

## PRAMONINIO TRIUKŠMO VERTINIMAS IR MODELIAVIMAS ŠIAULIŲ MIESTE

Iłona Paožalytė

Šiaulių universitetas

El. paštas [ilonapaozalyte@gmail.com](mailto:ilonapaozalyte@gmail.com)

**Anotacija.** Intensyvus – viršijantis 80 dBA – triukšmas, veikdamas darbuotoją visą darbo dieną, pažeidžia klausos organo funkciją, kuri per poilsiu tarp darbo valandų skirtą laiką atkuriamą. 80–90 dBA garso slėgio poveikis per 8 val. garsinį jautrumą sumažina 4–7 decibelais, o 100–110 dBA triukšmas – 12–15 decibelų. Šiame darbe, naudojant triukšmo modeliavimo programą IMMI, modeliuojamas AB „Šiaulių energija“ pietinės katilinės dviejų pagrindinių traukos ventiliatorių keliamas triukšmas bei jo sklaida įmonės teritorijoje. Sudaromas triukšmo sklaidos žemėlapis, kurio rezultatų patikimumas įvertinamas atliekant matavimus garso matuokliu MS6700. Apskaičiuojamus matavimo ir modeliavimo rezultatų neatitiktį, gauta, kad 2,4 dBA, t. y. 4,3 %, matavimo rezultatai viršija modeliavimo rezultatus. Už teritorijos ribų triukšmo lygis kito nuo 35 iki 55 dBA ir neviršija HN 33:2007 leistinio triukšmo lygio (L<sub>dvn</sub> 65 dBA, o L<sub>n</sub> – 55 dBA). Įmonė yra Šiaulių miesto pietiniame pramoniniame rajone, todėl įmonės įrenginių keliamas triukšmas nedaro neigiamo poveikio miesto gyventojų sveikatai, tačiau triukšmą sumažinti reikia dėl darbuotojų, dirbančių įmonės teritorijoje, sveikatos.

**Reikšminiai žodžiai:** pramoninis triukšmas, garso matuoklis MS6700, programa IMMI, AB „Šiaulių energija“.

### Įvadas

Kova su triukšmu per keletą pastarųjų dešimtmečių tapo aktuali visose techniškai išsivysčiusiose šalyse. Nauji technologiniai procesai, jų galingumų ir greičių augimas veikia žmogų vis didesnėmis triukšmo dozėmis (Baltrėnas 2004).

Intensyvus – viršijantis 80 dBA – triukšmas, veikdamas darbuotoją visą darbo dieną, pažeidžia klausos organo funkciją, kuri per poilsiu tarp darbo valandų skirtą laiką atkuriamą. 80–90 dBA garso slėgio poveikis per 8 val. garsinį jautrumą sumažina 4–7 decibelais, o 100–110 dBA triukšmas – 12–15 decibelų (Baltrėnas, Ščupakas 2007).

Triukšmo valdymą Europos Sąjungoje reglamentuoja 2002 m. birželio 25 d. priimta direktyva 2002/49/EB „Dėl aplinkos triukšmo įvertinimo ir valdymo“, kurioje apibūdintos bendros procedūros, siekiant išvengti, sumažinti ir apsaugoti gyventojus nuo aplinkos triukšmo kenksmingo poveikio pasekmių, įskaitant ir dirginimą. Tuo tikslu turi būti vykdomi tokie veiksmai:

- valstybėse narėse kartografuojant nustatomas aplinkos triukšmo (autotransporto, geležinkelio, oro uostų ir pramoninio) poveikis;
- visuomenei pateikiama informacija apie aplinkos triukšmą ir jo poveikį;
- vadovaujantis triukšmo kartografavimo rezultatais parengiami triukšmo prevencijos veiksmai

planai triukšmui mažinti ten, kur leistinieji triukšmo lygiai yra viršijami, ir esamo tinkamo aplinkos triukšmo lygiui išlaikyti ten, kur jis toks yra.

Igyvendinant Direktyvos nuostatas, strateginis triukšmo kartografavimas Lietuvoje vykdomas vadovaujantis Lietuvos Respublikos triukšmo valdymo įstatymo, Valstybinės triukšmo strateginio kartografavimo programos ir Valstybinės triukšmo prevencijos veiksmai 2007–2013 m. programos reikalavimais.

Triukšmo strateginis kartografavimas įgyvendinamas dviem etapais:

- pirmasis etapas apėmė 2006–2007 m. laikotarpį;
- antrasis apima 2008–2012 m. laikotarpį (Mačiūnas *et al.* 2007).

Bendras Šiaulių miesto savivaldybės aglomeracijos strateginis triukšmo žemėlapis, kurį sudaro patikslintas autotransporto, geležinkelio, oro uosto ir pramoninio triukšmo sklaidos žemėlapiai, turi būti parengtas ir patvirtintas iki 2012 m. birželio 30 d.

Pramoninio triukšmo kartografavimas mieste pradėtas vykdyti 2009 m., naudojant programą IMMI. Iš šiuo metu mieste eksploatuojamų 40 pagrindinių energetikos ir pramonės įmonių darbe vertinama AB „Šiaulių energija“ pietinės katilinės triukšmo sklaida.

Katilinėje pagal energijos gamybos technologiją naudojami didelio galingumo agregatai, keliantys triukšmą, todėl ši katilinė yra vienas didžiausių pramoninio

triukšmo šaltinių Šiaulių mieste. Katilinė nuolat modernizuojama, įrenginiai atnaujinami ekonomiškais, leidžiančiais sumažinti energijos sąnaudas bei skleidžiamą triukšmą (AB „Šiaulių energija“).

Šio darbo tikslas – atlikti pramoninio triukšmo sklaidos modeliavimą, įvertinant AB „Šiaulių energija“ pietinėje katilinėje eksploatuojamų įrenginių skleidžiamą triukšmą ir jo poveikį.

## Tyrimo metodika

Pramoninio triukšmo žemėlapis sudarytas programa IMMI ir modeliavimo duomenų patikimumas įvertintas atlikus triukšmo matavimus garso analizatoriumi MS6700. Matavimo ir modeliavimo rezultatai lyginami su leidžiamomis triukšmo lygio vertėmis, nurodytomis Lietuvos higienos normoje HN 33:2007.

Programoje IMMI taikomi skaičiavimo metodai, atitinkantys Direktyvos 2002/49/EB reikalavimus: auto-transportui (NMPB / XP S 31-133 + Guide du bruit), geležinkeliui (PM II), orlaiviams (ECAC.CEAC) ir pramoniniam (ISO 9613-2) triukšmui kartografuoti (IMMI programos vadovas).

Triukšmui modeliuoti reikalingi įvesties duomenys: topografiniai duomenys su reljefo, pastatų ir statinių, želdinių, kelių sluoksniais, adresų duomenys, stacionarių triukšmo šaltinių duomenys ir keliamo triukšmo parametrai, gyventojų skaičius pastatuose, mokyklos, darželiai, ligoninės ir jų adresai. Rezultatai pateikiami 4 m įvertinamajame aukštyje 5 dB intervalais.

Triukšmo matuoklis MS6700 yra 3L klasės, turintis matavimo skalę nuo 30 iki 130 dB(A), galintis užfiksuoti maksimalią reikšmę. Prietaiso tikslumas –  $\pm 1,5$  dB. Matavimo diapazonai: 30–80 dB, 40–90 dB, 50–100 dB, 60–110 dB, 70–120 dB, 80–130 dB. Mikrokompiuteriu automatiškai parenkamas geriausias matavimo diapazonas.

Matavimo vietos (1 pav.) T1 ir T2 skirtos triukšmui ties šaltiniais įvertinti, 1–4 pažymėtos matavimo vietos išdėstytos traukos ventiliatoriaus DN12,5 triukšmo lygiui įvertinti tolstant nuo šaltinio pietvakarių kryptimi, o 5–8 – traukos ventiliatoriaus DN20 triukšmo lygiui įvertinti, tolstant šiaurės vakarų kryptimi. Atstumai tarp matavimo vietų – 50 m.

## Tyrimo rezultatai

Tyrimams atlikti pasirinkti du pagrindiniai AB „Šiaulių energija“ pietinės katilinės teritorijoje esantys triukšmo šaltiniai: traukos ventiliatorius DN12,5 ir trau-

kos ventiliatorius D20, kurie eksploatuojami šildymo sezono metu visą parą. Išmatuotas šių šaltinių garso lygis aplinkoje buvo 92 ir 90 dBA (1 lentelė). Šie duomenys įvesti į programą IMMI triukšmo skaidai modeliuoti. (AB „Šiaulių energija“, 2009).

**1 lentelė.** Triukšmo šaltinių charakteristika ir skleidžiamas garso lygis

**Table 1.** Sources of noise characteristics and noise level

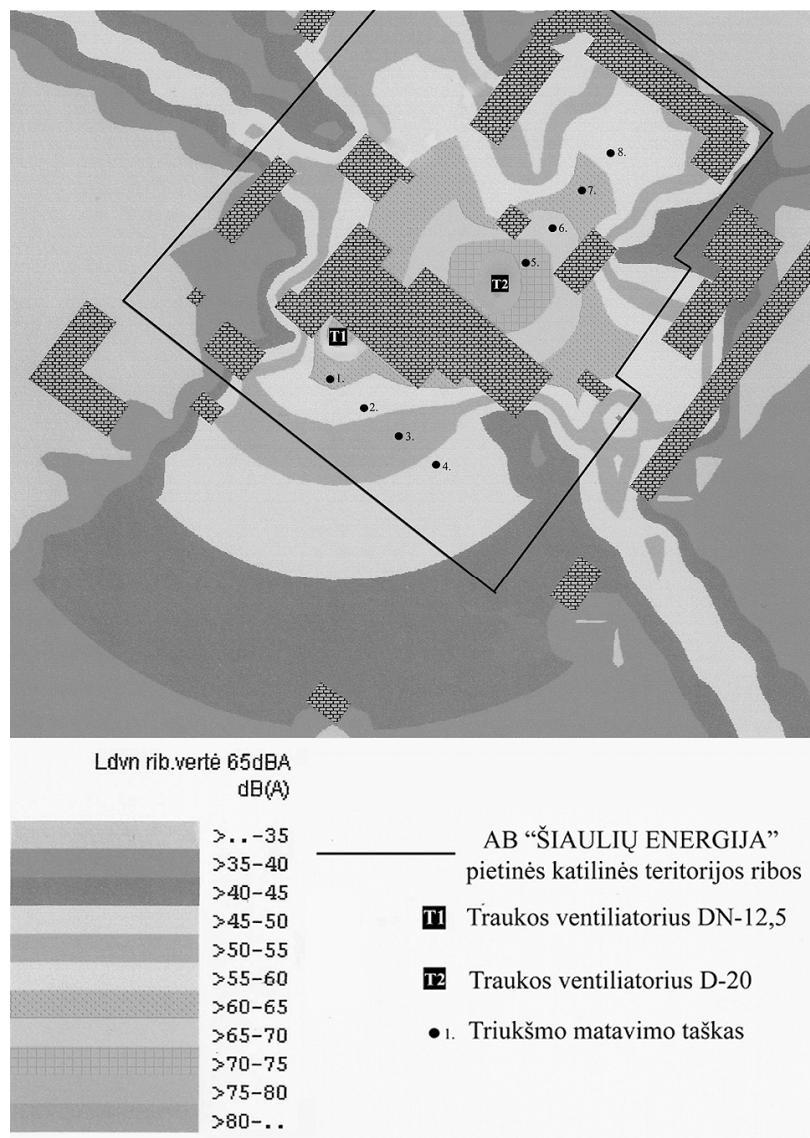
Triukšmo šaltinis	Skleidžiamas garso lygis, dBA	Variklio galia, kW
T1 (traukos ventiliatorius DN12,5)	92	75
T2 (traukos ventiliatorius D20)	90	75

Pagal gautą triukšmo sklaidos žemėlapi (1 pav.) triukšmo lygis įmonės teritorijoje kito nuo 40 iki 92 dBA.

Už teritorijos ribų triukšmo lygis kito nuo 35 iki 55 dBA ir neviršija HN 33:2007 leistinojo triukšmo lygio (L<sub>dvn</sub> 65 dBA, o L<sub>n</sub> – 55 dBA). Įmonė yra Šiaulių miesto pietiniame pramoniniame rajone, todėl įmonės įrenginių keliamas triukšmas nedaro neigiamo poveikio miesto gyventojų sveikatai.

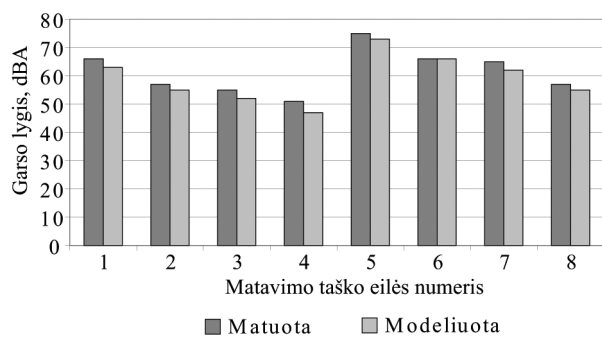
Įmonės teritorijoje triukšmui mažinti reikia naudoti šaltinių triukšmą izoliuojančius ekranus, dirbant triukšmingoje aplinkoje naudoti individualias apsaugos priemones (šalmus su ausinėmis ir kt.).

Triukšmo matavimo įmonės teritorijoje, tolstant nuo šaltinių, duomenimis (2 lentelė, 2 pav.), triukšmo lygis kito 51 iki 75 dBA. Triukšmo modeliavimo ir matavimo rezultatų neatitiktis yra 4,3 % (2,4 dBA), todėl modeliavimo duomenys yra gana patikimi. Triukšmo matavimo vertės 2–4 dBA didesnės už modeliavimo rezultatus dėl kitų ne pramoninio triukšmo šaltinių (autotransporto, gamtinio foninio triukšmo ir kt.) įtakos, kuri programoje nebuvo įvertinta.



1 pav. AB „Šiaulių energija“ pietinės katilinės triukšmo sklaidos žemėlapis

Fig. 1. AB "Energy of Šiauliai" south boiler noise spread map



2 pav. AB „Šiaulių energija“ pietinės katilinės triukšmo matavimo ir modeliavimo rezultatų palyginimas

Fig. 2. AB „Energy of Šiauliai“ south boiler noise measuring and modelling results comparing

2 lentelė. Pramoninio triukšmo modeliavimo ir matavimo rezultatų palyginimas AB „Šiaulių energija“ pietinės katilinės aplinkoje

Table 2. Industrial noise modelling and measuring results in AB „Energy of Šiauliai“ south boiler territory comparing

Mat. taško eilės Nr.	Garso lygis, dBA		Neatitiktis	
	matuota	modeliuota	dBA	%
1	66	63	3	4,5
2	57	55	2	3,5
3	55	52	3	3,5
4	51	47	4	7,8
5	75	73	2	2,7
6	66	66	0	0
7	65	62	3	4,6
8	57	55	2	3,5
Vidurkis			2,4	4,3

## Išvados

1. Pagal triukšmo modeliavimo rezultatus nuo AB „Šiaulių energija“ pietinės katilinės teritorijoje esančių traukos ventiliatorių DN12,5 ir D20, sklindančio triukšmo lygis už įmonės teritorijos ribų kinta nuo 35 iki 55 dBA ir neviršija higienos normoje HN 33:2007 nustatyto leidžiamo triukšmo lygio.

2. Įrenginių skleidžiamo triukšmo lygis įmonės teritorijoje kito nuo 40 iki 92 dBA, todėl triukšmui mažinti reikia naudoti šaltinių triukšmą izoliuojančius ekranus, dirbant triukšmingoje aplinkoje naudoti individualias apsaugos priemones (šalmus su ausinėmis ir kt.)

3. Modeliavimo ir matavimo rezultatų neatitiktis yra 4,3 %. Matavimo gautos vertės 2–4 dBA didesnės už modeliavimo vertes. Matavimai yra didesni dėl kitų ne pramoninio triukšmo šaltinių (autotransporto) įtakos, kuri programoje nebuvo įvertinta, tačiau duomenys yra gana patikimi.

## Padėka

Dėkoju prof. habil. dr. Danieliui Gužui bei dėstytojui Robertui Klimui už pagalbą rengiant straipsnį.

## Literatūra

AB „Šiaulių energija“ pietinės katilinės techniniai duomenys [žiūrėta 2009 m. vasario 25 d.]. Prieiga per internetą: <<http://www.senergija.lt/Apiebendrove/Silumossaltiniai/Pietine-katiline>>.

Baltrėnas, P. 2004. Aplinkos apsauga ir darnus vystymasis, iš *7-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities“*, įvykusios 2004 m. kovo 25 d., pranešimų medžiaga. Vilnius: Technika, 8–12.

Baltrėnas, P.; Ščupakas, D. 2007. *Technogenezė ir visuomenės sveikata*. Vilnius: Technika. 192 p.

Europos Parlamento ir Komisijos Direktyva 2002/49/EB „Dėl aplinkos triukšmo įvertinimo ir valdymo.“ OL 2002 L 189.

HN 33:2007 „Akustinis triukšmas. Leidžiami lygiai gyvenamojoje ir darbo aplinkoje. Matavimo ir vertinimo bendrieji reikalavimai“. 13 p.

Mačiūnas, E.; Uscila, V.; Zurlytė, I. 2007. *Strateginis triukšmo kartografavimas ir su triukšmo poveikiu susijusių duomenų gavimas. Geros praktikos vadovas*. Vilnius.

## INDUSTRIAL NOISE ASSESSMENT AND MODELLING IN ŠIAULIAI

### I. Paožalytė

#### Summary

One of the most discussed problems of industry is noise pollution. A number of powerful machinery make noise in the industry sector and can cause plenty of diseases for people working in this sector.

An experiment has been conducted in the territory of the company ‘Energy of Šiauliai’. An assessment was carried out applying noise measurement equipment MS6700. Modelling was done using the modelling program IMMI. A cartographical map of noise was produced and the measures of modelling results were compared. Difference in modelling and measuring results was in 0–4 dBA, range 0–7.8 %. Such discrepancy could be caused by other noise pollution sources that are not included in the settings of the programme IMMI, etc. transport.

Modelling results were compared with hygiene standard HN33:2007; however, they do not exceed the established standards, and thus this noise pollution does not have influence on human health. Nevertheless, we need to choose appropriate means for protecting people working in this industry territory.

**Keywords:** industrial noise, noise measurement equipment MS6700, programme IMMI, company “Energy of Šiauliai”.