

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 Timișoara – an de referință 2016.

2. Descrierea sectorului de cale ferată și a suprafețelor înconjurătoare

2.1. Descrierea aglomerării

Municipiul Timișoara – 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. 4, cât și în Anexa nr. 7 a Legii nr. 121/2019 privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiant.

Municipiul Timișoara, reședința județului Timiș, se află în vestul României, aproape de frontierele cu Ungaria și Serbia, pe malul râului Bega. Orașul este așezat în sud-estul Câmpiei Panonice, în zona de divagare a râurilor Timiș și Bega. Relieful zonei este de câmpie, cu denivelări ce nu depășesc 2–3 m și cu albia slab adâncită a râului Bega. Altitudinile variază între 84 m, în vestul cartierului Mehala și 95 m, în partea de nord-est, în cartierul Între Vii. *Coordonate WGS84: 45°47'58"N 21°17'38"E.* (sursa: <https://ro.wikipedia.org/wiki/Timi%C8%99oara>)

Populația: 332983 locuitori la 1 ianuarie 2016. (sursa: Institutul Național de Statistică, „Populația României pe localități la 1 Ianuarie 2016 (după domiciliu)”, 2016)

Suprafață: ~ 129,3 km² (sursa: Primăria Timișoara: Date geografice – Suprafața, <https://www.primariatm.ro/timisoara/index.php?meniuld=2&viewCat=44&viewItem=284>)

Clima: Timișoara se încadrează în climatul temperat continental moderat, caracteristic Sud-Est-ului Depresiunii Panonice, cu influențe submediteraneene. Temperatura medie anuală este de 10,6°C, luna cea mai caldă fiind iulie (21,1°C). Aflată sub influența maselor de aer dinspre Marea Mediterană, Timișoara primește o cantitate de precipitații mai mare decât orașele din Câmpia Română. Media anuală, de 592 mm, este realizată îndeosebi ca urmare a precipitațiilor bogate din lunile mai, iunie, iulie (34,4% din totalul anual) și a celor din lunile noiembrie și decembrie, când se înregistrează un maxim secundar. (sursa: <https://ro.wikipedia.org/wiki/Timi%C8%99oara>)

2.2. Descrierea căilor ferate din aglomerare

Orașul reprezintă un important nod feroviar din Vestul țării. Rețeaua CF este densă, nouă linii radiale convergând în Timișoara – magistrala 900 (București Nord – Craiova – Timișoara Nord) și magistralele secundare 310 (Timișoara – Arad – Oradea), 213 (Timișoara N. – Radna), 217 (Timișoara N. - Nerău), 218 (Timișoara N. - Cenad), 918 (Timișoara S. – Buziaș), 919 (Timișoara N. - Jimbolia - Kikinda), 922 (Timișoara - Stamora Moravița), 926 (Timișoara N. - Cruceni).

Cele mai aglomerate sunt magistrala 900 - care face legătura cu capitala, respectiv calea ferată secundară 310 care asigură conexiunea între magistrala 900 și magistrala 200 (Brașov-Sibiu-Simeria-Arad-Curtici).

Căile ferate secundare 922 și 919 asigură legătura CF cu Serbia.

Liniile ferate sunt electrificate pe rutele spre Arad (magistrala secundară 310) și Lugoj (magistrala 900).

Majoritatea rețelei este cu linie simplă.

Deși natura traficului de marfă s-a schimbat, scăzând cerința de manevre și de recompunere a trenurilor, Timișoara este un centru important pentru transportul feroviar de marfă.

În Municipiul Timișoara există patru gări: Timișoara Est, Timișoara Nord, Timișoara Sud și Timișoara Vest. Situată în vestul orașului, la 1,4 km de centru, Gara de Nord deservește peste 95% din numărul de călători pe calea ferată din oraș.

(sursa: CNCF „CFR” SA - date de trafic&infrastructură <http://www.cfr.ro/files/ddr/Anexa%201a%20-%20Harta%20general%20retea%20CFR.pdf> ,

PMUD http://www.primariatm.ro/uploads/files/Plan_mobilitate/Timisoara%20SUMP%20var%20IV.pdf)

Conform aplicației WebGIS „Harta interactivă a proiectelor din MPGT”, publică pe site-ul Ministerului Transporturilor, căile ferate ce fac legătura cu Arad, Stamora Moravița și Craiova – București sunt parte a rețelei trans-europene de transport TEN-T centrală (TEN-T core). (sursa: Ministerul Transporturilor, Aplicația WebGIS – Harta interactivă a proiectelor din MPGT, <http://mtransporturi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=4e84b8ff37de48c6a001c0bae9974693>).

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 de cale ferată aferent gării Timișoara Nord. 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:

- Zonele de teren arabil și de pășuni sunt dispuse în afara zonei locuite, spre periferiile de Nord-Vest ale UAT Timișoara, de-a lungul rutelor 310, 218, 919;
- Principala zonă verde dispusă de lungul căilor ferate din UAT este Pădurea Verde, mărginită pe cca. 2250 m de linia 213. Linia 213 și magistrala 900 străbat o mică porțiune din colțul sudic al pădurii. În zona centrală a aglomerării, în apropierea căii ferate se află zonele verzi urbane Parcul Botanic și Parcul Central.
- Zona industrial-comercială predomină și se întrepătrunde cu zonele rezidențiale cu structură urbană continuă și structură urbană discontinuă densă, atât de-a lungul segmentului de cale ferată (magistrala 900, linia 213) ce străbate municipiul pe axul V-E, precum și în jumătatea sudică a căilor ferate dispuse pe direcția N-S – de la punctul de intersecție al magistralei secundare 310 cu linia 919, respectiv de-a lungul liniilor 926 și 922. În mare parte, clădirile industriale/comerciale separă zonele locuite de liniile de cale ferată, constituind astfel ecrane față de sursa de zgomot reprezentată de traficul feroviar.

(surse: observații prin utilizarea straturilor tematice Agenția Europeană de Mediu (EEA) & Copernicus Land Monitoring Service 2018 – aplicația Urban Atlas 2012 v. 22-05-2018, suportul Google Earth)

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	10,79	0,02	0,00
60 - 64	2,98	0,02	0,00
65 - 69	1,04	0,00	0,00
70 - 74	1,38	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	13,10	0,03	0,00
50 - 54	8,13	0,01	0,00
55 - 59	1,93	0,00	0,00
60 - 64	0,61	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	0,080	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60 - 64	0,051	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65 - 69	0,090	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70 - 74	0,105	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
>75	0,000	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50 - 54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55 - 59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60 - 64	0,00	0,00	0,00	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	0,326	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
> 65	0,195	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
> 75	0,000	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
Timișoara - Arad	dublă electrificată	57 km	Viteza sporită, orar cadențat	FEDR	2016-2017	
Caransebeș - Timișoara	simplă electrificată	98 km	Modernizare	FC	2025-2029	Realizare SF
Timișoara - Arad	simplă electrificată	57 km	Modernizare	FC	2025-2029	Realizare SF
Timișoara - St. Moravița	simplă neelectrificată	56 km	Electrificare și modernizare	FC	2021-2025	Pregătire proiect

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

În lista **Lista intervențiilor propuse pentru PMUD Timișoara** se regăsesc următoarele proiecte cu potențial impact asupra nivelurilor de zgomot determinate de traficul feroviar:

- **Reconstrucția în subteran a căii ferate care traversează orașul de la vest la est** – cu relocarea liniei de cale ferată pe tronsonul Solventul – Gara de Nord – Gara de Est – Pădurea Verde (aliniamentul prevăzut în PUG) în subteran și reamenajarea spațiului de la suprafață. Ca urmare a complexității unui astfel de proiect, în PMUD se indică necesitatea unui studiu care să trateze:
 - realizarea unei noi stații de cale ferată în subteran ca stație principală a orașului (înlocuind Gara de Nord), mai bine conectată la rețeaua de transport public și la centrul orașului;
 - dezvoltarea liniilor ferate regionale minore (operate în general de Regiotrans) într-o rețea metropolitană coerentă de tip S-Bahn;
 - oportunitatea realizării unei centuri feroviare parțiale a Timișoarei destinată transportului de marfă, între liniile 217 și 213.
- **Amenajarea a două noi puncte de oprire** (platforme și racorduri pietonale) **pe calea ferată, potențiala relocare a Gării de Sud** ca punct de oprire în vecinătatea Căii Șagului (la sud de noul centru comercial), în cadrul pregătirii acestui proiect urmând a fi analizată oportunitatea operării de trenuri metropolitane pe rute transurbane care să includă acestei noi puncte de oprire și elaborarea unui plan potențial de operare.

Conform PMUD, modernizarea căilor ferate interurbane ar urma să fie efectuată în 2025 (linia spre Stramora Moravița), respectiv 2029 (liniile spre Arad și Caransebeș).

Ca proiecte de interes angajate la nivel național (masterplanul general de transport, cu excepția N12) sunt menționate:

- Servicii feroviare cadențate – reparație capitală pe 57 km cale ferată electrificată pe ruta

- Timișoara – Arad și achiziție de material rulant (termen 2017)
- Modernizarea a 57 km cale ferată electrificată (din care 13 linie dublă) pe ruta Timișoara – Arad (termen 2029)
 - Reabilitare și electrificare cale ferată Timișoara - Stamura Moravița (modernizare și electrificare a 56 km cale ferată linie simplă) (termen 2025)
 - Modernizarea căii ferate Timișoara - Caransebeș – 98 km cale ferată electrificată (din care 15 linie dublă) (termen 2025).

Conform Documentelor de referință ale rețelei CFR – DDR 2018 și DDR 2019 – se află în pregătire proiectele *Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea liniei feroviare Arad – Timișoara – Caransebeș* și *Program de lucrări în vederea îmbunătățirii condițiilor de circulație și eliminarea restricțiilor de viteză pe liniile existente, inclusiv lucrări de reconstrucție pentru viteză sporită, orar cadențat și servicii feroviare respectiv 1001 km linie cf (proiect inclus în MPGT – pachetul QuickWins).*

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

Distanța zonelor verzi față de calea ferată face ca acestea să nu exercite un efect semnificativ de reducere a zgomotului de trafic feroviar. Efectul zonei Pădurea Verde de la limita de E-N-E a UAT este nesemnificativ dat fiind traficul redus pe linia 213 (Timișoara N. – Radna).

În vecinătatea căii ferate au fost identificate ca arii îndeplinesc criteriile de a fi declarate zone liniștite în aglomerări Parcul Botanic și Pădurea Verde.

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 de locuitori (138 persoane)** la valori de zgomot echivalent în intervalul **70 – 74 dB(A)**. Pentru intervalul de noapte, prin modelare a fost evaluată expunerea a **61 locuitori** la valori de zgomot echivalent în domeniul de **60 - 64 dB(A)**.

Locuitorii expuși la valori peste maximele reglementate locuiesc în clădiri care nu sunt situate în vecinătatea segmentului de cale ferată principală, ci în clădiri dispuse:

- de-a lungul liniei CF ce se întinde de la punctul de curbură înspre NNV – zona Ronaț
- în zona de intersecție a liniei CF cu strada Coriolan Brediceanu, înainte de punctul de curbură spre segmentul de cale ferată principală aferent Gării de Nord Timișoara.

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-Mediterană
Reabilitarea și modernizarea infrastructurii rețelei TEN-T	Reabilitarea și modernizarea infrastructurii rețelei TEN-T centrale
	Reabilitarea și modernizarea infrastructurii rețelei TEN-T extinse
Integrarea în rețeaua feroviară europeană de mare viteză	Axa de mare viteză Est -Vest
	Axa de mare viteză Nord –Sud

Alinierea la politica și legislația europeană în domeniul transportului feroviar	Alinierea metodologiei de calcul al tarifului de utilizare a infrastructurii feroviare (TUI) la legislația europeană - Reactualizarea algoritmului de calcul al TUI (taxa de utilizare a infrastructurii) în funcție de criteriile europene, printr-o politică a prețurilor bazată pe o strategie pe termen lung referitoare la dimensionarea rețelei, calitate și utilizarea previzionată.
	Implementarea mecanismelor de finanțare a infrastructurii feroviare conforme cu legislația europeană
	Internalizarea costurilor externe ale transporturilor

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

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

➤ 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.

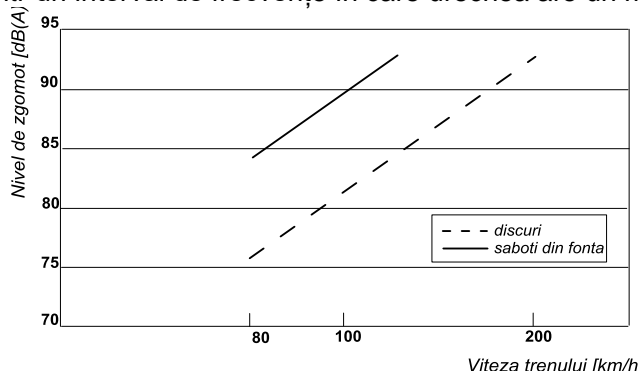


Figura nr 1: Diferența dintre nivelurile de zgomot de frânare pentru două tipuri de frânări (cu saboți din fontă și cu discuri) pentru două trenuri, măsurate la distanța de 25 m

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

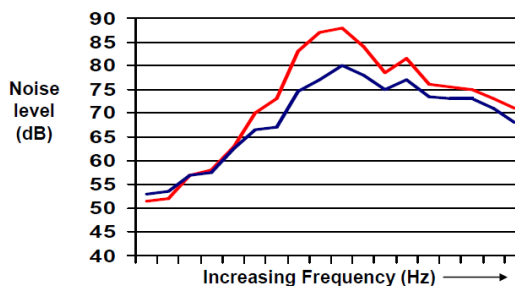


Figura nr 3: Reducerea la sursă - Diminuarea nivelului de zgomot în funcție de frecvență, suprapusă peste caracteristica de frecvență a unui tren.

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

f) utilizarea de ecranări combinate

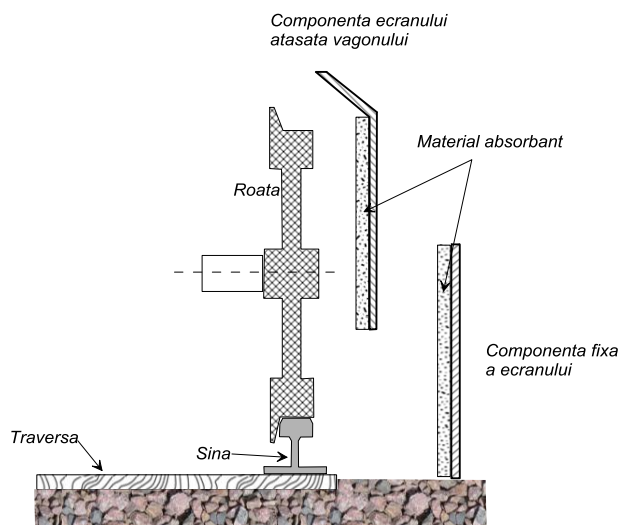


Figura nr 4: Schița unui ecran combinat – partea superioară este atașată vagonului, iar partea inferioară, de înălțime mică este situată în vecinătatea căii de rulare, în zona unde este necesară protecția.

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

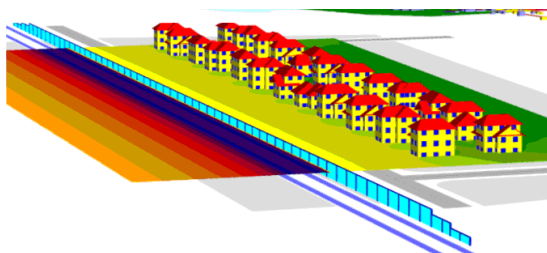


Figura nr 5: Ecran fix – în funcție de caracteristici și poziția relativă sursă – receptor, eficiența în reducere este 5 – 11 dB(A)

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 Timișoara**

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	10,79	12,34	3,49	1,33	0,38
60 - 64	2,98	19,21	6,49	0,57	0,19
65 - 69	1,04	28,30	11,32	0,29	0,12
70 - 74	1,38	39,93	18,53	0,55	0,26
>75	0,00			0,00	0,00
Ln					
45 - 49	13,10	6,47	2,32	0,85	0,30
50 - 54	8,13	8,77	3,36	0,71	0,27
55 - 59	1,93	11,64	4,79	0,22	0,09
60 - 64	0,61	15,06	6,59	0,09	0,04
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)

Lzsn			
Interval [dB(A)]	Locuitori [sute]	Locuitori Deranjați [sute]	Locuitori Foarte Deranjați [sute]
55 - 59	0,00	0,00	0,00
60 - 64	0,00	0,00	0,00
65 - 69	0,00	0,00	0,00
70 - 74	0,00	0,00	0,00
>75	0,00	0,00	0,00
Ln			
45 - 49	0,00	0,00	0,00
50 - 54	0,00	0,00	0,00
55 - 59	0,00	0,00	0,00
60 - 64	0,00	0,00	0,00
65 - 69	0,00	0,00	0,00
70 - 74	0,00	0,00	0,00
>75	0,00	0,00	0,00

Estimările indică faptul că la nivelul aglomerației 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 pentru indicatorii Ln și Lzsn ar putea afecta populația minor în intervalul de noapte și ceva mai mult în intervalul zi-seară-noapte.

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

Măsurile cu caracter general:

- adaptarea regimului de viteză – măsură aplicabilă 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 școlare – 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, pârgurilor 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 aglomerației Timișoara 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.

În prezentul plan nu a fost luată în considerare varianta căii ferate subterane, proiectul fiind estimat ca având un termen lung până la implementare.

⇒ 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. 8 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 = 203 048	x = 203 110	2,0	313	625	313 000
	y = 480 460	y = 480 154				
2	x = 203 112	x = 203 160	2,5	169	421	228 150
	y = 480 105	y = 479 941				
3	x = 203 316	x = 203 734	2,0	504	1007	504 000
	y = 479 429	y = 479 175				
4	x = 206 166	x = 206 185	2,5	105	262	141 750
	y = 479 815	y = 179 918				
5	x = 206 211	x = 206 248	2,5	113	281	152 550
	y = 480 095	y = 480 201				
6	x = 206 270	x = 206 681	2,5	530	1325	715 500
	y = 480 221	y = 480 531				
7	x = 206 699	x = 206 914	2,5	218	543	294 300
	y = 480 534	y = 480 564				

8	x = 207 180	x = 207 617	2,5	448	1119	604 800
	y = 480 596	y = 480 682				

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	5,20	0,00	0,00
60 - 64	1,26	0,00	0,00
65 - 69	0,00	0,00	0,00
70 - 74	0,00	0,00	0,00
>75	0,00	0,00	0,00

Tabel nr. 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	7,46	0,00	0,00
50 - 54	3,15	0,00	0,00
55 - 59	0,23	0,00	0,00
60 - 64	0,00	0,00	0,00
65 - 69	0,00	0,00	0,00
>70	0,00	0,00	0,00

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

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

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

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

Director

dr.ing. Mihai Zaplaic

Colectiv de elaborare :

dr.ing. Mihai Zaplaic

ing. Sorina Iliuță

expert sisteme informatice Toma Zaplaic

chim. Anca Dragomir

chim. Daniela Zisu