

Dudás Péter - Balog Margit

Matematikai-statisztikai paradoxonok alkalmazása a turizmusban

Péter Dudás – Margit Balog: Application of mathematical and statistical paradoxes in tourism

Abstract

The paradox is a well-founded statement / method, derived from a specific area of science and the application possibilities worth to try a different area of the farm in their respective fields. The world of chances and its mathematics is abound of paradoxes. Mathematics and statistics are separate disciplines and related sciences of many areas at the same time. Application of advanced education and research is essential. The study presents analyzing evaluation options in the field of tourism based on two paradoxes (regression and maximum-likelihood) factor analysis and multidimensional scaling analysis.

Keywords: mathematical modeling, multivariate data analysis, tourism

ÖSSZEFOGLALÓ

A paradoxon olyan megalapozott állítás/módszer, amely adott tudományterületről származik és érdemes az alkalmazási lehetőségeit kipróbálni más terület művelőinek a saját szakterületükön. A véletlenek világa és ennek matematikája bővelkedik paradoxonokban. A matematika és a statisztika önálló tudományok, ugyanakkor sok terület segédtudományai. Alkalmazásuk az igényes oktatásban, kutatásban elengedhetetlen. A tanulmány a turizmus területén két paradoxon (regressziós és maximum-likelihood) alapján faktoranalízissel és többdimenziós skálázással mutat be elemzési, értékelési lehetőségeket.

Kulcsszavak: matematikai modell, többváltozós adatelemzés, turizmus

Bevezetés

A paradoxon olyan meglepő állítás, amelyet egy adott terület művelői elképesztőnek tartanak a saját „szakterületükön”, ugyanakkor jól megalapozott állítás/módszer, amely más tudományterületről származik és érdemes az alkalmazási lehetőségeit kipróbálni. A

véletlenek világa és ennek matematikája bővelkedik paradoxonokban.

A matematika sajátos helyet foglal el a tudományok rendszerében. Önálló kategória, ugyanakkor sok tudomány segédtudománya. A közgazdaságtudományok területén az újkori matematika eredményei a leginkább használhatók. Ekkor a matematika vezető ága az analízis, „jelszava” a végtelen kicsi. Teret kapott a differenciál-, és integrálszámítás, ami fontos eleme a közgazdaságtudomány megújulásának is (linearizálás, görbék érintői, szélsőérték számítás, határelemzések). *Newton, Leibniz, Pascal* mellett a kor neves alakja *Gauss*, akitől a megújulás kiindulását számítják, mivel sok addig megoldhatatlan problémát oldott meg (Filep 2001).

A gazdaságtudományok területén igényesebb munkát végzők mindenképpen találkoznak az analízis, lineáris algebra, valószínűségszámítás alkalmazásával. *Bernoulli, Bayes, Csebisev, Fisher, Gauss, Kendall, Kolmogorov, Pearson, Spearman* neveihez köthető tételek, mutatók, eloszlások napjainkban már számítógépes könnyen kezelhető programokba beépített elemzési eszközök. Megfelelő használatukhoz kellő mélységű ismeret szükséges.

A társadalomtudományi kutatások egyik legnehezebb kérdése a megfigyelés és az elmélet közötti kapcsolat megteremtése. Megfigyelni és mérni csak ritkán lehet közvetlenül. A matematikai-statisztikai módszereket használjuk arra, hogy az adatok struktúráját felderítsük.

Alkalmazott módszerek

Az egyszerűbb módszerek közül a megoszlási és intenzitási viszonyszámokat, átlagokat, grafikus ábrákat használtuk.

A többváltozós adatelemzési módszerek közül a faktorokat *maximum-likelihood* módszerrel képeztük, hogy a különböző változókat összefogó közös varianciával modellt lehessen készíteni. Így a faktorokkal bemutatható, hogy a háttérváltozók, hogyan alakítják a turizmusteljesítményt mérő vendégéjszakák nagyságát az egyes településeken.

A megfigyelt elemek közti hasonlóságok/különbsőségek interpretálásához a *többdimenziós skálázást* választottuk. Az élményvárások vizuális átláthatóságához használtuk.

Az elemzés információs bázisa:

- A KSH 2011. évi területi statisztikáinak turizmusra vonatkozó adatai. A vizsgálat területi dimenziója Jász-Nagykun-Szolnok

megye 7 statisztikai kistérsége, ezen belül a mérhető vendégfogadó képességgel, és turisztikai teljesítménnyel rendelkező 37 település.

- A Tiszához 2012 nyarán látogatók, hat helyszínen (Cserkeszőlő, Csongrád, Szeged, Szolnok, Tiszafüred, Tiszakécske). (Magyar Turizmus ZRT Észak-Alföldi Regionális Marketing Igazgatóság kutatásába bekapcsolódva.) Nem reprezentatív, önkényes 355 elemű minta.

Az adatok feldolgozásához, az elemzésekhez az SPSS program 19.0 verzióját használtuk.

A paradoxonok

A *korreláció* a sztochasztikus kapcsolatokat egyik fajtája, a kapcsolat erősségét, intenzitását számszerűsíti, de a kauzális összefüggés természetét szakmai-logikai vizsgálat hivatott tisztázni, amelyet semmiféle matematikai-statisztikai formula nem pótolhat.

A *regresszió* kifejezés a lexikon meghatározása szerint hátrálást, visszaesést, visszafejlődést jelent. (Idegen szavak és kifejezések szótára, 1983:720.p.) Matematikai értelemben az angol *Sir Francis Galton* használta, aki a gyerekek és szüleik testmagassága közötti kapcsolatot tanulmányozta.

A változók helyzete nem szimmetrikus. Az irodalomban többféle elnevezés is használatos. Ezekből néhány:

	y	X_1, X_2, \dots, X_n
a)	előrejelzett változó	előrejelző változó(k)
b)	regresszált változó	regresszorok
c)	magyarázott változó	magyarázó változó(k)
d)	függő változó	független változó(k)
e)	eredmény változó	ok változó(k)
f)	endogén változó	exogén változó(k)
g)	célváltozó	kontroll változó(k)

(Maddala, 2004.95.p.)

Valamennyi kifejezéspár a regressziós elemzés bizonyos szempontjának felel meg. Az a) kifejezéspár az előrejelzések esetén

használatos. A b,c,d) kifejezések egyenértékűek, különböző szerzők másképpen használják a regressziós modellek tárgyalásakor. Az e) oksági

elemzéskor alkalmazható. Az *f)* az ökonometria jellegzetes kifejezése. A *g)* elnevezést irányításméleti (ellenőrzési) problémák elemzéshez használják.

A regressziós függvények a kapcsolatban rejlő tendenciát, törvényszerűséget függvénnyel írják le. Nem a legpontosabb görbe illesztése a cél, hanem a tendencia megállapítása. Azt a függvényt célszerű választani, amelyiknél a tényleges pontoknak a regressziós függvény értékeitől mért átlagos távolsága a legkisebb. Ehhez a legkisebb négyzetek módszere alkalmazható. Ez a követelmény egy többváltozós szélsőérték feladathoz vezet, amelyből a normálegyenletek származnak. A legkisebb négyzetek elve mellett szól a Gauss-Markov tétel is: „*a legkisebb négyzetek módszerével kapott regressziós együtthatók a sokasági paraméterek legjobb lineáris torzítatlan becslései, ami annyit jelent, hogy szórásuk kisebb, mint az egyéb módszerekkel nyerhető más becslő függvények szórása*” (Matematikai kislexikon, 1979. 133.p.).

Matematikailag bizonyítható, hogy az egység megválasztása befolyásolja az eredményt. Az aggregálás erősíti a kapcsolatot, az egységek egyre nagyobb csoportokba történő összevonásával a korreláció egyre szorosabbá válik. Ez a jelenség a nagy számok törvényével magyarázható: a kis egységeknél megfigyelhető tendenciát még erősen befolyásolják a véletlen jellegű körülmények, a nagyobb csoportoknál viszont a véletlen hatása gyengül és a tendencia élesebbé válik.

Gyakran előfordul, hogy néhány szélsőséges megfigyelés vagy kiugró érték jelentősen befolyásolja a regressziós együtthatók becslését. A kiugró érték (outlier) olyan megfigyelés, amely távol esik a többi megfigyeléstől, általában valamilyen szokatlan tényező okozza. Ezt akkor lehet kimutatni, ha megvizsgáljuk a becsült regressziós egyenlet maradék tagjait. Abban az esetben, amikor a legkisebb négyzetek módszerét alkalmazzuk, egyetlen kiugró megfigyelés is jelentősen módosíthatja a regressziós egyenletet.

A többváltozós lineáris regresszió

A többváltozós modell specifikálása esetén figyelembe kell venni, hogy egy adott jelenségnél az eredményváltozó lehet egy másik viszonylatban tényezőváltozó. Ezért a gazdasági problémák matematikai modelljét nem lehet egyetlen regressziós egyenlettel leírni.

Egy adott probléma esetén át kell tekinteni a szóba jöhető változókat. Beléphetnek minőségi ismérvek is, mert a többváltozós modellben alternatív ismérvek formájában ezek is szerepelhetnek. A gyakorlatban itt is első közelítésben lineáris modellt szokás alkalmazni.

Többszörös nemlineáris regresszió

A lineáris egyenlet gyakran elég jól leírja a változók közti összefüggést, ugyanakkor előfordulnak olyan problémátípusok, ahol a lineáris összefüggések kevésbé használhatók. Ilyen lehet, amikor a magyarázó tényezőknek van egy optimális értéke; ezen érték alatt vagy felett csökken a termelés/forgalom/fogyasztás. Itt nem használható a lineáris regresszió, tehát nemlineáris regressziót kell meghatározni, miközben kizárjuk más tényezők hatását, amelyek hatnak a független változóra (Ezekiel–Fox 1970).

Tehát ha y a függő változó és x_1, x_2, x_3, \dots a független változók, y értékének változásait a független változóktól a következő regressziós egyenlettel lehet becsülni:

$$y = a + f_1(x_1) + f_2(x_2) + f_3(x_3) + \dots$$

Az $f_1(x_1), f_2(x_2)$ általános jelölés azt jelenti, hogy y függvénye x_1 -nek, plusz x_2 -nek, stb. A különböző parciális regressziós görbéket matematikai formában lehet megadni minden független változóra egy-egy függvénnyel.

Faktorelemzés

A faktorelemzés több módszer összefoglaló neve, amelyek adatredukcióra és adatstruktúra feltárására szolgálnak. Az elemzésbe bevont változók számának csökkentésére, illetve a változók között feltárható struktúrák azonosítására használhatók (Kovács 2003).

A módszerek a variancia felbontásából indulnak ki, abból a feltételezésből, hogy a teljes varianciának három összetevője van: közös variancia (több változó mögött húzódik), egyedi variancia (egy változó mögött csak egy faktor van), hibavariancia (mérési hiba, vagy véletlen hatás eredménye lehet). Az alapvető különbség a módszereknél döntően a felbontásban van.

Hajdu (2004) megfogalmazásában az exploratív faktoranalízis célja a faktorsúlyok minél egyszerűbb struktúrájának feltárása a megfigyelt indikátorokból kiindulva. A legegyszerűbb a struktúra, ha egy indikátort csak egyetlen faktor magyaráz nem zéró súllyal. Az ilyen indikátor komplexitása egységnyi.

Maximum likelihood paradoxon

Az ismeretlen paraméterek becslésének egyik hatékony módszere. A módszer alkalmazásában a XX. század elején Fisher ért el áttörést. A *maximum-likelihood módszer* (a legnagyobb valószínűség elve) lényege: az ún. likelihood függvény a mintaelemek együttes sűrűségfüggvénye, és az ismeretlen paraméter becslésére azt a statisztikát használjuk, melyre ez a függvény maximális értéket vesz fel.

Többdimenziós skálázás

A többdimenziós skálázás az adatok közötti különbségeket vizualizálja, és az adatok rejtett struktúráját vizsgálja. A faktoranalízis alternatívája. A skálázó modellekben az objektumok az állapottér pontjaiként jelennek meg olyan módon, hogy a hasonló objektumok közel kerülnek egymáshoz (Füstös et.al. 2004). A skálázás feladata, hogy a minimális

A Stress mutató egyenlete

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (d_{ij} - f(\delta_{ij}))^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (d_{ij})^2}}$$

dimenziószámú térben olyan ponthalmazt találjon, hogy a térbeli távolságok monoton függvényei legyenek az adatok közötti különbözőségeknél. A követelmény, hogy az elemek közötti távolság a redukált térben (bizonyos hiba határon belül) ugyanolyan legyen, mint az eredeti távolság. Az eljárás a származtatott koordináták közötti távolságokat összeveti az eredetileg ismert különbségekkel, és törekszik az eltérés minimalizálására. (Kovács 2003).

Az eljárás eredménye egy ponthalmaz „képe”, amit térképnek is szoktak nevezni. Az illeszkedés jószágát különböző stressz-mutatók alapján lehet megítélni. A *Stress* szemléletes jelentése: a modell által meghatározott térben az összes észlelt különbözőséghez képest mekkora az ezen elméleti távolságok és a modell által létrehozott pontkonfigurációban ténylegesen létrejött távolságok eltérése. Tehát, ha tökéletes a megfelelés az eredetileg érzékelt és az ábrázolt különbségek között, akkor a hiba zérus és így a *Stress* értéke is az.

Az MDS alapegyenlete: $d_{ij}=f(\delta_{ij})$.

Magyarázat: Adott n objektum, és a rajtuk értelmezett δ_{ij} (az i . és a j . elem tényleges különbsége), a p dimenziós térben. Az MDS alacsonyabb dimenzióba rendezi a pontokat, amelyek az objektumokat reprezentálják. Az elvárás, hogy a térbeli távolságok monoton függvényei legyenek az adatok közti különbségeknél. Tehát ha $\delta_{ij} < \delta_{kl}$, akkor $d_{ij} \leq d_{kl}$ (d_{ij} a képzett térben az i . és j . elem különbsége). A gyenge monotonitás megengedett.

S értéke	Minősítés
0 – 0,05	kiváló
0,05 – 0,10	jó
0,10 – 0,20	elfogadható
0,20 felett	magasabb dimenzió szükséges

(Füstös et.al. 2004)

Eredmények

A mérhető turizmus teljesítmény Jász-Nagykun-Szolnok megyében

Az értékelés az 1000 állandó lakosra jutó vendégéjszaka mutatóval történt. A települések számára bevételt jelentő turistaköltés a vendégéjszaka eltöltéséhez biztosan társul. A településnek a vendégéjszakát nem töltő vendégektől is származik jövedelme, de makrogazdasági szinten sem megoldott ennél jobb mutató a teljesítményméréshez (Kóródi 2006).

A részletesebb vizsgálathoz a vendégéjszakák eloszlását 2 szempont szerint rendeztük:

- Településszinten 1000 állandó lakosra vetítve (ezzel kimutatva, a település nagyságához viszonyított jelentőségét és hogy milyen erőfeszítést jelent a vendégfogadás).
- A megyei átlaghoz viszonyítva, kategorizálva (ez kissé szubjektív csoportosítás, de több év adatait vizsgálva egyenlő osztályközök szóba sem jöhetnek, és a kialakított kategóriák stabilnak mondhatók).

1. kategória	10 alatt
2. kategória	10,1–30
3. kategória	30,1–50
4. kategória	50,1–100
5. kategória	100,1–200
6. kategória	200 felett

1. táblázat

A turizmusteljesítmény a megyei átlag %-ában

Kistérség	1	2	3	4	5	6	Össz.
Jászberényi	-	2	2	-	1	-	5
Karcagi	2	-	-	-	-	1	3
Kunszentmártoni	2	2	-	-	-	1	5
Mezőtúri	-	1	1	1	-	-	3
Szolnoki	3	3	2	1	-	-	9
Tiszafüredi	6	1	-	1	1	-	9
Törökszentmiklósi	2	-	1	-	-	-	3
Összesen	15	9	6	3	2	2	37

2. táblázat

Az egyes kategóriákba tartozó települések száma kistérségenként

Forrás: Saját számítás

Látható, hogy néhány település magasán átlag feletti turizmusteljesítményű. A megyei átlag több mint kétszeresénél is magasabb (6. kategória) a vendégéjszakák száma Berekfürdőn és Cserkeszőlőn. Szintén magasabb az átlagnál (5. kategória) Abádszalók és a Jászberényi kistérségben Jászszentandrás turisztikai teljesítménye. Mind a négy település különböző kistérségbe tartozik, tehát egyedül képesek a kistérségi mutatókat kedvezően alakítani.

A vendégforgalom alakulására ható tényezők

A vendégéjszakák alakulására ható tényezők meghatározásához többváltozós lineáris regressziós modell készült. a legkisebb négyzetek elve alapján. Az elemzés Jász-Nagykun-Szolnok megye településsoros kistérségi 2011. évi adataiból készült.

A modell „stepwise” módszerrel készült, így egyenként léptek a modellbe azok a változók, amelyek szignifikánsan befolyásolják a függő változó értékeinek alakulását (minden mutató 1000 lakosra vetítve).

A független változók:

- kereskedelmi szállásférőhely (kerfh_1000lakos),
- egyéb szállásférőhely (egyebfh_1000lakos),
- vendéglátóhely (vendlhely_1000lakos).

A függő változó: vendégéjszaka (vendéj_1000lakos).

Mivel a változók lépésenkénti módszerrel kerültek a modellbe, a magyarázóerő fokozatos növekedését jól mutatja a 3. táblázat.

Modell	R	R ²	korrigált R ²
1	,961(a)	,923	,921
2	,983(b)	,967	,965
3	,985(c)	,971	,968

a) A változók: kerfh_1000lakos;

b) A változók: kerfh_1000lakos, egyebfh_1000lakos

c) A változók: kerfh_1000lakos, egyebfh_1000lakos, vendlhely_1000

3. táblázat: A regressziós modellváltozók magyarázóerejének alakulása „lépésenként”

Forrás: Saját számítás

Legnagyobb magyarázóerővel a kereskedelmi szállásférőhelyek száma bír, a vendégéjszakák varianciájának $\approx 92\%$ -át magyarázza. A következő változó (egyéb szállásférőhelyek) az előzőhöz $\approx 4\%$ pontot ad. Ezt még nagyon kevés

magyarázattal egészíti ki, (1% sincs) de megemlíthető magyarázóváltozó a vendéglátóhelyek száma. A variancia-analízis tábla is azt mutatja, hogy szignifikáns a képzett regresszió.

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	9,3E+009	3	3083646590	368,344	,000
Residual	2,8E+008	33	8371644,1		
Total	9,5E+009	36			

4. táblázat: A regressziós modellek szignifikancia vizsgálata variancia-analízissel

Forrás: Saját számítás

Az előbb említetteket igazolja a parciális teszt is. A férőhelyek száma egyértelműen fontos változók, és a harmadik változó hibaszintje is

5% alatt van. A standardizált β együtthatók is megerősítik a változók súlyát a modellben.

Model	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
kerfh_1000lakos	1,694	15,171	,000
egyebfh_1000lakos	,594	6,571	,000
vendlhely_1000lakos	,184	2,078	,046

5. táblázat: A regressziós modell paramétereinek parciális szignifikancia vizsgálata

Forrás: Saját számítás

A magyarázó változók függetlenségére vonatkozó elvárás fontos. A lépésenkénti modellezésnél különösen indokolt a modellbe bevont magyarázó változók közötti korreláció, a multikollinearitás mérése. Ehhez a szakirodalomban is ajánlott két mutatót határoztunk meg.

- Tolerancia: annak a determinációs együtthatónak a komplementere, amely azt méri, hogy az i -edik magyarázó

változót az összes többi milyen szorosan határozza meg.

- Variancia infláló faktor: [VIF] a tolerancia reciproka. Ha a magyarázó változók között szoros kapcsolat van, a VIF végtelen nagy lehet, ha ortogonálisak, akkor egységnyi. (Ha VIF értéke 1 és 2 között van, gyenge; 2 és 5 között erős, zavaró; 5 felett káros a multikollinearitás.)

Model	Collinearity Statistics	
	Tolerance	VIF
kerfh_1000lakos	,193	5,190
egyebfh_1000lakos	,303	3,304
vendhely_1000lakos	,340	2,938

6. táblázat: A multikollinearitás vizsgálata a regressziós modellben

Forrás: Saját számítás

Összességében megállapítható, hogy a készített többváltozós lineáris regressziós modellben a t és F próbák szerint is megfelelőek a bevont paraméterek, ugyanakkor a tolerancia és VIF értékek azt mutatják, hogy összefüggés van a magyarázó változók között. Mivel a modellből kimaradtak olyan változók, amelyek feltételezésünk szerint hatnak a vendégéjszakák alakulására, esetleg nem egyenként, hanem csoportosan (pl. a település infrastruktúrája, városi-vidéki jellege) ezért többváltozós elemzést végeztünk.

A turizmusteljesítményt alakító tényezők meghatározása faktoranalízissel

Egy adott jelenség tanulmányozásához először össze kell állítani a figyelembe vehető változókat. Ezek közül is a mérhetőket. A 37 településre vonatkozóan a vizsgálatba 8 szignifikáns változó került, amelyek elég erősek

ahhoz, hogy jellemezzék a turizmus teljesítményt alakító vendégfogadó képességet, és a település jellemzőket. Mivel az abszolút adatok extrém értékeket is tartalmaznak, intenzitási viszonyszámokat képeztünk.

A többváltozós lineáris modellbe került változók egyértelműen a turisztikai kínálat elemei, de valószínű, hogy más háttérbeli változók is hatnak. Ennek meghatározása azért is fontos, mert az adott település teljesítményét a versenytárs desztinációk is befolyásolják, ugyanis helyettesítő „termékként” a turista választási és döntési lehetőségei között szerepelnek.

Jász-Nagykun-Szolnok megye érintett településeinek turisztikai teljesítményét maximum-likelihood módszerrel képzett faktorokkal elemeztük.

Változók	Faktor	
	1	2
1000 lakosra jutó férőhelyek száma egyéb (2009-ig magán) szálláshelyeken	,990	,006
1000 lakosra jutó férőhelyek száma kereskedelmi szálláshelyeken	,983	,079
1000 lakosra jutó szálláshely szolgáltató vállalkozások száma	,968	-,005
1000 lakosra jutó vendéglátóhelyek száma	,952	,039
1000 lakosra jutó személyi jövedelemadó népsűrűség	-,015	,887
1000 lakosra jutó kereskedelmi vállalkozások száma	-,159	,836
1 km vízhalózatra jutó csatorna	,149	,804
1 km vízhalózatra jutó csatorna	,159	,730
1000 lakosra jutó mezőgazdasági vállalkozások száma	,014	-,638

Extraction Method: Maximum Likelihood

7. táblázat: Faktorsúlyok

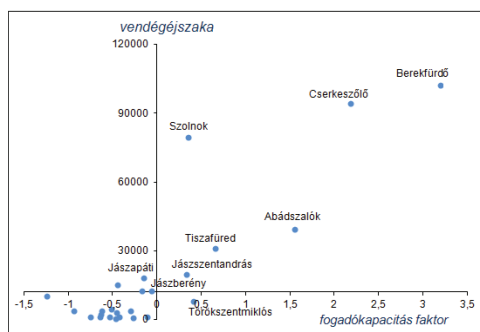
Forrás: Saját számítás

Az 1. faktorba azok a változók kerültek, amelyek közvetlenül a vendégfogadással kapcsolatosak → *fogadókapacitás faktor* (az összes variancia 43%-át magyarázza).

A 2. faktor alkotói a települések demográfiai, gazdasági, infrastrukturális jellemzőivel, illetve a turizmus hátterével vannak összefüggésben. Negatív előjel a vidékies, pozitív előjel a városi tulajdonságot erősíti → *vidéki-városi jelleg faktor* (az összes variancia 34%-át magyarázza).

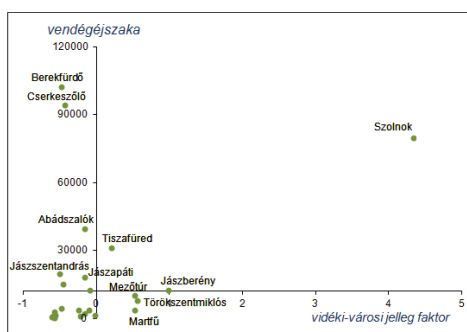
Tehát a vendégéjszakák alakulását 8 változóból képzett 2 faktorról határoztuk meg, amelyek az összes variancia 77%-át magyarázzák. Az 1. és 2. ábrán a vízszintes tengelyt az átlagos vendégéjszaka szintjéhez eltolva szemléletes az átlagot meghaladó, és az átlag alatt teljesítő

települések helyzete. Ebben az értelmezésben az I. negyedbe kerültek azok a települések, amelyek átlag feletti fogadókapacitással rendelkeznek, és turisztikai teljesítményük is átlag feletti. Ez utóbbi szerint több csoportot alkotnak: 1. Berekfürdő, Cserkeszőlő (a megye jelentős üdülőhelyei), 2. Szolnok (a „nagyváros”), 3. Abádszalók, Tiszafüred (a Tisza tó városai). A vidéki-városi jelleg kevésbé elkülönítő erő, gyakorlatilag a megyeszékhelyen, illetve jóval kisebb mértékben az egyéb városokban mutatható ki. Megjegyzendő, hogy a vonzerő, melyet ebben a tanulmányban nem vettünk számításba, tovább differenciálja a településeket, hiszen más a funkciója a városi, a falusi, a vízhez kötődő (gyógyvíz, Tisza, Tisza-tó) turizmusnak. Ezek figyelembevételével tovább árnyalhatók a települési adatok.



1. ábra:

A vendégéjszaka és az 1. faktor kapcsolata



2. ábra:

A vendégéjszaka és a 2. faktor kapcsolata

Forrás: Saját számítás alapján szerkesztett

Másodlagos turisztikai motivációk rendszerbe rendezése

A vízi turizmus és a vízparti települések turizmusa általában jelentős vonzerőnek számít. Olyan Tisza parti települések kerültek be a vizsgálatba, amelyek turizmusát a vízhez való kötődés valószínűleg nagymértékben befolyásolhatja. A kutatás ebben az esetben „átlépte” a megyehatárt, ami azért nem zavaró, mert egyrészt a hat megfigyelési helyszín fele a megyében van, kettő szinte a megyehatáron; másrészt igazolódik a tájegységi fontosság, ami a turizmus elemzésénél lényeges.

Meg kell említeni, hogy a vízi turizmusban részt vevők egy része nem vesz igénybe sem kereskedelmi, sem magán szálláshelyet, tehát ebből a szempontból rejtve maradnak a hivatalos statisztika számára. A vízparti turisztikai motivációk a tiszai turizmusban résztvevők körében végzett primer kutatás eredményei alapján kerültek elemzésre.

A kérdések egy része megfelel az országos turisztikai adatgyűjtésnek, ami minden évben felmérésre kerül. 2012-ben a Magyar Turizmus ZRT Észak-Alföldi Regionális Marketing Igazgatóság kutatásába bekapcsolódva a

kutatás a turisták motivációi mellett hangsúlyt fektetett a turisták élményelvására.

A lekérdezés időszaka csaknem az egész tiszai turisztikai szezont lefedte, 2012. július 3-tól augusztus 30-ig tartott. A megkérdezettek a tiszai turizmusban résztvevők közül kerültek ki.

Az elvart tényezők rendszerezése

A többváltozós adatelemzések közül a többdimenziós skálázást választottuk. A módszerrel értékelésre került, hogy a Tiszához érkezők elvárásai, milyen fontosabb dimenziókra szűkíthetők. Így kétdimenziós térben elhelyezve a változókat, feltárható a vendégek szubjektív értékelése.

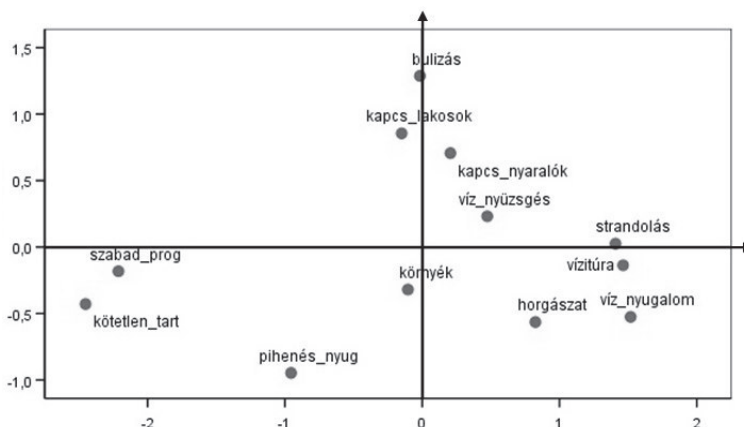
Iteration history for the 2 dimensional solution (in squared distances)	
Iteration	Improvement
1	
2	,01654
3	,00373
4	,00165
5	,00069
Iterations stopped because S-stress improvement is less than ,00100	
For matrix	
Stress = ,07747 RSQ = ,97326	

8. táblázat: A számítások eredménye

Forrás: Saját számítás

A Stress mérték az utolsó iteráció után 0,07747, tehát az elkészült modell jól illeszkedik az eredeti térben a véleményekre alapozott távolságokhoz, így nincs szükség a dimenziószám növelésére. (Amikor az egy lépéssel elérhető javulás 0,001 alá csökken, nem érdemes továbblépni.) Ezt megerősíti, hogy a távolságokra vonatkozó monotonitási követelményt mérő R^2 értéke 0,97326.

Az értelmezéshez a módszer megköveteli a tengelyek interpretálását. Úgy gondolom, hogy a tengelyek elforgatása nélkül is megállapítható, hogy az 1. dimenzió a vízhez kapcsolódó programok jelentőségére utal, (minél jobbra helyezkedik el a pont, annál fontosabb a víz szerepe) ami természetes, mivel ez az elsődleges motiváció, ezért van értelme ilyen desztinációba érkezni. A 2. dimenzió a háttérprogramok erőssége, intenzitása szerint szelektálja az elvárásokat, (minél fentebb helyezkedik el a pont, annál élménydúsabb, nyüzsgőbb program az elvárás) tehát megerősíti azt a hipotézist, hogy létezik a másodlagos motiváció, amelyet érdemes megismerni, értékelni.



4. ábra: A koordinátáknak megfelelő pontok elhelyezkedése a kétdimenziós térben

Forrás: Saját számítás alapján szerkesztett

Összegzés

Rényi Alfréd neves matematikus megállapításával egyetértve „*a matematika bizonyos tekintetben az összekötő kapocs a különböző tudományok között*”. Valóban, ha meg lehet mérni és számokban kifejezhető az, amiről beszélünk, akkor valamit tudunk róla.

A turizmussal összefüggő szekunder és primer adatok elemzése után a következők állapíthatók meg:

- A kutatás rámutat, hogy a matematikai-statisztikai módszerek alkalmasak arra, hogy az adatok struktúráját felderítsük.
- A regressziós paradoxon megfelelő óvatossággal alkalmas a turisztikai teljesítmény értékeléséhez, de a magyarázó tényezők nagy száma miatt gyakran előfordul kiugró érték, multikollinearitás, ami befolyásolja a regressziós együtthatók becslését.
- A maximum likelihood paradoxon turisztikai alkalmazása újszerű. A módszer az ismeretlen paraméterek becslésének egyik hatékony módszere. Segítségével megállapítást nyert, hogy a vendégéjszakák nagyságát alapvetően 2 fő tényezőcsoport alakítja: az adott település fogadókapacitása, ami önmagában is vonzerő, és a település típusa, ami szintén lehet vonzerő, attól függően, hogy a turistát mi motiválja.
- A többdimenziós skálázás, mint a faktoranalízis alternatívája, az adatok közötti különbségeket vizualizálja. Turisztikai alkalmazásával a módszerrel értékelésre került, hogy a Tiszához érkezők elvárásai, milyen fontosabb dimenziókra szűkíthetők. Így elkülöníthető az alapmotiváció, és a másodlagos motiváció, amelyet érdemes megismerni, értékelni.

IRODALOM

- [1] Backhaus, K. et.al. (2000): *Multivariate Analysemethoden*, Springer, Berlin, 253-298.p.
- [2] Bartholomew, D.J. (1987): *Latent variable models and Factor Analysis*. London: Oxford University Press, 39-65
- [3] Borgatta, E.F.–Bohrstedt, G.W. (1980): Level of measurement – Once over again. *Sociological Methods and Research*, 9 (2) 147-160.p.
- [4] Ezekiel, M.–Fox, K. (1970): *Korreláció- és regresszió analízis*. Budapest: KJK, 58-71.p.
- [5] Filep L. (2001): *A tudományok királynője (A matematika fejlődése)*. Budapest: Typotex, 25-28; 157-165.p.
- [6] Füstös L. et.al. (2004): *Alakfelismerés*. Budapest: Új Mandátum Kiadó, 11-45.p.
- [7] Hajdu O. (2004): Rotáció az egyszerű faktorstruktúráért. *Statisztikai Szemle*, 82 (10-11) 978-990.p.
- [8] Hartung, J.–Elpelt, B. (1984) *Multivariate Verfahren*. Hagen, 124p.
- [9] Kóródi M. (2006): *A vidéki turizmusfejlesztés összefüggései a magyarországi kistérségekben*. Doktori értekezés SZIE, Gödöllő, 65-84.p.
- [10] Kovács Erzsébet (2003): *Többváltozós adatelemzés*. Aula, Budapest, 71-87.p.
- [11] Maddala, G.S. (2004): *Bevezetés az ökonometriába*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó, 33-51.p.
- [12] Sajtos L.–Mitev A. (2007): *SPSS kutatási és adatelemzési kézikönyv*. Alinea, Budapest, 245-281.p.
- [13] Simon J. (1993): *Piacanalízis II. Többváltozós módszerek a piackutatásban*. BKE, 77p.
- [14] Székely J.G. (2004): *Paradoxonok a véletlen matematikájában*. Budapest: Typotex Kiadó, 300-373.p.