

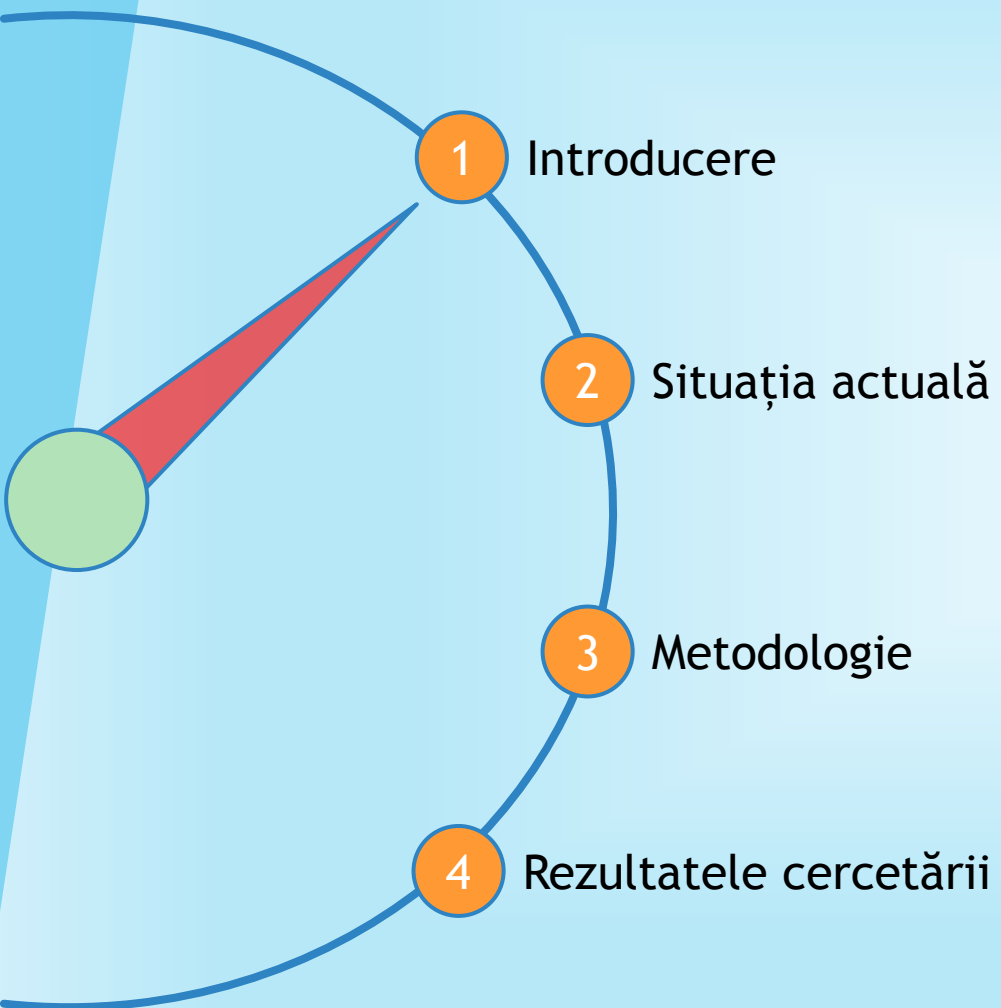


ANALIZA GEOSPAȚIALĂ A INCIDENTELOR RUTIERE LA NIVEL NAȚIONAL

Autori:

1. Sorin PÂTIU

2. Mihai TENTIȘ





1

Introducere



- ✓ **CESTRIN S.A** prin intermediul Direcției Inginerie și Studii de Teren, **a realizat** o amplă analiză la nivel național asupra incidentelor rutiere raportate

Conform **PIARC** - Road Safety Manual Recommendations from the Published by World Road Association (PIARC):

- **Nu există** o definiție universal acceptată pentru "puncte negre". Termenii "**locăție periculoasă**" și "**locații cu rată mare de accidente**" **sunt adesea folosite** ca și sinonim. "Punctul negru" a fost inițial o locație rutieră de suprafață limitată, cu o concentrație mare de accidente;
- Această definiție s-a dezvoltat pe măsură ce cercetătorii domeniului au recomandat includerea conceptului de potențial de îmbunătățire;
- ✓ **Potențialul de Îmbunătățire (P.I.)** reprezintă, teoretic, reducerea maximă a accidentelor care poate fi realizată prin acțiuni de siguranță rutieră într-un sit sau pe un tronson de drum.
- ✓ **P.I.** este **strâns legat de frecvența medie a accidentelor** sau nivelului său de siguranță pe termen lung, de la nivelul rețelei sau drumului analizat.
 - În practică, situația este mai complexă și aici **intervențiile tehnologiile geospațiale** care au capacitatea de a prezenta structurat, sub formă cartografică, informațiile culese despre incidentele rutiere.



- La nivel național nu a existat o aplecare asupra conceptului de potențial de îmbunătățire într-un mod concret;
- Apare din ce în ce mai des nevoia interoperabilității între instituții ale Statului Român care gestionează date spațiale, în acest caz fiind vorba despre gestionarul rețelei de drumuri naționale și autostrăzi și Inspectoratul General al Poliției Române – gestionarul bazelor de date cu incidente rutiere, actualizate la zi;
- În prezent singura modalitate identificată de a prelua incidente rutiere și de a le prelucra sub forma de informație geospațială a fost bazată pe tabele textuale statice;
- În cazul tabelelor statice, odată cu apariția unor noi incidente, întreaga procedură de determinare a unui eventual potențial de îmbunătățire trebuie reluată aproape de la început.



- ✓ Studiul pleacă de la ideea că două tronsoane de drum cu fix același număr de accidente pot avea potențial de îmbunătățire diferit în funcție de condițiile specifice ale acestora
- ✓ CESTRIN a adoptat metodologia de calcul a P.I. folosind la indicațiile PIARC frecvența accidentelor ca și criteriu de identificare

!! P.I. = frecvența accidentelor pe drum - frecvența medie a accidentelor pe rețea

- ✓ În cazul rețelei naționale de drumuri Potențialul de Îmbunătățire în cazul unui drum a fost calculat folosind formula:

Potențial îmbunătățire = abaterea de la medie (deviația standard) x [lungimea drumului (exprimată în m)/1000]

În fapt toate analizele realizate în acest articol au la bază, conform PIARC, diferite potențiale de îmbunătățire raportate la o „populație de referință” diferită (drum național principal, drum național secundar etc). Conform PIARC „populația de referință” poate fi:

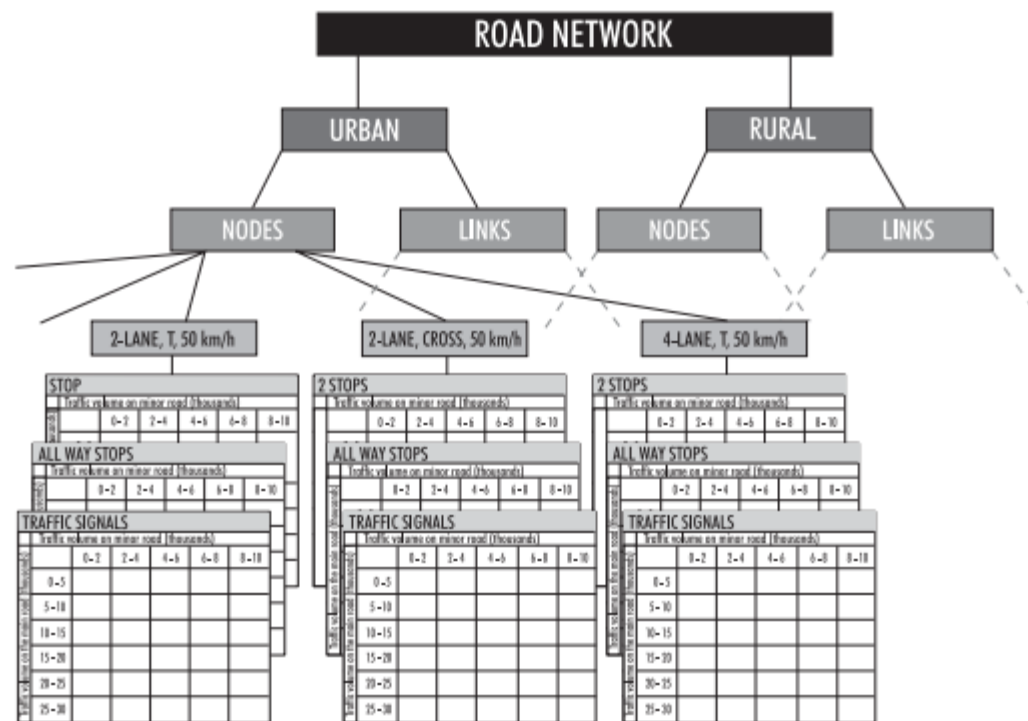


Figura 1 Alegerea populației de referință

Sursa: PIARC - 2003 - PIARC TECHNICAL COMMITTEE ON ROAD SAFETY (C13)



- Au existat două seturi de date: intervalul 2012-2017 și anul 2019
- Număr total de incidente analizat pentru anul 2012-2017: **28928**
- Lungimea rețelei de drum analizată pentru intervalul 2012-2017: 8346 km drumuri principale europene și drumuri principale
- Număr total de incidente analizat pentru anul 2019: **8077**
- Lungimea rețelei de drum analizată pentru anul 2019 - 15985 km dintre care
 - ✓ 6303 km de drum principal european
 - ✓ 3788 km drum principal
 - ✓ 5473 km drum secundar
 - ✓ 421 km centuri și drumuri ocolitoare

- ✓ Acest studiu concentrat pe distribuția spațială a incidentelor rutiere la nivel național are la bază informațiile tabelare furnizate de Inspectoratul General al Poliției Române, unde s-au regăsit și coordonate asociate fiecărui incident, într-o formă specifică

Nr. Crt	lat	long	lat_gis	long_gis
1	023E35.6199	46N04.1138	46.041138	23.356199
2	023E45.8023	46N04.2462	46.042462	23.458023
3	023E32.9858	46N01.7410	46.01741	23.329858
4	023E35.7443	46N04.2673	46.042673	23.357443
5	023E34.1798	46N03.0761	46.030761	23.341798
6	023E35.7504	46N04.2648	46.042648	23.357504

Tabel 1 Paralela între formatul original de coordonate primite și seturile de coordonate geografice rezultate

- ✓ Ulterior conversiei de coordonate, întregul conținut al tabelelor a fost transpus pe hartă cu ajutorul unui software specializat, folosind pentru poziționarea corectă coloanele lat_gis și long_gis.



- ✓ În etapa următoare, având la bază informațiile primare preluate, a fost constituită structura bazei de date pentru a putea cuantifica pentru fiecare drum național și autostradă în parte următoarele valori:
 - Număr total incidente
 - Număr total decedați
 - Număr total răniți grav
 - Număr total răniți ușor
 - Raportul dintre numărul total de decese și lungimea drumului
 - Raportul dintre numărul total de răniri grave și lungimea drumului
 - Raportul dintre numărul total de răniri ușoare și lungimea drumului
 - Abaterea standard față de media națională în cazul incidentelor
 - Abaterea standard față de media națională în cazul deceselor
- Abaterea standard față de media națională în cazul rănirilor grave
- Abaterea standard față de media națională în cazul rănirilor ușoare
- Potențialul de îmbunătățire în cazul deceselor, atât global cât și pe an
- Potențialul de îmbunătățire în cazul incidentelor rutiere atât global, cât și pe an
- Număr incidente în intravilan
- Număr incidente în extravilan
- Număr decese în intravilan
- Număr decese în extravilan
- Potențial îmbunătățire în cazul incidentelor din intravilan
- Potențial îmbunătățire în cazul deceselor din intravilan
- Potențial îmbunătățire în cazul incidentelor din extravilan
- Potențial îmbunătățire în cazul deceselor din extravilan

- ✓ Ulterior efectuării calculelor, întregul set de date a fost împărțit, pe fiecare categorie de informație analizată, pentru a fi corect reprezentat pe materiale cartografice după cum urmează, în funcție de medie:

Nr. Crt	Medie/culoare afișare	Incidente	Decese	Răniri grave	Răniri ușoare
1	Medie generală	3,5/km	0,5/km	1.39/km	3.8/km
2	Med minimă	0,72/km	0,05/km	0,20/km	0,68/km
3	Med maximă	7,28/km	1,22/km	2,62/km	9,65/km
4	Galben	0,72 - 3,5	0,05 - 0,5	0,2 - 1,39	0,68 - 3,8
5	Portocaliu	3,51 - 5	0,51 - 0,75	1,39 - 2	3,8 - 6
6	Roșu	5,01 - 7,28	0,751 - 1,22	2,01 - 2,62	6,01 - 9,65

Tabel 2 Intervalele de calcul și clasele utilizate pentru reprezentarea cartografică la nivelul întregii rețele de drumuri

- ✓ Rezultatele obținute au impus reprezentarea grafică în 3 intervale distincte:
 - a.  Potențial scăzut de îmbunătățire -> valorile cuprinse între 0 și media aritmetică a potențialurilor calculate
 - b.  Potențial mediu de îmbunătățire -> valorile cuprinse între media aritmetică a potențialurilor calculate și 50% peste media enunțată anterior
 - c.  Potențial ridicat de îmbunătățire -> valorile peste 1,5 x media aritmetică rezultată
- ✓ În final, rețeaua de drumuri naționale și autostrăzi a fost defalcată în 3 mari categorii pentru a spori nivelul de precizie al intervalelor statistice alese, după cum urmează:
 - a. Drum național european
 - b. Drum național principal
 - c. Drum național secundar



- O medie 3,5 incidente pe fiecare kilometru de drum analizat => **o medie anuală** în intervalul 2012-2017 de **0,7 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 2012-2017 de **0,1 decedați** pentru fiecare kilometru de drum analizat, în fiecare an;

Nr. Crt	Indicativ	Număr incidente (2012-2017)
1	DN1	3425
2	DN2	2691
3	DN6	2449
4	DN7	2437
5	DN15	1350
6	DN17	1220

Nr. Crt	Indicativ	Număr decedați (2012-2017)
1	DN1	504
2	DN2	589
3	DN6	457
4	DN7	351
5	DN15	153
6	DN17	190

➤ Ulterior a fost calculată abaterea de la media statistică, pentru fiecare drum inclus în studiu ca mai apoi să poată fi obținut **potențialul de îmbunătățire al drumului** aplicând formula: **abatere de la medie x lungimea drumului (km)**

!! Notă: Dacă este considerată abaterea de la medie a incidentelor va rezulta potențialul de îmbunătățire în cazul incidentelor. Dacă este considerată abaterea de la medie a deceselor va rezulta potențialul de îmbunătățire în cazul deceselor.

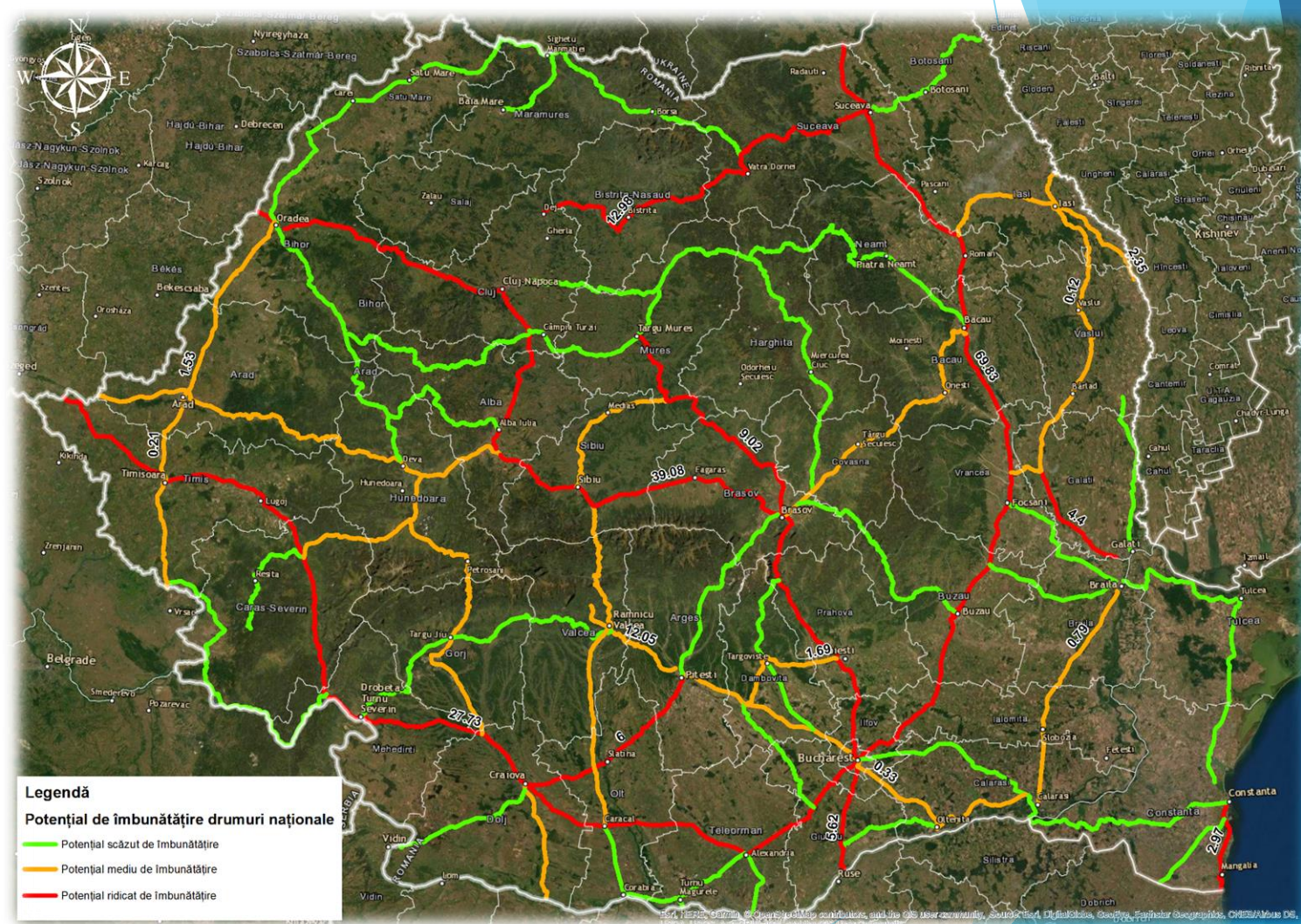


Figura 2. Clasificarea potențialului de îmbunătățire anual în cazul **deceselor** interval 2012-2017

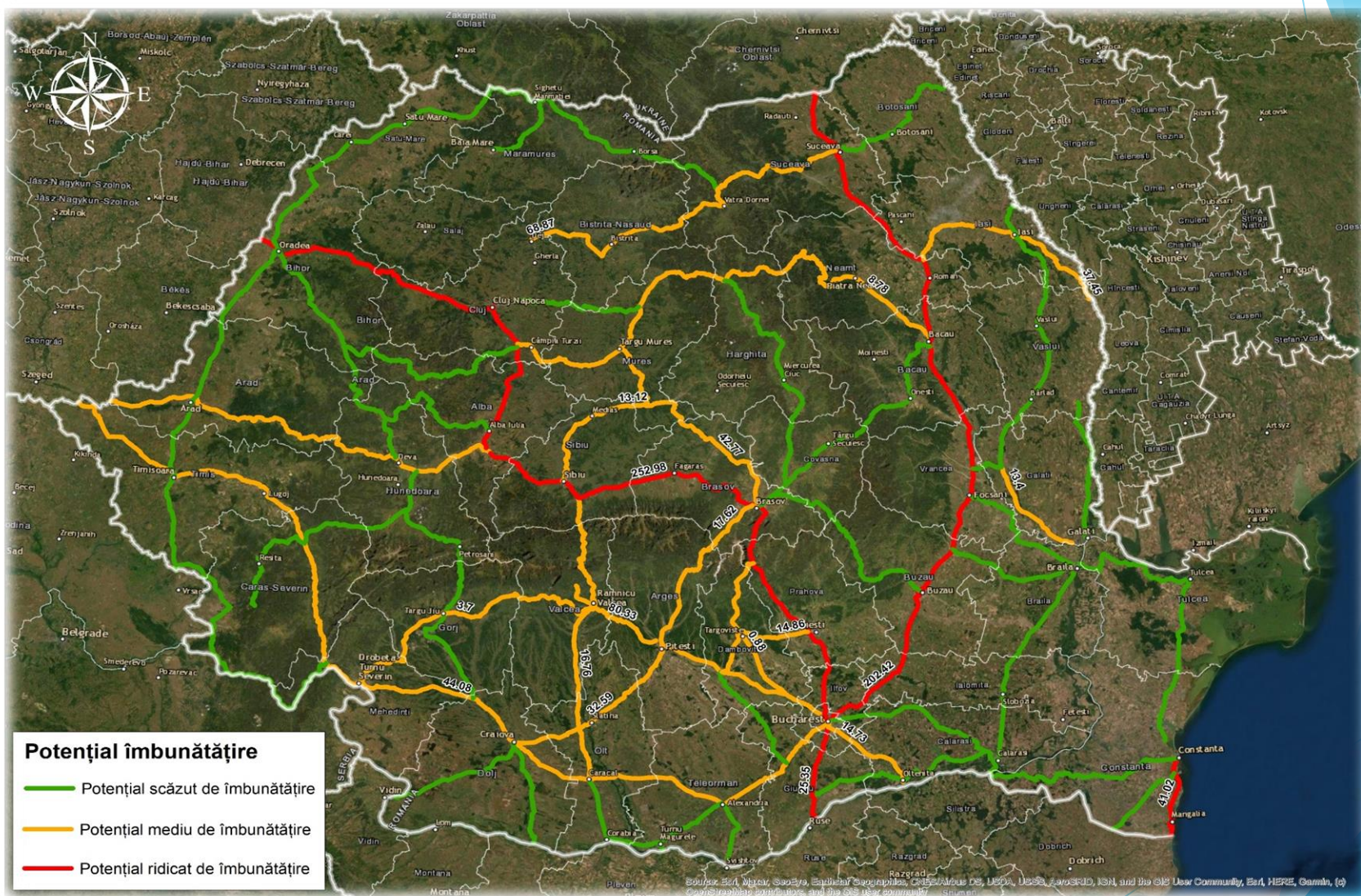


Figura 3 Clasificarea potențialului de îmbunătățire anual în cazul **incidentelor** – interval 2012-2017

Rezultatele analizei pentru anul 2019



- **O medie de 0,5 incidente/km** pe rețeaua de drumuri analizate unde au fost semnalate incidente;
- **O medie de 0,06 decedați/km** pe rețeaua de drumuri analizate unde au fost semnalate decese;

Nr. Crt	Indicativ	Număr incidente 2019
1	DN1	519
2	DN2	494
3	DN7	435
4	DN6	416
5	DN15	264
6	DN17	188

Nr. Crt	Indicativ	Număr decedati 2019
1	DN2	72
2	DN7	61
3	DN1	56
4	DN6	51
5	DN2A	30
6	DN15	26

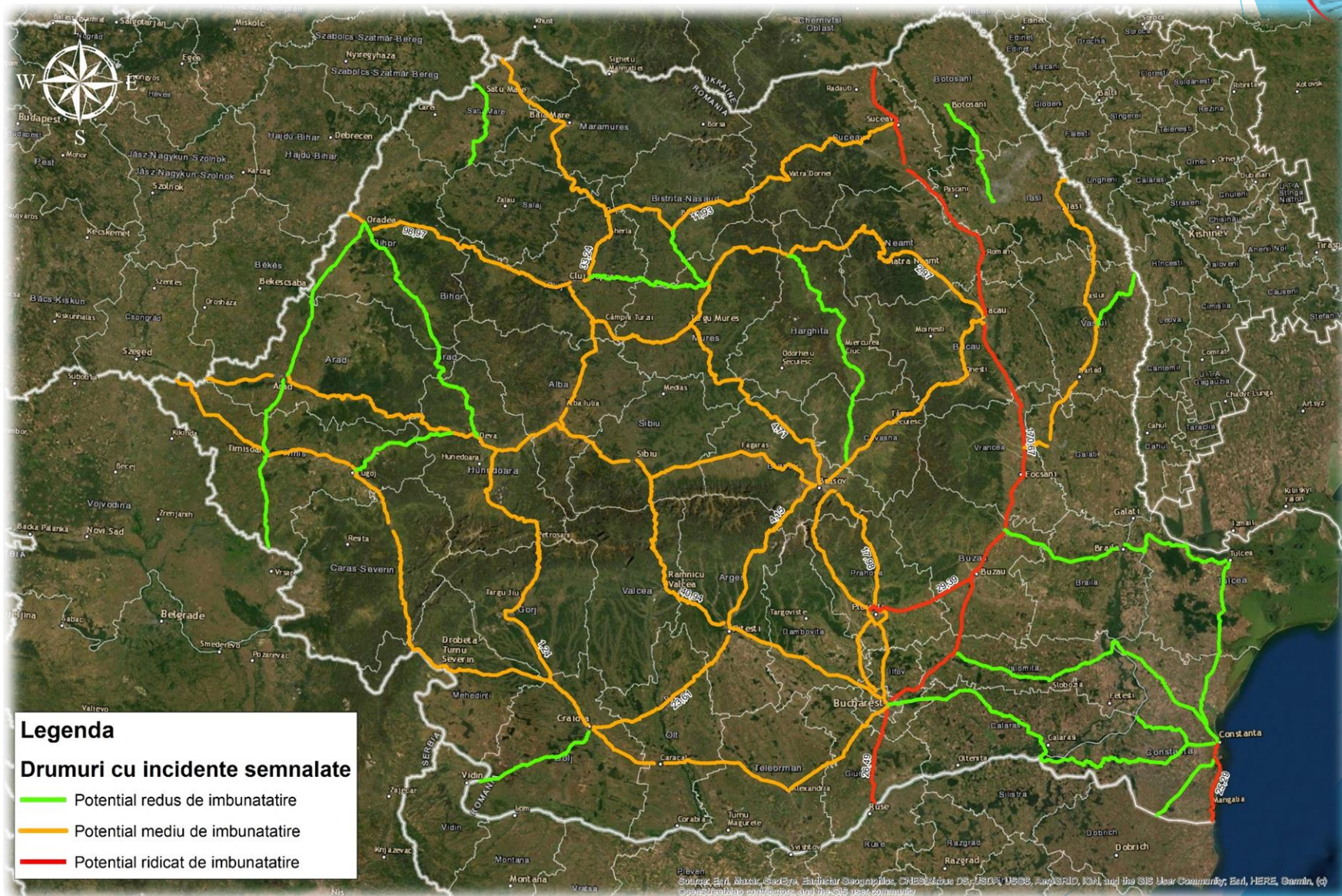


Figura 4 Clasificarea potențialului de îmbunătățire în cazul **incidentelor** pe drumurile naționale **europene** pentru anul 2019

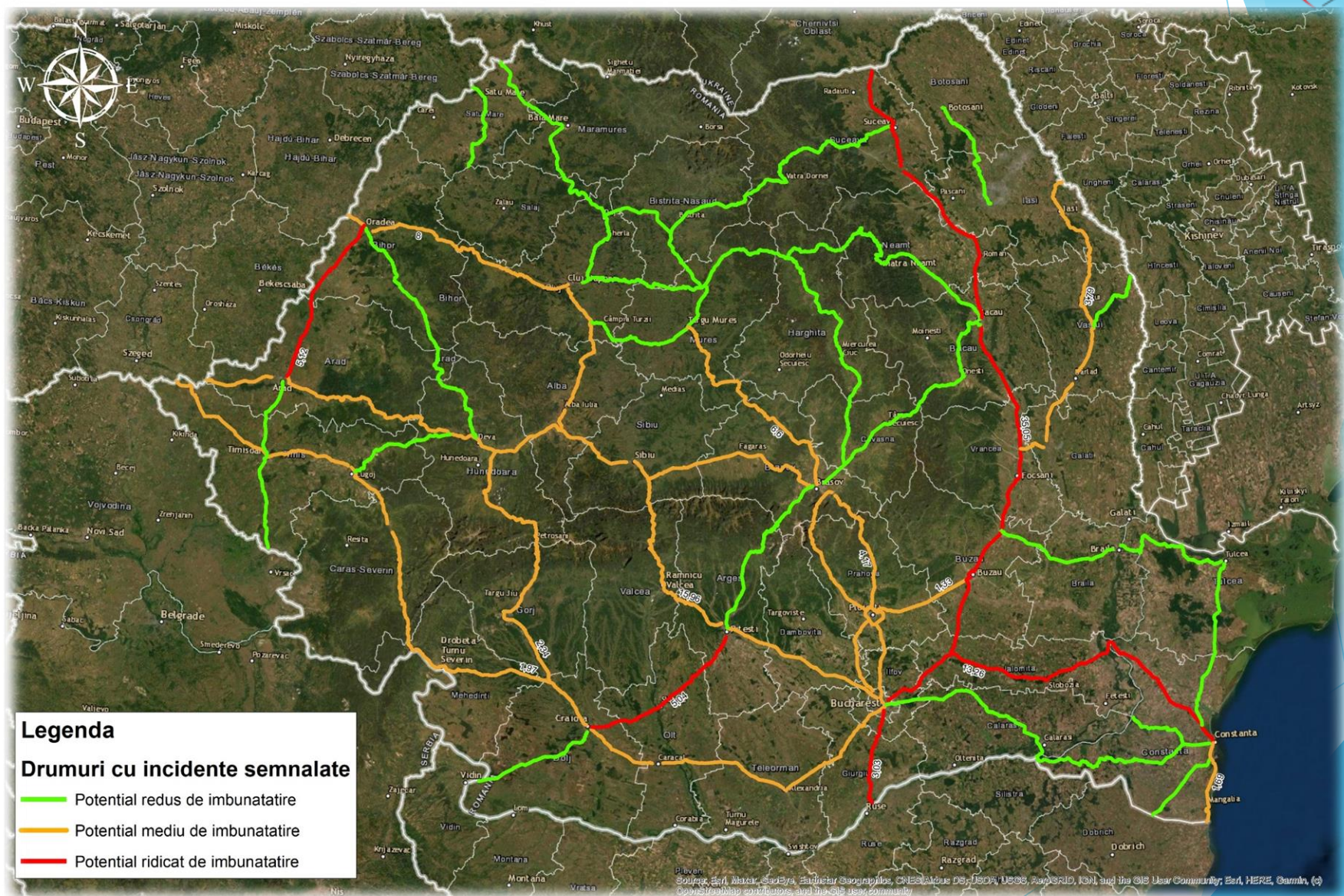


Figura 5 Clasificarea potențialului de îmbunătățire în cazul **deceselor** pe drumurile naționale **europene** pentru anul 2019

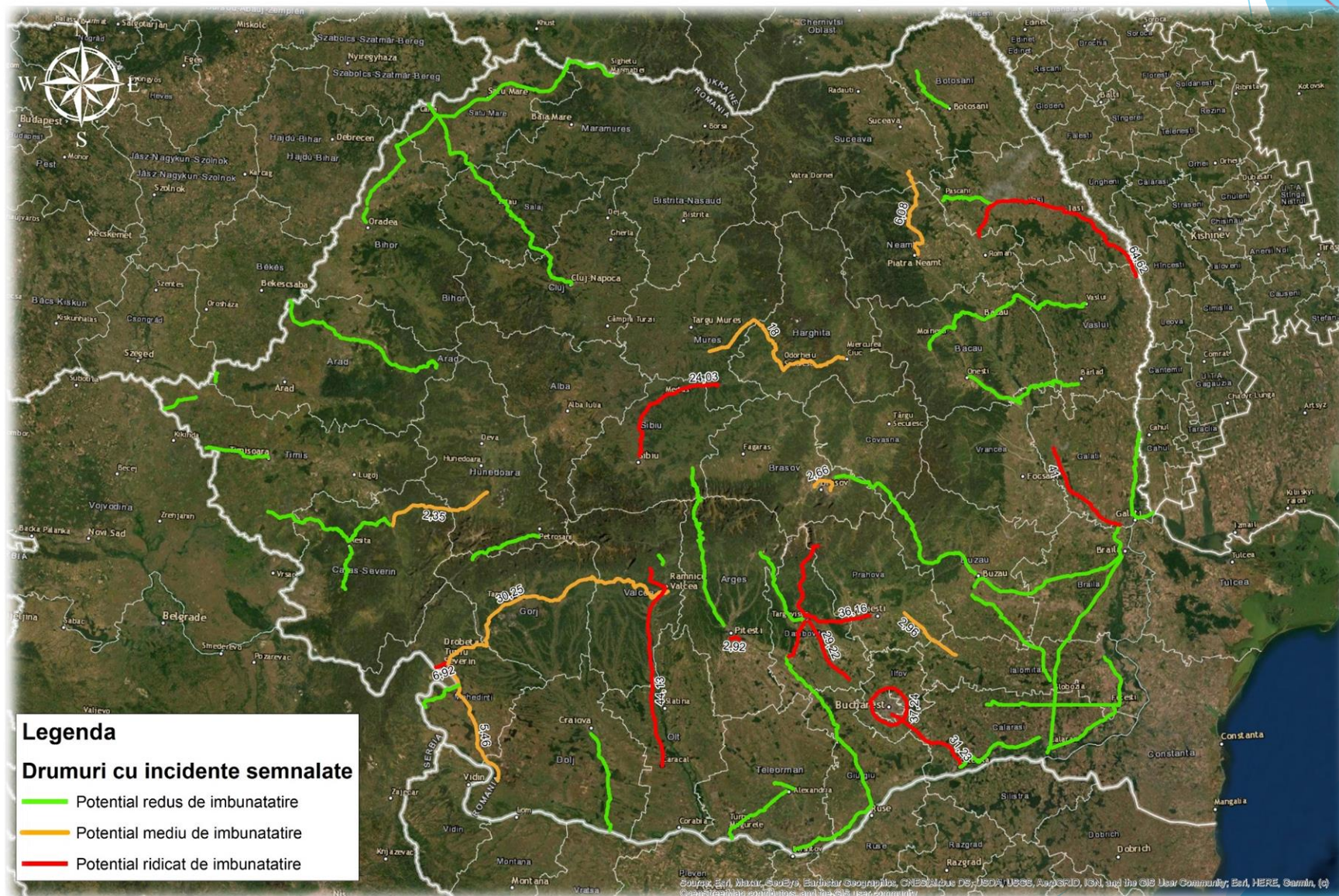


Figura 6 clasificarea potențialului de îmbunătățire în cazul **incidentelor** pe drumurile naționale **principale** pentru anul 2019

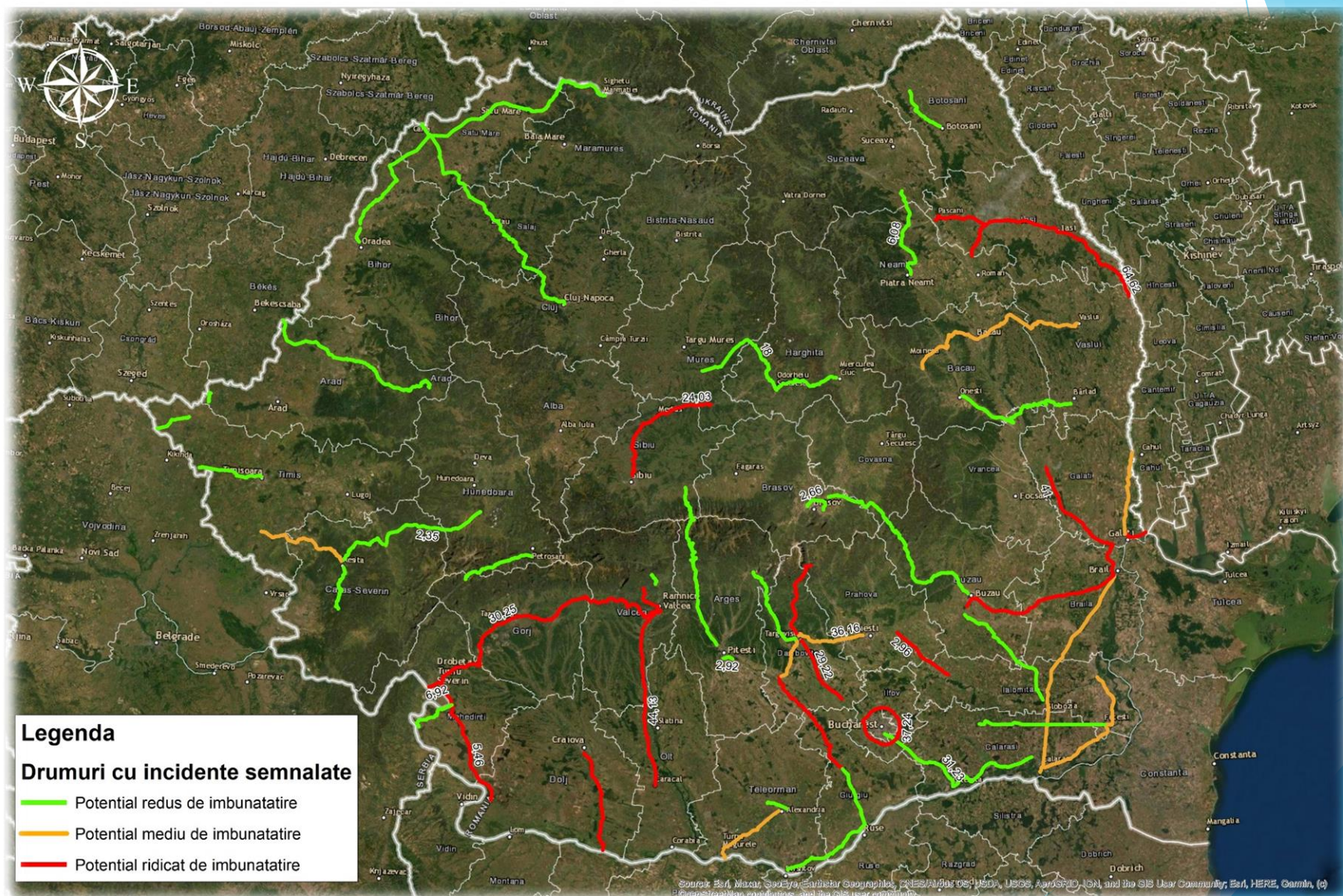


Figura 7 clasificarea potențialului de îmbunătățire în cazul **deceselor** pe drumurile naționale **principale** pentru anul 2019

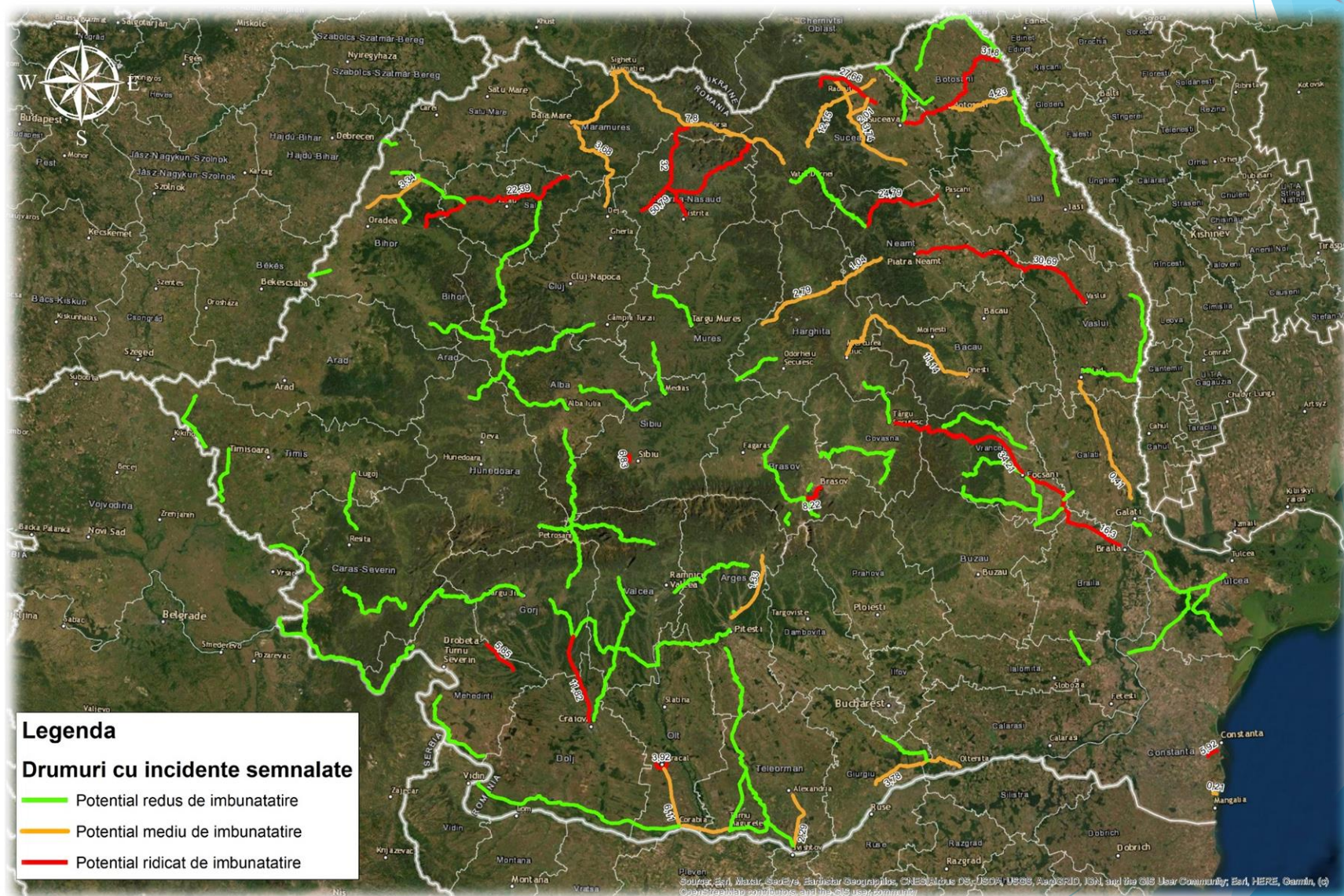


Figura 8 clasificarea potențialului de îmbunătățire în cazul **incidentelor** pe drumurile naționale **secundare** pentru anul 2019

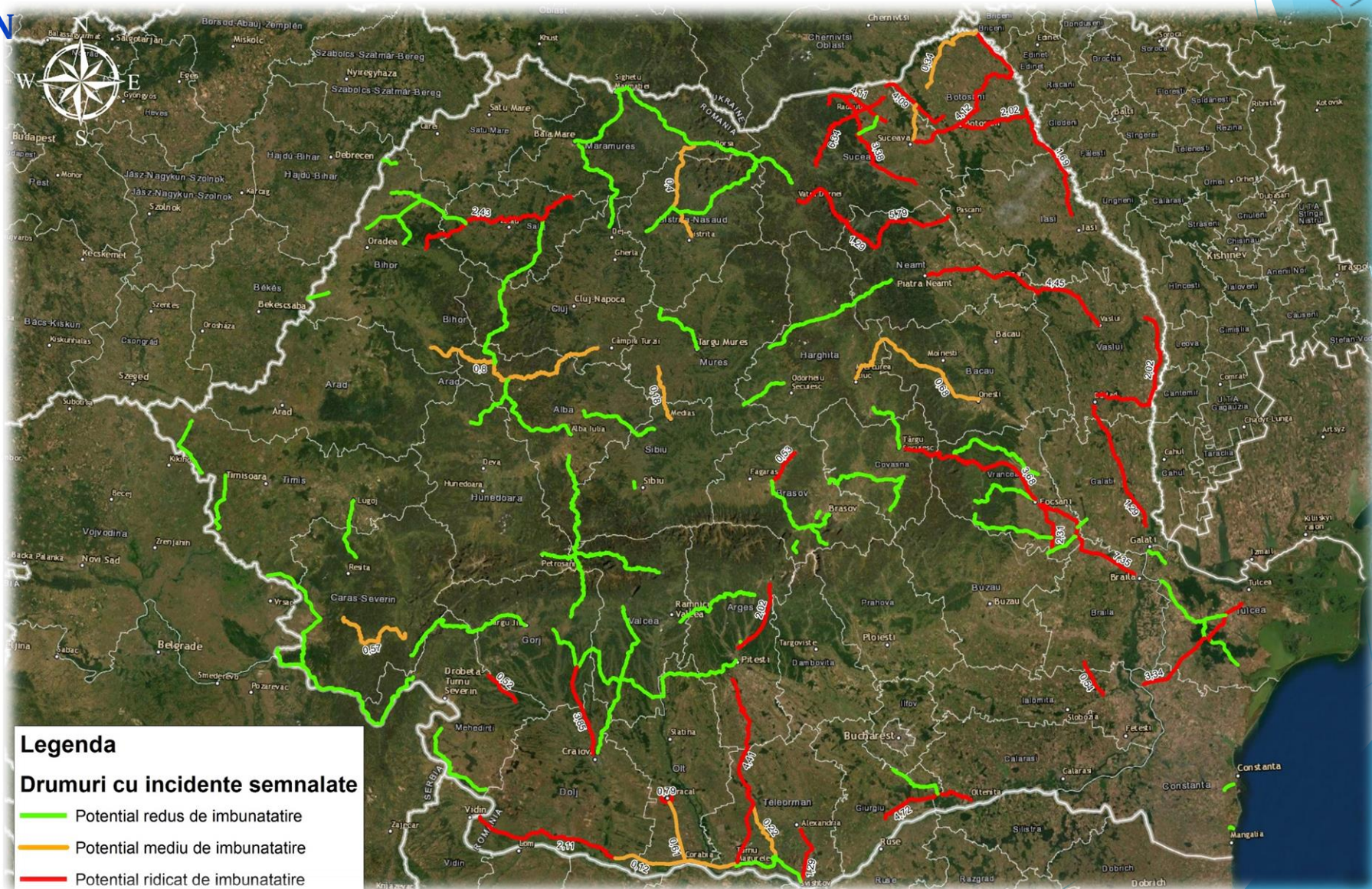


Figura 9 clasificarea potențialului de îmbunătățire în cazul **deceselor** pe drumurile naționale **secundare** pentru anul 2019



Incidente	Medie rețea	DN 1	DN2	DN6	DN7	DN15	DN17
2012-2017 (media anuală)	0.7	1,1	1,12	0.76	0.84	0.72	0.96
2019	0.5	0,86	1,06	0.67	0.77	0.7	0.74

Decese	Medie rețea	DN 1	DN2	DN6	DN7	DN15	DN17
2012-2017 (media anuală)	0.1	0,16	0,24	0.14	0.12	0,16	0,15
2019	0.06	0,09	0,15	0,08	0.1	0,069	0,071



- ✓ Pentru rezultate cât mai bune populația de referință trebuie să fie cât mai omogenă mai ales sub aspectul valorilor de trafic și al caracteristicilor geometrice de proiectare
- ✓ Potențialul de îmbunătățire reprezintă o analiză la nivel de strategie (macro analiză) , respectiv un prim pas de plecare în realizarea unei diagnoze la nivel de rețea precum și o estimare a beneficiilor potențiale ca urmare a unor intervenții/investiții pe zona de siguranță a circulației, beneficii care raportate la costurile estimate la nivelul investițiilor în siguranța circulației fundamentează decizia de intervenție și o prioritizează în același timp.
- ✓ Această metodă identifică cu succes drumuri cu probleme la nivel de siguranță a circulației din cadrul unei rețele de drumuri de același rang: drumuri naționale secundare, drumuri naționale principale, autostrăzi, drumuri express.
- ✓ Această metodă este foarte utilă pentru că identifică drumurile/sectoarele de drum cu cea mai mică siguranță a circulației rutiere. Identifică zonele cu cele mai mari probleme.
- ✓ Este utilizabilă și necesară într-o primă fază pentru uniformizarea gradului de siguranță rutieră la nivelul unui drum și a unei rețele de drumuri.
- ✓ Această metodă se bazează însă pe raportarea la o populație de referință așa cum este ea astăzi, respectiv o populație de referință care poate fi diferită de dezideratele viitoare. Ex: media accidentelor pe rețeaua de drumuri naționale, medie la care ne raportăm pentru a identifica zonele cu probleme de siguranță a circulației, poate fi ea însăși prea mare pentru standardele europene sau dezideratele noastre de astăzi.



Noi suntem **CESTRIN**, Centrul de Studii Tehnice Rutiere și Informatică,
parte a **C.N.A.I.R. S.A.** și

#promovăminovarea

Întrebări?