



SIA * R & D AKUSTIKA *

=====

LATVIJAS REPUBLIKA, LV - 1067, RĪGA, KURZEMES PROSPEKTS 3, Reģistr. Nr. : LV 010310045
☎ Fax. +371 67815008, mob.☎ +371 29217605 , E-mail: rd.akustika@apollo.lv

“APSTIPRINU”

SIA “R & D Akustika” Valdes priekšsēdētājs

_____ / J. SAPROVSKIS /
2014.gada 4 augustā.

**Trokšņa līmeņa izmaiņu novērtējums esošo publisko dzelzceļa līniju
elektrifikācijas laikā, dzelzceļam piegulošajās teritorijās,
kurām ir noteikti trokšņa robežlielumi.**



RĪGĀ - 2014

Satura rādītājs.

Satura rādītājs	2
Ievads	3
1. Troksnis, tā raksturlielumi, mērīšanas un aprēķinu metodika	3
2. Dzelzceļa darbības radītais troksni	6
3. Trokšņa līmeņa izmaiņas veicot dzelzceļa elektrifikāciju	8
4. Jauno VJA izvietojuma teritoriju apraksts	9
5. Trokšņa līmeņa izmaiņu novērtējums veicot dzelzceļa elektrifikāciju	12
6. Literatūras saraksts	13
Pielikums 1. Izraksts no Eiropas Komisijas Lēmuma 2012/464/ES	14
Pielikums 2. Papildus piemēri dzelzceļa trokšņa samazināšanai	15
Pielikums 3. VJA izvietojuma plānojuma risinājums.	16

Ievads.

Eiropas Parlamenta direktīva 2002/49/EK „Par vides trokšņa novērtēšanu un pārvaldību” paredz, ka Eiropas Savienības dalībvalstīm ir regulāri jāizstrādā trokšņa stratēģiskā karte galvenajām dzelzceļa līnijām, kurās satiksmes intensitāte ir lielāka kā 30 000 vilcienu sastāvi gadā. Latvijā šī direktīva ir adoptēta ar Ministru kabineta 2014. gada 7. janvāra noteikumiem Nr. 16 " Trokšņa novērtēšanas un pārvaldības kārtība “. Šie noteikumi nosaka paņēmienus, metodes trokšņa kartes izstrādei kā arī trokšņa normatīvās vērtības dažādās teritorijās un telpās. Ieplānotā Latvijas dzelzceļa elektrifikācija ir vērsta uz tālāku dzelzceļa transporta ietekmes uz vidi samazinājumu un tai skaitā arī dzelzceļa darbības radītā trokšņa līmeņa samazinājumu.

VAS „Latvijas dzelzceļš” 2012.gadā apņēmās veikt stratēģisko trokšņu karšu izstrādi dzelzceļa līnijām, kur satiksmes intensitāte ir vairāk kā 30 000 vilcienu sastāvu gadā.[4]

Taču, kā tiek atzīmēts visos rīcības plānos par trokšņa ietekmes samazināšanu, katrā konkrētā gadījumā, lai noteiktu reālos trokšņa līmeņus un iespējamus pasākumus trokšņu ietekmes mazināšanai, ir nepieciešams veikt trokšņa līmeņa mērījumus dabā.

Jo, kā jau tas ir vairāk kārt atzīmēts, trokšņu stratēģiskās kartes veido atbilstoši Direktīvas 2002/49/EK noteiktajām un Latvijas Republikas likumdošanā pārņemtajai, Nīderlandē izstrādātajai, trokšņa rādītāju novērtēšanas aprēķinu metodei (turpmāk – RMR metode), ko piemēro arī VAS „Latvijas dzelzceļš”. Šī metode ir “derīga” 1435 mm ritošā sastāva gadījumā un 1520 mm ritošā sastāva gadījumā tā uzrāda kļūdainus rezultātus, kurus nevajadzētu izmantot sastādot rīcības plānus dzelzceļa trokšņa samazināšanai .

Tas nozīmē, ka pirms konkrēto trokšņa samazināšanas rīcības plānu izstrādes ir jāveic plašs mērījumu apjoms reāli esošās trokšņa situācijas apzināšanai, kas ļautu izstrādāt realitātei atbilstošu rīcības plānu dzelzceļa trokšņa samazināšanai.

1. Troksnis, tā raksturlielumi, mērīšanas metodika

Troksnis ir skaņu kopums, kas ir nevēlams un traucē cilvēkam uztvert interesējošo signālu. Ar savu iedarbības ilgumu un intensitāti tas ir kaitīgs cilvēka veselībai.

Tā kā cilvēka ausij ir atšķirīga jutība pret dažādām frekvencēm, trokšņa stiprumu mēra A decibelos (dBA), izmantojot fizioloģiskās atbilstības skalu A.

Latvijā trokšņa līmeņa mērījumu un aprēķinu metodes, mērīšanas apstākļus, aparatūru un normatīvus reglamentē sekojoši dokumenti :

1. LVS ISO 1996 –1:2004 "Akustika – Vides trokšņa raksturošana, mērīšana un novērtēšana.1.daļa:Pamatlielumi un novērtēšanas procedūras”;
2. LVS ISO 1996-2 : 2008 “Akustika. Vides trokšņa raksturošana un mērīšana. 2.daļa: Vides trokšņa līmeņu noteikšana”;
- 3..7.01.2014. LR MK noteikumi Nr.16 „Trokšņa novērtēšanas un pārvaldības kārtība”.

MK noteikumos Nr.16 trokšņa normatīvās vērtības vidē ir noteiktas trim diennakts rādītājiem L_{diena} , L_{vakars} , L_{nakts} .

L_{diena} – A–izsvartais ilgtermiņa vidējais skaņas līmenis (dB(A)), kas norādīts standartā LVS ISO 1996-2:2008 "Akustika. Vides trokšņa raksturošana, mērīšana un novērtēšana. 2. daļa: Vides trokšņa līmeņu noteikšana" un noteikts, ņemot vērā visas dienas (kā diennakts daļu) gada laikā;

L_{vakars} – A–izsvartais ilgtermiņa vidējais skaņas līmenis (dB(A)), kas norādīts standartā LVS ISO 1996-2:2008 "Akustika. Vides trokšņa raksturošana, mērīšana un novērtēšana. 2. daļa: Vides trokšņa līmeņu noteikšana" un noteikts, ņemot vērā visus vakarus (kā diennakts daļu) gada laikā;

L_{nakts} – A–izsvartais ilgtermiņa vidējais skaņas līmenis (dB(A)), kas norādīts standartā LVS ISO 1996-2:2008 "Akustika. Vides trokšņa raksturošana, mērīšana un novērtēšana. 2. daļa: Vides trokšņa līmeņu noteikšana" un noteikts, ņemot vērā visas naktis (kā diennakts daļu) gada laikā;

1. Vides trokšņa robežlielumi.

Nr. p.k.	Apbūves teritorijas izmantošanas funkcija	Trokšņa robežlielumi ²		
		L_{diena} (dB(A))	L_{vakars} (dB(A))	L_{nakts} (dB(A))
1.1.	Individuālo (savrupmāju, mazstāvu vai viensētu) dzīvojamo māju, bērnu iestāžu, ārstniecības, veselības un sociālās aprūpes iestāžu apbūves teritorija	55	50	45
1.2.	Daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorija	60	55	50
1.3.	Publiskās apbūves teritorija (sabiedrisko un pārvaldes objektu teritorija, tai skaitā kultūras iestāžu, izglītības un zinātnes iestāžu, valsts un pašvaldību pārvaldes iestāžu un viesnīcu teritorija) (ar dzīvojamo apbūvi)	60	55	55
1.4.	Jauktas apbūves teritorija, tai skaitā tirdzniecības un pakalpojumu būvju teritorija (ar dzīvojamo apbūvi)	65	60	55
1.5.	Klusie rajoni apdzīvotās vietās	50	45	40

Piezīmes.

¹ Vides trokšņa rādītāja $L_{Aeq, T}$ robežlielumi ir trokšņa rādītāja L_{diena} , L_{nakts} vai L_{vakars} robežlielumi atbilstošajā diennakts daļā.

² Aizsargjoslās gar autoceļiem (tai skaitā arī gar autoceļiem, uz kuriem satiksmes intensitāte ir mazāka nekā trīs miljoni transportlīdzekļu gadā), aizsargjoslās gar dzelzceļiem un teritorijās, kas atrodas tuvāk par 30 m no stacionāriem trokšņa avotiem, vides trokšņa robežlielumi uzskatāmi par mērķlielumiem.

Taču šie noteikumi neattiecas uz vairākām trokšņa situācijām un trokšņa avotiem, piemēram:

- troksni, ko rada persona, uz kuru troksnis iedarbojas;
- troksni darbavietās un transportlīdzekļos;
- remontdarbiem, kas tiek veikti dienas un vakara laikā (no plkst. 7.00 līdz 21.00), un būvdarbiem, kuri saskaņoti ar vietējo pašvaldību.....
- aizsargjoslās gar autoceļiem (tai skaitā arī gar autoceļiem, uz kuriem satiksmes intensitāte ir mazāka nekā trīs miljoni transportlīdzekļu gadā), aizsargjoslās gar dzelzceļiem un teritorijās, kas atrodas tuvāk par 30 m no stacionāriem trokšņa avotiem, vides trokšņa robežlielumi uzskatāmi par mērķlielumiem.

Šajos gadījumos trokšņa līmeņa normatīvus reglamentē vietējā pašvaldība vai darba aizsardzības noteikumi vai arī tiek reglamentēts paša trokšņa avota pieļaujamais trokšņa līmenis.

Novērtējot trokšņa avotu darbības radītā trokšņa izplatīšanos vidē tiek izmantotas standartā LVS ISO 9613-2:2004 "Akustika – Skaņas vājinājums, tai izplatoties ārējā vidē – 2.daļa: Vispārīga aprēķina metode" minētās metodes un sakarības

2. Dzelzceļa satiksme un tās radītais troksnis.

Lai veiktu Latvijas dzelzceļa esošo publisko dzelzceļa līniju elektrifikācijas ietekmes uz vidi novērtējuma daļu, attiecībā uz dzelzceļa radīto trokšņa līmeni, vajadzētu saprast kādi ir galvenie dzelzceļa satiksmes trokšņa avoti, kas veido dzelzceļa kopējo trokšņa paleti un kādi normatīvi reglamentē vides trokšņa līmeni uz dzelzceļa.

Dzelzceļa darbības radīto troksni var sadalīt atsevišķos nozīmīgos dzelzceļa trokšņa avotos, kuri piedalās kopējā dzelzceļa darbības radītā trokšņa veidošanā tā dažādos darbības periodos, un tie ir :

- lokomotīves (elektro vai dīzeļ vilkmes radītais troksnis;
- pašas lokomotīves, vagonu, cisternu, konteineru un cita veidu
- velkamo kravu piekares troksnis;
- bremzēšanas sistēmu troksnis;
- sliežu nelīdzenumu rites troksnis;

sliežu savienojumi un pārmijas;
 sliežu un gulšņu mijiedarbības radītais troksnis un vibrācija
 vilciena aerodinamiskais troksnis;
 atsevišķi brīdinājuma signāli un darbinieku saziņas līdzekļi .

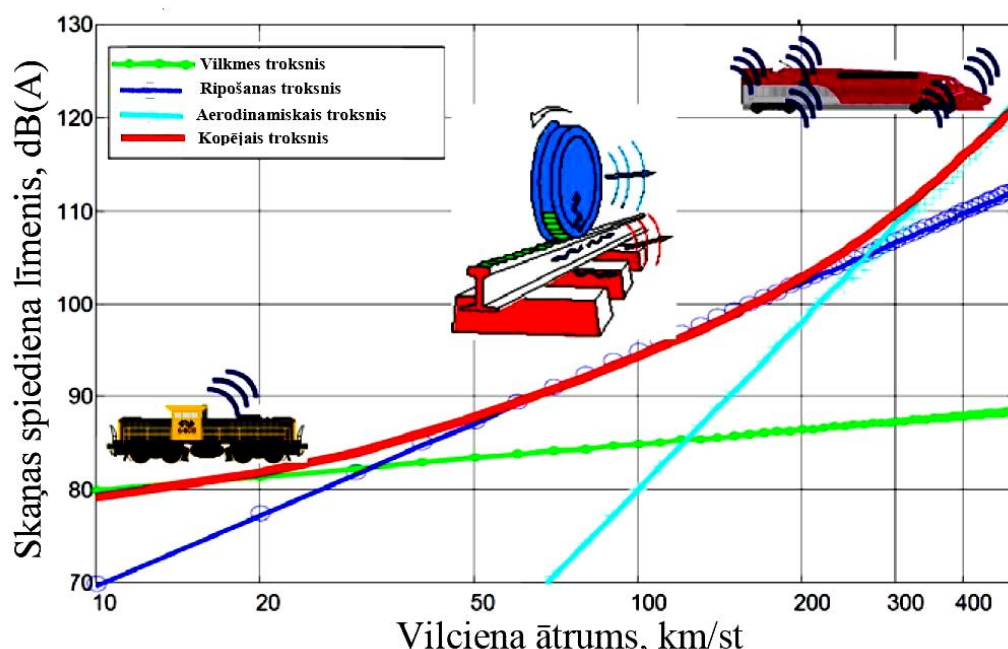
Visi šie iepriekš nosauktie avoti rada kopējo dzelzceļa transporta troksni, kas ir viens no 12 Latvijas dzelzceļa vides politikas pārskata ietvaros nosauktajiem vides stāvokļa indikatoriem (Transporta radītam troksnim pakļauto cilvēku skaits).

Iepriekšējos gados apjomīgi dzelzceļa satiksmes radītā trokšņa līmeņa mērījumi Latvijā nebija veikti un tikai nesen šī situācija ir mainījusies un tādi mērījumi ir veikti. [2]Viens no šo veikto mērījumu un aprēķinu mērķiem bija noskaidrot atšķirības starp reāli veiktajiem trokšņa mērījumu rezultātiem un atbilstoši RMR metodei veiktajiem aprēķinātajiem trokšņa līmeņiem. Iegūtie rezultāti ir šokējoši, starpība (10 –20) dB, atšķirības ir ievērojamas un atkarīgas no vilcienu tipa un sastāvu garuma.

Šis fakts liek pārdomāt nepieciešamību un vajadzību veikt dzelzceļa satiksmes stratēģisko trokšņa karšu izstrādi, jo kartes ar tādu kļūdu neviens nevar lietot. Kartēšanai paredzētos līdzekļus vajadzētu uzreiz novirzīt trokšņa mērījumu veikšanai dabā, jo katrs daudz maz nopietns akustiķis, vadoties no dažiem validācijas trokšņa mērījumiem dabā, spēs ne sliktāk kā RMR aprēķins noteikt trokšņa līmeņus atsevišķos punktos ap dzelzceļu..

Kā jau tika teikts, šobrīd Latvijā trokšņa līmeni vidē un telpās reglamentē Ministru kabineta noteikumi Nr.16 (Rīgā 2014.gada 7.janvārī (prot. Nr.1 46.§)). Šie noteikumi arī nosaka pieļaujamās trokšņa līmeņa vērtības teritorijās un telpās dažādos diennakts posmos.

Izskatīsim iepriekš nosaukto dzelzceļa kopējā trokšņa sastāvdaļu nozīmīgumu un šo trokšņu veidošanās apstākļus un īpatnības, skat. zemāk redzamo ilustrāciju



Šī ilustrācija attēlo dažādu dzelzceļa trokšņa sastāvdaļu izmaiņas atkarībā no vilciena kustības ātruma. Ilustrācija globāli sadala visus avotus trijās daļās, trokšņi pie nelieliem ātrumiem, pie normāliem pārvietošanās ātrumiem un pie lieliem ātrumiem. Kā redzam pie neliela ātruma, apm. no 0 km/st līdz 20-30km/st., noteicošais ir lokomotīves vilkmes troksnis. Atbilstoši Eiropas komisijas dokumentam, 2011/229/ES, vilkmes trokšņa normatīvs elektrovilcieniem un dīzeļvilcieniem nav limitēts[1]. Šis dokuments reglamentē tikai stāvēšanas (starta) troksni un garāmbraukšanas troksni. Taču arī SIA “R&D Akustika” pieredze, veicot ievērojamu daudzumu dažāda veida vilcienu trokšņa līmeņa mērījumus, liecina par šīs sastāvdaļas ievērojamu nozīmi, ko tā dod kopējā dzelzceļa satiksmes trokšņa ainā. Šī sastāvdaļa ir nozīmīga tieši pie nelieliem ātrumiem, īpaši nozīmīga tā ir dīzeļlokomotīvēm uzsākot kustību ar smagiem sastāviem, kur papildus vilkmes troksnim pievienojas smago sastāvu “iekustināšanas” troksnis, kas lielākoties ir īslaicīgs taču ievērojams. Pieaugot vilciena kustības ātrumam, šī trokšņa sastāvdaļa kopējā troksnī nedaudz mainās un tās procentuālais pienesums kopējam dzelzceļa trokšņa līmenī šai laikā samazinās. Attīstot iepriekš teikto tālāk, varam secināt, ka lokomotīvu vilkmes troksnis ir visnozīmīgākais tieši staciju tuvumā un īpaši nozīmīgs tas ir kravas sastāvu veidošanas laukumos, kur ir nepārtraukta dīzeļlokomotīvu kustības ātruma maiņa, apstāšanās, kustības uzsākšana un smagu sastāvu iekustināšana un pārvietošana nelielā ātrumā. Šis vilkmes trokšņa avots parasti ir izvietots lokomotīves virspusē (apm. 4-5m augstumā) un sakarā ar to, ka trokšņa avots ir pacelts augstu virs zemes, ir ekonomiski un ergonomiski nelietderīgi ar šo troksni cīnīties būvējot nesamērīgi augstas trokšņa barjeras. Šādos gadījumos, no trokšņu viedokļa, daudz efektīvāk ir aizstāt dīzeļlokomotīves ar elektrolokomotīvēm vai pielietot aktīvo trokšņu slāpēšanu, kas jau sen ir notestēta tieši uz dīzeļlokomotīvēm un ļauj mazināt dīzeļlokomotīves troksni līdz pat 10 dB (diapazons virs 150 Hz) [10]. Lielā ātrumu diapazonā, tas ir pie ātrumiem pāri 200 km/st, lielāku nozīmi iegūst vilcienu aerodinamiskais troksnis. Šis troksnis pagaidām mūsu dzelzceļam nav aktuāls un tā nozīmīgums var parādīties tikai veidojot jauno Rail Baltica Latvijas dzelzceļa posmu.

Savukārt vidējā ātrumu diapazonā, kurš šobrīd mums ir galvenais un noteicošais dzelzceļa trokšņa piesārņojuma avots, par galveno trokšņa avotu kalpo visi iepriekš nosauktie trokšņa avoti , izņemot lokomotīvu vilkmes troksni. Un kā galvenā sastāvdaļa ir rites troksnis, kuru galvenokārt veido ritošā sastāva mijiedarbība ar sliežu ceļu. Pamatā šī trokšņa līmenis un tā spektrālais sastāvs ir atkarīgs no daudziem faktoriem, kur noteicošie ir vagonu ritošo iekārtu stāvoklis, sliežu gludums un konfigurācijas stabilitāte, sliežu gulšņu montāžas kvalitāte utt..

Arī darba gaitā apkopotie un izvērtētie dzelzceļa satiksmes radītā trokšņa līmeņa mērījumu rezultāti dažādos apstākļos un dažādiem vilcieniem apliecināja lielu vilcienu radītā

trokšņa līmeņa atkarību tieši no vilciena sastāva tehniskā stāvokļa, nevis no tā vai tam ir elektro vai dīzeļ piedziņa un vai tam ir mazāk vai vairāk vagonu

3. Trokšņa līmeņa izmaiņas veicot dzelzceļa elektrifikāciju

Iepriekš teiktais attiecas uz jau esošajām dzelzceļa līnijām, kur jau ir iespējamās elektrovilcienu kustība, vai arī uz jaunveidojamajiem dzelzceļa elektrificētiem posmiem, to ekspluatācijas laikā.

Jauno dzelzceļa posmu elektrificēšanas laikā, papildus jau esošajam dzelzceļa posma vilcienu kustības radītajam troksnim nāks klāt dzelzceļa līniju elektrifikācijas darbu veikšanai nepieciešamās tehnikas radītais troksnis. Tātad dzelzceļa līniju elektrifikācijas izveides darbu veikšanas laikā trokšņa līmenis apkārtņē vienmēr būs lielāks nekā normālā ekspluatācijas režīmā. Atbilstoši Eiropas komisijas dokumentam, 2011/229/ES, [1] maksimāli pieļaujama speciālās dzelzceļa tehnikas braukšanas troksnis ir 85 dBA un stāvēšanas troksnis ir 75 dBA, kas praktiski neatkarīgs vai tā ir dīzeļlokomotīve vai elektrolokomotīve. Tas nozīmē, ka šāda tehnika arī bez ikdienas dzelzceļa vilcienu radītajiem trokšņiem teritorijā ārpus dzelzceļa aizsargjoslas, apm. (100 – 450)m attālumā no dzelzceļa, radīs īslaicīgu pieļaujamo trokšņa robežvērtību pārsniegumu, stāvēšanas un darbu veikšanas laikā. Pārsnieguma lielums pamatā būs atkarīgs no diviem faktoriem, pirmkārt no speciālās tehnikas veicamā darba specifikas un otrkārt, no speciālās tehnikas pārvietošanās ātruma. Taču pieminētais trokšņa līmeņa pārsniegums ir pārkāpums tikai tajos gadījumos, kad veicamie darbi nav saskaņoti ar pašvaldību. Ja plānotos darbus veic dienas un vakara laikā un šīs darbības ir saskaņotas ar vietējo pašvaldību, tad trokšņa normatīvās robežvērtības uz šādu troksni neattiecas (Ministru kabineta noteikumi Nr.16, Rīgā 2014.gada 7.janvārī, p.2.8.). Reāli trokšņa līmenis teritorijā tik un tā būs lielāks kā ikdienā un iedzīvotāji tiks pakļauti paaugstinātam trokšņa līmenim, jo minētā piezīme MK noteikumos Nr. 16, tikai atbrīvo no atbildības par normatīvu pārkāpumu, nevis padara troksni mazāku.

Mierinājums šajā gadījumā ir tikai tas, ka dzelzceļa posmu elektrificēšana nav mūžīga un pēc attiecīga ceļa posma elektrifikācijas ierīkošanas nobeigšanas, speciālā dzelzceļa tehnika te vairāk nestrādās un neradīs papildus troksni tuvējā apkārtņē. Trokšņa situācija atkal atgriezīsies iepriekšējā līmenī vai arī samazināsies dzelzceļa staciju tuvumā.

Vienīgais kas pēc dzelzceļa posmu elektrificēšanas paliek uz visiem laikiem, ir papildus izbūvētās transformatoru iekārtas, vilces jaudas apakšstacijas (VJA). Praktiski visas jaunbūvējamās VJA plānots izvietot tuvākās dzelzceļa stacijas tuvumā, kur kā parasti arī veidojas dzīvojamā apbūve. Tādēļ galvenais uzdevums veicot šo VJA izbūvi, ir savlaicīgi

izvērtēt katras konkrētās VJA jaudu un ar to saistīto tās darbības radīto trokšņa līmeni tuvējā dzīvojamā apbūvē un nepieciešamības gadījumā veikt atbilstošos prettrokšņa pasākumus.

4. Jauno VJA izvietojuma teritoriju apraksts

Plānots no jauna elektrificēt, nodrošinot 25,0 kV maiņstrāvas elektrifikācijas sistēmu, šādās dzelzceļa līnijās:

- Ventspils - Tukums II – 108km
- Tukums II - Jelgava – 56km
- Jelgava - Krustpils – 138km
- Rīga - Jelgava – 43km
- Rīga - Sloka - 35 x2 = 70km
- Sloka - Tukums II – 30km
- Krustpils - Daugavpils pasažieru – 89km
- Krustpils - Rēzekne II – 95km
- Rīga- Skulte – 52km
- Rīga - Krustpils - 129x2=258km
- Rēzekne II - Daugavpils – 84km

Šajos posmos ir plānots izveidot vai nu 17 mazjaudīgākas (1x25kV) VJA, vai 11 lielākas (2x25kV) jaudas VJA.

VJA darbības radītā trokšņa mērījumi veikti ar mērķi izvērtēt to darbības radīto troksni un izejot no iegūtajiem mērījumu rezultātiem, prognozēt šī trokšņa avota ietekmes apgabalu ap tiem.

Novērtējot VJA darbības radīta trokšņa izplatīšanos vidē tika izmantotas standartā LVS ISO 9613-2:2004 "Akustika – Skaņas vājinājums, tai izplatoties ārējā vidē – 2.daļa: Vispārīga aprēķina metode" minētās metodes un sakarības.

Veiktie 40 MVA vilces jaudas apakšstaciju darbības radīta trokšņa līmeņa mērījumi un aprēķini (skat. Pielikums 3) norāda uz šāda tipa VJA izvietojuma projektēšanas nosacījumiem dzīvojamā apbūvē un norāda uz nepieciešamību izvietot tās dzīvojamā apbūvē vismaz (25 – 35) m attālumā no maz stāvu dzīvojamās apbūves. Ja plānotajā AVJ izvietojuma vietā nav iespējams ievērot šo distanci, tad, jau projektējot šādas VJA, vajadzētu ieplānot iespēju veidot trokšņa ekrānu dzīvojamās apbūves virzienā. Katru konkrēto trokšņa ekrāna lielumu un tipu aprēķinu jāveic atsevišķi, ievērojot konkrēto AVJ konstrukciju, jaudu un apkārtējo apbūvi.

Apskatīsim plānotās, konkrētās VJA izvietojumu teritorijās, veicot šo dzelzceļa elektrifikāciju un katras šīs teritorijas īsu raksturojumu .

Ventspilī tas ir izvietots Dzelzceļnieku iela 1, kas atrodas dzelzceļa aizsargjoslā un atbilstoši apstiprinātajam Ventspils plānojumam tuvējā apkārtnē (apm. 500m) apkārtnē nav dzīvojamās apbūves. Tā ir pietiekoši plata zona, kura viennozīmīgi nodrošina uzstādītās VJA darbības radītā trokšņa līmeņa vājināšanos ceļā uz dzīvojamo apbūvi. Šajā teritorijā nebūs problēmu , kas saistītas ar VJA darbības radīto troksni.

Stacija Līči, Ģibuļu pag. Talsu n., teritorija stacijas tuvuma ziemeļu pusē, ir samērā blīvi apdzīvota (pieci, seši privātīpašumi), tai pašā laikā citur, dienvidu pusē, nedaudz tālāk no stacijas, ir tikai pāris viensētas. Ņemot vērā kompakto privātīpašumu izvietojumu būtu vēlams VJA izvietot iespējami attālāko privātīpašumiem, vismaz (30 – 50)m attālumā no tiem. .

Tukums, Stacijas 27. VJA ir plānots izvietot iepretim stacijai Tukums 2. Šī atkal ir vieta , kura turpat uz ziemeļiem robežojas ar visjūtīgāko (trokšņa normatīvu ziņā) savrupmāju teritoriju. Lai nākotnē mazinātu problēmas ar iekārtu trokšņiem vēlams pirms būvniecības pievērst uzmanību arī šim aspektam un izvēloties konkrēto VJA izvietojuma vietu un jaudu veikt nepieciešamos akustiskos aprēķinus, skat Pielikumu 2.

Jelgava, Bauskas 1E un Stacijas 1A. Plānotas divas VJA. Viena vieta no trokšņa viedokļa ir ļoti laba, Stacijas ielā 1A, otra, Bauskas ielā 1E, ir diskutējama. Atbilstoši Jelgavas pilsētas teritorijas plānojumam, plānotā, atļautā teritorijas izmantošana, paredz Bauskas ielas malā savrupmāju apbūves iespēju. Jāpiebilst , ka šī savrupmāju teritorija pat nav dzelzceļa aizsargjoslā tādēļ perspektīvā pēc VJA izbūves varētu rasties problēmas ar šo māju iedzīvotājiem. Ja tomēr nav sameklējama cita alternatīva vieta VJA izbūvei, tad trokšņojošās iekārtas jāplāno aprīkot ar troksni slāpējošiem ekrāniem.

Daudzeva, Daudzeses pag., Jaunjelgavas n., Dzelzceļa Jelgava-Krustpils 257 -260km. Dzelzceļa stacijas dienvidu, rietumu un ziemeļu virzieni ir “blīvi” apbūvēti un šajos virzienos nebūtu prātīgi veidot jauno VJA . Vienīgā brīvā puse ir austrumu virziens, kurā arī vajadzētu izvietot jauno VJA. .

Krustpils, Madonas 22, Jēkabpils. Vieta it pašā pilsētas centrā, tuvuma ir jaukta dzīvojamās un darījumu iestāžu apbūves teritorija . Ja nav sameklējama cita alternatīva vieta VJA izbūvei, tad trokšņojošās iekārtas aprīko ar troksni slāpējošiem ekrāniem.

Daugavpils, Piekrastes 16. Vieta pilsētas teritorijā, tuvuma ir dzīvojamās apbūves teritorija. Izvēloties vietu VJA izbūvei , vēlams to izvēlēties starp garāžu kompleksu un dzelzceļu, šajā gadījuma garāžas varētu veidot sava veida trokšņa barjeru, kura atdalītu VJA no tuvumā esošās dzīvojamās apbūves.

Rēzekne, Rīgas iela 27C. Vieta pilsētas teritorijā, tuvuma ir dzīvojamās mazs tavu apbūves teritorija. Izvēloties vietu VJA izbūvei , vēlams to izvēlēties attālāk no šīm maz stāvu apbūvēm.

Kegums, Celtnieku 2. Vieta pilsētas teritorijā, tuvuma ir dzīvojamās mazs tavu apbūves teritorija. VJA izbūve acīmredzot plānota jau esošajā VJA vietā.

Rīga, Kandavas iela 16. Vieta pilsētas teritorijā, rūpnieciskās apbūves teritorijā. Tuvumā ir jauktas apbūves ar dzīvokļiem apbūves teritorija. VJA izbūve acīmredzot plānota aiz jau esošas Rīgas Siltuma ēkas, šādā gadījumā ēka kalpos kā labs trokšņa ekrāns un pasargās dzīvojamo apbūvi no trokšņiem. Izvēloties konkrēto VJA vietu noteikti sazināties ar akustikas speciālistu perspektīvo, lai nākotnē izvairītos ar iekārtas radīta trokšņa problēmām.

Saulkrasti, Saulkrastu stacija. Vieta pilsētas teritorijā, rūpnieciskās apbūves teritorijā. Tuvumā ir dzīvojamās apbūves teritorija. VJA izbūve acīmredzot plānota jau esošajā VJA vietā.

Apšupe, Stacija Apšupe, Jaunbērzes p., Dobeles n. Praktiski neapdzīvota lauku teritorija. Blakus tomēr ir dažas viensētas, kuru intereses vajadzētu ievērot būvējot VJA.

Iecava, Stacija Iecava, Iecavas n. Vieta stacijas tuvumā, rūpnieciskās apbūves teritorijā. Tuvumā nav dzīvojamās apbūves teritorijas. VJA izbūve nevarētu ietekmēt nevienu apbūves teritoriju.

Lāčplēsis, Stacija Lāčplēsis, Birzgales p., Keguma n. Vieta stacijas, blakus tomēr ir dažas viensētas, kuru intereses vajadzētu ievērot būvējot VJA.

Skrīveri, Dzelzceļnieku 1, Skrīveri, Skrīveru n. Vieta pilsētas teritorijā, blakus visapkārt ir maz stāvu dzīvojamā apbūve. Acīm redzot veidojot VJA uzreiz jāparedz prettrokšņa pasākumu realizācija, vai VJA jāizvieto iespējami attālāko privātīpašumiem, vismaz (30 – 50)m attālumā no tiem.

Nīcgale, Stacijas 3, Nīcgale, Nīcgales p., Daugavpils n. Vieta pilsētas teritorijā, blakus visapkārt ir savrupmāju dzīvojamā apbūve. Acīm redzot veidojot VJA uzreiz jāparedz prettrokšņa pasākumu realizācija, vai VJA jāizvieto iespējami attālāko privātīpašumiem, vismaz (30 – 50)m attālumā no tiem.

Viļāni, Jersikas 47, Viļāni, Viļānu n. Vieta pilsētas teritorijā, blakus tuvumā ir dzīvojamā apbūves teritorijas. Acīm redzot veidojot VJA uzreiz jāparedz prettrokšņa pasākumu realizācija, vai VJA jāizvieto iespējami attālāko privātīpašumiem, vismaz (30 – 50)m attālumā no tiem.

5. Trokšņa līmeņa izmaiņu novērtējums veicot dzelzceļa elektrifikāciju

No iepriekš nosauktajiem dažādiem dzelzceļa trokšņa avotiem lokomotīvu vilkmes troksnis ir vienīgais, kurš mainīsies, veicot publisko dzelzceļa līniju elektrifikāciju. Visi pārējie, iepriekš nosauktie dažādie vilcienu trokšņa avoti, pamatā ir atkarīgi no lokomotīvēm piekabināmā sastāva īpatnībām un tiem nav sakars ar publisko dzelzceļa līniju elektrifikāciju. Arī atbilstoši Eiropas komisijas dokumentam, 2011/229/ES, maksimāli pieļaujamais garāmbraucoša elektrovilcienu un dīzeļvilcienu trokšņa normatīvs atšķiras tikai par 1 dB, kas arī

apstiprina iepriekš teikto, ka tieši lokomotīves trokšņa pienesums kopēja vilciena troksnī, šajā gadījumā ir minimāls, visu nosaka sastāvs un sliežu ceļa kvalitāte. Kā iepriekš tika teikts, lokomotīvu vilkmes troksnis ir noteicošais tikai pie nelieliem kustības ātrumiem, kas faktiski dabā ir novērojams tikai dzelzceļa staciju tuvumā, tas arī liek secināt, ka veicot dzelzceļa publisko dzelzceļa līniju elektrifikāciju, maksimālie dzelzceļa trokšņa samazinājuma ieguvēji būs tieši staciju tuvuma dzīvojošie iedzīvotāji. Attālinoties no stacijas un pieaugot vilcienu kustības ātrumam, dominējošie kļūst pārējie trokšņa avoti un tādēļ ārpus staciju teritorijām dzīvojošie iedzīvotāji praktiski nejutīs nekādu dzelzceļa radīto trokšņa līmeņa izmaiņas, kurām būtu sakars ar publisko dzelzceļa līniju elektrifikāciju.

Taču jāatceras, ka tieši staciju tuvuma ir plānots izvietot jaunas VJA apakšstacijas, kuras savukārt ar savu darbību palielinās trokšņa līmeni tieši dzelzceļa staciju tuvumā, kur plānots izvietot jaunus VJA. Protams kopējais staciju skaits elektrifikācijai pakļauto dzelzceļa posmos ir krietni lielāks kā staciju skaits, kurās plānots izvietot jaunās VJA apakšstacijas, tādēļ arī kopumā var teikt ka trokšņa līmenis staciju teritorijas samazināsies. Ja jauno VJA izvietojumu un trokšņa aizsardzību izveidos atbilstoši normatīvām prasībām, tad arī stacija ar jaunajām VJA dzelzceļa trokšņa līmenis pēc posmu elektrifikācijas būs samazinājies.

Lai samazinātu trokšņa līmeni arī posmos starp stacijām, vajadzētu reizē ar dzelzceļa posmu elektrifikāciju veikt sliežu un gulšņu modernizāciju[6], veicot pašu sliežu skaņas un vibrācijas slāpēšanu ar specialajiem amortizatoriem. Šī metode atkarībā no izvēlētā pielietojuma veida var dot trokšņa līmeņa samazinājumu (3 – 5) dB

Papildus sliežu skaņas un vibrācijas slāpēšanai posmos starp atsevišķām dzelzceļa stacijām, kur ir vajadzība vēl vairāk mazināt vilcienu kustības trokšņa izplatību vidē, vajadzētu pielietot neliela augstuma trokšņa ekrānus, kuri ir izvietoti maksimāli tuvu sliedēm un līdz ar to ir ļoti efektīvi, ergonomiski un ekonomiski daudz izdevīgāki, kā lieli ~ 3/5m ekrāni, skat Pielikumu 1.

6. Izmantota literatūra.

1. Eiropas Komisijas Lēmums 2012/464/ES, par savstarpējas izmantojamības tehniskajām specifikācijām attiecībā uz Eiropas parasto dzelzceļu sistēmas apakšsistēmu “ritošais sastāvs – troksnis”. (2011/229/ES)
2. Baranovskis A. Dzelzceļa transporta trokšņa sektoru modelēšana un eksperimentālie pētījumi. 2013.g. Rīga.
3. SIA “R&D Akustika” Laboratorijas veiktie mērījumi dažādos dzelzceļa posmos un pēdējo gadu laikā.
4. SIA „Estonian, Latvian & Lithuanian Environment”, “Trokšņa stratēģisko karšu izstrāde dzelzceļa līnijas „Rīgas pasažieru – Krustpils” posmam „Salaspils – Aizkraukle”. 2013.g. Rīga.
5. Eiropas Parlaments. “DZELZCEĻA TROKŠŅA PIESĀRŅOJUMA SAMAZINĀŠANA, PĒTĪJUMS, KOPSAVILKUMS. 2012.g.Rīga.
6. Railway noise, Technical Measures Catalogue, International Union of Railways (UIC) Final document. 2013.g. dBvision.
7. KOMISIJAS DIREKTĪVA 2014/38/ES, ar kuru groza Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2008/57/EK III pielikumu attiecībā uz trokšņa piesārņojumu (Dokuments attiecas uz EEZ). (2014. gada 10. marts).
8. Ministru kabineta noteikumi Nr.16, 2014.gada 7.janvārī, Trokšņa novērtēšanas un pārvaldības kārtība.
9. LVS ISO 1996-2 : 2008 “Akustika. Vides trokšņa raksturošana un mērīšana. 2.daļa: Vides trokšņa līmeņu noteikšana”.
10. Passive and Active Noise Control For Next Generation Locomotive Cabs. APTA Rail Conference 2010, Vanouyer, British Columbia.

Trokšņa līmeņa prasības atsevišķiem dzelzceļa transporta veidiem dažādos to ekspluatācijas apstākļos (Eiropas Komisijas Lēmums 2012/464/ES)

Electric locomotives – elektriskās lokomotīves
Diesel locomotives – dīzeļlokomotīves
EMUs – Electric multiple units – vilciens ar elektrodzinēju (-iem) bet bez atsevišķās lokomotīvēs – dzinēji var būt katram vagonam atsevišķi, tādi pie mums ir elektrovilcieni
DMUs – analogiski EMUs, tikai dīzeļdzinējs (-)
OTMs – On track machines – visa „speciāla” dzelzceļa tehnika, kas brauc pa sliežu ceļu

Elektrolokomotīvu, dīzeļlokomotīvu, OTM, elektrovilcienu, dīzeļvilcienu un pasažieru vagonu **stacionārā trokšņa robežvērtības** L_{pAeq}, T (dB)

Elektrolokomotīves un OTM ar elektrisko vilci	75
Dīzeļlokomotīves un OTM ar dīzeļvilci	75
Elektrovilcieni (EMU)	68
Dīzeļvilcieni (DMU)	73
Pasažieru vagoni	65

Elektrolokomotīvu, dīzeļlokomotīvu, OTM, elektrovilcienu un dīzeļvilcienu

iedarbināšanas trokšņa robežvērtības L_{pAFmax} (dB)

Elektrolokomotīves $P < 4\,500$ kW uz dzelzceļa riteņa	82
Elektrolokomotīves $P \geq 4\,500$ kW uz dzelzceļa riteņa un OTM ar elektrisko vilci	85
Dīzeļlokomotīves $P < 2\,000$ kW uz dzinēja dzenamās vārpstas	86
Dīzeļlokomotīves $P \geq 2\,000$ kW uz dzinēja dzenamās vārpstas un OTM ar dīzeļvilci	89
Elektrovilcieni (EMU)	82
Dīzeļvilcieni (DMU) $P < 500$ kW/dzinējs	83
Dīzeļvilcieni (DMU) $P \geq 500$ kW/dzinējs	85

Elektrolokomotīvu, dīzeļlokomotīvu, OTM, elektrovilcienu, dīzeļvilcienu un pasažieru vagonu

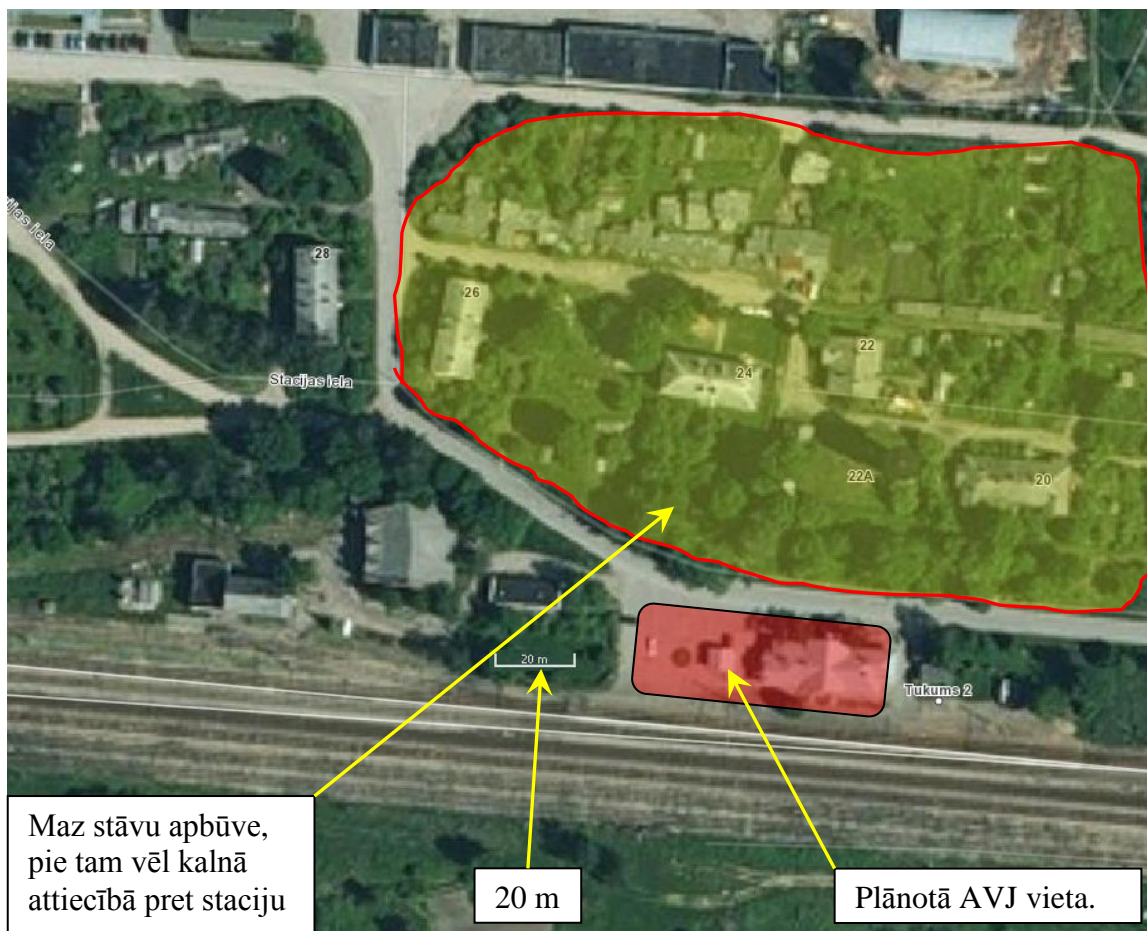
garāmbraukšanas trokšņa robežvērtības L_{pAeq}, T_p (dB)

Elektrolokomotīves un OTM ar elektrisko vilci	85
Dīzeļlokomotīves un OTM ar dīzeļvilci	85
Elektrovilcieni (EMU)	81
Dīzeļvilcieni (DMU)	82
Pasažieru vagoni	80

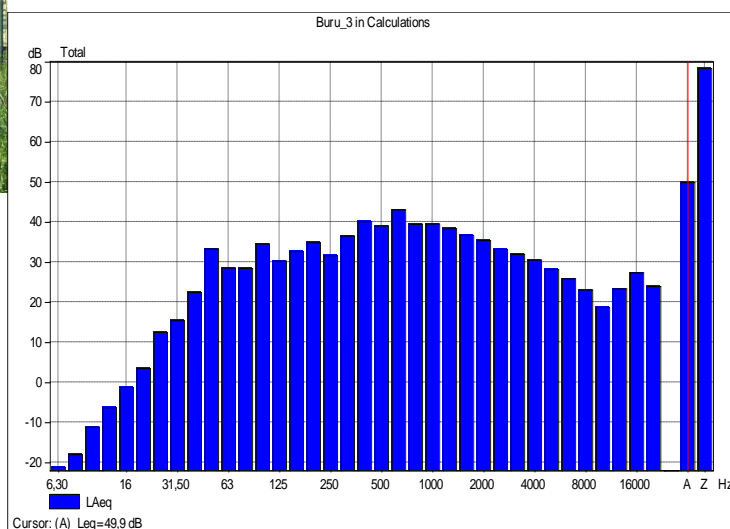
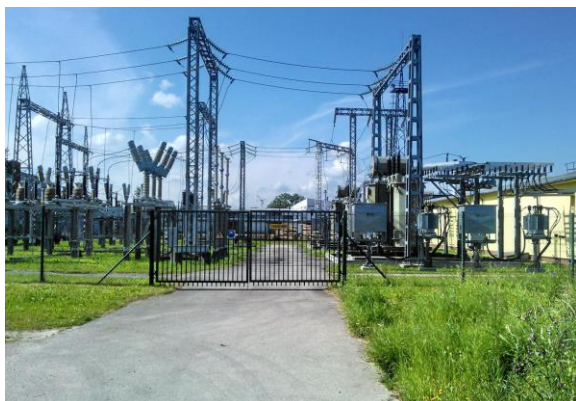
Dzelzceļa troksni samazinošie piemēri.



VJA plānotā izvietojuma vieta ir ļoti tuvu dzīvojamās apbūves teritorijai, Tukums 2.



VJA darbības radītā trokšņa līmeņa mērījumi Rīgā, Buru ielā 3. (mērījumi veikti tieši pie teritorijas norobežojošā žoga)



Mērījumi tika veikti dienas laikā pie 40 MVA vilces jaudas apakšstacijas Buru ielā 3, Rīgā, tās ziemeļu daļā, pie teritoriju norobežojošā žoga Buru ielas pusē.

Mērījumu veikšanas laikā pūta neliels DA vējš, kas neietekmēja mērījumu rezultātus. Mērījumu veikšanas laikā apkārtnē tika novēroti periodiski satismes trokšņi, kas nedaudz traucēja mērījumu veikšanu, bet tā kā mērījumi tika veikti ar paralēlu audio ierakstu, tie tika izslēgti veicot mērījumu izvērtēšanu.

Mērījumi tika veikti ar f. „B&K” kalibrētu mēriekārtu – rokas analizatoru 2250, saskaņā ar standartu LVS ISO 1996-2 un ievērojot 07.01.2014. LR MK noteikumu Nr.16 „Trokšņa novērtēšanas un pārvaldības kārtība” papildinājumus.

Veicot mērījumus tika konstatēts, ka VJA darbības radītais troksnis bija pastāvīgs un labi identificējams. Mērījumu veikšanas vietā trokšņojošās iekartas bija tiešās redzamības zonā un nekādi šķēršļi neveidoja ekrānus trokšņa izplatīšanās ceļā.

No MVJ apakšstacijas mērījumu rezultāta grafika redzams, ka MVJ radītais troksnis ir tonāls un $LA_{eq,T} = 49,9$ dBA. Šāds līmenis nav mazs un ja šādas MVJ apakšstacijas tuvumā atrodas mazstāvu dzīvojamā apbūve, tad tās teritorija tiek pakļauta trokšņa diskomfortam.