

**Universitatea Babeş-Bolyai Cluj-Napoca  
Facultatea de Geografie  
Catedra de geografie umană**

**Teză de doctorat  
(Rezumat)**

**STUDIUL GEOGRAFIC AL REŢELELOR  
DE TRANSPORT ÎN REGIUNEA  
DE DEZVOLTARE CENTRU**

**Conducător teză doctorat:  
Prof. Dr. Benedek József**

**Doctorand:  
Máthé Csongor**

**- Cluj-Napoca -  
2011**

# Cuprins

<b>I.</b>	<b>Introducere</b>	<b>7</b>
<b>I.1.</b>	<b>Motivarea cercetării</b>	<b>7</b>
<b>I.2.</b>	<b>Proiectul de cercetare și ipotezele formulate</b>	<b>8</b>
I.2.1.	Ipotezele centrale ale cercetării	9
I.2.2.	Etapetele de cercetare	10
I.2.2.1.	Delimitarea teritorială și conceptuală a cercetării	10
<b>I.3.</b>	<b>Prezentarea Regiunii de Dezvoltare Centru</b>	<b>13</b>
I.3.1.	Aspecte generale	13
I.3.2.	Caracteristicile fizico-geografice	14
I.3.3.	Sistemul de așezări	17
<b>II.</b>	<b>Stadiul actual al cunoașterii</b>	<b>22</b>
<b>II.1.</b>	<b>Transporturile în perspectiva geografiei</b>	<b>22</b>
<b>II.2.</b>	<b>Scopurile și principiile de bază ale geografiei transporturilor</b>	<b>27</b>
II.2.1.	Caracterul interdisciplinar	29
II.2.2.	Sistemul de transport	31
II.2.3.	Studii de accesibilitate	36
<b>II.3.</b>	<b>Caracteristicile modalităților de transport</b>	<b>37</b>
II.3.1.	Calea ferată	37
II.3.2.	Transportul rutier	39
II.3.3.	Transportul aerian	42
<b>II.4.</b>	<b>Problematika compresiei spațiu-timp</b>	<b>43</b>
<b>III.</b>	<b>Metodologia de cercetare</b>	<b>47</b>
<b>III.1.</b>	<b>Echiparea teritoriului cu infrastructură de transport</b>	<b>47</b>
<b>III.2.</b>	<b>Analizarea circulației și a traficului</b>	<b>49</b>
<b>III.3.</b>	<b>Aplicația teoriei graf în cercetarea sistemelor de transport</b>	<b>51</b>
<b>III.4.</b>	<b>Utilizarea tehnologiei GIS în analiza accesibilității</b>	<b>58</b>
<b>IV.</b>	<b>Transportul feroviar</b>	<b>65</b>
<b>IV.1.</b>	<b>Rețeaua feroviară română</b>	<b>66</b>
<b>IV.2.</b>	<b>Rețeaua căilor ferate de pe teritoriul Regiunii de Dezvoltare Centru</b>	<b>71</b>
IV.2.1.	Evoluția căilor ferate pe teritoriul Regiunii de Dezvoltare Centru	71
IV.2.2.	Caracteristicile rețelei feroviare	75
IV.2.2.1.	Echiparea teritoriului	76
IV.2.2.2.	Repartiția teritorială a liniilor de cale ferată	80

IV.2.2.3. Densitatea liniilor de cale ferată	81
<b>IV.3. Analiza topologică a rețelei de cale ferată</b>	<b>84</b>
IV.3.1. Analiza rețelei pe principiul topologic	84
IV.3.2. Analiza rețelei pe baza distanțelor de rețea	87
<b>IV.4. Sistemul de așezări și rețeaua de cale ferată</b>	<b>88</b>
IV.4.1. Legăturile directe	93
<b>IV.5. Disfuncționalitățile rețelei</b>	<b>95</b>
IV.5.1. Probleme topologice	95
IV.5.2. Posibile soluții pentru contracararea problemelor topologice	99
IV.5.3. Problema căilor ferate cu ecartament îngust	102
<b>IV.6. Traficul feroviar</b>	<b>103</b>
<b>IV.7. Valorificare turistică</b>	<b>107</b>
<b>IV.8. Proiecte de dezvoltare a căilor ferate</b>	<b>111</b>
IV.8.1. Pe plan național	111
IV.8.2. Pe plan regional	113
IV.8.3. Lucrări de modernizare și actualizare a rețelei existente de cale ferată	116
<b>V. Rețeaua rutieră</b>	<b>119</b>
<b>V.1. Evoluția sistemului rutier</b>	<b>119</b>
V.1.1. Drumurile din antichitate	119
V.1.2. Drumurile din evul mediu	123
V.1.3. Evoluția dezvoltării rețelei rutiere din epoca modernă până la 1990	125
V.1.4. Perioada 1990-2009	129
<b>V.2. Echiparea teritoriului cu infrastructura rutieră</b>	<b>132</b>
<b>V.3. Proiecte de dezvoltare al rețelei rutiere</b>	<b>135</b>
V.3.1. Autostrăzi planificate	135
V.3.2. Drumuri expres	141
<b>V.4. Nivelul de motorizare</b>	<b>142</b>
<b>V.5. Aspecte privind siguranța traficului rutier</b>	<b>146</b>
<b>V.6. Traficul rutier</b>	<b>151</b>
<b>V.7. Accesibilitatea rutieră</b>	<b>154</b>
V.7.1. Determinarea accesibilității entităților pe baza distanței rutiere	159
V.7.2. Determinarea accesibilității entităților pe baza timpului de parcurgere	161
V.7.3. Accesibilitatea celui mai apropiat oraș având peste 30 mii de locuitori	162
V.7.4. Accesibilitatea intrajudețeană al entităților	164
V.7.5. Accesibilitatea centrelor UAT pe baza potențialului gravitațional	167
V.7.6. Zona de atracție a reședințelor de județ pe baza distanțelor de rețea	169

V.7.7.	Zona de atracție a reședințelor de județ pe baza timpilor de parcurgere _____	171
V.7.8.	Estimarea efectului proiectelor de autostradă asupra rețelei rutiere din Regiunea de Dezvoltare Centru _____	173
V.7.8.1.	<i>Impactul autostrăzi A1 asupra rețelei rutiere și asupra accesibilității localităților</i> _____	174
V.7.8.2.	<i>Impactul autostrăzilor A1 și A3 asupra rețelei rutiere și accesibilității localităților</i> _____	178
V.7.8.3.	<i>Impactul autostrăzilor A1, A3 și ale drumurilor expres asupra accesibilității localităților</i> _____	182
<b>VI.</b>	<b><i>Transportul aerian</i></b> _____	<b>191</b>
<b>VI.1.</b>	<b>Retrospectiva istorică al dezvoltării serviciilor de transport aerian din Regiunea de Dezvoltare Centru</b> _____	<b>193</b>
VI.1.1.	Aeroportul Internațional Sibiu _____	193
VI.1.2.	Aeroportul internațional „Transilvania” Târgu-Mureș _____	195
<b>VI.2.</b>	<b>Caracteristicile transportului aerian în teritoriu</b> _____	<b>196</b>
VI.2.1.	Echiparea teritoriului cu infrastructură de transport aerian _____	196
VI.2.2.	Traficul aeroportuar efectuat _____	199
VI.2.3.	Destinații aeriene și dezvoltarea traficului aerian din regiune _____	206
<b>VI.3.</b>	<b>Studiu de accesibilitate al aeroporturilor</b> _____	<b>208</b>
<b>VI.4.</b>	<b>Proiecte de dezvoltare și efectele acestora asupra transporturilor aeriene</b> _____	<b>211</b>
VI.4.1.	Studiu de accesibilitate pentru aeroporturile de la Ghimbav, Sibiu și Ungheni _____	215
VI.4.2.	Relațiile interregionale pe piața transporturilor aeriene _____	220
<b>VII.</b>	<b><i>Transportul combinat</i></b> _____	<b>226</b>
<b>VIII.</b>	<b><i>Sistemul economic al regiunii</i></b> _____	<b>231</b>
<b>VIII.1.</b>	<b>Nivelul de dezvoltare la nivelul localităților</b> _____	<b>240</b>
<b>VIII.2.</b>	<b>Relația între nivelul de accesibilitate și dezvoltarea economică ale așezărilor</b> _____	<b>243</b>
	<b><i>Concluzii</i></b> _____	<b>248</b>
	<b><i>Bibliografie</i></b> _____	<b>258</b>
	<b><i>Anexă</i></b> _____	<b>273</b>

**Cuvinte cheie:** rețea de transport, Regiunea de Dezvoltare Centru, accesibilitate, zonă de influență, timp de parcurgere, trafic

## **I. Introducere**

### **I.1. Motivarea cercetării**

Sistemul de transport înglobează toate modalitățile de transport destinate transportului de persoane și de marfă, respectiv infrastructura necesară acestor activități. Deplasarea în spațiu este fundamentală în majoritatea activităților omenești, sistemul de transport având influență directă asupra dezvoltării civilizației umane. Problema accesibilității devine tot mai actuală în zilele noastre, aceasta condiționând în mare măsură dezvoltarea economică pe de o parte, oportunitățile indivizilor pe de altă parte. În această teză de doctorat am încercat să abordez sistemul de transport de pe teritoriul Regiunii de Dezvoltare Centru din punct de vedere geografic și, ca urmare, accentul s-a pus pe structura spațială a diferitelor rețele de transport și pe relația existentă între sistemul de transport și sistemul de așezări.

### **I.2. Proiectul de cercetare și ipotezele formulate**

Nivelul teritorial abordat al cercetării reprezintă o regiune (nivel NUTS2), format de șase județe: Alba, Brașov, Covasna, Harghita, Mureș, și Sibiu. Subunitatea teritorială de bază abordată în cercetare este cea a unităților administrativ-teritoriale și, ca urmare, include cele 57 de orașe (din care 20 municipii) și 357 de comune localizate în Regiunea de Dezvoltare Centru. Datorită condițiilor fizico-geografice ale regiunii, modalitățile de transport studiate în profunzime sunt: rețeaua feroviară, rețeaua rutieră și rețeaua aeriană.

Ipotezele formulate sunt:

1. Evoluția istorică, de lungă durată a rețelelor de transport joacă rol important în configurația spațială actuală a acestora;
2. Relieful are influență puternică asupra configurației rețelelor de transport în Regiunea de Dezvoltare Centru;
3. Există disparități semnificative în privința nivelului de echipare cu infrastructură de transport între cele șase județe;

4. Nivelul de dezvoltare a infrastructurii de transport are efect puternic asupra accesibilității localităților în privința tipurilor de parcurgere;
5. Competiția pe piața transporturilor aeriene se va amplifica în urma finalizării proiectului Aeroport Internațional "Iosif Silimon" din Brașov-Ghimbav;
6. Autostrăzile și drumurile expres planificate vor avea impact major asupra zonelor de atracție ale orașelor localizate în apropierea acestor elemente de infrastructură;
7. Există legătură între nivelul de dezvoltare economică ale comunelor și gradul de accesibilitate ale acestora.

### ***I.3. Prezentarea Regiunii de Dezvoltare Centru***

Regiunea de Dezvoltare Centru este intersectată de meridianul 25° longitudine estică cu paralela 46° latitudine nordică, fiind poziționată în centrul țării. Cu o suprafață totală de 34.100 kmp, reprezentând 14,3 % din teritoriul României, Regiunea Centru ocupă poziția a 5-a între cele 8 regiuni de dezvoltare. La 1 ianuarie 2010 regiunea a avut 2.524.418 locuitori, ce corespunde cu 11,8% din populația României. Media regională privind densitatea populației (74 locuitori/km<sup>2</sup>) este inferioară celei naționale. Nivelul de urbanizare a regiunii Centru este scăzut, populația rurală având cotă peste 40% din populația regiunii. Centrele urbane cele mai importante sunt Brașov, Sibiu și Târgu Mureș. Relief diversificat și rețeaua hidrologică au impact major asupra configurației rețelelor feroviar și rutier.

## **II. Stadiul actual al cunoașterii**

Geografia transporturilor face parte din geografia economică și se angajează în cercetarea activității de transport, a efectelor și implicațiilor transporturilor asupra sistemului socio-economic. Studiile mai recente din cadrul geografiei de transport dezbat probleme legate de accesibilitatea locurilor (Vickerman R., 1999; Tóth G., 2007b; Szalkai G., 2008). Geografia transporturilor are implicații și în ceea ce privește amenajarea teritorială. Reprezentanții de seamă al domeniului sunt Henry Patrick White (White H. P., 1991), Jean-Paul Rodrigue (Rodrigue J. P. și colab., 2009), Edward James Taaffe (Taaffe E. J și colab., 1996). Dintre lucrările românești de specialitate putem evidenția contribuțiile autorilor Gr. P: Pop (1984), Tălângă C. (2000) și Vlăsceanu Gh. și Negoescu B. (2004). În era modernă,

problema transporturilor a căpătat caracter interdisciplinar, fapt ce a contribuit la diversificarea problemelor studiate.

Sistemul de transport (subcapitolul II.2.2.) poate fi definit ca totalitatea căilor de transport, a infrastructurii, a mijloacelor de transport, a curenților și rutelor de transport aferente unui teritoriu. Sistemul de transport se compune din mai multe subsisteme complementare, și funcționarea acestuia este condiționată de relația dintre cererea și oferta de transport.

Perceperea și definiția accesibilității (subcapitolul II.2.3) este destul de diversificată în literatura de specialitate și, ca urmare, există mai multe metodologii pentru determinarea acesteia. Accesibilitatea este văzută ca totalitatea oportunităților ce pot fi accesate dintr-un loc anume prin intermediul rețelelor de transport, nivelul interacțiunilor teritoriale, sau chiar „produsul” sistemului de transport.

În capitolul II.3. trecem în revistă caracteristicile modalităților de transport. Tehnologia și modalitatea de funcționare a diferitelor modalități de transport impune acestora caracteristici specifice, care limitează posibilitățile de exploatarea în timp și spațiu, rentabilitatea activității și în final avantajele competitive față de celelalte modalități de transport.

Fenomenul compresiei spațiu-timp (subcapitolul II.2) se datorează dezvoltării spectaculoase ale telecomunicațiilor și al sectorului IT. Contactul personal (fizic) nu mai este singura posibilitate de transmisie în timp real a informației. Costul redus al transmisiei informației codificate duce la devalorizarea distanței geografice (Cairncross F., 1997) și, ca urmare, la „moartea distanței”. Alți cercetători (Morgan K., 2001), în schimb, consideră că posibilitățile de telecomunicație se pot valorifica numai prin dezvoltarea abilităților de codificare/descifrare a informației trimise, iar elementele infrastructurii fizice (hardware) sunt dispersate în spațiu, astfel localizarea rămânând un factor important. În privința transportului bunurilor și a persoanelor compresia de timp se datorează creșterii vitezelor de deplasare (autostrăzi, trenuri de mare viteză), însă acest fenomen nu se poate compara cu procesele identificate în cazul rețelelor de info-comunicație.

### **III. Metodologia de cercetare**

#### ***III.1. Echiparea teritoriului cu infrastructură de transport***

Evaluarea infrastructurii de transport din teritoriu se realizează prin intermediul unor indicatori specifici, care redau aspectele cantitative și calitative ale diferitelor rețele de transport. Indicatorii simpli utilizați pentru evaluare sunt de ex. lungimea totală a elementelor de infrastructură pe categorii, numărul și mărimea aeroporturilor. Indicatorii compuși presupun combinarea prin procedee matematice a mai multor indicatori de bază. În cadrul acestora intră densitatea teritorială a elementelor de infrastructură aferentă rețelelor de transport (ex. densitatea autostrăzilor  $100 \text{ km/km}^2$ ), ponderea elementelor de infrastructură pe baza unor caracteristici tehnice (ex. ponderea liniilor electrificate). Indicatorii mai sofisticati iau în considerare și aspecte legate de dimensiunea teritoriului și mărimea populației deservită de rețelele de transport.

#### ***III.2. Analizarea circulației și al traficului***

Traficul reprezintă totalitatea transporturilor de mărfuri sau de persoane, care se fac pe o anumită cale de comunicație, cu anumite mijloace de transport, într-un interval de timp și în condiții precizate. Congestiunea traficului pe o arteră sau intersecție provoacă îngreunarea deplasării, putând să conducă și la apariția blocajelor de circulație, situație în care activitatea de transport se întrerupe temporar. Pentru obținerea și actualizarea datelor referitoare la traficul realizat pe nivelul drumurilor se fac recensăminte de trafic periodic, din 5 în 5 ani. Datele de trafic rutier utilizate sunt traficul mediu zilnic anual aferent recensământului circulației rutiere din anul 2005, efectuat de către Compania Națională de Autostrăzi și Drumuri Naționale.

#### ***III.3. Aplicația teoriei graf în cercetarea sistemelor de transport***

Teoria graf este utilizată frecvent în realizarea studiilor de accesibilitate, deoarece pe această cale se pot aborda rețelele de transport în mod integral. În literatura de specialitate sunt diseminate numeroase aplicații ale teoriei grafurilor, având ca scop evaluarea și cuantificarea caracteristicilor de fundamentale ale rețelelor de transport. Teoria graf este



utilizată și pentru compararea rețelelor de transport aferente unor teritorii distincte, precum și pentru evaluarea impactului unor noi elemente de infrastructură asupra rețelei de transport.

(Ore O., 1968; Haggett P.- Chorley R. 1969; Simon I., 1978 și 1984; Tiner T., 1981; Taaffe E.J.- Gauthier H.L. 1973). Prin transpunerea rețelei de transport într-un graf se poate reduce complexitatea sistemului, fără pierderea informațiilor relevante. Localitățile vor constitui nodurile din graful topologic, iar conexiunile existente între două asemenea noduri sunt considerate muchiile grafului. Circulația pe artere între localități se desfășoară în ambele direcții (cazul orașelor fiind aparte), de aceea în cercetarea derulată am utilizat grafuri neorientate.

Cea mai simplă reprezentare al unui graf în formă de matrice se poate obține prin formarea matricei de conectivitate al grafului. Valorile din matricele de conectivitate arată relația directă între noduri printr-o codare binară, adică unu, dacă există legătură directă, și zero, dacă nu există legătură. Metoda analogică elaborată de către Taaffe (Taaffe E.J – Gauthier H.L. 1973; Tiner T., 1981) pentru obținerea matricei de valori (matricea cea mai complexă) presupune parcurgerea a celor cinci ipostaze care se succed, după efectuarea calculelor necesare. Datorită numărului ridicat al nodurilor luate în calcul, am fost nevoiți să decurgem la algoritmizarea procedurii și utilizarea unei aplicații create special pentru acest scop, numit StatUtility<sup>1</sup>. În cazul matricei „cel mai scurt drum”, în dreptul legăturilor directe existente între nodul vehiculat și celelalte noduri (relație de vecinătate) a fost trecută valoarea 1. Pe baza informațiilor obținute în acest fel, aplicația a generat matricea „cel mai scurt drum”, rezultatul obținut în format matriceal (matricea  $D_m$ ) a redat distanțele topologice ale fiecărui nod față de toate celelalte din rețea.

$$A_i = \sum_{j=1}^n d_{ij}$$

- unde,  $A_i$  – suma distanțelor dintre punctul  $v_i$  și celelalte puncte din rețea;
- $d_{ij}$  – distanța minimă al punctului  $v_i$  față de punctul  $v_j$ ; ( $i \neq j$ );
- $n$  – numărul rândurilor din matricea  $D_m$

Pentru gestionarea inegalității diferitelor conexiuni și reprezentarea mai corectă a relațiilor reale am decurs la construcția matricei cu vectori de valori, realizat prin

---

<sup>1</sup> dreptul de autor asupra aplicației îl deține Erika Tamási

cuantificarea conexiunilor bazată pe distanța de rețea (matricea  $L_d$ ) și/sau timpul de parcurgere necesar efectuării deplasării (matricea  $L_t$ ). Pentru calea ferată am utilizat valorile de distanță (km), iar pentru conexiunile rutiere în general, timpurile de parcurgere (minute). Vitezele medii utilizate în cercetare au fost: autostrăzi – 110 km/h, drumuri expres – 95 km/h, drumuri naționale - 85 km/h, drumuri naționale secundare - 75 km/h, drumuri modernizate – 60 km/h, drumuri nemodernizate - 40 km/h, drumuri în localitate – 50 km/h, drumuri de pământ – 25 km/h.

După efectuarea calculelor și transformărilor descrise în literatura de specialitate ajungem la matricea finală ( $L_t$  sau  $L_d$ ), ale cărei elemente ne arată distanța sau timpul de parcurs minim între perechile de puncte. Suma rândurilor ( $\sum_{j=1}^n l_{ij}$ ) arată timpul necesar parcurgerii tuturor punctelor pornind din punctul  $i$ . Suma sumelor rândurilor ( $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n l_{ij}$ ) ne arată timpul necesar parcurgerii rețelei în totalitate, pornind din fiecare punct. În mod similar este interpretat și matricea cu valorile de distanță ( $L_d$ ).

#### ***II.4. Utilizarea tehnologiei GIS în analiza accesibilității***

Aplicația software utilizată în această cercetare a fost ArcGIS Desktop 9.2 și extensia Network Analyst. Construirea bazei de date am efectuat-o prin digitalizarea tuturor elementelor de infrastructură de transport (aerian, feroviar, rutier), a localităților și a limitelor unităților administrative. Baza cartografică a procesului de digitalizare a constituit harta rutieră a Transilvaniei, elaborată de firma Dimap SRL, ediția 2009, având scara 1:400.000. După modelarea rețelei rutiere prin intermediul extensiei ArcGIS Network Analyst, am avut acces la diferite instrumente de analiză GIS. Posibilitatea *New route* am utilizat-o pentru verificarea rețelei rutiere. Funcția *New service area* am utilizat-o pentru determinarea zonelor de influență ale aeroporturilor și reședințelor de județ pe baza timpilor de parcurgere/distanțelor rutiere. În urma comenzii *New colsest facility* am putut determina cel mai apropiat oraș cu peste 30 mii de locuitori, față de fiecare localitate inclusă în analiză. Iar în final, prin funcția *New OD matrix* (matricea origine-destinație) am reușit să determin rutele optime (în funcție de distanța rutieră și timpul de parcurgere) între toate cele 414 de localități incluse în analiză, urmând principiul celui mai scurt drum posibil pentru stabilirea legăturilor între fiecare două perechi de puncte. Instrumentele GIS le-am utilizat și pentru simularea efectelor autostrăzilor proiectate. Datorită accesării drumurilor de mare viteză numai în noduri

special amenajate, am decurs la crearea unei rețele multimodale (*multi-modal network*). În această rețea complexă drumurile ordinare, respectiv cele de mare viteză au format straturi (layer) separate, singurele puncte de conexiune între acestea fiind punctele de accesare ale drumurilor de mare viteză. După realizarea acestei rețele multi-modale toate instrumentele aplicației Network Analyst au devenit accesibile.

## **IV. Transportul feroviar**

### ***IV.1. Rețeaua feroviară română***

După o perioadă de prosperitate mai lungă, care a durat până la sfârșitul anilor '80, rolul căilor ferate s-a diminuat, acestea fiind puternic afectate de trecerea la sistemul capitalist. Datorită stării avansate de uzură a căilor ferate și a lucrărilor de artă, a avut loc reducerea drastică a vitezelor maxime de circulație. Astfel, pe circa 27% din întreaga rețea viteza de circulație maximă este limitată la 50km/h, iar pe cca. 39% din rețea, viteza maximă este limitată la 80 km/h (PND 2007-2013). În ultimii 19 ani liniile ferate aflate în exploatare s-au redus cu 564 km, din acestea liniile normale scoase din uz însumând 231 km. Lungimea totală a liniilor electrificate în schimb a evoluat de la 3.680 la 4.002 km. Începând cu anul 2001, capitalul privat a intrat pe piață, oferind servicii competitive cu cele ale CFR-ului.

### ***IV.2. Rețeaua căilor ferate de pe teritoriul Regiunii de Dezvoltare Centru***

Etapele de dezvoltare ale căilor ferate sunt prezentate în subcapitolul IV.2.1. Pe teritoriul Regiunii de Dezvoltare Centru principalele linii de cale ferată au fost date în folosință între anii 1871 și 1918. În sec. XX s-au construit majoritatea liniilor cu ecartament îngust și s-a trecut la electrificarea și dublarea liniilor cu circulație intensă.

#### **IV.2.2. Caracteristicile rețelei feroviare**

Regiunea este străbătută de trei magistrale feroviare (magistralele 200, 300 și 400), din care se ramifică mai multe linii secundare. Componentul feroviar al Coridorul IV intersectează Regiunea Centru pe axa Șibot – Vințu de Jos – Coșlariu – Sighișoara – Brașov, având astfel rol important în conectarea României la rețelele feroviare internaționale.

Analiza comparativă executată pe nivelul celor 8 regiuni de dezvoltare arată că Regiunea de Dezvoltare Centru se situează pe locul cinci în privința lungimii totale a liniilor de cale ferată aflate în exploatare (1.336 km în anul 2009). Față de anul de bază 1990, lungimea totală a liniilor de cale ferată aflate în exploatare în Regiunea Centru, în anul 2009 a fost cu 426 km mai scurtă, aceasta însemnând reducerea rețelei cu 24,1 % în numai 19 ani.

Cu cele 39,2 km de cale ferată la 1000 km<sup>2</sup>, Regiunea Centru se situează sub media pe țară (45,2 km/1000 km<sup>2</sup>). În cadrul regiunii există zone întinse izolate din punct de vedere al transportului feroviar, cum ar fi zona Munților Apuseni și împrejurimile orașului Agnita în Podișul Târnavelor.

### ***V.3. Analiza topologică a rețelei de cale ferată***

#### ***IV.3.1. Analiza rețelei pe principiul topologic***

Această analiză s-a limitat la nodurile feroviare, capetele de linie și orașele racordate la rețeaua feroviară însumând în total 55 de noduri. Rezultatele obținute prin utilizarea metodei teoriei grafurilor arată că din punct de vedere topologic poziția cea mai bună în cadrul rețelei de cale ferate este ocupată de Copșa Mică, urmată de stațiile de pe tronsonul Teiuș – Brașov. Faptul că primele 8 poziții sunt ocupate de stațiile de pe magistrala 300 evidențiază caracterul primordial al acestei conexiuni.

#### ***IV.3.2. Analiza rețelei pe baza distanțelor de rețea***

Cu luarea în considerare a distanțelor de rețea între noduri situația se schimbă. Poziția cea mai avantajoasă rămâne magistrala 300 (Sighișoara – Teiuș) precum și linia 208 (Sibiu – Copșa Mică). Pe baza rezultatelor putem afirma că magistrala cea mai izolată este magistrala 400. Distanța minimă cumulată în cazul efectuării tuturor conexiunilor este 7.389 km (Copșa Mică), diferența între prima și ultima clasată fiind de 5.714 km (Praid), ceea ce reprezintă un surplus de 77% față de valoarea minimă.

### ***IV.5. Disfuncționalitățile rețelei***

Relieful regiunii, numărul ridicat al liniilor înfundate și numărul redus al conexiunilor feroviare cu direcțiune nord-sud au ca consecință abateri însemnate față de linia teoretic ideală între unele perechi de puncte. Valoarea maximă de abatere de la ruta optimă, de exemplu, se referă la relația dintre Odorheiu Secuiesc și Miercurea Ciuc, cu 528%. În subcapitolul IV.5.2.

am modelat impactul liniilor planificate între Târgu Mureș – Sighișoara și Miercurea Ciuc – Odorhei asupra conectivității rețelei.

#### IV.6. Traficul feroviar

În 2009 din stațiile de pe raza RTFC Brașov au plecat 14 milioane de călători. Tronsoanele cu cel mai mare grad de încărcare în privința garniturilor de tren care circulă în ambele sensuri au fost Podu Olt – Tâlmaciu – Sibiu, Copșa Mică – Mediaș, Vânători – Sighișoara și Șibot – Vințu de Jos – Teiuș – Războieni.

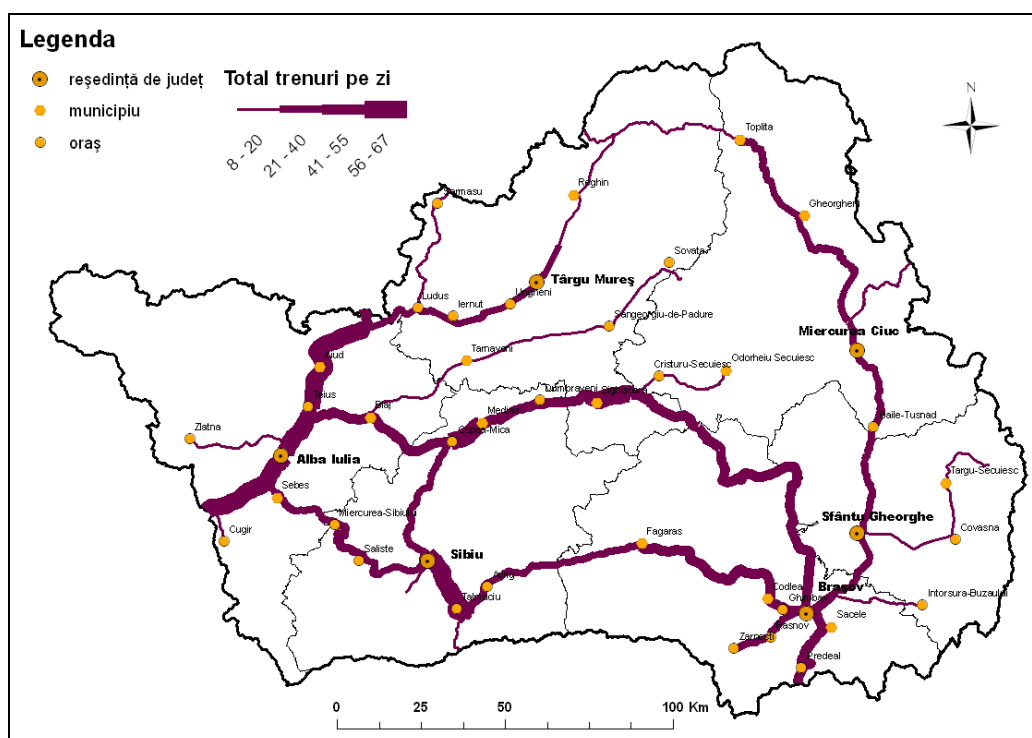


Fig. 24. Numărul total al trenurilor care circulă în ambele direcții pe zi

## V. Rețeaua rutieră

### V.1. Evoluția sistemului rutier

În acest subcapitol am prezentat principalele etape ale dezvoltării rețelei rutiere din antichitate până în prezent. Începând cu secolul XX. se poate identifica o puternică dezvoltare calitativă al drumurilor. Între anii 1990 și 2009, lungimea totală a drumurilor publice de pe

teritoriul Regiunii Centru s-a majorat cu 1.800 km, ceea ce reprezintă o creștere de 20,2 % față de anul de bază.

### ***V.2. Echiparea teritoriului cu infrastructură rutieră***

Rețeaua drumurilor publice din Regiunea Centru avea, la sfârșitul anului 2009, o lungime totală de 10.709 km, reprezentând 13,1% din rețeaua rutieră a țării. Repartiția rețelei rutiere pe categorii de drumuri: drumuri modernizate 3.406 km (31,8% din total), drumuri cu îmbrăcămînți ușoare rutiere 2.384 km (22,3%), drumuri pietruite 3.259 km (30,4%) și drumuri de pământ 1.660 km (15,5%). În anul 2010 a fost deschis traficului primul tronson de autostradă (centura Sibiu) din regiune, având o lungime de 17,2 km. Densitatea drumurilor în regiune ( $31,4 \text{ km/km}^2$ ) este mai scăzută decât media națională ( $33,5 \text{ km/km}^2$ ). Problema majoră o reprezintă ponderea ridicată a drumurilor neasfaltate, precum și lipsa drumurilor de mare viteză. Județele Alba, Mureș și Harghita suferă cel mai mult în această privință.

### ***V.3. Proiecte de dezvoltare ale rețelei rutiere***

Prioritatea numărul unu pe plan național reprezintă construcția de autostrăzi, în special autostrada de pe coridorul IV. Conform planurilor de dezvoltare, teritoriul Regiunii Centru va fi străbătută de autostrăzile A1 în sud, A3 în zona mediană având direcție NV-SE, și A4 în direcția vest – est. Ulterior autostrăzile vor fi legate de drumurile expres Sibiu – Făgăraș și Sebeș – Turda. În momentul de față construcția secțiunii dintre Orăștie - Sibiu (82 de kilometri) este în derulare, celelalte tronsoane fiind încă în stadiu de pregătire/proiectare din diferite motive. Ruperea contractului cu compania Bechtel privind construcția autostrăzii Transilvania (A3) are ca consecință întârzierea construcției segmentelor de autostradă pe teritoriul Regiunii de Dezvoltare Centru. Problemele de finanțare afectează și autostrăzile A4 și Brașov – Comarnic.

### ***V.4. Nivelul de motorizare***

Parcul autovehiculelor în Regiunea Centru s-a dezvoltat puternic în ultimele două decenii, ajungând de la 177 mii autoturisme în anul 1990 (62 autoturisme/1000 locuitori) la 507 mii de autoturisme (în anul 2010), ceea ce reprezintă o creștere de 186% față de anul bază. Pe nivelul județelor din Regiunea Centru ponderea autovehiculelor pe 1.000 de persoane se încadrează între valorile 232 și 286. Ierarhia este condusă de județul Brașov, urmat

îndeaproape de județele Sibiu și Covasna. În aproape zece ani numărul autoturismelor înmatriculate în regiune a înregistrat un surplus de 118.500 unități. La nivelul anului 2010, numărul înmatriculărilor noi de autoturisme pe nivelul celor șase județe s-a situat între 16,5 și 21,3 pe 1.000 de persoane. În numai opt ani, pe piața auto s-a produs un important salt cantitativ, care a dus în mod firesc la creșterea traficului rutier și la înrăutățirea siguranței circulației auto, abordat în subcapitolul V.5.

### V.7. Accesibilitatea rutieră

Accesibilitatea așezărilor o putem privim ca pe o problemă cardinală. Studiul de accesibilitate a centrelor UAT l-am realizat pe baza distanțelor rutiere/timpurilor de parcurgere existente între acestea, cu ajutorul aplicației ArcGIS Network Analyst. Rezultatul final este un matrice de conexiuni cu 414 rânduri și tot atâtea coloane (conține 171.396 de trasee rutiere). Rezultatele obținute le-am prezentat prin diferite hărți tematice.

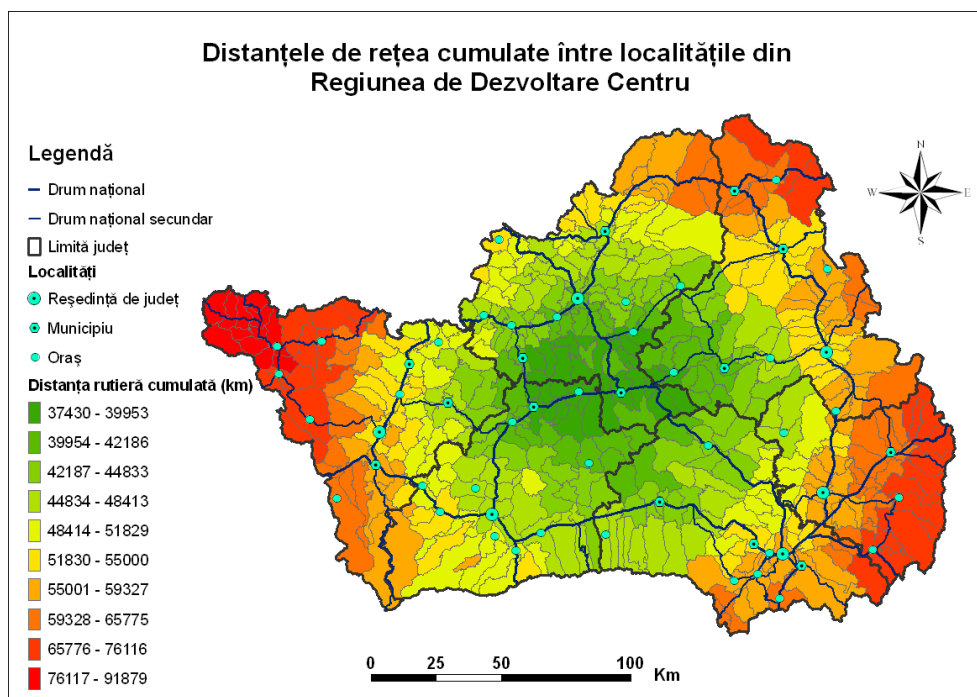


Fig. 39. Distanțele rutiere cumulate existente între comunele și orașele din Regiunea Centru

Accesibilitatea rutieră, în privința distanțelor de rețea, este în strânsă corelație cu localizarea geografică. Analiza, bazată pe calcularea timpilor de parcurgere, luând în considerare caracteristicile tehnice ale drumurilor accesate, aduce unele schimbări, fără însă să provoace o reordonare majoră.

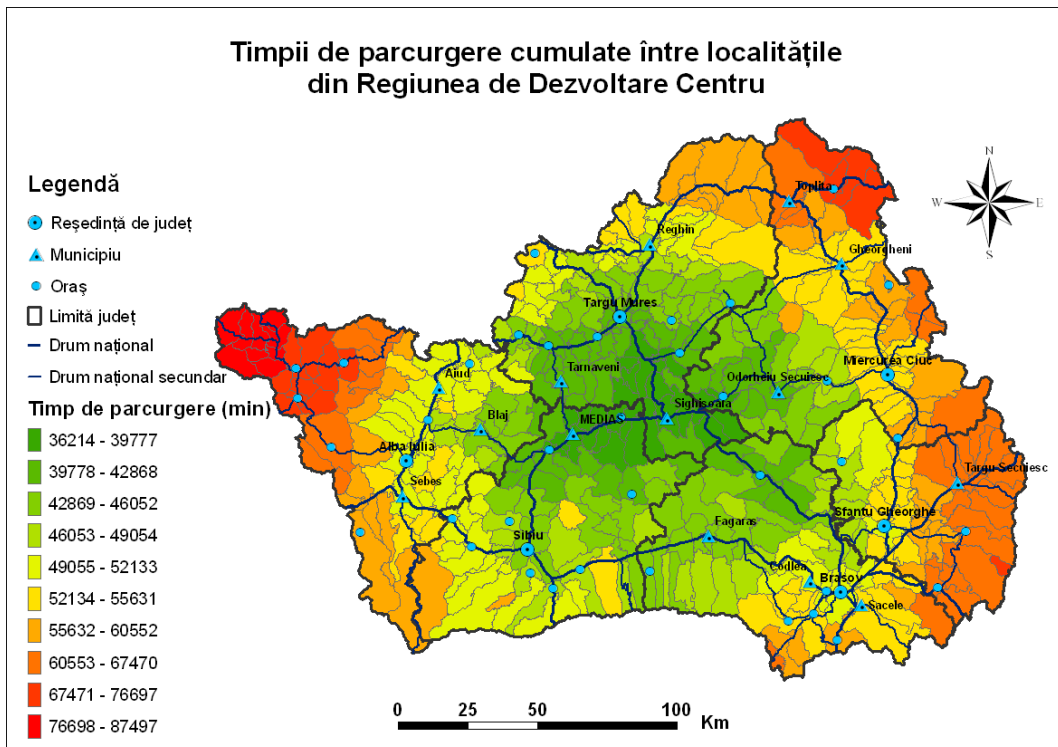


Fig. 40. Timpurile de parcurgere cumulate existente între comunele și orașele din Regiunea Centru

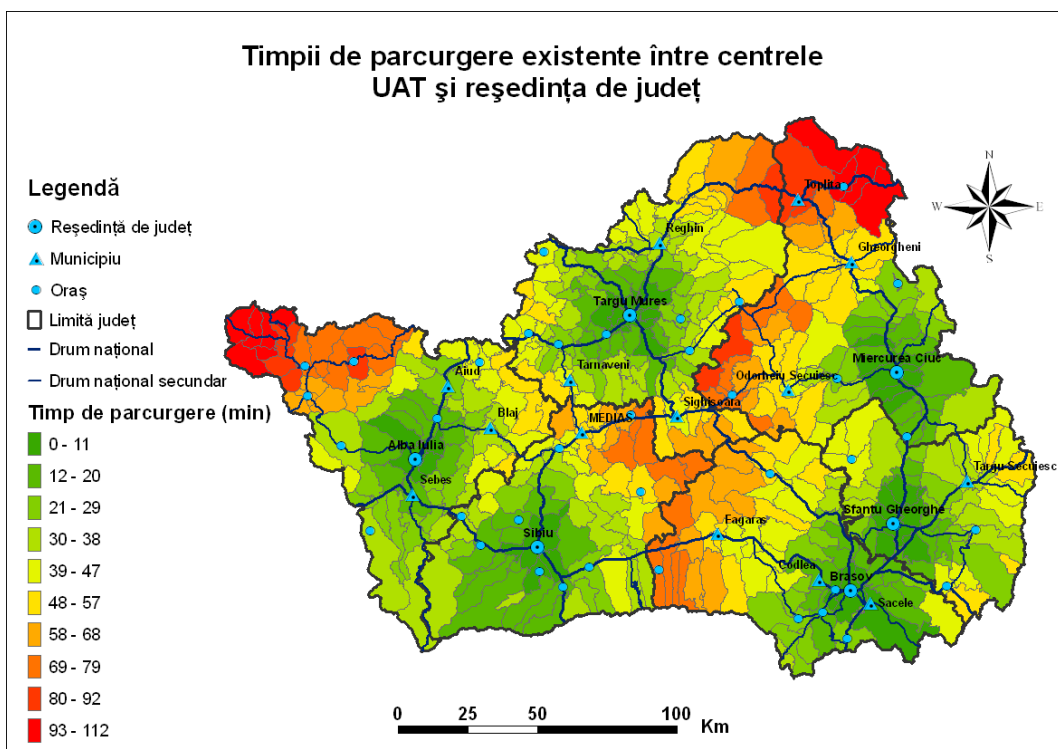


Fig. 44. Timpurile de parcurgere între localități și reședința de județ, pe județe.



Analiza legăturilor existente între unitățile administrative și reședințele de județ pe baza timpilor de parcurgere a scos în evidență efectul negativ al reliefului asupra calității conexiunilor, la care se mai adaugă și problema localizării periferice ale unor reședințe de județ. Faptul că, în Regiunea Centru trăiesc aproape 25 de mii de locuitori, în localități situate la peste 90 de minute față de cel mai apropiat centru de județ, și încă aproximativ 150 de mii în zone aflate la distanțe între 60 și 90 de minute față de reședință de județ, constituie o situație nefavorabilă.

În Regiunea Centru sunt 33 centre UAT, care sunt localizate la peste 60 de minute față de cel mai apropiat oraș cu peste 30 mii de locuitori. Unitățile administrative aflate în situație defavorizată în acest sens sunt cele localizate la nord de Gheorgheni în județul Harghita, precum și cele situate la vest de M. Trascăului în județul Alba.

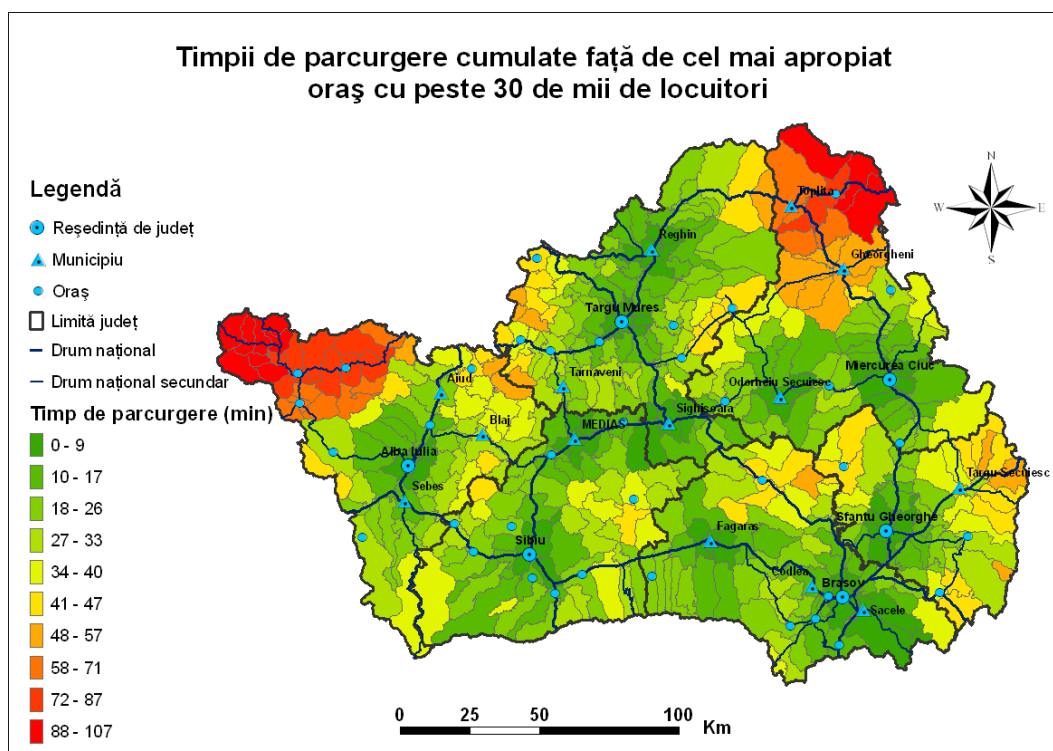


Fig. 43. Timpii de parcurgere existente între localități și cel mai apropiat oraș cu peste 30 de mii de locuitori

#### V.7.5. Accesibilitatea centrelor UAT pe baza potențialului gravitațional

În aplicarea modelului gravitațional, premisa de bază a fost că importanța conexiunilor existente între o localitate și celelalte localități ale regiunii nu este egală, și astfel trebuie luat în considerare și comportamentul rațional în privința potențialelor deplasări ale călătorilor.

Metoda se bazează pe analogia legii gravitației formulate de Newton, adică forța gravitațională este direct proporțională cu masele (populația) celor două corpuri și invers proporțională cu pătratul timpului de parcurgere dintre ele. Rezultatele au demonstrat faptul că localitățile din apropierea orașelor mari au cele mai ridicate potențialuri de atracție. În zona centrală a regiunii, pe culoarul Agnita – Vlăhița, în schimb, apar mai multe localități care înregistrează valori scăzute, la fel ca și în extremitatea vestică și nordică a regiunii, caz în care poziționarea periferică este agravată și de lipsa orașelor cu populație ridicată.

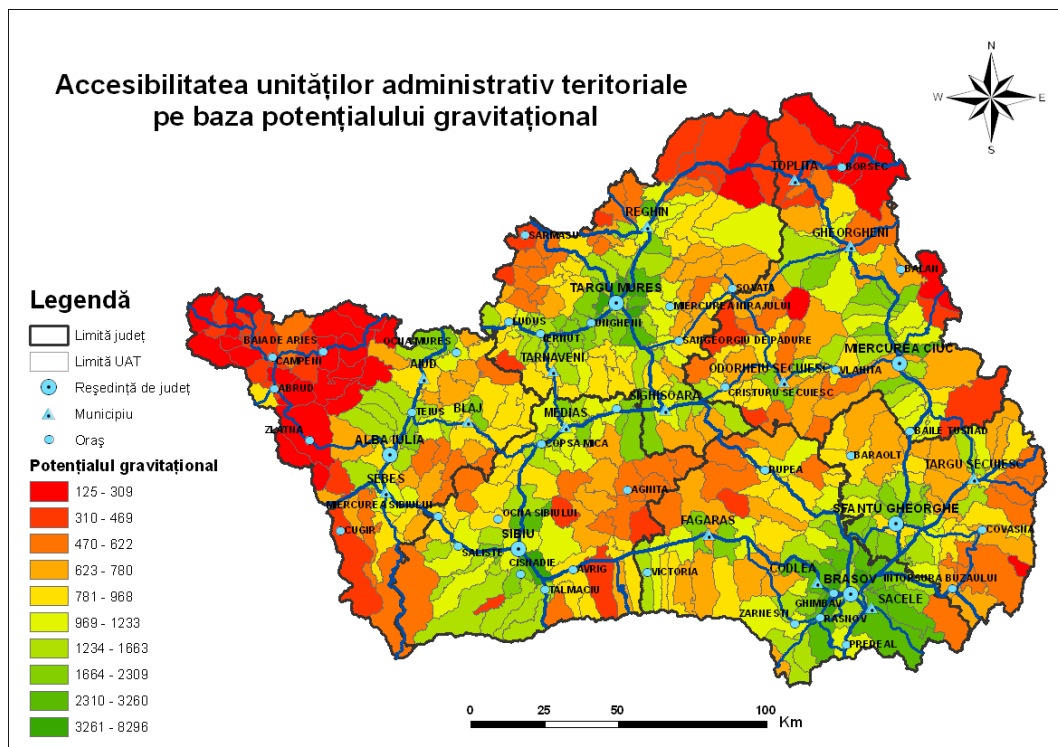


Fig. 45. Distribuția spațială a potențialului de atracție ale localităților .

#### V.7.8. Estimarea efectului proiectelor de autostradă asupra rețelei rutiere din Regiunea de Dezvoltare Centru

În acest subcapitol am inițiat trei scenarii, prin intermediul cărora am avut posibilitatea de a determina efectele posibile ale drumurilor de mare viteză proiectate asupra relațiilor dintre localități. Traseul drumurilor de mare viteză prezintă un grad înalt de paralelism cu unele conexiuni rutiere deja existente, și ca urmare, acestea nu vor exercita efect major asupra îmbunătățirii conectivității globale a rețelei rutiere. Impactul drumurilor de mare viteză asupra dimensiunii de timp ale unor conexiuni rutiere este, în schimb, evidentă. Primul scenariu în

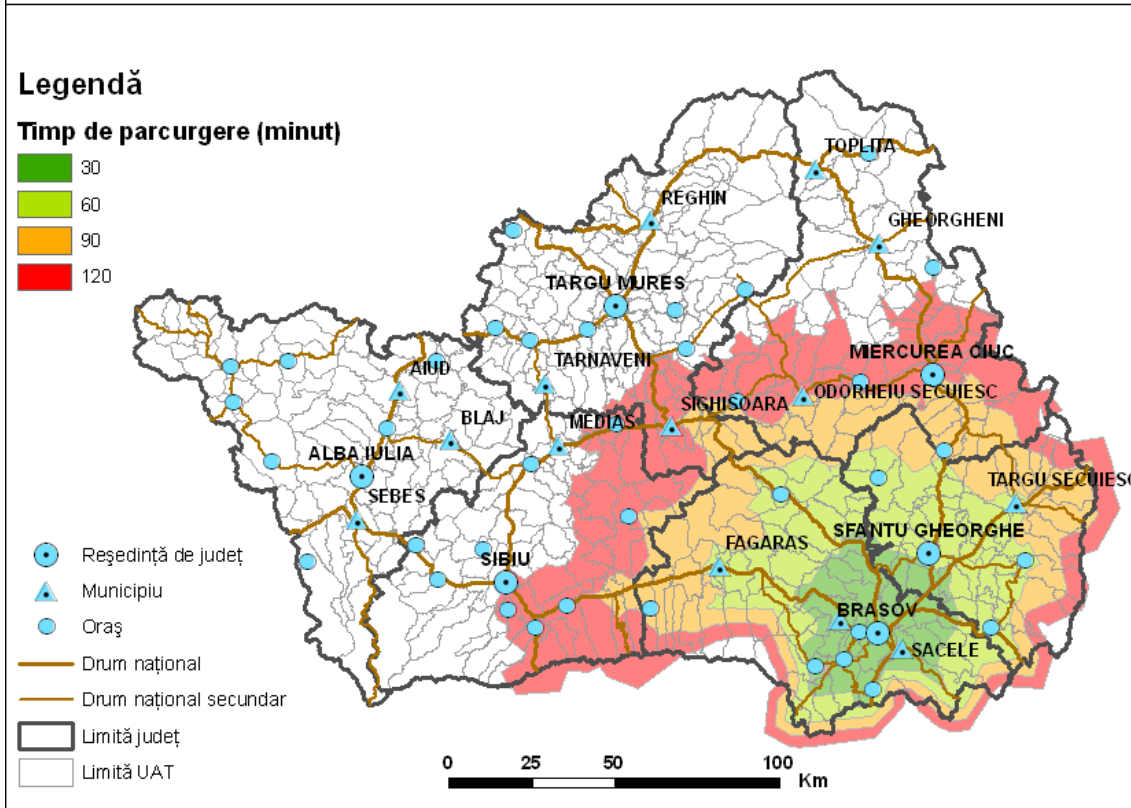
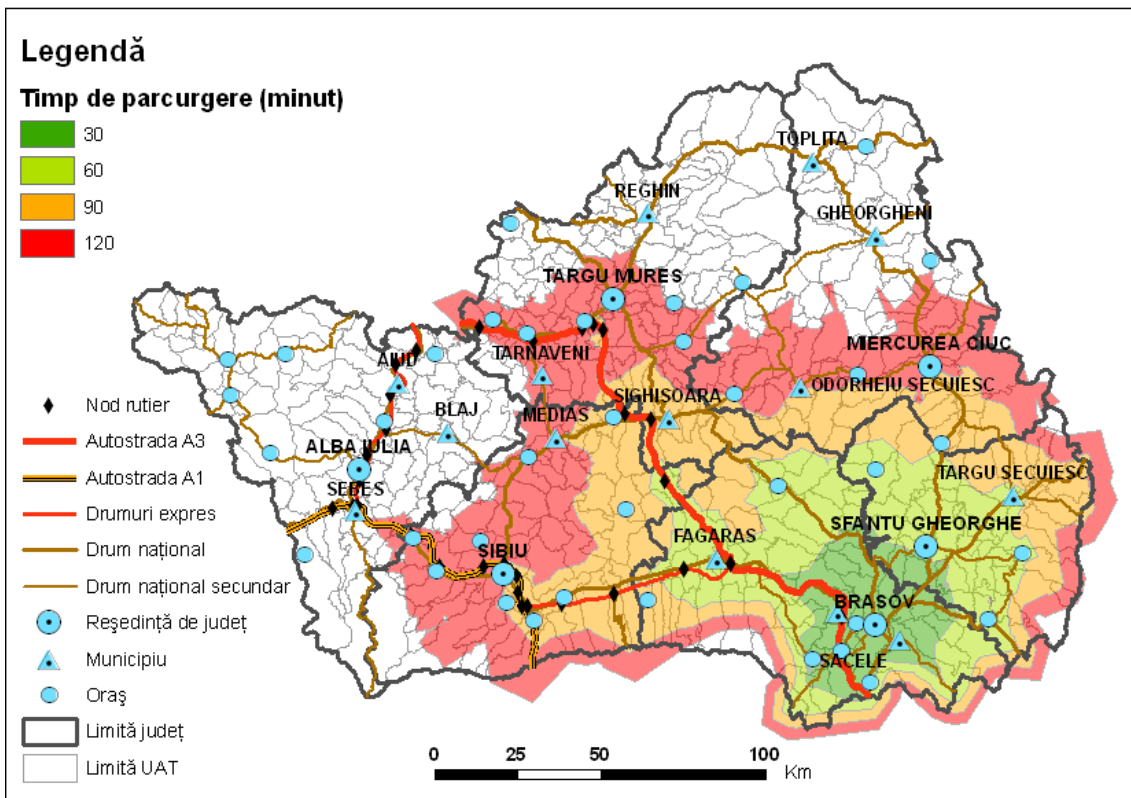


Fig. 62. Zona de atracție a Brașovului pe baza timpilor de parcurgere în momentul de față (jos) și după realizarea drumurilor de mare viteză

care am estimat impactul autostrăzii A1 a demonstrat că aceasta va avea un efect redus în privința legăturilor intraregionale, fiind în schimb foarte importantă în privința dezvoltării conexiunilor interregionale și internaționale ale regiunii. Scenariul doi - modelarea ipostazei cu funcționarea autostrăzilor A1 și A3 - este unul intermediar, rezultatele fiind foarte asemănătoare cu cele obținute prin scenariul trei. Scenariul trei - care cuprinde modelarea impactului autostrăzilor A1, A3 și a celor două drumuri expres planificate asupra rețelei rutiere – prezintă schimbări pronunțate în privința zonelor de atracție ale municipiilor Brașov, Târgu Mureș, Sibiu și Alba Iulia delimitate pe baza timpilor de parcurgere. Ierarhia privind populația cumulată a arealului în jurul celor patru orașe, ce poate fi parcurs sub 60 de minute este Târgu Mureș (575.088 pers.), urmat de Alba Iulia (525.055 pers.), Sibiu (505.966 pers.) și Brașov (499.716 pers.), iar în cazul conexiunilor care necesită până la 90 de minute ordinea este Sibiu (1.124.307 pers.), Alba Iulia (982.058 pers.), Târgu Mureș (972.711 pers.) și în final Brașov (961.713 pers.). În urma dezvoltării rețelei drumurilor de mare viteză în regiune, pe ansamblu Sibiul urmează să câștige cel mai mult, iar județele Covasna și Harghita (autostrada A4 nu a fost integrată în analiză) vor avea în viitorul apropiat doar acces indirect la drumurile de mare viteză. Evoluția spațială a zonelor de atracție, delimitate pe baza timpilor de parcurgere sunt ilustrate în acest rezumat prin exemplul Brașovului.

## **VI. Transportul aerian**

### VI.2. Caracteristicile transportului aerian în teritoriu

În momentul de față Regiunea de Dezvoltare Centru este deservită de două aeroporturi internaționale, cele de la Sibiu și de la Ungheni. Ambele aeroporturi sunt capabili să gestioneze aeronave din clasa Airbus 320 și Boeing 737. Pe plan regional ambele aeroporturi au înregistrat creșteri substanțiale, atât privind traficul de pasageri realizat, cât și numărul mișcărilor de aeronave. În perioada 2005 – 2010 aeroportul Sibiu a înregistrat o creștere de 300%, în anul 2010 atingând cota cea mai înaltă din toate timpurile prin cei 198.743 de pasageri transportați. În anul 2007, aeroportul Transilvania a efectuat un trafic de cca. 157.000 pasageri. Creșterea spectaculoasă a traficului aerian s-a datorat diversificării destinațiilor aeriene oferite. Aeroportul Transilvania oferă zboruri internaționale regulate spre Ungaria, Marea Britanie, Spania, Italia, Franța, Dania și Germania. Destinații internaționale fără escală

din Sibiu există spre Madrid, München, Viena, și Stuttgart, la care se mai adaugă cursele directe operate de Carpatair spre destinații în Italia, Germania și Grecia.

### VI.3. Studiul de accesibilitate al aeroporturilor

Aeroportul din Târgu Mureș conduce în privința populației atrase de pe raza conexiunilor rutiere din intervalul 0 – 60 minute timp de parcurgere cu 660.768 persoane, față de valoarea înregistrată de aeroportul de la Sibiu (483.656 pers). Situația este identică și în cazul zonei delimitate de timpurile de parcurgere între 0 – 120 de minute, Târgu Mureș cumulând în total 968.482 persoane, iar Sibiu, 758.349 persoane.



Fig. 73. Accesibilitatea aeroporturilor pe baza timpului de parcurgere

### **VI.4. Proiecte de dezvoltare și efectele acestora asupra transporturilor aeriene**

Impactul noului Aeroport Internațional „Iosif Șilimon” de la Ghimbav se va manifesta cel mai pronunțat în cazul zonelor de atracție delimitate de timpii de parcurgere între 60 – 120 de minute față de aeroporturi. Noul aeroport se va clasa pe poziția a doua după Târgu Mureș în privința populației zonei de atracție, delimitată de timpurile de parcurgere între 30-60 de minute (245.205 persoane), și pe prima poziție în cazul zonei 60-120 minute, cu 250.310 persoane. Aeroportul de la Ghimbav este important pentru locuitorii județelor Covasna și Harghita, care în momentul de față sunt cei mai dezavantajați în privința accesului la serviciile aeriene.



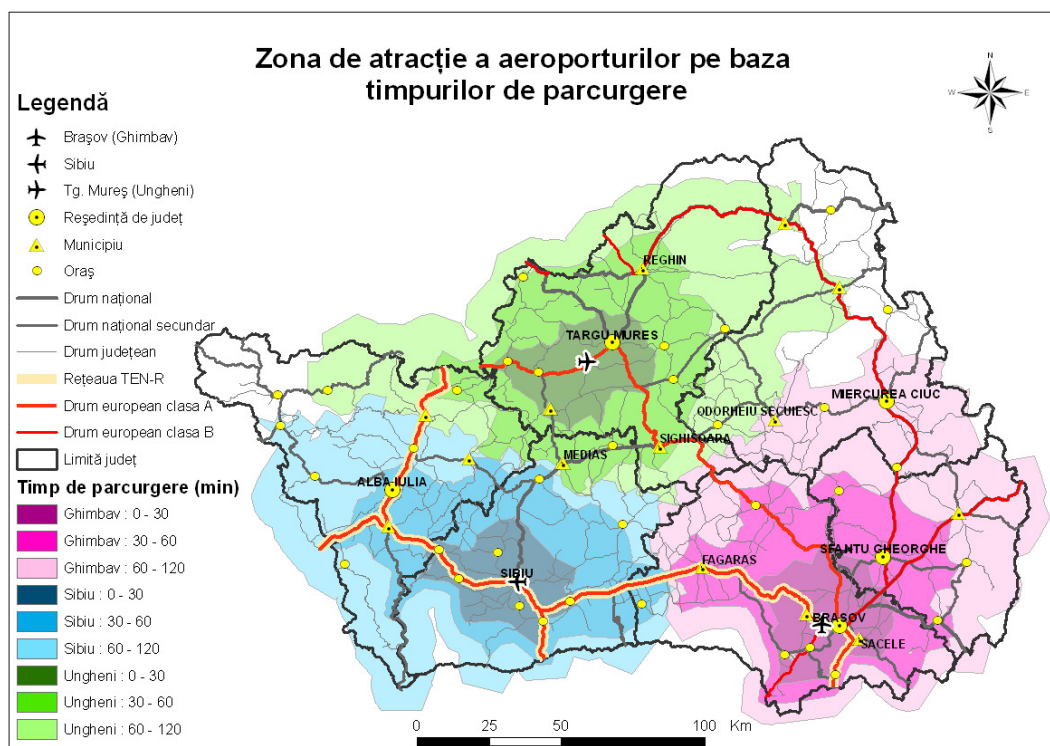


Fig. 75. Accesibilitatea celor trei aeroporturi pe baza timpului de parcurgere

## VII. Transportul combinat

În Regiunea de Dezvoltare Centru, datorită caracteristicilor fizico-geografice, transportul combinat se realizează preponderent prin interacțiunea dintre rețeaua de cale ferată și cea rutieră. Pe teritoriul regiunii funcționează terminale de transport combinat la Brașov (Brașov Triaj), Sibiu (Sibiu Triaj), Alba Iulia, Târgu Mureș (Târgu Mureș Sud), Târnăveni (Târnăveni Vest), Mediaș și Miercurea Ciuc. În planul de dezvoltare al Aeroportului Transilvania este prevăzut și amenajarea unui nou terminal cargo la Ungheni, destinat transportului combinat de mărfuri. Aeroportul Internațional Sibiu efectuează, la rândul său, trafic aerian de mărfuri. Transportul aerian de mărfuri este o activitate rentabilă din punct de vedere financiar numai în cazul unor produse care au valoare adăugată ridicată, dimensiune și greutate unitară scăzută. Cursul Mureșului, începând în aval de Alba Iulia până la frontieră, este desemnată pentru lucrări de amenajare în PATN, împreună cu construcția unor porturilor noi la Alba Iulia, Deva și Arad. Astfel, există șanse minime ca în viitor transportul fluvial și transportul fluvial-rutier să se dezvolte și în Regiunea Centru. Valorificarea apelor pentru transportarea mărfurilor în

regiune nu ar fi o premieră, deoarece această modalitate de transport a fost utilizată secole lungi pentru transportul sării și al lemnului.

## VIII. Sistemul economic al regiunii

### VIII.1. Nivelul de dezvoltare la nivelul localităților

Pentru determinarea nivelului de dezvoltare economică pe nivelul localităților am decurs la formarea unui indicator de dezvoltare, compus prin aplicarea metodei analizei factoriale (componentul principal). Indicatorii de bază au fost 11 variabile (Tabelul 43.) înregistrate în fișa localităților. După derularea analizei factoriale am obținut ca rezultat un singur factor (99,5% varianța explicată). Rezultatele obținute arată o puternică disparitate teritorială.

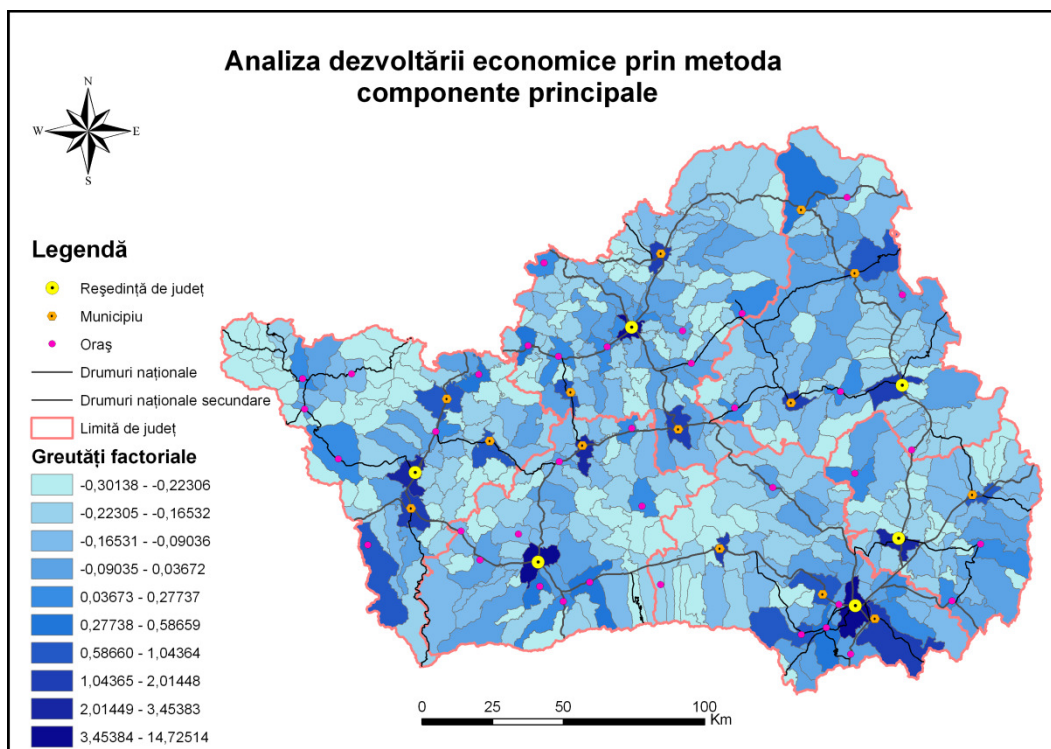


Fig. 82. Nivelul de dezvoltare economică al localităților pe baza analizei factoriale

### VIII.2. Relația între nivelul de accesibilitate și dezvoltarea economică a așezărilor

Verificarea corelației dintre nivelul de accesibilitate și factorul de dezvoltare economică a localităților, efectuată cu ajutorul aplicației SPSS, a arătat că nu există legătură

semnificativă între acestea. Pentru reducerea asimetriei valorilor obținute în urma analizei factoriale, am efectuat o nouă analiză distinctă la nivelul comunelor (357 entități). În urma acestuia am obținut trei componente, primul component concentrând 39% din informația stocată. Între aceste date și cele referitoare la accesibilitatea față de cel mai apropiat oraș având peste 30.000 de locuitori, am obținut o corelație situată sub valoarea medie.

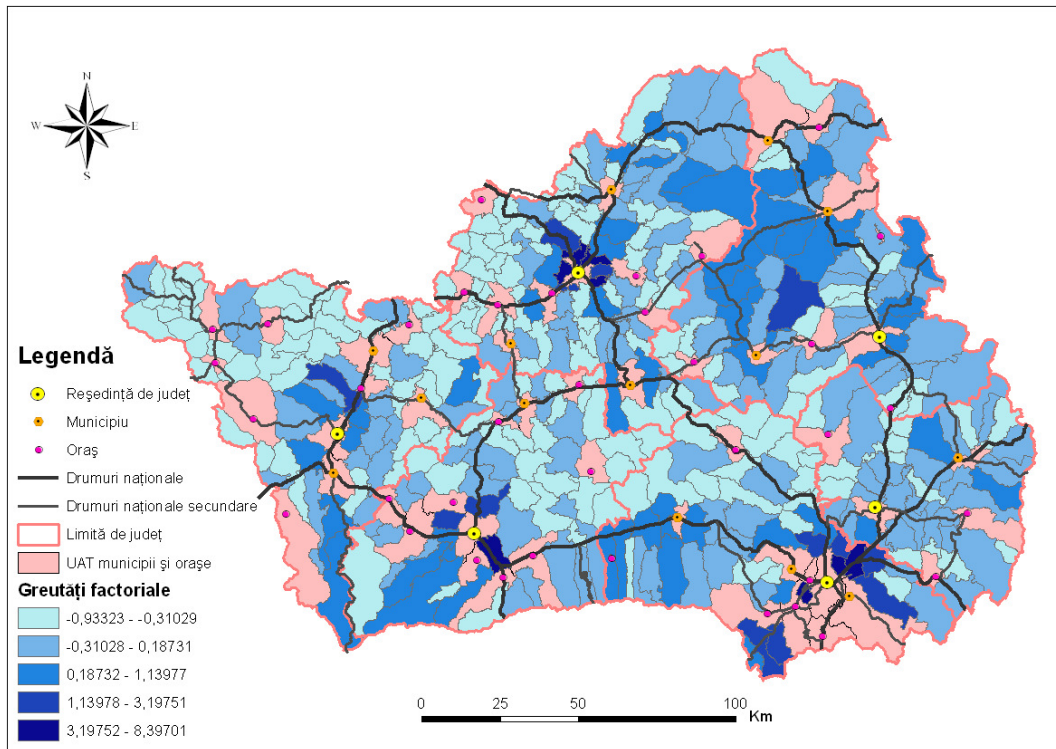


Fig. 83. Rezultatele analizei factoriale privind nivelul de dezvoltare al comunelor din Regiunea de Dezvoltare Centru

În momentul de față relația dintre nivelul de accesibilitate pe baza timpilor de parcurgere între centrele UAT și nivelul de dezvoltare economică ale acestora este slabă și, ca urmare, putem afirma că condițiile actuale de transport reprezintă un impediment important în calea dezvoltării economice și, în contextul unei economii globalizate, induc regiunii un dezavantaj competitiv.



## Concluzii

Faptul că regiunea este localizată în centrul țării îi conferă acesteia o poziție geostrategică puternică, care a avut, are și va avea și în continuare repercusiuni asupra nivelului, direcției și intensitatea dezvoltării căilor de comunicație.

Relieful a exercitat un puternic efect stringent asupra evoluției rețelei feroviare și rutiere, datorită costurilor de amenajare ridicate. Relieful și cursul râurilor importante au cauzat subdezvoltarea legăturilor cu direcționare nord-sud.

Numărul ridicat al liniilor înfundate, precum și abaterea mare față de traseul ideal în cazul unor conexiuni feroviare, reprezintă problemele cele mai severe ale rețelei feroviare. Problemele topologice ale rețelei sunt amplificate de gradul ridicat de uzură a infrastructurii feroviare. Intrarea capitalului privat pe piața transporturilor feroviare a reprezentat un impuls nou, pe mai multe linii secundare serviciile de transport fiind oferite de transportatori feroviari privați. Cu toate că în viitorul apropiat se vor efectua lucrări de modernizare pe liniile TEN-R, căile ferate în general se află într-o situație delicată.

Problema cea mai gravă a rețelei rutiere o reprezintă lipsa drumurilor de mare viteză și ponderea ridicată a drumurilor cu suprafețe de rulare neasfaltate. Drumurile de mare viteză proiectate pe teritoriul regiunii vor îmbunătăți legăturile rutiere între centrele urbane majore, și vor avea implicații multiple asupra formării zonelor de influență ale acestora. Nivelul de accesibilitate rutieră a localităților situate în regiunile montane din nord-estul și vestul regiunii este cea mai scăzută.

Toate indiciile arată că traficul rutier și aerian va avea o tendință de dezvoltare în continuare. Noul aeroport internațional de la Ghimbav va reorganiza puterile de pe piața transporturilor aeriene. Prin intermediul noului aeroport, accesul la serviciile de transport aerian ale localităților din județele Brașov, Covasna și Harghita se va îmbunătăți considerabil.

În momentul de față accesibilitatea are efect redus asupra nivelului de dezvoltare economică a localităților. Cu toate acestea, sistemul de transport al regiunii, prin efectele sale exercitate în mod indirect, poate fi considerat un component extrem de important al dezvoltării economice, îmbunătățirea infrastructurii și a serviciilor de transport fiind binevenite.

## Bibliografie selectivă

- Ashford, N. și colab. (1998), *Airport operations*, Edit. McGrawe-Hill.
- Badea, L. și colab. (1971), *Județul Sibiu*, Colecția Județele Patriei, Edit. Academiei R.S.R, București.
- Badea, L. și colab. (1984), *Geografia României, Vol. II. Geografia umană și economică*, Edit. Academiei Republicii Socialiste România, București.
- Balotescu, N. și colab. (1984), *Istoria aviației române*, Edit. Științifică și enciclopedică, București.
- Bartke, I. și Illés, I. (1997), *Telephelyelméletek*, Egyetemi jegyzet, Edit. ELTE Eötvös, Budapesta.
- Benedek, J. (2001), *Introducere în planning territorial*, Edit. Risoprint, Cluj-Napoca.
- Benedek, J. (2004), *Amenajarea teritoriului și dezvoltarea regională*, Edit. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
- Berge, C (1969), *Teoria grafurilor și aplicațiile ei*, Edit. Tehnică, București.
- Bicsok, Z., Orbán, Zs. (2005), *Mică Enciclopedie de Istorie a României*, Edit. Státus, Miercurea Ciuc.
- Blauwens G. și colab. (2008), *Transport economics*, Edit. Uitgeverij De Boeck, Antwerpen.
- Bodocan, V. (2009), *Transport and tourism*, note de curs, Universitatea “Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca.
- Burcea, P. (2000), *Considerarea factorilor rutieri în creșterea siguranței circulației pe drumurile publice*, Teză de doctorat, Universitatea Tehnică de Construcții, București.
- Cairncross F., (1997), *The death of distance. How the communication revolution will change our lives*, Edit. Harvard Business School Press, Boston.
- Caraiani, Gh. (1998), *Transporturile feroviare*, Edit. Lumina Lex, București.
- Caraiani, Gh. (1999), *Culoarele paneuropene de transport și implicațiile asupra infrastructurii României*, Edit. Lumina Lex, București.
- Cebuc, Al., Mocanu, C. (1967), *Din istoria transporturilor de călători în România*, Edit. Științifică, București.
- Chorley, R., Haggett, P. (1976), *Integrated models in geography*, Edit. University Paperbacks, Methuen, Londra.
- Cocean, P. (2010), *Geografie regională*, Edit. III-a, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
- Cocean, P. și Filip, S. (2008), *Geografia regională a României*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
- Constantinescu, Gh., Gheorghiu, A. I. (1977), *Drumurile viei și vinului în România*, Edit. Sport-Turism, București.
- Crișan V. (1983), *Trafic rutier fluentă și siguranță maximă, poluare minimă și normele circulației rutiere cu modificările recente*, Edit. Facla, Timișoara.

- Cucu, V. (1978), *Atlasul județelor din Republica Socialistă România*, Edit. Didactică și pedagogică, București.
- Dimitriu, G. (2007), *Sisteme informatice geografice (GIS)*, Edit. Albastră, Cluj-Napoca.
- Doganis, R. (2006), *The airline business*, 2nd edition, Edit. Routledge, London - New York.
- Dohotar, V. și Bilașco, Ș. (2009), *Arc View și ArcGIS ghid practic*, Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
- Duval, D. T. (2007), *Tourism and transport. Nodes, Network and Flows*, Edit. Clevedon: Channel View Publication.
- Erdősi, F. (2000), *A kommunikáció (közlekedés-távközlés) szerepe a terület- és településfejlődésben*, Vol. I., VÁTI, Budapest.
- Fodorean, F. (2006), *Drumurile din Dacia Romană*, Edit. Napoca Star, Cluj-Napoca.
- Geurs, K. T., Ritsema van Eck, J. R. (2001), *Accessibility measures: review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transportation scenarios, and related social and economic impact*, studiu, <http://www.mnp.nl/bibliotheek/rapporten/408505006.pdf>
- Gheorghe, S. (2007), *Dreptul transporturilor*, Edit. Lumina Lex, București.
- Gheorghiu C. C., (1981), *Fabricile de avioane în perioada interbelică*, Colecția „Știință și tehnică pentru toți”, Edit. Tehnică, București.
- Gheorghiu, C. Al. (1975), *România Rutieră*, Vol.2, Edit. Sport-Turism, București.
- Graham, Anne (2008), *Managing Airports: An International Perspective*, Edit. Butterworth-Heinemann.
- Groza, O. și colab. (2005), *Geografia industriei*, Universitatea “Alexandru Ioan Cuza”, Iași.
- Haggett, P. (2001), *Geography: A Global Synthesis*, Edit. Prentice Hall, New York-London.
- Haggett, P., Chorley, R. (1969), *Network Analysis in Geography*, Edit. Arnold, Londra.
- Hanson, Susan și Gioliano, G. (2004), *The Geography of Urban Transportation*, Third Edition, Edit. Guilford Press.
- Horváth, Gy. (red.) (2003), *Székelyföld*, Edit. Dialóg – Campus, Budapest-Pécs.
- Horváth, Gy. (red.) (2006), *Északnyugat-Erdély*, Edit. Dialóg – Campus, Budapest.
- Horváth, Gy. (red.) (2009), *Dél-Erdély és Bánság*, Edit. Dialóg – Campus, Pécs-Budapest.
- Hoyle, B. S., Knowles, R. D. (1992), *Modern transport geography*, Edit. Belhaven Press, London-New York.
- Iancu, M. și colab. (1971), *Județul Brașov*, Colecția Județele Patriei, Edit. Academiei R.S.R., București.
- Ianoș, I. (1987), *Orașele și organizarea spațiului geografic (Studiu de geografie economic asupra teritoriului României)*, Edit. Academiei Republicii Socialiste România, București.

- Ignat, D. (1989), *Transporturile ieri și azi*, Edit. Tehnică, Colecția „Știință și tehnică pentru toți”, Seria „Tehnică la zi”, București.
- Iosipescu, S. (1982), *Extras din Anuarul Institutului de Istorie și Arheologie „A. D. Xenopol”*, XIX, Edit. Academiei Republicii Socialiste România, Iași.
- Jakobi, Á. (2007), *Az információs társadalom térbelisége*, in: *Regionális Tudományi Tanulmányok* 13., ELTE Regionális Tudományi Tanszék, Budapest.
- Köpeczi, B (red.), (1986), *Erdély története, Vol. 3: 1830-tól napjainkig*, Edit. Akadémiai, Budapest.
- Lengyel, I., Rechnitzer, J. (red.) (2004), *Regionális gazdaságtan*, Edit. Dialóg – Campus, Budapest-Pécs.
- Mac I., Soneriu, I. (1973), *Județul Mureș*, Colecția Județele Patriei, Edit. Academiei R.S.R, București.
- Man T., (2008), *Abordări regionale prin tehnologia GIS*, Teză de doctorat, Universitatea Babeș-Bolyai, Facultatea de Geografie, Cluj-Napoca.
- Manolache, O. (2001), *Dreptul transporturilor*, Edit. C.H. Beck, București.
- Merlin, P., (1991), *Geographie, économie et planification des transports*, Presses Universitaires de France, Paris.
- Morariu, T. și colab. (1980), *Județul Alba*, Colecția Județele Patriei, Edit. Academiei R.S.R, București.
- Muntele, I. (2004), *Metodologia cercetării geografice regionale*, Curs universitar, Universitatea „Alex.I.Cuza”, Iași.
- Neguț, S. (1997), *Modelarea matematică în geografia umană*, Edit. Științifică, București.
- Nemes Nagy, J. (1998), *A tér a társadalomkutatásban*, Edit. Hilscher Rezső Szociálpolitikai Egyesület, Budapest.
- Nemes Nagy, J. (red.) (2005), *Regionális elemzési módszerek*, in: *Regionális Tudományi Tanulmányok* 11., Edit. ELTE Eötvös, Budapest.
- Németh, N. (2009), *Fejlődési tengelyek az új térszerkezetben*, in: *Regionális Tudományi Tanulmányok* 15, Edit. ELTE Regionális Tudományi Tanszék, Budapest.
- Ore, Oysten (1968), *Grafele și aplicațiile lor*, Edit. Științifică, București.
- Panaite, Ludmila (1974), *Metodologia cercetării economico-geografice*, Edit. Centrul de multiplicare al Universității din București, București.
- Petrescu I. (1965), *Rețeaua C.F.R. – Geografie Feroviară*, Editura Transporturi și Telecomunicații, București.
- Pișotă, I. și colab. (1975), *Județul Covasna*, Colecția Județele Patriei, Edit. Academiei R.S.R, București.
- Pișotă, I. și colab. (1976), *Județul Harghita*, Colecția Județele Patriei, Edit. Academiei R.S.R, București.

- Pop, Ana-Maria și colab. (2009), *Mărginimea Sibiului: planificare și amenajare teritorială*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
- Pop, Gr. (2001), *Depresiunea Transilvaniei*, Edit. Presa Universitară Clujeană, Cluj Napoca
- Pop, Gr. (2006), *Carpații și Subcarpații României*, Edit. Presa Universitară Clujeană, Cluj
- Pop, P. Gr. (1984), *România. Geografia circulației*, Edit. Științifică și Enciclopedică, București.
- Popescu, Gh.(1994), *Dezvoltarea economica în profil teritorial a României 1990-1985*, Edit. Sincron, București.
- Posea Gr., Badea L. (1984), *România. Unitățile de relief (Regionarea geomorfologică)*, Edit. Științifică și Enciclopedică, București.
- Rácz, L. (1917), *Erdély vasút-politikája: Gazdaságpolitikai tanulmány*, Tip. Tükör, Târgu Mureș.
- Rey, Violette și colab. (2002), *Atlasul României*, Enciclopedia RAO, București.
- Rodrigue, J-P, și colab. (2009), *The Geography of Transport Systems, Second Edition*, Edit. Routledge, New York.
- Rusu, R. (2007), *Organizarea spațiului geografic în Banat*, Edit. Mirton, Timișoara.
- Sbora, T., Șerban, D., Nistorescu, T. (1984), *Sistemul unitar al transporturilor*, Edit. Scrisul Românesc, Craiova.
- Simon, I., (1984), *A gráfelmélet gazdaságföldrajzi alkalmazásairól*, in: Sikos T. (red.) Matematikai és statisztikai módszerek alkalmazási lehetőségei a területi kutatásokban, Edit. Akadémiai kiadó, Budapesta.
- Spurling D. J., (2010), *Introduction to transport economics: demand, cost, pricing, and adoption*, Edit. Universal-Publisher, Boca Roton, Florida.
- Surd, V. (2003), *Geografia așezărilor*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
- Surd, V. și colab. (2005), *Amenajarea teritoriului și infrastructuri tehnice*, Edit. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
- Szabó, Sz. (2008), *A közlekedés földrajza//A közúti közlekedés//A légi közlekedés*, in: Vidéki I. (red.) Fejezetek Ipar- és Közlekedésföldrajzból, Edit. ELTE-Eötvös Kiadó, Budapesta.
- Taaffe, E.J., Gauthier, H.L. (1973), *Geography of transportation*, Edit. Prentice Hall Inc. Engelwood Cliffs, ed. a II-a, New York.
- Tălângă, C. (2000), *Transporturile și sistemele de așezări din România*, Edit. Tehnică, București.
- Toadere, T. (2002), *Grafé. Teorie, algoritmi și aplicații*, Edit. Alabastra, Cluj-Napoca.
- Tomescu, I. (1982), *Ce este teoria grafurilor?*, Edit. Științifică și Enciclopedică, București.
- Tóth, A. (2003), *A logisztika, a logisztikai központok szerepe a terület és településfejlesztésben*, in: A terület- és településfejlesztés alapjai, Edit. Dialóg Campus.
- Turbuți, Gh. (1978), *Sistemele de transport*, Edit. Tehnică, București.

- Vlăsceanu, Gh., Negoescu, B. (2004), *Geografia Transporturilor*, Meteor Press, București.
- Wackermann, G. (1993), *Tourisme et transport*, Edit. SEDES, Paris.
- White, H. P., Senior, M. L. (1983), *Transport geography*, Edit. Longman Scientific & Tehnical, Essex.
- Wolf, R. (1998), *Exploatarea sării în Transilvania în perioada principatului (1541-1691)*, Teză de doctorat. Universitatea Babeș-Bolyai, Facultatea de Istorie-filozofie, Cluj-Napoca.

### Articole și studii

- Abley, S. (2010), *Measuring accessibility and providing transport choice*, in: Australian Institute of Traffic Planning and Management (AITPM), National Conference, Hilton Brisbane, Australia, 1-15 pp.
- Biró, D. (1990), *Tutajozás a Görgény folyón*, in: Művelődés, Nr. 9., 27–29 pp.
- Brăiescu, Gh. (2007), *Raport de mediu la P.U.Z – Aeroport Internațional Brașov-Ghimbav*.
- Bruinsma, F.R. și Rietveld, P. (1998), *The Accessibility of European Cities: Theoretical Framework and Comparison of Approaches*, in: Environment and Planning A 30, 499-521 pp.
- Constantin, Veronica, Duca, M., (2011), *Infrastructura rutiera - factor cheie in dezvoltarea durabila a Regiunii Centru*, document elaborat în cadrul ADR Centru
- Cserey, Z. (1996), *Vasútépítési törekvések a Székelyföldön a 19. század utolsó felében, különös tekintettel a Sepsiszentgyörgy-Csíkszereda vonalrész kiépítésére*, in: Aluta XX., Acta Hargitensia III., Edit. T3, Sfântu Gheorghe.
- Egyed, Á. (2000), *Régiók versengése a vasútért Erdélyben a 19. század közepén (1848-1873)*, in: Erdélyi Múzeum, vol. LXII, nr. 1-2., 46-59 pp.
- Egyed, Á. (2004), *Az erdélyi magyarság történetéből 1790–1914*, in: Erdélyi Tudományos Füzetek, nr. 243, Edit. Erdélyi Múzeum Egyesület, Cluj-Napoca.
- Fleischer, T. (2007), *Elérhetőség és versenyképesség: eljutni a tiszta lapig-avagy a seregek felvonultatásal*, Studiu, MTA Világgazdasági Kutatóintézet, Budapesta. [http://www.vki.hu/~tfleisch/PDF/pdf07/vki-VERKLI-ELER\\_07aug26.pdf](http://www.vki.hu/~tfleisch/PDF/pdf07/vki-VERKLI-ELER_07aug26.pdf)
- Fleischer, T. (2008a), *Az elérhetőség mérése, példákkal*, in: Közúti és Mélyépítészeti Szemle 58., nr. 3-4, 15-22. pp.
- Fleischer, T. (2008b), *Az elérhetőségről: az elérhetőség fogalma*, in: Közúti és Mélyépítészeti Szemle 58., nr. 1-2, 1-6. pp.

- Gidó, Cs (2006), *Vasútvonaltervek és építkezések Csík vármegyében a dualizmus korában*, in: A Csíki Székely Múzeum Évkönyve 2005, Társadalom és humántudományok, Edit. Alutus, Miercurea Ciuc.
- Gidó, Cs. (2008), *A vasút szerepe Csíkszereda város fejlődésében a 19-20. század fordulóján*, in: A Csíki Székely Múzeum Évkönyve 2007-2008, Művelődéstörténet, Edit. Pro Print, Miercurea Ciuc.
- Hermann, G. M. (2004), *Tutajozás a Nagy-Küküllőn*, in: Areopolisz. Történelmi és társadalomtudományi tanulmányok. IV., in: Centrul Cultural Judeţean Harghita, Miercurea Ciuc – Odorheiu Secuiesc, 44-52 pp.
- Horák, J. (2006), *Transport accessibility evaluation*, in: Geografie 111/1, 115-131 pp.
- Horváth, F., Kubinszky, M. (2002), *Az erdélyi vasútépítészeti előzményei – V. rész*, in: Műszaki Szemle, nr. 17/2002., Societatea Maghiară Tehnico-Ştiinţifică din Transilvania, Cluj-Napoca.
- Jakobi Á. (2005), *Diverse Approaches to the Importance of Geography: the Death of Geography or Geography Matters in the Information Age*, in: Donert, K. (red.) Higher education GIS in Geography: a European perspective, HERODOT Network, Hope University, Liverpool, pp. 62-66.  
<http://www.herodot.net/conferences/Ayvalik/papers/geog-05.pdf>
- Jenelius, E. (2009), *Network structure and travel patterns: Explaining the geographical disparities of road network vulnerability*, in: Journal of Transport Geography 17(3), 234-244 pp.
- Jenelius, E., Mattsson, L.-G., (2010), *The impact of network density, travel and location patterns on regional road network vulnerability*, in: ERSA Congress, 19-23 august 2010., Jönköping, Suedia.
- Kánya, J. (2000), *A székely körvasút regionális hatásai*, in: Tér és Társadalom, XIV. évf. 2000, 2-3., 255-264 pp.
- Katona, P. (2008), *Development of transport infrastructure In Romania in the 21st century*, in: Neighbours and Partners: on the two sides of the border, Edit. Kosuth Egyetemi Kiadó, Debrecen.
- Lasserre, F. (2004), *Logistics and the Internet: transportation and location issues are crucial in the logistics chain*, in: Journal of Transport Geography nr. 12/2004., Edit. Elsevier.
- Linneker, B. J. și Spence, N. A. (1992), *Accessibility measures compared in an analysis of the impact of the M25 London Orbital Motorway on Britain*, in: Environment and Planning A, 24, 1137-1154 pp.
- Lócsei, Hajnalka, Szalkai, G. (2008), *Helyzeti és fejletési centrum-periféria relációk a hazai kistérségekben*, in: Területi Statisztika 11/3, 305-314 pp.

- Manea, C. (2008), *Componenta infrastructurii feroviare a Programului Operațional Sectorial “Transport” POS-T 2007 – 2013.*, prezentare, Conferința Națională POS-T, 11. noiembrie 2008., București.
- Marius, G. O., Máthé, Cs., Bruckner, L. (2010), *Brasov airport and his impact on tourism*, in: III. International Conference - The role of tourism in territorial development, Gheorgheni.
- Mártin, J. C. și colab.(2004), *Data envelopment analysis (DEA) index to measure the accesibility impacts of new infrastructure investments: the case of high speed train corridor Madrid-Barcelona-French border*, in: Regional Studies. 38/6, 697-712 pp.
- Máthé, Cs. (2011), *Traffic safety issues in Romania*, in: Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geographia, 2/2011, Cluj-Napoca.
- Máthé, Cs. (aprobate pentru publicare 2012), *The Braşov International Airport Project – Risks and Opportunities*, in: Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Geographia, 1/21012, Cluj-Napoca.
- Mohammadi, K., Sahhaf, S. S. (2006), *An Introduction to a GIS-Based In-Road Information Network*, [http://www.geospatialworld.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=16467%3Aan-introduction-to-a-gis-based-in-road-information-network&catid=166%3Autility-transport&Itemid=41](http://www.geospatialworld.net/index.php?option=com_content&view=article&id=16467%3Aan-introduction-to-a-gis-based-in-road-information-network&catid=166%3Autility-transport&Itemid=41)
- Morgan K., (2001), *The exaggerated death of geography: localised learning, innovation and uneven development*, The Future of Innovation Studies Conference, The Eindhoven Centre for Innovation Studies, Eindhoven University of Technology.
- Niță, A. (2005), *Studiul geografic asupra magistralei feroviare 4, sectorul Braşov-Deda*, in: Studia Universitatis Babeş-Bolyai, Geographia, L, 2, 2005, p. 145-163.
- Popescu A. Irina (2007), *Globalizarea transportului aerian*, in: Revista de Comerț, Nr. 1 (85), Anul VIII., 51-53 pp.
- Popescu A. Irina (2007), *Revoluția „low-cost” o amenințare pentru companiile aeriene tradiționale europene?* in: Revista de Comerț, Nr. 1 (85), Anul VIII., 11-14 pp.
- Sandu, D. și colab. (2009), *Dezvoltarea comunelor din România*, Universitatea București de Statistică, Facultatea de Sociologie și Asistență Socială – INSSE.
- Simon, I. (1984), *A gráfelmélet gazdaságföldrajzi alkalmazásairól*, in: Sikos T. (red.) Matematikai és statisztikai módszerek alkalmazási lehetőségei a területi kutatásokban. Edit. Akadémiai kiadó, Budapest.
- Simon, I., Tánzos-Szabó, L. (1978), *Az alföldi megyék közúthálózatának topológiai vizsgálata*, in: Alföldi Tanulmányok, Békéscsaba.



- Szabó, P. (2008), *A térszerkezet fogalma, értelmezése*, in: Tér és Társadalom, vol. XVII., nr. 4, 63-80 pp.
- Szalkai, G. (2001), *Elérhetőségi vizsgálatok Magyarországon*, in: Falu-Város-Régió, nr. 10., 5-13 pp.
- Szalkai, G. (2008), *A közúti forgalom nagysága mint fejlettségi indikátor*, in: Közúti és Mélyépítészeti Szemle 59., nr. 9, 15-21. pp.
- Szalkai, G.(2003), *A közúti térszerkezet és a hálózatfejlesztés vizsgálata Romániában*, in: Falu-Város-Régió, 8., 2003, 19-24. pp.
- Szalkai, G.(2006), *Elérhetőségi és forgalmi változások az elmúlt évek gyorsforgalmi úthálózat fejlesztéseinek következtében*, in: Közúti és Mélyépítészeti Szemle, nr. 11-12, 18-24. pp.
- Szalkai, G.(2008), *A közúti forgalom nagysága mint fejlettségi indikátor*, in: Közúti és Mélyépítészeti Szemle 59., nr. 9, 15-21. pp.
- Tíner, T. (1981), *Az Észak-Magyarországi Körzet főútvonalhálózatának mátrixalgebrai értelmezése*, in: Földrajzi Értesítő, 30, 1981/4, 445-463. p.
- Tíner, T. (1986), *A szociál-közlekedésföldrajz kialakulása és vizsgálati módszerei*, in: Földrajzi Értesítő, 35, 1986/3-4, 219-230. pp.
- Tóth, G. (2008), *Analysis of public road accessibility*, in: Statisztikai Szemle 85/5, 2007, 431-463. pp.
- Tóth, G., Kincses, Á. (2007a), *Elérhetőségi modellek*, in: Tér és Társadalom, 2007/3, 51-87. pp.
- Tóth, G., Kincses, Á. (2007b), *Elérhetőségi vizsgálatok Európában*, in: Statisztikai Szemle 85/5, 2007, 431-463. pp.
- Vickerman, R., și colab. (1999), *Accesibility and economic development in Europe*, in: Regional Studies, 33/1, 1-15 pp.