

## TRIUKŠMO LYGIO ĮVERTINIMAS BENDROJO LAVINIMO MOKYKLOSE (BANDOMASIS TYRIMAS)

Vaida Batulevičienė, Melanija Tamulionytė, Aivaras Bajarūnas

*Kauno kolegijos Medicinos fakultetas*

**Raktažodžiai:** triukšmo lygis, mokiniai, mokyklos vidinė aplinka.

### Santrauka

Lietuvoje visuomeninės paskirties pastatų patalpose, kuriose vyksta mokymas ir (ar) ugdymas, triukšmo lygį valstybė reglamentuoja riboti iki 55 dB(A). Klausos organo funkciją kenksmingai veikiantis triukšmo lygis nustatytas 75 - 85 dBA.

Šio tyrimo metu triukšmo lygio vertinimui buvo pasirinktos Kauno jėzuitų gimnazija ir Kėdainių rajono savivaldybės Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazija. Atlikus tyrimą ir įvertinus triukšmo lygį dviejose skirtingose mokyklose, buvo nustatyta, kad triukšmo lygis abiejose gimnazijose pertraukų metu koridoriuose, foje ir valgyklose bei kūno kultūros pamokose viršija pagal HN33:2011 nustatytą maksimalų ( $L_{max}$ ) ir vidutinį ( $L_{Aeq}$ ) triukšmo lygį visuomeninės paskirties pastatų patalpose, kuriose vyksta mokymas ir (ar) ugdymas. Didžiausias vidutinis triukšmo lygis ( $L_{Aeq}$ ) buvo nustatytas Kauno jėzuitų gimnazijoje per kūno kultūros pamokas (83 dBA) yra kenksmingas. Visais atvejais Kauno jėzuitų gimnazijoje įvertintas vidutinis triukšmo lygis ( $L_{Aeq}$ ) viršijo 70 dBA. Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijoje pamokų (išskyrus kūno kultūros) metu vidutinis triukšmo lygis neviršijo leistino pagal HN33:2011 maksimalaus triukšmo lygio ( $L_{max}$ ), o vidutinį ( $L_{Aeq}$ ) triukšmo lygį viršija tik 1,5 dBA. Kauno jėzuitų gimnazijoje statistiškai reikšmingai didesnis vidutinis triukšmo lygis ( $L_{Aeq}$ ), nei Kėdainių rajono savivaldybės Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijoje. Tikėtina, kad didesniams triukšmo lygiui Kauno jėzuitų gimnazijoje turi įtakos didesnis mokinių skaičius mokykloje ir klasėse, o pamokų metu dar ir skirtinga mokinių veikla.

### Įvadas

Triukšmas šiuolaikinėje visuomenėje, vystantis tech-

nologijoms, gausėjant transporto srautams, tampa svarbia aplinkos ekologine problema [1]. Triukšmą dažniausiai siejame su intensyviu automobilių judėjimu gatvėse ar įvairiais prietaisais. Dažnai priprantame prie pastoviai veikiančio triukšmo ir jo nebejauciamo. O žmogaus balso ir nesuvokiame kaip triukšmo. Pasaulinės sveikatos organizacijos (PSO) duomenimis, Europoje 450 milijonų žmonių kasdien veikiami 55 dBA triukšmo lygio, 113 milijonai veikiami 65 dBA triukšmo ir apie 10 milijonų patiria 75 dBA triukšmą, o tai gali būti širdies ir kraujagyslių ligų priežastis [2].

Klausos pablogėjimo rizika atsiranda esant 75 dBA triukšmui [2]. Daugelyje šalių nustatyta 85 dBA triukšmo darbe saugumo riba. Pagal Lietuvos higienos normą HN33:2011 leidžiamoji triukšmo lygis pramogų, koncertų metu gali siekti 85 dBA, mokymosi erdvėse, kaip ir poilsio erdvėse – gyvenamosiose patalpose dirbant įtemptą protinį darbą – mažesnis kaip 55 dBA.

Triukšmo patologinis laipsnis priklauso nuo jo intensyvumo ir poveikio trukmės. Itin pavojingas triukšmas, veikiantis naktį besiušintį žmogų. Žmonės, gyvenantys šalia intensyvios eismo gatvės, kurioje naktį sklinda 55 ir daugiau decibelų triukšmas, dažniau skundžiasi padidėjusiu kraujospūdžiu, padidėja miokardo infarkto, migrenos rizika, kraujyje padidėja cholesterolio kiekis [3].

Klausos nuovargis išsivysto ilgesnį laiką (kelias valandas ar visą darbo pamainą) veikiant intensyviams triukšmams, kuris didesnis nei 85 dB. Jei klausos perdirginama ir klausos nuovargis kartojasi kasdien, tai ilgai gali vystytis progresuojantis klausos susilpnėjimas, kuris dažniausiai baigiasi profesiniu neurosensorinės kilmės kurtumu [4, 5]. Nuolatinis triukšmas sukelia klausos nervinių ląstelių metabolinį išsekimą. Triukšmo pirmiausia yra veikiamos vidinės ausies sraigėje esančios sensoepitelinės ląstelės, suyra šių ląstelių segmentai, o vėliau degeneruoja klausos nervas dėl mielinio dangalo degeneracinių procesų [6, 7]. Triukšmo nespecifinis poveikis organizmui pasireiškia funkciniais centrinės ir vegetacinės nervų sistemos pakankimu – veikiamos širdies ir kraujagyslių sistemos, kiek mažiau kvėpavimo sistema, sutrikdoma medžiagų apykaita

[8], blogėja miego kokybė [9].

Vaikai dažniau nei suaugusieji susiduria su pernelyg dideliu triukšmu, triukšmo yra labiau veikiami, nei suaugusieji [10, 11]. Mokykloje moksleiviai patiria didelį triukšmą [12 - 15]. Kadangi iš šios aplinkos norima maksimaliai gerų rezultatų, todėl savaime iškyla problema: ar triukšmas, kurį vaikas jaučia būdamas mokykloje, turi įtakos jo savijautai bei mokymuisi?

Vokietijoje 5-10% mokinių kenčia nuo lėtinės klausos sutrikimų [12]. Vaikai, kurių gyvenamojoje aplinkoje triukšmo lygis yra daugiau nei 50 dB ir dažnai būna didesnis nei 60 dB, jaučia stresą – padidėjęs sistolinis kraujospūdis, padidėjęs širdies ritmo dažnis [16]. Daugeliui mokinių, veikiant dideliui triukšmui, sunku susikaupti, dirbti, taip pat sumažėja socialinis prisitaikymas, padidėja priešiškas elgesys, gali suprastėti pasiekimų rezultatai, palyginti su moksleiviais, kurie nebuvo veikiami padidėjusio triukšmo lygio [13, 14]. Jungtinėse Amerikos Valstijose 12,5% vaikams nuo 6 iki 19 metų amžiaus (maždaug 5,2 mln.) yra nustatyti vienos arba abiejų ausų triukšmo sukelti klausos slenksčio pokyčiai [17]. Kartais ryškaus triukšmo poveikio mokinių sveikatai galima nepastebėti, tačiau mokiniams, ypač jaunesnio amžiaus vaikams, sunkiau sukonzentruoti dėmesį atliekant klausymosi užduotis, suprastėja ilgalaikė atmintis, mokiniai dažniau būna susierzinę [11, 18, 19]. Triukšmo poveikis siejamas su vaikų hiperaktyvumu [19, 20]. Ilgai veikiamą triukšmingos aplinkos vaikų klausą gali tiek susilpnėti, kad negali girdėti 16 dB aukšto ir žemo dažnio garsų. Jungtinėse Amerikos valstijose net 14 proc. mokyklinio amžiaus vaikų netenka klausos [17].

**Tyrimo tikslas:** įvertinti triukšmo lygį bendrojo lavinio mokyklose.

### Tyrimo objektas ir metodai

Triukšmo lygis buvo matuojamas Kauno jėzuitų gimnazijoje ir Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijoje. Kauno jėzuitų gimnazijoje mokosi 799 mokiniai, mokiniai mokosi nuo penktos klasės iki IV gimnazijos klasės, mokinių vidutinis kiekis klasėse 29, Kėdainių rajono savivaldybės Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijoje mokosi 310 mokinių, mokiniai mokosi nuo pirmos klasės iki IV gimnazinės klasės, vidutinis mokinių kiekis klasėse 21. Abiejose mokyklose pamokos vyksta viena pamaina – nuo 8 val iki 15 val. Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijoje pamokos ir pertraukos vyksta tradiciškai: pamokų trukmė – 45 min., visų pertraukų trukmė po 10 min., išskyrus pertrauką po trečios pamokos – 30 min. Kauno jėzuitų gimnazijoje pamokų trukmė tokia pati – 45 min., trumpųjų pertraukų trukmė po 5 min., o ilgosios pertraukos yra dvi po 55 min. skirtingu laiku 5-8 klasių mokiniams ir gimnazinių klasių (I-IV) mo-

kiniams. Jaunesniems mokiniams ilgoji pertrauka yra po trijų pamokų, o vyresniems – po ketvirtos pamokos. Toks pertraukų tvarkaraštis yra sudarytas siekiant sumažinti mokinių kiekį valgykloje. Taip pat mažesnis mokinių kiekis ir koridoriuose didžiąją dalį ilgosios pertraukos.

Triukšmo lygis mokyklos patalpose buvo matuojamas garso lygio matuokliu - analizatoriumi „Delta OHM HD2110“. Matavimai vykdyti pagal LST ISO 1996-2:2008 standartą „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimai ir įvertinimas. 2 dalis. Aplinkos triukšmo lygių nustatymas“. Triukšmo stiprumas arba intensyvumas matuojamas decibelais su koeficientu A – dB(A) 30 – 110 dB intervale. Matuojami ir vertinami pagrindiniai triukšmo parametrai: vidutinis triukšmo lygis ( $L_{Aeq}$ ), mažiausias tame laiko intervale pamatuotas triukšmo lygis ( $L_{min}$ ) ir didžiausias tame laiko intervale pamatuotas triukšmo lygis ( $L_{max}$ ). Vidutinis triukšmo lygis  $L_{Aeq}$  visuomet mažesnis už didžiausią triukšmo lygį  $L_{max}$ . Rezultatuose pateikiamas  $L_{Aeq}$ .

Mokyklų patalpose buvo pasirinktos vietos, kur mokiniai pertraukų metu praleidžia daugiau laiko: koridoriuose, foje, valgyklose. Triukšmo lygis buvo matuojamas ilgųjų ir trumpųjų pertraukų metu. Taip pat triukšmo lygis buvo matuojamas kai kurių pamokų metu. Buvo pasirinkta kūno kultūros pamoka, kurios metu triukšmo lygis, tikėtina, yra didžiausias lyginant su triukšmo lygiu kitų pamokų metu. Triukšmo lygio matavimui atsitiktinai pasirinktos dar kelios pamokos: biologijos, matematikos, geografijos. Kad atspindėtų visą pamokos triukšmo lygį, buvo matuojama po 5 min. 3 kartus atsitiktinai pasirinktu pamokos metu. Visose pasirinktose vietose triukšmo lygis buvo matuojamas mažiausiai 3 kartus skirtingomis savaitės dienomis.

Triukšmo lygis vertinamas pagal HN33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“, kur visuomeninės paskirties pastatų patalpose, kuriose vyksta mokymas ir (ar) ugdymas, maksimalus garso slėgio lygis  $L_{max}$  arba didžiausias triukšmo lygis negali viršyti 55 dBA, o vidutinis triukšmo lygis negali viršyti 45 dBA.

Triukšmo lygio rezultatų skirtumai vertinami Stjudent'o dviejų nepriklausomų imčių testu (Origin v. 6.1). Reikšmingumo lygmuo  $P < 0,05$ .

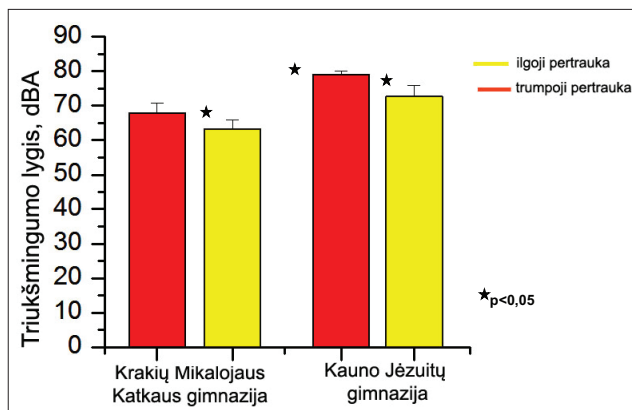
### Tyrimo rezultatai

Pertraukų metu mokyklų koridoriuose šurmuliuoja didelis kiekis mokinių. Trumpųjų pertraukų metu mokiniams užtenka laiko tik pereiti iš vienos klasės į kitą, o ilgosios pertraukos metu mokiniai spėja nueiti į valgyklą ir nusipirkti pavalgyti pietus. Išmatavus triukšmo lygį buvo nustatyta, kad abiejose mokyklose triukšmo lygis pertraukų metu koridoriuose viršija maksimalų leistiną triukšmo lygį

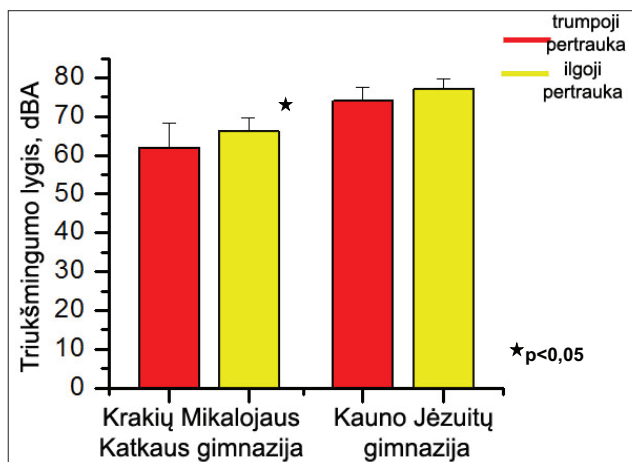
( $L_{max}$ ) 55 dBA (1 pav.).

Kauno jėzuitų gimnazijoje ilgosios pertraukos metu koridoriuose vidutinis triukšmo lygis  $L_{Aeq}$  siekė  $72,7 \pm 3,25$  dBA, o trumposios pertraukos metu  $L_{Aeq} - 79 \pm 1,15$  dBA. Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijoje ilgosios pertraukos metu vidutinis triukšmo lygis  $L_{Aeq}$  siekė  $63,28 \pm 2,6$  dBA, o trumposios  $L_{Aeq} - 67,95 \pm 2,8$  dBA. Vertinant triukšmo lygį dviejose mokyklose pastebėta, kad abiejų mokyklų koridoriuose patikimai didesnis triukšmo lygis yra trumpųjų pertraukų metu, nei ilgųjų. Taip pat nustatyta, kad triukšmo lygis pertraukų metu mokyklų koridoriuose patikimai didesnis Kauno jėzuitų gimnazijoje nei Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijoje.

Pertraukų metu mokiniai būriuojasi koridorių erdvėse, kur sudarytos sąlygos bendrauti, užsiimti lengva veikla, palvgyti. Tokios vietos mokyklose būna valgyklos, kavinės, kur yra suolų, mikštasuolių, kėdžių, stalų. Nors kartais užtenka ir palangės atramos, kad įspūdžių dalijimuisi susibur-



1 pav. Triukšmo lygis pertraukų metu mokyklų koridoriuose



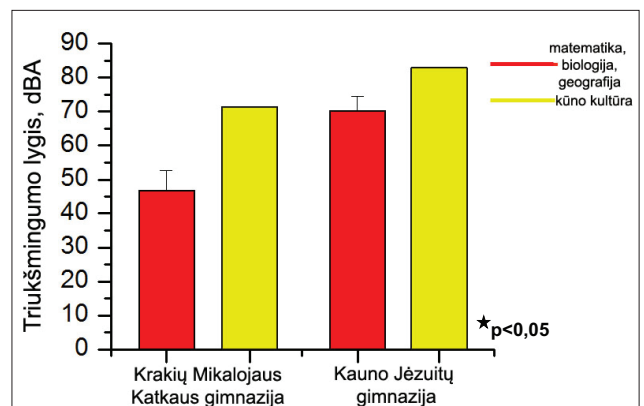
2 pav. Triukšmo lygis pertraukų metu mokyklų foje ir valgyklose

tų grupelė moksleivių. Išmatavus triukšmo lygį buvo nustatyta, kad abiejose mokyklose triukšmo lygis pertraukų metu foje ir valgyklose viršija maksimalų leistiną triukšmo lygį 55 dBA (2 pav.).

Kauno jėzuitų gimnazijoje ilgosios pertraukos metu foje ir valgyklose vidutinis triukšmo lygis  $L_{Aeq}$  siekė  $77 \pm 2,65$  dBA, o trumposios pertraukos metu  $L_{Aeq} - 74 \pm 3,605$  dBA. Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijoje foje ir valgyklose ilgosios pertraukos metu vidutinis triukšmo lygis  $L_{Aeq}$  siekė  $66,37 \pm 3,32$  dBA, o trumposios  $L_{Aeq} - 62,03 \pm 6,38$  dBA. Vertinant triukšmo lygį dviejose mokyklose pastebėta, kad triukšmo lygis pertraukų metu mokyklų foje ir valgyklose patikimai didesnis Kauno jėzuitų gimnazijoje nei Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijoje.

Šiuolaikinė pedagogika skatina pamokų metu aktyvinti mokinių bendravimą, diskusijas. Tad visas 45 minutes klasėje pamokų metu nebūna tylu. O ir didžiąją dalį pamokos klasėje jaučiamas triukšmas. Kūno kultūros pamokose triukšmas kitoks dėl trypimo, kamuolio mušinėjimo į grindis, o kartais ir šūkavimo. Tad kūno kultūros pamokų metu triukšmas vertinamas atskirai nuo kitų pamokų. Išmatavus triukšmo lygį kūno kultūros pamokose buvo nustatyta, kad abiejose mokyklose triukšmo lygis viršija maksimalų leistiną triukšmo lygį 55 dBA (3 pav.). O kitų pamokų metu nustatyta, kad tik Kauno jėzuitų gimnazijoje triukšmo lygis viršija maksimalų leistiną triukšmo lygį 55 dBA (3 pav.).

Kūno kultūros pamokų metu Kauno jėzuitų gimnazijoje triukšmo lygis  $L_{Aeq}$  siekė 83 dBA, o Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijoje  $L_{Aeq} - 71,4$  dBA. Biologijos, geografijos, matematikos pamokų metu Kauno jėzuitų gimnazijoje triukšmo lygis  $L_{Aeq}$  siekė  $70,3 \pm 4,16$  dBA, o Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijoje  $L_{Aeq} - 46,5 \pm 6,05$  dBA. Nustatyta, kad triukšmo lygis pamokų metu patikimai didesnis Jėzuitų gimnazijoje nei Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijoje.



3 pav. Triukšmo lygis pamokų metu mokyklų klasėse

## Rezultatų aptarimas

Vertinant triukšmą mokyklose buvo nustatytas didžiausias triukšmo lygis kūno kultūros pamokų metu (3 pav.), kiek mažesnis triukšmas buvo trumpųjų pertraukų metu. Vaikų plepėjimas paprastai siekia  $L_{Aeq}$  61-65 dBA [21, 22]. Tačiau trypimas, spintelių durų varstymas ar kamuočio bumsėjimas sukelia papildomą aplinkos triukšmą, prie kurio mokiniai taiko savo balso galimybes ir tokiu būdu pasiekiamas žymiai didesnis triukšmo lygis, nei tik kalbėjimas ramioje aplinkoje. Ilgųjų pertraukų metu sumažėja mokinių judėjimas, mokiniai neskubėdami gali pietauti ar tiesiog ramiai šnekučiuotis. Nors Kauno jėzuitų gimnazijoje ilgosios pertraukos gerokai ilgesnės, nei Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijoje, mokiniai turėtų nurimti ir, bent jau koridoriuose, triukšmo lygis turėtų sumažėti, tačiau į Kauno jėzuitų gimnazijos ilgosios pertraukos sudėtį įeina 10 min. trumpųjų pertraukų ir, vertinant  $L_{Aeq}$ , triukšmo lygis vis tiek didesnis, nei Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijos triukšmo lygis ilgosios pertraukos metu (1 pav.). Tačiau Kauno jėzuitų gimnazijoje vertinant triukšmą trumpųjų pertraukų metu triukšmo lygio standartinis nuokrypis mažesnis, nei ilgosios pertraukos triukšmo lygio standartinis nuokrypis, kas rodo ne tokį tolygų triukšmo lygį ilgųjų pertraukų metu, kaip trumpųjų pertraukų metu. Trumpųjų pertraukų metu foje ir valgyklose triukšmo lygis buvo mažesnis nei ilgųjų pertraukų metu (2 pav.). Šiose erdvėse mokiniai susiburia valgyti ar bendrauti, kai turi daugiau laiko. Kauno jėzuitų gimnazijoje per 5 trumposios pertraukos minutes mokiniai nespėja nei prisėsti, o tuo labiau, nusipirkti maisto kavinėje ar valgykloje. Per trumpąją pertrauką spėjama pereiti iš vieno kabineto į kitą. Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijoje mokiniams nereikia taip skubėti, kaip Kauno jėzuitų gimnazijoje, kas gali turėti įtakos kiek mažesniai triukšmo lygiui trumpųjų pertraukų metu. Tad triukšmo lygis ilgųjų pertraukų metu mokyklose patikimai mažesnis, ypač koridoriuose, nei trumpųjų pertraukų metu, kai mokiniai priversti skubėti.

Pamokų metu mokiniai turėtų susikoncentruoti į dalyką. Pastaraisiais metais pamokos pasirenkamos labiau aktyvinančios mokinius, nei žinių perdavimas mokytojo aiškinimu ar skaitymu. Pamokos, kai vyksta diskusijos, argumentavimai, nuomonių apgynimai, vadinamos atviro tipo pamokomis. Nors mokyklose, kuriose vyksta atviro tipo pamokos, turi daug privalumų, tačiau didesnis triukšmo lygis buvo dažnai minimas kaip pagrindinis tokių pamokų trūkumas [15]. Pamokose triukšmo lygis priklauso nuo to, į kokią veiklą yra įtraukiami mokiniai, todėl triukšmas individualiais atvejais gali skirtis. Priklausomai nuo mokinių veiklos triukšmas pamokų metu gali skirtis net 30 dBA [15, 23, 24]. Matuojant triukšmą Kauno jėzuitų gimnazijoje ir

Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijoje standartinis nuokrypis, vertinant triukšmą mokykloje pamokų metu, buvo nustatytas didžiausias. Kauno jėzuitų gimnazijoje triukšmo lygis pamokų metu buvo nustatytas patikimai didesnis nei Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijoje. Skirtumas siekė daugiau nei 20 dBA. Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijoje nustatytas triukšmas ( $46,5 \pm 6,05$ ) yra labai artimas tokiam triukšmo lygiui, kai mokiniai pamokoje sėdi tyliai [15, 23, 24]. Jei mokiniai įtraukiami į tylią veiklą, triukšmas pamokos metu jau gali padidėti iki 56 dBA [15]. Šiose ribose ir buvo nustatytas triukšmo lygis Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijoje. Kauno jėzuitų gimnazijoje triukšmo lygis svyravo nuo 69 iki 70,3 dBA. Toks triukšmo lygis atitinka mokinių aktyvumą, kai jie dirbdami gali tyliai šnekėtis, o kai dirba darbo grupėse ir gali garsiai šnekėtis, triukšmas pamokų metu gali siekti 77 dBA [15]. Tačiau reikėtų atkreipti dėmesį į mokinių kiekį. Nors vidutiniškai Kauno jėzuitų gimnazijoje tik 8 mokinių skirtumas klasėje lyginant su Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijos klasėmis, tačiau mokinių kiekis klasėse, ypač įtraukiant mokinius į aktyvią veiklą, gali turėti įtakos bendram triukšmo lygiui mokyklose [15, 25]. O jaunesnio amžiaus mokiniams taikyti aktyvios veiklos nėra nerekomenduoja dėl šio amžiaus būdingo keliamo per didelio triukšmo [25]. Esant per dideliui triukšmo lygiui (didesnis nei 60 dBA) mokiniams gali būti sudėtinga atlikti skaičiavimo, raštingumo, skaitymo užduotis, susikoncentruoti, silpnina ilgalaikę atmintį [15]. Vaikams, turintiems specialiųjų ugdymosi poreikių, pavyzdžiui, klausos ar kalbos sutrikimų, dėmesio koncentravimo deficitą triukšmo lygis aplinkoje turėtų būti 10 dBA mažesnis, nei specialiųjų poreikių neturintiems vaikams [25].

Kai aplinkoje, koridoriuose pertraukų metu yra per didelis triukšmo lygis, mokiniai galėtų naudoti klausos apsaugos priemones. Tačiau tyrimai parodė, kad tik mokinius skatinant, jie naudoja klausos apsaugą esant triukšmui mokykloje [26].

Triukšmą klasėje galima sumažinti triukšmo lygio 3-5 dBA įrengiant akustiškai absorbuojančias lubas, tačiau triukšmas labiau sumažinamas (6-10 dBA) sumažinant mokinių skaičių klasėje [15].

## Išvados

Atlikus tyrimą ir įvertinus triukšmo lygį dviejose skirtingose mokyklose, buvo nustatyta, kad triukšmo lygis abiejose gimnazijose pertraukų metu koridoriuose, foje ir valgyklose bei kūno kultūros pamokose viršija pagal HN33:2011 nustatytą maksimalų ( $L_{max}$ ) ir vidutinį ( $L_{Aeq}$ ) triukšmo lygį visuomeninės paskirties pastatų patalpose, kuriose vyksta mokymas ir (ar) ugdymas. Didžiausias vidutinis triukšmo lygis ( $L_{Aeq}$ ) buvo nustatytas Kauno jėzui-

itų gimnazijoje per kūno kultūros pamokas (83 dBA) yra kenksmingas. Visais atvejais Kauno jėzuitų gimnazijoje įvertintas vidutinis triukšmo lygis ( $L_{Aeq}$ ) viršijo 70 dBA. Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijoje pamokų (išskyrus kūno kultūros) metu vidutinis triukšmo lygis neviršijo leistino pagal HN33:2011 maksimalaus triukšmo lygio ( $L_{max}$ ), o vidutinį ( $L_{Aeq}$ ) triukšmo lygį viršija tik 1,5 dBA. Kauno jėzuitų gimnazijoje statistiškai reikšmingai didesnis vidutinis triukšmo lygis ( $L_{Aeq}$ ), nei Kėdainių rajono savivaldybės Krakių Mikalojaus Katkaus gimnazijoje. Tikėtina, kad didesniai triukšmo lygiui Kauno jėzuitų gimnazijoje turi įtakos didesnis mokinių skaičius mokykloje ir klasėse, o pamokų metu dar ir skirtinga mokinių veikla.

### Literatūra

1. J. Ašmenskas A. Baubinas V. Obelenis, B. Šimkūnienė. Aplinkos medicina. Vilnius, 1997.
2. M. L. Munjal-Beepak Prasher (ed) Solid Mechanics and Its Applications. Book. Volume 102; IUTAM Symposium on Designing for Quietness, Proceedings of the IUTAM Symposium held in Bangalore, India, 2000.
3. Ramonas Z., Čikotiniėnė D. Žmonių sauga, Šiauliai, 2003.
4. Sulkowski WJ, Szymczak W, Kowalska S, Sward-Matyja M. Epidemiology of occupational noise-induced hearing loss (ONIHL) in Poland. *Otolaryngol Pol* 2004;58(1):233-236.
5. Sataloff RT, Sataloff J (Eds.) Occupational hearing loss. CRC Press 2006.
6. Kirchner DB, Evenson E, Dobie RA, Rabinowitz P, Crawford J, Kopke R, Hudson TW. Occupational noise-induced hearing loss: ACOEM Task Force on occupational hearing loss. *J Occup Environ Med.* 2012;54(1):106-108.  
<http://dx.doi.org/10.1097/JOM.0b013e318242677d>
7. Krishnamurti S. Sensorineural hearing loss associated with occupational noise exposure: effects of age-corrections. *Int J Environ Res Public Health* 2009;6(3):889-899.  
<http://dx.doi.org/10.3390/ijerph6030889>
8. Recio A, Linares C, Banegas JR, Díaz J. Road traffic noise effects on cardiovascular, respiratory, and metabolic health: An integrative model of biological mechanisms. *Environ Res* 2016;146:359-370.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2015.12.036>
9. Popp RF, Maier S, Rothe S, Zully J, Crönlein T, Wetter TC, Rupprecht R, Hajak G. Impact of overnight traffic noise on sleep quality, sleepiness, and vigilant attention in long-haul truck drivers: Results of a pilot study. *Noise Health* 2015;17(79):387.  
<http://dx.doi.org/10.4103/1463-1741.169698>
10. Folmer RL. Hearing-loss prevention practices should be taught in schools. In *Seminars in Hearing* Thieme Medical Publishers 2008; 29(01): 067-080.  
<http://dx.doi.org/10.1055/s-2007-1021774>
11. Klatt M, Bergström K, Lachmann T. Does noise affect learning? A short review on noise effects on cognitive performance in children. *Front Psychol* 2013;4:578.  
<http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00578>
12. Schick A, Klatt M, Meis M. Noise stress in classrooms. In contributions to psychological acoustics—results of the eight Oldenburg Symposium on psychological acoustics. Bibliotheks-und Informations system der Universität Oldenburg 2000.
13. Ristovska G, Gjorgjev D, Jordanova NP. Psychosocial effects of community noise: cross sectional study of school children in urban center of Skopje, Macedonia. *Croatian medical journal* 2004;45(4):473-476.
14. Héту R, Truchon-Gagnon C, Bilodeau SA. Problems of noise in school settings: A review of literature and the results of an exploratory study. *Journal of Speech-Language Pathology and Audiology* 1990.
15. Shield B, Greenland E, Dockrell J. Noise in open plan classrooms in primary schools: A review. *Noise Health* 2010;12(49):225.  
<http://dx.doi.org/10.4103/1463-1741.70501>
16. Evans GW, Lercher P, Meis M, Ising H, Kofler WW. Community noise exposure and stress in children. *J Acoust Soc Am* 2001;109(3):1023-1027.  
<http://dx.doi.org/10.1121/1.1340642>
17. Niskar AS, Kieszak SM, Holmes AE, Esteban E, Rubin C, Brody DJ. Estimated prevalence of noise-induced hearing threshold shifts among children 6 to 19 years of age: the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–1994, United States. *Pediatrics* 2001;108(1):40-43.  
<http://dx.doi.org/10.1542/peds.108.1.40>
18. Schlittmeier SJ, Feil A, Liebl A, Hellbrück J. The impact of road traffic noise on cognitive performance in attention-based tasks depends on noise level even within moderate-level ranges. *Noise Health* 2015;17(76):148.  
<http://dx.doi.org/10.4103/1463-1741.155845>
19. Stansfeld S, Clark C. Health effects of noise exposure in children. *Curr Environ Health Rep* 2015;2(2):171-178.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s40572-015-0044-1>
20. Forns J, Dadvand P, Foraster M, Alvarez-Pedrerol M, Rivas I, López-Vicente M, ... Grellier J. Traffic-related air pollution, noise at school, and behavioral problems in Barcelona schoolchildren: a cross-sectional study. *Environ Health Perspect* 2016;124(4):529.
21. Bottalico P, Graetzer S, Hunter EJ. Effects of voice style, noise level, and acoustic feedback on objective and subjective voice evaluations. *J Acoust Soc Am* 2015;138(6):EL498-EL503.  
<http://dx.doi.org/10.1121/1.4936643>
22. Mealings KT, Dillon H, Buchholz JM, Demuth K. An assessment of open plan and enclosed classroom listening environments for young children: Part 1—Children's Questionnaires. *Journal of Educational, Pediatric & (Re) Habilitative Audiology* 2015.

23. Shield B, Dockrell JE. External and internal noise surveys of London primary schools. *J Acoust Soc Am* 2004;115(2):730-738.  
<http://dx.doi.org/10.1121/1.1635837>
24. Picard M, Bradley JS. Revisiting speech interference in classrooms: revisando la interferencia en el habla dentro del salón de clases. *Audiology* 2001;40(5):221-244.  
<http://dx.doi.org/10.3109/00206090109073117>
25. Mealings KT, Buchholz JM, Demuth K, Dillon H. Investigating the acoustics of a sample of open plan and enclosed Kindergarten classrooms in Australia. *J Acoust Soc Am* 2015;100:95-105.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.apacoust.2015.07.009>
26. Chermak GD, Curtis L, Seikel JA. The effectiveness of an interactive hearing conservation program for elementary school children. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools* 1996;27(1):29-39.  
<http://dx.doi.org/10.1044/0161-1461.2701.29>

#### NOISE LEVEL IN GENERAL EDUCATION SCHOOLS (PILOT RESEARCH)

**V. Batulevičienė, M. Tamulionytė, A. Bajarūnas**

Key words: noise level, students, school internal environment.  
 Summary

Noise level in public buildings where training and (or) education takes place noise level is regulated by the state Lithuania to limit of 55 dB (A). Noise level of 75 - 85 dBA can be harmful for

hearing organ functioning.

In this study the noise level was evaluated in Kaunas Jesuit gymnasium and Kedainiai District Krakių Mikalojus Katkus gymnasium. It was found that the noise level in both high schools during breaks in the corridors, lobby and canteens and physical education classes exceeds the HN33:2011 the maximum ( $L_{max}$ ) and average ( $L_{Aeq}$ ) noise level of public buildings where training and (or) education is takes place. The highest average noise level ( $L_{Aeq}$ ) was established during physical education classes (83 dBA) in Kaunas Jesuit gymnasium and it is harmful. In all cases estimated average noise level ( $L_{Aeq}$ ) exceeds 70 dBA in the Kaunas Jesuit gymnasium. The average noise level in Krakių Mikalojus Katkus gymnasium during classes (with the exception of physical education) did not exceed the allowable maximum noise level ( $L_{max}$ ) and excess of only 1.5 dBA the average ( $L_{Aeq}$ ) noise level according to HN 33:2011. It was also found that the average noise level ( $L_{Aeq}$ ) in Kaunas Jesuit gymnasium statistically significantly higher than Kedainiai District Krakių Mikalojus Katkus gymnasium. It is likely that higher noise level in Kaunas Jesuit High School causes more pupils both in the school and in the classroom, and the different student activities in classroom as well.

Correspondence to: [vaida.batuleviciene@go.kauko.lt](mailto:vaida.batuleviciene@go.kauko.lt)

Gauta 2016-09-30