

Mesterházy Gábor

ÁRPÁD-KORI PREDIKTÍV RÉGÉSZETI MODELLEK PERKÁTA TÉRSÉGÉBŐL

Jelen tanulmányban a korszakokra, periódusokra bontott prediktív régészeti modellekkel, mint tudományos és kutatási szempontból alkalmazható módszerrel foglalkozom. A Perkáta környéki mintaterületen végzett terepbejárás adatai alapján lehetőség nyílt a mintaterület kora, középső és késő Árpád-kori prediktív modelljének elkészítésére. Ezek ellenőrzése, illetve a korszakos eredmények összevetése egyúttal rávilágított az emberi megtelepedés periódusonként módosuló térszínváltozására is.

Discussed in this study are the predictive archaeological models constructed for specific periods and their sub-periods as a potential research technique. The data gathered during the field survey of a sample area in the Perkáta Valley enabled the construction of a predictive archaeological model for the early, middle and late Árpadian Age. The control and comparison of the results for different periods shed light on the changes in the choice of settlement location.

Kulcsszavak: térinformatika, prediktív régészeti modellezés, településhálózat, Árpád-kor

Keywords: GIS, predictive archaeological modelling, settlement network, Árpadian Age

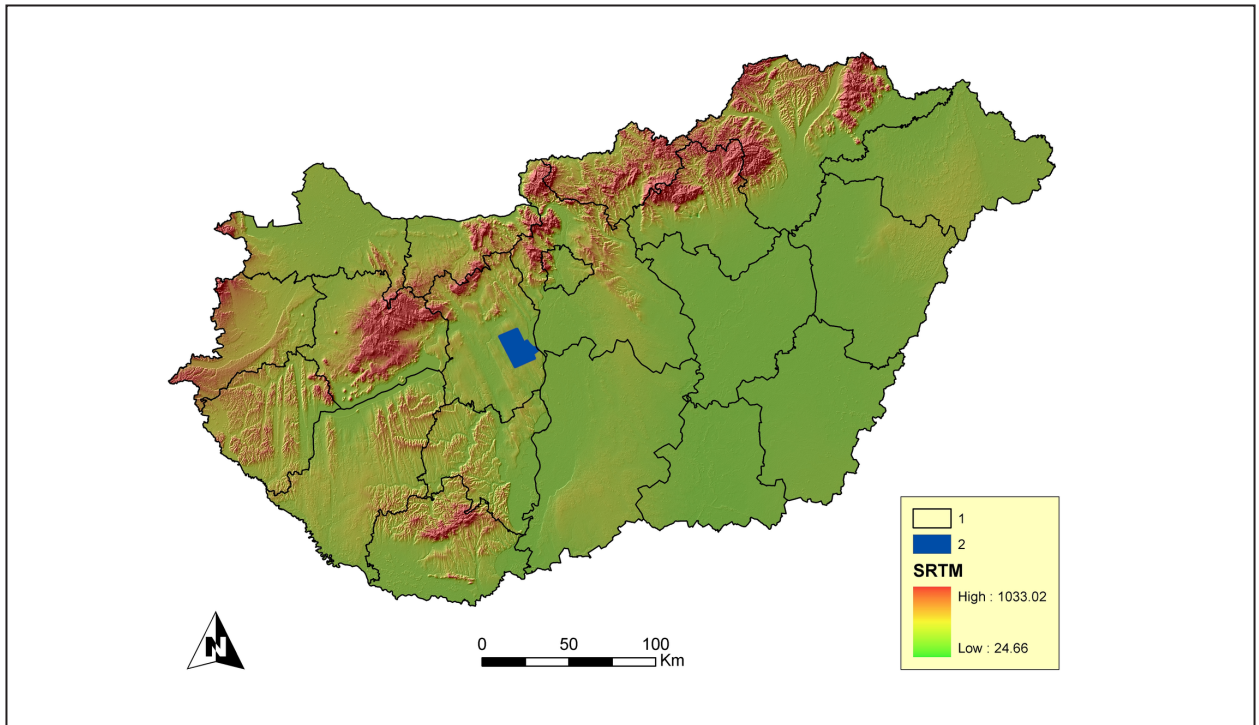
Prediktív régészeti modellezés - örökségvédelmi és tudományos modellek

A régészeti prediktív modellek „egy térségben a régészeti lelőhelyek és leletek helyszínét próbálják meghatározni mintavétel, vagy az emberi viselkedés alapvető jellegzetességeit felhasználva” (VERHAGEN 2007, 13). A modellezés célja, hogy a rendelkezésre álló régészeti, természetföldrajzi és kulturális adatok, tényezők alapján előrejelzést adjon a régészeti lelőhelyek és leletek elkerülési helyéről. Fontos hangsúlyozni ugyanakkor, hogy a modellek a lelőhelyek előfordulásának valószínűségét mutatják a vizsgálati terület adott pontján, így jellemzően a megtelepedésre alkalmas zónák kerülnek megrajzolásra a pontos lelőhely szintű lehatárolás helyett. A modellek szükségességével, felépítésével és készítésével korábbi publikációinkban részletesen foglalkoztunk, így jelen cikk keretein belül e témákat csak érintőlegesen tárgyaljuk (MESTERHÁZY–STIBRÁNYI 2011; STIBRÁNYI et al. 2012; PADÁNYI-GULYÁS et al. 2014, 702; MESTERHÁZY et al. in press).

A prediktív régészeti modellek hagyományos csoportosításában megjelenik az örökségvédelmi,

illetve a tudományos célú modellek elkülönítése (VERHAGEN 2007, 13–14). Előbbiek – mint a kulturális erőforrás menedzsment (CRM) része – elsősorban viszonylag nagy, régészetileg kevésbé ismert területeken adhatnak megbízható előrejelzést – optimális esetben – még a beruházás tervezési szakaszának megkezdése előtt. A beruházói oldalról jelentkező igények miatt elsősorban a nagyon alacsony és az alacsony valószínűségi zónák (ahol nem vagy kevésbé várható régészeti lelőhely előkerülése) pontosabb lehatárolása a kulcsfontosságú. Azaz fals negatív besorolású területek lehatárolása kerülendő, tehát ahová a modell nem valószínűsít lelőhelyet, ott – a hibahatáron túl – ne is jelentkezzen (LEUSEN 2002, 5–4; MESTERHÁZY–STIBRÁNYI 2011, 18–20).

A tudományos modellek készítése ugyanakkor elsősorban kutatási és fejlesztési célokat szolgál. A bemenő régészeti adatok köre jellemzően finomabb időbeli bontásból származik, akár lelőhelyjelleg szerinti elkülönítéssel (ld. GRAVES 2011). Az örökségvédelmi típusú szemben azonban itt lényegesebb, hogy a kutatási célra készített modellek a lehető legkisebb mértékben tartalmazzanak fals



1. kép A kutatási terület (1: megyehatár, 2: kutatási terület)
 Fig. 1 The research area. 1: County boundary, 2: research area)

pozitív előrejelzést, tehát ahova a modell lelőhelyet valószínűsít, ott ténylegesen – a hibahatáron belül – legyen is. Ez elsősorban a lelőhelyek minél pontosabb térbeli lehatárolását jelenti.

Az emberi megtelepedés természetföldrajzi és kulturális eredői, az adott kutatási területen a régészeti lelőhelyek ismertsége, ennek megbízhatósága, valamint a „rejtőzködő lelőhelyek” aránya (MESTERHÁZY–STIBRÁNYI 2011, 19) miatt a modellek készítése során számos bizonytalanságot okozó faktor jelentkezik, melyek főként adathiányból származtathatóak. Mindez a modellek teljesítményére is kihatással van, így a modell készítése során a pontosságot (örökségvédelmi típus) vagy a precíztséget (tudományos típus) szükséges előtérbe helyezni (VERHAGEN 2009, 74–75; WHITLEY 2004, 238).

A Perkáta környéki kutatás

Az MNM–NÖK (Magyar Nemzeti Múzeum–Nemzeti Örökségvédelmi Központ¹) Topográfiai Osztálya 2011 tavaszán két hetes extenzív terepbejárást végzett kézi GPS alkalmazásával a Fejér megyei Perkáta térségében, a közép-mezőföldi kistájon (DÖVÉNYI

2010) közel 200 km²-es területen (1. kép). A kutatás elsődleges célja a Perkáta-Nyúli-dűlőben feltárt középkori lelőhely – több mint 5000 sír, templom és a hozzá tartozó falu – településhálózati kontextusának megértése volt (KOVÁCS 2011). A terepbejárások során 194 lelőhely azonosítására és újraazonosítására nyílt lehetőség a vizsgálati területen.

A kézi GPS alkalmazása a terepbejárás során egyúttal lehetőséget biztosított arra is, hogy minden egyes gyűjtött kerámiatöredék felszíni helyzetét – műholdgeometriától függően – átlagosan 4–6 méteres pontossággal rögzíthessek (HAVASI–BUSZNYÁK 2008, 96). A terepbejárás kerámia előre meg nem meghatározott területi egységeként történő elcsoomagolása az egyes lelőhelyeken belül hozzávetőleg elkülöníthetővé tette a különböző régészeti korszakokat, továbbá ideális esetben ezekhez eltérő területi kiterjedést is tudtunk kötni.

A területre vonatkozó digitális domborzatmodell – mint a modellezés kiindulópontja – a Földmérési és Távérzékelési Intézet 1:10000-es topográfiai térképeken szereplő szintvonalalaiból készült vékonylemez (thin plate model) technikával 5x5 méteres pixelnagyságban.² Utóbbi előnye, hogy a domborzat-

modell a szintvonalaknál nem visel éles töréseket, a modellezés folyamat során az ismert magasságú pontokra egy „gumimembránt” feszítenek, ezért a domborzati formák jobban követik valóságos alakjukat (MÉLYKÜTI 2007, 54). E domborzatmodellből származtattam a modellezés során felhasznált kitétségek, lejtőkategória, felszínformák és víztől való távolság fedvényeket. Utóbbiakat a Magyar Állami Földtani Intézet földtani térképének újraosztályozott állományával egészítettem ki.

A 200 km²-es területen végzett terepbejárást követően a modellezési területet mind a négy égtáj irányába, összesen 100 km²-rel növeltem meg.

Korszakokra bontott prediktív régészeti modellezés

A modellezés folyamata nagyrészt követi a „bizonyítékok súlya” (Weights of Evidence) módszer alkalmazásával korábban átvett és kidolgozott módszertant (STIBRÁNYI et al. 2012, 31–36), azaz a modellezés során tanítópontok (régészeti lelőhelyek) és a bizonyíték fedvények (kitétségek, talajtípus, felszínformák, lejtőkategória, víztől való távolság) kategóriái közötti geostatistikai kapcsolat vizsgálata zajlik. Az örökségvédelmi típusú modellekkel szemben négy jelentős változás történt a modellezés módszerében.

Egyrészt az elsődleges leletfeldolgozás során pontosabb datálással meghatározásra került – a csak Árpád-korra keltezhető töredékek mellett – a terepbejáráson gyűjtött leletanyag kora, középső, késő Árpád-kori bontásban (TAKÁCS 1993, 449), valamint ezen meghatározás megbízhatósága („biztos”/„bizonytalan”) (1. táblázat).

Másrészt a pontosabb időbeli felbontás mellett pontosabb térbeli felbontásra is szükség volt az egyes periódusok elterjedésének meghatározására. Tehát klasszikus értelemben vett lelőhely-lehatárolások (egy poligon – több korszak) helyett finomabb periodikus lelőhely kiterjedéseket kellett figyelembe venni. A terepbejárásokon gyűjtött kerámia felszíni mozgása, és ezen töredékek lelőhely jelző pontossága (JANKOVICH 1993, 31–32) alapján a gyűjtött leletanyagot zacskónként határoztuk meg. Az így nyert adatokból a kézi GPS-ek pont- és út-vonalállománya alapján térinformatikai szoftverben megrajzolt periodikus lelőhely-kiterjedések lettek a modellezés alapegységei. Így az egyes Árpád-kori periódusok térbeli elterjedését pontosabban lehetett lehatárolni.

Harmadrészt, mivel a végleges prediktív modell a pixelekhez rendelt valószínűségi érték négy zónába (nagyon alacsony, alacsony, közepes, magas) osztályozása során alakul ki, ezért a zónahatárok megválasztásakor az alacsony és közepes kategória között a priori valószínűségnél magasabb értéket szükséges megválasztani. Egyúttal ez jelenti az elkülönítést, hogy az adott terület régészeti szempontból előrejelző-e vagy sem, továbbá biztosítékot szolgáltat arra, véletlenszerűen alacsonyabb valószínűségű értékű pixelek a nem előrejelző kategóriákba kerüljenek. Az egyes valószínűségi zónák közötti értékhatárok meghúzásakor éppen ezért szigorúbb szempontok érvényesültek, hogy a fals pozitív területek leszűkítésre kerüljenek.

$$\text{priori valószínűség} = \frac{\text{tanulópontok száma}}{\text{pixelek száma}}$$

Az egy periodikus lelőhelyre jutó tanulópontok kiosztásában az alábbi képletet alkalmaztam:

$$\text{tanulópontok száma} = 0,6 * a + \left(\frac{\sqrt{b}}{45}\right) * c + d$$

ahol: a = felszíni leletek intenzitása (a=1; 2; 3; 4; 5); b = Árpád-kori periodikus lelőhely-kiterjedés [m²]; c = adott korszak meghatározásának bizonyossága (biztos=1; bizonytalan=0,7); d = további Árpád-kori korszakok száma a lelőhelyen (d = 0; 1; 2)

A kora, középső és késő Árpád-korra elkészült prediktív modellek (2–4. kép) irodai ellenőrzése alapján megállapítható (2. táblázat), hogy a régészeti lelőhelyeket jelző tanulópontok zónánkénti megoszlása a korábban készített modellekhez hasonló értéket mutat (PADÁNYI-GULYÁS 2011; MESTERHÁZY 2011; PADÁNYI-GULYÁS et al. 2014, 702; MESTERHÁZY et al. in press). A modellek teljesítményére a nemzetközi viszonylatban használt Kvamme-féle alkalmazhatósági érték (gain-érték) is utal (KVAMME 1988, 329).

$$G = 1 - \frac{\text{zóna aránya a teljes területhez képest}}{\text{adott zónán lévő lelőhelyek aránya az összes lelőhelyhez képest}}$$

Ezt a holland mintára kialakított (VERHAGEN 2007, 133–134) „pozitív-negatív előrejelző rendszer” (2. táblázat) eredményei egészítik ki, ahol a nagyon

	Kora Árpád-kor	Középső Árpád-kor	Késő Árpád-kor	Árpád-kor	Kora és középső Árpád-kor	Középső és késő Árpád-kor	Kora, középső és késő Árpád-kor
Biztos	28	126	57	14	21	50	11
Bizonytalan	4	13	11	-			
Összesen	32	139	68	14			

1. táblázat A Perkáta térségében azonosított 161 Árpád-kori lelőhely periódus szerinti megoszlása
Table 1 Distribution of the 161 identified and partially re-surveyed Árpadian Age sites in the Perkáta area

alacsony és alacsony, illetve a közepes és magas kategóriák értékei kerültek összegzésre.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a modellezési terület mintegy 35–38 százalékán (közepes és magas zóna) jelentkezett a modellezés során felhasznált tanulóponatok hozzávetőleg 75 százaléka.

A közepes és magas zónák területe a szigorúbb zónahatárok és a pontosabb időbeli felbontás miatt az átlagosnál kisebb méretű lett, azaz az előrejelzés pontossága javítható a régészeti adatok időbeli és térbeli felbontásának csökkentésével.

Az emberi megtelepedés változását meghatározó módszerek

A kora, középső és késő Árpád-kori modellek ellenőrzését követően az egyes periódusok közötti különbségek vizsgálatára két módszer került alkalmazásra, melyek során a három periódus eredményeit vettem össze.

Prediktív modellezésből származó súlytáblázat

A bizonyítékok súlya módszer során tanítóponatok – a régészeti lelőhelyek – és a raszteres bizonyíték fedvények – kitétség, talajtípus, felszínforma, lejtőkategória, víztől való távolság – kategóriái közötti előrejelző kapcsolat kifejezésére súlypárok (W^+ , W^-) határozhatóak meg. Így ha több tanítópont fordul elő egy adott talajtípuson (pozitív, előrejelző kapcsolat), mint egyébként véletlenszerűen kellene, akkor a W^+ értéke pozitív lesz és W^- értéke negatív. Ha azonban fordított a helyzet és kevesebb tanítópont fordul elő, mint kellene, akkor negatív W^+ értékre és pozitív W^- értékre (negatív, nem előrejelző kapcsolat) számíthatunk.

E két érték különbségét számítva,

$$C = W^+ - W^-$$

meghatározható a bizonyító fedvények és tanulóponatok közötti kapcsolat (C) súlya, mértéke (ARCSOFE 1998), azaz meghatározható, hogy a bizonyító fedvények egyes kategóriái milyen mértékben valószínűsítik a lelőhelyek előkerülését (3. táblázat).

A periodikus lelőhely-területek földrajzi környezete

Míg az előző esetben a véletlenszerűen elhelyezett tanulóponatok a régészeti lelőhelyek csak kis részét érintik (azt a néhány pixelt, amelyen elhelyezkednek) az egyes bizonyító fedvényeken, ezért szükségszerű az egyes lelőhelyek teljes területének periodikus leválogatása, hogy a lelőhely egészére vonatkozó környezeti tényezők is meghatározásra kerülhessenek. A teljes modellezési területen és a periodikus bontású lelőhely-területek összességén is összehasonlításra került az öt bizonyító fedvény (kitétség, víztől való távolság, lejtőkategória, felszínforma, talajtan) kategóriáinak az egyes fedvényen belüli százalékos területi aránya. A periodikus bontású lelőhely-területeken és a teljes területen jelentkező százalékos értékek különbsége jelentette így az elemzés alapját (5–6. kép).

$$\text{eltérés} = \% \text{periodikus} - \% \text{teljes}$$

Az emberi megtelepedésben bekövetkező változások Perkáta térségében az Árpád-korban

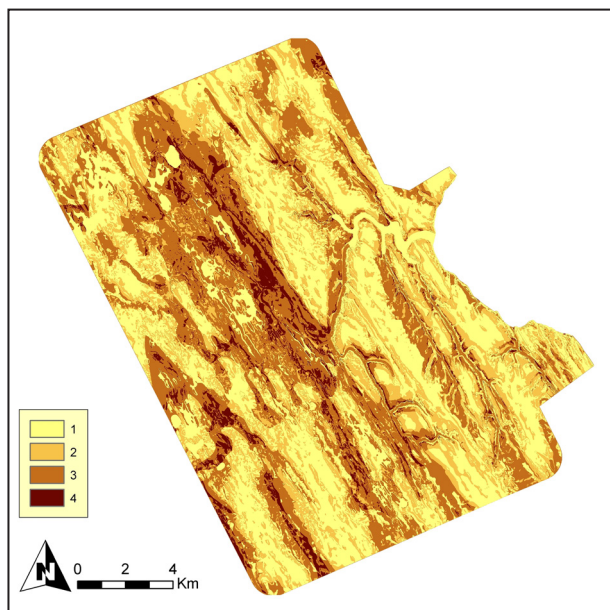
Kitétség (3. táblázat, 5. kép). A kora Árpád-korban előnyben részesített keleti, délnyugati és északnyugati fekvéshez képest a középső Árpád-korban hangsúlyosabb a délkeleti és délnyugati, a

		4 zónás rendszer							„Pozitív-negatív előrejelző rendszer”										
	valószínűség	terület (km ²)	terület %	pontok száma	pontok %	Kvamme		terület (km ²)	terület %	pontok száma	pontok %	Kvamme		terület (km ²)	terület %	pontok száma	pontok %	Kvamme	
Kora Ák	nagyon alacsony	106,16	36	5	1,85	-18,44		182,4	61,84	66	24,44	-1,53		182,4	61,84	66	24,44	-1,53	
	alacsony	76,24	25,85	61	22,59	-0,14		112,54	38,16	204	75,56	0,49		112,54	38,16	204	75,56	0,49	
	közepes	96,99	32,89	123	45,56	0,28		294,94	100	270	100			294,94	100	270	100		
	magas	15,54	5,27	81	30	0,82													
	összesen	294,94	100	270	100														
Középső Ák	valószínűség	terület (km ²)	terület %	pontok száma	pontok %	Kvamme		terület (km ²)	terület %	pontok száma	pontok %	Kvamme		terület (km ²)	terület %	pontok száma	pontok %	Kvamme	
	nagyon alacsony	66,55	22,57	20	2,43	-8,3		191,89	65,06	191	23,18	-1,81		191,89	65,06	191	23,18	-1,81	
	alacsony	125,34	42,5	171	20,75	-1,05		103,05	34,94	633	76,82	0,55		103,05	34,94	633	76,82	0,55	
	közepes	84,66	28,7	437	53,03	0,46		294,94	100	824	100			294,94	100	824	100		
	magas	18,39	6,23	196	23,79	0,74													
összesen	294,94	100	824	100															
Késő Ák	valószínűség	terület (km ²)	terület %	pontok száma	pontok %	Kvamme		terület (km ²)	terület %	pontok száma	pontok %	Kvamme		terület (km ²)	terület %	pontok száma	pontok %	Kvamme	
	nagyon alacsony	61,46	20,84	13	2,53	-7,22		189,29	64,18	130	25,34	-1,53		189,29	64,18	130	25,34	-1,53	
	alacsony	127,83	43,34	117	22,81	-0,9		105,65	35,82	383	74,66	0,52		105,65	35,82	383	74,66	0,52	
	közepes	78,7	26,68	212	41,33	0,35		294,94	100	513	100			294,94	100	513	100		
	magas	26,94	9,14	171	33,33	0,73													
összesen	294,94	100	513	100															

2. táblázat A periodikus modellek teljesítménye
Table 2 Performance of period models

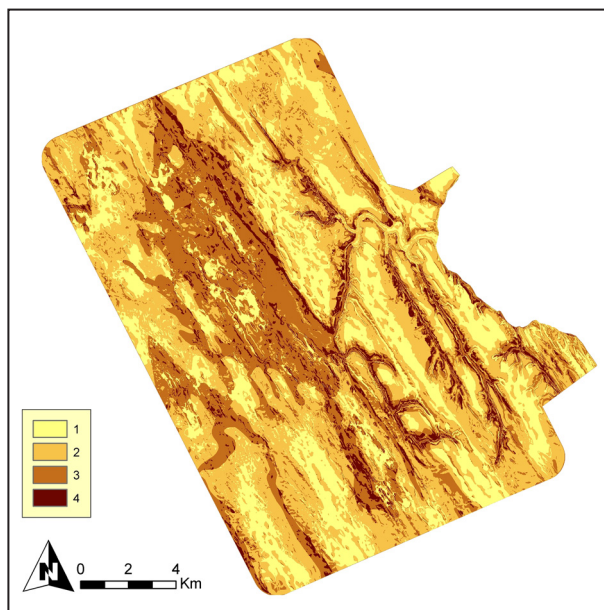
	Kora Ák	Középső Ák	Késő Ák	Kora és középső Ák	Középső és késő ÁK	Kora, középső és késő ÁK
Kitettség						
É	-2,252	-1,7486	-2,148	-2,3761	-1,2129	-2,1607
ÉK	-1,3229	-2,7821	-1,5925	1,7885	-2,5018	0,5979
K	0,9361	0,5366	1,2661	0,863	-0,5832	0,1071
DK	-0,8535	1,2889	1,1753	-1,6609	0,2695	2,3119
D	0,5985	-0,5892	0,6886	0,2146	2,1916	-1,4539
DNy	0,812	3,9735	1,0212	-0,6005	3,4078	-0,4821
Ny	0,2812	-0,1192	-0,5666	1,534	0,5639	-0,4755
ÉNy	1,9544	-1,2755	0,3775	-1,0386	-2,5375	2,0456
Felszínformák						
mélyen bevágódott medrek	-2,3023	-0,4427	-0,4154	-0,4614	1,0247	1,2793
sekély völgyek	-1,0328	-2,0715	-1,9068	0	-1,8638	-0,1658
bevágódások	0	0	0	0	0	0
U-alakú völgyek	9,55	6,4979	5,9464	5,7577	-0,2697	6,2945
síkságok	-2,2884	-2,2626	-2,3838	-2,3488	-1,0608	-3,7854
meredek lejtők	0	0	3,5736	0	0,8828	0
fennsíkok	-4,2255	-10,3408	-8,113	0	-6,0533	-3,3331
helyi magaslatok	6,2867	15,6963	12,9519	7,9157	12,0476	4,1208
síkvidéki kiemelkedések	3,8114	9,0743	5,7074	2,0915	6,6948	0,9278
domb- és hegytetők	-0,822	0,6872	-0,1951	-0,5257	0,901	0,1622
Víztől való távolság						
vizes területek	10,1237	9,1434	2,3456	7,7939	1,0029	5,0226
“ártér”	2,3884	4,8251	3,2794	1,506	2,0101	3,0706
0-5 perc	9,6007	12,2524	12,6368	6,7047	10,3033	5,1155
5-10 perc	-6,3016	-7,051	-5,6846	-4,3762	-5,1456	-3,3044
10-15 perc	0	-7,7635	-5,6879	0	-3,7766	0
15+ perc	-4,4441	-7,75	0	0	-4,8719	0
Lejtőkategóriák (fok)						
0	-1,5217	-5,859	-4,6095	-1,2974	-7,1096	-0,5221
0-1	-0,696	-0,024	-1,4621	0,5631	-0,7712	0,2756
1-3	2,9259	5,1421	3,8034	2,2736	6,7936	1,7286
3-5	2,038	5,1672	8,3285	-0,9731	7,4178	-0,7594
5-7	-0,7969	3,9859	2,7999	0	1,4171	0
7-9	0	-0,7805	-0,863	0,0717	1,1366	0
9-11	-0,172	-1,2898	-0,1706	0	-0,3328	0
11-13	0,244	0	0	0	0,0833	0

3. táblázat A bizonyító fedvények és a tanulópontok közti kapcsolat (C) mértéke a modellezés súlytáblázataiból
Table 3 Relation (C) between evidential themes and training points from the weights of evidence tables of the modelling



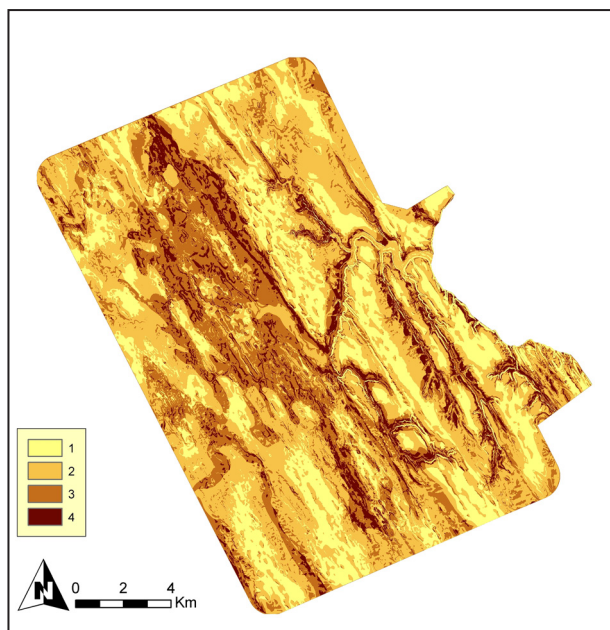
2. kép A kora Árpád-kori prediktív régészeti modell (valószínűség: 1: nagyon alacsony, 2: alacsony, 3: közepes, 4: magas)

Fig. 2 Predictive archaeological model for the early Árpadian Age. Probability: 1: very low, 2: low, 3: medium, 4: high



3. kép A középső Árpád-kori prediktív régészeti modell (valószínűség: 1: nagyon alacsony, 2: alacsony, 3: közepes, 4: magas)

Fig. 3 Predictive archaeological model for the middle Árpadian Age. Probability: 1: very low, 2: low, 3: medium, 4: high



4. kép A késő Árpád-kori prediktív régészeti modell (valószínűség: 1: nagyon alacsony, 2: alacsony, 3: közepes, 4: magas)

Fig. 4 Predictive archaeological model for the late Árpadian Age. Probability: 1: very low, 2: low, 3: medium, 4: high

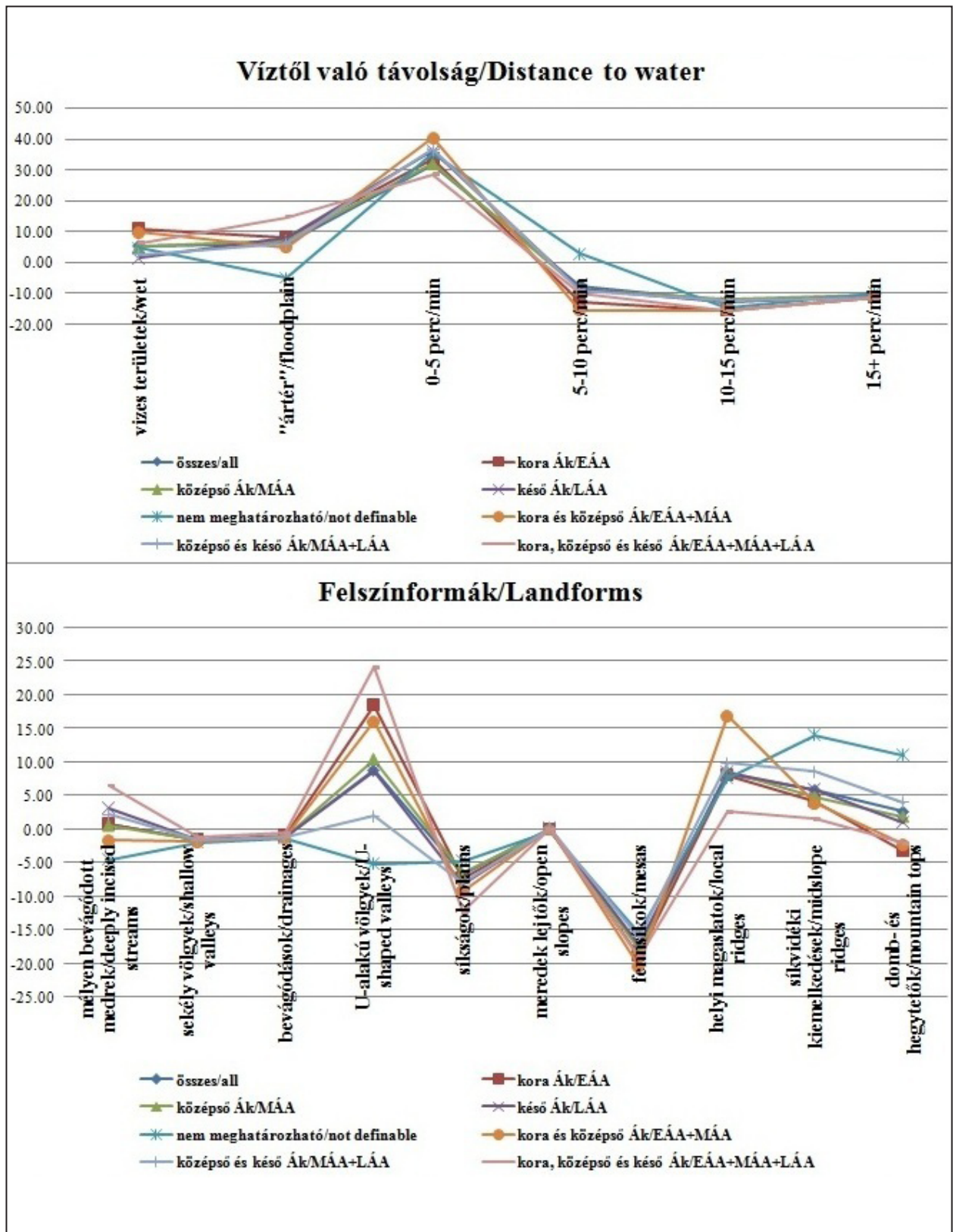
késő Árpád-korra a keleti, délkeleti és délnyugati válik jellemzőbbé.

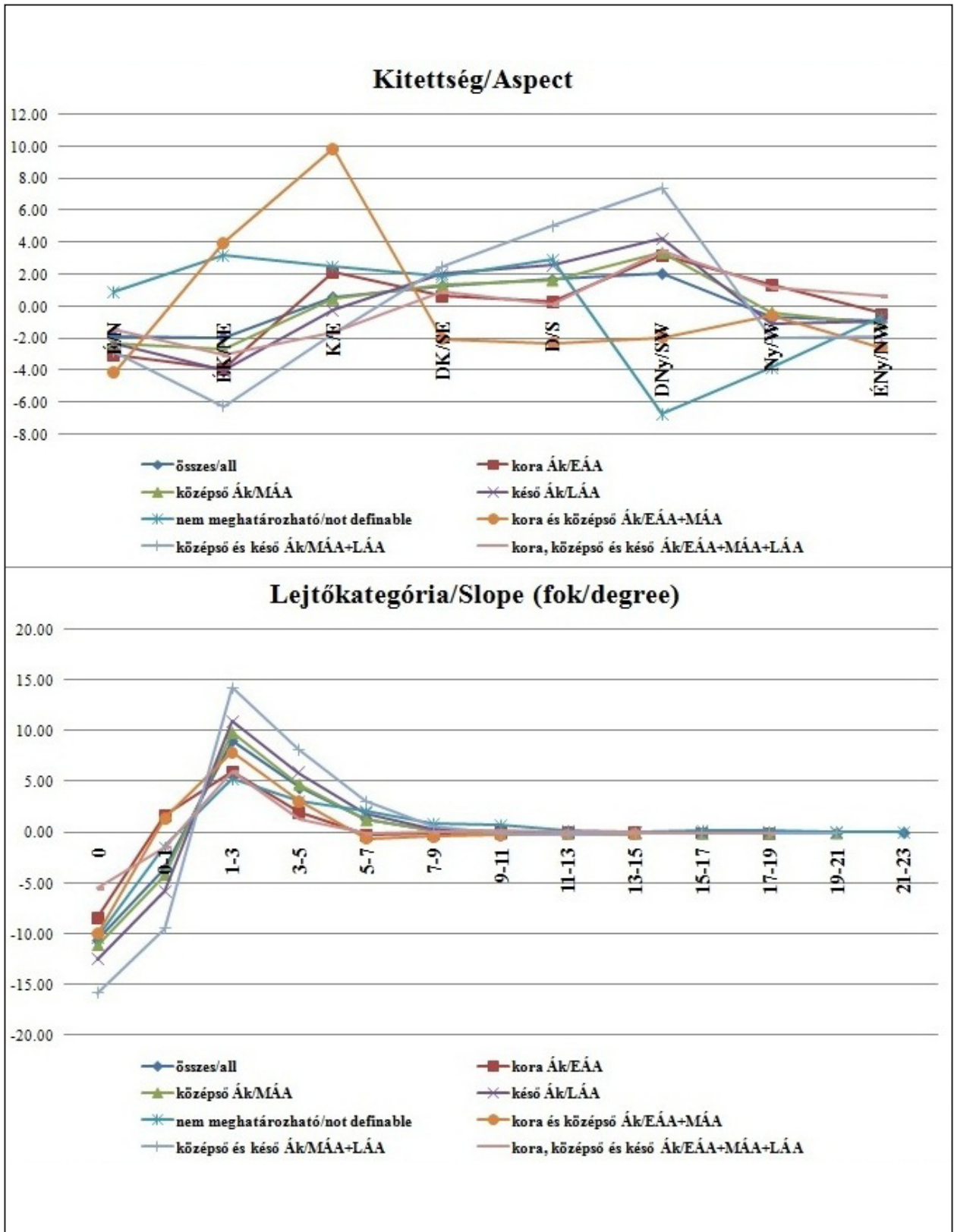
Felszínformák (3. táblázat, 5. kép). Folyamatosan kedveltek az U-alakú völgyek, helyi magaslatok és a síkvidéki kiemelkedések, ám a kora Árpád-korban utóbbiak kevésbé „betelepültebbek”, mint az U-alakú völgyek. A középső szakaszban jelentkezik az arányok megfordulása.

Víztől való távolság (3. táblázat, 6. kép). A kora Árpád-korhoz képest fokozatos „hátrébbhúzódás” figyelhető meg a késő Árpád-korig, a középső Árpád-kor ebből a szempontból átmeneti állapot.

Lejtőkategóriák (3. táblázat, 6. kép). A kora Árpád-korban a 0–5 fokos lejtők frekvenciájukban magasabbak, a középső és késői szakaszra azonban ez 2–7 fokos lejtőkre módosul.

A csak a kora és középső Árpád-korban létező települések (21 db) környezeti jellemzői elsősorban a korai periódussal korrelálnak. Hangsúlyos a keleti kitérítés és a 0–5 perces víztől való távolság, illetve a 1–3 fokos lejtő. Az U alakú völgyek és helyi magaslatok között nincs számottevő különbség. A csak a középső és késő Árpád-korban lakott települések (50 db) esetében azonban a késői szakasz jellemzői dominánsabbak, különös





6. kép A periodikus lelőhely-területek vizsgálata kitettség és lejtőkategóriák alapján (Ák: Árpád-kor)
 Fig. 6 Analysis of sites according to period based on aspect and slope categories (EÁA: Early Árpadian Age; MÁA: Middle Árpadian Age; LÁA: Late Árpadian Age)

tekintettel a helyi magaslatokra és a síkvidéki kiemelkedésekre, délkelet–délnyugati kitérűsége, és a 0–5 perces víztől való távolság kategóriára. A mindhárom periódusban „lakott” települések (11 db) esetén az összkép vegyesebb, a kitérűségben nincs kiemelkedő irány, a víztől távolabbi területek kedveltebbek, az U-alakú völgyek kis mértékben dominánsabbak a helyi magaslatoknál, és az 1–3 fokos lejtők a legkedveltebbek. Az Árpád-kori, de azon belül nem periodizálható lelőhelyek esetében jelentkezett a legnagyobb eltérés az „átlagtól”. Magyarázatként szolgálhat, hogy részben szórványleletről vagy pedig, a modellezés hibaszázalékának tekinthető nem „általános” természetföldrajzi környezetben lévő lelőhelyekről van szó.

Összegzés

A korszakokra bontott tudományos prediktív régészeti modell típus, mint kutatási eszköz alkalmazása Perkáta térségében számos új eredményt hozott. A finomabb időbeli és térbeli felbontás az Árpád-kori modellek általános mutatóin is javított, továbbá az örökségvédelmi modellekhez képest eltérő szemlélettel kimutathatóvá vált a Perkáta környéki emberi megtelepedésben zajló folyamatok egy része.

Településhálózati szempontból a kora Árpád-kortól kezdve fokozatos, „hátrébbhúzó” figyelhető meg a vizektől. Az okokat elsősorban a gazdaságban, a népességben vagy a klímában bekövetkező változásokban kereshetjük, ennek pontos meghatározása azonban már a további kutatás feladata.

Notes

- 1 Ma Forster Gyula Nemzeti Örökségvédelmi és Vagyongazdálkodási Központ
2 A domborzatmodellt Padányi-Gulyás Gergely készítette.

IRODALOM

- ARC-WoFE
1998
User Guide <http://www.ige.unicamp.br/wofe/documentation/wofeintr.htm> (hozzáférés: 2016.01.28.)
- DÖVÉNYI Zoltán
2010
(Szerk.), *Magyarország kistájainak katasztere*. Budapest 2010
- GRAVES, Dorothy
2011
The use of predictive modelling to target Neolithic settlement and occupation activity in mainland Scotland. *Journal of Archaeological Science* 38 (2011) 633–656.
- HAVASI Bálint–BUSZNYÁK János
2008
A zalaszántói őskori tumulusok felmérésének legújabb eredményei. – The most recent results of the measuring of the prehistoric tumuli at Zalaszentő. *Zalai Múzeum* 17 (2008) 93–108.
- KOVÁCS Loránd Olivér
2011
Templom a középkori Perkátán. *Örökség* 15/3 (2011) 21–23.
- KVAMME, Kenneth. L.
1988
Development and Testing of Quantitative Models. In: Judge, J. W.–Sebastian, L.–Altschul, J. H. (eds.), *Quantifying the present and predicting the past: Theory, method, and application of archaeological predictive modeling*. Denver 1988, 325–428.
- JANKOVICH B. Dénes
1993
A felszíni leletgyűjtés módszerei és szerepe a régészeti kutatásban. Régészeti Továbbképző Füzetek 4, Budapest 1993.

- VAN LEUSEN, P. Martijn
2002 *Pattern to process: methodological investigations into the formation and interpretation of spatial patterns in archaeological landscapes.* PhD thesis Univ. Groningen. <http://irs.ub.rug.nl/ppn/239009177> (hozzáférés: 2016.01.28.)
- MÉLYKÚTI Gábor
2007 *Topográfiai adatbázisok – segédlet a BME Építőmérnöki Kar hallgatói részére.* Budapest. <http://www.fmt.bme.hu/fmt/oktatas/feltoltesek/BMEEOFTASJ3/asj3segedlet.pdf> (hozzáférés: 2016.01.28.)
- MESTERHÁZY Gábor
2011 *Prediktív régészeti modellek magyarországi alkalmazhatóságának lehetőségei.* NYME-GEO szakdolgozat, kézirat.
- MESTERHÁZY Gábor–STIBRÁNYI Máté
2011 *Prediktív régészeti modellek és a magyar örökségvédelem.* https://www.academia.edu/1153284/Prediktiv_regeszeti_modellek_es_a_magyar_oroksegvedelem (hozzáférés: 2016.01.28.)
- MESTERHÁZY Gábor–STIBRÁNYI Máté–PADÁNYI-GULYÁS Gergely
2011 *Megmondjuk előre? Örökségvédelmi célú prediktív modellezés.* In: Magyarország Régészeti Topográfiája Múlt – Jelen – Jövő konferencia. Budapest 2015.05.11–13. tanulmánykötete.
- PADÁNYI-GULYÁS Gergely
2011 *Régészeti célú prediktív modellezés a Sárvíz völgyében.* BME szakdolgozat, kézirat.
- PADÁNYI-GULYÁS, Gergely–STIBRÁNYI, Máté–MESTERHÁZY, Gábor–DEÁK, Márton
2014 *Familiar Road, Unfamiliar Ground. Archaeological Predictive Modelling in Hungary.* In: Earl, G.–Sly, T.–Chrysanthi, A.–Murrieta-Flores, P.–Papadopoulos, C.–Romanowska, I.–Wheatley, D. (eds.), *Archeology in the Digital Era Vol. II. e-Papers from the 40th Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology.* Amsterdam 2013, 694–709.
- STIBRÁNYI et al.
2012 *Régészeti feltárás előtt – vagy helyett. Régészeti lelőhely-azonosítás, térinformatika, prediktív modellezés.* MNM-NÖK Tudományos Népszerűsítő Füzetek 5. Budapest.
- TAKÁCS Miklós
1993 *A kisalöldi, Árpád-kori cserépbográcsok pontosabb időrendje (Egy kísérlet a leletanyag rendezésére). – Die präzisere Chronologie der Árpádenzeitlichen Tonkessel der kleinen Tiefebene (Versuch einer Systematisierung des Fundmaterials).* Herman Ottó Múzeum Évkönyve 30–31/2 (1993) 447–487.
- VERHAGEN, Philip
2007 *Case studies in archaeological predictive modelling.* Leiden 2007.
2009 *Predictive models put to the test.* In: Kamermans, H.–van Leusen, P. M.–VERHAGEN, P. (eds.), *Archeological Prediction and Risk Management.* Archaeological Studies Leiden University 17. Leiden, 2009, 71–122.
- WHITLEY, Thomas. G.
2003 *Causality and Cross-purposes in Archaeological Predictive Modeling.* In: Fischer Ausserer, A.–Börner, W.–Gorany, M.–Karlhuber-Vöckl, L. (eds.), *Enter the past: the E-way into the Four Dimensions of Cultural Heritage.* British Archaeological Reports, International Series 1227. Oxford 2003, 236–239.

PREDICTIVE ARCHAEOLOGICAL MODELS FOR THE ÁRPÁDIAN AGE IN THE PERKÁTA AREA

Summary

The Topography Department of the Hungarian National Museum–National Heritage Protection Centre conducted a two-week-long extensive field survey using hand-held GPS devices in spring 2011 in the Perkáta area (County Fejér). We surveyed a roughly 200 km² large area, in the course of which we documented or re-surveyed 194 sites. The main purpose of the survey was to gain a better understanding of the medieval site excavated at Perkáta-Nyúli-dűlő – where over five thousand burials, a medieval church and a village were uncovered – in the context of the period's settlement network. The position of the finds collected during the field survey was recorded using hand-held GPS devices, which also enabled the separation of various archaeological periods within one site.

Predictive archaeological models were constructed for the early, the middle and the late Árpáadian Age from the archaeological database. The modelling was based on the weights of evidence method adapted and further elaborated for Hungarian conditions (MESTERHÁZY–STIBRÁNYI 2011, STIBRÁNYI et al. 2012, PADÁNYI-GULYÁS et al. 2014, MESTERHÁZY et al. in press), which examines the geostatistical association between training points (archaeological sites)

and evidential themes (such as aspect, soil type, landforms, slope type, distance from water, etc.). When constructing the model, I was able to work with the data from an archaeological database with high-resolution spatial and chronological data.

About 75 per cent of the training points lay in roughly 35–38 per cent of the modelled area (medium and high probability zones), which is a slightly better proportion than the customary Hungarian national heritage-type models. The area of the medium and high probability zones became smaller owing to the more strictly defined zone boundaries and the more precise spatial and chronological resolution, meaning that the accuracy of the prediction can be increased by improving the spatial and chronological resolution of the archaeological data.

When comparing the models for the early, the middle and the late Árpáadian Age, I examined the weights of evidence weight tables and the geographic environment of the sites according to period. The analysis of the aspect, landforms, soil types, slope categories and distance from water from during the period lasting from the early to the late Árpáadian Age indicated that the choice of settlement locations reflected a gradual “retreat” from sources of water.

Mesterházy G.

Forster Gyula Nemzeti Örökségvédelmi Központ
Budapest 1113, Daróczi út 1–3.
gabor.mesterhazy@gmail.com