

PISKÓTI-KOVÁCS ZSUZSA

A bűnözési térképek lehetséges új generációja: felületmodellek alkalmazása a bűnözés vizsgálatára az észak-magyarországi régióban

A bűnözésföldrajz tudományterülete a bűnözés területi eloszlását és a kialakult területi mintázat hátterében húzódó társadalmi tényezőket vizsgálja. Magyarországon számos olyan tanulmány született, amely a bűnözés társadalmi tényezőkkel való kapcsolatát¹, a bűnözés területi eloszlását², illetve a bűnözéstől való félelmet³ vizsgálta. Jelen tanulmány egy hazánkban kevésbé kutatott területre, a bűnözés térinformatikai környezetben történő elemzésére fókuszál.

A bűnözés térinformatikai környezetben történő vizsgálatának előfeltétele a modern térinformatikai rendszerek kialakítása, illetve azok nagyobb mértékű elterjedése. Az első számítógépes bűnözési térkép az 1960-as években készült el az amerikai St. Louis városában, a szélesebb körben történő használatra azonban az 1980-as évekig várni kellett, hiszen szükség volt a gépek kapacitásának bővítésére, a nyomtatási lehetőségek fejlődésére, valamint az eszközök árának csökkenésére⁴. A térinformatika fontos szerepet játszik a bűnözési térképezésben, a bűnüldöző szervek világszerte alkalmazzák.

1 Lásd például Korinek László: A munkanélküliség és a bűnözés kapcsolatának néhány kérdése. *Belügyi Szemle*, 1989/8., 30–34. o.; Vavró István: Társadalmi-demográfiai tényezők és a bűnözés. *Állam és Jogtudomány*, 1995/1–2., 170–176. o.; Horváthné Takács Ibolya: Bűnözési helyzetkép Baranya megyében a szocio-demográfiai adatok tükrében, 1990–2001. *Területi Statisztika*, 2003/5., 449–475. o.

2 Lásd például Kobilka István – Ritecz György – Sallai János: A Magyar Köztársaság államhatárának ezredfordulós kriminál földrajza. *Szakmai Tudományos Közlemények, KBH Tudományos Kutatóhely–MH Térképész Szolgálat*, Budapest, 2003, 82–97. o.; Kobilka István – Sallai János: Budapest kriminálgeográfiája 1960–1985 között. *KBH Szakmai Szemle*, 2008/3., 86., 102. o.; Kerecsi Klára – Kó József: A IX. kerület bűnözési térképe. *Belügyi Szemle*, 2001/7–8., 100–124. o.; Kerecsi Klára – Ritter Ildikó: Budapest V. kerületének bűnözési térképe. *Belügyi Szemle*, 2000/10., 20–53. o.; Patkós Csaba – Tóth Antal: A bűnözés néhány térbeli jellemzője a rendszerváltás után. *Területi Statisztika*, 2012/3., 250–263. o.

3 Lásd például Korinek László: Félelem a bűnözéstől. *KJK*, Budapest, 1995, 223. o.; Kó József: Félelem keletről nyugatra. A bűnözéstől való félelem területi sajátosságai Magyarországon. In: Irk Ferenc (szerk.): *Kriminológiai tanulmányok*, 42., Országos Kriminológiai Intézet, Budapest, 2005, 41–67. o.

4 Keith Harries: *Mappingcrime. Principle and practice*. U.S. Department of Justice. Office of Justice Programs. National Institute of Justice. Washington, D. C., 1999, p. 206.

A tanulmánnyal az a célom, hogy a százezer lakosra jutó bűnözési adatokból⁵ felületmodellt állítsak elő és megvizsgáljam, hogy a létrehozott felületmodellen milyen jellegű elemzések végezhetőek el. Feltételezésem szerint a bűnözési adatsorból előállított felületmodell ugyanazokra a térbeli, felületi vizsgálatokra lesz alkalmas, mint egy természetföldrajzi adatsorból előállított domborzatmodell. Hazánkban eddig e tárgyban kevés publikáció született, egyedül *Jakobi Ákos*⁶ foglalkozott társadalomföldrajzi jelenségek geoinformatikai környezetben történő felszínmodellezésével.

Az észak-magyarországi régió bűnözési helyzete

Ha az Észak-Magyarország régió megyéit el akarjuk helyezni az ország bűnözési térképén, hosszabb időszak bűnözési adatait szükséges görcső alá venni. Az 1990 és 2012 közötti időintervallumra számított számtani átlag alapján elmondható, hogy az észak-magyarországi régió megyéinek bűnügyi fertőzöttsége átlag alattinak mondható: az ismertté vált bűncselekmények százezer lakosra számított értéke az országos átlag kilencven százalékát sem éri el. Az ismertté vált bűnelkövetők tekintetében megállapítható, hogy a vizsgált időintervallum alatt Borsod-Abaúj-Zemplén megyéből került ki a legtöbb bűnelkövető, a mutató értéke az országos átlag 129 százalékának felel meg. Az említett Szabolcs-Szatmár-Bereg, Hajdú-Bihar, valamint Komárom-Esztergom megye követi. Borsod-Abaúj-Zemplén megye a vizsgált huszonhárom évből tizenháromban szerepelt az első helyen, így bűnelkövetők tekintetében az ország legfertőzöttebb területi egységének nevezhető. Nógrád és Heves megye négyszer-négyszer került az első három legfertőzöttebb megye közé. A régió megyéire jellemző, hogy az ismertté vált bűnelkövetők átlagából képzett országos rangsorban lényegesen előrébb helyezkednek el, mint a bűncselekmények esetében. E megyék jelentős számban bocsátanak ki bűnelkövetőket, ez

⁵ A százezer lakosra jutó ismertté vált bűncselekmények és bűnelkövetők számának forrása a Belügyminisztérium.

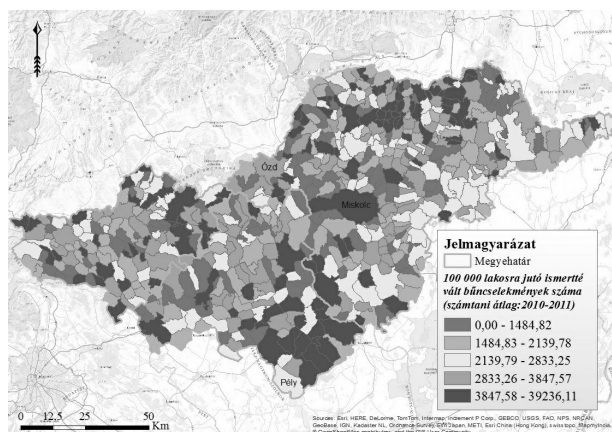
⁶ Jakobi Ákos: Digitális társadalomföldrajzi felületek. Térinformatika, 2004/7., 20–22. o.; Jakobi, Ákos – Nemes-Nagy, József: Digital surfaces in social geography. In: Zentai László – Gyórfy János – Török Zsolt (szerk.): Térkép – tudomány. Tanulmányok Klinghammer István professzor 65. születésnapja tiszteletére. ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék, Budapest, 2006, 185–192. o.; Jakobi Ákos: Felületmodellek és lejtők a társadalomföldrajzban, avagy térbeli interpoláció társadalomföldrajzi adatokon. Geoinformatika és domborzatmodellezés 2009. A HunDEM 2009 és a GeoInfo 2009 konferencia és kerekasztal válogatott tanulmányai. CD kiadvány. 2009 [2009a]; Jakobi Ákos: Geoinformatika és társadalomföldrajzi modellezés. Geoinformatika és domborzatmodellezés 2009. A HunDEM 2009 és a GeoInfo 2009 konferencia és kerekasztal válogatott tanulmányai. CD kiadvány. 2009 [2009b]

alapvetően a megyék rosszabb gazdasági helyzetével, valamint az emberek alacsonyabb életszínvonalával magyarázható⁷.

Ha a településszintű adatokat vizsgáljuk, megállapítható, hogy az ismertté vált bűncselekmények esetén az észak-magyarországi régió településeinek számtani átlagát (3049,48) összesen 210 település haladja meg, ezek nagy része (58 százaléka) Borsod-Abaúj-Zemplén megye területére esik. Ez alapvetően igazodik a települések megyénkénti eloszlásához (Borsod-Abaúj-Zemplén megyéhez tartozik a régió településeinek közel 59 százaléka). A két év számtani átlaga szerint három Borsod-Abaúj-Zemplén megyei település jellemezhető a legmagasabb bűncselekményi értékekkel: Debréte (39 236,11), Szendrő (30 018,92) és Krasznokvajda (25 217,63) (1. számú ábra).

1. számú ábra

A bűncselekmények területi eloszlása az észak-magyarországi régióban



Forrás: A Belügyminisztérium adatai alapján saját szerkesztés.

Az ismertté vált bűnelkövetők tekintetében a legfertőzöttebb területi egységek szintén döntően Borsod-Abaúj-Zemplén megyéhez kötődnek (2. számú ábra): a tíz legmagasabb értékkel jellemezhető településből nyolc ebben a megyében található. A magas bűnelkövetői adatok koncentrációja figyelhető meg Heves megye déli részén. Az ott elhelyezkedő települések egy része (Sarud, Tiszanána, Kisköre) a turisztikailag frekvenciált Tisza-tó partján fekszik, vélhetően ebből adódnak a magasabb bűnözési értékek⁸. Egyúttal az alacsony bűn-

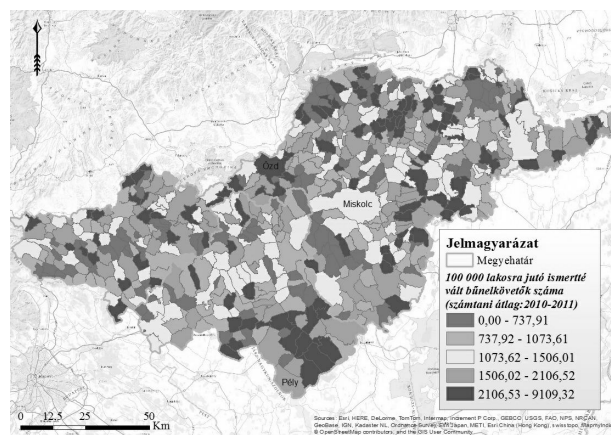
⁷ Piskóti-Kovács Zsuzsa – Siskáné Szilasi Beáta: A bűnözés területi jellemzői Magyarországon a rendszerváltást követő időszakban. *Ügyészek Lapja*, 2014/1., 57–66. o.

⁸ A turisztikailag frekvenciált településeken általában magasabb bűnözési rátákkal találkozhatunk, ez alapvetően abból következik, hogy a bűncselekmények számát a lakosságszámhoz viszonyítják. E te-

elkövetési rátájú települések koncentrálódása is több területen megfigyelhető: Borsod-Abaúj-Zemplén megye északkeleti (Nagyhuta, Háromhuta, Regéc és Bózsva) és délnyugati részén (Mezőkövesdtől északra), Nógrád megyében pedig a Rétsági járás Pest megyével határos területein.

2. számú ábra

A bűnelkövetők területi eloszlása az észak-magyarországi régióban



Forrás: A Belügyminisztérium adatai alapján saját szerkesztés.

A bűnözési felületmodell előállításának módszertana

Korábbi vizsgálataimban, amelyekben az észak-magyarországi régió településeinek bűnözési helyzetét elemeztem, az alaptérképet egy településhatáros vektoros térkép adta, az adatokat pedig poligonokhoz rendeltem hozzá⁹. Ahhoz azonban, hogy felületmodellt tudjak előállítani, szükségem volt pontokra, ezeket a poligonok centroidját képezve kaptam meg (a poligon közepét helyettesíttem egy ponttal). A felületmodellt kétféle interpolációs eljárással is előállítottam: az egyik a *Topo to Raster*, a másik pedig a távolsággal fordítottan arányos súlyozás (*Inverse Distance Weighting; IDW*) volt. A *Topo to Raster* eljárással sikerült „simább” felületmodellt elérnem (3., 4. számú ábra), így a különböző fokális statisztikák elvégzéséhez azt használtam fel. A

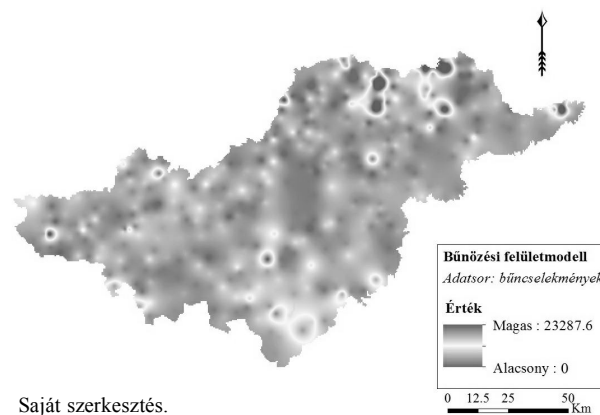
⁹ településeken a lakosság szám és a településen tartózkodó népesség között jelentős eltérések figyelhetők meg a turisztikai szezon időszakában.

⁹ A vektoros térinformatikai adatmodell esetén a valóságot ponttal, vonallal és poligonnal jelenítjük meg. Ettől eltér a raszteres adatmodell, amely esetén egy szabályos cellarácsot használunk az adatok megjelenítésére.

fokális statisztikai módszerek azon az elven alapulnak, hogy a vizsgált raszteres állományon végigfuttatunk egy előre definiált méretű és formájú mozgóablakot, az ennek a területére eső cellák értékeiből kiszámolunk valamilyen statisztikai mutatót, amit majd beírunk a mozgóablak középső cellájába¹⁰. Ezen eljárások megfelelő alkalmazásának feltétele a bűnözési adatsor esetén a bűnözési felületmodell előállítás.

3. számú ábra

A Topo to Raster interpolációs eljárással előállított bűnözési felületmodell (bűncselekmények)



A felületmodell bűnözési adatsorból történő megalkotása alapvetően ugyanolyan eljárás alapul, mint a természetföldrajzi tényezők esetén: az x -, y -koordináták ugyanúgy a „vízszintes” helyet határozzák meg, a z értékek viszont – egy általános domborzatmodellel ellentétben – nem a magasságot, hanem a bűnözés valamely mutatószámát¹¹ jelenítik meg. Ha a felmért pontok mindegyikét a kialakítandó felület egy-egy pontjának tekintjük, akkor a közöttük lévő terület pontjait interpolációs vagy egyéb becslési eljárással kaphatjuk meg. Összességében ez a módszer a felületképző eljárás alapja. A bűnözési felületmodell esetén a valós számértékkel jellemezhető pontok között „hézagok” vannak, amelyek meghatározására az említett interpolációs vagy becslési eljárásokkal kerülhet sor. Az ily módon előállított „hézagkitöltő” pontok esetén az elemzésnél figyelembe kell venni, hogy azok nem valós

¹⁰ Telbisz Tamás – Székely Balázs – Timár Gábor: Digitális terepmodellek. Adat, látvány, elemzés. ELTE TTK Földrajz- és Földtudományi Intézet Természetföldrajzi Tanszék, Budapest, 2013, 80. o.

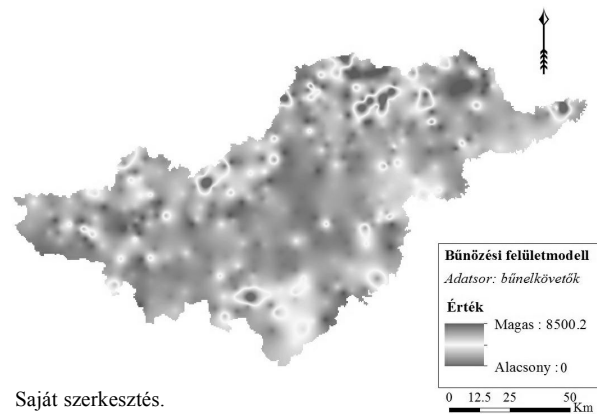
¹¹ A felületmodellhez magassági adatként a százezer lakosra jutó ismertté vált bűncselekmények, valamint bűnelkövetők 2010–2011-es számtani átlagát adtam meg.

értékeket közvetítenek. Végző soron ez a társadalomföldrajzi kutatásokban történő alkalmazás korlátja¹².

A felületmodell „pontosságát” a pontok sűrűsítésével lehetne elérni, de ezen adatok elérhetősége korlátozott. Véleményem szerint ameddig pusztán a szemléletesebb megjelenítés a célunk, addig megfelelő a bűnözési felületmodell településszintű pontossága, hiszen a fő összefüggések így is megállapíthatók. A mélyebb szintű elemzéseknél azonban már fontos lenne a sűrűbb adatállomány, ilyen esetekben viszont figyelembe kell venni a számítási idő növekedését.

4. számú ábra

A Topo to Raster interpolációs eljárással előállított bűnözési felületmodell (bűnelkövetők)



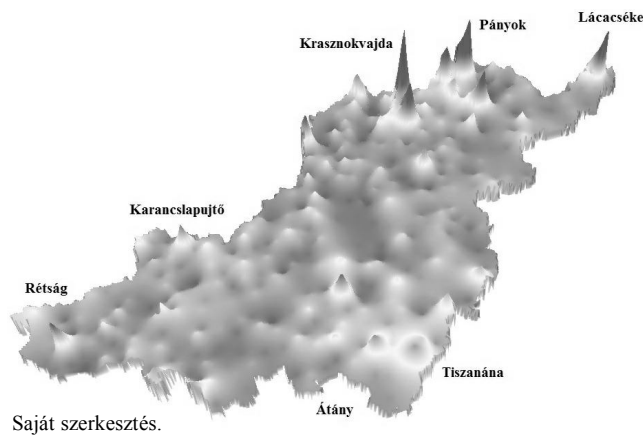
A 3. számú ábrán kirajzolódnak bizonyos területek, ahol a bűncselekmények száma kirívóan magas, a „csúcsok” meredekségét azonban nem láthatjuk. Az ArcScene segítségével lehetőség van a felületmodell térben is megjeleníteni (5. számú ábra). Az ábrázolásakor az adatokat kétszeres mértékben torzítottam annak érdekében, hogy a különbségek még szemléletesebbek legyenek. Az 5. számú ábrán megfigyelhető, hogy Borsod-Abaúj-Zemplén megye északi, valamint Heves megye déli részén vannak azok a települések, amelyek a környezetükhöz képest kirívóan magas bűnözési értékeket mutatnak. Tehát a bűnözési 3D-s modellben a magas bűncselekményi rátájú települések hegy-csúcsként, míg az alacsonyak medenceként jelennek meg. A hegycsúcsok mellett jól kivehető például a Miskolctól nyugatra eső észak-dél irányú bűnözési hideg pontos terület.

¹² Jakobi Ákos (2009a): i. m.

Ennek az ábrázolási formának a legnagyobb előnye a hagyományos módszerrel szemben az, hogy sokkal szemléletesebb megjelenítési módot kínál, emellett a különböző területi anomáliák jól is kivehetők, ezáltal a legmagasabb értékekkel jellemezhető területeket első ránézésre el lehet különíteni.

Az ismertté vált bűnelkövetők adataiból előállított 3D-s modell szintén alátámasztja a tematikus térkép megállapításait: a 2. számú ábra alapján bemutatott koncentrációk megjelennek a felületmodellen is (6. számú ábra). Bűnelkövetők szempontjából a leginkább fertőzött területek Borsod-Abaúj-Zemplén megye északi területeihez (például Csenyété, Gadna, Gagyapáti, Szakácsi stb.) és a Bodrogi három településéhez kötődnek (Lácacséke, Ricse, Semjén). Heves megye déli részén egy szinte egybefüggő „bűnözési fennsíkot” figyelhetünk meg.

5. számú ábra
A bűncselekmények adatsorából előállított felületmodell térben történő megjelenítése

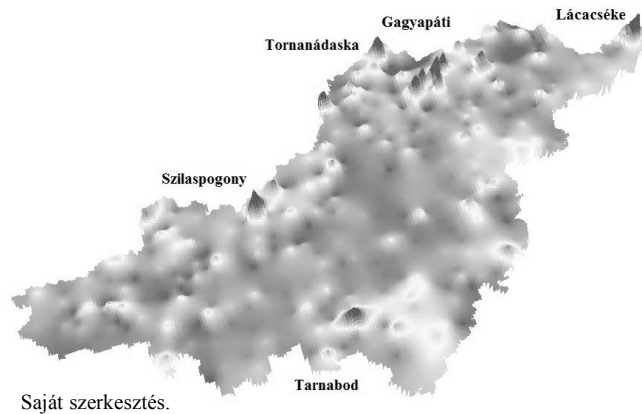


Térbeli analízis és felszínvizsgálatok lehetőségei a bűnözési felületmodellen

A vizsgálatok során arra a megállapításra jutottam, hogy azok az elemzési módszerek, amelyeket egy hagyományos domborzatmodell vizsgálatokor elvégezhetünk (például a szomszédsági statisztikák), ugyanúgy működnek a bűnözési felületmodell esetén is. A tanulmány e része azokat a vizsgálataimat tartalmazza, amelyekben valamilyen fokális statisztikai módszert alkalmaztam.

A relatív relief alapvetően a domborzat jellemzésére használt mutató, az adott területegységre jutó tengerszint feletti magasságkülönbséget jelöli. Ez

6. számú ábra
A bűnelkövetők adatsorából előállított felületmodell térben történő megjelenítése



azonban a bűnözésföldrajzi felületmodell esetén is értelmezhető: megmutatja, hogy egységnyi területen belül mekkora a különbség a legmagasabb és a legalacsonyabb bűnözési érték között¹³ (7. számú ábra). Ilyen jellegű vizsgálat a hagyományos tematikus térképeken nem hajtható végre. A relatív relief segítségével elkülöníthetők azok a területi egységek, amelyek esetében a legnagyobb különbségek tapasztalhatók.

Amikor valamilyen fokális statisztikai módszert alkalmazunk, szükséges beállítani annak a mozgóablaknak a méretét, amellyel a számításokat végrehajtjuk. Az optimális méret kiválasztásánál azt tartottam szem előtt, hogy abba a legnagyobb valószínűséggel mindig bekerüljön legalább két település centroidja. Ehhez szükséges volt kiszámolnom a települések közötti átlagos távolságot, amelynek meghatározásához a legközelebbi szomszéd indexet használtam fel. A legközelebbi szomszéd analízis módszere pusztán a pontok elhelyezkedéséből indul ki, nem veszi figyelembe a pontok leíró adatait, számítása geometriai-matematikai alapokon nyugszik. A módszer a megfigyelt pontok eloszlását hasonlítja össze egy hipotetikus, a vizsgált területtel megegyező pontsűrűségű, véletlen eloszlású pontrendszerrel¹⁴. Képlete a következőként írható fel:

¹³ A tanulmányban csak a százezer lakosra jutó ismertté vált bűncselekmények átlagából előállított felületmodell számításait mutatom be, mivel célom a módszer rövid ismertetése.

¹⁴ Czirfusz Márton – Szabó Pál: A legközelebbi szomszéd analízis és alkalmazási lehetőségei. *Területi Statisztika*, 2008/3., 281–294. o.; Pfening Viola: A legközelebbi szomszéd analízis alkalmazásának problémái és lehetőségei a módszer kiterjesztésére. *Területi Statisztika*, 2010/1., 22–33. o.

$$ANN = \frac{\overline{D_O}}{\overline{D_E}}$$

$$\overline{D_O} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

$$\overline{D_E} = \frac{0,5}{\sqrt{n/A}}$$

ahol a $\overline{D_O}$ a megfigyelt átlagos távolság a települések centroidjai és a hozzájuk legközelebb eső szomszédjuk között, a pedig a véletlenszerű eloszlás tapasztalati értéke. A d_i egyenlő egy adott település és a hozzá legközelebb eső település távolságával, az n pedig a települések számával. Az A egy olyan terület (jelen esetben négyzetméterben kifejezve), amely maradéktalanul lefedi a vizsgált pontokat. A számítás megbízhatóságáról a z érték ad információt, amely a következőként határozható meg:

$$z = \frac{\overline{D_O} - \overline{D_E}}{SE}$$

$$SE = \frac{0,26136}{\sqrt{n^2/A}}$$

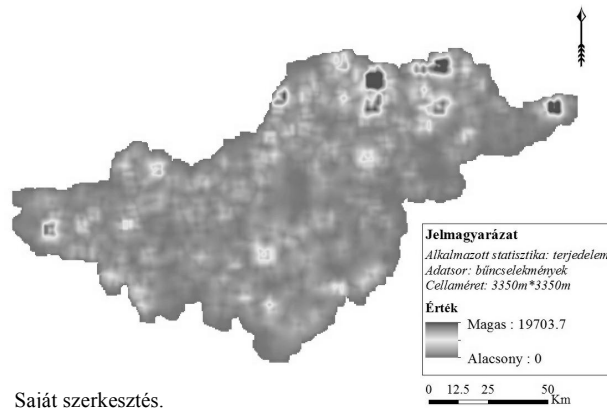
A legközelebbi szomszéd index a pontok eloszlásáról ad információt, amennyiben az index értéke alacsonyabb egynél, a pontok klasztereződéséről beszélhetünk, ha afelett van, diszperz eloszlásról. Számomra az indexből a D_O meghatározása fontos, hiszen ezt a távolságot használok fel a fokális statisztikai műveleteknél a mozgóablak méreteként. A számítás eredményeként $D_O = 3350$ m, így a mozgóablak méreteként ezt alkalmazom. A mozgóablak típusaként szabályos négyzetet választottam.

A 7. számú ábrát tekintve kirajzolódnak azok a területek, ahol a legnagyobb a bűnözés szomszédsági változékonysága. Ilyen területek határolhatók le Borsod-Abaúj-Zemplén megye északi részén, valamint a Bodrogi köz területén, Nógrád megyében pedig a keleti részen. A jövőben e területeket lenne érdemes megvizsgálni, hiszen itt egymáshoz közeli települések esetén is jelentős különbségek mutatkoznak a bűnözésben.

A szomszédsági statisztikák másik alkalmazási lehetősége a számtani átlag képzése: jelen esetben a megye felületmodelljének minden egyes pontjához a hozzávetőlegesen 11 négyzetkilométeres környékének átlagadatát rendeltem (8. számú ábra). Ezzel a változékonyság kisimítása volt a célom a jellemző területi tendenciák kiemelésé és szemléltetésé érdekében. A 7. számú ábra alapján még nem volt lehetőség megállapítani, hogy a környezetükhöz képest nagy változékonyságot mutató területek alacsony vagy éppen

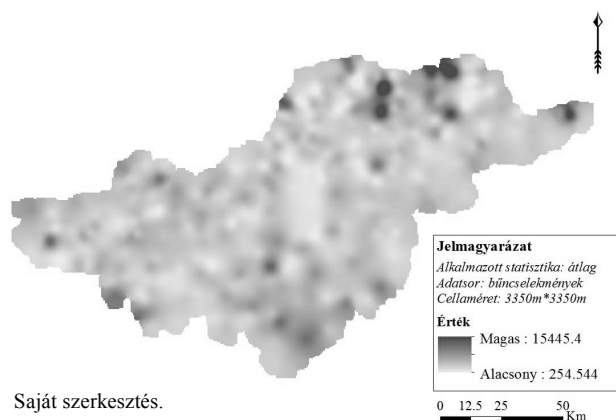
7. számú ábra

A bűncselekmények szomszédsági változékonysága az észak-magyarországi régióban



8. számú ábra

Az észak-magyarországi régió átlagolt bűnözési felületmodellje

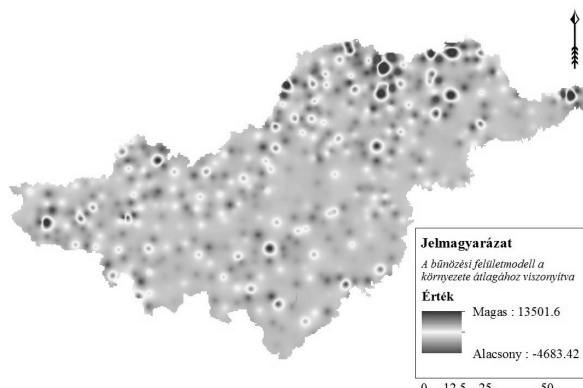


magas bűnözési rátával jellemezhetők, az átlagolt térképen azonban már látszik, hogy a nagy változékonyságú területek egyúttal a legmagasabb bűnözési szinttel jellemezhető térségek, amelyek jóval kiemelkednek a környezetük átlagából.

A bemutatott két alkalmazás mellett lehetőség van különböző raszter-számításokra is. Két lehetőséget tanulmányoztam: egyik esetben a bűnözési felületmodell értékeit a környezete átlagához (9. számú ábra), a másikban pedig a megyei átlaghoz képest vizsgáltam meg (10. számú ábra).

9. számú ábra

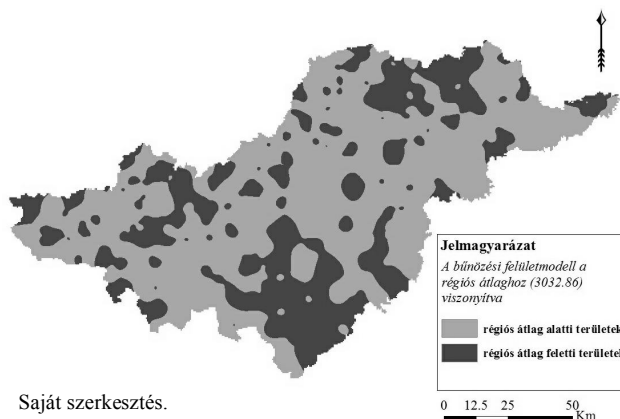
A bűnözési felületmodell a környezete átlagához viszonyítva



Saját szerkesztés.

10. számú ábra

A bűnözési felületmodell az észak-magyarországi régió átlagához viszonyítva



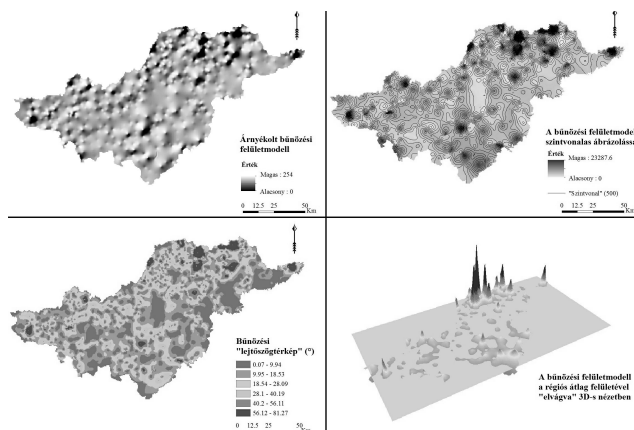
Saját szerkesztés.

Az első térképet úgy állítottam elő, hogy az eredeti felületmodellből kivontam az átlagolt térképet, a második esetén pedig egy konstans értéket, a régiós átlagot. Mindkét esetben megjelennek negatív előjelű területek, ezek azt jelzik, hogy az adott terület a viszonyítási alap értéke alá esik.

A felszínvizsgálatok lehetőségeit kihasználva a bűnözési felületmodellből – csakúgy, mint egy hagyományos domborzatmodell esetén – lehetőség van árnyékolt domborzat előállítására, meredekség számolására, valamint kontúrok megjelenítésére (11. számú ábra). Az ArcScene segítségével a bűnözési

11. számú ábra

Különböző felszínvizsgálatok és 3D-s elemzési lehetőségek a bűnözési felületmodellen



Saját szerkesztés.

felületmodellt három dimenzióban is ábrázolhatjuk és vághatjuk el különböző felületekkel: a 11. számú ábrán a régiós átlagból képzett felülettel metsztem el a bűncselekményi adatsorból generált felületmodellt. Ezek az eszközök szintén szemléletesebbé tehetik a megjelenítést.

Trendszámítások

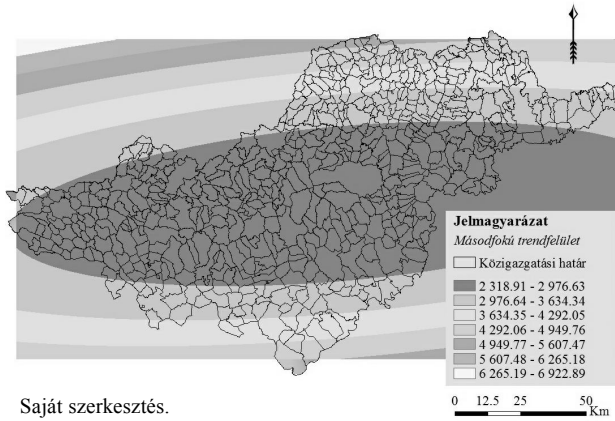
„A trendfelület-elemzés (trend surface analysis) sajátos többváltozós regresszióelemzési eljárás. Regionális tudományi figyelmet azért érdemel [...], mert itt a regionális modell magyarázó (független) változója maga a térbeli (síkbeli, térképi) helyzet.”¹⁵ A trendfelület-elemzés lineáris alapmodellje a regressziós egyenlet. Emellett lehetséges olyan nem lineáris sík illesztése is, amelynek több helyi maximuma, illetve minimuma van¹⁶. A települések pontállományához rendelt bűnözési adatokra első-, valamint másodfokú trendfelületet illesztettem a 3D *Analyst Tools*ban található Trend eszköz segítségével, majd ezek után tanulmányoztam az elsőfokú felület kitettségét is. Ezen eljárások segítségével megállapítható és jól szemléltethető, hogy milyen területi tendencia érvényesül a százezer lakosra jutó ismertté

¹⁵ Nemes-Nagy József: Terek, helyek, régiók. A regionális tudomány alapjai. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2009, 230–231. o.

¹⁶ Uo.

12. számú ábra

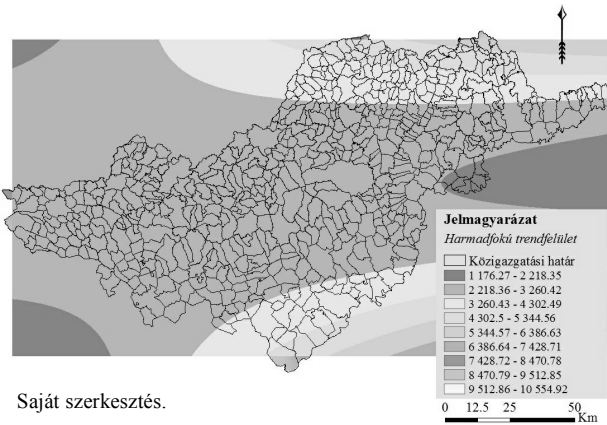
A bűncselekmények adatsorára illesztett másodfokú trendfelület



Saját szerkesztés.

13. számú ábra

A bűncselekmények adatsorára illesztett harmadfokú trendfelület



Saját szerkesztés.

vált bűncselekmények száma esetében az észak-magyarországi régió területén. Másodfokú felület illesztése esetén a trendfelület értékei északi, illetve déli irányba növekednek (12. számú ábra). A trendfelület alapján a legalacsonyabb bűncselekményi rátájú települések a terület központi részén helyezkednek el. A trendfelület alapján elmondható, hogy minél északabbra megyünk Borsod-Abaúj-Zemplén megyében, vagy minél délebbre Hevesben, annál nagyobb valószínűséggel egyre magasabb bűnözési rátájú településeket figyelhetünk meg. Ezt a megállapításomat alátámasztja az adatsorra il-

lesztett harmadfokú trendfelület is annyi kiegészítéssel, hogy a másodfokú illesztésnél a tiszta észak–dél irányok északkeleti és délkeleti irányokká „finomodnak” (13. számú ábra).

Összegzés

A bűnözésföldrajzi kutatások eredményeinek, azon belül kiemelten a bűnözési térképek adaptálására számos lehetőség van a gyakorlati rendőri munka során. Felhasználhatók – egyebek között – a bűnmegelőzés, a szolgálat-szervezés, az elemző-értékelő munka, valamint a rendészeti vezetés és oktatás területén. Emellett a bűnözési térképek hasznosak lehetnek a területfejlesztési koncepciók, városrendezési dokumentumok kidolgozásánál is¹⁷. A település-szintű bűnözési térképek a következő területeken hasznosíthatók: terület-specifikus bűnmegelőzési stratégia kidolgozása, elemző-értékelő munka, örök optimális helyének meghatározása, az elkövetők területi eloszlásának figyelembevételével létesítendő új büntetési-végrehajtási intézmények optimális helyének kijelölése.

A tanulmányban az ismertté vált bűncselekmények és bűnelkövetők száz-ezer lakosra jutó adataiból bűnözési felületmodellt állítottam elő, amelynek kapcsán megállapítható, hogy a bűnözési felületmodellek a bűnözési térképek új generációi lehetnek. A felületképző eljárások segítségével a bűnözés „három dimenzióban” válik elemezhetővé. A felületmodellek alkalmazása különösen indokolt lenne a nagyobb területi egységek (megye, régió, ország) vizsgálatánál, mivel egyrészt segíthetik a feltárt összefüggések alátámasztását, másrészt sokszor szemléletesebb megjelenítési módot kínálnak a hagyományos tematikus térképekhez képest. Jakobi Ákos véleménye szerint¹⁸ a társadalmi adatok felhasználásával képzett felületmodelleken ugyanazok az elemzési lehetőségek állnak rendelkezésre, mint egy hagyományos domborzatmodell esetén. Ezt sikerült igazolni a bűnözési adatsorból előállított digitális felületmodell révén is.

17 Mátyás Szabolcs – Sallai János: Kriminálgeográfia. In: Ruzsonyi Péter (szerk.): Tendenciák és alapvetések a bűnügyi tudományok köréből. Nemzeti Közszerkesztési és Tankönyv Kiadó, Budapest, 2014, 335–356. o.

18 Jakobi Ákos (2009a): i. m.