

**UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE GEOGRAFIE**

TEZA DE DOCTORAT

**STUDIU PRIVIND IMPLEMENTAREA SISTEMULUI
INFORMATIC GEOGRAFIC ÎN MANAGEMENTUL
SANITAR AL JUDEȚULUI BIHOR**

- Rezumat -

**CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC
Prof. univ. dr. IONEL HAIDU**

**DOCTORAND
FLORIN-IOACHIM MUREȘAN**

2010

CUPRINS

LISTA FIGURILOR ȘI TABELELOR.....	Error! Bookmark not defined.
1. INTRODUCERE.....	Error! Bookmark not defined.
2. BAZE GENERALE ALE MANAGEMENTULUI SPITALELOR.....	Error! Bookmark not defined.
2.1. ASPECTE LEGISLATIVE ȘI ORGANIZAȚIONALE	Error! Bookmark not defined.
2.2. SISTEMUL INFORMAȚIONAL	Error! Bookmark not defined.
2.3. CONCEȚIA MANAGERIALĂ ȘI ADMINISTRAȚIA SANITARĂ	Error! Bookmark not defined.
defined.	
2.4. FINANȚELE PUBLICE ALE INTREPRINDERII ȘI MANAGEMENTUL FINANCIAR ÎN	
SECTORUL SANITAR	Error! Bookmark not defined.
2.5. CONCEPTUL DE INVESTIȚII ȘI DE ACTIVE FIXE	Error! Bookmark not defined.
ÎN SECTORUL SANITAR	Error! Bookmark not defined.
2.6. MANAGEMENTUL MIJLOACELOR FIXE DIN SECTORUL SANITAR PUBLIC AL	
JUDEȚULUI BIHOR – STUDIU DE CAZ	Error! Bookmark not defined.
3. STADIUL ACTUAL AL CERCETARII PRIVIND MANAGEMENTUL	
SANITAR	Error! Bookmark not defined.
3.1. PROBLEMA ASIGURĂRII CALITĂȚII ÎN SERVICIILE DE SĂNĂTATE	Error! Bookmark not defined.
defined.	
3.2. STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII UTILIZĂRII GIS ÎN MANAGEMENTUL	
SPITALICESC	Error! Bookmark not defined.
4. BAZA DE DATE PENTRU APLICAȚIA GIS.....	Error! Bookmark not defined.
4.1. DIMENSIUNEA SPAȚIALĂ. ASPECTE GEOGRAFICE	8
4.2. LOCALIZAREA OBIECTELOR DE SPITAL ȘI ARIA DE DESERVIRE	11
4.3. BAZA DE DATE STATISTICĂ / ATRIBUT.....	12
4.4. BAZA DE DATE GRAFICĂ	14

5. METODOLOGIA ANALIZEI SPAȚIALE	16
5.1. NOȚIUNI INTRODUCATIVE	Error! Bookmark not defined.
5.2. METODE DE CALCUL FOLOSITE	16
5.2.1 Indici globali de autocorelație spațială	18
5.2.2 Indicatori locali de autocorelație spațială	19
6. REZULTATELE CERCETĂRII	20
6.1. ALGORITMUL DE INTEROGARE A BAZEI DE DATE PE SUPORT WEB-GIS.....	20
6.2. REZULTATE ASUPRA INDICILOR DE AUTOCORELAȚIE SPAȚIALĂ ȘI ANALIZA SCHIMĂRILOR SPAȚIALE	21
6.2.1. Rezultate manageriale privind indicatorul „numărul de medici”, în perioada 1992 – 2004	Error! Bookmark not defined.
6.2.2. Rezultate manageriale privind indicatorul „personal sanitar mediu și auxiliar”, în perioada 1992 – 2004.	Error! Bookmark not defined.
6.3.3. Rezultate manageriale privind indicatorul „populația totală” a județului Bihor, în perioada 1992 – 2004	Error! Bookmark not defined.
6.3.4. Rezultate manageriale privind indicatorul „născuți vii” în județul Bihor, în perioada 1992 – 2004.....	Error! Bookmark not defined.
6.3.5. Rezultate manageriale privind indicatorul „decedați total” în județul Bihor, în perioada 1992 – 2004.....	Error! Bookmark not defined.
6.3.6. Rezultate manageriale privind indicatorul „decedați sub un an” în județul Bihor, în perioada 1992 – 2004	Error! Bookmark not defined.
6.3.7. Rezultate manageriale privind indicatorul „copii înscriși în grădinițe” în județul Bihor, în perioada 1992 – 2004.....	Error! Bookmark not defined.
6.3.8. Rezultate manageriale privind indicatorul „paturi în spitalele publice” din județul Bihor, în perioada 1992 – 2004.....	Error! Bookmark not defined.
6.3.9. Rezultate manageriale privind indicatorul „Stomatologi” in sectorul privat al județului Bihor, în perioada 1992 – 2004.....	Error! Bookmark not defined.
6.3.10. Rezultate manageriale privind indicatorul „spitale publice” în județul Bihor, în perioada 1992 – 2004	Error! Bookmark not defined.
6.3.11. Rezultate manageriale privind indicatorul „farmacii” din sectorul public-privat al județului Bihor, în perioada 1992 – 2004.....	24
7. CONCLUZII	27
7.1. CONCLUZII SPECIFICE ANALIZEI EFECTUATE.....	Error! Bookmark not defined.
7.2. CONCLUZII PRIVIND NECESITATEA UTILIZĂRII GIS ÎN ADMINISTRAȚIA SANITARĂ	

.....**Error! Bookmark not defined.**

8. **BIBLIOGRAFIE**.....**Error! Bookmark not defined.**

9. **ANEXE** 167

Cuvinte cheie: *management sanitar, GIS, autocorelație spațială, schimbări spațiale, Județul Bihor*

1. INTRODUCERE

Sistemul sanitar din România se confruntă la ora actuală cu probleme destul de serioase de cele mai multe ori din cauza unui management defectuos. Activitățile organizatorice și funcționale cu caracter medico-sanitar din spitale sunt reglementate și supuse controlului Ministerului Sănătății, autoritatea centrală în domeniul asistenței de sănătate publică, care din păcate se pare că nu se ghidează după un plan managerial suficient pus la punct.

Prin intermediul acestei lucrări se dorește studierea posibilității de implementare a unui sistem informatic geografic în managementul sanitar din județul Bihor. Se va realiza, așadar, prin intermediul Sistemelor Informatice Geografice (GIS), o analiză a sistemului sanitar al județul Bihor în decursul a peste zece ani (perioada 1990 – 2005).

Construirea și gestionarea unei baze de date GIS atât asupra entităților sanitare la nivel județean cât și asupra elementelor interioare unităților sanitare constituie un punct de pornire pentru conturarea unei viziuni spațiale în ceea ce privește managementul sanitar.

Totodată tehnologia GIS ar putea fi de ajutor în studierea accesibilității, atât a pacienților la servicii medicale specializate, cât și a cadrelor medicale la pacienții aflați în situație de urgență medicală.

Principalele obiective ale temei de cercetare se referă la:

- descrierea celor mai importante aspecte (conceptual, legislativ, administrativ, financiar, investițional etc.) privind managementul sectorului sanitar la nivelul județului Bihor;

- constituirea unei baze de date GIS asupra unor parametrii necesari în ceea ce privește managementul sanitar din județul Bihor;

- prezentarea unei metodologii GIS privind analiza spațială pe suport vector prin intermediul autocorelației spațiale în domeniul sanitar;

- realizarea de aplicații ale algoritmilor GIS bazați pe autocorelație spațială pentru studierea unor parametrii ai sistemului sanitar din județul Bihor;

- detectarea prin intermediul GIS a unor schimbări spațiale la nivel sanitar în județul Bihor după anul 1990;

2. BAZE GENERALE ALE MANAGEMENTULUI SPITALELOR

Acest capitol este dedicat prezentării bazelor generale privind managementul spitalelor. Se punctează, așadar, aspecte de ordin conceptual, legislativ, administrativ, financiar ș.a. Tot în acest capitol este realizat și un studiu de caz asupra managementului mijloacelor fixe din sistemul sanitar public al județului Bihor.

Funcționarea fiecărui spital implică două tipuri de fluxuri informaționale: intern și extern. Descrierea elementelor componente va face referire doar la datele privind serviciile medicale și datele financiar-contabile. În **fig. 2.1.** este realizată reprezentarea schematică a fluxurilor informaționale ale spitalelor, atât cel intern cât și cel extern.

Fluxul informațional intern cuprinde:

- Secțiile și compartimentele de îngrijiri și paraclinice;
- Serviciul de Statistică al spitalului;
- Serviciul administrativ;
- Serviciul financiar contabil

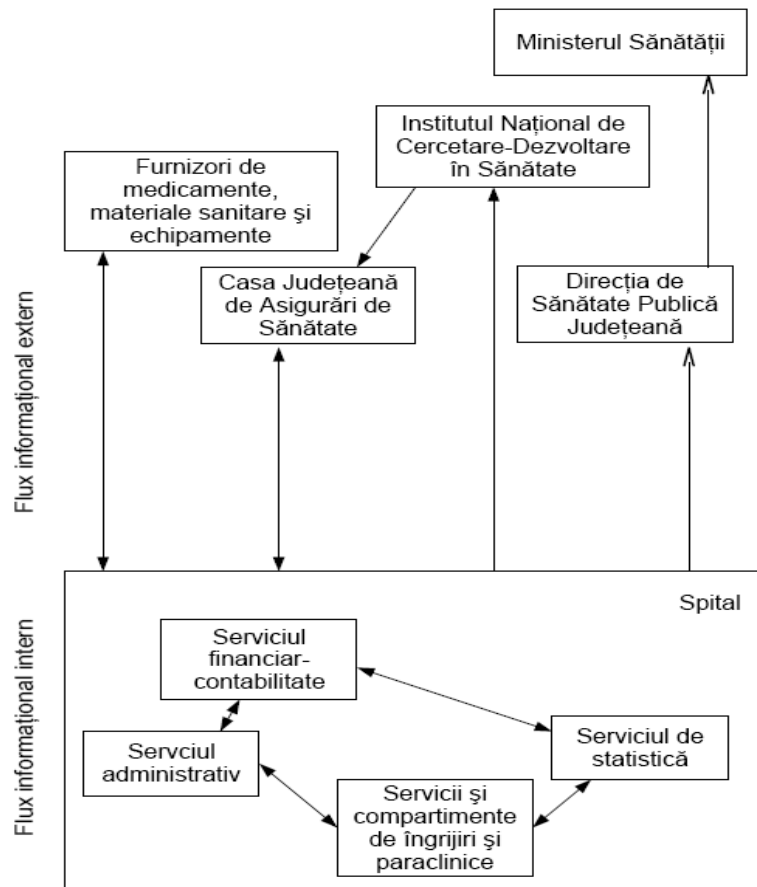


Fig. 2. 1. Fluxurile informaționale ale spitalelor

În cadrul *fluxului informațional extern* al spitalelor sunt incluse următoarele componente:

- Casa Județeană de Asigurări de Sănătate;
- Direcția de Sănătate Publică Județeană;
- Institutul Național de Cercetare Dezvoltare în Sănătate (**I.N.C.D.S.**);
- Furnizori de medicamente, materiale sanitare și aparatură.

Managerul financiar din sistemul de sănătate trebuie să fie capabil să controleze fluxul financiar din organizație. Buna administrare a creditelor și a procedurilor de decontare a serviciilor medicale poate crește intrările. Prin corectă planificare a achiziționării de inventar se poate exercita un control asupra calității serviciilor. Managerul este cel care trebuie să decidă ce mijloace fixe și echipamente să achiziționeze, care necesită ieșiri de lichidități, fie ca sumă totală sau în leasing. Managerul, dependent de planurile de perspectivă, va hotărî dacă să participe la o anumită achiziție. De asemenea, managerul este cel care decide dacă va recurge la credite atunci când se confruntă cu lipsa de bani. Cunoașterea acestor aspecte sunt

necesare pentru un bun management financiar în sectorul sanitar.

Sursele principale de *finanțare a investițiilor* pentru spitale din sistemul sanitar public sunt: capitalurile proprii (Fondul de Dezvoltare); Bugetul de Stat și capitalurile împrumutate. În acoperirea financiară a investițiilor, spitalele trebuie să-și mobilizeze mai întâi fondurile proprii ce se degajă din autofinanțare și apoi să apeleze la resurse externe.

În ceea ce privește *managementul mijloacelor fixe* se subliniază importanța pe care o prezintă realizarea unui management eficient al mijloacelor fixe în îmbunătățirea furnizării și creșterii adresabilității la serviciile de sănătate. Alegerea unor mijloace fixe care să corespundă nevoilor unei unități sanitare implică o serie de factori, care intervin în utilizarea la standarde optime a acestora, cum ar fi: amplasarea clădirii, comunicații, utilități, climă și topografie, etc.

Mijloacele fixe dintr-o unitate medicală spitalicească descrise în acest capitol sunt: *terenuri și construcții; echipamente și aparatură IT; mobilier (paturi de spital); aparatura medicală de înaltă performanță.*

Prima cerință pentru orice serviciu medical este de a fi atât disponibil cât și accesibil celor care au nevoie de el. Este foarte clar că dacă într-o comunitate serviciile medicale necesare nu există sau nu sunt disponibile sau există și sunt disponibile dar nu sunt ușor accesibile, calitatea îngrijirilor este scăzută. Din studiul detaliat a cinci spitale din Județul Bihor reiese caracterul mono sau multi pavilionar al acestora.

Accesibilitatea se referă la posibilitatea utilizatorului de a obține îngrijirea/serviciul în locul potrivit, la momentul potrivit, în funcție de nevoile resimțite. Presupune absența restricțiilor de ordin: geografic, economic, financiar, social, cultural, organizațional sau a barierelor lingvistice.

Datorită caracterului complex care îl prezintă managementul mijloacelor fixe al unei clădiri, în studiul nostru au fost analizate un număr de cinci spitale, selecția acestora făcându-se în funcție de amplasarea în teritoriu și serviciile medicale oferite ca spitale generale: Spitalul Clinic Județean Oradea; Spitalul Municipal „Ep. N. Popovici” Beiuș; Spitalul Municipal „Dr. Pop Mircea” Marghita; Spitalul Municipal Salonta; Spitalul Orășenesc Aleșd;

3. STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRII PRIVIND MANAGEMENTUL SANITAR

Printre multele domenii de aplicație a tehnologiei și metodologiei GIS, puține pot fi atât de importante ca domeniul sănătății. GIS poate ajuta în diverse aplicații spațiale în sistemul sanitar, cum ar fi detectarea tendințelor diverselor boli de a se extinde, identificarea ariilor cu risc mai ridicat la anumite boli sau asocieri între cazurile de apariție ale unei boli și alți factori sociali sau de mediu.

Reprezentarea și analiza hărților incidenței cazurilor de boală este importantă în studiul variabilității regionale (*Lin G. et al., 2002; Danlin Yu, Yehua Dennis Wei, 2008*) și sănătății publice. Unul din primele exemple de utilizare a cartografierii bolilor din istorie este cel al lui John Snow, din 1854. În acest caz, Snow a înregistrat adresele victimelor holerei și a identificat legătura spațială între acestea și sursele de apă. Harta lui prezenta proximitatea victimelor holerei cu anumite pompe de apă, ajutând comunitatea medicală să afle că holera este o boală care este cauzată de apă.

În timp, interesul în domeniul utilizării datelor geografice în analiza cazurilor de boală a crescut și au apărut diverse metode din domeniul geografiei și statisticii spațiale pentru aceste analize. Studiul distribuției geografice a bolilor ar putea fi împărțit în trei categorii principale (*Craglia M., Maheswaran R., 2004*): cartografierea cazurilor de boală; analiza concentrării cazurilor de boală în anumite zone; analiza ecologică a factorilor care pot cauza apariția cazurilor de boală

Primele studii care utilizau GIS în determinarea distribuției spațiale a anumitor boli s-au realizat pe boli foarte periculoase dar fără extindere mare în spațiu.

Unul din primele asemenea studii a fost realizat în studiul apariției leucemiei la copii de către Openshaw și colaboratorii săi (*Openshaw et al., 1987*).

Un domeniu major în care GIS este folosit în cercetarea în domeniul sănătății este studiul epidemiologiei (*Moore A. D., Carpenter E. T., 1999*) legat de factorii de mediu. În acest domeniu se studiază legături între boală și mediul fizic, împreună cu controlul și impactul factorilor de stil de viață, cum ar fi fumatul, dieta și exercitiile fizice.

Dunn și colaboratorii (*Dunn et al., 1995*) a realizat un alt studiu cu privire la utilizarea GIS pentru a explora legăturile dintre poluarea aerului și sănătate. De asemenea, Kingham (*Kingham, 1993*) a încercat să creeze o legătură între modelele de poluare a aerului și GIS, folosind date de ieșire de la aceste modele pentru a defini zonele de expunere și apoi determinând legătura între aceste zone și incidența bolii.

Biroul regional OMS a convocat o reuniune a profesioniștilor din domeniul sănătății și a GIS în 1990, la Institutul Național de Sănătate Publică și Protecția

Mediului în Bilthoven. Rezultatul a fost de a sugera constituirea unui GIS pentru Sănătate și Mediu (HEGIS), care este discutat de Lepper și colaboratorii (*Lepper et al , 1995*).

Și în România au fost realizate aplicații care folosesc GIS pentru cartografierea și studiul sănătății publice. Un asemenea exemplu de aplicație a fost realizat de Direcția de Sănătate Publică din județul Bihor (*Tîrț, 2009*) și urmărește reprezentarea unor date și indicatori de sănătate publică la nivelul județului Bihor și prezentarea experienței dobândite pentru creșterea utilizării sistemelor informatice geografice în gestiunea sănătății publice din România.

4. BAZA DE DATE PENTRU APLICAȚIA GIS

4.1. DIMENSIUNEA SPAȚIALĂ. ASPECTE GEOGRAFICE

În acest capitol se are în vedere prezentarea bazei de date necesare în managementul sanitar. Se fac referiri asupra dimensiunii spațiale a zonei de studiu, asupra localizării entităților sanitare precum și asupra caracteristicilor tehnice ale baze de date GIS (baza de date grafică, baza de date atribut).

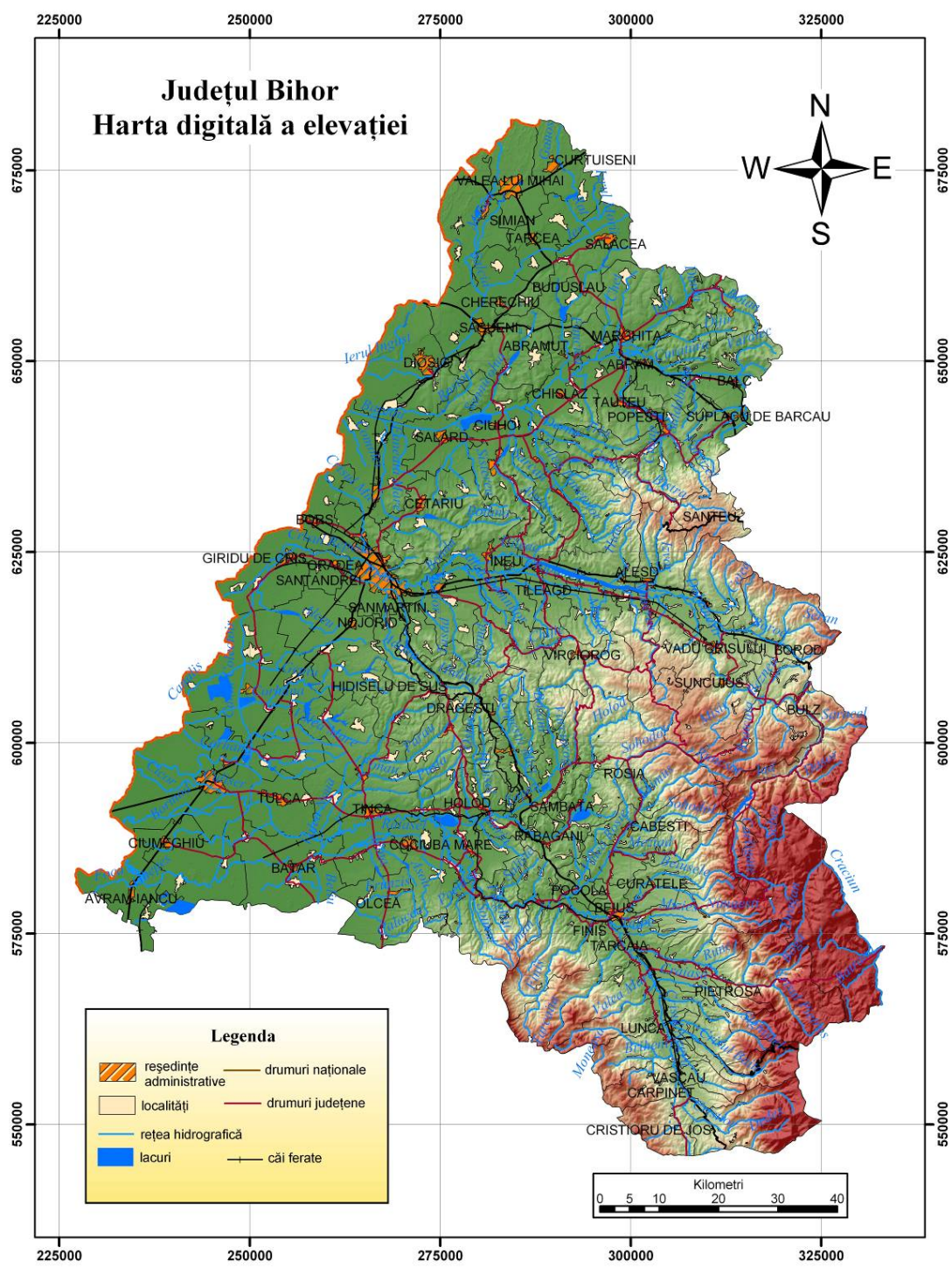


Fig. 4. 1. Harta fizico-geografică a județului Bihor

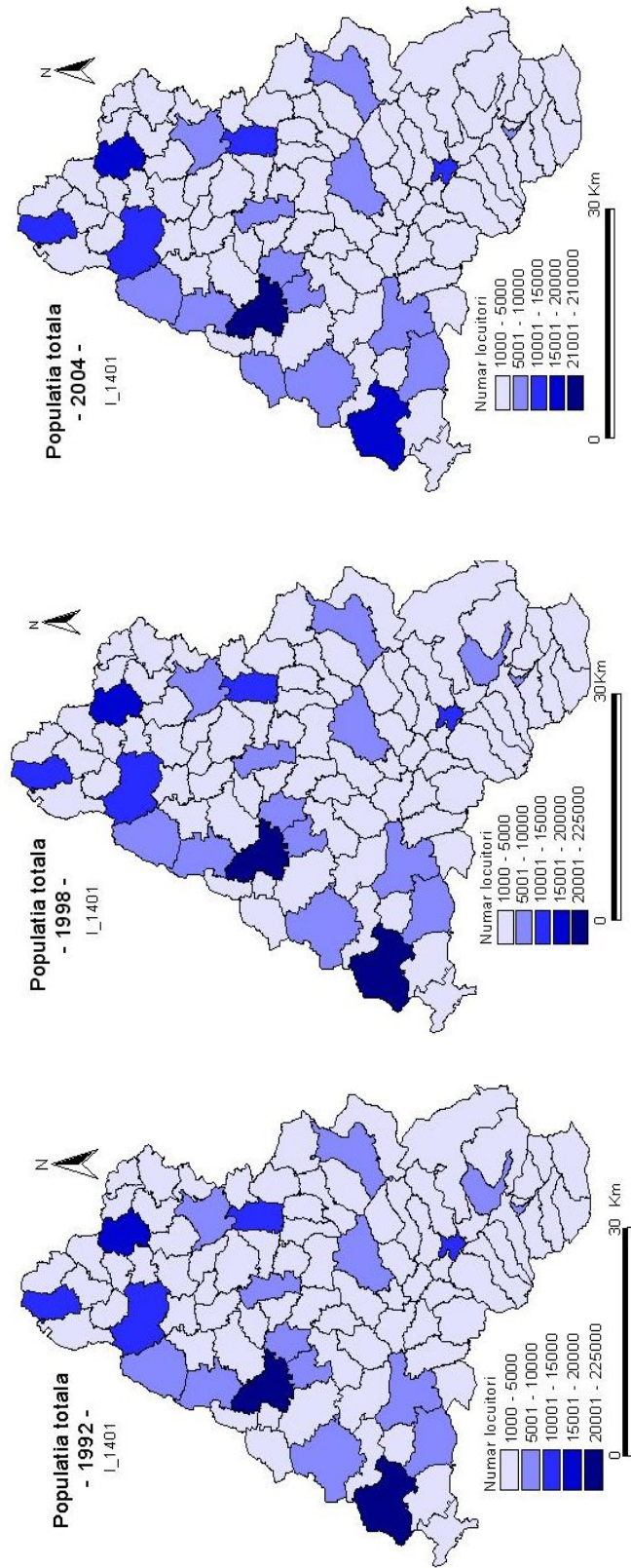


Fig. 4. 2. Populația în județul Bihor în anii 1992, 1998, 2004

Baza de date necesară unui studiu integrat asupra managementului în domeniul sanitar cuprinde în primul rând elemente interne sistemului sanitar (ex: număr de saloane, număr de paturi de spital, număr de medici, număr de pacienți etc.).

La acestea se adaugă, desigur, o serie de elemente geografice (**Fig. 4.1**) de natură fizică și socio-umană externe dar care își pun deseori amprenta asupra activității sistemului sanitar (ex: unitățile de relief, elementele climatice facilitează sau constrâng, după caz, intervențiile în situații de urgență medicală). Modelul GIS propus pentru managementul spitalelor din județul Bihor ia în considerare și aspectele teritoriale ale zonei de studiu. Pentru asigurarea unei analize complexe a fost realizată pentru județul Bihor o bază de date GIS asupra următoarelor elemente geografice: relief, hidrografie, elemente climatice, localități, număr de locuitori la nivel de localitate.

Cunoașterea aspectelor umano-geografice ale teritoriului aflat sub administrarea medicală a unităților sanitare județene constituie, de asemenea o etapă importantă pentru realizarea unui management cât mai eficient. Numărul de localități, numărul de locuitori, distanța localităților în raport cu spitalul cel mai apropiat etc. sunt parametrii care își manifestă influența asupra numărului de personal medical calificat, număr de farmacii timpul de intervenție în caz de urgență medicală etc. În județul Bihor există 455 de localități, dintre care 10 orașe și municipii (6 orașe și 4 municipii), 90 de comune care au în componență în afara centrului de comună 355 de sate. Municipiul reședință de județ este Oradea iar celelalte municipii, în ordinea mărimii, sunt: Beiuș, Marghita și Salonta.

4.2. LOCALIZAREA OBIECTELOR DE SPITAL ȘI ARIA DE DESERVIRE

Obiectele de tip spital localizate la nivelul județului Bihor sunt următoarele:

I. Spitale Clinice:

- *Spitalul Clinic Județean Oradea* ($x= 269141,715$; $y= 622793,546$);
- *Spitalul Clinic de Copii Oradea* ($x=266161,047$; $y= 623957,142$);
- *Spitalul Clinic Obstetrică Ginecologie Oradea* ($x= 268712,240$; $y= 621110,155$);
- *Spitalul Clinic de Boli Infecțioase Oradea* ($x= 267441,211$; $y= 622164,913$);
- *Spitalul Clinic Neurologie și Psihiatrie Oradea* ($x= 267818,522$; $y= 623087,979$);
- *Spitalul Clinic Pneumoftiziologie Oradea* ($x= 268384,489$; $y= 624462,470$);
- *Spitalul Clinic de Recuperare Băile Felix* ($x= 270459,532$; $y= 614379,758$).

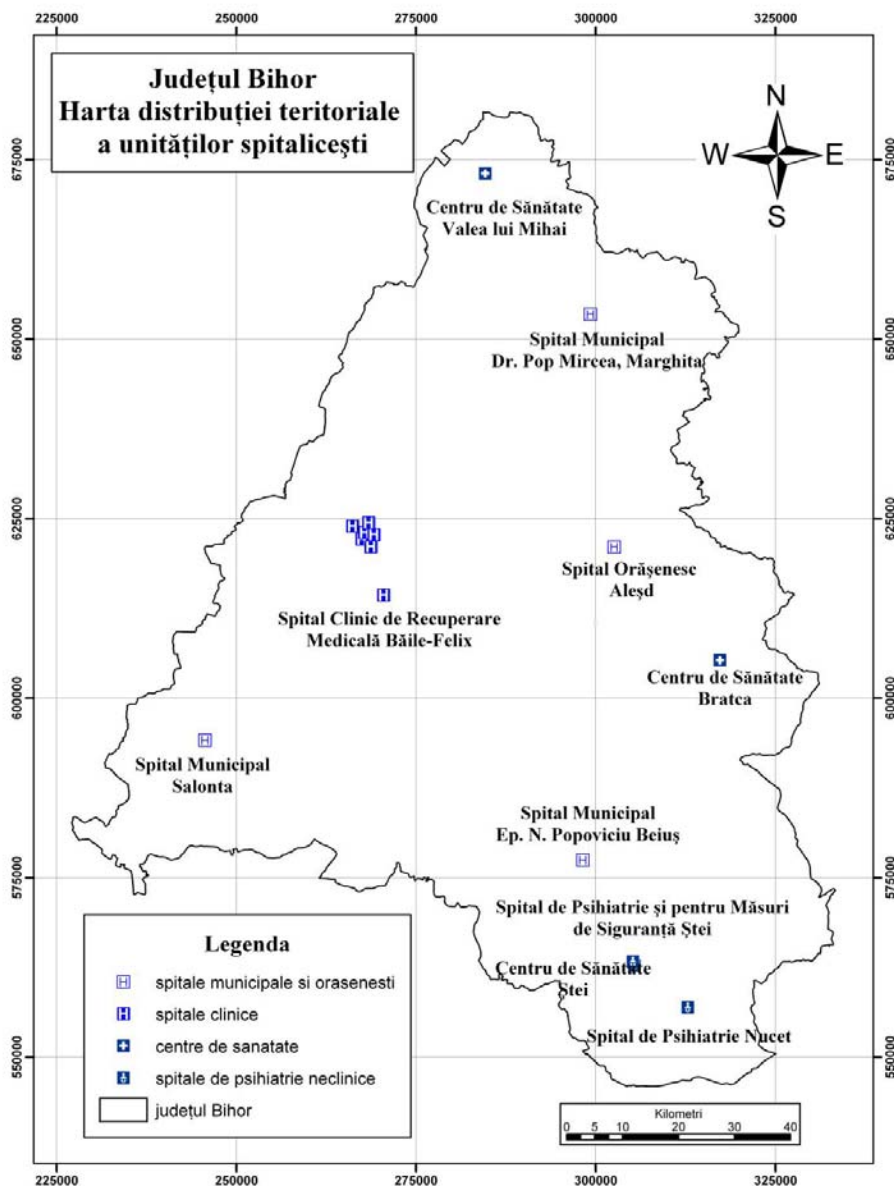


Fig. 4. 3. Unități spitalicești din județul Bihor

II. Spitale Municipale și orășenești:

- Spitalul Municipal „Ep. N. Popovici” Beiuș ($x = 298210,120$; $y = 577468,219$);
- Spitalul Municipal „Dr. Pop Mircea” Marghita ($x = 299258,046$; $y = 653458,275$);
- Spitalul Municipal Salonta ($x = 245646,892$; $y = 594151,126$);
- Spitalul Orășenesc Aleșd ($x = 302577,181$; $y = 621054,792$).

III. Spitale de specialitate:

- Spitalul de Psihiatrie și pentru Măsuri de Siguranță Ștei ($x = 305176,279$; $y = 563340,319$);
- Spitalul de Psihiatrie Nucet ($x = 312831,158$; $y = 556942,817$).

IV. Centre de Sănătate:

- Centrul de Sănătate Ștei ($x = 305384,544$; $y = 562756,771$);
- Centrul de Sănătate Bratca ($x = 317275,463$; $y = 605282,461$);
- Centrul de Sănătate Valea lui Mihai ($x = 284620,432$; $y = 673102,640$).

În **fig. 4.3** se prezintă harta ale distribuției celor patru categorii de unități sanitare cu paturi realizate pe baza coordonatele topografice ale acestora. Se poate observa amplasarea echilibrată a spitalelor în teritoriu, ceea ce asigură o accesibilitate corespunzătoare a populației la serviciile spitalicești.

4.3. BAZA DE DATE STATISTICĂ / ATRIBUT

Tabelul atribut, depozitarul efectiv al datelor, poate stoca următoarele tipuri de informații: numeric, text (caracter), dată calendaristică, logic, memo, imagine. Standardul fișierului unui SGBD impune fiecărui câmp (coloane) din tabel să aibă precizat unul din aceste tipuri, precum și o lățime (numărul de caractere rezervate pentru datele respective).

Pentru suprafața de studiu a fost constituită o bază de date atribut format .dbf ce are următoarea structură:

a). *pentru layer-ele vector tip poligon* – a fost generată la nivel de comună câte o baza de date atribut pentru anii 1992, 1998, 2004 având în componență câmpuri referitoare la elemente demografice și din domeniul sanitar precum:

- denumirea comunei,
- populația totală,
- populația feminină,
- populația cu domiciliu stabil,
- natalitate,
- mortalitate,
- mortalitate infantilă,
- număr mediu salariați în activitatea de sănătate și asistență socială,
- număr de copii înscriși în grădinițe,
- număr de spitale din sectorul public,
- număr policlinici în sectorul privat,
- număr de paturi în spitale - sector public,

- număr de paturi în case de naștere - sector public,
- număr de paturi în creșe - sector public,
- număr de medici în sectorul public,
- număr de stomatologi în sectorul public,
- număr de stomatologi în sectorul privat,
- număr de cabinete stomatologice - sector privat,
- număr de laboratoare de tehnică dentară - sector privat
- număr de cabinete medicale - sector privat,
- număr de laboratoare medicale - sector privat,
- număr creșe - sector public,
- număr farmacii – sector public,
- număr farmacii – sector privat.

DENUMIRE	POP_TOT_	POP_FEM_	NASCUTIVII	DECEDATI	DECED_1AN	I_1524	COPII_GRAD	PAT_SPIT_
Girisu de Cris	4835	2480	53	86	3	56	166	0
Cefa	5848	2984	89	98	1	36	143	0
Nojorid	4310	2164	46	54	3	26	131	0
Bors	3161	1636	24	56	0	17	143	0
Santandrei	3767	1965	41	48	2	10	136	0
Sanmartin	7468	3821	97	86	4	637	282	335
Osorhei	5274	2685	56	73	0	26	176	0
Copacel	2367	1171	28	50	1	8	94	0
Sacadat	1854	993	19	42	0	32	52	0
Tileagd	6905	3474	89	111	1	54	248	0
Varciorog	2459	1215	25	38	0	7	85	0
Brusturi	4363	2182	70	72	2	35	137	0
Tetchea	2999	1520	42	53	1	10	65	0
Lugasu de Jos	3168	1555	47	55	3	8	89	0
Astlieu	3991	1932	43	58	3	18	129	0
Magesti	2919	1454	30	41	0	11	140	0
Vadu Crisului	4515	2271	73	67	4	37	151	0
Auseu	2992	1499	42	49	2	37	85	55
Sinteu	1427	672	10	22	0	5	63	0
Oradea	222239	115879	1969	2237	36	5900	5914	3160
Biharia	5292	2717	45	94	0	37	187	0

Fig. 4. 4. Structura bazei de date atribut pentru layer-ele vector tip poligon

În fig. 4.5 se prezintă, spre exemplificare, un fragment din tabelul atribut realizat la nivelul comunelor din județul Bihor pentru anul 1998.

b). pentru layer-ele vector tip punct – a fost obținută o bază de date atribut atât la nivelul localităților din județul Bihor, precum și la nivelul spitalelor din Municipiul Oradea.

4.4. BAZA DE DATE GRAFICĂ

Sistemele informatice geografice au următoarele roluri:

- leagă orice informație de locul de proveniență, (localizare spațială);
- afișează informația ca straturi (*layere*) sau hărți tematice;
- utilizează capacități de analiză pentru a răspunde la întrebări, a face corelații, predicții și a îmbunătăți deficitul din modul tradițional de organizare a datelor;

- reprezintă toate caracteristicile geografice în termeni geometrici – punct (locul eșantionării, cazuri de boală, centrul unei localități); linii sau arcuri (râuri, căi de transport rutier și feroviar); poligoane sau suprafețe (lacuri, unități administrativ-teritoriale).

Bază de date grafică realizată pentru județul Bihor este în cea mai mare parte vectorială format Shapefile și are următoarea structură (**Fig. 4.7 și 4.8**):

- bază grafică format *.shp* tip *poligon* - asupra unui set de indicatori sanitari la nivelul comunelor din județul Bihor.
- bază grafică format *.shp* tip *punct* - asupra localităților și a unităților sanitare.
- bază grafică format *.shp* tip *polilinie* – asupra căilor de comunicație.

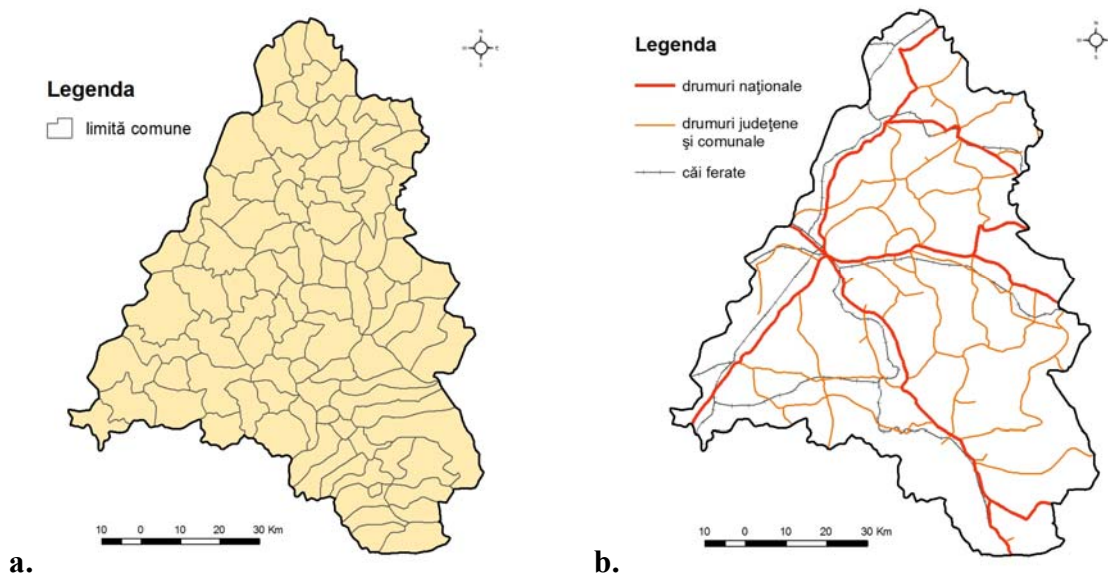


Fig. 4.5. Baza de date grafică vector tip poligon (a) și polilinie (b)

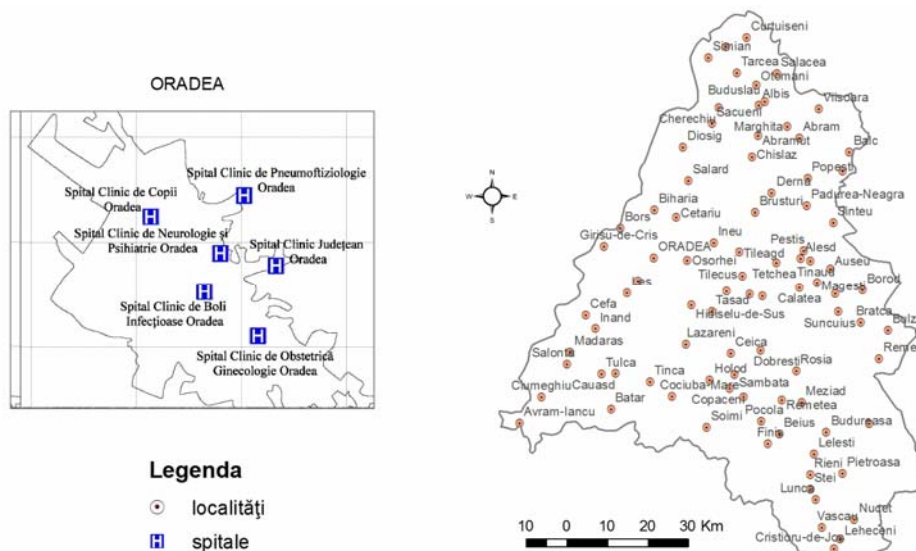


Fig. 4.6. Baza de date grafică vector tip punct

5. METODOLOGIA ANALIZEI SPAȚIALE

Acest capitol are rolul de a scoate în evidență un algoritm GIS de analiză spațială pe suport vector tip poligon bazat pe indicatori geostatistici de autocorelație spațială (Sokal R. R. et al., 1998; Lichstein J. W. et al., 2002; Diniz J. A. F. et al., 2003).

Metoda autocorelației spațiale și-a găsit de-a lungul timpului aplicabilitate în diverse domenii, printre care și domeniul sănătății. La nivelul județului Bihor s-a construit, așadar, o baza de date referitoare la parametrii specifici domeniului sanitar, aferentă anilor 1992, 1998 și 2004. S-au analizat din punct de vedere statistic o serie de parametri precum: numărul de medici, numărul de cadre sanitare medii și auxiliare, mortalitatea infantilă și alți indicatori specifici domeniului sanitar. Softul GIS utilizat este ArcView 3.2, prin intermediul căruia are loc punerea în funcțiune a unui script (*Spatial Autocorrelatio*) dezvoltat de Lee J. și Wong W. S. D. (2001).

5.2. METODE DE CALCUL FOLOSITE

Metoda geostatistică de la care s-a pornit în detectarea schimbărilor spațiale (este cea a *autocorelației spațiale* (Haidu I. et al., 2009, Shaker R. et al. 2009)). Aceasta presupune că valorile atribut studiate sunt posibil corelate și că, mărimea corelației poate fi atribuită specificului repartizării geografice a obiectelor. Pentru a măsura autocorelarea spațială într-un set de obiecte grafice, trebuie discutate metodele prin care se pot captura relațiile spațiale (Roth N. E et al, 1996) dintre variabilele comunelor. Autocorelația spațială poate fi un instrument de valoare pentru studierea modului în care parametrii administrației sanitare se schimbă în timp.

Softul GIS utilizat este ArcView 3.2, prin intermediul căruia are loc punerea în funcțiune a unui script dezvoltat de Lee J. și Wong W. S. D. (2001) și a cărui denumire este *Spatial Autocorrelation* (Fig. 5.2).

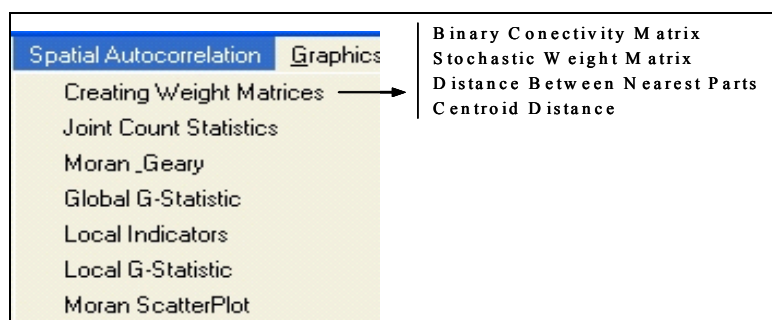


Fig. 5. 1. Lista de funcții ce compun script-ul *Spatial Autocorrelation*

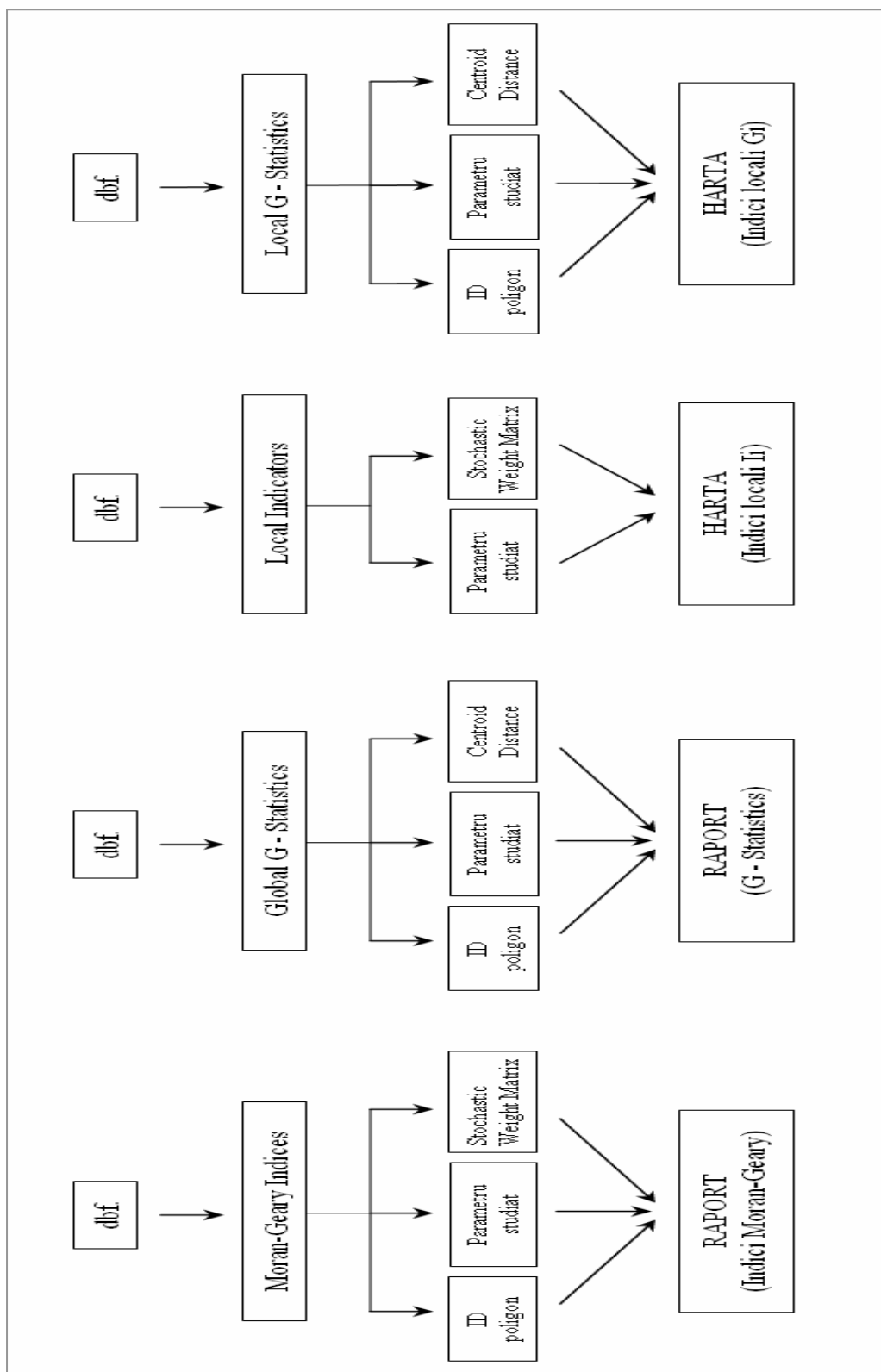


Fig. 5. 2. Schematizarea algoritmului pentru obținerea indicilor de autocorelație spațială

O primă etapă în aplicarea algoritmului automatizat sub forma script-ului menționat mai sus constă în generarea unor matrici spațiale (*matricea binară a conectivității, matricea stochastică ponderată, matricea distanței celor mai apropiați vecini, matricea distanței dintre centroizii poligoanelor*).

Pe baza matricilor generate prin utilizarea valorilor indicilor globali și locali, se realizează studiul autocorelației spațiale, așa cum este prezentat schematic în **Fig. 5.3.** algoritmul de calcul. De specificat ca în cazul indicatorilor globali ai autocorelației spațiale rezultate obținute prin rularea script-ului *Spatial Autocorrelation* constă în rapoarte care se pot salva ca documente .txt. Utilizarea funcțiilor de determinare a indicatorilor locali ai autocorelației spațiale conduce, în schimb, la obținerea de reprezentări cartografice pentru zona de studiu.

5.2.1 Indici globali de autocorelație spațială

a) Indicele global Moran – măsoară autocorelația spațială în privința unei variabile bazându-se pe una dintre matricile de greutate generate anterior. Se caracterizează prin valori între -1 (autocorelație spațială negativă) și 1 (autocorelație spațială pozitivă).

b). Indicele global Geary – se bazează pentru măsurarea autocorelației spațiale, ca și în cazul indicatorului Moran, pe una dintre matricile de greutate generate anterior. Se caracterizează prin valori între 0 (*autocorelație spațială perfect pozitivă*) și 2 (*autocorelație spațială perfect negativă*), iar 1 reprezintă valoarea așteptată (**Expected Geary**).

```
Moran = -0.00554538
Expected Moran = -0.0106383
Variance Under Normality = 0.00442257
z-value = 0.0765825
Variance Under Randomization= 0.000357958
z-value = 0.269185

Geary = 1.18724
Expected Geary = 1
Variance Under Normality = 0.00475042
z-value = 2.71662
Variance Under Randomization= 0.0236149
z-value = 1.21843
```

Fig. 5. 3. Raport generat asupra indicilor globali Moran și Geary. Exemplu pentru numărul de medici din Județul Bihor la nivelul anului 2004

Indicele Global G-Statistics are avantajul detectării unui punct fierbinte sau rece pe întreaga suprafață studiată, ele pot fi indentificate ca și concentrații spațiale. În mod similar cu indicele Moran's I și Proporția lui Geary, Global G-Statistics este de asemenea bazat pe statisticile produselor încrucișate.

Acest indicator studiază concentrarea spațială identificând grupurile de poligoane cu valori mari ale variabilei analizate (hot spot), respectiv pe cele cu valori mici (cold spot).

Determinarea automată a indicelui global G-Statistics se realizează prin apelarea funcției Global G-Statistics rezultatul constând într-un raport a cărui structură este exemplificată în **fig. 5.6**.

G-Statistics = 0.361494 The Expected G = 0.430235 The Variance of G = 0.21641 Z-Value of G = -0.147767

Fig. 5. 4. Raport generat asupra indicelui global G-Statistics. Exemplu pentru numărul de medici din Județul Bihor la nivelul anului 2004

5.2.2 Indicatori locali de autocorelație spațială

Pentru a putea pune în lumină eterogenitatea autocorelației spațiale, trebuie luate în calcul și alte seturi de indici prin intermediul cărora să se realizeze studierea autocorelației la scară locală. Indici locali de autocorelație spațială integrați în GIS prin intermediul script-ului Spatial Autocorrelation sunt: **Local Moran, Local Geary și Local G -Statistics**.

a). Indicele Local Moran (I_i): o valoare ridicată a lui **Local Moran** indică o aglomerare a valorilor similare (poate fi ridicată sau scăzută), în timp ce o valoare scăzută indică o aglomerare a valorilor diferite. Avantajul acestui indicator este faptul că produce o valoare pentru fiecare poligon, comună în parte și permite reprezentarea acestora sub formă grafică.

b). Indicele Local Geary (C_i): este varianta locală a indicelui global Geary. Utilizând scriptul de ArcView, *Spatial Autocorrelation*, obținerea setului de valori asupra indicelui local Geary are loc automat, ca și în cazul indicelui Moran, prin intermediul funcției **Local Indicators**.

c). O altă modalitate de studiere a autocorelației spațiale este indicatorul **Local G – Statistics**, care este derivată din fiecare areal, pentru a indica felul în care valoarea arealului analizat este asociată cu valorile arealelor înconjurătoare definite de o

anumită distanță „d”.

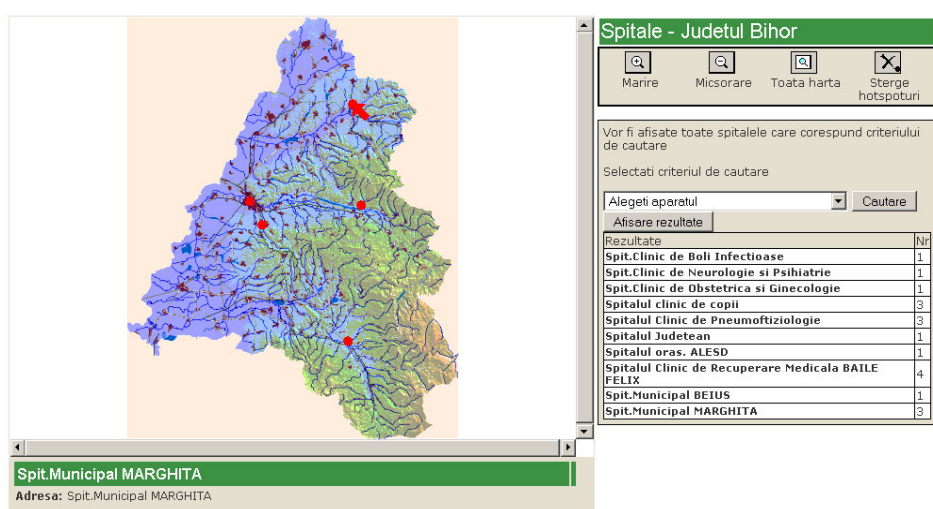
Indicatorii globali de autocorelație sunt măsurători centralizatoare pentru întreaga regiune, în timp ce indicatorii locali descriu situația pentru fiecare areal. Unii indici sunt potriviți în identificarea tendințelor spațiale, în timp ce alții prezintă eficiență în distingerea punctelor fierbinți (hot spot) și a celor reci (cold spot). Toate aceste metode de analiză sunt descriptive și de explorare a bazei de date.

6. REZULTATELE CERCETĂRII

6.1. ALGORITMUL DE INTEROGARE A BAZEI DE DATE PE SUPORT WEB-GIS

Aplicația numită de noi „**harta interactivă**” este compusă dintr-o hartă digitală, serverul de Internet Apache, serverul de baze de date MySQL, un applet Java ce realizează afișarea hărții și paginile scrise în limbajul de scripting PHP.

Aceasta poate fi folosită în cazul în care se dorește ca utilizatorii finali ai unei hărți digitale să o poată accesa pe internet și să facă pe ea operații de căutare, calcul de distanțe, interogarea bazei de date cu vizualizarea atât a locației punctului căutat cât și a informațiilor asociate. Desigur se pot efectua și operații de zoom asupra suprafeței afișate și de asemenea există și o opțiune cu ajutorul căruia se poate afișa întreaga hartă (Fig. 6.1).



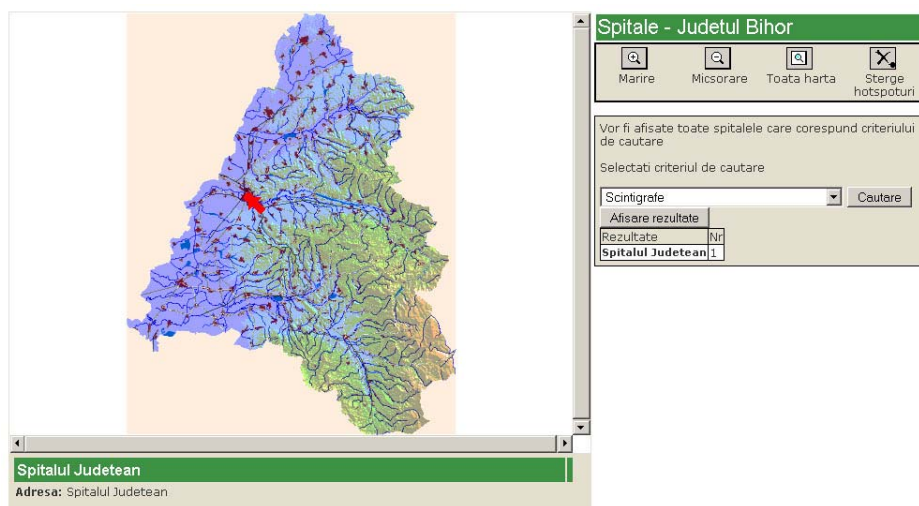


Fig. 6. 1. Puncte firbinți (hot spots) în cazul spitalelor din județul Bihor

6.2. REZULTATE ASUPRA INDICILOR DE AUTOCORELAȚIE SPAȚIALĂ ȘI ANALIZA SCHIMBĂRILOR SPAȚIALE

Rezultatele care s-au obținut în urma aplicării funcției GIS de analiză spațială prin intermediul indicilor de autocorelație spațială sunt prezentate sub formă de hărți pentru 11 parametri ai domeniului sanitar în intervalul 1992-2004.

Vom rezuma în continuare rezultatele obținute în cazul studierii parametrilor „numărul de medici”, respectiv „număr de farmacii”.

În ceea ce privește parametrul „numărul de medici”, în perioada 1992, valorile indicilor de autocorelație spațială (Local Moran Indicator și Local G Statistics), interpretările din punct de vedere geografic și al managementului sanitar sunt:

a. Local Moran Indicator – după cum se observă în Fig. 6.3. hărțile rezultate sunt datate pe cele trei perioade de timp studiate, respectiv anii 1992, 1998 și 2004.

-1992 – în Oradea și suburbii, Moranul Local are cel mai scăzut nivel și este de fapt negativ (vezi legenda). Interpretarea managerială constă în indentificarea celei mai mari aglomerări de medici în oraș și hiterland-ul acestuia (comunele Borș, Paleu, Biharia și Sânmartin). Vorbim aici de opt mari spitale (Spitalul Județean, Spitalul de Copii, Spitalul de Neuro-Psihiatrie, Spitalul de Infecțioase, Spitalul T.B.C., Maternitatea, Spitalul Militar și C.F.R.), unsprezece policlinici (dintre care două stomatologice) și cincizeci și șapte de dispensare orășenești și comunale. În celelalte orașe importante din județ, Beiuș, Marghita, Aleșd și Salonta, valorile sunt moderat mai ridicate (valorile similare scăzute nu sunt alăturate), ceea ce indică o grupare a medicilor pe lângă spitalele generale, policlinici și dispensare;

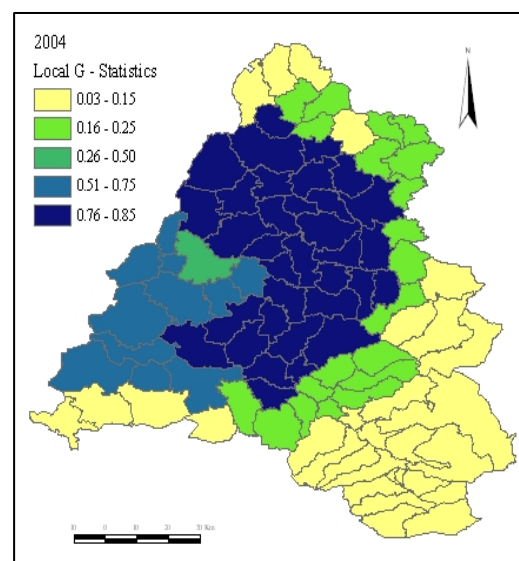
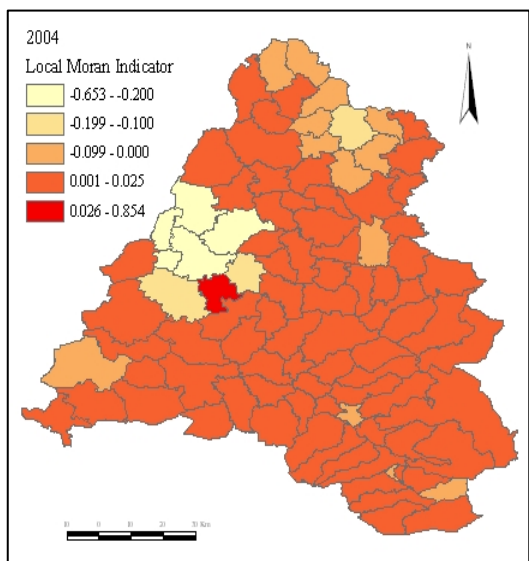
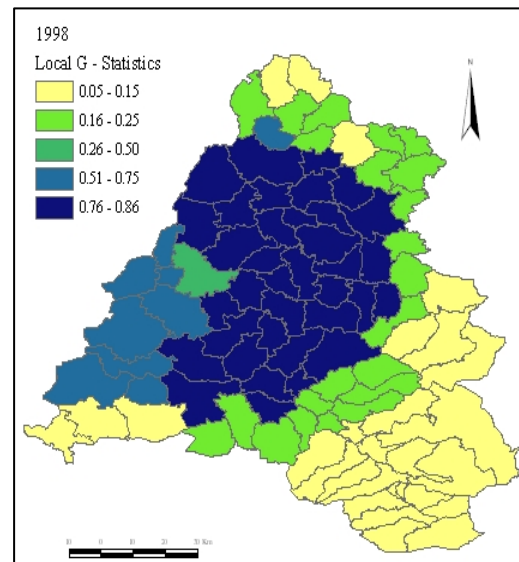
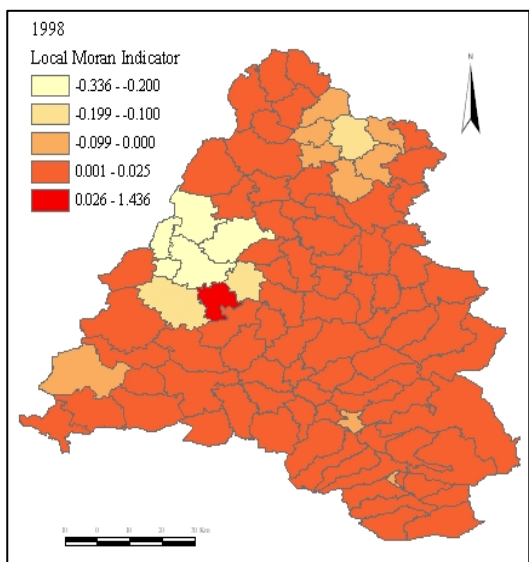
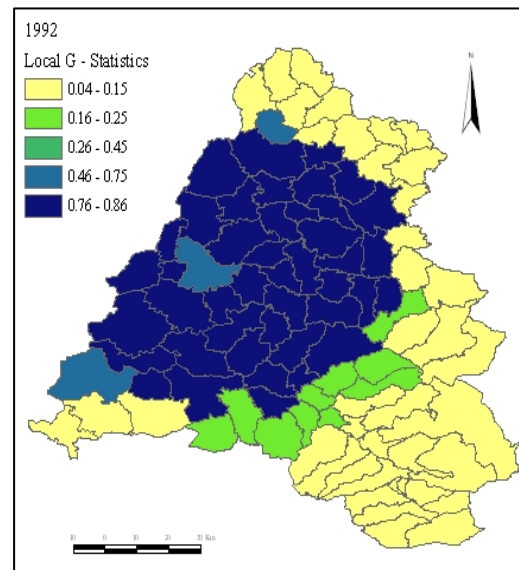
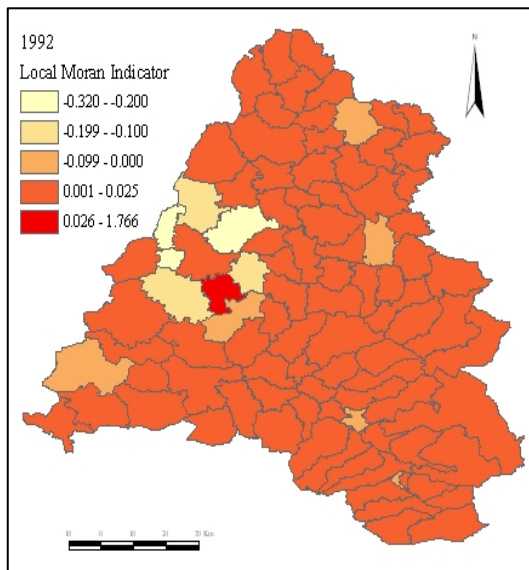


Fig. 6. 2. Valori ale indicilor locali de autocorelație spațială pentru parametrul număr de medici

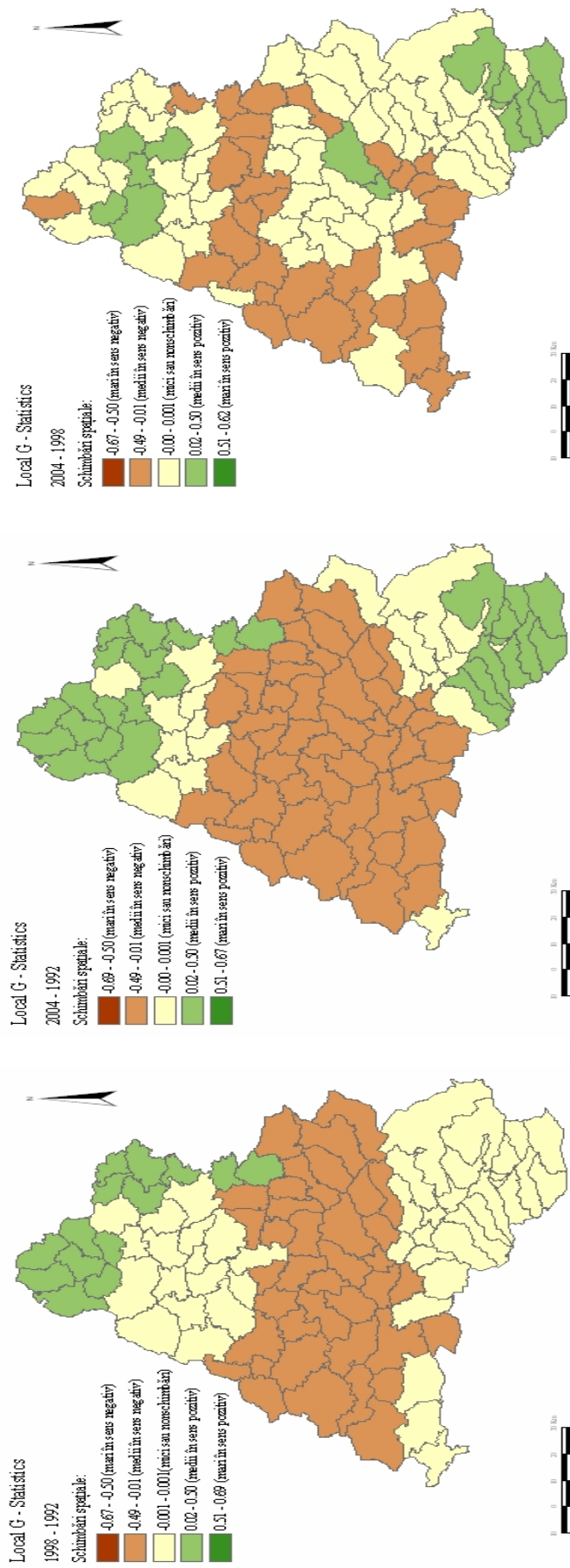


Fig. 6. 3. Diferențe între valorile indicilor de autocorelație spațială, în intervale de timp delimitate, pentru parametrul *număr medici*

-1998 – observăm că evoluția descrescătoare a nivelului valorii Moran-ului local se extinde în zona municipiului Oradea, cu o prelungire spre stațiunea Băile Felix, prin înființarea primelor secții clinice la Spitalul Clinic Județean Oradea și revitalizarea Spitalului de Balneologie și Recuperare Medicală Băile Felix; fenomenul se repetă aproape identic în municipiul Marghita, o dată cu creșterea numărului de specialități și implicit a secțiilor medicale a spitalului din localitate;

-2004 – se reliefează valori a lui Moran Local ușor crescătoare în localitățile: Salonta, Popești, Săcuieni, Valea lui Mihai și Nucet. Explicația rezidă în înființarea a cinci noi unități medico-sociale, câte una în fiecare din localitățile enumerate mai sus, cu peste 700 de paturi în total.

b. Local G Statistic – avem reprezentarea valorilor estimate și a dispersiei statistice în hărțile din Fig. 4.3, interpretarea managerială s-a făcut în contextul **scorului standardizat** :

-1992 – acumularea spațială este formată din valori similare, accentuat ridicate, în arealul delimitat de următoarele localități: municipiul Salonta, Oradea, Aleșd și Beiuș, rezultând un scor Z pozitiv, densitatea medicilor în această zonă fiind mai pronunțată încă din perioada socialistă față de restul teritoriului din județ;

-1998 – în zona Salonta se produce o depopulare accentuată, un exemplu în acest sens fiind comuna Sânicolau Român, datorită lipsei infrastructurii economice și implicit a locurilor de muncă, medicii din dispensare migrând spre zone care beneficiau de o rapidă dezvoltare a industriilor prelucrătoare, precum comunele Sudrișiu și Rieni, (două fabrici moderne de producere a băuturilor răcoritoare și fast-food) care au atras forță de muncă inclusiv din orașele Beiuș și Ștei. Analiza geografică ne indică o aglomerare spațială din valori mai scăzute, scorul Z tinzând să devină negativ.

-2004 – dacă ne concentrăm pe zona metropolitană Oradea și comunele suburbane (Biharia, Paleu, Borș, Sânmartin, Sântandrei) observăm că din anul 1992, aglomerarea spațială prezintă o scădere continuă, scorul Z variind în jurul valorii zero.

În ceea ce privește parametrul „**număr de farmacii**” din sectorul public-privat al județului Bihor, în perioada 1992 – 2004 rezultatele obținute sunt următoarele.

a. Valorile lui *Local Moran*, așa cum sunt definite în hărțile din **Fig. 4.22.** ne prezintă următoarele aspecte :

- perioada **1992 – 1998** se caracterizează prin tatonări de ordin legislativ, privatizarea în acest sector fiind abia la început ;

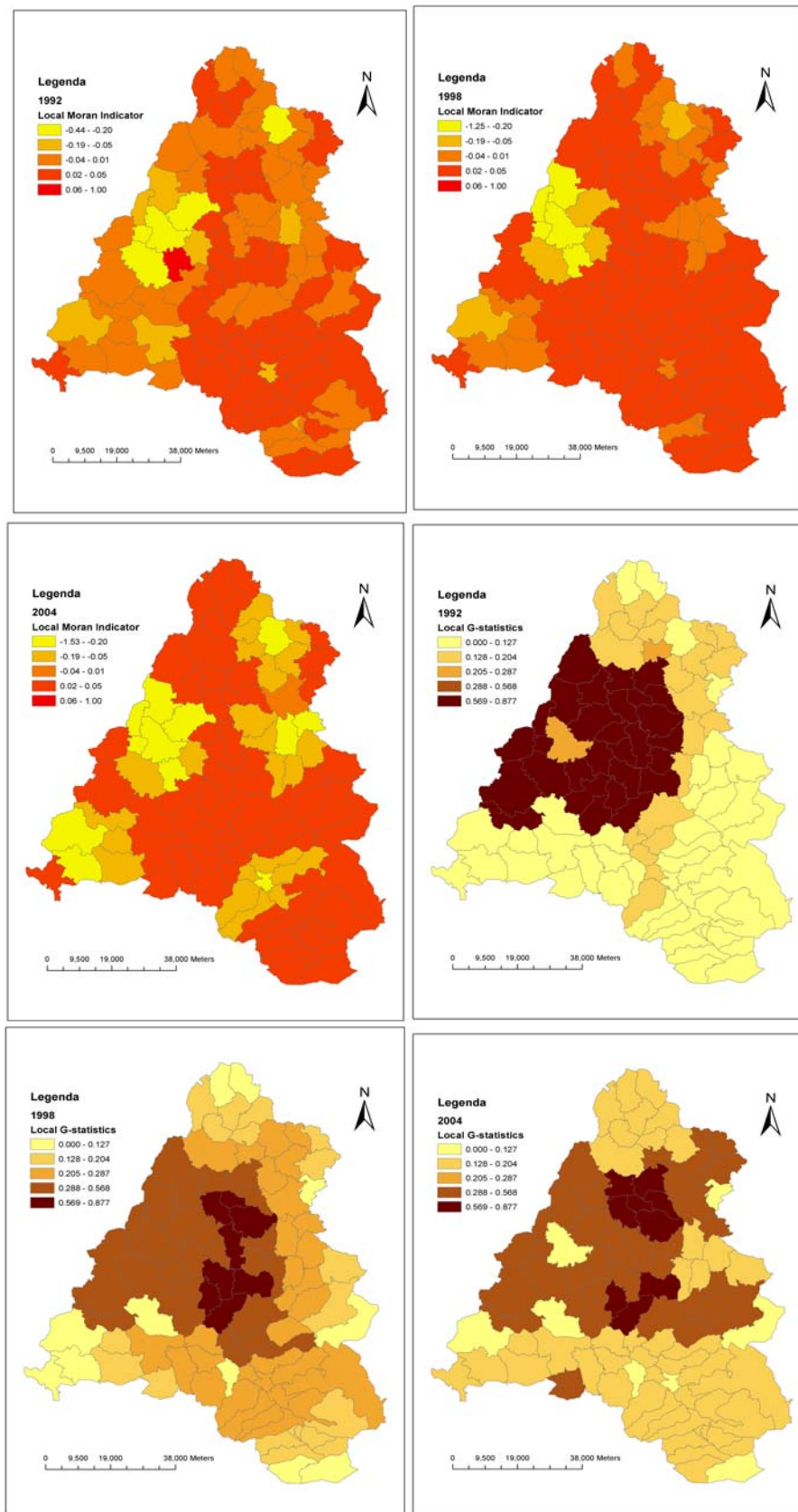


Fig. 6. 4. Valori ale indicilor locali de autocorelație spațială: parametrul *Farmacii sector public-privat*

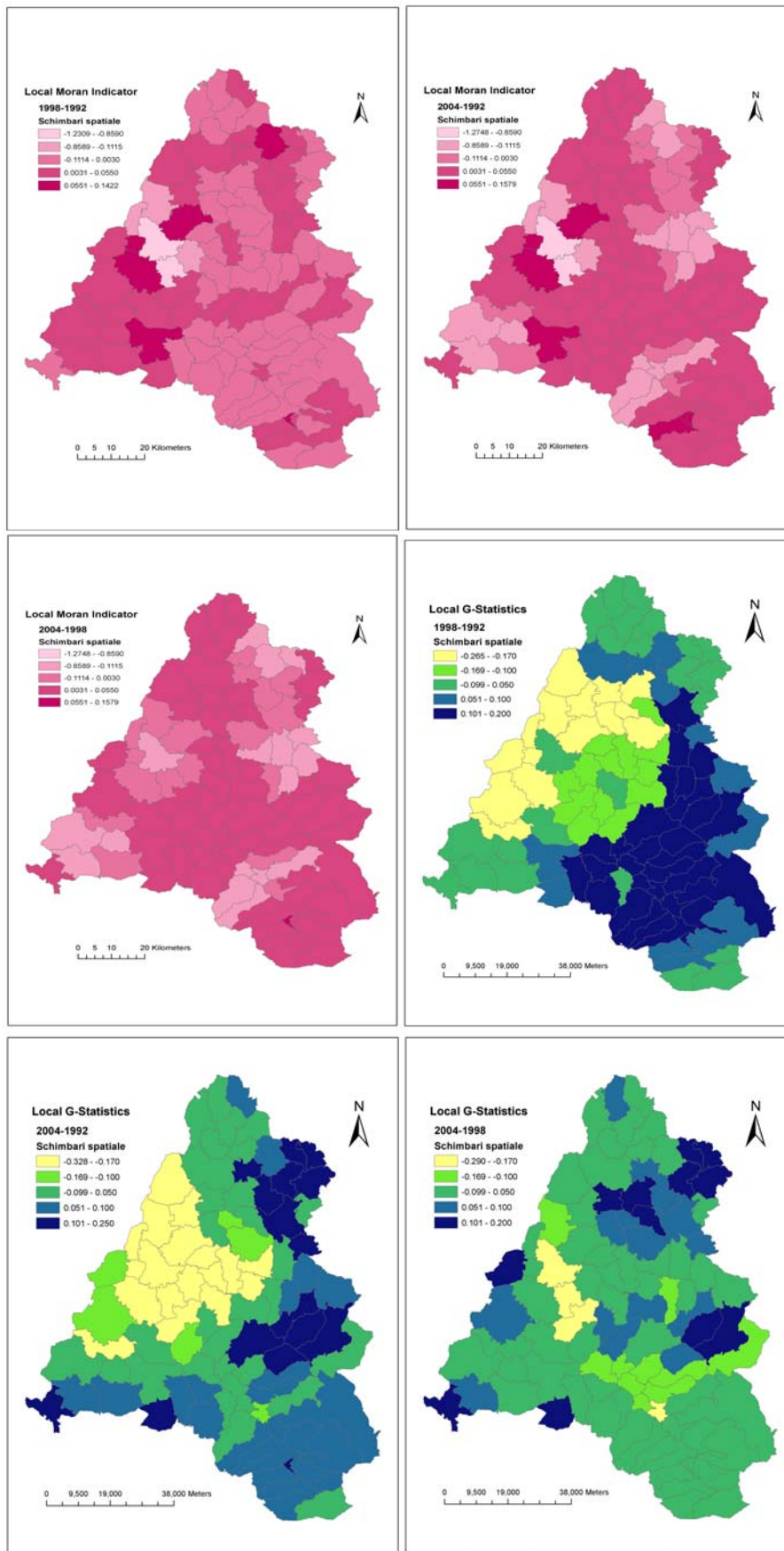


Fig. 6. 5. Diferențe între valorile indicilor de autocorelație spațială, în intervale de timp delimitate, pentru parametrul *Farmacii sector public-privat*

- în perioada **1998 – 2004**, asistăm la o „explozie” privind înființarea farmaciilor private, grupate cu predilecție în zona urbană, dar ele au acaparat spre finalul intervalului studiat și zona rurală.

b. Schimbările evidențiate de *Local G Statistics*, configurate în legenda hărților din **Fig. 4.23**. ne evidențiază schimbări spațiale majore privind managementul anilor nouăzeci față de anul **2004** și anume, dominația sectorului privat asupra celui public și în domeniul farmaciilor, până aproape de dispariția acestuia din urmă.

Analiza prin intermediul indicatorului local *G-Statistic* scoate în evidență, între anul 1998 și 1992, schimbări spațiale mari în sens pozitiv cu precădere în jumătatea estică a județului Bihor (comunele Popești, Aușeu, Vadu Crișului, Roșia, Pomezueu, Căbești, Remetea, Drăgănești, Tărcaia, Curățele, Budureasa, Buntești, Finiș, Lazuri de Beiuș ș.a.), precum și schimbări mari în sens negativ în cazul unui grup de localități din partea vestică a județului (Diosig, Salard, Ghirișul de Criș, Cefa, Nojorid, Cetariu, Sârbi, Brusturi ș.a.). Între anul 2004 și 1998 schimbările spațiale sunt mai slab puse în evidență.

7. CONCLUZII

Modificărilor legislative care au avut loc în perioada urmărită, nu au influențat semnificativ înființarea sau desființarea de spitale, acest lucru repercutându-se doar asupra Centrelor de Sănătate.

În privința schimbărilor spațiale asupra parametrului **număr de medici** se deosebesc, în urma analizei efectuate asupra indicatorului *G-Statistics* între anul 1992 și 1998, două mari zone:

a). o suprafață cu valori mari ale schimbărilor în sens pozitiv, delimitată de localitățile Salonta, Oradea, Aleșd și Marghita;

b). o suprafață cu valori mari, dar în sens negativ, delimitată de localitățile Bratca, Beiuș, Ștei și Nucet;

Analiza efectuată asupra aceluiași parametru între anul 1998 și 2004 evidențiază două zone cu suprafață mai restrânsă, având valori ridicate, separate unde grupări de comune cu valori scăzute în ceea ce privește schimbările spațiale (perimetrul localităților Valea lui Mihai, Săcuieni, Diosig, Sălard, Biharia).

Schimbările spațiale evidențiate de *Local G-Statistics* pentru parametrul **număr de stomatologi** scot în evidență diferențe majore în concepția managerială de după

2000 față de anii '90 (dominanța sectorului privat asupra celui public și în domeniul stomatologiei până la dispariția acestuia din urmă). Desigur că și în acest domeniu, reforma s-a făcut în mod tipic autohton, lăsând o mare parte a populației fără servicii stomatologice finanțabile.

Schimbările spațiale evidențiate de Local G-Statistics pentru parametrul **număr de stomatologi** scot în evidență diferențe majore în concepția managerială de după 2000 față de anii '90 (dominanța sectorului privat asupra celui public și în domeniul stomatologiei până la dispariția acestuia din urmă). Desigur că și în acest domeniu, reforma s-a făcut în mod tipic autohton, lăsând o mare parte a populației fără servicii stomatologice finanțabile.

Schimbările spațiale în privința **numărului de copii înscriși la grădinițe**, analizate prin intermediul indicatorului local G-Statistics pentru anii 1992 și 1998, scot în evidență cele mai ridicate valori în sens pozitiv cu precădere în zona nord-vestică a județului (comunele Simian, Valea lui Mihai, Tarcea, Curtuișeni, Cherechiu, Diosig, Salard) dar și în partea estică a județului (comunele Bulz, Bratca, Șuncuiuș, Dobrești). Schimbările spațiale cele mai mari în sens negativ se remarcă în cazul localității Tetchea.

Între anul 2004 și 1998 se pun în evidență schimbări spațiale mari în sens pozitiv pentru comunele Aușeu, Șinteu, Aleșd, Popești, Dobrești. În sens negativ schimbările cele mai mari se remarcă în cazul localităților situate în vestul județului (comunele Diosig, Salard, Ciuhoi, Cetariu, Osorhei, Borș, Sântandrei).

Sistemele informatice geografice, prin datele și funcțiile specifice este un instrument indispensabil în managementul sanitar, atât din perspectiva emiterii actelor de autoritate cât mai ales ca suport al sistemului decizional.

Utilizarea GIS în *managementul mijloacelor fixe* ajută la îmbunătățirea bazei de date prin măsurători și date relevante, actualizate. Totodată constituie un instrument foarte util pentru analize, simulări și elaborare de strategii. Diferitele scenarii și urmările lor pot fi vizualizate rapid astfel încât deciziile se iau mult mai ușor și eficient iar acțiunile planificate sunt mai eficace.

Cu siguranță, studierea utilității Sistemelor Informatice Geografice în managementul sanitar se poate aprofunda prin implementarea și a altor modele de analiză spațială existente precum și prin dezvoltarea unor modele geospațiale adaptate necesităților sistemului sanitar.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Andronicescu A., (2008), *Managementul schimbărilor*, Editura All, București;
2. Anselin L., Griffith D., (1988), *Do Spatial Effects Really Matter in Regression Analysis*, Regional Science Association, no. 65, pp. 11-34.
3. Anselin L., (1995), *Local indicators of spatial association—LISA*, Geographical Analysis, 27, pp. 93–115.
4. Berwick D., (2009), *10 Steps to Better Health Care*, New York Times Editorial.
5. Black M., Ebener S., Najera Aguilar Patricia, Vidaurre M., El Morjani Zine, (2004), *Using GIS to Measure Physical Accessibility to Health Care*, Paper presented during the 2004 International Health Users conference, Washington DC.
6. Boots B., (2002), *Local measures of spatial association*. Eco-science 9, pp. 168-176.
7. Brown P. J. B., Hirschfield A., Marsden J., (1995), *Analysing spatial patterns of disease: some issues in the mapping of incidence data for relatively rare conditions*, în de Lepper et al., *The Added Value of Geographical Information Systems in Public and Environmental Health*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 145-163.
8. Carr-Hill R., Place M., Posnett J., (1997), *Access and the utilisation of healthcare services*, Concentration and Choice in Health Care, London: Financial Times Healthcare;
9. Craglia M., Maheswaran R., (2004), *GIS in Public Health Practice*, CRC Press; ISBN: 0415306558.
10. Cromley E. K., McLafferty S., (2002), *GIS and public health*, The Guildorf Pres, New York.
11. Croner M. C., (2003), *Public health, GIS, and the internet*, Annu. Rev. Public Health, 24, pp. 57–82.
12. Daina Lucia, Mureșan F. (2008), *Managementul calității–accesibilitatea populației la serviciile medicale în județul Bihor*. Studia Universitatis „Vasile Goldiș” Arad,
13. De Lepper M. J. C, Scholten H. J, Stern R. M., (1995), *The Added Value of Geographical Information Systems in Public and Environmental Health*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
14. ESF, (1995), *Environment and Health Research Needs in Europe*. Chairman's

- Report of a meeting held in association with WHO/Europe, Leicester, 24–26 May.*
15. Field R., (2010), *History of Health Care Reform*, Dept. of Health Management and Policy, Philadelphia.
 16. Gatrell A.C., Löytönen M., (1998), *GIS and Health Research: An Introduction*, Taylor & Francis, ISBN 0-203-26998-5.
 17. Getis A, Ord J. K., (1996), *Local spatial statistics: an overview*. Longley PA and Batty M., editors; *Spatial analysis: modeling in a GIS environment*, John Wiley & Sons, New York, pp. 261-277.
 18. Green C., Hoppa R. D, Young T. K, Blanchard J. F.. (2003), *Geographic analysis of diabetes prevalence in an urban area*. *Social Science & Medicine* **57**, pp. 551-560.
 19. Haidu I., Crăciun A. I, Costea G, Mureșan F. (2009), *Using GIS for detecting spatial changes in the health system administration domain*. *Analele Științifice ale Universității „Al. I. Cuza” Iași*, ISSN: 1223-5334.
 20. Haidu I., Mureșan F., Daina L., (2007), *Building management in public sector of health care, with and without GIS*. *Geographia Technica*, Nr.1- Cluj-Napoca University Press, pp. 18-23.
 21. Hanchana Nakhapakorn, Supet Jirakajohnkool (2006), *Temporal and Spatial Autocorrelation Statistics of Dengue Fever*. *Dengue Bulletin* vol. 30, New Delhi, India;
 22. Lang Laura, (2000), *GIS for health organization*, ESRI 380, New York.
 23. Le Sage J. P., (1999), *A family of geographically weighted regression models*. *Regional Science Association International Meetings*.
 24. Lee J. and Wong D., (2001), *Statistical analysis with ArcView GIS*. New York: Wiley & Sons Inc.
 25. Legendre P. (1993), *Spatial autocorrelation: trouble or new paradigm?*, *Ecology*, 74, pp. 1659-1673.
 26. Lichstein J. W., Simons T. R, Shriner S. A, Franzreb K. E., (2002), *Spatial autocorrelation and autoregressive models in ecology*. *Ecological Monographs* 72 (3), pp. 445-463.
 27. Lin G., Allan E. Diane, Penning J. Margaret, (2002), *Examining distance effects on hospitalizations using GIS: a study of three health regions in British Columbia, Canada*, *Environment and Planning, A* 34(11), pp. 2037 – 2053.
 28. Lovett A., Sünnerberg Gisela, Haynes R.M., (2003), *Accessibility to GP surgeries in South Norfolk: a GIS-based assessment of the changing situation 1997–2000*, in

29. McGarigal K., Cushman S. A., Neel M. C, Ene E., (2002), *Fragstats: spatial pattern analysis program for categorical maps*. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. Available at the following web site: <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats>.
30. Moore A. D., Carpenter E. T., (1999), *Spatial Analytical Methods and Geographic Information Systems: Use in Health Research and Epidemiology*, Epidemiologic Reviews, vol. 21, no.2, pp. 143-461.
31. Mureșan F., (2010), *Managementul imobiliar din sistemul sanitar public al județului Bihor cu metode clasice sau prin Sistemul Informatic Geografic*, Studia Universitatis „Vasile Goldiș” Arad, Seria Științe Economice, Partea a-II-a „Vasile Goldiș” University Press: pp.149-154.
32. Mureșan F., Daina Lucia, (2008), *The buildings management in the sanitary public system of district Bihor-detailed research*. Geographia Technica ,Nr.1, University Press, Cluj-Napoca: pp.46-55.
33. Mureșan F, Țîrț D. P, Haidu I., (2006), *Specific features of GIS database for hospital management. An example for Bihor County*. Geographia Technica, Nr.1, Cluj-Napoca, University Press: pp.133-138;
34. O'Carroll P. W., Yasnoff W. A., Elizabeth Ward M., Ripp H. Laura, Martin E. L., Ross D.A., Hinman A.R., Saarlans K., Foege W. H., (2002), *Public Health Informatics and Information Systems*, Springer, ISBN: 0387954740, Press of America.
35. Ricketts T. C, Savitz L. A. (1994), *Access to health services*, în Ricketts. T.C. et al; Eds. Geographic Methods for Health Services Research. Langham, MD: University.
36. Shaker R., Crăciun A. I., Grădinaru Ionela, (2009), *Relating land cover and urban patterns to aquatic ecological integrity: a spatial analysis*. Geographia Technica, Cluj-Napoca, University Press, Nr. 1, pp.76 – 90.
37. Skinner R., (2010), *GIS in Hospital and Healthcare Emergency Management*. GISP, Sturbridge, Massachusetts, U.S.A..
38. Snow J., (1855), *On the Mode of Communication of Cholera*. 2nd Ed, John Churchill, New Burlington Street, London, England.
39. Sokal R. R., Oden N. L, Thomson B. A., (1998), *Local spatial autocorrelation in a biological model*. Geographical Analysis 30, pp. 331-354.

40. Taylor F. W., (1911), *The Principles of Scientific Management*. New York and London, Harper & brothers;
41. Țîrț D. P, Mureșan F. (2006), *Aspecte generale privind aplicarea Sistemelor de Informații Geografice în sănătate publică și management sanitary*, Acta Medica Transilvanica, Nr. 1, Sibiu, pp.16-18.
42. Țîrț D. P. (2009), *Applications Of Geographic Information Systems In Public Health*, Acta Medica Transilvanica, Sibiu, v. II, no. 1, 2009, pp. 210-213.
43. Wagner H. H., Fortin M.J., (2005), *Spatial analysis of landscapes: concepts and statistics*. Ecology **86** (8), pp. 1975-1987.
44. Wong D., Lee J. (2005), *Spatial analysis of geographic information with ArcView GIS and ArcGIS*. New Jersey: Wiley & Sons Inc.
45. Xiaoyi Ma, Tao Pei, (2010), *Exploratory Spatial Data Analysis of Regional Economic Disparities in Beijing during 2001-2007*, Proceedings of the Joint International Conference on Theory, Data Handling and Modelling in GeoSpatial Information Science, Hong-Kong, ISSN 1682-175z, pp. 241-244.
46. *** OMS (Organizația Mondială a Sănătății), (2007), *Mapping public health resources and risks*.
47. *** Ordonanța Guvernului României Nr. 70 din 29 august 2002 privind „Administrarea unităților sanitare publice de interes județean și local”.
48. *** National Agricultural Statistics Service, (2000), *Retrieved on 6 January 2007 from http://www.nass.usda.gov/Statistics_by_State/Wisconsin/index.asp*.
49. www.who.int/health_mapping/resources/MPHRR_may07.pdf
50. <http://www.census.gov/census2000/states/wi.html>.