

## 1. Introducere

Prezentul document reprezintă un raport privind **planurile de acțiune** elaborate de către SC Cepstra Grup SRL pentru CNCF „CFR” - SA, **ținând seama de cartarea strategică de zgomot pentru căile ferate din interiorul aglomerării Brașov – an de referință 2016.**

## 2. Descrierea sectorului de cale ferată și a suprafețelor înconjurătoare

### 2.1. Descrierea aglomerării

**Municipiul Brașov** – aglomerare cu populație de peste 100000 de locuitori – este menționat atât în Anexa la HG nr. 944/2016 pentru modificarea și completarea HG nr. 321/2005 (r1) privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiant – Tabelul nr. 1 – poziția nr. 8, cât și în Anexa nr. 7 a Legii nr. 121/2019 privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiant.

Municipiul Brașov, reședința județului, se află în centrul țării, la 161 km de București, în Depresiunea Brașovului. Este situat la o altitudine medie de 625 m, în curbură internă a Carpaților, fiind delimitat în partea de S și SE de masivul Postăvaru, care pătrunde printr-un pinden (Tâmpa) în oraș, și masivul Piatra Mare. Treptat, în procesul de dezvoltare, Brașovul a înglobat satele Noua, Dârste, Honterus (astăzi cartierul Astra) și Stupini. (sursa: <https://ro.wikipedia.org/wiki/Bra%C8%99ov>)

**Populația:** 290743 locuitori la 1 ianuarie 2016. (sursa: Institutul Național de Statistică, „Populația României pe localități la 1 Ianuarie 2016 (după domiciliu)”, 2016)

**Suprafață:** ~ 157,6 km<sup>2</sup>

**Clima:** are un specific temperat-continental, caracterizându-se prin nota de tranziție între clima temperată de tip oceanic și cea temperată de tip continental: mai umedă și răcoroasă în zonele de munte, cu precipitații relativ reduse și temperaturi ușor scăzute în depresiune. Temperatura obișnuită de vară se situează în intervalul 22 °C – 27 °C, iar cea de iarnă între -18 °C și -2 °C. Umiditatea aerului are valori medii anuale de 75%. (sursa: <https://ro.wikipedia.org/wiki/Bra%C8%99ov>)

### 2.2. Descrierea căilor ferate din aglomerare

Localitate urbană de rang I – municipiul Brașov, reședință de județ – este un centru economico-social și universitar cu funcțiuni complexe secundare și terțiare – administrative, politice, cercetare-dezvoltare, învățământ superior, fiind și un important nod de comunicații (rutier și feroviar).

Pe teritoriul municipiului se află gările CF Dârste, Triaș, Brașov, Stupini, Bartolomeu.

Municipiul Brașov este străbătut de magistralele 200 Brașov - Podu Olt - Sibiu - Vințu de Jos - Simeria - Arad - Curtici, 203 Brașov - Zărnești, 300 București Nord - Ploiești Vest - Brașov - Sighișoara - Teiuș - Războieni - Cluj Napoca - Oradea, 400 Brașov - Siculeni - Deda - Dej - Baia Mare - Satu Mare, respectiv linia 403 Brașov - Întorsura Buzăului, aceasta din urmă necesitând reconstrucția Podului CF de la Budila – luat de ape în 2018.

Magistrala 300 ce străbate municipiul face parte din rețeaua Ten-T centrală, linia fiind dublă, electrificată. Harta generală a rețelei CFR - publică online - indică faptul că liniile dintre stațiile CF Dârste, Triaș și Brașov, respectiv linia 300 sunt duble, electrificate. Linia 400 este simplă electrificată după stația Triaș spre Hărman. Linia 200 este simplă, neelectrificată, până la Podu Olt. Liniile CF spre Întorsura Buzăului, respectiv înspre Zărnești figurează ca linii neinteroperabile. Între Brașov și Zărnești, Întorsura Buzăului și Brețcu se face legătura prin căi ferate locale și regionale cu o singură linie.

(surse: CNCF „CFR” SA - date de infrastructură,

Harta generală rețea CFR <http://www.cfr.ro/files/ddr/Anexa%201a%20-%20Harta%20generală%20rețea%20CFR.pdf>;

Primăria Municipiului Brașov - SIDU-Analiza situației existente <https://www.brasovcity.ro/file-zone/strategii/Strategia%20Integrată%20de%20Dezvoltare%20Urbana/Analiza%20situației%20existente.pdf> ;

Wikipedia - Magistrale feroviare în România,

[https://ro.wikipedia.org/wiki/Magistrale\\_feroviare\\_%C3%AEn\\_Rom%C3%A2nia](https://ro.wikipedia.org/wiki/Magistrale_feroviare_%C3%AEn_Rom%C3%A2nia) )

**Căi ferate principale: Nu este cazul.** Conform datelor de trafic furnizate de CNCF „CFR” SA, în anul 2016, traficul CFR nu a depășit 30000 treceri/an pe niciunul dintre segmentele de căi ferate din interiorul aglomerării.

### **2.3. Descrierea suprafețelor înconjurătoare**

**Funcțiunile terenului în vecinătatea căilor ferate din aglomerare** sunt după cum urmează:

- o zonă rezidențială - dezvoltată în zona de centru a UAT
- o zonă industrială-comercială este prezentă în zona de nord a gării Brașov Călători, precum și spre limitele sudice, estice și vestice ale UAT.

(sursa: observații prin utilizarea straturilor tematice Agenția Europeană de Mediu (EEA) & Copernicus Land Monitoring Service 2018 – aplicația Urban Atlas 2012 v. 22-05-2018, suportul Google Earth), Primăria Municipiului Brașov - SIDU-Analiza situației existente)

### **3. Autoritatea sau unitatea responsabilă**

Compania Națională de Căi Ferate "CFR" – SA, unitate aflată sub autoritatea Ministerului Transporturilor, este Managerul de Infrastructură Feroviară din România care administrează și întreține infrastructura feroviară publică și o serie de componente de infrastructură privată. (sursa: <http://www.cfr.ro>)

### **4. Cadrul legal. Valori limită**

Transpunerea Directivei 2002/49/EC privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiant s-a realizat prin HG nr. 321/2005 privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiant, republicată, modificată și completată prin HG nr. 1260/2012 și prin HG nr. 944/2016, la data semnării contractului RUIIC nr. 27/25.04.2018, iar la data elaborării prezentului plan de acțiune transpunerea este asigurată prin Legea nr. 121/2019 privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiant.

Conform Legii nr. 121 din 03/07/2019, **planurile de acțiune sunt destinate gestionării problemelor și efectelor cauzate de zgomot, incluzând măsuri de diminuare, dacă este necesar.**

La art. 1 litera c) se precizează că **planurile de acțiune pentru prevenirea și reducerea zgomotului ambiant se adoptă, pe baza rezultatelor cartării zgomotului, unde este cazul, în special acolo unde nivelurile de expunere pot cauza efecte dăunătoare asupra sănătății umane, și pentru a menține nivelurile zgomotului ambiant sub valorile-limită, în situația în care acestea nu sunt depășite.** Conform art. 91 litera b), valorile limită pentru  $L_{zsn}$  și  $L_{noapte}$  nu pot fi mai mici decât cele existente înainte de data intrării în vigoare a Legii nr. 121/2019.

Valorile limită stabilite prin legislația în vigoare la data semnării contractului RUIIC nr. 27/25.04.2018, pentru indicatorii de zgomot reglementați pentru sursa reprezentată de traficul feroviar sunt :

<b>Indicatori de zgomot</b>	<b>Valori țintă (VT)</b>	<b>Valori maxime permise (VMP)</b>
	dB(A)	dB(A)
<b>Lzisearanoapte_Lzsn</b>	65	<b>70</b>
<b>Lnoapte_Ln</b>	50	<b>60</b>

Realizarea măsurilor din planurile de acțiune intră în sarcina autorităților competente.

Conform Legii nr. 121 din 03/07/2019 privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiant, Art. 39, **„operatorii economici care au în administrare infrastructuri ...feroviare ... realizează cartarea zgomotului și elaborează hărțile strategice de zgomot și planurile de acțiune** pentru:

- .... b) traficul feroviar desfășurat pe căile ferate principale care se află în administrarea CNCF „CFR” – SA, indiferent dacă acestea se află în interiorul sau în exteriorul unor aglomerări,**
- c) pentru traficul feroviar desfășurat pe căile ferate, altele decât cele principale, care sunt în administrarea CNCF „CFR” – SA și aflate în interiorul aglomerărilor,...**

Prin Art. 30. se prevede că **măsurile de gestionare și reducere a zgomotului** prevăzute în planurile de acțiune:

- se stabilesc în vederea **implementării de către „autoritățile administrației publice locale sau operatorii economici care au în responsabilitate realizarea planurilor de acțiune, pe domeniul lor de competență,”**

- „sunt adresate cu prioritate situațiilor identificate prin depășirea oricărei valori-limită în vigoare și utilizând și alte criterii alese în acest scop și se aplică celor mai importante zone stabilite în acest mod prin realizarea cartării strategice de zgomot.”

Notă: Conform Art. 31, „criteriile după care se evaluează planurile de acțiune și se revizuiesc, precum și criteriile care se utilizează la stabilirea măsurilor de gestionare și reducere a zgomotului prevăzute în planurile de acțiune se stabilesc prin actele normative”, ghidurile pentru implementarea prevederilor Legii 121/2019 urmând a se aproba la o dată ulterioară.

## 5. Sinteza informațiilor obținute prin cartarea zgomotului

Cartarea strategică de zgomot efectuată pentru traficul CFR din anul 2016 a permis evaluarea receptorilor sensibili expuși la zgomot, rezultatele fiind prezentate sintetizat în tabelele următoare.

**Tabel nr. 1 Estimarea locuitorilor, școlilor și spitalelor din interiorul aglomerării, expuse/expuși la zgomotul de trafic feroviar, parametrul L<sub>zsn</sub> - benzile izofone cu ecart de 5 dB(A)**

Intervalul [dB(A)]	Locuitori [sute]	Școli [sute]	Spitale [sute]
55 - 59	53,01	0,01	0
60 - 64	37,25	0	0
65 - 69	11,86	0	0
<b>70 - 74</b>	0,14	0	0
>75	0	0	0

**Tabel nr. 2 Estimarea locuitorilor, școlilor și spitalelor din interiorul aglomerării, expuse/expuși la zgomotul de trafic feroviar, parametrul L<sub>n</sub> - benzile izofone cu ecart de 5 dB(A)**

Intervalul [dB(A)]	Locuitori [sute]	Școli [sute]	Spitale [sute]
45 - 49	70,09	0,01	0
50 - 54	50,09	0	0
55 - 59	22,10	0	0
<b>60 - 64</b>	0,98	0	0
65 - 69	0,01	0	0
>70	0	0	0

## 6. Informații privind măsurile de reducere a zgomotului aflate în desfășurare și informații privind proiectele de reducere a zgomotului aflate în pregătire

**Principala măsură implementată în ultimii ani de CNCF CFR S.A. la scară națională, cu efect direct în reducerea zgomotului generat de traficul CF, a constat în corelarea lungimii și rangurilor trenurilor de călători cu distanța parcursă, în conformitate cu normele europene privind eficientizarea traficului feroviar.**

În vederea alinierii transportului feroviar de călători la normele europene, începând cu anul 2012 CFR Călători a modificat vechile ranguri de trenuri de călători care datau din perioada interbelică, după cum urmează: **Intercity (IC)** **InterRegio (IR)** **Regio (R).**

Trenurile Intercity trebuie să ofere servicii suplimentare de transport cu vagoane dormit și/sau cușetă, iar viteza medie minimă este de 55 kilometri pe oră.

Trenurile InterRegio opresc în principalele gări care asigură conexiuni convenabile cu celelalte trenuri de călători și circulă cu o viteză medie de 45 de kilometri pe oră.

Trenurile de tipul Regio au funcția unor trenuri personale pentru că asigură transportul pentru arii geografice restrânse, la o viteză de minim 35 kilometri pe oră și de regulă nu circulă în intervalul orar 23:00 - 4:00.

Trenurile Regio circulă ca un tren personal, oprind în toate stațiile și haltele și circulă cu viteză de minimum 35 km/oră, serviciul de clasa I nefiind obligatoriu.

În vederea eficientizării traficului, s-a avut în vedere o corelare a sosirilor/plecărilor trenurilor de diferite ranguri în stațiile comune.

Pe site-ul Ministerului Transporturilor, aplicația WebGIS „Harta interactivă a proiectelor din MPGT”, figurează următoarele proiecte cu potențial efect de reducere a impactului determinat de zgomotul generat de traficul feroviar:

Sector CF	Tip CF	Lungime	Categorie proiect	Sursa de finanțare	Perioadă de implementare	Intervenția	Status proiect
București – Brașov		91 km	Viteză sporită, orar cadențat	FEDR	2016-2017		
Predeal - Brașov	dublă, electrificată	33 km	Modernizare	FC	2016-2020	Proiect reabilitare	revizuire SF
Brașov – Sighișoara	dublă, electrificată	128 km	Modernizare	FC	2016-2020	Proiect reabilitare	revizuire SF

**Notă:** FEDR - Fondul European de Dezvoltare Regională; FC - Fondul de Coeziune (componente ale Fondurilor Structurale și de Investiții Europene).

Documentele de referință ale rețelei CFR –DDR 2019, DDR 2020– includ proiecte de dezvoltare derulate de către CNCF "CFR"-SA, proiecte în pregătire ce vizează reabilitări de linii CF ce interesează **Brașovul**:

- *Reabilitarea liniei de cale ferată Simeria - Brașov, componentă a Coridorului Rin - Dunăre, pentru circulația cu viteza maximă de 160 km/h, secțiunea Brașov – Sighișoara, subsecțiunile: 1. Brașov – Apața și 3. Cața – Sighișoara*
- *Reabilitarea liniei de cale ferată Brașov - Simeria, componentă a Coridorului Rin - Dunăre, pentru circulația cu viteza maximă de 160 km/h, secțiunea Brașov - Sighișoara, subsecțiunile: 2. Apața – Cața*

Prin aceste proiecte se urmărește modernizarea secțiunilor de cale ferată Brașov – Apața (38 km) și Cața – Sighișoara (47 km), respectiv Apața - Cața (28 km), la standarde europene privind specificațiile tehnice de interoperabilitate (viteza maximă de 160 km/h, ERTMS/ETCS nivel 2, încărcare pe osie de 22,5 t, facilitarea accesului persoanelor cu mobilitate redusă).

- *Reabilitarea liniei de cale ferată Brașov – Predeal (26,9 km linie CF)*
- *Program de lucrări în vederea îmbunătățirii condițiilor de circulație și eliminarea restricțiilor de viteză pe liniile existente, inclusiv lucrări de reconstrucție pentru viteză sporită, orar cadențat și servicii feroviare respectiv 1001 km linie cf (proiect inclus în MPGT – pachetul QuickWins) – scopul constând în reabilitarea liniei CF pe diferite rute, inclusiv pe ruta București – Brașov.*

(sursa: <http://www.cfr.ro/>)

**Masterplanul General de Transporturi** prevede o serie de **obiective, strategii și tactici, unele comune pentru toate modurile de transport**:

- Implementarea unui sistem de transport eficient economic, sustenabil, sigur, **cu impact redus asupra mediului**
- Stabilirea performanței proiectelor de dezvoltare atât prin determinarea indicatorilor de performanță economică cât și prin **indicatorii ce cuantifică impactul asupra mediului** pentru fiecare proiect

și unele **specifice Sectorului feroviar**:

- Îmbunătățirea condițiilor de deplasare prin **modernizarea rețelei feroviare naționale** și prin dezvoltarea serviciilor feroviare, prin programul de reformă feroviară fiind vizate **finalizarea lucrărilor începute la cale ferată și demararea de noi modernizări (coridoarele TEN-T, căi ferate cu valoare economică, căi ferate turistice), modernizarea CF pentru viteză sporită, orar cadențat și servicii feroviare, achiziție de material rulant nou.**

(sursa [http://www.adrse.ro/Documente/Planificare/PDR/2014/Programe/MasterPlan\\_Transport\\_Sinteza.pdf](http://www.adrse.ro/Documente/Planificare/PDR/2014/Programe/MasterPlan_Transport_Sinteza.pdf))

## 7. Acțiuni pe care autoritățile competente intenționează să le ia în următorii 5 ani, care să includă măsurile pentru protejarea zonelor liniștite

În proximitatea căii ferate din aria de calcul nu sunt dispuse zone verzi care să influențeze propagarea zgomotului de trafic feroviar către receptorii sensibili (locuințe, școli, spitale).

În vecinătatea căii ferate nu au fost identificate arii care să îndeplinească criteriile de a fi declarate zone liniștite în aglomerări.

Se constată că, pentru ambii indicatori Lzsn și Ln, **receptorii sensibili de tipul școli, spitale nu au fost expuși la valori de zgomot peste maximele permise (>70 dB(A) pentru Lzsn sau >60 dB(A) pentru Ln)** ca urmare a traficului feroviar din anul 2016.

În ceea ce privește **expunerea locuitorilor, pentru intervalul de zi-seară-noapte**, traficul feroviar din anul 2016 a condus la expunerea unui **număr mic de locuitori (14 persoane)** la valori de zgomot echivalent în intervalul **70 – 74 dB(A)**. **Pentru intervalul de noapte**, prin modelare a fost evaluată expunerea a **99 persoane** la valori de zgomot echivalent peste 60 dB(A) – aproape toți (**98 locuitori**) fiind expuși la **60 - 64 dB(A)**. Un număr redus de locuitori expuși la valori peste maximele normate locuiesc în clădiri dispuse în proximitatea liniei CF, dispuse pe secțiunea din sud a magistralei 300 - până în zona gării Dârste, majoritatea locuind în clădirile situate de-a lungul secțiunii CF de după sectorul Gării principale, înspre Vest spre punctul de separare a magistrelor 200 și 300 și zona de curbură a magistralei 300 spre Nord.

Direcțiile de acțiune sunt conform celor prezentate la pct. 6, 8, 9.

## 8. Strategia pe termen lung

**Din punct de vedere legislativ, la nivel european continuă tendința de impunere a unor plafoane de emisie acustică pentru materialul rulant precum și de introducere a unor mecanisme financiare pentru promovarea unui trafic feroviar mai silențios.**

În prezent, sectorul feroviar din România se află într-un proces de reformă și se urmărește dezvoltarea traficului feroviar, în conformitate cu tendința europeană în domeniu.

**Integrarea în spațiul feroviar unic European reprezintă unul dintre cele 3 obiective strategice generale de dezvoltare ale CNCF „CFR” SA.** obiectivele specifice și acțiunile strategice aferente constând în:

<b>Obiectiv strategic general Integrarea în spațiul feroviar unic European</b>	
<b>Obiectiv specific</b>	<b>Acțiuni strategice</b>
Reabilitarea și modernizarea infrastructurii coridoarelor feroviare internaționale	Reabilitarea și modernizarea infrastructurii coridorului Rin-Dunăre
	Reabilitarea și modernizarea infrastructurii coridorului Orient/East-Mediterraneană
Reabilitarea și modernizarea infrastructurii rețelei TEN-T	Reabilitarea și modernizarea infrastructurii rețelei TEN-T centrale
	Reabilitarea și modernizarea infrastructurii rețelei TEN-T extinse
Integrarea în rețeaua feroviară europeană de mare viteză	Axa de mare viteză Est -Vest
	Axa de mare viteză Nord –Sud
Alinierea la politica și legislația europeană în domeniul transportului feroviar	Alinierea metodologiei de calcul al tarifului de utilizare a infrastructurii feroviare (TUI) la legislația europeană - Reactualizarea algoritmului de calcul al TUI (taxa de utilizare a infrastructurii) în funcție de criteriile europene, printr-o politică a prețurilor bazată pe o strategie pe termen lung referitoare la dimensionarea rețelei, calitate și utilizarea previzionată.
	Implementarea mecanismelor de finanțare a infrastructurii feroviare conforme cu legislația europeană
	Internalizarea costurilor externe ale transporturilor

(sursa: CNCF CFR SA *Strategia de dezvoltare a infrastructurii feroviare*,  
<http://www.cfr.ro/files/pdf/Strategia%20de%20dezvoltare%20a%20companiei%20CFR%20SA.pdf>)

## 9. Prognoze privind evaluarea implementării și a rezultatelor planului de acțiune

### ➤ **Măsuri aplicabile pentru reducerea zgomotului generat de traficul feroviar**

Printre **măsurile aplicabile pentru reducerea zgomotului** menționăm:

**a) introducerea materialului rulant modern.** Este un proces radical, cu defășurare progresivă și care în general se efectuează pe măsură ce materialul existent devine inutilizabil.

Din păcate, existența în circulație a materialului rulant învechit, zgomotos, face ca pentru o arteră de trafic efectul echipamentului nou să conteze în mică măsură.



De asemenea, existența într-o garnitură a unui număr de vagoane vechi compromise în mare măsură emisia acustică a trenului în cauză.

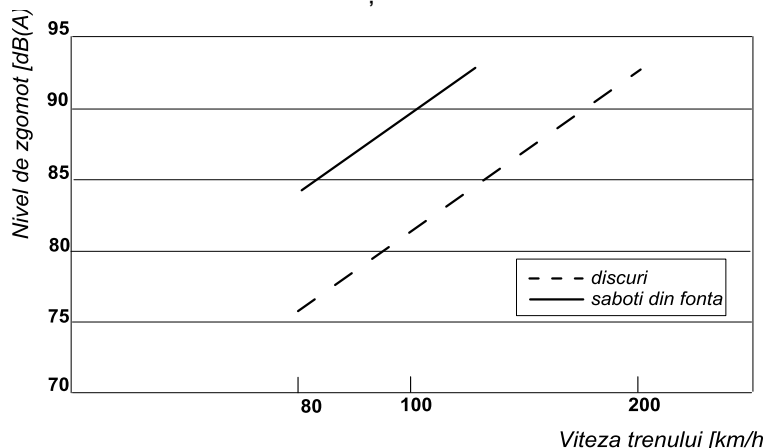
De exemplu dacă jumătate din numărul trenurilor pe un tronson, presupuse la fel de zgomotoase, ar avea emisii cu 5 d(A) mai reduse, efectul pentru tronson ar fi de numai 1,8 dB(A). Lucrurile stau mult mai bine în situația în care reducerile se aplică materialului rulant celui mai zgomotos.

**b) la vagoanele de marfă, înlocuirea saboților de frână din fontă cu saboți din material compozit**, cu costuri de circa 10000 de Euro/vagon este o investiție care, în general, nu poate fi suportată de o companie feroviară, ea poate fi susținută doar într-un plan mult mai general, prin investiții la nivelul UE.

Sisteme de frânare a vehiculelor - Una din cele mai importante surse de zgomot este interacțiunea roată – șină, datorită rugozităților suprafețelor în contact.

Atunci când se utilizează ca măsură șlefuirea, pentru ca efectul de diminuare a zgomotului să fie maxim, este necesar ca această operațiune să se efectueze atât la șine, cât și la roțile care se rostogolesc pe aceste șine.

Ca urmare a folosirii frânelor cu saboți din fontă turnată, suprafețele roților sunt primele expuse la creșterea rugozității și a excentricității roții, fenomen care, prin interacțiune, se transmite șinei. La circulația în curbă, condițiile cinematice caracteristice acestei zone fac ca vitezele de alunecare dintre roți și șine să crească, conducând la apariția unor vibrații autoîntreținute ale sistemului roată - șină și apariția unui zgomot caracteristic, strident (squeal noise) cu componente spectrale importante în domeniul 2 - 4 kHz, adică într-un interval de frecvențe în care urechea are un maxim de sensibilitate.



**Figura nr 1: Diferența dintre nivelurile de zgomot de frânare pentru două tipuri de frânări (cu saboți din fontă și cu discuri) pentru două trenuri, măsurate la distanța de 25 m**

Inițiativa UIC de post-equipare a parcului de trenuri de marfă cu saboți din materiale compozite. Estimările privind reducerile sunt de circa 8 dB(A) pentru un tren echipat cu acest tip de saboți.

**c) reabilitarea acustică a locomotivelor.** Este o acțiune care constă în aplicarea unor tratamente acustice adecvate diferitelor părți generatoare de zgomot ale locomotivei. Din experiențele celor care au aplicat procedeul pot rezulta diminuări de 6 – 8 dB(A) în emisia acustică a locomotivei. Este o operațiune care presupune personal specializat adecvat.

Atenuarea zgomotului locomotivei este importantă și din cauză că o parte din sursele aparținând locomotivei se află la cote de peste 2 m, adică la înălțimi la care ecranele acustice obișnuite încep să nu-și mai joace rolul de protecție.

**d) rectificarea căii de rulare și a roților** asigură diminuări importante, cu degradare inerentă în timp a calității suprafețelor și creșterea la loc a emisiei acustice.

De aici rezultă necesitatea aplicării ciclice a operațiunilor. De asemenea, dacă se rectifică numai calea de rulare, efectul de reducere a zgomotului este mai redus, deoarece rămâne contribuția rugozităților roților la contactul cu șina rectificată.

**e) utilizarea amortizoarelor de zgomot pentru șine** este o metodă de diminuare a zgomotului de rulare, iar din prezentările diferiților producători asigură reduceri de până la aproximativ 6 dB(A). În figurile următoare este prezentat acest tip de amortizoare (fig. 2) și eficacitatea lor în diminuare (fig. 3).

Reducerea zgomotului "la sursă" prin aplicarea amortizorilor CORUS:



Figura nr 2: Amortizor de zgomot CORUS, aplicat

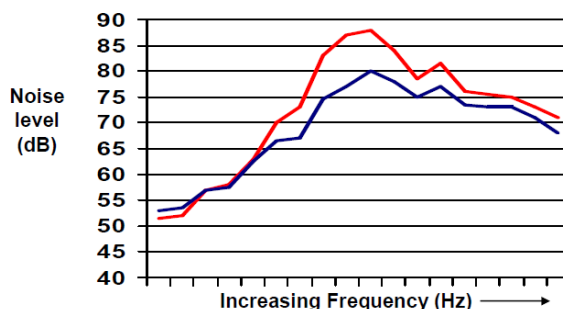


Figura nr 3: Reducerea la sursă - Diminuarea nivelului de zgomot în funcție de frecvență, suprapusă peste caracteristica de frecvență a unui tren.

- curba roșie reprezintă situația inițială
- curba albastră reprezintă situația de după aplicarea amortizorilor

f) utilizarea de ecranări combinate

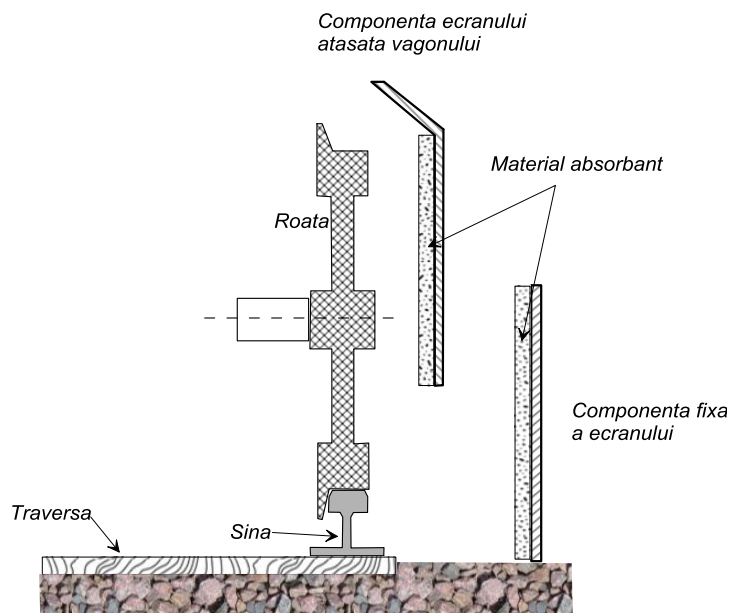


Figura nr 4: Schița unui ecran combinat – partea superioară este atașată vagonului, iar partea inferioară, de înălțime mică este situată în vecinătatea căii de rulare, în zona unde este necesară protecția.

Metoda este avantajoasă atât economic, cât și ca eficiență în reducerea acustică și cu reducerea riscului de alterare a vizibilității într-o stație întrucât ecranele fixe au înălțimi de ordinul a 0,5 m.

g) utilizarea de ecrane fixe

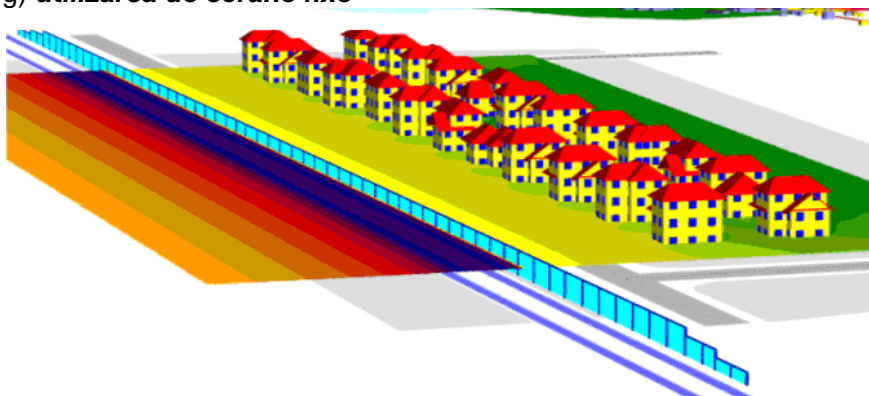


Figura nr 5: Ecran fix – în funcție de caracteristici și poziția relativă sursă – receptor, eficiența în reducere este 5 – 11 dB(A).

- h) **diminuarea vitezei de deplasare** – diminuarea cu 20% a vitezei determină o reducere cu cca. 3 dB(A) a emisiei acustice, iar o diminuare cu 30% determină o reducere cu cca. 4,5 dB(A)
- i) **înlocuirea șinei cu joante cu șină sudată** – cu o diminuare de cca. 3 dB(A) a emisiei acustice
- j) **înlocuirea traverselor de lemn cu traverse de beton** – cu o diminuare de cca. 3 dB(A) a emisiei acustice.

⇒ **Măsurile propuse pentru Planurile de acțiune vizând zonele sensibile din vecinătatea căii ferate din aglomerarea Brașov**

Valorile maxime permise stabilite prin legislația în vigoare la data semnării contractului RUIC nr. 27/25.04.2018 pentru indicatorii de zgomot reglementați pentru sursa reprezentată de traficul feroviar sunt 70 dB(A) pentru indicatorul **Lzisearanoapte\_Lzsn** și respectiv 60 dB(A) pentru indicatorul **Lnoapte\_Ln**.

Relațiile doză-efect estimează deranjul populației chiar în cazul expunerii la niveluri de zgomot sub valorile maxime permise și sub valorile țintă, având în vedere că pragul de audibilitate este diferit. Relațiile doză-efect evaluează disconfortul asociat Lzsn și tulburarea somnului aferentă Ln pentru zgomotul produs de traficul feroviar, prin aplicarea procentelor determinate statistic pentru calcul numărului de persoane deranjate (D) și foarte deranjate (FD). În tabelele următoare sunt prezentate estimările statistice privind deranjul determinat de zgomotul de trafic feroviar la nivelul anului 2016, pe baza relațiilor recomandate prin documentele:

1. Agenția Europeană de Mediu: *Good Practice Guide on Noise Exposure and Potential Health Effects*, EEA Technical report No 11/2010, ISSN 1725-2237
2. Comisia Europeană: *Position Paper on Dose Response Relationships between Transportation Noise and Annoyance*, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2002, ISBN 92-894-3894-0.

**Tabel nr. 3 Estimarea numărului de persoane deranjate și foarte deranjate ca urmare a expunerii locuitorilor la zgomotul de trafic feroviar benzile izofone cu ecart de 5 dB(A)**

Lzsn					
Interval [dB(A)]	Locuitori [sute]	Locuitori Deranjați [%]	Locuitori Foarte Deranjați [%]	Locuitori Deranjați [sute]	Locuitori Foarte Deranjați [sute]
55 - 59	53,01	12,34	3,49	6,54	1,85
60 - 64	37,25	19,21	6,49	7,16	2,42
65 - 69	11,86	28,30	11,32	3,36	1,34
<b>70 - 74</b>	0,14	39,93	18,53	0,06	0,03
>75	0			0	0
Ln					
45 - 49	70,09	6,47	2,32	4,53	1,63
50 - 54	50,09	8,77	3,36	4,39	1,68
55 - 59	22,10	11,64	4,79	2,57	1,06
<b>60 - 64</b>	0,98	15,06	6,59	0,15	0,06
65 - 69	0,01	19,05	8,77	0	0
70 - 74	0	23,6	11,34	0	0
>75	0			0	0

Estimările indică faptul că la nivelul aglomerării ar putea exista locuitori deranjați și foarte deranjați în zonele de expunere la valori de zgomot chiar semnificativ reduse față de valorile maxime permise. În același timp, expunerea la niveluri de zgomot ce au atins/depășit maximele permise pentru indicatorii Lzsn și Ln nu afectează major populația.

(Nota: Relațiile doză - efect sunt în revizuire.)

Măsurile cu caracter general:

- adaptarea regimului de viteză – măsuri aplicabile la nivel de cooperare între administratorul infrastructurii feroviare și transportatori



- amenajarea teritoriului asociat căilor ferate – în sensul construirii de obiective cu altă destinație decât cea de locuit, unități de învățământ sau unități șpitalicești – măsură aplicabilă la nivel de cooperare între administratorul infrastructurii feroviare și administrația publică locală
- măsuri tehnice la nivelul surselor de zgomot/alegerea surselor mai silențioase – precum trecerea la utilizarea de saboți din material compozit unde este tehnic posibil, măsură aplicabilă de către deținătorii de material rulant
- introducerea, pârghiilor economice care să încurajeze diminuarea sau menținerea valorilor nivelurilor de zgomot sub maximele permise – măsură aplicabilă la nivel de instituții centrale

pot avea o contribuție semnificativă la reducerea nivelurilor de zgomot ambiant generate de traficul feroviar la nivelul receptorilor sensibili din aria analizată.

**În cazul aglomerării Brașov se propun unele măsuri la nivel local, specifice, aplicabile cu precădere în situația creșterii nivelurilor de trafic. Măsurile vizează anumite sectoare de cale ferată, în scopul protejării unui număr cât mai mare de receptori sensibili cu cheltuieli judicioase, deci în condițiile unui raport favorabil cost/beneficiu.**

⇒ **Măsurile specifice, locale, propuse**

Prezentul capitol conține justificarea și descrierea succintă a măsurilor propuse, estimarea costurilor pentru implementare și eficiența estimată.

Măsurile propuse constau **în amplasarea de ecrane în zone cu populație expusă la valori ale zgomotului ambiant generat de traficul feroviar peste maximele permise**, în sectoare cu populație densă, relativ omogen distribuită.

Măsurile propuse vizează zone în care sursele de zgomot concurente, relieful, cota terenului, nu împiedică asupra efectului scontat la receptor al măsurilor de diminuare a zgomotului asociat traficului feroviar.

**Tabel nr. 4 Date privind ecranele propuse – localizare, caracteristici, costuri estimate pentru implementarea măsurilor**

Ecranul	Coordonate Stereo 70 (m)		Înălțime [m]	Lungime [m]	Suprafața [m <sup>2</sup> ]	Costuri estimate (EURO)
	Inceput	Sfarsit				
1	x = 549 421	x = 548 970	2,5	872	2180	1 177 200
	y = 461 820	y = 462 528				
2	x = 547 478	x = 546 583	2,5	978	2445	1 320 300
	y = 462 700	y = 463 001				
3	x = 547 484	x = 546 503	2,5	1102	2756	1 487 700
	y = 462 714	y = 463 105				
	x = 549 421	x = 548 970				

NOTĂ: Costurile includ prețul materialelor necesar a fi achiziționate și montajul, dar nu și ulterioare cheltuieli pentru activități de întreținere. Costurile sunt estimate pe baza literaturii de specialitate – documentul "Reducing Railway Noise Pollution - 2012" public pe site-ul Parlamentului European. (sursa: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/JOIN/2012/474533/IPOL-TRAN\\_ET\(2012\)474533\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/JOIN/2012/474533/IPOL-TRAN_ET(2012)474533_EN.pdf))

Hărțile de diferență și tabele următoare evidențiază efectele măsurilor propuse.

Hărțile de diferență prezintă variația spațială a eficienței măsurilor propuse, efectul de reducere a nivelurilor de zgomot ambiant aferent traficului feroviar la nivelul receptorilor protejați.

NOTA: Rezultatele și afirmațiile sunt valabile pentru înălțimea de modelare h=4m, obligatorie conform prevederilor Legii nr. 121/2019 privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiant care înlocuiește HG nr. 321/2005 (r1).

**Tabel nr. 5 Estimarea locuitorilor, școlilor și spitalelor din interiorul aglomerării, expuse/expuși la zgomotul de trafic feroviar, parametrul  $L_{zsn}$  - benzile izofone cu ecart de 5 dB(A), după aplicarea măsurilor propuse**

Intervalul [dB(A)]	Locuitori [sute]	Școli [sute]	Spitale [sute]
55 - 59	34,14	0,01	0
60 - 64	15,47	0	0
65 - 69	5,25	0	0
<b>70 - 74</b>	0	0	0
>75	0	0	0

**Tabel nr. 6 Estimarea locuitorilor, școlilor și spitalelor din interiorul aglomerării, expuse/expuși la zgomotul de trafic feroviar, parametrul  $L_n$  - benzile izofone cu ecart de 5 dB(A), după aplicarea măsurilor propuse**

Intervalul [dB(A)]	Locuitori [sute]	Școli [sute]	Spitale [sute]
45 - 49	40,62	0,01	0
50 - 54	32,93	0	0
55 - 59	12,31	0	0
<b>60 - 64</b>	0	0	0
65 - 69	0	0	0
>70	0	0	0

Deși cartarea strategică prin indicatorii reglementați nu acoperă situații locale, particulare, și nici zgomotul de semnalizare, autoritatea feroviară este receptivă la sesizări privind disconfortul produs de traficul feroviar, încercând să identifice cauze și măsuri pentru tratarea punctuală a situației.

Alocarea judicioasă a resurselor financiare impune corelarea aplicării măsurilor de tratare punctuală și respectiv locală, cu punerea în practică a măsurilor cu caracter general.

Având în vedere costurile mari implicate de implantarea și ulterior întreținerea unor ecrane acustice, aceste măsuri pot fi suplinite pe termen scurt și în condițiile în care nivelul de trafic nu crește semnificativ, prin reduceri ale vitezei pe segmentele sensibile (o reducere cu 20% a vitezei înseamnă o reducere cu 3 dB(A) a nivelului de zgomot emis, iar o reducere cu 30% determină o reducere cu cca. 4,5 dB(A)).

Dezvoltările în zonele din vecinătatea căilor ferate și respectiv implicând căile ferate necesită realizarea de studii de zgomot de detaliu pentru a preveni, pe cât posibil, măsuri ulterioare, costisitoare.

**Director**

dr.ing. Mihai Zaplaic

**Colectiv de elaborare :**

dr.ing. Mihai Zaplaic

ing. Sorina Iliuță

expert sisteme informatice Toma Zaplaic

chim. Anca Dragomir

chim. Daniela Zisu