

Ofertă de servicii în domeniul evaluării impactului traficului rutier asupra factorilor de mediu și al siguranței rutiere

- Inventare de emisii poluante;
- Măsurători de trafic și calitate a aerului;
- Modelarea dispersiei atmosferice a emisiilor poluante;
- Studii de planificare, modernizare și dezvoltare a infrastructurii rutiere;
- Evaluări de risc ambiental;
- Evaluări – proiecții scenarizate;
- Măsurători și modelări de zgomot ambiental;
- Măsurători ale indicatorilor de performanță ai siguranței rutiere: viteze, sisteme de protecție, utilizarea luminilor de întâlnire pe timp de zi;
- Măsurători viteze medii de trafic;
- Determinări ale parcursului mediu anual per categorie de autovehicul și clasă cale rutieră.

1. Experiența în domeniu

1.1 Contracte de cercetare științifică - prezentare selectivă

- Determinarea nivelului de poluare sonoră a mediului urban produsă de automobile, 1993.
- Studiu privind generarea zgomotului de rulare al autovehiculelor și parametrii care influențează nivelul acestuia, 1994.
- Influența caracteristicilor traficului rutier asupra poluării acustice a mediului urban, 1994.
- Experimentări și modele de calcul privind determinarea influenței traficului rutier asupra poluării chimice a mediului urban, 1994.
- Metodologie și programe de calcul pentru inventarierea emisiilor poluante generate de traficul rutier, 1995.
- Experimentări și aplicații de calcul pentru inventarierea emisiilor poluante generate de traficul rutier urban, 1995.
- Programe de calcul pentru inventarierea emisiilor. Experimentări și concluzii, 1996.
- Studiu privind emisiile de gaze cu efect de seră produse de traficul rutier, 1996.
- Analiză privind măsurile de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră produse de traficul rutier, 1997.
- Evaluarea emisiilor de gaze cu efect de seră produse de traficul rutier pe termen scurt, mediu și lung la nivel național, 1997.
- Modelarea impactului traficului rutier asupra calității aerului din mediul urban, 1998.
- Programe de calcul pentru determinarea concentrațiilor atmosferice ale principalilor poluanți generați de traficul rutier urban, 1999.
- Măsurători în trafic din punct de vedere al poluării generate de autovehicule, 1999.
- Măsurători de emisii în traficul rutier urban, 2000.
- Experimentări privind determinarea impactului traficului rutier urban asupra calității aerului, pentru validarea modelelor de simulare numerică, 2000.
- Măsurători de emisii poluante pentru parcurile auto din gestiunea C.N. Transelectrica, 2001.
- Evaluarea stării tehnice a parcului auto al sucursalei S.N.P. Petrom – Brașov din punct de vedere al emisiilor poluante, 2001.
- Structurarea bazei de date privind poluarea atmosferică, în urma unor măsurători de emisii efectuate în traficul rutier urban, 2001.

- Elaborarea metodologiei de estimare punctuală a nivelului mediu diurn de poluare atmosferică, indus de circulația urbană a autovehiculelor, folosind rezultatele anterioare ale măsurătorilor, 2002.
- Pregătirea datelor de trafic pentru Modelul Operativ de Poluare Stradală (OSPM). Raport IDAQ-88, Proiectul 52930: “Asistență în România pentru Transpunerea și Implementarea Directivelor UE privind Calitatea Aerului Ambiant”, Ministerul Apelor și Protecției Mediului (MAPM) din România și Agenția Daneză pentru Protecția Mediului (DEPA), Programul Danez de Cooperare pentru Mediu în Europa de Est (DANCEE J.Nr. M 124/033-0072), 24 mai 2002.
- Inventarierea preliminară a emisiilor poluante generate de parcul de autobuze urbane din dotarea RATB. Măsurători indicative privind calitatea aerului în proximitatea infrastructurii rutiere din zona Gara de Nord – București, 2003.
- Evaluarea calității aerului în proximitatea infrastructurii rutiere din zona Piața Unirii – București în perioada 2000-2004, 2005.
- Indicatori de trafic și poluare pentru zona Piața Unirii – București în perioada 2000-2005, 2005.
- Măsurători de trafic rutier în cadrul proiectului complex de realizare a “Hărții acustice și a sistemului de monitorizare a zgomotului pentru municipiul București”, finanțat de Primăria Municipiului București pentru aplicarea Directivei UE 2002/49 – HG 321/2005 în România, 2006-2007.
- “Evaluarea emisiilor poluante ale surselor de suprafață”, având ca obiectiv furnizarea fluxurilor (debitelor) masice de emisie [g/s] ale surselor de suprafață (difuze) provenite din traficul rutier din municipiul București în anul 2007, pentru fiecare interval orar (0-1, 1-2, ..., 23-24) al fiecărei zile (luni, marți, ..., duminică) din săptămâna calendaristică. Colaborare contractuală cu Administrația Națională de Meteorologie (ANM) la proiectul internațional LIFE AirAWARE (“Air Pollution Impact Surveillance and Warning System for Urban Environment”) cofinanțat de Uniunea Europeană (“Grant Agreement”, No. LIFE05 ENV/RO/000106), privind dezvoltarea și implementarea unui sistem de supraveghere și avertizare operativă a impactului poluării aerului asupra mediului urban din municipiul București, 2007.
- “Campanii de monitorizare a poluării atmosferice prin măsurători indicative de calitate a aerului” – Raport final, având ca obiectiv efectuarea unor campanii de monitorizare a poluării atmosferice în proximitatea infrastructurii rutiere în locații prestabilite din municipiul București, prin etape de 24 de ore de măsurători indicative de trafic și calitate a aerului cu laboratorul mobil specializat al Departamentului Cercetare al RAR. Colaborare contractuală cu Administrația Națională de Meteorologie (ANM) la proiectul internațional LIFE AirAWARE (“Air Pollution Impact Surveillance and Warning System for Urban Environment”) cofinanțat de Uniunea Europeană (“Grant Agreement”, No. LIFE05 ENV/RO/000106), privind dezvoltarea și implementarea unui sistem de supraveghere și avertizare operativă a impactului poluării aerului asupra mediului urban din municipiul București, 2007.
- “Furnizarea de date privind rezultatele studiului complex de trafic rutier efectuat de Departamentul Cercetare al RAR în municipiul București în perioada iunie 2006 – februarie 2007”. Colaborare contractuală cu Agenția Națională pentru Protecția Mediului (ANPM) la

proiectul internațional LIFE + ROMAIR ENV/F/000485 (“Implementation of an Air Quality Modelling and Forecasting System in Romania”) cofinanțat de Uniunea Europeană, privind implementarea unui sistem de modelare și prognoză a calității aerului în România, 2010.

- “Evaluarea factorilor de emisie și măsurători de trafic rutier în zona centrală a municipiului București”. Colaborare contractuală cu SC EdilTrafic SRL la “Studiul privind identificarea și analiza posibilităților de introducere a sensurilor unice de circulație, a benzilor de rulare dedicate transportului public și de realizare de parcaje supraetajate în apropierea arterelor majore, pentru îmbunătățirea condițiilor de deplasare în zona centrală a municipiului București”, finanțat de Primăria Generală a Municipiului București și efectuat de SC EdilTrafic SRL în asociere cu SC Search Corporation SRL, 2011.

1.2 Comunicări științifice la simpozioane, congrese, conferințe - prezentare selectivă

- Inventarierea emisiilor poluante generate de traficul rutier din municipiul București, CONAT – 1996, Brașov.
- Modelarea prin simulare numerică a impactului poluant generat de traficul rutier urban, CONAT – 1996, Brașov.
- Determinarea factorilor de emisie pentru autoturismele Dacia, CONAT – 1996, Brașov.
- Măsurători privind ozonul troposferic și evaluarea corelațiilor cu emisiile de gaze cu efect de seră produse de traficul rutier, CONAT – 1996, Brașov.
- Studiu privind contribuția traficului rutier din România la producerea gazelor cu efect de seră, CAR – 1997, Pitești.
- Studiu comparativ privind nivelul poluării produse de autovehicule în România și Uniunea Europeană, CAR – 1997, Pitești.
- Considerații privind strategia în domeniul limitării emisiilor poluante produse de traficul rutier, CAR – 1997, Pitești.
- Evaluarea scenarizată a evoluției emisiilor de gaze cu efect de seră generate de traficul rutier din România, ESFA – 1998, București.
- Studiu pilot privind calitatea aerului prin măsurători directe în trafic, Forumul Român al Transporturilor – FORTRANS '99, 1999, București.
- TRAF – Un model la microscară stradală pentru dispersia atmosferică a emisiilor poluante generate de traficul rutier, Forumul Român al Mediului – FORM '99, 1999, București – Lucrare câștigătoare a “Concursului de Proiecte de Mediu pentru Institute de Cercetare din România” (autor: ing. Octavian Dăculescu).
- Exercițiul european de modelare a poluării aerului în canioane stradale urbane: “Podbielskistrasse-Exercise” – considerații preliminare ale unui participant, Sesiunea Anuală de Comunicări Științifice 2000, INMH, 26-28 iunie 2000, București.

- Dezvoltarea și validarea unui sistem integrat de modelare operativă a impactului traficului rutier asupra calității aerului din mediul urban, Sesiunea Anuală de Comunicări Științifice 2001, INMH, 5-7 iunie 2001, București.
- Compilarea datelor statistice privind parcul rutier, pentru inventarierea emisiilor poluante și modelarea calității aerului, Seminar IPM II – Evaluarea calității aerului în România, Rezultatele Proiectului Pilot IDAQ, Hotel Palace, 12-14 mai 2002, Sinaia.
- Studiu privind impactul traficului rutier asupra calității aerului din București, Seminar – Transportul și Calitatea Aerului, Proiectul “Sistemul de Monitorizare a Calității Carburanților” finanțat de Guvernul Olandez pentru Ministerul Economiei și Comerțului din România, Hotel Capitol, 24 noiembrie 2005, București.
- “Indicatorii de performanță ai siguranței rutiere – România 2008”, prezentare în cadrul Forumului Consiliului Interministerial pentru Siguranță Rutieră, sediul Ministerului Transporturilor, 14 octombrie 2008, București.
- Seminarul internațional cu tema “Aer curat pentru o viață sănătoasă în mediul urban”, pentru diseminarea rezultatelor proiectului internațional AIR-AWARE LIFE05 ENV/RO/000106, organizat de Centrul de Planificare Urbană și Metropolitană București, sub patronajul Consiliului General al Municipiului București, JW Marriott Grand Hotel, 28 octombrie 2008, București.
- Conferința cu tema “Sistem de supraveghere și avertizare a impactului poluării aerului asupra mediului urban”, pentru diseminarea rezultatelor finale ale proiectului internațional AIR-AWARE LIFE05 ENV/RO/000106, organizată de Administrația Națională de Meteorologie, sub patronajul Ministerului Mediului și Dezvoltării Durabile, JW Marriott Grand Hotel, 31 octombrie 2008, București.
- “Evolution of road traffic impact on air quality in Bucharest central area” (“Evoluția impactului traficului rutier asupra calității aerului în zona centrală a municipiului București”), Congresul Internațional pentru Automobile și Ingineria Transporturilor – CONAT 2010 (ediția a 11-a), desfășurat sub înaltul patronaj al FISITA (Federația Internațională a Societăților Inginerilor de Automobile), 26-28 octombrie 2010, Brașov.

1.3 Participare la exercițiul european de modelare a poluării aerului în canioane stradale urbane: “Podbielskistrasse-Exercise”

În vederea armonizării abordărilor din acest domeniu, în perioada 1999-2001 s-a desfășurat exercițiul european de intercomparare a metodelor de modelare a dispersiei atmosferice a emisiilor poluante generate de traficul rutier pentru o rețea de canioane stradale urbane din orașul german Hanovra - așa-numitul “Podbielskistrasse-Exercise”. Conceput inițial ca un studiu intern german, interesul deosebit arătat de comunitatea internațională a specialiștilor în acest domeniu de modelare a condus la promovarea exercițiului la nivel european, fiind preluat sub egida rețelei proiectului TRAPOS (“Optimizarea metodelor de modelare a poluării stradale cauzate de traficul rutier”), derulat în cadrul mai larg al programului TMR de “Instruire și Mobilitate a Cercetătorilor” aparținând Comisiei Europene.

Exercițiul a constat în rezolvarea unei “teme de casă”, în care participanții au aplicat metodele proprii de predicție a câmpurilor de concentrații pentru un studiu de caz real aferent unei rețele de canioane stradale, utilizând datele de intrare oferite prin tehnologie internet, cât și în realizarea a două “workshop-uri” special dedicate prezentării procedurilor de modelare și discutării rezultatelor obținute, în cadrul celei de-a “Șasea Conferințe Internaționale pentru

Armonizarea Modelării Dispersiei Atmosferice în Scopuri Regulamentare“ desfășurate între 11-14 octombrie 1999 la Rouen în Franța, respectiv în cadrul celei de-a “Șaptea Conferințe Internaționale pentru Armonizarea Modelării Dispersiei Atmosferice în Scopuri Regulamentare“ derulate în perioada 28-31 mai 2001 la Belgirate în Italia. Obiectivul principal al acestui exercițiu de modelare a constat în evaluarea practică, prin intercompararea rezultatelor obținute, a variabilității concentrațiilor predicționate de poluanți induse de:

- Utilizarea diferitelor modele;
- Aplicarea particulară a aceluiași model de către diferiți utilizatori;
- Folosirea diverselor proceduri de pre-procesare a datelor de intrare disponibile;
- Utilizarea diferitelor metode de post-procesare a ieșirilor modelelor predictive aplicate.

Printre participanți a avut onoarea să se numere și **ing. Octavian Datculescu**, ca singurul reprezentant din România, fiind o ocazie personală remarcabilă de a cunoaște diferitele proceduri aplicate în cadrul comunității europene a specialiștilor în modelarea impactului traficului rutier asupra calității aerului, precum și pentru a-și putea autoevalua performanțele predictive proprii prin comparare cu o bază de date consistentă și coerentă; în total, la exercițiul propriu-zis de modelare au participat 15 autori, alături de staff-ul mai larg al organizatorilor și evaluatorilor germani.

Informații suplimentare la adresele website:

<http://www.dmu.dk/AtmosphericEnvironment/trapos/podbielski.htm>

<http://www.lohmeyer.de/Podbi/>

2. Domenii abordabile

2.1 Inventarierea emisiilor poluante

- **Inventarierea emisiilor poluante generate de traficul rutier**, în funcție de:
 - Structura parcului rutier:
 - număr de vehicule per categorie vehicule;
 - distribuție vârstă parc rutier per categorie vehicule
 - Consumul de combustibili:
 - per tip de carburant;
 - per categorie de vehicule
 - Condițiile de rulare:
 - parcurs mediu anual per clasă vehicule (motoare “calde” și “reci”);
 - parcurs mediu anual per clasă cale rutieră (regim funcțional urban, rural, autostradă);
 - viteze medii de rulare
 - Factorii de emisie:
 - per clasă vehicule;
 - per an fabricație;
 - per clasă cale rutieră (viteza de rulare)
 - Alți parametri:
 - proprietăți combustibili;
 - condiții climatice;
 - coeficienți de utilizare a capacității autovehiculelor;
 - influență declivitate artere rutiere: rampe (declivitate pozitivă: 0.....6%), pante (declivitate negativă: -6.....0%).

Evaluarea caracteristicilor de emisie ale autovehiculelor parcului rutier național se bazează pe procesarea statistică a unei baze de date înglobând rezultatele a peste 100.000 de

măsurători de emisie realizate atât pe standuri dinamometrice, cât mai ales prin sondaje în trafic în perioada 1994-2012.

Se pot inventaria cu o rezoluție spațială de 1 km x 1 km și o rezoluție temporală de 1 oră emisii pentru 105 specii de poluanți, și anume:

- 9 poluanți majori de referință: CO, NO_x, compuși organici volatili nemetanici (NMVOC), CH₄, particule inhalabile (PM-10), N₂O, NH₃, CO₂ și SO₂;
- 61 de specii de NMVOC, incluzând alcani, alchene, alchine, aldehide, cetone și aromatice;
- 28 de specii de hidrocarburi aromatice polinucleare, poluanți organici persistenti, dioxine și furani;
- 7 specii de metale grele: Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Se, Zn.

• Modele utilizabile

→ COPERT 90

- **C**omputer **P**rogramme to calculate **E**missions from **R**oad **T**raffic, versiunea 2.0, CORINAIR Working Group on Emission Factors for Calculating 1990 Emissions from Road Traffic, European Commission, 1992.

→ COPERT II

- **C**omputer **P**rogramme to calculate **E**missions from **R**oad **T**raffic, versiunea 1.1, European Topic Centre on Air Emissions, European Environment Agency, 1997.

→ COPERT III

- **C**omputer **P**rogramme to calculate **E**missions from **R**oad **T**ransport, versiunea 2.3, European Topic Centre on Air Emissions, European Environment Agency, 2002.

→ COPERT 4

- **C**omputer **P**rogramme to calculate **E**missions from **R**oad **T**ransport, versiunea 9.0, European Topic Centre on Air and Climate Change, European Environment Agency, 2011.

→ TANKS 4.0

- Storage Tank Emissions Calculation Software, versiunea 4.0, Emission Factor and Inventory Group, Emissions, Monitoring and Analysis Division, Office of Air Quality Planning and Standards, U.S. Environmental Protection Agency, S.U.A., 1999.

2.2 Modelarea dispersiei atmosferice la microscară stradală pentru sursele de emisii mobile

• **Modelarea dispersiei atmosferice a emisiilor poluante generate de sursele mobile terestre (autovehicule), ținând cont de:**

- Caracteristici de emisie:

- Factori de emisie compoziți – [g/km/vehicul];
- Densități liniare de emisie – [mg/m/s].

- Parametri de trafic:

- Debit de trafic – [vehicule/oră] sau [vehicule/zi];
- Compoziție trafic – ponderea [%] participativă la trafic a diverselor categorii de autovehicule;
- Viteze medii de rulare – [km/oră];
- Tipul și ciclul semafoarelor în cazul intersecțiilor cu trafic controlat opto-electronic, precum și date suplimentare specifice privind capacitatea de trafic (de saturație) per bandă de circulație, timpii de degajare a intersecției, categorisirea tipului plutoanelor de vehicule ce sosesc la intersecție în sincronism cu fazele semafoarelor;

- Profilul mediu diurn al parametrilor de trafic (variația medie oră de oră pe parcursul unei întregi zile a parametrilor de trafic precizați mai sus).
- Configurația geometrică a infrastructurii rutiere și topografia zonei supuse modelării:
 - Drumuri în palier, rampe, pante, rambleu, debleu, poduri, parcări;
 - Tronsoane rutiere în aliniament, curbe, serpentine rurale și montane;
 - Intersecții multiple perpendiculare, oblice, în T, în Y, sensuri giratorii;
 - Intersecții denivelate, insule de dirijare și separare a circulației, configurații geometrice complexe;
 - Zone adiacente infrastructurii rutiere - deschise și netede din punct de vedere topografic, canioane, chei, bot de deal, faleze, etc.
- Parametri meteorologici:
 - Date meteorologice de rutină: viteza și direcția vântului mediu de transport, temperatura medie, radiația solară globală, gradul de nebulozitate;
 - Date meteorologice preprocesate: clasa de stabilitate atmosferică, înălțimea de amestec, respectiv alți parametri fizici ai stratului limită planetar obținuți prin apelarea la un preprocesor meteorologic;
 - Estimarea vârfulilor de concentrație (episoade severe de poluare) în condițiile meteorologice cele mai defavorabile dispersiei: viteze foarte reduse de vânt – calm atmosferic, inversiune termică la sol, temperaturi scăzute, detectarea celor mai nefavorabile direcții de vânt pentru fiecare combinație sursă - receptor.
- Parametri de calitate a aerului de fond:
 - Concentrația atmosferică de fond pentru fiecare dintre poluanții studiați (măsurată și/sau simulată numeric prin utilizarea unor modele de dispersie la mezoscară), precum și pentru ozonul troposferic (în vederea parametrizării cineticii unor reacții atmosferice pentru modelarea transformărilor chimice între NO-NO₂-O₃).
- Rezoluția temporală de estimare a imisiilor:
 - Concentrații atmosferice medii semi-orare, orare, pe 8 ore, zilnice (24 de ore), anuale, percentile.

• **Modele utilizabile:**

→ **CALINE3**

- **California Line Source Dispersion Model**, versiunea 3, CALTRANS – California Department of Transportation, S.U.A., 1979.

→ **CALINE4**

- **California Line Source Dispersion Model**, versiunea 4, CALTRANS – California Department of Transportation, S.U.A., 1989.

→ **CAL3QHC**

- **A Modeling Methodology for Predicting Pollutant Concentrations Near Roadway Intersections**, versiunea 2.0, Office of Air Quality Planning and Standards, U.S. Environmental Protection Agency, S.U.A., 1995.

→ **DMRB**

- **Design Manual for Roads & Bridges**, versiunea Excel 95 Spreadsheet Format, Stanger Science & Environment Ltd., Marea Britanie, 2000.

→ **GRAM**

- **Greenwich Review of Air Quality Model**, versiunea 6, School of Earth and Environmental Sciences, University of Greenwich, Marea Britanie, 1998.

→ **HIWAY-2**

- **A Highway Air Pollution Model**, versiunea 2, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, S.U.A., 1980.

→ **ROADWAY**

- **A Numerical Model for Predicting Air Pollutants near Highways**, versiunea 2.0, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, S.U.A., 1987.

→ **SLSM**

- **Simple Line-Source Model for Vehicle Exhaust Dispersion near a Road**, Research Staff, Ford Motor Company, S.U.A., 1980.

→ **TRAF**

- **Un model la microscară stradală pentru dispersia atmosferică a emisiilor poluante generate de traficul rutier**, versiunile 1.0 și 2.0, Departament Cercetare, Registrul Auto Român, România, 1998.

Acest model computerizat original, conceput, dezvoltat și testat de ing. Octavian Dănculescu, a fost prezentat detaliat în cadrul Forumului Român al Mediului – FORM '99, desfășurat în toamna anului 1999 la București, lucrarea respectivă fiind câștigătoare a "Concursului de Proiecte de Mediu pentru Institute de Cercetare din România".

2.3 Modelarea dispersiei atmosferice în canioane stradale urbane

Cele mai severe efecte legate de poluarea atmosferică produsă de traficul rutier sunt localizabile în zonele urbane. În aceste arealuri, densitatea de trafic atinge nivelurile maxime, iar concentrațiile atmosferice ale gazelor de evacuare ale autovehiculelor sunt adesea de câteva ori mai mari față de zonele rurale limitrofe. Zonele urbane nu pot fi în mod evident considerate entități omogene; în mod pregnant, cele mai ridicate niveluri de poluare se înregistrează pe **străzile tip "canion" (canioane stradale)**, în care diluția gazelor de eșapament este substanțial limitată de prezența clădirilor înalte flancând artere rutiere relativ înguste. Acest aspect este deosebit de important, deoarece din punct de vedere arhitectural canioanele stradale reprezintă una dintre structurile geometrice de bază ale topografiei urbane. Raportul geometric al canionului stradal, definit drept raportul dintre lățimea W a străzii (măsurată între fațadele clădirilor adiacente) și înălțimea H a clădirilor de pe cele două laturi, reprezintă un parametru de primă importanță.

• Modelarea dispersiei atmosferice a emisiilor poluante generate de traficul rutier în canioane stradale urbane, ținând cont de:

- Caracteristici de emisie:

- Factori de emisie compoziți – [g/km/vehicul];
- Densități liniare de emisie – [mg/m/s].

- Parametri de trafic:

- Debit de trafic – [vehicule/oră] sau [vehicule/zi];
- Compoziție trafic – ponderea [%] participativă la trafic a diverselor categorii de autovehicule;
- Viteze medii de rulare – [km/oră];
- Profilul mediu diurn al parametrilor de trafic (variația medie oră de oră pe parcursul unei întregi zile a parametrilor de trafic precizați mai sus).

- Configurația geometrică a canioanelor stradale și topografia zonei supuse modelării:

- Canioane stradale având raporturi geometrice lățime / înălțime W/H variind în plaja 1/4 – 6;
- Canioane stradale curbe;

- Canioane stradale “semi-permeabile”, având pereți “poroși” pe una sau pe ambele laturi; “porozitatea” pereților canionului stradal este definită ca fracțiunea lipsă din suprafața fațadelor clădirilor adiacente, un exemplu fiind cel al garajelor-parcări semi-deschise, în care 60% din suprafața pereților este constituită din beton iar restul de 40% din aer, astfel încât “porozitatea” are în acest caz valoarea de 0,4;
 - Canioane stradale de lungime finită, terminate la unul sau la ambele capete cu intersecții;
 - Canioane stradale simetrice mărginite pe cele două laturi de pereți de aproximativ aceeași înălțime, sau canioane stradale nesimetrice cu fațade laterale de înălțimi diferite, ori având clădiri dispuse doar pe o singură parte;
 - Canioane stradale având în lungul lor, pe cele două laturi, clădiri cu înălțimi diferite, sau prezentând discontinuități longitudinale ale fațadelor datorate lipsei locale a unei (unor) clădiri;
 - Densitatea dispunerii clădirilor ca parametru definind topografia locală, evaluată prin intermediul raportului dintre suprafața construită și suprafața totală a zonei adiacente infrastructurii rutiere pe o distanță de 100 m de o parte și de alta a arterei de trafic studiate.
- Parametri meteorologici:
- Date meteorologice de rutină: viteza și direcția vântului mediu de transport, temperatura medie, radiația solară globală, gradul de nebulozitate;
 - Date meteorologice preprocesate: viteza medie a vântului la nivelul acoperișurilor clădirilor adiacente sau viteza vântului geostrofic, clasa de stabilitate atmosferică și deviația standard a direcției vântului (σ_θ) atribuibilă fluctuației componentei orizontale a intensității turbulenței (șerpuire de vânt - meandre de vânt), parametri obținuți prin apelarea la un preprocesor meteorologic;
 - Estimarea vârfulor de concentrație (episoade severe de poluare) în condițiile meteorologice cele mai defavorabile dispersiei: viteze foarte reduse de vânt – calm atmosferic, inversiune termică la sol, temperaturi scăzute, detectarea celor mai nefavorabile direcții de vânt pentru fiecare combinație sursă - receptor.
- Parametri de calitate a aerului de fond:
- Concentrația atmosferică de fond la nivelul acoperișurilor clădirilor adiacente și respectiv la intersecțiile situate la extremitățile canionului stradal, pentru fiecare dintre poluanții studiați (măsurată și/sau simulată numeric prin utilizarea cuplată a unor modele de dispersie la microscară și mezoscară), precum și pentru ozonul troposferic (în vederea parametrizării cineticii unor reacții atmosferice pentru modelarea transformărilor chimice între NO-NO₂-O₃).
- Rezoluția temporală de estimare a emisiilor:
- Concentrații atmosferice medii semi-orare, orare, pe 8 ore, zilnice (24 de ore), anuale, percentile.

- **Modele utilizabile:**

- **AEOLIUS**

- **Assessing the Environment Of Locations In Urban Streets**, versiunile AEOLIUS Screen, AEOLIUSQ Emission 4.7 si AEOLIUSF Full 1.4, Atmospheric Processes Research Branch, UK Meteorological Office, Marea Britanie, 1997-1999.

- **CAR INTERNATIONAL**

- **Calculation of Air pollution from Road traffic**, versiunea 2.1 pentru Windows, Energy Research and Process Innovation, TNO Institute of Environmental Sciences, Olanda, 1996.

- **CPBM**

- **Canyon Plume-Box Model (CPB-3)**, versiunea 6a, Sigma Research Division, Earth Tech Inc., S.U.A., 1998.

- **GRAM**

- **Greenwich Review of Air Quality Model**, versiunea 6, School of Earth and Environmental Sciences, University of Greenwich, Marea Britanie, 1998.

- **OMG Volume-Source Dispersion Model**

- **Osaka Municipal Government – A Micro-Scale Dispersion Model for Motor Vehicle Exhaust Gas in Urban Areas**, versiunile FORTRAN77 si C++, Traffic Pollution Control Department, Environment and Public Health Bureau of Osaka City, Japonia, 1990.

- **WinOSPM**

- **Operational Street Pollution Model**, versiunea 5.1.90 pentru Windows, Department of Atmospheric Environment, National Environmental Research Institute – NERI, Danemarca, 2007.

- **TRAF**

- **Un model la microscară stradală pentru dispersia atmosferică a emisiilor poluante generate de traficul rutier**, versiunea 3.0, Departament Cercetare, Registrul Auto Român, România, 1998.

Acest model computerizat original, conceput, dezvoltat și testat de ing. Octavian Dănculescu, a fost prezentat detaliat în cadrul Forumului Român al Mediului – FORM '99, desfășurat în toamna anului 1999 la București, lucrarea respectivă fiind câștigătoare a "Concursului de Proiecte de Mediu pentru Institute de Cercetare din România".

2.4 Modelarea dispersiei atmosferice la mezoscară urbană

- **Modelarea dispersiei atmosferice a emisiilor poluante la mezoscară urbană**, luând în considerare contribuțiile specifice surselor de suprafață (difuze) din toate categoriile (trafic rutier, vehicule nerutiere, industrie, sisteme de încălzire, etc.), și ținând cont de:

- Caracteristici de emisie:

- Densități superficiale de emisie – $[g/s/m^2]$;
- Profilul mediu diurn (variația medie oră de oră pe parcursul unei întregi zile) al caracteristicilor de emisie.

- Configurația geometrică, înălțimea efectivă, dimensiunile și localizarea surselor de suprafață (ochiurilor de grilă) prin intermediul cărora este discretizată zona urbană supusă modelării.

- Parametri meteorologici:

- Date meteorologice de rutină: viteza și direcția vântului mediu de transport, temperatura medie, radiația solară globală, gradul de nebulozitate;

- Date meteorologice preprocesate:
 - de tip secvențial orar: clasa de stabilitate atmosferică, înălțimea de amestec, respectiv alți parametri fizici ai stratului limită planetar obținuți prin apelarea la un preprocesor meteorologic;
 - de tip climatologic: roze anuale de vânt și de stabilitate atmosferică, valori medii anuale ale vitezei vântului și înălțimii de amestec pentru fiecare clasă de stabilitate, valori medii ale temperaturii aerului.
- Estimarea vârfulor de concentrație (episoade severe de poluare) în condițiile meteorologice cele mai defavorabile dispersiei: viteze foarte reduse de vânt – calm atmosferic, inversiune termică la sol, temperaturi scăzute, detectarea celor mai nefavorabile direcții de vânt pentru fiecare combinație sursă - receptor.
- Parametri de calitate a aerului de fond:
 - Concentrația atmosferică de fond regional, pentru fiecare dintre poluanții studiați (măsurată și/sau simulată numeric prin utilizarea unor modele de dispersie la mezoscară regională), precum și pentru ozonul troposferic (în vederea parametrizării cineticii unor reacții atmosferice pentru modelarea transformărilor chimice între NO-NO₂-O₃).
- Rezoluția temporală de estimare a emisiilor:
 - Concentrații atmosferice medii semi-orare, orare, pe 8 ore, zilnice (24 de ore), anuale, percentile.

• **Modele utilizabile:**

→ **CALPUFF**

- **California Puff Model**, versiunea 5.0, Sigma Research Division, Earth Tech Inc., S.U.A., 1999.

→ **CDM**

- **Climatological Dispersion Model**, versiunea 2.0, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, S.U.A., 1986.

→ **GRAM**

- **Greenwich Review of Air Quality Model**, versiunea 6, School of Earth and Environmental Sciences, University of Greenwich, Marea Britanie, 1998.

→ **ISC (ST și LT)**

- **Industrial Source Complex, Short Term – ISCST și Long Term – ISCLT**, versiunea 3, Office of Air Quality Planning and Standards, U.S. Environmental Protection Agency, S.U.A., 1995.

→ **OML–Multi**

- **Operationelle Meteorologische Luftqualitätsmodeller**, versiunea 5.03 pentru Windows, Department of Atmospheric Environment, National Environmental Research Institute – NERI, Danemarca, 2005.

→ **PAL**

- **A Gaussian-Plume Algorithm for Point, Area, and Line Sources**, versiunea 2.1, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, S.U.A., 1989.

→ **RAM (Real-Time Air-Quality Model)**

- **Gaussian-Plume Multiple Source Air Quality Algorithm**, versiunea 2, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, S.U.A., 1987.

→ **TRAFURB**

- **Un model la mezoscară urbană pentru dispersia atmosferică a emisiilor poluante generate de traficul rutier**, versiunile 1.0 și 2.0, Departament Cercetare, Registrul Auto Român, România, 1998.

Acest model computerizat original, conceput, dezvoltat și testat de ing. Octavian Datculescu, a fost prezentat preliminar în cadrul Forumului Român al Mediului – FORM '99, desfășurat în toamna anului 1999 la București.

→ **UK METEOROLOGICAL OFFICE BOX MODEL**

- **The Meteorological Office Box Model**, Atmospheric Processes Research Branch, Meteorological Office, Marea Britanie, 1991.

2.5 Măsurători de imisie

Măsurători de calitate a aerului:

- **Măsurarea - înregistrarea continuă (în mod uzual pe 24 de ore) și în timp real a nivelului de poluare atmosferică în proximitatea infrastructurii rutiere.**

→ **Campanii de monitorizare prin măsurători indicative de trafic și calitate a aerului cu laboratorul mobil specializat al Departamentului Cercetare al RAR**

Parametri de trafic:

- debitul de trafic: orar [veh/h] și zilnic [veh/24 h];
- compoziția traficului: ponderea [%] participativă la trafic a diverselor categorii de autovehicule;
- viteza medie de rulare [km/h];
- tipul și ciclul semafoarelor pentru intersecțiile cu trafic controlat opto-electronic;
- profilul mediu zilnic al parametrilor de trafic (variația medie oră de oră pe parcursul unei întregi zile a parametrilor de trafic precizați mai sus).

Calitatea aerului:

- monitor ambiental pentru CO, marca Horiba APMA-360 și accesorii (Japonia), montabil pe un autolaborator echipat cu sondă de aspirație a probelor de imisie la o înălțime apropiată de cea de prelevare a aerului pentru respirație (circa 1,8 m față de nivelul solului);
- monitor ambiental pentru NO_x (NO și NO₂), marca Horiba APNA-370 și accesorii (Japonia), montabil pe un autolaborator echipat cu sondă de aspirație a probelor de imisie la o înălțime apropiată de cea de prelevare a aerului pentru respirație (circa 1,8 m față de nivelul solului);
- monitor de pulberi în suspensie inhalabile PM-10, marca MIE tip pdRAM 1000 (SUA).

Date meteo "in-situ":

- microstație meteorologică automată, marca Vaisala (Finlanda) în configurație MAWS 101, care are în componere un set restrâns de module cu funcții adaptate la cerințele informaționale specifice studiilor de poluare, cu caracteristici și performanțe proprii echipamentelor moderne, de ultimă generație:
 - senzor ultrasonic de vânt (viteză și direcție) WAS 425A;
 - senzor de temperatură și umiditate QMH 101;
 - piranometru cu siliciu (radiație solară globală) QMS 101;
 - data logger AWS.

Această instrumentație de monitorizare este deosebit de performantă, permițând măsurarea – înregistrarea continuă și în timp real a concentrațiilor atmosferice de poluanți și a condițiilor de dispersie din proximitatea arterelor de circulație, în vederea evaluării impactului poluant la mezoscară indus de traficul rutier asupra calității aerului.

2.6 Măsurarea și modelarea poluării acustice

➤ Măsurare și procesare statistică:

- **Măsurarea continuă și înregistrarea nivelurilor de presiune acustică în proximitatea arterelor de trafic rutier.**
- **Procesarea statistică a datelor măsurate în vederea obținerii unor parametri ce caracterizează nivelul energetic mediu al poluării acustice**, precum:
 - Nivelul de zgomot echivalent orar → L_{eq} [dB(A)];
 - Nivelurile de zgomot indexate orare și deviația standard orară → L_{10} [dB(A)], L_{50} [dB(A)], L_{90} [dB(A)], respectiv $\sigma(h)$ [dB(A)];
 - Nivelul de zgomot echivalent zilnic → $L_{eq}(24)$ [dB(A)];
 - Nivelurile de zgomot indexate zilnice și deviația standard zilnică → $L_{10}(24)$ [dB(A)], $L_{50}(24)$ [dB(A)], $L_{90}(24)$ [dB(A)], respectiv $\sigma(24)$ [dB(A)];
 - Climatul de zgomot → $L_{10}(24) - L_{90}(24)$ [dB(A)];
 - Nivelurile echivalente de zgomot diurn (orele 7-23) și respectiv nocturn (orele 23-6) → L_d [dB(A)] și L_n [dB(A)];
 - Nivelul de zgomot echivalent ponderat diurn-nocturn → L_{dn} [dB(A)];
 - Nivelul de poluare sonoră → L_{np} [dB(A)];
 - Indicele zgomotului de trafic (“Traffic Noise Index”) → TNI [dB(A)].
- **Estimarea implicațiilor sociale ale poluării acustice asupra rezidenților**, prin determinarea:
 - Indicelui mediu de deranj (gradul de jenă) → D ;
 - Procentajelor de persoane rezidente deranjate în diverse activități: citit, urmărirea emisiunilor radiofonice și de televiziune, perturbarea relaxării și a somnului, afectarea conversațiilor, inducerea unor stări de stres-anxietate.

➤ Modelare:

- **Modelarea poluării acustice generate de traficul rutier**, ținând cont de:
 - Caracteristici de emisie:
 - Nivelurile acustice individuale ale principalelor categorii de autovehicule: autoturisme, autovehicule medii, autocamioane grele, autobuze și motociclete. Evaluarea caracteristicilor de emisie acustică ale autovehiculelor parcului rutier național se bazează pe procesarea statistică a unei baze de date consistente, înglobând rezultatele a numeroase măsurători reprezentative de zgomot realizate atât în cadrul unor contracte de cercetare științifică din perioada 1986-1994, cât și al probelor standardizate pentru omologarea de tip.
 - Tipul traficului rutier:
 - Trafic rutier liber → viteză de rulare cvasi-constantă;
 - Trafic rutier condiționat (flux întrerupt sau congestionat) → viteză de rulare variabilă (accelerări, decelerări, staționări în regim de ralanti);
 - Intersecții semaforizate → regim variabil ciclic al vitezei de rulare.
 - Parametri de trafic:
 - Debit de trafic – [vehicule/oră] sau [vehicule/zi];
 - Compoziție trafic – ponderea [%] participativă la trafic a diverselor categorii de autovehicule;
 - Viteze medii de rulare – [km/oră];

- Ciclurile și fazele de sincronizare ale semafoarelor în cazul intersecțiilor cu trafic controlat opto-electronic, precum și date suplimentare definind traseele specifice urmate de autovehicule în situația unor configurații complexe reale (treceri de pe o bandă de circulație pe alta, întoarceri, viraje la stânga sau la dreapta);
- Profilul mediu diurn al parametrilor de trafic (variația medie oră de oră pe parcursul unei întregi zile a parametrilor de trafic precizați mai sus).
- Configurația geometrică a infrastructurii rutiere și topografia zonei supuse modelării:
 - Drumuri în palier, rampe, pante, rambleu, debleu, poduri, parcări;
 - Multiple benzi/tronsoane de circulație (maximum 20);
 - Tronsoane rutiere în aliniament, curbe, serpentine rurale și montane;
 - Intersecții multiple perpendiculare, oblice, în T, în Y, sensuri giratorii;
 - Intersecții denivelate, insule de dirijare și separare a circulației, configurații geometrice complexe;
 - Zone adiacente infrastructurii rutiere - deschise și netede din punct de vedere topografic, canioane naturale, chei, bot de deal, faleză, canioane stradale, etc.
- Influența declivității pozitive a rampelor (în plaja: 0.....7%) asupra nivelurilor emisiilor acustice ale autovehiculelor grele.
- Influența tipului îmbrăcămînții căii de rulare asupra nivelurilor emisiilor acustice ale autovehiculelor:
 - Suprafețe acoperite cu materiale speciale fonoabsorbante (asfalt poros);
 - Asfalt neted;
 - Mixturi beton asfaltic;
 - Pavaje (piatră cubică, macadam, etc).
- Influența reflexiilor acustice cauzate de existența clădirilor pe latura opusă arterei de trafic (efect de canion stradal), în funcție de:
 - Înălțimea canioanelor stradale;
 - Lățimea canioanelor stradale;
 - “Porozitatea” și/sau fracțiunea discontinuităților longitudinale ale fațadelor clădirilor situate pe latura canionului stradal opusă punctului de recepție; “porozitatea” pereților canionului stradal este definită ca fracțiunea lipsă din suprafața fațadelor clădirilor adiacente, un exemplu fiind cel al garajelor-parcări semi-deschise, în care 60% din suprafața pereților este constituită din beton iar restul de 40% din aer, astfel încât “porozitatea” are în acest caz valoarea de 0,4.
- Fenomenele de atenuare la propagarea energiei acustice (modelări conform procedurilor recomandate de normativul internațional ISO 9613:1996), în funcție de:
 - Distanțele și geometria tridimensională surse-receptori (maximum 40 de receptori per simulare);
 - Tipul și caracteristicile suprafețelor dintre surse și receptori (sol dur sau moale), cu implicații asupra atenuării zgomotului prin absorbție acustică și dispersie geometrică;
 - Absorbția atmosferică dependentă de temperatura aerului [°C], umiditatea relativă [%RH] și frecvența sunetelor [Hz];
 - Ecranarea acustică datorată oricăror obiecte care obturează propagarea directă a zgomotului între surse-receptori (clădiri, vegetație, vehicule parcate, obstacole topografice naturale, etc.);
 - Bariere acustice artificiale multiple (maximum 20), definite atât prin coordonate tridimensionale la bază și respectiv înălțimi, precum și prin

tipul materialelor fonoabsorbante (oțel, beton, lemn, zidărie, valuri de pământ – mobile).

- Nivelul zgomotului de fond.
- Tipul parametrilor (ieșirilor) ce caracterizează nivelul energetic al poluării acustice și implicațiile sociale asupra comunităților umane:
 - Niveluri de zgomot instantanee la anumite intervale temporale de analiză setate prealabil;
 - Niveluri maxime de zgomot pentru fiecare receptor;
 - Nivelul de zgomot echivalent (Lech) pentru întreaga perioadă de simulare (analiză cumulativă);
 - Procentaje de timp în care sunt depășite anumite praguri de zgomot setate prealabil;
 - Izocontururi de nivel de zgomot echivalent;
 - Calcularea parametrilor:
 - Nivel de zgomot echivalent → Lech [dB(A)];
 - Nivel de zgomot indexat → L10 [dB(A)];
 - Nivel echivalent de zgomot diurn (orele 7-22) → Ld [dB(A)];
 - Nivel echivalent de zgomot nocturn (orele 23-6) → Ln [dB(A)];
 - Nivel de zgomot echivalent ponderat diurn-nocturn → Ldn [dB(A)].
 - Efecte cumulative pentru surse acustice multiple (doze de zgomot), precum și estimarea impacturilor psihofiziologice asupra rezidenților.

• **Modele utilizabile:**

→ **CNM (Community Noise Model)**

- **The American Automobile Manufacturers Association's Community Traffic Noise Model**, versiunea 5.0, Community Noise Lab, University of Central Florida, S.U.A., 1999.

→ **LEQV2**

- **San Francisco Highway Traffic Noise Prediction Program**, versiunea 2.5, Division of New Technology, Materials and Research, California Department of Transportation (Caltrans), S.U.A., 1985.

→ **SOUND32**

- **The Caltrans Version of Federal Highway Administration (FHWA) STAMINA 2.0/OPTIMA Traffic Noise Prediction Programs**, versiunea 1.41, Division of New Technology, Materials and Research, California Department of Transportation (Caltrans), S.U.A., 1991.

→ **STAMINA 2.0/OPTIMA**

- **Federal Highway Administration (FHWA) Traffic Noise Prediction Programs**, versiunea 3, Noise Software Library, The Technology Group, University of Louisville, Kentucky, S.U.A., 1995.

→ **VLG**

- **Program for Calculating Noise Levels of Road Traffic, Railway Traffic and Cumulative Effects**, versiunea 6.0E, Noise Directorate, Olanda, 1997.

Echipament de măsurare utilizabil:

- **Sonometru pentru zgomot ambiental BRUEL & KJAER (B&K) 2250 și accesorii (Danemarca)**

2.7 Măsurători de viteze de trafic și indicatori de performanță ai siguranței rutiere

➤ Viteze medii ale traficului rutier

• Metodologie de lucru

- ◆ *Viteze medii urbane* - sunt determinate în București și în toate orașele reședință de județ. Pentru a obține o viteză medie semnificativă și reprezentativă pentru desfășurarea traficului rutier într-un anumit oraș monitorizat din acest punct de vedere, se procedează la determinarea vitezei medii pe trasee complete (și anume de la intrare până la ieșirea din oraș pe o anumită direcție), pe mai multe direcții și la intervale de timp distribuite pe tot parcursul unei zile. Pe un traseu complet de tranzitare a orașului pe o anumită direcție se măsoară distanțele și timpii necesari, atât pe durata întregului traseu, cât și pe tronsoane delimitate de intersecțiile mai importante, astfel încât rezultă vitezele medii de tranzitare a orașului sau pe anumite tronsoane;
- ◆ *Viteze medii rurale* - sunt determinate pe drumurile europene, naționale sau județene care tranzitează diversele județe și fac legătura de regulă între orașele reședință de județ. Monitorizarea începe de la ieșirea din orașul de plecare și până la intrarea în orașul de destinație din ziua respectivă, luând ca punct de reper pentru măsurătorile de distanță și timp centrul (aproximativ) al tuturor localităților ce sunt tranzitate și limitele dintre județe;
- ◆ *Viteze medii de rulare pe autostradă* - sunt determinate autostrăzile existente în momentul de față în România, prin măsurarea distanțelor și timpilor de la intrarea până la ieșirea de pe autostradă, prin mai multe treceri reprezentative din punct de vedere al zilelor și orelor de tranzitare.

➤ Viteze maxime

• Metodologie de lucru

Vitezele sunt analizate doar în orele cu trafic fluent. Setul minim de indicatori de viteză pentru fiecare tip de drum trebuie să includă:

- număr autovehicule monitorizate pe categorie;
- viteza medie pentru cele opt categorii de autovehiculele ușoare pe timp de zi (V_m);
- deviația standard a vitezei pentru autovehiculele ușoare pe timp de zi;
- percentila de 85 (viteza sub care se situează 85% dintre înregistrările pe un eșantion – V_{85}) pentru autovehiculele ușoare pe timp de zi (V_{85});
- procentajul de autovehicule ușoare care depășesc limita legală de viteză, pe timp de zi;
- procentajul de autovehicule ușoare care depășesc cu 10 km/h limita legală de viteză, pe timp de zi;
- viteza maximă atinsă (V_{max}).

Măsurătorile sunt efectuate:

- pe parcursul anului, cât timp condițiile meteorologice sunt favorabile;
- în zile de lucru reprezentative: marți → joi;
- între orele: 09.30 – 16.00 (cu scopul de a se evita blocajele de trafic).

Vor fi evitate:

- condiții meteorologice nefavorabile

Condițiile meteorologice au un impact însemnat asupra vitezelor. Pentru a putea compara vitezele din diferite locuri, vor fi luate în considerare datele despre viteză doar dacă au fost înregistrate în condiții meteorologice care au un efect minim de reducere a vitezei.

Vor fi evitate următoarele condiții meteorologice: ploaie, ninsoare, înghet, ceață sau alte circumstanțe de vizibilitate redusă, vânt puternic.

Vitezele au multe variații sistematice, de exemplu: între ani, luni, zile și din timpul zilei. Totuși, chiar dacă este mai bine să se determine indicatorii în mod regulat, aceștia sunt adesea determinați pentru tot anul pe baza unor perioade scurte de măsurare din timpul anului. Variațiile temporale continue de viteză implică faptul că pentru a obține date care sunt reprezentative pentru tot anul, atunci aceste perioade scurte de măsurare trebuie să fie alese cu foarte mare grijă.

- debite de trafic > 600 autovehicule/oră/bandă

Condițiile de trafic au un impact semnificativ asupra vitezelor operate de conducătorii auto. Similar, viteza unui vehicul depinde de densitatea traficului.

Nu este posibilă compararea vitezelor pentru aceleași tipuri de drum dacă acestea sunt raportate la diferite condiții de trafic.

De aceea, când se vor determina indicatori cu scopul evaluării vitezelor, doar vehiculele aflate în condiții de trafic fluent vor fi luate în considerare.

În scopul obținerii măsurătorilor de viteză în condiții de trafic fluent, primul lucru care va fi urmărit va fi evitarea măsurării vitezei în condiții de congestioni ale traficului, cum ar fi :

- în timpul orelor de vârf ale dimineții și serii (07.30 – 09.30 și 16.00 – 19.00);
- în apropierea evenimentelor locale (evenimente sportive);
- în apropierea zonelor în lucru.

Se vor colecta cât mai multe date, însă se vor ignora cele greșite sau nereprezentative, care pot induce erori în determinarea indicatorilor de viteză.

Nu vor fi luate în considerare în calcul vitezele înregistrate de cinemometru mai mici de 50 km /oră.

Echipament de măsurare utilizabil:

→ **Cinemometru** (dispozitiv neîncăstrat în șosea) compus din următoarele repere:

- *Unitate Radar Stalker Dual DSR*

Caracteristici tehnice Dual DSR (radar cu detectarea direcției)

Tip:	Radare Doppler în mișcare/staționar cu 2 antene de detectare direcție
Frecvență operare:	33,4 GHz – 36,0 GHz (Banda-Ka)
Stabilitate:	100 MHz (Banda-Ka)
Energie necesară: (cu 2 antene)	De la 9.0 la 16.0 V CC (în mod obișnuit la 13,6 V CC): XMIT cu toate afișajele pornite: 1,28 A XMIT cu toate afișajele oprite: 1,08 A XMIT cu ținta aflată în mișcare: 1,15 A XMIT fără țintă: 1,11 A Standby fără țintă: 0,8 A
Mediu:	De la -30 la +70°C, 90% umiditate relativă în timpul operării De la -40 la +85°C, fără operare
Afișaj:	Diodă Emițătoare de Lumină (LED) triplă cu 3 cifre (roșu, verde, portocaliu)

	pentru țintă, blocare și patrule, plus simbol LED
Mecanic:	Unitate afișaj Greutate – 0,5 lbs. Dimensiuni – 1,65” înălțime, 1,05” adâncime, 5,50” lățime
	Unitate de numărare Greutate – 1,6 lbs. Dimensiuni – 1,65” înălțime, 3,90” adâncime, 5,50” lățime
	Antenă Greutate – 1,4 lbs. Dimensiuni – 3,25” Dia. X 3,5” (K), 2,50” Dia. X 4,60” (Ka)
	Telecomandă Greutate – 0,4 lbs. Dimensiuni – 0,80” înălțime, 6,50” lungime, 2,70” lățime
Precizie:	±1 km/h staționar și ±2 km/h în mișcare
Auto-testare automată:	La fiecare 10 minute în timp ce se efectuează transmisia
Gama viteză staționar:	De la 19 km/h până la 322 km/h Standard sau de la 3 km/h până la 322 km/h (selectabil în meniul de setare) Cea mai mare viteză staționar – aceeași gamă ca la viteza în staționare
Gama viteză în mișcare:	După ce viteza de patrulare este achiziționată, radarul poate urmări viteze până la 241 km/h. Viteza de achiziție este selectabilă cu tasta P.S. 8/32. 8 în fereastra de patrulare pentru viteze de achiziționare viteze de patrulare de la 8 la 137 km/h; 32 în fereastra de patrulare pentru viteze de achiziționare viteze de patrulare de la 32 la 137 km/h;
	Viteză țintă sens invers – 322 km/h max. pentru cei care se apropie Pentru viteza de patrulare de 8 km/h: de la 32 km/h până la 314 km/h; Pentru viteza de patrulare de 113 km/h: de la 56 km/h până la 209 km/h.
	Viteză maximă sens invers – aceeași gamă de viteză ca la viteza sens invers
	Viteza țintei pe același sens poate fi ± 70% din viteza de patrulare până la 8 km/h De exemplu: pentru o viteză de patrulare de 80 km/h, ținta poate avea viteze între 24 și 72 km/h și între 88 și 137 km/h. Viteza de patrulare pe același sens trebuie să fie mai mare de 24 km/h

Caracteristici tehnice microunde (cu detectarea direcției)

Antena:	Pâlnie conică cu lentile de corectare
Polarizare:	Circulară
Lărgime bandă 3 dB:	12° ± 1°
Sursa microunde:	Diodă Efect-Gunn

Tip receptor antena:	Două receptoare Homodyne cu conversie directă folosind patru diode cu strat de baraj și mixare Schottky cu zgomot redus
Ieșire putere:	10 mW minim 25 mW nominal 50 mW maxim
Densitate putere:	2 mW/cm ² maxim la 5 cm de la lentile

- Unitate centrală SCOUT – Dispozitiv multifuncțional portabil

Caracteristici ale soft-ului din unitatea principală

- Administrarea completă a unuia sau mai multor echipamente Scout
- Afișarea stării curente a fiecărui echipament Scout (REC/TX/Urgență)
- Vizualizare în timp real a secvențelor video
- Control de la distanță a REC și TX
- Administrare secvențe video compacte
- Verificare video a secvențelor video înregistrate pe baza coordonatelor GPS/Data/ID Agent
- Interacțiune cu cartografia (opțional) pentru localizare în timp real și urmărire lot de date

Caracteristici tehnice SCOUT

- Windows XP încorporat pe un disc sau cip
- Ecran sensibil la atingere LCD în format 16:9 de 7”
- Modem intern EDGE/GPRS
- Compact flash (2 GB până la 8 GB) detașabil
- Microcameră internă
- Conectare cu până la 4 camere
- Baterie Li/Ion cu durată de până la 2 ore
- Stație de cuplare pentru dispunere biciclete și vehicule cu conectare ușoară la sursa de alimentare, semnal video, GPS și antene externe EDGE / GPRS
- Dimensiuni: 28x16x8,5 cm; Greutate: 2,6 kg

Înregistrare video

- Conectează până la 4 surse video (1 microcameră încorporată)
- Înregistrează secvențele video în formatul „avi” pe un card detașabil Compact Flash (de la 2 GB până la 8 GB)
- Generează în mod automat un fișier de rezervă la fiecare 10 minute (în timpul înregistrării)
- Buffer de memorie circular pentru înregistrarea fără limită împreună cu suprascrierea secvențelor video celor mai vechi

Redare

Căutare video „user friendly” cu o interfață calendar. Butoane rapide pentru:

- Următoarea secvență video
- FF și RW
- Stop și pauză
- Blochează (nu se poate suprascrie)

Localizare

Echipamentul Scout integrează o antenă GPS care permite:

- Localizarea pe o hartă a tuturor echipamentelor Scout care operează pe teritoriu
- Raportarea tuturor imaginilor/ secvențelor video cu coordonatele geografice.

Navigație și mesagerie

Datorită platformei Windows XP, echipamentul Scout poate instala orice software de navigație folosind modulul GPS integrat.

➤ Sisteme de protecție

Indicatorii de performanță ai siguranței rutiere dezvoltați în acest domeniu sunt:

- ratele (proporțiile) utilizării pe timp de zi a *centurilor de siguranță*: pentru scaunele din față (autovehicule ușoare sub 3,5 tone);
- ratele (proporțiile) utilizării pe timp de zi a *căștilor de protecție pentru motocicliști* (motociclete, motorete, ciclomotoare).

Indicatorii de performanță ai siguranței rutiere sunt estimați pe baza observațiilor la nivel național, în care măsurătorile sunt clasificate de preferință pentru principalele tipuri de drumuri, cum ar fi autostrăzi, drumuri rurale și drumuri urbane.

Valorile pentru tipurile majore de drumuri trebuie apoi să fie agregate într-un singur indicator (pentru fiecare tip) pentru țara respectivă (la nivel național).

În acest domeniu se recomandă indicatorii de performanță ai siguranței rutiere (SPI) privind rezistența la coliziune și protecția ocupanților pentru autovehiculele din parcul auto la nivel național.

• Metodologie de lucru

Măsurătorile sunt efectuate:

- anual în lunile aprilie – noiembrie;
- în zile de lucru reprezentative: marți → joi;
- minimum 2-3 ore/zi/locație;
- locații :
 - s-au efectuat măsurători în toate reședințele de județ din România precum și pe DN-urile principale din respectivele județe;
 - minimum 150 vehicule/locație.
- metoda de măsurare a fost efectuată prin vizualizarea traficului de către un operator, în zone cu vizibilitate bună și viteze cât mai mici;
- formularul conține:
 - data și ora la care s-au efectuat măsurătorile;
 - tipul locației;
 - direcția de mers a vehiculului;
 - tipul vehiculului;
 - vehiculul are/ nu are sistem de protecție.

◆ **Centuri de siguranță**

1. Selectarea locațiilor:
Se vor folosi ca locații intersecții, benzinării, vecinătatea centrelor comerciale. Se va asigura performanța măsurătorilor, printr-o cât mai bună amplasare vizibilă și viteza redusă a autovehiculelor.
2. Necesari: clipboard + formulare, cronometru, vestă de siguranță, delegație/acreditare.
3. Vor fi vizați:
 - șoferii și pasagerii din față;
 - autoturisme și autoutilitare < 3,5 tone.

◆ **Căști de protecție**

1. Selectarea locațiilor:
Se va folosi aceeași locație ca și pentru centurile de siguranță, și eventual concomitent cu măsurătorile de la centuri.
2. Necesari: clipboard + formulare, cronometru, vestă de siguranță, delegație/acreditare.
3. Vor fi vizați:
 - ambii pasageri;
 - motociclete, motorete, ciclomotoare.

➤ **Folosirea luminilor de întâlnire pe timp de zi (DRL)**

Acești indicatori de performanță ai siguranței rutiere sunt definiți ca procentaj de vehicule ce folosesc *luminile de întâlnire pe timp de zi*, valorile fiind estimate pentru diferite categorii de drumuri și diferite tipuri de autovehicule.

Sistemul acestor indicatori la nivel național poate servi atât în scopul unor comparații între țări, cât și pentru urmărirea evoluției în timp a aspectelor privind folosirea luminilor de întâlnire pe timp de zi. Este necesară deținerea de informații privind legislația din domeniu, în cazul comparațiilor între diferite țări (dacă se impune obligativitatea folosirii luminilor de întâlnire pe timp de zi și, dacă da, de când).

● **Metodologie de lucru**

Se efectuează măsurători:

- pe timp de zi;
- în afara localităților;
- anual în lunile aprilie – noiembrie;
- în zile de lucru reprezentative: marți → joi;
- pe fiecare tip de drum și pentru fiecare categorie de autovehicule;
- metoda de măsurare este efectuată manual prin vizualizare;
- minimum 200 vehicule/locație;
- formularul conține:
 - data și ora la care s-au efectuat măsurătorile;
 - tipul locației;
 - direcția de mers a vehiculului;
 - tipul vehiculului;
 - vehiculul are/ nu are lumini aprinse.
- Selectarea locațiilor:

1. Se asigură performanța măsurătorilor printr-o cât mai bună amplasare vizibilă, iar selectarea autovehiculelor se face aleatoriu.

2. Se evită:

Condiții meteorologice nefavorabile: ploaie, zăpadă, ceață sau alte circumstanțe de vizibilitate redusă, vânt puternic.

3. Persoane de contact

ing. Șerban URJAN - Șef Departament Cercetare

e-mail: serban.urjan@rarom.ro

ing. Octavian DATCULESCU - Șef Compartiment Cercetare pentru Protecția Mediului

e-mail: octavian.datculescu@rarom.ro

ing. Mihai Dan GRIGORE - Șef Compartiment Cercetare pentru Securitate Rutieră

e-mail: mihai.grigore@rarom.ro

București – 010719, Sector 1, Calea Griviței nr. 391A

Tel. / Fax RAR – Voluntari: 021.350.82.92

URL: <http://www.rarom.ro>

Notă: Acest material reprezintă proprietatea intelectuală exclusivă a Registrului Auto Român, Departamentul Cercetare, toate drepturile de reproducere sau utilizare fiind rezervate.

Concepție și realizare: Octavian Datculescu © 2012