

Cercetări pentru estimarea și creșterea performanțelor de siguranță intrinsecă a rețelelor traficului urban

Etapa a III-a

Identificarea unui set de soluții pentru creșterea performanțelor de siguranță intrinsecă pentru anumite tipologii de elemente ale rețelei rutiere urbane a municipiului București

Rezumatul etapei

| | |
|---------------------------------|--|
| Contract | 193/2012 |
| Autoritatea contractantă | Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării |
| Contractor | Universitatea Politehnica din București |
| Director de proiect | Ș.l. dr. ing. Dorinela COSTESCU |

| | |
|--------------------|--|
| Coordonator | Universitatea POLITEHNICA din București Director de proiect - Ș.l. dr. ing. Dorinela COSTESCU Responsabil de proiect - Prof. dr. ing. Șerban RAICU |
| Parteneri | S.C. Metroul S.A. Responsabil de proiect - Dr. ing. Ovidiu ARGHIROIU Universitatea de Arhitectură și Urbanism „Ion Mincu” Responsabil de proiect – Conf. dr. arh. Mihaela Hermina NEGULESCU |

Decembrie 2014

Introducere

Tema acestui proiect include cercetări asupra siguranței circulației specifice spațiului urban, particularizate pentru municipiul București. Obiectivul general al proiectului „Cercetări pentru estimarea și creșterea performanțelor de siguranță intrinsecă a rețelelor traficului urban” este creșterea siguranței circulației rutiere urbane prin inițierea unor măsuri de reducere a riscului de producere a accidentelor în zonele rețelei identificate ca având performanțe de siguranță redusă.

În acest cadru, activitățile etapei a III-a a proiectului (tab. 1), derulată în perioada ianuarie 2014 – decembrie 2014, au urmărit:

- identificarea atributelor funcțiilor urbane în zonele cu performanțe reduse ale siguranței circulației;
- identificarea unor categorii de soluții pentru creșterea performanțelor de siguranță;
- elaborarea unor instrumente pentru evaluarea efectelor măsurilor propuse pentru creșterea performanțelor de siguranță la nivelul intersecțiilor;
- diseminarea rezultatelor.

Tab. 1. Activitățile etapei a III-a și implicarea partenerilor

| Denumire activitate | Tip activitate | Parteneri | | | |
|---|----------------|-----------|----|----|----|
| | | CO | P1 | P2 | P3 |
| III.1. Stabilirea categoriilor funcțiilor urbane în zonele identificate cu risc de accidente | A2 | X | X | X | |
| III.2. Soluții de creștere a performanțelor de siguranță pentru un set de intersecții amplasate în diferite zone ale orașului | A2 | X | X | | |

Din cauza condițiilor impuse în anul bugetar 2014, proiectul a fost prelungit cu 12 luni și a fost necesară refacerea structurii planului de realizare (mai întâi în anul 2013 și apoi în 2014), astfel încât activitățile din această etapă reprezintă sarcini parțiale din activitățile prevăzute inițial în al doilea nivel de modelare. De aceea, deși au fost derulate trei etape și au fost îndeplinite toate obiectivele fiecărei etape derulate, conform noilor planuri de realizare refăcute în anii 2013 și 2014, activitățile realizate până în acest moment nu au ajuns încă la nivelul obiectivelor etapei a II-a a proiectului planificate în faza inițială de contractare (fig. 1). În vederea îndeplinirii obiectivelor proiectului, în această etapă (a III-a/2014), au fost realizate:

- crearea, editarea, prelucrarea și analiza bazelor de date geografice cu atribute ale funcțiilor urbane în zonele înregistrate ca având performanțe reduse de siguranță;

- elaborarea modelelor de simulare a circulației la nivel microscopic în 12 intersecții cu performanțe reduse ale circulației;
- testarea prin modele de simulare a fluxurilor de trafic a unui set de soluții propuse pentru ameliorarea siguranței circulației.

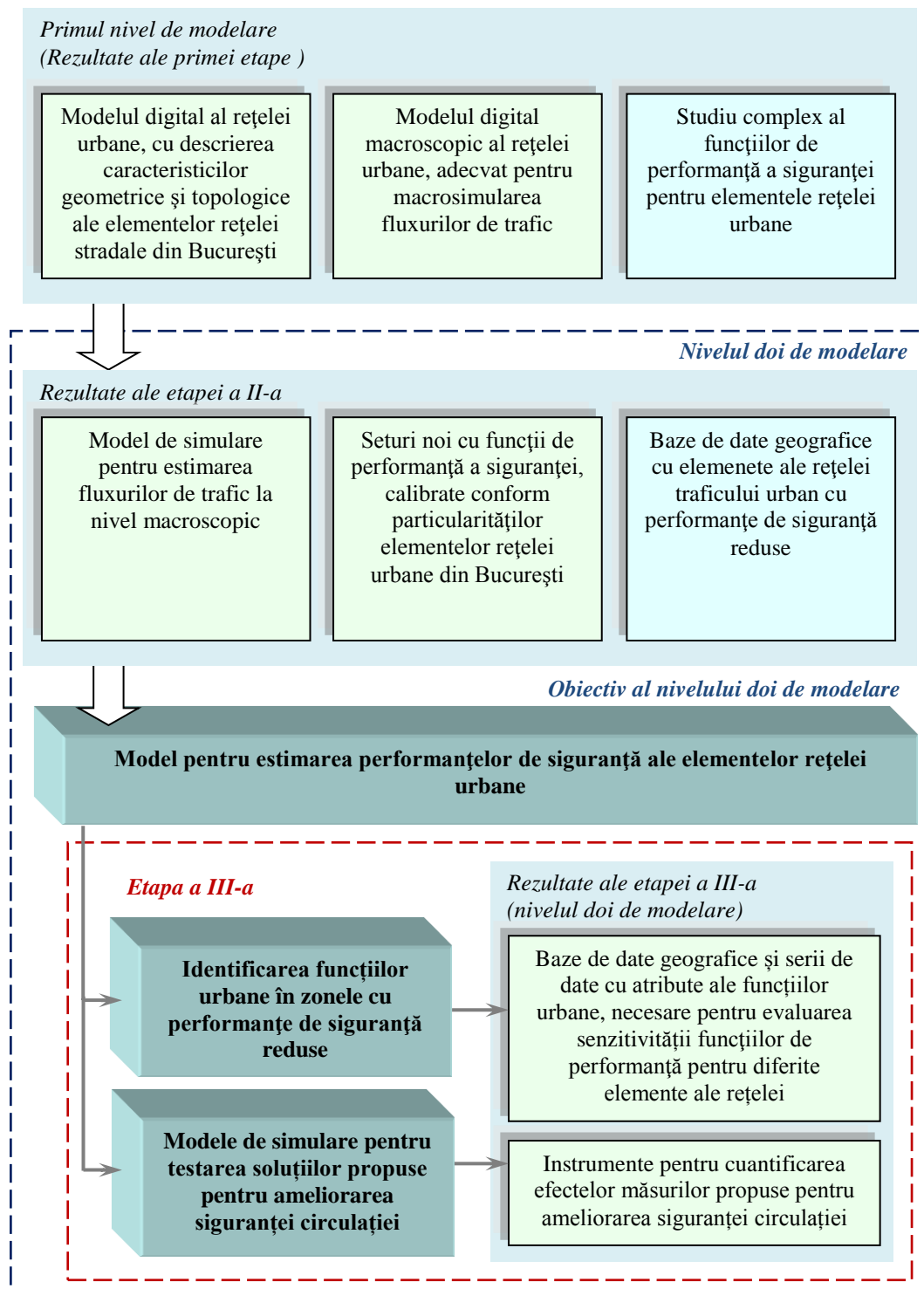
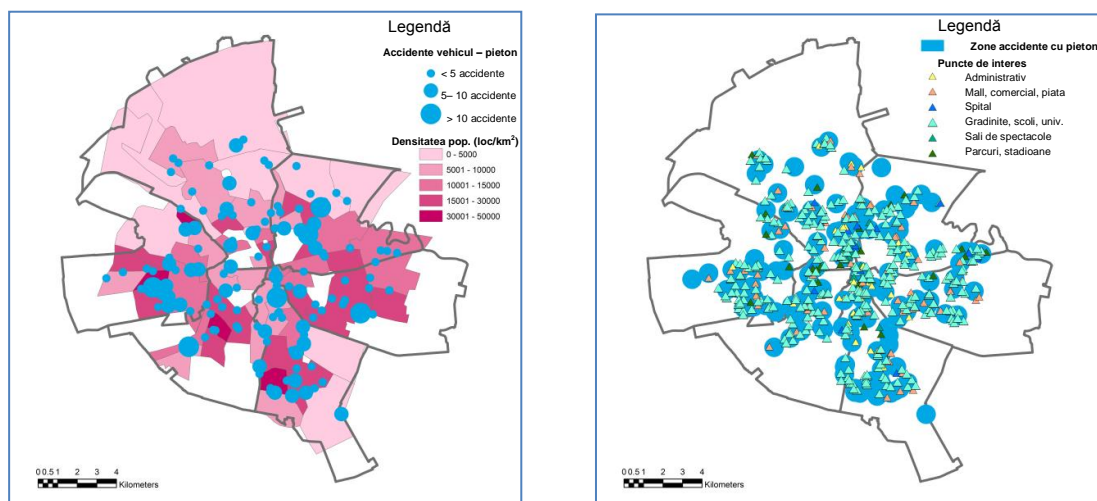


Fig. 1. Relații între rezultatele etapelor realizate și obiectivul nivelului al doilea de modelare, propus în cadrul proiectului

A.III.1. Stabilirea categoriilor funcțiilor urbane în zonele identificate cu risc de accidente

Spațiile urbane sunt sediul mobilității urbane, cu diferitele sale forme de deplasare, motorizate și nemotorizate, caracterizate de diverse intensități ale consumului de teren, tipuri de impact ambiental și niveluri de siguranță. Pentru a identifica soluții adecvate de ameliorare a siguranței circulației, este necesară identificarea atributelor funcțiilor urbane în zonele cu performanțe reduse ale siguranței circulației. În această etapă, s-au prelucrat bazele de date geografice cu amplasarea accidentelor de circulație înregistrate în București în perioada 2008 – 2012, cu zonele funcționale urbane din București și cu amplasarea punctelor de interes socio-economic, generatoare de fluxuri semnificative de vehicule și/sau pietoni (centre administrative, centre comerciale, spitale, școli, universități etc.).

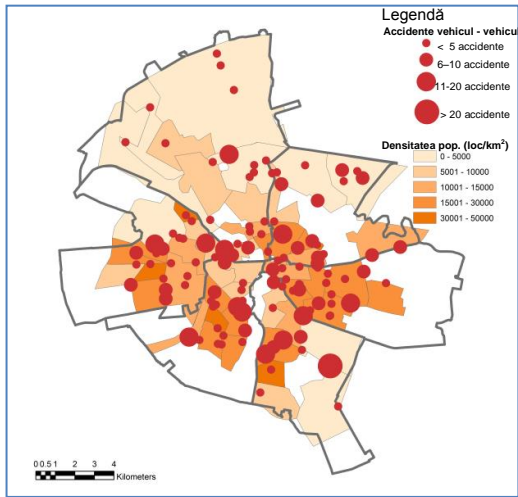
Analiza tipologiei și caracteristicilor zonelor cu performanțe reduse de siguranță s-a realizat distinct, pentru zonele în care au fost înregistrate accidente în care au fost implicați pietoni și pentru zonele în care s-au înregistrat accidente doar cu vehicule. În figurile 2 și 3 sunt sintetizate rezultatele asupra densității populației și repartizării punctelor de interes, obținute în urma prelucrărilor. De asemenea, s-a realizat analiza repartizării accidentelor în zonele în care sunt amplasate stații de metrou și a fluxurilor de călători care intră și ies în sistemul de transport public cu metroul (fig. 4).



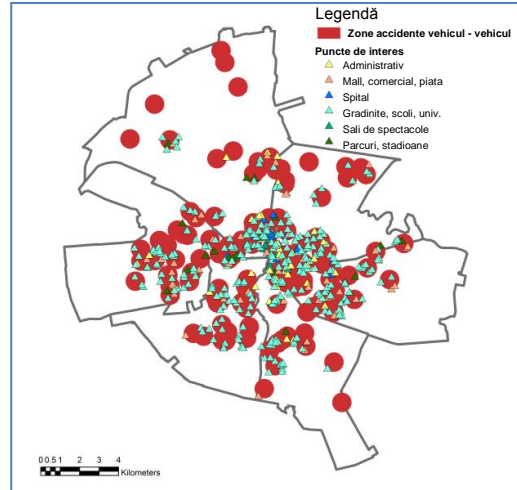
a) densitatea populației

b) repartizarea punctelor de interes

Fig. 2. Analiza zonelor urbane în care au fost înregistrate accidente cu pietoni

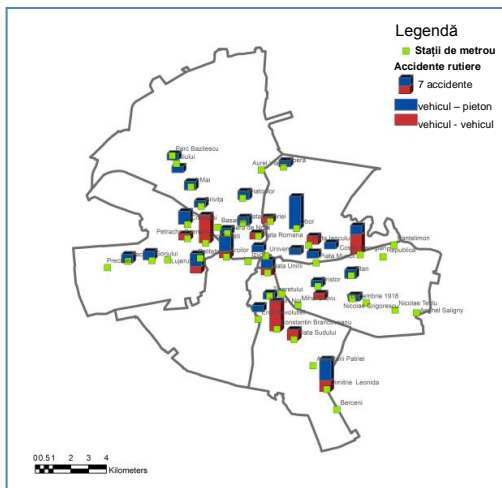


a) densitatea populației

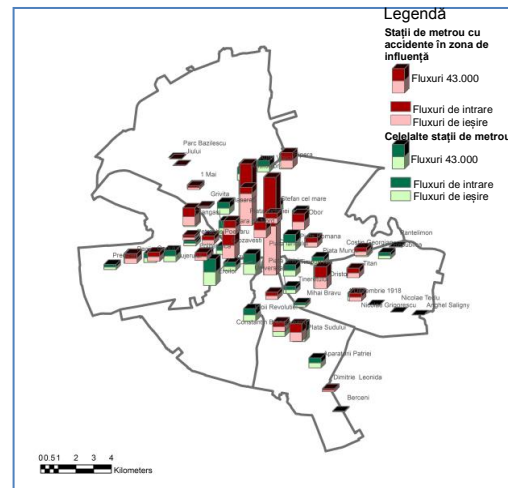


b) repartizarea punctelor de interes

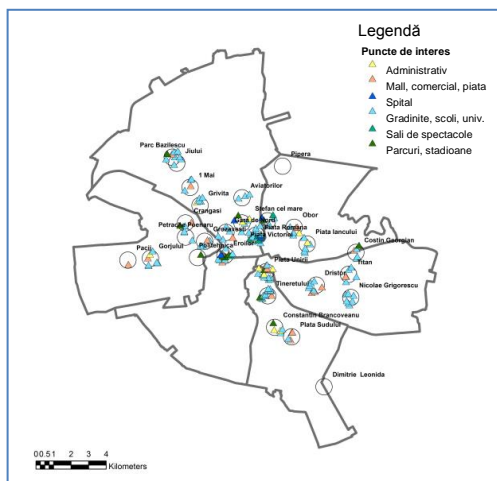
Fig. 3. Analiza zonelor urbane în care au fost înregistrate accidente doar cu vehicule



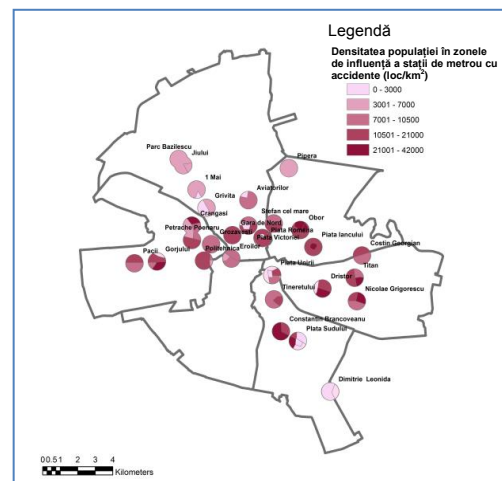
a) categoriile de accidente înregistrate în zonele de influență a stațiilor de metrou



b) fluxuri de călători de intrare și ieșire în stațiile de metrou



c) repartizarea punctelor de interes



d) densitatea populației

Fig. 4. Analiza zonelor de influență a stațiilor de metrou în care au fost înregistrate accidente de circulației

S-au obținut serii de date cu atribute pentru descrierea caracteristicilor funcțiunilor urbane în zonele identificate ca având risc crescut de accidente, serii care vor fi utilizate în etapa următoare pentru identificarea sensibilității performanțelor de siguranță.

A.III.2. . Soluții de creștere a performanțelor de siguranță pentru un set de intersecții amplasate în diferite zone ale orașului

Forma mobilității dintr-un teritoriu, în ansamblu, creează premise de nesiguranță a deplasărilor. Analizând nivelul redus al performanțelor de siguranță a circulației în București, se impune o replanificare a mobilității, concordantă cu obiectivele dezvoltării durabile. Planificarea mobilității trebuie să se orienteze către armonizarea exigențelor de accesibilitate cu exigențele de protejare a mediului și cu acelea de calitate a locuirii, care include și nivelul de siguranță a deplasărilor în spațiul public.

În urma analizelor cauzelor accidentelor de circulație înregistrate (analize realizate în etapele anterioare), am decis realizarea unor studii la nivel microscopic pentru un set de intersecții cu performanțe reduse de siguranță, cu diferite configurații:

- simple: intersecții ”în cruce”, nesemaforizate;
- complexe: cu două sau trei faze de semaforizare;

Caracterizarea situațiilor de conflict la nivelul unei intersecții s-a realizat pe baza indicilor de conflict, calculați în funcție de fluxurile care interacționează în fiecare punct de conflict (fig. 5). Indicele de conflict s-a determinat mai întâi pentru situația existentă și apoi, pentru varianta în care se propune o măsură de ameliorare a siguranței.

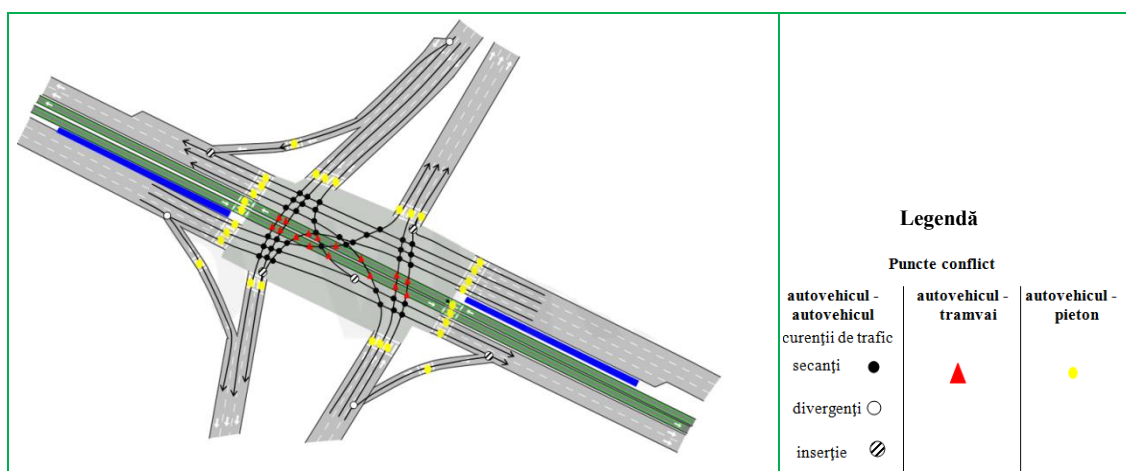


Fig. 5. Exemplu de definire a punctelor de conflict

Pentru fiecare intersecție, s-au efectuat măsurători de trafic, s-au dezvoltat modele de simulare a circulației și, în urma analizei particularităților fiecărei zone, s-au propus măsuri pentru ameliorarea siguranței.

Modelul de simulare la nivel microscopic, realizat cu pachetul de programe PTV VISSIM, permite analiza fluxurilor de trafic și a zonelor de conflict din intersecție, în vederea estimării performanțelor de siguranță.

O primă etapă în realizarea modelului a constat în definirea rețelei fluxurilor de trafic, corespunzătoare zonei intersecției, a sectoarelor de drum (pe baza planurilor de situație) și a zonelor de conflicte *vehicul- pieton*, *vehicul-vehicul*. Apoi a fost generat modelul de semaforizare, utilizând programul VISSIG, configurându-se fiecare grupă de semafoare de pe fiecare braț al intersecției. Simularea s-a realizat pentru o durată de 3600 s, cu un pas de 5 stări simulate/s și s-au contorizat următoarele variabile:

- ”încetineala vehiculelor”, definită ca diferența dintre duratele de deplasare pentru flux liber și duratele de deplasare realizate;
- număr de conflicte, pentru fiecare categorie;
- parametri de performanță a tranzitării intersecției: viteză medie, număr de opriri, lungimea medie a șirurilor de așteptare, staționări medii;
- durate de deplasare pietonală.

Pentru fiecare zonă analizată, în funcție de particularitățile ei, s-au evaluat efectele a două dintre următoarele măsuri:

- modificarea fazelor de semaforizare și introducerea unor benzi de acumulare;
- modificarea poziției de oprire la semafor și semaforizarea trecerilor pentru pietoni;
- intervenții asupra limitării vitezei de circulație;
- modificarea geometriei intersecției într-o microgirație.

Diseminarea rezultatelor

- Membrii echipei de cercetare au realizat **8 lucrări științifice** - publicate (sau în curs de publicare) în reviste în curs de indexare ISI (1, 2, 3), indexate în baze de date internaționale și în volumele unor manifestări științifice internaționale și naționale - și **un capitol de carte**:

1. Raicu, Ș., Costescu, Dorinela (2014), ”*On estimate of risk associated with urban road traffic*”, Mastorakis, N., Udriste, C., Gheorghe, O., Yordanova, S., Buzatu, C., Dumitrascu, A.E. (eds.), “Advances in Automatic Control. Proceedings of the 16th International Conference on Automatic Control, Modelling & Simulation (ACMOS 2014), Brașov, Romania, June 26-28, 2014”, editori, publicat de WSEAS Press, în Recent Advances in Electrical Engineering Series – 35, ISSN 1790-5117, ISBN 978-960-474-383-4, pp. 92-97,
<http://www.wseas.org/main/books/2014/Brasov/ACMOS.pdf> ;

2. Raicu, Ș., Costescu, Dorinela, Burciu, Ș., (2014) *Evaluation of road safety performances in urban areas*, Urban Transport XX, editor C.A. Brebbia, publicat de WIT Press, Southampton, Boston, în seria „The Built Environment”, vol. 38, pp. 447 – 458, online ISSN: 1743-3509, print ISBN: 978-1-84564-778-0, <http://www.witpress.com/books/978-1-84564-778-0>;
3. Raicu, R., Raicu, S., Popa, Mihaela, Costescu, Dorinela (2014) *Predictive models for routing in urban distribution*, *Procedia - Social and Behavioral Sciences Volume 125*, Eighth International Conference on City Logistics 17-19 June 2013, Bali, Indonesia, Pages 459–471, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814015262>;
4. Negulescu, Mihaela Hermina, (2014), *Rebirth of public spaces unurbanity through remodeling urban mobility*, The Association of European Schools of Planning (AESOP) Thematic Group - Public Spaces and Urban Cultures Annual Meeting, Ion Mincu University of Architecture and Urbanism, Bucharest, Romania, June 11-14, 2014 (to be published in the event proceedings);
5. Negulescu, Mihaela Hermina, (2014), *"Landscape Rehabilitation Through Policies and Urban Interventions for Reshaping Mobility"*, in Crăciun C., Boștenaru M. (eds.) (2014) *Planning and Designing Sustainable and Resilient Landscapes, Series: Springer Geography*, Springer Netherlands, Dordrecht, ISBN 978-94-017-8535-8, 2014 , pp. 219 – 233, <http://www.springer.com/earth+sciences+and+geography/geography/book/978-94-017-8535-8>
6. Costescu, Dorinela, Raicu, Ș., (2014) *Evaluarea performanțelor de siguranță a elementelor rețelei rutiere urbane*, Buletinul AGIR nr. 2/2014, pag. 120-126, ISSN-L 1224-7928, Online: ISSN 2247-3548, <http://www.agir.ro/buletine/2106.pdf> ;
7. Raicu, S., Costescu, Dorinela, (2014); *Interacțiuni dinamice „mobilitate – urbanism”*, Buletinul AGIR nr. 2/2014, pag. 66-71, ISSN-L 1224-7928, Online: ISSN 2247-3548, <http://www.agir.ro/buletine/2098.pdf>;
8. Negulescu Mihaela, (2014) *Remodelarea integrată a mobilității și a spațiilor publice*, Buletinul AGIR nr. 2/2014, pag. 7-15, ISSN-L 1224-7928, Online: ISSN 2247-3548, <http://www.agir.ro/buletine/2090.pdf>;
9. Dragu, V., Roman, V.C., Roman, A.E. (2014) *Acțiuni asupra cererii de transport orientate către o mobilitate durabilă*, Buletinul AGIR nr. 2/2014, pag. 78-83, <http://www.agir.ro/buletine/2100.pdf>;

- A fost finalizată și prezentată public **teza de doctorat** "*Corelații între structurile urbane și mobilitatea socială. Soluții pentru promovarea deplasărilor nemotorizate*", autor as.ing. Anamaria Eugenia Ilie, conducător științific: prof. dr. ing. Șerban Raicu, Universitatea Politehnica din București;
- Partenerul 3 – AGIR a publicat volumul "*Produse și tehnologii pentru dezvoltare durabilă. Ediția a VIII-a a Conferinței Anuale ZILELE ACADEMICE ale Academiei de Științe Tehnice din România*", http://www.proceedings.agir.ro/numar_revista.php?id=103; Volumul prezintă comunicările susținute la Conferința anuală "Zilele academice ale Academiei de Științe Tehnice din România", ediția a VIII – a, care a avut loc la Brașov în zilele de 4 - 5 octombrie 2013. În volum, în secțiunea "*Educație inginerescă*", este publicată lucrarea "Mobilitatea, transportul și traficul - teme majore ale dezvoltării durabile", autori prof. dr. ing. Șerban Raicu, ș.l. dr.ing. Dorinela Costescu, <http://www.proceedings.agir.ro/articol.php?id=2032> ;
- Coordonatorul proiectului, Universitatea Politehnica din București, a actualizat permanent **pagina web dedicată proiectului**, <http://www.safenet.pub.ro/>. Pagina de internet cuprinde secțiuni privind partenerii, obiectivele generale și cele specifice fiecărei etape, rezultatele obținute în fiecare etapă.