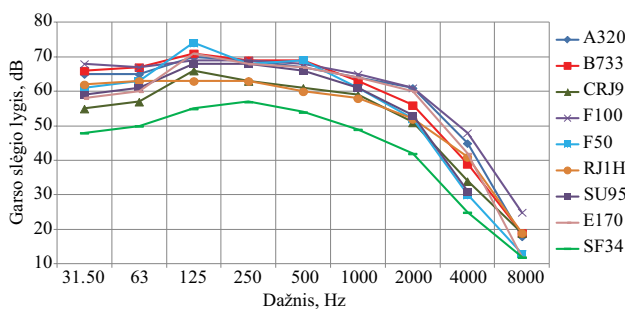
Pagal matavimų rodiklius kylant tyliausi yra SF34, RJ1H ir CRJ9 tipo orlaiviai. Tai galėjo lemti jų techninė būklė. Šioje matavimo vietoje ne tik gausu gyvenamųjų namų, bet yra ir mokykla, jos moksleiviai nuolat patiria triukšmo žalą.

9 pav. pateikiamos kylančių orlaivių garso slėgio lygio kaitos pagal geometrinę vidutinio dažnio charakteristiką kreivės, vaizduojančios, kaip kinta orlaivių skleidžiamo gar-



8 pav. Ekvivalentinis ir maksimalus garso slėgio lygiai orlaivių kilimo metu

Fig. 8. Equivalent and maximum sound levels of aircraft take-off



9 pav. Garso slėgio lygis pagal geometrinę vidutinio dažnio charakteristiką

Fig. 9. Sound level according to frequency

so slėgio lygis esant žemesiems (20–400 Hz), vidutiniams (400–2000 Hz) ir aukštiesiems (2000–8000 Hz) dažniams.

Žemųjų dažnių diapazono atžvilgiu triukšmingiausi A320, B733 ir F100 modeliai. Atitinkamai orlaivių A320 sukeliama garso slėgio lygis kinta nuo 59 iki 70 dB, orlaivio B733 – siekia nuo 60 iki 71 dB. Orlaivio modelio F100 garso slėgio lygio kaita 63–69 dB. Esant 125 Hz dažniui akivaizdus orlaivių E170 (71 dB) ir F50 (74 dB) leidžiamųjų verčių viršijimas. Vidutinio dažnio diapazonų atžvilgiu aukščiausi buvo A320 tipo orlaivio garso slėgio lygiai – 61–67 dBA. To paties dažnio nuo 61 iki 68 dBA garso slėgio lygis būdingas F100 modelio orlaiviui.

Turint mintyje aukštųjų dažnių diapazoną, didžiausias garso slėgio lygis A320 ir F100 orlaivių – 48–25 dBA. Vertinant pagal visų dažnių diapazonus, tyliausias yra SF34 orlaivis.

Išvados

1. Išanalizavus oro transporto keliamo triukšmo lygius, nustatyta, kad vyraujantis triukšmo spektre yra žemojo dažnio garsas (20–300 Hz), o didžiausi triukšmo lygiai siekia 85 dB.

2. Orlaiviams judant oro uosto teritorijoje triukšmingiausi A319 ir AT72 tipo orlaiviai. Pirmojo orlaivio ekvivalentinis garso slėgio lygis siekia 71 dBA, antrojo – 70 dBA. Maksimalus garso slėgio lygis abiejų orlaivių vienodas – 77 dBA. Šiems viršijimams įtakos turi galingi orlaivių varikliai bei didelė orlaivių keliamoji galia.
3. Iš oro uosto teritorijoje manevruojančių tyliausias F70 tipo orlaivis. Šio tipo orlaivių geros kilimo/tūpimo charakteristikos.
4. Orlaiviams leidžiantis didžiausi garso slėgio lygio viršijimai nustatyti B733, B738 ir AT72 tipų. Ekvivalentinis garso slėgio lygis 70–77 dBA, maksimalaus ribos 79–85 dBA. Šių garso slėgio lygių skirtumą gali lemti orlaivio nusileidimo aplinkybės ir skirtinga nei kitų orlaivių techninė būklė.
5. Tyliausiai tupia F70 tipo orlaivis. Geros jo skrydžio ir kilimo bei tūpimo charakteristikos, mažas lėktuvo skleidžiamo triukšmo lygis bei mažiau išmetama kenksmingųjų dujų.
6. Triukšmingiausi kylant A320, F100 tipo orlaiviai. Ekvivalentinis garso slėgio lygis 74 dBA, maksimalus – 80 iki 81 dBA.
7. Kylant orlaiviui B733 ekvivalentinis garso slėgio lygis 74 dBA, maksimalus – 79 dBA.
8. B733 kategorijos orlaivių didžiausi viršijimai užfiksuoti orlaiviams tupiant, reikšmės svyruoja nuo 82 iki 85 dBA, t. y. leidžiamąsias vertes viršija 12 ir 15 dBA. Ekvivalentinio garso slėgio lygio reikšmė 77 dBA, norma viršijama 12 dBA.
9. RJ1H ir F70 tipo orlaiviai vieni tyliausių. Ekvivalentinės ir maksimalios garso slėgio lygio reikšmės neviršija leidžiamųjų.

Literatūra

- Baltrėnas, P.; Butkus, D.; Nainys, V.; Grubliauskas, R.; Gudaitytė, J. 2007. Triukšmo slopinimo sienelės efektyvumo įvertinimas, *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management* 15(3): 125–134.
- Broer, C. 2007. Aircraft noise and risk politics, *Health, Risk & Society* 9(1): 37–52.
<http://dx.doi.org/10.1080/13698570601181631>
- Fiks, B.; Jagniatinskas, A.; Kartyshev, O.; Zaporozhets, O. 2010. Co-Operation in Calculations and Monitoring the Aircraft Noise in Airports with Dominant Contribution of FSU Aircraft, *SAE International*, 1–6.
- Franssen, E. A. M.; Wiechen, C. M. A. G.; Nagelkerke, N. J. D.; Lebet, E. 2004. Aircraft noise around a large international airport and its impact on general health and medication use, *Occupational and Environmental Medicine* 61: 405–413.
<http://dx.doi.org/10.1136/oem.2002.005488>

- Graudinytė, J.; Vasarevičius, S. 2004. Transporto triukšmo lygio automobilių kelių ir geležinkelio sankirtose tyrimai ir įvertinimas, *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management* 1: 19–24.
- Gražulevičienė, R.; Lekavičiūtė, J.; Mozgeris, G.; Merkevičius, S. 2003. Autotransporto srautų keliamas triukšmas ir sergamumas miokardo infarktu Kauno mieste, *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba* 23: 70–75.
- Grubliauskas, R.; Paožalytė, I.; Vaitiekūnas, P. 2011. Geležinkelio transporto keliamo triukšmo modeliavimas ir rezultatų analizė, *Aplinkos apsaugos inžinerija*, 139–143.
- Grubliauskas, R.; Paožalytė, I.; Vaitiekūnas, P. 2010. Geležinkelio transporto keliamo triukšmo Klaipėdos stoties rajone tyrimai, *Aplinkos apsaugos inžinerija*, 218–225.
- Guo, Y.; Singer, B. A. 2004. Development of Computational Aeroacoustics Tools for Airframe Noise Calculation, *International Journal of Computational Fluid Dynamics* 18(6): 455–469. <http://dx.doi.org/10.1080/10618560410001673470>
- Gužas, D. 2002. Evaluation of aircrafts noise propagation in the Palanga airport, *Ultragarsas* 3(44): 24–30.
- HN 33:2011. Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje, *Valstybės žinios*, 75–3638.
- Jaskelevičius, B.; Užpelkienė, N. 2008. Research and assessment of wind turbine noise in Vydmantai, *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management* 16(2): 76–82. <http://dx.doi.org/10.3846/1648-6897.2008.16.76-82>
- Mačiūnas, E. 2010. Triukšmo prevencijos taryba. *Triukšmo valdymas Lietuvoje: 2008–2009 m.: ataskaita*: 141 p.

RESEARCH ON EMERGING AND DESCENDING AIRCRAFT NOISE

M. Bartkevičiūtė, R. Grubliauskas

Abstract

Along with an increase in the aircraft engine power and growth in air traffic, noise level at airports and their surrounding environs significantly increases. Aircraft noise is high level noise spreading within large radius and intensively irritating the human body. Air transport is one of the main sources of noise having a particularly strong negative impact on the environment. The article deals with activities and noises taking place in the largest nationwide Vilnius International Airport.

The level of noise and its dispersion was evaluated conducting research on the noise generated by emerging and descending aircrafts in National Vilnius Airport. Investigation was carried out at 2 measuring points located in a residential area.

There are different types of aircrafts causing different sound levels. It has been estimated the largest exceedances that occur when an aircraft is approaching. In this case, the noisiest types of aircrafts are B733, B738 and AT72. The sound level varies from 70 to 85 dBA. The quietest aircrafts are RJ1H and F70. When taking off, the equivalent of the maximum sound level value of these aircrafts does not exceed the authorized limits.

The paper describes the causes of noise in aircrafts, the sources of origin and the impact of noise on humans and the environment.

Keywords: aircraft, noise, Vilnius International Airport, noise impact on health.