

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 Craiova – an de referință 2016.**

2. Descrierea sectorului de cale ferată și a suprafețelor înconjurătoare

2.1. Descrierea aglomerării

Municipiul Craiova – 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. 6, cât și în Anexa nr. 7 a Legii nr. 121/2019 privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiant.

Craiova, reședința județului Dolj, este situat în sudul României, în Câmpia Română, pe malul stâng al Jiului - la ieșirea acestuia din regiunea deluroasă. Relieful este de câmpie, cu o ușoară influență a colinelor spre nord, în timp ce partea sudică tinde spre luncă. Altitudinea variază între 75 și 116 m. Municipiul Craiova se află o distanță de 227 km de București și 68 km de Dunăre.

Coordonate WGS84: 44°19' 49"N , 23°47' 41"E.

(surse: Primăria Craiova - <https://www.primariacraiova.ro/ro/despre-craiova> , <https://ro.wikipedia.org/wiki/Craiova>)

Populația: 305689 locuitori la 1 ianuarie 2016. (sursa: Institutul Național de Statistică, „Populația României pe localități la 1 ianuarie 2016 (după domiciliu)”, 2016)

Suprafață: ~ 81,97 km²

Clima: Regimul climatic este temperat continental specific de câmpie, cu influențe submediteraneene datorate poziției depresionare pe care o ocupă județul în sud-vestul țării. Valorile medii ale temperaturii sunt cuprinse între 10 - 11,5 °C, iar precipitațiile sunt mai scăzute decât în restul teritoriului.

(sursa: <https://ro.wikipedia.org/wiki/Craiova>)

2.2. Descrierea căilor ferate din aglomerare

Craiova este nod de cale ferată pentru relațiile spre București, Slatina, Filiași, Calafat.

Axă principală de linii CF (Filiași – Craiova - Caracal) traversează municipiul pe direcția NV-SE și este inclusă în coridorul TEN-T Rin-Dunăre.

Segmentul de cale ferată Filiași – Craiova - Calafat face parte din coridorul Coridorul Orient/Est-mediteranean al rețelei TEN-T.

Magistralele CFR cu traseu prin interiorul aglomerării sunt:

- magistrala principală 900 București Nord - Roșiori Nord - Craiova - Filiași - Caransebeș - Lugoj - Timișoara Nord - Stamora Moravița, dublă, electrificată. Din lungimea totală de 533 km, cca. 13,2 km se desfășoară în interiorul UAT Craiova, pe direcția NV-SE.
- linia CF secundară 901 Craiova - Slatina - Pitești - București, simplă, neelectrificată.
- linia CF secundară 912 Craiova - Calafat (punct vamal), este simplă, neelectrificată, dispusă pe direcția E – SV.

În aglomerarea Craiova sunt localizate stațiile CF Cernele, Craiova – Triaj, Craiova – Gară, Bordei, Jiu, Banu Mărăcine și Plaiu Vulcănești.

Căi ferate principale: **DA**. Conform datelor de trafic furnizate de CNCF „CFR” SA, în anul 2016, traficul CFR a depășit 30000 treceri/an pe segmentul care traversează aglomerarea pe axul NV - SE și care aparține Tronsonului de cale ferată principală Roșiori Nord – Filiași. Segmentul de cale ferată principală este ilustrat pe hărțile de zgomot și de conflict. (sursa: CNCF „CFR” SA - date de trafic)

2.3. Descrierea suprafețelor înconjurătoare

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

- o în partea de Est a magistralei 900, zona rezidențială cu structură urbană continuă, cu „insule” de zone comerciale – industriale, se întinde de-a lungul a cca 5 km linie CF. Înspre NV se află zona industrial-comercială Cernele, cartierul Izvorul Rece și pășuni. În partea de SE se află zona industrială-comercială (fabrici Ford, Dacia, Electroputere SA etc., mall-uri), Facultatea de Electrotehnică.
- o în partea de Vest a magistralei 900, de-a lungul a cca. 5 km linie CF, se află zone rezidențiale cu structură urbană discontinuă densă și structură urbană continuă, zona depoului Craiova și Stadionul „Depou CFR”, urmate de zonele industrială și rezidențială Cernele, pășuni și terenuri agricole.

- o după desprinderea de traseul magistralei 900 și după depășirea zonei industrial-comerciale și a zonei rezidențiale dense din SE-ul UAT, linia secundară 912 spre Calafat se învecinează pe teritoriul UAT Craiova cu spații verzi urbane (zona Valea Fetii), mici zone de terenuri agricole și pășuni, zona rezidențială cu densitate redusă (Veteranilor) și densitate crescută (Aleea Geniștilor 1).
- o după desprinderea de traseul magistralei 900, linia secundară 901 spre Pitești se învecinează cu zone rezidențiale care se întind spre Parcul „Vulcănești”

(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 Craiova)

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 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 aglomerării, expuse/expuși la zgomotul de trafic feroviar, parametrul Lzsn - benzile izofone cu ecart de 5 dB(A)

Intervalul [dB(A)]	Locuitori [sute]	Școli [sute]	Spitale [sute]
55 - 59	53,50	0,00	0,00
60 - 64	42,17	0,00	0,00
65 - 69	13,91	0,00	0,00
70 - 74	0,30	0,00	0,00
>75	0,00	0,00	0,00

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

Intervalul [dB(A)]	Locuitori [sute]	Școli [sute]	Spitale [sute]
45 - 49	63,87	0,00	0,00
50 - 54	48,98	0,00	0,00
55 - 59	35,36	0,00	0,00
60 - 64	3,56	0,00	0,00
65 - 69	0,00	0,00	0,00
>70	0,00	0,00	0,00

Tabel nr. 3 Estimarea ariilor, numărului de clădiri, locuitorilor, locuințelor, școlilor și spitalelor din interiorul aglomerării, expuse/expuși la zgomotul de trafic feroviar pe Calea Ferată Principală, parametrul Lzsn - benzile izofone cu ecart de 5 dB(A)

Intervalul [dB(A)]	Aria [km ²]	Clădiri locuite [sute]	Locuitori [sute]	Locuințe [sute]	Școli [sute]	Spitale [sute]
55 - 59	1,188	2,12	51,33	20,95	0,00	0,00
60 - 64	0,942	1,29	41,10	16,78	0,00	0,00
65 - 69	0,717	0,37	13,81	5,64	0,00	0,00
70 - 74	0,363	0,04	0,30	0,12	0,00	0,00
>75	0,215	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabel nr. 4 Estimarea numărului de clădiri, locuitorilor, locuințelor, școlilor și spitalelor din interiorul aglomerării, expuse/expuși la zgomotul de trafic feroviar pe Calea Ferată Principală, parametrul Ln - benzile izofone cu ecart de 5 dB(A)

Intervalul [dB(A)]	Clădiri locuite [sute]	Locuitori [sute]	Locuințe [sute]	Școli [sute]	Spitale [sute]
45 - 49	2,78	61,39	25,06	0,00	0,00
50 - 54	1,80	46,67	19,05	0,00	0,00
55 - 59	0,87	34,90	14,24	0,00	0,00
60 - 64	0,25	3,51	1,43	0,00	0,00
65 - 69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
>70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabel nr. 5 Estimarea ariilor, numărului de clădiri, locuitorilor, locuințelor, școlilor și spitalelor din interiorul aglomerării, expuse/expuși la zgomotul de trafic feroviar pe Calea Ferată Principală, parametrul Lzsn - cu valori mai mari de 55, 65 și respectiv 75 dB(A)

Intervalul [dB(A)]	Aria [km ²]	Clădiri locuite [sute]	Locuitori [sute]	Locuințe [sute]	Școli [sute]	Spitale [sute]
> 55	3,425	3,82	106,54	43,49	0,00	0,00
> 65	1,295	0,41	14,11	5,76	0,00	0,00
> 75	0,215	0,00	0,00	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.

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
București - Craiova		209 km	Viteză sporită, orar cadentat	FEDR	2016-2017	
București - Craiova	dublă electrificată	209 km	Modernizare	FC	2021-2025	în așteptare
Craiova – Caransebeș	dublă/simplă electrificată	226 km	Modernizare	FC	2025-2030	în așteptare
Pitești - Craiova	simplă, neelectrificată	142 km	Modernizare	FEDR	2025-2029	în așteptare
Craiova - Golteni	simplă, neelectrificată	96 km	Electrificare și modernizare	CEF	2016-2019	pregătire proiect

(sursa: Ministerul Transporturilor, Aplicația WebGIS – Harta interactivă a proiectelor din MPGT <http://mtransporturi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=4e84b8ff37de48c6a001c0bae9974693>).

Notă: FEDR - Fondul European de Dezvoltare Regională, FC – Fondul de Coeziune (componente ale Fondurilor Structurale și de Investiții Europene); CEF – Mecanismul pentru Interconectarea Europei (Connecting Europe Facility).

Conform acestei aplicații, căile CF ce fac legătura cu București – capitala țării, Timișoara și Calafat sunt parte a rețelei Ten-T centrală (TEN-T core).

Conform Planului de Mobilitate Urbană Durabilă, proiectele majore și non-majore de infrastructură prevăzute în Master Planul General de Transport al României (MPGTR) care vizează și arealul Municipiului Craiova constau în:

- Proiecte ce implică rețeaua TEN-T:
 - *Reabilitarea căii ferate pe ruta București - Craiova* – 209 km – în perioada 2021-2025
 - *Cale ferată cu viteză sporită pe sectorul București - Craiova* – 209 km – în perioada 2018-2022
 - *Reabilitarea căii ferate pe ruta Craiova - Caransebeș* – 226 km – în perioada 2025-2030
 - *Electrificarea și reabilitarea căii ferate pe ruta Craiova - Calafat* – 106 km – în perioada 2015-2030
- Proiecte ce implică alte rețele:
 - *Reabilitarea căii ferate cu importanță economică Pitești - Craiova* – 142 km – în perioada 2021-2029

(sursa: Primăria Craiova – Plan de Mobilitate Urbană Durabilă pentru Polul de Creștere Craiova)

Documentele de referință ale rețelei CFR – DDR 2018/2019/2020 – menționează următoarele proiecte de dezvoltare CFR:

- *Revizuirea studiului de fezabilitate pentru reabilitarea liniei de cale ferată Craiova – Calafat componentă a Coridorului Orient/Est-mediteranean* (modernizarea a 107 km linie c.f.)
- *Studiu de fezabilitate pentru reabilitarea liniei feroviare Caransebeș - Drobeta Turnu Severin - Craiova, parte a Coridorului Orient/Est-mediteranean* (modernizarea a 234 km linie c.f.)
- *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 cadentat și servicii feroviare respectiv 1001 km linie cf (proiect inclus în MPGT - pachetul QuickWins) – proiect al cărui scop constă în aducerea liniei în parametrii proiectați inclusiv pe ruta București-Craiova.*

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

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

Zonele verzi din vecinătatea căii ferate sunt relativ înguste, astfel că acestea nu au un efect semnificativ asupra propagării zgomotului de trafic feroviar.

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

Se constată că, pentru ambii indicatori L_{zsn} și L_n, **receptorii sensibili de tipul școli, spitale nu au fost expuși la valori de zgomot peste maximele permise (>70 dB(A) pentru L_{zsn} sau >60 dB(A) pentru L_n)** 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 (30 persoane)** la valori de zgomot în intervalul **70 – 74 dB(A)**. Pentru intervalul de noapte, prin modelare a fost evaluată expunerea a **356 locuitori** la valori de zgomot în domeniul de **60 - 64 dB(A)**.

Locuitorii expuși la valori peste maximele reglementate locuiesc în clădiri situate în vecinătatea segmentului de cale ferată principală.

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 **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/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 criterii 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)

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 saboșilor de frână din fontă cu saboși 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 saboși 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.

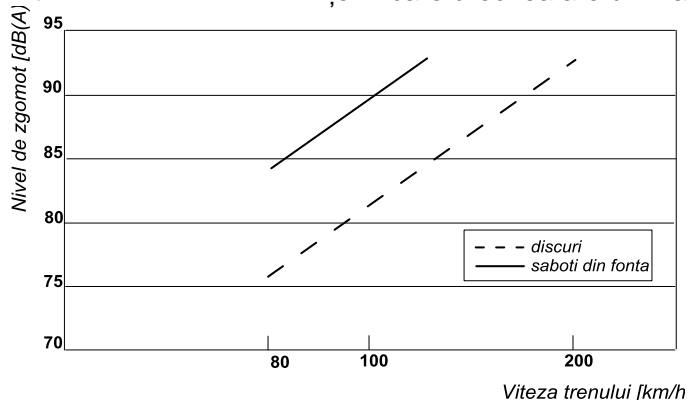


Figura nr 1: Diferența dintre nivelurile de zgomot de frânare pentru două tipuri de frânări (cu saboși din fontă și cu discuri) pentru două trenuri, măsurate la distanța de 25 m

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

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

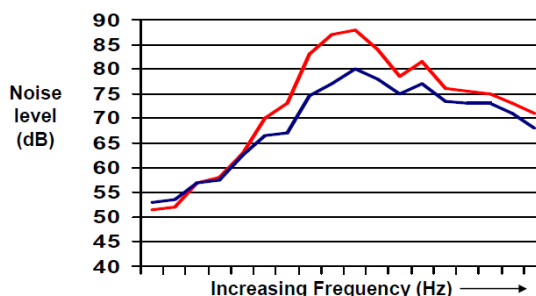


Figura nr 3: Reducerea la sursă - Diminuarea nivelului de zgomot în funcție de frecvență, suprapusă peste caracteristica de frecvență a unui tren.

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

f) **utilizarea de ecranări combinate**

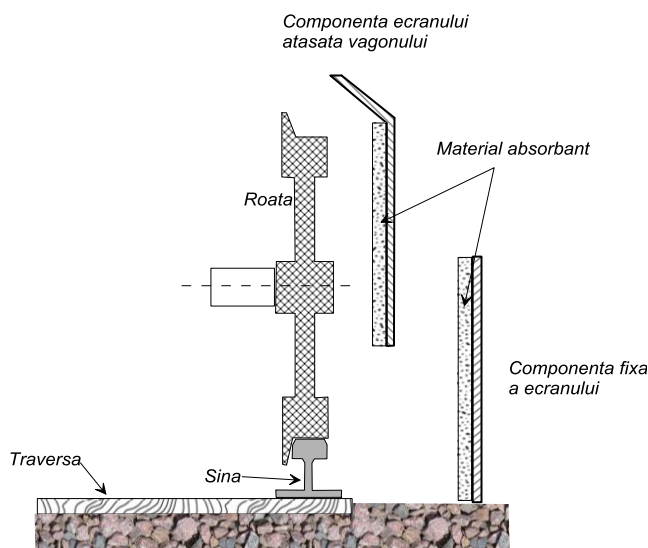


Figura nr 4: Schița unui ecran combinat – partea superioară este atașată vagonului, iar partea inferioară, de înălțime mică este situată în vecinătatea căii de rulare, în zona unde este necesară protecția.

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**

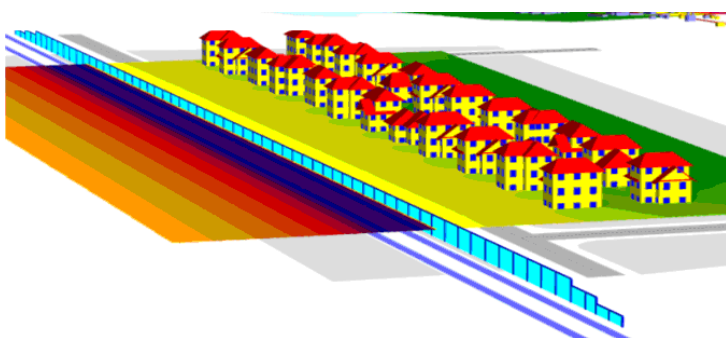


Figura nr 5: Ecran fix – în funcție de caracteristici și poziția relativă sursă – receptor, eficiența în reducere este 5 – 11 dB(A)

- 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 Craiova**

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: Agenția Europeană de Mediu: *Good Practice Guide on Noise Exposure and Potential Health Effects*, EEA Technical report No 11/2010, ISSN 1725-2237; 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. 6 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	53,50	12,34	3,49	6,60	1,87
60 - 64	42,17	19,21	6,49	8,10	2,74
65 - 69	13,91	28,30	11,32	3,94	1,57
70 - 74	0,30	39,93	18,53	0,12	0,06
>75	0,00			0,00	0,00
Ln					
45 - 49	63,87	6,47	2,32	4,13	1,48
50 - 54	48,98	8,77	3,36	4,30	1,65
55 - 59	35,36	11,64	4,79	4,12	1,69
60 - 64	3,56	15,06	6,59	0,54	0,23
65 - 69	0,00	19,05	8,77	0,00	0,00
70 - 74	0,00	23,6	11,34	0,00	0,00
>75	0,00			0,00	0,00

Tabel nr. 7 Estimarea numărului de persoane deranjate și foarte deranjate ca urmare a expunerii locuitorilor la zgomotul de trafic feroviar pe Căi Ferate Principale din aglomerare - benzile izofone cu ecart de 5 dB(A)

Interval [dB(A)]	Locuitori [sute]	Locuitori Deranjați [sute]	Locuitori Foarte Deranjați [sute]
Lzsn			
55 - 59	51,33	6,33	1,79
60 - 64	41,10	7,90	2,67
65 - 69	13,81	3,91	1,56
70 - 74	0,30	0,12	0,06
>75	0,00	0,00	0,00
Ln			
45 - 49	61,39	3,97	1,42
50 - 54	46,67	4,09	1,57
55 - 59	34,90	4,06	1,67
60 - 64	3,51	0,53	0,23
65 - 69	0,00	0,00	0,00
70 - 74	0,00	0,00	0,00
>75	0,00	0,00	0,00

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 locuitorilor la niveluri de zgomot ce au atins/depășit maximele permise ar putea afecta un număr semnificativ de locuitori în perioada de noapte și un număr redus pentru parametrul Lzsn.

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

Măsurile cu caracter general:

- adaptarea regimului de viteză – măsură 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 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

pot avea o contribuție semnificativă la reducerea nivelurilor de zgomot ambiant având ca sursă traficul feroviar.

În cazul aglomerării Craiova 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. 8 Date privind ecranele propuse – localizare, caracteristici, costuri estimate pentru implementarea măsurilor

Ecranul	Coordonate Stereo 70		Înălțime [m]	Lungime [m]	Suprafața [m ²]	Costuri estimate (Euro)
	Inceput	Sfarsit				
1	x = 407 817	x = 407 793	2,5	58	144	78 300
	y = 313 196	y = 313 242				
2	x = 407 757	x = 407 595	2,5	270	675	364 500
	y = 313 288	y = 313 504				
3	x = 407 704	x = 407 488	2,5	368	920	496 800
	y = 313 374	y = 313 672				
4	x = 407 301	x = 407 163	2,5	230	575	310 500
	y = 313 931	y = 314 115				
5	x = 407 110	x = 406 819	2,5	359	698	484 650
	y = 314 149	y = 314 358				
6	x = 406 643	x = 406 520	2,5	149	372	201 150
	y = 314 514	y = 314 597				
7	x = 405 160	x = 404 853	2,5	347	867	468 450
	y = 315 417	y = 315 578				
8	x = 404 287	x = 404 017	2,5	294	735	396 900
	y = 315 840	y = 315 977				
9	x = 403 892	x = 403 587	2,5	343	858	515 700
	y = 316 039	y = 316 196				

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. 9 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	42,56	0,00	0,00
60 - 64	31,92	0,00	0,00
65 - 69	9,21	0,00	0,00
70 - 74	0,00	0,00	0,00
>75	0,00	0,00	0,00

Tabel nr. 10 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	48,42	0,00	0,00
50 - 54	38,50	0,00	0,00
55 - 59	16,42	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.

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