

Aplicații GIS – Analiză Incidente rutiere pe rețea și determinarea potențialului de reducere al acestora

Reducerea numărului de accidente – Generalități

În teorie, reducerea maximă a accidentelor care poate fi realizată din acțiunile de siguranță rutieră la un drum în exploatare corespunde frecvenței medii a accidentelor (medie determinată pe termen lung). Singura modalitate de a evita producerea accidentelor pe un drum constă în eliminarea traficului de pe acel drum. Eliminarea traficului, însă, nu poate fi o opțiune acceptabilă.

În practică, situația este mult mai complexă. Adevăratul potențial de îmbunătățire, respectiv cuantificarea realistă a posibilității de scădere a numărului de accidente într-o secțiune/tronson de drum/drum, se situează, în consecință, undeva între frecvența medie a accidentelor pe termen lung a unui loc și zero accidente.

Diferitele tipuri de drumuri și intersecții care aparțin unei aceleiași rețele de drumuri nu au același nivel de siguranță. De exemplu, frecvențele accidentelor sunt în general mai mari la intersecțiile cu 4 ramuri decât la cele cu 3 ramuri, ca urmare a numărului diferit de puncte de conflict (mai puține fluxuri și intersecții de fluxuri).

În consecință, două intersecții diferite sau două sectoare de drum cu secțiuni transversale diferite nu pot avea aceeași frecvență a accidentelor și, ca urmare, nici același potențial de îmbunătățire.

În principiu, acest studiu nu s-a axat strict pe tema siguranței circulației, ci mai degrabă pe tema reducerii numărului de accidente în contextul Analizelor Cost Beneficiu ale obiectivelor de infrastructură rutieră (Analize Cost Beneficiu care au stat la baza cererilor de finanțare fonduri europene nerambursabile). Oricum, în cadrul CESTRIN există 4 persoane care au absolvit cursurile online: EBRD Road Safety Engineering E-learning Training.

Metodologia PIARC:

Analiza a avut în vedere să scoată în evidență potențialul de îmbunătățire prin reducerea numărului de incidente rutiere/nr decedați la nivel de drum național raportat la restul rețelei de drumuri naționale. Populația de referință, conform PIARC, reprezintă subseturi locații/secțiuni/drumuri care au caracteristici similare și, ca atare, se așteaptă să aibă performanțe de siguranță similare. Dacă în determinarea setului de populații de referință ar putea fi luate în considerare toate variabilele care influențează siguranța rutieră - nu numai variabile geometrice și de trafic, ci și alte caracteristici precum comportamentul utilizatorilor rutiere și reglementările de circulație - toate locațiile aceleiași populații de referință ar avea aceeași frecvență medie a accidentelor pe termen lung.

S-a definit ca și populație de referință numărul total de incidente/decedați per rețea de drumuri, raportată la lungimea în km a rețelei de drumuri (frecvența). S-a definit ca locație de analiză fiecare drum din rețea (național și autostradă toată lungimea).

În cazul nostru:

Potențialul de îmbunătățire al drumului național DNx = Frecvența incidentelor pe DNx (număr de incidente pe DNx / km de drum DNx) – Frecvența incidentelor la nivelul întregii rețele de drumuri (număr de incidente total pe rețea / km de rețea).

$$P.I._j = f_j - f_{rp} \quad \leftarrow \text{PIARC} \quad [\text{Eq. 5-1}]$$

where:

$P.I._j$ = potential for improvement at site j

f_j = accident frequency at site j

f_{rp} = average accident frequency (reference population)

Informații generale

- Au existat multiple seturi de date pentru intervalul 2012-2022 care au fost centralizate după aceeași structură.
- Fiecare incident analizat este georeferențiat și are asociată o bază de date (drumul pe care a avut loc incidentul, cauze, număr victime, etc.).
- Numărul total de incidente analizat pe întreg intervalul este de **65,215 km**.
- Numărul total de incidente analizat pentru intervalul 2012-2022 pe autostrăzi este de **857 km**.
- Lungimea rețelei de drum analizată pentru intervalul 2012 – 2022 este de **17,516 km**, dintre care:
 - **6,544 km** de drum principal European;
 - **3,966 km** drum principal;
 - **7,006 km** drum secundar.

Populația de referință

Populația de referință în acest caz, analiză macro, este reprezentată de frecvența incidentelor/număr de decedați ca număr de incidente/număr de decedați pe total rețea de drumuri considerată (în perioada 2012-2022 și media anuală aferentă acestei perioade). Astfel populația de referință este:

- O medie 3,6 incidente pe fiecare kilometru de drum analizat => **o medie anuală** în intervalul 2012-2022 de **0,36 incidente** pentru fiecare kilometru de drum analizat, în fiecare an;
- O medie 0,5 decedați pe fiecare kilometru de drum analizat => **o medie anuală** în intervalul 2012-2022 de **0,05 decedați** pentru fiecare kilometru de drum analizat, în fiecare an;

Toate aceste medii sunt calculate automat în GIS, la nivelul de fiecărui drum și la nivel rețea.

Această aplicație are în vedere o analiză macro, pentru a demonstra posibilitatea unei noi abordări în problema siguranței circulației.

Dar:

Astăzi se poate face o analiză pe drumurile europene, raportat ca și populație de referință la rețeaua de drumuri europene, pentru a identifica care din drumurile europene prezintă o situație mai gravă, decât media de la rețea. În acest sens se pot realiza și prioritizări!. Oricum, ideea este aceea că, fiecare categorie de drumuri este raportată la nivel de proiectare unor alții parametri, drept pentru care analiza ar trebui să se facă la nivel de aceeași categorie de drumuri.

Raportat la fiecare drum în parte putem stabili proporția dintre incidentele localizate în extravilan și incidentele localizate în intravilan. Drept urmare, se poate realiza un plan de intervenție care să demareze cu introducerea soluțiilor pentru creșterea siguranței rutiere, prioritar în zona de intravilan sau extravilan.

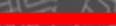
Reprezentării potențialului de îmbunătățire

➤ Potențialul de îmbunătățire în cazul unui drum a fost calculat folosind **formula:**

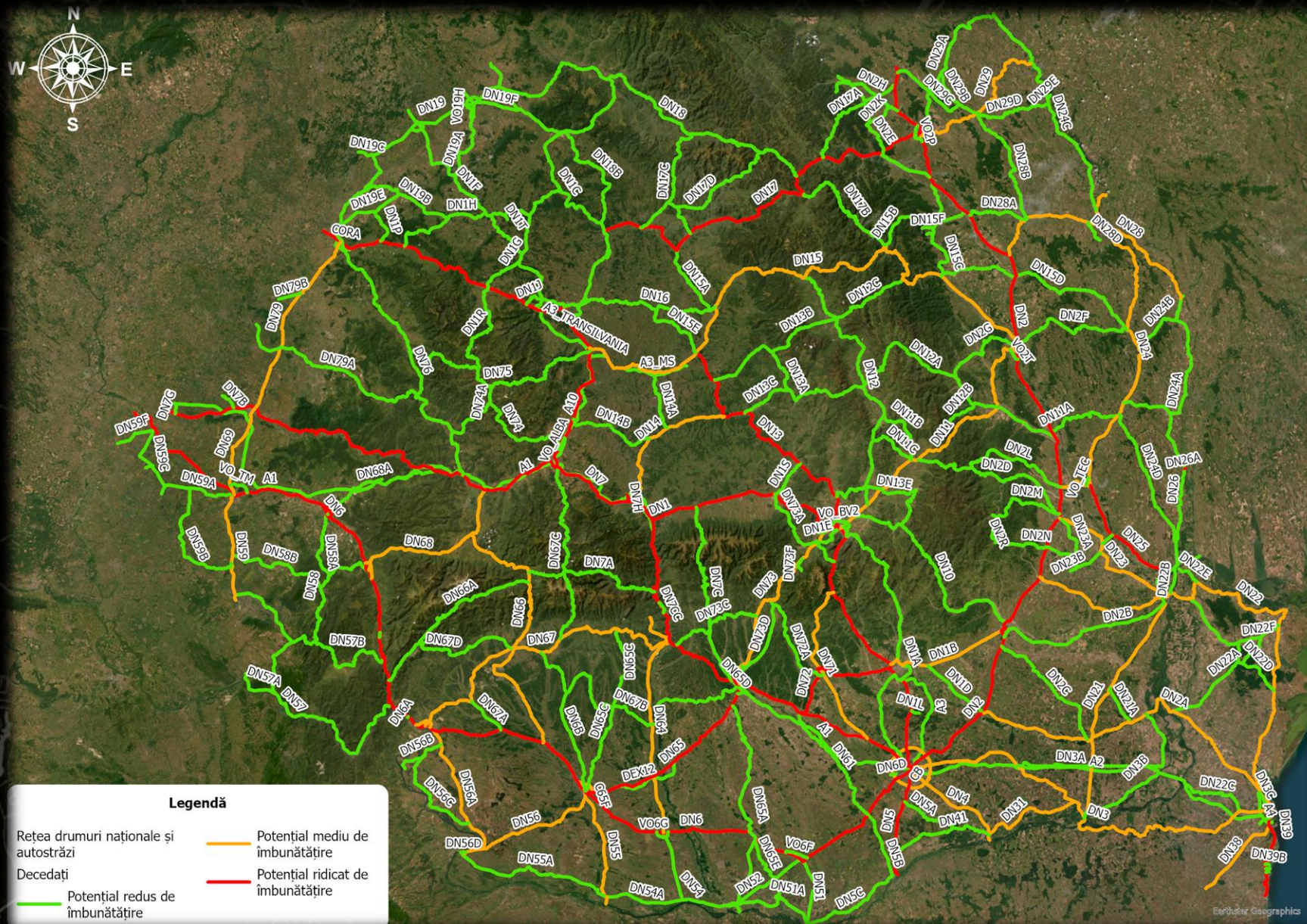
Potențialul de îmbunătățire al drumului național DNx = Frecvența incidentelor pe DNx (număr de incidente pe DNx / km de drum DNx) – Frecvența incidentelor la nivelul întregii rețele de drumuri (număr de incidente total pe rețea / km de rețea).

Potențialul de îmbunătățire este calculat pentru fiecare drum prin aplicația GIS. Rezultatul este un număr care arată modul în care drumul analizat se comporta vis-a-vis de media (normalitatea) populației de referință. Acest număr, în funcție de obiectul analizei (incidente rutiere, decedați...etc) reprezintă numărul de incidente / numărul de decedați în plus sau în minus la nivel de drum, raportat la media incidentelor/ decedaților la nivel de rețea de drumuri.

➤ Rezultatele obținute au fost reprezentate grafic, în 3 intervale distincte:

- a.  Potențial scăzut de îmbunătățire -> valorile cuprinse între 0 și media pe rețeaua de drumuri
- b.  Potențial mediu de îmbunătățire -> valorile cuprinse între 1 x media pe rețeaua și 2x media pe rețea
- c.  Potențial ridicat de îmbunătățire -> valorile peste 2 x media pe rețeaua de drumuri

Clasificarea potențialului de îmbunătățire anual în cazul deceselor – interval 2012-2022

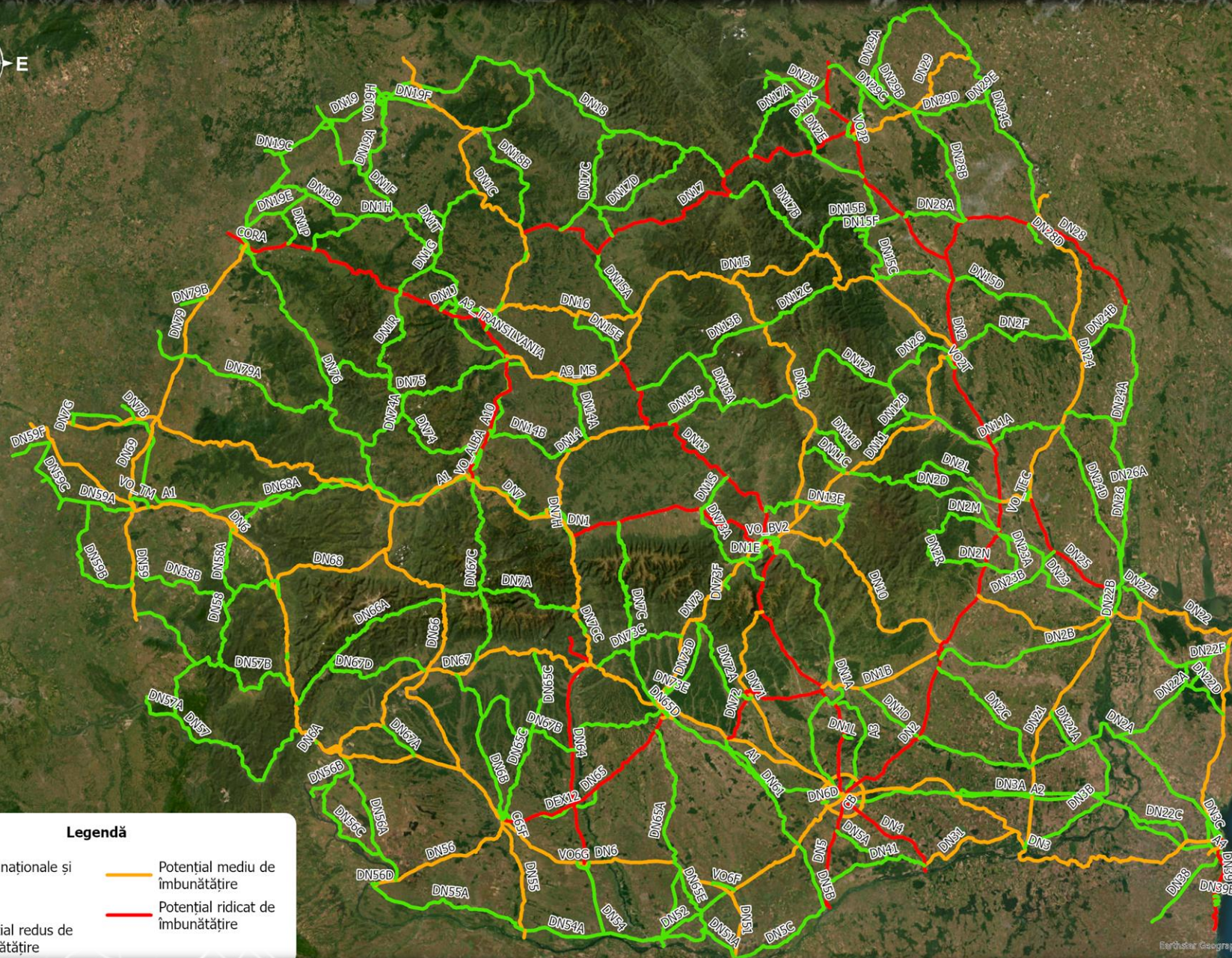


Clasificarea potențialului de îmbunătățire anual în cazul incidentelor – interval 2012-2022

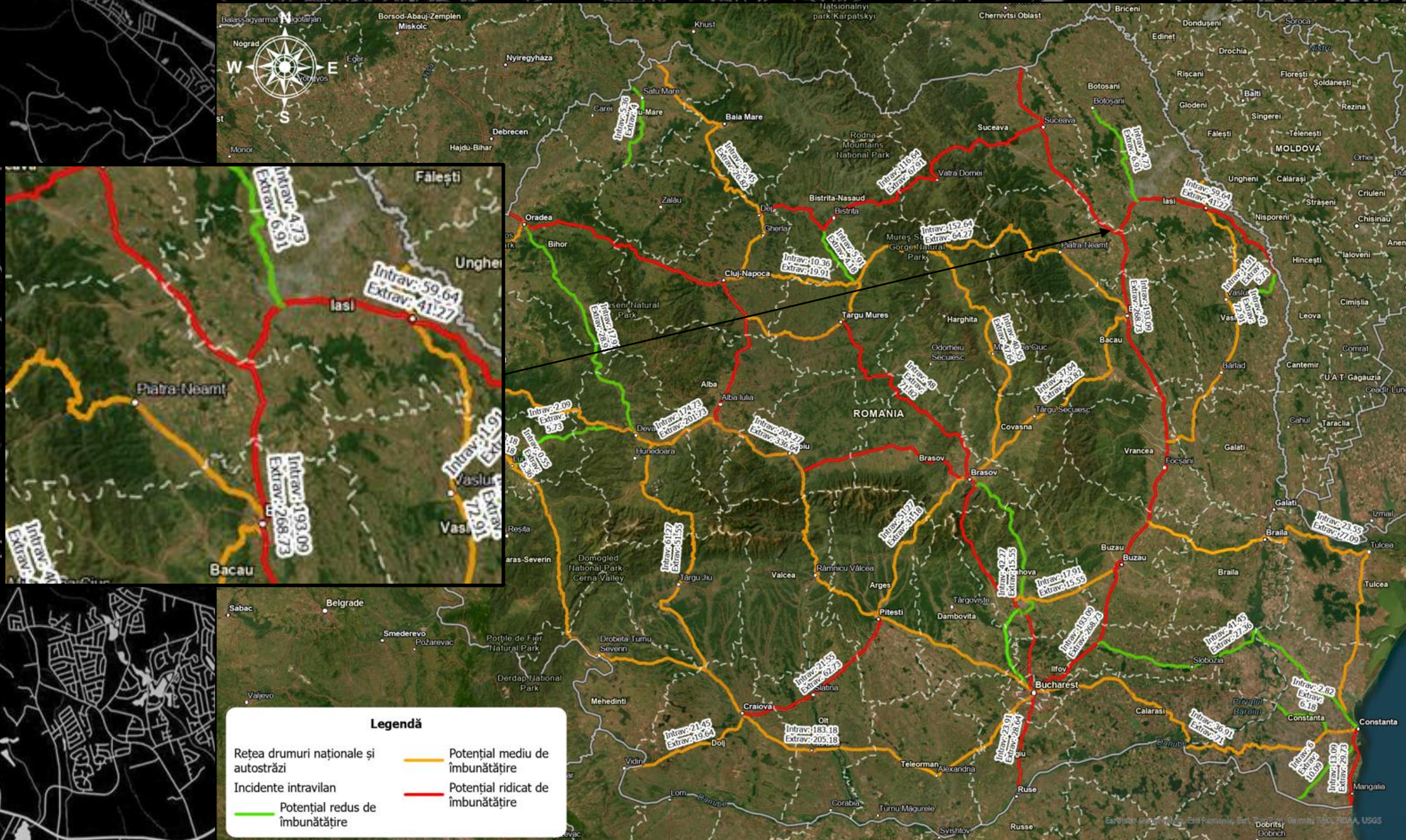


Legendă

Rețea drumuri naționale și autostrăzi	Potențial mediu de îmbunătățire
Incidente	Potențial ridicat de îmbunătățire
Potențial redus de îmbunătățire	

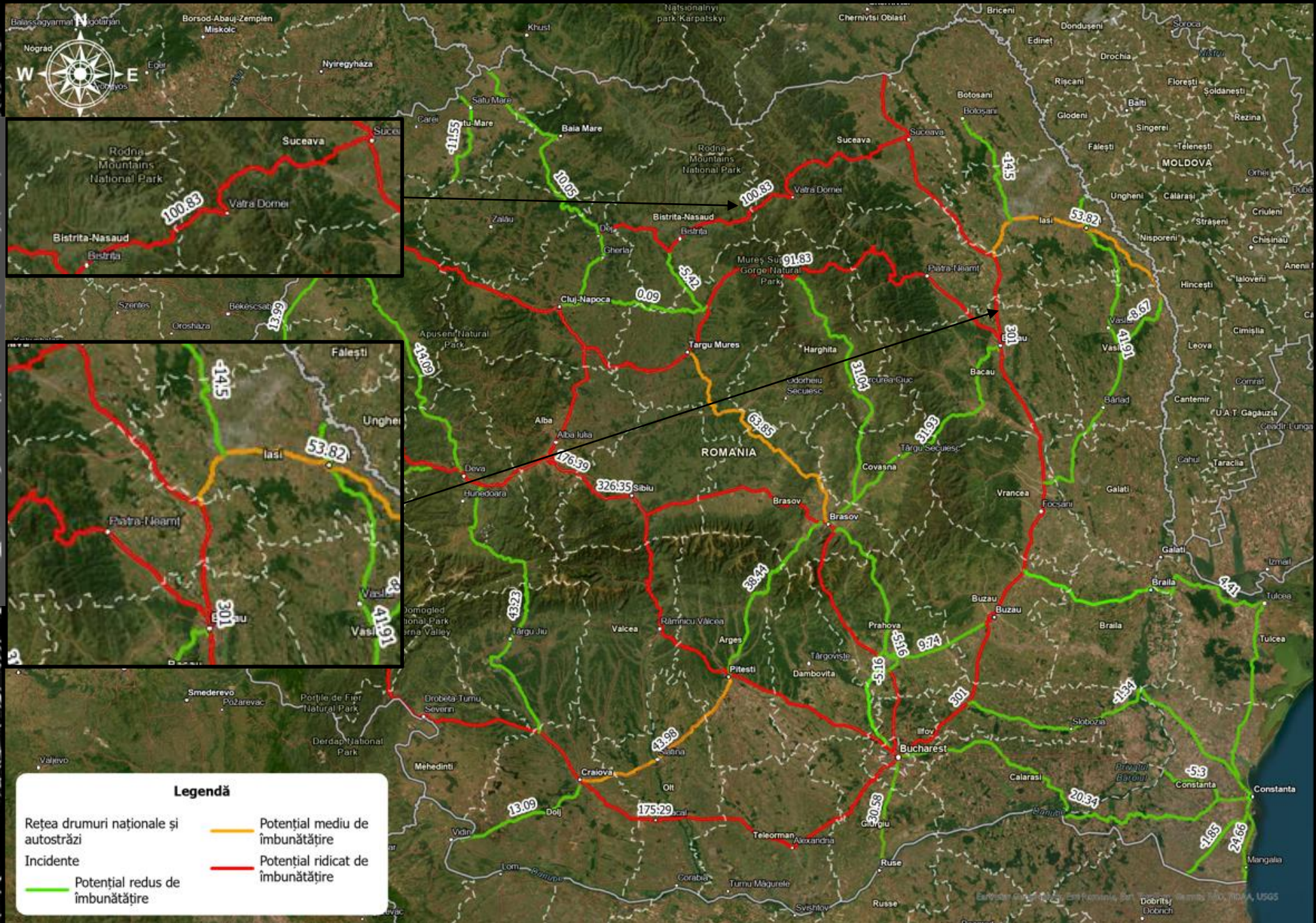


Cuantificarea numărului de incidente în intravilan și extravilan – interval 2012-2022 – medie anuală



Cuantificarea numărului de incidente în intravilan și extravilan – interval 2012-2022 – medie anuală

- DN17 – potențial de îmbunătățire = reducerea cu 100 de incidente rutiere pe an
- DN2 extravilan – potențial de îmbunătățire = reducerea cu 301 de incidente rutiere pe an



CONCLUZIE

- ❑ Din analiza realizată, deși efectuată la un nivel macro, se observă necesitatea concentrării asupra problemelor de siguranță a circulației pentru drumuri naționale, cum ar fi: DN1, DN2, DN5, DN6, DN17, DN28.
- ❑ Se confirmă faptul că drumurile care ies din tipar, cum este cazul DN2 cu o platformă de 12 m și o singură bandă pe sens ies din tipar/ies în evidență și când este vorba despre numărul de accidente.
- ❑ Raportul dintre incidentele în zona de extravilan și zona de intravilan variază foarte mult de la drum la drum. De exemplu:
 - DN2 extravilan – număr incidente medii anuale în perioada 2012-2022 – 269 de incidente
 - DN2 intravilan - număr incidente medii anuale în perioada 2012-2022 – 193 de incidente
 - DN17 extravilan - număr incidente medii anuale în perioada 2012-2022 – 68 de incidente
 - DN17 intravilan - număr incidente medii anuale în perioada 2012-2022 – 117 de incidente

Un accident/ incident rutier, întotdeauna, are cel puțin două cauze care conduc la apariția lui. Raportându-se la media accidentelor la nivel de rețea, potențialul de îmbunătățire se poate atinge prin aducerea parametrilor tehnici ai drumurilor la parametrii medii tehnici ai rețelei.