



JŪRŲ UOSTO ĮRENGINIŲ TRIUKŠMO SKLAIDOS ĮMONĖS IR GYVENAMOJOJE TERITORIJOJE TYRIMAI

Pranas Baltrėnas¹, Klaus-Dieter Fröhner², Dainius Puzinas³

^{1,3}*Aplinkos apsaugos katedra, Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius
Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondas, Laisvės pr. 3, LT-04135 Vilnius, Lietuva*

²*Hamburgo-Harburgo technikos universitetas, Eißendorfer Str. 40, D-21073 Hamburgas, Vokietija
El. paštas ¹pbalt@ap.vtu.lt, ³dainiuspuzinas@yahoo.com*

Įteikta 2007 m. kovo 8 d.; priimta 2007 m. kovo 25 d.

Santrauka. Įvertinamas triukšmo lygis ir jo sklaida Klaipėdos valstybinio jūrų uosto kompanijoje AB KLASCO. Tyrimai atlikti 24 matavimo vietų, išdėstytų zonomis, įmonės teritorijoje ir 6 matavimo vietose gyvenamojoje aplinkoje, atlikti ekvivalentinio triukšmo tyrimai. Siekta įvertinti triukšmo šaltinius, higienos normų viršijimus ir jų galimas priežastis įmonės gamybinėje teritorijoje ir šalia jos gyvenamojoje teritorijoje, nustatyti įmonės skleidžiamą triukšmą ir parengti priemonės jam mažinti. Rezultatai pateikiami triukšmo sklaidos pasiskirstymo izolinijomis.

Reikšminiai žodžiai: triukšmo tyrimai, ekvivalentinis triukšmas, higienos normos.

1. Įvadas

Klaipėda yra viena iš greičiausiai besivystančių uostamiesčių Europoje, turintis daugiau nei 60 didelių įmonių [1].

Triukšmas yra visuotinė problema, apimanti visas žmogaus gyvenimo ir darbo sritis. Triukšmo žala turi būti įvertinama patofiziologiniu, ekonominiu bei sociologiniu aspektais, remiantis naujaisiais mokslo laimėjimais [2].

Žmonės vargina triukšmas ne tik darbo vietoje, bet ir gatvėse, butuose. Triukšmas veikia ne tik klausą, bet ir visą organizmą. Triukšminga aplinka darbo ir poilsio metu erzina, sukelia nuovargį, silpnina dėmesį, lėtina psichines reakcijas, vargina nervų sistemą. Triukšmingoje aplinkoje sunku ne tik bendrauti, bet ir išgirsti garsinius signalus, išiminti svarbią informaciją, susikaupti [3].

AB KLASCO kompanija pakrauna ir iškrauna metalo lydinius Klaipėdos uoste. Vagonai su metalo lydiniais yra įvaromi į patalpą ir yra iškraunami specialiais prietaisais (vibratoriais). Šis procesas, t. y. vagonų krovimas, kelia triukšmą [4].

Pastaruoju metu gyventojams susirūpinimą kelia Klaipėdos uosto šiaurinėje dalyje vykdomi krovos darbai. Viena iš opių problemų yra įmonės teritorijoje biriųjų trąšų terminale sklindantis triukšmas. Nors šalia terminalo yra įrengtas triukšmą slopinantis ekranas, tačiau jis nėra efektyvus dėl nepakankamo aukščio ir sienos ilgio [5].

Tyrimai atlikti biriųjų trąšų terminale ir šalia jo esančioje teritorijoje. Pagrindinis tyrimų tikslas – įvertinti biriųjų trąšų terminalo fizikinę taršą ir keliamą triukšmą, remiantis Lietuvos higienos normomis; gautus rezultatus palyginti su leidžiamaisiais dydžiais [6].

Objektyvūs aplinkos triukšmo bei vibracijos matavimai yra neatsiejama aplinkos užterštumo fizikine tarša vertinimo dalis. Triukšmo lygiai aplinkoje kinta labai plačiai. Dažniausiai tai apima sritį nuo 30 dBA ramioje vietovėje naktį iki 80 dBA dieną. Kita dažnai pasitaikanti situacija – aplinkoje veikia ne vienas, o keli triukšmo šaltiniai [7].

Šalia krovos stoties stovi gyvenamieji namai. Gyventojai skundžiasi nuolatinio triukšmu ir teigia, jog šio triukšmo sklaidimo priežastis yra krovos darbai [8].

Darbo tikslas – parinkti matavimo vietas įmonėje ir šalia jos gyvenamojoje teritorijoje, jas charakterizuoti ir motyvuoti [9, 10]; išmatuoti rugpjūčio, rugsėjo, spalio ir lapkričio mėnesių triukšmo lygius įmonės ir šalia jos gyvenamojoje teritorijoje [11]; įvertinti akustinio triukšmo sklaidą biriųjų trąšų terminale ir už įmonės teritorijos ribų. Pasiūlyti priemonės triukšmui mažinti įmonėje [12].

2. Darbo metodika

Triukšmo lygis skirtingose miesto teritorijos vietose priklauso nuo to, koks triukšmo lygis sklinda nuo triukšmo šaltinių (transporto srautų, lokaliųjų triukšmo šaltinių mikrorajono viduje, foninio triukšmo lygio). Tai turi didelės įtakos triukšmo lygiui patalpose ir kenkia žmonėms, esantiems tose teritorijose.

Triukšmo tyrimų tikslas – išanalizuoti įmonės teritorijoje ekvivalentinio triukšmo lygį, išskiriant tris periodus – dienos, vakaro bei nakties laiką.

Įmonių teritorijose triukšmą kelia įvairūs šaltiniai. Jis įvertinamas matavimo rezultatus lyginant su leidžiamosiomis triukšmo lygio vertėmis, nurodytomis Lietuvos higienos normoje HN 33-1:2003.



1 pav. Triukšmo lygio matavimo taškai AB KLASCO teritorijoje

Fig 1. Measuring points of noise level on JSC KLASCO territory

Ekvivalentinio garso lygis gamybinėse patalpose ir teritorijose 85 dBA.

1 pav. pavaizduotos triukšmo matavimo vietos įmonės teritorijoje. Šie matavimo taškai yra išdėstyti keturiuose zonose. Triukšmo lygio matavimams parinktos vietos išdėstytos proporcingai visoje įmonės teritorijoje ir už jos ribų. Tyrimų metu vertinamas ekvivalentinio triukšmo lygis.

I zonoje yra 1–6 numeriais pažymėtos matavimo vietos. Ši zona yra arčiausiai krantinės, šioje vietoje didžiausią triukšmo lygį kelia įmonės kranai.

II zonoje yra 7–12 numeriais pažymėtos matavimo vietos. Šioje zonoje pasirinktos matavimo vietos todėl, kad šioje įmonės teritorijoje daugiausia važinėja garvežiai, krautuvai, vilkikai.

III zonoje yra 13, 14, 21–24 numeriais pažymėtos matavimo vietos. Šios zonos taškai yra tose vietose, kuriose yra didesnis triukšmo lygis. Visoje įmonės teritorijoje pagal Lietuvos higienos normas leidžiamasis triukšmo lygis yra 85 dBA.

IV zonoje yra 15–20 numeriais pažymėtos matavimo vietos. Šios vietos yra parinktos jau už įmonės teritorijos ribų, gyvenamojoje Švyturio gatvės teritorijoje. Pagal Lietuvos higienos normas leidžiamasis triukšmo lygis gyvenamojoje teritorijoje yra mažesnis nei įmonės teritorijoje.

Triukšmo lygiai kiekvienoje tyrimų vietoje matuojami 3 kartus (dieną, vakare bei naktį), o vieno matavimo trukmė – ne trumpesnė kaip 15 min [9, 12].

Prieš atliekant triukšmo lygio matavimus, pirmiausia nustatomos meteorologinės oro sąlygos: santykinis oro drėgnumas, oro temperatūra bei vėjo greitis. Turint šiuos duomenis, sprendžiama, ar galima atlikti matavimus. Nematuojama, kai sninga, lyja, yra rūkas arba vėjo greitis didesnis kaip 5 m/s. Kai vėjo greitis 5 m/s, mikrofonas apgaubiamas specialiu ekranu.

Triukšmas matuojamas matavimams skirtose vietose, mikrofoną laikant 1,5 m aukštyje virš teritorijos paviršiaus, ne mažiau kaip 0,5 m atstumu nuo asmens, atliekančio matavimus. Mikrofonas nukreipiamas į triukšmo šaltinio pusę.

Asmuo, atliekantis matavimus, kalibruoja prietaisus prieš matuodamas triukšmą ir jį išmatavęs pagal prietaisų naudojimo instrukciją. Jeigu kalibravimo rezultatai skiriasi daugiau kaip 2 dB, triukšmo matavimai kartojami.

Prieš matavimą nustatomas triukšmo pobūdis. Pastovus triukšmas yra toks, kurio lygio pokytis per 25–30 min ne didesnis kaip 5 dBA, jis vertinamas pagal garso lygį, papildomai jis gali būti vertinamas pagal garso slėgį. Nepastovus triukšmas – toks, kurio lygio pokytis didesnis kaip 5 dBA, jis nuolat kinta, pertrūksta ar pulsuoja; gyvenamųjų namų teritorijose vertinamas pagal ekvivalentinio ir maksimalaus triukšmo lygius.

Triukšmui matuoti buvo naudojami *Bruel&Kjaer mediator 2260*, VŠV-003-M2 triukšmo ir vibracijų matuokliai.

Triukšmo lygį ir vibraciją matuojant *Bruel&Kjaer mediator 2260*, santykinė matavimo paklaida yra $\pm 1,5\%$. Šis prietaisas gali matuoti ekvivalentinio bei plačiajuosčio triukšmo parametrus ir turi išorinį priedą, skirtą vibracijai matuoti. Prietaisu registruojamas triukšmas nuo 6,3 Hz iki 20 kHz dažnio. Juo galima matuoti efektyvųjų triukšmo lygį, apibrėžiamą A, B arba C charakteristikomis arba atskirose oktavose, kurios išskiriamos standartizuotais filtrais. Matuojant triukšmo dažnių spektrą, pradedama nuo mažiausio dažnio ir atliekami visų dažnių reikšmių matavimai (31,5–8 000 Hz).

Išmatuojamas triukšmo lygis pirmojoje matavimo vietoje A lygiu ir triukšmo spektras. Tada einama į kitą matavimo vietą ir kartojama triukšmo matavimo procedūra.

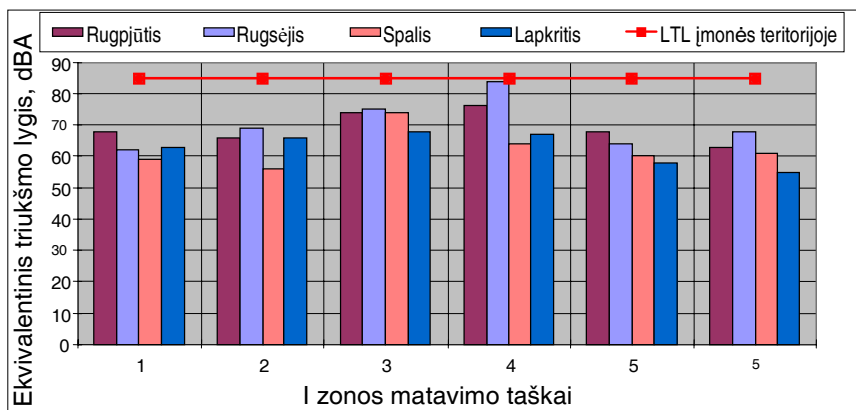
3. Tyrimo rezultatai

Iš 2–5 pav. matome, kad išmatuotas ekvivalentinio triukšmo lygis dienos metu įmonės teritorijoje leidžiamąjį triukšmo lygį (LTL) viršija labai nežymiai.

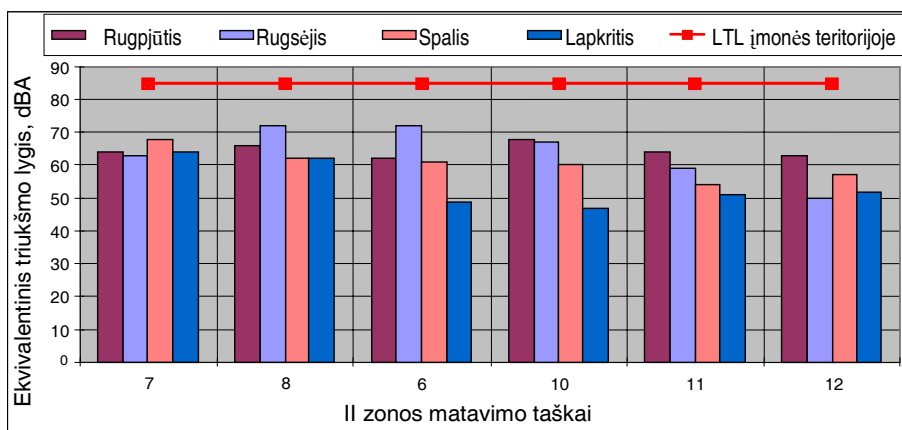
Leidžiamasis ekvivalentinis triukšmo lygis gyvenamojoje teritorijoje viršijamas 1 dBA 20-ojoje matavimo vietoje. Naktį leidžiamasis ekvivalentinio triukšmo lygis viršijamas ir kinta nuo 1 iki 6 dBA 15, 16, 19, 20 matavimo vietose. Matuojant vyko krova biriujų trąšų terminale.

Leidžiamojo triukšmo lygio viršijimui įtakos turi tai, kad 15-oji matavimo vieta yra arti judrios uosto gatvės.

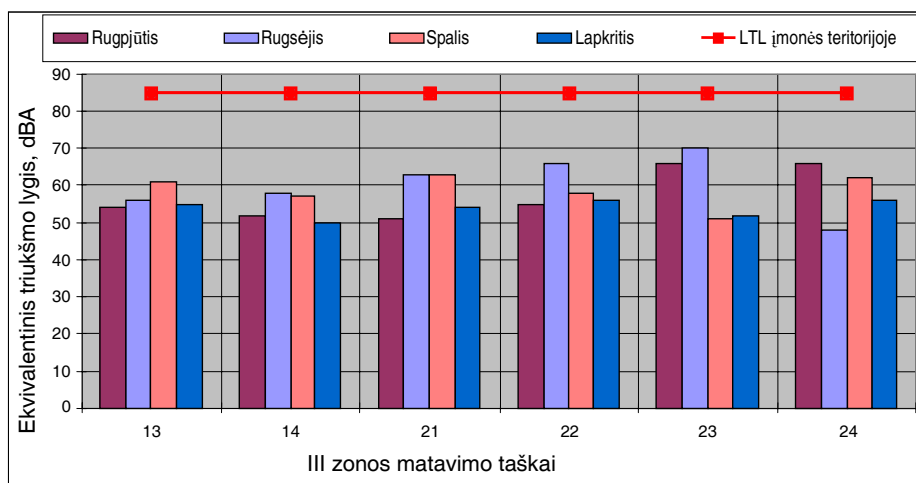
Triukšmo sklaida įmonės teritorijoje pavaizduota *SURFER6* programa – vaizduojamas triukšmo sklaidos dydžių izolinijos. Tai padeda nustatyti triukšmo sklaidos tarpinių verčių pasiskirstymą tarp matavimo taškų. Atvaizdavimo tikslumui pagerinti remtasi Klaipėdos AB KLASCO teritorijoje ir už jos ribų atliktų tyrimų informacija.



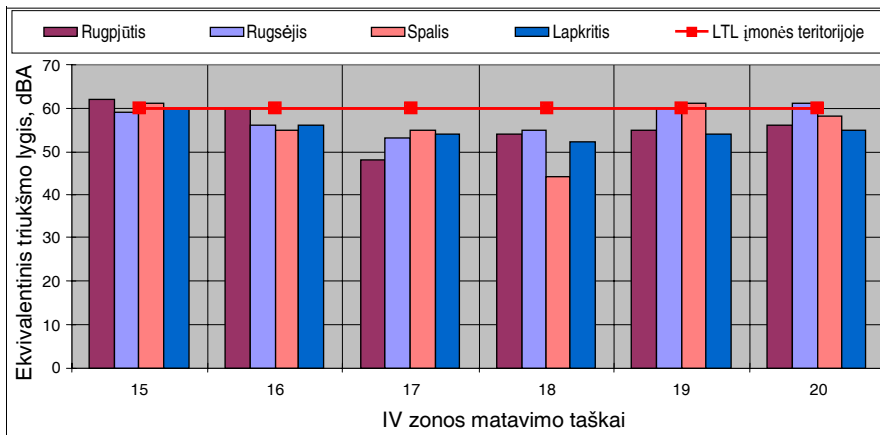
2 pav. I zonos matavimo taškų ekvivalentinio dienos triukšmo lygiai įmonės teritorijoje
 Fig 2. Measuring points of day-time reciprocal noise level on enterprise territory of zone I



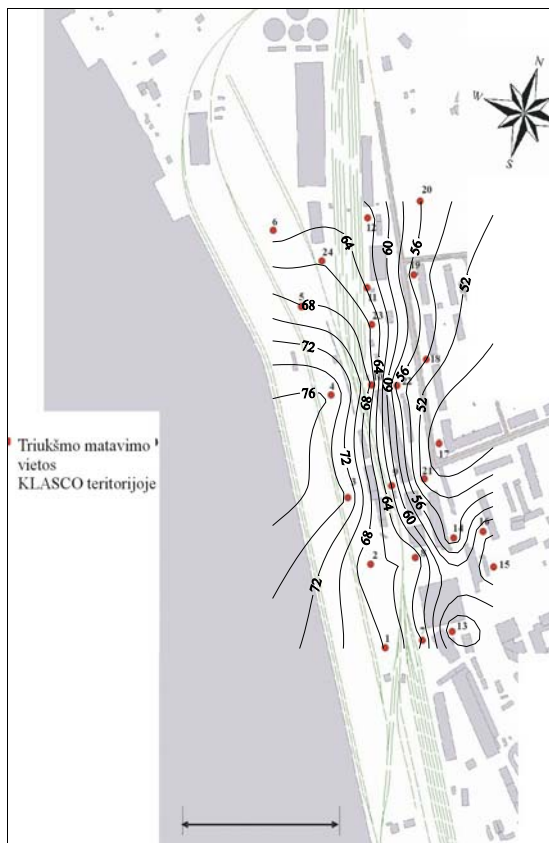
3 pav. II zonos matavimo taškų ekvivalentinio dienos triukšmo lygiai įmonės teritorijoje
 Fig 3. Measuring points of day-time reciprocal noise level on enterprise territory of zone II



4 pav. III zonos matavimo taškų ekvivalentinio dienos triukšmo lygiai įmonės teritorijoje
 Fig 4. Measuring points of day-time reciprocal noise level on enterprise territory of zone III



5 pav. IV zonos matavimo taškų ekvivalentiniai dienos triukšmo lygiai gyvenamojoje teritorijoje
Fig 5. Measuring points of day-time reciprocal noise level on residential territory of zone IV



6 pav. Ekvivalentinio triukšmo lygio sklaida dienos metu rugsjūčio mėn.
Fig 6. Dispersion of reciprocal noise level in the day in August

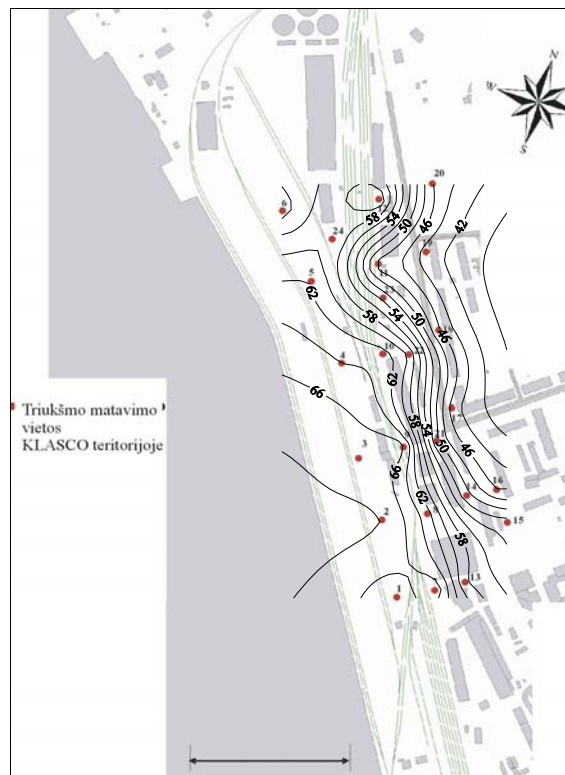
Iš 6 pav. matyti, kad rugsjūčio mėnesį dienos metu ekvivalentinio triukšmo lygis neviršijo Lietuvos higienos normų.

Kaip matyti iš 6 pav., didžiausias ekvivalentinio triukšmo lygis yra arčiausiai krantinės ties 1, 3, 4, 6 matavimo taškais, kur dirba kranai. Triukšmo lygis siekė 76 dBA, bet neviršijamas LTL. Matuojant kranai už 100 m krovė ferolydinius. Triukšmo lygio tarpinės izolinijos krantinė nusidriekė apie 160 m, įmonės teritorijoje

apie 250 m palei sandėlius ir terminalą. Aplink biriųjų trašų krovos terminalą LTL neviršijo ir tolygiai mažėjo artėjant sienelės link.

Gyvenamojoje teritorijoje triukšmo izolinijos tęsiasi apie 100 m, dienos metu išmatuotas ekvivalentinio triukšmo lygis kinta nuo 52 iki 56 dBA, LTL neviršijamas. Triukšmo lygio skirtumas prieš ir už sienelės ties biriųjų trašų krovos terminalu ir ties triukšmo slopinimo sienele skiriasi 4 dBA.

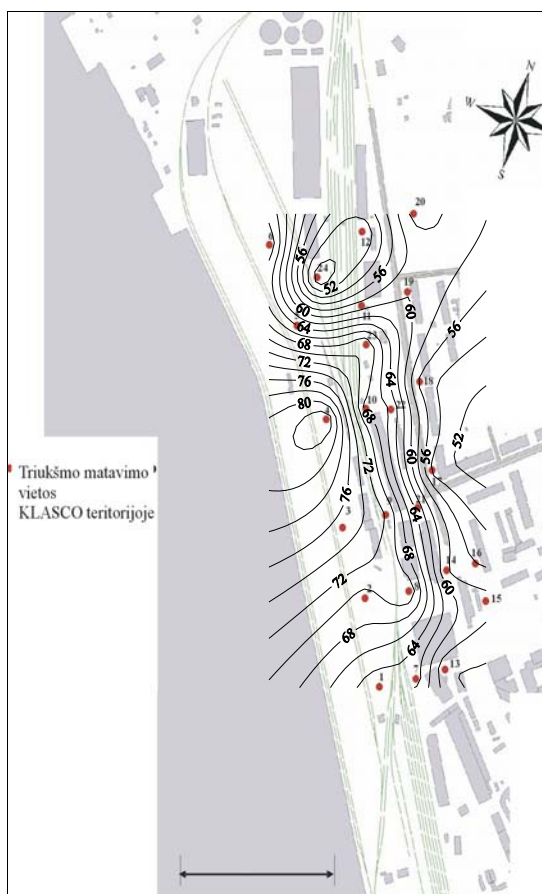
7 pav. matome, kad rugsjūčio mėnesį nakties metu ekvivalentinio triukšmo lygis neviršijo Lietuvos higienos normų.



7 pav. Ekvivalentinio triukšmo lygio sklaida nakties metu rugsjūčio mėn.
Fig 7. Dispersion of reciprocal noise level at night in August

Kaip matyti iš 7 pav., didžiausias ekvivalentinio triukšmo lygis yra arčiausiai krantinės ties 1, 2, 4, 5 matavimo taškais, kur dirba kranai. Triukšmo lygis siekė 66 dBA, bet neviršijamas LTL. Matuojant viršijimų nenustatyta, nes krantinėje vykę krovos darbai nebuvo tokie intensyvūs. Triukšmo lygio tarpinės izolinijos krantinė nusidriekė apie 160 m, įmonės teritorijoje apie 250 m palei sandėlius ir terminalą. Aplink biriųjų trąšų krovos terminalą LTL neviršijo ir tolygiai mažėjo artėjant sienelės link.

Gyvenamojoje teritorijoje triukšmo izolinijos tęsiasi apie 120 m, nakties metu išmatuotas ekvivalentinio triukšmo lygis kinta nuo 42 iki 46 dBA, LTL neviršijamas. Triukšmo lygio skirtumas prieš ir už sienelės ties biriųjų trąšų iškrovimo terminalu ir ties triukšmo slopinimo sienoje skiriasi 4 dBA.



8 pav. Ekvivalentinio triukšmo lygio sklaida dienos metu rugsėjo mėn.

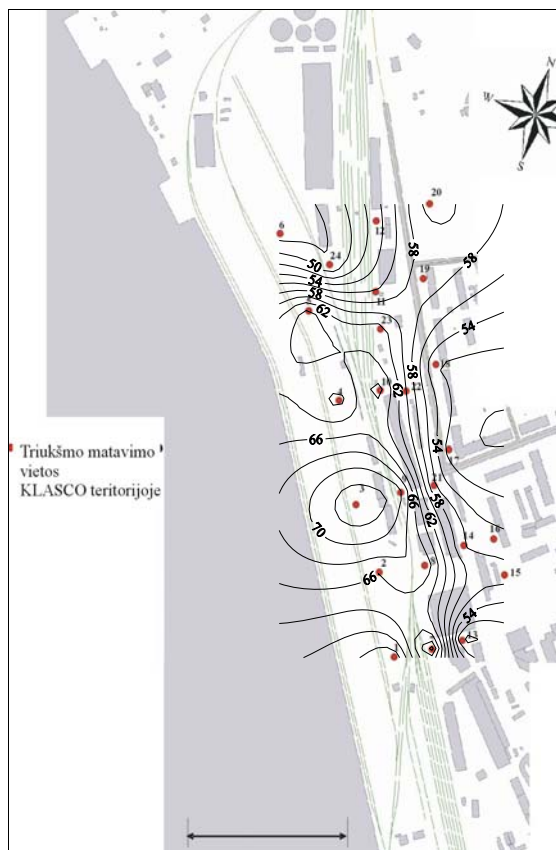
Fig 8. Dispersion of reciprocal noise level in the day in September

Iš 8 pav. matyti, kad rugsėjo mėnesį dieną ekvivalentinio triukšmo lygis neviršijo Lietuvos higienos normų.

Kaip matyti iš 8 pav., didžiausias ekvivalentinio triukšmo lygis yra arčiausiai krantinės ties 4-uoju matavimo taške, arčiausiai dirbančių kranų. Triukšmo lygis siekė 80 dBA, bet neviršijamas LTL. Matuojant krantinėje vyko krova ir iš atvaizdavimo duomenų matyti, kad pagrindinis triukšmo šaltinis yra pakrantėje. Triukšmo lygio tarpinės izolinijos krantinė nusidriekė apie 250 m

įmonės teritorijoje. Aplink biriųjų trąšų krovos terminalą LTL neviršijo ir tolygiai mažėjo artėjant sienelės link.

Gyvenamojoje teritorijoje triukšmo izolinijos tęsiasi apie 100 m, dieną išmatuotas ekvivalentinio triukšmo lygis kinta nuo 52 iki 60 dBA, LTL neviršijamas. Triukšmo lygio skirtumas prieš ir už sienelės ties biriųjų trąšų krovos terminalu ir ties triukšmo slopinimo sienoje skiriasi 8 dBA.



9 pav. Ekvivalentinio triukšmo lygio sklaida vakaro metu rugsėjo mėn.

Fig 9. Dispersion of reciprocal noise level in the evening in September

Rugsėjo mėnesį vakare ekvivalentinio triukšmo lygis pasiskirstęs 250 m palei krantinę bei šalia sandėlių. Kaip matyti iš 9 pav., didžiausias ekvivalentinio triukšmo lygis yra arčiausiai krantinės ties 2, 3 matavimo taškais, arčiausiai krantinės. Triukšmo lygis siekė 70 dBA, bet neviršijamas LTL. Matuojant krantinėje vyko krova ir iš atvaizdavimo duomenų matyti, kad pagrindinis triukšmo šaltinis yra pakrantėje ir ties terminalu. Triukšmo lygio tarpinės izolinijos krantinė nusidriekė apie 270 m įmonės teritorijoje. Aplink biriųjų trąšų krovos terminalą LTL neviršijo ir tolygiai mažėjo artėjant sienelės link.

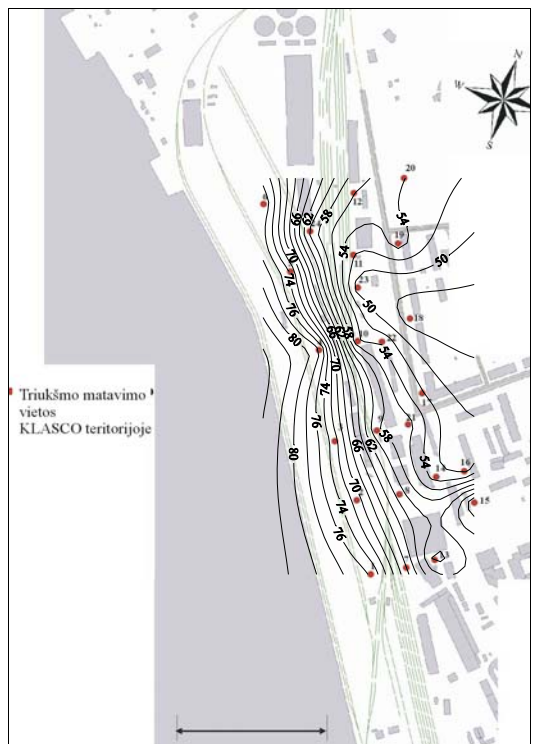
Gyvenamojoje teritorijoje triukšmo izolinijos tęsiasi apie 100 m, vakare išmatuotas ekvivalentinio triukšmo lygis viršijamas ties 19, 20 taškais ir viršija 3 dBA.

Spalio mėnesį dieną ekvivalentinio triukšmo lygis neviršijo Lietuvos higienos normų. Kaip matyti iš 10 pav., didžiausias ekvivalentinio triukšmo lygis yra arčiausiai krantinės ties 3 matavimo tašku, arčiausiai

dirbančių kranų. Triukšmo lygis siekė 68 dBA, bet neviršijamas LTL. Matuojant krantinėje vyko krova ir iš atvaizdavimo duomenų matyti, kad pagrindinis triukšmo šaltinis yra pakrantėje. Triukšmo lygio tarpinės izolinijos krantinė nusidriekė apie 200 m įmonės teritorijoje. Aplink biriųjų trąšų krovos terminalą LTL neviršijo ir tolygiai mažėjo artėjant sienelės link.

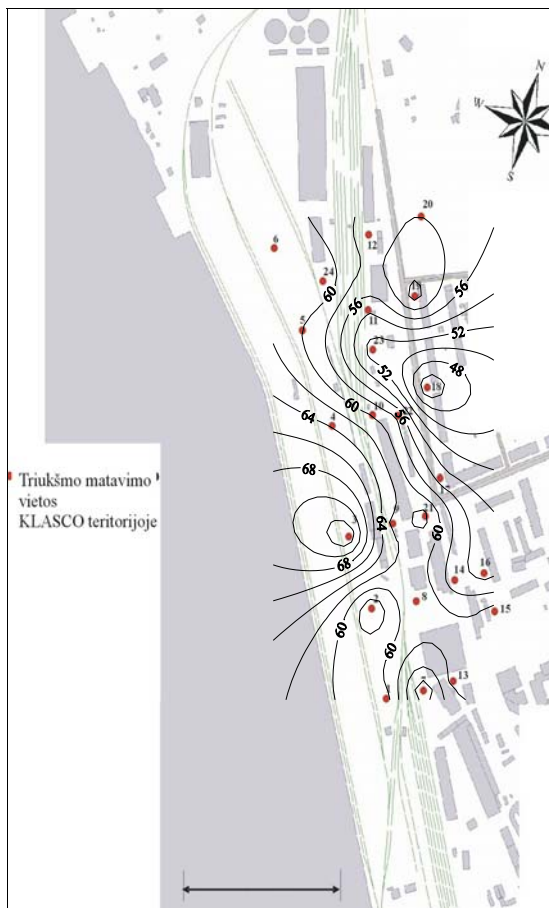
Gyvenamojoje teritorijoje triukšmo izolinijos tęsiasi apie 100 m, dieną išmatuotas ekvivalentinio triukšmo lygis kinta nuo 48 iki 56 dBA, LTL neviršijamas. Triukšmo lygio skirtumas prieš ir už sienelės ties biriųjų trąšų krovos terminalu ir ties triukšmo slopinimo senele skiriasi 8 dBA.

Spalio mėnesį naktį ekvivalentinio triukšmo lygis neviršijo Lietuvos higienos normų. Kaip matyti iš 11–12 pav., didžiausias ekvivalentinio triukšmo lygis yra arčiausiai krantinės ties 1, 2, 3, 4, 5 matavimo taškais, kur dirba kranai. Triukšmo lygis siekė 80 dBA, bet neviršijamas LTL. Matuojant viršijimų nenustatyta, nes krantinėje vykę krovos darbai nebuvo tokie intensyvūs. Triukšmo lygio tarpinės izolinijos krantinė nusidriekė apie 160 m, įmonės teritorijoje apie 250 m palei sandėlius ir terminalą. Aplink biriųjų trąšų krovos terminalą LTL neviršijamas.



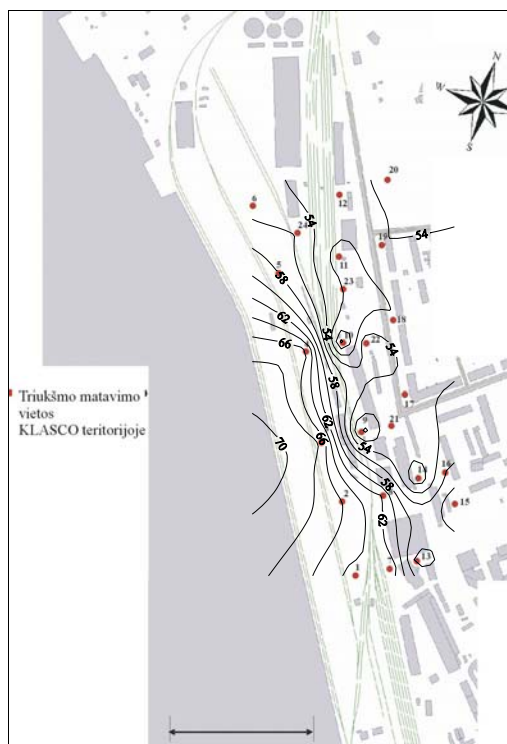
11 pav. Ekvivalentinio triukšmo lygio sklaida naktį spalio mėn.

Fig 11. Dispersion of reciprocal noise level at night in October



10 pav. Ekvivalentinio triukšmo lygio sklaida dienos metu spalio mėn.

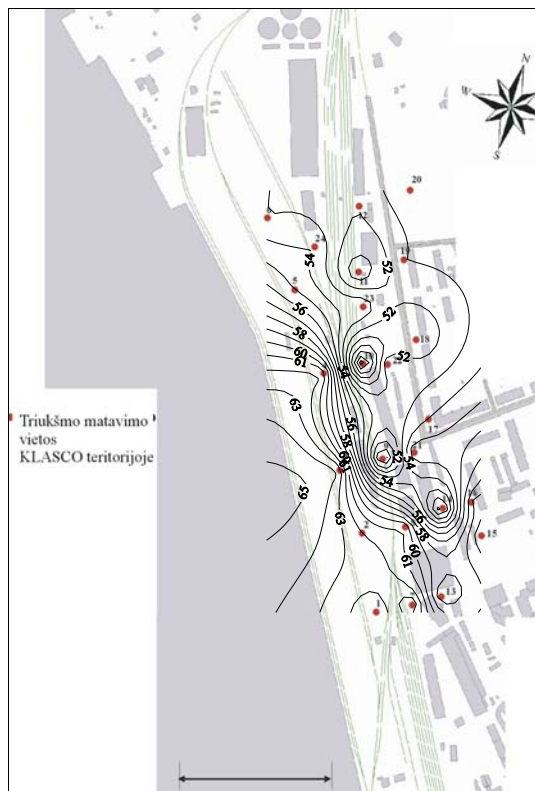
Fig 10. Dispersion of reciprocal noise level in the day in October



12 pav. Ekvivalentinio triukšmo lygio sklaida dieną lapkričio mėn.

Fig 12. Dispersion of reciprocal noise level in the day in November

Gyvenamojoje teritorijoje triukšmo izolinijos tęsiasi apie 120 m, naktį išmatuotas ekvivalentinio triukšmo lygis kinta nuo 50 iki 54 dBA, LTL neviršijamas. Triukšmo lygio skirtumas prieš ir už sienelės ties biriųjų trašų krovos terminalu ir ties triukšmo slopinimo sienoje skiriasi 4 dBA.



13 pav. Ekvivalentinio triukšmo lygio sklaida vakare lapkričio mėn.

Fig 13. Dispersion of reciprocal noise level in the evening in November

Lapkričio mėnesį dieną ekvivalentinio triukšmo lygis neviršijo Lietuvos higienos normų. Kaip matyti iš 12 pav., didžiausias ekvivalentinio triukšmo lygis yra arčiausiai krantinės ties 3 matavimo tašku, arčiausiai dirbančių kranų. Triukšmo lygis siekė 80 dBA, bet neviršijamas LTL. Matuojant krantinėje vyko krova, ir iš atvaizdavimo duomenų matyti, kad pagrindinis triukšmo šaltinis yra pakrantėje šalia Kuršių marių. Triukšmo lygio tarpinės izolinijos krantinė nusidriekė apie 250 m įmonės teritorijoje. Aplink biriųjų trašų krovos terminalą LTL neviršijo ir tolygiai mažėjo artėjant sienelės link.

Gyvenamojoje teritorijoje triukšmo izolinijos tęsiasi apie 100 m, dieną išmatuotas ekvivalentinis triukšmo lygis 54 dBA, LTL neviršijamas. Triukšmo lygis LTL neviršija.

Lapkričių vakare ekvivalentinio triukšmo lygis pasiskirstęs 250 m palei krantinę bei šalia sandėlių. Kaip matyti iš 13 pav., didžiausias ekvivalentinio triukšmo lygis yra arčiausiai krantinės ties 2, 3 matavimo taškais, arčiausiai krantinės. Triukšmo lygis siekė 70 dBA, bet neviršijamas LTL. Matuojant krantinėje vyko krova ir iš atvaizdavimo duomenų matyti, kad pagrindinis triukšmo šaltinis susitelkęs pakrantėje ir ties terminalu. Triukšmo

lygio tarpinės izolinijos krantinė nusidriekė apie 270 m įmonės teritorijoje. Aplink biriųjų trašų krovos terminalą LTL neviršytas ir triukšmas tolygiai mažėjo artėjant sienelės link.

Gyvenamojoje teritorijoje triukšmo izolinijos tęsiasi apie 120 m, vakare išmatuotas ekvivalentinio triukšmo lygis yra 52 dBA, LTL neviršijamas.

4. Išvados

1. Iš rugpjūčio, rugsėjo, spalio, lapkričio mėnesiais atliktų matavimų rezultatų matyti, kad I, II, III zonose įmonės teritorijoje ekvivalentinis triukšmas nebuvo viršytas.

2. IV išmatuoti zonoje ekvivalentinio triukšmo lygiai pagal HN 33-1:2003 didinami po 5 dBA, nes triukšmo lygių matavimai buvo atlikti Klaipėdos miesto šiaurinėje dalyje, kuri užstatyta pastatais, statytais seniau nei 1984 m. Tuomet IV zonoje, gyvenamojoje teritorijoje, ekvivalentinis LTL dienos metu yra 60 dBA, vakare – 55 dBA, naktį – 50 dBA.

3. Rugpjūčio mėnesį leidžiamasis ekvivalentinio triukšmo lygis viršijamas 2 dBA 15 matavimo vietoje. Naktį leidžiamasis ekvivalentinio triukšmo lygis viršijamas 2 dBA 15 matavimo vietoje. LTL viršijami ir todėl, kad 15 ir 1 matavimo vietos yra arti judrios naujosios uosto gatvės.

4. Rugsėjo mėnesį LTL ekvivalentinis viršijamas 1 dBA 20 matavimo vietoje. Naktį leidžiamasis ekvivalentinio triukšmo lygis viršijamas nuo 1 iki 6 dBA 15, 16, 19, 20 matavimo vietose. Matuojant vyko krova biriųjų trašų terminale.

5. Spalio mėnesį IV zonoje ekvivalentinis LTL viršijamas 1 dBA, 19 matavimo vietoje. Naktį leidžiamasis ekvivalentinio triukšmo lygis viršijamas iki 2 dBA 15, 16, 19, 20 matavimo vietose.

6. Lapkričio mėnesį IV zonoje ekvivalentinis LTL viršijamas 1 dBA 15 matavimo vietoje vakaro metu. Dieną leidžiamieji triukšmo lygiai nebuvo viršijami.

Literatūra

1. *Environmental condition 2002* (Aplinkos būklė 2002). Ministry of Environmental of the Republic of the Republic of Lithuania. Vilnius, 2003, p 14–20 (in Lithuania).
2. GRUZULEVIČIENĖ, R.; LEKAVIČIŪTĖ, J.; DEIKUS, J.; MOZGERIS, G.; MERKEVIČIUS, S. Urban traffic noise and myocardial infarction risk. In *Environmental Engineering*, Selected papers, Vol 1. Ed. by D. Čygas and K. D. Fröhner, 2005, p 84–89.
3. STANSFELD, S.; HAINES, M.; BROWN, B. Noise and health the urban environment. *Rev. Environ. Health*, 2000, Vol 15, p 43–82.
4. ARMOLAITIS, K.; BARTKEVIČIUS, E. Dispersion of same motor transport pollutants in Lithuania. *Aplinkos inžinerija*, 2002, t. X, Nr. 4, p 145–148.
5. Triukšmo mažinimo užtvary vadovas. Prieiga per internetą: <http://www.tkti.lt/Projektai/NoiseManual_Lt.pdf>. 2000. 24>
6. Transportinio triukšmo problemos ir jų sprendimo būdai. Prieiga per internetą: <http://www.vilniausvsc.lt/aplinka/transportinio_triukšmo_problemos.htm>. 2003. 10 p.
7. Vilniaus visuomenės sveikatos centras. Triukšmas ir sveikata. 2000. Prieiga per internetą: <<http://www.vilniausvsc.lt>>

8. GRUBLIAUSKAS, R. Investigation transport noise near Lithuania highways during the periods of winter and summer. In *Environmental Engineering*, Selected papers, Vol 1. Ed. by D. Čygas and K. D. Fröhner, 2005, p 306–310.
9. OŠKINIS, V.; KINDURYTĖ, R.; BUTKUS, D. Evaluation of car noise on the highways Vilnius – Kaunas – Klaipėda. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, 2004, Vol XII, Supplement 1, p 10–18.
10. VASAREVIČIUS, S.; GRAUDINYTĖ, J. Investigation and evaluation of car noise level at motorways and railways crossing. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, 2004, Vol XII, Supplement 1, p 19–24.
11. JAGNIATINSKIS, A.; FIKS, B.; GIRNIUS, V. Development computer based environmental noise monitoring system. In *Environmental Engineering*, Selected papers, Vol 1. Ed. by D. Čygas and K. D. Fröhner, 2005, p 109–114.
12. FRÖHNER, K. D.; LI, Z. Evaluating improved illumination of railroad yards. *Environmental Engineering*, 1998, Vol VI, No 2, p 48–52.

INVESTIGATION OF NOISE DISPERSION FROM SEAPORT EQUIPMENT ON THE ENTERPRISE TERRITORY AND RESIDENTIAL ENVIRONMENT

P. Baltrėnas, K.-D. Fröhner, D. Puzinas

Abstract

The level of noise and its dispersion was evaluated at Klaipėda State Seaport Joint Stock Company (JSC) KLASCO. Investigation was carried out at 24 measuring points located on the enterprise territory and at 6 measuring points in a residential environment. Sources of noise were evaluated. The work was focussed on the reasons of a higher noise level than that presented in the hygiene norms and on possible reasons of its occurrence on the territory of the enterprise and on the nearby residential territory. Noise decreasing means are suggested. The investigation results are presented as noise distribution isolines.

Keywords: investigation of noise, reciprocal noise, hygiene norms.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ШУМА, ИСХОДЯЩЕГО ИЗ СООРУЖЕНИЙ МОРСКОГО ПОРТА, НА ТЕРРИТОРИИ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЖИЛОЙ ЗОНЫ

П. Балтренас, К.-Д. Фрöhнер, Д. Пузинас

Резюме

Представлена оценка уровня шума, а также его распространение на предприятии Клайпедского государственного морского порта АО „КЛАСКО“. Исследование шума производилось в 24 местах, расположенных по зонам на территории предприятия и в 6 местах на территории жилой зоны. Целью исследования было определить главные источники шума; установить превышение его величины по сравнению с гигиеническими нормами, возможные причины шума на территории промышленного предприятия и возле него на территории жилой зоны; виды шумов, которые распространяет производство, а также предложить меры по их уменьшению. Результаты исследования распространения шума представлены в форме изолиний.

Ключевые слова: исследование шума, эквивалентный шум, гигиенические нормы.

Pranas BALTRĖNAS. Dr Habil, Prof and head of Dept of Environmental Protection, Vilnius Gediminas Technical University (VGTU).

Doctor Habil of Science (air pollution), Leningrad Civil Engineering Institute (Russia), 1989. Doctor of Science (air pollution) Ivanov Textile Institute (Russia), 1975. Employment: Professor (1990), Associate Professor (1985), senior lecturer (1975), Vilnius Civil Engineering Institute (VISI, now VGTU). Publications: author of 13 monographs, 24 study-guides, over 320 research papers and 67 inventions. Honorary awards and membership: prize-winner of the Republic of Lithuania (1994), a corresponding Member of the Ukrainian Academy of Technological Cybernetics, a full Member of International Academy of Ecology and Life Protection. Probation in Germany and Finland. Research interests: air pollution, pollutant properties, pollution control equipment and methods.

Klaus-Dieter FRÖHNER. Doctor-Engineer of Science of Hamburg-Harburg Technical University, Institute of Ergonomics.

Doctorate to the qualified engineer in the University of Technology of Berlin, 1973. Main certificate in the Technological University of Berlin, 1969. Leader of the study group Production Planning and Production Control of the German Society for Operations Research, 1974–1979. Leader of Lübeck Engineer Association, 1979–1982. Foundation member on suggestion of the science council of the Federal Ministry of Research and Technology and Federal Ministry of Work of the Federal Republic of Germany financed committee to the investigation of the social and political change in the new federal states; coordination of the industrial safety-related research of the committee. Publications: author of 14 monographs, over 150 research papers.

Dainius PUZINAS. Master student (environmental protection engineering), Dept of Environmental Protection, Vilnius Gediminas Technical University (VGTU).

Bachelor of Science (environmental engineering), VGTU, 2005. Publications: author of 1 research paper. Research interests: environmental protection, pollution prevention.