



Analiza comparativa

Drum Expres vs Autostrada

Drum de mare viteza Ploiesti-Pascani



Cuprins

1. Generalități	3
1.1 Context strategic național și european	3
1.1.1 Rețeaua TEN – T la nivel European și Național	3
1.2 Obiective	6
1.2.1 Obiectivul general	6
1.2.2 Obiectivele specifice	6
2. Modelul de Transport	8
2.1 Informații generale	8
2.2 Anul de bază	11
2.2.1 Perioada de timp modelată	12
2.3 Aria modelată	13
2.4 Sistemul de zonificare	13
2.5 Graficul rețelei al modelului	19
3. Modelul cererii	26
3.1 Modelul de generare	26
3.2 Modelul de distribuție	28
3.3 Alegerea modală	28
4. Modelul de afectare a cererii	29
4.1 Metoda de afectare	29
4.2 Cererea inițială (matricele MPTG) la nivelul anului 2011	30
5. Calibrarea și validarea matricelor	33
5.1 Fluxuri	33
5.1.1 Validarea modelului în baza criteriilor Jaspers / WebTAG UK	37
5.1.2 Validarea matricelor	39
5.2 Validarea vitezelor medii de circulație și a timpilor de călătorie	43
5.3 Rezultate ale Modelului Anului de Bază 2017	44
6. Modelul de prognoză	48
6.1 Date generale	48
6.2 Trenduri istorice	49
6.3 Identificarea parametrilor socio-economici relevanți pentru generarea de călătorii	53
6.4 Prognoza parametrilor socio-economici	55
6.5 Testarea modelului de regresie liniară multiplă	57
7. Rezultate rulării Scenariilor pentru analiza comparativă Drum Expres sau Autostrada	69
7.1 Volumele de trafic obținute în urma rulării scenariilor	72
7.2 Grafice privind evoluția traficului în lungul Drumului de mare viteză Ploiești-Pascani la diferite orizonturi de timp	74
7.3 Fluxuri de trafic de perspectivă - ipoteza fără proiect	79
7.4 Fluxuri de trafic de perspectivă – ipoteza cu proiect (Dex vs Autostrada)	83
7.5 Aria de impact a Proiectului (planse de tip diferite)	93
7.6 Aria de captare a traficului (planse de tip flow bundle)	96
7.7 Accesibilitatea în aria de studiu a Proiectului (planse de tip izocrone)	105
8. Concluzii	141

Anexe

Anexa 1 – Date de trafic – Varianta fără proiect

Anexa 2 – Date de trafic – Varianta cu proiect – Profil Autostrada

Anexa 3 – Date de trafic – Varianta cu proiect – Profil Drum Expres

Glosar de Termeni

AVG – Medie aritmetică
BDTR – Baza de Date Tehnico Rutieră
CBA – Analiză Cost-Beneficiu
CJ – Consiliul Județean
CNAIR – Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere
CESTRIN – Centrul de Studii Tehnice Rutiere și Informatică
Do-Something – un scenariu de perspectivă ce include o intervenție asupra situației existente
EIU – Economist Intelligence Unit
FC – Fondul de Coeziune
FEDR – Fondul European de Dezvoltare Regională
GES - gaze cu efect de seră
HGV – Heavy Goods Vehicles / Vehicule grele de marfuri (camioane)
LGV – Light Goods Vehicles (<3,5 tone) / Vehicule usoare de marfuri - furgonete
MZA – Media Zilnică Anuală a traficului
MNT – Modelul Național de Transport MPGT
MPGT – Master Plan General de Transport
MT – Ministerul Transporturilor
O-D – Ancheta Origine – Destinație
OMS – Open Street Map
p.a. – per annum
POIM – Programul Operațional Infrastructură Mare (perioada de programare 2014-2020)
RLM – Regresie Liniară Multiplă
TEN-T – Transport European Network
UAT – Unitate Administrativ Teritorială
VOC – Costul de operare a vehiculelor
Vet – Vehicul etalon
VOT – Valoarea Timpului
UE – Uniunea Europeană

1. Generalități

1.1 Context strategic național și european

1.1.1 Rețeaua TEN – T la nivel European și Național

Începând cu anul 2012, a fost definită Noua Rețea de Transport a Uniunii Europene (TEN-T) prin crearea căreia se dorește înlăturarea blocajelor, modernizarea infrastructurii și eficientizarea operațiunilor transfrontaliere de transport pentru călători și pentru companii în întreaga UE.

Noua politică stabilește o rețea centrală de transport care urmează să fie instituită până în 2030 pentru a reprezenta coloana vertebrală a transporturilor în cadrul pieței unice. Rețeaua centrală de transport va fi susținută de o rețea cuprinzătoare de rute la nivel regional și național, denumită „rețea afluent” (globală) care va aduce trafic în rețeaua centrală și care urmează a fi finalizată până în 2050.

Ca urmare a întrunirii de la Bruxelles a Consiliului pentru Transport, Telecomunicații și Energie al Uniunii Europene (22 martie 2012), rețeaua TEN-T include două noi trasee ale coridoarelor europene care străbat teritoriul României. Astfel, au fost incluse în noua rețea centrală TEN-T traseul rutier și feroviar Timișoara – Sebeș – Turda – Târgu Mureș – Targu Neamt - Iași – Ungheni, traseul rutier și feroviar Calafat – Craiova – Alexandria – București și Canalul Dunăre – București. Comisia a mai acceptat și includerea în rețeaua globală a rutelor Borș – Turda și Constanța – Tulcea – Brăila – Galați.

Politica TEN-T reprezintă efortul UE de a coordona între statele membre dezvoltarea de rute transcontinentale. Acestea au rolul de a contribui la dezvoltarea rețelei centrale. Noua politică în transporturi pentru perioada de programare 2014-2020 definește o rețea principală, construită pe nouă coridoare trans-continentale: două coridoare nord-sud, trei coridoare est-vest și patru coridoare diagonale. Fiecare coridor trebuie să includă trei moduri de transport, trei state membre și două secțiuni transfrontaliere.

Transportul este vital pentru economia europeană: fără conexiuni bune, Europa nu se va dezvolta și nici nu va prospera. Noua politică a UE privind infrastructura va institui o rețea europeană de transport solidă în cele 28 de state membre, pentru a promova creșterea economică și competitivitatea. Această rețea va face legătura între est și vest și va înlocui mozaicul de transporturi actual cu o rețea autentic europeană.

Astfel, România va fi traversată de două coridoare ale rețelei centrale: Coridorul Orient/Mediteranean de Est și Coridorul Rin – Dunăre. Această rețea centrală, conform obligațiilor asumate de către România, va trebui finalizată până în anul 2030, la nivel de autostradă sau drum expres, în scopul reducerii timpilor de călătorie pe teritoriul României. Obiectivul final, cu orizont de finalizare 2050, este acela ca marea majoritate a cetățenilor și a întreprinderilor din Europa să se afle la cel mult 30 de minute distanță de această rețea.

Luată în ansamblu, noua rețea de transport va oferi:

- trafic mai sigur și mai puțin congestionat;
- deplasări mai fluente și mai rapide;
- un impact mai mic asupra climei.

În figura de mai jos se prezintă noua rețea centrală și globală TEN – T pentru România și Bulgaria.



Noua rețea centrală și globală TEN – T pentru România și Bulgaria

Cele mai importante fluxuri de trafic se înregistrează pe rutele: București – Constanța, București – Ploiești – Brașov; Centura București; București – Buzău – Focșani – Bacău – Iași, București – Pitești – Sibiu, București – Pitești – Craiova – Calafat, București – Giurgiu; Sibiu – Cluj; Sibiu – Sebeș – Turda – Cluj; Nădlac – Arad – Timișoara – Lugoj – Sebeș – Sibiu – Brașov și Cluj – Târgu Mureș – Iași.

Rețeaua TEN – T centrală este alimentată prin fluxurile de trafic desfășurate pe rețeaua TEN – T Globală, pe direcția V – E fiind asigurate prin aliniamentul Timișoara – Sebeș – Turda – Târgu Mureș – Iași – Ungheni.

Starea deficitară a infrastructurii de transport rutier conduce la o slabă interconectare cu principalele centre economice și urbane și cu alte noduri de transport intermodal, cum ar fi porturile și aeroporturile. Având în vedere deficiențele existente, este necesară continuarea lucrărilor de construire a autostrăzilor, în vederea finalizării rețelelor rutiere situate pe rețeaua TEN-T centrală și globală, de rehabilitare, modernizare și lărgire a drumurilor naționale și de construire a variantelor de ocolire a localităților, acolo unde acestea sunt justificate prin Master Planul General de Transport (MPGT).

Obiectivele strategice identificate pentru sectorul de transport rutier sunt următoarele:

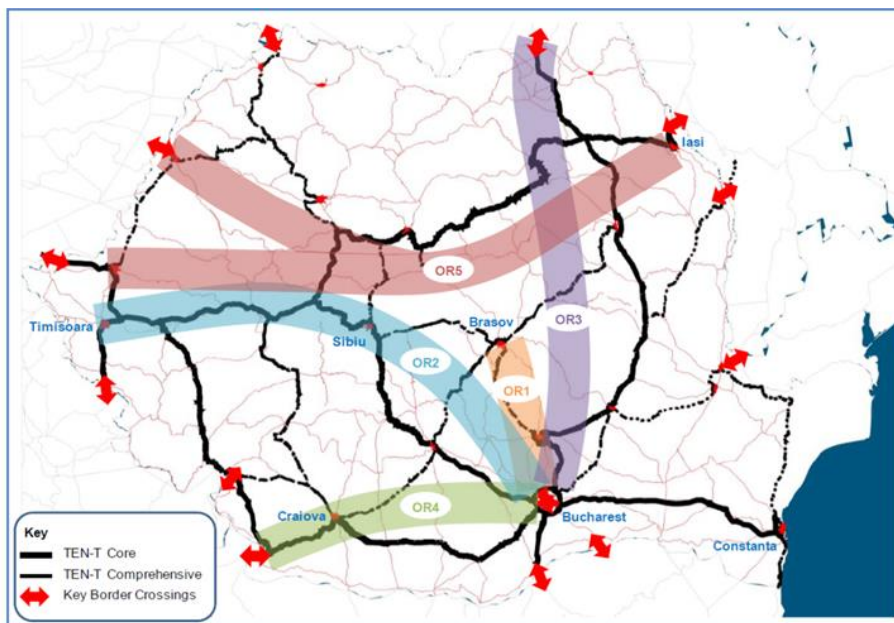
- Îmbunătățirea mobilității populației și a traficului aferent transportului de mărfuri în cadrul rețelei TEN-T de bază și a rețelei extinse, prin construcția unei rețele de autostrăzi și drumuri expres;
- Asigurarea accesului pentru populație și pentru mediul de afaceri la rețeaua TEN-T de bază și la rețeaua extinsă, prin construcția coridoarelor de legătură națională;
- Asigurarea unei rețele de transport rutier sigure și operaționale, care să contribuie la reducerea numărului de accidente rutiere, precum și la reducerea timpilor de călătorie;
- Asigurarea accesului internațional prin intermediul legăturilor cu țările vecine;
- Asigurarea unei rețele de transport propice mediului înconjurător, prin implementarea proiectelor de variantă de ocolire.

Astfel au fost identificate următoarele nevoi de dezvoltare:

- creșterea accesibilității regiunilor și populației prin construcția /modernizarea rețelei rutiere, la standarde europene, în special la nivelul rețelei TEN-T;
- reducerea incidenței accidentelor cu efecte grave etc.

Contextul național general și particular de promovare a proiectului.

În cadrul MPGT al României (aprobat prin HG nr. 666/ 14.09.2016) o atenție deosebită s-a acordat identificării și analizei unor coridoare de conectivitate la nivel național, precum și conexiunii acestora cu coridoarele de transport din țările vecine, dar și cu cele dezvoltate la nivel continental. Din această perspectivă, au fost stabilite cinci coridoare cheie la nivel național și mai multe intercoridoare care să asigure nevoia de conectivitate a populației și a mediului de afaceri, și care stau la baza identificării proiectelor din sectorul rutier.



Coridoare cheie identificate în MPGT și rețeaua TEN-T

Coridorul conectează sudul țării cu regiunea NE, regiunile istorice Moldova și Bucovina dar și cu Ucraina și Republica Moldova. Coridorul are o lungime totală de 429 km și se desfășoară între Ploiești (joncțiunea Dumbrava) și Siret (granița de nord cu Ucraina). Centrele urbane conectate pe acest coridor sunt: București, Ploiești, Mizil, Buzău, Râmnicu Sărat, Focșani, Mărășești, Adjud, Bacău, Roman, Pașcani, Suceava și Siret. Coridorul se desfășoară la contactul dintre Subcarpații Curburii și Câmpia Română între Ploiești și Mărășești. Culoarul Siretului între Mărășești și Pașcani, Podișul Sucevei între Pașcani și Siret.

1.2.1 Obiectivul general

Prin acest obiectiv specific, POIM urmărește extinderea infrastructurii de transport rutier amplasate pe rețeaua TEN-T, prin completarea tronsoanelor a căror construcție a fost demarată în perioada de programare 2007-2013 și a celor care sunt stabilite prin Master Planul General de Transport, asigurând dezvoltarea în continuare a rețelei definite. Acesta va conduce, în primul rând, la economii de timp în transportul rutier de mărfuri și călători între regiunile României și Europa Centrală, de Vest și de Sud ca urmare a eliminării blocajelor pe rutele vizate, asigurând creșterea mobilității. Aceste rezultate vor contribui la promovarea competitivității economice, prin îmbunătățirea condițiilor în transportul rutier de mărfuri și călători, și la reducerea emisiilor poluante prin eliminarea / reducerea blocajelor de trafic prin reducerea duratelor de transport.

Obiectivul general fiind analiza Drumului de mare viteza Ploiesti-Pacani in cele doua scenarii:

- Autostrada Ploiesti-Pacani;
- Drum Expres Ploiesti-Pacani.

În cadrul acestei analize de trafic, sunt estimate fluxurile de trafic pentru viitorul Drum de mare viteza Ploiesti-Pacani și pentru rețeaua de drumuri existente și viitoare, pentru perioada de perspectivă de 25 de ani. Anii de prognoză pentru modelarea traficului vor fi 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 și 2050. Pentru aceasta a fost utilizat Modelul Național de Transport. De asemenea, în modelul de trafic au fost incluse propunerile de dezvoltare a rețelei rutiere ale CNAIR, la diferite orizonturi de timp ce cuprind construcția de autostrăzi, drumuri expres, variante ocolitoare, etc.

1.2.2 Obiectivele specifice

„Construcția Drumului de mare viteza Ploiesti-Pacani” se referă la construirea a aproximativ 335 de km de drum nou la standarde europene, la profil de autostradă sau drum expres.

Rularea variantelor de traseu rezultate în urma AMC1 în Modelul Național de Transport.

Fiecare varianta de traseu propusă în urma finalizării AMC1 a fost introdusă în modelul de transport național elaborat de CESTRIN. Alternativele de traseu finale vor fi testate și analizate în scenariile Drum Expres Ploiesti-Pacani și Autostrada Ploiesti-Pacani.

Raportarea indicatorilor privind impactul proiectului la nivelul rețelei existente și viitoare din Modelul Național de Transport, indicatori exportați automat de software prin integrarea variantelor de traseu finale.

Variantele de traseu analizate în cadrul proiectului Drum de mare viteza Ploiesti-Pacani sunt:

- Varianta pentru Ploiesti-Buzau;
 - Tronson 1 – V2
 - Tronson 2 – V2
 - Tronson 3 – V1
- Varianta pentru Buzau-Focsani;
 - Tronson 1 – V1
 - Tronson 2 – V1
 - Tronson 3 – V3
- Varianta pentru Focsani-Bacau;
 - Tronson 1 – V2
 - Tronson 2 – V1
 - Tronson 3 – V2
- Varianta 4 pentru Bacau-Pacani.

În cadrul analizei, au fost testate și comparate mai multe scenarii posibile, astfel:

Varianta “Fara Proiect”

Varianta “Fara Proiect” trateaza scenariul in care Drumul de mare viteza Ploiesti-Pascani nu este construit, urmand ca relația între Muntenia și Moldova să se realizeze prin intermediul, DN1B si DN2.

Scenariul include anii 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 si 2050.

Varianta “Cu Proiect” Autostrada Ploiesti-Pascani

Varianta “Cu Proiect” trateaza scenariul in care Drumul de mare viteza Ploiesti-Pascani este construit la profil de Autostrada, urmand ca relatia între Muntenia si Moldova sa fie deviata catre noua infrastructură. Conform simularilor efectuate este de asteptat ca traficul sa fie deviat în principal de pe DN1B si DN2. Scenariul include anii 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 si 2050.

Varianta “Cu Proiect” Drum Expres Ploiesti-Pascani

Varianta “Cu Proiect” trateaza scenariul in care Drumul de mare viteza Ploiesti-Pascani este construit la profil de Drum Expres, urmand ca relatia între Muntenia si Moldova sa fie deviata catre noua infrastructură. Conform simularilor efectuate este de asteptat ca traficul sa fie deviat în principal de pe DN1B si DN2. Scenariul include anii 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 si 2050.

2. Modelul de Transport

Modelul de transport constituie un ansamblu de baze de date de tip geo-spațial și relații matematice ce au ca scop reprezentarea abstractă a sistemelor și a cererii de transport.

Modelul de Transport este unul nou-dezvoltat, cu anul de bază 2017, iar datele principale de intrare sunt extrase din MNT MPGT și beneficiază de cele mai recente date disponibile la momentul elaborării acestuia (2018-2019). Modelul este unul uni-modal (modul de transport rutier), de tip fixed-demand assignment și modelează doar deplasările private (autoturisme, LGV, HGV). Autobuzele, în cadrul modelului, sunt afectate la nivel virtual pe rețea. Determinarea acestora se va face în funcție de ponderea acestora în compoziția traficului, folosindu-se datele cele mai recente din Recensământul General de Circulație.

2.1 Informații generale

Modelul de transport constituie un ansamblu de baze de date de tip geo-spațial și relații matematice ce au ca scop reprezentarea abstractă a sistemelor și a cererii de transport.

Modelul de transport a fost dezvoltat ca “Model de Afectare” (eng. Assignment Model), model care evaluează o cerere fixă de transport pe o rețea predefinită. În modelele de afectare, rezultatele etapelor “Generarea Calatoriilor, Distribuția Calatoriilor și Repartiția Modala” se calculează extern și reprezintă datele de intrare a procesului de modelare a afectării.

Principala funcție a Modelelor de Afectare este de a calcula fluxurile de transport deviate (rerutate) în urma apariției / îmbunătățirii unui element de infrastructură. Pentru atingerea acestui obiectiv se porneste de la o reprezentare schematică a rețelei prin arce și noduri, iar cererea este exprimată printr-o matrice de tip Origine – Destinație. Alocarea calatoriilor se realizează prin algoritmi de căutare a rutelor care descriu comportamentul utilizatorilor în alegerea rutelor pe baza unui cost generalizat de parcurs.

Modelele de Afectare prezintă bucle de feedback intern – afectarea cererii pe o rețea va schimba starea în care aceasta se află (nivelul de congestie și timpii de călătorie). Astfel, starea rețelei se poate ajusta în urma fiecărei afectări până la atingerea unei condiții stabile.

Datorită proceselor complexe de calcul, pentru Modelele de Afectare se folosesc programe specializate de modelare în transporturi.

Conform “Jaspers Appraisal Guidance (Transport) – The use of transport models in transport planning and Project Appraisal, aug. 2014”, Modelele de Afectare au ca aplicabilitate:

- Reabilitări ale rețelei unde sunt așteptate devieri / rerutări ale cererii, dar acolo unde nu sunt anticipate schimbări în alegerea modurilor de transport sau în cererea de transport;
- Îmbunătățiri ale serviciilor de transport public, unde se anticipează rerutări ale cererii în interiorul rețelei de transport public, dar acolo unde cererea de transport public nu se modifică în ansamblu.
- Politici de transport care influențează rutele de călătorie dintr-o rețea.

Proiectul propus în cadrul POIM are ca scop general construcția de infrastructură nouă de transport (sectoare noi de autostrăzi sau drumuri expres sau realizarea de variante de ocolire), dar și modernizarea infrastructurii rutiere existente. Noile sectoare de drumuri vor concura cu rețeaua existentă, prin urmare se estimează că efectele produse de aceste noi proiecte vor consta în rerutarea fluxurilor de trafic rutier de pe rutele concurente existente.

Figura următoare prezintă o reprezentare schematică a caracteristicilor modelului de transport, precum și etapele ce au fost urmate în elaborarea acestuia, urmându-se recomandările Ghidului JASPERS privind utilizarea Modelelor de Transport în evaluarea proiectelor.

Pasi de urmat in elaborarea unui Model de Transport

PAS	Activitate	Descriere
PAS 1 Scop	Nivelul de întindere a rețelei Nivelul de detaliu al rețelei Sistemul de zonificare Categoriile de vehicule Moduri de transport Clase de utilizatori Perioade de timp Anii modelați Valori parametri	România + Europa România (A, DN - 100%, DJ - cca 80%); Europa - drumuri principale conform MPGT Cars, LGV, HGV, BUS Privat (BUS inclus) 24 ore 2011 (matrice start), 2017, 2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050
PAS 2 Colectarea datelor	Modele de transport existente Date recensământ Date trafic rutier Date trafic calatori / pasageri Date trafic marfuri Indicatori demografici și economici Date noi / Interviuri	Model Național MPGT anii 2010, 2015 anii 2010, 2015 anii 2010, 2015 anii 2010, 2015 pana în prezent 2015, 2016, 2017
PAS 3 Modelul de Transport Anul de Baza	Codificarea rețelei Servicii de Transport Public Definirea zonelor Construirea matricelor Funcțiile cererii variabile	Retea externă MPGT + rețea internă Consultant n/a 1214 zone (1169 zone interioare, 45 zone exterioare) conform MPGT, 4 tipuri de matrice (Cars, LGV, HGV, BUS)
PAS 4 Calibrarea și Validarea Modelului	Calibrarea rețelei Calibrarea matricelor Calibrarea funcțiilor de cerere variabilă Validarea modelului	Comparatie cu rezultatele Modelului MPGT Comparatie cu rezultatele Modelului MPGT, CESTRIN 2015 și 2017 Clase de distanță Comparatie a timpilor de parcurs
PAS 5 Prognoza Modelului de Transport	Dezvoltarea ratelor de creștere Ajustarea cererii cu ratele de creștere Includerea impacturilor externe	Model de regresie liniară multiplă Model Furness Prognoză PIB pentru zonele externe
PAS 6 Testarea scenariilor	Schimbări codificare rețea Rularea Modelului Extragerea rezultatelor	Modelarea Scenariului Do-Minimum Pentru fiecare an de prognoză și fiecare scenariu Model outputs într-un format adecvat

Figură 2-1. Structura unui model de transport

Sursa: JASPERS Appraisal Guidance (Transport), The Use of Transport Models in Transport Planning and Project Appraisal

Abordarea propusă în cadrul acestui studiu a fost aceea de corelare cu Modelul Național de Transport elaborat în cadrul MPGT. Astfel, a fost construit un model bazat pe sistemul de zonificare, rețeaua externă de drumuri și cererea de transport determinată în cadrul MPGT la nivelul anului de bază 2011.

Reteaua externă a fost conectată la rețeaua internă nou dezvoltată. Înlocuirea rețelei interne de drumuri din modelul MPGT, se poate justifica prin faptul că aceasta prezenta arce lipsa, neactualizate sau lipsea sistemul de proiecție geografică iar efortul de actualizare al acesteia ar fi fost o activitate ineficientă.

De asemenea, rețeaua dezvoltată conține o serie de atribute neincluse în modelul MPGT și surprinde mai realist caracteristicile locale și particulare ale rețelei de drumuri publice din România.

În concluzie, Modelul de Transport este unul nou-dezvoltat, având ca date principale de intrare datele MNT MPGT și beneficiază de cele mai recente date disponibile la momentul elabării acestuia (a doua jumătate a anului 2018 și prima parte a anului 2019). Modelul este unul uni-modal (modul de transport rutier), de tip fixed-demand assignment și modelează doar deplasările private (autoturisme, LGV, HGV și autobuze).

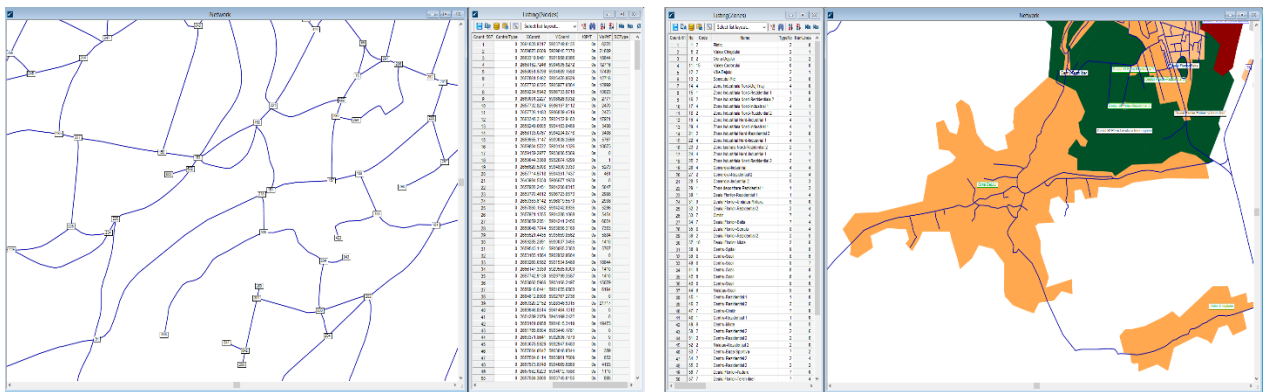
Pachetul software utilizat va fi VISUM versiunea 18¹, produs de firma PTV Germania.

VISUM este un pachet software proiectat pentru utilizarea în analizarea și proiectarea sistemelor de transporturi. VISUM conține o interfață GIS utilă în modelarea spațială a infrastructurilor transport și zonificarea teritoriului în raport cu principalele activități ce au loc în spațiul analizat iar conectarea cu modulul VISSIM de microsimulare a traficului permite realizarea de modele de transport integrat.

Pachetul software VISUM utilizat în modelare respectă standardele propuse prin Ghidul JASPERS privind elaborarea modelelor de transport.

Un model de transport este format în VISUM din date privind oferta de transport, respectiv din date legate de cererea de transport. Baza de date generată de oferta de transport este asociată unui model de formalizare a rețelei de transport. Aceasta poate conține unul din următoarele obiecte, a căror modificare poate fi realizată într-un mod interactiv (a se vedea figura următoare):

- noduri: de obicei reprezentări ale intersecțiilor stradale;
- legături (arce): cu caracteristici precum viteză, capacitate, etc.
- viraje: caracterizează permisiunea, respectiv penalitatea virajelor pentru transportul privat, respectiv puncte și zone de capăt pentru transportul public;
- zone: originea și destinația cererii de transport;



a) noduri ale rețelei

b) zone ce generează, respectiv atrag cerere de transport

Figură 2-2 Categoriile de obiecte utilizate în modelul de transport

Mai pot fi incluse și alte părți specifice rețelelor de transport, cum ar fi: puncte de măsurare a traficului, puncte de interes (zone industriale, unitati educationale, spitale, etc.), date de control pentru calibrarea modelelor de alocare a traficului cu ajutorul datelor măsurate.

VISUM include diferite modele ce pot fi utilizate în determinarea impactului indus de apariția unor modificări în structura rețelei existente de transport:

- diferite proceduri de alocare permit repartizarea cererii actuale sau prognozate pe arcele rețelei existente sau proiectate;
- calitatea conexiunilor în rețea poate fi descrisă cu ajutorul unui set de indicatori exprimați sub forma de matrice (matricea dificultăților de deplasare) atât pentru transportul public, cât și pentru cel privat;
- modelele ambientale permit identificarea nivelului de zgomot, cât și a emisiilor poluante pentru rețeaua de transport existentă sau proiectată;

Infrastructurile de transport pot fi analizate și evaluate în raport cu diferite criterii cum ar fi:

- diferite atribute specifice rețelei de transport identificate pentru două sau mai multe versiuni ale acesteia;
- evaluarea volumelor de trafic în raport cu atributele fluxurilor de trafic (noduri de origine, noduri de destinație, noduri intermediare, etc.)

¹ Modelul de Transport a fost translatat în permanentă către cea mai recentă versiune VISUM disponibilă

- volumul virajelor ca reprezentări ale fluxurilor de trafic ce virează în intersecții
- izocrone, utile în clasificarea obiectelor rețelelor în funcție de disponibilitatea de a ajunge la acestea pentru utilizatorilor rețelelor de transport.

Aplicații pentru transportul public:

- Planificarea și analiza liniilor de transport public;
- Proiectarea și analiza programului de lucru;
- Analize cost-beneficiu;
- Evaluarea și afișarea principalelor indicatori pentru transportul public în raport cu sistemul de transport, legături, puncte de oprire, etc;
- Generarea de sub-rețele în raport cu matricea O-D parțială.

Aplicații pentru transportul privat:

- Impactul avut de introducerea de taxe pentru accesul pe infrastructura rețelei;
- Separarea analizei pe diferite sisteme de transport (autoturisme, vehicule marfă, autobuze, etc.);
- Compararea matricelor O-D cu datele obținute în urma măsurătorilor de trafic;
- Determinarea emisiilor poluante și a nivelului de zgomot;
- Generarea de sub-rețele în raport cu matricea O-D parțială.

2.2 Anul de bază

Într-o primă etapă, Modelul de Transport translatează în mediul VISUM cererea de transport rutier (pasageri și mărfuri) importată din modelului anului de bază 2011 MNT MPGT. Ulterior, Modelul a fost calibrat și validat la anul de bază 2017².

Așa cum a fost descris anterior, unul dintre obiectivele generale ale elaborării Modelului de Transport a fost acela de a actualiza input-urile utilizate în cadrul MNT MPGT. Pentru aceasta, au fost colectate cele mai relevante date existente la nivelul CESTRIN și CNAIR, cu privire la:

- a) caracteristicile ofertei de transport
 - Baza de date privind viabilitatea rețelei de drumuri naționale
 - Baza de Date Tehnico Rutieră CESTRIN
 - Informații privind starea de degradare, măsurători de capacitate portantă și măsurători ale indicelui mediu de planeitate (IRI) pentru anii 2015, 2016 și 2017
- b) caracteristicile cererii de transport
 - numărători de circulație clasificate pe rețeaua de drumuri naționale și județene, conform Recensământului Național de Circulație 2010 și 2015
 - anchete origine-destinație 2010 și 2015
 - rezultatele măsurătorilor automate de trafic (contori)

² Într-o etapă ulterioară (a doua jumătate a anului 2021), Modelul de Transport va fi recalibrat pe baza rezultatelor viitorului Recensământ Național de Circulație, ce urmează a se desfășura în cursul anului 2020

2.2.1 Perioada de timp modelată

Intervalul de timp modelat

Modelul de Transport simulează intensitatea traficului exprimat în număr de vehicule / zi sau medii zilnice anuale (**MZA** / *eng.* AADT). Anul de referință al modelului este anul 2017, pentru care, la data elaborării prezentului model, exista un set complet de date rezultate din contorii automați de trafic.

Datele din contorii automați de trafic, aferente anului 2017, au fost folosite pentru actualizarea datelor rezultate din Recensământul General de Circulație din anul 2015.

Așadar, modelul de transport reflectă o zi considerată “medie” din punctul de vedere al traficului și al condițiilor de circulație (viteza, durată, raport debit/capacitate, etc.) la nivelul anului de bază 2017.

Fundamentarea intervalului de timp modelat

Modelul de transport a fost dezvoltat pentru a furniza indicatori care să caracterizeze o zi (24 ore) de trafic pe rețeaua rutieră la nivelul anului de bază 2017. Elaborarea modelului la nivelul orei (orelor) de vârf nu este posibilă momentan, datorită volumului de muncă foarte ridicat necesar codificării rețelei, în special a nodurilor (intersecțiilor) pentru care ar fi fost necesare calculele de capacitate și stabilirea unor funcții debit-întârziere (VDF).

Astfel, modelul reușește să redea cu o acuratețe foarte bună, timpii și vitezele de călătorie (a se vedea Cap. 4) prin includerea întârzierilor din noduri pe bare (link-uri).

Perioadele de vârf de trafic

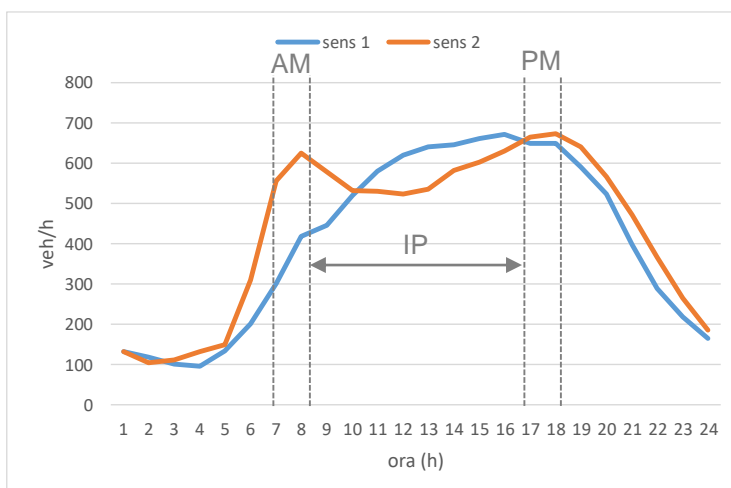
Modelul de transport surprinde o zi întregă de trafic, astfel că nu furnizează informații cu privire la vitezele minime de circulație sau duratele maxime de călătorie între oricare două puncte, pentru o oră specifică a zilei.

Conversia de la MZA (24 ore) la ora de vârf

CESTRIN deține o bază largă de date de trafic, printre care și rezultatele din contorii automați de trafic, care funcționează în mod continuu, 24 de ore/zi timp de 365 de zile. Astfel, pentru fiecare contor de trafic există înregistrate aproximativ 8.700 de ore de trafic, de unde se pot extrage particularizat la nivel de zonă / drum / DRDP, atât vârfurile de dimineață (AM) / după-amiază (PM) cât și perioadele dintre vârfuri (IP) sau de noapte (OP).

Astfel, pentru calculele de capacitate și dimensionarea elementelor rutiere (noduri rutiere, intersecții, număr de benzi, etc.) se pot folosi aceste tipuri de distribuții în funcție de zonă în care se găsește proiectul.

Figură 2-3 Exemplu de distribuție a traficului pe o perioadă de 24 de ore (DN2, km 30+200, valori medii la nivelul unui an)



2.3 Aria modelată

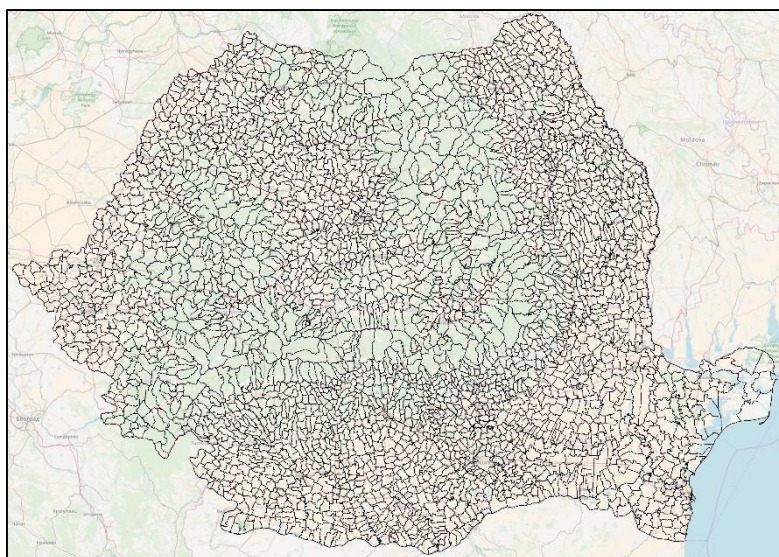
Rețeaua modelului de transport a fost definită astfel încât, din punct de vedere spațial, să depășească limitele geografice ale României. Conform recomandărilor din *Ghidul Jaspers Pentru Folosirea Modelelor de Transport în Planificarea Transporturilor și Evaluarea Proiectelor*, rețeaua de transport modelată trebuie să se întindă cel puțin pe teritoriul în care sunt preconizate să apară efectele implementării proiectelor.

Așadar, aria de cuprindere a Modelului include:

- Cele mai relevante drumuri interurbane din România (întreaga rețea de autostrăzi, drumuri naționale precum și rețeaua relevantă de drumuri județene, comunale și locale/ vicinale)
- Rețelele urbane relevante pentru deplasările interzonale
- Rețeaua externă strategică, adecvată modelării fluxurilor de traversare a României

Aria de cuprindere a Modelului facilitează evaluarea cererii de transport pentru orice coridor ce susține deplasări interzonale de vehicule din interiorul României.

2.4 Sistemul de zonificare



Sistemul de zonificare al modelului de transport are la baza Unitatile Administrativ Teritoriale (UAT, 3.186). Acestea au fost considerate ca fiind zonele elementare și importate în totalitate în modelul de transport pentru a fi stocate temporar și manipulate până la agregarea acestora la nivelul zonelor de generare și atracție a traficului.

Figură 2-4. Zone elementare (UAT-uri)

Tabel 2-1. Regiuni statistice din România

Pe plan național	Macroregiuni	Regiune de dezvoltare	Județ	Municipii/Orașe/Comune		
	Nivel NUTS I	Nivel NUTS II	Nivel NUTS III	Municipii	Orașe	Comune
Național	Macroregiunea 1	Nord - Vest	Bihor	4	6	90
			Bistrița-Năsăud	1	3	58
			Cluj	5	1	75
			Maramureș	2	11	63
			Satu Mare	2	4	58
			Sălaj	1	3	57
		Centru	Alba	4	7	67
			Brașov	4	6	48
			Covasna	2	3	40
			Harghita	4	5	58
	Macroregiunea 2	Nord - Est	Mureș	4	7	91
			Sibiu	2	9	53
			Bacău	3	5	85
			Botoșani	2	5	71
			Iași	2	3	93
			Neamț	2	3	78

Pe plan național	Macroregiuni	Regiune de dezvoltare	Județ	Municipii/Orașe/Comune		
	Nivel NUTS I	Nivel NUTS II	Nivel NUTS III	Municipii	Orașe	Comune
		Sud - Est	Suceava	5	11	97
			Vaslui	3	2	81
			Brăila	1	3	40
			Buzău	2	3	82
			Constanța	3	9	58
			Galați	2	2	60
			Tulcea	1	4	46
			Vrancea	2	3	68
	Macroregiunea 3	Sud - Muntenia	Argeș	3	4	95
			Calarasi	2	3	50
			Dambovita	2	5	82
			Giurgiu	1	2	51
			Ialomita	3	4	59
			Prahova	2	12	90
			Teleorman	3	2	92
		București - Ilfov	Ilfov	0	8	32
			Municipiul București	6 sectoare		
	Macroregiunea 4	Sud – Vest Oltenia	Dolj	3	4	104
			Gorj	2	7	61
			Mehedinti	2	3	61
			Olt	2	6	104
			Valcea	2	9	78
		Vest	Arad	1	9	68
			Caras-Severin	2	6	69
			Hunedoara	7	7	55
			Timis	2	8	86

Așa cum a fost descris anterior, abordarea propusă este de considerare a sistemului de zonificare propus în cadrul MPGT. Abordarea propusă va permite:

- Corelarea și compararea rezultatelor Modelului de Transport cu rezultatele MNT
- Corelarea cu scenariul de prognoză propus în cadrul MPGT
- Adoptarea cererii de transport aferente anului de bază 2011

În cadrul MPGT, o ipoteză inițială a fost aceea că numărul zonelor ar trebui să fie de aproximativ 1.000 (excluzând zonele externe, reprezentate de alte țări).

Conform rezultatelor Recensământului Național al Populației 2011, pentru un număr total al populației rezidente de 21.624.790 locuitor, numărul mediu al populației pe zonă ar fi de 21.625 locuitori. Cu toate acestea, există aproximativ 90 de localități cu un număr mai mare al populației. Acestea corespund orașelor și includ capitala București, cu o populație de 1.9 milioane locuitori. Dacă se exclud localitățile cu un număr mare al populației (pe baza presupunerii că acestea vor forma zone cu o singură localitate), atunci media populației în zonele rămase scade la 13.291. Un alt aspect luat în considerare, în afară de cel al populației din fiecare zonă, a fost de a verifica dacă zona geografică selectată permite efectuarea călătoriilor către și dinspre zona respectivă pentru a putea accesa rețeaua de transport prin intermediul unor locații relevante.

Pentru Modelul Național de Transport (MNT) s-a adoptat un sistem ierarhic de numerotare a zonelor, având principii puțin diferite între zonele interne și externe.

Pentru zonele interne codurile sunt formate din șase cifre, constând în:

- Prima cifră este mereu 2, reprezentând o zonă internă;
- Următoarele două cifre ale numărului zonei reprezintă Regiunea de dezvoltare;
- A patra cifră a numărului zonei reprezintă Numărul de județ din cadrul Regiunii de dezvoltare; iar
- Ultimele două cifre ale codului zonei sunt identificatorii unici asociați unei zone.

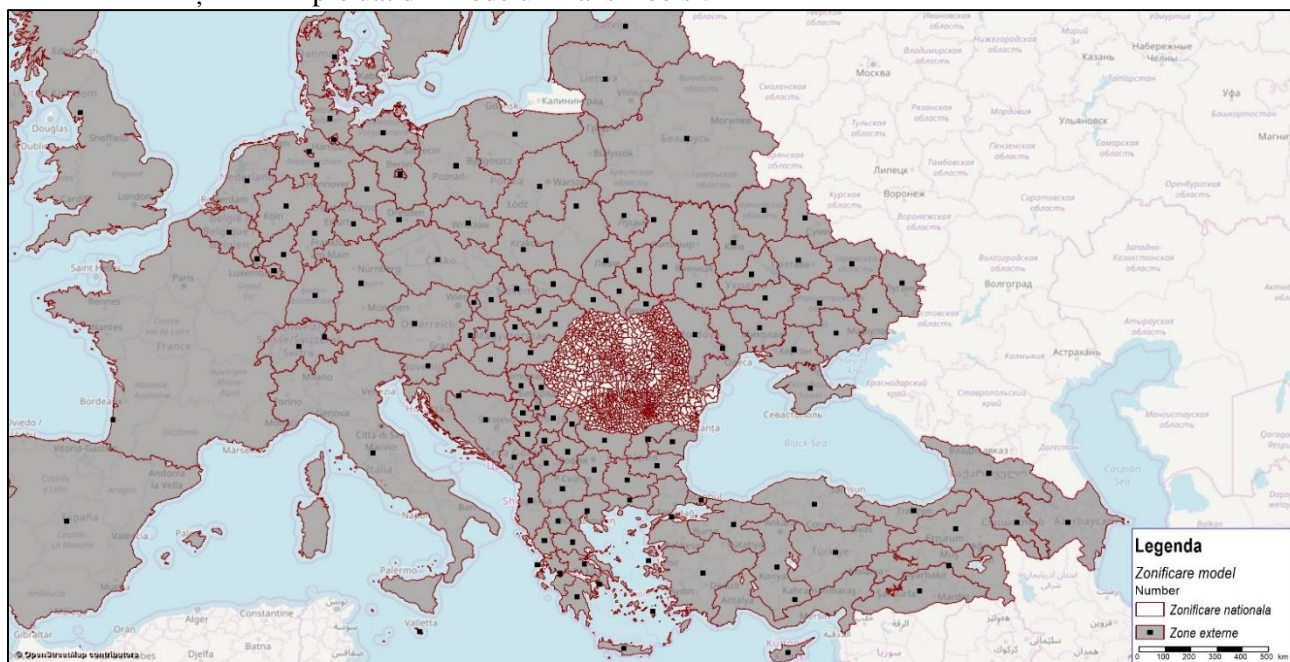
Tabel 2-2. Clasificarea și indexarea zonelor de generare a călătoriilor

Macroregiune	Cod (NUTS)	Denumirea regiunii	Număr de județe	Codul zonei Regiunii de dezvoltare
1	RO11	Nord-Vest	6	11
1	RO12	Centru	6	12
2	RO21	Nord-Est	6	21
2	RO22	Sud-Est	6	22
3	RO31	Sud-Est	7	31
3	RO32	București-Ilfov	2	32
4	RO41	Sud-Vest	5	41
4	RO42	Vest	4	42

Județ	Reședință de județ	Regiune de dezvoltare	Cod ISO	Cod NUTS	Cod zonal
Alba	Alba Iulia	Centru	AB	RO121	121
Arad	Arad	Vest	AR	RO421	421
Arges	Pitești	Muntenia de sud	AG	RO311	311
Bacau	Bacău	Nord-est	BC	RO211	211
Bihor	Oradea	Nord-vest	BH	RO111	111
Bistrita-Nasaud	Bistrița	Nord- vest	BN	RO112	112
Botosani	Botoșani	Nord-est	BT	RO212	212
Brasov	Brașov	Centru	BV	RO122	122
Braila	Brăila	Sud-est	BR	RO221	221
Bucuresti	Bucharest	București-Ilfov	B	RO321	321
Buzau	Buzău	Sud-est	BZ	RO222	222
Caras-Severin	Reșița	Vest	CS	RO422	422
Calarasi	Călărași	Muntenia de sud	CL	RO312	312
Cluj	Cluj-Napoca	Nord-vest	CJ	RO113	113
Constanta	Constanța	Sud-est	CT	RO223	223
Covasna	Sfântu Gheorghe	Centru	CV	RO123	123
Dambovita	Târgoviște	Muntenia de sud	DB	RO313	313
Dolj	Craiova	Oltenia de sud-vest	DJ	RO411	411
Galati	Galați	Sud-est	GL	RO224	224
Giurgiu	Giurgiu	Muntenia de sud	GR	RO314	314
Gorj	Târgu Jiu	Oltenia de sud-vest	GJ	RO412	412
Harghita	Miercurea Ciuc	Centru	HR	RO124	124
Hunedoara	Deva	Vest	HD	RO423	423
Ialomita	Slobozia	Muntenia de sud	IL	RO315	315
Iasi	Iași	Nord-est	IS	RO213	213
Ilfov	Buftea	București-Ilfov	IF	RO322	322
Maramures	Baia Mare	Nord-vest	MM	RO114	114
Mehedinti	Drobeta-Turnu Severin	Oltenia de sud-vest	MH	RO413	413
Mures	Târgu Mureș	Centru	MS	RO125	125
Neamt	Piatra Neamț	Nord-est	NT	RO214	214
Olt	Slatina	Oltenia de sud-vest	OT	RO414	414
Prahova	Ploiești	Muntenia de sud	PH	RO316	316
Satu Mare	Satu Mare	Nord-vest	SM	RO115	115
Salaj	Zalău	Nord-vest	SJ	RO116	116
Sibiu	Sibiu	Centru	SB	RO126	126
Suceava	Suceava	Nord-est	SV	RO215	215
Teleorman	Alexandria	Muntenia de sud	TR	RO317	317
Timis	Timișoara	Vest	TM	RO424	424
Tulcea	Tulcea	Sud-est	TL	RO225	225
Vaslui	Vaslui	Nord-est	VS	RO216	216
Valcea	Râmnicu Vâlcea	Oltenia de sud-vest	VL	RO415	415
Vrancea	Focșani	Sud-est	VN	RO226	226

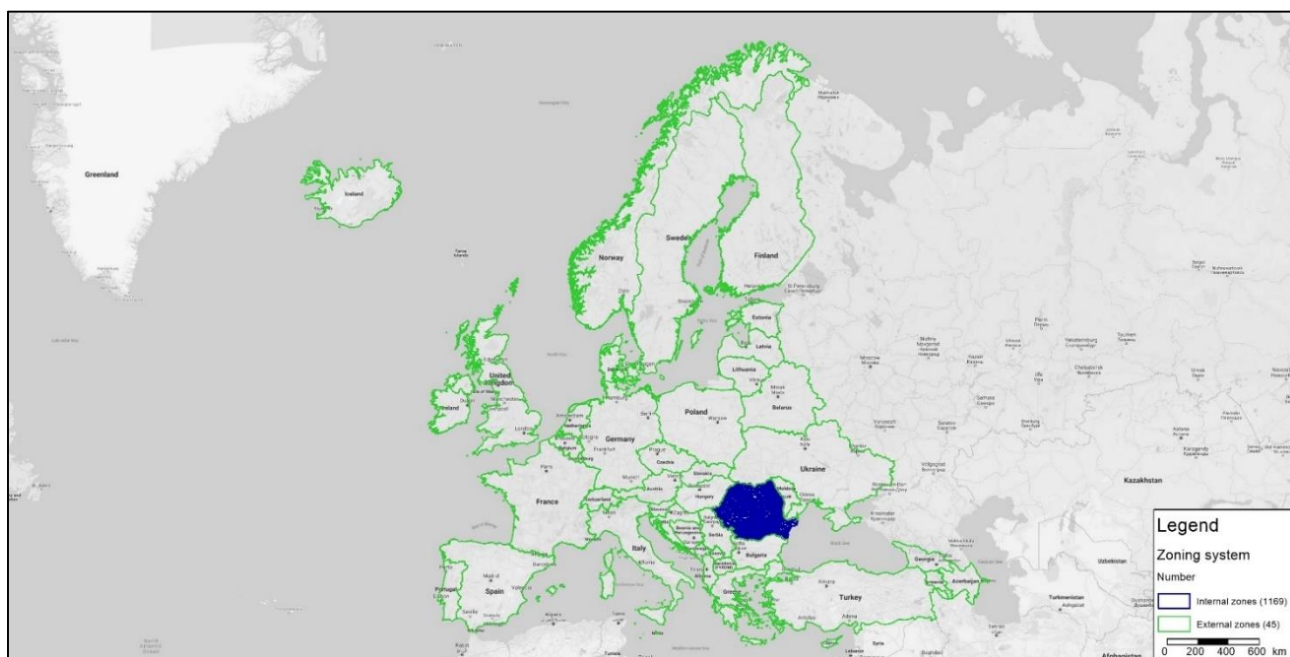
Sursa: MPGT, Raportul asupra Dezvoltării Modelului de Transport

Așadar, sistemul de zonificare include un număr de 1.169 zone interne (circa o treime din numărul total al unitățile administrativ-teritoriale din România) precum și 45³ zone externe agregate la nivel de țară. Sistemul de zonificare inițial a fost preluat din modelul Trans-Tools⁴.



Figură 2-5. Zonificarea inițială folosita in cadrul modelului – exteriorul tarii

Sursa: Analiza pe baza MNT MPGT

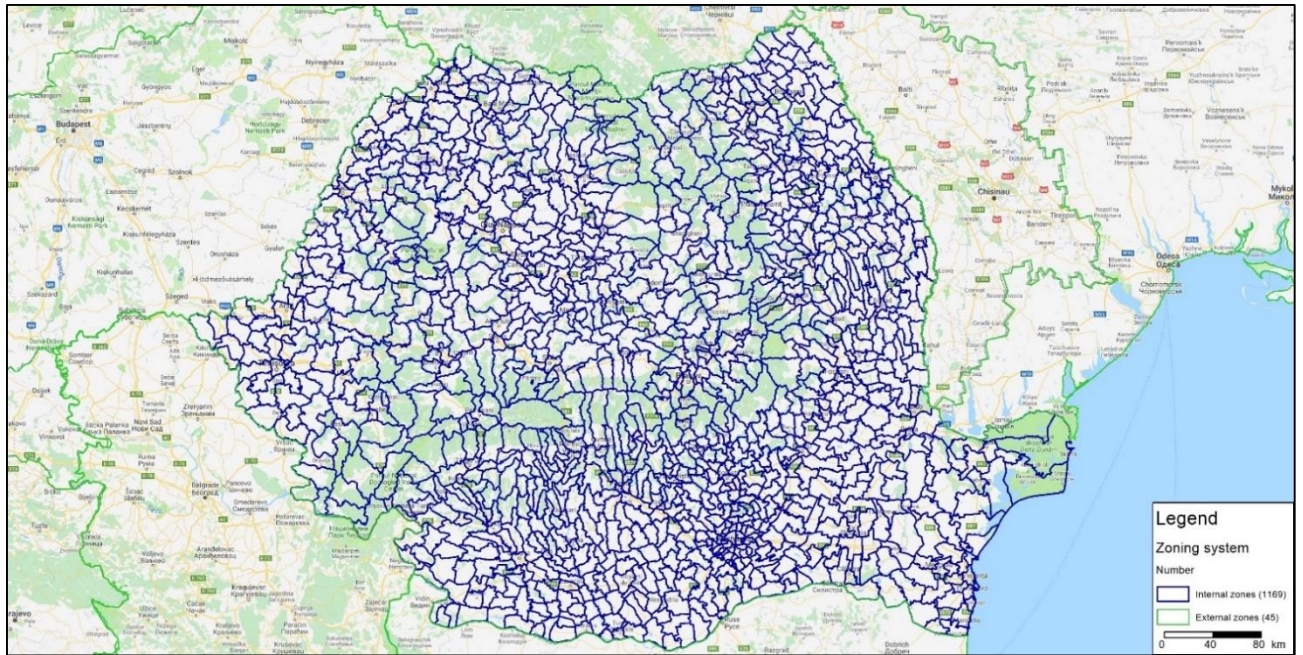


Figură 2-6. Zonificare optimizată folosita in cadrul modelului – exteriorul tarii

Sursa: Analiza pe baza MNT MPGT

³ Sistemul de zonificare extern a fost optimizat prin eliminarea zonelor externe irelevante pentru scopul Modelului

⁴ <http://www.transportmodel.eu/>



Figură 2-7. Zonificarea folosita in cadrul modelului – interiorul tarii

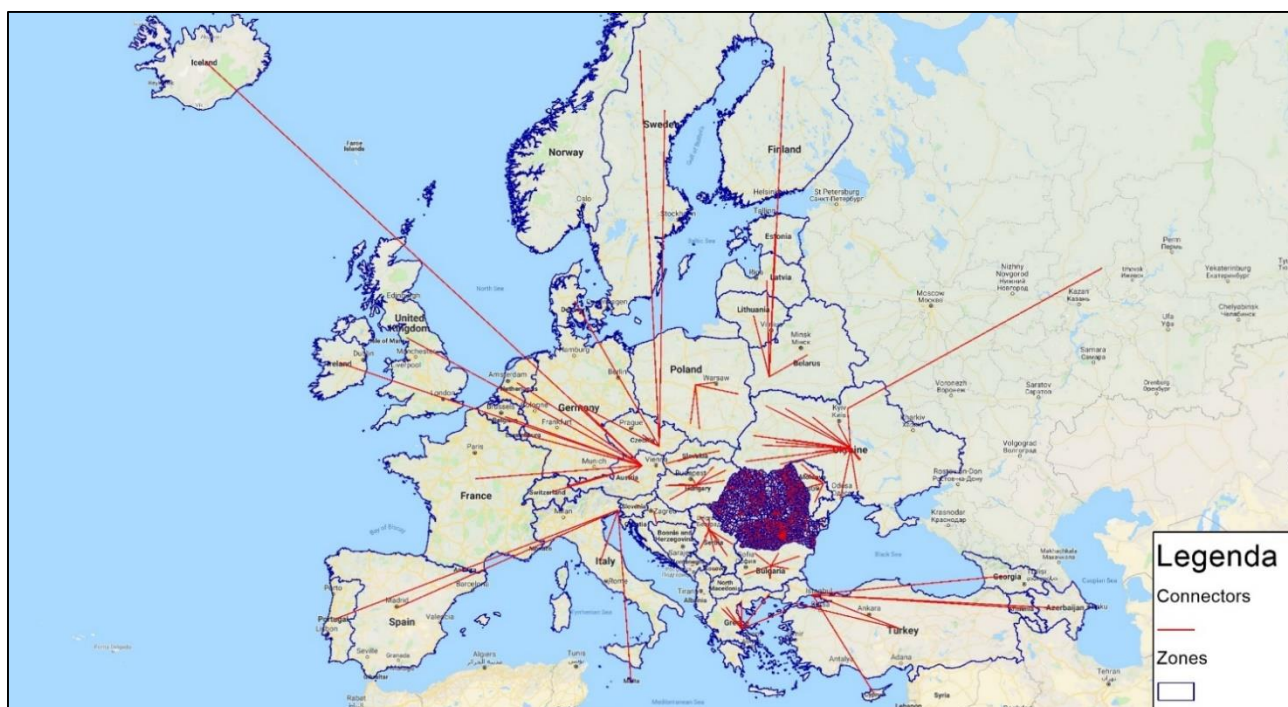
Sursa: Analiza pe baza MNT MPGT

Sistemul de zonificare astfel propus include zone omogene din punct de vedere funcțional și va permite estimarea cererii viitoare de transport pentru orice intervenție strategică la nivelul rețelei naționale de drumuri din România.

Alocarea conectorilor

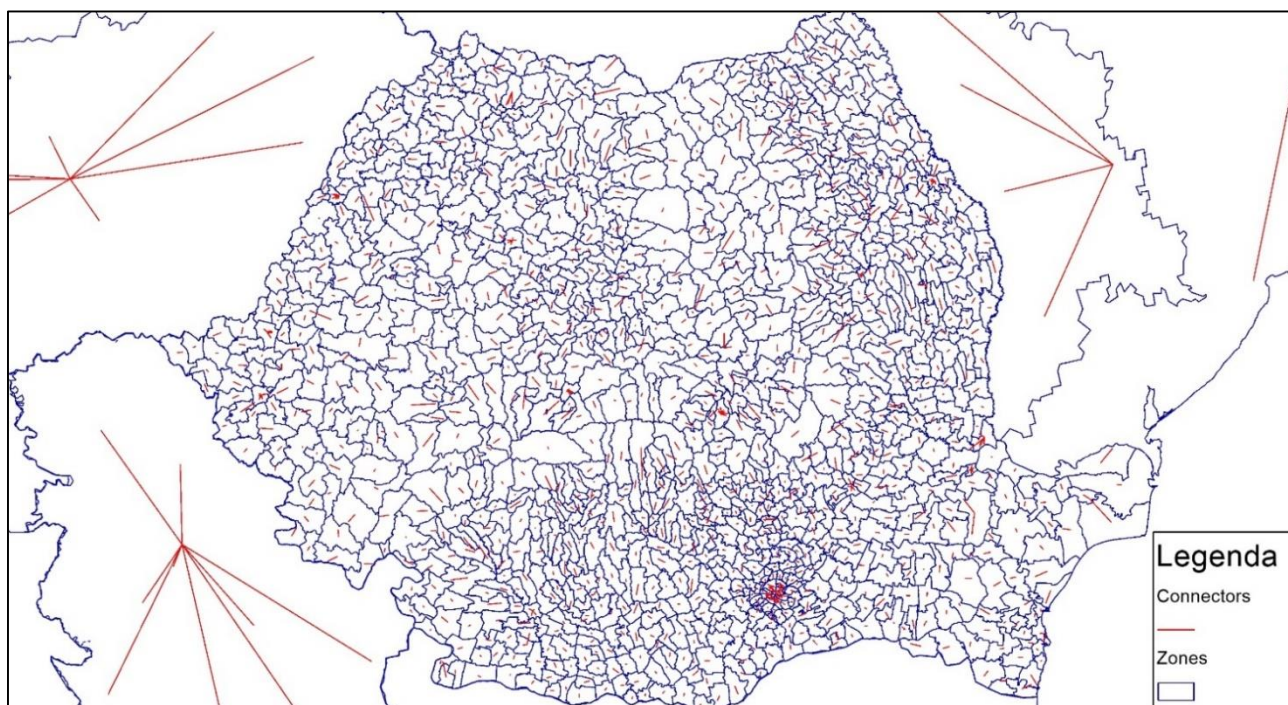
Conectorii, in cadrul unui model de transport, reprezinta elementele de legatura dintre centrozii zonelor si rețeaua rutiera. Prin intermediul acestora, rețeaua este incarcata sau descarcata, printr-un proces iterativ, cu valorile de trafic aflate pe linia i si coloana j din matricea O-D.

Alocarea conectorilor externi, în urma optimizării sistemului de zonificare extern și a rețelei rutiere externe, s-a făcut manual prin “legarea” zonelor de coridoarele europene majore, considerate cele mai probabile a fi utilizate de către călătoriile de lungă distanță. De exemplu, călătoriile (rutiere) cu originea în Marea Britanie sau Germania și destinație în România, au o probabilitate foarte ridicată de a trece pe lângă Viena (Austria).



Figură 2-8. Stabilirea conectorilor externi

Pentru sistemul de zonificare intern, conectorii au fost alocati automat la retea in mod iterativ. Astfel, in primele iteratii au fost alocati automat acei conectori pentru care centrul de greutate al zonei (centroidul) se afla cel mai aproape de un nod al retelei, iar distanta a fost crescută treptat pana la conectarea tuturor zonelor la retea. Etapa de alocare a conectorilor a fost verificata ulterior pentru asigurarea fidelitatii modelului cu privire la punctele principale de incarcare/ descarcare a fluxurilor de trafic.



Figură 2-9. Stabilirea conectorilor interni

Atribute prezente la nivelul zonelor de generare-atractie utilizate în cadrul Modelului de Transport, cuprind informatii referitoare la: Denumire, Tip, Suprafata, Populatie, Densitate locuitori, Grad de motorizare, etc.

2.5 Graful rețea al modelului

O rețea de transport este compusă din următoarele obiecte:

- Zone
- Arce (asociate drumurilor, străzilor, etc.)
- Noduri (asociate de regulă intersecțiilor de drumuri)

În cadrul modelului elaborat, nodurile delimitează capetele arcelor. Parametrii nodurilor sunt utilizați pentru definirea tipului de dirijare a circulației dintr-o intersecție sau amenajarea acesteia, precum: intersecții semaforizate, girații, etc.

Reteaua de transport (graful) a fost elaborată pornind de la baza de date geo-spatiale (*.osm⁵) descărcate prin intermediul OpenStreetMap.org. Baza de date de tip *.osm conține următoarele seturi de informații:

Tabel 2-3. Informații primare obținute din baza de date OSM

Parametru	Acuratete	Observatii
Denumire	Buna	
Tip drum	Scazuta	Nu se coreleaza cu ierarhizarea rețelei de drumuri din țara noastră
Lungime	Foarte buna	
Capacitate orara	Scazuta	Nu corespunde standardelor și normativelor
Numar de benzi	Scazuta	
Viteza admisa	Scazuta	Nu se face distincție între mediu urban și extraurban
Statii transport public	Scazuta	Informații insuficiente
Vehicule admise	Scazuta	Informații insuficiente, permite doar autoturisme și camioane
Alte informații		Nerelevante pentru model

Clasele de drumuri modelate, lungimile acestora și cererea modelată (tipuri de autovehicule)

Tabel 2-4. Lungime rețelei modelate pe tipuri de drumuri

Tip drum	Lungime (km)
Autostrada	674
Drum national	10,796
Drum judetean	14,574
Drum comunal / local	10
Artere urbane	9,599
Treceri ferryboats	9
Bretele și alte elemente ale intersecțiilor de drumuri	117
Altul	3
Total rețea interna	35,781

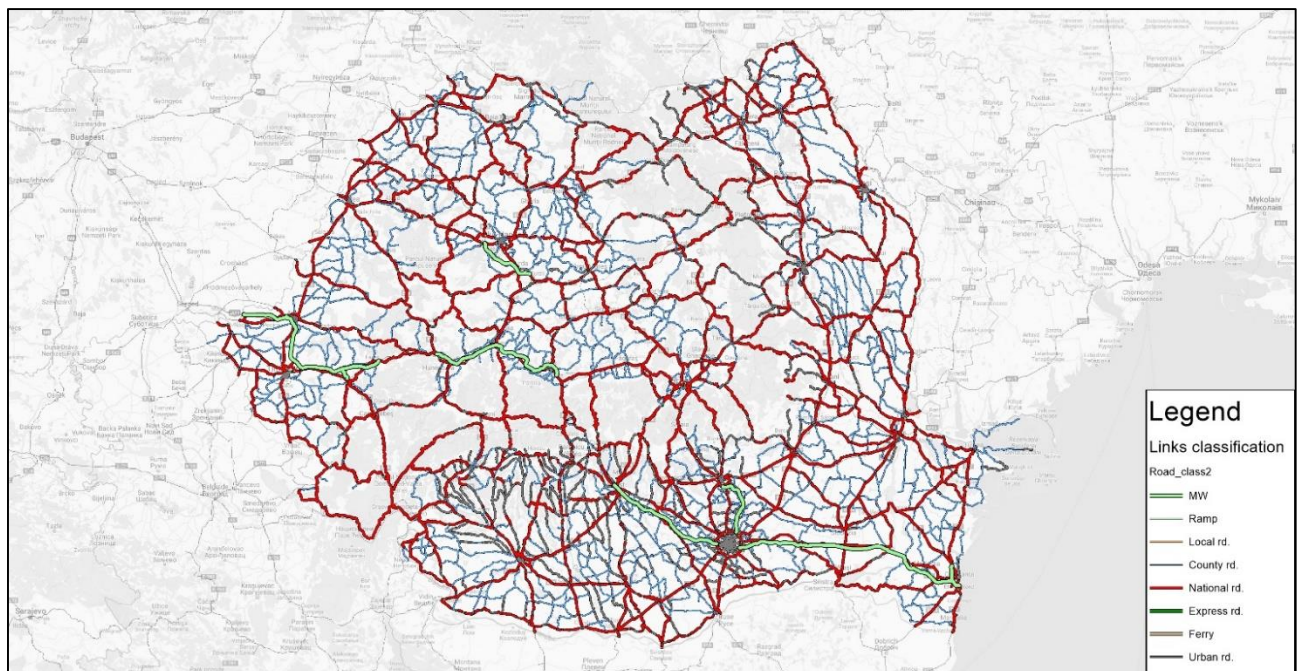
Având în vedere lipsa unor informații consistente și realiste, s-a depus un efort considerabil pentru abstractizarea rețelei (reducerea numărului de arce și noduri) și popularea acesteia cu informații necesare pentru elaborarea modelului. Astfel, pe lângă corecțiile aplicate parametrilor anteriori (denumire, tip drum, capacitate, număr de benzi, viteza admisă), rețeaua de drumuri a fost populată cu următorii parametri:

- Tipul reliefului (3 clase – munte, deal, ses)

⁵ Fisier de tip „Open street map”

- Starea tehnica a drumului (5 clase – foarte buna (5), buna (4), medie (3), rea (2), foarte rea(1))
- Clase de vehicule admise (4 clase – **Cars** = autoturisme; **LGV** = vehicule usoare pt transportul marfurilor <3,5 tone; **HGV** = vehicule grele pentru transportul marfurilor si contine camioane 2 osii, 3-4 osii si camioane articulate; **BUS** = autobuze – afectate ca parte fixa din MZA / AADT)
- Sector urban sau extra-urban
- Codificare post recensamant sau ancheta O-D
- Taxa (toll) utilizare pod pentru fiecare din cele 4 clase enuntate anterior
- Taxa pentru traversarea Dunarii cu bacul (ferry-boat) pentru fiecare din cele 4 clase enuntate anterior
- Conexiune propuse (autostrazi, drumuri expres, etc.) si orizontul estimat pentru darea in exploatare

Reteaua nationala modelata contine un numar de aproximativ 12.500 arce si 9.900 de noduri, fiind suficient de detaliata pentru a include toate autostrazile, drumurile nationale si peste 70% din drumurile judetene existente. Reteaua de drumuri comunale nu a fost detaliata in cadrului actualului model⁶, iar reseaua de artere urbane din marile orase a fost simplificata pe cat posibil pentru reducerea dimensiunii modelului dar și având în vedere faptul că Modelul nu este adecvat testării proiectelor din zonele urbane.



Figură 2-10. Reteaua rutiera considerata la nivelul anului de baza al modelului – anul 2017

Câteva din atributele rețelei interne sunt:

- Denumire
- Tip drum
- Viteza
- Lungime
- Capacitate de circulatie
- Numar de benzi

⁶ Cu excepția situațiilor în care includerea drumurile comunale sau vicinale a fost necesară din rațiuni de conectivitate a rețelei

- Stare tehnica
- Relief geografic
- Codificare post recensamant / ancheta OD
- Sinuozitate
- Toll (taxe poduri / ferryboat)
- Mediu urban / extraurban, etc.

Modelarea intersectiilor

In lipsa datelor referitoare la geometria si tipul de dirijare al intersectiilor, nu a fost posibila calcularea capacitatilor intersectiilor pentru cele circa 9.900 de noduri, astfel nodurile nu prezinta in modelul curent limitari din punctul de vedere al capacitatii de circulatie si a intarzierilor generate.

Modelarea timpilor de parcurs și curbe debit-viteză

Timpul total de parcurs al unei calatorii, de la origine la destinatie, este reprezentat de suma timpilor de calatorie pe arce si intarzierea in noduri (intarzierile in noduri nu se aplica la modelul curent).

Timpii de parcurs ai arcelor pot fi determinati in VISUM prin utilizarea functiilor predefinite de tip “volum-intarziere” (VDF⁷). Aceste functii descriu relatia dintre volumul curent al traficului (q) si capacitatea unui arc (q_{max}). Functia VDF folosita in cadrul acestui model se bazeaza pe o relatie de tip Lohse:

Unde

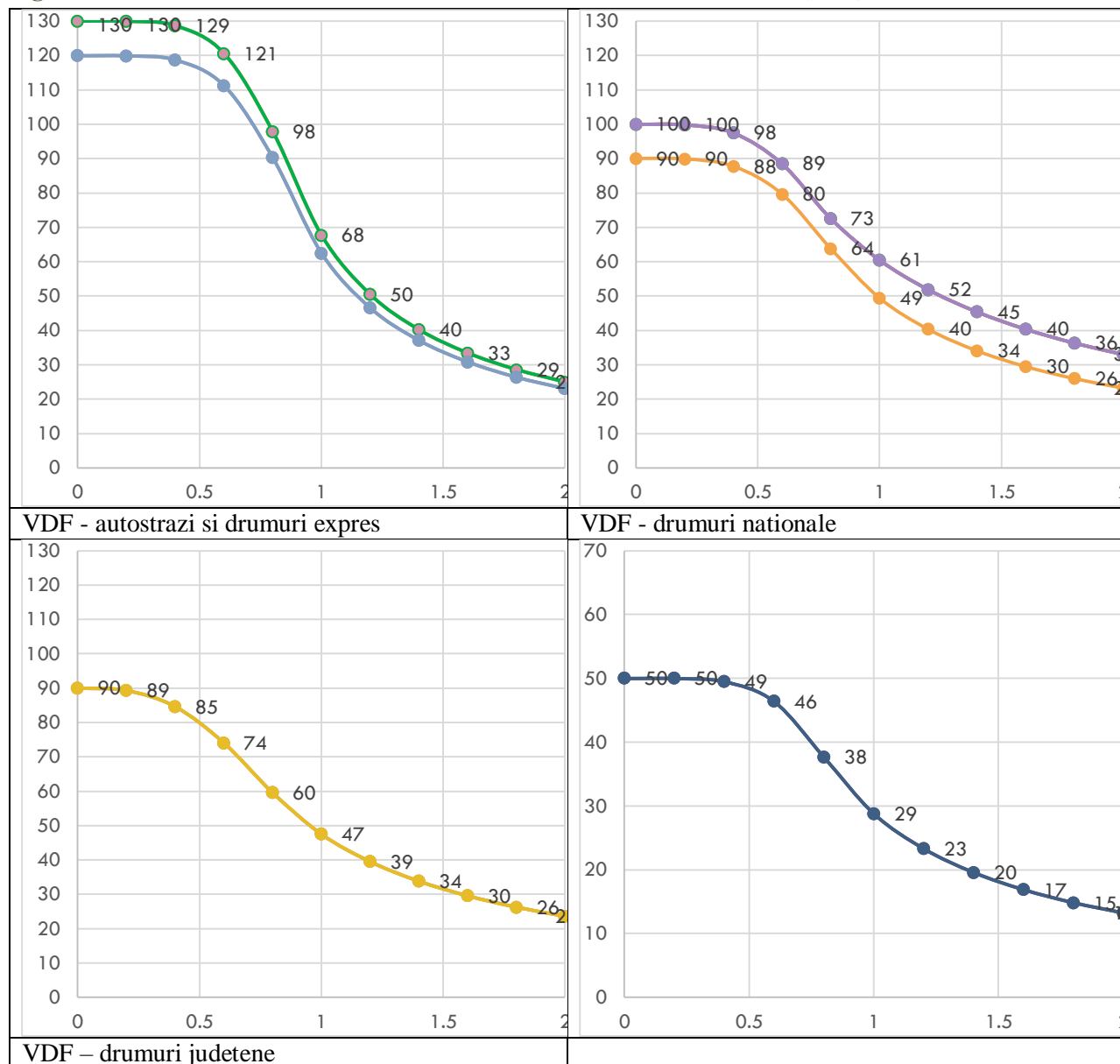
Function			
$t_{cur} = \begin{cases} t_0 \cdot (1 + a \cdot sat^b), & sat \leq sat_{crit} \\ t_0 \cdot (1 + a \cdot (sat_{crit})^b) + a \cdot b \cdot t_0 \cdot (sat_{crit})^{b-1} \cdot (sat - sat_{crit}), & sat > sat_{crit} \end{cases}$			
Number: 8	No	Name	Description
1	1	Initial VDF	LOHSE (1.00 5.00 1.00 0.90)
2	2	Initial VDF	LOHSE (1.00 3.00 1.00 1.00)
3	3	Initial VDF	LOHSE (1.00 4.00 1.00 0.70)
4	4	Initial VDF	LOHSE (1.00 3.00 1.00 0.80)
5	5	Initial VDF	LOHSE (1.00 5.00 1.00 0.80)
6	11	Initial VDF	Hard closure
7	12	Used at ferry cross	constant
8	20	Test VDF	BPR (1.00 2.00 1.00)

- t_{cur} reprezinta timpul curent de parcurs al unui arc (artera)
- t₀ reprezinta timpul de parcurs al unui arc in conditii de flux liber
- a reprezinta lungimea perioadei de timp de analiza [ore]
- b si c reprezinta parametri de calibrare a curbei
- sat reprezinta gradul de saturatie al unui arc (artera) si se determina cu urmatoarea formula:

$$sat = \frac{q}{q_{max} \cdot c}$$

⁷ Volume – Delay Function

Figură 2-11. Curbele debit – viteza (VDF) folosite in cadrul modelului (A, DN, DJ si sectoare urbane)



Vitezele libere de circulatie si capacitatile utilizate in cadrul modelului

Tabel 2-5. Lungime rețelei modelate pe tipuri de drumuri

\$LINKT YPE:NO	GT YP E	NAM E	RA NK	TSYSSE T	NUML ANES	CAP PRT	V0 PR T	VD FN O	VMAX_PRT SYS(CAR)	VMAX_PRT SYS(HGV)	VMAX_PRT SYS(LGV)
0	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
1	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
2	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
3	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
4	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
5	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
6	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h

\$LINKT YPE:NO	GT YPE	NAM E	RA NK	TSYSSE T	NUML ANES	CAP PRT	V0 PR T	VD FN O	VMAX_PRT SYS(CAR)	VMAX_PRT SYS(HGV)	VMAX_PRT SYS(LGV)
7	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
8	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
9	0		0		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
10	1	MW_21_130	1	Bus,CAR,HGV,LGV	2	41200	130k m/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
11	1	MW_21_120	1	Bus,CAR,HGV,LGV	2	41200	120k m/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
12	1	MW_21_110	1	Bus,CAR,HGV,LGV	2	40900	110k m/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
13	1	MW_21_100	1	Bus,CAR,HGV,LGV	2	39500	100k m/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
14	1	MW_21_90	1	Bus,CAR,HGV,LGV	2	38100	90k m/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
15	1	MW_21_80	1	Bus,CAR,HGV,LGV	2	36700	80k m/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
16	1	MW_21_60	1	Bus,CAR,HGV,LGV	2	33800	60k m/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
17	1	MW_31_130	1	Bus,CAR,HGV,LGV	3	61800	130k m/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
18	1	MW_31_120	1	Bus,CAR,HGV,LGV	3	61800	120k m/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
19	1	MW_31_110	1	Bus,CAR,HGV,LGV	3	61000	110k m/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
20	2	MW_31_100	2	Bus,CAR,HGV,LGV	3	60000	100k m/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
21	2	MW_31_60	2	Bus,CAR,HGV,LGV	3	50800	60k m/h	1	140km/h	95km/h	130km/h
22	2		2		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
23	2	Ramp_21_100	2	Bus,CAR,HGV,LGV	2	24000	100k m/h	2	100km/h	80km/h	90km/h
24	2	Ramp_21_90	2	Bus,CAR,HGV,LGV	2	24000	90k m/h	2	90km/h	70km/h	80km/h
25	2	Ramp_21_80	2	Bus,CAR,HGV,LGV	2	24000	80k m/h	2	80km/h	70km/h	70km/h
26	2	Ramp_21_70	2	Bus,CAR,HGV,LGV	2	24000	70k m/h	2	80km/h	70km/h	70km/h
27	2	Ramp_21_60	2	Bus,CAR,HGV,LGV	2	22000	60k m/h	2	60km/h	60km/h	60km/h
28	2	Ramp_21_50	2	Bus,CAR,HGV,LGV	2	20000	50k m/h	2	50km/h	50km/h	50km/h
29	2	Ramp_21_40	2	Bus,CAR,HGV,LGV	2	20000	40k m/h	2	40km/h	40km/h	40km/h
30	3	Ramp_21_30	3	Bus,CAR,HGV,LGV	2	20000	30k m/h	2	30km/h	30km/h	30km/h
31	3	Ramp_11_90	3	Bus,CAR,HGV,LGV	1	12000	90k m/h	2	90km/h	70km/h	80km/h
32	3	Ramp_11_80	3	Bus,CAR,HGV,LGV	1	12000	80k m/h	2	80km/h	70km/h	70km/h
33	3	Ramp_11_70	3	Bus,CAR,HGV,LGV	1	12000	70k m/h	2	80km/h	70km/h	70km/h
34	3	Ramp_11_60	3	Bus,CAR,HGV,LGV	1	11000	60k m/h	2	60km/h	60km/h	60km/h
35	3	Ramp_11_50	3	Bus,CAR,HGV,LGV	1	11000	50k m/h	2	50km/h	50km/h	50km/h
36	3	Ramp_11_40	3	Bus,CAR,HGV,LGV	1	10000	40k m/h	2	40km/h	40km/h	40km/h
37	3	Ramp_11_30	3	Bus,CAR,HGV,LGV	1	10000	30k m/h	2	30km/h	30km/h	30km/h
38	3		3		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
39	3		3		0	0	0km/h	11	0km/h	0km/h	0km/h
40	4	NR_31_80	4	Bus,CAR,HGV,LGV	3	39100	80k m/h	3	80km/h	70km/h	80km/h
41	4	NR_31_70	4	Bus,CAR,HGV,LGV	3	36400	70k m/h	3	70km/h	70km/h	70km/h
42	4	NR_21_110	4	Bus,CAR,HGV,LGV	2	26200	110k m/h	3	110km/h	85km/h	100km/h
43	4	NR_21_100	4	Bus,CAR,HGV,LGV	2	26200	100k m/h	3	110km/h	85km/h	100km/h
44	4	NR_21_90	4	Bus,CAR,HGV,LGV	2	25300	90k m/h	3	100km/h	80km/h	100km/h
45	4	NR_21_80	4	Bus,CAR,HGV,LGV	2	24300	80k m/h	3	90km/h	70km/h	90km/h
46	4	NR_21_70	4	Bus,CAR,HGV,LGV	2	24300	70k m/h	3	80km/h	70km/h	80km/h

\$LINKT YPE:NO	GT YPE	NAM E	RA NK	TSYSSE T	NUML ANES	CAP PRT	V0 PR T	VD FN O	VMAX_PRT SYS(CAR)	VMAX_PRT SYS(HGV)	VMAX_PRT SYS(LGV)
47	4	NR_21_60	4	Bus,CAR, HGV,LGV	2	22500	60k m/h	3	70km/h	60km/h	70km/h
48	4	NR_21_50	4	Bus,CAR, HGV,LGV	2	20700	50k m/h	3	60km/h	50km/h	60km/h
49	4	NR_21_40	4	Bus,CAR, HGV,LGV	2	18800	40k m/h	3	50km/h	40km/h	50km/h
50	5	NR_21_30	5	Bus,CAR, HGV,LGV	2	17000	30k m/h	3	40km/h	30km/h	40km/h
51	5		5		0	0	0km/ h	11	0km/h	0km/h	0km/h
52	5	NR_11_110	5	Bus,CAR, HGV,LGV	1	14000	110k m/h	3	110km/h	85km/h	100km/h
53	5	NR_11_100	5	Bus,CAR, HGV,LGV	1	14000	100k m/h	3	110km/h	85km/h	100km/h
54	5	NR_11_90	5	Bus,CAR, HGV,LGV	1	13500	90k m/h	3	100km/h	80km/h	100km/h
55	5	NR_11_80	5	Bus,CAR, HGV,LGV	1	13000	80k m/h	3	90km/h	70km/h	90km/h
56	5	NR_11_70	5	Bus,CAR, HGV,LGV	1	13000	70k m/h	3	80km/h	70km/h	80km/h
57	5	NR_11_60	5	Bus,CAR, HGV,LGV	1	12500	60k m/h	3	70km/h	60km/h	70km/h
58	5	NR_11_50	5	Bus,CAR, HGV,LGV	1	12000	50k m/h	3	60km/h	50km/h	60km/h
59	5	NR_11_40	5	Bus,CAR, HGV,LGV	1	11000	40k m/h	3	50km/h	40km/h	50km/h
60	6	NR_11_30	6	Bus,CAR, HGV,LGV	1	11000	30k m/h	3	40km/h	30km/h	40km/h
61	6		6		0	0	0km/ h	11	0km/h	0km/h	0km/h
62	6	CR_21_80	6	Bus,CAR, HGV,LGV	2	28000	80k m/h	3	80km/h	80km/h	80km/h
63	6	CR_11_80	6	Bus,CAR, HGV,LGV	1	14000	80k m/h	3	80km/h	80km/h	80km/h
64	6	CR_11_70	6	Bus,CAR, HGV,LGV	1	13500	70k m/h	3	70km/h	70km/h	70km/h
65	6	CR_11_60	6	Bus,CAR, HGV,LGV	1	12500	60k m/h	3	60km/h	60km/h	60km/h
66	6	CR_11_50	6	Bus,CAR, HGV,LGV	1	12000	50k m/h	3	50km/h	50km/h	50km/h
67	6		6		0	0	0km/ h	11	0km/h	0km/h	0km/h
68	6		6		0	0	0km/ h	11	0km/h	0km/h	0km/h
69	6		6		0	0	0km/ h	11	0km/h	0km/h	0km/h
70	7	DJ_21_50	7	Bus,CAR, HGV,LGV	2	12000	50k m/h	4	50km/h	50km/h	50km/h
71	7	DJ_11_90	7	Bus,CAR, HGV,LGV	1	10000	90k m/h	4	90km/h	90km/h	90km/h
72	7	DJ_11_80	7	Bus,CAR, HGV,LGV	1	10000	80k m/h	4	80km/h	80km/h	80km/h
73	7	DJ_11_70	7	Bus,CAR, HGV,LGV	1	9000	70k m/h	4	70km/h	70km/h	70km/h
74	7	DJ_11_60	7	Bus,CAR, HGV,LGV	1	8000	60k m/h	4	60km/h	60km/h	60km/h
75	7	DJ_11_50	7	Bus,CAR, HGV,LGV	1	6000	50k m/h	4	50km/h	50km/h	50km/h
76	7	DJ_11_40	7	Bus,CAR, HGV,LGV	1	6000	40k m/h	4	40km/h	40km/h	40km/h
77	7	DJ_11_30	7	Bus,CAR, HGV,LGV	1	6000	30k m/h	4	30km/h	30km/h	30km/h
78	7	DC_11_30	7	Bus,CAR, HGV,LGV	1	5000	30k m/h	4	30km/h	30km/h	30km/h
79	7		7		0	0	0km/ h	11	0km/h	0km/h	0km/h
80	8	STR_81_40	8	Bus,CAR, HGV,LGV	8	56000	40k m/h	5	40km/h	40km/h	40km/h
81	8	STR_71_40	8	Bus,CAR, HGV,LGV	7	42000	40k m/h	5	40km/h	40km/h	40km/h
82	8	STR_61_40	8	Bus,CAR, HGV,LGV	6	38000	40k m/h	5	40km/h	40km/h	40km/h
83	8	STR_51_40	8	Bus,CAR, HGV,LGV	5	35000	40k m/h	5	40km/h	40km/h	40km/h
84	8	STR_41_40	8	Bus,CAR, HGV,LGV	4	32000	40k m/h	5	40km/h	40km/h	40km/h
85	8	STR_31_40	8	Bus,CAR, HGV,LGV	3	24000	40k m/h	5	40km/h	40km/h	40km/h
86	8	STR_21_40	8	Bus,CAR, HGV,LGV	2	16000	40k m/h	5	40km/h	40km/h	40km/h

\$LINKT YPE:NO	GT YPE	NAM E	RA NK	TSYSSE T	NUML ANES	CAP PRT	V0 PR T	VD FN O	VMAX_PRT SYS(CAR)	VMAX_PRT SYS(HGV)	VMAX_PRT SYS(LGV)
87	8	STR_11 _40	8	Bus,CAR, HGV,LGV	1	8000	40k m/h	5	40km/h	40km/h	40km/h
88	8		8		0	0	0km/ h	11	0km/h	0km/h	0km/h
89	8		8		0	0	0km/ h	11	0km/h	0km/h	0km/h
90	9	ext_11	9	Bus,CAR, HGV,LGV	1	10000	80k m/h	4	80km/h	80km/h	80km/h
91	9	ext_21+	9	Bus,CAR, HGV,LGV	2	24000	90k m/h	4	90km/h	90km/h	90km/h
92	9		9		0	0	0km/ h	11	0km/h	0km/h	0km/h
93	9		9		0	0	0km/ h	11	0km/h	0km/h	0km/h
94	9		9		0	0	0km/ h	11	0km/h	0km/h	0km/h
95	9		9		0	0	0km/ h	11	0km/h	0km/h	0km/h
96	9		9		0	0	0km/ h	11	0km/h	0km/h	0km/h
97	9		9		0	0	0km/ h	11	0km/h	0km/h	0km/h
98	9		9		0	0	0km/ h	11	0km/h	0km/h	0km/h
99	9	Ferry	10	Bus,CAR, HGV,LGV	1	3000	7km/ h	12	7km/h	7km/h	7km/h

Capacitatile de circulatie au fost calculate conform normelor HCM 2010 (tab. 1.6.) si a articolului publicat la <https://www.fhwa.dot.gov/policyinformation/pubs/pl18003/chap02.cfm>.

Tabel 2-6. Volumul maxim zilnic (veh/zi) deservit de un drum cu o banda pe sens (HCM, 2010)

Table 1. Maximum daily volume (veh/day) accommodated by a two-lane highway (TRB, 2010).

K factor	D factor	Class I: Level terrain				Class I: Rolling terrain				Class II: Rolling terrain			
		LOS B	LOS C	LOS D	LOS E	LOS B	LOS C	LOS D	LOS E	LOS B	LOS C	LOS D	LOS E
9%	50%	5,500	9,300	16,500	31,200	4,200	8,400	15,700	30,300	5,000	9,800	18,200	31,200
	55%	4,900	8,700	14,900	30,200	3,700	7,900	14,000	29,200	4,100	8,700	16,000	30,200
	60%	4,400	8,100	13,900	27,600	3,700	6,200	12,800	26,800	3,700	7,900	14,600	27,600
	65%	4,100	7,900	12,900	25,500	3,400	5,900	11,400	24,700	3,300	5,900	13,200	25,500
10%	50%	5,000	8,400	14,800	28,000	3,800	7,600	14,200	27,200	4,400	8,800	16,300	28,000
	55%	4,400	7,900	13,400	27,100	3,300	7,100	12,600	26,300	3,700	7,900	14,400	27,100
	60%	4,000	7,300	12,500	24,900	3,300	5,600	11,500	24,100	3,300	7,100	13,100	24,900
	65%	3,700	7,100	11,600	23,000	3,000	5,300	10,300	22,300	3,000	5,300	11,900	23,000
12%	50%	4,100	7,000	12,400	23,400	3,100	6,300	11,800	22,700	3,700	7,400	13,600	23,400
	55%	3,700	6,500	11,200	22,600	2,800	5,900	10,500	21,900	3,100	6,500	12,000	22,600
	60%	3,300	6,100	10,400	20,700	2,700	4,700	9,600	20,100	2,700	5,900	10,900	20,700
	65%	3,100	5,900	9,600	19,100	2,500	4,400	8,500	18,500	2,400	4,400	9,900	19,100
14%	50%	3,500	6,000	10,600	20,000	2,700	5,400	10,100	19,400	3,200	6,300	11,700	20,000
	55%	3,100	5,600	9,600	19,400	2,400	5,100	9,000	18,800	2,600	5,600	10,300	19,400
	60%	2,800	5,200	8,900	17,700	2,300	4,000	8,200	17,200	2,300	5,100	9,400	17,700
	65%	2,600	5,100	8,200	16,400	2,100	3,800	7,300	15,900	2,100	3,800	8,500	16,400

3. Modelul cererii

3.1 Modelul de generare

Conform capitolului 7.2 din „Raport asupra Elaborării Modelului de Transport” aferent dezvoltării MNT, matricele O-D au fost construite din trei componente:

- Matricele observate CESTRIN la nivelul anului 2010 (214 posturi)
- Matricele observate AECOM la nivelul anului 2012 (posturi amplasate pe penetrațiile celor mai mari 10 orase)
- Matricele sintetice – determinate pe baza datelor colectate de către AECOM în 2012

Matricele calibrate ale cererii de transport aferent MNT 2011 sunt structurate pe:

- Deplasări ale pasagerilor, clasificate pe momente ale zilei (AM peak, PM peak, inter-peak și off-peak), pe scopuri ale deplasărilor atât pentru originea cât și pentru deplasarea unei călătorii precum și în funcție de măsura în care un autoturism este disponibil pentru efectuarea unei deplasări)
- Deplasări ale mărfurilor, clasificate pe tipul mărfurilor transportate (containerizate sau necontainerizate), precum și pe categorii de mărfuri

Cererea de transport MNT 2011 a fost transformată în matrice de vehicule pe baza:

- Ratelor medii de ocupare a autoturismelor și autobuzelor considerate în cadrul MPGT
- Rezultatelor Recensământului Național de Circulație CESTRIN 2015.

Datele colectate în anul 2012 în cadrul anchetelor OD și a numărărilor pasagerilor autobuzelor și autocarelor desfășurate de AECOM au arătat un grad mediu de ocupare a autoturismelor între 1,6 și 1,9 pasageri/vehicul (inclusiv șoferul), funcție de scopul călătoriei, în timp ce pentru autobuze numărul mediu de pasageri a fost de 16,8, cu variații importante de-a lungul celor 10 coridoare.

Tabel 3-1. Grad mediu de ocupare a vehiculelor de pasageri (2012)

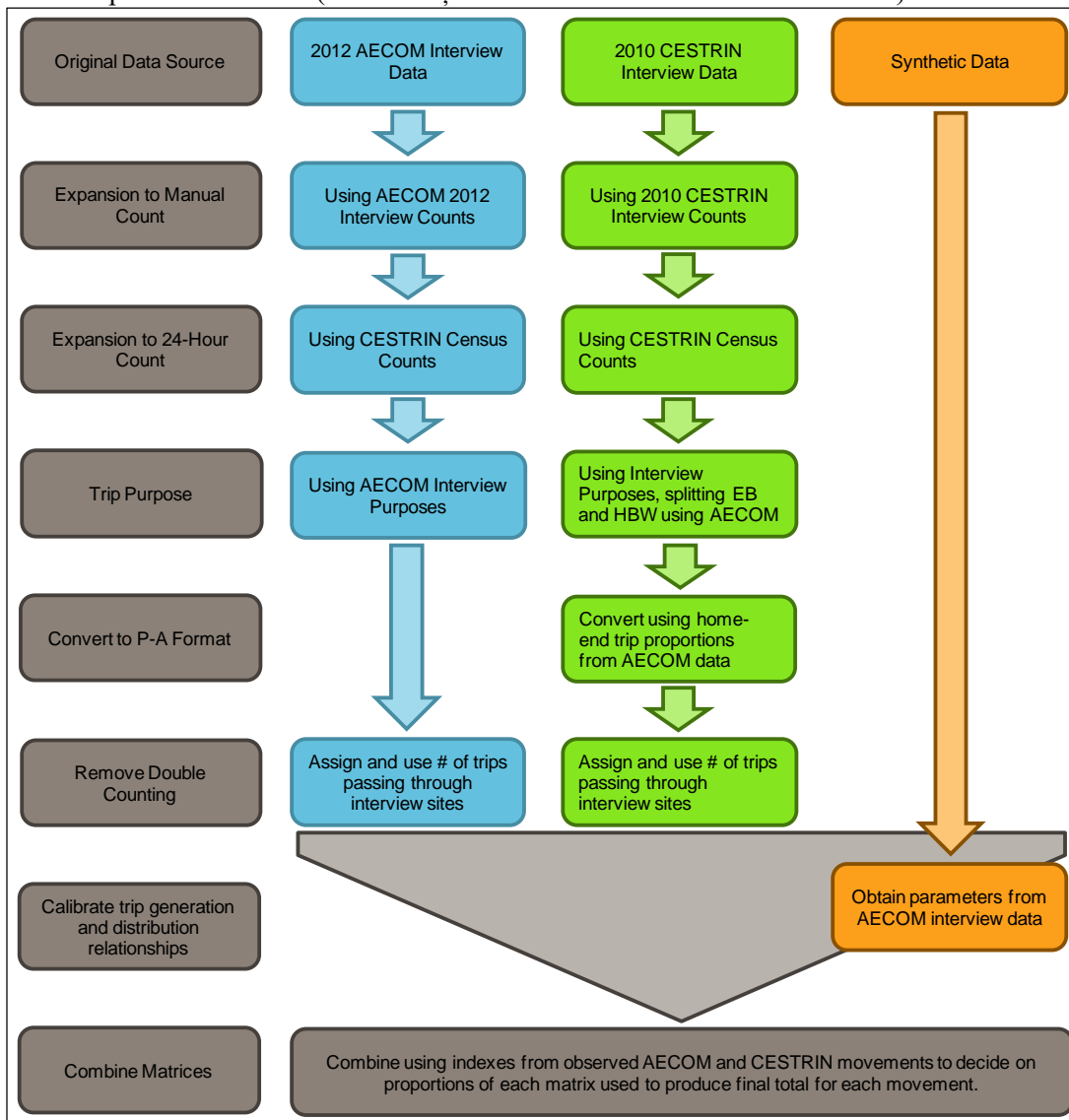
Tipul de vehicul	Scop / Cordon	Grad de ocupare (persoane/vehicul)
Autoturism	Afaceri	1.597
	Naveta	1.655
	Altul (personal)	1.891
	Altul (vacanță)	1.821

Autobuze/ Autocare	Brăila	12.563
	Brașov	16.934
	București	14.890
	Cluj	16.496
	Constanța	18.119
	Craiova	14.161
	Iași	14.842
	Oradea	19.125
	Sibiu	19.452
	Timișoara	21.361

Sursa: AECOM, anchete OD și numărători pasageri autobuze și autocare

Matricele O-D din MNT au fost obținute din combinarea anchetelor O-D Cestrin 2010, anchetele O-D 2012 (scalate la 2011) și cererea sintetică determinată în cadrul MNT.

Figura urmatoare sumarizeaza procesul prin care au fost obtinute matricele din anul de baza 2011, plecand de la datele primare colectate (interviuri și numărători clasificate ale vehiculelor).



Figură3-1. Pașii următi pentru determinarea matricelor din anul de baza - 2011

Sursa: Model Development Report - GTMP, cap. 7.2. - AECOM

3.2 Modelul de distribuție

Procedura de afectare pe itinerarii, distribuie / alocă cererea de transport, reprezentată de matricea calatoriilor, pe oferta de transport (reprezentată de rețeaua rutieră). Alegerea rutelor sau a itinerariilor se face pe baza algoritmului “Equilibrium – LUCE”, la baza căruia stă funcția de impedanță. Impedanța, în acest caz, se poate defini ca o funcție de rezistență la deplasare / înaintare și poate ține cont de o serie largă de parametri (starea tehnică a drumului, taxe, viteza de circulație, etc).

Pentru modelul curent, funcția de impedanță a fost considerată a fi o funcție a Costului Generalizat, definită astfel:

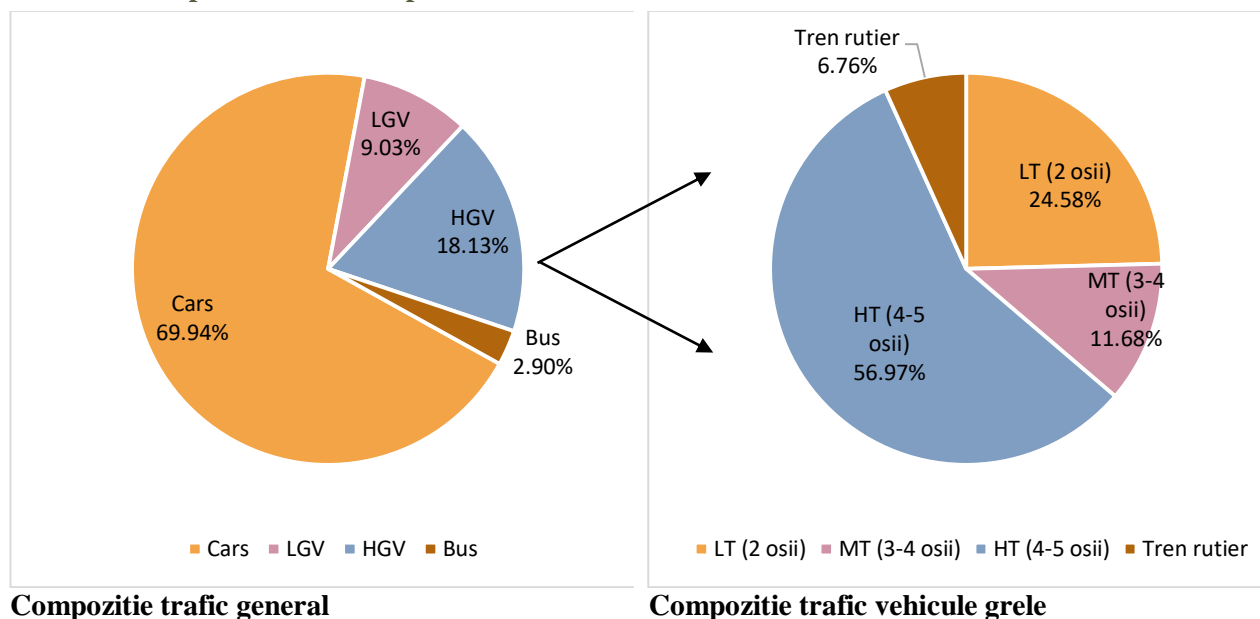
$$\text{Impedanța} = \alpha \text{ VOT} * t_{\text{cur}} + \beta \text{ Toll} + \text{VOC} * \gamma \text{ distanța}, [\text{EUR}],$$

Unde

- Toll reprezintă tariful de utilizare a infrastructurii sau a ferryboat-ului [euro / vehicul]
- VOT reprezintă Valoarea Timpului [euro / ora]
- VOC reprezintă Cheltuielile de Operare Vehicul [euro / km]; În cazul de față, s-a considerat o formă simplificată a $\text{VOC} = f(\text{stare tehnică drum})$.

Valorile pentru categoriile LGV, HGV au fost obținute prin interpolare sau prin aplicarea ponderilor acestor categorii de vehicule la date primare. Conform analizei datelor CESTRIN, camioanele grele (HGV) se compun din 24% autocamioane cu 2 osii, 11% autocamioane cu 3, 4 osii și 63% camioane articulate.

Tabel 3-2. Compoziția traficului pe drumurile din România



Sursa: Prelucrare pe baza datelor CESTRIN

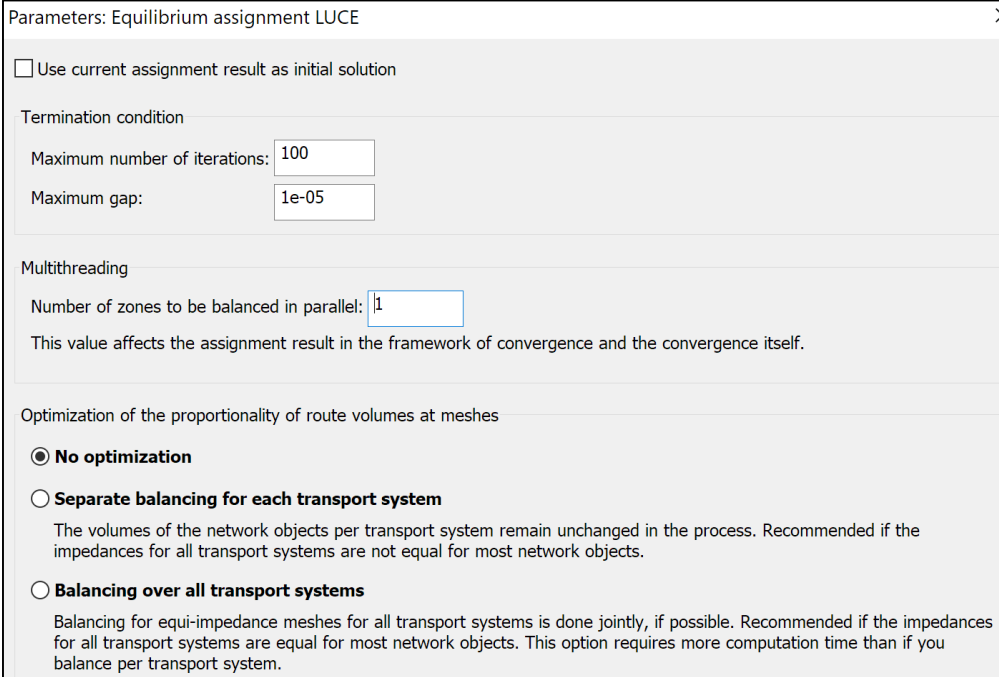
3.3 Alegerea modală

Modelul de Transport este unul uni-modal, incluzând doar afectarea modului de transport rutier (pasageri și mărfuri). Toate categoriile cererii (autoturisme, LGV, HGV) au fost clasificate ca și deplasări private.

4. Modelul de afectare a cererii

4.1 Metoda de afectare

Metoda de afectare a călătoriilor folosește algoritmul de tip Equilibrium assignment LUCE, pentru care a fost impusă o limită (GAP) egală cu 10^{-5} , în condițiile în care literatura de specialitate (WebTag UK) recomandă folosirea unui prag minim de 10^{-3} .



Parameters: Equilibrium assignment LUCE

Use current assignment result as initial solution

Termination condition

Maximum number of iterations:

Maximum gap:

Multithreading

Number of zones to be balanced in parallel:

This value affects the assignment result in the framework of convergence and the convergence itself.

Optimization of the proportionality of route volumes at meshes

No optimization

Separate balancing for each transport system
The volumes of the network objects per transport system remain unchanged in the process. Recommended if the impedances for all transport systems are not equal for most network objects.

Balancing over all transport systems
Balancing for equi-impedance meshes for all transport systems is done jointly, if possible. Recommended if the impedances for all transport systems are equal for most network objects. This option requires more computation time than if you balance per transport system.

Figură 4-1. Metoda de afectare a călătoriilor pe rețeaua rutieră

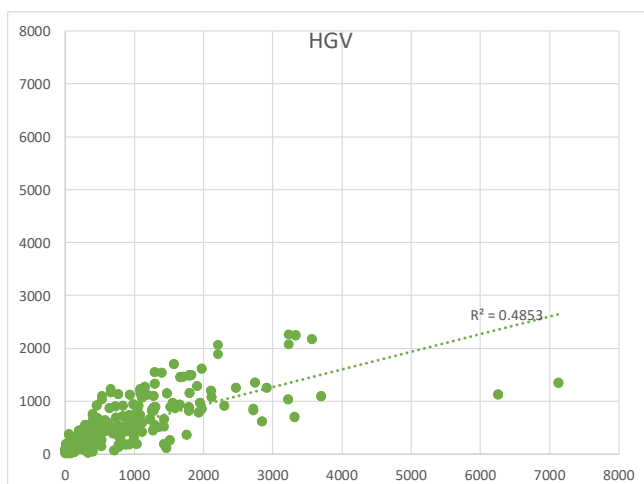
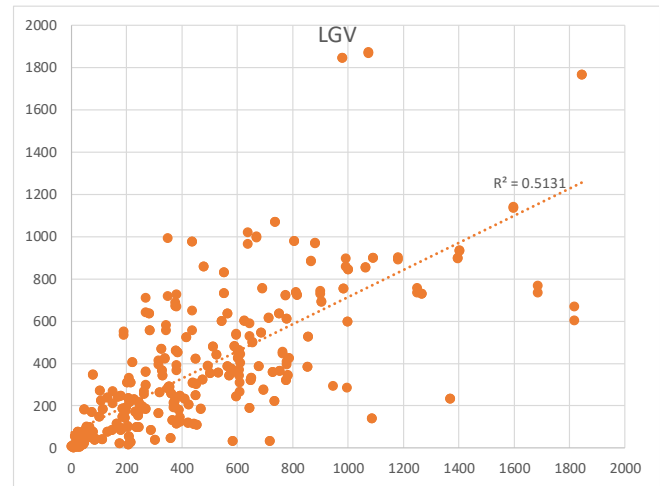
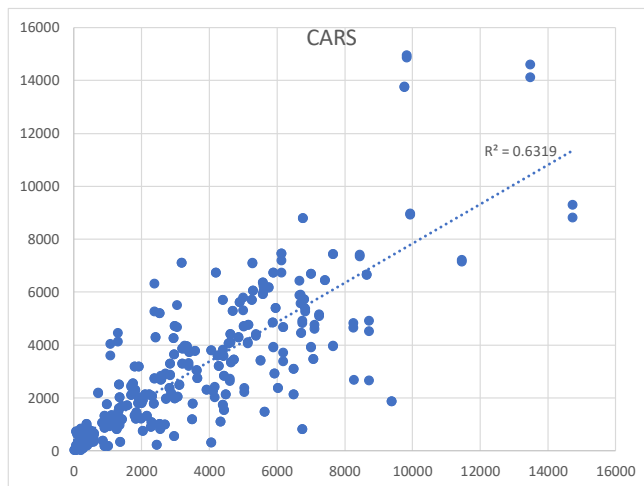
Algoritmul de afectare a fost ales după ce au fost testate inițial mai multe metode de afectare precum: afectarea incrementală, Equilibrium – Lohse, Equilibrium Assignment, Equilibrium assignment Bi-conjugate Frank-Wolfe, afectarea cu algoritmul Eq. LUCE dovedindu-se a fi nu doar cea mai rapidă dar și cea care produce rezultatele cele mai stabile între afectări, prezentând cele mai mici variații pe rețeaua situată în afara ariei de influență a unui proiect ales aleatoriu (testarea s-a efectuat pe cazurile testate “cu proiect” și “fara proiect”, prin examinarea, în special, a planșelor de tip “difference plot / diferență”).

4.2 Cererea inițială (matricele MPGT) la nivelul anului 2011

Relația dintre volumele afectate pe rețea din matricea necorectată (înainte de procesul de corecție a matricelor) arată valori mici ale GEH pentru segmentele Cars (21%) și HGV (29%) și ușor mai ridicate pentru segmentul LGV (40%). Coeficientul de determinare (R^2) arată o legătura bună între valorile observate vs modelate în ceea ce privește Cars (0.63), HGV (0.51) și LGV (0.48).

Tabel 4-1. Statistica GEH a matricelor necorectate (inițiale) – posturile folosite la calibrare (402)

GEH Test			
402	402	402	numaratori
Cars	LGV	HGV	segment cerere
83	160	118	sub 5
21%	40%	29%	

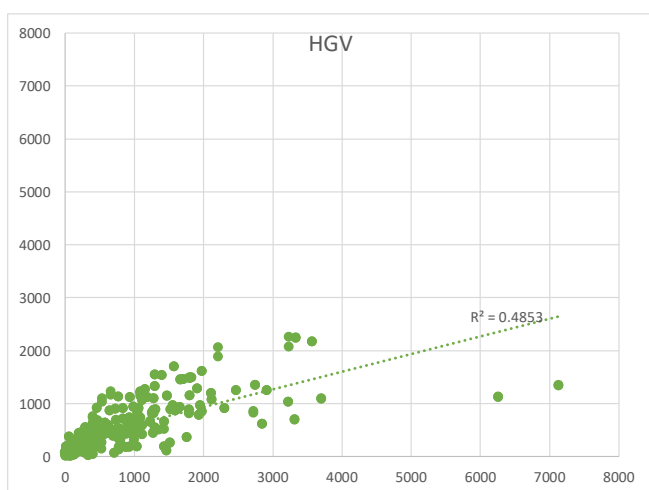
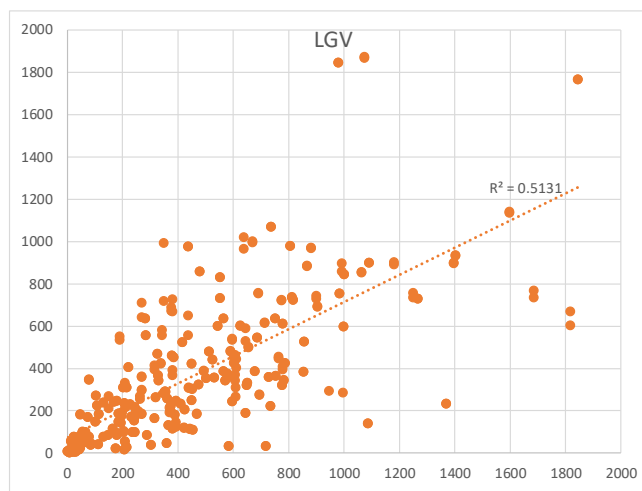
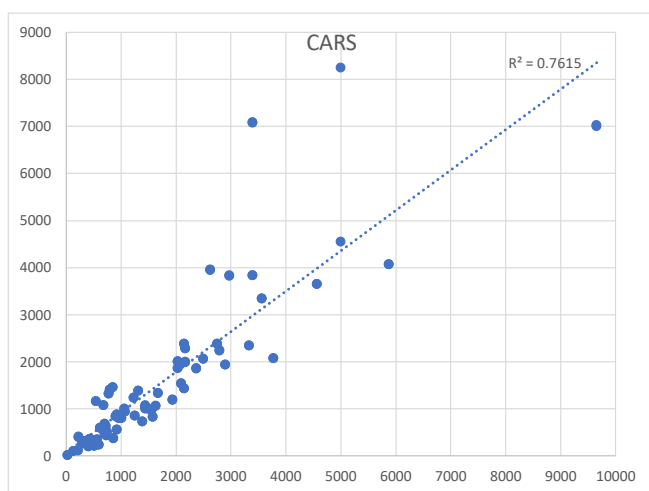


Figură 4-2. Grafice pentru valorile observate (axa OX) și valorile afectate (axa OY) – posturile folosite la calibrare

Având în vedere că valorile afectate reprezintă matricea anului de bază, 2011, dezvoltată în cadrul MPGT, iar valorile observate reflectă situația la nivelul anului 2017, se consideră că variațiile / diferențele sunt acceptabile și se poate demara procesul de corecție a acestor matrice.

Tabel 4-2. Statistica GEH a matricelor necorectate (inițiale) – posturile folosite la validare (146)

GEH Test			
146	146	146	numaratori
Cars	LGV	HGV	segment cerere
46	89	85	sub 5
32%	61%	58%	



Figură 4-3. Grafice pentru valorile observate (axa OX) și valorile afectate (axa OY) – posturile folosite la validare

Analiza comparativă a posturilor independente, ce vor fi folosite în procesul de validare a modelului, furnizează rezultate satisfăcătoare.

Verificarea diferențelor dintre valorile modelate și valorile afectate

Consultantul a verificat posturile în care statistica GEH arată valori foarte ridicate, astfel s-a ajuns la identificarea următoarelor explicații / cauze:

- Variația pozitivă a traficului în perioada 2011-2017 și

- Punerea în exploatarea a unor sectoare noi de drumuri / autostrăzi care au descărcat traficul de pe rețeaua existentă la nivelul anului 2011 (ex. sectorul DN6 cuprins între Timișoara și Lugoj descărcat de autostrada A1 Timișoara – Lugoj)

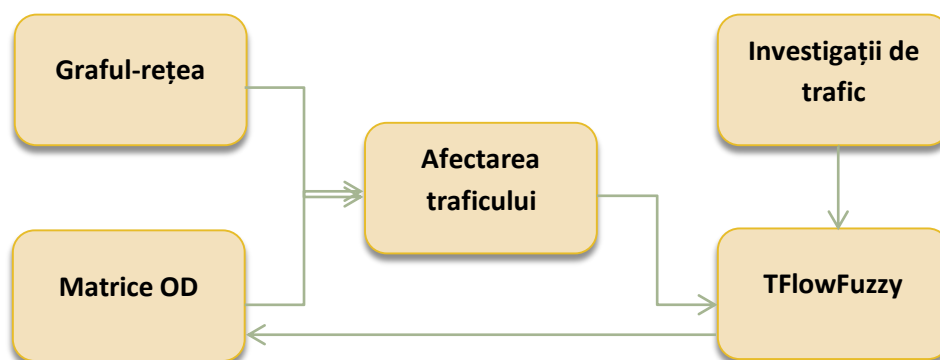
5. Calibrarea și validarea matricelor

5.1 Fluxuri

Actualizarea cererii are ca scop aducerea unor matrice O-D, dezvoltate anterior, la nivelul prezent prin comparatia cu datele de trafic cele mai recente. Pentru actualizarea matricei s-a folosit procedura TFlowFuzzy. Astfel, calibrarea reprezinta un proces iterativ, in care cererea este ajustata pana la satisfacerea conditiilor de replicare cu acuratete cat mai ridicata a anului de baza.

Estimarea matricelor (EM) reprezinta procesul prin care numarul de calatorii, afectat / alocat unui arc (strada, sosea, autostrada, etc.), este ajustat astfel incat sa corespunda unor valori observate (numaratori clasificate de circulatie).

Software-ul pentru planificare în transporturi utilizat, VISUM, oferă diverse metodologii de corecție a matricelor pentru procedura de estimare a matricelor. Procedurile de corecție a matricelor corectează relațiile i-j (adică deplasarea autovehiculelor între zona de origine “i” și cea de destinație “j”) în așa fel încât valorile de trafic înregistrate în diferite locații, în secțiune de drum indică diferențe minime față de valorile de trafic bazate pe matricele O-D afectate printr-un model de trafic rețelei de drumuri. Principalele dezavantaje ale acestor proceduri clasice de corectare este acela că exista mai mult de o singura soluție posibilă care se potrivește valorilor înregistrate și aceste valori înregistrate sunt considerate ca “valori fixe” fără nici un dubiu. Procedurile moderne compensează aceste dezavantaje prin introducerea unor improbabilități în cadrul valorilor înregistrate. Se pune în aplicare așa numita teorie Fuzzy Set. Metodologia atribuie funcții specifice de probabilitate valorilor înregistrate. Aceasta metoda permite estimarea “cele mai probabile” matrice origine-destinație. S-a dovedit că aceasta metoda furnizează rezultate calitativ mai bune decât metodele clasice. În cadrul programului utilizat aceasta procedura este denumită “TFlowFuzzy”.



În vederea **calibrării** modelului de trafic, literatura de specialitate recomanda următoarele:

- compararea valorilor fluxurilor de trafic măsurate cu cele din cadrul modelului de trafic. Se va folosi parametrul GEH, recomandat de “Manualul pentru Proiectarea Drumurilor și Podurilor” (DMRB, Volumul 12, Secțiunea 2 - Marea Britanie) precum și de “Ghidul statului Wisconsin (SUA) pentru modelele de macro/microsimulare”, GEH prezinta avantajul includerii atat erorilor relative cat si a celor absolute.

$$GEH = \sqrt{\frac{(M - C)^2}{(M + C)/2}}$$

Unde M - reprezintă valorile din modelul de trafic, iar C - valorile măsurate.

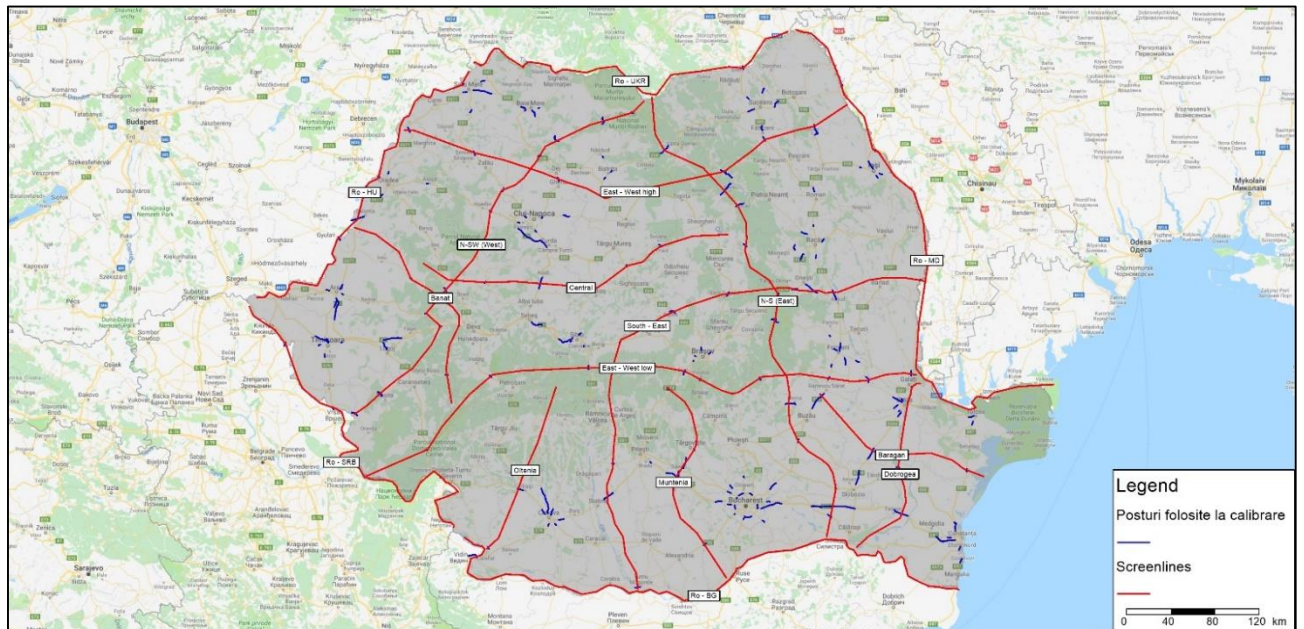
Se considera că pentru valori ale **GEH mai mici decât 5 în mai mult de 85% din cazuri**, modelul se validează.

Statistica GEH reprezinta o metoda de comparatie ce tine seama nu doar de diferentele dintre fluxurile observate si cele modelate ci si de importanta acestei diferente, in raport cu marimea fluxului observat.

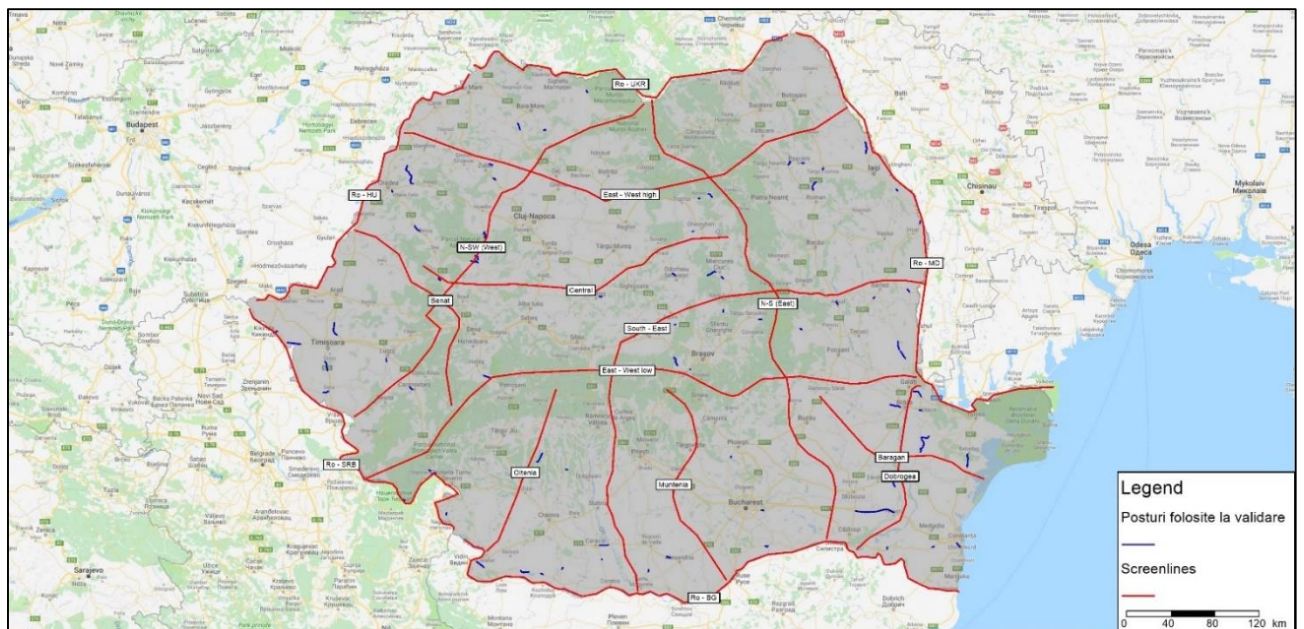
In cele ce urmeaza vor fi prezentate:

- pozitiile posturilor care au fost luate in calcul pentru corectia matricelor si validare

- dispunerea screenlines la nivelul rețelei interne care coincid în totalitate cu screenlines stabilite la dezvoltarea modelului aferent MPGT, în plus față de modelul MPGT au fost adăugate screenlines la nivel de graniță cu Rep. Moldova, Ucraina, Ungaria, Serbia și Bulgaria, în urma primirii datelor de trafic înregistrate în punctele de trecere a frontierei.
- Verificarea pe baza distribuției claselor de distanțe
- Validarea calibrării pe baza datelor obținute din înregistrările timpilor de parcurs sau din determinarea acestora prin folosirea serviciului Google Maps.



Figură 5-1. Posturile de recensământ (402) și screenlines folosite în cadrul procesului de corectare a matricelor

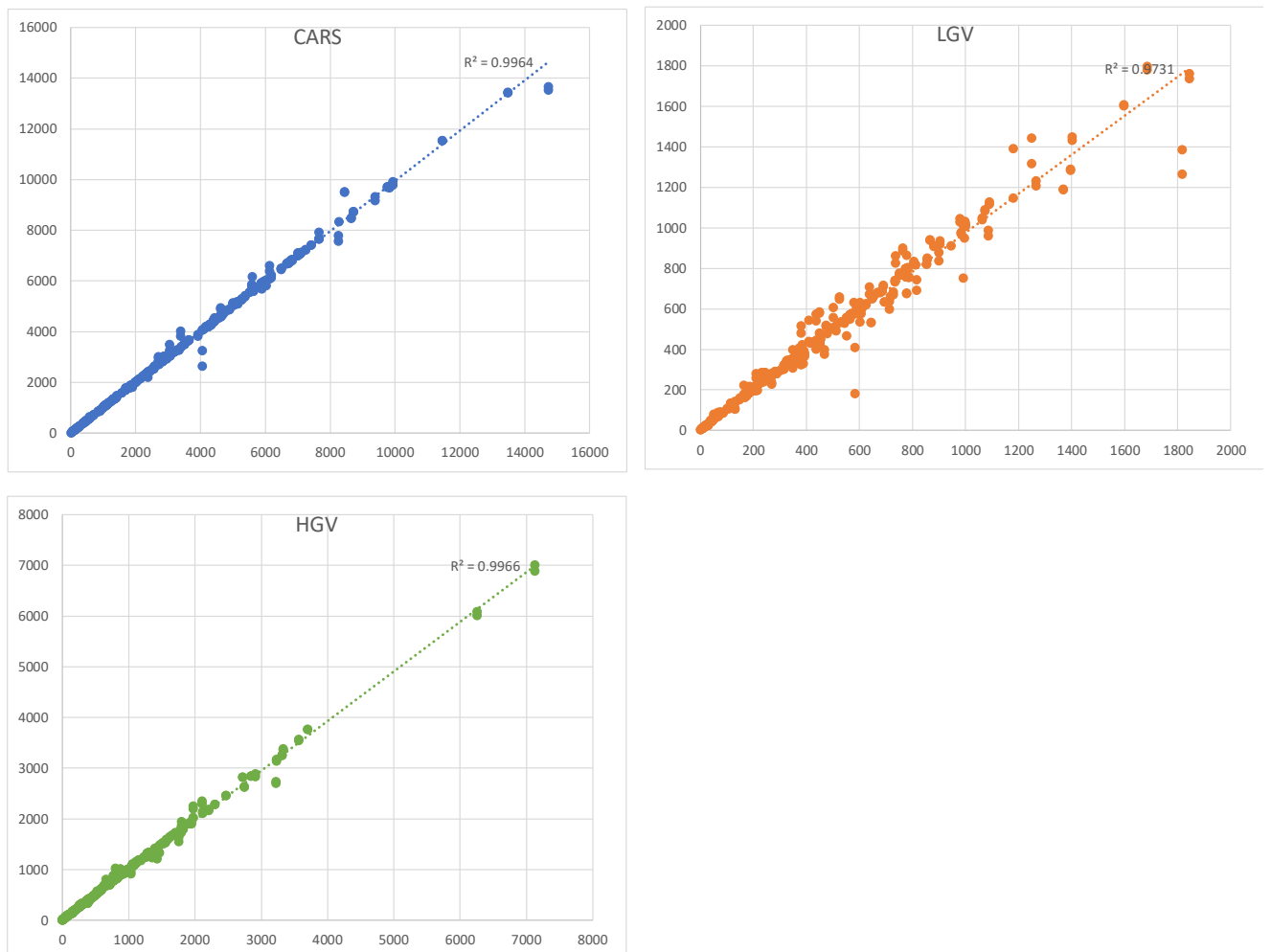


Figură 5-2. Posturile de recensământ (146) folosite în cadrul procesului de validare

Tabel 5-1. Rezultatele procesului de corecție a matricelor (TFlowFuzzy)

GEH Test			
97%	97%	99%	
402	402	402	counts
Cars	LGV	HGV	dmd segment
389	391	397	under 5

Aplicarea procedurii TFlowFuzzy în posturile folosite la calibrarea matrice, furnizează rezultate foarte bune, statistica GEH fiind de 99% pentru categoria HGV și de 97% pentru categoriile Cars și LGV.



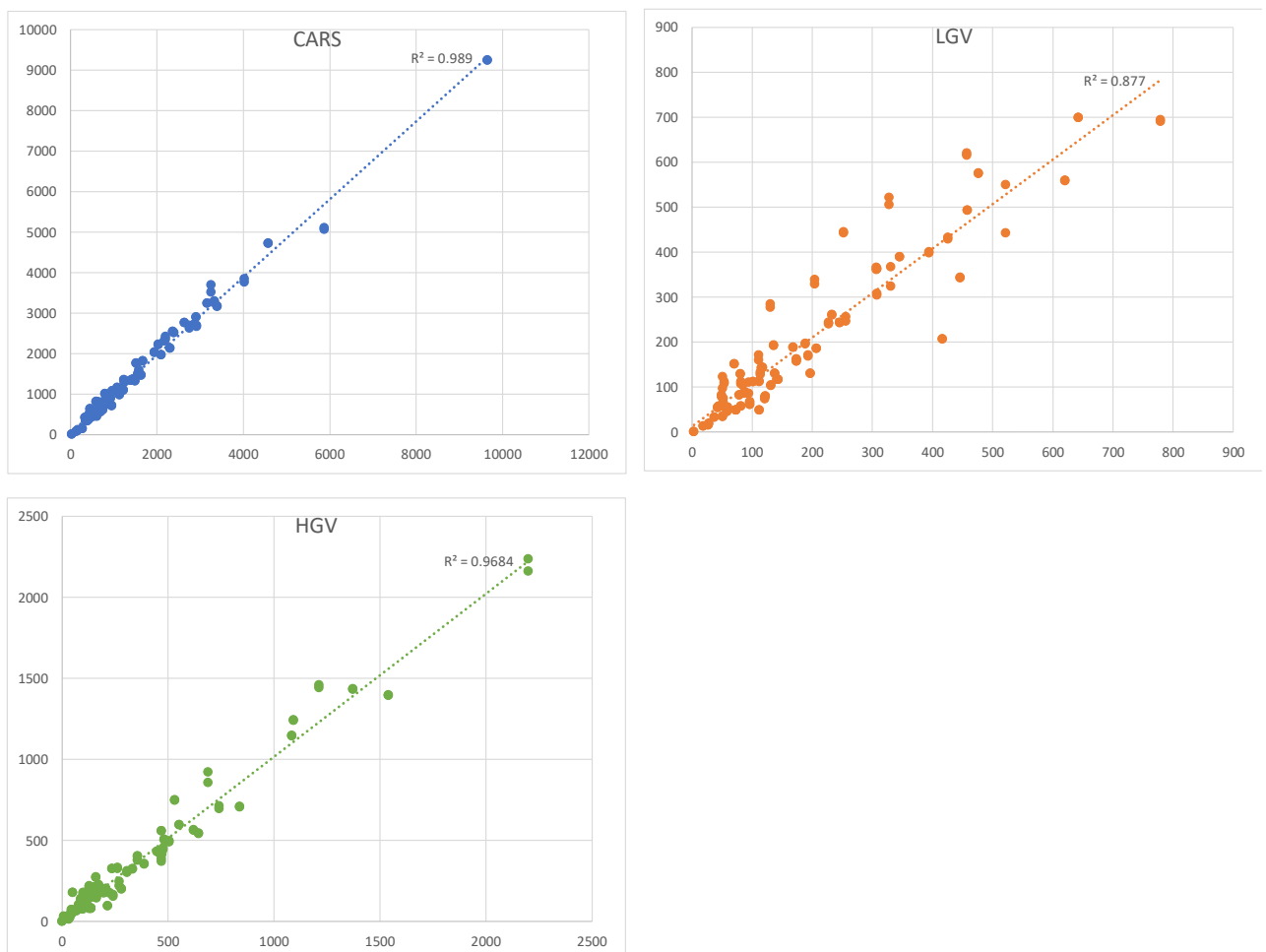
Figură 5-3. Grafice pentru valorile observate (axa OX) și valorile afectate (axa OY) rezultate în urma procesului de calibrare

Analiza corelației dintre valorile observate și cele afectate (simulate) arată o legătura foarte strânsă între aceste două seturi de date, R^2 având valori de minim 0.97.

Tabel 5-2. Validarea procesului de corecție a matricelor

GEH Test			
87%	87%	86%	
146	146	146	<i>counts</i>
Cars	LGV	HGV	<i>dmd segment</i>
127	127	125	<i>under 5</i>

Verificarea statisticii GEH în posturile folosite la validare (acele posturi în care nu s-a aplicat procedura TFlowFuzzy) arată că se atinge pragul recomandat de 85% în cazul celor 3 categorii de vehicule (Cars, LGV și HGV).



Figură 5-4. Grafice pentru valorile observate (axa OX) și valorile afectate (axa OY) în posturile folosite la validare

Analiza corelației dintre valorile observate și cele afectate (simulate) arată o legătură foarte strânsă între aceste două seturi de date, R^2 având valori de minim 0.94.

5.1.1 Validarea modelului în baza criteriilor Jaspers / WebTAG UK

Toate fluxurile de trafic au fost analizate în conformitate cu criteriilor WebTAG UK și a ghidului Jaspers pentru modele de transport care recomandă următoarele:

Criteriul T.A.G⁸

- Pentru fluxurile mai mici de 700 veh/h, diferența dintre valorile modelate și cele observate trebuie să fie mai mica de 100 veh/h
- Pentru fluxurile cuprinse între 700 veh/h și 2.700 veh/h, diferența dintre valorile modelate și cele observate trebuie să fie mai mică de 15%
- Pentru fluxurile mai mari de 2.700 veh/h, diferența dintre valorile modelate și cele observate trebuie să fie mai mică de 400 veh/h

Criteriile de validare Jaspers⁹

Tabel 5-3. Criteriile de validare a cererii și a timpilor de călătorie conform Jaspers

Criteria and Measures		Acceptability
<u>Comparison of Assigned Demand</u>		
1	Individual vehicle, passenger or freight demand within 15% of observed counts.	More than 85% of cases
2	Total screen line flows to be within 5% of observed counts.	
3	GEH statistic: (ii) individual flows : GEH < 5 (ii) screenline totals : GEH < 4	More than 85% of cases
<u>Comparison of Journey Times</u>		
4	Times within 15% or 1 minute if higher.	More than 85% of cases

Validarea fluxurilor de trafic a fost efectuată în 402 posturi de calibrare și 146 posturi folosite la validare. Datele din restul locațiilor nu au fost considerate deoarece reprezentau posturi pe linkuri consecutive sau foarte aproape zonele urbane și pot furniza rezultate nerealiste. Astfel, rezultatele analizelor sunt prezentate în tabele următoare.

⁸ Variable Demand Modelling – Convergence Realism and Sensitivity, TAG Unit 3.10.4, 2010.

⁹ JASPERS Appraisal Guidance (Transport): The Use of Transport Models in Transport Planning and Project Appraisal, August 2014

Tabel 5-4. Fluxuri zilnice – Diferențe absolute și procentuale – Link-uri folosite pentru calibrare (Criteriul TAG)

	<700 veh			
	Cars	LGV	HGV	Total
No. of links	70	316	210	52
Under 100 veh	70	303	209	52
Percent	100%	96%	100%	100%

	700 - 2700 veh			
	Cars	LGV	HGV	Total
No. of links	122	86	168	96
Under 15%	122	76	165	96
Percent	100%	88%	98%	100%

	>2700 veh			
	Cars	LGV	HGV	Total
No. of links	210	0	24	254
Under 400 veh	197	0	22	231
Percent	94%	100%	92%	91%

Tabel 5-5. Fluxuri zilnice – Diferențe absolute și procentuale – Link-uri folosite pentru calibrare (Criteriul Jaspers)

	15%			
	Cars	LGV	HGV	Total
No. of counts	402	402	402	402
<15%	398	347	385	400
Percent	99%	86%	96%	100%

	GEH < 5			
	Cars	LGV	HGV	Total
No. of counts	402	402	402	402
GEH < 5	389	391	397	382
Percent	97%	97%	99%	95%

Tabel 5-6. Fluxuri zilnice – Diferențe absolute și procentuale – Link-uri folosite pentru validare (Criteriul TAG)

	<700 veh			
	Cars	LGV	HGV	Total
No. of links	48	144	130	26
Under 100 veh	42	132	120	24
Percent	88%	92%	92%	92%

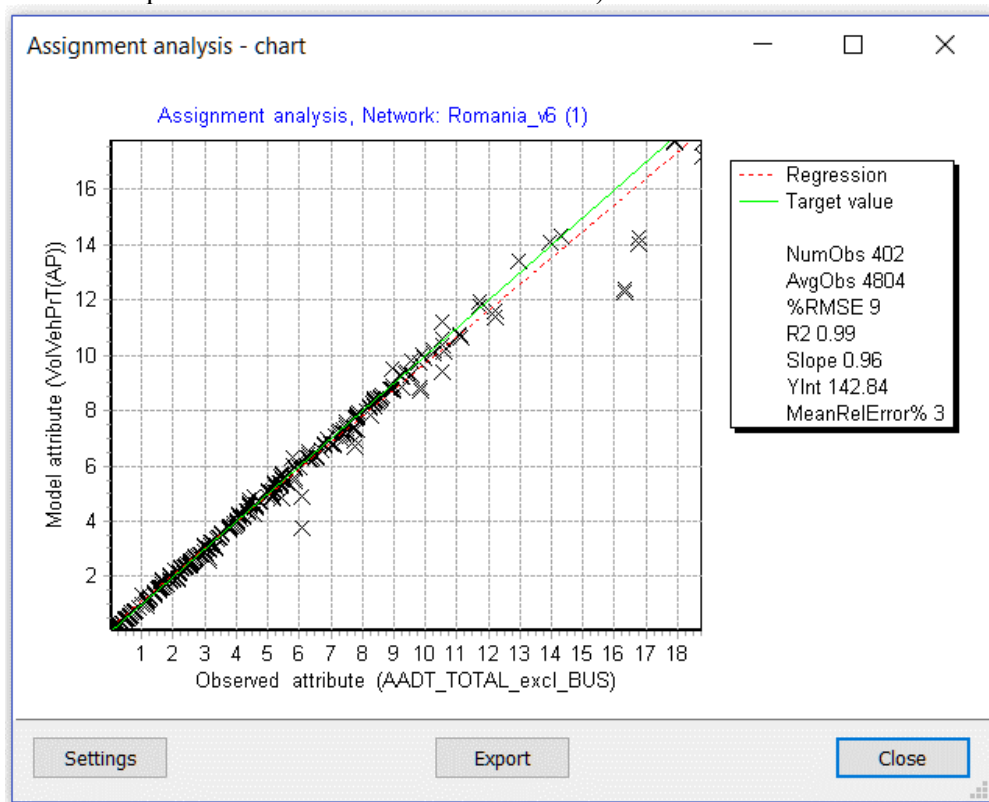
	700 - 2700 veh			
	Cars	LGV	HGV	Total
No. of links	74	2	16	82
Under 15%	66	2	12	68
Percent	89%	100%	75%	83%

	>2700 veh			
	Cars	LGV	HGV	Total
No. of links	24	0	0	38
Under 400 veh	20	0	0	35
Percent	83%	100%	100%	92%

Tabel 5-7. Fluxuri zilnice – Diferențe absolute și procentuale – Link-uri folosite pentru validare (Criteriul Jaspers)

	15%					GEH < 5			
	Cars	LGV	HGV	Total		Cars	LGV	HGV	Total
No. of counts	146	146	146	146	No. of counts	146	146	146	146
<15%	116	57	67	116	GEH < 5	127	127	125	115
Percent	79%	39%	46%	79%	Percent	87%	87%	86%	79%

Deși pentru anumite categorii de vehicule, proporția link-urilor, unde diferențele dintre valorile observate și cele modelate este mai mică de 15%, este sub procentul de 85%, se poate concluziona că modelul produce fluxuri realiste de trafic. În figura următoare se poate observa un coeficient de determinare ($R^2=0.99$) foarte bun pentru fluxurile totale de trafic modelate și cele observate (cu excepția categoriei BUS care este considerată parte fixă din traficul la nivel de MZA).



Figură 5-5. Graficul valorilor MZA afectate vs recensate – validare

5.1.2 Validarea matricelor

Validarea matricelor a fost efectuată prin folosirea a două criterii:

- Diferența dintre valorile MZA afectate și cele observate la nivel de screenline (validarea numărului total de călătorii)
- Diferențe în curbele de distribuție a lungimii călătoriilor (histograma distanțelor în funcție de numărul de călătorii)

În tabelele următoare sunt prezentate, pe direcții, fluxurile la nivel de MZA și screenline.

Tabel 5-8. Fluxuri zilnice modelate vs observate la nivel de screenline (diferențe procentuale) – sens 1

Sens 1			Valori modelate (MZA)				Valori observate (MZA)				Diferența procentuală			
Cod	Denumire	GEH (Total)	Total*	Cars	LGV	HGV	Total*	Cars	LGV	HGV	Total*	Cars	LGV	HGV
1	Dobrogea	0.2	12,444	9,576	812	2,056	12,465	9,581	826	2,058	0%	0%	-2%	0%
2	Baragan	0.5	13,897	9,667	1,545	2,685	13,835	9,665	1,509	2,661	0%	0%	2%	1%
3	N-S (East)	0.2	33,780	22,931	3,492	7,357	33,819	22,935	3,488	7,396	0%	0%	0%	-1%
4	N-SW (West)	2.3	25,660	16,489	3,340	5,831	26,024	16,735	3,384	5,905	-1%	-1%	-1%	-1%
5	Muntenia	1.0	36,630	24,224	3,235	9,171	36,448	24,188	3,152	9,108	0%	0%	3%	1%
6	South - East	1.2	45,005	29,240	4,382	11,383	45,265	29,258	4,588	11,419	-1%	0%	-4%	0%
7	East - West low	0.3	43,799	28,866	4,701	10,232	43,746	28,891	4,657	10,198	0%	0%	1%	0%
8	Oltenia	0.0	5,638	3,170	559	1,909	5,641	3,171	557	1,913	0%	0%	0%	0%
9	Central	1.8	20,601	13,870	1,980	4,751	20,865	13,703	1,903	5,259	-1%	1%	4%	-10%
10	Banat	2.4	10,154	6,041	978	3,135	10,399	6,102	1,061	3,236	-2%	-1%	-8%	-3%
11	East - West high	0.6	25,442	18,920	2,439	4,083	25,350	18,878	2,404	4,068	0%	0%	1%	0%
20	Ro - MD	0.3	1,441	1,151	122	168	1,452	1,152	128	172	-1%	0%	-5%	-2%
21	Ro - UKR	0.1	724	542	58	124	726	543	60	123	0%	0%	-3%	1%
22	Ro - HU	0.1	4,873	3,098	352	1,423	4,882	3,104	346	1,432	0%	0%	2%	-1%
23	Ro - SRB	0.0	729	561	62	106	730	561	63	106	0%	0%	-2%	0%
24	Ro - BG	0.9	2,001	1,030	115	856	2,043	1,030	114	899	-2%	0%	1%	-5%

*nu include categoria BUS

Tabel 5-9. Fluxuri zilnice modelate vs observate la nivel de screenline (diferențe procentuale) – sens 2

Sens 2			Valori modelate (MZA)				Valori observate (MZA)				Diferența procentuală			
Cod	Denumire	GEH (Total)	Total*	Cars	LGV	HGV	Total*	Cars	LGV	HGV	Total*	Cars	LGV	HGV
1	Dobrogea	0.2	12,446	9,577	812	2,057	12,465	9,581	826	2,058	0%	0%	-2%	0%
2	Baragan	0.3	13,873	9,624	1,548	2,701	13,835	9,665	1,509	2,661	0%	0%	3%	2%
3	N-S (East)	0.1	33,794	22,917	3,493	7,384	33,819	22,935	3,488	7,396	0%	0%	0%	0%
4	N-SW (West)	1.2	25,837	16,656	3,365	5,816	26,024	16,735	3,384	5,905	-1%	0%	-1%	-2%
5	Muntenia	1.1	36,651	24,194	3,288	9,169	36,448	24,188	3,152	9,108	1%	0%	4%	1%
6	South - East	1.2	45,006	29,235	4,433	11,338	45,265	29,258	4,588	11,419	-1%	0%	-3%	-1%
7	East - West low	0.2	43,695	28,866	4,646	10,183	43,746	28,891	4,657	10,198	0%	0%	0%	0%
8	Oltenia	0.1	5,647	3,180	560	1,907	5,641	3,171	557	1,913	0%	0%	1%	0%
9	Central	1.2	20,693	13,868	2,018	4,807	20,865	13,703	1,903	5,259	-1%	1%	6%	-9%
10	Banat	2.3	10,161	6,057	979	3,125	10,399	6,102	1,061	3,236	-2%	-1%	-8%	-3%
11	East - West high	0.9	25,498	18,935	2,467	4,096	25,350	18,878	2,404	4,068	1%	0%	3%	1%
20	Ro - MD	0.3	1,442	1,151	122	169	1,452	1,152	128	172	-1%	0%	-5%	-2%
21	Ro - UKR	0.1	722	542	57	123	726	543	60	123	-1%	0%	-5%	0%
22	Ro - HU	0.0	4,879	3,096	352	1,431	4,882	3,104	346	1,432	0%	0%	2%	0%
23	Ro - SRB	0.0	729	561	62	106	730	561	63	106	0%	0%	-2%	0%
24	Ro - BG	0.9	2,001	1,030	115	856	2,043	1,030	114	899	-2%	0%	1%	-5%

*nu include categoria BUS

Din analiza tabelului anterior se poate concluziona că toate screenlines întrunesc condiția de a simula fluxuri de trafic cu o diferență procentuală mai mică sau egală cu 5%. În ceea ce privește fluxurile pe direcții, 87% din screenlines (14) satisfac criteriul de a fi mai mic ca 5%, iar 13% (2) se află în plaja de 6-10%. Luând în considerare rezultatele per ansamblu, se poate afirma că modelul satisface criteriul screenlines și poate fi considerat robust în producerea numărului total de călătorii.

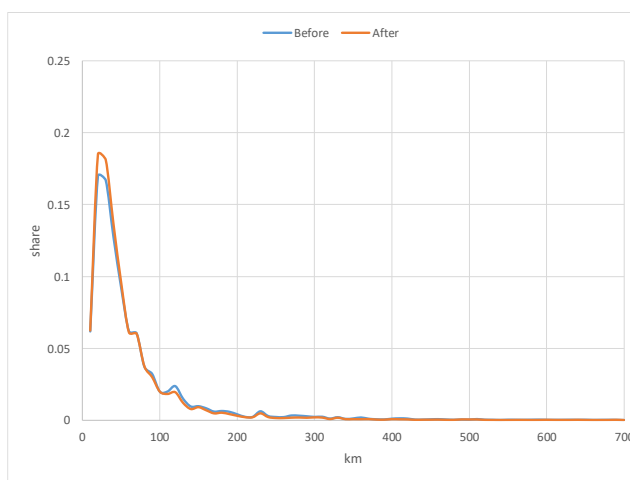
De asemenea, totalul GEH pe screenline este mai mic ca 4 în 100% din cazuri, fiind astfel satisfăcute în totalitate criteriile Jaspers.

Verificarea calibrării pe baza distribuțiilor claselor de distanțe

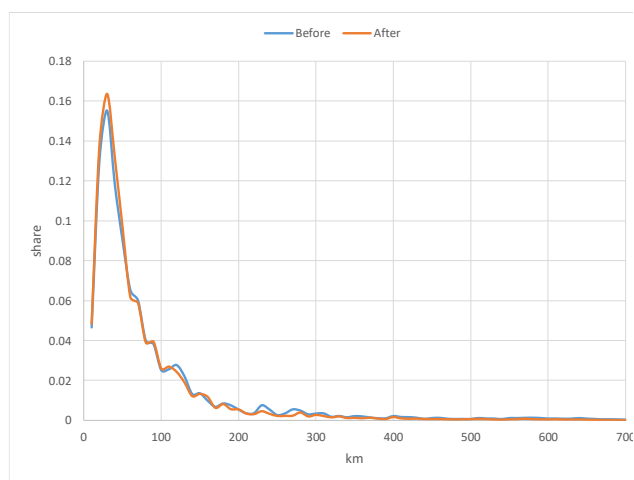
Rezultatele matricelor de distanțe, obținute în urma procesului de corectie / calibrare, trebuie comparate cu matricea distanțelor observate pentru asigurarea faptului că modelul nu a alterat semnificativ distribuția claselor de distanțe. Este posibil, ca în timpul procesului de „potrivire” a fluxurilor modelate cu cele observate în urma recensămintelor de circulație, procesul de estimare a matricelor, poate adăuga un număr semnificativ de călătorii pentru zonele aflate la cele două capete ale arcului respectiv, iar efectul acestui proces poate genera anomalii (creșteri) în călătoriile pe distanțe scurte (<50 km), în timp ce numărul călătoriilor de lungă distanță pot rămâne neschimbate.

Pentru a se verifica că distribuția claselor de distanțe modelate corespund celor observate, a fost generată câte o diagramă pentru fiecare din cele patru tipuri de vehicule, considerate în cadrul modelului.

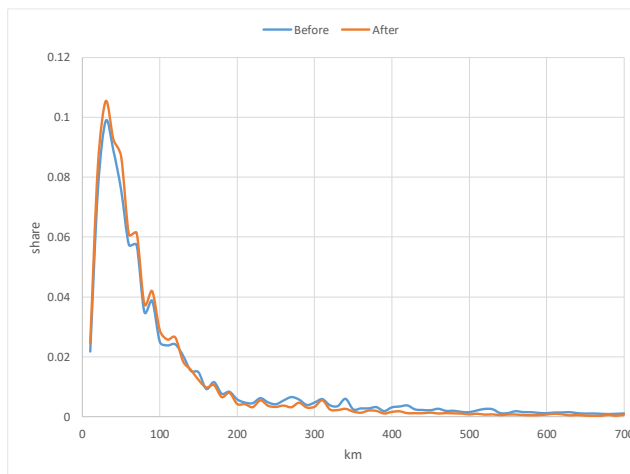
Figurile următoare evidențiază faptul că distribuția claselor de distanțe nu sunt alterate într-un mod semnificativ.



Figură 5-6. Distribuția claselor de distanțe înainte și după corectia matricelor – Autoturisme (Cars)



Figură 5-7. Distribuția claselor de distanțe înainte și după corectia matricelor – Camioane (LGV)



Figură 5-8. Distribuția claselor de distanțe înainte și după corectia matricelor – Vehicule grele (HGV)

Prin analiza numărului total de km parcurși în model pentru categoria Cars și numărul total de călătorii pentru același segment de cerere, se poate deduce lungimea medie a unei călătorii – 45.3. Având în vedere scara extinsă a modelului și lungime mare rețelei din România, se poate considera această valoare ca fiind scăzută, însă modelul (prin matricea inițială MPGT) include un procent semnificativ de deplasări în zonele urbane, de

exemplu mun. București, care generează / atrage circa 17% din totalul călătoriilor efectuate pe segmentul Cars.

Tabel 5-10. Comparație între lungimea medie a unei călătorii realizate în modelul curent și cel de la MPGT

Indicator* (2017)	Cars
Veh*km	90,657,128
Total number of trips	2,000,970
Average trip length (km)	45.3

**only internal trips*

Average trip length (km)	Base 2011
Road	46.1
Bus	82.4
Regio	116.3
InterRegio	264.0
InterCity	417.9
Air	1,107.1

Sursa: MPGT Base 2011

5.2 Validarea vitezelor medii de circulație și a timpilor de călătorie

Pentru verificarea procesului de calibrare, au fost procesati timpii de calatorie între diferite orase ale tarii. De asemenea, pentru extinderea timpilor de parcurs, care pot fi comparati cu timpii modelati, au fost analizati și timpii de calatorie furnizati de serviciul Google Maps.

Tabel 5-11. Validarea procesului de calibrare prin comparatia timpilor de parcurs

#	Relație călătorie		Lungime [km]	Timp călătorie (JT)				Viteza medie (JS)		Diferența JT %	Diferența JS %
				Observat		Modelat		Observat	Modelat		
	început	sfârșit		[hh:mm]	[s]	[hh:mm]	[s]	[km/h]	[km/h]		
1	Bucuresti	Brasov	184	3:00	10800	3:02	10920	61.33	60.66	-1.1	1.1
2	Brasov	Sibiu	145	2:25	8700	2:26	8760	60.00	59.59	-0.7	0.7
3	Sibiu	Deva	120	1:15	4500	1:08	4080	96.00	105.88	9.3	-10.3
4	Deva	Arad	186	2:25	8700	2:08	7680	76.97	87.19	11.7	-13.3
5	Sebes	Cluj Napoca	113	2:15	8100	2:10	7800	50.22	52.15	3.7	-3.8
6	Cluj Napoca	Oradea	155	3:00	10800	2:51	10260	51.67	54.39	5.0	-5.3
7	Bucuresti	Buzau	96	1:10	4200	1:13	4380	82.29	78.90	-4.3	4.1
8	Buzau	Focsani	76	1:00	3600	0:59	3540	76.00	77.29	1.7	-1.7
9	Focsani	Bacau	104	1:30	5400	1:20	4800	69.33	78.00	11.1	-12.5
10	Bacau	Roman	41	0:40	2400	0:36	2160	61.50	68.33	10.0	-11.1
11	Roman	Suceava	108	1:45	6300	1:35	5700	61.71	68.21	9.5	-10.5
12	Sabaoni	Iasi	74	1:10	4200	1:07	4020	63.43	66.27	4.3	-4.5
13	Bucuresti	Constanta	227	2:25	8700	2:11	7860	93.93	103.97	9.7	-10.7
14	Constanta	Tulcea	129	1:50	6600	1:47	6420	70.36	72.34	2.7	-2.8
15	Tulcea	Braila	96	1:51	6660	1:41	6060	51.89	57.03	9.0	-9.9
16	Tulcea	Galati	82	1:55	6900	1:53	6780	42.78	43.54	1.7	-1.8
17	Calarasi	Galati	158	2:20	8400	2:19	8340	67.71	68.20	0.7	-0.7
18	Bucuresti	Alexandria	82	1:24	5040	1:22	4920	58.57	60.00	2.4	-2.4
19	Alexandria	Craiova	138	1:54	6840	2:08	7680	72.63	64.69	-12.3	10.9
20	Bucuresti	Pitesti	107	0:58	3480	0:57	3420	110.69	112.63	1.7	-1.8
21	Pitesti	Rm. Valcea	62	1:14	4440	1:13	4380	50.27	50.96	1.4	-1.4
22	Rm. Valcea	Sibiu	101	1:55	6900	2:00	7200	52.70	50.50	-4.3	4.2
23	Pitesti	Craiova	121	1:56	6960	2:16	8160	62.59	53.38	-17.2	14.7
24	Craiova	Drobeta T. Severin	111	1:35	5700	1:32	5520	70.11	72.39	3.2	-3.3
25	Drobeta T. Severin	Lugoj	162	2:25	8700	2:12	7920	67.03	73.64	9.0	-9.8
26	Rm. Valcea	Tg. Jiu	113	1:50	6600	1:56	6960	61.64	58.45	-5.5	5.2
27	Tg. Jiu	Drobeta T. Severin	83	1:20	4800	1:13	4380	62.25	68.22	8.8	-9.6
28	Tg. Jiu	Simeria (DN7)	137	2:11	7860	2:08	7680	62.75	64.22	2.3	-2.3
29	Pitesti	Brasov	138	2:45	9900	2:27	8820	50.18	56.33	10.9	-12.2
30	Brasov	Bacau	178	2:58	10680	2:52	10320	60.00	62.09	3.4	-3.5
31	Brasov	Tg. Mures	170	2:35	9300	2:40	9600	65.81	63.75	-3.2	3.1
32	Turda	Tg. Mures	79	1:24	5040	1:20	4800	56.43	59.25	4.8	-5.0
33	Tg. Mures	Piatra Neamt	195	3:40	13200	3:28	12480	53.18	56.25	5.5	-5.8
34	Piatra Neamt	Roman	48	0:40	2400	0:40	2400	72.00	72.00	0.0	0.0
35	Cluj Napoca	Bistrita	110	1:50	6600	1:56	6960	60.00	56.90	-5.5	5.2
36	Bistrita	Suceava	192	3:25	12300	3:20	12000	56.20	57.60	2.4	-2.5
37	Dej	Baia Mare	93	1:30	5400	1:26	5160	62.00	64.88	4.4	-4.7
38	Baia Mare	Sighetu Marmatiei	66	1:14	4440	1:20	4800	53.51	49.50	-8.1	7.5
39	Baia Mare	Satu Mare	69	1:08	4080	1:10	4200	60.88	59.14	-2.9	2.9
40	Satu Mare	Oradea	139	2:10	7800	2:00	7200	64.15	69.50	7.7	-8.3
41	Oradea	Arad	114	1:50	6600	1:36	5760	62.18	71.25	12.7	-14.6
42	Arad	Timisoara	64	0:53	3180	0:45	2700	72.45	85.33	15.1	-17.8
43	Oradea	Deva	192	3:30	12600	3:04	11040	54.86	62.61	12.4	-14.1
44	Sibiu	Sighisoara	91	1:35	5700	1:26	5160	57.47	63.49	9.5	-10.5
45	Sighisoara	Miercurea Ciuc	98	1:45	6300	1:40	6000	56.00	58.80	4.8	-5.0
46	Miercurea Ciuc	Bacau	138	2:25	8700	2:30	9000	57.10	55.20	-3.4	3.3
47	Bacau	Vaslui	85	1:30	5400	1:19	4740	56.67	64.56	12.2	-13.9
48	Vaslui	Iasi	73	1:15	4500	1:08	4080	58.40	64.41	9.3	-10.3
49	Vaslui	Tecuci	102	1:30	5400	1:26	5160	68.00	71.16	4.4	-4.7
50	Focsani	Braila	93	1:20	4800	1:20	4800	69.75	69.75	0.0	0.0

85% Pass Test

✓ 96% ✓ 98%

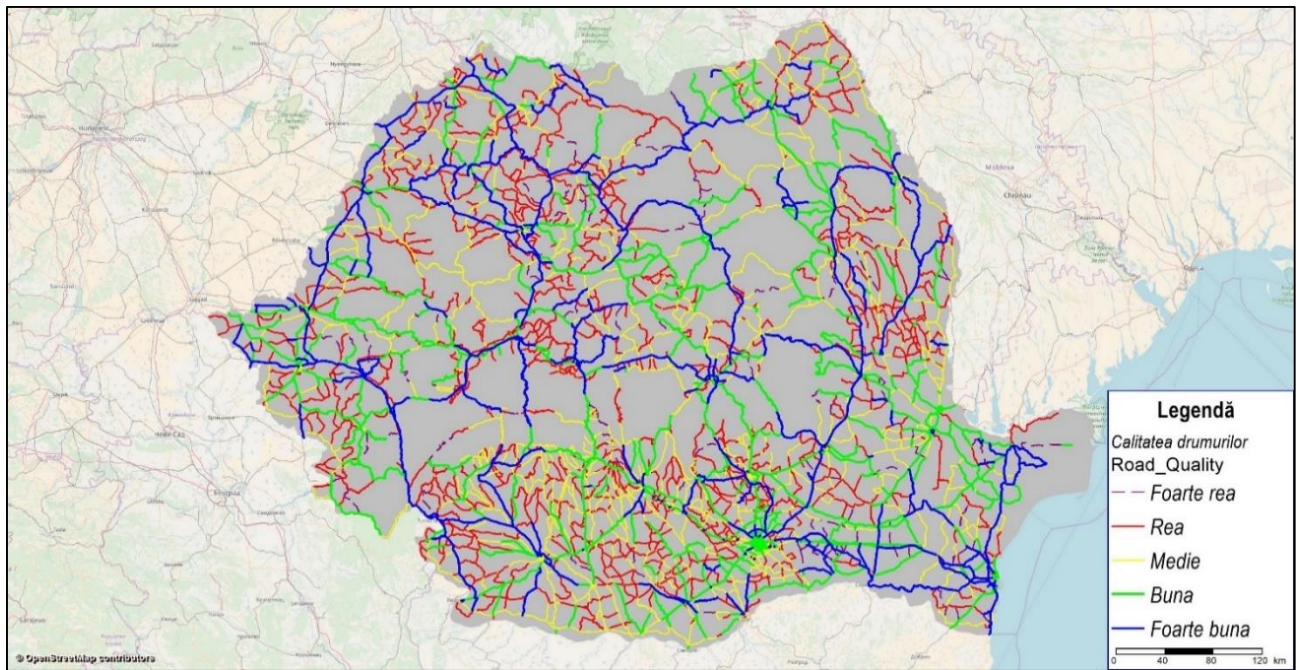
Dupa cum se poate observa din tabelul de mai sus, valorile duratelor de parcurs modelate difera fata de valorile duratelor de parcurs observate (inregistrate) prin cel mult 16% la nivel individual (un singur caz). Diferentele cele mai mari sunt obtinute in zonele peri-urbane unde valorile de trafic inregistreaza fluctuatii semnificative pe parcursul unei zile. Per ansamblu, se intrunesc criteriile Jaspers de validare a timpilor și a duratelor aferente călătoriilor.

Prin urmare, se poate considera validata calibrarea modelului.

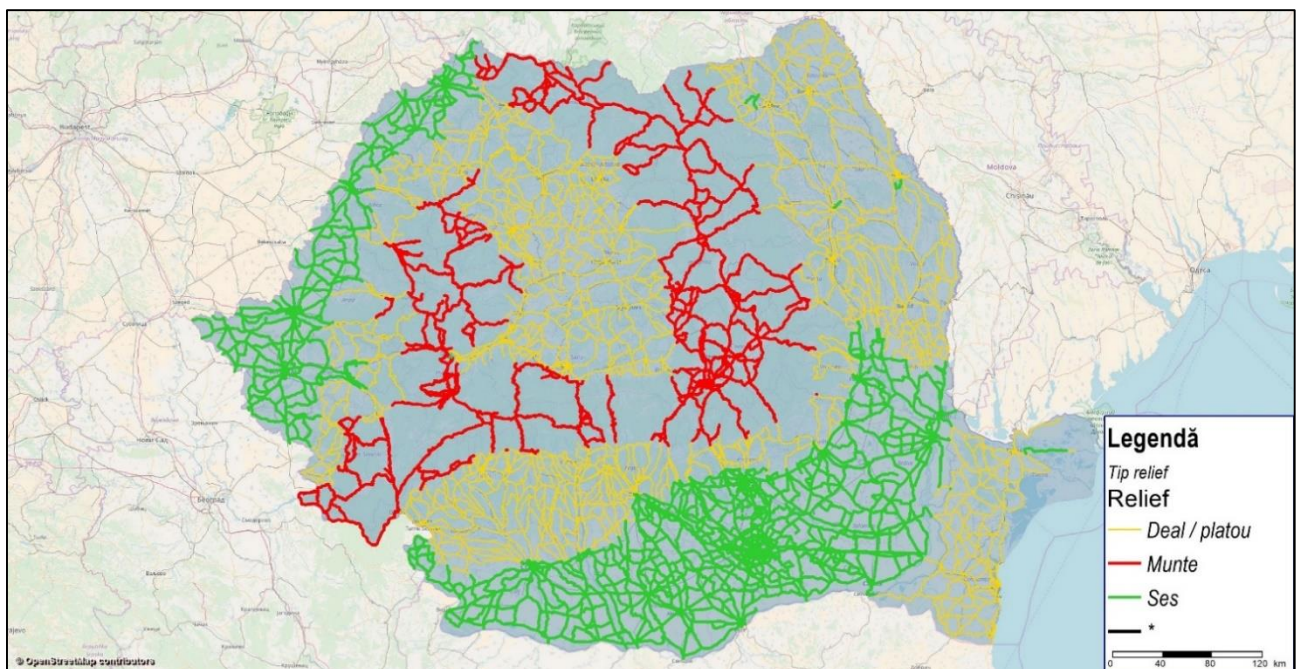
5.3 Rezultate ale Modelului Anului de Bază 2017

Secțiunea curentă include prezentări grafice relevante pentru:

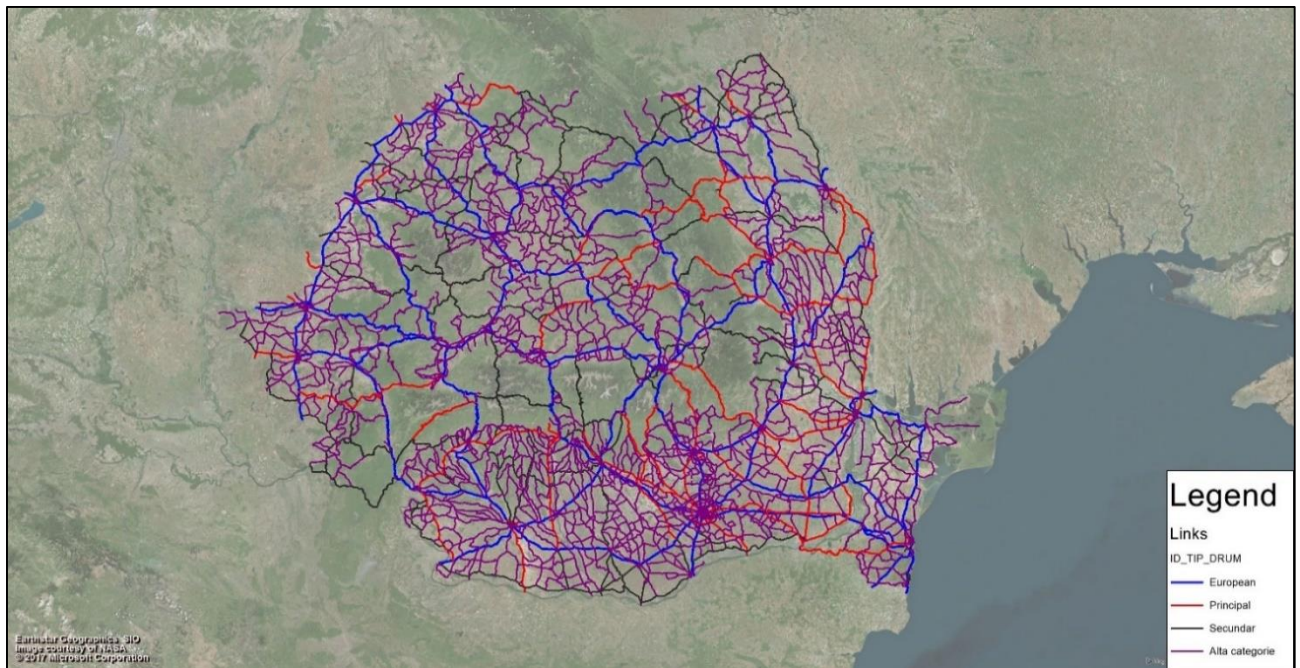
- Principalele date de intrare în Model
 - Stare tehnică a arcelor
 - Tipuri de relief
 - Clasificarea tipurilor de arce (drumuri)
 - Viteze libere de circulație
- Principalele rezultate ale modelului de afectare a anului de bază 2017 :
 - Intensitatea traficului (medii zilnice anuale)
 - Raport intensitate/ capacitate
 - Viteze curente afectate



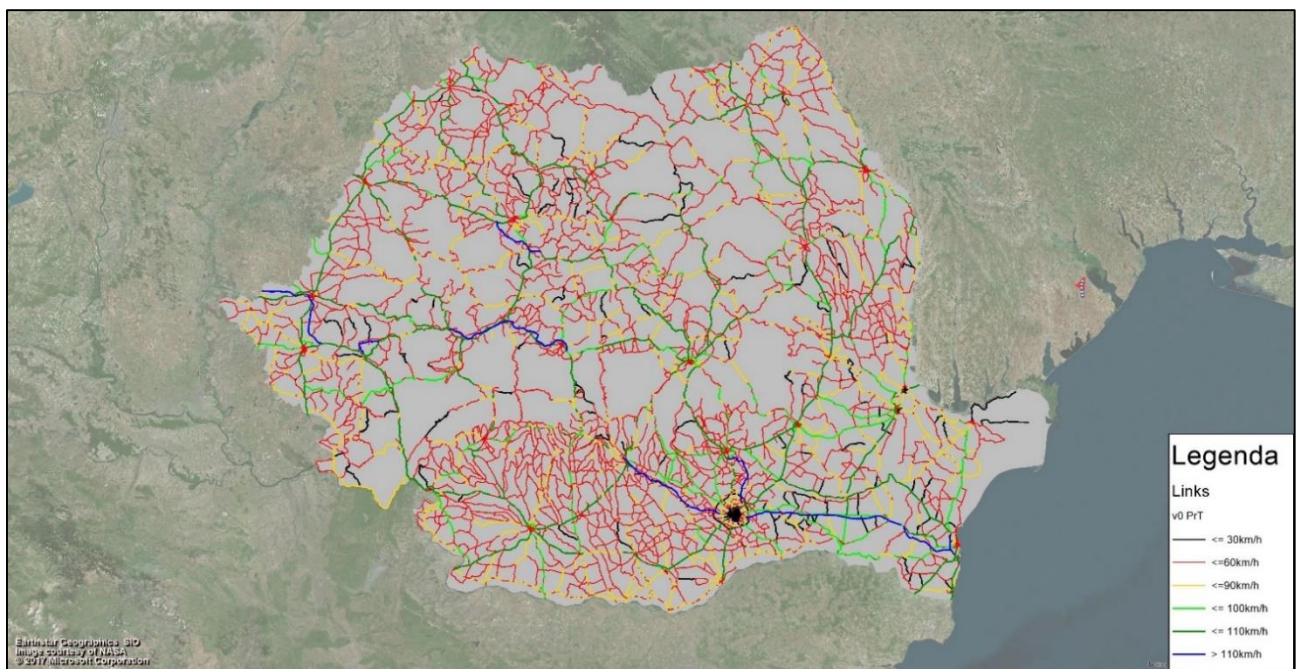
Figură 5-9. Starea tehnica a drumurilor din model



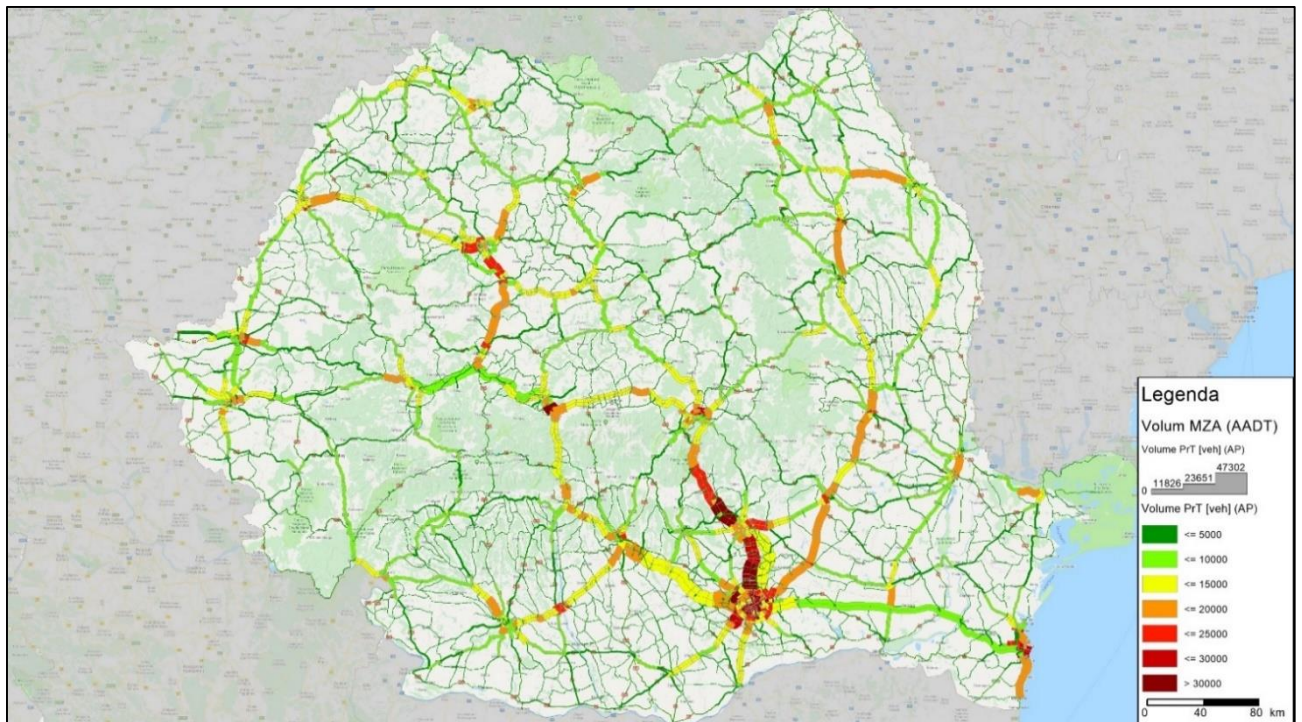
Figură 5-10. Tipurile de relief considerate in model



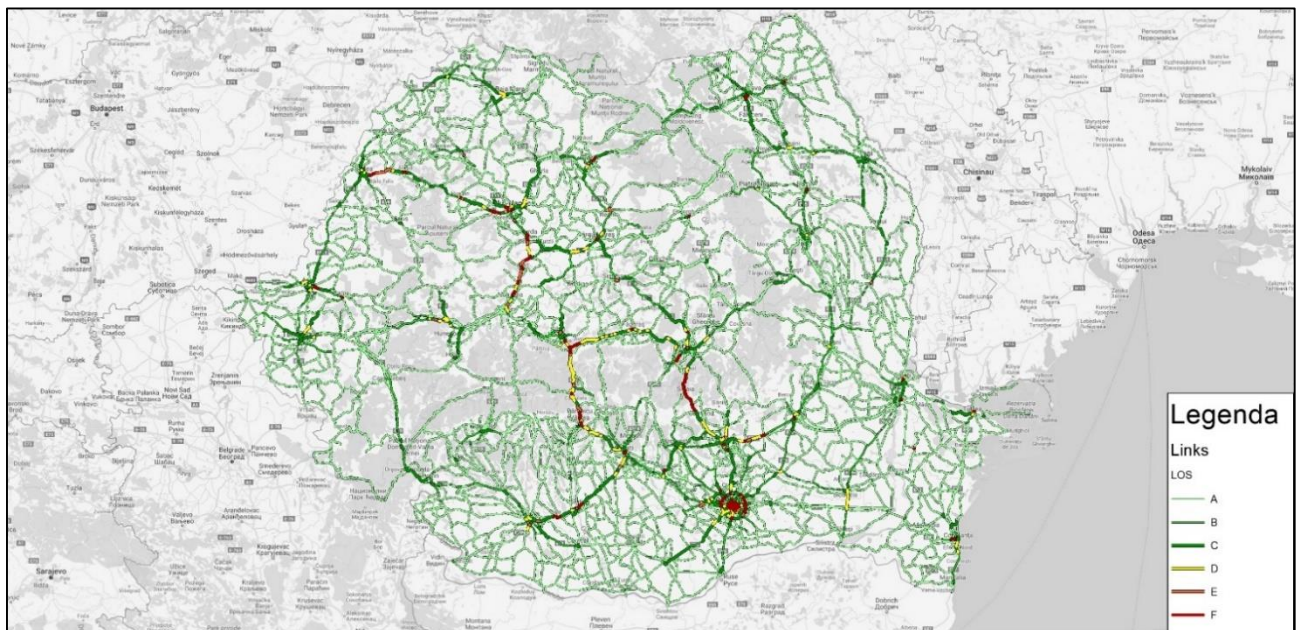
Figură 5-11. Clasificarea tipurilor de drumuri



Figură 5-12. Vitezele libere (V_0) considerate in model



Figură 5-13. Volum vehicule (2017)



Figură 5-14. Nivelul de Serviciu (2017)

6. Modelul de prognoză

6.1 Date generale

Modelul de prognoză estimează numărul de deplasări pentru categoriile cererii (autoturisme, LGV, HGV și autobuze¹⁰) la nivelul orizontului de perspectivă 2050, pentru intervale de prognoză de 5 ani, respectiv anii 2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 și 2050.

Cererile viitoare de transport au fost calculate la nivel intern în cadrul Modelului Național de Transport, pe baza matricelor calibrate în anul de referință, sub forma unor matrice de coeficienți de creștere pentru anii de perspectivă. Creșterea numărului de călătorii este influențată de modificările de la nivelul variabilelor socio-economice, precum PIB, gradul de motorizare a populației sau schimbările demografice ale populației.

Schimbările intervenite la nivelul cererilor de transport sunt, de obicei influențate de variații ale indicatorilor socio-economici ale numărului de călătorii efectuate. Aceste modificări apar și în rândul indicatorilor aferenți dimensiunii potențialelor grupuri de locuitori care călătoresc. Spre exemplu, schimbările de la nivelul populației active afectează numărul de călătorii de tip navetă, iar schimbările gradului de activitate economică, indicată de valoarea PIB, afectează numărul de deplasări efectuate în scopul transportului de mărfuri. Indicatorii aferenți nivelului de prosperitate ridicată a călătorilor, precum PIB/ cap de locuitor, influențează în mod pozitiv rata călătoriilor efectuate, majorând și nivelul gradului de motorizare a populației deoarece populația dispune de un venit mai mare.

Construcția modelului de prognoză a inclus următoarele etape:

- Identificarea parametrilor socio-economici relevanți pentru generarea de călătorii, în mod distinct pentru deplasările interne-externe, dar și pentru deplasările de pasageri-mărfuri
- Prognoza parametrilor socio-economici, utilizând cele mai relevante surse de date disponibile
- Testarea modelului de regresie liniară multiplă, care generează cererea sintetică pentru anul de bază 2017
- Selecția modelului de regresia liniară multiplă adecvat scopului și rularea acestuia pentru fiecare an de prognoză
- Aplicarea factorilor de creștere la nivelul cererii de transport calibrate la nivelul anului de bază 2017.

Scenariul de prognoză a fost determinat în ipoteza de creștere medie (realistă sau moderată).

Determinarea coeficienților de evoluție a traficului

- Pasul 1 - Determinarea regresiiilor liniare simple / multiple pe baza relațiilor dintre parametrii macro-economici din anul de bază – 2017 și numărul de călătorii (rezultat în urma calibrării)
- Pasul 2 – Ecuatiile determinate la pasul anterior vor fi aplicate ulterior la parametrii macro-economici pentru producerea unui set de date “sintetice” a călătoriilor
- Pasul 3 – Ecuatiile determinate se aplică și la parametrii macro-economici prognozați cu ajutorul surselor externe (ex. pentru PIB/GDP – Comisia Națională de Prognoză și EIU, pentru Populație – prognozele World Bank sau EIU, ș.a.m.d.) pentru determinarea unor călătorii “sintetice” la diferite orizonturi de timp (2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 și 2050).
- Pasul 4 – Coeficienții de evoluție a traficului sunt determinați prin împărțirea valorilor sintetice determinate pentru anii 2020-2050 la anul de bază – 2017.

¹⁰ Autobuzele au fost considerate ca și procent fix din celelalte categorii de vehicule

În general, rezultatele pentru intervalul 2010-2015 arată o stagnare a traficului de autoturisme și camioane ușoare, în timp ce traficul de vehicule grele (în special camioanele cu 3-4 osii și trenurile rutiere) prezintă creșteri importante, de cca. 3-4% pe an. Variațiile înregistrate se încadrează în evoluția generală a traficului, la nivelul ansamblului rețelei naționale, conform datelor comunicate de CESTRIN (a se vedea tabelul următor).

Tabel 6-1. Trafic mediu zilnic anual pe ansamblul rețelei naționale de drumuri – 2010 și 2015

ANUL	Autovehicule de transport			Autovehicule de transport marfa						Total vehicule
	Autoturisme	Microbuze cu max 8+1 locuri	Autobuze și autocare	Autocamionete și autospeciale cu MTMA <= 3,5 tone	Autocamioane și derivate cu două axe	Autocamioane și derivate cu trei sau patru axe	Autovehicule articulate (tip TIR), remorchere cu	Tractoare cu/fără remorca, vehicule speciale	Autocamioane cu 2,3 sau 4 axe, cu remorcă (tren rutier)	
MZA 2015	3574	196	158	502	241	109	530	18	64	5392
MZA 2010	3604	235	113	426	231	138	460	24	59	5291
Variație % (2015/ 2010)	0.99	0.83	1.4	1.18	1.04	0.79	1.15	0.76	1.08	1.02

Sursa: CESTRIN

Conform datelor furnizate de CESTRIN, din analiza rezultatelor recensământului de circulație 2015 pe rețeaua de drumuri naționale, comparativ cu cel din anul 2010 pot fi evidențiate următoarele:

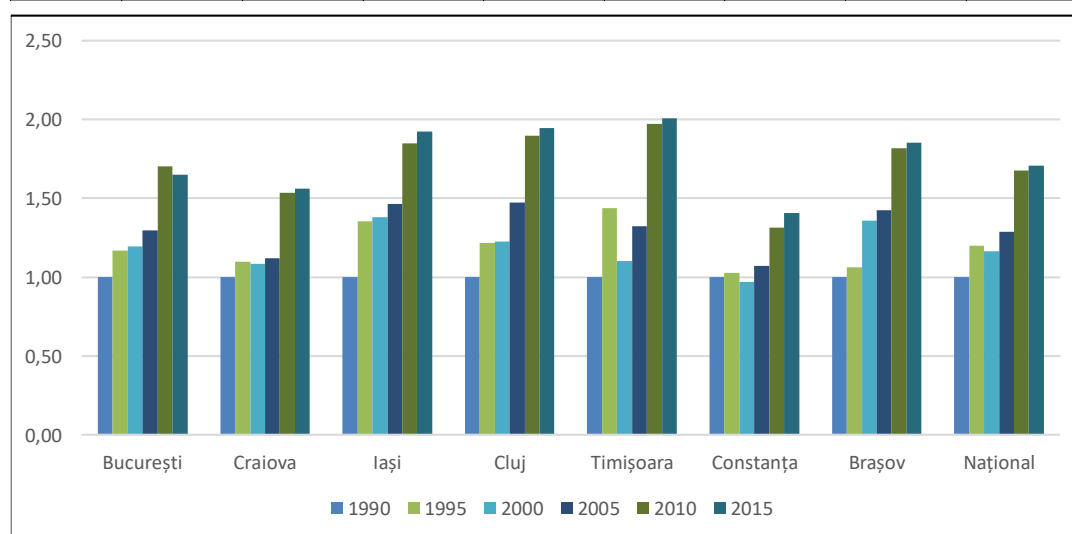
- c) creșterea traficului mediu zilnic anual pe rețeaua de drumuri naționale în anul 2015 față de anul 2010 este de circa 1%;
- d) la categoria autoturisme s-a constatat o scădere de circa 1%, dar o creștere de circa 15% la vehicule articulate (tip TIR);
- e) de asemenea, s-a înregistrat o scădere importantă de circa 21% la autovehiculele cu 3 sau 4 axe, dar o creștere de circa 8% pentru autovehiculele cu remorcă;
- f) creșterea cea mai semnificativă s-a constatat la autobuze și microbuze peste 8+1 locuri, respectiv 40%;
- g) pe o serie de sectoare de drum, traficul MZA depășește 16.000 veh/24 ore, adică traficul corespunzător trecerii la clasa tehnică I, conform Normei tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice;
- h) pe cca. 1/3 din lungimea rețelei de drumuri naționale ponderea traficului de vehicule grele depășește 20% din traficul total;
- i) sporirea cu peste 15% a traficului de vehicule articulate reprezintă o creștere semnificativă a agresivității traficului asupra structurilor rutiere;
- j) pentru drumurile județene se remarcă o scădere a traficului mediu zilnic anual cu circa 5%;
- k) sectoarele rețelei de drumuri naționale unde s-au realizat valori de trafic ce depășesc media pe țară se regăsesc în vecinătatea marilor municipii, precum și a municipiului București.

O analiză a datelor înregistrate sub forma de medii zilnice anuale la nivel de DRDP și la nivelul național arată că:

- o În intervalul 1995-2015, DRDP Iași, Cluj, Timișoara și Brașov au înregistrat creșteri superioare valorii naționale (factor de creștere 1,71)
- o În intervalul 2010-2015, valori superioare creșterii medii naționale au fost înregistrate la nivelul DRDP Iași, Cluj și Constanța, în timp ce la nivelul DRDP București traficul mediu a scăzut cu cca. 3%.

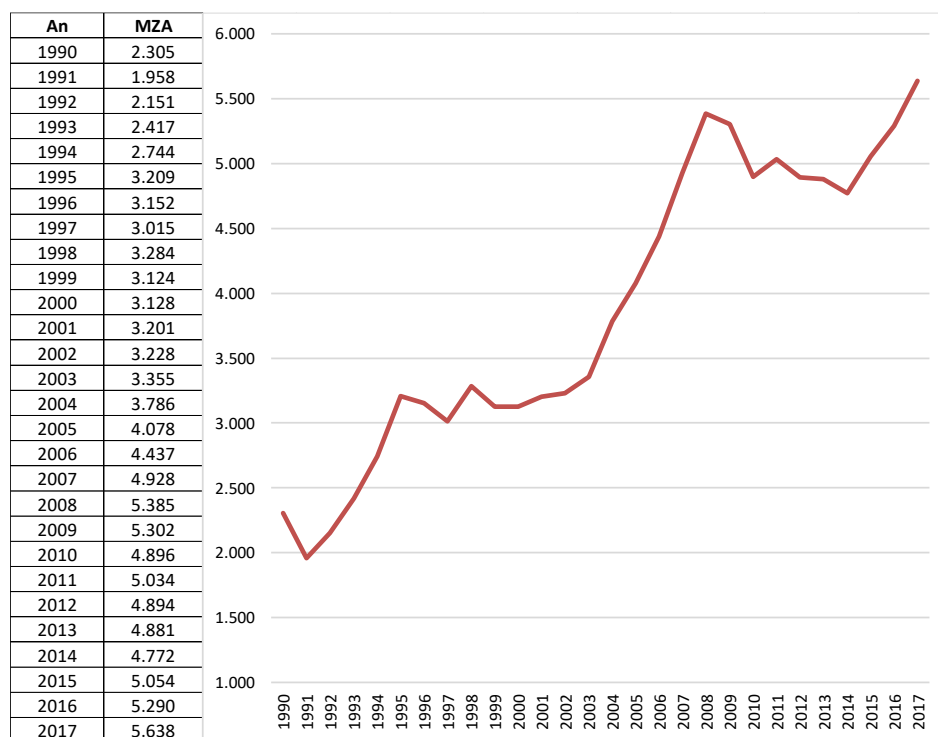
Tabel 6-2. Evoluția traficului la nivelul DRDP, intervalul 1990-2015

Anul	București	Craiova	Iași	Cluj	Timișoara	Constanța	Brașov	Național
<i>Medie zilnică anuală</i>								
1990	5.232	2.828	2.250	2.617	2.459	3.787	3.026	3.222
1995	6.105	3.109	3.048	3.184	3.538	3.883	3.219	3.871
2000	6.249	3.062	3.111	3.214	2.711	3.671	4.110	3.758
2005	6.777	3.168	3.294	3.851	3.256	4.064	4.311	4.150
2010	8.903	4.338	4.161	4.962	4.853	4.977	5.503	5.401
2015	8.639	4.417	4.333	5.098	4.938	5.330	5.612	5.498
<i>Indici de creștere cu bază fixă 1995</i>								
1990	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1995	1,17	1,10	1,35	1,22	1,44	1,03	1,06	1,20
2000	1,19	1,08	1,38	1,23	1,10	0,97	1,36	1,17
2005	1,30	1,12	1,46	1,47	1,32	1,07	1,42	1,29
2010	1,70	1,53	1,85	1,90	1,97	1,31	1,82	1,68
2015	1,65	1,56	1,93	1,95	2,01	1,41	1,85	1,71
<i>Evoluție MZA 2010 - 2015</i>								
	0,97	1,02	1,04	1,03	1,02	1,07	1,02	1,02



Sursa: Analiza pe baza datelor furnizate de CESTRIN

În urma analizei rezultatelor prelucrării datelor colectate de la rețelele de contori totalizatori și clasificatori, pentru anul 2017, comparativ cu anul 2016, se constată o evoluție favorabilă a valorilor medii ale traficului, pe rețeaua de drumuri naționale astfel:



o pe rețeaua de contori totalizatori (circa 300 echipamente), traficul mediu zilnic anual a crescut cu circa 6,58% în anul 2017 față de anul 2016.

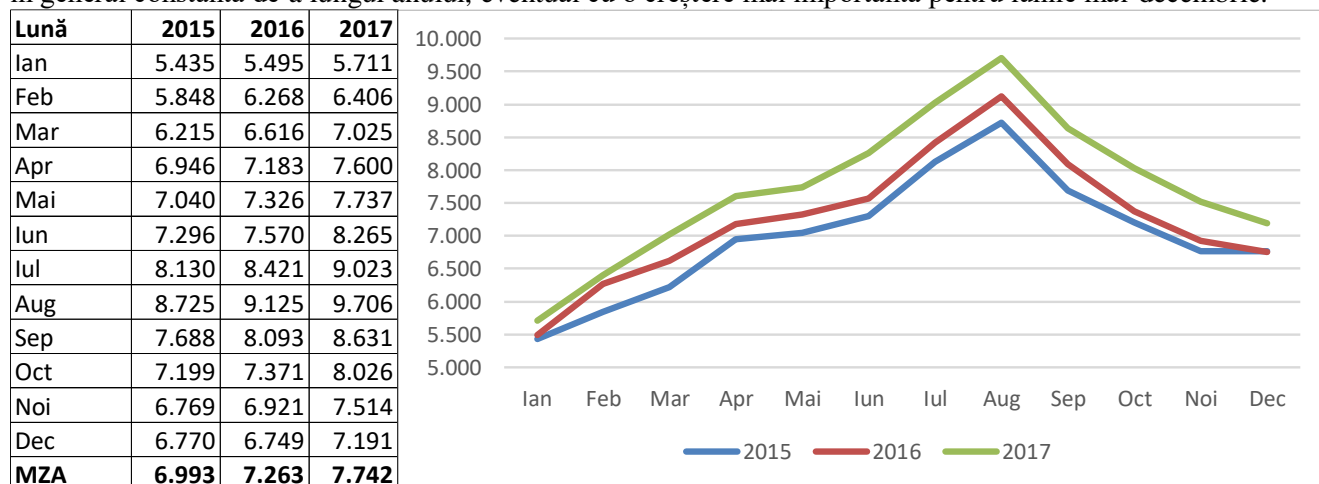
o pe rețeaua de contori clasificatori (circa 120 de echipamente, dispuse în principal pe drumuri naționale europene și principale) traficul mediu zilnic anual a înregistrat o creștere medie de cica 5%.

Figură 6-1 Variația anuală-Înregistrări automate de circulație

Sursa: Analiza datelor CESTRIN

Este de observat faptul că în anul 2016 a fost înregistrat un nivel mediu al traficului rutier apropiat de cel de dinaintea apariției crizei economice din anul 2008, anul 2017 ilustrând prima valoare superioară vârfului din 2008.

O analiză a variației lunare a traficului înregistrat în contorii PEEK¹¹ în perioada 2015-2017 arată o evoluția în general constantă de-a lungul anului, eventual cu o creștere mai importantă pentru lunile mai-decembrie.



Figură 6-2 Evoluția lunară a traficului: 2015, 2016, 2017

Sursa: Analiza datelor CESTRIN

¹¹ Doar aceia care au funcționat constant de-a lungul întregului an

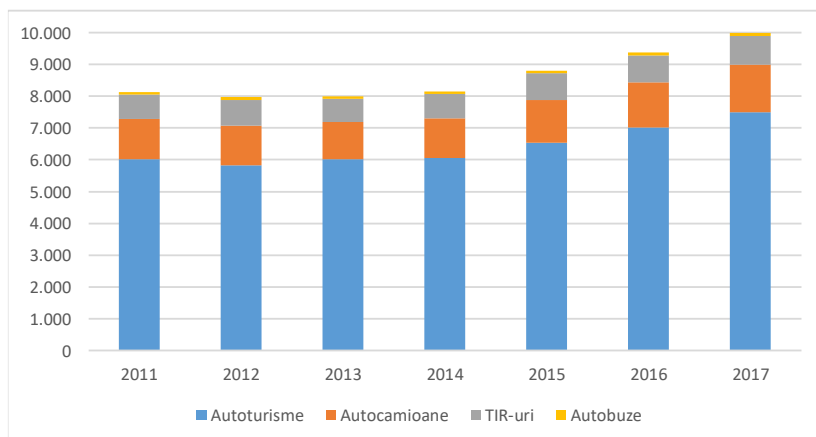
Anul	Autoturisme	Autocamioane	TIR-uri	Autobuze	Total vehicule
2011	6.020	1.258	783	79	8.139
2012	5.832	1.244	808	84	7.968
2013	6.017	1.181	726	75	7.998
2014	6.064	1.238	776	79	8.156
2015	6.531	1.352	834	86	8.803
2016	7.021	1.418	840	91	9.370
2017	7.493	1.510	888	97	9.988

Factori de creștere

2011	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2012	0,969	0,989	1,032	1,064	0,979
2013	1,032	0,949	0,898	0,892	1,004
2014	1,008	1,048	1,069	1,051	1,020
2015	1,077	1,093	1,075	1,090	1,079
2016	1,075	1,049	1,007	1,060	1,064
2017	1,067	1,065	1,057	1,066	1,066

Creștere 2010-2017

	24,5%	20,0%	13,4%	22,8%	22,7%
--	-------	-------	-------	-------	-------



Analiza rezultatelor contorilor clasificatori PEEK pe intervalul 2010-2017 arată următoarele trenduri de evoluție pe clase de vehicule:

- traficul mediu de autoturisme a crescut cu 24,5%
- traficul mediu de autocamioane a crescut cu 20%
- traficul mediu de autovehicule articulate (camioane de tip TIR) a crescut cu 13,4%
- traficul mediu de autobuze a crescut cu 22,8%

Figură 6-3 Evoluția traficului 2010-2017 pe clase de vehicule

Sursa: Analiza datelor CESTRIN

6.3 Identificarea parametrilor socio-economici relevanți pentru generarea de călătorii

A fost generată o bază de date incluzând următoarele date de intrare:

Tabel 6-3. Variabile socio-economice selectate

#	Categorie	Sursă	Unitate de măsură	Comentarii
1	Date și trenduri istorice			
1.a	Evoluția transportului de pasageri (număr de pasageri)	INS	Milioane pasageri pe an și mod de transport	Mode share
1.b	Evoluția transportului de pasageri (pasageri-km)	INS	Milioane pasageri-km pe an și mod de transport	Mode share
1.c	Evoluția transportului de mărfuri (tone)	INS	Milioane tone transportate pe an și mod de transport	Mode share
1.d	Evoluția transportului de mărfuri (tone-km)	INS	Milioane tone-km transportate pe an și mod de transport	Mode share
2	Deținerea de vehicule	DRPCIV	Număr de autoturisme la 1.000 locuitori	Proгноzat la un nivel de saturație de 600 vehicule/1.000 locuitori
2.1	Flota de vehicule	DRPCIV	Număr de vehicule	
3	Populație			
3.1	Populația la nivel național (NUTS1)	INS	Număr de rezidenți NUTS1	Proгноzată EIU, Eurostat, CNSP, World Bank
3.2	Populația la nivel regional (NUTS2)	INS	Număr de rezidenți NUTS2	
3.3	Populația la nivel de județ (NUTS3)	INS	Număr de rezidenți NUTS3	
4	Muncă			
4.1	Număr de locuri de muncă la nivel național și nivel NUTS2	INS	1990-2017	
4.2	Număr de locuri de muncă la nivel NUTS3	INS	1990-2017	
5	Venit			
5.1	Venit mediu pe rezident la nivel național și la nivel NUTS2	INS	2011-2017	Lei
5.2	Salariul mediu net la nivel național și la nivel NUTS2	INS	2008-2017	Lei, Ron
5.3	Salariul mediu net la nivel național și la nivel NUTS3	INS	2008-2017	Lei, Ron
6	PIB			
6.1	Evoluție istorică și prognoză PIB	INS, CNSP		Rate anuale de creștere
6.2	PIB la nivel NUTS2	CNSP	2016-2021	Rate anuale de creștere
6.2	PIB la nivel NUTS3	INS	2000-2015	Milioane lei Lei
7	MZA la nivelul rețelei naționale de drumuri interurbane	CESTRIN	1990-2017	Medie zilnică anuală a intensității traficului

Sursa: Analiza Consultantului

Pe baza analizei surselor de date disponibile, următorii parametri socio-economici au fost selectați ca având relevanță pentru modelul de generare a deplasărilor (a se vedea Tabelul următor):

Tabel 6-4. Disponibilitatea datelor de intrare în modelul de prognoză

Parametru	Național (NUTS1)	Regional (NUTS2)	Județ (NUTS3)	Comună (NUTS4)
Venit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
PIB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Locuri de muncă	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Deținerea de autoturisme (grad de motorizare)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Populație	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sursa: Analiza Consultantului

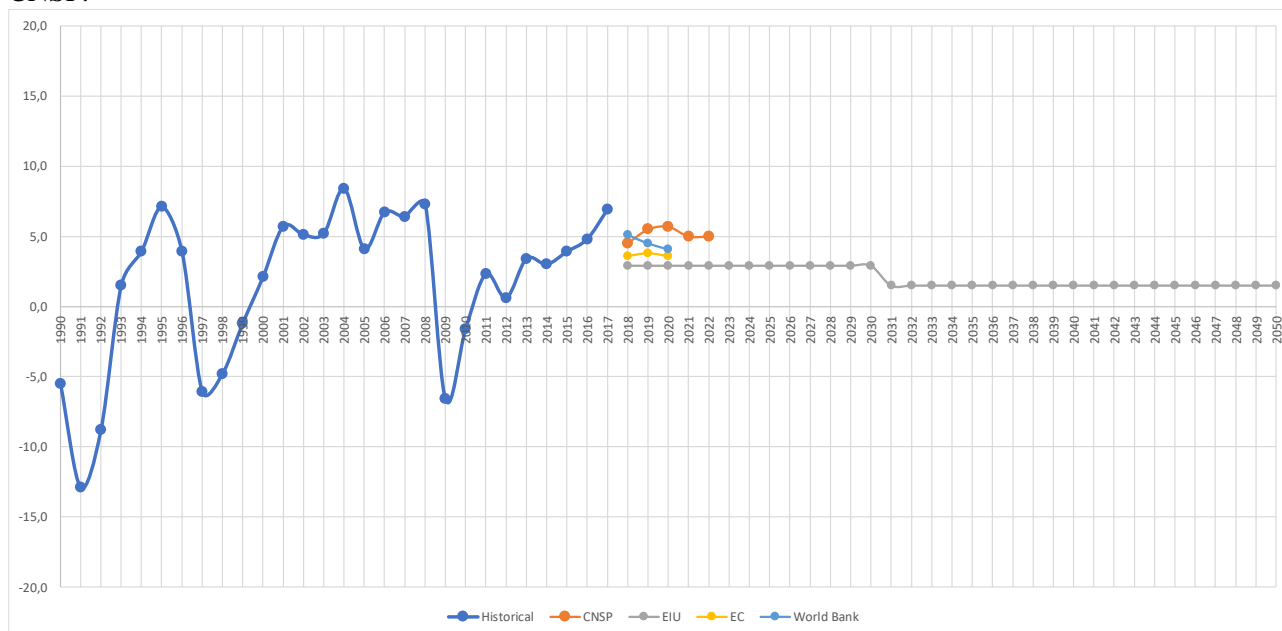
Proгноза coeficienților de creștere va fi efectuată la nivelul de detaliere NUTS2 (județe). Valorile parametrilor de intrare la nivelul anului de bază 2017 sunt prezentate în tabelul următor.

Tabel 6-5. Variabile socio-economice în anul de bază 2017

County	ID	Index Nuts2	Income (lei)	GDP	Work places	Cars	Pop	Work resources	Employed persons	Avg net salary / pers (lei)	Network length (km)	GDP per capita	CO1000
BIHOR	BH	1 RO06	1.319	18.377	160.665	181.241	566.435	361.800	160.700	1.871	3.003	32.444	320
BISTRITA-NASAUD	BN	2 RO06	1.319	8.479	66.206	77.521	281.432	175.200	66.200	1.815	1.618	30.128	275
CLUJ	CJ	3 RO06	1.319	35.327	225.171	235.690	702.904	468.800	225.200	2.668	2.801	50.259	335
MARAMURES	MM	4 RO06	1.319	13.701	101.131	132.390	465.487	295.700	101.100	1.886	1.809	29.434	284
SATU MARE	SM	5 RO06	1.319	9.755	80.159	103.581	336.562	214.700	80.200	1.931	1.691	28.985	308
SALAJ	SJ	6 RO06	1.319	6.897	48.527	65.335	215.910	130.900	48.500	1.891	1.791	31.944	303
ALBA	AB	7 RO07	1.338	13.443	89.330	105.295	330.973	203.800	89.300	2.057	2.940	40.615	318
BRASOV	BV	8 RO07	1.338	26.759	172.326	184.473	550.747	355.500	172.300	2.314	1.640	48.587	335
COVASNA	CV	9 RO07	1.338	5.828	49.121	58.598	204.958	128.300	49.100	1.858	862	28.434	286
HARGHITA	HR	10 RO07	1.338	8.409	65.504	88.675	305.709	192.500	65.500	1.796	2.085	27.508	290
MURES	MS	11 RO07	1.338	17.802	129.099	155.997	540.790	341.300	129.100	2.112	2.147	32.918	288
SIBIU	SB	12 RO07	1.338	17.725	132.369	130.003	399.758	254.700	132.400	2.315	1.678	44.339	325
BACAU	BC	13 RO01	1.072	15.699	106.272	147.313	595.654	363.700	106.300	2.031	2.455	26.355	247
BOTOSANI	BT	14 RO01	1.072	7.751	53.884	72.648	390.404	233.800	53.900	1.887	2.561	19.854	186
IASI	IS	15 RO01	1.072	24.393	158.837	166.476	789.977	518.600	158.800	2.338	2.488	30.879	211
NEAMT	NT	16 RO01	1.072	10.913	81.211	117.309	451.499	267.800	81.200	1.866	2.039	24.170	260
SUCEAVA	SV	17 RO01	1.072	14.320	100.561	166.329	627.934	383.900	100.600	1.876	3.144	22.804	265
VASLUI	VS	18 RO01	1.072	7.061	53.472	68.353	384.144	225.900	53.500	1.877	2.203	18.381	178
BRAILA	BR	19 RO02	1.183	8.559	68.318	77.364	299.125	181.500	68.300	1.859	1.188	28.615	259
BUZAU	BZ	20 RO02	1.183	11.385	80.482	110.652	425.856	254.100	80.500	1.903	2.703	26.735	260
CONSTANTA	CT	21 RO02	1.183	36.383	175.071	226.654	678.406	440.900	175.100	2.117	2.392	53.630	334
GALATI	GL	22 RO02	1.183	14.001	110.192	140.842	514.429	324.500	110.200	2.007	1.559	27.217	274
TULCEA	TL	23 RO02	1.183	6.124	44.877	52.435	200.716	124.500	44.900	2.009	1.351	30.512	261
VRANCEA	VN	24 RO02	1.183	8.097	54.842	80.366	328.202	195.200	54.800	1.800	1.778	24.672	245
ARGES	AG	25 RO03	1.203	21.293	150.150	194.222	590.561	370.600	150.200	2.318	3.536	36.055	329
CALARASI	CL	26 RO03	1.203	7.311	42.875	52.173	292.843	175.800	42.900	1.940	1.346	24.964	178
DAMBOVITA	DB	27 RO03	1.203	14.095	77.622	120.540	501.302	319.300	77.600	2.000	1.915	28.117	240
GIURGIU	GR	28 RO03	1.203	7.409	33.354	57.671	274.050	169.300	33.400	2.018	1.184	27.036	210
IALOMITA	IL	29 RO03	1.203	7.383	44.195	55.863	262.068	159.300	44.200	1.890	1.160	28.172	213
PRAHOVA	PH	30 RO03	1.203	31.345	171.906	218.171	732.837	456.900	171.900	2.235	2.230	42.773	298
TELEORMAN	TR	31 RO03	1.203	7.865	52.931	68.266	349.688	199.300	52.900	1.872	1.560	22.493	195
BUCURESTI	B	32 RO08	1.886	197.157	918.228	1.063.889	2.103.251	1.222.600	918.200	3.272	90	93.739	506
ILFOV	IF	33 RO08	1.886	21.110	137.941	133.326	460.517	322.800	138.000	2.610	799	45.840	290
DOLJ	DJ	34 RO04	1.158	19.850	124.443	184.196	635.589	406.300	124.400	2.128	2.438	31.232	290
GORJ	GJ	35 RO04	1.158	13.030	70.403	97.439	323.635	208.800	70.400	2.137	2.281	40.263	301
MEHEDINTI	MH	36 RO04	1.158	5.902	43.638	69.581	249.459	154.000	43.600	1.897	1.913	23.658	279
OLT	OT	37 RO04	1.158	9.959	68.221	94.878	407.741	250.100	68.200	2.044	2.336	24.426	233
VALCEA	VL	38 RO04	1.158	11.242	76.397	99.410	356.716	212.300	76.400	1.854	2.325	31.515	279
ARAD	AR	39 RO05	1.264	17.280	130.691	142.301	422.029	268.800	130.700	2.103	2.531	40.944	337
CARAS-SEVERIN	CS	40 RO05	1.264	8.610	53.864	81.761	279.119	174.200	53.900	1.869	1.970	30.848	293
HUNEDOARA	HD	41 RO05	1.264	12.269	106.767	127.019	393.154	245.800	106.800	1.898	3.361	31.206	323
TIMIS	TM	42 RO05	1.264	37.907	234.615	242.152	698.201	478.700	234.600	2.562	3.198	54.292	347

6.4 Proгноza parametrilor socio-economici

Pentru prognoza variabilelor socio-economice utilizate ca date de intrare au fost utilizate datele oficiale furnizate de către organisme internaționale (Banca Mondială, EIU, Comisia Europeană) sau de către INS sau CNSP.



Figură 6-4. Prognoza PIB

Surse:

CNSP: <http://cnp.ro/ro/prognoze>

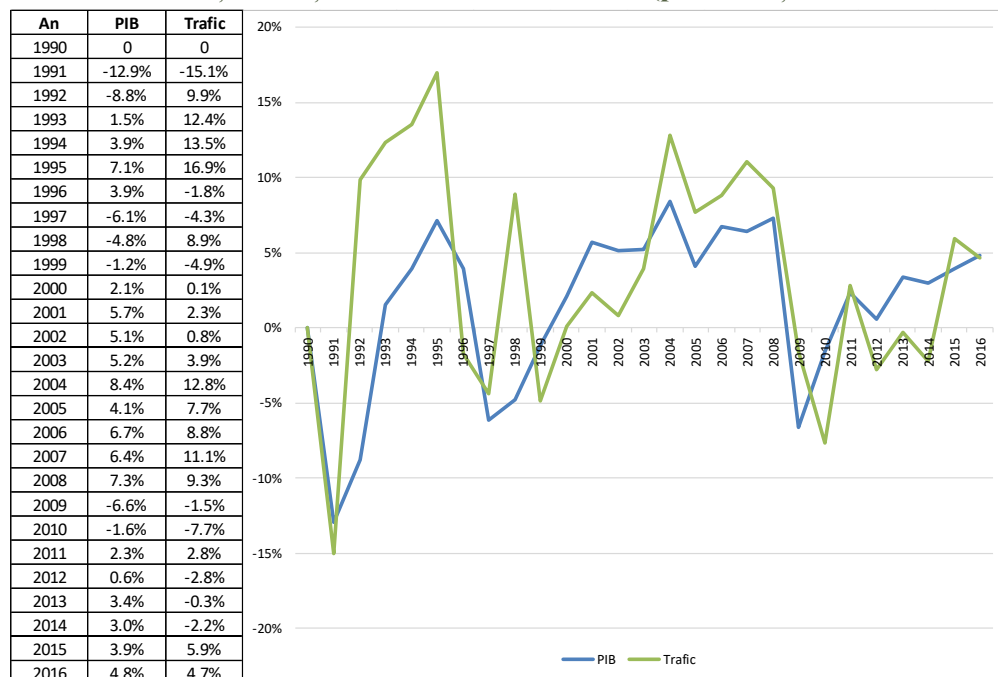
World Bank: <https://data.worldbank.org/country/romania>

EC: https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-performance-and-forecasts/economic-performance-country/romania/economic-forecast-romania_en

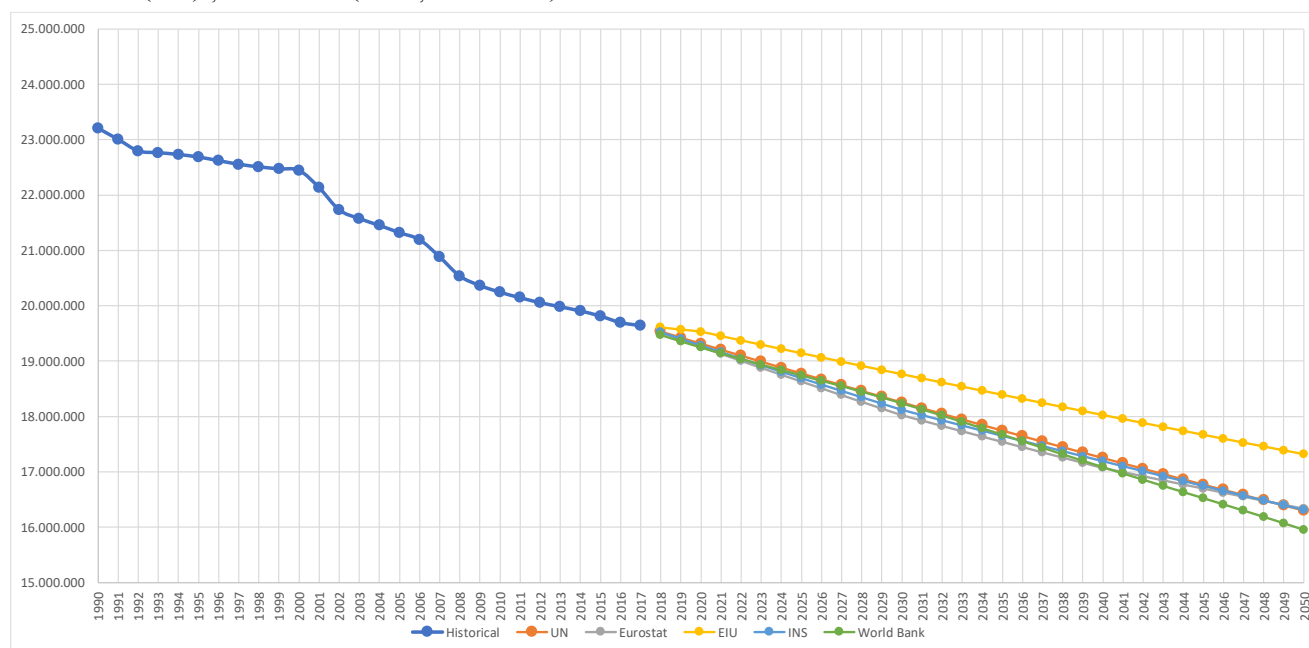
EIU: <http://country.eiu.com/romania> (last update: August 17th 2018)

O analiză comparativă a evoluției PIB cu evoluția traficului mediu zilnic anual pentru rețeaua de contori automați de trafic administrați de CESTRIN arată o corelație importantă între cei doi indicatori.

Tabel 6-6. Evoluție PIB și trafic mediu zilnic anual (pentru rețeaua de contori automați)



Sursa: CNP (PIB) și CESTRIN (evoluția traficului)



Figură 6-5. Prognoza populației rezidente

Surse:

UN: <https://www.compassion.com/multimedia/world-population-prospects.pdf> (2050 drop by 17%)

Eurostat: http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=proj_15npms&lang=en, Table [proj_15npms] - 2020, 2030, 2040, 2050

INS:

http://www.insse.ro/cms/sites/default/files/field/publicatii/proiectarea_populatiei_romaniei_in_profil_teritorial_la_orizontul_2060.pdf

EIU: 0.3% annual reduction from 2012 to 2030, split into 0.2% in the first half of the period (until 2020) and 0.4% in the second (after 2020)

WB: <http://databank.worldbank.org/data/source/population-estimates-and-projections>

Ratele de creștere pentru orizontul de perspectivă 2017-2050, aferente variabilelor de intrare, sunt prezentate în tabelul următor.

Tabel 6-7. Rate de creștere ale variabilelor de intrare

Year	Income	GDP	Work places	Cars	Population	Avg Net Salary
2017	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
2018	1,0200	1,0450	1,0050	1,0294	0,9938	1,1374
2019	1,0404	1,1025	1,0100	1,0597	0,9876	1,2417
2020	1,0612	1,1653	1,0151	1,0909	0,9815	1,3330
2021	1,0824	1,2236	1,0202	1,1230	0,9754	1,4273
2022	1,1041	1,2848	1,0253	1,1561	0,9694	1,5265
2023	1,1262	1,3220	1,0304	1,1901	0,9633	1,5742
2024	1,1487	1,3604	1,0355	1,2251	0,9574	1,6234
2025	1,1717	1,3998	1,0407	1,2612	0,9514	1,6742
2026	1,1951	1,4404	1,0459	1,2983	0,9455	1,7266
2027	1,2190	1,4822	1,0511	1,3365	0,9397	1,7807
2028	1,2434	1,5252	1,0564	1,3759	0,9338	1,8365
2029	1,2682	1,5694	1,0617	1,4164	0,9280	1,8942
2030	1,2936	1,6149	1,0670	1,4580	0,9223	1,9537
2031	1,3195	1,6391	1,0723	1,5010	0,9174	1,9960
2032	1,3459	1,6637	1,0777	1,5451	0,9126	2,0393
2033	1,3728	1,6887	1,0831	1,5906	0,9078	2,0835
2034	1,4002	1,7140	1,0885	1,6374	0,9031	2,1288
2035	1,4282	1,7397	1,0939	1,6856	0,8983	2,1750
2036	1,4568	1,7658	1,0994	1,7352	0,8936	2,2223
2037	1,4859	1,7923	1,1049	1,7863	0,8889	2,2706
2038	1,5157	1,8192	1,1104	1,8389	0,8843	2,3200
2039	1,5460	1,8465	1,1160	1,8930	0,8796	2,3705
2040	1,5769	1,8742	1,1216	1,9487	0,8750	2,4221
2041	1,6084	1,9023	1,1272	1,9487	0,8704	2,4617
2042	1,6406	1,9308	1,1328	1,9487	0,8658	2,5020
2043	1,6734	1,9598	1,1385	1,9487	0,8613	2,5429
2044	1,7069	1,9892	1,1442	1,9487	0,8568	2,5845
2045	1,7410	2,0190	1,1499	1,9487	0,8523	2,6268
2046	1,7758	2,0493	1,1556	1,9487	0,8478	2,6699
2047	1,8114	2,0800	1,1614	1,9487	0,8433	2,7136
2048	1,8476	2,1112	1,1672	1,9487	0,8389	2,7581
2049	1,8845	2,1429	1,1730	1,9487	0,8345	2,8033
2050	1,9222	2,1750	1,1789	1,9487	0,8301	2,8493

6.5 Testarea modelului de regresie liniară multiplă

De vreme ce populația rezidentă este singura variabilă disponibilă la nivel elementar (NUTS4, i.e. comună), mai multe alternative au fost testate cu scopul translatării variabilelor endogene (variabilele de intrare în modelul de regresie liniară multiplă) de la nivel de județ (NUT3) la nivel de zonă (NUTS4).

Ulterior evaluării relevanței statistice a modelelor de regresie la nivel de zone elementare, s-a decis elaborarea modelului de prognoză la nivel de județe pentru care existau mai multe seturi de date complete (PIB, populație, locuri de munca, grad de motorizare, salariul mediu net și nivelul venitului).

În procesul de determinarea a regresiiilor liniare multiple între mai multe posibile variabile de intrare (predictori) și variabila dependentă este foarte important ca legătură să fie strânsă și, în același timp, variabilele de intrare nu trebuie să se suprapună sau să fie redundante unele cu celelalte. De asemenea, este important ca variabilele de intrare să aibă o distribuție de tip normal, astfel că, pentru normalizarea valorilor de intrare și simplificarea calculului, s-a aplicat funcția de tip logaritmic-natural (\ln).

Tabel 6-8 Matricea corelațiilor dintre variabilele de intrare (IV) și variabila dependentă (DV) pentru Cars, pasul 1

	Income (lei)	GDP	Work places	Cars	Pop	DP per capit	CO1000	Y Cars
Income (lei)	1							
GDP	0.4675516	1						
Work places	0.4794257	0.9739759	1					
Cars	0.4073797	0.9707935	0.9774486	1				
Pop	0.1258778	0.8867947	0.8868953	0.9244222	1			
GDP per capita	0.7361468	0.8308478	0.781316	0.7300869	0.4795976	1		
CO1000	0.7482045	0.722786	0.7385422	0.7247513	0.4072079	0.8819938	1	
Y Cars	0.4173166	0.9374573	0.9194104	0.9262691	0.884887	0.7143979	0.619602	1

Din analiza tabelul de corelații se pot afirma următoarele:

- Variabila dependentă (DV) este puternic corelată cu GDP, WP (locurile de muncă), parcul auto (Cars), populația (POP), GDP per capita și gradul de motorizare (CO1000)
- Variabila dependentă (DV) manifestă o corelație slabă cu venitul (income)
- GDP se corelează strâns cu WP, Cars, POP și GDP per capita
- WP se corelează strâns cu Cars și POP
- GDP per capita se corelează strâns cu CO1000

Astfel, prima iteratie testează un model de regresie liniară multiplă cu toate variabilele de intrare.

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.9488067
R Square	0.9002341
Adjusted R Squ	0.8308222
Standard Error	0.2202258
Observations	42

ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	7	15.754784	2.2506835	64.968965	8.066E-18
Residual	36	1.745979	0.0484994		
Total	43	17.500763			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-8.268792	5.1736697	-1.598245	0.1187299	-18.76148	2.2238964	-18.76148	2.2238964
Income (lei)	0.8611393	0.5076568	1.696302	0.098461	-0.168436	1.8907151	-0.168436	1.8907151
GDP	0.5988744	0.2501294	2.3942583	0.0219855	0.0915885	1.1061603	0.0915885	1.1061603
Work places	-0.139444	0.3193792	-0.436608	0.6650031	-0.787175	0.5082874	-0.787175	0.5082874
Cars	0	0	65535	#NUM!	0	0	0	0
Pop	0.683066	0.3598123	1.8983954	#NUM!	-0.046667	1.4127992	-0.046667	1.4127992
GDP per capita	0	0	65535	#NUM!	0	0	0	0
CO1000	-0.077619	0.3805612	-0.203958	#NUM!	-0.849432	0.6941953	-0.849432	0.6941953

Din analiza modelul de regresie furnizat de programul Excel, se pot concluziona următoarele:

- R^2 arată o valoare foarte ridicată, determinată de numărul mare de variabile de intrare

- 90% din variabilitatea variabilei dependente (DV) poate fi explicată la acest pas de combinația de variabile independente (IV) folosită
- Datorita redundanței din variabilele independente, care nu ar trebui să fie corelate, modelul matematic generează și informații contradictorii referitoare la importanța statistică a anumitor variabile (de ex. Populația)
- De asemenea, din această etapă se poate observa semnul negativ al coeficientului aferent gradului de motorizare (CO1000), acest lucru semnifică faptul că la o creștere a gradului de motorizare, scade numărul de călătorii – fapt ce nu poate fi confirmat în realitate.
- Pentru pașii următori se vor elimina succesiv din variabilele de intrare până la obținerea celei mai bune variante de regresie liniară.

Pentru categoriile LGV și HGV au fost aplicate proceduri similare, în care la prima iterație s-au testat corelațiile dintre variabilele de intrare și variabilele dependente, după care s-a trecut la testarea sistematică a celor mai bune combinații ale variabilelor de intrare, ajungându-se în cele din urmă la o singură variabilă de intrare semnificativă – PIB (GDP).

După analiza statistică a aproape 100 de combinații posibile ale variabilelor de intrare (exprimate în diferite unități de măsură) au fost identificate modelele optime de regresie liniară multiplă, pentru călătoriile interne, după cum urmează:

Autoturisme

- Cars = $-1.15 + 0.68 \cdot \ln(\text{GDP}) + 0.39 \cdot \ln(\text{POP})$

LGV

- LGV = $0.72 + 0.78 \cdot \ln(\text{GDP})$

HGV

- HGV = $1.03 + 0.78 \cdot \ln(\text{GDP})$

Tabel 6-9. Parametrii modelului de regresie liniară multiplă

Coeficienții de elasticitate ai modelului de generare a prognozei					
	Cars	LGV		HGV	
Intercept	-1.1589	Intercept	0.7291	Intercept	1.0320
PIB	0.6820	PIB	0.7873	PIB	0.7808
POP	0.3930				

Sursa: Analiza Consultantului

Tabel 6-10. RLM – autoturisme (deplasări interne)

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>						
Multiple R		0.945952018				
R Square		0.89482522				
Adjusted R Square		0.889431642				
Standard Error		0.215518358				
Observations		42				

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	2	15.41202658	7.706013292	165.9056647	8.45817E-20
Residual	39	1.811478341	0.046448163		
Total	41	17.22350493			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	-1.158900787	1.400295961	-0.827611319	0.412926331	-3.991266713	1.673465139
GDP	0.681986776	0.108133147	6.306916909	1.94134E-07	0.46326684	0.900706711
Pop	0.393008409	0.170504327	2.304976167	0.026576684	0.048130856	0.737885963

Sursa: Analiza Consultantului

- Toate variabilele de intrare (IV) satisfac condiția de a fi semnificativ din punct de vedere statistic (p -value < 0.05) iar R^2 are o valoare de aproximativ 90%, ceea ce înseamnă ca aproximativ 90% din variația numărului de călătorii (cars) poate fi explicat de GDP (PIB) și POP. Astfel,

Tabel 6-11. RLM – LGV (deplasări interne)

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>						
Multiple R		0.891898872				
R Square		0.795483597				
Adjusted R Square		0.790370687				
Standard Error		0.272214434				
Observations		42				

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	11.52883368	11.52883368	155.5833347	2.28993E-15
Residual	40	2.964027914	0.074100698		
Total	41	14.49286159			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	0.72914357	0.601947268	1.211308047	0.232885241	-0.48743724	1.945724381
GDP	0.787341236	0.063122103	12.47330488	2.28993E-15	0.659766707	0.914915765

Sursa: Analiza Consultantului

Tabel 6-12. RLM – HGV (deplasări interne)

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.886402713
R Square	0.78570977
Adjusted R Square	0.780352515
Standard Error	0.279147258
Observations	42

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	11.4284283	11.4284283	146.6627333	5.85915E-15
Residual	40	3.116927673	0.077923192		
Total	41	14.54535598			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	0.986591778	0.617277811	1.598294578	0.117847994	-0.260973214	2.23415677
GDP	0.783905235	0.064729712	12.11043902	5.85915E-15	0.653081606	0.914728864

Sursa: Analiza Consultantului

Tabel 6-13. Rezultatele Modelului de Prognoză: deplasări interne autoturisme (la nivel de județ)

County	ID	Index	Nuts2	Prod 2017 (cars) - modelled	Prod 2020 (cars) - modelled	Prod 2025 (cars) - modelled	Prod 2030 (cars) - modelled	Prod 2035 (cars) - modelled	Prod 2040 (cars) - modelled	Prod 2045 (cars) - modelled	Prod 2050 (cars) - modelled	Average annual rate
BIHOR	BH	1	RO06	46,335	52,866	61,768	69,613	75,529	81,948	86,970	92,301	2.11%
BISTRITA-NASAUD	BN	2	RO06	20,770	23,157	26,331	29,051	31,060	33,207	34,856	36,588	1.73%
CLUJ	CJ	3	RO06	78,763	88,627	102,343	114,675	124,215	132,382	138,520	144,943	1.87%
MARAMURES	MM	4	RO06	35,111	39,075	44,225	48,568	51,722	55,081	57,591	60,215	1.65%
SATU MARE	SM	5	RO06	24,518	27,289	30,929	34,015	36,267	38,668	40,478	42,373	1.67%
SALAJ	SJ	6	RO06	16,257	18,014	20,265	22,121	23,437	24,831	25,829	26,868	1.53%
ALBA	AB	7	RO07	30,310	33,862	38,477	42,350	45,141	48,116	50,299	52,581	1.68%
BRASOV	BV	8	RO07	59,213	66,866	77,396	86,773	93,947	100,573	105,593	110,862	1.92%
COVASNA	CV	9	RO07	14,199	15,897	18,140	20,050	21,447	22,942	24,069	25,250	1.76%
HARGHITA	HR	10	RO07	21,336	23,945	27,421	30,416	32,634	35,014	36,843	38,769	1.83%
MURES	MS	11	RO07	44,523	49,962	57,210	63,455	68,078	73,038	76,850	80,861	1.82%
SIBIU	SB	12	RO07	39,421	44,528	51,562	57,833	62,637	67,055	70,401	73,914	1.92%
BACAU	BC	13	RO01	42,446	46,638	51,953	56,298	59,361	62,590	64,895	67,285	1.41%
BOTOSANI	BT	14	RO01	22,218	24,257	26,726	28,645	29,925	31,262	32,114	32,990	1.21%
IASI	IS	15	RO01	64,058	71,388	81,694	90,941	98,096	103,886	108,186	112,663	1.73%
NEAMT	NT	16	RO01	29,706	32,575	36,167	39,060	41,069	43,181	44,646	46,160	1.34%
SUCEAVA	SV	17	RO01	40,702	45,040	50,783	55,700	59,333	63,203	66,205	69,349	1.63%
VASLUI	VS	18	RO01	20,716	22,728	25,329	27,459	28,964	30,551	31,688	32,867	1.41%
BRAILA	BR	19	RO02	21,410	23,053	24,908	26,243	27,057	27,897	28,327	28,763	0.90%
BUZAU	BZ	20	RO02	29,883	32,297	35,137	37,277	38,658	40,090	40,945	41,819	1.02%
CONSTANTA	CT	21	RO02	79,249	86,868	96,869	105,337	111,543	118,115	123,178	128,458	1.47%
GALATI	GL	22	RO02	37,062	40,238	44,132	47,199	49,282	51,458	52,915	54,414	1.17%
TULCEA	TL	23	RO02	14,567	15,735	17,105	18,131	18,790	19,472	19,874	20,283	1.01%
VRANCEA	VN	24	RO02	21,381	23,220	25,506	27,320	28,563	29,862	30,747	31,659	1.20%
ARGES	AG	25	RO03	52,077	56,969	63,068	67,994	71,427	75,033	77,562	80,176	1.32%
CALARASI	CL	26	RO03	19,068	20,721	22,759	24,343	25,402	26,507	27,218	27,948	1.17%
DAMBOVITA	DB	27	RO03	36,855	40,283	44,594	48,075	50,501	53,049	54,835	56,682	1.31%
GIURGIU	GR	28	RO03	18,748	20,427	22,600	24,350	25,566	26,842	27,733	28,652	1.29%
IALOMITA	IL	29	RO03	18,376	20,017	22,035	23,621	24,695	25,817	26,559	27,323	1.21%
PRAHOVA	PH	30	RO03	73,794	80,581	88,962	95,645	100,240	105,055	108,342	111,732	1.26%
TELEORMAN	TR	31	RO03	21,490	23,116	24,926	26,174	26,891	27,627	27,930	28,237	0.83%
BUCURESTI	B	32	RO08	391,415	427,392	471,534	507,992	534,092	561,532	581,920	603,047	1.32%
ILFOV	IF	33	RO08	46,951	53,671	64,894	76,618	87,066	91,327	94,424	97,625	2.24%
DOLJ	DJ	34	RO04	51,099	57,528	65,903	72,968	78,076	83,542	87,548	91,746	1.79%
GORJ	GJ	35	RO04	29,413	32,976	37,504	41,225	43,842	46,625	48,563	50,581	1.66%
MEHEDINTI	MH	36	RO04	15,471	17,261	19,507	21,307	22,538	23,841	24,699	25,588	1.54%
OLT	OT	37	RO04	26,814	29,893	33,720	36,763	38,827	41,007	42,417	43,875	1.50%
VALCEA	VL	38	RO04	27,633	31,074	35,559	39,328	42,043	44,944	47,056	49,267	1.77%
ARAD	AR	39	RO05	39,577	43,853	49,442	54,149	57,567	61,200	63,924	66,769	1.60%
CARAS-SEVERIN	CS	40	RO05	20,920	22,932	25,380	27,285	28,557	29,887	30,732	31,601	1.26%
HUNEDOARA	HD	41	RO05	30,473	33,433	36,970	39,713	41,534	43,438	44,635	45,864	1.25%
TIMIS	TM	42	RO05	82,424	92,525	106,597	119,297	129,169	137,274	143,334	149,661	1.82%

	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	
RO01	219,846	242,625	272,653	298,103	316,747	334,673	347,733	361,314	1.5%
RO02	203,552	221,412	243,656	261,506	273,893	286,895	295,987	305,396	1.2%
RO03	240,408	262,114	288,944	310,203	324,721	339,931	350,180	360,751	1.2%
RO04	150,430	168,732	192,194	211,591	225,326	239,959	250,282	261,056	1.7%
RO05	173,395	192,743	218,389	240,445	256,826	271,800	282,625	293,895	1.6%
RO06	221,755	249,028	285,862	318,044	342,229	366,116	384,245	403,288	1.8%
RO07	209,001	235,060	270,206	300,875	323,883	346,738	364,054	382,237	1.8%
RO08	438,365	481,063	536,428	584,611	621,158	652,859	676,343	700,672	1.4%
RO0	1,856,752	2,052,776	2,308,331	2,525,377	2,684,785	2,838,971	2,951,449	3,068,608	1.5%
Rate	1.000	1.106	1.124	1.094	1.063	1.057	1.040	1.040	
Fixed rate	1.000	1.106	1.243	1.360	1.446	1.529	1.590	1.653	
P.A.		3.4%	2.4%	1.8%	1.2%	1.1%	0.8%	0.8%	

	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	
RO01 - North East	1.000	1.104	1.240	1.356	1.441	1.522	1.582	1.643	1.5%
RO02 - South East	1.000	1.088	1.197	1.285	1.346	1.409	1.454	1.500	1.2%
RO03 - South	1.000	1.090	1.202	1.290	1.351	1.414	1.457	1.501	1.2%
RO04 - South West	1.000	1.122	1.278	1.407	1.498	1.595	1.664	1.735	1.7%
RO05 - West	1.000	1.112	1.259	1.387	1.481	1.568	1.630	1.695	1.6%
RO06 - North West	1.000	1.123	1.289	1.434	1.543	1.651	1.733	1.819	1.8%
RO07 - Centre	1.000	1.125	1.293	1.440	1.550	1.659	1.742	1.829	1.8%
RO08 - Bucharest	1.000	1.097	1.224	1.334	1.417	1.489	1.543	1.598	1.4%
RO0 - National	1.000	1.106	1.243	1.360	1.446	1.529	1.590	1.653	1.5%

Sursa: Analiza Consultantului

Tabel 6-14. Rezultatele Modelului de Prognoză: deplasări interne LGV (la nivel de județ)

County	ID	Index	Nuts2	Prod 2017 (lgv) - modellé	Prod 2020 (lgv) - modellé	Prod 2025 (lgv) - modellé	Prod 2030 (lgv) - modellé	Prod 2035 (lgv) - modellé	Prod 2040 (lgv) - modellé	Prod 2045 (lgv) - modellé	Prod 2050 (lgv) - modellé	Average annual rate
BIHOR	BH	1	RO06	4,722	5,532	6,690	7,760	8,602	9,535	10,303	11,133	2.63%
BISTRITA-NASAUD	BN	2	RO06	2,568	2,930	3,432	3,882	4,229	4,606	4,912	5,238	2.18%
CLUJ	CJ	3	RO06	7,899	9,012	10,556	11,941	13,007	14,167	15,107	16,110	2.18%
MARAMURES	MM	4	RO06	3,747	4,275	5,008	5,665	6,170	6,721	7,167	7,642	2.18%
SATU MARE	SM	5	RO06	2,868	3,272	3,832	4,335	4,722	5,144	5,485	5,849	2.18%
SALAJ	SJ	6	RO06	2,183	2,490	2,917	3,300	3,594	3,915	4,175	4,452	2.18%
ALBA	AB	7	RO07	3,691	4,245	5,019	5,720	6,263	6,857	7,340	7,858	2.32%
BRASOV	BV	8	RO07	6,347	7,299	8,630	9,836	10,769	11,791	12,622	13,512	2.32%
COVASNA	CV	9	RO07	1,912	2,198	2,599	2,962	3,243	3,551	3,801	4,069	2.32%
HARGHITA	HR	10	RO07	2,551	2,934	3,469	3,954	4,329	4,739	5,074	5,432	2.32%
MURES	MS	11	RO07	4,605	5,295	6,261	7,136	7,812	8,554	9,157	9,803	2.32%
SIBIU	SB	12	RO07	4,589	5,277	6,240	7,111	7,786	8,525	9,126	9,770	2.32%
BACAU	BC	13	RO01	4,171	4,706	5,439	6,089	6,584	7,119	7,550	8,007	2.00%
BOTOSANI	BT	14	RO01	2,393	2,700	3,120	3,493	3,777	4,084	4,331	4,593	2.00%
IASI	IS	15	RO01	5,901	6,659	7,695	8,615	9,315	10,072	10,682	11,328	2.00%
NEAMT	NT	16	RO01	3,133	3,535	4,085	4,573	4,945	5,346	5,670	6,013	2.00%
SUCEAVA	SV	17	RO01	3,880	4,378	5,059	5,664	6,124	6,622	7,022	7,447	2.00%
VASLUI	VS	18	RO01	2,223	2,509	2,899	3,246	3,510	3,795	4,025	4,268	2.00%
BRAILA	BR	19	RO02	2,587	2,888	3,294	3,650	3,919	4,207	4,438	4,681	1.81%
BUZAU	BZ	20	RO02	3,239	3,615	4,124	4,569	4,906	5,267	5,556	5,860	1.81%
CONSTANTA	CT	21	RO02	8,084	9,024	10,293	11,405	12,245	13,146	13,867	14,628	1.81%
GALATI	GL	22	RO02	3,812	4,254	4,853	5,377	5,773	6,198	6,538	6,897	1.81%
TULCEA	TL	23	RO02	1,988	2,219	2,531	2,804	3,011	3,232	3,410	3,597	1.81%
VRANCEA	VN	24	RO02	2,477	2,764	3,153	3,494	3,751	4,027	4,248	4,481	1.81%
ARGES	AG	25	RO03	5,302	5,953	6,839	7,621	8,214	8,852	9,365	9,908	1.91%
CALARASI	CL	26	RO03	2,285	2,566	2,948	3,284	3,540	3,815	4,036	4,270	1.91%
DAMBOVITA	DB	27	RO03	3,832	4,302	4,943	5,507	5,936	6,397	6,768	7,160	1.91%
GIURGIU	GR	28	RO03	2,309	2,593	2,979	3,319	3,577	3,856	4,079	4,315	1.91%
IALOMITA	IL	29	RO03	2,303	2,586	2,971	3,310	3,567	3,845	4,068	4,303	1.91%
PRAHOVA	PH	30	RO03	7,189	8,072	9,274	10,333	11,137	12,003	12,698	13,434	1.91%
TELEORMAN	TR	31	RO03	2,421	2,718	3,122	3,479	3,750	4,041	4,275	4,523	1.91%
BUCURESTI	B	32	RO08	30,583	33,932	38,428	42,339	45,278	48,420	50,925	53,559	1.71%
ILFOV	IF	33	RO08	5,266	5,843	6,617	7,291	7,797	8,338	8,769	9,223	1.71%
DOLJ	DJ	34	RO04	5,017	5,826	6,970	8,018	8,835	9,736	10,473	11,267	2.48%
GORJ	GJ	35	RO04	3,602	4,182	5,004	5,756	6,343	6,989	7,519	8,088	2.48%
MEHEDINTI	MH	36	RO04	1,931	2,242	2,682	3,085	3,400	3,746	4,030	4,335	2.48%
OLT	OT	37	RO04	2,915	3,385	4,050	4,658	5,133	5,656	6,085	6,546	2.48%
VALCEA	VL	38	RO04	3,207	3,723	4,455	5,124	5,647	6,222	6,694	7,201	2.48%
ARAD	AR	39	RO05	4,498	5,107	5,946	6,695	7,269	7,892	8,395	8,930	2.10%
CARAS-SEVERIN	CS	40	RO05	2,599	2,951	3,436	3,869	4,200	4,560	4,851	5,160	2.10%
HUNEDOARA	HD	41	RO05	3,435	3,900	4,541	5,113	5,551	6,026	6,411	6,819	2.10%
TIMIS	TM	42	RO05	8,350	9,480	11,037	12,428	13,492	14,648	15,582	16,576	2.10%

	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	
RO01	21,701	24,486	28,299	31,679	34,254	37,038	39,280	41,657	2.0%
RO02	22,187	24,764	28,249	31,300	33,605	36,079	38,057	40,145	1.8%
RO03	25,641	28,790	33,075	36,853	39,720	42,810	45,290	47,914	1.9%
RO04	16,672	19,359	23,161	26,641	29,357	32,349	34,800	37,437	2.5%
RO05	18,883	21,438	24,960	28,104	30,512	33,127	35,239	37,486	2.1%
RO06	23,987	27,512	32,435	36,884	40,324	44,087	47,148	50,424	2.3%
RO07	23,696	27,248	32,219	36,718	40,202	44,015	47,120	50,444	2.3%
RO08	35,850	39,775	45,045	49,630	53,075	56,758	59,694	62,782	1.7%
RO0	188,616	213,372	247,442	277,810	301,048	326,263	346,628	368,287	2.0%
Rate	1.000	1.131	1.160	1.123	1.084	1.084	1.062	1.062	
Fixed rate	1.000	1.131	1.312	1.473	1.596	1.730	1.838	1.953	
P.A.		4.2%	3.0%	2.3%	1.6%	1.6%	1.2%	1.2%	

	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	
RO01 - North East	1.000	1.128	1.304	1.460	1.578	1.707	1.810	1.920	2.0%
RO02 - South East	1.000	1.116	1.273	1.411	1.515	1.626	1.715	1.809	1.8%
RO03 - South	1.000	1.123	1.290	1.437	1.549	1.670	1.766	1.869	1.9%
RO04 - South West	1.000	1.161	1.389	1.598	1.761	1.940	2.087	2.246	2.5%
RO05 - West	1.000	1.135	1.322	1.488	1.616	1.754	1.866	1.985	2.1%
RO06 - North West	1.000	1.147	1.352	1.538	1.681	1.838	1.966	2.102	2.3%
RO07 - Centre	1.000	1.150	1.360	1.550	1.697	1.857	1.989	2.129	2.3%
RO08 - Bucharest	1.000	1.110	1.256	1.384	1.480	1.583	1.665	1.751	1.7%
RO0 - National	1.000	1.131	1.312	1.473	1.596	1.730	1.838	1.953	2.0%

Sursa: Analiza Consultantului

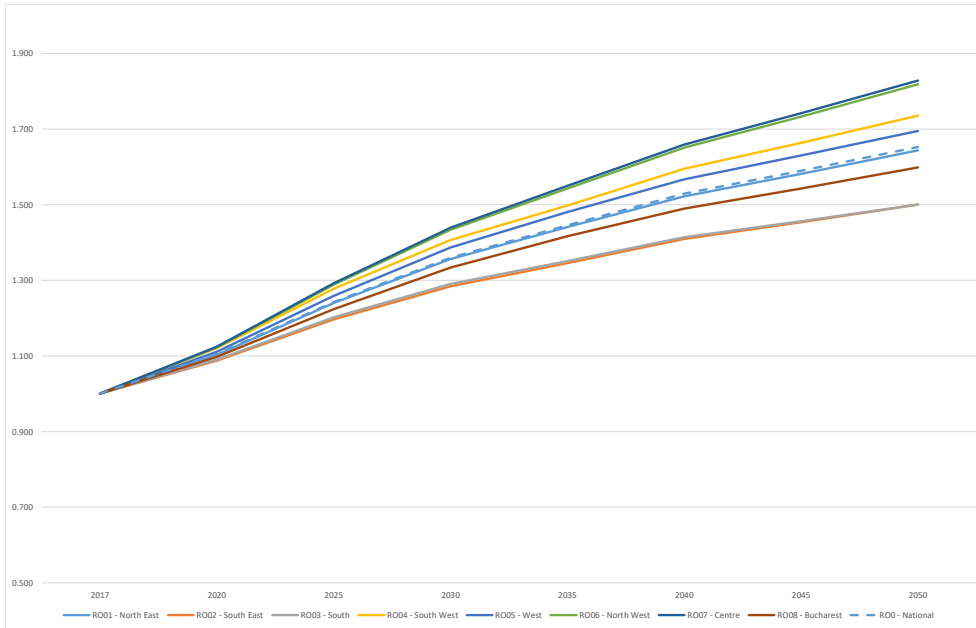
Tabel 6-15. Rezultatele Modelului de Prognoză: deplasări interne HGV (la nivel de județ)

County	ID	Index	Nuts2	Prod 2017 (hgv) - modelled	Prod 2020 (hgv) - modelled	Prod 2025 (hgv) - modelled	Prod 2030 (hgv) - modelled	Prod 2035 (hgv) - modelled	Prod 2040 (hgv) - modelled	Prod 2045 (hgv) - modelled	Prod 2050 (hgv) - modelled	Average annual rate
BIHOR	BH	1	RO06	5,995	7,014	8,469	9,813	10,868	12,036	12,997	14,035	2.61%
BISTRITA-NASAUD	BN	2	RO06	3,277	3,735	4,369	4,937	5,374	5,849	6,234	6,645	2.16%
CLUJ	CJ	3	RO06	9,987	11,382	13,314	15,046	16,376	17,825	18,998	20,248	2.16%
MARAMURES	MM	4	RO06	4,767	5,433	6,355	7,182	7,817	8,508	9,068	9,665	2.16%
SATU MARE	SM	5	RO06	3,656	4,167	4,875	5,509	5,996	6,526	6,956	7,413	2.16%
SALAJ	SJ	6	RO06	2,789	3,179	3,718	4,202	4,574	4,978	5,306	5,655	2.16%
ALBA	AB	7	RO07	4,696	5,394	6,369	7,251	7,933	8,679	9,286	9,935	2.30%
BRASOV	BV	8	RO07	8,040	9,234	10,903	12,413	13,580	14,857	15,896	17,008	2.30%
COVASNA	CV	9	RO07	2,445	2,809	3,316	3,776	4,131	4,519	4,835	5,173	2.30%
HARGHITA	HR	10	RO07	3,256	3,740	4,416	5,027	5,500	6,017	6,438	6,888	2.30%
MURES	MS	11	RO07	5,848	6,717	7,931	9,029	9,878	10,807	11,563	12,372	2.30%
SIBIU	SB	12	RO07	5,828	6,694	7,904	8,999	9,845	10,771	11,524	12,330	2.30%
BACAU	BC	13	RO01	5,301	5,976	6,898	7,715	8,336	9,008	9,549	10,122	1.98%
BOTOSANI	BT	14	RO01	3,055	3,444	3,976	4,446	4,805	5,192	5,503	5,834	1.98%
IASI	IS	15	RO01	7,479	8,430	9,731	10,884	11,761	12,708	13,471	14,279	1.98%
NEAMT	NT	16	RO01	3,991	4,499	5,193	5,808	6,276	6,781	7,188	7,620	1.98%
SUCEAVA	SV	17	RO01	4,934	5,562	6,420	7,180	7,759	8,384	8,887	9,420	1.98%
VASLUI	VS	18	RO01	2,841	3,202	3,696	4,134	4,467	4,827	5,117	5,424	1.98%
BRAILA	BR	19	RO02	3,301	3,682	4,195	4,644	4,983	5,347	5,638	5,944	1.80%
BUZAU	BZ	20	RO02	4,125	4,600	5,242	5,803	6,227	6,681	7,045	7,428	1.80%
CONSTANTA	CT	21	RO02	10,219	11,396	12,985	14,376	15,425	16,551	17,451	18,400	1.80%
GALATI	GL	22	RO02	4,848	5,407	6,161	6,820	7,318	7,852	8,279	8,729	1.80%
TULCEA	TL	23	RO02	2,542	2,835	3,230	3,576	3,837	4,117	4,341	4,577	1.80%
VRANCEA	VN	24	RO02	3,161	3,526	4,017	4,447	4,772	5,120	5,399	5,692	1.80%
ARGES	AG	25	RO03	6,726	7,544	8,657	9,638	10,381	11,181	11,824	12,503	1.90%
CALARASI	CL	26	RO03	2,919	3,274	3,757	4,183	4,505	4,853	5,131	5,426	1.90%
DAMBOVITA	DB	27	RO03	4,874	5,467	6,273	6,984	7,522	8,102	8,568	9,060	1.90%
GIURGIU	GR	28	RO03	2,950	3,309	3,797	4,227	4,553	4,904	5,185	5,483	1.90%
IALOMITA	IL	29	RO03	2,941	3,299	3,786	4,215	4,540	4,890	5,171	5,468	1.90%
PRAHOVA	PH	30	RO03	9,096	10,204	11,709	13,035	14,040	15,123	15,991	16,910	1.90%
TELEORMAN	TR	31	RO03	3,090	3,467	3,978	4,429	4,770	5,138	5,433	5,745	1.90%
BUCURESTI	B	32	RO08	38,235	42,385	47,952	52,790	56,422	60,305	63,397	66,649	1.70%
ILFOV	IF	33	RO08	6,681	7,406	8,378	9,224	9,858	10,537	11,077	11,645	1.70%
DOLJ	DJ	34	RO04	6,367	7,384	8,822	10,135	11,160	12,287	13,210	14,202	2.46%
GORJ	GJ	35	RO04	4,584	5,316	6,350	7,296	8,034	8,845	9,510	10,224	2.46%
MEHEDINTI	MH	36	RO04	2,470	2,864	3,421	3,931	4,328	4,766	5,124	5,508	2.46%
OLT	OT	37	RO04	3,716	4,309	5,148	5,915	6,513	7,171	7,709	8,289	2.46%
VALCEA	VL	38	RO04	4,085	4,737	5,659	6,502	7,159	7,882	8,474	9,111	2.46%
ARAD	AR	39	RO05	5,714	6,480	7,535	8,476	9,196	9,977	10,608	11,279	2.08%
CARAS-SEVERIN	CS	40	RO05	3,317	3,762	4,374	4,920	5,338	5,792	6,158	6,547	2.08%
HUNEDOARA	HD	41	RO05	4,373	4,960	5,767	6,487	7,038	7,636	8,119	8,632	2.08%
TIMIS	TM	42	RO05	10,552	11,967	13,916	15,653	16,983	18,425	19,590	20,829	2.08%

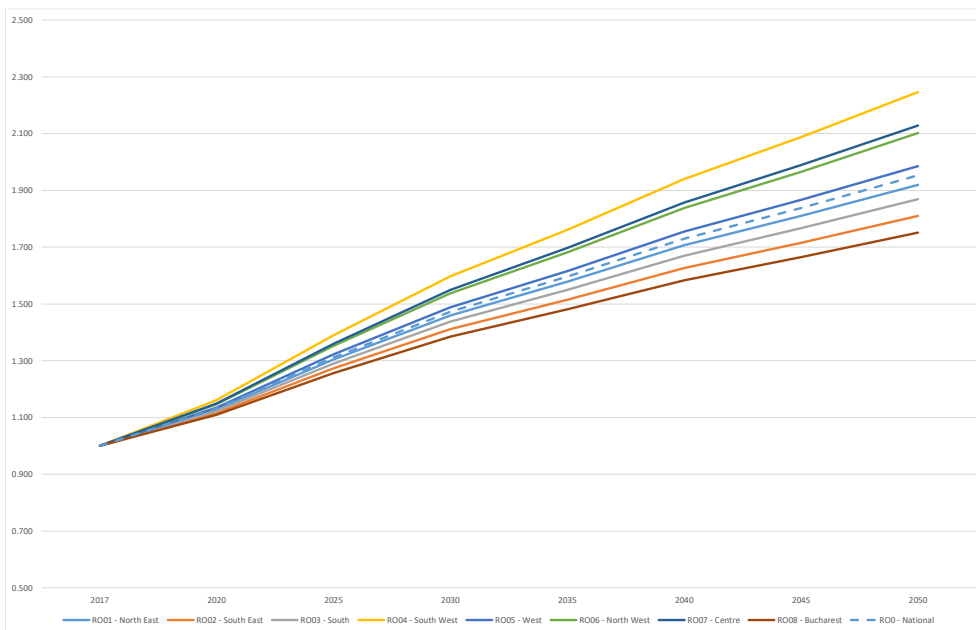
	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	
RO01	27,601	31,113	35,914	40,166	43,403	46,901	49,715	52,698	2.0%
RO02	28,197	31,445	35,830	39,667	42,562	45,669	48,152	50,771	1.8%
RO03	32,596	36,564	41,958	46,709	50,311	54,191	57,303	60,595	1.9%
RO04	21,221	24,611	29,401	33,779	37,193	40,951	44,027	47,334	2.5%
RO05	23,955	27,168	31,593	35,537	38,556	41,831	44,475	47,287	2.1%
RO06	30,472	34,910	41,100	46,688	51,005	55,723	59,559	63,661	2.3%
RO07	30,114	34,588	40,841	46,494	50,867	55,650	59,542	63,706	2.3%
RO08	44,916	49,791	56,330	62,013	66,281	70,841	74,475	78,294	1.7%
RO0	239,073	270,190	312,966	351,055	380,177	411,756	437,249	464,346	2.0%
Rate	1.000	1.130	1.158	1.122	1.083	1.083	1.062	1.062	
Fixed rate	1.000	1.130	1.309	1.468	1.590	1.722	1.829	1.942	
P.A.		4.2%	3.0%	2.3%	1.6%	1.6%	1.2%	1.2%	

	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	
RO01 - North East	1.000	1.127	1.301	1.455	1.572	1.699	1.801	1.909	2.0%
RO02 - South East	1.000	1.115	1.271	1.407	1.509	1.620	1.708	1.801	1.8%
RO03 - South	1.000	1.122	1.287	1.433	1.543	1.662	1.758	1.859	1.9%
RO04 - South West	1.000	1.160	1.385	1.592	1.753	1.930	2.075	2.231	2.5%
RO05 - West	1.000	1.134	1.319	1.483	1.609	1.746	1.857	1.974	2.1%
RO06 - North West	1.000	1.146	1.349	1.532	1.674	1.829	1.955	2.089	2.3%
RO07 - Centre	1.000	1.149	1.356	1.544	1.689	1.848	1.977	2.115	2.3%
RO08 - Bucharest	1.000	1.109	1.254	1.381	1.476	1.577	1.658	1.743	1.7%
RO0 - National	1.000	1.130	1.309	1.468	1.590	1.722	1.829	1.942	2.0%

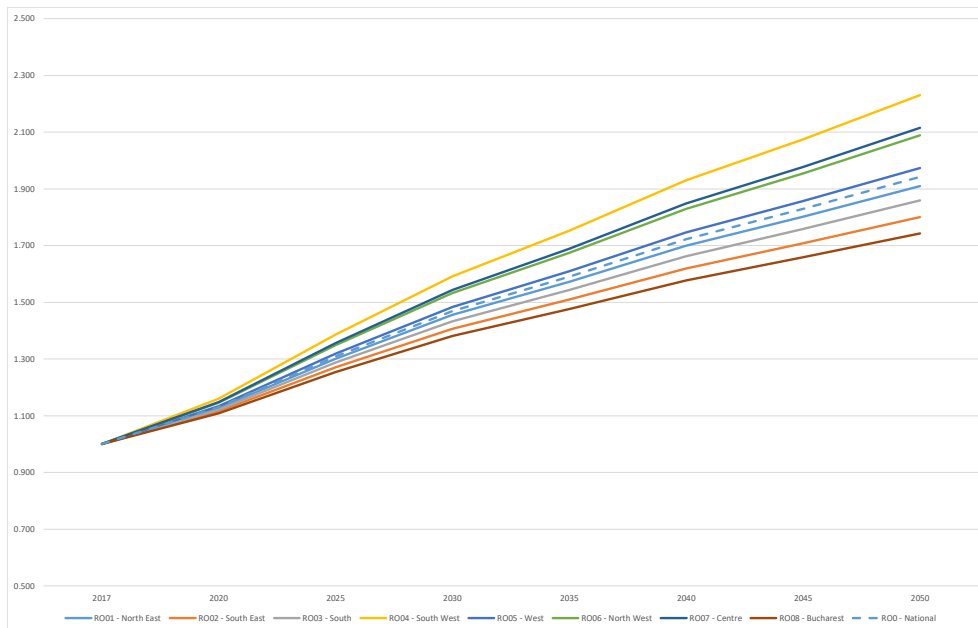
Sursa: Analiza Consultantului



Figură 6-6. Evoluția numărului de călătorii interne – autoturisme la nivel de regiune de dezvoltare



Figură 6-7. Evoluția numărului de călătorii interne – LGV la nivel de regiune de dezvoltare



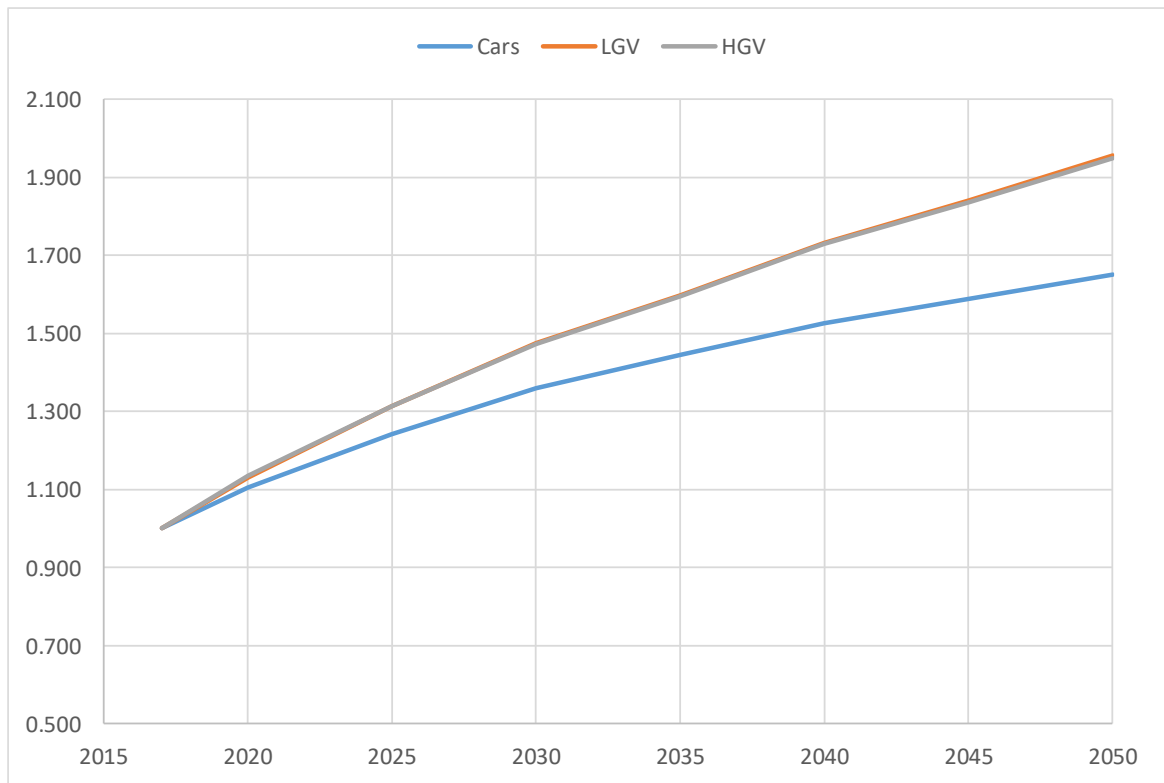
Figură 6-8. Evoluția numărului de călătorii interne – HG la nivel de regiune de dezvoltare

Pentru călătoriile atrase sau generate de către zonele externe, s-a adoptat utilizarea unei elasticități unitare față de creșterea PIB-ului.

Tabel 6-16. Scenariul de creștere a călătoriilor generate/ atrase de către zonele externe

Country	Code	GDP Evolution (fixed rates, base 2017)							
		2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Albania	ALB	1,00	1,11	1,23	1,36	1,45	1,55	1,65	1,76
Armenia	ARM	1,0	1,12	1,24	1,37	1,46	1,56	1,67	1,79
Austria	AUT	1,0	1,07	1,16	1,26	1,35	1,44	1,53	1,63
Azerbaijan	AZE	1,0	0,99	1,09	1,20	1,30	1,40	1,50	1,62
Belarus	BLR	1,0	1,03	1,14	1,26	1,34	1,43	1,53	1,64
Belgium	BEL	1,0	1,04	1,11	1,19	1,26	1,34	1,42	1,51
Bosnia	BIH	1,0	1,11	1,23	1,36	1,45	1,55	1,65	1,77
Bulgaria	BGR	1,0	1,12	1,25	1,39	1,50	1,61	1,74	1,87
Croatia	HRV	1,0	1,09	1,20	1,33	1,42	1,52	1,63	1,75
Cyprus	CYP	1,0	1,11	1,24	1,39	1,53	1,68	1,84	2,02
Czech Republic	CZE	1,0	1,09	1,22	1,37	1,46	1,57	1,68	1,80
Denmark	DNK	1,0	1,05	1,13	1,21	1,30	1,40	1,50	1,60
Estonia	EST	1,0	1,09	1,23	1,38	1,51	1,64	1,78	1,94
Finland	FIN	1,0	1,07	1,15	1,23	1,31	1,39	1,47	1,56
France	FRA	1,0	1,05	1,13	1,22	1,31	1,40	1,50	1,61
Georgia	GEO	1,0	1,13	1,25	1,38	1,47	1,57	1,68	1,80
Germany	DEU	1,0	1,05	1,14	1,23	1,31	1,39	1,48	1,57
Greece	GRC	1,0	1,08	1,17	1,27	1,33	1,39	1,45	1,52
Hungary	HUN	1,0	1,10	1,21	1,32	1,36	1,40	1,44	1,49
Iceland	ISL	1,0	1,09	1,21	1,33	1,43	1,52	1,63	1,74
Ireland	IRL	1,0	1,17	1,36	1,59	1,75	1,93	2,14	2,36
Italy	ITA	1,0	1,04	1,07	1,11	1,14	1,17	1,20	1,23
Kosovo	XKX	1,0	1,14	1,26	1,39	1,49	1,59	1,70	1,81
Latvia	LVA	1,0	1,11	1,24	1,40	1,47	1,55	1,63	1,71
Liechtenstein	LIE	1,0	1,03	1,13	1,25	1,34	1,43	1,53	1,63
Lithuania	LTU	1,0	1,09	1,19	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
Macedonia	MKD	1,0	1,08	1,20	1,32	1,41	1,51	1,61	1,72
Malta	MLT	1,0	1,15	1,28	1,41	1,51	1,61	1,72	1,84
Moldova	MDA	1,0	1,13	1,25	1,39	1,48	1,58	1,69	1,81
Netherlands	NLD	1,0	1,07	1,17	1,28	1,37	1,47	1,58	1,69
Norway	NOR	1,0	1,00	1,09	1,20	1,29	1,40	1,52	1,64
Poland	POL	1,0	1,12	1,29	1,48	1,56	1,65	1,74	1,84
Portugal	PRT	1,0	1,06	1,12	1,19	1,23	1,28	1,32	1,37
Russia	RUS	1,0	1,03	1,16	1,32	1,39	1,47	1,55	1,64
Serbia	SRB	1,0	1,08	1,26	1,46	1,62	1,78	1,97	2,18
Slovakia	SVK	1,0	1,12	1,27	1,43	1,52	1,60	1,69	1,79
Slovenia	SVN	1,0	1,11	1,23	1,35	1,42	1,49	1,57	1,65
Spain	ESP	1,0	1,07	1,15	1,24	1,29	1,33	1,38	1,43
Sweden	SWE	1,0	1,06	1,17	1,29	1,40	1,52	1,64	1,78
Switzerland	CHE	1,0	1,00	1,09	1,18	1,28	1,39	1,50	1,63
Turkey	TUR	1,0	1,16	1,39	1,67	1,90	2,17	2,48	2,84
Ukraine	UKR	1,0	1,09	1,20	1,34	1,41	1,49	1,57	1,66
United Kingdom	GBR	1,0	1,04	1,13	1,24	1,36	1,50	1,64	1,81
Montenegro	MNE	1,0	1,10	1,22	1,35	1,44	1,54	1,65	1,76
Luxembourg	LUX	1,0	1,09	1,21	1,33	1,42	1,52	1,63	1,74

Sursa: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?view=map>



Figură 6-9. Scenariul de evoluție a traficului în perioada 2017-2020-2050

7. Rezultate rulării Scenariilor pentru analiza comparativa Drum Expres sau Autostrada

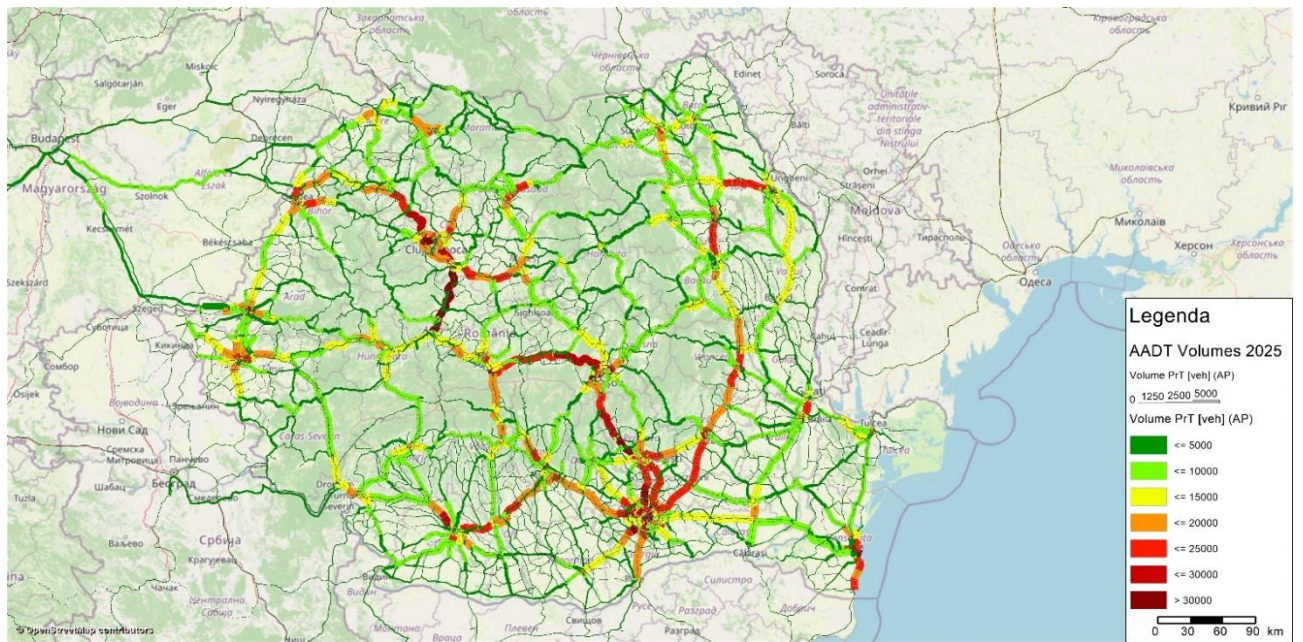
Scenariile testeaza Drumul de mare viteza Ploiesti-Pascani atat ca Autostrada cat si Drum Expres la fiecare an de prognoza.

Tabel 7-1. Programul de construcție autostrăzi, drumuri expres si variante de ocolire (Modificari) si calendarul de prognoza

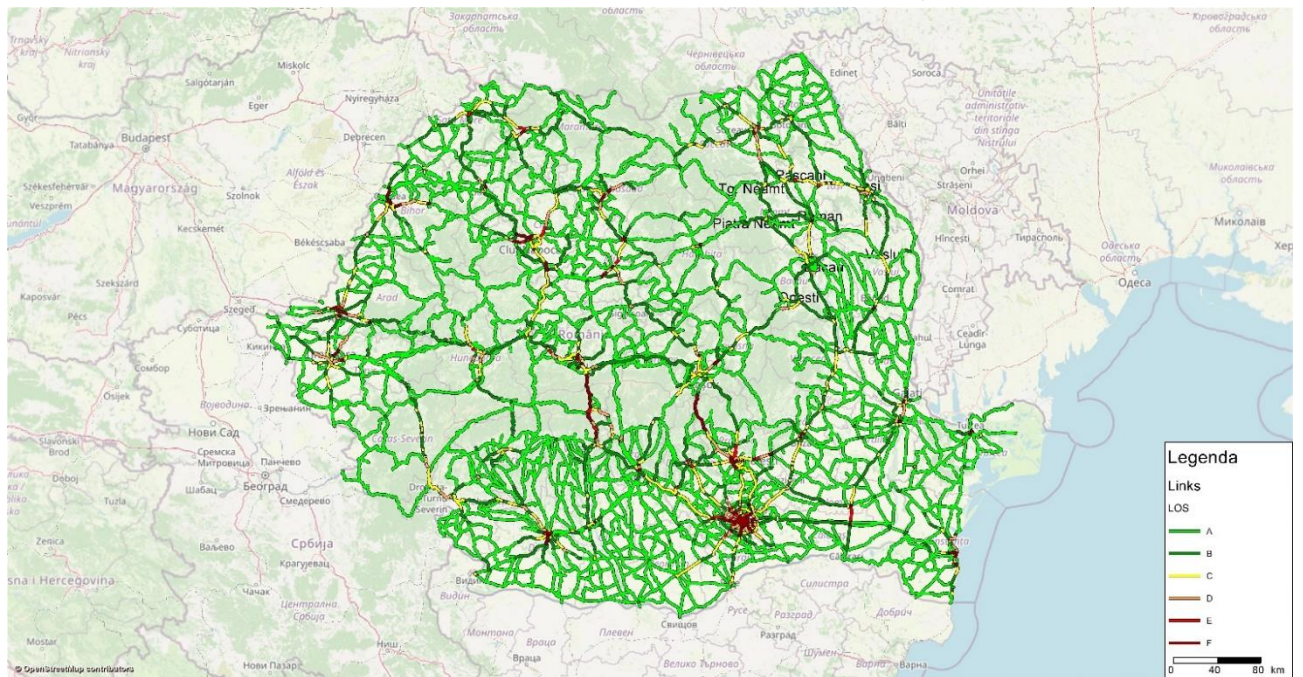
Number: 42	Number	Load order	Code	Description	Group	Dependent on	Exclusion
1	1	1	Proiecte_311218_20	Pen. A3 - Petricani; DN1A; Noduri A3 (Buc-Plo); A3 ((A3,A10,VO	A3	...	...
2	2	2	A3: Comarnic - Predeal_30	A3: Comarnic - Predeal	A3	...	...
3	3	4	A3: Predeal - Rasnov_20	A3: Predeal - Rasnov	A3	...	...
4	4	5	A3: Rasnov - Cristian_20	A3: Rasnov - Cristian	A3	...	...
5	5	6	A3: Tg. M - Campia Turzii_20	A3: Iernut - Campia Turzii	A3	...	...
6	6	7	A3: Gilau - Bors_25	A3: Nadasel - Bors	A3	...	...
7	7	8	A1: Pitesti - Sibiu_30	A1: Pitesti - Sibiu (+descarcare temporara Boita)	A1	...	...
8	8	9	A1: Deva - Lugoj_19	A1: Deva - Lugoj	A1	...	...
9	9	10	A1: Grind - Margina_23	A1: Deva - Lugoj	A1	...	...
10	10	11	A8: Tg. Mures - Iasi_30	A8: Targu Mures - Iasi - Ungheni	A8	...	...
11	11	12	A10: Sebes - Turda_20	A10: Sebes - Aiud	A10	...	...
12	12	13	A0: Inel Bucuresti_25	A0: Inel Bucuresti	A0	...	...
13	13	14	DEX: Craiova - Pitesti_25	DEX: Craiova - Pitesti	DEX	...	...
14	14	15	DEX: Plo - BZ - BC - Pascani_25 (out)	---OUT	DEX	...	...
15	15	16	DEX: VO Bacau_20	VO Bacau	VO	...	...
16	16	17	A: Pascani - Siret_26	Autostrada Pascani - Siret	A	...	...
17	17	18	A: Sibiu-BV_25	Autostrada Sibiu - Brasov	A	...	...
18	18	19	A: Brasov-BC_35	Autostrada Brasov - Bacau	A	...	...
19	19	20	DEX: Buzau-BR-GL_26	DEX Buzau - Braila - Galati	DEX	...	...
20	20	21	DEX: Braila-TL_25	DEX Braila - Tulcea	DEX	...	...
21	21	22	DEX: Tulcea-CT_26	DEX Tulcea - Constanta	DEX	...	...
22	22	23	DEX: Focsani-BR_26	DEX Focsani - Braila	DEX	...	...
23	23	24	DEX: Pod_Brala_22	DEX Braila - Tulcea	DEX	...	...
24	24	25	Proiecte 20-24	2020-2024 (VO-uri si alte proiecte mic)	...	...	...
25	25	26	A: Sudului_35	Autostrada Sudului	A	...	...
26	26	27	A1: Pitesti - Sibiu_1-4-5_25	A1: Pitesti - Sibiu (loturi 1-4-5) (+descarcare temporara Boita)	A1	...	...
27	27	28	DEX: Bacau - Piatra Neamt	DEX: Bacau - Piatra Neamt	DEX	...	...
28	28	29	A: Ploiesti - Buzau	Drum de mare viteza	DEX	...	...
29	29	31	A: Buzau - Focsani	Drum de mare viteza	DEX	...	...
30	30	33	A: Focsani - Bacau	Drum de mare viteza	DEX	...	...
31	31	35	Noduri BCP	sectuni / elemente comune Bacau - Pascani	BCP	...	...
32	32	36	A1C	Drum de mare viteza	BCP	31	...
33	33	37	A1D	Drum de mare viteza	BCP	31	...
34	34	38	A2D	Drum de mare viteza	BCP	31	...
35	35	39	A2F	Drum de mare viteza	BCP	31	...
36	36	40	A2G	Drum de mare viteza	BCP	31	...
37	37	41	A3C	Drum de mare viteza	BCP	31	...
38	38	42	Dr. Expres	DDC (profil drum expres)	BCP	33,34,37	...
39	39	30	DEX: Ploiesti - Buzau	Drum de mare viteza	DEX	...	...
40	40	32	DEX: Buzau - Focsani	Drum de mare viteza	DEX	...	...
41	41	34	DEX: Focsani - Bacau	Drum de mare viteza	DEX	...	...
42	42	43	Mod_PBZ2025 DJ203D	DJ203D	DJ	...	...

Sursa: CNAIR – MT

Cod	Descriere	Grup	Modificari incluse in scenariul din anul:						
			2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Proiecte_311218_20	Pen. A3 - Petricani; DN1A; Noduri A3 (Buc-Plo); A3 (Iernut-Ungheni); A10 (Aiud-Turda); VO: Caracal, Carei	A3,A10,VO	X	X	X	X	X	X	X
A3: Predeal - Rasnov_20	A3: Predeal - Rasnov	A3	X	X	X	X	X	X	X
A3: Rasnov - Cristian_20	A3: Rasnov - Cristian	A3	X	X	X	X	X	X	X
A3: Tg. M - Campia Turzii_20	A3: Iernut - Campia Turzii	A3	X	X	X	X	X	X	X
A1: Deva - Grind_19	A1: Deva - Lugoj	A1	X	X	X	X	X	X	X
A1: Grind - Margina_23	A1: Deva - Lugoj	A1	-	X	X	X	X	X	X
A8: Tg. Mures - Iasi_30	A8: Targu Mures - Iasi - Ungheni	A8	-	-	X	X	X	X	X
A10: Sebes - Turda_20	A10: Sebes - Aiud	A10	X	X	X	X	X	X	X
A0: Inel Bucuresti_25	A0: Inel Bucuresti	A0	-	X	X	X	X	X	X
DEX: Craiova - Pitesti_25	DEX: Craiova - Pitesti	DEX	-	X	X	X	X	X	X
DEX: Plo - BZ - BC - Pascani_25	DEX: Ploiesti - Buzau - Focsani - Bacau - Pascani	DEX	-	X	X	X	X	X	X
A: Pascani - Siret_26	Autostrada Pascani - Siret	A	-	-	X	X	X	X	X
A: Sibiu-BV_25	Autostrada Sibiu - Brasov	A	-	X	X	X	X	X	X
A: Brasov-BC_35	Autostrada Brasov - Bacau	A	-	-	-	X	X	X	X
DEX: Buzau-BR-GL_26	DEX Buzau - Braila - Galati	DEX	-	-	X	X	X	X	X
DEX: Braila-TL_25	DEX Braila - Tulcea	DEX	-	X	X	X	X	X	X
DEX: Tulcea-CT_26	DEX Tulcea - Constanta	DEX	-	-	X	X	X	X	X
DEX: Focsani-BR_26	DEX Focsani - Braila	DEX	-	-	X	X	X	X	X
A1:Sibiu-Pitesti_30	Autostrada Sibiu Pitesti	A1	-	-	X	X	X	X	X
A3: Comarnic - Predeal_30	A3: Comarnic - Predeal	A3	-	-	X	X	X	X	X
A3: Gilau_Bors_25	A3: Gilau Bors	A	-	X	X	X	X	X	X
DEX: VO Bacau_20	VO Bacau	VO	X	X	X	X	X	X	X



Figură 7-1. Fluxuri de trafic la nivelul anului 2025 în scenariul de referință



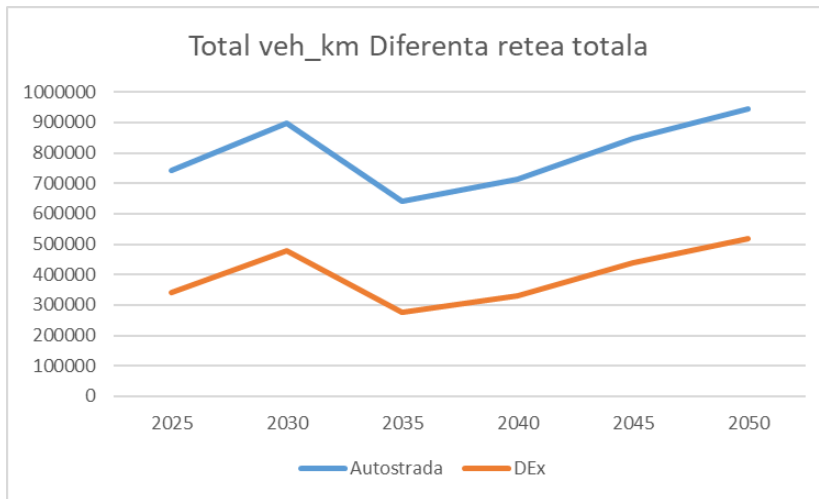
Figură 7-2. Nivelul de serviciu la nivelul anului 2025 în scenariul de referință

Tabel 7-2. Evoluția cererii în scenariul din Reference Case, Reference Case + Drum Expres si Reference Case + Autostrada

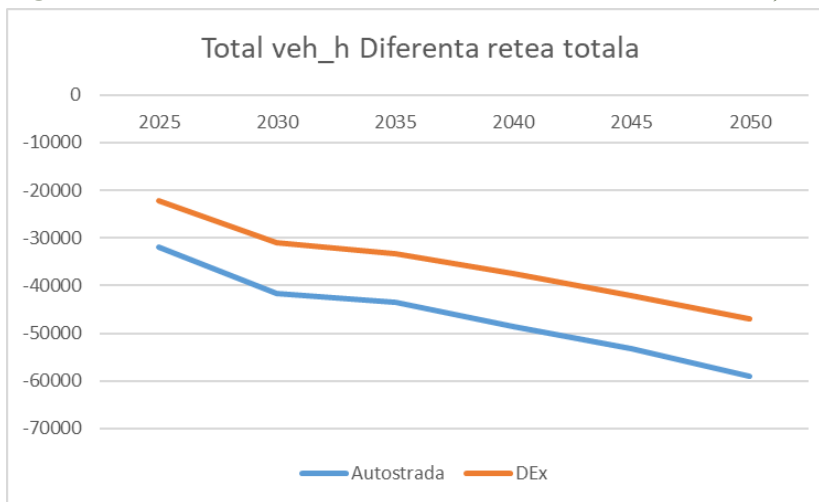
Codificare	Descriere	Modificari (combinatie proiecte)	Rețea totala													
			car_km	lgv_km	hgv_km	car_h	lgv_h	hgv_h								
	Ploiesti-Buzau-Focsani-Bacau-Pascani:DEX&A															
PIPc 25A	Autostrada	1,3,4,5,6,8,9,11,12,13,15,17,20,23,24,26,28,29,30,33,34,37,42	124,648,794	16,934,766	33,001,499	2,055,786	266,861	504,196								
PIPc 30A	Autostrada	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,19,20,21,22,23,24,26,27,28,29,30,33,34,37	137,738,464	19,134,947	37,053,550	2,236,564	290,321	543,239								
PIPc 35A	Autostrada	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26,27,28,29,30,33,34,37	146,301,425	20,745,957	40,077,720	2,417,138	318,530	593,087								
PIPc 40A	Autostrada	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26,27,28,29,30,33,34,37	154,913,841	22,467,411	43,346,537	2,619,195	351,636	651,590								
PIPc 45A	Autostrada	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26,27,28,29,30,33,34,37	161,638,831	23,904,920	46,088,493	2,786,500	380,612	701,967								
PIPc 50A	Autostrada	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26,27,28,29,30,33,34,37	168,364,311	25,402,948	49,006,724	2,954,475	410,766	755,786								
	Ploiesti-Buzau-Focsani-Bacau-Pascani:DEX&A															
PIPc 25D	Dr. Expres	1,3,4,5,6,8,9,11,12,13,15,17,20,23,24,26,38,39,40,41,42	124,318,880	16,857,460	33,010,703	2,063,791	268,700	504,109								
PIPc 30D	Dr. Expres	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,19,20,21,22,23,24,26,27,38,39,40,41	137,388,672	19,055,961	37,065,624	2,245,516	292,238	543,047								
PIPc 35D	Dr. Expres	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26,27,38,39,40,41	145,976,718	20,689,522	40,092,398	2,425,676	320,402	592,828								
PIPc 40D	Dr. Expres	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26,27,38,39,40,41	154,574,038	22,397,977	43,373,016	2,628,413	353,695	651,324								
PIPc 45D	Dr. Expres	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26,27,38,39,40,41	161,268,190	23,833,289	46,122,289	2,795,956	382,771	701,649								
PIPc 50D	Dr. Expres	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26,27,38,39,40,41	167,987,800	25,327,330	49,033,174	2,964,436	413,068	755,525								
	Ploiesti-Buzau-Focsani-Bacau-Pascani:DEX&A															
RC25 PIPC	Reference Case	1,3,4,5,6,8,9,11,12,13,15,17,20,23,24,26	124,147,581	16,803,912	32,892,821	2,076,987	271,591	510,251								
RC30 PIPC	Reference Case	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,19,20,21,22,23,24,26,27	137,103,994	19,016,350	36,910,334	2,265,179	296,082	550,550								
RC35 PIPC	Reference Case	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26,27	145,880,917	20,660,758	39,941,227	2,446,795	324,560	600,867								
RC40 PIPC	Reference Case	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26,27	154,429,826	22,372,561	43,211,760	2,652,076	358,529	660,405								
RC45 PIPC	Reference Case	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26,27	161,051,008	23,787,409	45,948,302	2,822,477	388,248	711,667								
RC50 PIPC	Reference Case	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26,27	167,695,170	25,260,731	48,875,076	2,994,106	419,285	766,646								

Diferente rețea totala								Diferente rețea totala							
car_km	lgv_km	hgv_km	total_km	car_h	lgv_h	hgv_h	total_h	car_km	lgv_km	hgv_km	car_h	lgv_h	hgv_h	total_km	total_h
501,213	130,854	108,678	740,745	-21,201	-4,730	-6,055	-31,986	0.40%	0.77%	0.33%	-1.03%	-1.77%	-1.20%	1.50%	-4.00%
634,470	118,597	143,216	896,283	-28,615	-5,761	-7,311	-41,687	0.46%	0.62%	0.39%	-1.28%	-1.98%	-1.35%	1.47%	-4.61%
420,508	85,199	136,493	642,200	-29,657	-6,030	-7,780	-43,467	0.29%	0.41%	0.34%	-1.23%	-1.89%	-1.31%	1.04%	-4.43%
484,015	94,850	134,777	713,642	-32,881	-6,893	-8,815	-48,589	0.31%	0.42%	0.31%	-1.26%	-1.96%	-1.35%	1.05%	-4.57%
587,824	117,510	140,192	845,525	-35,977	-7,637	-9,700	-53,314	0.36%	0.49%	0.30%	-1.29%	-2.01%	-1.38%	1.16%	-4.68%
669,141	142,216	131,649	943,006	-39,631	-8,519	-10,859	-59,010	0.40%	0.56%	0.27%	-1.34%	-2.07%	-1.44%	1.23%	-4.85%
171,298	53,548	117,882	342,729	-13,196	-2,890	-6,142	-22,229	0.40%	0.78%	0.33%	-1.03%	-1.76%	-1.20%	1.51%	-3.99%
284,677	39,612	155,289	479,578	-19,663	-3,844	-7,503	-31,010	0.46%	0.62%	0.39%	-1.27%	-1.97%	-1.35%	1.47%	-4.59%
95,802	28,764	151,171	275,736	-21,119	-4,158	-8,039	-33,316	0.29%	0.41%	0.34%	-1.22%	-1.88%	-1.31%	1.04%	-4.42%
144,212	25,417	161,255	330,884	-23,663	-4,834	-9,081	-37,578	0.31%	0.42%	0.31%	-1.25%	-1.95%	-1.35%	1.05%	-4.55%
217,182	45,879	173,988	437,049	-26,521	-5,478	-10,019	-42,017	0.36%	0.49%	0.30%	-1.29%	-2.00%	-1.38%	1.16%	-4.66%
292,631	66,599	158,098	517,327	-29,670	-6,216	-11,121	-47,007	0.40%	0.56%	0.27%	-1.34%	-2.06%	-1.44%	1.23%	-4.84%

Analiza parcursului de vehicule – km și a duratelor de călătorie (veh-h) ne arată că modelul generează indicatori care sunt corelați cu scenariul de creștere dezvoltat.



Figură 7-3. Diferenta vehicule – km între scenariul de referință și scenariile cu Autostrada și DEX



Figură 7-4. Diferenta vehicule – km între scenariul de referință și scenariile cu Autostrada și DEX

7.1 Volumele de trafic obținute în urma rularii scenariilor

Scenariile testează Drumul de mare viteză Ploiești-Pascani atât ca Autostrada cât și Drum Expres la fiecare an de prognoză și se observă o diferență semnificativă în ceea ce privește volumele de trafic atrase de proiect.

Tabel 7-3. Media volumelor de trafic pe proiect – Drum Expres vs Autostrada

Media Volumelor de Trafic (AUTOSTRADA)						
Nume Drum	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Autostrada Ploiești-Buzău	30693	34964	33756	34346	34612	34559
Autostrada Buzău-Focșani	20811	19427	18086	18917	19218	19592
Autostrada Focșani-Bacău	18854	20110	23696	24799	25360	26074
Autostrada VO Buzău	21174	22732	27114	28853	30153	31680
Autostrada Bacău-Pascani V4	16410	23799	25652	27282	28637	30092
Media Volumelor de Trafic (DRUM EXPRES)						
Nume Drum	2025	2030	2035	2040	2045	2050
DEX Ploiești-Buzău	25279	27595	25968	26601	27078	27414
DEX Buzău-Focșani	17119	14806	12807	13483	13945	14359
DEX Focșani-Bacău	15158	15703	17407	18387	19089	19887
Autostrada VO Buzău	18616	19965	24239	25477	26807	28074
DEX Bacău-Pascani V4	13454	19625	21519	22694	24016	25338

Tabel 7-4. Media volumelor de trafic pe existent cu proiect – Drum Expres vs Autostrada

Media Volumelor de Trafic EXISTENT CU AUTOSTRADA						
Nume Drum	2025	2030	2035	2040	2045	2050
A3 Bucuresti-Ploiesti	55079	59430	61339	63163	64615	65363
DN1B Ploiesti-Buzau	8576	8690	9068	9573	10006	10313
DN2 Bucuresti-Buzau	7406	8150	8786	9975	10597	11541
DN2 Buzau-Focsani	3970	4450	4616	4812	4889	5002
DN2 Focsani-Bacau	3104	3694	4351	4776	5146	5500
VO Bacau	18306	19683	23525	24985	26056	27310
DN2 Bacau-DN28A	5578	3596	3942	4227	4541	4755
DN28A DN2-Pascani	9016	3939	4250	4497	4696	4865
Media Volumelor de Trafic EXISTENT CU DRUM EXPRES						
Nume Drum	2025	2030	2035	2040	2045	2050
A3 Bucuresti-Ploiesti	53693	57522	59128	60995	62280	63476
DN1B Ploiesti-Buzau	10922	11111	11424	11917	12315	12610
DN2 Bucuresti-Buzau	9177	11309	11833	12752	13633	14332
DN2 Buzau-Focsani	6473	7027	7226	7501	7670	7823
DN2 Focsani-Bacau	5279	5892	7926	8404	8852	9199
VO Bacau	16147	17398	20866	21926	23035	24119
DN2 Bacau-DN28A	6424	4809	5352	6161	6469	6895
DN28A DN2-Pascani	8760	3788	4070	4319	4525	4728

Tabel 7-5. Media volumelor de trafic pe existent fara proiect

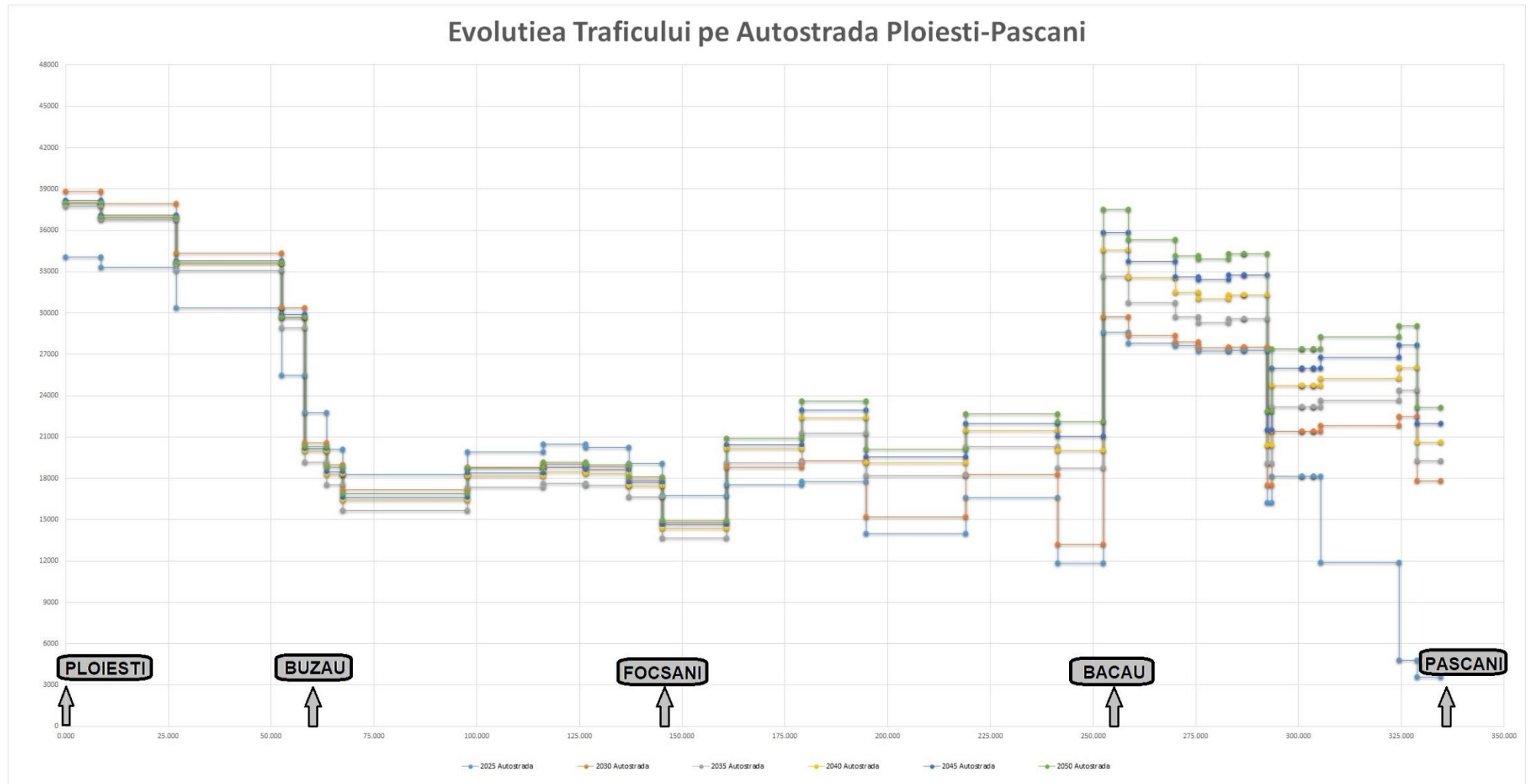
Media Volumelor de Trafic EXISTENT FARA PROIECT						
Nume Drum	2025	2030	2035	2040	2045	2050
A3 Bucuresti-Ploiesti	47229	51507	55699	57595	59391	59497
DN1B Ploiesti-Buzau	16622	18439	17996	18538	18951	19351
DN2 Bucuresti-Buzau	23260	24418	22789	23483	24123	24715
DN2 Buzau-Focsani	20144	18290	15187	15694	16040	16403
DN2 Focsani-Bacau	16240	16872	19592	20599	21475	22313
VO Bacau	12572	13343	17432	18186	19004	19257
DN2 Bacau-DN28A	15017	14898	16789	17691	18313	19001
DN28A DN2-Pascani	9861	10714	11386	12105	12523	12997

Tabel 7-6. List (PrT path search legs) pe existent fara proiect si pe proiect (DEx-Autostrada)

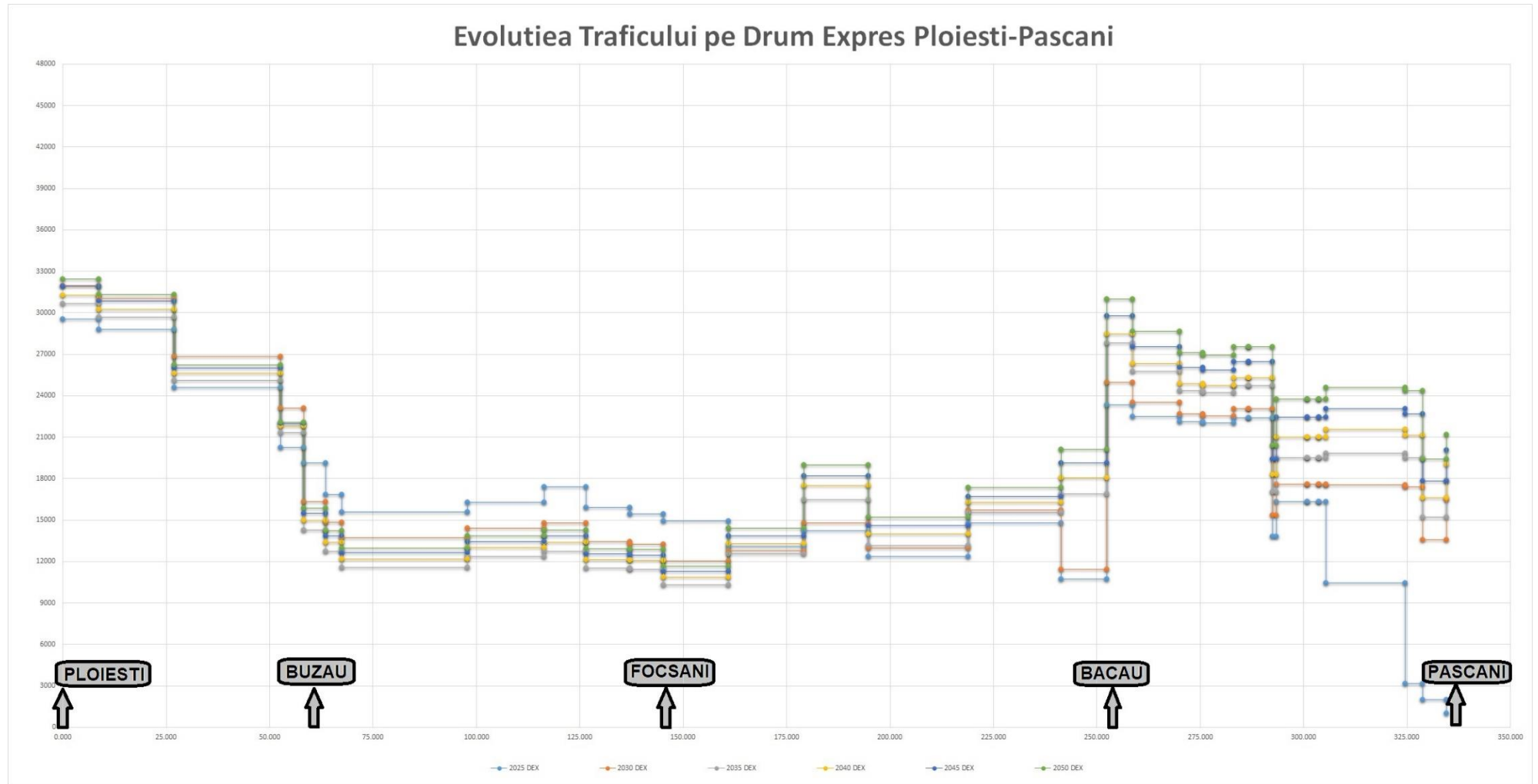
Nr. Crt.	An	Varianta	De la nod	La nod	Localitate inceput	Localitate sfarsit	Lungime	Impe danta	t0 [h:min:s]	tcu r [h:min:s]	v0 [km/h]	vcu r [km/h]	Inrautaire conditii de parcurs [%]	
													Durata	Viteza
1	2025	fara proiect	1861	7887	Bucuresti	Pascani	364.847	18293	4:37:31	5:04:59	79	72	▲ 9.0%	▼ -8.9%
2	2025	fara proiect	21892	7887	Ploiesti	Pascani	333.133	17439	4:18:57	4:50:45	77	69	▲ 10.9%	▼ -10.4%
3	2030	fara proiect	1861	7887	Bucuresti	Pascani	364.847	18254	4:37:31	5:06:03	79	72	▲ 9.3%	▼ -8.9%
4	2030	fara proiect	21892	7887	Ploiesti	Pascani	333.133	17587	4:18:57	4:53:06	77	68	▲ 11.7%	▼ -11.7%
5	2035	fara proiect	1861	30572	Bucuresti	Buzau	99.955	4811	1:09:14	1:20:14	87	75	▲ 13.7%	▼ -13.8%
6	2035	fara proiect	30572	7887	Buzau	Pascani	264.704	13726	3:28:09	3:48:46	76	69	▲ 9.0%	▼ -9.2%
7	2035	fara proiect	21892	30572	Ploiesti	Buzau	68.24	4142	0:51:41	1:09:01	81	59	▲ 25.1%	▼ -27.2%
9	2035	fara proiect	30572	7887	Buzau	Pascani	264.705	13726	3:28:09	3:48:46	76	69	▲ 9.0%	▼ -9.2%
10	2025	dex	1861	7887	Bucuresti	Pascani	379.305	14110	3:45:58	3:55:13	101	97	▲ 3.9%	▼ -4.0%
11	2025	dex	21892	7887	Ploiesti	Pascani	350.174	13346	3:40:18	3:42:29	95	94	▲ 1.0%	▼ -1.1%
12	2030	dex	1861	7887	Bucuresti	Pascani	379.305	14225	3:45:58	3:57:09	101	96	▲ 4.7%	▼ -5.0%
13	2030	dex	21892	7887	Ploiesti	Pascani	350.174	13387	3:40:18	3:43:12	95	94	▲ 1.3%	▼ -1.1%
14	2035	dex	1861	7887	Bucuresti	Pascani	379.305	14293	3:45:58	3:58:12	101	96	▲ 5.1%	▼ -5.0%
15	2035	dex	21892	7887	Ploiesti	Pascani	350.174	13415	3:40:18	3:43:34	95	94	▲ 1.5%	▼ -1.1%
16	2025	autostrada	1861	7887	Bucuresti	Pascani	379.305	11617	3:03:06	3:13:38	124	118	▲ 5.4%	▼ -4.8%
17	2025	autostrada	21892	7887	Ploiesti	Pascani	350.174	10867	2:58:52	3:01:09	117	116	▲ 1.3%	▼ -0.9%
18	2030	autostrada	1861	7887	Bucuresti	Pascani	378.418	18979	3:03:37	3:16:48	124	115	▲ 6.7%	▼ -7.3%
19	2030	autostrada	21892	7887	Ploiesti	Pascani	350.174	10937	2:58:52	3:02:15	117	115	▲ 1.9%	▼ -1.7%
20	2035	autostrada	1861	7887	Bucuresti	Pascani	378.418	11879	3:03:37	3:18:01	124	115	▲ 7.3%	▼ -7.3%
21	2035	autostrada	21892	7887	Ploiesti	Pascani	350.174	10964	2:58:52	3:02:45	117	115	▲ 2.1%	▼ -1.7%

7.2 Grafice privind evolutia traficului in lungul Drumului de mare viteza Ploiesti-Pascani la diferite orizonturi de tip.

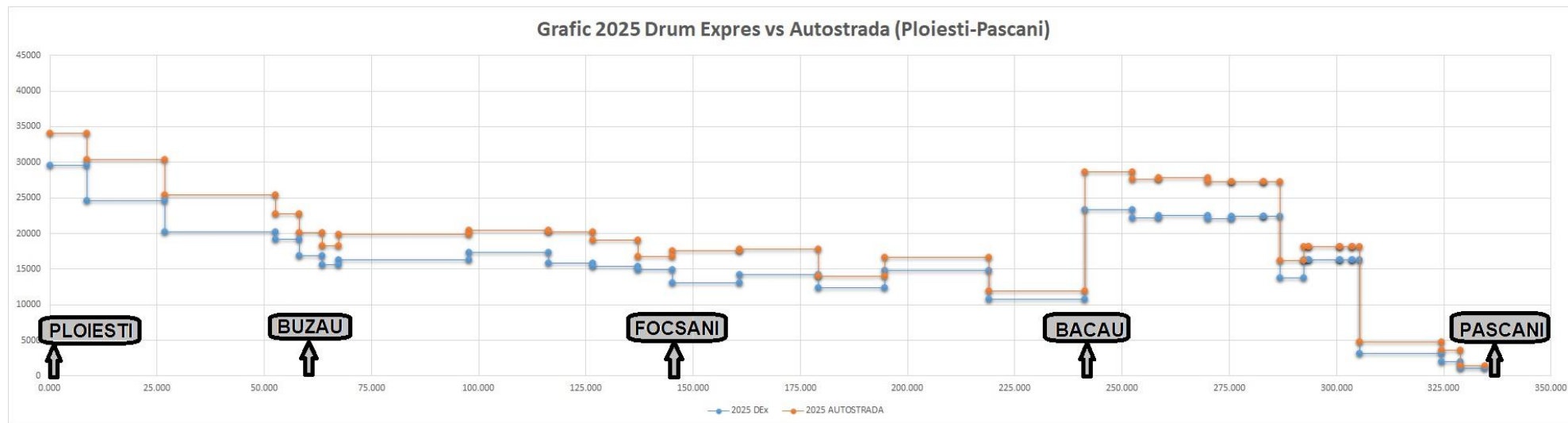
Figură 7-5. Grafic privind evolutia traficului in scenariul cand avem Autostrada de la Ploiesti la Pascani



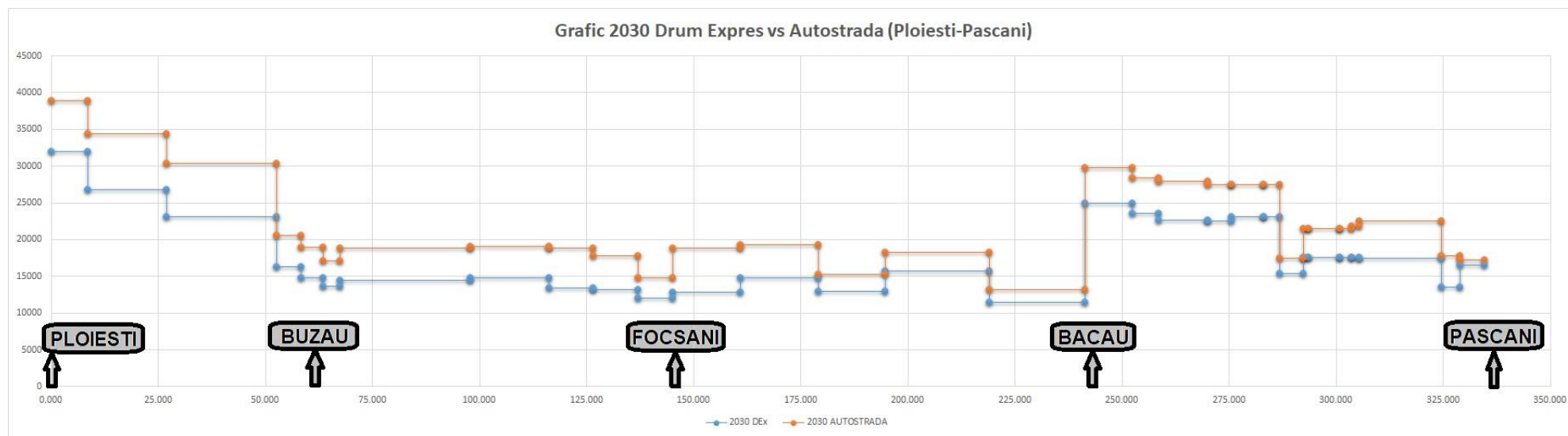
Figură 7-6. Grafic privind evolutia traficului in scenariul cand avem Drum Expres de la Ploiesti la Pascani



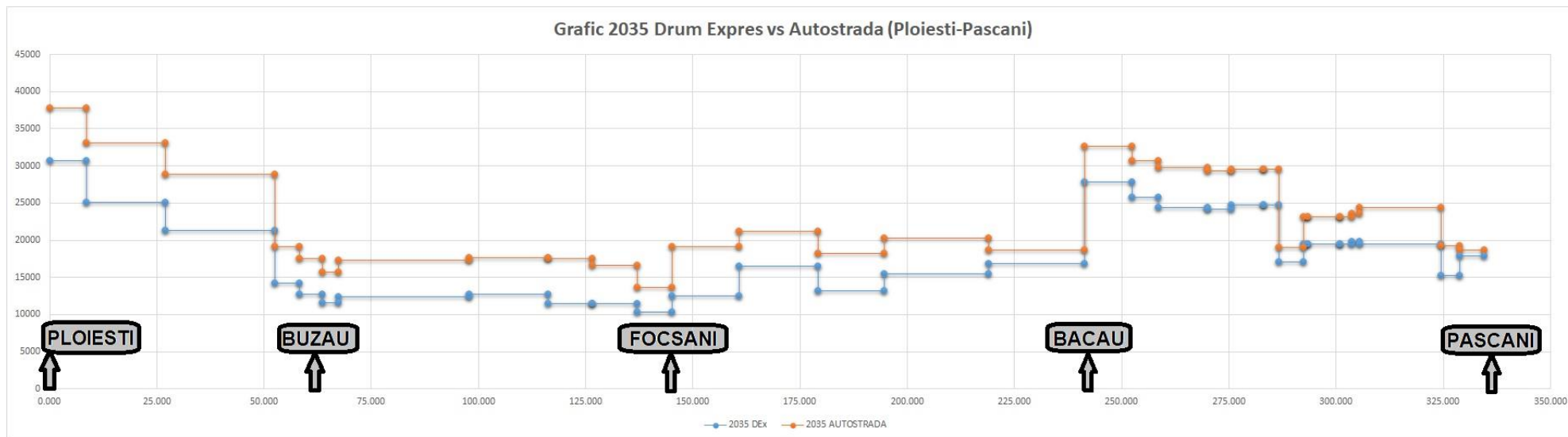
Figură 7-7. Grafic privind comparatia volumelor de trafic atrase de proiect (Drum Expres vs Autostrada) in lungul Drumului de mare viteza Ploiesti-Pascani la nivelul anului 2025



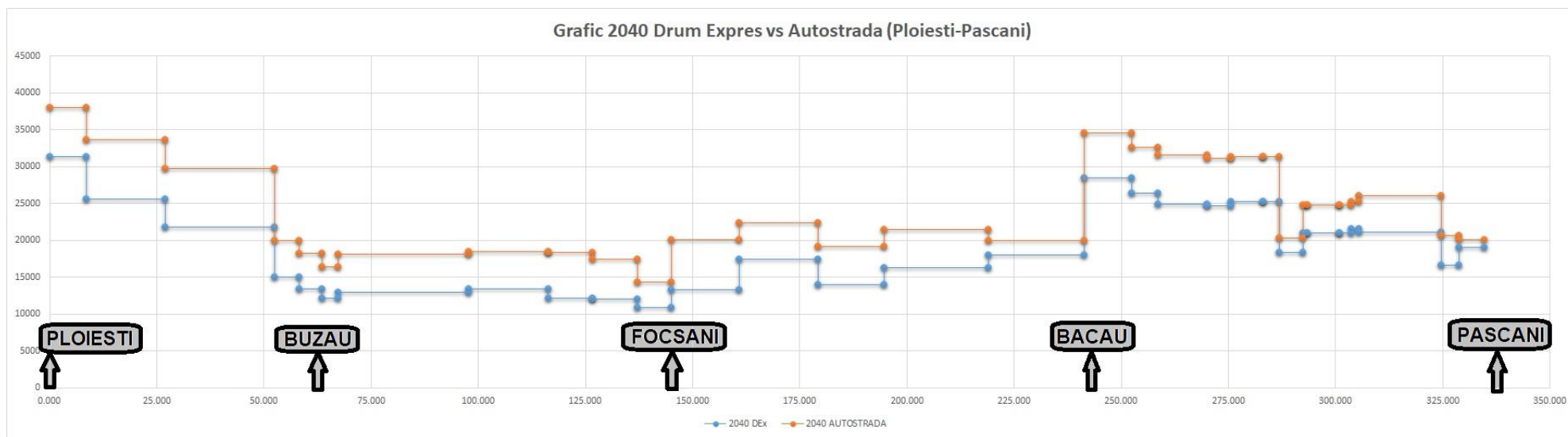
Figură 7-8. Grafic privind comparatia volumelor de trafic atrase de proiect (Drum Expres vs Autostrada) in lungul Drumului de mare viteza Ploiesti-Pascani la nivelul anului 2030



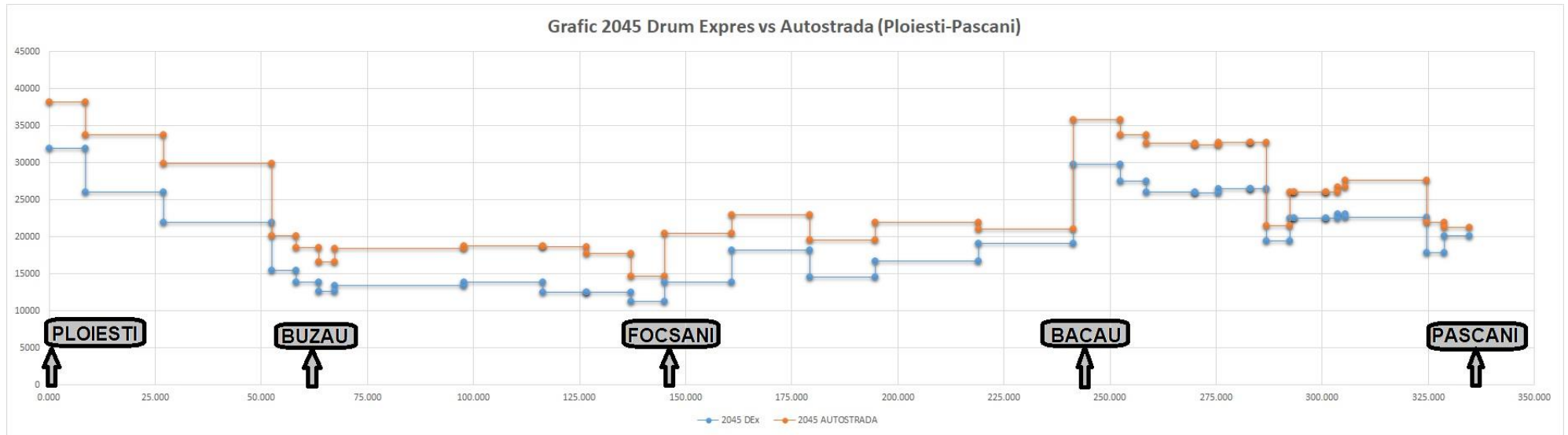
Figură 7-9. Grafic privind comparatia volumelor de trafic atrase de proiect (Drum Expres vs Autostrada) in lungul Drumului de mare viteza Ploiesti-Pascani la nivelul anului 2035



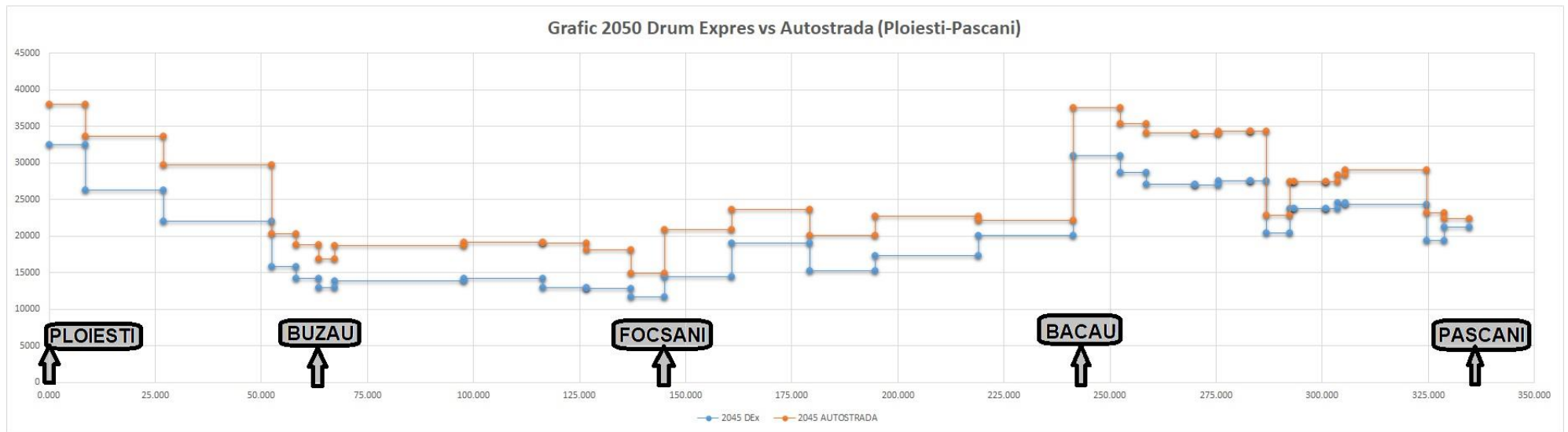
Figură 7-10. Grafic privind comparatia volumelor de trafic atrase de proiect (Drum Expres vs Autostrada) in lungul Drumului de mare viteza Ploiesti-Pascani la nivelul anului 2040



Figură 7-11. Grafic privind comparatia volumelor de trafic atrase de proiect (Drum Expres vs Autostrada) in lungul Drumului de mare viteza Ploiesti-Pascani la nivelul anului 2045



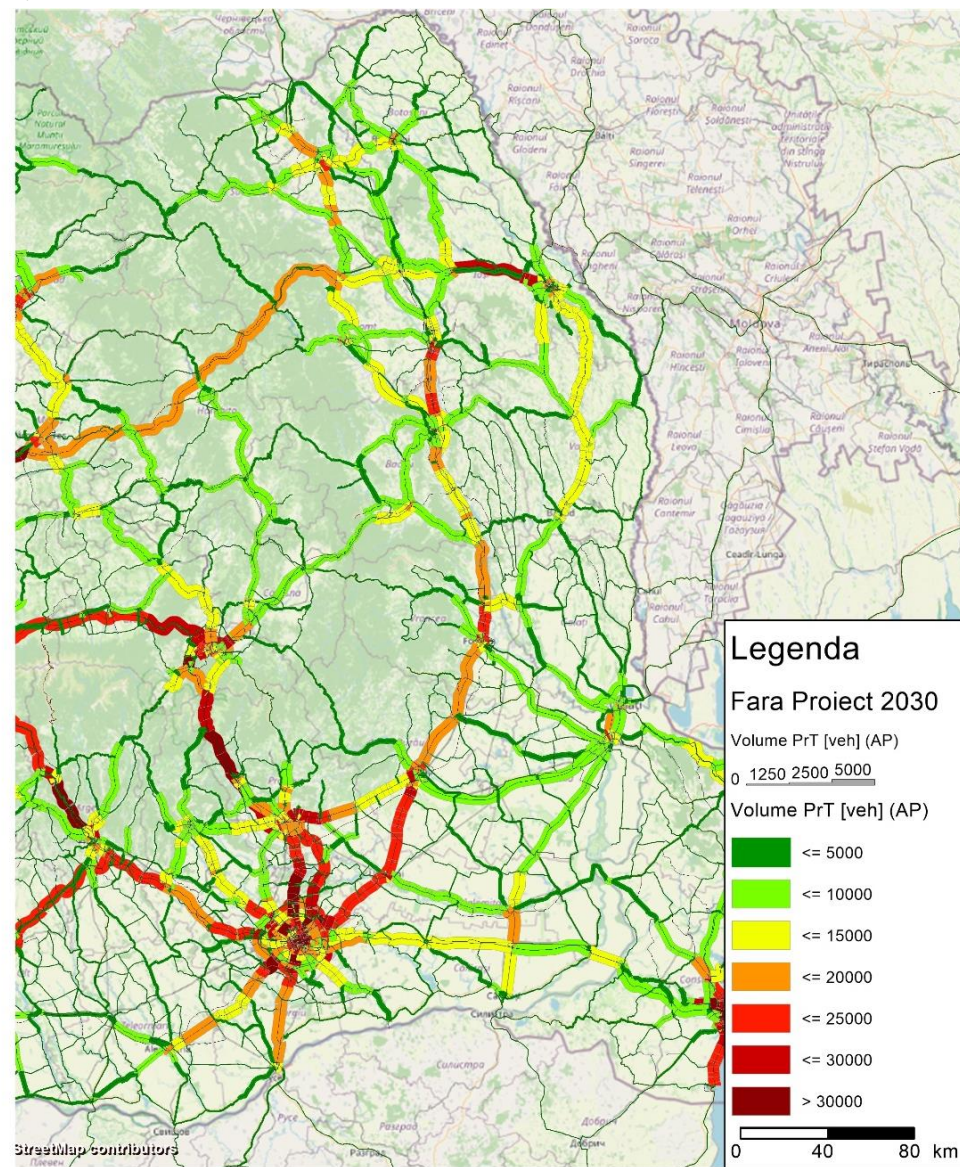
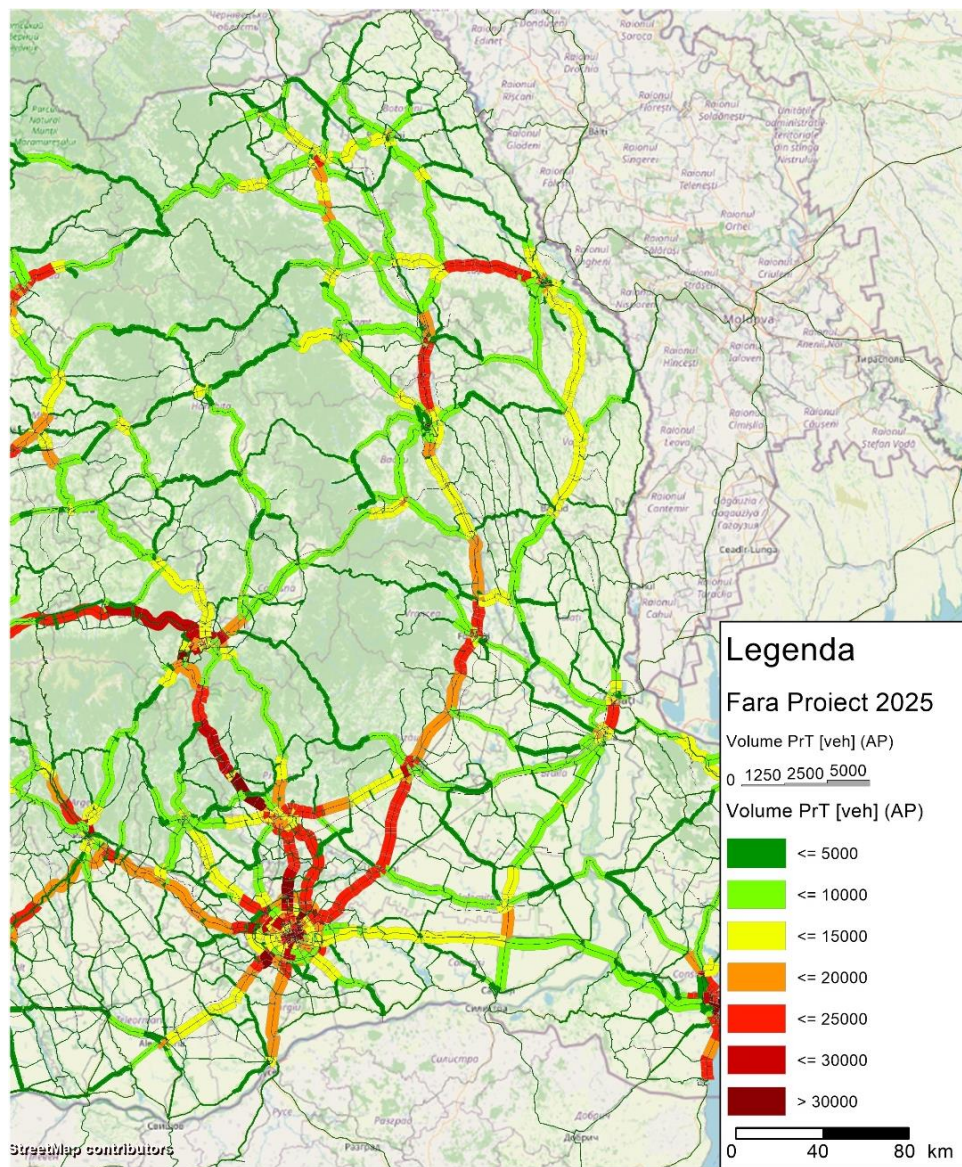
Figură 7-12. Grafic privind comparatia volumelor de trafic atrase de proiect (Drum Expres vs Autostrada) in lungul Drumului de mare viteza Ploiesti-Pascani la nivelul anului 2050



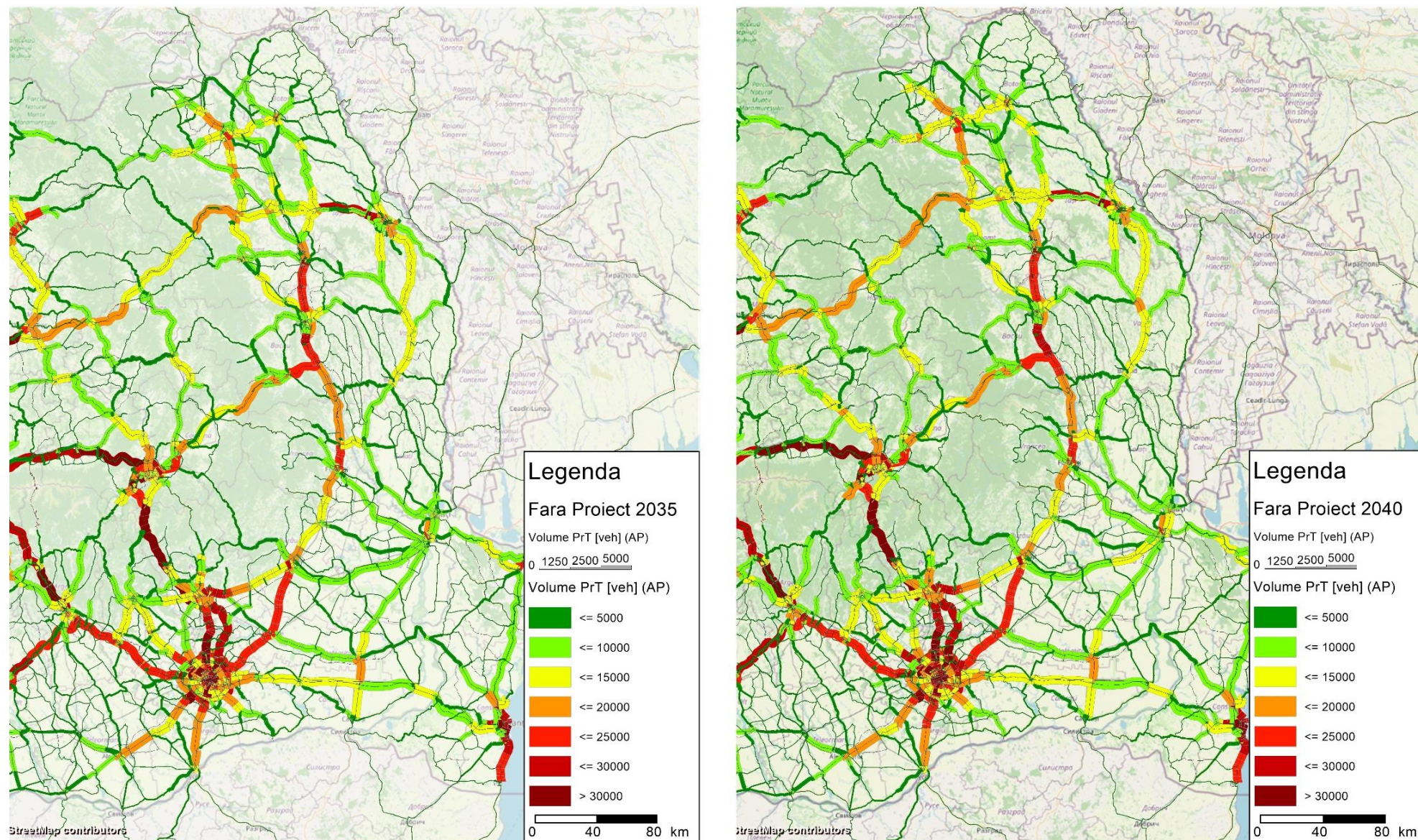
7.3 Fluxuri de trafic de perspectiva - ipoteza fara proiect

În figurile de mai jos se prezintă spre exemplificare fluxurile de trafic la nivelul etapelor 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 și 2050, ipoteza fără proiect, exprimate în total vehicule fizice. În Anexa 1 se regăsesc tabele cu volumele fluxurilor modelate pentru barele din model considerate strategice.

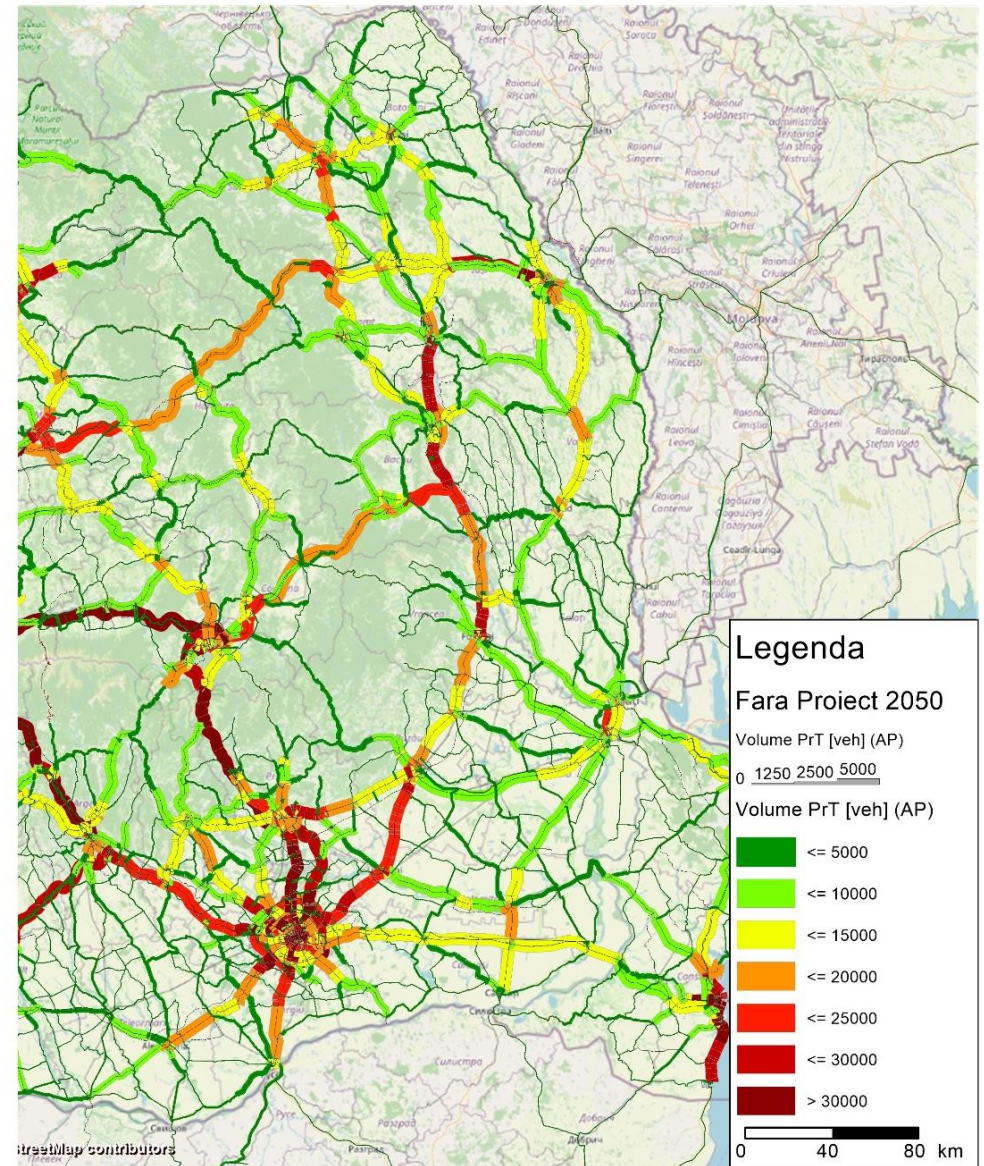
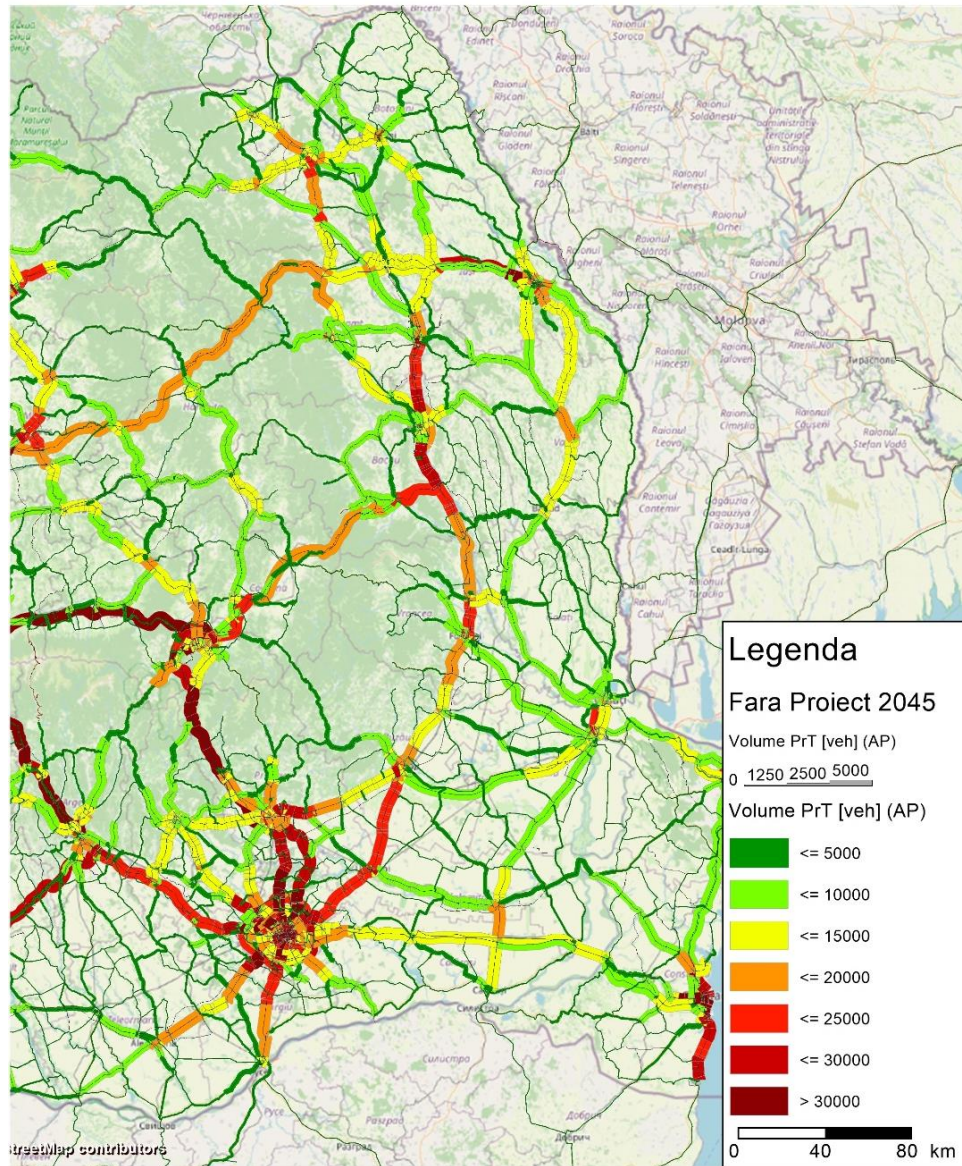
Figură 7-13. Fluxuri de trafic la nivelul anului 2025 si 2030 în scenariul de referință (fara proiect)



Figură 7-14. Fluxuri de trafic la nivelul anului 2035 si 2040 în scenariul de referință (fara proiect)



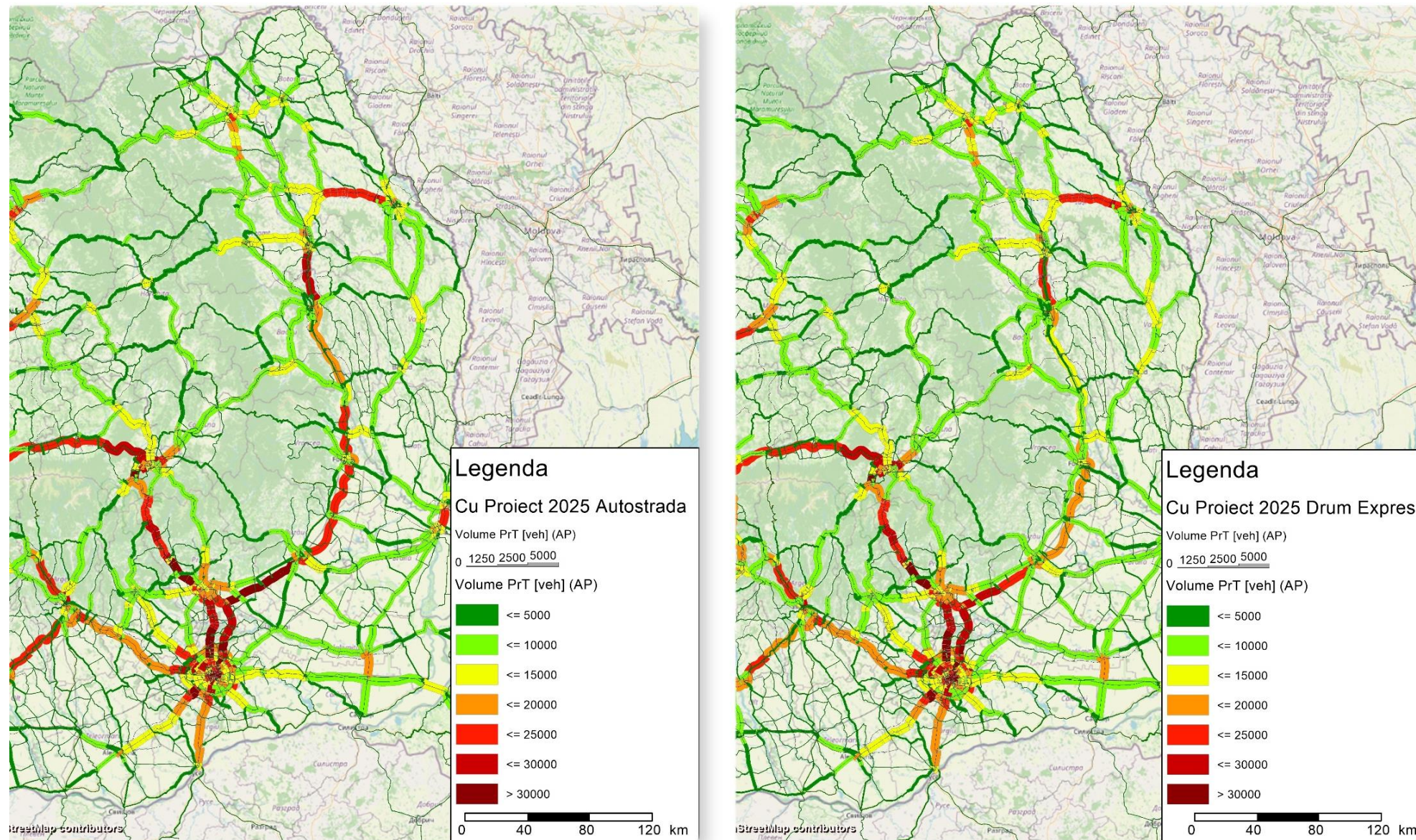
Figură 7-15. Fluxuri de trafic la nivelul anului 2045 si 2050 în scenariul de referință (fara proiect)



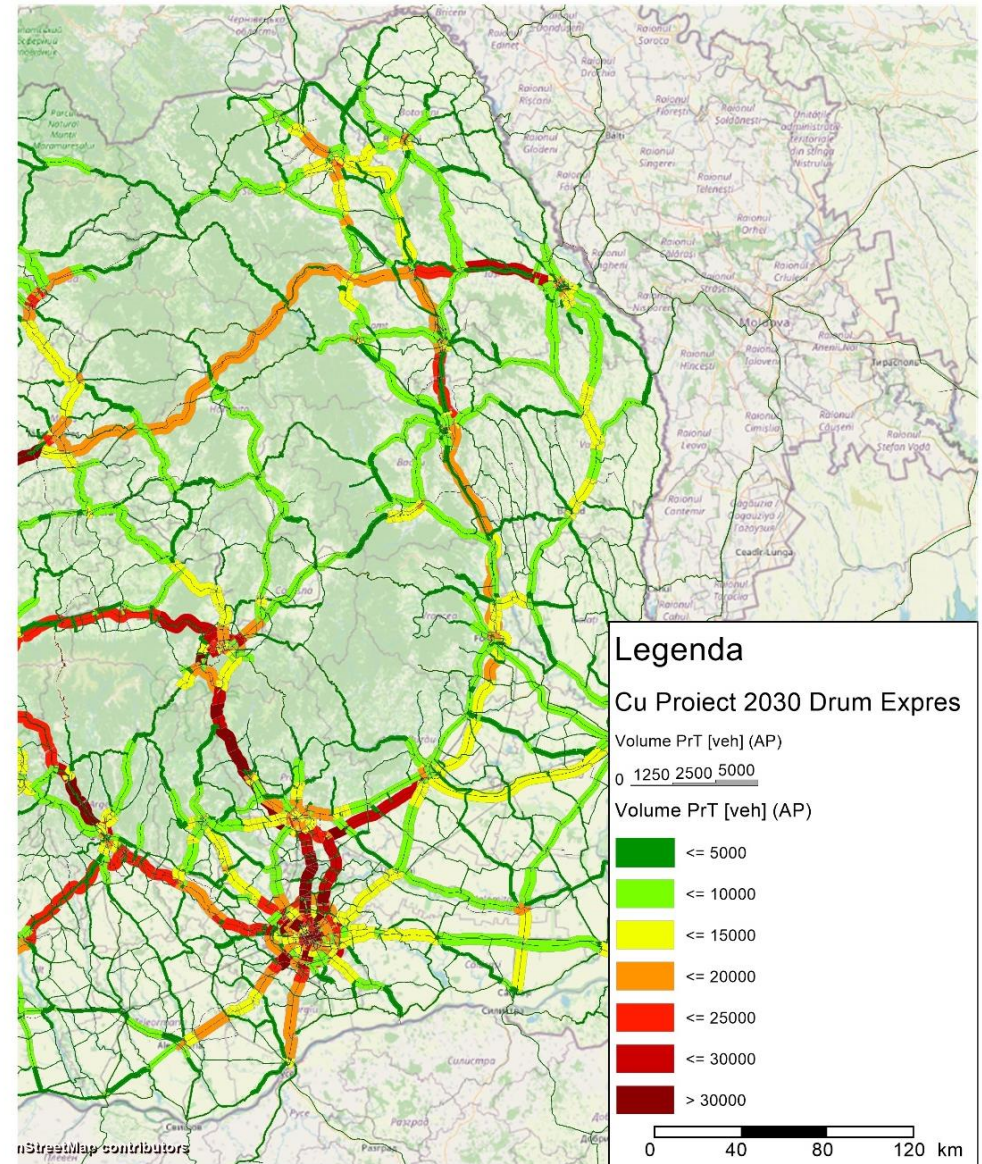
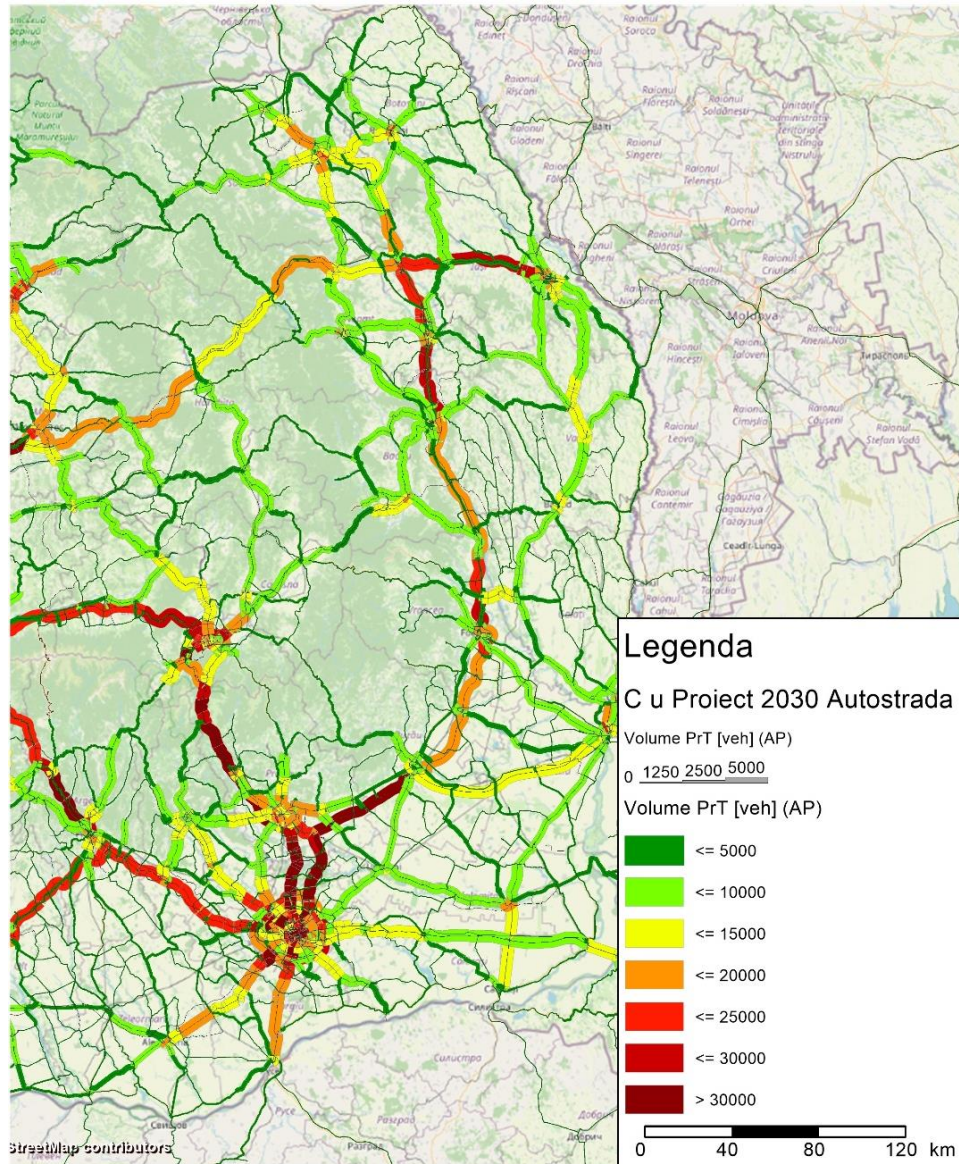
7.4 Fluxuri de trafic de perspectiva – ipoteza cu proiect (Dex vs Autostrada)

În figurile de mai jos se prezintă spre exemplificare fluxurile de trafic la nivelul etapelor 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 și 2050, ipoteza cu proiect, exprimate în total vehicule fizice în scenariul cu Drum Expres și Autostrada. În Anexa 2 și 3 se regăsesc tabele cu volumele fluxurilor modelate pentru barele din model considerate strategice.

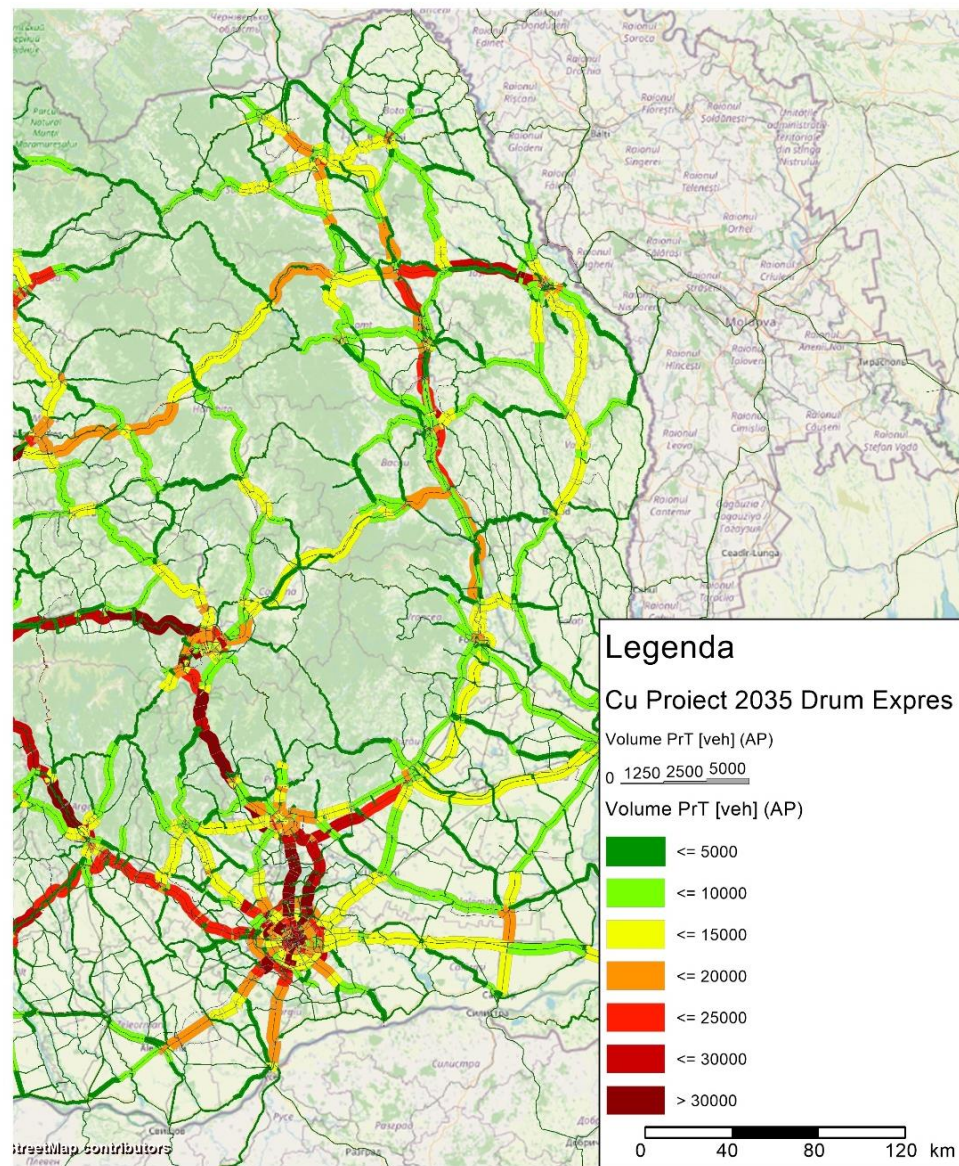
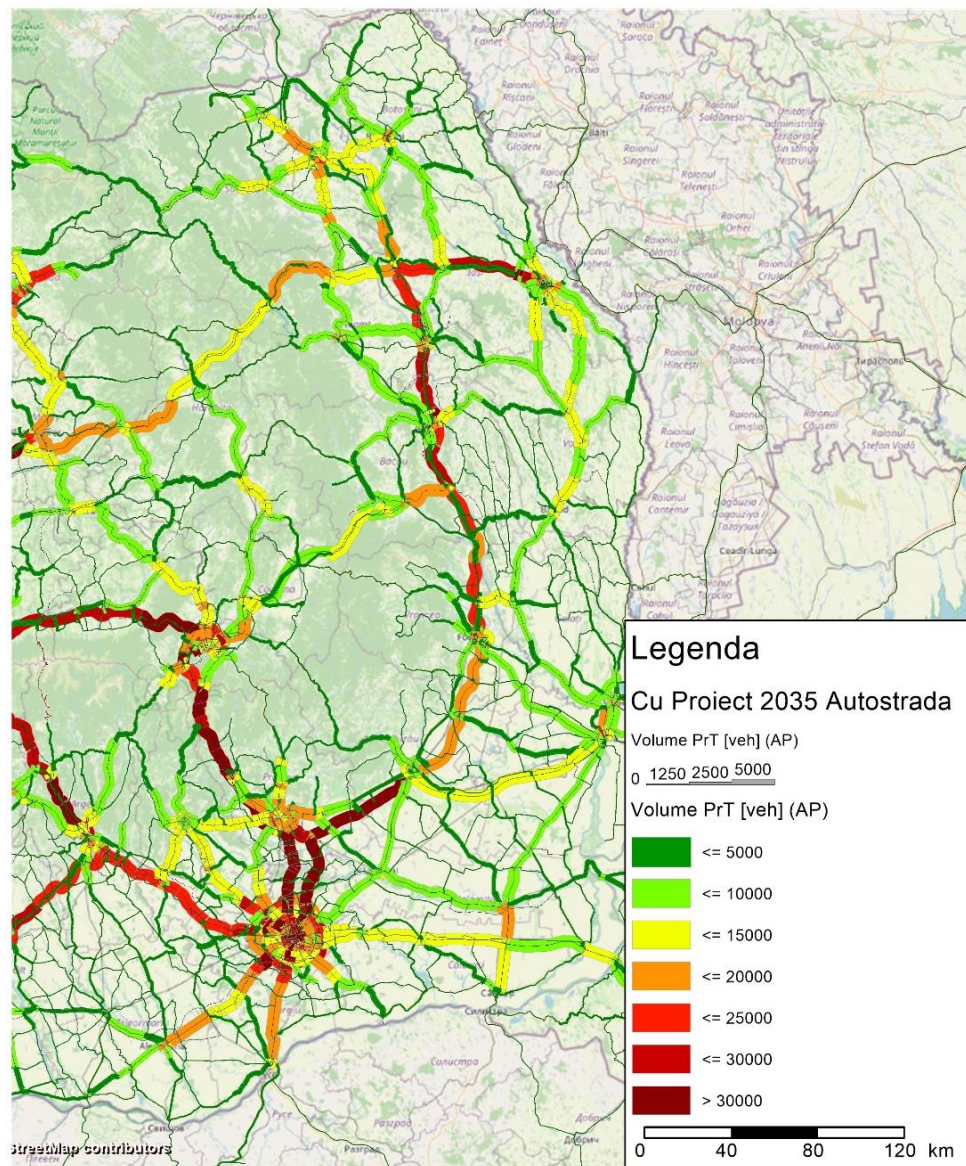
Figură 7-16. Fluxuri de trafic la nivelul anului 2025 în scenariul cu proiect – Drum Express vs Autostrada



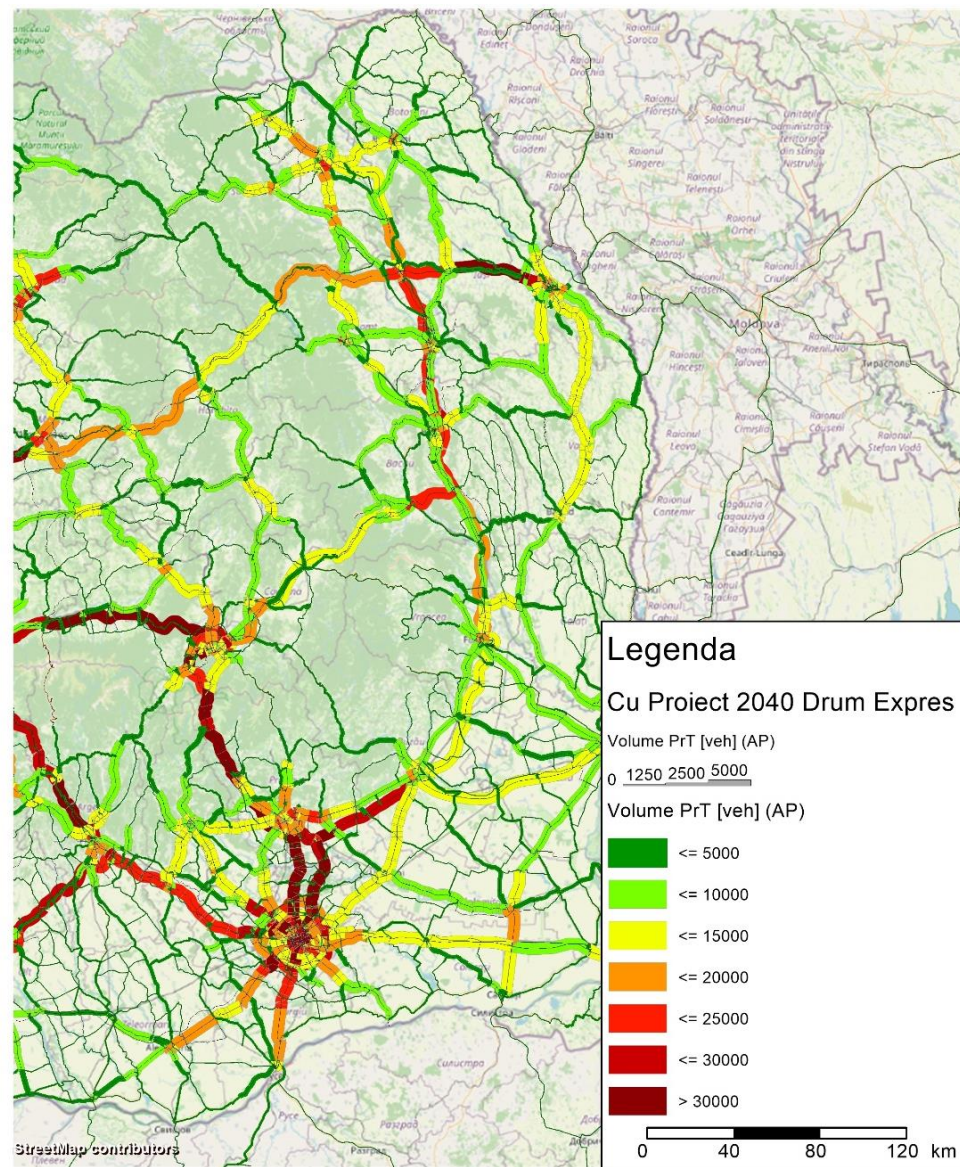
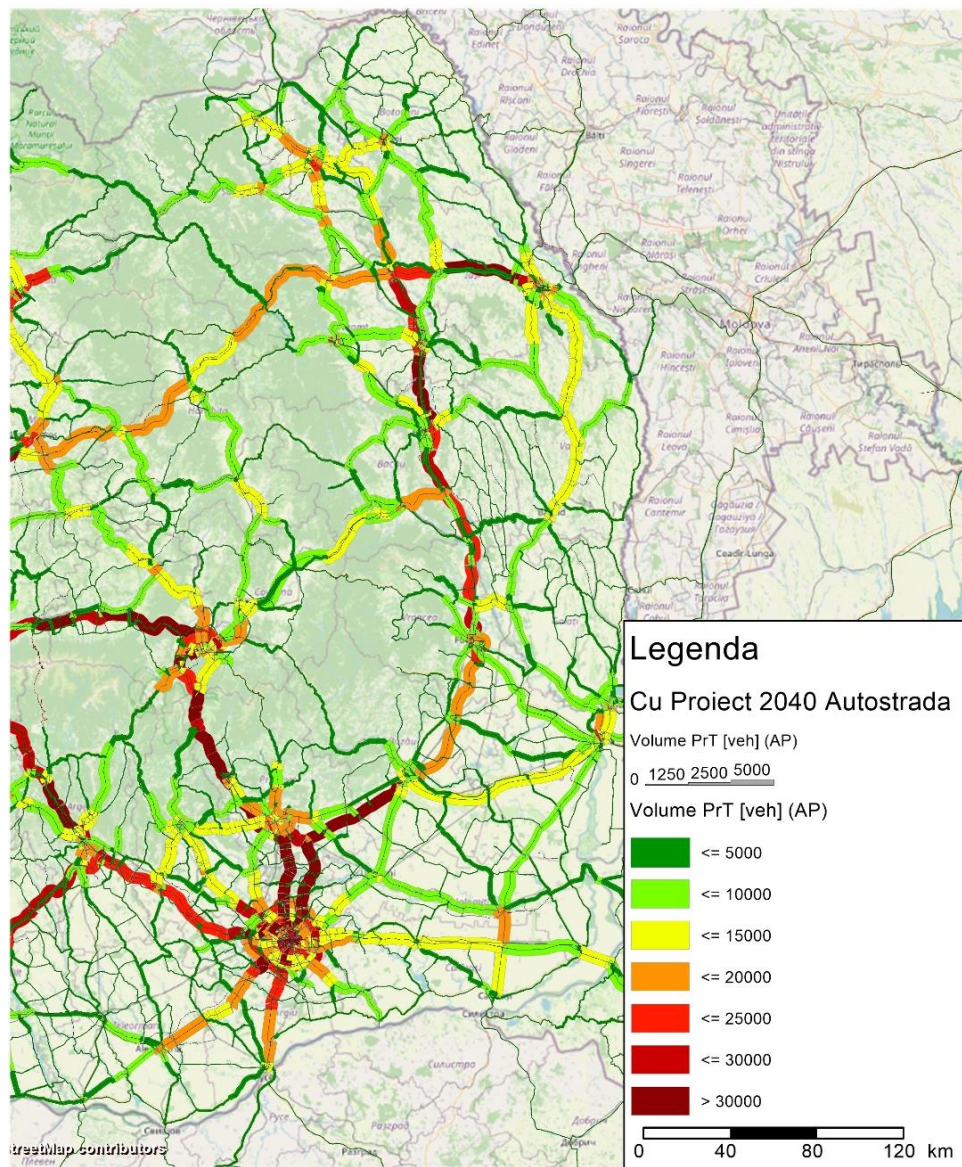
Figură 7-17. Fluxuri de trafic la nivelul anului 2030 în scenariul cu proiect – Drum Express vs Autostrada



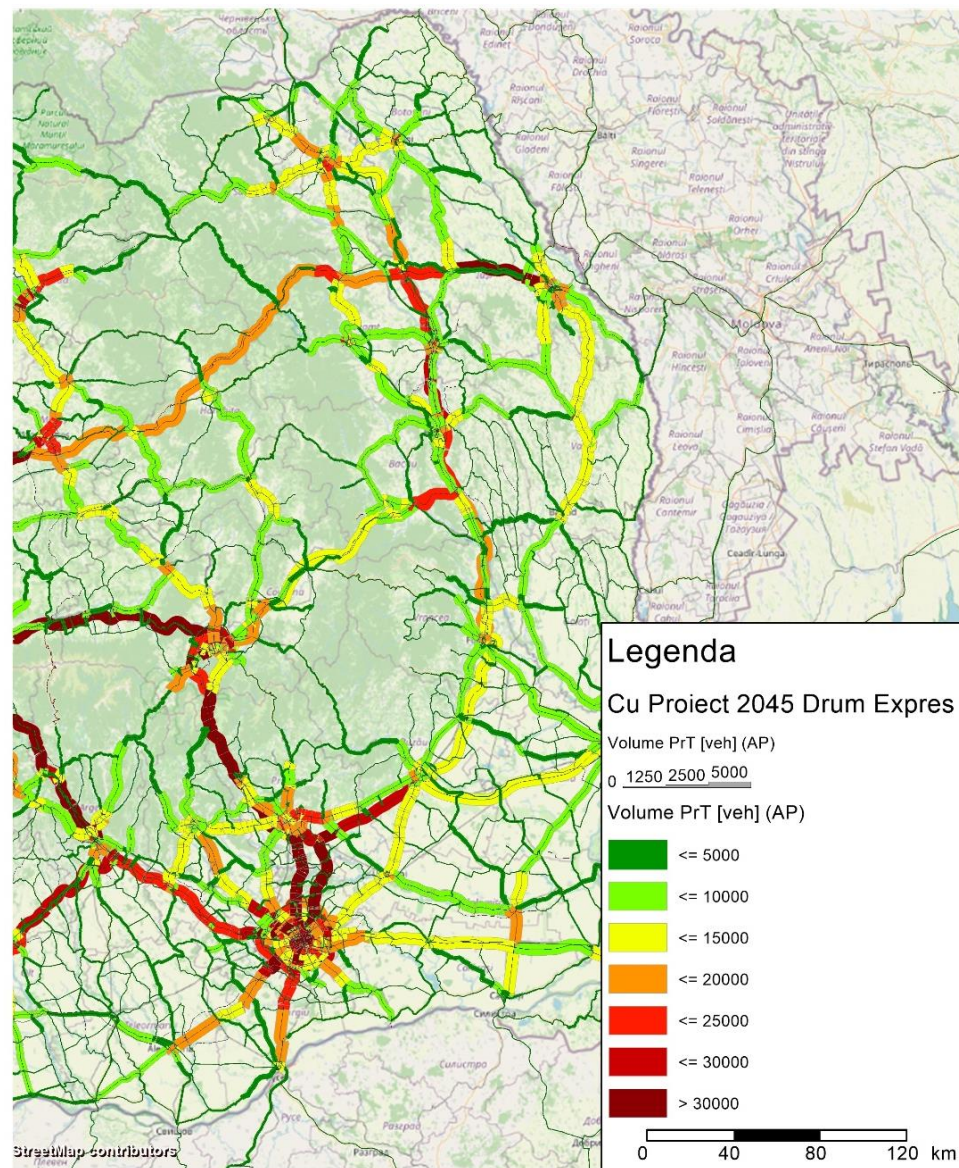
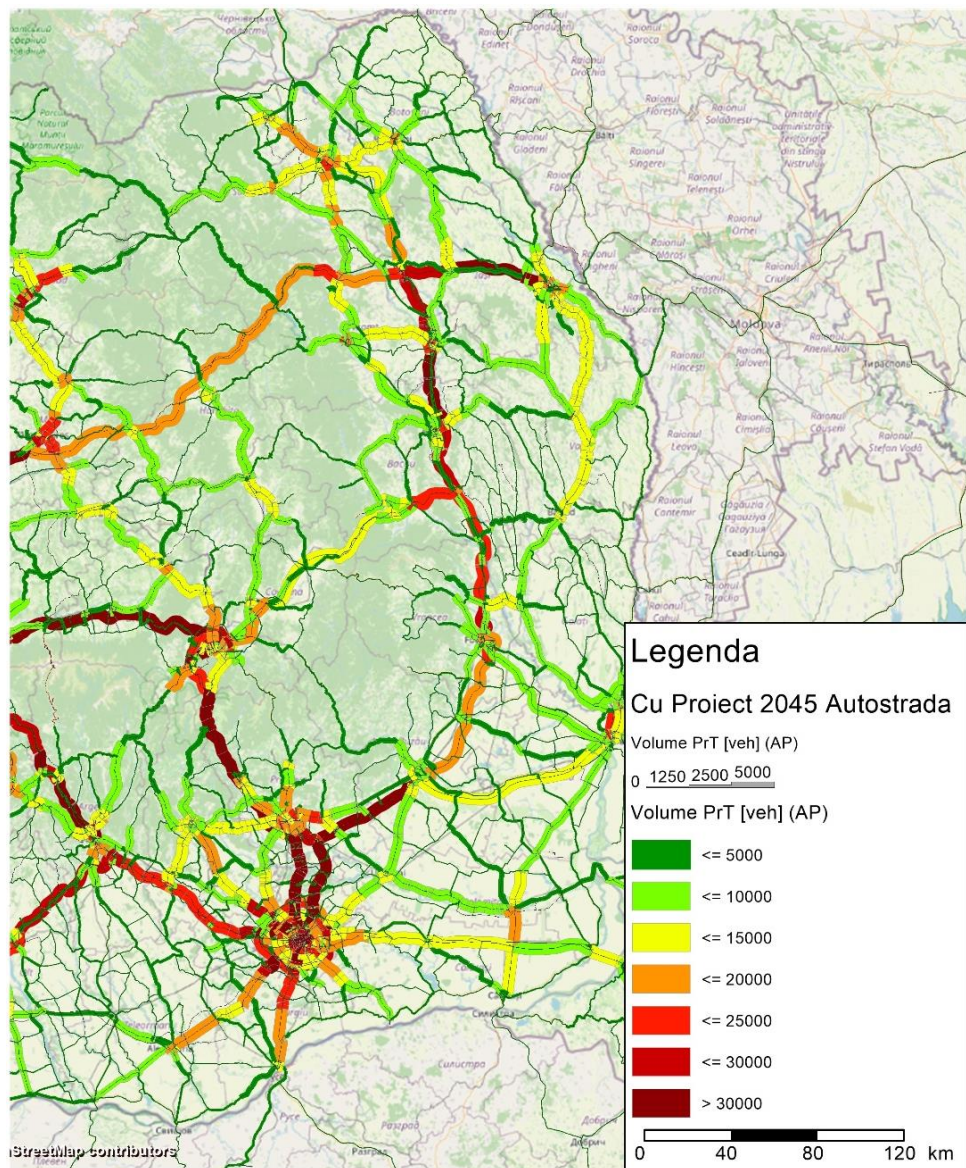
Figură 7-18. Fluxuri de trafic la nivelul anului 2035 în scenariul cu proiect – Drum Express vs Autostrada



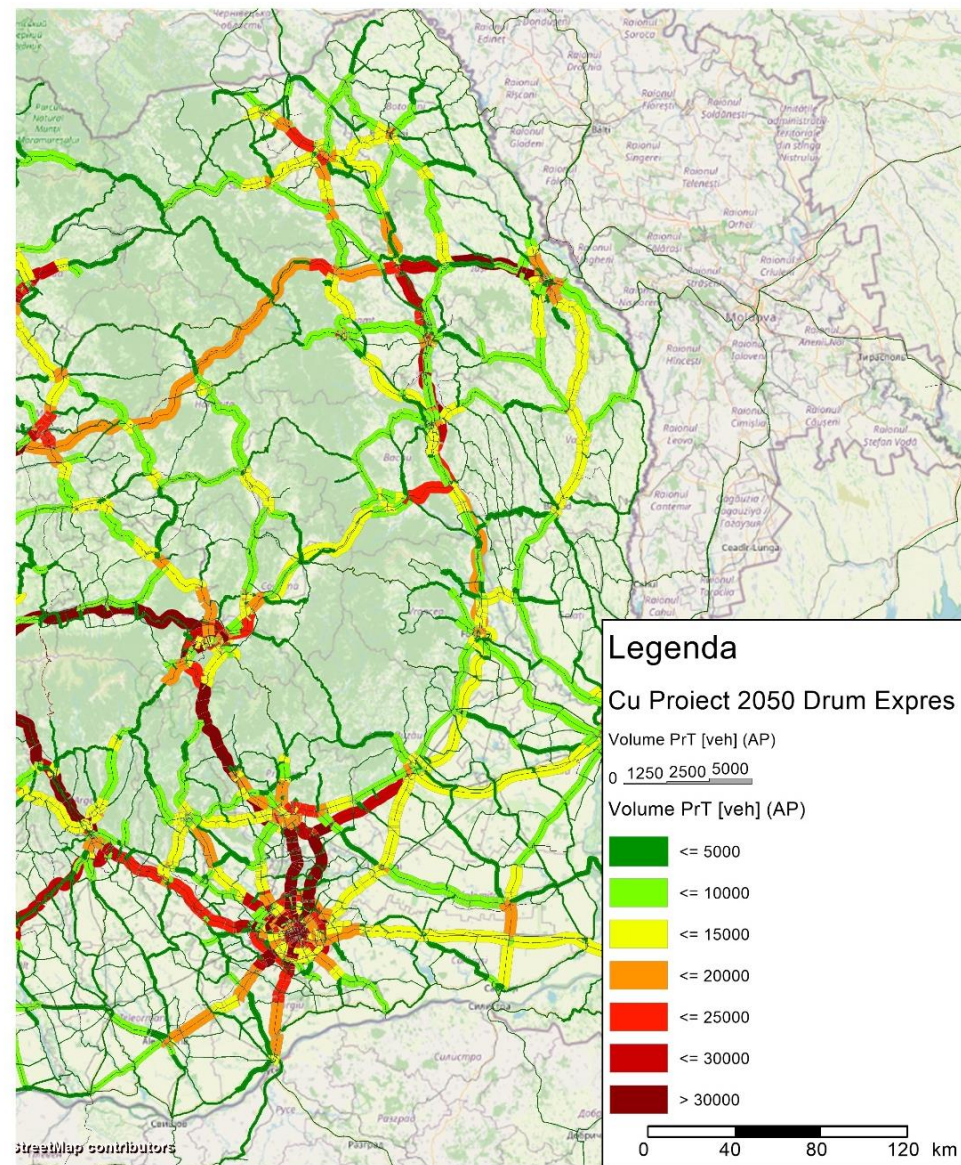
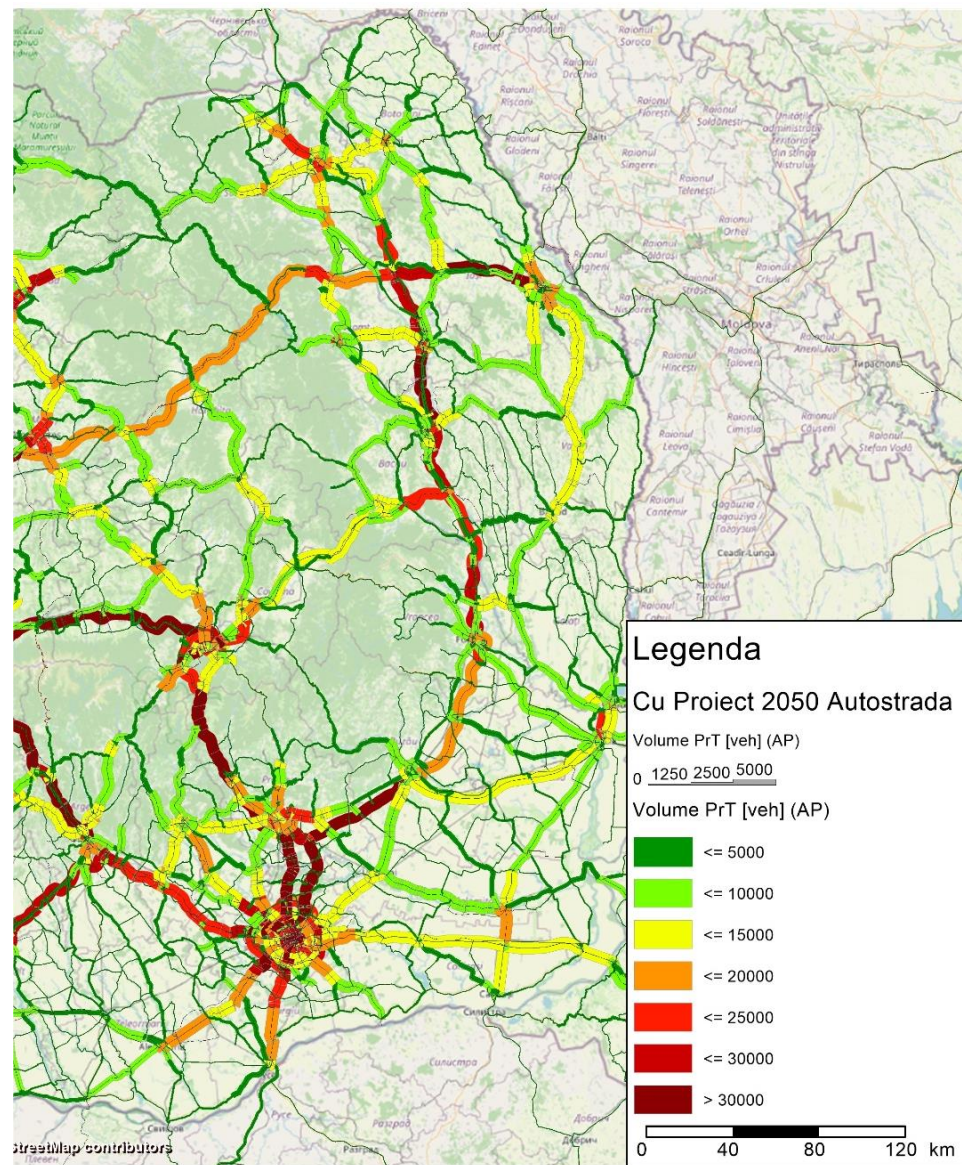
Figură 7-19. Fluxuri de trafic la nivelul anului 2040 în scenariul cu proiect – Drum Express vs Autostrada



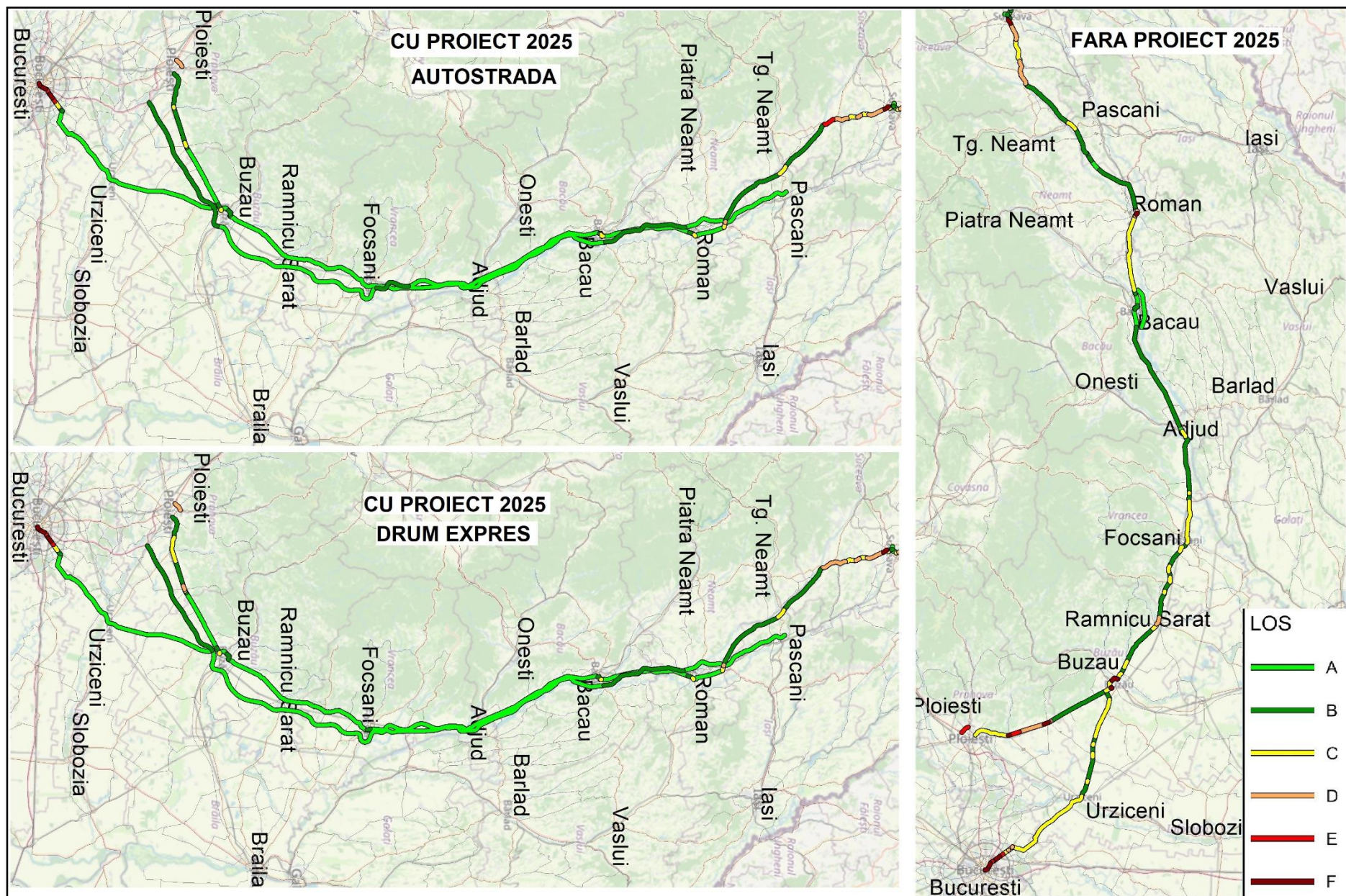
Figură 7-20. Fluxuri de trafic la nivelul anului 2045 în scenariul cu proiect – Drum Express vs Autostrada



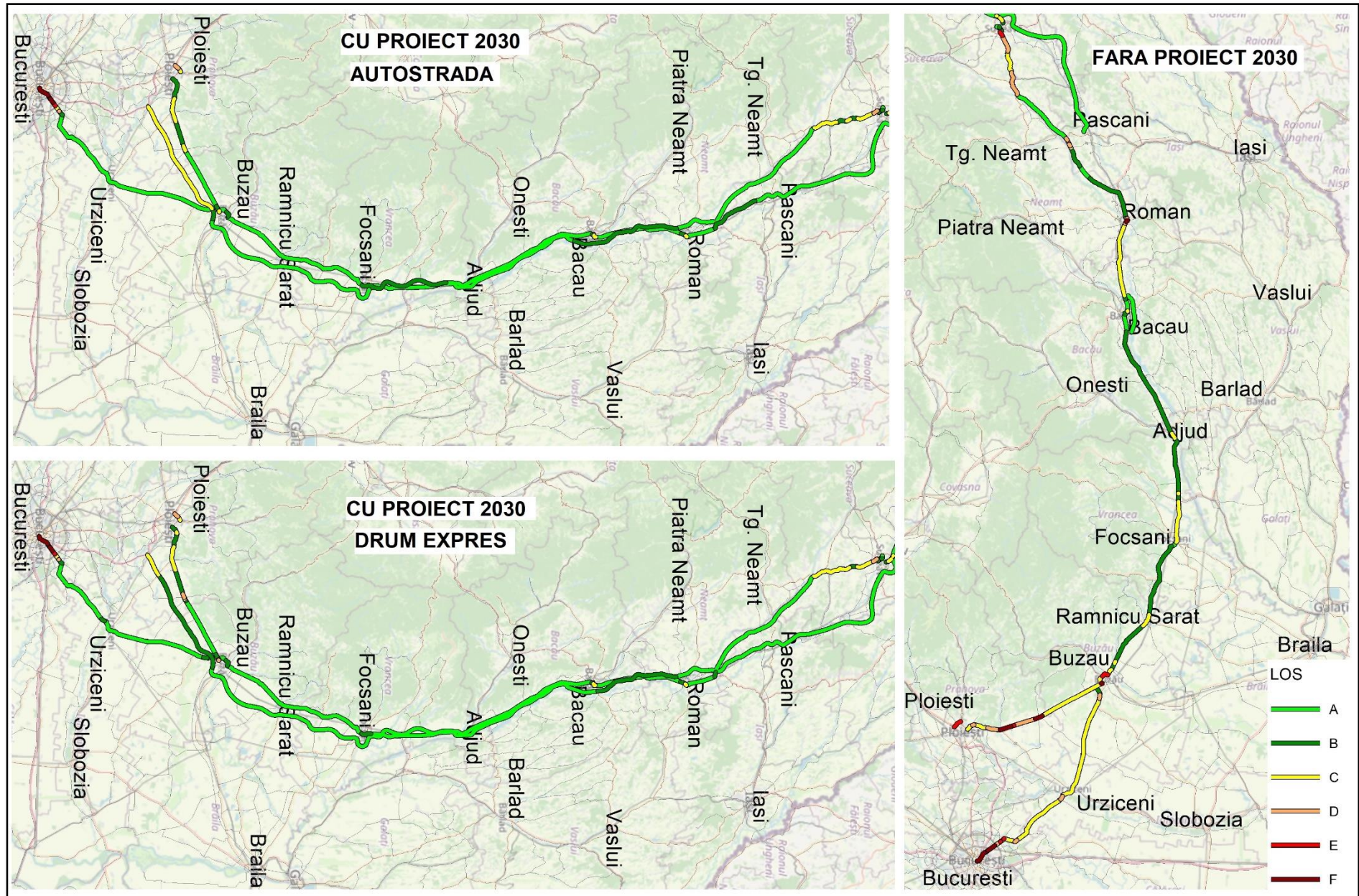
Figură 7-21. Fluxuri de trafic la nivelul anului 2050 în scenariul cu proiect – Drum Express vs Autostrada



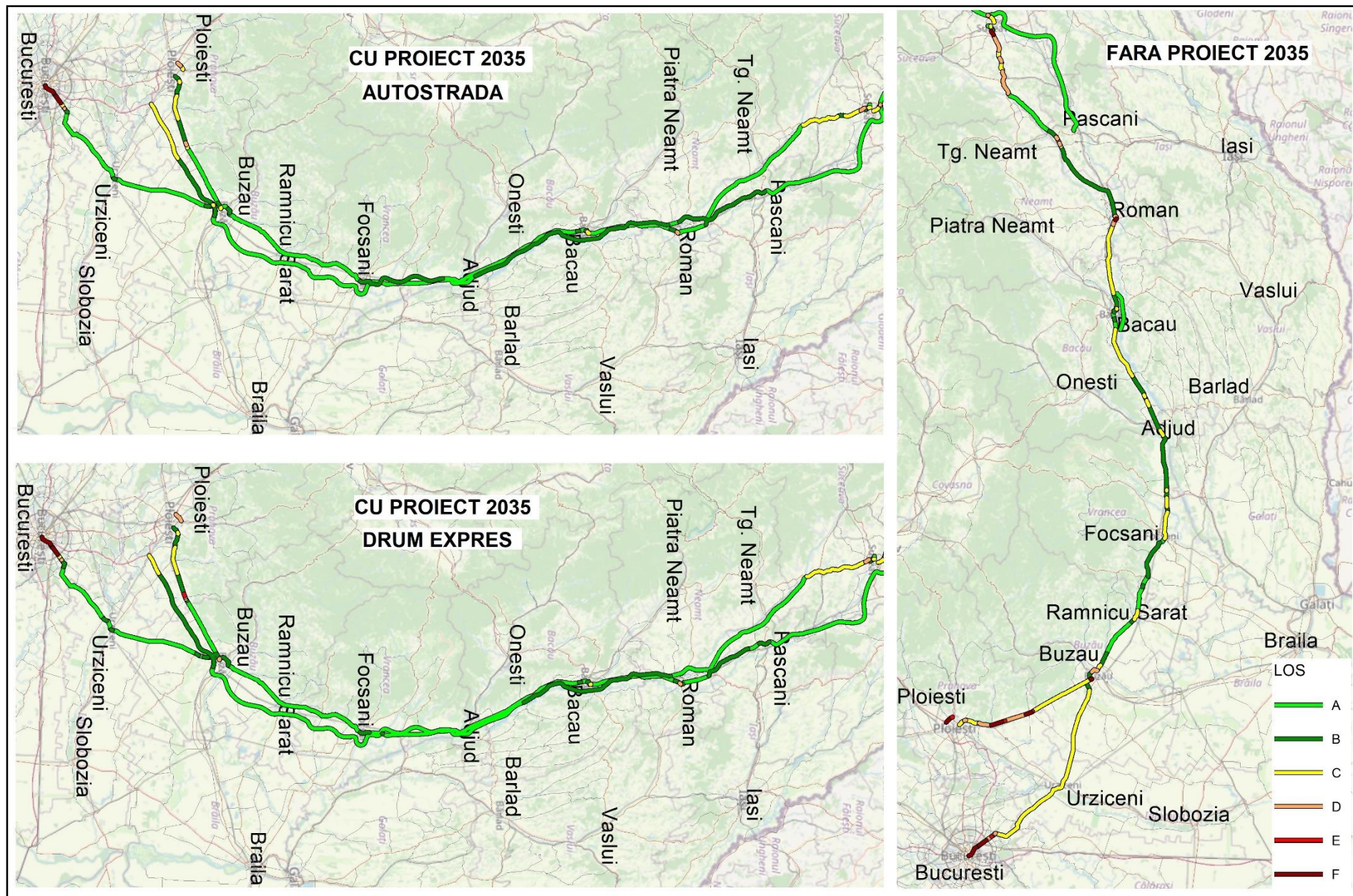
Figură 7-22. Nivelul de Serviciu anul 2025 – Varianta cu proiect (Drum Expres si Autostrada) si varianta fara proiect



Figură 7-23. Nivelul de Serviciu anul 2030 – Varianta cu proiect (Drum Expres si Autostrada) si varianta fara proiect

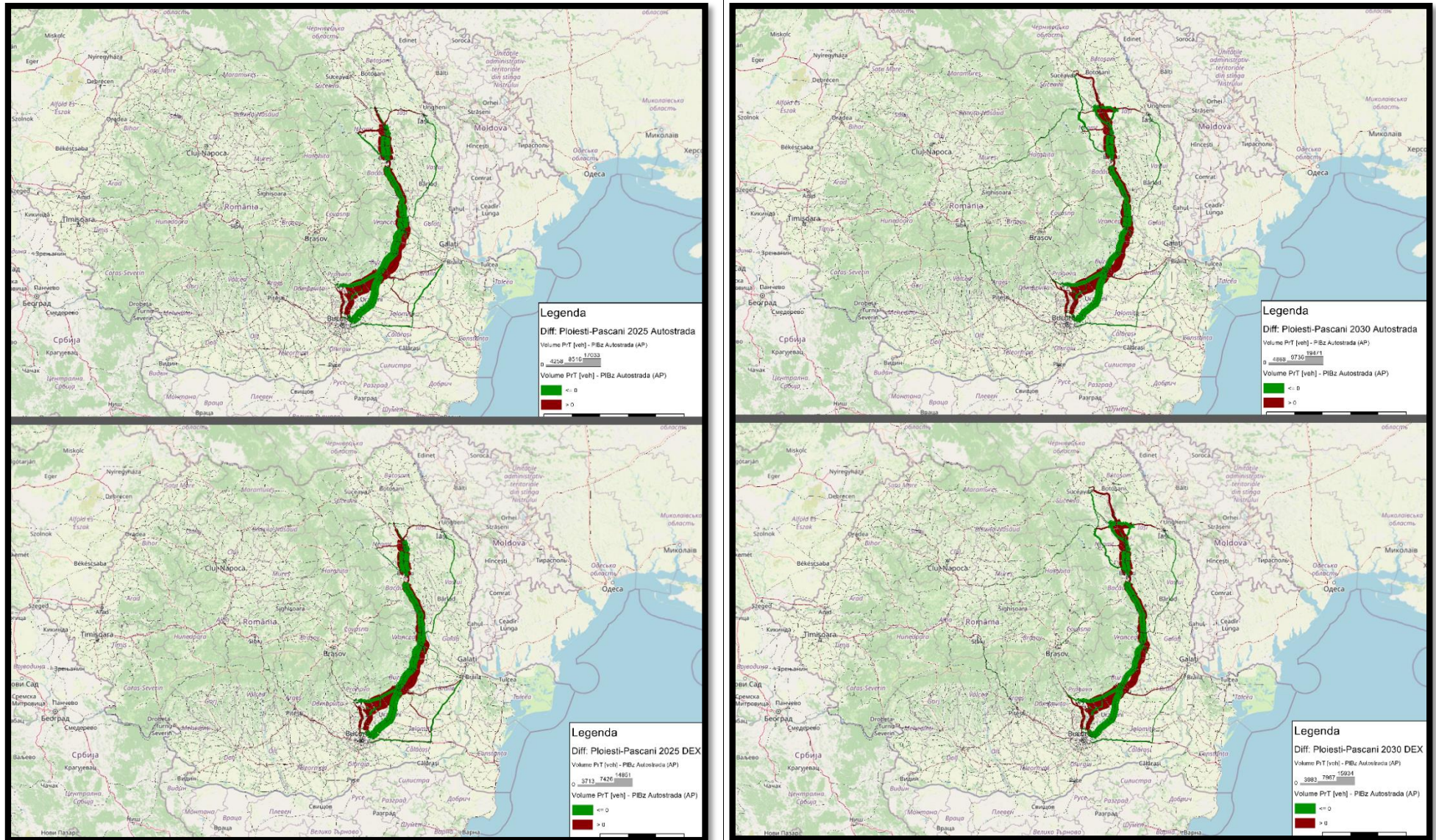


Figură 7-24. Nivelul de Serviciu anul 2035 – Varianta cu proiect (Drum Expres si Autostrada) si varianta fara proiect

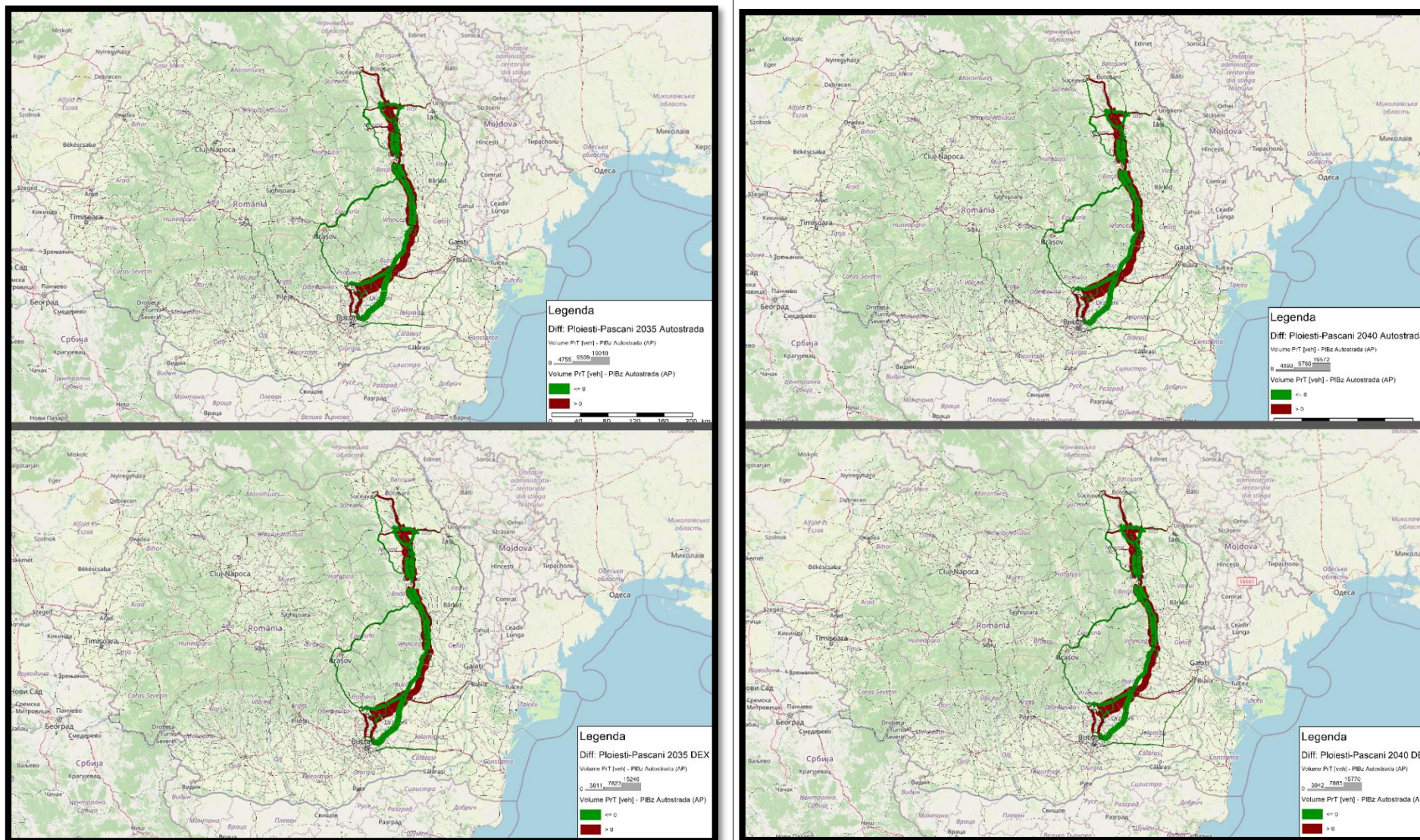


7.5 Aria de impact a Proiectului (planse de tip diferite)

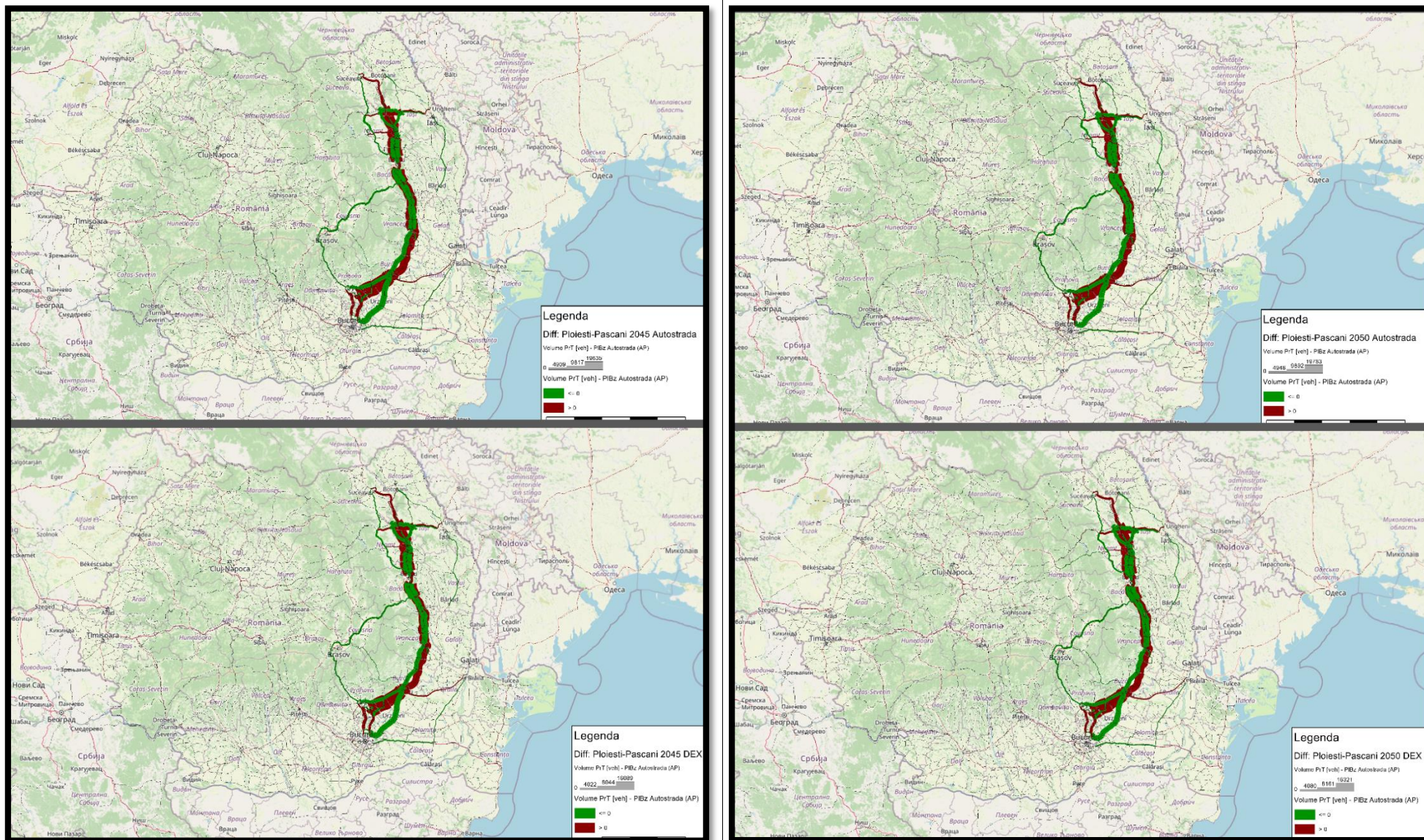
Figură 7 25. Planse diferite, anul 2025 si 2030– impactul produs de dare in exploatare comparatie (Drum Expres si Autostrada)



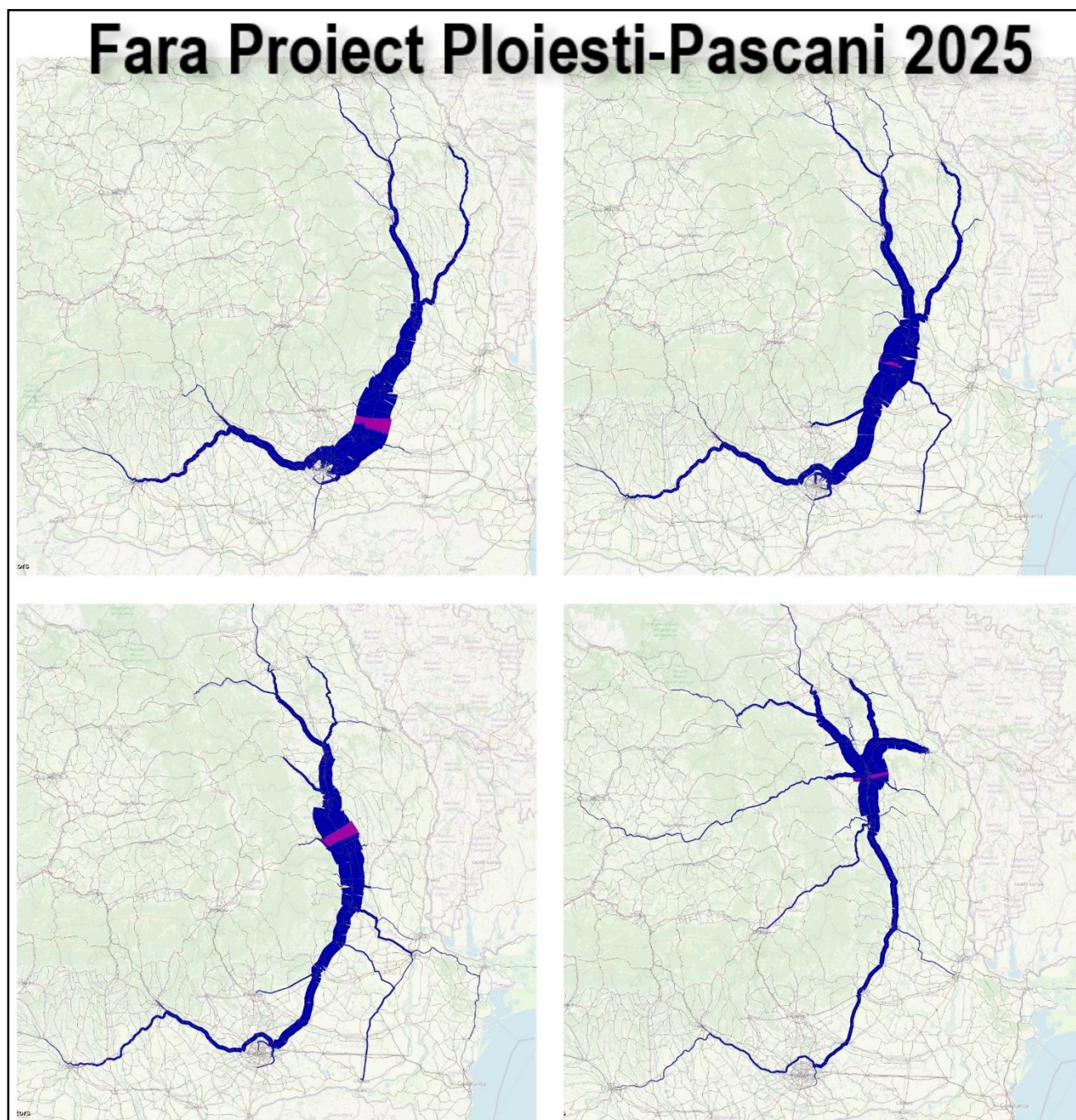
Figură 7 26. Planse diferite, anul 2035 si 2040– impactul produs de dare in exploatare comparatie (Drum Expres si Autostrada)



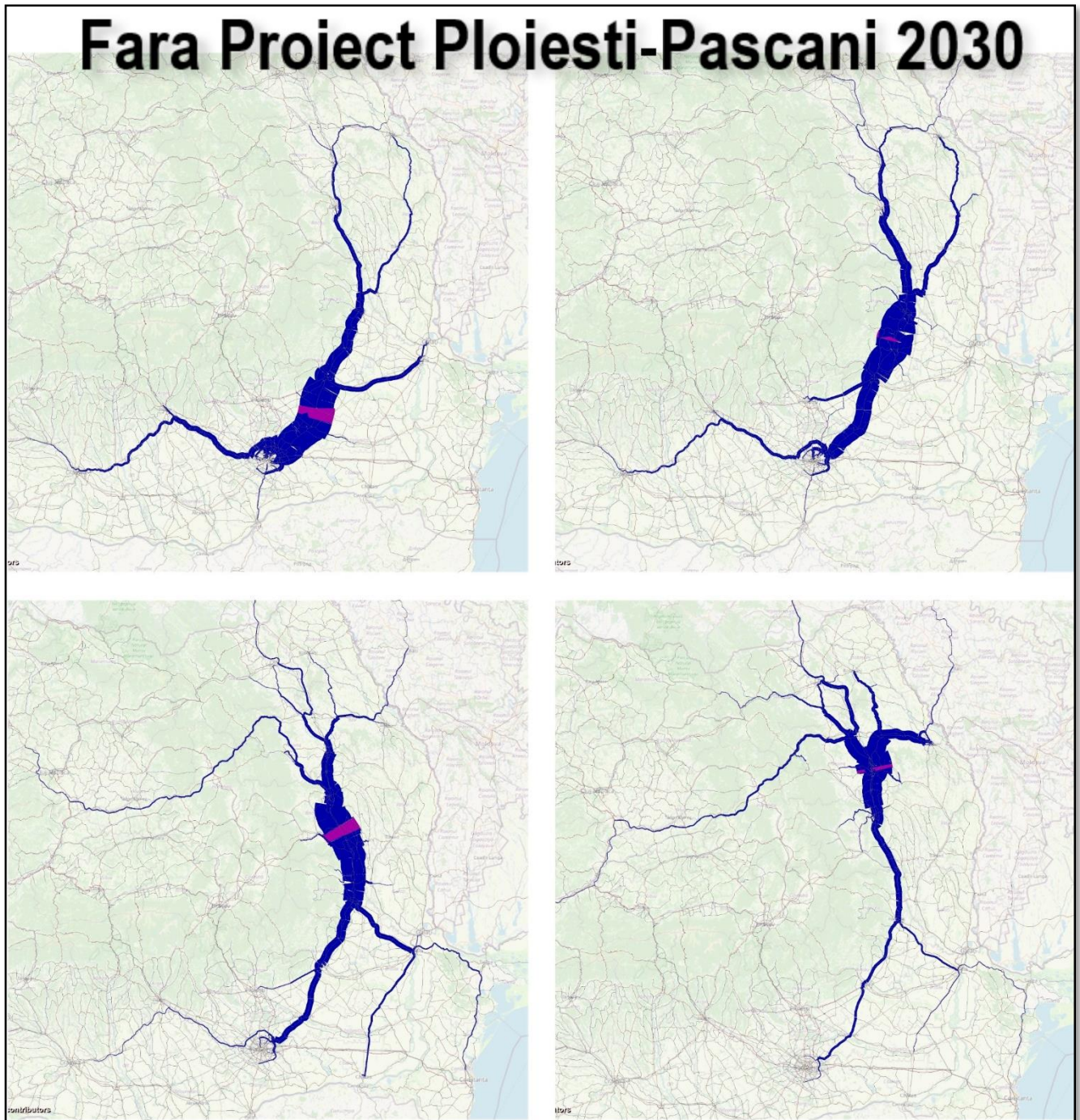
Figură 7 27. Planse diferite, anul 2045 si 2050– impactul produs de dare in exploatare comparatie (Drum Expres si Autostrada)



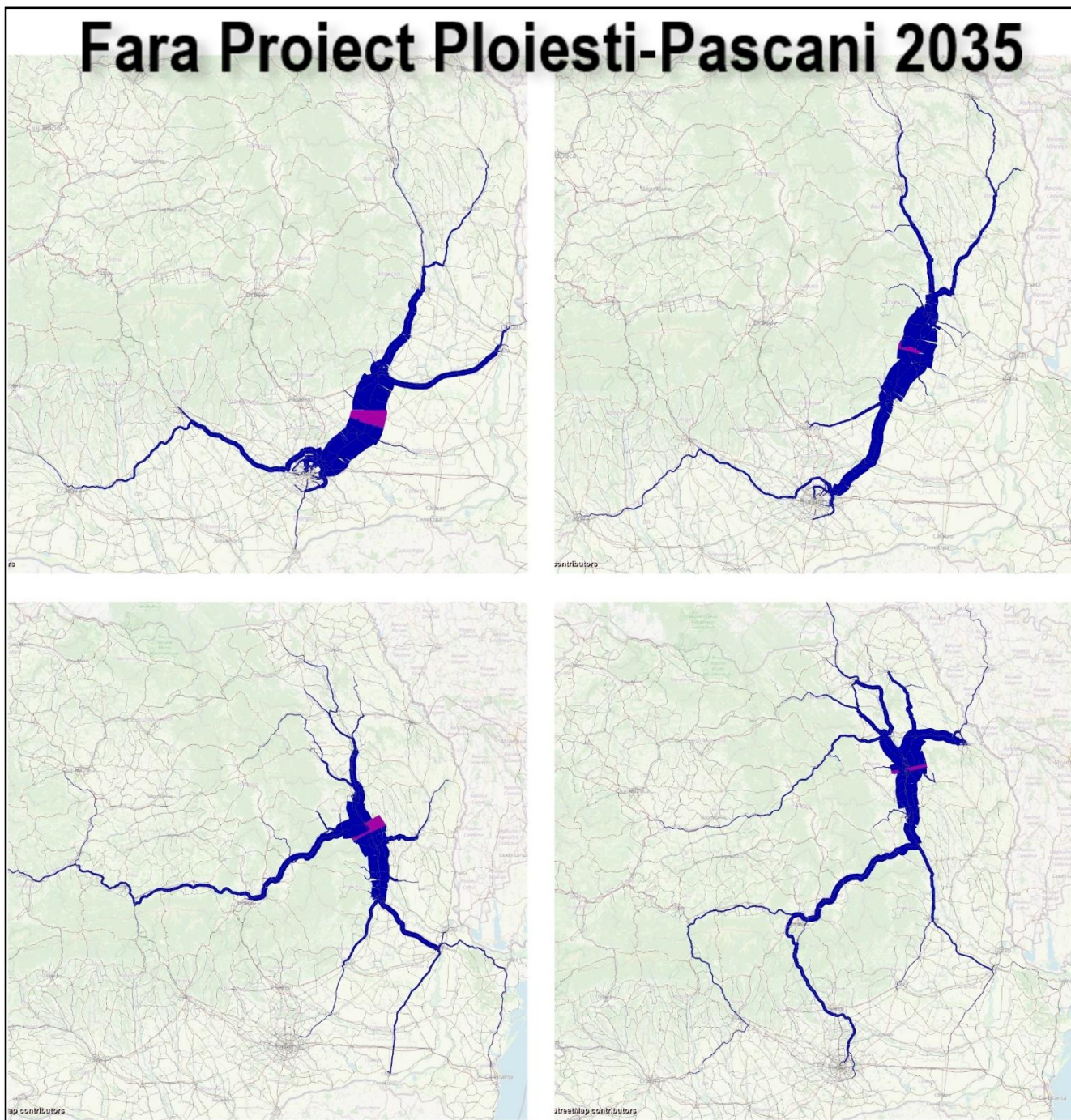
Figură 7 28. Analiza de tip flow bundle 2025 fara proiect pe DN2



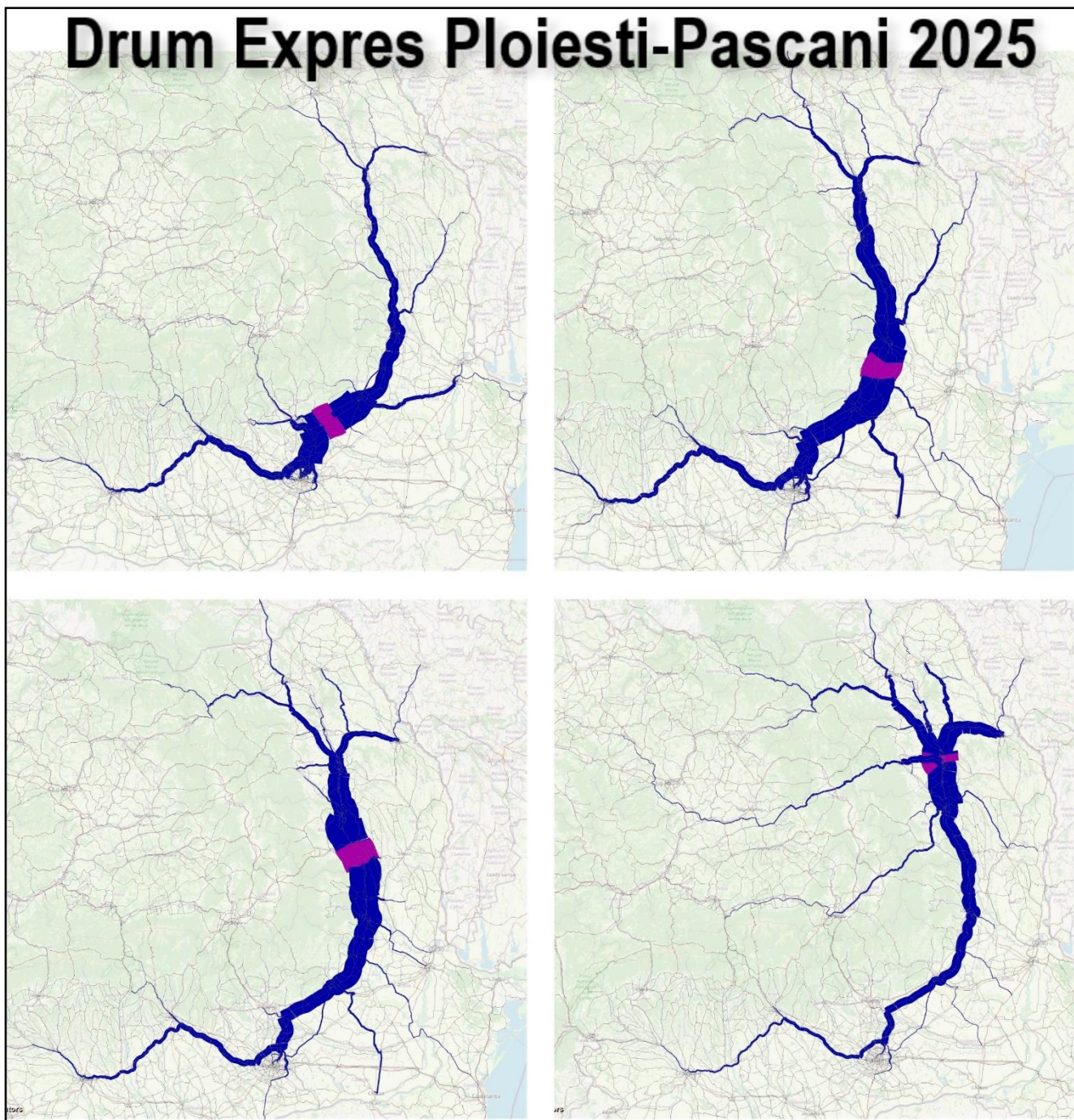
Figură 7 29. Analiza de tip flow bundle 2030 fara proiect pe DN2



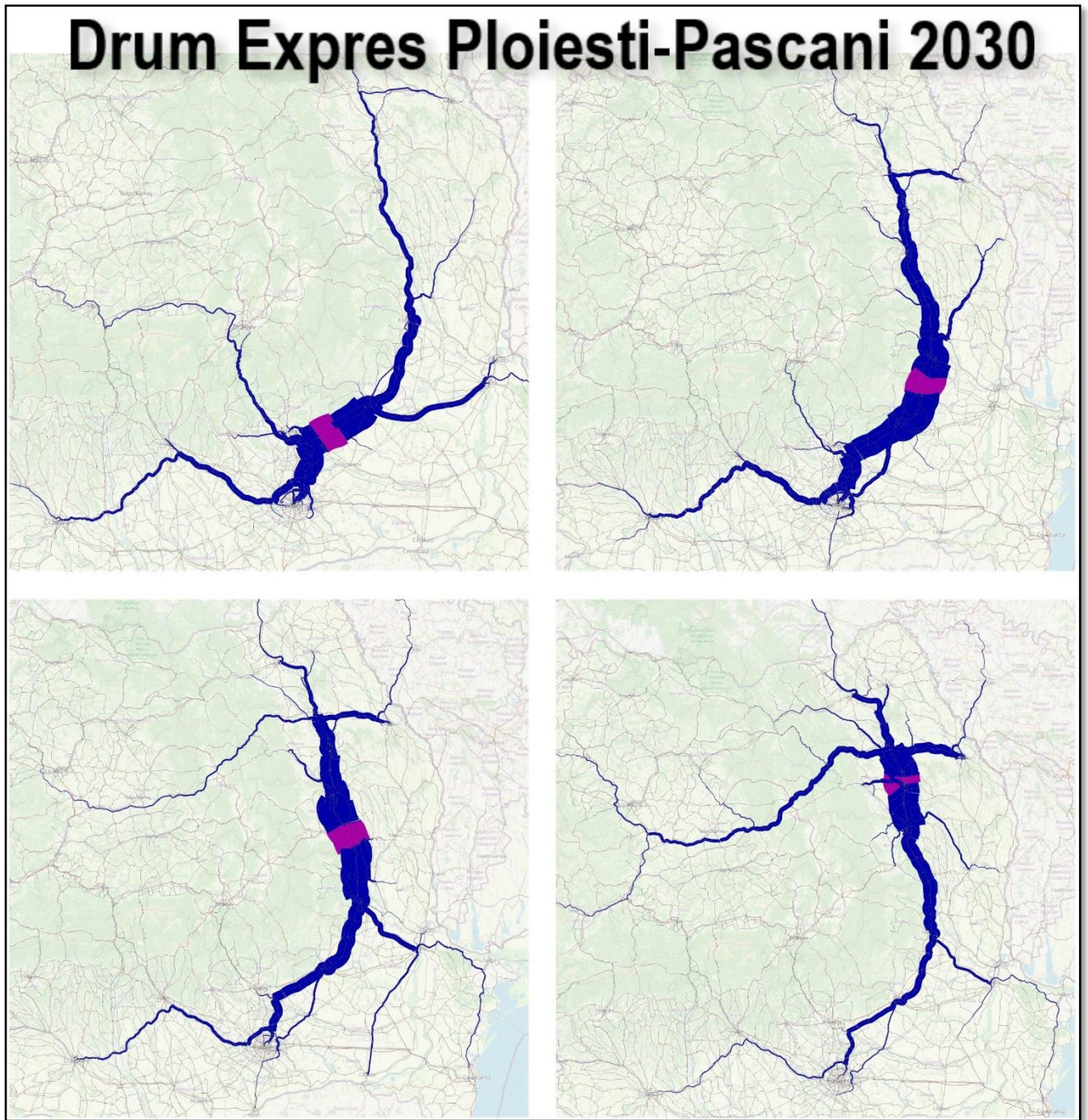
Figură 7 30. Analiza de tip flow bundle 2035 fara proiect pe DN2



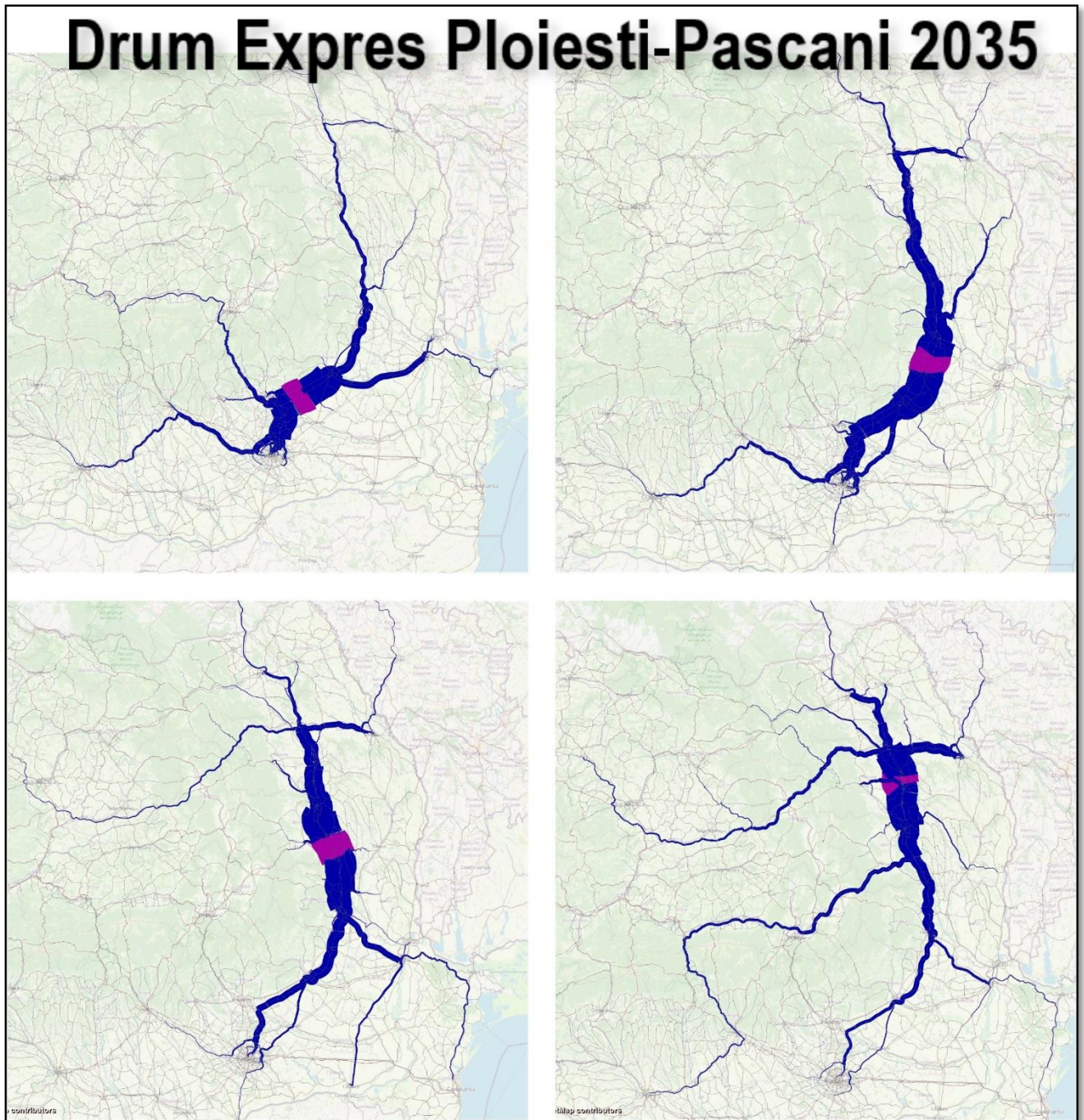
Figură 7 31. Analiza de tip flow bundle pe proiect Drum Expres 2025



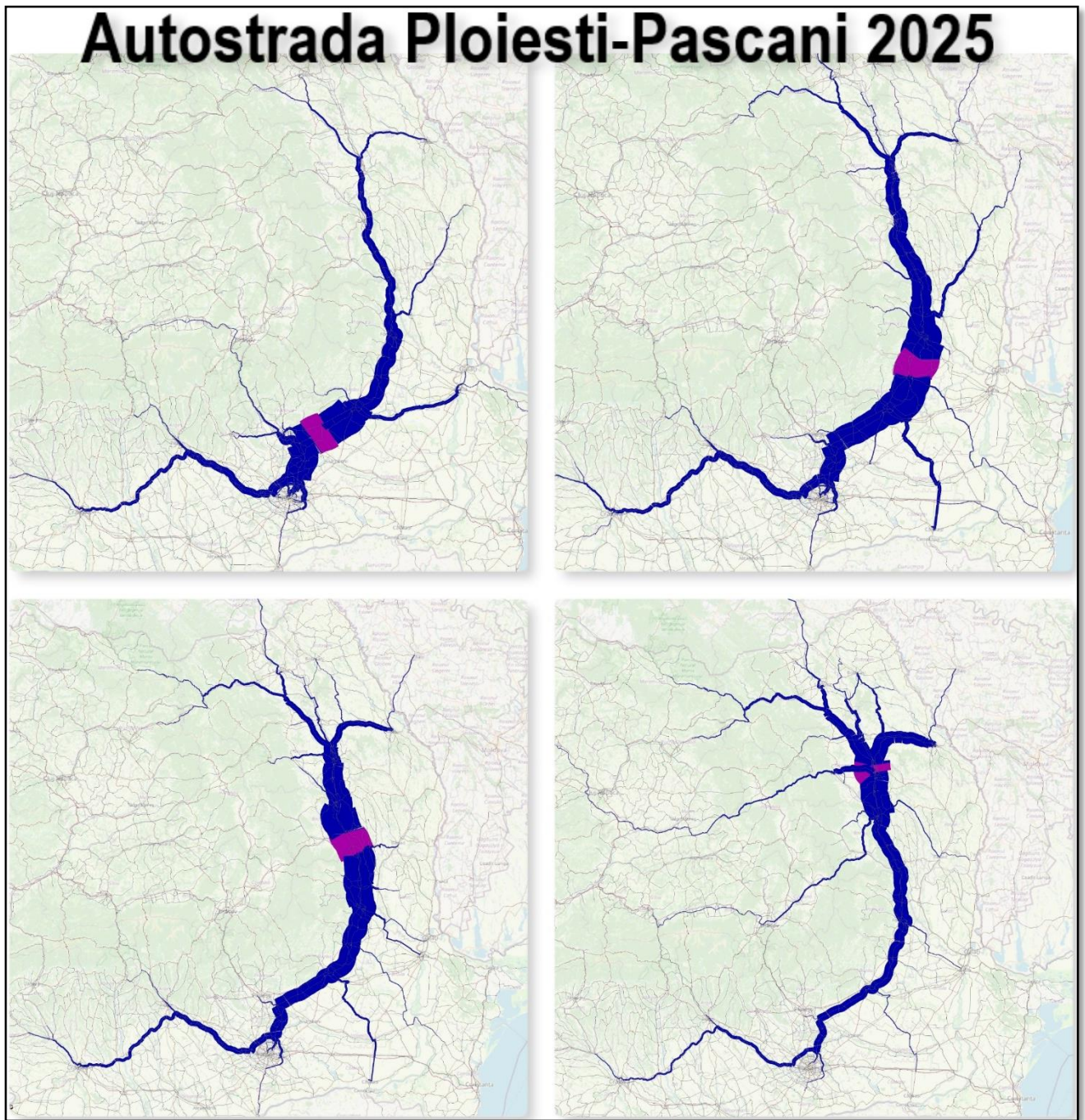
Figură 7 32. Analiza de tip flow bundle pe proiect Drum Expres 2030



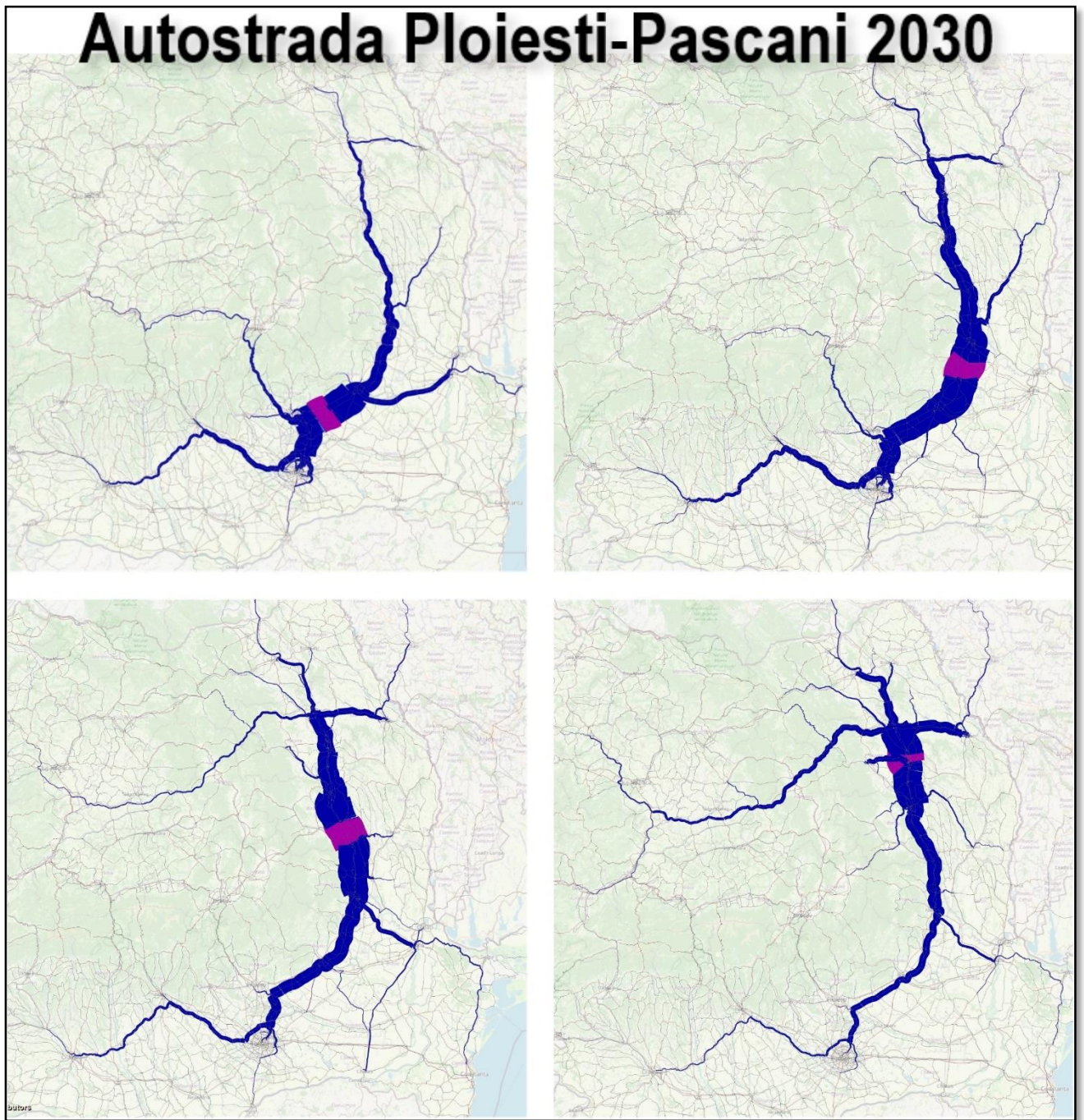
Figură 7 33. Analiza de tip flow bundle pe proiect Drum Expres 2035



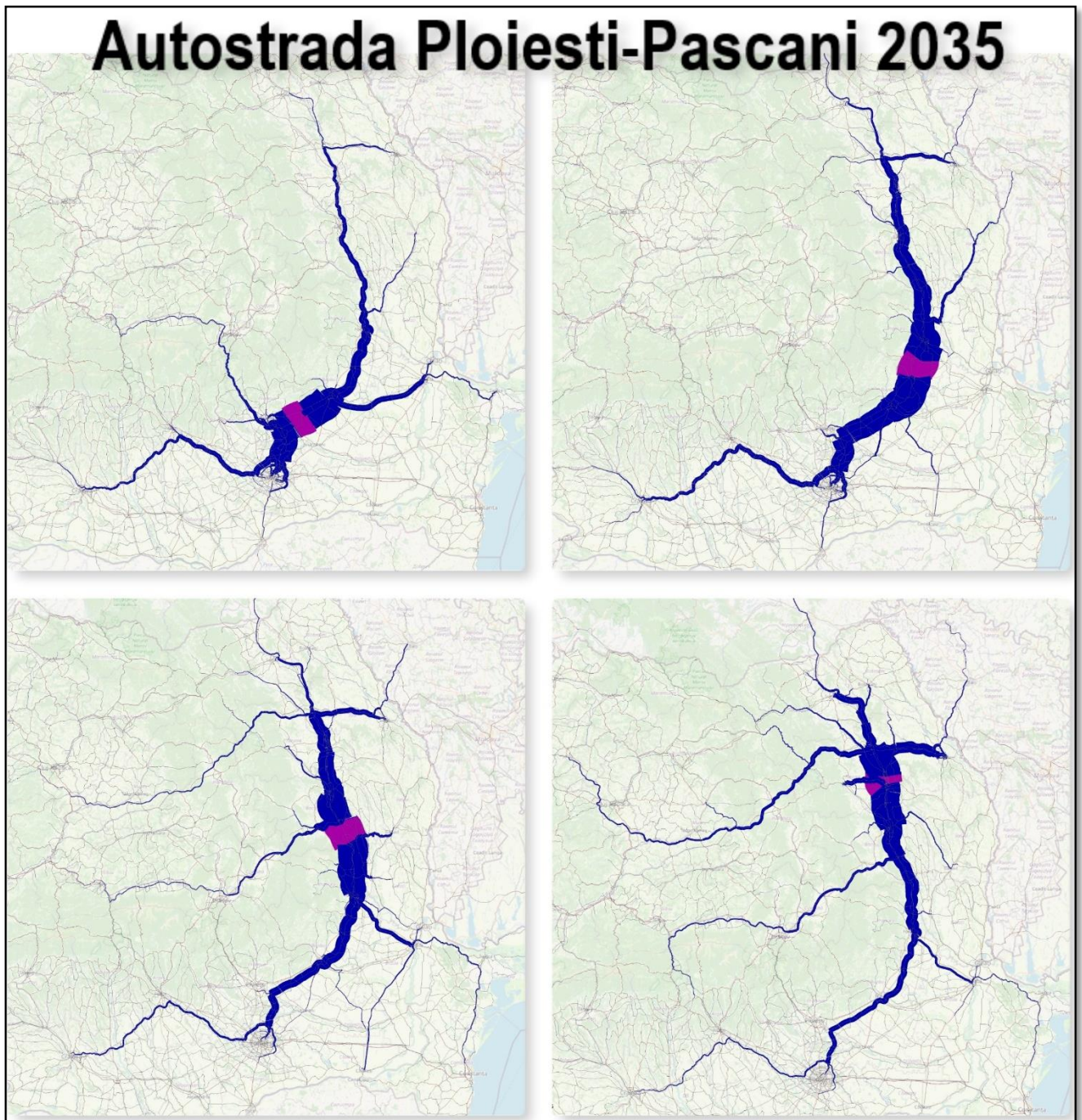
Figură 7 34. Analiza de tip flow bundle pe proiect Autostrada 2025



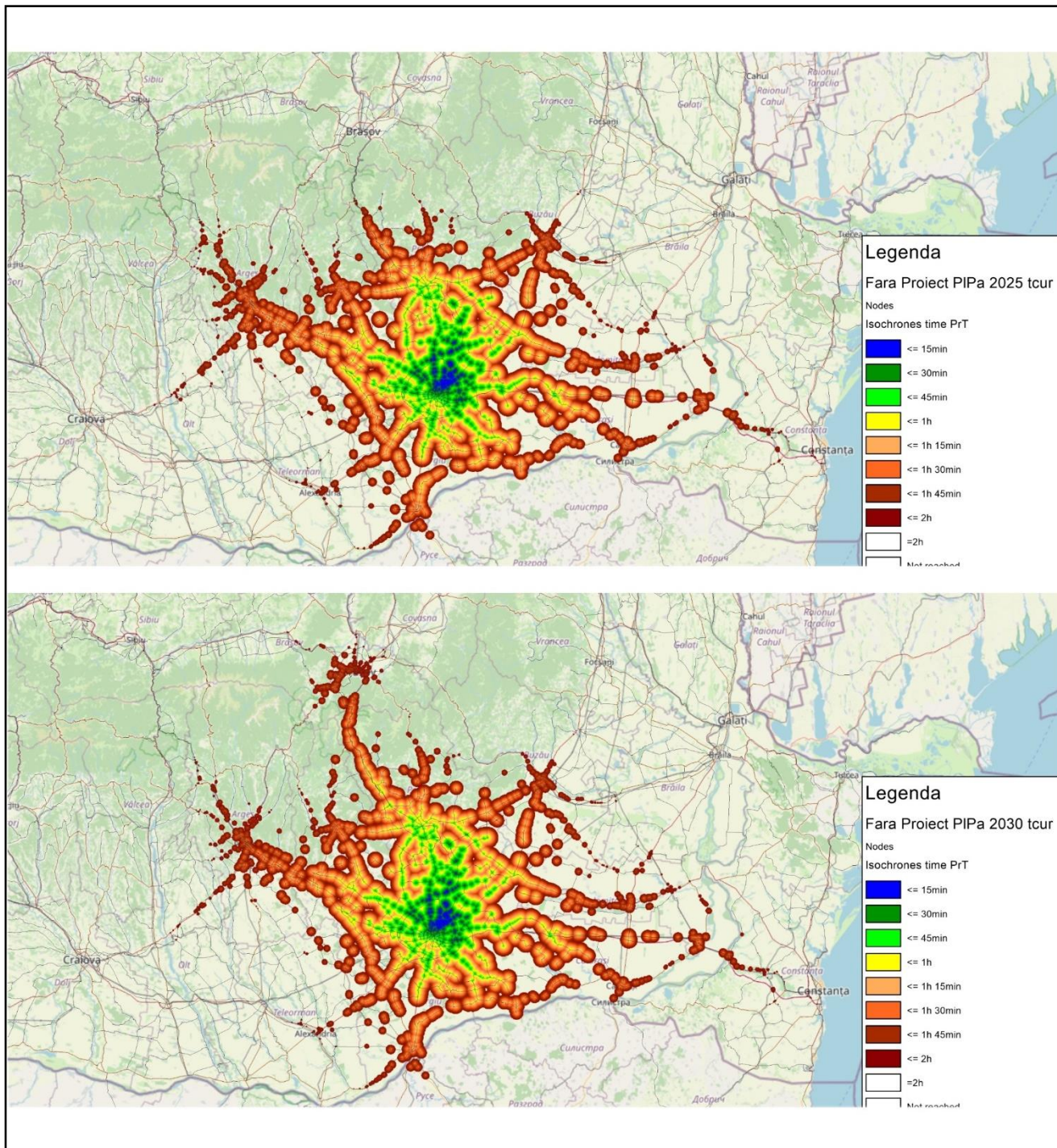
Figură 7 35. Analiza de tip flow bundle pe proiect Autostrada 2030



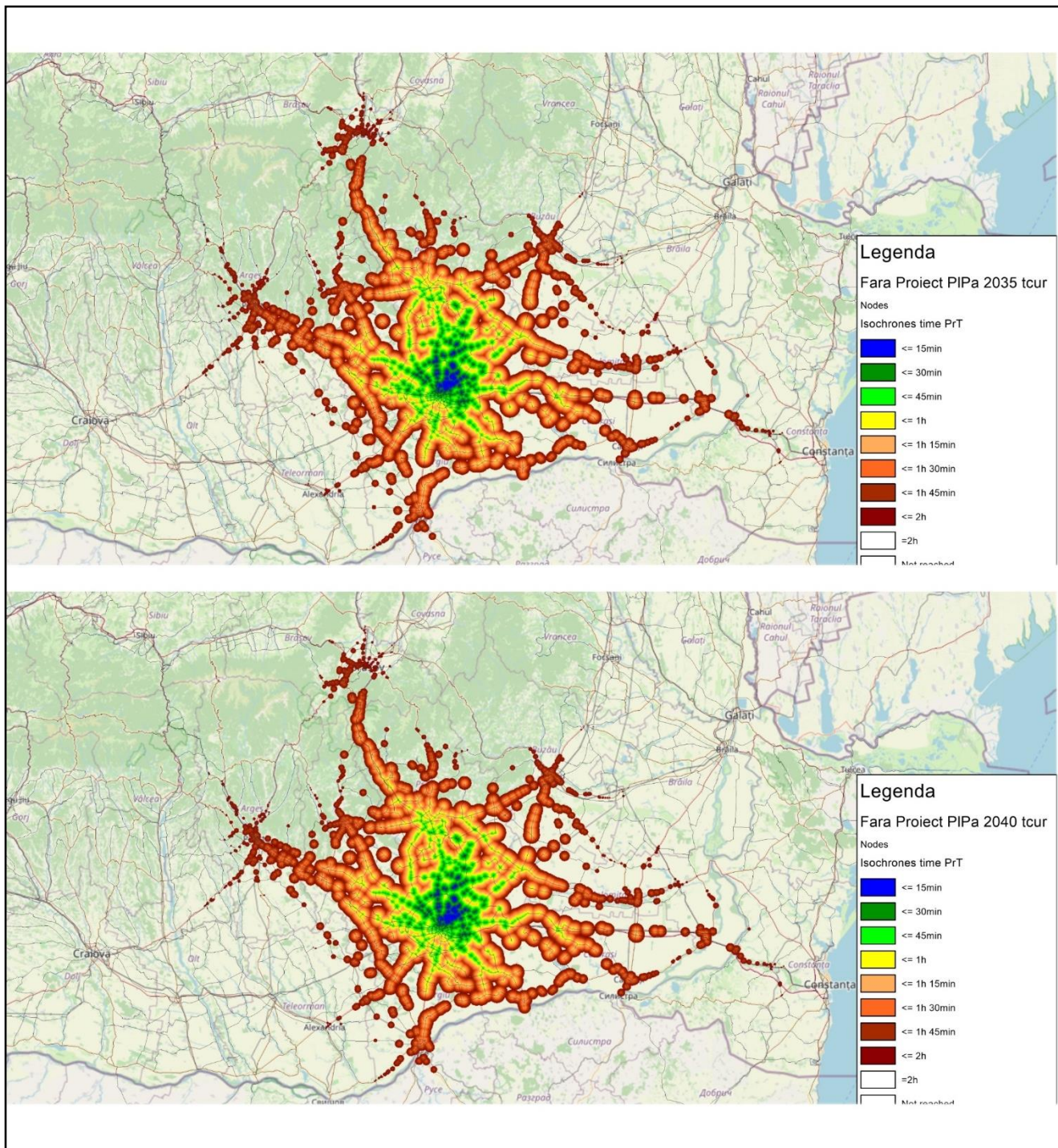
Figură 7 36. Analiza de tip flow bundle pe proiect Autostrada 2035



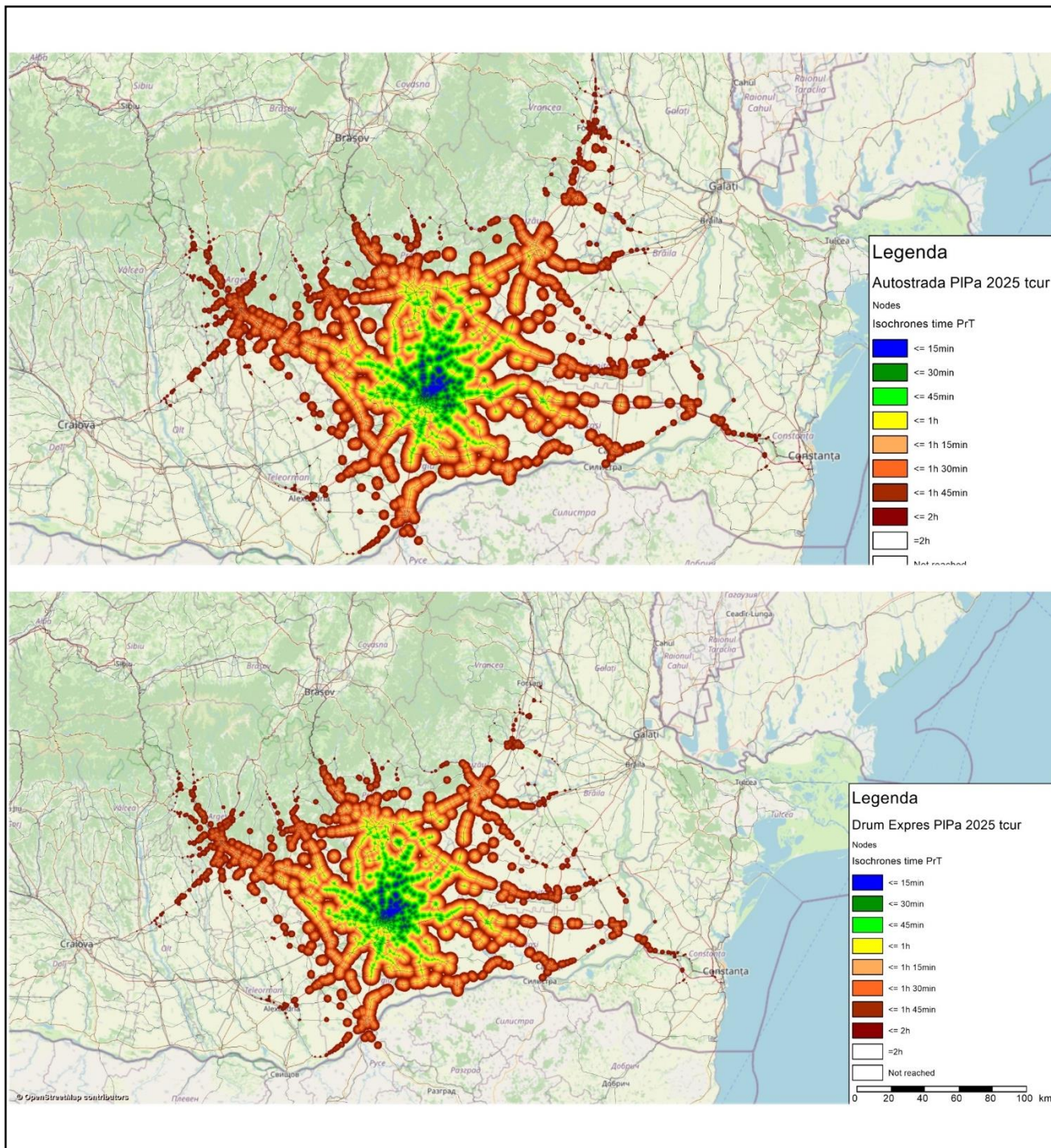
Figură 7 37. Accesibilitatea Orasului Bucuresti fara proiect 2025 si 2030



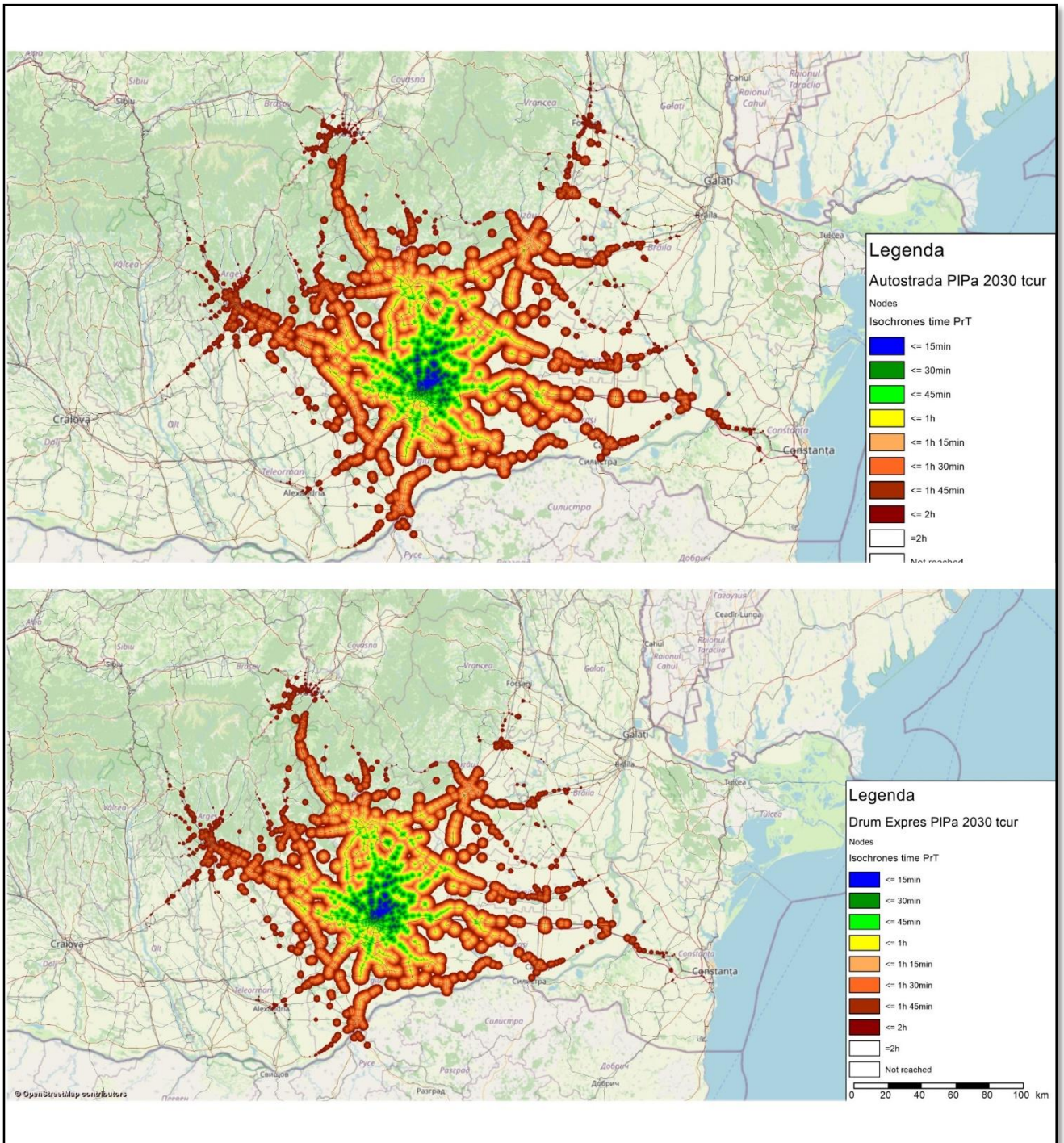
Figură 7 38. Accesibilitatea Orasului Bucuresti fara proiect 2035 si 2040



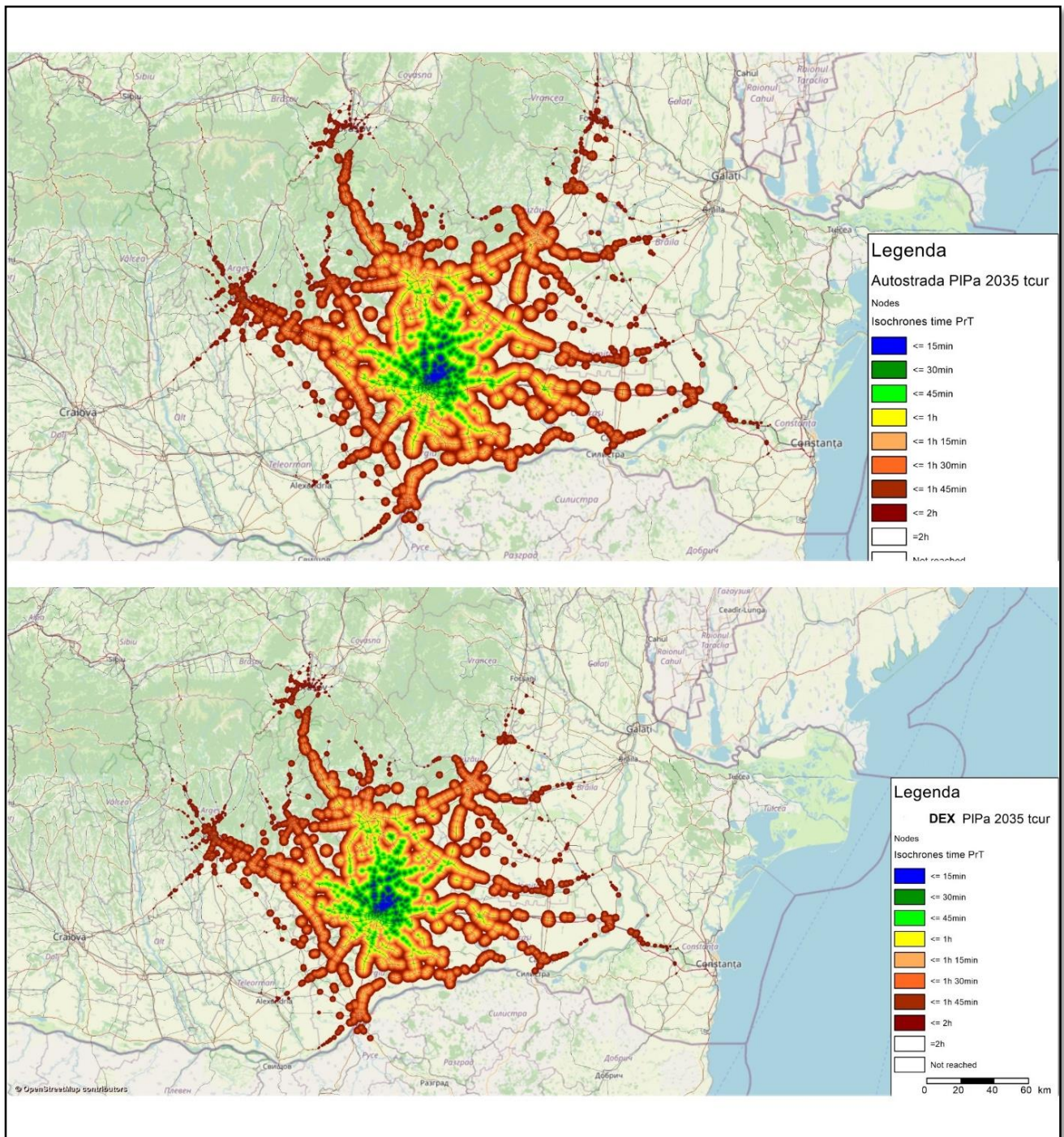
Figură 7 39. Accesibilitatea Orasului Bucuresti cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2025



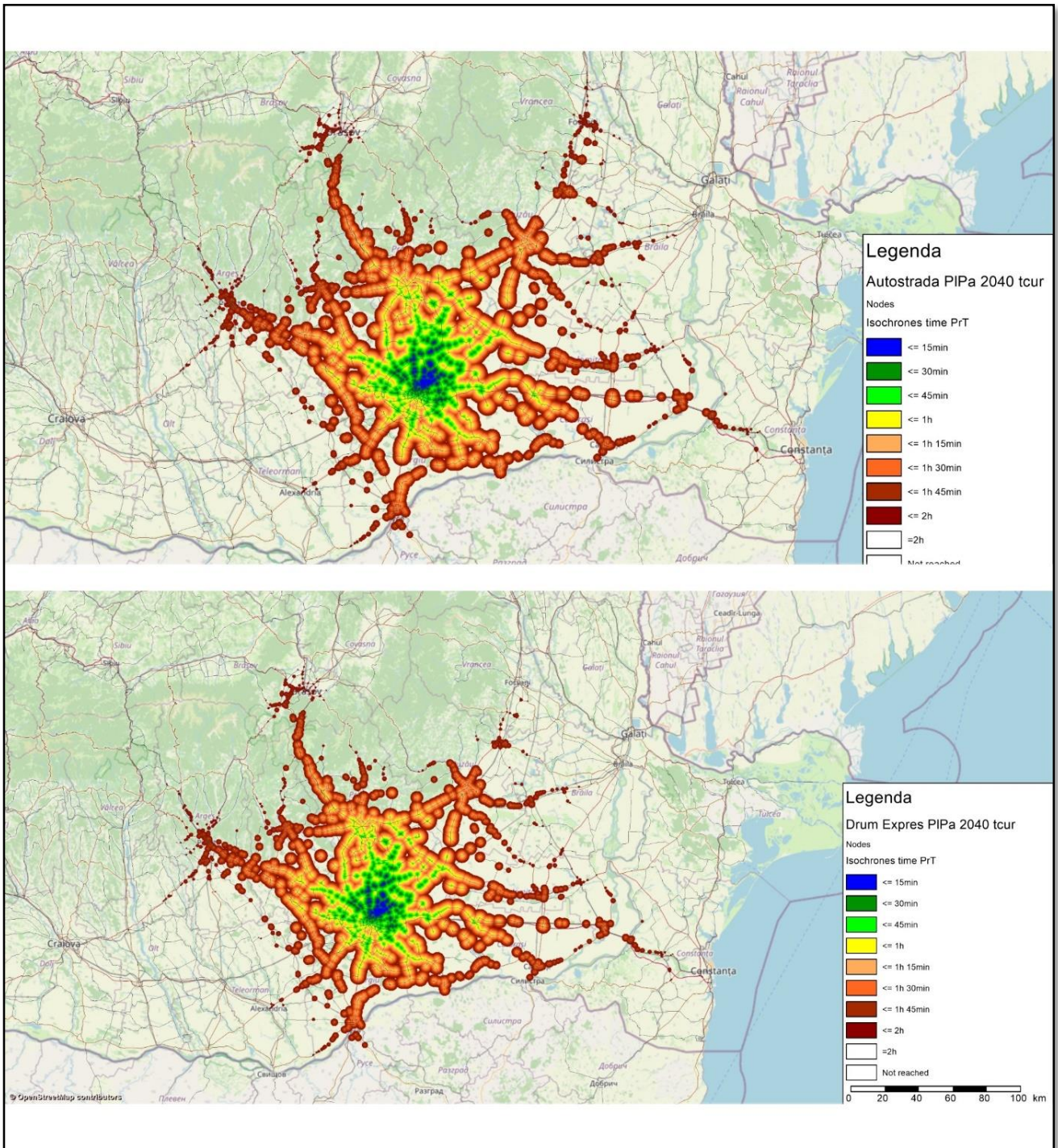
Figură 7 40. Accesibilitatea Orasului Bucuresti cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2030



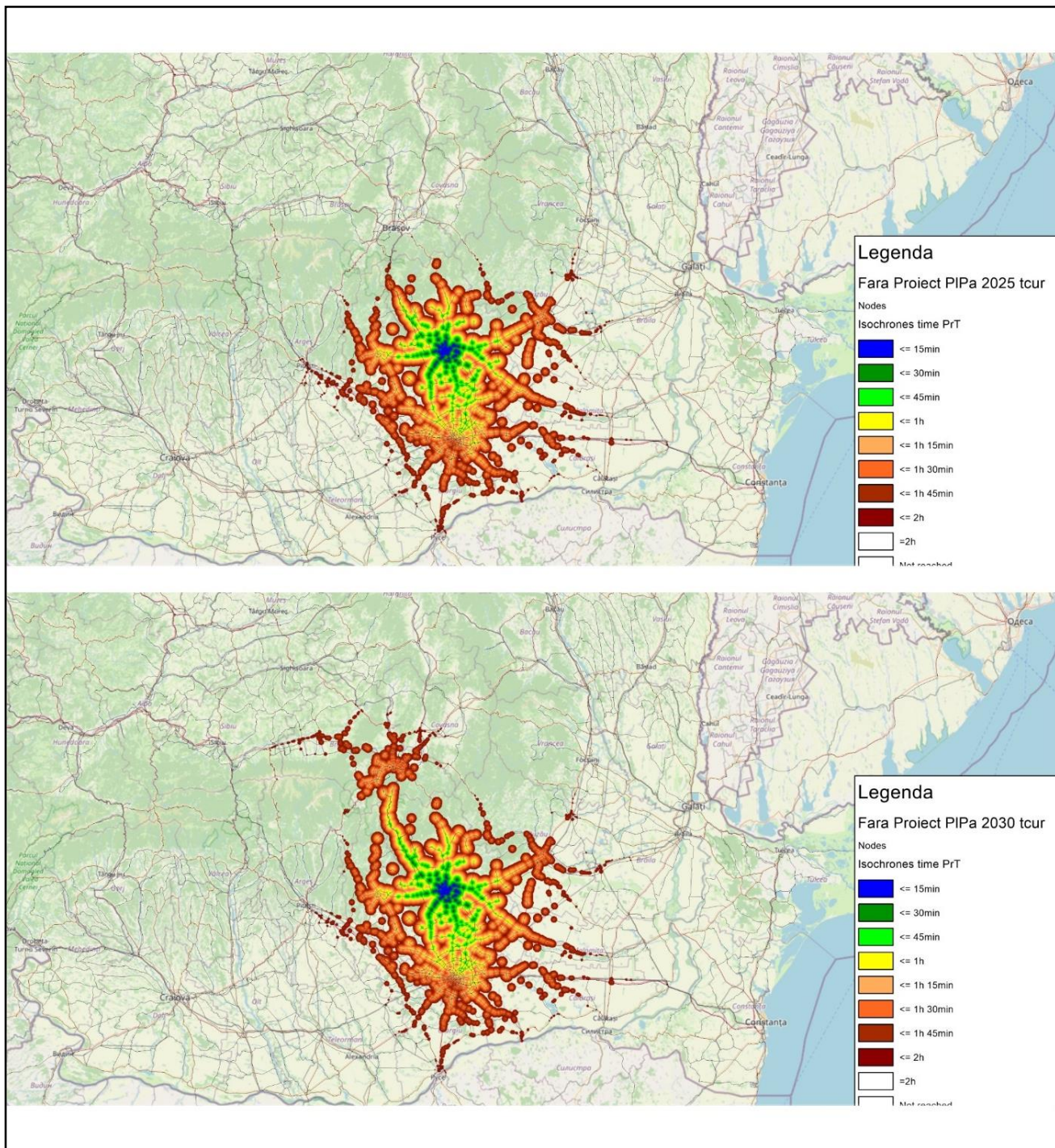
Figură 7 41. Accesibilitatea Orasului Bucuresti cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2035



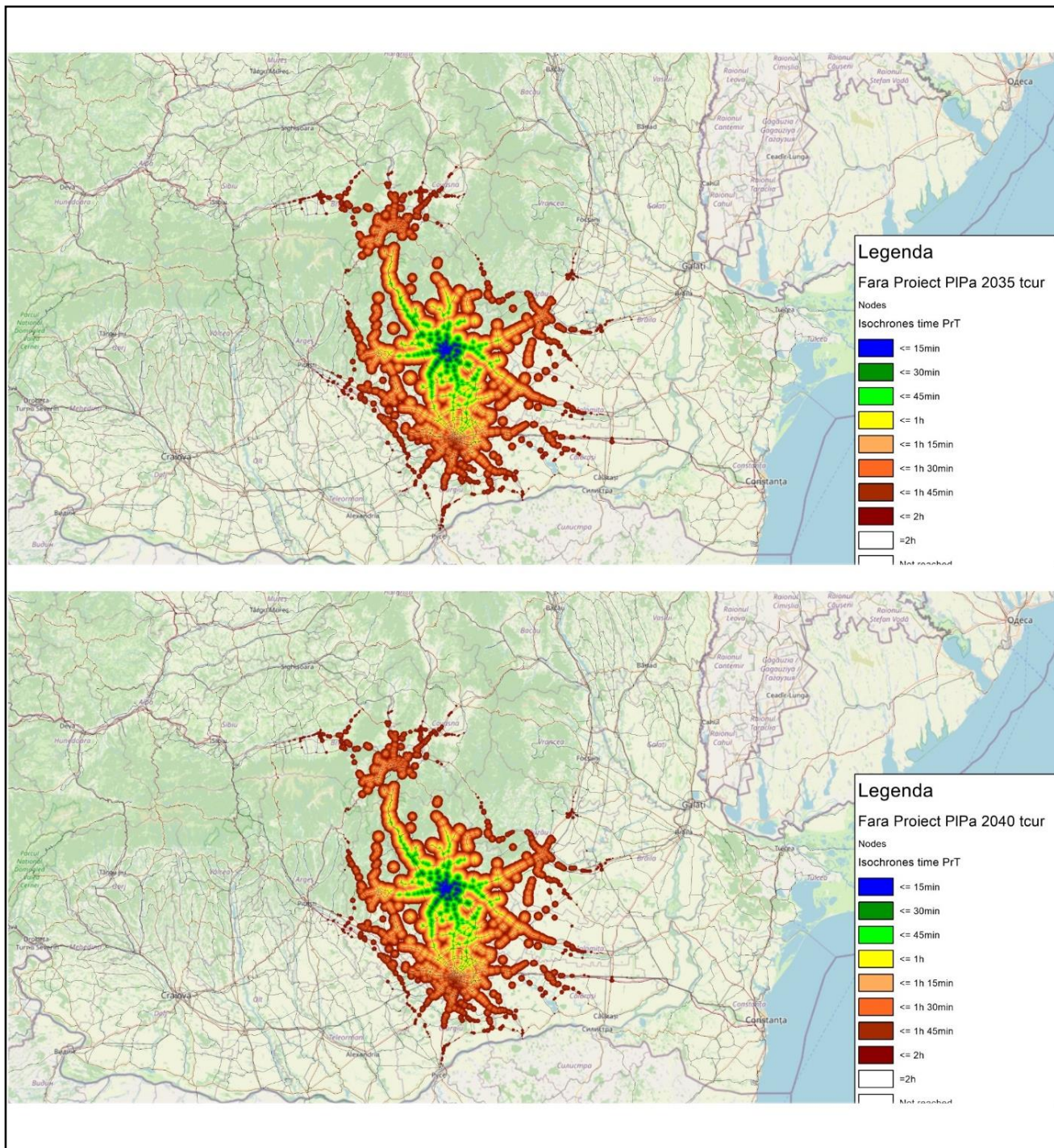
Figură 7 42. Accesibilitatea Orasului Bucuresti cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2040



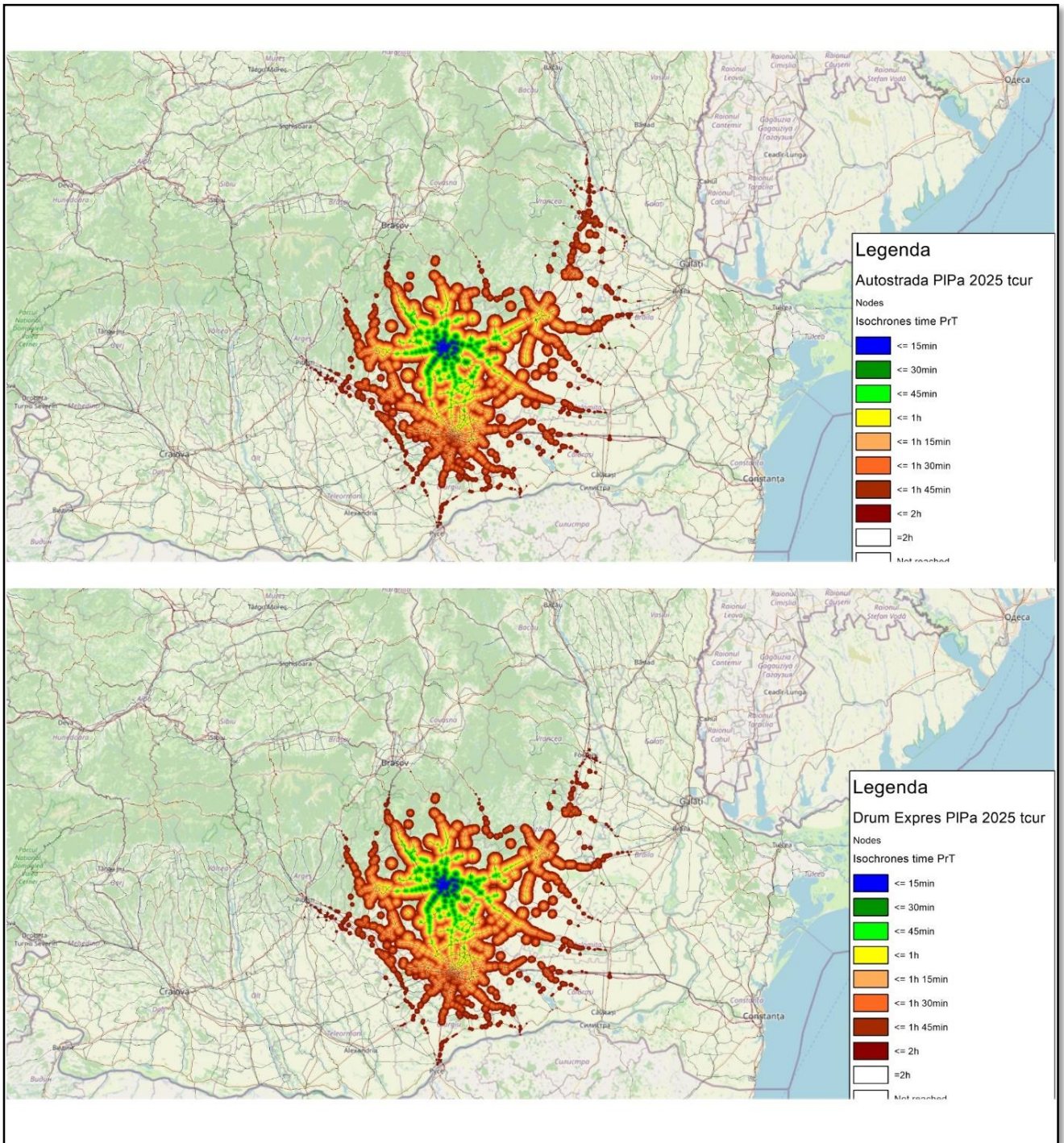
Figură 7 43. Accesibilitatea Orasului Ploiesti fara proiect 2025 si 2030



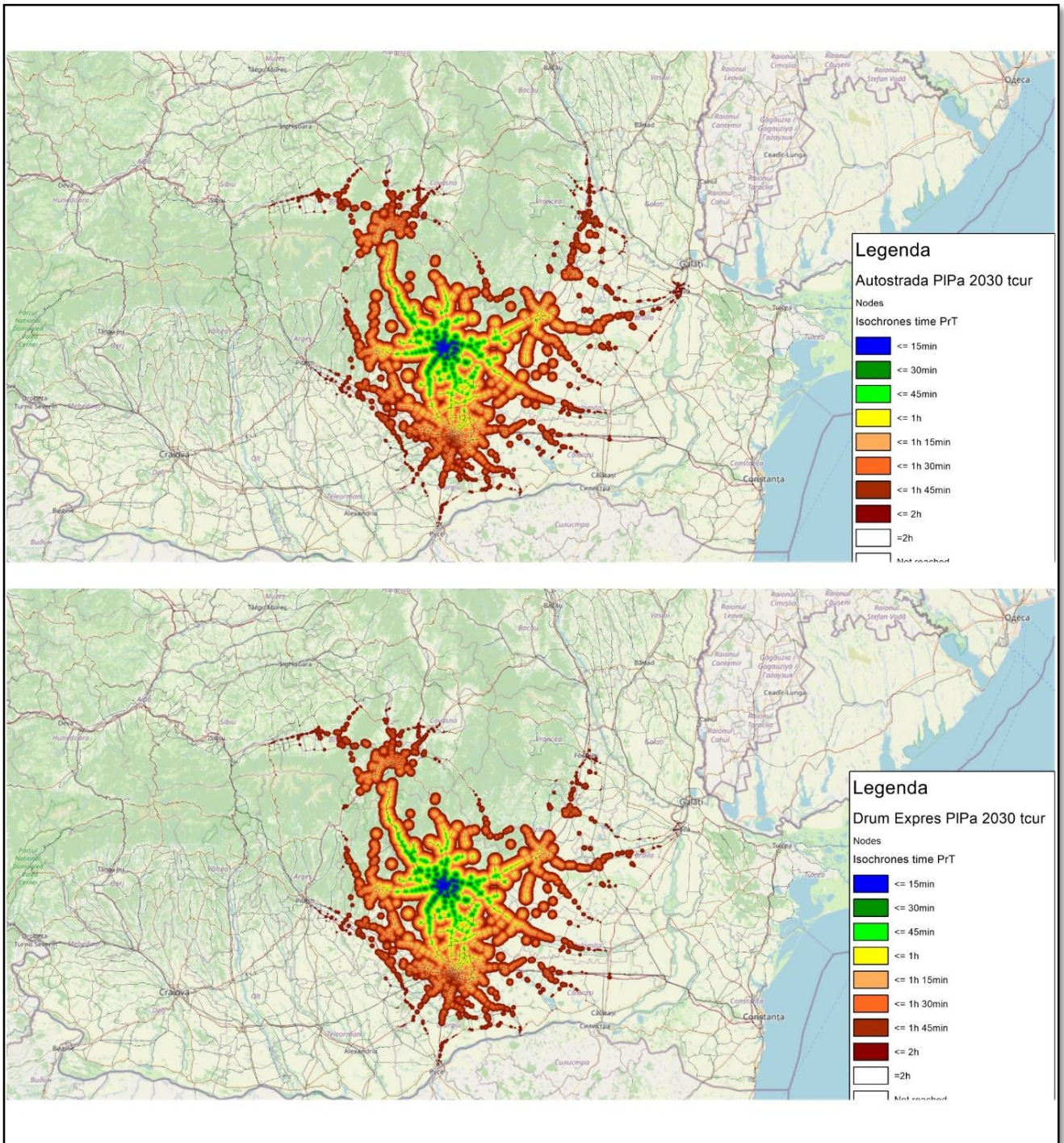
Figură 7 44. Accesibilitatea Orasului Ploiesti fara proiect 2035 si 2040



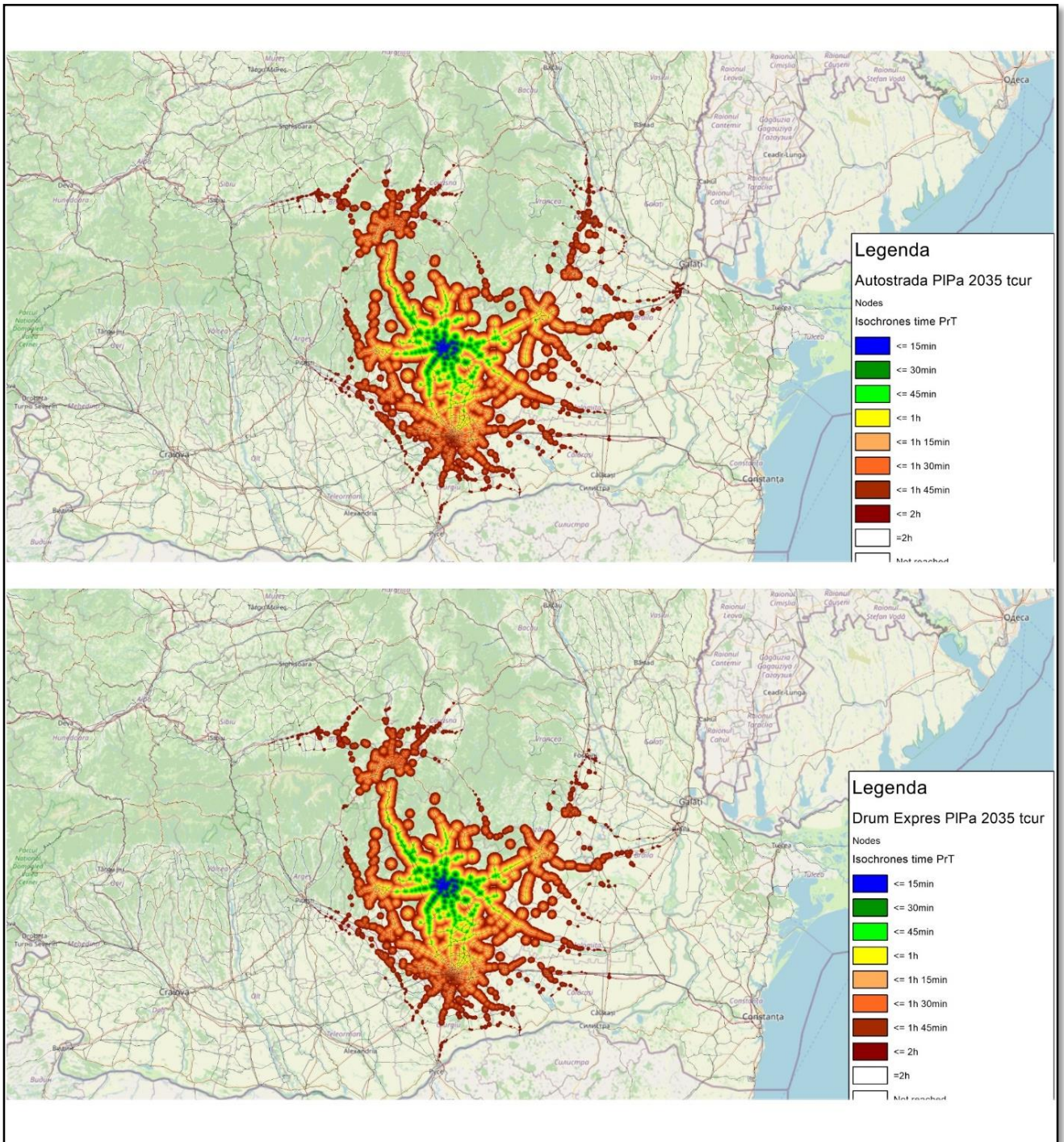
Figură 7 45. Accesibilitatea Orasului Ploiesti cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2025



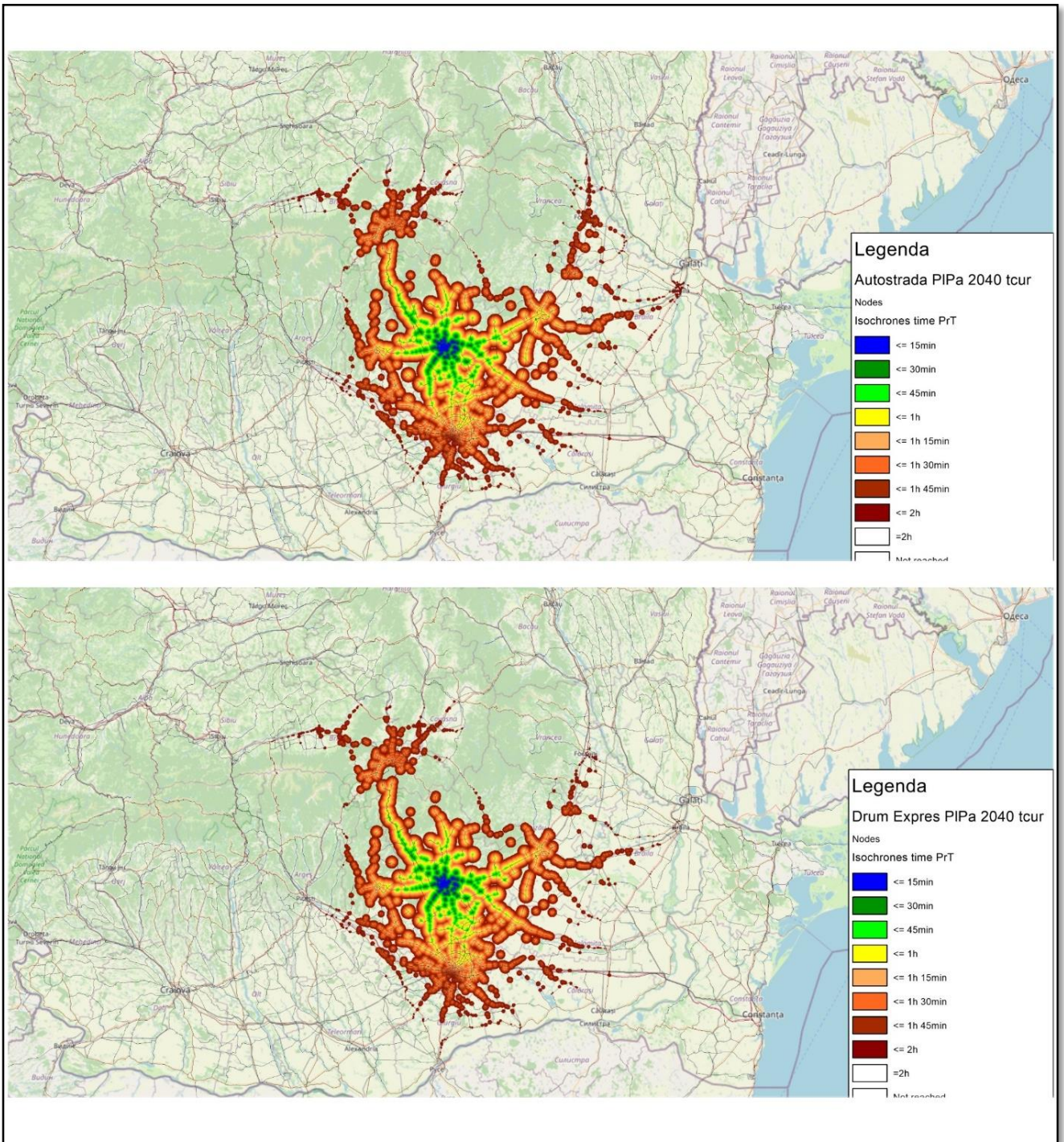
Figură 7 46. Accesibilitatea Orasului Ploiesti cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2030



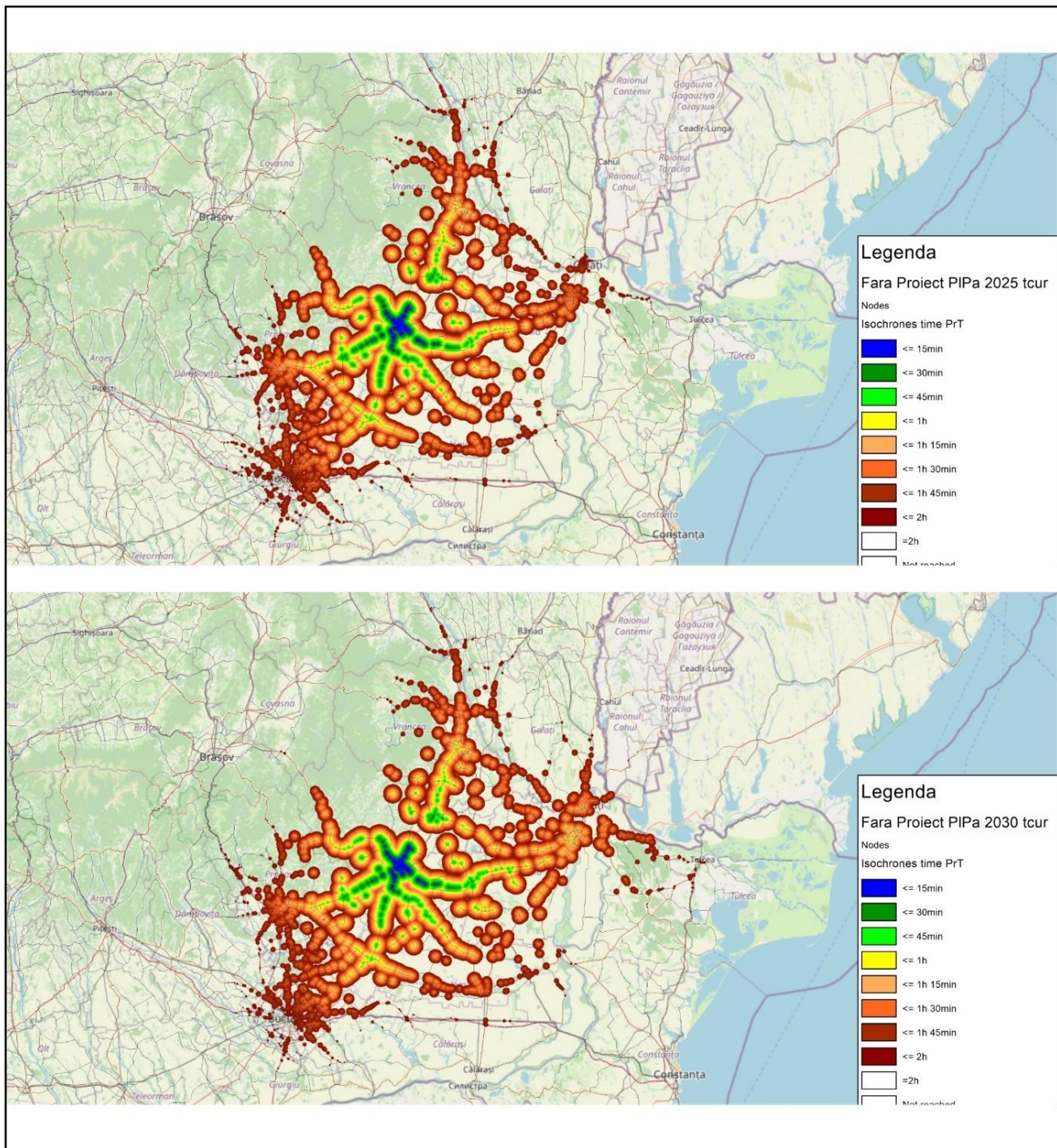
Figură 7 47. Accesibilitatea Orasului Ploiesti cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2035



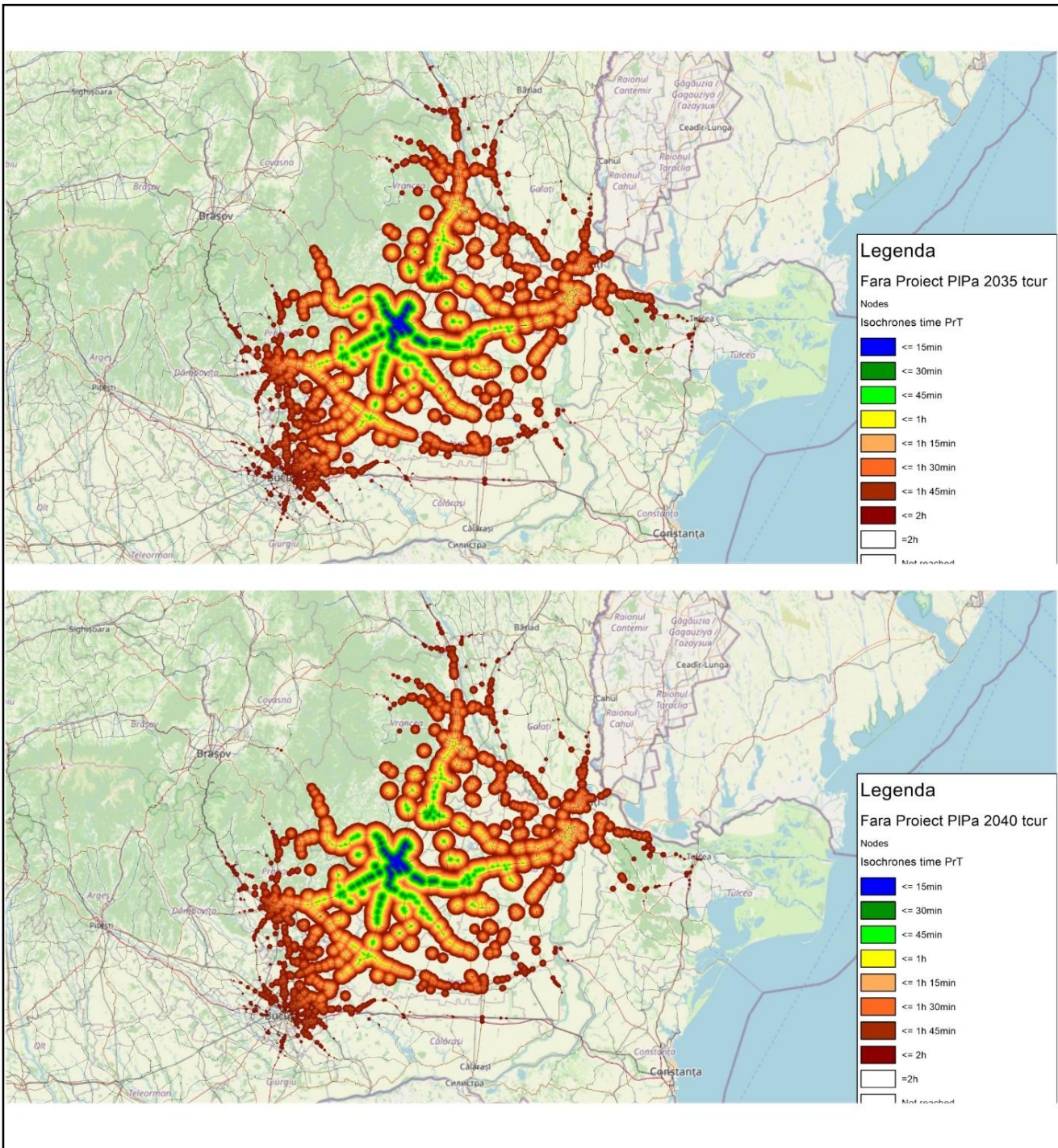
Figură 7 48. Accesibilitatea Orasului Ploiesti cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2040



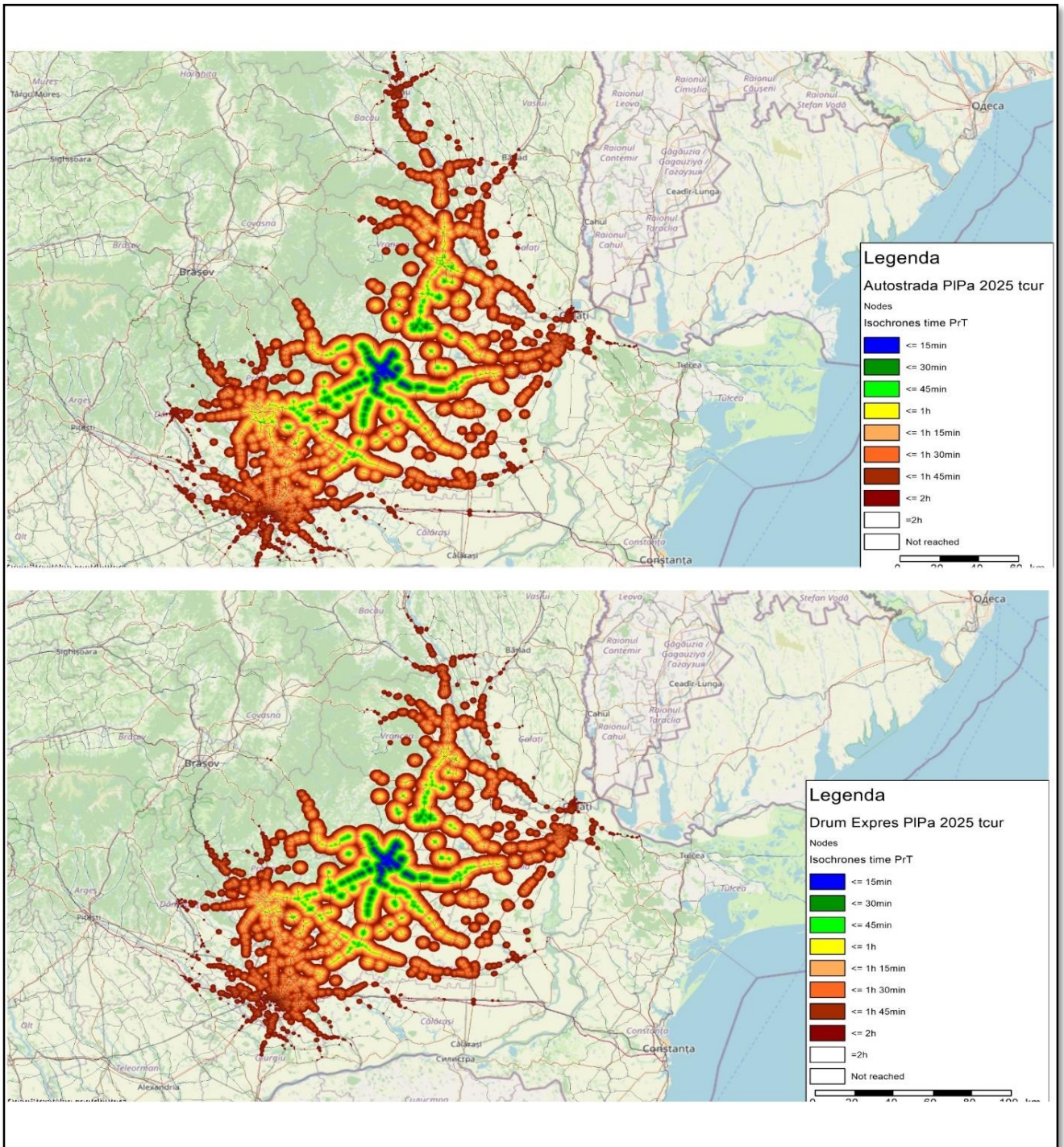
Figură 7 49. Accesibilitatea Orasului Buzau fara proiect 2025 si 2030



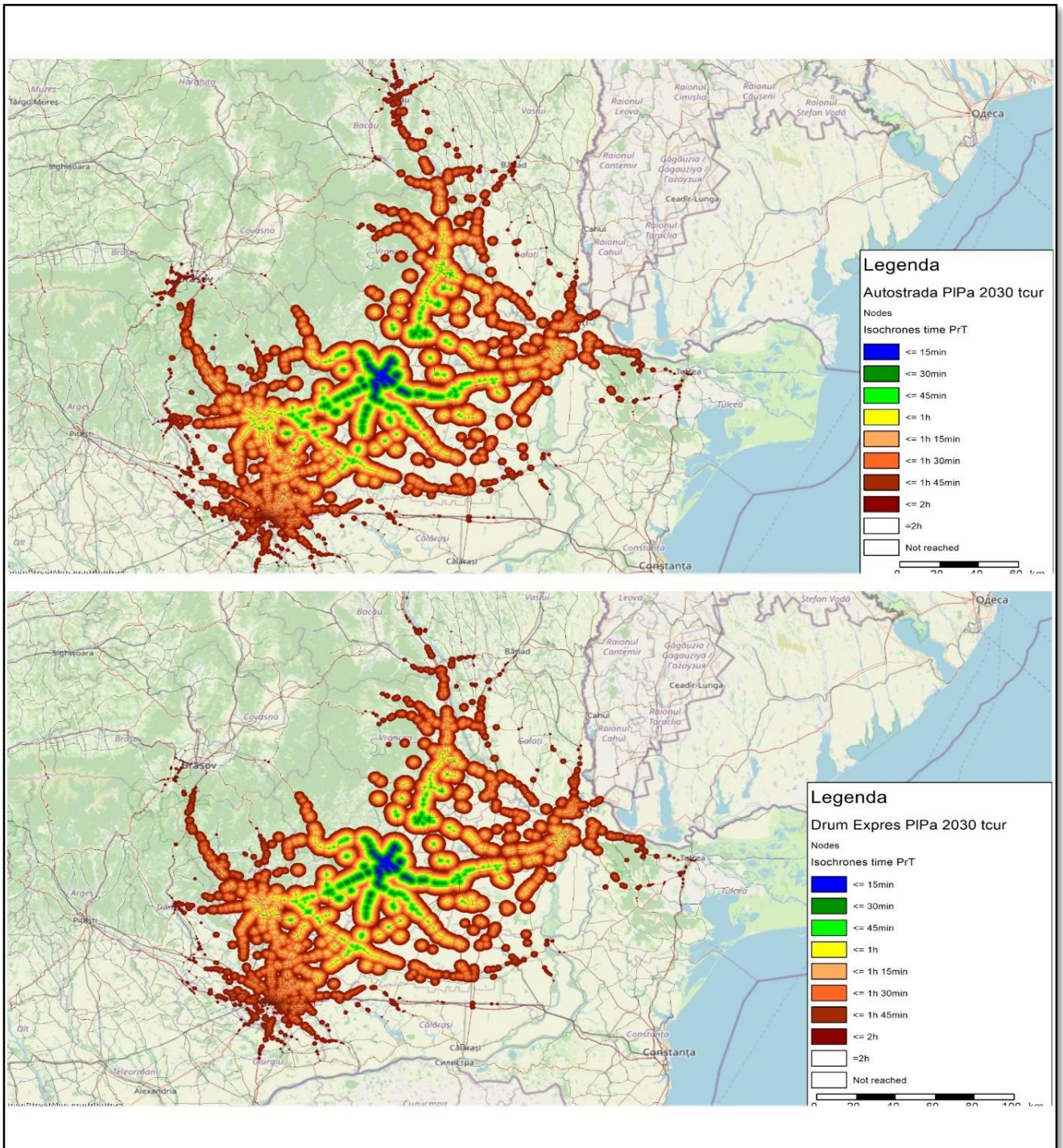
Figură 7 50. Accesibilitatea Orasului Buzau fara proiect 2035 si 2040



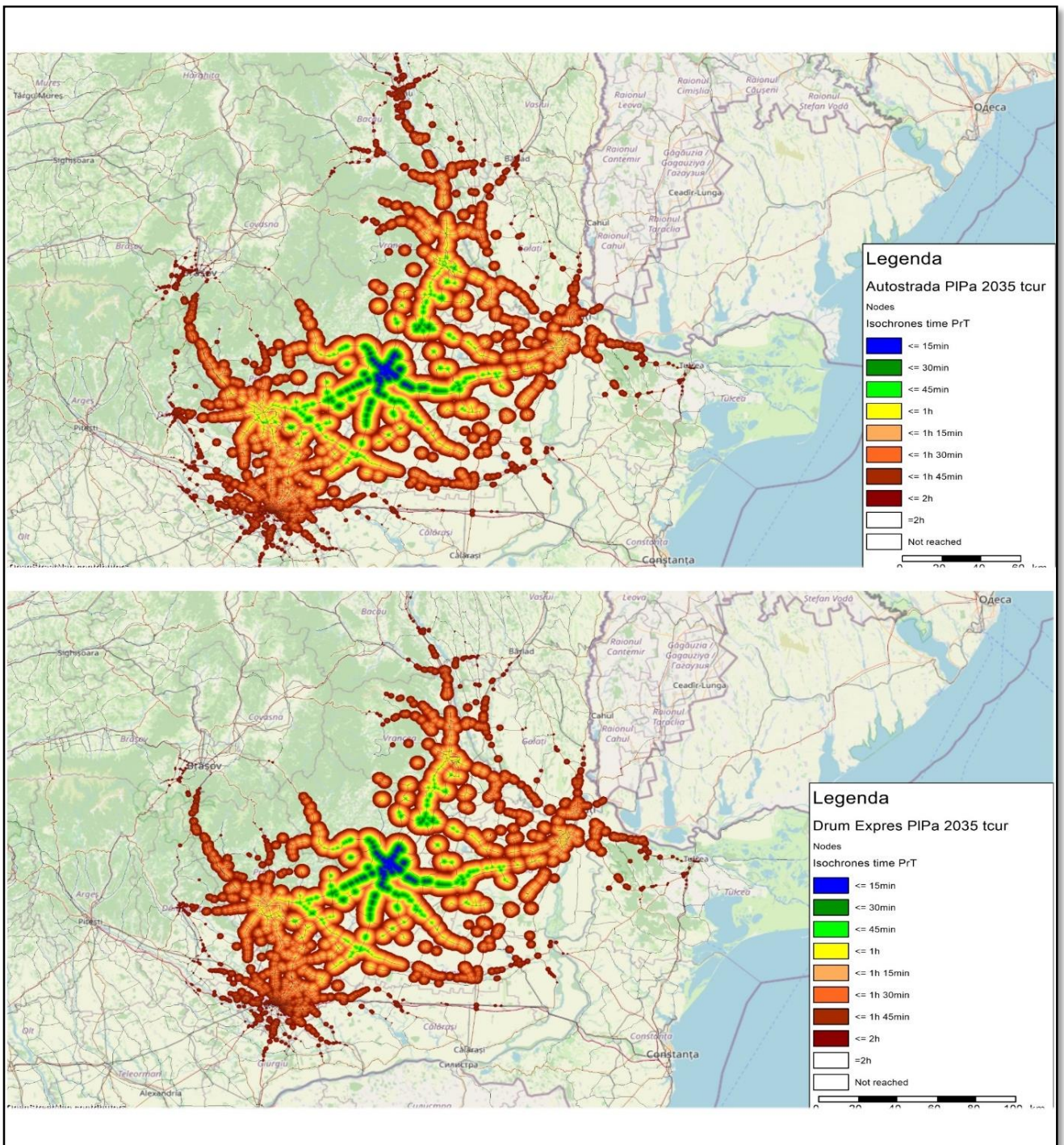
Figură 7 51. Accesibilitatea Orasului Buzau cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2025



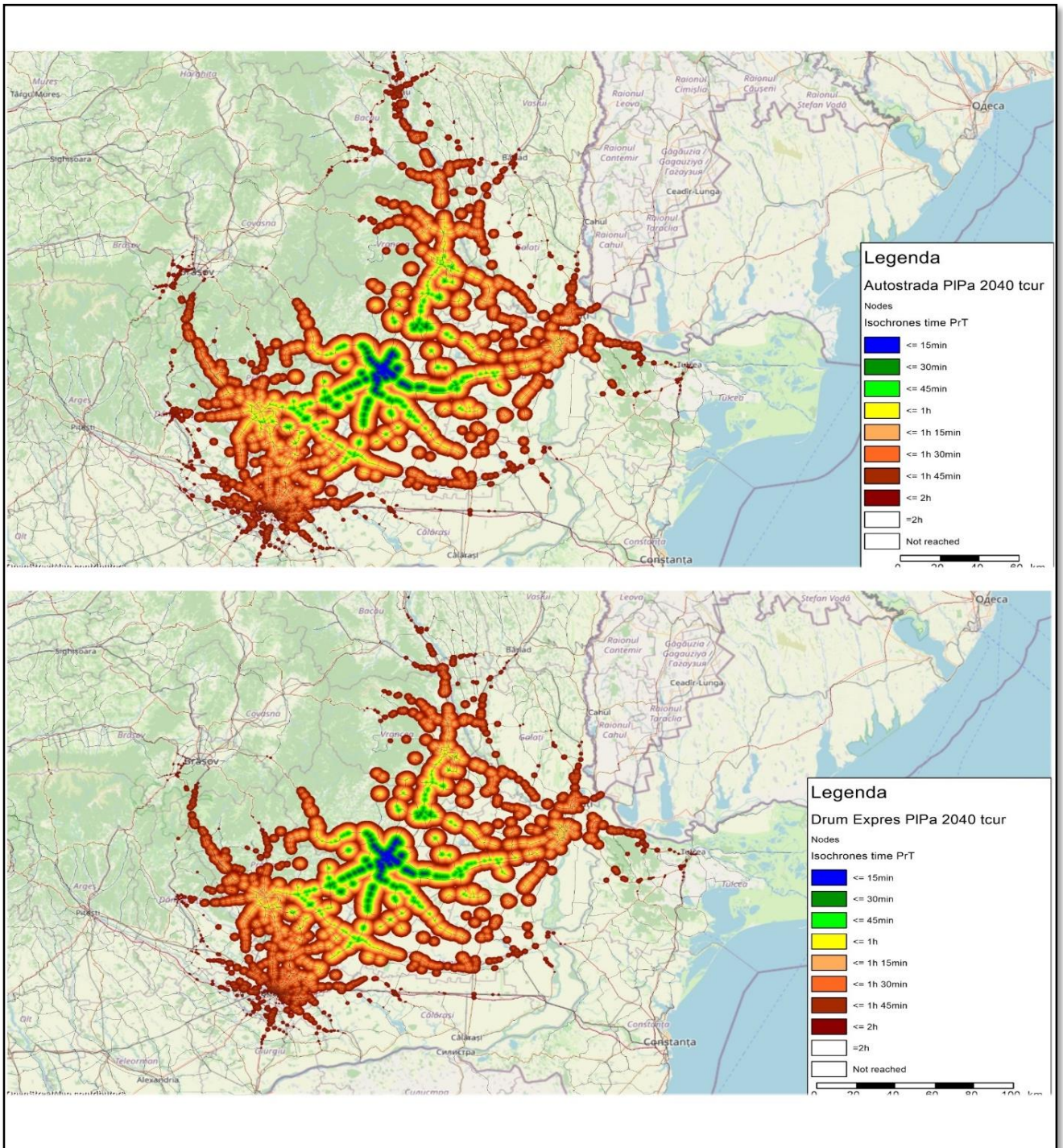
Figură 7 52. Accesibilitatea Orasului Buzau cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2030



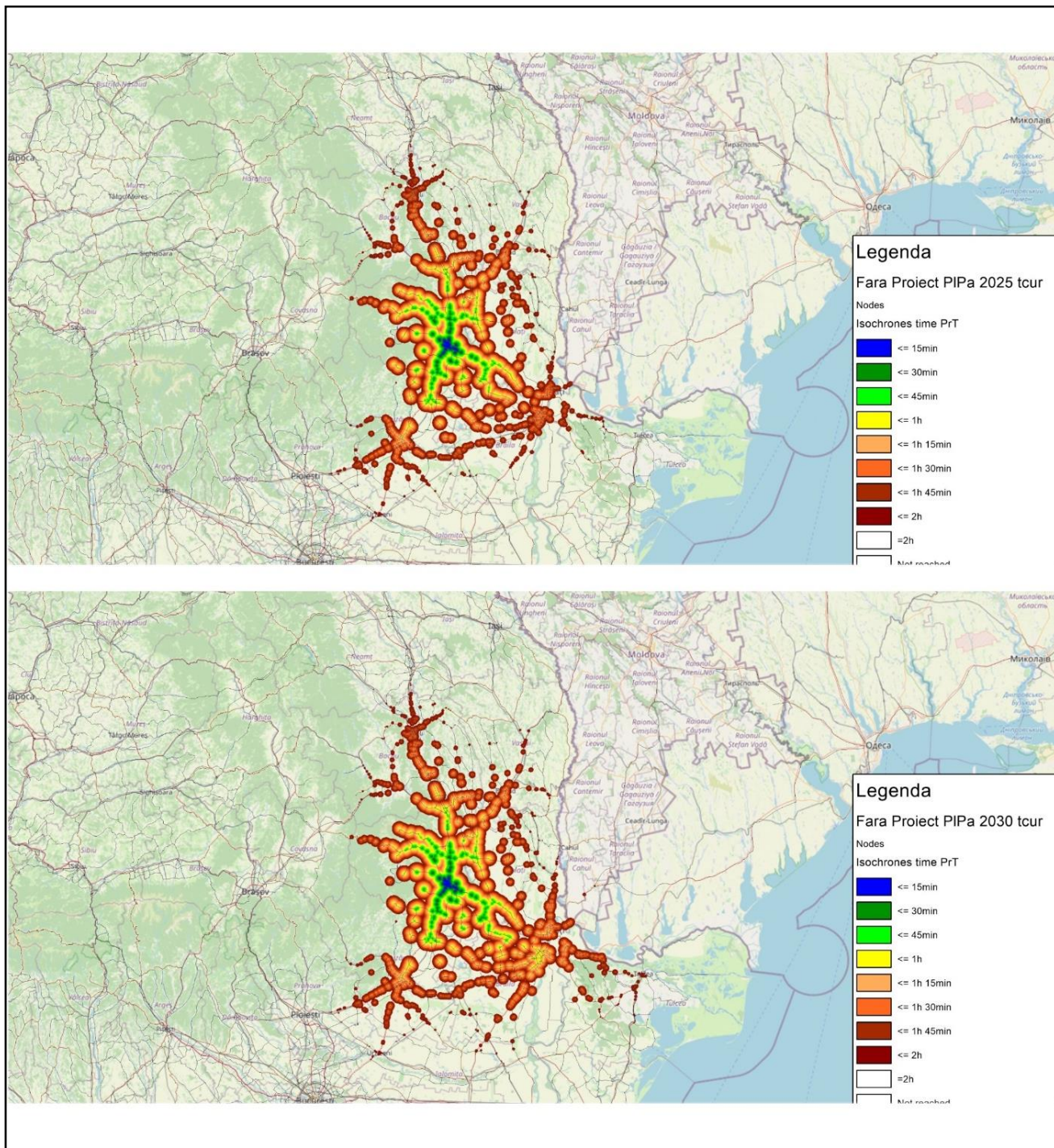
Figură 7 53. Accesibilitatea Orasului Buzau cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2035



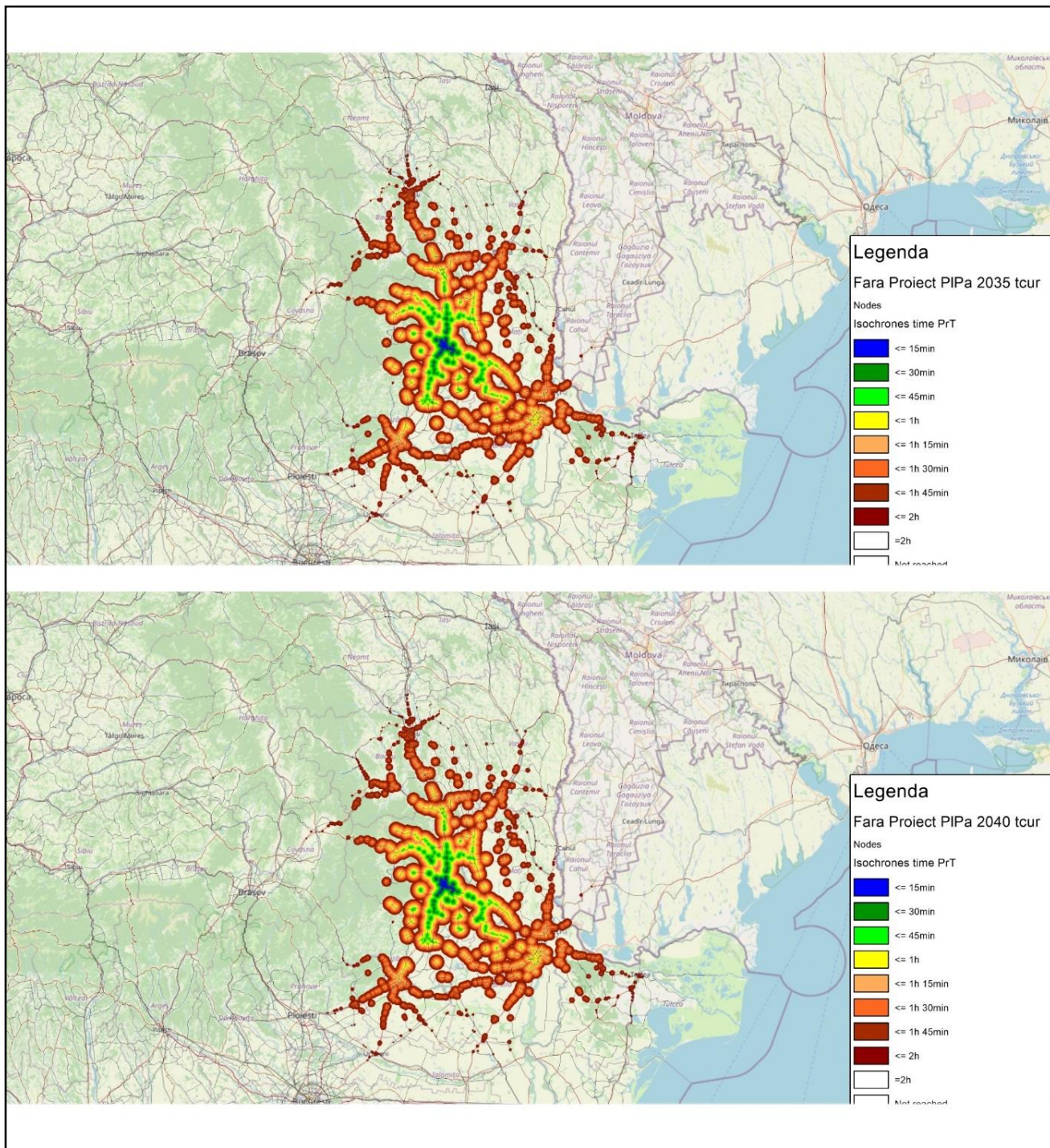
Figură 7 54. Accesibilitatea Orasului Buzau cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2040



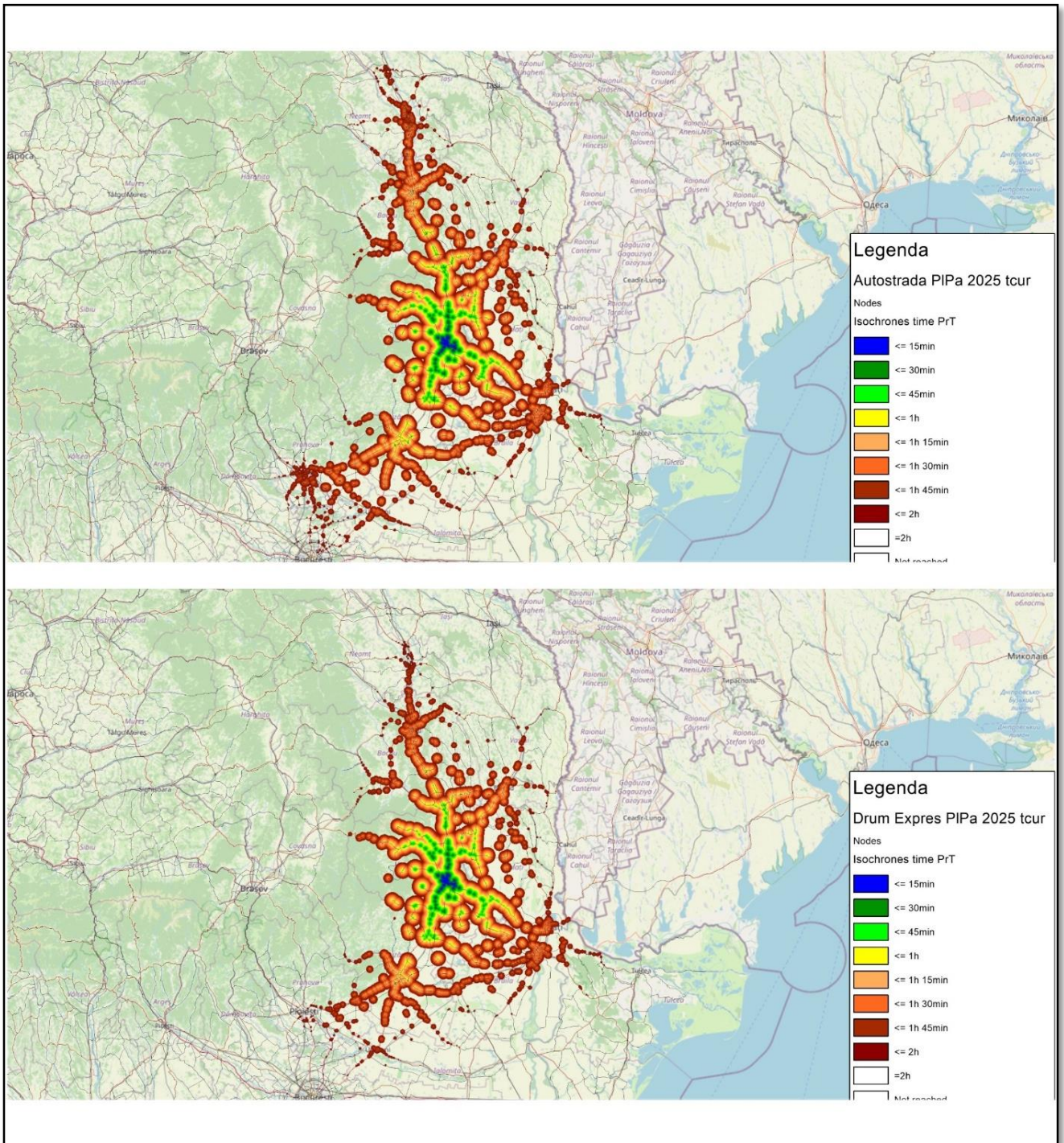
Figură 7 55. Accesibilitatea Orasului Focsani fara proiect 2025 si 2030



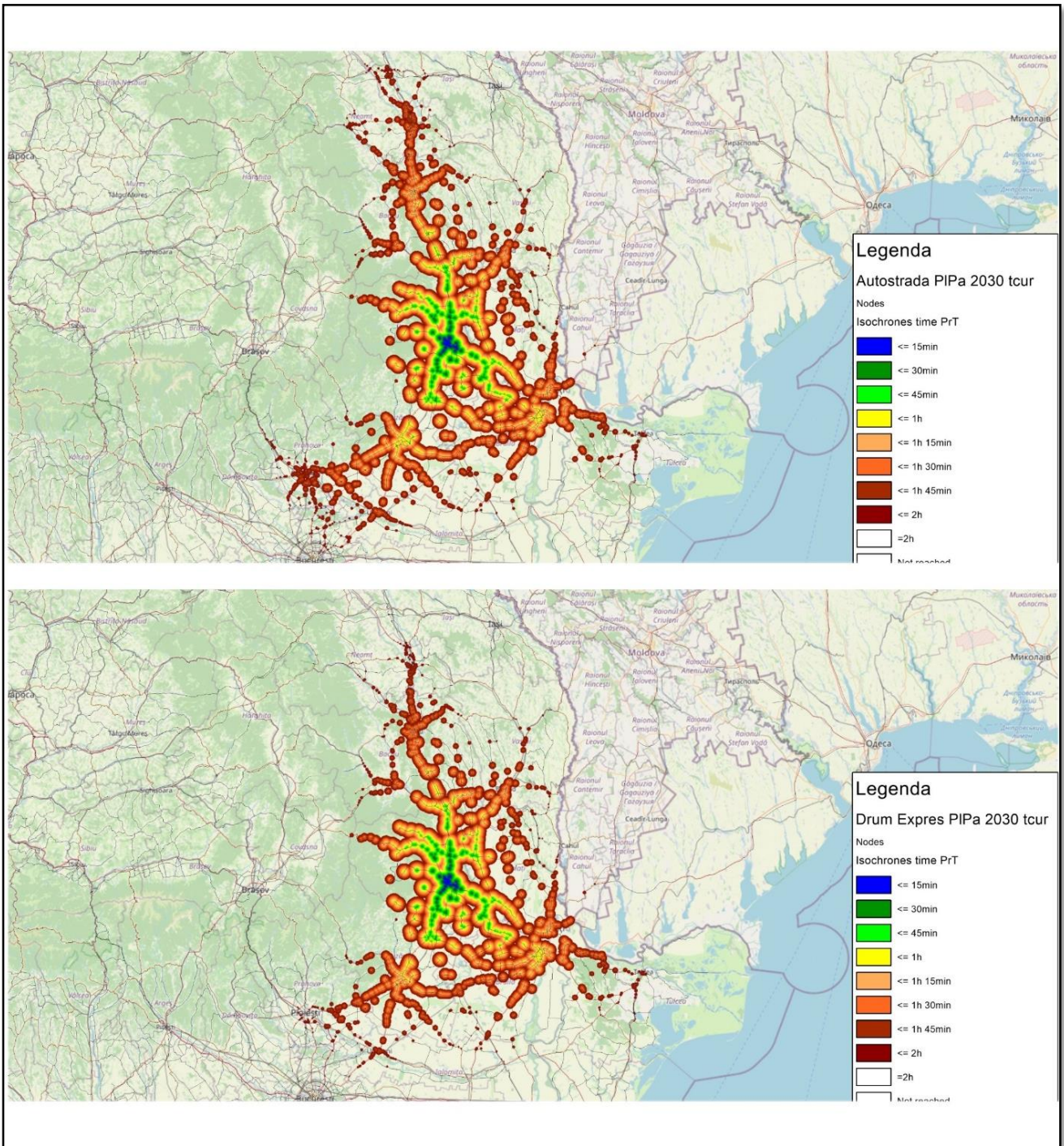
Figură 7 56. Accesibilitatea Orasului Focsani fara proiect 2035 si 2040



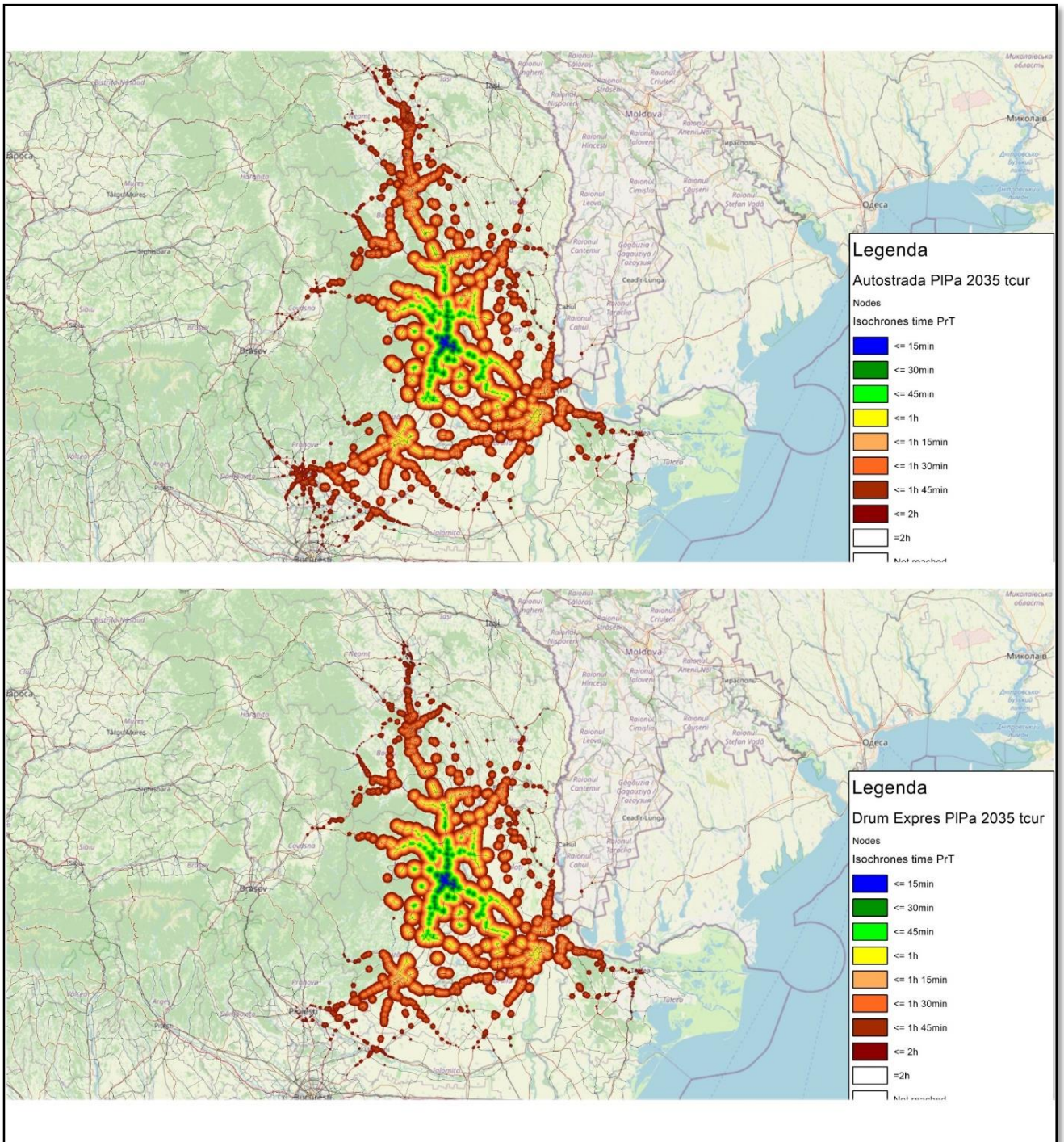
Figură 7 57. Accesibilitatea Orasului Focsani cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2025



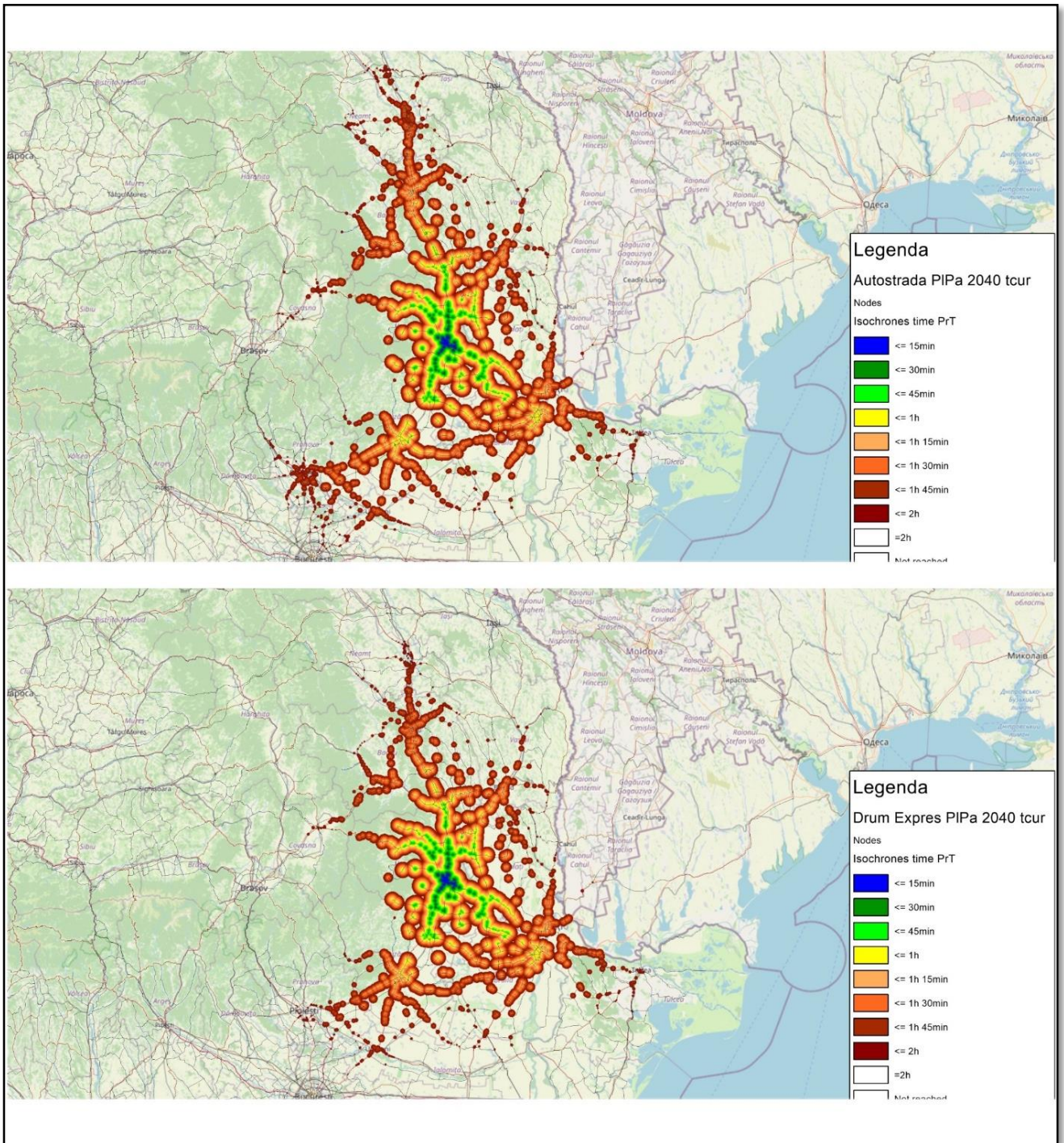
Figură 7 58. Accesibilitatea Orasului Focsani cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2030



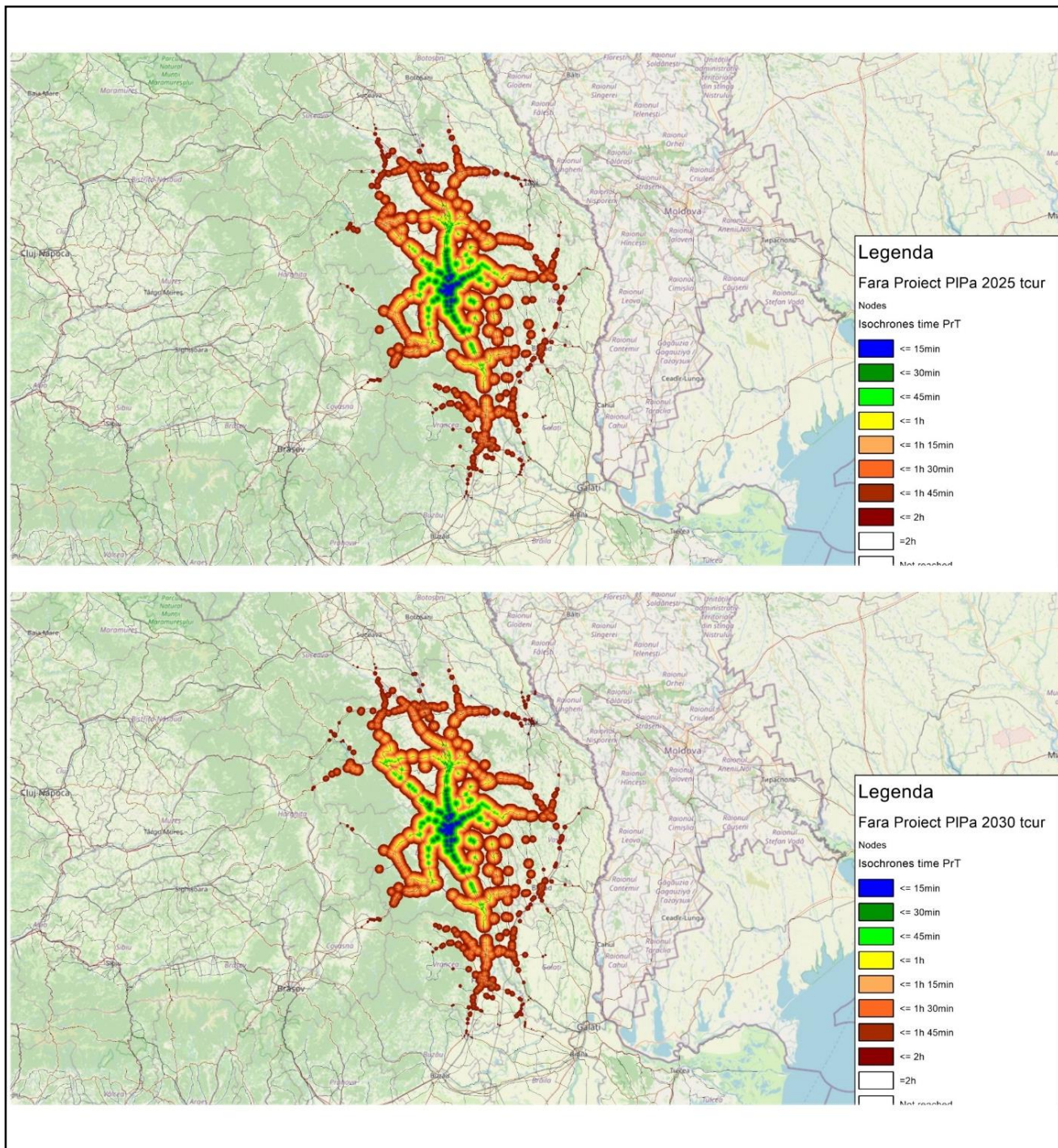
Figură 7 59. Accesibilitatea Orasului Focsani cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2035



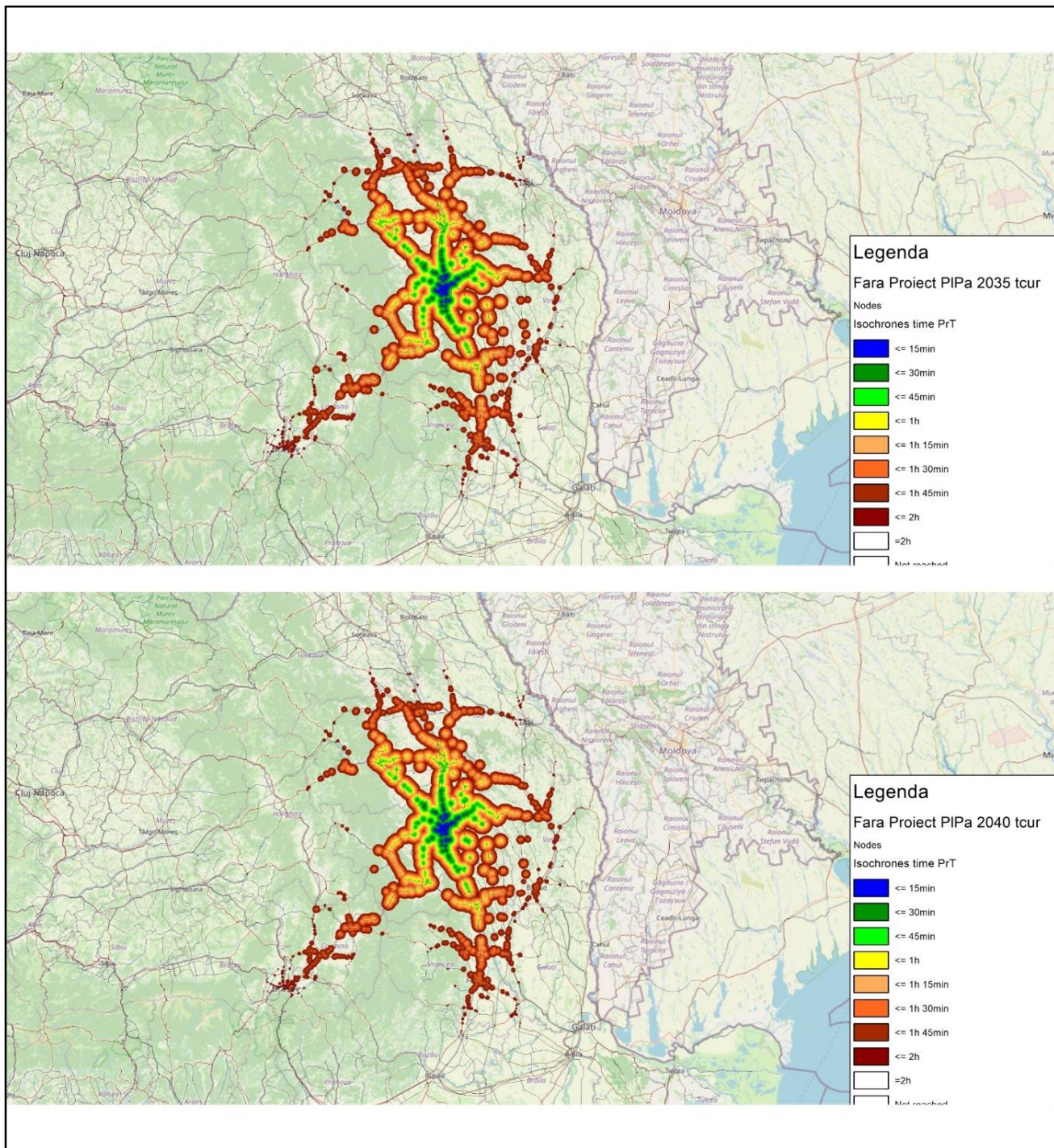
Figură 7 60. Accesibilitatea Orasului Focsani cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2040



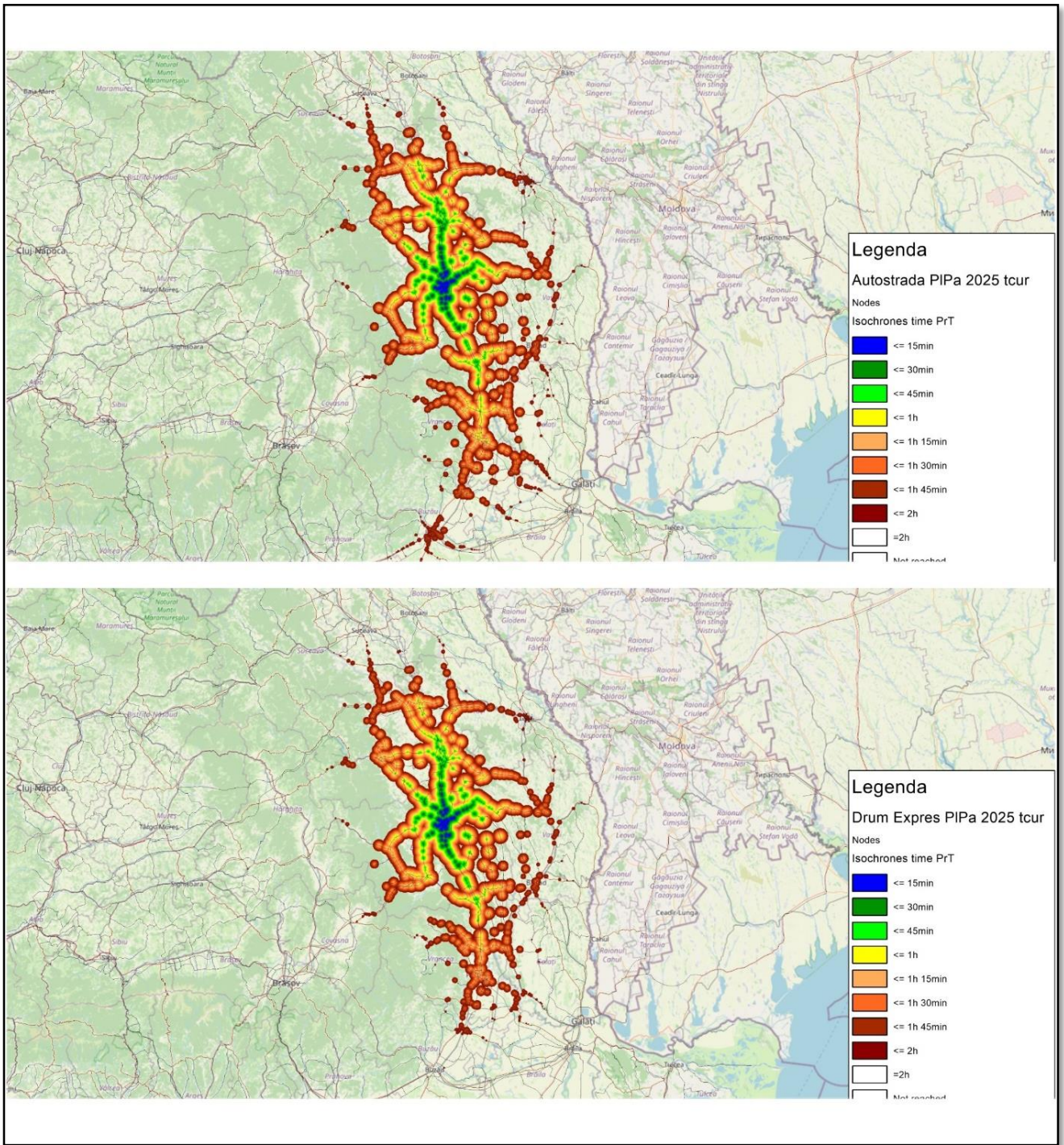
Figură 7 61. Accesibilitatea Orasului Bacau fara proiect 2025 si 2030



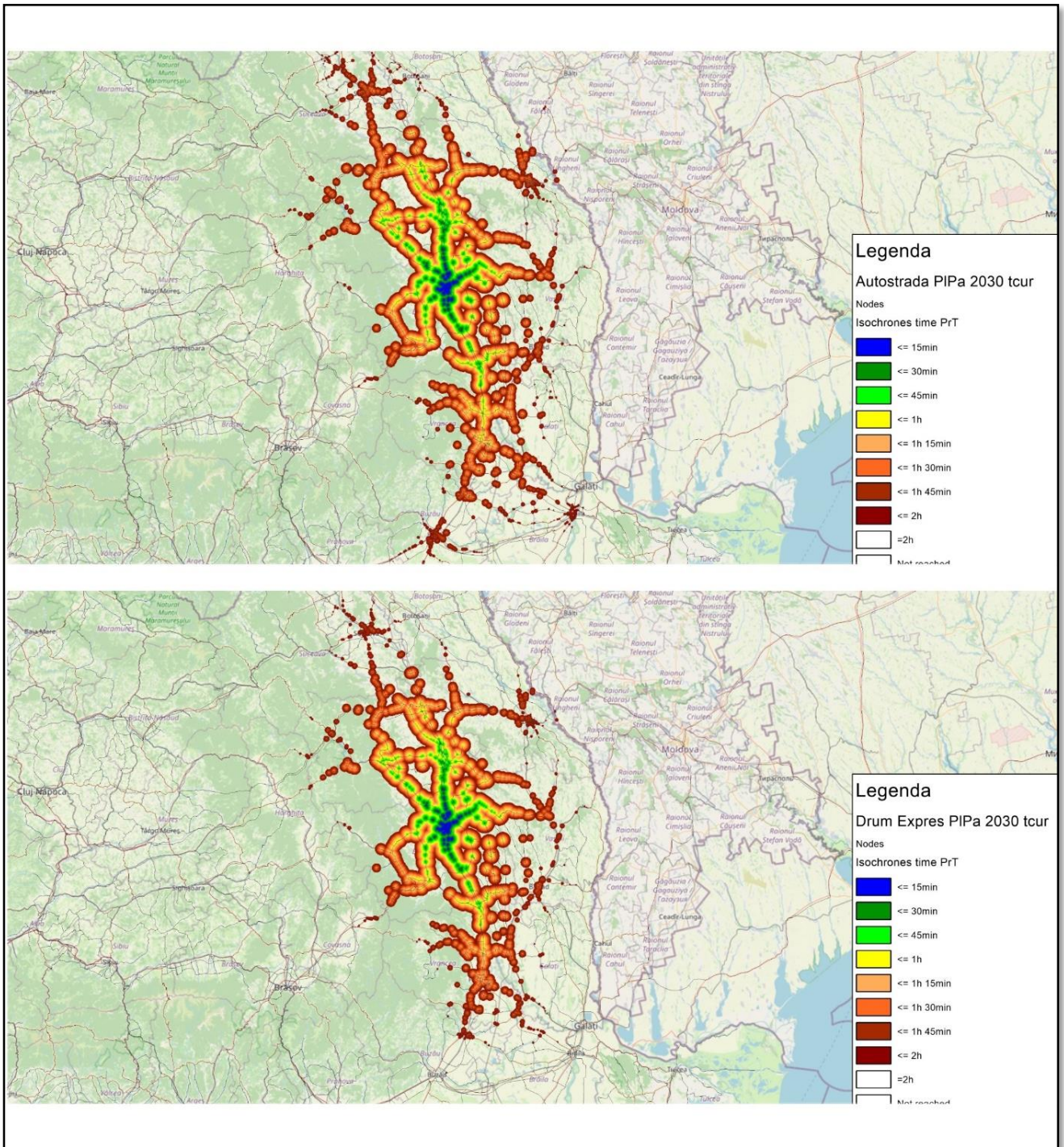
Figură 7 62. Accesibilitatea Orasului Bacau fara proiect 2035 si 2040



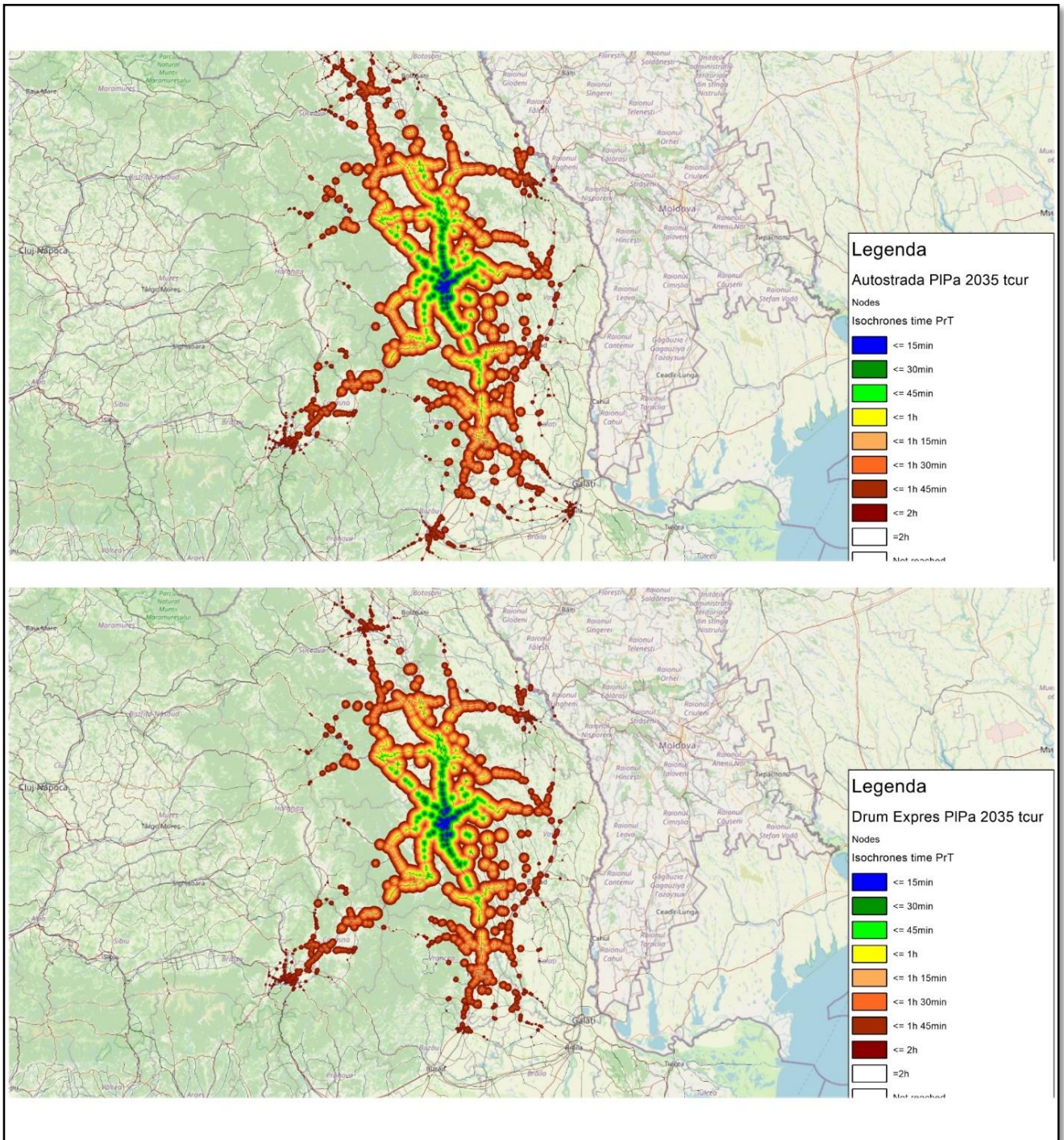
Figură 7 63. Accesibilitatea Orasului Bacau cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2025



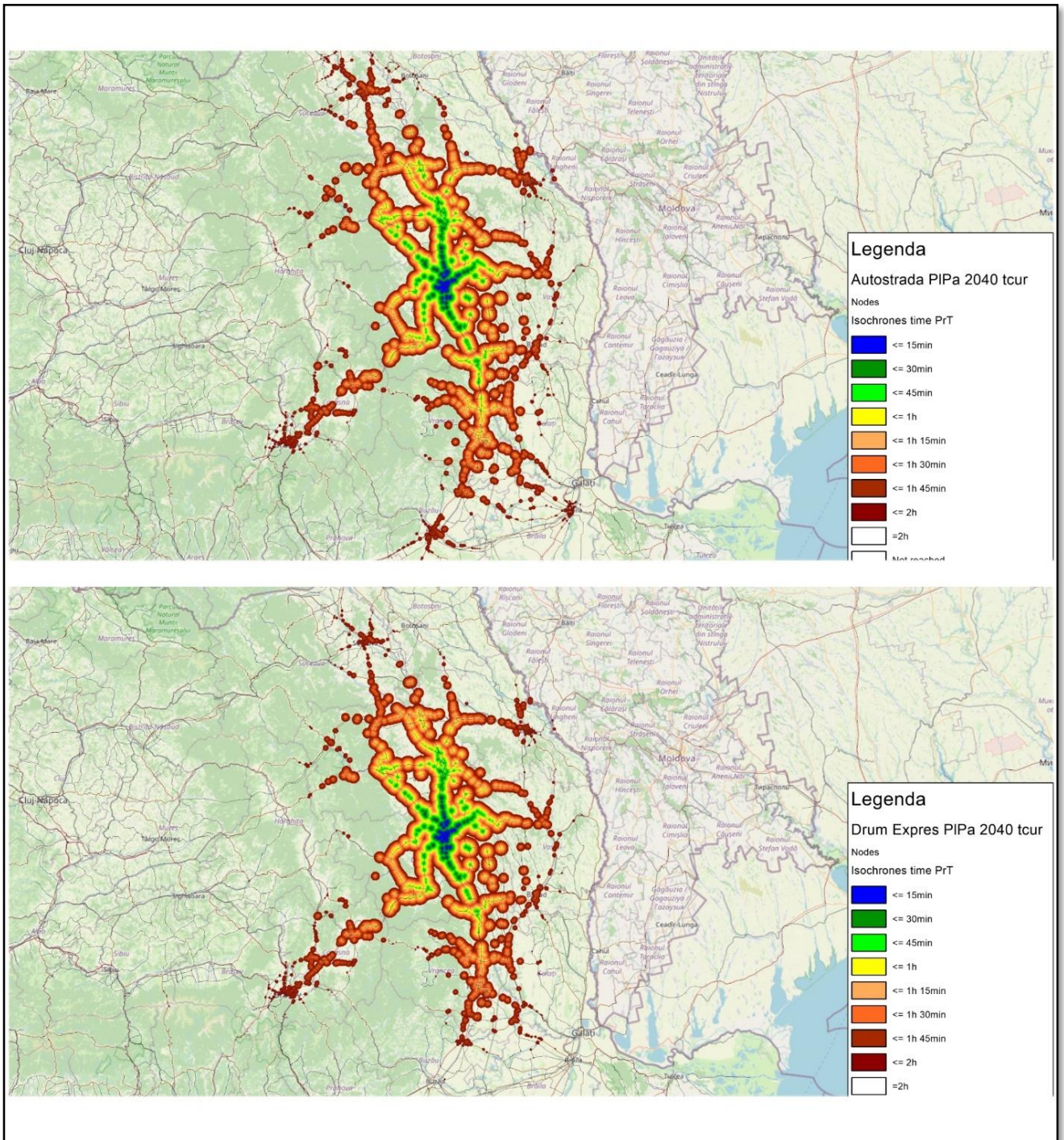
Figură 7 64. Accesibilitatea Orasului Bacau cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2030



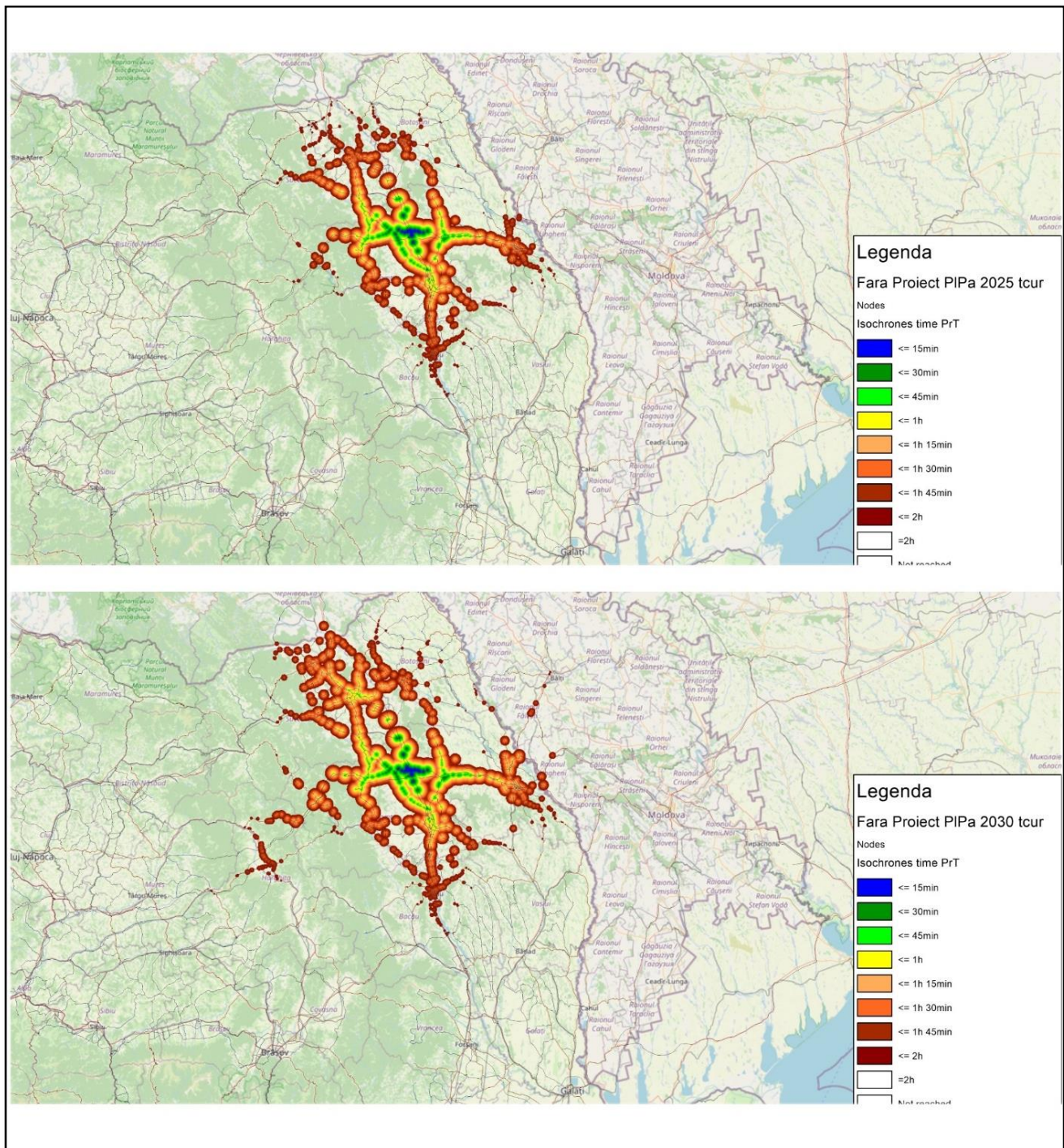
Figură 7 65. Accesibilitatea Orasului Bacau cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2035



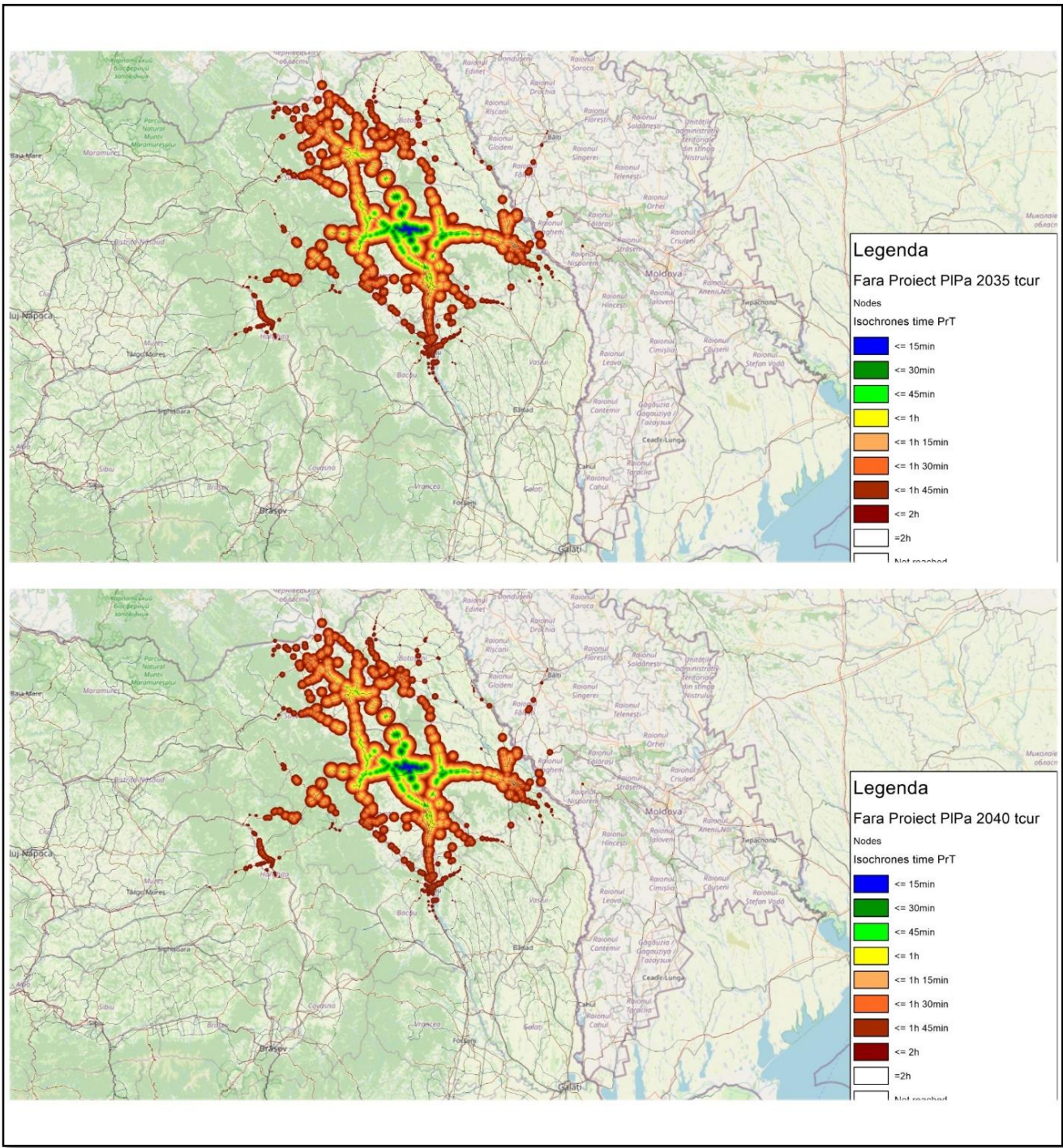
Figură 7 66. Accesibilitatea Orasului Bacau cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2040



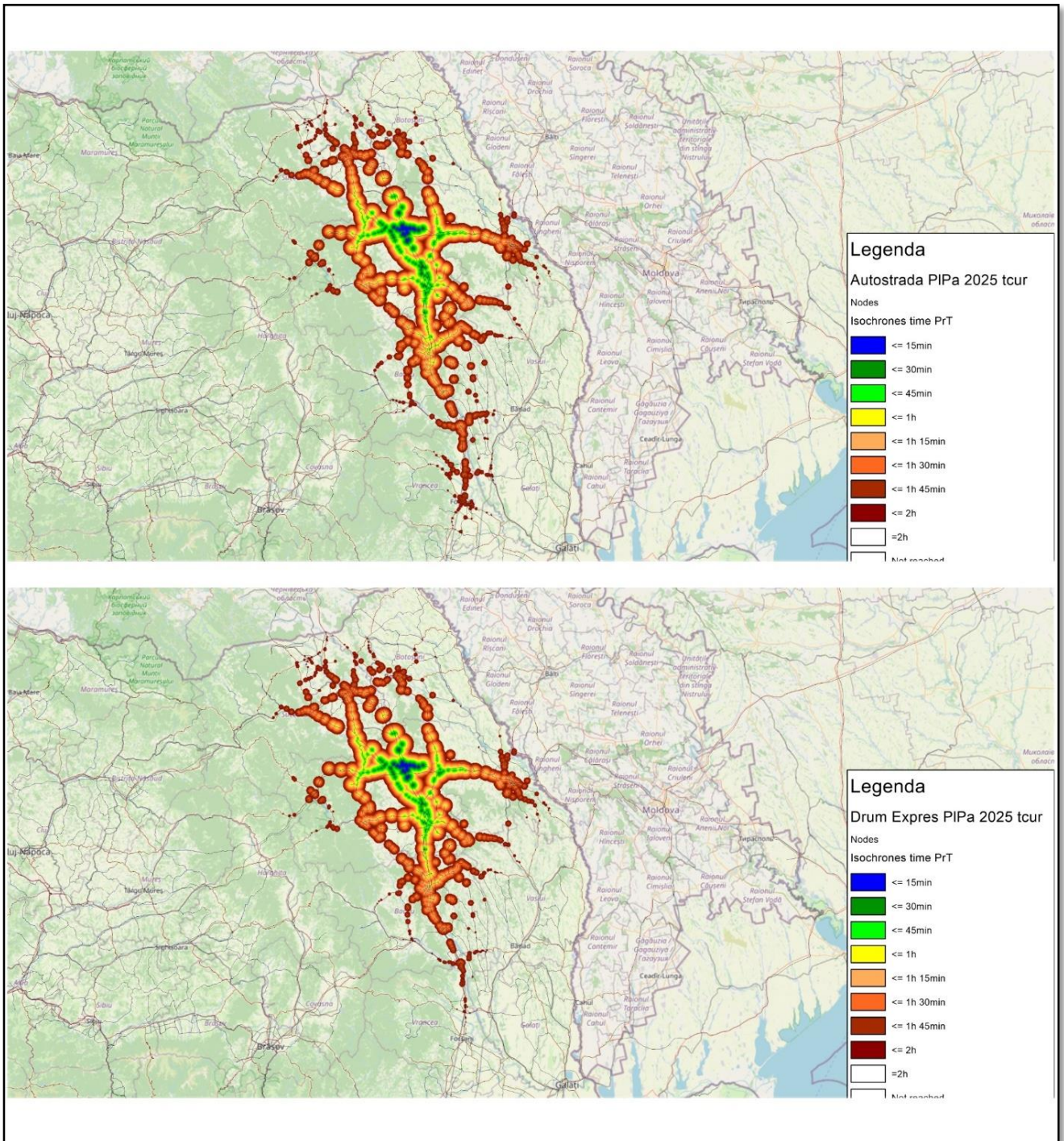
Figură 7 67. Accesibilitatea Orasului Pascani fara proiect 2025 si 2030



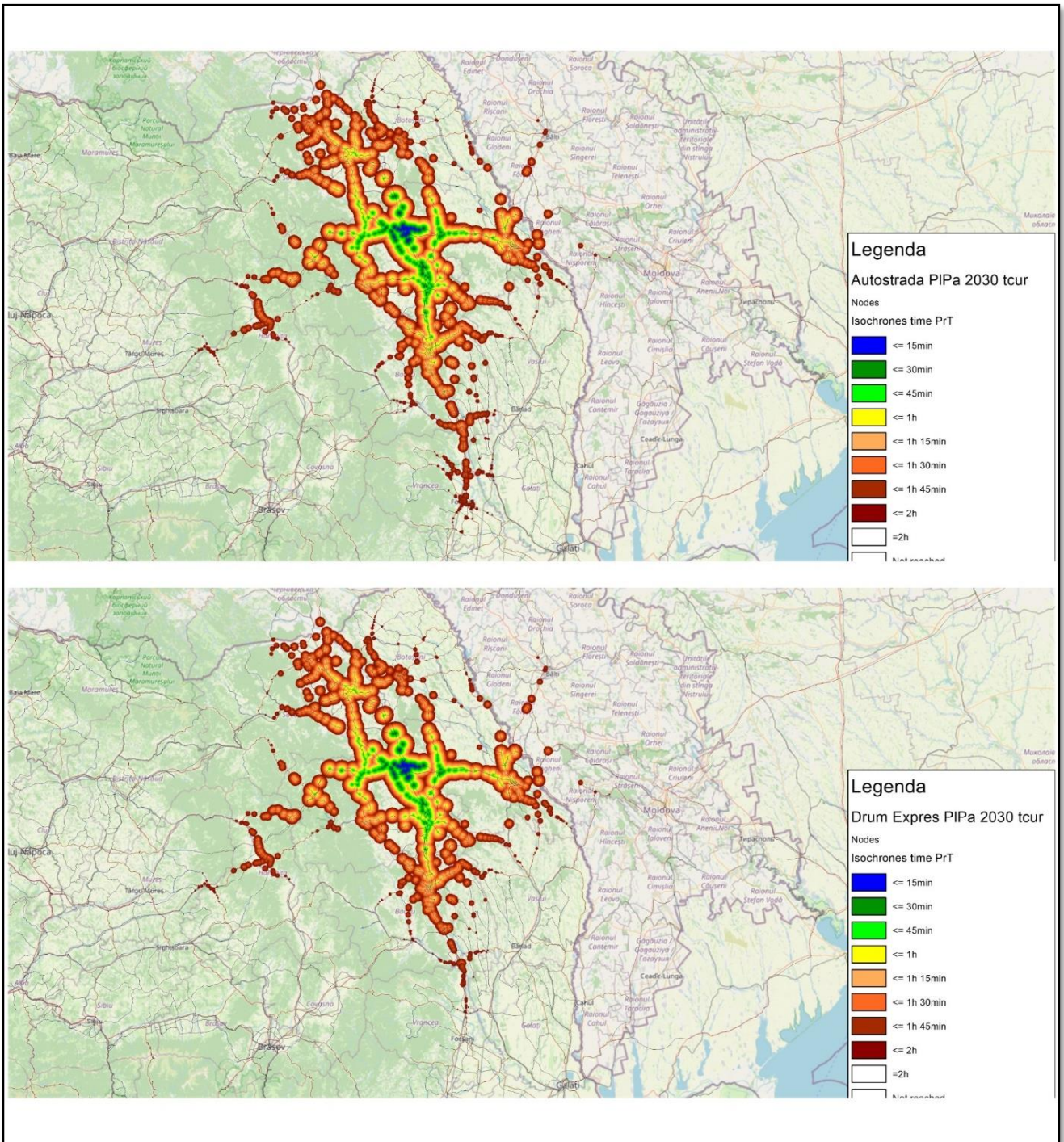
Figură 7 68. Accesibilitatea Orasului Pascani fara proiect 2035 si 2040



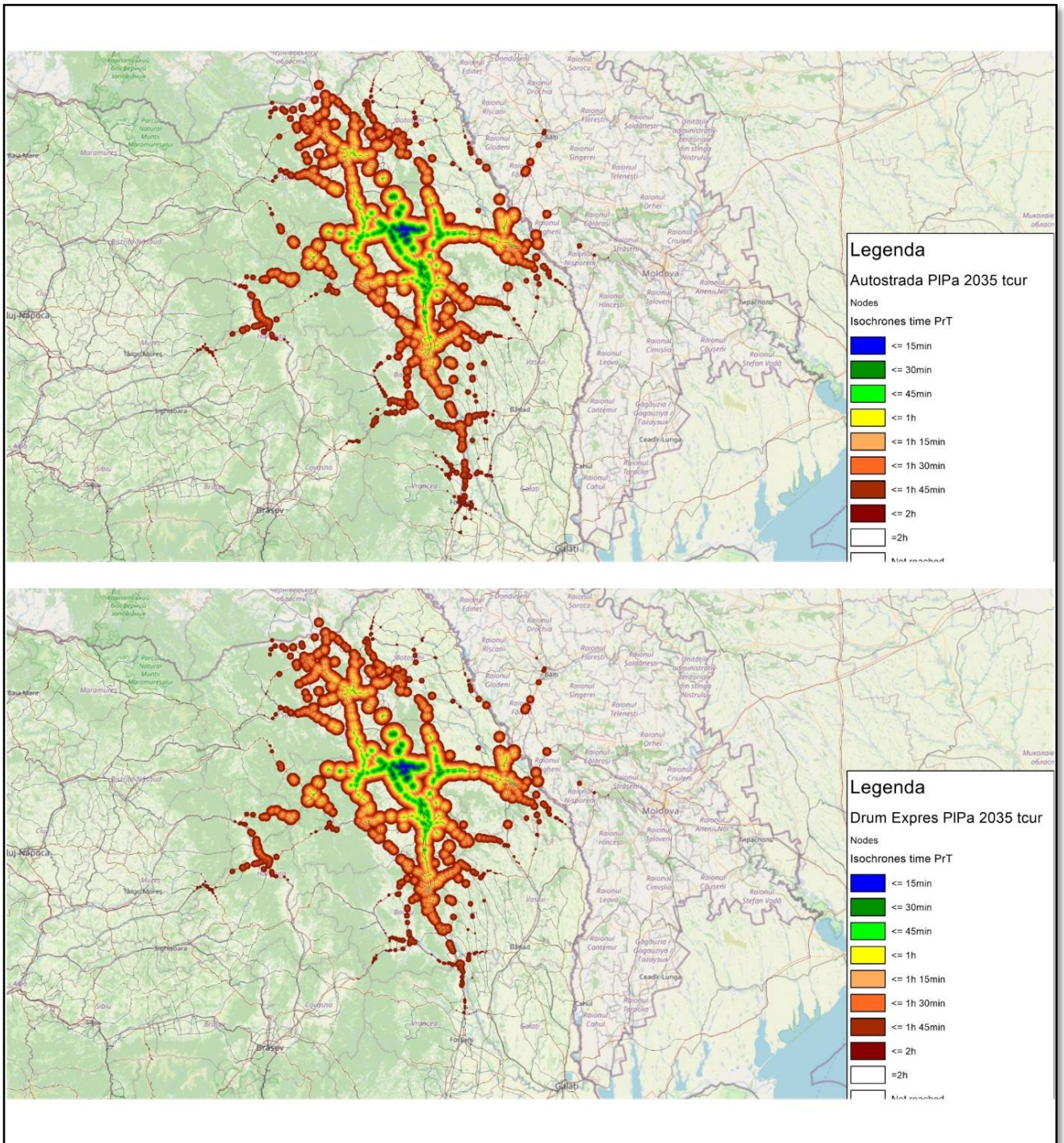
Figură 7 69. Accesibilitatea Orasului Pascani cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2025



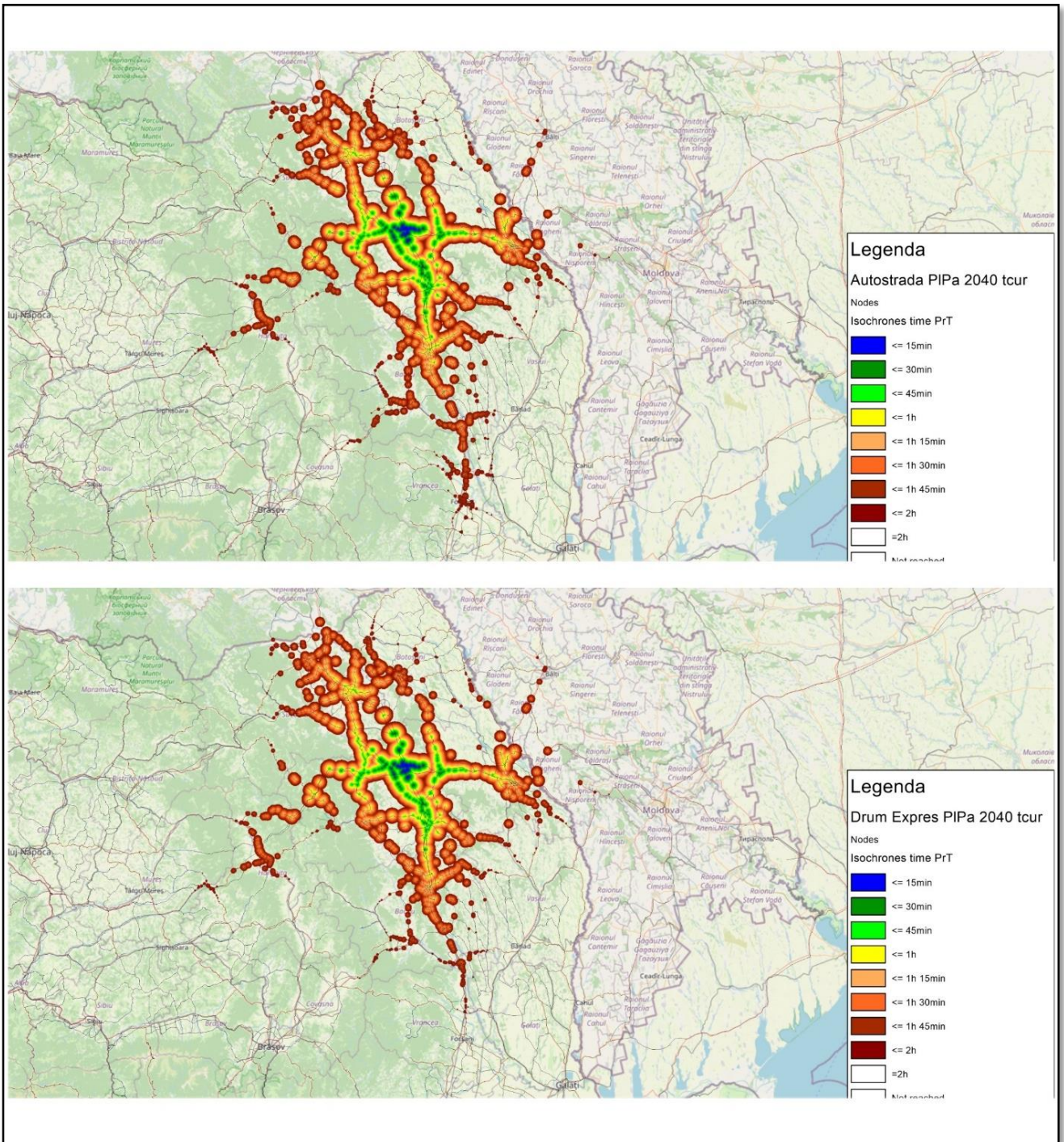
Figură 7 70. Accesibilitatea Orasului Paspiani cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2030



Figură 7 71. Accesibilitatea Orasului Pascani cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2035



Figură 7 72. Accesibilitatea Orasului Paspiani cu proiect (Autostrada vs Drum Expres) 2040



8. Concluzii

Creșterea traficului din ultimii ani, în special a traficului greu, impune luarea unor măsuri pentru sporirea capacității de circulație, a fluenței și a siguranței circulației rutiere pe întreaga rețea de drumuri.

Aceste măsuri au ca obiective:

- Descongestionarea localităților urbane de trafic de tranzit;
- Separarea traficului local din localitățile urbane de cel de tranzit prin crearea de rețele rutiere ocolitoare;
- Devierea traficului greu în afara localităților;
- Reducerea aglomerației urbane;
- Sprijinirea activităților economice comerciale și turistice prin dezvoltarea unei infrastructuri moderne;
- Ameliorarea calității mediului și diminuarea surselor de poluare.

Necesitatea și oportunitatea execuției Drumului de mare viteză Ploiesti-Pascani este justificată și prin avantajele imediate și majore, atât în varianta cu Drum Expres cât și Autostrada, pe care le va avea prin devierea traficului de tranzit din localități și separarea lui de cel local. O dată cu apariția proiectului, traficul de marfă și de tranzit va fi atras de către Drumul de mare viteză Ploiesti-Pascani reducând traficul pe drumurile naționale din aria de influență a proiectului dar și de pe culoarul concurent reprezentat de DN1B și DN2 (plansele diferențe).

Alte avantaje imediate implementării proiectului:

- fluidizarea traficului urban din localitățile pe care le tranzitează drumurile naționale din aria de influență a proiectului și creșterea vitezei de transport prin devierea traficului de tranzit;
- reducerea consumului de carburant;
- descongestionarea circulației în localități;
- reducerea aglomerației urbane și a accidentelor, etc.

Documentația ”Analiza Comparativa Drum Expres vs Autostrada” analizează traficul actual și de perspectivă plecând de la datele rezultate în urma Recensământului General de Circulație din anul 2015, luându-se în considerare valorile de trafic înregistrate în 2017 pe drumurile naționale existente care influențează în mod direct traficul din aria de studiu.

În capitolul 7.1 au fost prezentate volumele de trafic, pe categorii și pe etape de perspectivă, în ambele scenarii (Drum Expres și Autostrada).

Media Volumelor de Trafic (AUTOSTRADA)						
Nume Drum	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Autostrada Ploiesti-Buzau	30693	34964	33756	34346	34612	34559
Autostrada Buzau-Focsani	20811	19427	18086	18917	19218	19592
Autostrada Focsani-Bacau	18854	20110	23696	24799	25360	26074
Autostrada VO Buzau	21174	22732	27114	28853	30153	31680
Autostrada Bacau-Pascani V4	16410	23799	25652	27282	28637	30092
Media Volumelor de Trafic (DRUM EXPRES)						
Nume Drum	2025	2030	2035	2040	2045	2050
DEX Ploiesti-Buzau	25279	27595	25968	26601	27078	27414
DEX Buzau-Focsani	17119	14806	12807	13483	13945	14359
DEX Focsani-Bacau	15158	15703	17407	18387	19089	19887
Autostrada VO Buzau	18616	19965	24239	25477	26807	28074
DEX Bacau-Pascani V4	13454	19625	21519	22694	24016	25338

Diferenta volume Drum Expres vs Autostrada						
Nume Drum	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Ploiesti-Buzau	-5413	-7370	-7787	-7745	-7533	-7144
Buzau-Focsani	-3692	-4621	-5280	-5434	-5273	-5233
Focsani-Bacau	-3696	-4407	-6290	-6412	-6271	-6187
VO Buzau	-2558	-2767	-2875	-3376	-3346	-3606
Bacau-Pascani V4	-2957	-4174	-4133	-4589	-4622	-4754

Este evident faptul că în scenariul când avem Drum Expres de la Ploiesti – Pascani avem mai puțin trafic atras de pe sectoarele de drum din lungul D1B și DN2.

Valorile de trafic estimate în cadrul acestui studiu de trafic ne permit să tragem concluzia că scenariul cu Autostrada de la Ploiesti la Pascani atrage suficient trafic încât să rezulte necesitatea construirii acesteia.

Din punct de vedere al volumelor de trafic atrase de proiect este de dorit implementarea la profil de autostrada. Testarea orcarui sector din coridor la nivel de Drum Expres va aduce o scădere a volumelor de trafic la nivel de coridor și implicit a beneficiilor pentru utilizatori, în ceea ce privește economiile de timp și siguranța/secutitate.