

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 Constanța – an de referință 2016.**

2. Descrierea sectorului de cale ferată și a suprafețelor înconjurătoare

2.1. Descrierea aglomerației

Municipiul Constanța – 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. 5, cât și în Anexa nr. 7 a Legii nr. 121/2019 privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiant.

Reședința de județ, municipiul Constanța, este situat în partea de sud-est a României. Municipiul se situează pe țărmul Mării Negre, într-o zonă lagunară la est, deluroasă la nord și în partea centrală, de câmpie la sud și vest. Altitudinile variază de la 0 la 25 m pe o distanță cca. 1- 2 km față de litoral, iar pe cea mai mare parte a teritoriului acestea variază de la 25 până la 66 m; altitudini de cca. 70 m sunt atinse pe suprafețe mici din aglomerare. *Coordonate WGS84: 44°10'24"N ; 28°38'18"E.*

(surse: <https://ro.wikipedia.org/wiki/Constan%C8%9Ba>; EU-DEM – Agenția Europeană de Mediu (EEA) & Copernicus Land Monitoring Service 2018)

Populația: 317832 locuitori la 1 ianuarie 2016. (sursa: Institutul Național de Statistică, „Populația României pe localități la 1 ianuarie 2016 (după domiciliu)”, 2016)

Suprafață: ~ 124,9 km² (sursa: <https://ro.wikipedia.org/wiki/Constan%C8%9Ba>)

Clima: Clima municipiului Constanța evoluează pe fondul general al climei temperate continentale, prezentând anumite particularități legate de poziția geografică și de componentele fizico-geografice ale teritoriului. În zona litorală, climatul temperat-continental este îmblânzit de influența marină – căldura din timpul verii este atenuată de briza mării, iar iernile sunt blânde, marcate de vânturi puternice și umede dinspre mare. Temperaturile medii anuale se înscriu cu valori superioare mediei pe România + 11,2°C. Vânturile sunt determinate de circulația generală atmosferică și de brizele de zi și de noapte caracteristice întregului județ Constanța. (surse: <https://ro.wikipedia.org/wiki/Constan%C8%9Ba>; Agenția Națională pentru Protecția Mediului – Raport de Mediu la Planul de Mobilitate Urbană Durabilă Polul de Creștere Constanța (PMUD Constanța)

2.2. Descrierea căilor ferate din aglomerare

Liniiile CF ce străbat municipiul Constanța sunt reprezentate de:

- Magistrala principală 800 (București (nord) – Ciulnița – Fetești – Medgidia – Constanța – Mangalia), sectorul București – Constanța fiind parte a rețelei TEN-T, coridorul Rin – Dunăre. Linia ferată electricată dublă trece prin stațiile CF Palas, Constanța, Agigea Nord și Agigea Ecluză, iar spre sud linia CF este simplă, neelectricată, până la Mangalia.
- Legăturile feroviare directe spre și dinspre facilitățile portuare, cu mișcări semnificative de marfă la și de la aceste locații.
- Linia CF secundară 806 (Dorobanțu/Constanța - Lumina - Năvodari - Capu Midia - Sitorman) destinată transporturilor de mărfuri, este neelectricată, dublă pe distanța Constanța Mărfuri - Capu Midia și simplă pe sectoarele Dorobanțu - Lumina, respectiv Capu Midia - Sitorman.

Căi ferate principale: **DA.** Pe teritoriul aglomerației se află două segmente de cale ferată principală (> 30000 treceri de trenuri/an). Segmentul dinspre Valu lui Traian, cu trecere prin Stația CF Palas și până la punctul de separare a traseelor pentru traficul de călători și cel de marfă este parte constituantă a Tronsonului de cale ferată principală Fetești – Constanța. Un al doilea segment de cale ferată principală este dispus pe axa NNV-SSE, cu trafic de călători și marfă spre/dinspre Agigea și asigurând legătura cu zona portuară, pentru transportul de mărfuri. Aceste segmente sunt ilustrate pe hărțile de zgomot și de conflict.

2.3. Descrierea suprafețelor înconjurătoare

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

- Zonele industrial-comerciale alternând cu zone rezidențiale cu structură urbană continuă și structură urbană discontinuă densă constituie principalele vecinătăți ale căilor ferate din aglomerația Constanța.

Liniiile CF de pe teritoriul UAT Constanța deservesc și sunt situate în proximitatea portului Constanța pe care îl conectează cu țara, pe uscat.

- o în partea de Vest a municipiului, pe o lungime de cca. 3,5 km - până în zona Complexului CFR Palas, magistrala 800 se învecinează cu terenuri arabile și – mult mai puțin – cu pășuni.
- o În partea de N a UAT, după intersecția cu Bd. Aurel Vlaicu, linia secundară 806 se învecinează cu terenurile arabile și pășuni fragmentate de unități industrial-economice și de zonele locuite Tomis Plus și Boreal.

(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 Generale a Municipiului Constanța)

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>Lzisearanoapte_Lzsn</i>	65	70
<i>Lnoapte_Ln</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	40,96	0,09	0,02
60 - 64	18,68	0,04	0,00
65 - 69	5,19	0,04	0,00
70 - 74	0,58	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	58,53	0,10	0,03
50 - 54	30,63	0,09	0,01
55 - 59	14,71	0,06	0,00
60 - 64	4,43	0,01	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 aglomerației, expuse/expuși la zgomotul de trafic feroviar pe Calea Ferată Principală, parametrul L_{zsn} - 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	1,202	0,93	27,01	10,27	0,06	0,01
60 - 64	0,653	0,57	16,23	6,17	0,01	0,00
65 - 69	0,419	0,24	3,49	1,33	0,00	0,00
70 - 74	0,238	0,04	0,45	0,17	0,00	0,00
>75	0,103	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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

Intervalul [dB(A)]	Clădiri locuite [sute]	Locuitori [sute]	Locuințe [sute]	Școli [sute]	Spitale [sute]
45 - 49	1,22	31,78	12,08	0,03	0,02
50 - 54	0,86	25,74	9,79	0,05	0,01
55 - 59	0,45	11,89	4,52	0,01	0,00
60 - 64	0,24	3,99	1,52	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 aglomerației, expuse/expuși la zgomotul de trafic feroviar pe Calea Ferată Principală, parametrul L_{zsn} - 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	2,615	1,78	47,18	17,94	0,07	0,01
> 65	0,760	0,28	3,94	1,50	0,00	0,00
> 75	0,103	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 – Constanța		143 km	Viteză sporită, orar cadentat	FEDR	2016-2017	
Cernavodă – Constanța	dublă, electrificată	59 km	Modernizare			finalizat
Constanța - Mangalia	simplă, neelectrificată	43 km	Electrificare și modernizare	FEDR	2021-2025	pregatire 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 (componentă a Fondurilor Structurale și de Investiții Europene).

Conform Strategiei Integrate de Dezvoltare Urbană a Polului Național de Creștere – Zona Metropolitană Constanța, portofoliul de proiecte prioritare include următoarele proiecte cu potențial impact asupra nivelurilor de zgomot din interiorul UAT Constanța, generate de traficul feroviar:

- **Poziția 304 – Înființarea unei linii de transport în comun – Cale ferată Midia – Năvodari – Lumina - Ovidiu - Constanța**
- **Poziția 787 –** Dublarea liniei de cale ferată Agigea Ecluză – Constanța Ferry-Boat și sistematizarea punctului de racord Agigea Ecluză, proiect care va consta în lucrări de construcție a 3,5 km linii CF
- **Poziția 788 –** Dezvoltarea capacității feroviare în portul Constanța Sud Agigea - Dispozitiv feroviar pe Mol II CSCT, proiect care va consta în lucrări de construcție a 2,33 km lungime de linii CF (linie racord + 3 linii noi)
- **Poziția 801 –** Lucrări pentru schimbarea destinației portului vechi – proiect ce va include eliminarea a 15 km linii cale ferată pe lângă alte modificări
- **Poziția 807 –** Dezvoltarea capacității căii ferate în zona fluvio-maritimă - Danele 86-103 - Etapa II
- **Poziția 808 –** Racord cale ferată la insulă, constând în construirea unui pod de cale ferată în paralel cu cel rutier
- **Poziția 815 –** **Electrificarea și reabilitarea căii ferate pe ruta Constanța - Mangalia**

(sursa: Primăria Constanța – SIDU, Portofoliul de proiecte prioritare, http://www.zmc.ro/PID/2017/SIDU_capitol_4_proiecte.pdf).

Planul de Mobilitate Urbană Durabilă amintește proiectele din SIDU, precum și:

- Introducerea unei căi ferate ușoare între Constanța și Cumpăna
- Eliminarea tronsonului de linie de cale ferată la sud de gara principală și Strada Viorelelor și înlocuirea cu un nou tronson de linie la sud de Bulevardul Aurel Vlaicu.

De asemenea, conform PMUD, linia aparținând Coridorului IV paneuropean a fost reabilitată pentru a asigura viteze de 160 km/oră pentru trenurile de călători și de 120 km/h pentru trenurile de marfă.
(sursa: Primăria Constanța – PMUD, <http://www.primaria-constanta.ro/oras/planul-de-mobilitate-urbana>).

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

Distribuția și suprafața zonelor verzi în aglomerație fac ca acestea să nu exercite un efect semnificativ de reducere a zgomotului de trafic feroviar la nivelul receptorilor sensibili (zone rezidențiale, unități de învățământ, unități de îngrijire a sănătății).

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

Se constată că, pentru ambii indicatori Lzsn și Ln, **nu au fost expuse spitale 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 unitățile școlare, prin modelare a fost evaluată **expunerea unei școli la 60–64 dB(A) pentru intervalul de noapte (indicatorul Ln)** – ceea ce nu împieteează asupra activității de învățământ în condițiile în care nu se desfășoară cursuri în această perioadă a zilei.

Prin modelarea propagării zgomotului ce a avut ca sursă traficul feroviar la nivelul anului 2016, au fost evaluate expunerea unui număr de **58 locuitori** la valori de zgomot în intervalul **70–74 dB(A) pentru intervalul zi-seară-noapte (indicatorul Lzsn)**, respectiv expunerea a **443 locuitori** la valori de zgomot în intervalul **60 - 64 dB(A) pentru indicatorul de noapte (indicatorul Lzsn)**.

Majoritatea locuitorilor expuși locuiesc în clădiri dispuse în imediata vecinătate a căii ferate principale din aglomerație:

- la limita dintre cartierele Medeea și I.C. Brătianu (în principal în partea dinspre cartierul Medeea – clădirile aflate la sud de calea ferată și de Strada Ion Cassian)
- zona blocului de pe Bulevardul Aurel Vlaicu situat imediat la sud de punctul în care se întâlnesc liniile CF pe care se efectuează traficul de călători și de marfă, la limita de Est a cartierului Km 4-5 km
- în zona definită de Prelungirea Sergent Nicolae Grindeanu, Strada Theodor D. Speranția și Strada Viorelelor, pe traseul spre Agiea.

În afara căii ferate principale, a fost decelată expunerea clădirilor rezidențiale din zona în care Aleea Pelicanului se apropie de segmentul de linie CF destinată traficului feroviar de călători.

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/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,
<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.

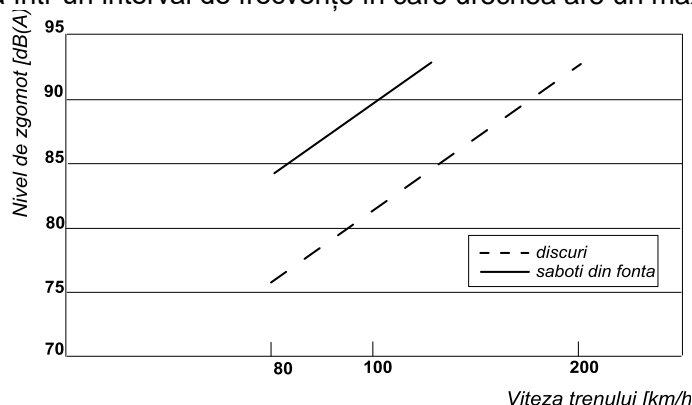


Figura nr 1: Diferența dintre nivelurile de zgomot de frânare pentru două tipuri de frânări (cu saboți din fontă și cu discuri) pentru două trenuri, măsurate la distanța de 25 m

Inițiativa UIC de post-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

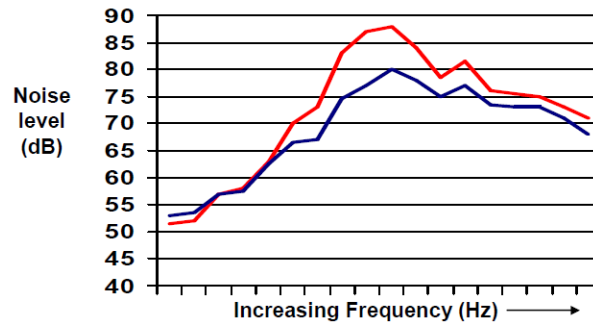


Figura nr 3: Reducerea la sursă - Diminuarea nivelului de zgomot în funcție de frecvență, suprapusă peste caracteristica de frecvență a unui tren.

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

f) utilizarea de ecranări combinate

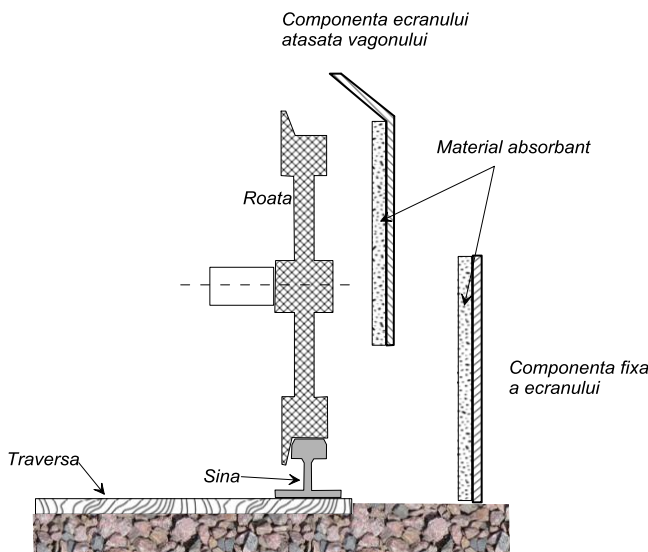


Figura nr 4: Schița unui ecran combinat – partea superioară este atașată vagonului, iar partea inferioară, de înălțime mică este situată în vecinătatea căii de rulare, în zona unde este necesară protecția.

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

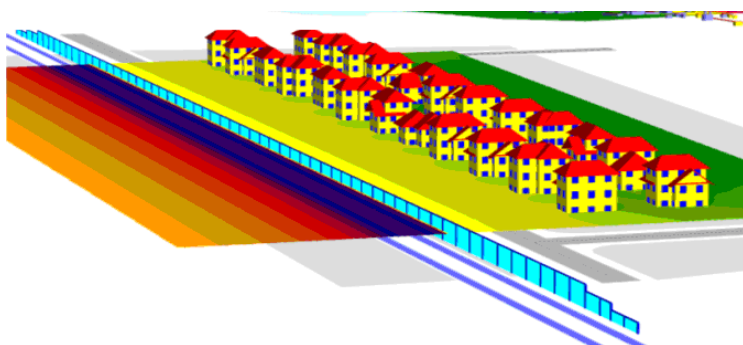


Figura nr 5: Ecran fix – în funcție de caracteristici și poziția relativă sursă – receptor, eficiența în reducere este 5 – 11 dB(A).

- 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 Constanța**

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 – parametrul Lzsn - 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	40,96	12,34	3,49	5,05	1,43
60 - 64	18,68	19,21	6,49	3,59	1,21
65 - 69	5,19	28,30	11,32	1,47	0,59
70 - 74	0,58	39,93	18,53	0,23	0,11
>75	0			0	0

Tabel nr. 7 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]	Locuitori Deranjați [%]	Locuitori Foarte Deranjați [%]	Locuitori Deranjați [sute]	Locuitori Foarte Deranjați [sute]
45 - 49	58,53	6,47	2,32	3,79	1,36

50 - 54	30,63	8,77	3,36	2,69	1,03
55 - 59	14,71	11,64	4,79	1,17	0,70
60 - 64	4,43	15,06	6,59	0,67	0,29
65 - 69	0	19,05	8,77	0	0
70 - 74	0	23,6	11,34	0	0
>75	0			0	0

Tabel nr. 8 Estimarea numărului de persoane deranjate și foarte deranjate ca urmare a expunerii locuitorilor la zgomotul de trafic feroviar pe Căi Ferate Principale din aglomerare – parametrul Lzsn - benzile izofone cu ecart de 5 dB(A)

Lzsn			
Interval [dB(A)]	Locuitori [sute]	Locuitori Deranjați [sute]	Locuitori Foarte Deranjați [sute]
55 - 59	27,01	3,33	0,94
60 - 64	16,23	3,12	1,05
65 - 69	3,49	0,99	0,40
70 - 74	0,45	0,18	0,08
>75	0	0	0

Tabel nr. 9 Estimarea numărului de persoane deranjate și foarte deranjate ca urmare a expunerii locuitorilor la zgomotul de trafic feroviar pe Căi Ferate Principale din aglomerare – parametrul Ln - benzile izofone cu ecart de 5 dB(A)

Ln			
Interval [dB(A)]	Locuitori [sute]	Locuitori Deranjați [sute]	Locuitori Foarte Deranjați [sute]
45 - 49	31,78	2,06	0,74
50 - 54	25,74	2,26	0,86
55 - 59	11,89	1,38	0,57
60 - 64	3,99	0,60	0,26
65 - 69	0	0	0
70 - 74	0	0	0
>75	0	0	0

Estimările indică faptul că la nivelul aglomerației ar putea exista un număr semnificativ de locuitori deranjați și foarte deranjați în zonele de expunere la valori de zgomot mai mari decât valorile maxime permise pentru parametrii Lzsn și Ln (>70 dB(A) pentru Lzsn sau >60 dB(A) pentru Ln).

(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 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 Constanța se propun unele măsuri la nivel local, specifice, aplicabile cu precădere în situația creșterii nivelurilor de trafic. Măsurile vizează acele sectoare de cale ferată unde se află cel mai mare număr de locuitori expuși la valori ce depășesc limitele admise, 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. 10 Date privind măsurile propuse propuse – localizare, caracteristici, costuri estimate pentru implementarea măsurilor

Sector	Coordonate Stereo 70 (m)		Înălțime [m]	Lungime [m]	Suprafața [m ²]	Costuri estimate (Euro)
	Inceput	Sfarsit				
Ecran 1	x = 787 063	x = 787 322	2,5	662	655	893 700
	y = 302 659	y = 302 699				
Ecran 2	x = 787 813	x = 787 386	2,5	603	1507	814 050
	y = 302 778	y = 302 954				
Ecran 3	x = 787 941	x = 788 726	2,5	801	2002	1 081 350
	y = 302 748	y = 302 843				
Ecran 4	x = 789 070	x = 789 165	2,5	190	475	256 500
	y = 302 266	y = 302 102				
Sector Sud-reducere viteză	x = 790 287	x = 790 305	-	730	-	
	y = 300 282	y = 299 585				

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. 11 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	15,44	0,04	0,02
60 - 64	8,48	0,00	0,00
65 - 69	1,14	0,00	0,00
70 - 74	0,07	0,00	0,00
>75	0,00	0,00	0,00

Tabel nr. 12 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	27,68	0,08	0,03
50 - 54	16,40	0,06	0,01
55 - 59	4,85	0,01	0,00
60 - 64	0,14	0,00	0,00
65 - 69	0,00	0,00	0,00
>70	0,00	0,00	0,00

NOTA Zona denumită „Sector Sud” cuprinsă între Prelungirea Sergent Nicolae Grindeanu și Str. Murgului, cuprinde o serie clădiri locuite cu distribuție rarefiată pentru care introducerea de ecrane nu se justifică din punct de vedere cost – eficiență. De aceea, pentru acest sector, o diminuare cu 30 % a vitezei de deplasare este o soluție pentru traficul de trenuri existent. Analizând clădirile din zonă, se poate constata existența unor măsuri de reducere “la receptor”: ferestre de tip antizgomot, ecranări locale improvizate.

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