

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 Arad – an de referință 2016.**

2. Descrierea sectorului de cale ferată și a suprafețelor înconjurătoare

2.1. Descrierea aglomerației

Municipiul Arad – 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. 18, cât și în Anexa nr. 7 a Legii nr. 121/2019 privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiant.

Municipiul Municipiul Arad este așezat în extremitatea vestică a României, în sudul Crișanei și în nordul Banatului, în șesul întins al Tisei, în câmpia aluvionară a Aradului - parte a Câmpiei de Vest. Orașul se află la o altitudine de cca. 107 m. Municipiul se întinde pe ambele maluri ale Mureșului, la aproximativ 20 km distanță de la ieșirea acestuia din defileul Radna-Lipova, într-o zonă de contact între relieful de câmpie și cel de deal și munte. *Coordonate WGS84: 46°10'36"N 21°18'4"E.* (sursa: <https://ro.wikipedia.org/wiki/Arad>)

Populația: 179045 locuitori la 1 ianuarie 2016. (sursa: Institutul Național de Statistică, „Populația României pe localități la 1 Ianuarie 2016 (după domiciliu)”, 2016)

Suprafață: ~ 240 km²

Clima: este continental-moderată, cu slabe influențe mediteraneene, vara înregistrându-se o temperatură medie de 21 °C și iarna o temperatură medie de -1 °C. Cantitatea medie multianuală de precipitații este de 582 mm. Cele mai mari cantități de precipitații cad în luna iunie (88,6 mm), în general, sezonul cald înregistrând 58% din cantitatea totală, ca o consecință directă a dominației vânturilor din vest. Cea mai scăzută valoare, de 30 mm, se înregistrează în lunile februarie, martie.

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

2.2. Descrierea căilor ferate din aglomerație

Municipiul Arad este un important nod feroviar din vestul țării, aflat la 17 km de Curtici - cel mai mare punct vamal pe căi ferate din vestul țării.

Rețeaua de căi ferate de pe teritoriul aglomerației Arad constă din linii CF aparținând:

- Magistralei 200 (Brașov - Sibiu - Deva - Arad – Curtici) și magistrelor secundare 215 (Arad - Nădlac), 216 (Arad – Periam - Sănnicolau Mare - Vălcani).
Magistrala de cale ferată 200, pe care este amplasată stația Arad, face parte din rețeaua Trans Europeană de Transport centrală (TEN-T core).
- Magistrelor secundare 310 (Timișoara – Arad – Oradea) și 317 (Arad – Brad).

Municipiul Arad este deservit de stațiile CF Arad, Aradu Nou și Arad Vest.

Transportul mărfurilor pe cale ferată se efectuează prin toate stațiile din Municipiul Arad (Arad, Aradu Nou și Arad Vest).

La nivelul anului 2016, prin stația Arad Vest au tranzitat trenuri de călători de rang Regio și trenuri de marfă.

CNCF „CFR” SA a furnizat date de trafic pentru stații și date de infrastructură pentru liniile CF aferente.

(surse: CNCF „CFR” SA - date de trafic&infrastructură, harta rețelei CF; Primăria Arad – PMUD, SIDU)

Conform aplicației WebGIS „Harta interactivă a proiectelor din MPGT”, publică pe site-ul Ministerului Transporturilor, căile ferate ce fac legătura cu Timișoara, Deva, Curtici, sunt parte a rețelei trans-europene de transport TEN-T centrală (TEN-T core), iar calea ferată spre Oradea este parte a rețelei TEN-T globală (TEN-T Comprehensive).

Căi ferate principale: DA. Conform datelor de trafic furnizate de CNCF „CFR” SA, în anul 2016, traficul CFR a depășit 30000 treceri/an pe o lungime de aproximativ 2,66 km de cale ferată din aglomerație – corespunzător sectoarelor CF aferente Gării Arad și Triajului. Sectoarele de cale ferată principală (4 și 5) sunt ilustrate pe hărțile de zgomot și de conflict, precum și în Raportul privind cartarea strategică.

(sursa: CNCF „CFR” SA - date de trafic)

2.3. Descrierea suprafețelor înconjurătoare

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

- Zonele de terenuri arabile și pășuni sunt situate în extremitățile aglomerării, radial, dar preponderent pe arcul NV-V-S.
- Zonele industrial-comerciale se întrepătrund cu zonele rezidențiale cu structură urbană continuă și cu structură urbană discontinuă densă, de-a lungul liniilor CF ce străbat intravilanul.

(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)

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_{zisearanoapte}_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 L_{zsn} - benzile izofone cu ecart de 5 dB(A)

Intervalul [dB(A)]	Locuitori [sute]	Școli [sute]	Spitale [sute]
55 - 59	37,27	0,00	0,01
60 - 64	9,76	0,00	0,00
65 - 69	1,49	0,00	0,00
70 - 74	0,17	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 L_n - benzile izofone cu ecart de 5 dB(A)

Intervalul [dB(A)]	Locuitori [sute]	Școli [sute]	Spitale [sute]
45 - 49	41,43	0,01	0,00
50 - 54	30,66	0,00	0,01
55 - 59	6,83	0,00	0,00
60 - 64	1,10	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 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	0,132	0,68	5,39	2,23	0,00	0,00
60 - 64	0,136	0,19	4,45	1,84	0,00	0,00
65 - 69	0,127	0,12	0,80	0,33	0,00	0,00
70 - 74	0,177	0,01	0,06	0,02	0,00	0,00
>75	0,014	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 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	0,79	6,43	2,66	0,00	0,00
50 - 54	0,54	4,46	1,85	0,00	0,00
55 - 59	0,15	3,95	1,64	0,00	0,00
60 - 64	0,11	0,70	0,29	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 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	0,586	1,00	10,70	4,43	0,00	0,00
> 65	0,318	0,13	0,86	0,36	0,00	0,00
> 75	0,014	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	Perioadă de implementare	Status proiect
Timișoara - Arad	dublă electrificată	57 km	Viteza sporită, orar cadențat	2016-2017	
Timișoara - Arad	simplă electrificată	57 km	Modernizare	2025-2029	Realizare SF
Km 416 - Curtici	dublă electrificată	33 km	Modernizare		Proiect finalizat
Arad - Oradea	dublă/simplă nesimplă neelectrificată	121 km	Modernizare	2025-2029	Proiect în așteptare

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

Conform Strategiei Integrate de Dezvoltare Urbană (SIDU),

- o Master Planul General de Transport ia în considerare îmbunătățiri la nivelul graficului de mers al trenurilor, al materialului rulant și al infrastructurii pentru creșterea competitivității serviciilor de transport feroviar călători pe ruta București – Arad via Craiova și Timișoara. Rezultatele estimate sunt creșterea frecvenței serviciilor de transport, un grafic de mers al trenurilor cu intervale regulate, care să circule la fiecare 2 ore de la București către Arad, via Timișoara. De asemenea, tot în domeniul căilor ferate este prevăzută și modernizarea legăturii cu Municipiul Oradea pentru orizontul 2025-2029.

- o Planul de Amenajare a Teritoriului Național, Secțiunea I – Rețele de transport, propune linii de cale ferată cu viteză până la 160km/h pe trasee existente reabilitate: Curtici – Arad – Simeria – Vințu de Jos – Alba Iulia – Coșlariu – Copșa Mică – Brașov – Ploiești – București – Fetești – Medgidia – Constanța; Arad – Timișoara – Caransebeș – Drobeta-Turnu Severin – Strehaia – Craiova – Calafat și Oradea – Arad.

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

- o proiectul în execuție pentru *Tronsonul Frontieră-Curtici-Arad-km.614* - privind reabilitarea a 41,185 km linie CF (Stadiu fizic: 99,00% conform DDR 2020)

- o proiectul în pregătire privind realizarea *Studiului de Fezabilitate pentru modernizarea liniei feroviare Arad - Timișoara- Caransebeș*

- o proiectul în pregătire privind *Programul de lucrări în vederea îmbunătățirii condițiilor de circulație și eliminarea restricțiilor de viteză pe liniile existente, inclusiv lucrări de reconstrucție pentru viteză sporită, orar cadențat și servicii feroviare respectiv 1001 km linie cf (proiect inclus în MPGT – pachetul QuickWins)* - scopul proiectului constând în reabilitarea liniilor CF pe multiple rute, inclusiv Timișoara – Arad.

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 calea 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/Programe/MasterPlan_Transport_Sinteza.pdf)

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

Zonele verzi, prin suprafețele și distanțele față de calea ferată, nu exercită un efect semnificativ de reducere a nivelurilor de zgomot generate de traficul feroviar în zona receptorilor sensibili.

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

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

În ceea ce privește **expunerea locuitorilor, pentru intervalul de zi-seară-noapte**, traficul feroviar din anul 2016 a condus la expunerea unui **număr mic de locuitori (17 persoane)** la valori de zgomot echivalent în intervalul **70 – 74 dB(A)**. Pentru intervalul de noapte, prin modelare a fost evaluată expunerea a **110 locuitori** la valori de zgomot echivalent în domeniul de **60 - 64 dB(A)**.

Locuitorii expuși la valori peste maximele reglementate locuiesc în clădiri situate în atât vecinătatea căii ferate principale – zona Cartierului 6 Vânători, cât și în proximitatea liniilor CF din aglomerare cu trafic mai redus – limita de nord a Cartierului Micălaca, zona străzilor Păstorului și Amurgului.

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.

Obiectiv strategic general Integrarea în spațiul feroviar unic European	
Obiectiv specific	Acțiuni strategice
	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.

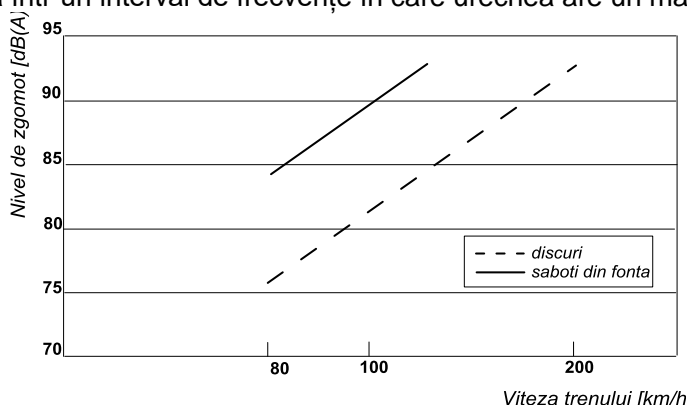


Figura nr 1: Diferența dintre nivelurile de zgomot de frânare pentru două tipuri de frânări (cu saboți din fontă și cu discuri) pentru două trenuri, măsurate la distanța de 25 m

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

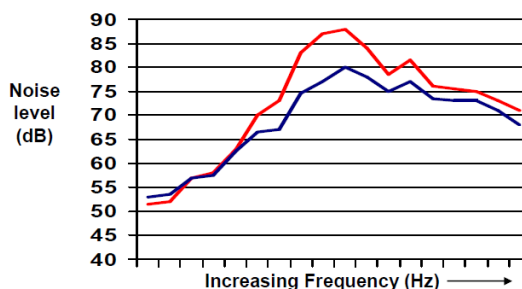


Figura nr 3: Reducerea la sursă - Diminuarea nivelului de zgomot în funcție de frecvență, suprapusă peste caracteristica de frecvență a unui tren.

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

f) utilizarea de ecranări combinate

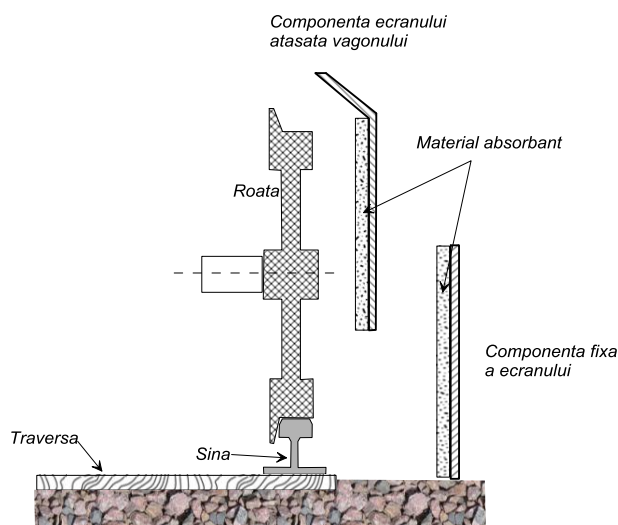


Figura nr 4: Schița unui ecran combinat – partea superioară este atașată vagonului, iar partea inferioară, de înălțime mică este situată în vecinătatea căii de rulare, în zona unde este necesară protecția.

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

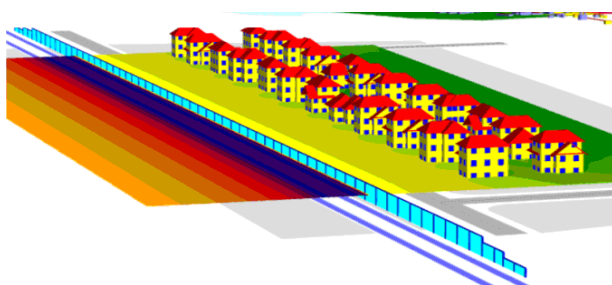


Figura nr 5: Ecran fix – în funcție de caracteristici și poziția relativă sursă – receptor, eficiența în reducere este 5 – 11 dB(A)

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 Arad**

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

Tabel nr. 6 Estimarea numărului de persoane deranjați și foarte deranjați 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	37,27	12,34	3,49	4,60	1,30
60 - 64	9,76	19,21	6,49	1,87	0,63
65 - 69	1,49	28,30	11,32	0,42	0,17
70 - 74	0,17	39,93	18,53	0,07	0,03
>75	0,00			0,00	0,00

Tabel nr. 7 Estimarea numărului de persoane deranjați și foarte deranjați 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	41,43	6,47	2,32	2,68	0,96
50 - 54	30,66	8,77	3,36	2,69	1,03
55 - 59	6,83	11,64	4,79	0,80	0,33
60 - 64	1,10	15,06	6,59	0,17	0,07
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. 8 Estimarea numărului de persoane deranjați și foarte deranjați 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	5,39	0,67	0,19
60 - 64	4,45	0,85	0,29
65 - 69	0,80	0,23	0,09
70 - 74	0,06	0,02	0,01
>75	0,00	0,00	0,00

Tabel nr. 9 Estimarea numărului de persoane deranjați și foarte deranjați 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	6,43	0,42	0,15
50 - 54	4,46	0,39	0,15
55 - 59	3,95	0,46	0,19
60 - 64	0,70	0,11	0,05
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 la niveluri de zgomot ce au atins/depășit maximele permise pentru indicatorii Lzsn și Ln ar putea afecta un număr scăzut de locuitori. (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 Arad se propun unele măsuri la nivel local, specifice, aplicabile cu precădere în situația creșterii nivelurilor de trafic. Măsurile vizează anumite sectoare de cale ferată, în scopul protejării unui număr cât mai mare de receptori sensibili cu cheltuieli judicioase, deci în condițiile unui raport favorabil cost/beneficiu.

⇒ **Măsurile specifice, locale, propuse**

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

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

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

Tabel nr. 10 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 (EURO)
	Inceput	Sfarsit				
1	x = 219 534	x = 219 263	2,0	276	552	276 000
	y = 526 532	y = 526 582				
2	x = 218 831	x = 217 765	2,0	1085	2170	1 085 000
	y = 526 662	y = 526 863				
3	x = 217 357	x = 217 243	2,5	116	290	156 600
	y = 526 963	y = 526 982				
Existent	x = 217 234	x = 217 128	2,5	109	272	147 150
	y = 526 984	y = 527 067				
4	x = 217 050	x = 216 927	2,5	140	350	189 000
	y = 527 025	y = 527 088				
5	x = 216 871	x = 216 788	2,5	180	454	243 000
	y = 527 145	y = 527 305				
6	x = 216 275	x = 216 256	3,0	415	1245	560 250
	y = 528 288	y = 528 710				
7	x = 216 300	x = 216 268	2,0 *	1488	3648	1 488 000
	y = 258 300	y = 528 707				
8	x = 216 287	x = 216 500	2,5	439	878	592 650
	y = 528 920	y = 530 392				

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))

* Gard existent, care necesită reabilitare

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	4,12	0,00	0,00
60 - 64	3,27	0,00	0,00
65 - 69	0,42	0,00	0,00
70 - 74	0,00	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	4,68	0,00	0,00
50 - 54	3,21	0,00	0,00
55 - 59	2,17	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