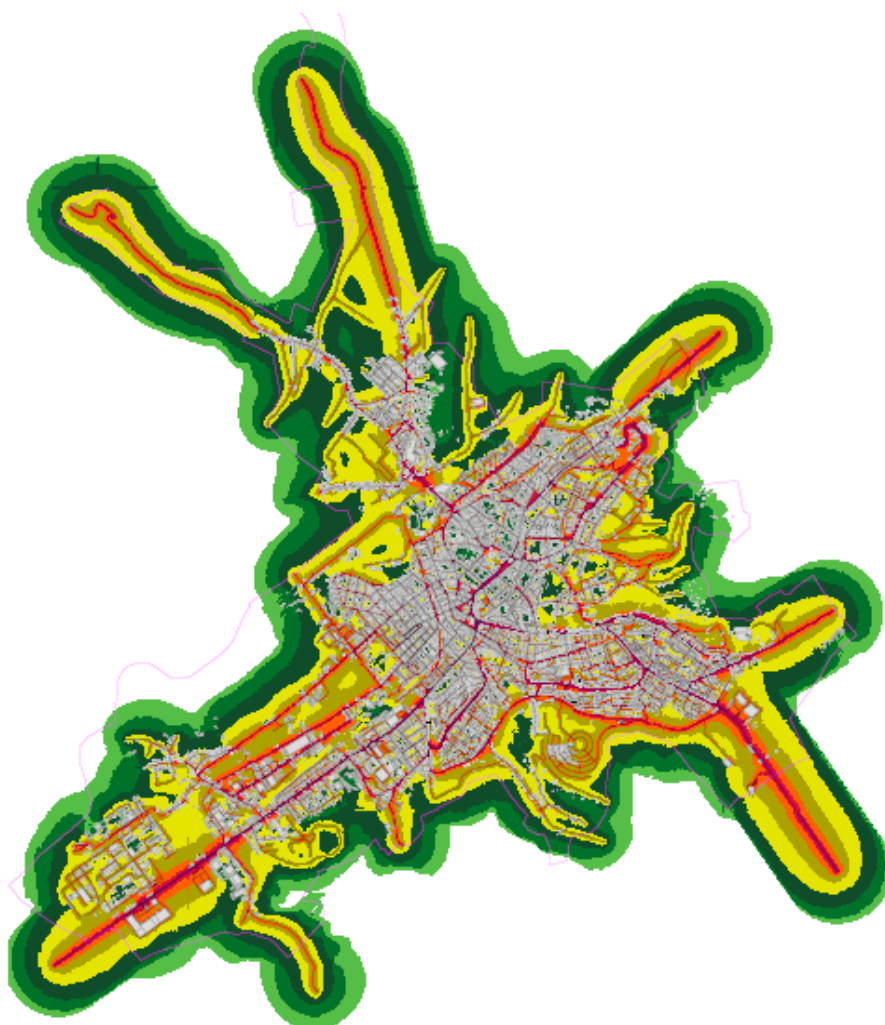


HARTA STRATEGICĂ DE ZGOMOT A MUNICIPIULUI TÎRGU-MUREȘ

- actualizare 2013 -

REZUMAT



1. INFORMAȚII GENERALE

Documentele legislative de bază care au ghidat actualizarea hărților strategice de zgomot ale municipiului Tg. Mureș sunt:

- HOTĂRÂREA nr. 1.260 din 12 decembrie 2012 pentru modificarea și completarea Hotărârii Guvernului nr. 321/2005 privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiant;
- Directiva 2002/49CE din 25 iunie 2002 și Recomandarea Comisiei din 6 August 2003 (2003/613/EC) cu privire la liniile directe pentru revizuirea metodelor interimare de calcul pentru zgomotul industrial, zgomotul aeroportuar, zgomotul traficului rutier și feroviar, precum și datele de emisie aferente;
- Hotărârea 321/2005 republicată privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiant;
- OM 678/1344/915/1397 din 2006 pentru aprobarea „Ghidului privind metodele interimare de calcul a indicatorilor de zgomot pentru zgomotul produs de activitățile din zonele industriale, de trafic rutier, feroviar și aerian din vecinătatea aeroporturilor”;
- OM 1830/2007 pentru aprobarea „Ghidului privind realizarea, analizarea și evaluarea hărților strategice de zgomot”;
- OM nr. 152/558/532-2008 pentru aprobarea *Ghidului privind adoptarea valorilor limită și a modului de aplicare a acestora atunci când se elaborează planurile de acțiune pentru indicatorii Lzn și Lnoapte în cazul zgomotului privind prevenirea și controlul integrat al poluării* aprobată cu modificări și completări prin Legea nr.84/2006;
- WG-AEN's Good Practice Guide and the Implications for Acustics.

De asemenea, metodele de calcul au urmărit recomandările din standardele pentru modelarea zgomotului produs de traficul rutier, traficul feroviar și industrie:

- Metoda franceză NMPB-Routes-96 (SETRA -CERTU - LCPCSTB) și Standardul francez XP S31-133 - Trafic rutier;
- Metoda olandeză SRM II – 1996 (The Netherlands national computation method published in 'Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996') - Trafic feroviar;
- ISO 9613-2: „Acustică - Diminuarea sunetului la propagarea sa în aer liber, partea a doua: metode generale de calcul) – Industrie.

1.1 DESCRIEREA AGLOMERĂRII TÎRGU- MUREȘ

1.1.1 Descriere generală

Municipiul Tg. Mureș reprezintă unitatea administrativ teritorială de rang doi, de importanță interjudețeană, județeană, cu rol de echilibru în rețeaua de localități și o rază de servire de 60 - 80 km fiind deservit de două sisteme majore de căi de comunicație: drumurile naționale și aeroportul.

Ca centru de greutate al zonei periurbane, municipiul Tg. Mureș se află la intersecția a două axe de dezvoltare economică a rețelei de localități:

- Pe direcția Nord – Est – Sud-Vest pe cursul Mureșului (localitățile Ungheni, Ernei, Sîngiorgiu de Mureș, Cristești și Sînpaul);
- Pe direcția Sud-Est – Nord-Vest (localitățile Corunca și Acățari).

De asemenea, municipiul Tg. Mureș se poate considera centrul regiunii fiind situat la o distanță relativ mică de aglomerări urbane importante precum: Cluj-Napoca, Alba-Iulia, Sibiu, Bistrița), ceea ce contribuie la dezvoltarea zonei atât din punct de vedere administrativ, cultural, industrial, dar și de servicii (financiar, comercial, turistic).

Municipiul Tg. Mureș este amplasat, din punct de vedere al topografiei, pe câteva niveluri de altitudine între 310 m (Lunca Mureșului) și 450 m (culmea dealului Cornești), fapt ce îi conferă aspectul unui amfiteatru amplasat în trei forme de relief: câmpie, deal și munte.

▪ **Coordonate geografice:**

- Longitudine: 24° 34' E;
- Latitudine: 46° 33' N.

▪ **Suprafața totală** a municipiului este de 4930 ha.

▪ **Număr de locuitori:** 134.290 locuitori conform recensământului din anul 2011.

▪ **Drumuri principale:**

Municipiul Tg. Mureș este traversat de cele două artere importante:

- **Drumul european E60** (Oradea – Cluj-Napoca – Târgu – Mureș – Sighișoara – Brașov – Sibiu – Constanța), și
- **DN15** (Târgu – Mureș – Reghin – Toplița – Borsec – Piatra Neamț – Buhuși – Bacău).

Întrucât municipiul Tg. Mureș nu are o șosea ocolitoare, două direcții principale îndeplinesc funcția acesteia, preluând traficul astfel:

- **Pe direcția Cluj Napoca – Reghin** se circulă pe traseul: B-dul Gh. Doja – str. Rampei – Str. Dezrobirii – Str. Libertății – Str. Barajului – Str. Somnului – Str. T. Erno – Str. M. Corvin – Str. Sinaia – Str. Chinezu – P-ța Mărășești – Str. Republicii – B-dul 22 Decembrie
- **Pe direcția Cluj Napoca – Sighișoara** se circulă pe traseul: B-dul Gh. Doja – Str. Bega – Str. Budiului – Calea Sighișoarei – DN 13 pentru traficul ușor, respectiv DJ 151D Ungheni – Acățari, pentru traficul greu.

▪ **Căi ferate:**

Calea ferată traversează orașul, generând pasaje de nivel, care îngreunează traficul rutier și legăturile între cartiere. Infrastructura feroviară a municipiului Târgu-Mureș este străbătută de următoarele linii feroviare neelectrificate importante:

- **Magistrala 405:** Războieni – Tg-Mureș – Tg- Mureș Nord – Deda;
- Legătura din Războieni cu **Magistrala 300:** Oradea – Huedin – Cluj Napoca, Teiuș, Mediaș, Sighișoara, Brașov, Ploiești, București;
- Legătura din Deda **Magistrala 400:** Satu Mare – Baia Mare – Dej – Toplița – Gheorghieni – Miercurea Ciuc – Sfântu Gheorghe – Brașov – Ploiești – București.

Municipiul Tg. Mureș dispune de următoarele trei gări care deserveșc traficul zilnic estimat la 3-4.000 de călători pe raza municipiului Tg- Mureș:

- Gara Tg. Mureș Sud,
- Gara Tg. Mureș Gara Centrală și
- Gara Tg. Mureș Nord.

▪ **Industria**

Industria în municipiul Târgu-Mureș a rămas concentrată pe sectoare de activitate precum industria chimică, construcții de mașini, materiale de construcții, industria de confecții și textile, industria alimentară și industria prelucrătoare a lemnului.

Ca majoritatea centrelor urbane din România, municipiul Târgu-Mureș are o specializare industrială, atenuată în ultimul timp de restructurarea activităților secundare.

Pentru anul 2011 în municipiul Tg. Mureș a fost identificată o singură sursă industrială de tip IPPC, **SC Azo-Mureș SA** (str. Gh. Doja, nr. 300) care în această perioadă a funcționat

fără întrerupere, ceea ce a necesitat modelarea nivelului de zgomot produs de utilajele și echipamentele amplasate în incintă.

▪ Spații verzi, terenuri sportive și de joacă

Pe teritoriul municipiului, spațiile verzi sunt amenajate pe diferite categorii:

- zone verzi aferente clădirilor de locuit, instituțiilor,
- parcuri de cartier,
- parcuri centrale,
- păduri parc.

Din statisticile oficiale reiese că suprafața spațiilor verzi existente raportată la numărul de locuitori este de 9 mp/locuitor, față de standardele europene care prevăd o normă de 30-40 mp/locuitor.

Din Raportul de mediu se cunoaște că suprafața de spații verzi este de **14 mp/locuitor**.

Această valoare a fost regăsită prin calculele efectuate pe baza noii hărți GIS realizate pentru actualizarea hărților strategice de zgomot, luând în considerare aceleași categorii de spații verzi (fără zona de pădure).

1.1.2 Surse de zgomot și obiecte de cartat

Pentru actualizarea hărții de zgomot **aglomerarea Tg. Mureș** au fost luate în considerare în procesul de cartare următoarele surse de zgomot și obstacole în calea propagării zgomotului:

- Trafic rutier;
- Căi ferate;
- Amplasamentele industriale specifice anexei de urgență a Guvernului nr. 152/2005 privind prevenirea și controlul integrat al poluării aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 84/2006;
- **Clădirile** (diferențiate în clădiri de locuit și clădiri cu altă destinație decât cea de locuit, inclusiv școli și spitale);
- **Curbe de nivel**;
- **Zone verzi**.

1.2 DESCRIEREA DATELOR DE INTRARE ȘI A METODOLOGIEI DE COLECTARE UTILIZATE ÎN PROCESUL DE ELABORARE A HĂRȚII STRATEGICE

Procesul de elaborare a hărții strategice de zgomot a municipiului Tg. Mureș s-a realizat parcurgând etapele prezentate în *Figura 1.1*

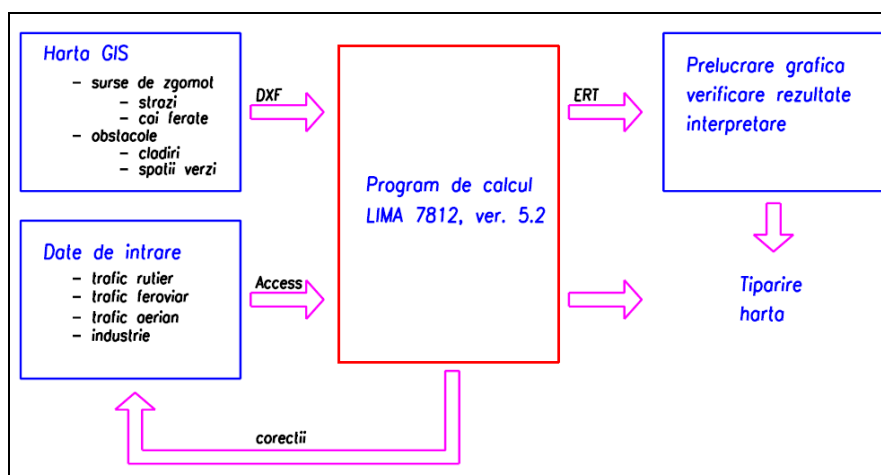


Figura 1.1 - Etapele elaborării Hărții strategice de zgomot

1.3 DATE TOPOGRAFICE ȘI DEMOGRAFICE

1.3.1 Surse de date pentru harta de bază a municipiului Tg. Mureș

La întocmirea hărții vectorizate au fost utilizate următoarele documente de referință:

- Baza de date OpenStreetView;
- Verificări clădiri din imagini satelit (*Google Earth*);
- Harta digitală a României *ROAD-2013* (sursa: *Proiectul România Digitală*).

1.4 DATE PRIVIND ARTERELE RUTIERE DIN MUNICIPIUL TG. MUREȘ

Actualizarea hărții strategice de zgomot pentru aglomerarea Tg. Mureș se bazează pe *Metoda interimară de calcul NMPB – Routes '96* și *Standardul francez XP S31-133* care iau în considerare efectele meteorologice și descriu o procedură amănunțită de a calcula nivelurile de zgomot provenite de la traficul rutier până la **distanța de 800 metri** de o parte și de alta a unui drum.

Calculul indicatorilor de zgomot L_{zsn} , L_{zi} , $L_{seară}$ și L_{noapte} pentru zgomotul produs de traficul rutier se bazează pe următoarele categorii de date de intrare:

- **Tipul vehiculelor:**
 - Vehicule ușoare <3500 kg
 - Vehicule grele >3500 kg
 - **Vitezele de circulație.**
 - Se poate adopta viteza medie a fluxului rutier, determinată statistic;
 - Viteza mediană V_{50} (viteza atinsă sau depășită de 50% dintre autovehiculele fluxului.
 - Viteza mediană $V_{50} + \frac{1}{2} \sigma$ (σ - abaterea standard a vitezelor).
 - **Tipul fluxului de trafic.** Tipurile de flux propuse de metoda franceză sunt:
 - Tip 1: Flux fluid-continuu
 - Tip 2: Flux continuu pulsatoriu
 - Tip 3: Flux pulsatoriu accelerat
 - Tip 4: Flux pulsatoriu decelerat
 - **Tipul și profilul longitudinal al drumului**, evidențiază înclinarea drumului.
 - Drum orizontal (gradient în direcția fluxului de trafic < 2%)
 - Drum în urcare (gradient crescător în direcția fluxului de trafic > 2%)
 - Drum în coborâre (gradient descrescător în direcția fluxului de trafic > 2%)
 - **Tipuri de suprafață ale drumului.**
 - Asfalt fin (beton sau mastic)
 - Suprafață poroasă
 - Beton cimentat și asfalt striat
 - Textura fină cu pietre de pavaj
 - Textura grosieră cu pietre de pavaj.
- **Determinarea segmentelor de drum**

Ca regulă generală, segmentele au fost create cu lungimea recomandată de **100 m**, dar acolo unde viteza de circulație și valorile de trafic nu au prezentat o variație considerabilă (proprietăți omogene) au fost adoptate valori mai mari de 100 m pentru a reduce numărul de obstacole introduse în programul de cartare a zgomotului.

Pentru obținerea unei acurateți satisfăcătoare, în cazul curbilor, a intersecțiilor apropiate și sensurilor giratorii, segmentarea s-a realizat pentru **lungimi mai mici de 100 m**.

Pentru alocarea datelor de trafic a fost creată o bază de date în conformitate cu recomandările OM 1830 care apoi a fost transformată baza de date Access pentru a fi importată în programul LimA, fiind asigurată cerința legăturii unice între datele de trafic și segmentele de drum.

1.4.1 Date de trafic

Pentru completarea datelor de trafic au fost adoptate metodele prezentate în paragraful 3.2. pct. 2 din OM 1830. Conform paragraf 3.4.1.1. pag. 28 - *Drumurile cu trafic mai mic de 1000 de vehicule pe zi pot fi excluse din cartarea zgomotului în interiorul unei aglomerări.*

Efectuarea măsurătorilor de trafic pe întreaga rețea stradală a municipiului Tg. Mureș pentru identificarea străzilor cu un trafic inferior valorii de 1000 vehicule/zi, necesită un volum imens de muncă și deci personal instruit numeros. Folosind recomandările pentru *Instrumentul 5* au putut fi excluse din analiza de zgomot următoarele categorii de drumuri:

- Drum înfundat – 250 Vehicule/zi; respectiv,
- Drum rezidențial - 500 Vehicule/zi.

Pentru străzile pentru care au fost stabilite de către Primăria municipiului Tg. Mureș cele 36 puncte de măsurare s-au efectuat înregistrări ale volumelor de trafic, pe categorii de vehicule și sensuri de circulație într-o zi calendaristică. S-a folosit *Instrumentul 2* din OM 678, care a permis obținerea unei precizii de 1 dB în etapa de elaborare a HSZ.

Studiul de trafic pentru Municipiul Tg. Mureș elaborat în anul 2010 a scos în evidență străzile intens circulate pentru diferite obiective ale călătoriei, astfel:

- Valori maxime de trafic în scopul activităților de muncă (valori pentru ora de vârf):
 - B-dul 1 Decembrie 1918
 - B-dul Gh. Doja
 - B-dul 22 Decembrie 1989
 - Str. Livezeni
 - B-dul Călărașilor
 - Str. 8 Martie pe sensul dinspre B-dul Gh. Doja
 - B-dul Republicii.
- Valori maxime de trafic pentru deplasările totale (valori extinse pentru 14 de ore):
 - B-dul 1 Decembrie 1918
 - B-dul Gh. Doja
 - B-dul 22 Decembrie 1989
 - Str. Livezeni
 - B-dul Călărașilor
 - Str. 8 Martie
 - B-dul Republicii.

Valorile identificate la nivelul anului 2010, pentru fluxurile de intrare în municipiul Tg. Mureș (trafic penetrație) sunt:

- DN15 (Reghin)–B-dul 22 Decembrie 1989 = 10.203 Veh.fiz./8 h
- DN15 (Cluj) – B-dul Gh. Doja = 8171 Veh.fiz./8 h
- DN13 (Sighișoara)–B-dul 1 Decembrie 1918 = 3553 Veh.fiz./8 h
- DN 15E (Voiniceni) = 3082 Veh.fiz./8 h
- DJ 152 A (Sâncraiu de Mureș) = 2868 Veh.fiz./8 h
- DJ 135 (Livezeni) = 1719 Veh.fiz./8 h.

Studiul evidențiază depășirea capacității de circulație a străzilor:

- B-dul 1 Decembrie 1918
- B-dul Gh. Doja
- B-dul 22 Decembrie 1989
- Str. Livezeni
- B-dul Călărașilor
- Str. 8 Martie
- B-dul Republicii.

De asemenea, au fost identificate ca cele mai solicitate rute de tranzitare ale municipiului Tg. Mureș următoarele artere de circulație:

- DN 15 (Cluj) – DN 13 (Sighișoara) = 1211 Veh.fizice/8 h

- DN 15 (Cluj) – DN 15 (Reghin) = 817 Veh.fizice/8 h
- DN 13 (Sighișoara) – DN 15 (Reghin) = 500 Veh.fizice/8 h.

Se remarcă în continuare faptul că circulația de tranzit pe direcția Cluj – Sighișoara se desfășoară cu preponderență pe DJ 151D (Ungheni – Acățari) și, de asemenea, că “celelalte valori ale traficului de tranzit prin penetrațiile DJ 135 (Livezeni), DN 15E (Voiniceni) și DJ 152 A (Sâncraiu de Mureș) și toate relațiile între ele au valori foarte mici, putând fi considerate ca fiind nesemnificative”.

În perioada 2009-2013, rețeaua rutieră a municipiului Tg. Mureș a suportat o serie de transformări legate de tipul de control al fluxurilor rutiere. Prin urmare, la realizarea hărții de bază (GIS), în stratul tematic *Străzi*, au fost reprezentate ca **SENSURI GIRATORII** următoarele intersecții (cu modificarea corespunzătoare a datelor de trafic):

- Str. 22 Decembrie 1989 – Str. Gh. Marinescu
- Str. 22 Decembrie 1989 – Str. N. Grigorescu – Str. Lăcrămioarei
- Str. Margaretelor – Str. Luntrașilor
- Str. Gh. Marinescu – Str. N. Grigorescu
- Str. Cutezanței – Str. Livezeni
- Str. Livezeni – B-dul 1 Decembrie 1918
- B-dul Pandurilor – Str. Secerii
- Str. Budiului - Calea Sighișoarei - B-dul 1848
- Str. Gh. Doja – Str. Budiului
- Str. Secerei – B-dul 1 Decembrie 1918
- Str. Transilvania – Str. Paris
- B-dul 1848 – Str. Buteanu
- Bdul 1848 – Str. K. Ferenc
- Str. Gh. Doja – Intrare supermarket Auchan
- Str. Barajului – Str. Libertății
- Str. Cuza Vodă – Str. Horia.

1.4.2 Viteza de deplasare

Luând în considerare faptul că pentru determinarea nivelului de zgomot pe termen lung în conformitate cu recomandările din 2003/613/EC din 6 August 2003 (*Adapted EU Interim Mapping Methods*) - document ce amendează prevederile initiale ale Directivei 2002/49/EC cu privire la metodele de calcul - se face referire la determinarea valorilor medii ale vitezei fluxului rutier, pentru stabilirea unor valori ale vitezei de deplasare au fost utilizate metodele:

▪ **Metoda vehiculului martor.**

Au fost realizate parcurgeri repetate ale traseelor compuse din categorii diferite de străzi, în diferite perioade din an și diferite zile ale săptămânii. A fost realizat calculul statistic al vitezei medii pe fiecare segment, iar valoarea adoptată a fost calculată, în cazul mai multor treceri pe același segment, ca medie aritmetică a valorilor calculate statistic.

- **Calculul vitezei mediane $V_{50+1/2\sigma}$** din analiza statistică a vitezelor înregistrate cu ajutorul înregistratoarelor automate de date.
- **Adoptarea unor valori implicite** doar pentru străzile pe care nu a fost realizate înregistrări ale vitezelor. Din nomograma 1, respectiv 2 din OM 678 paragraful 2.1.3 având la bază norma experimentală franceză de calcul al nivelului de zgomot produs de traficul rutier NMPB-Routes-96 și revizuită în 2007 sub denumirea de NF S 31 31-133 rezultă că adoptarea unei viteze legale de deplasare la circulația în mediul urban de 50 km/h conduce la considerarea unui nivel de zgomot inferior celui produs de debitul unitar în cazul vitezelor medii de deplasare mai mici.

1.4.3 Tipul fluxului rutier

Tipul fluxului de trafic s-a adoptat din OM 678 paragraf 2.1.1. pct. c, pentru fiecare segment de drum.

În cazul în care nu se cunosc date cu privire la variația vitezelor la intersecțiile drumurilor, nu se face distincție între fluxul de trafic pulsatoriu continuu, accelerat și decelerat, se consideră că există flux de trafic pulsatoriu continuu (tip 2), iar acuratețea obținută este 1dB. Având un număr mare de înregistrări efectuate prin deplasarea vehiculului martor în fluxul rutier pentru cele trei perioade ale zilei, din reprezentarea grafică a vitezei în funcție de spațiul parcurs, dar și în timp, se poate constata caracterul pulsatoriu continuu al fluxului.

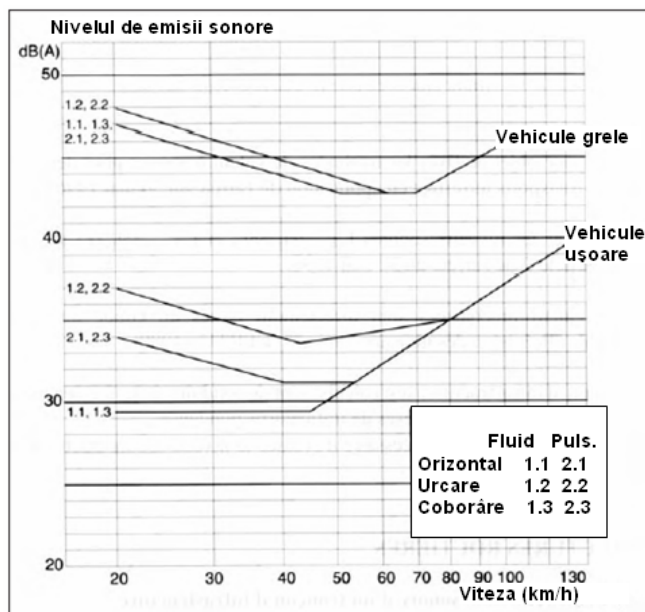


Figura 1.2: Variația nivelului de emisii sonore în funcție de tipul fluxului rutier

Pentru a evalua contribuția indicatorului „tipul fluxului de trafic” în modelul emisiilor de zgomot necesară stabilirii măsurilor de prevenire a zgomotului produs de traficul rutier au fost realizate modelări pentru diferite combinații ale parametrilor: viteza de circulație, tip flux rutier și volum de trafic.

1.4.4 Linii de emisie

Stabilirea liniilor de emisie ale diferitelor categorii de artere rutiere din municipiul Tg. Mureș s-a bazat pe informațiile privind lățimea și numărul benzilor de circulație actualizate în Hărțile GIS:

- Pentru arterele cu **lățimi mai mici decât 15 m**, s-a considerat o **singură linie de emisie** localizată pe axul drumului;
- Pentru arterele cu **lățimi mai mari decât 15 m** și două sensuri de circulație, linia centrală de emisie a fost împărțită în **două linii de emisie pe fiecare sens de circulație**.

1.5 DATE PRIVIND CĂILE FERATE DIN MUNICIPIUL TG. MUREȘ

Actualizarea hărții strategice de zgomot pentru aglomerarea Tg. Mureș, *Stratul tematic CALE FERATĂ* se bazează pe **Metoda olandeză de calcul SRM II** pentru fiecare categorie de trenuri și pentru diferitele înălțimi ale sursei de zgomot (maxim 5 valori) se determină valorile de emisie în banda de octavă. Emisia pentru diferitele segmente de cale ferată este astfel calculată pentru diferitele categorii de trenuri care diferă din punctul de vedere al poziției surselor de zgomot și funcție de regimul frânat-nefrânat al trenurilor. (OM 678, p. 12).

La folosirea acestei metode au fost realizate adaptările recomandate pentru concordanța cu cerințele HG 321/2005, astfel:

- Pentru calculul indicatorilor de zgomot pe termen lung conform ISO 1996:1987, au fost folosite valorile stabilite pentru intervalele zi, seară, noapte.

- Influența condițiilor meteorologice la propagarea zgomotului este luată în considerare prin definirea coeficientului de corecție meteorologică C_0 pe baza datelor statistice introduse pentru municipiul Tg. Mureș.
- Absorbția atmosferică corespunde coeficientului de temperatură și umiditate relativă specifice zonei Tg. Mureș.

Segmentarea aliniamentului de cale ferată s-a realizat la lungimea de 100 m în zonele în care există variații importante de viteză (de ex. oprirea trenurilor). Nu a fost nevoie de valori mai mici de 100 m întrucât razele de curbură sunt suficient de mari. Un criteriu respectat la segmentare este **viteza limită admisă pe fiecare tronson** de cale ferată comunicată de Regionala de Căi Ferate.

Pentru alocarea datelor de trafic feroviar fost creată o bază de date respectând recomandările OM 1830, care a fost importată în programul LimA, fiind asigurată cerința legăturii unice între datele de trafic feroviar și segmentele de cale ferată.

1.5.1 Categoriile și număr de trenuri

▪ Surse de informare:

- Regionala Căi Ferate Brașov
- Regionala de Căi Ferate din Brașov (filiala Tg. Mureș)
- <http://www.infofer.ro/>
- Inspecție vizuală în teren.

Calea ferată care străbate Municipiul Tg. Mureș pe o distanță de aproximativ 11 km este reprezentată pe harta de bază, stratul tematic „Căi ferate”.

Pentru modelarea nivelului de zgomot produs de circulația trenurilor, în scopul actualizării hărților de zgomot ale municipiului Tg. Mureș, au fost luate în considerare datele privind circulația *într-o zi reprezentativă*, din anul 2011 în conformitate cu *Regulatorul de circulație Mureș* valabil în perioada 12.12.2010 – 10.12.2011, atât pentru trenurile de călători și cât și cele de marfă (respectiv 30.06.2011 pentru Stația Tg. Mureș Nord și 29.06.2011 pentru Stația Tg. Mureș).

1.5.2 Viteza trenurilor

Din *tabelul 2*, respectiv *tabelul 3* din OM 1830, pentru trenurile care circulă în România, se recomandă o viteză maximă pentru trenurile de persoane de 120 km/h, iar pentru trenurile de marfă, 90 km/h.

Pentru liniile de cale ferată vitezele limită au fost comunicate de Regionala Căi Ferate Brașov. Au fost luate în considerare următoarele valori:

Pentru trenurile de călători:

- Dinspre Dumbrăvioara (Nord) până la Tg. Mureș Nord: 80 km/h
- Tg. Mureș Nord – Tg. Mureș: 50 km/h
- Tg. Mureș – Tg. Mureș Sud: 80 km/h.

Pentru trenurile de marfă:

- Dinspre Dumbrăvioara (Nord) până la Tg. Mureș Nord: 60 km/h
- Tg. Mureș Nord – Tg. Mureș: 50 km/h
- Tg. Mureș – Tg. Mureș Sud: 60 km/h.

1.5.3 Tip șină și terasament

Întrucât din inspecția vizuală a liniei ferate s-a constatat că pe anumite porțiuni traversele de beton armat alternează cu traverse de lemn, în procesul de cartare a fost considerat cazul cel mai defavorabil - nivelul cel mai mare de emisie: „*Cale ferată cu joante pe traverse de lemn și beton*”.

1.5.4 Linii de emisie

Pe toată raza municipiului Tg. Mureș s-a adoptat o **singură linie de emisie** luând în considerare următoarele argumente:

- Existența unui singur fir de circulație pentru cele două sensuri, cu excepția zonei delimitate de intrarea în gări și gările.
- În zona gărilor, chiar dacă linia ferată are două sau mai multe fire de circulație pentru diferite sensuri și s-ar putea utiliza linii de emisie pentru fiecare din sensurile de circulație, valorile de trafic feroviar, viteza sau tipul de cale ferată nu diferă semnificativ pe cele două sensuri de circulație.

1.6 DATE PRIVIND INDUSTRIA MUNICIPIULUI TG. MUREȘ

Pentru actualizarea hărților strategice de zgomot ale Municipiului Tg. Mureș la nivelul anului 2013, a fost identificată o singură societate comercială IPPC pentru care s-au obținut datele privind amplasamentul și anume SC Azo-Mureș SA (str. Gh. Doja, nr. 300).

Pentru SC Azo-Mureș SA au fost efectuate măsurători în mai multe puncte de măsurare.

2. INFORMAȚII SPECIFICE

2.1 HARTA DE BAZĂ - HARTA GIS

Au fost realizate următoarele hărți care au fost supuse unor actualizări permanente rezultând hărțile în versiunea finală corespunzătoare straturilor tematice cuprinse în Harta GIS. Acestea sunt disponibile ca anexă, în format PDF.

2.2 METODOLOGIA DE OBȚINERE A DATELOR

Pentru elaborarea hărții strategice de zgomot a municipiului Tg. Mureș, o serie de baze de date de intrare necesare în programul de cartare au fost produse de către Universitatea Transilvania din Brașov și INAR SA Brasov (industrie).

Modul detaliat de producere a acestora este prezentat în paragrafele următoare.

2.2.1 Producerea datelor pentru elaborarea hărții GIS

Harta GIS actualizată a Municipiului Târgu-Mureș, ca hartă de bază pentru realizarea Hărții Strategice de Zgomot, este compusă din straturile tematice:

- Străzi + Transport public
- Cale ferată
- Clădiri
- Curbe de nivel
- Spații verzi
- Puncte de măsurare
- Limita de cartare a zgomotului.

Aceste straturi tematice sunt suprapuse pentru realizarea hărții GIS cu straturi tematice suprapuse. Modul de realizare a fiecărui strat este prezentat în *Tabelul 2.1*.

Tabelul 2.1: Realizarea hărții GIS (versiunea 2013)

Stratul tematic	Mod de realizare
Straturi tematice suprapuse	Harta GIS finală este obținută prin suprapunerea tuturor straturilor tematice, prezentate mai jos.
Străzi	Stratul tematic STRĂZI al hărții GIS este de tip polilinie deschisă, segmentat astfel încât să nu existe schimbări ale calității fluxului rutier în cadrul aceluiași segment. Pentru realizarea stratului tematic <i>Străzi</i> s-au folosit ca surse de date: <ul style="list-style-type: none"> - baza de date OpenStreetView - măsurări realizate la fața locului cu dispozitive GPS.
Cale ferată	Stratul tematic CALE FERATĂ al hărții GIS este de tip polilinie deschisă, segmentat. Datele (geometrice) au fost preluate din harta disponibilă în programul <i>MapSource</i> , iar metoda folosită pentru preluarea datelor din această hartă a constat în simularea unui traseu parcurs pe

Stratul tematic	Mod de realizare
	calea ferată. Traseul a fost segmentat la distanțe de maxim 100 de metri. Fiecărui segment îi corespunde o viteză maximă pentru trenurile de persoane și o viteză maximă pentru trenurile de marfă.
Clădiri	Stratul tematic CLADIRI. Clădirile au fost redesenat și actualizate folosind hărți digitate disponibile (OpenStreetMap și harta GIS a versiunii precedente a hărții de zgomot). Fiecare clădire este o polilinie închisă. Liniile sau poliliniile deschise au fost transformate în polilinii închise. Suprafața fiecărei clădiri a fost calculată automat prin metoda „trapezelor”, pe baza acestei valori urmând să fie atribuit un număr de locuitori fiecărei clădiri rezidențiale. Înălțimea fiecărei clădiri a fost atribuită ca proprietate a obiectului geometric și, de asemenea, ca înălțime (<i>thickness</i>) a polilinieii închise.
Spații verzi	Stratul tematic SPAȚII VERZI este de tip polilinie închisă, și include pădurile de la marginea orașului și zona verde din interiorul orașului. Scara de tipărire este 1:10.000
Curbe de nivel	Stratul tematic LINII DE NIVEL a fost preluat din ediția anterioară a hărții GIS, unde sunt reprezentate prin obiecte de tip polilinie sau linie. Cele de tip linie au fost transformate în polilinii.
Limita de cartare a zgomotului	Zona de influență din afara limitei administrative a aglomerării urbane a fost stabilită conform punctului 22, instrumentul 1, al <i>Ghidului</i> . În funcție de arterele rutiere și feroviare care penetrează limita aglomerării, lățimea zonei de influență din exteriorul acesteia variază între 500 m și 2 km.

2.2.2 Producerea datelor pentru modelarea zgomotului produs de traficul rutier

Pentru producerea datelor pentru modelarea nivelului de zgomot produs de traficul rutier s-au folosit mai multe surse de date.

- **Producerea datelor privind volumele de trafic**

Pentru străzile pentru care au fost disponibile date de la Primăria municipiului Tg. Mureș pe baza lucrării „*Studiu de trafic*” s-a realizat evaluarea volumelor de trafic înregistrate în anul 2010. S-a constatat că baza de date conținând volumele de trafic pentru punctele de măsurare de pe diferite categorii de străzi nu au același format cu datele colectate pentru elaborarea hărții de zgomot a municipiului Tg. Mureș, varianta 2009, (în studiul de trafic elaborat în anul 2010, volumul mediu orar s-a obținut pentru date colectate pe un interval de 8 ore, fără a preciza care sunt acestea). Din acest motiv nu s-a putut calcula un *factor de creștere* al fluxurilor rutiere pe baza recomandărilor din literatura de specialitate. Din analiza unui volum mare de date privind corelația dintre un volum orar corespunzător unui interval de 8 ore din perioada de zi (7:00 – 19:00) s-a constatat că volumul de trafic al unei zile (se consideră media zilnică de trafic, MZT) se poate calcula, cu o aproximare acceptabilă, cu relația:

$$MZT = 14 * V_n .$$

Din analizele anterioare efectuate asupra evoluției volumelor de trafic, considerând o tendință generală de creștere a fluxurilor rutiere (scăderea se înregistrează doar când apar schimbări majore în managementul traficului, de exemplu, construcția unei ocolitoare care va prelua traficul greu și parțial traficul de tranzit) se consideră că o *rată de creștere* a volumului de trafic de $r=0,03$ (3%) care va genera un un *factor de creștere* pentru o perioadă de n ani de:

$$F = (1 + r)^n .$$

Dacă valorile de referință sunt aferente anului 2010, iar modelarea se face pentru valorile anului 2013, rezultă o perioadă de $n=3$ ani, deci un factor de creștere $F=1,1$.

Pe măsură ce au fost înregistrate noi valori de trafic, cele existente au fost reevaluate și modificate corespunzător. Pentru străzile unde nu au fost efectuate măsurători, s-au adoptat valorile recomandate în *OM 1830 paragraf 3.4.1.1.* pentru diferitele categorii de drumuri.

Tabelul 2.2: Valori ale volumelor de trafic pe categorii de drumuri (OM 1830)

Tip drum (OM 1830)	Valori de trafic zilnic (vehicule)
<i>Drum de centura și drumuri naționale</i>	60.000 (20.000-60.000)
Arteră principală în aglomerare	Valori de trafic înregistrate
<i>Drum de acces la zona rezidențială (de legătură)</i>	4000 și valori înregistrate pe unele segmente
<i>Drum mic în zona rezidențială</i>	1000

Întrucât pentru anul 2010 datele nu au fost într-un format specific hărților de zgomot (grupate pe cele două grupe de vehicule – vehicule ușoare și vehicule grele - pe cele trei intervale de referință: zi, seară, noapte) s-au calculat relațiile empirice pornind de la recomandările *OM 1830 paragraf 3.4.1.1.* pentru volumele de trafic aferente celor trei perioade ale unei zile (zi, seară noapte).

Pentru completarea bazei de date, distribuția categoriilor de vehicule pe perioadele de referință, cunoscând volumul mediu orar s-a realizat conform valorilor recomandate în *Tabelul 2.3:*

Tabelul 2.3: Distribuția vehiculelor pe categorii și intervale funcție de tipul drumului

Cat.	Vehicule ușoare, %			Vehicule grele, %		
	zi	seară	noapte	zi	seară	noapte
<i>B</i>	80	10	10	75	10	15
C-D	80	10	10	85	5	10
<i>E</i>	80	15	5	-	-	-

Distribuția vehiculelor pe categorii (vehicule ușoare și vehicule grele) și pe cele trei intervale ale zilei, pentru arterele pe care au existat puncte de măsurare, au fost determinate prin calcul folosind relațiile:

Tabelul 2.4: Calculul ponderii vehiculelor pe categorii și intervale ale zilei

Volum trafic [vehicule etalon]	Vehicule ușoare			Vehicule grele, %		
	zi	seară	noapte	zi	seară	noapte
<i>Relația de calcul</i>	$0,72 \cdot MZT$	$0,09 \cdot MZT$	$0,09 \cdot MZT$	$0,085 \cdot MZT$	$0,005 \cdot MZT$	$0,01 \cdot MZT$

Pentru transformarea vehiculelor etalon în vehicule fizice, pentru categoria *Vehicule grele*, luând în considerare că transportul public a fost modelat într-un stat tematic separat, se consideră că este constituit din vehicule ce se încadrează într-un coeficient de echivalare de 3,5, conform STAS 73-86 care include următoarele categorii de vehicule: *Autocamioane cu sarcina utilă peste 3 tone cu remorcă, autobuze cu o remorcă, autotractoare cu o remorcă sau semiremorcă.*

Pentru categoriile de artere de circulație care nu au fost amintite anterior, s-au adoptat valori pentru care s-au aplicat următoarele ponderi (conform *OM 1830 paragraf 3.4.1.1.*), cu verificarea restricțiilor din zonă:

Drumuri naționale (cat. B):

- Vehicule ușoare – 85%
- Vehicule grele – 15%

Arteră principală în aglomerare (cat. C):

- Vehicule ușoare – 90%
- Vehicule grele – 10%

Drum acces la zona rezidențială (cat. D):

- Vehicule ușoare – 95%
- Vehicule grele – 5%

Drum mic în zona rezidențială (cat. E):

- Vehicule ușoare – 100%
- Vehicule grele – 0%

Datele corectate au fost actualizate conform cerințelor *Tabelului 1, Anexa 1* la Ghid, iar ulterior ca date finale de intrare în conformitate cu cerințele bazei de date de trafic a programului LimA.

▪ Producerea datelor privind vitezele de circulație

Întrucât situațiile în care traficul este congestionat sunt recurente și deci pot influența puternic calculul emisiilor sonore se recomandă utilizarea unor date precis determinate pornind de la caracterul statistic al variației vitezelor de deplasare. Cea mai precisă metodă este să se determine valoarea $V50$ (mediana vitezelor) sau valoarea $V50 \pm 1/2\sigma$.

La o evaluare atentă a valorilor vitezei medii cuprinse pentru străzile analizate în *Studiul de trafic* din anul 2010, s-a constatat o pondere mare a valorilor situate în jurul vitezei de 50 km/h.

Din analizele anterioare efectuate asupra rețelei rutiere a municipiului Tg. Mureș, cât și din analizele bazate pe măsurători repetate cu vehiculul martor instrumentat, în rețeaua rutieră urbană, a fost calculată o valoare $V50$ pentru toate categoriile de străzi.

Dacă vitezele conținute în *Studiul de trafic* au fost măsurate doar în secțiuni reduse ale drumului (în zona punctelor de măsurare) vitezele se pot apropia de viteza legală (50 km/h în cele mai multe situații), fluxul fiind fluid-continuu.

Pentru determinarea vitezelor reale de deplasare într-un număr mare de locații s-a adoptat metodă optimă de determinare a vitezelor, parcurgerea cu vehicul martor a traseelor (conform recomandărilor din OM 678/2006, capitolul 3.2, poziția 3 folosind instrumentul 5).

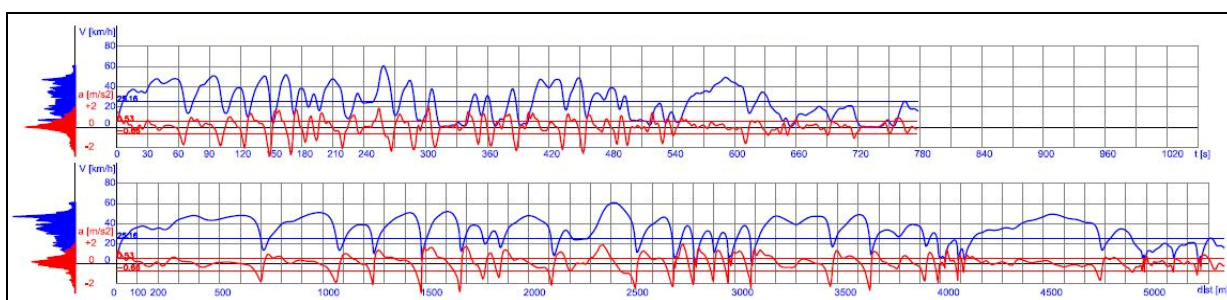


Figura 2.1: Variația vitezei în timp și spațiu pentru un vehicul

Metodele statistice de prelucrare a datelor experimentale - în acest caz viteza de deplasare a vehiculului martor integrat în fluxul rutier - permit calculul cuantilelor. Astfel, se poate identifica valoarea vitezei $V50$ ca valoarea mediană, *Figura 2.2*.

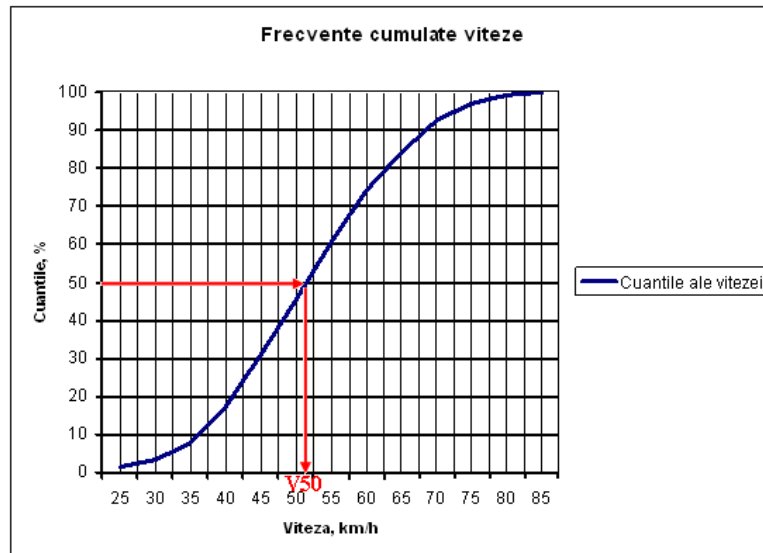


Figura 2.2: Determinarea valorii mediane a vitezei (V50)

Vehiculul martor a parcurs aceste trasee în mod repetat pentru a determina cu o precizie cât mai mare valorile diferitelor viteze, în special viteza medie și viteza mediană pe traseul analizat, deci implicit pe fiecare segment al traseului. Cercetările efectuate prin analiza statistică a vitezelor au scos în evidență o distribuție normală a vitezelor, pentru care cele trei valori ale vitezei (modală, mediană și media) au valori foarte apropiate.

2.2.3 Tipul de flux de trafic pe segmente de drum

Fluxul de trafic este un parametru complementar vitezei, care sintetizează corelațiile dintre accelerație, decelerație, solicitarea motorului, precum și tipul de mișcare – pulsatorie sau continuă.

Pentru fluxul de trafic pe segmente de drum din *OM 678/2006 capitolul 2.1.1. pct. c*, s-a adoptat tipul de flux pentru fiecare segment. Conform *punctului 6 din capitolul 3.2.*, atunci când nu au fost disponibile date cu privire la variația vitezelor la intersecțiile drumurilor s-a utilizat instrumentul 2, care prevede faptul că *nu se face distincție între fluxul de trafic pulsatoriu continuu, accelerat și decelerat*, iar dacă se consideră că există **flux pulsatoriu continuu**, acuratețea este de 1dB.

2.2.4 Date privind panta drumului

Panta drumului s-a determinat din modelul tridimensional al terenului conform *OM 678/2006 capitolul 3.2. poziția 7, instrumentul 1*. În acest caz acuratețea este mai mică de 0,5 dB. Panta a fost luată în considerare pentru fiecare segment de drum. S-a determinat din harta GIS pe baza datelor de înălțare a terenului, adoptând în programul de modelare LimA următoarele valori:

- Teren plat, gradient drum < 2%: **0**
- **În jos**, pentru gradient drum >2% în jos;
- **În sus**, pentru gradient drum > 2% în sus;

2.2.5 Producerea datelor privind traficul feroviar

- **Cerințe generale pentru determinarea emisiei sonore a unei infrastructuri feroviare**

În remodelarea zgomotului produs de trecerea trenurilor au fost luați în considerare factorii care influențează emisia sonoră produsă de infrastructura feroviară și care permit determinarea unor **tronsoane acustice omogene** și anume:

- Date de trafic:
 - Numărul de trenuri
 - Tipurile de trenuri

- Viteza trenurilor
- Date de emisie sonoră a trenurilor
- Date despre infrastructură
 - Tipul de cale ferată
 - Cale ferată sudată (fără joante) cu sau fără aparatele de cale înglobate în calea ferată sudată (numai pe traverse de beton);
 - Cale ferată cu joante. Pentru o mai mare precizie, calea ferată cu joante poate fi împărțită în două categorii în funcție de situația întâlnită pe teren pentru fiecare secțiune și anume:
 - Cale ferată cu joante pe traverse de beton;
 - Cale ferată cu joante pe traverse de lemn.
 - Tipul de terasament (cf. Metodei olandeze).

Pentru remodelarea zgomotului pentru calea ferată din aglomerarea Tg- Mureș s-au respectat recomandările conținute de OM 1830, astfel:

Pentru calea ferată cu două fire de circulație, pentru sensuri diferite de circulație, se pot utiliza linii de emisie pentru fiecare din sensurile de circulație, **în special dacă valorile de trafic feroviar, viteza sau tipul de cale ferată diferă semnificativ** pe cele două sensuri de circulație. Se poate observa din *Figura 2.3* o distribuție aproape uniformă a trenurilor de marfă și călători, pe durata zilei, pe cele două sensuri de mișcare ale tronsoanelor dintre gările Tg. Mureș Sud – Tg. Mureș – Tg. Mureș Nord Nord, o diferență mai mare fiind pe tronsonul Sud – Tg. Mureș Sud. Se consideră pentru modelare o singură linie de emisie.

Segmentele au un cod de identitate unic (numele căii ferate și poziția kilometrică pentru începutul și sfârșitul segmentului).

		80KM/H			80KM/H			50KM/H			50KM/H					
		Z	S	N	Z	S	N	Z	S	N	Z	S	N			
		13	0	5	13	1	6	10	1	4	8	1	4			
SUD SUD		18	TG.MURES SUD			20	TG. MURES			15	TG MURES NORD			13	NORD	
		13	TG.MURES SUD			21	TG. MURES			15	TG MURES NORD			14	NORD	
Total 2 sensuri		6	4	3	80KM/H			12	6	3	50KM/H			9	3	2
		31	80KM/H			41	80KM/H			30	50KM/H			27		
		19	4	8				25	7	9				20	4	6
		Zi - Z, Seara - S, Noapte - N														

Figura 2.3: Volumele de trafic feroviar pe tronsoanele dintre gările din Municipiul Tg. Mureș

Codul de identificare este asociat cu ruta căii ferate din harta de bază. Datele fiind organizate în format GIS, segmentarea s-a realizat prin segmente de dreaptă. Liniile de emisie pentru calea ferată sunt localizate pe axa acestora. Liniile de emisie sunt modelate pe segmente cu lungimea nu mai mare de 100 metri, iar în cazul curbilor se utilizează segmente lungimi mai mici pentru a obține o acuratețe suficientă. Segmentele de linie fiind în interiorul suprafeței căii ferate, acuratețea este suficientă. Au fost realizate legături unice între datele de trafic și segmentul de cale ferată.

▪ **Definirea segmentelor liniilor în tronsoane omogene**

La stabilirea segmentelor omogene s-a ținut cont de definiția acestuia: un tronson de linie este denumit omogen dacă parametrii care intervin în calculul nivelului sonor la sursă nu variază semnificativ pe toată lungimea tronsonului.

Parametrii variabili care acționează asupra emisie sonore a unei căi ferate sunt:

- Natura traficului (numărul și tipul mișcărilor);
- Vitezele de circulație;
- Numărul liniilor (căilor de circulație), lățimea platformei;

- Aliniamentul căilor;
- Natura suprastructurii (tipuri de trenuri, tipuri de traverse și terasament);
- Prezența aparatelor de cale, lucrărilor de artă metalice.

Încă din prima fază de realizare a hărților acustice pentru aglomerarea Tg. Mureș, pentru a realiza segmentarea în tronsoane omogene a fost necesar să se segmenteze succesiv liniile feroviare în funcție de parametrii amintiți anterior. Numai astfel s-a putut evalua nivelul de zgomot ce constituie harta strategică de zgomot.

- **Segmentarea în funcție de trafic:** La o primă analiză a liniei în funcție de traficul pe care îl permite se poate realiza segmentarea pe tronsoane. Un segment de linie este o porțiune a liniei cuprinsă între două puncte caracteristice de tip gară sau bifurcație.
- **Segmentarea în funcție de viteza maximă de circulație:** Este posibil ca, pe un segment de linie să se producă variații ale vitezei maxime de circulație. Segmentele trebuie să fie împărțite în funcție de aceste variații, caz în care au rezultat tronsoane omogene din punctul de vedere al traficului și al vitezei maxime a trenurilor.
- **Segmentarea în funcție de suprastructură:** Tipul de cale ferată are o influență considerabilă asupra zgomotului emis de trecerea trenurilor. Dacă această influență este semnificativă, tronsoanele se pot alege în funcție de natura șinei.

2.3 VALORI LIMITĂ PENTRU ELABORAREA PLANURILOR DE ACȚIUNE

Pentru elaborarea planurilor de acțiune luând în considerare Ord. 152/558/1.119/532 al MMDD publicat în Monitorul oficial nr. 531/2008 a fost emis „*Ordinul pentru aprobarea Ghidului privind adoptarea valorilor limită și a modului de aplicare a acestora atunci când se elaborează planurile de acțiune, pentru indicatorii Lzsn și Ln în cazul zgomotului produs de traficul rutier pentru drumurile principale și aglomerări...*” în concordanță cu HG 1260/2012, *Anexa 8 Tabelul 1* care conține aglomerările identificate cu o populație peste 100.000 locuitori, incluse în etapa a doua de elaborare a hărților strategice de zgomot și Planurilor de acțiune, valorile recomandate în *Tabelul 1* respectiv *Tabelul 2* al acestui Ordin sunt prezentate în continuare.

Tabelul 2.5: Valori limită pentru indicatorii Lzsn și Ln

Lzsn – dB(A)			Ln – dB(A)		
Surse de zgomot	Ținta de atins pentru valori maxime 2012	Valori maxime permise	Surse de zgomot	Ținta de atins pentru valori maxime 2012	Valori maxime permise
Străzi, drumuri și autostrăzi	65	70	Străzi, drumuri și autostrăzi	50	60
Căi ferate	65	70	Căi ferate	50	60
Aeroporturi	65	70	Aeroporturi	50	60
Zone industriale	60	65	Zone industriale	50	55

Tabelul 2.6: Criterii (Valori limită) pentru definirea zonelor liniștite

Surse de zgomot	Valori maxime permise Lzsn – dB(A)	Suprafața minimă pentru care se definește o zonă liniștită [ha]
Străzi, drumuri și autostrăzi	55	4,5
Căi ferate		
Aeroporturi		
Zone industriale		

3. HĂRȚI STRATEGICE DE ZGOMOT ÎN FORMAT GRAFIC

Forma grafică a hărților de zgomot se poate realiza în două moduri: ca celule grid colorate și respectiv ca suprafețe de zgomot. Cu scopul de a crea o bază de date și pentru a ușura exportarea în format SHP, hărțile de zgomot se realizează ca celule grid. De altfel, suprafețele de zgomot se obțin prin combinarea celulelor grid corespunzătoare nivelurilor de zgomot din aceleași intervale de câte 5 dB. Un avantaj al reprezentării prin celule grid este că se poate cunoaște nivelul exact de zgomot pentru fiecare celulă și se pot face analize mai precise de expunere a locuințelor/locuitorilor la zgomot. În plus, se poate trece mai ușor de la reprezentarea pe intervale de 5 dB la reprezentarea pe intervale de 1 dB, pentru hărțile de diferență.

Hărțile de zgomot sunt reprezentate la scara 1:10.000, în coordonate STEREO 70.

3.1 Trafic RUTIER

Pentru acest strat, sursa de zgomot o reprezintă drumurile din aglomerare, împărțite în trei categorii: drumuri principale din aglomerare, drumuri de legătură și drumuri rezidențiale. Harta s-a realizat pentru intervale acustice de 5 dB, între 30 și 85 dB, pentru indicatorii *L_{zsn}* (zi/seară/noapte) și *L_n* (noapte). Valoarea maximă obținută pentru *L_{zsn}* este 81.78 dB, iar pentru *L_n* valoarea maximă este 74.17 dB.

Pentru sursa de zgomot trafic rutier s-au realizat două hărți de zgomot, pentru indicatorii *L_{zsn}* și *L_n*, și două hărți de conflict, pentru aceeași indicatori. Intervalele de zgomot reprezentate pe hărțile de conflict sunt cuprinse între 65—75 dB pentru *L_{zsn}* și 55 – 65 pentru *L_n*.

Obiectele grafice reprezentate pe hărți sunt:

- liniile de emisie pentru trafic rutier;
- clădirile;
- limita administrativă;
- intervalele acustice reprezentate în culori conform standardului SR ISO 1996:2.

3.2 Trafic FERVIAR

Sursa de zgomot o reprezintă căile ferate din aglomerare. Nu există decât o singură linie de cale ferată, și trei cele stații (gări): Tg. Mureș Sud, Tg Mureș (Centru) și Tg. Mureș Nord. Harta s-a realizat pentru intervale acustice de 5 dB, între 30 și 85 dB, pentru indicatorii *L_{zsn}* (zi/seară/noapte) și *L_n* (noapte). Valorile obținute sunt sub 70 dB pentru *L_{zsn}* și sub 65 dB pentru *L_n*.

Pentru sursa de zgomot trafic feroviar s-au realizat două hărți de zgomot, pentru indicatorii *L_{zsn}* și *L_n*, și două hărți de conflict, pentru aceeași indicatori. Intervalele de zgomot reprezentate pe hărțile de conflict sunt cuprinse între 65—75 dB pentru *L_{zsn}* și 55 – 65 pentru *L_n*.

Și în acest caz, obiectele grafice reprezentate pe hărți sunt:

- liniile de emisie pentru trafic feroviar;
- clădirile;
- limita administrativă;
- intervalele acustice reprezentate în culori conform standardului SR ISO 1996:2.

3.3 ZGOMOT INDUSTRIAL

Sursa de zgomot o reprezintă singura societate comercială de tip IPPC din aglomerare, SC AZO-MUREȘ SA.

Pentru această sursă de zgomot „Industrie” s-au realizat două hărți de zgomot, pentru indicatorii *L_{zsn}* și *L_n*, și două hărți de conflict, pentru aceeași indicatori. Intervalele de zgomot reprezentate pe hărțile de conflict sunt cuprinse între 55—65 dB pentru *L_{zsn}* și 45 – 55 pentru *L_n*. Obiectele grafice reprezentate pe hărți sunt:

- sursele de zgomot industrial, reprezentate ca suprafețe de zgomot;
- clădirile;

- limita administrativă;
- intervalele acustice reprezentate în culori conform standardului SR ISO 1996:2.

3.4 CONSIDERAREA CONTRIBUȚIEI TRAFICULUI DRUMURILOR PRINCIPALE

Așa cum reiese din **Anexa la Nota nr. 9130/09.08.2012 Recensământul General de circulație rutieră – anul 2010** (Drumuri naționale și Drumuri județene), este evident că niciunul dintre drumuri nu înregistrează 3.000.000 treceri pe an deci nu este necesar să se evidențieze contribuția acestora la expunerea populației la zgomotul din interiorul limitei administrative a aglomerării Tg. Mureș.

Drumuri nationale si judetene din vecinătatea și traversând municipiul Tg. Mures	MZA	Total treceri /an
DN 13	7975	2910875
DN 15	6585	2403525
DN 15 E	1338	488370
DJ 135	1030	375950
DJ 152 A	1030	375950

De asemenea, din evaluarea numărului de treceri pe calea ferată ce străbate municipiul Tg. Mures a rezultat pe tronsonul cel mai frecventat Tg. Mureș – Tg. Mureș Sud cu un număr zilnic de 41 trenuri (media unei zile reprezentative) rezultă în total **14.965 treceri**, deci nici în acest caz nu trebuie evaluată populația expusă la zgomotul produs de traficul ce ar depăși 30.000 treceri.

4. ESTIMAREA EXPUNERII LOCUINȚELOR ȘI A LOCUITORILOR

4.1 EXPUNEREA LOCUINȚELOR ȘI A LOCUITORILOR

4.1.1 Descrierea modului de lucru

Expunerea la zgomot a fațadelor clădirilor se poate face în două moduri:

1. nivelul zgomotului de pe fațada cu expunere maximă poate fi atribuit întregii clădiri;
2. nivelul de zgomot poate fi calculat pentru fiecare fațadă și atribuit acelei fațade.

Prin metoda 1, tuturor locuitorilor din clădire li se va atribui nivelul de zgomot pentru fațada cu expunere maximă. Prin metoda 2, locuitorii trebuie mai întâi să fie distribuiți pe fațadele clădirilor. Metoda 1 dă o supraestimare a nivelului de zgomot la care sunt expuși locuitorii, dar metoda 2 nu este aplicabilă în cazul nostru. De altfel, multe clădiri au formă complexă, fiind dificil de stabilit în mod automat care sunt fațadele, pentru a putea atribui date acestora.

O clădire este reprezentată printr-un obiect de tip polilinie închisă și se cunosc coordonatele nodurilor acesteia. Putem stabili proprietăți pentru segmentele de dreaptă care unesc aceste noduri, dar nu se poate stabili care din ele aparțin efectiv locuințelor și care anexelor acestora (de ex. casa scării), deci numărul de locuitori asociat poate fi eronat. O aproximare a formei clădirii, pentru a se putea analiza fațadele, ar duce la posibile diferențe referitoare la nivelul de zgomot, deci rezultatul ar fi tot aproximativ. Cu alte cuvinte, metoda 2 este mai precisă doar la nivel teoretic.

Distribuirea locuitorilor în clădirile rezidențiale a fost realizată statistic, nefiind disponibile date detaliate referitoare la numărul de locuitori din fiecare clădire. Criteriul luat în considerare a fost suprafața medie alocată unui locuitor. În aceste condiții, distribuția locuințelor pe clădiri se poate face tot statistic, ținând cont de numărul mediu de locuitori dintr-o locuință, dar rezultatele obținute nu vor mai avea nici o relevanță, proporțiile expunerii la zgomot a locuințelor fiind identice cu cele rezultate pentru expunerea locuitorilor. În

consecință, a fost analizată în amănunt doar expunerea locuitorilor la diferitele niveluri de zgomot.

Pe lângă gradul de expunere a locuitorilor, s-a analizat separat gradul de expunere a clădirilor cu destinație specială (puncte sensibile), adică instituții de învățământ și instituții medicale și în unele situații expunerea clădirilor rezidențiale.

4.1.2 Rezultatele estimării expunerii locuitorilor - TABELE

Tabelul 4.1: Trafic rutier - Expunerea locuitorilor

	Nivel de zgomot (dB(A))										
	<35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85
Nr. Locuitori (sute) expuși la zgomotul Lzsn	1	1	15	116	184	231	330	277	138	47	0
Nr. locuitori (sute) expuși la zgomotul Ln	12	69	183	214	281	337	167	76	1	0	0

Tabelul 4.2: Trafic feroviar - Expunerea locuitorilor

	Nivel de zgomot (dB(A))										
	<35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85
Nr. Locuitori (sute) expuși la zgomotul Lzsn	282	98	36	25	13	11	3	0	0	0	0
Nr. locuitori (sute) expuși la zgomotul Ln	131	74	42	20	11	4	0	0	0	0	0

Tabelul 4.3: Industrie - Expunerea locuitorilor

	Nivel de zgomot (dB(A))										
	<35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85
Nr. locuitori (sute) expuși la zgomotul Lzsn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nr. locuitori (sute) expuși la zgomotul Ln	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Valorile zgomotului care afectează populația sunt relativ reduse – peste nivelul de conflict (65 dB) au rezultat din calcul sub 100 locuitori expuși. Aceeași situație este și pe timpul nopții: mai puțin de 100 locuitori expuși la zgomot peste nivelul de conflict (55 dB).

De asemenea, s-a constatat că din punct de vedere al zgomotului industrial nu există fațade "liniștite", adică fațade ale clădirilor de locuințe expuse la niveluri de zgomot cu cel puțin 20 dB(A) mai mici decât nivelul pe cea mai expusă fațadă a aceleiași clădiri.

Tabelul 4.4: Trafic RUTIER +Trafic FERVIAR+INDUSTRIE - Expunerea locuitorilor

	Nivel de zgomot (dB(A))										
	<35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85
Nr. locuitori (sute) expuși la zgomotul Lzsn	1	1	14	113	183	231	332	278	139	47	0
Nr. locuitori (sute) expuși la zgomotul Ln	12	67	181	213	284	338	167	76	1	0	0

2.1.3. Rezultatele estimării expunerii locuitorilor și clădirilor – GRAFICE

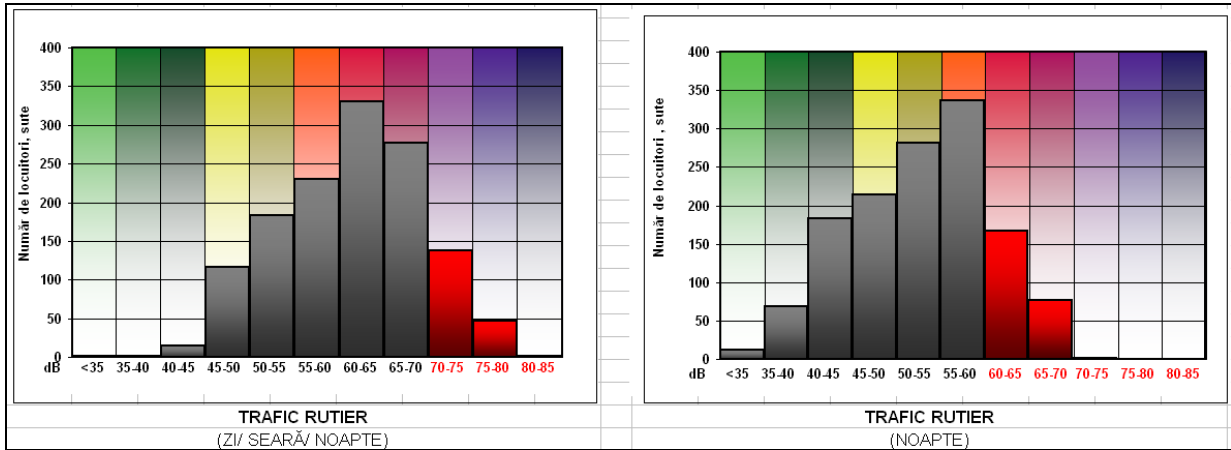


Figura 4.1: Numărul de locuitori (sute) expuși la zgomot generat de traficul rutier

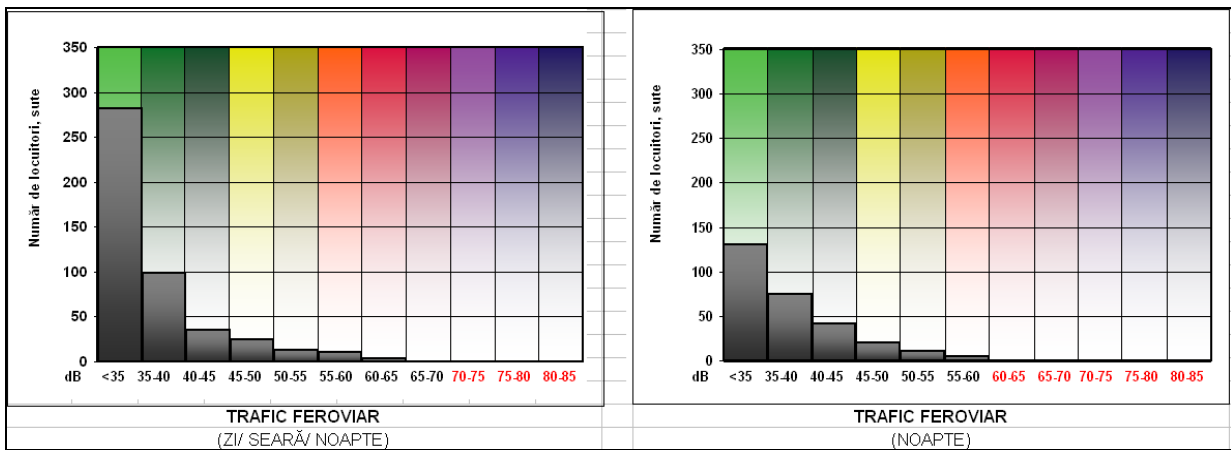


Figura 4.2: Numărul de locuitori (sute) expuși la zgomot generat de traficul feroviar

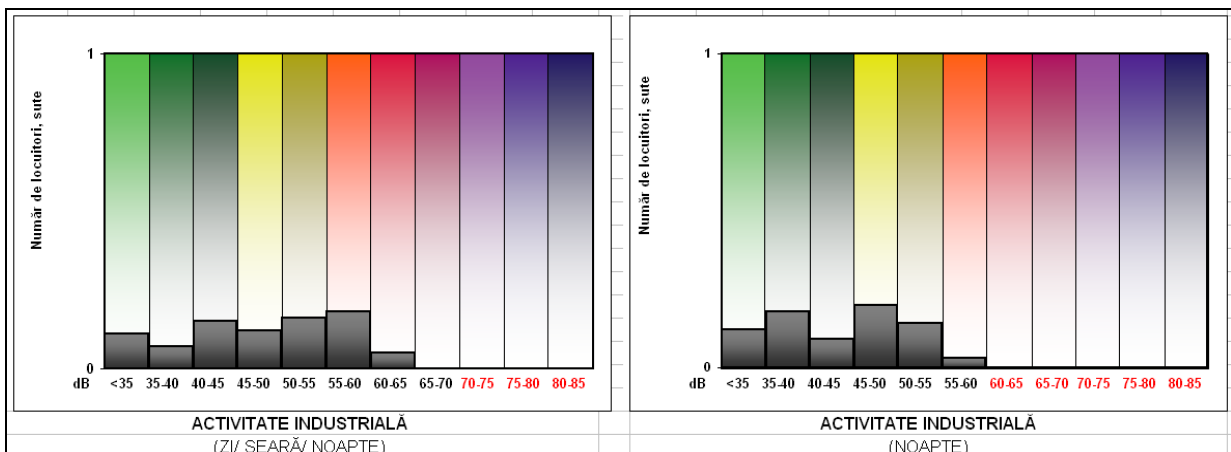


Figura 4.3: Numărul de locuitori (sute) expuși la zgomot generat de activitatea industrială

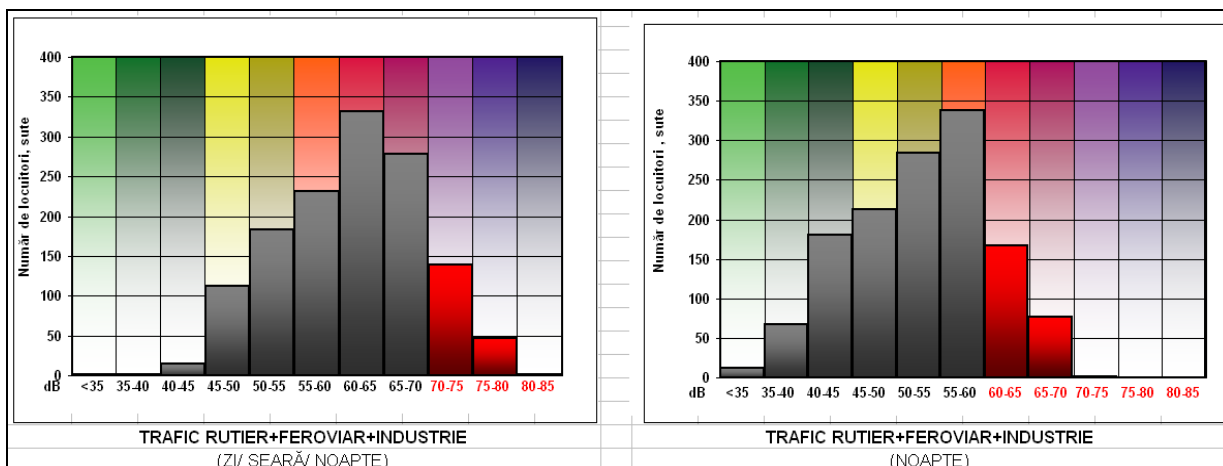


Figura 4.4: Număr de locuitori (sute) expuși la zgomot (surse cumulate)

4.2 ZONE LINIȘTITE

Zonele liniștite, conform definiției, sunt zonele rezidențiale cu suprafețe de cel puțin **4,5 ha**, cu un nivel maxim de zgomot de **55 dB**. Aceste condiții de suprafață nu trebuie îndeplinite de parcurile și grădinile publice. Zonele cu nivel de zgomot mai mic de 55 dB(A) identificate sunt în general la periferia aglomerației. Aceasta este și situația zonei de recreere de pe platoul Cornești, inclusiv Grădina Zoologică. Zonele liniștite ce nu sunt la periferia orașului sunt marcate în *Figura 4.5* (zonele hașurate cu verde).

Zonele liniștite identificate trebuie analizate, fiecare în parte, pentru a estima numărul de locuitori din zona respectivă. Pentru aceasta ar trebui ca în interiorul acestor zone să se afle clădiri rezidențiale. Zonele identificate ca fiind "liniștite" sunt mărginite de clădirile de locuințe, acestea având rolul de barieră împotriva zgomotului. În aceste condiții, se poate concluziona că nu sunt zone rezidențiale suficient de mari, ca suprafață, care să poată fi considerate „liniștite”.

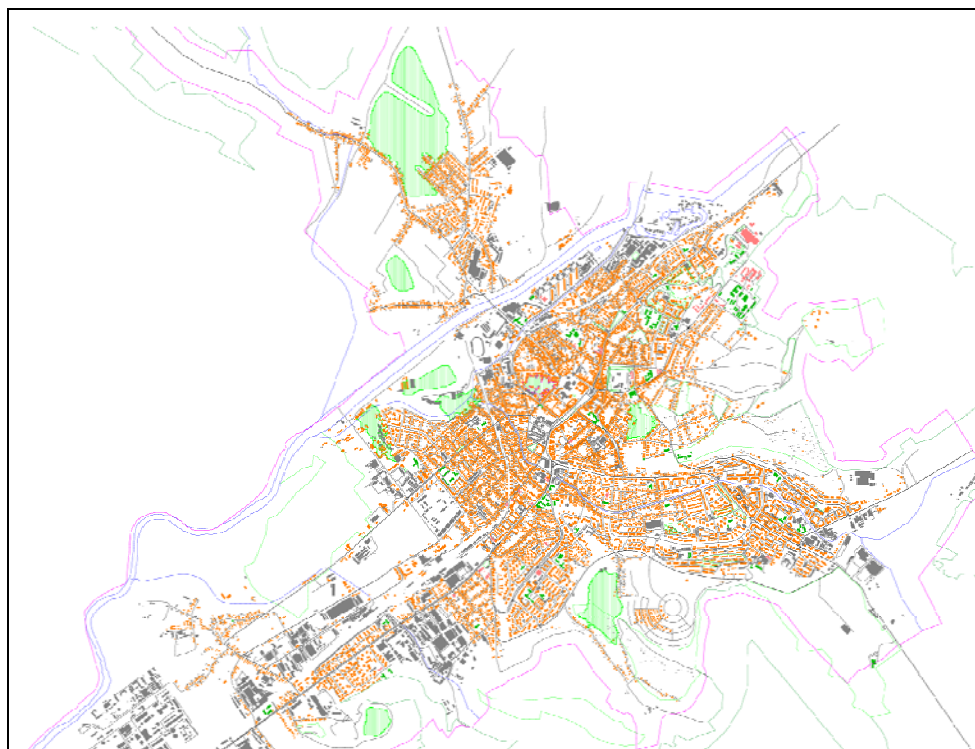


Figura 4.5: Suprafețele cu nivel de zgomot mai mic de 55 dB(A), în interiorul aglomerației