

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 aglomerației Sibiu – an de referință 2016.**

2. Descrierea sectorului de cale ferată și a suprafețelor înconjurătoare

2.1. Descrierea aglomerației:

Municipiul Sibiu – 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. 17, cât și în Anexa nr. 7 a Legii nr. 121/2019 privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiant.

Reședință de județ, municipiul Sibiu este situat în partea de sud a Transilvaniei, în Depresiunea Sibiului, străbătută de Râul Cibin.

Coordonate WGS84: 45°47'45"N 24°9'8"E.

Suprafață: ~ 121 km² (sursa: <http://enciclopediaromaniei.ro/wiki/Sibiu>)

Populația: 169786 locuitori la 1 ianuarie 2016. (sursa: Institutul Național de Statistică, „Populația României pe localități la 1 Ianuarie 2016 (după domiciliu)”, 2016)

Clima: Localitatea se află în zona temperat-continentală, cu influențe termice datorate munților din vecinătate, însă ferită de excese. Temperatura medie anuală este de 8,9 °C. Media anuală a precipitațiilor este de 662 mm, cu valori minime în luna februarie (26,7 mm) și maxime în iunie (113 mm). (sursa: <http://enciclopediaromaniei.ro/wiki/Sibiu>)

2.2. Descrierea căilor ferate din aglomerație:

Municipiul este străbătut de Magistrala 200 (Brașov - Podu Olt - Sibiu - Vințu de Jos - Simeria - Arad - Curtici). Calea ferată este neelectrificată, parțial dublă, pe sectorul Ucea - Podu Olt - Sibiu - Vințu de Jos). Sectorul de căi ferate Vințu de Jos - Sibiu - Rm. Vâlcea - Pitești – Chitila face parte din Rețeaua Transeuropeană de Transport globală (Ten-T Comprehensive).

Tipul șinei și terasamentul sunt cele utilizate în România: șină cu joante pentru liniile din stație și sudată în rest, traverse mixte - din lemn și beton.

Linia 208 (Sibiu – Copșa Mică) este cale ferată simplă, neelectrificată.

Pe teritoriul administrativ al municipiului există și infrastructură de cale ferată industrială aflată în proprietate privată

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 aglomerației.

(surse: Primăria Municipiului Sibiu – PMUD, <https://www.sibiu.ro/docs/Sibiu%20Proiect%20PMUD-24.04%20.pdf>, CNCF „CFR” SA - date de trafic și infrastructură; Ministerul Transporturilor, Aplicația WebGIS – Harta interactivă a proiectelor din MPGT <http://mtransporturi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=4e84b8ff37de48c6a001c0bae9974693>).

2.3. Descrierea suprafețelor înconjurătoare:

Funcțiunile terenului în vecinătatea căilor ferate din aglomerație: zona rezidențială și cea industrial-comercială alternează și se întrepătrund de-a lungul căii ferate, pe ambele părți. În partea de Vest-Nord-Vest a aglomerației, calea ferată străbate suprafețe arabile și pășuni.

În proximitatea căii ferate nu se află zone verzi cu efect de atenuare a zgomotului produs de traficul feroviar.

(surse: 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, consultarea hărților disponibile pe site-ul Primăriei Municipiului Sibiu)

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 RUIC 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 vigoare la data semnării contractului RUIC nr. 27/25.04.2018, pentru indicatorii de zgomot reglementați pentru sursa reprezentată de traficul feroviar sunt :

Indicatori de zgomot	Valori țintă (VT)	Valori maxime permise (VMP)
	dB(A)	dB(A)
<i>L_{zsearanoapte}_L_{zsn}</i>	65	70
<i>L_{noapte}_L_n</i>	50	60

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 aglomerației, expuse/expuși la zgomotul de trafic feroviar, parametrul L_{zsn} - benzile izofone cu ecart de 5 dB(A)

Intervalul [dB(A)]	Locuitori [sute]	Școli [sute]	Spitale [sute]
55 - 59	20,49	0,00	0,01
60 - 64	2,67	0,00	0,00
65 - 69	0,17	0,00	0,00
70 - 74	0,00	0,00	0,00
>75	0,00	0,00	0,00

Tabel nr. 2 Estimarea locuitorilor, școlilor și spitalelor din interiorul aglomerației, expuse/expuși la zgomotul de trafic feroviar, parametrul L_n - benzile izofone cu ecart de 5 dB(A)

Intervalul [dB(A)]	Locuitori [sute]	Școli [sute]	Spitale [sute]
45 - 49	34,56	0,00	0,01
50 - 54	15,40	0,00	0,00
55 - 59	1,61	0,00	0,00
60 - 64	0,08	0,00	0,00
65 - 69	0,00	0,00	0,00
>70	0,00	0,00	0,00

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.

În Planul de Mobilitate Urbană Durabilă este prevăzută conectarea Gării Sibiu cu zona industrială vest, până la intersecția cu Calea Șurii Mici pe traseul Gara CF Sibiu – Turnișor - Zona industrială Vest - Calea Șurii Mici inclusiv prin:

- extinderea infrastructurii feroviare până la intersecția cu Calea Șurii Mici (realizarea căii de rulare, a rețelei de contact, a aparatelor de cale, amenajarea refugiilor/stațiilor și refacerea sistemului rutier și a altor elemente de rețea afectate)

- refacerea suprastructurii de cale ferată – 8 km infrastructură națională și 6,2 km infrastructură privată, indicatorul de monitorizare și evaluare a rezultatelor implementării investițiilor aferente PMUD fiind lungimea totală a liniilor feroviare reabilitate sau nou construite, cu valoare țintă de 15,9 Km cale simplă.

Conform PMUD, infrastructura de cale ferată industrială din zona de vest a orașului poate fi utilizată pentru dezvoltarea viitoare a orașului, în conexiune cu transportul public urban, cu investiții necesare pentru conformarea la cerințele unui nou sistem de transport, de exemplu tram-tren.

PMUD indică și faptul că printre măsurile pe termen lung din Ghidul de dezvoltare a Municipiului Sibiu 2014-2024 se numără amplasarea de parapete de ecranare a zgomotului, mai ales în zona căii ferate.

(sursa: Primăria Municipiului Sibiu – PMUD, <https://www.sibiu.ro/docs/Sibiu%20Proiect%20PMUD-24.04%20.pdf>).

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	Status proiect
Sibiu – Vințu de Jos	dublă/simplă neelectrificată	83 km	Modernizare	FEDR	2021 - 2025	în așteptare
Rm. Vâlcea - Sibiu	dublă/simplă neelectrificată	98 km	Modernizare	FEDR	2021 - 2026	în așteptare
Sibiu – Agnita	simplă, îngustă, neelectrificată	58 km	Modernizare linii CF turistice	PPP	2016 - 2018	în așteptare

Notă: FEDR - Fondul European de Dezvoltare Regională (componentă a Fondurilor Structurale și de Investiții Europene)
PPP - Parteneriat Public-Privat

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 cadentat și servicii feroviare, achiziție de material rulant nou**

(sursa: http://www.adrse.ro/Documente/Planificare/PDR/2014/Programa/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 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**, traficul feroviar din anul 2016 **nu a condus la expunerea la valori de zgomot echivalent peste maxima permisă de 70 dB(A) pentru intervalul de zi-seară-noapte. Maxima de 60 dB(A) pentru Lnoapte a fost atinsă pentru câteva clădiri rezidențiale relativ dispartate, din imediata vecinătate a căii ferate**, în zona definită de Rusciorului – Petru Maior, respectiv în zona Traian Demetrescu – Lutului – Cărmidăriei (sectoarele care descriu curbura dinspre Gara CF Sibiu prin Halta CF Sibiu spre Gara Turnișor).

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:

Obiectiv strategic general Integrarea în spațiul feroviar unic European	
Obiectiv specific	Acțiuni strategice
Reabilitarea și modernizarea infrastructurii coridoarelor feroviare internaționale	Reabilitarea și modernizarea infrastructurii coridorului Rin-Dunăre
	Reabilitarea și modernizarea infrastructurii coridorului Orient/Est-Mediterană
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

➤ Măsurile 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.

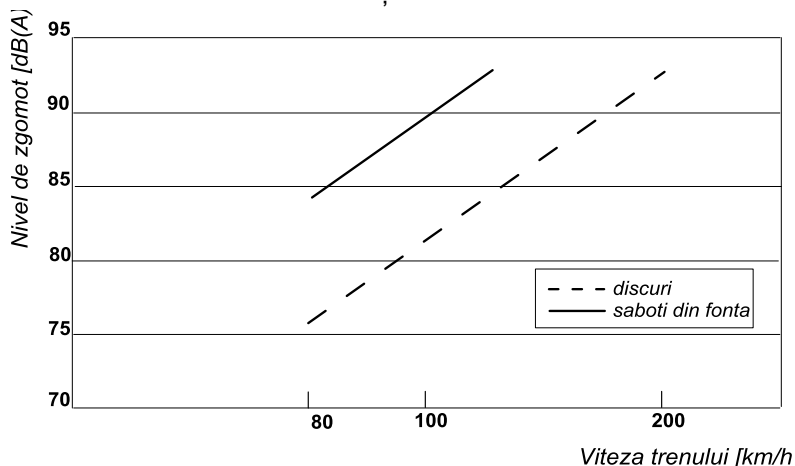


Figura nr 1: Diferența dintre nivelurile de zgomot de frânare pentru două tipuri de frânări (cu saboți din fontă și cu discuri) pentru două trenuri, măsurate la distanța de 25 m

Inițiativa UIC de post-echipare 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

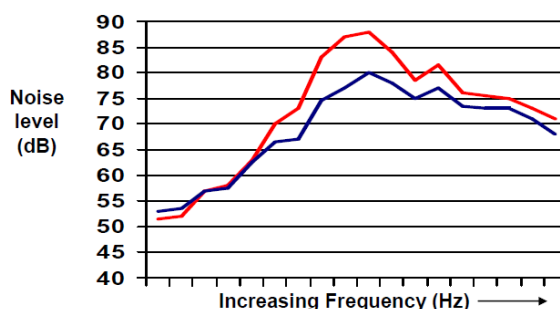


Figura nr 3: Reducerea la sursă – Diminuarea nivelului de zgomot în funcție de frecvență, suprapusă peste caracteristica de frecvență a unui tren.
 - curba roșie reprezintă situația inițială
 - curba albastră reprezintă situația de după aplicarea amortizorilor

f) **utilizarea de ecranări combinate**

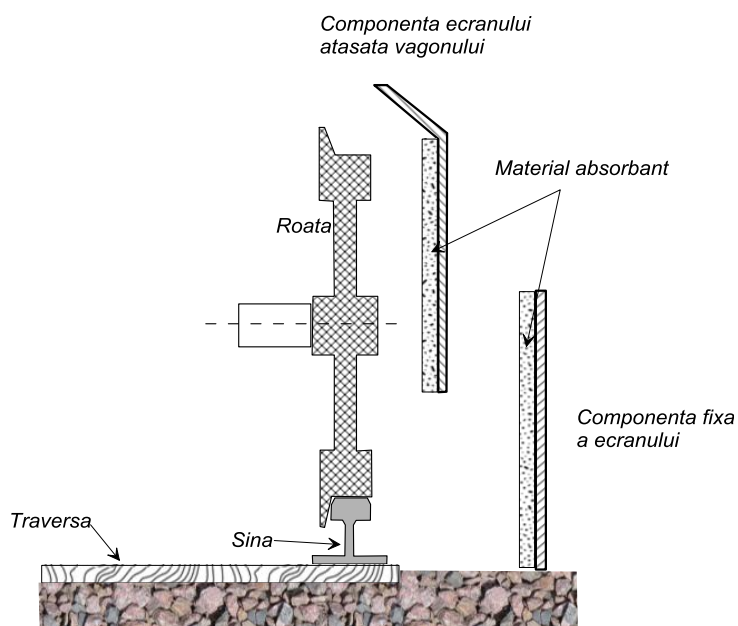


Figura nr 4: Schița unui ecran combinat – partea superioară este atașată vagonului, iar partea inferioară, de înălțime mică este situată în vecinătatea căii de rulare, în zona unde este necesară protecția.

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**

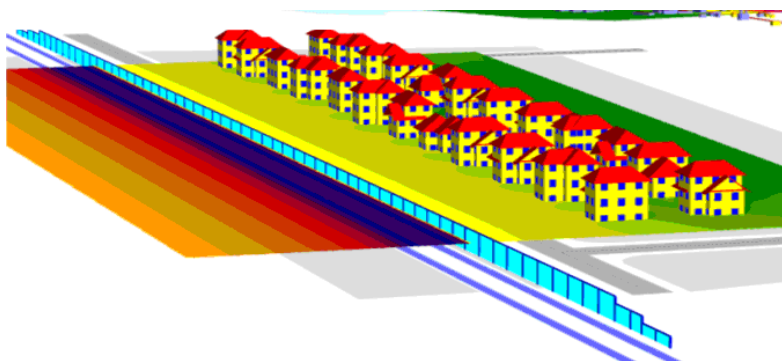


Figura nr 5: Ecran fix – în funcție de caracteristici și poziția relativă sursă – receptor, eficiența în reducere este 5 – 11 dB(A).

- 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 Sibiu**

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 L_{zsn} și tulburarea somnului aferentă L_n pentru zgomotul produs de traficul feroviar, prin aplicarea procentelor determinate statistic pentru calcul numărului de persoane deranjate (D) și foarte deranjate (FD). În tabelele de mai jos 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 – parametrul Lzsn - benzile izofone cu ecart de 5 dB(A)

Lzsn			
Interval [dB(A)]	Locuitori [sute]	Număr persoane Deranjate [sute]	Număr persoane Foarte Deranjate [sute]
55 - 59	20,49	2,53	0,72
60 - 64	2,67	0,51	0,17
65 - 69	0,17	0,05	0,02
70 - 74	0	0	0
>75	0	0	0

Tabel nr. 4 Estimarea numărului de persoane deranjate și foarte deranjate ca urmare a expunerii locuitorilor la zgomotul de trafic feroviar – parametrul Ln - benzile izofone cu ecart de 5 dB(A)

Ln			
Interval [dB(A)]	Locuitori [sute]	Număr persoane Deranjate [sute]	Număr persoane Foarte Deranjate [sute]
45 - 49	34,56	2,24	0,80
50 - 54	15,40	1,35	0,52
55 - 59	1,61	0,19	0,08
60 - 64	0,08	0,01	0,01
65 - 69	0	0	0
70 - 74	0	0	0
>75	0	0	0

Estimările indică faptul că la nivelul aglomerării ar putea exista persoane deranjate și foarte deranjate în zonele de expunere la valori de zgomot chiar semnificativ reduse față de valorile maxime permise, în timp ce expunerea peste maxima permisă pentru indicatorul Ln ar putea să afecteze un număr nesemnificativ de locuitori.

(Nota: Relațiile doză efect sunt în revizuire.)

Se estimează că implementarea măsurilor cu caracter general precum:

- planificarea traficului – cu limitări de viteză pe segmentele sensibile, măsură aplicabilă la nivel de cooperare între administratorul infrastructurii feroviare și deținătorii de material rulant
- amenajarea teritoriului asociat căilor ferate – în sensul construirii de obiective cu altă destinație decât cea de locuit, unități de învățământ sau unități spitalicești – 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

va permite niveluri de zgomot ambiant aferent traficului feroviar, sub valorile limită pentru aria analizată,

În cazul aglomerării Sibiu 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 împietează asupra efectului scontat la receptor al măsurilor de diminuare a zgomotului asociat traficului feroviar.

Tabel nr. 5 Date privind ecranele propuse – localizare, caracteristici, costuri estimate pentru implementarea măsurilor

Ecranul	Coordonate Stereo 70 (m)		Înălțime [m]	Lungime [m]	Suprafața [m ²]	Costuri estimate UM
	Inceput	Sfarsit				
1	x = 436 377	x = 436 247	2,0	201	402	201 000
	y = 476 602	y = 476 770				
2	x = 436 036	x = 435 789	2,0	360	720	360 000
	y = 477 010	y = 477 270				
3	x = 434 922	x = 434 466	2,0	710	1420	710 000
	y = 478 244	y = 478 787				
4	x = 434 353	x = 434 291	2,0	45	90	45 000
	y = 478 903	y = 478 979				
5	x = 434 285	x = 434 258	2,0	423	846	423 000
	y = 478 995	y = 479 020				
6	x = 434 290	x = 434 022	2,0	262	654	262 000
	y = 479 000	y = 479 328				
7	x = 433 920	x = 433 793	2,0	141	242	141 000
	y = 479 412	y = 479 471				
8	x = 433 632	x = 433 506	2,0	131	262	131 000
	y = 479 482	y = 479 451				
9	x = 433 220	x = 432 878	2,0	439	878	439 000
	y = 479 254	y = 478 979				
10	x = 432 675	x = 432 593	2,0	250	500	250 000
	y = 478 778	y = 478 543				
11	x = 432 439	x = 432 410	2,0	543	1086	543 000
	y = 477 960	y = 477 428				

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. 6 Estimarea locuitorilor, școlilor și spitalelor din interiorul aglomerației, 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	11,24	0,00	0,01
60 - 64	1,25	0,00	0,00
65 - 69	0,00	0,00	0,00
70 - 74	0,00	0,00	0,00
>75	0,00	0,00	0,00

Tabel nr. 7 Estimarea locuitorilor, școlilor și spitalelor din interiorul aglomerației, 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	15,64	0,00	0,00
50 - 54	8,75	0,00	0,00
55 - 59	0,23	0,00	0,00
60 - 64	0,00	0,00	0,00
65 - 69	0,00	0,00	0,00
>70	0,00	0,00	0,00

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