

AUTOMOBILIŲ PLOVYKLŲ SUKELIAMAS APLINKOS TRIUKŠMAS

Marius Godvanas¹, Ramūnas Mioldažys¹, Kęstutis Čekavičius²

¹Vytauto Didžiojo universitetas, ²Divizijos generolo Stasio Raštikio Lietuvos kariuomenės mokykla

Šiame straipsnyje nagrinėjamas savitarnos automobilių plovyklų sukeliamas aplinkos triukšmas, jo šaltiniai ir poveikis. Analizuojami tiek stacionarūs, tiek mobilieji triukšmo šaltiniai bei jų įtaka aplinkai. Aptariama ES Aplinkos triukšmo direktyva, Lietuvos teisės aktai ir jų reikalavimai triukšmo vertinimui. Straipsnyje nagrinėjamos triukšmo mažinimo technologijos bei jų taikymo galimybės plovyklų sektoriuje. Pateikiami standartai, siekiant objektyviai įvertinti triukšmo lygį. Tyrimo rezultatai leidžia modeliuoti triukšmo sklaidą ir numatyti efektyvias triukšmo mažinimo priemones. Šiuo metu taip pat nėra vieningų, visuotinai priimtų dokumentų, kurie leistų objektyviai įvertintų šių įrenginių keliamą triukšmą bei jų poveikį ne tik aplinkai, bet ir žmonių sveikatai.

Raktiniai žodžiai: triukšmas, decibelai (dB), ekvivalentinis, triukšmo poveikis, automobilių plovyklos.

Įvadas

Šiuolaikinį pasaulį apibūdinantis požymis yra automobilių gausa. Automobiliai ir juos aptarnaujančios veiklos dažnai turi ir aplinkosauginį poveikį, kurio vienas iš dažniausiai sutinkamų padarinių yra triukšmo tarša. Automobilių plovyklos, nors ir būtinos mūsų transporto priemonių priežiūrai, tampa viena iš triukšmo šaltinių urbanizuotose vietovėse. Tai kelia vis didesnę susirūpinimą tiek miestiečiams, tiek ir aplinkosaugininkams. Straipsnyje nagrinėjama automobilių plovyklų sukeliamas triukšmo poveikis, siekiama atskleisti šio reiškinio svarbą ir galimas būsimas sprendimo kryptis. Šiuo metu yra labai mažai informacijos apie automobilių plovyklų sukeliama triukšmo lygį, o tai gali sukelti triukšmo taršą ir turėti neigiamos įtakos aplinkai gyvenantiems žmonėms.

Lietuvos higienos norma HN 33:2011 nustato ribines triukšmo lygio vertes pramonės triukšmui, kuris vertinamas trijų paros laikotarpių metu: dieną (7:00–19:00 val.), vakare (19:00–22:00 val.) ir naktį (22:00–7:00 val.). Gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje, apibrėžiamoje kaip žemės sklypai ne didesniu nei 40 m atstumu nuo pastatų sienų, pramonės triukšmo ekvivalentinis garso lygis neturi viršyti 55 dB(A) dieną, 50 dB(A) vakare ir 45 dB(A) naktį (HN33, 2011).

Automobilių plovyklų sukeliama aplinkos triukšmo poveikio vertinimo metodika išlieka nepakankamai ištirta ir neretai prieštaringa, ypač kai kalbama apie savitarnos plovyklas. Nors kai kurie tyrimai apima bendrą pramonės triukšmo poveikį gyvenamajai aplinkai, specifinis savitarnos automobilių plovyklų triukšmo vertinimas dažnai nėra atliekamas išsamiai. Ypač trūksta duomenų apie triukšmo lygio pokyčius per parą ir jo poveikį gyvenamųjų rajonų gyventojams. Šiuo metu taip pat nėra vieningų, visuotinai priimtų standartų, kurie objektyviai įvertintų šių įrenginių keliamą triukšmą bei jo poveikį ne tik aplinkai, bet ir žmonių sveikatai. Dėl šios priežasties egzistuoja mokslinių studijų, kurios galėtų sukurti tiksliau triukšmą prognozuojančius modelius, poreikis. Tokie modeliai leistų geriau numatyti triukšmo sklaidą aplink automobilių plovyklas ir palyginti jų efektyvumą su esamais normatyviniais reikalavimais. Šie tyrimai galėtų ne tik užpildyti šios srities tyrimų spragas, bet ir prisidėti prie geresnės triukšmo valdymo politikos formavimo bei sveikatos apsaugos priemonių tobulinimo. Tyrimo tikslas – apžvelgti automobilių plovyklų sukeliama triukšmo tyrimus.

Tyrimų metodika

Šiame straipsnyje taikoma metodologija, pagrįsta literatūros analize ir autorių gautų rezultatų interpretacija. Naudotas kokybinis teorinių šaltinių analizės metodas, kuris leidžia išsamiai nagrinėti paskelbtus tyrimus ir jų rezultatus. Tyrimas remiasi tik teorinės analizės metodu, suteikiančiu galimybę giliau suprasti nagrinėjamą temą.

Rezultatai

Aplinkos triukšmo matavimas yra labai svarbus triukšmo poveikio bendruomenėms ir ekosistemoms vertinimo ir valdymo aspektas. Aplinkos triukšmo lygis gali turėti įvairių poveikių žmonių sveikatai ir gerovei. Dėl finansinių sumetimų savitarnos automobilių plovyklos su aukšto slėgio sistemomis pirmiausia įrengiamos tankiai apgyvendintose miestų vietose, kad būtų užtikrintas pastovus klientų srautas. Šios plovyklos paprastai yra atviro tipo, kad pritrauktų potencialius klientus (Zielińska, 2016). Dėl to triukšmo tarša nėra veiksmingai kontroliuojama, o triukšmui jautrių zonų atstumai išlieka gana arti, nepaisant galiojančių teisės aktų reikalavimų (HN33, 2011). Daugeliu atvejų automobilių plovyklos yra šalia triukšmui jautrių ar saugomų zonų ribų, šios zonos yra nutolusios mažiau nei 100 metrų. Papildomas iššūkis iškyla, kai automobilių plovyklos veikia naktimis, nes leistinas triukšmo lygis gerokai mažesnis nei dienos metu, kad būtų užtikrinta gyventojų

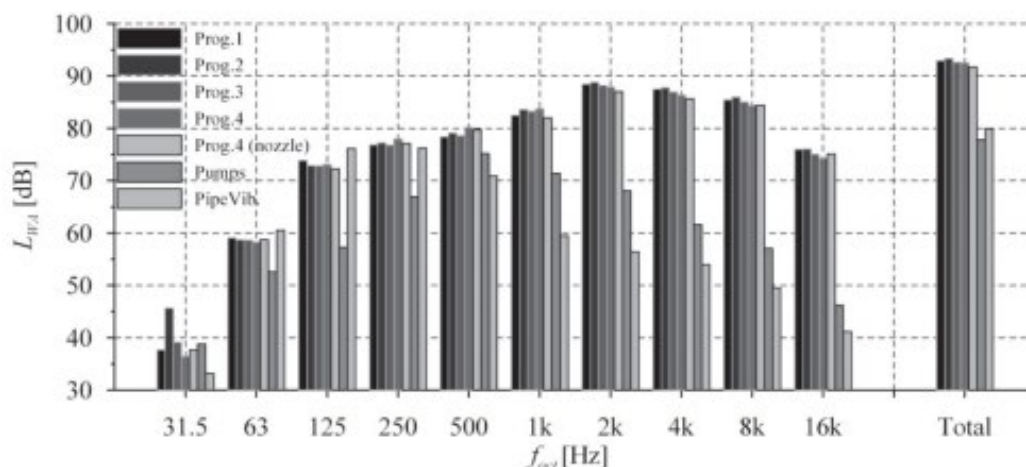
teisė į ramybę nakties metu (Kierzkowski ir Law, 2017). Todėl svarbu įgyvendinti tinkamas priemonės triukšmo lygio matavimui ir analizei. Garso slėgio lygis yra pagrindinis parametras, naudojamas triukšmo kiekybiniam vertinimui, matuojant garso bangų intensyvumą decibelais (dB). Tačiau reikia atsižvelgti į dažninę A svertį, kuri atspindi žmogaus klausos jautrumą skirtingoms garso dažnių juostoms, taip pat į paros laiką, kurie leidžia įvertinti triukšmo lygį tam tikru laiko tarpsniu. Triukšmo lygiai gali skirtis priklausomai nuo vietos, todėl gali būti atliekami keli matavimai siekiant gauti reprezentatyvias vertes. Naudojant matavimo prietaisus, tokius kaip triukšmo lygio matuokliai, galima fiksuoti garso duomenis ir analizuoti jų pasiskirstymą laikes. Reguliarus matavimo prietaisų kalibravimas yra būtinas, siekiant užtikrinti triukšmo matavimų tikslumą ir patikimumą. Nuolatinė triukšmo stebėseną, naudojant duomenų registravimo sistemas, leidžia rinkti ilgalaikius triukšmo duomenis, kurie naudingi tendencijų analizei ir dėsningumų nustatymui. Standartai, nustatyti organizacijų, tokiose kaip Tarptautinė standartizacijos organizacija (ISO), nurodo matavimo procedūras, prietaisų reikalavimus ir ribines triukšmo lygio vertes aplinkose. Vietos bendruomenių dalyvavimas triukšmo stebėsenos veikloje gali suteikti papildomos informacijos apie triukšmo problemas ir padėti nustatyti mažinimo prioritetus. Analizuojant triukšmo duomenis, taikomi statistiniai metodai, siekiant apibūdinti triukšmo lygį, nustatyti tendencijas ir įvertinti atitikties taisyklėms ar gairėms laipsnį. Remiantis šiomis analizėmis, galima kurti ir įgyvendinti triukšmo mažinimo strategijas, tokias kaip garso barjerų statyba, akustinė izoliacija ar teritorijų planavimo taisyklių keitimas. Laikantis šių principų, aplinkos triukšmo matavimas gali suteikti vertingos informacijos, padėsiančios įvertinti ir valdyti triukšmo taršą, taip prisidedant prie žmonių sveikatos apsaugos ir aplinkos kokybės išsaugojimo (Directive 2002/49/EC).

Aplinkos triukšmui matuoti naudojama specializuota įranga, kad būtų galima tiksliai užfiksuoti ir analizuoti garso lygį. Pagrindiniai prietaisai yra garso lygio matuokliai, kurie matuoja garso slėgio lygį decibelais (dB) ir pasižymi tokiomis funkcijomis kaip A svertinis koeficientas, laiko svertiniai vidurkiai, duomenų registravimas ir kalibravimas, kad būtų užtikrintas tikslumas. Triukšmo dozimetrai matuoja asmeninį triukšmo poveikį per tam tikrą laiką ir padeda vertinti darbo saugą, apskaičiuodami laiko svertinį vidurkį ir dozės procentinį dydį. Kalibratoriai, įskaitant akustinius ir elektroakustinius tipus, užtikrina garso lygio matuoklių ir dozimetų tikslumą dėl tikslaus garso slėgio lygio generavimo ir dažnio kalibravimo. Duomenų registratoriai nuolat fiksuoja triukšmo duomenis, kad būtų galima vykdyti ilgalaikę stebėseną, ir pasižymi tokiomis savybėmis kaip didelė atminties talpa, ilgesnis akumuliatoriaus veikimo laikas, atsparumas atmosferos poveikiui ir nuotolinė prieiga. Vėjo ekranų galimybės, pavyzdžiui, putplasčio ir pistoleto formos, sumažina vėjo trikdžius atliekant matavimus lauke, užtikrina suderinamumą, ilgaamžiškumą ir patikimus rezultatus. Tinkamas šių prietaisų parinkimas, kalibravimas ir priežiūra, taip pat standartų ir gairių laikymasis yra svarbiausi veiksniai, siekiant tiksliai įvertinti aplinkos triukšmą (SVANTEK, 2023).

ISO 1996-1 ir ISO 1996-2 nustato aplinkos triukšmo vertinimo standartus. Kai sudaromas triukšmo strateginis žemėlapis, kur vaizduojamas triukšmo poveikis pastatuose ir aplink juos, įvertinimo taškai turi būti $4,0 \pm 0,2$ m (nuo 3,8 m iki 4,2 m) aukštyje virš žemės paviršiaus ties „triukšmingiausiu“ fasadu. „Triukšmingiausias“ fasadas yra arčiausiai triukšmo šaltinio, atsuktas į jį (ISO 1996-2:2017). Tačiau kitais tikslais galima pasirinkti ir kitokį aukštį, tačiau ne mažiau kaip 1,5 m nuo žemės paviršiaus, ir rezultatus galima pakoreguoti taip, kad atitiktų 4 m aukštį, siekiant palaikyti vientisumą su standartais. Tai suteikia standartizuotą pagrindą triukšmo poveikio vertinimui ir užtikrina tikslumą bei palyginamumą tarp skirtingų matavimų (ISO 1996-1:2016).

Automobilių plovykloje triukšmas pirmiausia kyla iš įvairių šaltinių plovykloje. Triukšmą automobilių plovykloje paprastai sukelia transporto priemonių valymo įranga ir procesai, taip pat aplinkos, kurioje ji veikia, akustika (SoftDB, 2025). Šie šaltiniai gali būti mašinų, tokių kaip siurbliai, varikliai, orapūtės ir konvejerių sistemos, veikimas. Automatinėse plovyklose prie bendro triukšmo lygio taip pat prisideda vandens srovių, šepėčių ir kitų valymo mechanizmų skleidžiamas garsas. Be to, savitarnos plovyklose dirbantys siurbliai ir aukšto įpurškimo įranga kelia triukšmą. Statybinės medžiagos ir plovyklos išplanavimas taip pat gali turėti įtakos triukšmo lygiui, nes kieti paviršiai, pavyzdžiui, betoninės grindys ir sienos, atspindi ir sustiprina garsą (HN33, 2013).

Šiam triukšmui būdingi poliharmoniniai dažniai ir jis priskiriamas vamzdžių, kuriais vanduo tiekiamas į purkštukus, vibracijai. Šie pulsuojuojantys vandens srautai sukelia vamzdžių vibracijas, dėl kurių kyla aplinkos triukšmas (Dziechciowski ir kt., 2014; Łuczko ir kt., 2016). 1 paveiksle pavaizduoti garso galios lygiai konkrečiose oktavų juostose (A svertinis) ir bendri garso lygiai (L_{WA}) (Czerwiński ir kt., 2019). Standartinis automobilių plovimo ciklas susideda iš keturių etapų: plovimas naudojant mikromiltelius (1 programa; *Prog. 1*), skalavimas (2 programa; *Prog. 2*), konservavimas polimerais (3 programa; *Prog. 3*) ir plovimas su apdaila (4 programa; *Prog. 4*). Pirmoje matavimų serijoje buvo siekiama nustatyti pagrindinius triukšmo šaltinius, susijusius su specifinių plovimo programų vykdymu (kai purkštukas pritvirtintas maždaug 30 cm atstumu nuo transporto priemonės), taip pat gauti triukšmo lygius, susijusius su kitais triukšmo šaltiniais (Czerwiński ir kt., 2019; Fall ir kt., 2007).



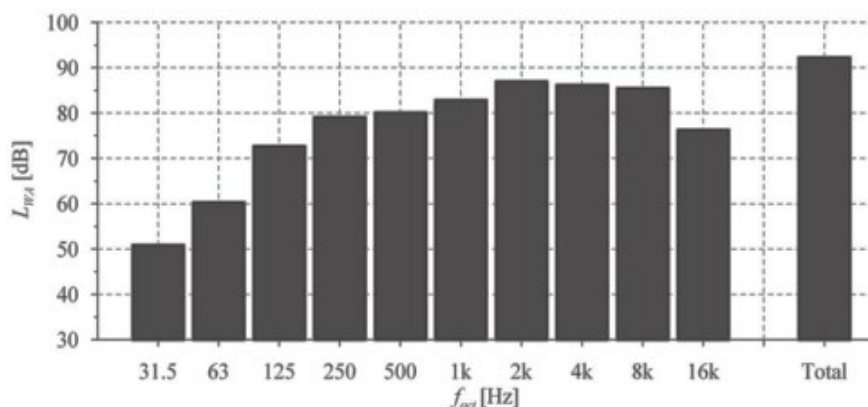
1 pav. Garso galios lygiai L_{WA} , susiję su triukšmo šaltiniais automobilių plovykloje (Czerwiński ir kt., 2019)

Fig. 1 Sound power levels L_{WA} associated with noise sources in a car wash (Czerwiński et al., 2019)

Matavimų duomenys buvo naudojami siekiant nustatyti garso galios lygius, susijusius su atskirais šaltiniais per kelias plovimo ciklo versijas. 1 programa – $L_{WA} = 92,9$ dB; 2 programa – $L_{WA} = 93,3$ dB; 3 programa – $L_{WA} = 92,6$ dB; 4 programa – $L_{WA} = 92,5$ dB; 4 programa (be skalavimo) – $L_{WA} = 91,7$ dB; siurbliai – $L_{WA} = 77,8$ dB; vamzdžiai – $L_{WA} = 79,9$ dB (Czerwiński ir kt., 2019).

Garso galios lygiai, susiję su purkštukų veikimu įvairiose plovimo programose, skiriasi minimaliai, šiek tiek didesnės vertės užfiksuotos 2 programoje (skalavimas). Girdimi garsai užfiksuoti nuo 2 kHz iki 8 kHz dažnių diapazone. Išpurškiant vandens čiurkšles iš purkštukų, įvairių plovimo ciklų programų spektrinė analizė rodo, kad spektrai yra panašūs, pastebimi tik nedideli skirtumai. Pagrindiniai veiksniai, darantys įtaką triukšmo lygiui, yra darbinis slėgis ir kiek mažiau – ploviklio sudėtis. Vandens srauto generavimas priklauso nuo hidraulinio tiekimo įrenginio, kurį pirmiausia sudaro aukšto slėgio siurblys. Tokių sistemų veikimas kelia didelį triukšmą, tačiau šių įrenginių uždarymas gali sumažinti skleidžiamą triukšmą (Czerwiński ir kt., 2019; Lau ir kt., 2013).

Plovimo aikštelės ir kiti triukšmo šaltiniai buvo modeliuojami kaip atskiri taškiniai šaltiniai. Todėl kiekvienam triukšmo šaltiniui buvo priskirti garso galios lygiai (1 pav. ir 2 pav.) ir išreikšti oktaviniais garso galios lygiais.

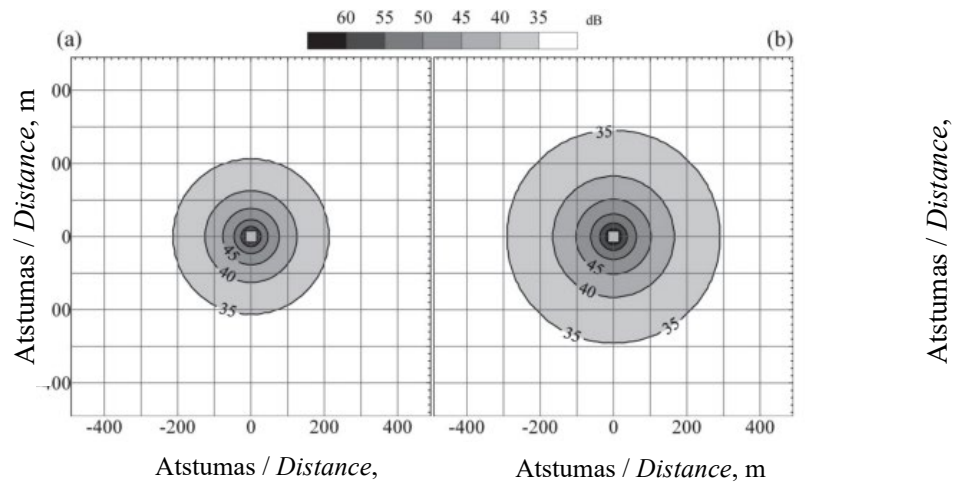


2 pav. Garso galios lygiai per visą skalavimo ciklą (Czerwiński ir kt. 2019)

Fig. 2 Sound power levels throughout the entire washing cycle (Czerwiński et al., 2019)

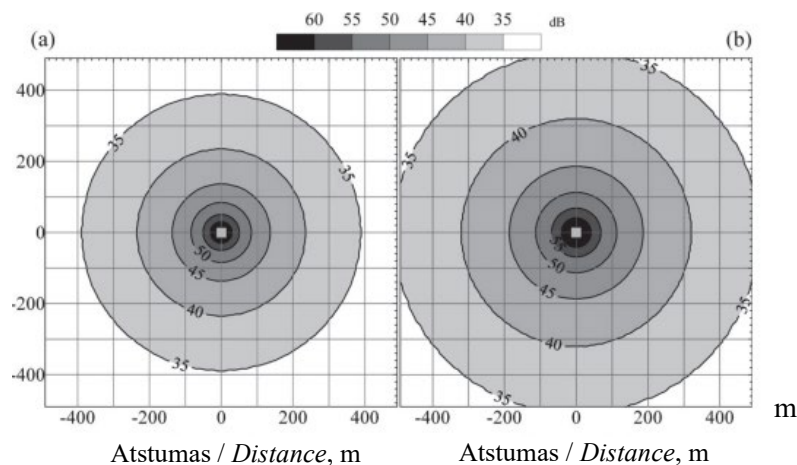
Bendras garso slėgio lygis (L_A) buvo nustatytas susumavus oktavos juostos garso slėgio lygius. Tyrime buvo daroma prielaida, kad nėra triukšmo barjerų ar ekranuojančių konstrukcijų (pvz., pastatų), o žemės paviršius buvo laikomas plokščiu, kietu ir atspindinčiu (Czerwiński ir kt., 2019).

3 ir 4 paveiksluose pateikti kontūriniai žemėlapiai, iliustruojantys garso lygio L_A pasiskirstymą aplink automobilių plovyklą su skirtingu aktyvių plovimo vietų skaičiumi. Buvo daroma prielaida, kad plovyklą veikia nuolat, o visos plovimo vietos yra visiškai išnaudotos. Žemėlapiai rodo vienodus garsumo kontūrus, pavaizduotus skirtingomis spalvomis, atitinkančiomis 35 dB, 40 dB, 45 dB, 50 dB, 55 dB ir 60 dB. 40 dB, 45 dB, 50 dB ir 55 dB garso lygiai atitinka didžiausias leistinas triukšmo poveikio ribas (HN33, 2011).



3 pav. Automobilių plovyklos triukšmo kontūro žemėlapis (Czerwiński ir kt., 2019): a – veikia vienas plovimo stovas, b – veikia du stovai

Fig. 3. Car wash noise contour map (Czerwiński et al., 2019): a – one wash stand operated, b – two stands operated



4 pav. Automobilių plovyklos triukšmo kontūro žemėlapis Czerwiński et al., 2019): a – eksploatuojami keturi standai, b – valdomi aštuoni standai

Fig. 4 Car wash noise contour map (Czerwiński et al., 2019): a – four stands operated, b – eight stands operated

Dėl vienodų sąlygų vietoje garsas simetriškai sklinda visomis kryptimis, todėl kontūriniai žemėlapiai sudaro koncentrinis apskritimus aplink triukšmo šaltinį (automobilių plovyklą). Šių apskritimų skersmuo, atspindintis kiekvieno garsumo kontūro mastą, didėja didėjant aktyvių plovimo vietų skaičiui, nes didėja ir bendras sistemos garso galios lygis. Vadinasi, plėsis ir teritorija, kurią veikia leistinas ribas viršijantis triukšmo lygis.

Išvados

1. Triukšmas yra sudėtinga problema, kurią sudaro įvairios priežastys ir kuri daro skirtingą poveikį. Norint apsaugoti žmonių sveikatą ir kelti gyvenimo kokybę, būtina nuolat sekti triukšmo lygį, taikyti efektyvius valdymo sprendimus.
2. Nustatyta, jog automobilių plovyklose didžiausio triukšmo šaltiniai yra aukšto slėgio plovimo įrangos sukeltas triukšmas (triukšmo lygis iki 93,3 dBA) bei aukšto slėgio vandens srovės kontaktas su plaunamais paviršiais, kai triukšmo lygis gali siekti iki 92,9 dBA.
3. Garso slėgio lygis didėja priklausomai nuo veikiančių plovimo vietų skaičiaus, o triukšmo kontūrai formuoja koncentrinis apskritimus aplink triukšmo šaltinį. Didėjant bendram garso galios lygiui, plečiasi ir teritorija, kurioje triukšmo lygis viršija leistinas ribas. Todėl, siekiant sumažinti neigiamą poveikį aplinkai, rekomenduojama jau projektavimo etape numatyti triukšmo mažinimo priemones, tokias kaip triukšmo barjerai.

Literatūra

1. Czerwiński, A., Dziechciowski, Z. (2019). The noise analysis of a touchless car wash. *Росси́йский химический журнал*, 63(3–4), 3–11.
2. Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise – Declaration by the Commission in the Conciliation Committee on the Directive relating to the assessment and management of environmental noise. L189/12-L189/25, 2002.
3. Dziechciowski, Z., Kozień, M. S. (2014). Identification of the Types of Measured Acoustic Modes Inside the Operator's Cab in a Bulldozer. *Archives of Acoustics*, 39(4), 653–663.
4. Fall, C., López-Vázquez, C. M., Jiménez-Moleon, M. C., Bâ, K. M., Díaz-Delgado, C., García-Pulido, D., Lucero-Chavez, M. (2007). Carwash wastewaters: characteristics, volumes, and treatability by gravity oil separation. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 6(2), 175–184.
5. HN 33:2011. Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.402074/asr>.
6. ISO 1996-1:2016 Acoustics – Description, measurement and assessment of environmental noise Basic quantities and assessment procedures. (2016).
7. ISO 1996-2:2017 Acoustics – Description, measurement and assessment of environmental noise – Part 2: Determination of sound pressure levels. (2017).
8. Kierzkowski, M., Law, H. (2017). Car wash noise and EPA regulation – a case study. In Proceedings of the ACOUSTICS 2017 Perth: Sound, Science and Society – 2017 Annual Conference of the Australian Acoustical Society, AAS 2017.
9. Lau, W. J., Ismail, A. F., Firdaus, S. (2013). Car wash industry in Malaysia: Treatment of car wash effluent using ultrafiltration and nanofiltration membranes. *Separation and purification Technology*, 104, 26–31.
10. Łuczko, J., Czerwiński, A. (2016). Experimental and numerical investigation of parametric resonance of flexible hose conveying non-harmonic fluid flow. *Journal of Sound and Vibration*, 373, 236–250.
11. Sasi Kumar, N., Chauhan, M. S. (2018). Treatment of car washing unit wastewater – a review. *Water Quality Management: Select Proceedings of ICWEES-2016*, 247–255.
12. SoftDB. (2025). *Industrial Noise: What Is It and How to Control It?* <https://www.softdb.com/soundproofing/industrial-noise/>
13. SVANTEK. (2023). <https://svantek.com/academy/tonality/>
14. Zielińska, E. (2016). The role and importance car washes in Poland. *Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe*, 17.

Marius Godvanas, Ramūnas Mioldažys, Kęstutis Čekavičius

Environmental Noise Caused by Car Washes

This article examines the environmental noise caused by self-service car washes, its sources, and its impact. It analyses both stationary and mobile noise sources and their effects on the environment. The EU Environmental Noise Directive, Lithuanian legal acts, and their requirements for noise assessment are discussed. The article explores noise reduction technologies and their potential application in the car wash sector. Standards are provided to objectively evaluate noise levels. The research results enable the modeling of noise dispersion and the identification of effective noise reduction measures. Currently, there are no unified, universally accepted documents that objectively assess the noise generated by these facilities and its impact not only on the environment but also on human health.

Keywords: Noise, decibels (dB), equivalent, noise exposure, car washes.

Gauta 2025 m. kovo mėn., atiduota spaudai 2025 m. balandžio mėn.

Marius GODVANAS. Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademijos Inžinerijos fakulteto Žemės ūkio inžinerijos ir saugos katedros magistrantas. Adresas: Studentų g. 15a, LT-53362 Akademija, Kauno r., tel.: +370 377 52357, +370 602 45272, el. paštas: marius.godvanas@vdu.lt

Marius GODVANAS. Vytautas Magnus University Agriculture Academy, Faculty of Engineering, Department of Agricultural Engineering and Safety, master student. Address: Studentų str. 15a, LT-53362 Akademija, Kaunas dist. Phone: +370 377 52357, +370 602 45272, e-mail: marius.godvanas@vdu.lt

Ramūnas MIELDAŽYS. Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademijos Inžinerijos fakulteto Žemės ūkio inžinerijos ir saugos katedros docentas. Adresas: Studentų g. 15a, LT-53362 Akademija, Kauno r., tel. +370 614 01137, el. paštas: ramunas.mieldazys@vdu.lt

Ramūnas MIELDAŽYS. Vytautas Magnus University Agriculture Academy, Faculty of Engineering, Department of Agricultural Engineering and Safety, assoc. prof. Address: Studentų str. 15a, LT-53362 Akademija, Kaunas dist. Phone: +370 614 01137, e-mail: kestutis.cekavicius@mil.lt

Kęstutis ĆEKAVIĆIUS. Divizijos generolo Stasio Rařtikio Lietuvos kariuomenęs mokykla. Brigados generolo Kazio Veverskio poligono virřininkas, Ekologijos ir aplinkotyros magistras. Adresas: Gulioniřkės k. 1, LT-69387 Kazlų Rūdos sav., tel. +370 682 30900, el. pařtas: kestutis.cekavicius@mil.lt

Kęstutis ĆEKAVIĆIUS. Division General Stasys Rařtikis Lithuanian Military School. Chief of the Brigadier General Kazys Veverskis Training Area, Master of Ecology and Environmental sciences. Address: Gulioniřkės k. 1, LT-69387 Kazlų Rūdos sav. Phone: +370 370 682 30900, e-mail: kestutis.cekavicius@mil.lt