

Hogyan olvasnak térképet az egyetemisták?

Az ELTE Kísérleti Térképészeti Kutatócsoport nemzetközi térképolvasási tesztjének eredményei

Albert Gáspár–Ilyés Virág–Kis Dávid–Szigeti Csaba–Várkonyi Dávid

Bevezetés

Tájékozódásra szolgáló térképek szerkesztésekor az egyik legfontosabb szempont, hogy az elkészült termék a térképolvasók számára jól értelmezhető legyen. Board (1978) szerint a térkép célja és a térkép olvasása közti kapcsolat határozza meg a térkép megjelenését. Korábbi kutatások bizonyítják, hogy a térképhasználók eltérő térképolvasási képességgel rendelkeznek (Clarke 2003), eltérő szintű térképolvasók pedig a tájékozódás során nem egyformán veszik figyelembe a térképi adatok (pl.: utak, domborzat stb.) különböző csoportjait (Szigeti és Albert, 2015). A térképolvasási készség főként a memóriától és a kognitív képességektől függ, ezért a térképek értelmezését vizsgáló kutatások főként John Sweller munkássága alapján (Sweller 1988, 1994) egyre inkább figyelembe veszik a *kognitív terhelés elméletét* (Cognitive Load Theory, azaz CLT), és törekednek a kognitív terhelés okainak megértésére, hatásainak csökkentésére (Gerber 1981, Ooms et al. 2014, Petchenik 1975). A térképolvasás során jelentős szerepe van a kognitív észlelési képességeknek, mivel ezek befolyásolják a terepi elemek térképi felismerését (és fordítva), továbbá a jelek memorizálását (Guzmán et al. 2008, Montello 2002). A térképolvasók neme is befolyásolhatja a térképes feladatokban nyújtott teljesítményt (Lawton 1994). A nemi hovatartozás elsősorban csak a tájékozódási képességet befolyásolja, a térképek értelmezését viszont nem (Gillhooly et al. 1988, Montello et al. 1999). Ezeket túl a térképolvasási tapasztalat is meghatározó szerepet tölt be a térképek értelmezésének gyorsaságában (Allen et al. 2006, Clarke 2003, Muir 1985). A térképi információ értelmezésének hatékonysága és gyorsasága, illetve a térképolvasó tudása közti összefüggés a térkép méretarányától függően szintén változhat (Wakabayashi 2013,

Wakabayashi és Matsui 2013). Míg a kis méretarányú térképek olvasásához a földrajzi ismeretek kellenek, a nagy méretarányú térképek értelmezéséhez a térbeli tájékozódási képességek és vizualizációs készségek szükségesek. Clarke (2003) több egyéb képességet is felsorolt (például: emlékezés, felismerés, becslés, összehasonlítás), amelyek meghatározzák, hogy egy személy milyen térképolvasási képességekkel rendelkezik.

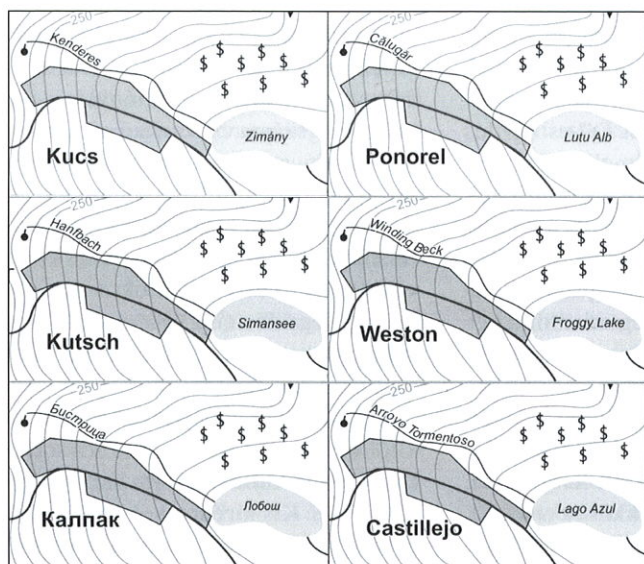
A térképolvasás során megoldandó feladatok eltérő szintű kognitív képességeket igényelnek – például a térképi jelek értelmezése egyszerűbb feladat, mint a felszínformák felismerése, amely magas fokú térbeli tájékozódó képességet igényel. Allen és társai (2006) a kognitív észlelési készségek tesztelésére négy feladattípust különböztetnek el: nagy területek gyors, alapos vizsgálata („felmérés”); objektumok felismerése zajos, vagy vizuálisan bonyolult környezetben („felismerés”); befejezetlen, részben kitakart ábrák felismerése („kiegészítés”); objektumok helyzetének megjegyzése („térképezés”). Muir (1985) gyermekek térképolvasási képességeit vizsgálta, és kutatása során megkülönböztette a jel-felismerést, iránymeghatározást, távolságbecslést, koordinátameghatározást, a méretarány, a perspektíva és a domborzat értelmezését.

A tesztalanyok képességeinek mérése alapvetően a kérdésekre adott válaszok elemzése, illetve a válaszadás sebessége alapján valósítható meg. A válaszok begyűjtése technikailag történhet papíralapú vagy képernyőn vetített kérdőíven, szóbeli interjún és online kérdőíven. A tesztalanyok viselkedése is informatív lehet, különösen a figyelem összpontosítása tekintetében, amelyet a kísérlet asszisztense rögzít valamilyen technikai eszközzel (hang és videofelvétel), ha a kísérlet ezt lehetővé teszi. A térképekkel kapcsolatos kísérletek között egyre elterjedtebbek a szemmozgást követő kamerák,

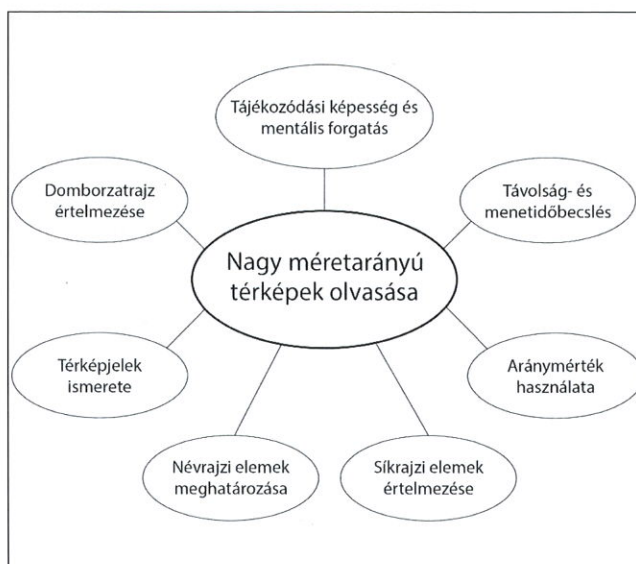
amelyek objektív adatokat szolgáltatnak a felhasználó által észlelt térképi tartalomról (Kristien et al. 2012; Török és Bérces 2013).

Az online térképszolgáltatások (pl. Google Maps) jelenleg egyféle térképet kínálnak minden felhasználónak, holott – a fentiek alapján – egyértelműen nem vagyunk egyformák a térképolvasás és tájékozódás terén! A térképek „személyre szabása” évtizedek óta foglalkoztatja a kísérleti kartográfusokat és Petchenik (1975), Board (1978) és követőik munkássága nyomán ez a térképszerkesztés folyamatában is egyre inkább érvényre jut. A 21. századi térkép médiuma (értsd: kézi digitális eszközök) ma már lehetővé teszi e törekvés megvalósítását. Ehhez azonban számszerűsítve ismerni kell a térkép rajzi elemeinek „súlyát” (információértékét) különböző térképolvasói csoportok esetében. Kutatásunkban ezt a „súlyértéket” kerestük.

A vizsgálat során a fenti szempontok szerint összeállított kérdések segítségével, az online térképolvasási teszt módszerét alkalmaztuk az adatgyűjtés során, mivel nagy létszámú minta elemzésére volt szükség. A teszt több nyelven készült el, és elsősorban – de nem kizárólagosan – a felsőfokú képzésben résztvevőket, vagy végzeteket célozta mint potenciális felhasználóit az online térképszolgáltatásoknak. A teszt feladata, hogy több, térképolvasáshoz köthető kompetencia vizsgálatával megmérje a résztvevők térképolvasási képességét nagy méretarányú térképek használata esetén, valamint választ adjon arra, hogy a különböző képességű emberek számára mely térképi adattípusok olvasása okozza a legnagyobb, vagy legkisebb nehézséget. Olyan információkat kerestünk a válaszokban, amelyek segítenek e célcsoport számára jobban értelmezhető jeltípusok kidolgozásában. Eredményeink hozzájárulhatnak, hogy az adatbázisokban tárolt térképi információ



1. ábra. Ügyeltünk, hogy a térképeken szereplő nevek megtartsák földrajzi név „jellegüket” minden nyelv esetében. A térképek nyelvei balról jobbra: magyar, román, német, angol, bolgár, spanyol



2. ábra. A nagy méretarányú térképek olvasásához szükséges készségek

különböző formában, az adott térképolvasó számára legjobban érthető módon kerüljön a felhasználói kép-
ernyőkre. A teszt adatait statisztikai
módszerekkel elemeztük, és a kutatás
során nyert eredményeket a jövőben
fel kívánjuk használni személyre sza-
bott térképek szerkesztéséhez.

A teszt kialakítása

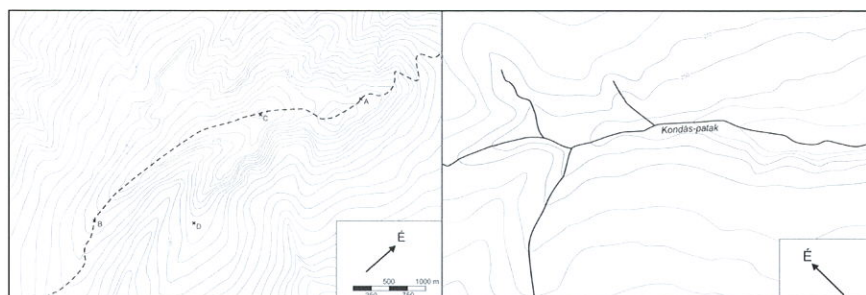
A teszt során a résztvevőknek négy
mintatérképhez kapcsolódóan, össze-
sen nyolc feladatot kellett megoldani
A feladatok – egy kivételével – felelet-
választós kérdések voltak négy válasz-
lehetőséggel. Lényeges szempont volt
a teszt széleskörű terjesztése, ezért
online kérdőívet alkalmaztunk, ame-
lyen keresztül egy szerveren tárolt
MySQL adatbázist töltöttünk fel a beér-
kező adatokkal. A teszt magyar nyelven
kívül elérhető volt angolul, németül,
bolgárul, románul és spanyolul. Nem
csak a tesztkérdések, de a térképeken
szereplő kifejezések, földrajzi nevek is
az adott nyelvre lefordítva szerepeltek.
A földrajzi nevek esetében különösen
ügyeltünk arra, hogy a név hangzása az
adott nyelven tükrözze a földrajzi név
jellegét, ezért a legtöbb esetben nem
tükröfordítást alkalmaztunk, hanem
új kifejezést hoztunk létre (1. ábra).

A teszt során felmért készségek a
Muir (1985) és Clarke (2003) által meg-
határozott képességeket ötvözik, nagy
méretarányú térképekre vonatkoztatva

(2. ábra). A teszt hossza lényeges szem-
pont volt, mivel 5-7 percnél hosszabb
kitöltési idő esetén nagyobb esélye
lett volna annak, hogy a tesztalanyok
megszakítják a kitöltést. A mintatérké-
pek célirányosan, csak az adott feladat
elvégzéséhez szükséges térképi objek-
tumokat tartalmazták a kognitív ter-
helés csökkentése érdekében. A teszt
során minden alany esetében a térké-
pek és a térképekhez tartozó kérdések
(Q1–Q8) megjelenési sorrendje vélet-
lenszerű volt. Ezt a dinamikus weboldal
Node.js szerveroldali JavaScript progra-
mozása tette lehetővé.

Az első mintatérkép egy szintvona-
las domborzati térkép (3/a ábra). A
térkép nem északnak tájolt, de jelölve
van az északi irány, valamint egy mér-
tékléc is található a térképen, a távol-
ságmérés elvégzéséhez. A térkép
három képességet vizsgált. A Q1-es
kérdés a domborzatrajz értelmezését
mérte, ahol a kitöltőnek meg kellett

határozni a térképen jelölt pontok
egymáshoz viszonyított magasságát,
amihez megfelelő térlátásra és a szint-
vonala rajz értelmezésére van szükség.
A Q2-es kérdés a tájékozódási képessé-
get és a mentális forgatást vizsgálta. A
kitöltőnek meg kellett határozni két
pont egymáshoz viszonyított irányát.
Ebben az esetben szükség van a főirá-
nyok megfelelő ismeretére és megha-
tározására, valamint a mentális forga-
tási képességre, hiszen a térkép nem
északra tájolt. A Q3-as kérdés a távol-
ság- és menetidőbecslést, valamint az
aránymérték használatát vizsgálta. A
kitöltőnek meg kellett határozni egy
(két pontot összekötő) ösvény hosszát,
és meg kellett becsülnie a táv megtéte-
léhez szükséges menetidőt. A válasz-
adáshoz szükséges a mértékléc hasz-
nálata. A válaszlehetőségek távolság- és
időpárok, így a menetidők további
segítséget nyújtanak a helyes távolság
becslésében.



3. ábra. a) – bal oldal: A teszt során használt szintvonalas domborzati térkép; b) – jobb oldal: A teszt során használt szintvonalas domborzati térkép, vízrajzzal (magyar változat).

A második mintatérkép (3/b ábra) az előzőhöz hasonlóan egy szintvonalas domborzati térkép, amelyen egy patak és mellékágai szerepelnek. Az előző térképhez hasonlóan ez sem észak felé tájolt. Nem szerepel rajta méretarány, vagy aránymérték, mert a hozzá tartozó feladat szempontjából irreleváns. A Q4-es kérdés komplex módon vizsgálta az előző feladatokhoz szükséges képességeket, azaz a domborzatrész értelmezését, a tájékozódási képességet és mentális forgatást. A kitöltőnek meg kellett határozni a térképen szereplő patak folyásirányát. Ehhez szükség van a domborzat megfelelő értelmezésére (hogyan meghatározhasa az idomvonalakat), a főirányok meghatározására, valamint mentális forgatásra, mivel nem észak felé tájolt a térkép.

A harmadik mintatérkép (4/a ábra) egy egyszerűsített topográfiai térkép, amely az előzőekhez képest nagyobb adatsűrűséggel rendelkezik. A domborzatrész mellett megjelenik rajta a síkrajz, a fedettség, valamint pontszerű jelekben, illetve vízrajzi és névrajzi elemekben is gazdagabb. A térkép két térképolvasási képességet vizsgált. A Q5-ös kérdés a térképjelek ismeretét mérte. A kitöltőnek meg kellett határozni egy adott terület fedettségének a típusát. A különböző típusok ábrázolása a turistatérképeken is jellemző felületi jelekkel történt, így a gyakorlott térképolvasók jelmagyarázat nélkül is képesek voltak megoldani a feladatot. A Q6-os kérdés a névrajzi elemek meghatározását vizsgálta. A kitöltőnek meg kellett határozni, hogy egy adott területnek mi a neve. Ez a teszt egyetlen feladata, amely nem feleletválasztó típusú. A feladat megoldásához a kitöltőnek fel kellett ismernie, és kategorizálnia kellett a névtípusokat.

A negyedik mintatérképen (4/b ábra) nem szerepel domborzatrész, csak sík-, víz- és névrajzi elemek, valamint egy mértékléc. A Q7-es kérdés vizsgálta a síkrajzi elemek értelmezésének képességét, ahol a kitöltőknek meg kellett határozniuk, hogy hány vasúti átkelő található két vasútállomás között. A kérdés megválaszolásához a kitöltőknek kategorizálniuk kellett a különböző vonalas elemeket, és fel kellett ismerniük az egyes úttípusokat. A Q8-as kérdés vizsgálta az aránymérték használatát és a távolságbecslést. A kitöltőnek meg kellett határozni, hogy két pont közt mekkora a távolság. Ehhez az aránymérték megfelelő használatára van szükség, valamint távolságbecslési képességre, mivel a mértékléc kisebb, mint a kérdéses távolság.

A térképolvasással kapcsolatos kérdések mellett, a pontosabb kiértékelés érdekében a kitöltőktől néhány személyes adatot kértünk (pl.: életkor, iskolai végzettség), valamint feltettünk térképhasználati szokásokkal kapcsolatos kérdéseket is (pl. térképhasználat gyakorisága).

A mintavétel módja

Az adatfelvétel 2015 őszén, közel egy hónapig tartott. A magyarországi részminta esetében a célpopulációt elsősorban az Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE) hallgatói alkották, a kérdőív terjesztésével az ELTE összes karának Hallgatói Önkormányzatai (HÖK) lettek megbízva. Ennek köszönhetően a kérdőív több fórumon keresztül jutott el a hallgatókhoz: levelezőlistákon, Facebookon, a karok illetve HÖK-ök honlapjain keresztül. A külföldi hallgatókhoz már kevésbé strukturált

módon, informális kapcsolatok segítségével jutott el a kérdőív. A platformok változatosságának eredményeképp a kitöltések száma viszonylag magasnak mondható, azonban a tényleges mintavétel így kiszámíthatatlanabb lett. A kutatás mintája nem tekinthető reprezentatívnak a felsőoktatásban részt vett és részt vevő hallgatókra nézve – ennek megvalósítása, főként a külföldi hallgatók bevonása révén eleve nehézségbe ütközött volna.

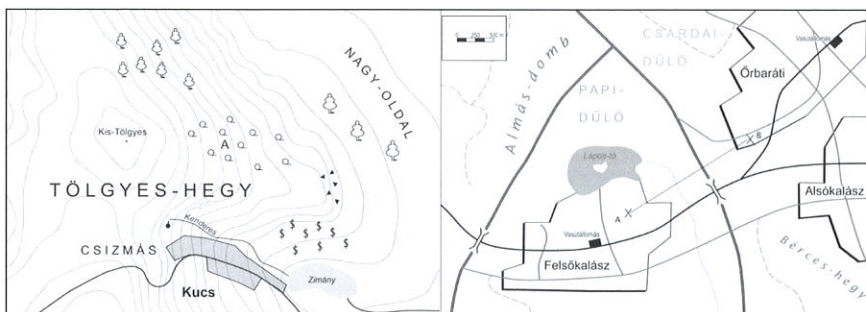
Az adatfelvétel idején összesen 611 kitöltés érkezett, ám az elemzés során csupán 488 kitöltő válasza került kiértékelésre. Kiszűrésre kerültek a be nem fejezett kérdőívek, továbbá azok, melyek esetében a kérdőív teszt részének kitöltési ideje nem érte el a 2 percet. Utóbbira az adatminőség javítása, a komolytalan kitöltések kiszűrése miatt volt szükség.

A minta összetétele

A minta nagy részét magyar kitöltők alkotják (45%, 220 fő), ezen kívül román (23%, 110 fő), spanyol (17%, 83 fő), bolgár (10%, 50 fő), német (3%, 15 fő) és angol kitöltők (2%, 10 fő) adtak értékelhető eredményt. A nemek szerinti bontást tekintve a 488 fős minta 56%-át nők, míg 44%-át férfiak alkotják. A tesztet kitöltő hallgatók legnagyobb része reálképzésben vesz részt, ám a mintában – ha valamelyest kisebb számban is – a humán területen tanulók is képviseltetik magukat. A minta főként a felsőoktatásban részt vevő és részt vett hallgatókra fókuszál, de nem kizárólagosan; azt közép és alapfokú végzettségű kitöltők is gazdagítják. Utóbbi esetek kiszűrhetőek lettek volna, ám a kutatás szempontjából ezek a válaszok is hasznos információkkal szolgáltak.

Helyes válaszok kiértékelése

A domborzatrész értelmezésére vonatkozó kérdést (Q1) a válaszadók 74,3%-a válaszolta meg helyesen. A tájékozódási képességet és mentális forgatást vizsgáló kérdés (Q2) esetében a válaszadók 66,6%-a jelölte meg a helyes választ, a távolság- és menetidőbecslést vizsgáló kérdésnél (Q3) 71,3%-uk.



4. ábra. a) – bal oldal: a teszt során használt egyszerűsített topográfiai térkép; b) – jobb oldal: A teszt során használt síkrajzi térkép (magyar változat).

Többi kérdés esetében a leggyakrabban jelölt hibás válaszopciót a válaszadók 19%-a jelölte meg, a menetidőt és a térbeli távolság nagyságát is jóval elülbecsülve. A domborzat értelmezését és a mentális forgatást együttesen vizsgáló kérdés (Q4) esetében a résztvevők 61%-a sikerrel teljesítette a feladatot. A térképi jelek ismeretét vizsgáló kérdésnél (Q5) a helyes választ a résztvevők 75,4%-a jelölte meg, a névjaj megfelelő értelmezését vizsgáló esztfeladat (Q6) esetében a helyes választ a kitöltők 55,1%-a adta meg. A síkrajzi elemek értelmezését vizsgáló kérdés (Q7) esetében a válaszokból egyértelműen kiderült, hogy a kitöltők számára nehézséget jelentett az útkategóriák meghatározása, és emiatt a kitöltők csupán 32,3%-a válaszolt helyesen a kérdésre. Gyakori problémaként jelent meg, hogy a térképen előlt egyetlen felüljárót a kitöltők ársúti kereszteződésnek értelmezték annak ellenére, hogy a kérdés szövegében a kettő közti különbségre külön felhívtuk a válaszadók figyelmét. Az

aránymérték használatát és a távolságbecslést vizsgáló kérdés (Q8) esetében helyes választ 75,9% adott.

A kutatás szempontjából nem csupán a helyes válaszok aránya szolgál információértékkel, hanem a helyes válaszok megoszlásai is a *magyarázó változók* – azaz a kitöltők tulajdonságai – szerinti bontásban (1. táblázat). A továbbiakban a helyes válaszok megoszlásaiban fellelhető különbségek vizsgálata következik *iskolai végzettség, korcsoport, nem, kérdőív kitöltésének nyelve* és *térképolvasási gyakoriság* szerint csoportosítva. Az 1. táblázatban kékkel színezett mezők a szignifikánsan különböző eredményeket emelik ki.

A Q1-es (domborzati viszonyokat felmérő) kérdés esetében szignifikáns különbség figyelhető meg a korcsoportok esetében, a legfiatalabb 16–20 év közötti csoporthoz képest – mely esetében 58,7% válaszolt helyesen a kérdésre – a 21–25 éves korcsoport tagjai szignifikánsan jobban teljesítettek, 75,9%-uk oldotta meg jól a feladatot.

Nemek tekintetében is különbség figyelhető meg: a férfiak 75,1%-a adott jó választ, mely 8,1 százalékponttal nagyobb, mint a nők esetében tapasztalt átlagos eredmény.

A Q3-as kérdés (távolság- és menetidőbecslés) esetében a térképolvasási gyakoriság mentén figyelhető meg nagyobb különbségek; a heti szintű térképhasználók 71,0%-a válaszolta meg helyesen a kérdést, melyhez viszonyítva a havi szinten és ennél ritkábban térképet használók rosszabbul teljesítettek – előbbi csoport 70%-a, utóbbi 48,7%-a választotta a helyes opciót.

A tájékozódási készségeket és mentális forgatást komplex módon mérő Q4-es kérdés esetében szignifikáns eltérés figyelhető meg végzettség tekintetében: a felsőfokú tanulmányokat folytató kitöltőkhöz képest a középfokú végzettségűek átlagos eredménye kisebb (rendre: 62,1% és 32,3%). További különbség figyelhető meg a legfiatalabb és a legidősebb korcsoportok átlagos eredménye között. Ez utóbbi csoport tagjai szignifikánsan

1. táblázat. Helyes válaszok megoszlása kérdésenként és magyarázó változók szerint csoportosítva.

Magyarázó változók		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Pont
		Domborzat-rajz	Tájékozódás és mentális forgatás	Távolság, menetidő-becslés	Domborzat és mentális forgatás	Térképi jelek	Névjaj	Síkrajz	Aránymérték, távolság-becslés	
Végzettség	Felsőfokú	72.7% _a	65.9% _a	66.4% _a	62.1% _a	65.7% _a	55.5% _a	30.2% _a	72.2% _a	4.352 _a
	Középfokú	64.5% _a	54.8% _a	71.0% _a	32.3% _b	58.1% _a	45.2% _a	25.8% _a	71.0% _a	3.774 _a
	Alapfokú	57.1% _a	71.4% _a	71.4% _a	42.9% _{a,b}	71.4% _a	28.6% _a	71.4% _a	42.9% _a	4.286 _a
Korcsoport	16–20 éves	58.7% _a	66.7% _a	54.7% _a	45.3% _a	66.7% _a	48.0% _a	29.3% _a	54.7% _a	3.760 _a
	21–25 éves	75.9% _b	65.4% _a	67.1% _a	58.2% _{a,b}	65.8% _a	46.4% _a	29.1% _a	74.3% _b	4.359 _b
	26–30 éves	76.3% _{a,b}	68.8% _a	73.8% _a	67.5% _b	66.3% _a	60.0% _{a,b}	32.5% _a	82.5% _b	4.675 _b
	31 év feletti	66.7% _{a,b}	61.5% _a	69.8% _a	67.7% _b	61.5% _a	78.1% _b	32.3% _a	71.9% _{a,b}	4.313 _{a,b}
Nem	Férfi	75.1% _a	67.0% _a	70.3% _a	71.1% _a	66.7% _a	63.0% _a	31.1% _a	74.4% _a	4.557 _a
	Nő	67.0% _b	63.3% _a	62.3% _a	45.1% _b	63.3% _a	45.1% _b	29.3% _a	69.3% _a	3.995 _b
Nyelv	magyar	70.0% _a	68.2% _a	66.4% _a	57.7% _a	76.8% _a	34.1% _a	39.5% _a	76.8% _a	4.555 _a
	román	70.0% _a	56.4% _a	68.2% _a	68.2% _a	62.7% _a	76.4% _b	20.0% _{b,c,d}	64.5% _a	4.100 _a
	bolgár	76.0% _a	64.0% _a	58.0% _a	54.0% _a	62.0% _{a,b}	44.0% _{a,c}	6.0% _b	70.0% _a	3.900 _a
	spanyol	72.3% _a	63.9% _a	69.9% _a	54.2% _a	41.0% _b	80.7% _b	27.7% _{a,b}	69.9% _a	3.988 _a
	angol	90.0% _a	90.0% _a	80.0% _a	60.0% _a	70.0% _{a,b}	100.0% _b	60.0% _{a,c}	90.0% _a	5.400 _a
	német	73.3% _a	86.7% _a	66.7% _a	73.3% _a	53.3% _{a,b}	73.3% _{b,c}	46.7% _{a,d}	66.7% _a	4.667 _a
Térképolvasási gyakoriság	Heti szinten	75.0% _a	67.3% _a	71.0% _a	66.9% _a	66.9% _a	61.7% _a	36.3% _a	76.2% _a	4.597 _a
	Havi szinten	70.6% _a	66.9% _a	70.0% _a	55.6% _{a,b}	68.8% _a	53.1% _{a,b}	25.0% _b	71.2% _a	4.281 _a
	Ritkábban	61.8% _a	57.9% _a	48.7% _b	43.4% _b	51.3% _b	38.2% _b	21.1% _b	63.2% _a	3.474 _b

Megjegyzés: A százaléktérkékek mellett alsó indexek az összefüggéseket jelölik a magyarázó változók között az adott kérdésre vonatkozóan. Az azonos sorokban lévő értékek, melyek nem azonos betűjelzéssel szerepelnek, szignifikánsan különböznek kétoldaltú t-teszt alapján (0,05). A teszt egyetlen varianciákat tételez fel. Az eljárás minden párosításra alkalmazza a Bonferroni-korrekciót.

jobb átlagos eredménnyel rendelkeznek. A nemek között érdekes eltérés figyelhető meg: a férfiak jobban teljesítettek e kérdés esetében, 71,1%-uk válaszolt helyesen, míg a nőknek csupán 54,1%-a. Térképolvasási gyakoriság szempontjából a heti szinten térképet használók itt is jelentősen jobban teljesítettek a havi rendszerességnél ritkábban térképet használó csoportnál (rendre: 66,9% és 43,7%).

A térképi jelek felismerését és használatát vizsgáló Q5-ös kérdés esetében, a korábbi kérdésektől eltérően már szignifikáns különbségek figyelhetők meg a nyelvek szerinti bontásban. A legjobban a magyar és a bolgár kitöltők teljesítettek, az előbbi csoport 76,8%-a válaszolt helyesen, az utóbbiak 62,7%-a. E két csoporthoz viszonyítva szignifikánsan rosszabb átlagos eredményt értek el a spanyol kitöltők – esetükben ugyanezen arány csupán 41,0%. A kérdés esetében a térképolvasási gyakoriság szempontjából szintén eltérések figyelhetők meg: azok, akik gyakrabban – tehát heti és havi rendszerességgel – használnak térképeket, jobb átlagos eredményeket értek el a ritkább térképhasználókhoz viszonyítva.

A névrajzi elemek felismerését vizsgáló Q6-os feladat esetében az életkor növekedésével jobb átlagos eredmények tapasztalhatóak, illetőleg nemek tekintetében ismét szignifikáns eltérés mutatkozik: a férfiak mintegy 17,9 százalékponttal jobb átlagos teljesítményt értek el a nőkhez viszonyítva. Nyelvek szerinti csoportosítás mentén haladva: a magyarok 34,1%-a válaszolta meg helyesen a kérdést, mely a többi nyelvhöz viszonyítva a legrosszabb átlagos eredmény. Utóbbihoz viszonyítva szignifikánsan jobban teljesített a román (76,4%), a spanyol (80,7%), az angol (100%) és a német csoport (73,3%). Utóbbi két nyelv esetében a kitöltők száma rendkívül alacsony volt, így a kapott eredményeket érdemes elővigyázattal kezelni. A bolgár nyelvű kitöltők átlagos eredménye – a magyarokéhoz hasonlóan – szintén egy kicsit rosszabb, a helyes választ 44%-uk jelölte meg. Térképolvasási gyakoriság esetében a korábbiakban látott tendencia figyelhető meg, minél frekvenciátalabb a térképhasználat, annál jobb átlagos

eredmény figyelhető meg az egyes csoportokban.

A Q7-es (síkraízi elemek használata) kérdés esetében szintén a nyelvek közti különbségek szolgálnak érdekes tanulságokkal. A legrosszabbul a bolgár kitöltők teljesítettek, mindössze 6%-uk válaszolt helyesen a kérdésre. Utóbbi eredménytől szignifikánsan eltér a magyar kitöltők eredménye (39,5%), továbbá az angol (60%) és német (46,7%) eredmények is – utóbbi kettőt szintén fenntartásokkal érdemes kezelni. A térképolvasási gyakoriság bontásában, e kérdés esetében is a korábbi tendencia látható. A Q8-as – a távolság meghatározását és az arány-mérték használatát vizsgáló – feladat esetében korcsoportok szerint figyelhető meg szignifikáns eltérés: a legfiatalabb 16–20 évesek 65,7%-a válaszolt jól a kérdésre, melyhez viszonyítva a 21–25, illetőleg 26–30 évesek sokkalta jobb átlagos eredményt értek el (rendre: 74,3% és 82,5%).

Az összesített pontszámok tekintetében a korcsoport, a nem és a térképolvasási gyakoriság tekintetében szignifikáns eltérés figyelhető meg: a 16–20 éves korcsoporthoz viszonyítva átlagosan magasabb összesített pontszámot ért el a 21–25 és 26–30 éves korcsoport, a férfiak összesített pontszáma közel 0,6-del lett magasabb, mint a nőké. A térképolvasási gyakoriság esetében szintén jól látható tendencia figyelhető meg: a gyakoriság csökkenésével az átlagos pontszám is csökken.

A fentebb ismertetett összefüggések tesztelésére, az elemzésbe bevont változók magyarázó erejét logisztikus regressziós modellek segítségével vizsgáltuk. E statisztikai vizsgálat során két lehetséges kimenetelű esemény (jól válaszol, vagy sem) bekövetkezésének valószínűségét próbáljuk előre jelezni, illetve az azt befolyásoló hatásokat szétválasztani és mérni. A logisztikus regressziós modell oly módon vizsgálja az elemzésbe bevont magyarázó változók (például iskolai végzettség, nem stb.) hatását, hogy közben az összes többi elemzésbe bevont magyarázó változót fixen tartja. Ily módon szétválasztja a kimenetet befolyásoló tényezők hatásait (pl. Wooldridge 2009). A vizsgálat keretében a magyarázó változók kimeneti változóra – helyes válaszok aránya

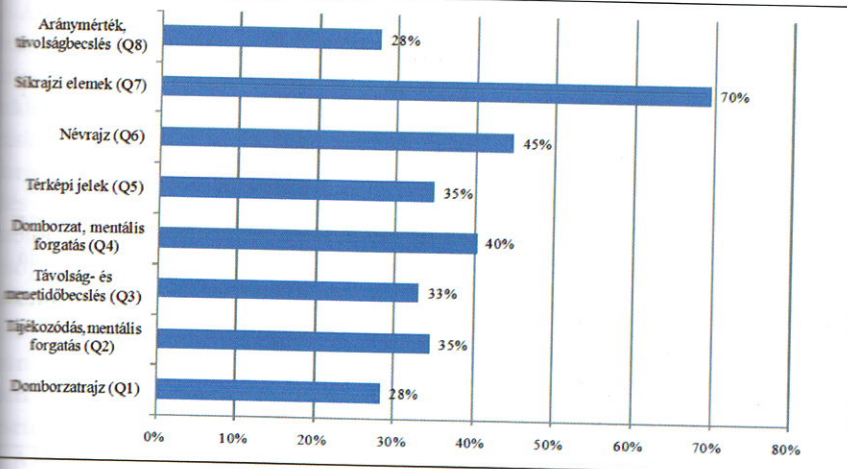
– gyakorolt hatását mértük. A nyolc tesztkérdésre lefuttatott regressziós modellek a legtöbb esetben megerősítették a korábban kifejtett összefüggéseket, ám némely modellbe bevont magyarázó változó esetében az összefüggések „eltűntek”, illetve más esetekben – a többi változóra való kontrollálás eredményeképp – felszínre kerültek új összefüggések.

A Q1-es kérdés esetében tapasztalt nemek szerinti összefüggés – miszerint a férfiak nagyobb arányban válaszoltak helyesen a kérdésre – eltűnt, úgy fest a tapasztalt különbség nem feltétlenül a nemek közti különbségből adódik, hanem más elemzésbe bevont magyarázó változók együttes hatásából. A Q2-es kérdés esetében, míg korábban nyelvek szerinti szignifikáns különbség nem volt megfigyelhető – más magyarázó változók elfedték azt –, a regressziós modell esetében jól láthatóvá vált a magyar és román kitöltők közti eltérés, utóbbi csoport esetében a jó válaszok esélye szignifikánsan kisebb. Hasonlóképp, a Q3-as kérdést illetően szignifikánsan nagyobb a jól válaszolás esélye a 21–25 éves korcsoport körében, a 16–20 évesekhez viszonyítva. A Q6-os kérdés esetében a korcsoportoknál korábban tapasztalt összefüggések eltűntek, a Q8-as kérdésnél pedig korábban elfedett összefüggés jelent meg: a magyar kitöltők körében a jól válaszolás esélye szignifikánsan magasabb, mint a román kitöltőké.

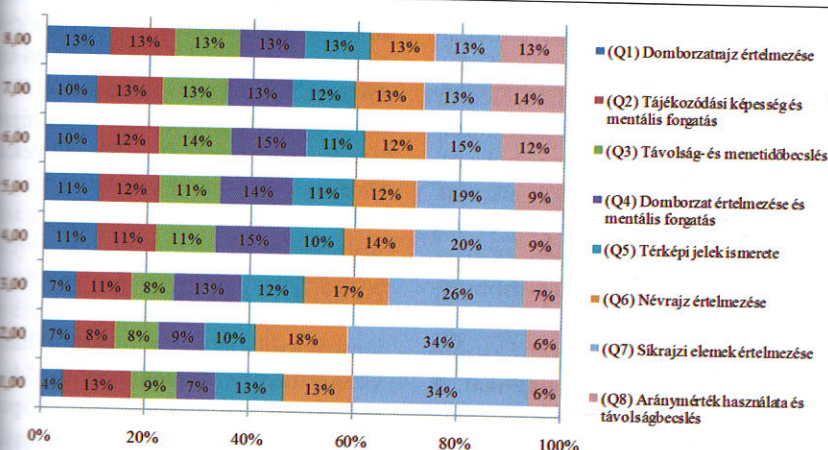
A hibákra fókuszálva

Szintén hasznos információval szolgál annak vizsgálata, hogy az egyes hibatípusok milyen gyakorisággal fordulnak elő. A hibázások aránya a Q7-es kérdés esetében volt a legmagasabb (70%), melyet rendre a Q6-os és Q4-es kérdés követ (45% és 40%). A legkönnyebben megválaszolható kérdések közé az Q1-es és Q8-as tesztfeladat tartozott, melyek esetében a résztvevők 28%-a vétett hibát. A maradék három kérdés körében az átlagos hibázás 33–35% körül alakult (5. ábra).

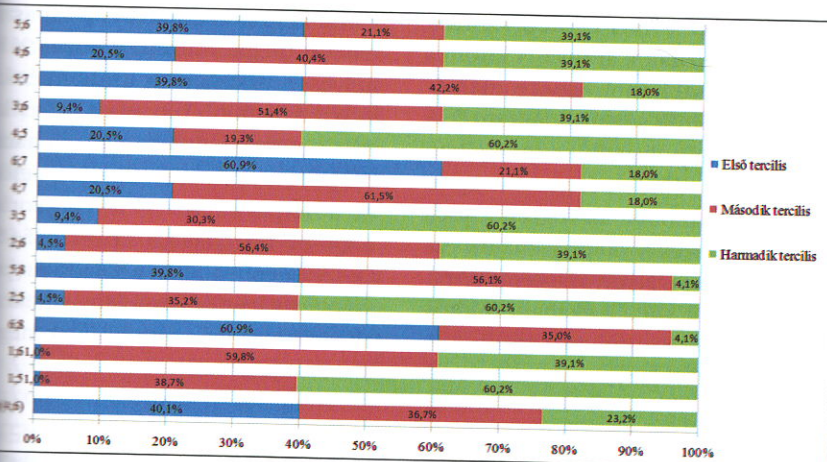
A téma további vizsgálatához az adatbázist hibaszámra aggregálva, kérdések szerinti bontásban néztük. A 6. ábra esetén a viszonyítási alapot a 8



5. ábra. Hibázások aránya kérdésenként



6. ábra. Kérdésenkénti hibatispusok megoszlása összesített hibaszám esetében



7. ábra. Kérdésenkénti hibatispusok megoszlása összesített hibaszám esetén

bizonyult, míg a síkráji térképen történő távolságbecslés nehezebbnek. A 6 hibát vétők körében szintén az Q1-es és az Q5-ös kérdés helyes megválaszolása a jellemzőbb, hibázások szempontjából a Q7-es, Q4-es és Q3-as kérdés jelent nehézséget (síkráji elemek felismerése, tájolás és tájékozódás, illetve távolság- és menetidőbecslés). A négyöt hibát vétők körében hasonló tendenciák látszódnak: a hibaszám csökkenésével nő a Q4-es, Q6-os és Q7-es kérdést elhibázók aránya (mentális forgatás és tájékozódás, térképi jelek meghatározása és síkráji elemek felismerése), könnyebben megválaszolható kérdésnek az Q1-es, Q2-es, Q3-as és Q5-ös kérdés bizonyult. A három hibát vétők számára a Q4-es, Q6-os és Q7-es kérdés okozott nagyobb nehézséget, a két hibát vétők esetén szintén ez az utóbb említett két kérdés. Az egy hibát vétők csoportja esetében a Q7-es kérdés okozta a gondot.

Térképolvasási csoportok kialakítása

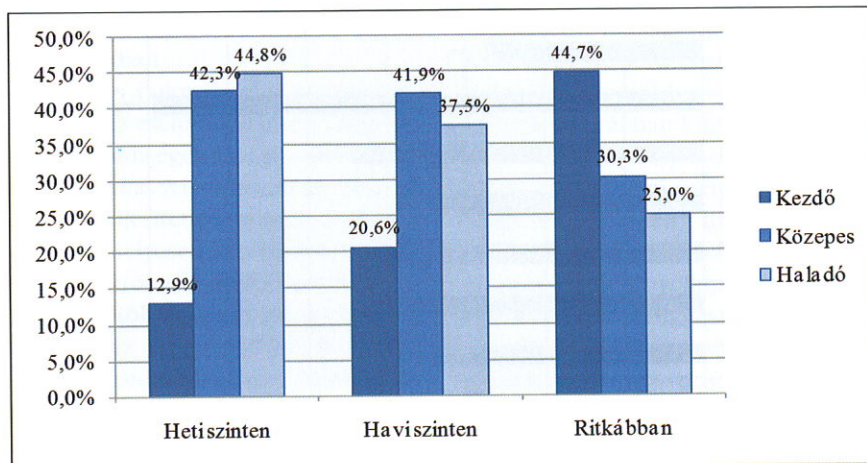
A kutatás esetében céljaink közé nem csupán a térképolvasási készségek mérésére kidolgozott kérdőív tesztelése tartozott, hanem – a kérdőívre adott helyes és helytelen válaszok függvényében – különböző térképolvasási csoportok elkülönítése is. Előzetes megfontolások és korábbi kutatások (Clarke 2003, Gerber 1981) alapján a hármas felosztás tűnt a legmegfelelőbbnek, ugyanis két csoport triviálisan kevés lenne a tervezett további vizsgálatok elvégzéséhez, míg több csoport megalkotása esetén túl nagy lenne a vizsgálandó kísérleti elrendezések száma.

A hármas felosztás megvalósításához az összesített pontszámok optimális vágáspontjait igyekeztünk megtalálni. A kutatás mintája alapján, az összesített pontszámok eloszlását alapul véve vizsgáltuk, hogy mely vágáspontok mentén érhető el olyan arány, mely legközelebb áll a tökéletes hármas felosztáshoz – mikor is minden térképolvasási csoportba a megkérdezettek egyharmada esik. Az egyes vágópontok mentén kapott megoszlások a 7. ábrán láthatók, föntről lefelé haladva a létrejövő csoportokhoz kiszámolt lényeges eltérések függvényében.

A vágópontok meghatározásához azonban elengedhetetlen figyelembe venni a tényt, hogy kutatásunk mintája döntően felsőfokú végzettségű válaszadókból állt, akik – ahogy az eredmények összefüggései mutatják – átlagosan jobban teljesítenek az alacsonyabb végzettségű kitöltőknél. Utóbbi megfontolásból adódóan, az a legkisebb négyzetes eltéréssel rendelkező ponthatár került megválasztásra, melynél az alap- és középfokú kitöltőkkel számolva a ponthatár a legközelebb állhat az optimális hármas felosztáshoz; ez a 4 és 6 vágáspont volt. Tehát a kezdő térképolvasók a 0-3 közötti összesített pontszámmal rendelkező kitöltők, a közepes térképolvasók a 4-5 pontszámot elérők, míg a haladó térképolvasók a 6 pontos és a felettiek voltak.

Utóbbi vágópontok tesztelésére a magyar nyelvű al minta súlyozásra került a relevánsnak tűnő demográfiai változók – nem és iskolai végzettség – szerint, melynek eredményeképp várakozásainknak megfelelő csoportarányok alakultak ki. A súlyozás során az egyes demográfiai kategóriák mintán belül megjelenő arányát vetettük össze a teljes magyar népességben megfigyelhető ugyanezen aránnyal (KSH 2011-es népszámlálási adatok alapján). Ahol az utóbbihoz képest kisebb részvételt tapasztaltunk – például alacsony iskolai végzettségűek esetén – ott az adott csoport személyeit nagyobb súllyal vettük számításba.

Az osztályozás relevanciáját megerősíti, hogyha azt a pontszámok alakulásától független térképolvasási gyakoriság szerinti bontásban vizsgáljuk. Határozott tendencia látszik, miszerint a gyakoribb térképhasználat párhuzamba állítható a jobb térképolvasási szinttel. A heti rendszerességgel térképet használók mindössze 12,9%-a kezdő térképolvasó, 42,3%-a közepes, míg 44,8%-a haladó térképolvasó (8. ábra). A havi rendszerességgel térképet használók esetében a kezdő csoport százalékos megoszlása már valamelyest nagyobb, míg a másik két csoporté kisebb. A havinál ritkább gyakorisággal térképet használók esetében a kezdők túlsúlya látható, s a térképolvasási szint növekedésével a közepes és haladó csoportba tartozók százalékos aránya csökken.



8. ábra. Térképolvasási gyakoriság térképolvasási csoportok szerint

A létrehozott térképolvasási csoportok összetételét vizsgálva megállapítható, hogy a kezdő csoportban a női kitöltők túlsúlya jellemző, életkor szempontjából a fiatalabb korcsoportok, térképolvasás szempontjából a ritkábban térképet használók alkotják nagyobb arányban. Iskolai végzettség szerinti bontásban a közép- és alapfokú végzettségűek vannak többségben, nyelvek szerinti bontásban az egyes nemzetiségűek közel hasonló arányban képviseltetik magukat. A közepes térképolvasók csoportjában a nemi összetétel és életkor tekintetében közel egyenlő megoszlás figyelhető meg; térképolvasás szemszögéből nagyobb a havi és heti szinten térképet használók aránya. A kitöltés nyelve szerinti bontásban a román és magyar kitöltők túlsúlya jellemző. A haladó térképolvasók csoportjában a férfiak, az idősebb életkori csoportok, a magasabb iskolai végzettségűek és a rendszeres térképhasználók túlsúlya jellemző. Nyelvek szempontjából a spanyol, román és magyar kitöltők nagyobb arányban figyelhetők meg. Az egyes csoportokhoz tartozó

kitöltési idők nem különböznek egymástól szignifikánsan, a kezdő csoport esetében az átlagos kitöltési idő 13 perc, a közepes csoport esetében 8 perc körüli, míg a haladó térképolvasóknál átlagosan 9 perc környékén alakul.

Csoportok szerinti összefüggések

A csoportokon belül előforduló hibák vizsgálatakor érdemes „fordított” logikát alapul venni, s a kezdő csoport helyett a haladók csoportját használni kiindulópontnak. Esetükben, a legjobb átlagos eredmény a Q1-es, illetőleg a Q8-as kérdés esetében volt tapasztalható, a megkérdezettek közel 91%-a helyesen válaszolt az utóbbi két kérdésre. A legtöbb hibázás a Q7-es kérdés esetében volt jellemző – a haladó csoport mindössze 50,8%-a jelölte be a helyes választ –, melyet sorban a Q6-os tesztfeladat követ (75,9%). Összességében tehát a haladó csoport számára a legtöbb problémát a síkrajzi elemek, továbbá a térképi jelek meghatározása jelentette.

2. táblázat. Helyes válaszok aránya térképolvasási csoportok szerint. A kék cellaszín az adott csoport számára a többi kérdéshez képest nehezebb kérdéseket jelöl.

	Kezdő	Közepes	Haladó
(Q1) Domborzatrajz értelmezése	39,0% _a	69,0% _b	91,1% _c
(Q2) Tájékozódási képesség és mentális forgatás	31,0% _a	61,9% _b	86,9% _c
(Q3) Távolság- és menetidőbecslés	29,0% _a	65,5% _b	88,0% _c
(Q4) Domborzat értelmezése és mentális forgatás	21,0% _a	51,8% _b	88,0% _c
(Q5) Térképi jelek ismerete	34,0% _a	61,9% _b	84,8% _c
(Q6) Névrajz értelmezése	29,0% _a	48,2% _b	75,9% _c
(Q7) Síkrajzi elemek értelmezése	8,0% _a	21,8% _b	50,8% _c
(Q8) Aránymérték használata és távolságbecslés	36,0% _a	72,1% _b	91,1% _c

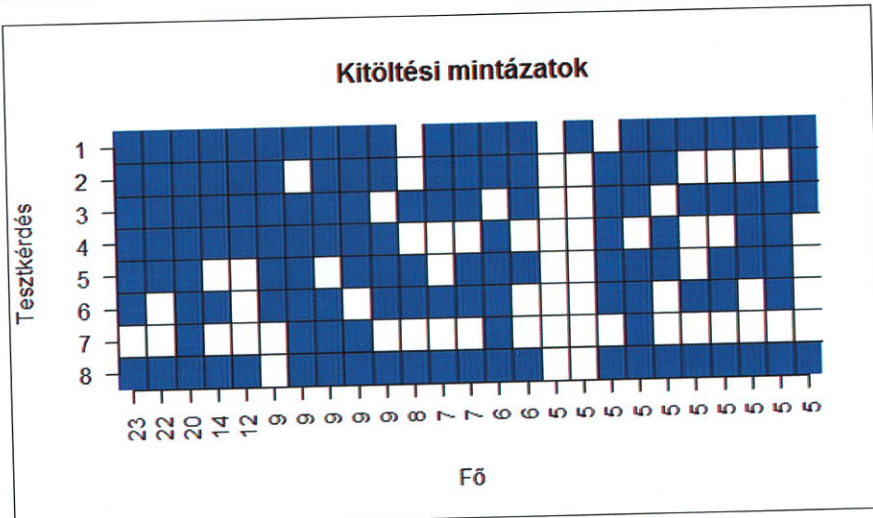
Amennyiben a közepes csoportot vesszük alapul – tehát több hibázást engedünk meg a résztvevőknek –, az eddigi két kérdés mellett problémaforrásként jelenik meg a Q4-es – mentális forgatást és tájékozódást mérő – kérdés is. Természetesen a helyesen válaszoló százalékos megoszlása a haladó csoportnál tapasztaltakhoz képest jelentősen csökkent, a Q7-es kérdés esetében a közepes térképolvasók csupán 21,8%-a, a hatodik kérdés esetében 48,2%-a, végezetül a Q4-es kérdés esetében 51,8%-a válaszolt helyesen.

A kezdő csoportnál a problémás kérdések eddigi listájának további bővítése tapasztalható. A csoport számára többek között nehézséget okozott a Q3-as tesztfeladat megválaszolása is, azaz a távolság- és menetidőbecslés. Természetesen ebben a csoportban az említett feladatokon kívül szinte az összes kérdés komolyabb erőfeszítést igényelt a válaszadók részéről; a helyes válaszok aránya radikálisan kisebb az előző két csoport eredményéhez képest, ami tulajdonképp a jelenlegi csoportosítás jellegzetességéből is adódik.

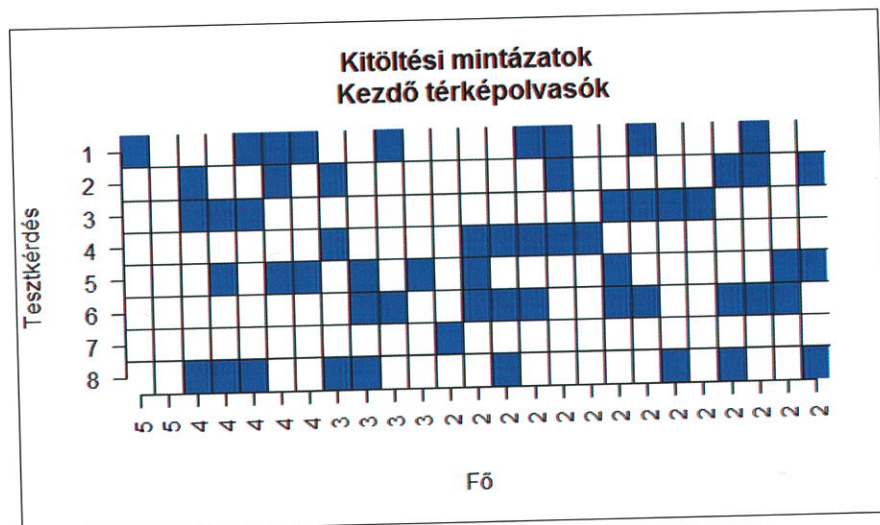
Kitöltési mintázatok

A kutatás esetében további célunk, olyan csoportokra jellemző kitöltési mintázatok felfedezése is, melyek információval szolgálhatnak a személyre szabott térképek szerkesztéséhez. Ennek megvalósítása adatbányászati módszerek révén történt; mintakeresési algoritmusok segítségével határoztuk meg azon mintázatokat, melyek a leggyakrabban ismétlődnek az egyes térképolvasási csoportokban, s egészében a teljes mintában is. A mellékelt 9–12. ábrákon a leggyakrabban előforduló mintázatokat kereső algoritmus eredményeként kapott 25 leggyakoribb kitöltési mintázat vizualizációja látható, minden esetben egy-egy oszlop egy-egy mintázat reprezentációja.

A teljes, 488 fős mintát alapul véve, 25 fő esetében tapasztalható ugyanaz a mintázat, mely egyben a leggyakoribb a Q7-es kérdés – síkrajzi jelek használata – jelentett gondot a résztvevőknek. A második leggyakoribb mintázatnál két tesztfeladat



9. ábra. Leggyakoribb 25 kitöltési mintázat a teljes minta esetében
A helyes válaszok kék színnel, a hibásak fehérrel jelöltek,
az oszlopok alatt az adott mintázathoz tartozó elemszám olvasható



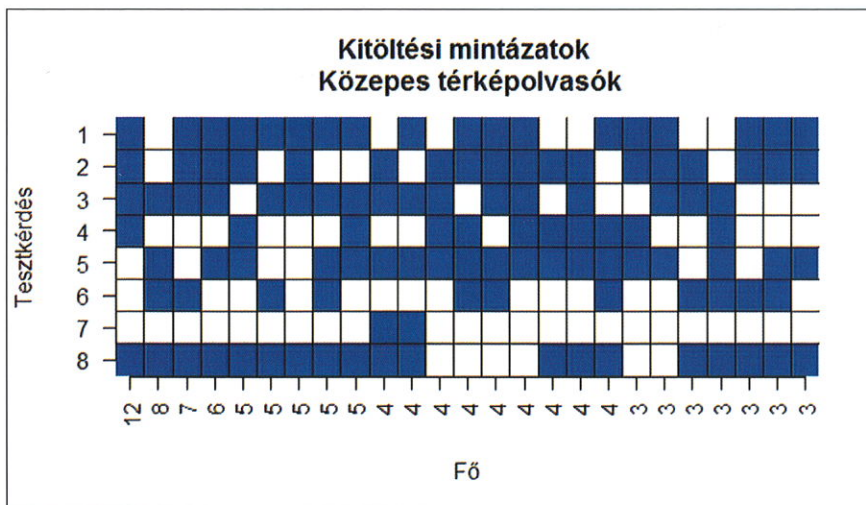
10. ábra. Leggyakoribb 25 kitöltési mintázat kezdő térképolvasók esetében
A helyes válaszok kék színnel, a hibásak fehérrel jelöltek, az oszlopok alatt az adott mintázathoz tartozó elemszám olvasható

jelentett problémát, a Q7-es feladat mellett a Q6-os kérdés elhibázása jellemző – a felületi jelekkel ábrázolt fedettség meghatározása. Szintén gyakori a hibátlan feladatsorok esete (20 fő), a Q5-ös és Q7-es kérdés együttes elhibázása – a felületi jelek meg a síkrajzi elemek felismerése és használata (14 fő), illetve gyakran előforduló mintázat, mikor az előbbi két kérdés elhibázása a Q6-os tesztfeladat elrontásával egészül ki (12 fő).

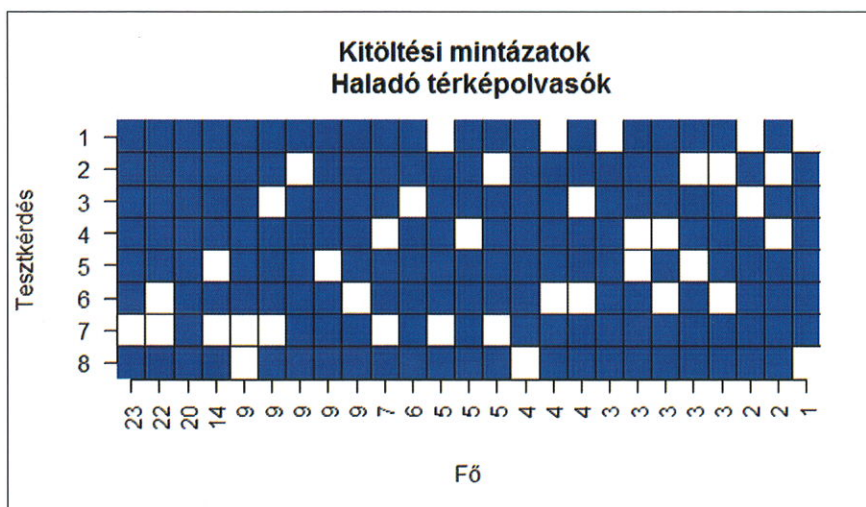
A kezdők csoportjában (100 fő) kevés egységes mintázat látszik, mely a csoport jellegzetességeiből is következik, nincs egységes térképolvasási hibaterület, a rossz válaszok ad hoc jellegűek. A hibák helyett érdemes a helyes válaszokra koncentrálni: a

tapasztalt mintázatok (10. ábra) központi elemeinek leginkább a Q1-es, Q5-ös és Q8-as kérdés tekinthető – domborzati viszonyok felismerése, felületi jelek használata, távolságbecslés. A leggyakoribb mintázat (5 fő) esetében csupán egy, a Q1-es kérdésre adott helyes válasz jellemző, avagy a teljes kérdéssor elhibázása. A mintázatokról jól látszik, hogy a Q3-as és Q8-as kérdés – annak ellenére, hogy hasonló készségeket kívánnak mérni – nem feltétlenül halad együtt, a Q3-as kérdésre gyakrabban érkezik helytelen válasz.

A közepes térképolvasók esetében (197 fő) a leggyakoribb mintázat három hiba együttes elkövetését feltételezi (11. ábra): a Q5-ös, a Q6-os



11. ábra. Leggyakoribb 25 kitöltési mintázat közepes térképolvasók esetében
A helyes válaszok kék színnel, a hibásak fehérrel jelöltek,
az oszlopok alatt az adott mintázathoz tartozó elemszám olvasható



12. ábra. Leggyakoribb 25 kitöltési mintázat haladó térképolvasók esetében
A helyes válaszok kék színnel, a hibásak fehérrel jelöltek,
az oszlopok alatt az adott mintázathoz tartozó elemszám olvasható

és a Q7-es kérdés elrontását (12 fő) – felületi jelek és síkrajzi elemek használata, névrajz értelmezése. A második leggyakoribb mintázat esetében (8 fő) négy hiba kombinációja jelenik meg: domborzat, tájolás, e kettő együttese, továbbá felületi jelek és síkrajzi elemek használata. A harmadik gyakori mintázat esetében a tájolás és síkrajzi elemek használata mellett, a felületi jelek felismerése is gondot okozott (7 fő). A további mintázatok során leggyakrabban a már említett kérdések kombinációja, egy-egy eltérő kérdéssel történő kiegészítése jellemző.

A haladó térképolvasók körében (191 fő) a leggyakoribb mintázat 23 fő esetében jelent meg, a nyolc tesztkérdésből mindössze egy elkövetett hiba

fordul elő – a síkrajzi elemek felismerése okoz problémát. Gyakori mintázatként jelenik meg minden más kérdés helyes megválaszolása mellett a Q6-Q7-es (22 fő), Q5-Q7-es (14 fő) és Q7-Q8-as (9 fő) kérdések együttes elrontása is, de gyakorinak számítnak a hibátlan megoldások is (20 fő). Ritkábban fordulnak elő azok a kombinációk, mikor a Q1-es és Q3-as kérdésre adott válasznál tapasztalható hiba.

Eredmények

A tesztfeladatok esetében a helyes válaszok aránya sokszínűen alakult, négy kérdés esetében a jó válaszok százalékos megoszlása 70% feletti

értéket mutat (Q1 = 74,3%; Q3 = 71,3%; Q5 = 75,4%; Q8 = 74,9%). Két kérdés esetében beszélhetünk 60-70% közötti arányról (Q2 = 66,6%; Q4 = 61%) – mindkét feladat a tájékozódási készségeket kívánta mérni. A legrosszabb arányban helyesen teljesített kérdések körébe a Q6-os (55,1%) és Q7-es kérdés (32,3%) tartozik – itt a felületi jelekkel ábrázolt fedettség meghatározása és a síkrajzi elemek felismerése volt a cél. A helyes válaszok vizsgálata során eltérések figyelhetők meg nemek, korcsoportok, iskolai végzettség, térképolvasási gyakoriság és a kérdőív kitöltésének nyelve szerinti bontásban:

1. A férfi kitöltők átlagos eredményei szignifikánsan magasabbak a női kitöltőkénél a domborzatrajz-olvasási képességet felmérő, mentális forgatást és tájékozódási készségeket mérő, térképi jelek felismerését vizsgáló tesztkérdések esetében, továbbá a válaszadók összesített pontszámának esetében is.
2. A domborzatrajz olvasásának képességét mérő és a távolság-meghatározáson alapuló kérdések, továbbá az összesített pontszám esetében összefüggések figyelhetők meg életkor szerinti bontásban: a fiatalabb (16–20 éves) kitöltők eredményei rosszabbak a magasabb életkorú csoportokhoz képest.
3. Szintén összefüggésként figyelhető meg, hogy az iskolai végzettség növekedésével a helyes válaszok aránya is növekszik a domborzatrajz értelmezését és a tájékozódást komplexen mérő feladat esetében.
4. Alapvető tendenciaként jelenik meg, hogy a gyakoribb térképhasználat a helyes válaszok nagyobb arányával párosult az összesített pontszám, illetve egyes kérdések – távolság- és menetidőbecslés, mentális forgatás és tájékozódás, térképi jelek felismerése és használata, névrajzi elemek meghatározása – esetében.
5. A nyelvi bontások tanulságai már kevésbé általánosíthatók, inkább kérdésspecifikusnak tekinthetők, és feltehetően a mintatérképek jelkulcsi elemeinek jellegzetességei

(pl.: formakincs, tartalmi arány megoszlása) és az elnevezések szerepet játszottak az eredményben. A mentális forgatást és tájékozódási készségeket mérő tesztfeladat esetében a román kitöltők jobban teljesítettek a magyarokhoz képest. A térképi jelek felismerését és használatát mérő kérdés esetében a helyes válaszok aránya a magyar és bolgár kitöltők körében volt a legmagasabb, a spanyol kitöltőknél pedig a legalacsonyabb. A névrajzi elemek meghatározásánál a legrosszabb átlagos eredményt a magyar és bolgár kitöltők érték el, legjobbat a román és spanyol kitöltők, a síkrajzi elemek értelmezését vizsgáló kérdés esetében a legrosszabb eredménnyel természetesen a bolgár kitöltők zártak. A távolságmeghatározás és az aránymérték-használatra vonatkozó kérdés esetében a magyar kitöltők körében a jól válaszolás esélye szignifikánsan magasabb mint a román kitöltők között.

Összegzés és következtetés

Az eddig során gyűjtött adatok (a nyolc feladat alapján) elegendőnek bizonyultak ahhoz, hogy a kitöltők térképészeti képességeit megbecsüljük, a képességekhez köthető mintázatainkat mutassunk ki a különböző térkép-adattípusok értelmezésében. A statisztikai csoportosítást a tesztfeladatokon elért összesített pontszám alapján állapítottunk meg olyan mintázatokkal, melyek leginkább előfordultak három, közel egyenlő méretű csoport elkülönítését. A csoportok eredményét az egyes feladatokra vonatkozó helyes/helytelen minősítések alapján térképi adattípusokra is vonatkoztathatjuk.

Az egyes csoportokban kevés egységes mintázat fedezhető fel, a kérdések elhibázása nem követ szabályos mintázatot, szinte bármely feladat esetében tapasztalható hiba. E tulajdonság a csoport jellegzetességeiből fakad. A leggyakoribb mintázatok közül a domborzatábrázolás értelmezését, a térképi jelek használatát és távolságbecslést mérő kérdések megválaszolása alkotja. Úgy

fest, hogy a többi kérdéshez viszonyítva, ezek könnyebben teljesíthetőek voltak a csoport számára.

- A közepes térképolvasók körében a leggyakrabban megjelenő mintázat esetében három tesztfeladat elhibázása jellemző: 12 kitöltő esetében a térképi jelek és síkrajzi elemek használata, továbbá a névrajz értelmezése okozott gondot. A második leggyakoribb mintázat esetében négy hiba kombinációja jellemző: domborzatábrázolás, mentális forgatás, e kettő együttese, továbbá a térképi jelek és síkrajzi elemek használata. A harmadik kiugró mintázat esetében a mentális forgatás, a síkrajzi elemek értelmezése és a térképi jelek felismerése okozott gondot.
- A haladó térképolvasók körében a leggyakoribb mintázat 23 kitöltő esetében jelent meg, számukra a fő problémát a síkrajzi elemek felismerése okozta. Gyakori mintázatként jelenik meg az utóbbi hiba kombinációja a felületi jelek nem megfelelő használatával, a hibás távolságbecsléssel és a felületi jelekkel ábrázolt fedettség téves meghatározásával.

Az összes kitöltő esetében a leggyakoribb mintázat az, amikor csupán a síkrajzi elemek használatát mérő kérdés került elhibázásra. Utóbbi hiba viszonylag gyakran kombinálódott a térképi jelek hibás felismerésével és használatával, továbbá a névrajz nem megfelelő értelmezésével.

Nyilvánvaló tehát, hogy a három csoport számára más feladatátípusok okoznak nehézséget ugyanazon térkép értelmezésekor, emiatt nem megvalósítható az „egy térkép mindenkinek” elve még a legkörültekintőbb jelkulcs szerkesztésével sem. A hibázás aránya a CLT alapján elsősorban a nehézséget okozó térképi adattípusok eltérő szintű generalizálása során csökkenthető, oly módon, hogy a térkép tartalmát az adott tematikára vonatkoztatva csökkentjük. Ennek csoportonkénti megvalósítása csak egy olyan informatikai keretben valósítható meg, amely a térképet a felhasználó térképolvasási képessége (és demográfiai adatai) alapján az adott térképolvasó személyére szabja.

Köszönetnyilvánítás

A kutatás az ELTE Tehetséggondozási Tanácsa támogatásával valósult meg. A szerzők köszönetet mondanak a többnyelvű teszt elkészítésében és terjesztésében nyújtott segítségükért a következőknek: Menyhárt Krisztina, Kristina Kehayova, Temenouska Bandrova (bolgár), Andron Danut, Gál Eszter, Bartos-Elekes Zsombor (román), Eszényi Krisztián, Georg Gartner (német), Jesus-Reyes Nunez (spanyol).

Irodalomjegyzék

- Allen, G. L.–Cowan, C. R. M.–Power, H. (2006): Acquiring information from simple weather maps: Influences of domain-specific knowledge and general visual-spatial abilities. *Learning and Individual Differences*, 16(4), 337–349.
- Board, C. (1978): Map reading tasks appropriate in experimental studies in cartographic communication. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 15(1), 1–12.
- Clarke, D. (2003): Are you functionally map literate. Paper presented at the Cartographic renaissance. Proceedings 21st International Cartographic Conference (ICC 2003), Durban, South Africa.
- Gerber, R. V. (1981): Competence and Performance in Cartographic Language. *The Cartographic Journal*, 18(2), 104–111.
- Gilhooly, K. J.–Wood, M.–Kinnear, P. R.–Green, C. (1988): Skill in map reading and memory for maps. *The quarterly journal of experimental psychology*, 40(1), 87–107.
- Guzmán, J. E.–Pablos, A. M.–Pablos, C. (2008): Perceptive-cognitive skills and performance in orienteering. *Perceptual and Motor Skills*, 107(1), 159–164.
- Lawton, C. A. (1994): Gender differences in way-finding strategies: Relationship to spatial ability and spatial anxiety. *Sex roles*, 30(11–12), 765–779.
- Montello, D. R. (2002): Cognitive Map-Design Research in the Twentieth Century: Theoretical and Empirical Approaches. *Cartography and Geographic Information Science*, 29(3), 283–304.
- Montello, D. R.–Lovelace, K. L.–Golledge, R. G.–Self, C. M. (1999): Sex-related differences and similarities in geographic and environmental spatial abilities. *Annals of the Association of American Geographers*, 89(3), 515–534.
- Muir, S. P. (1985): Understanding and Improving Students' Map Reading Skills. *The Elementary School Journal*, 86(2), 206–216.
- Ooms, K.–De Maeyer, P.–Fack, V. (2014): Study of the attentive behavior of novice and expert map users using eye tracking. *Cartography and Geographic Information Science*, 41(1), 37–54.
- Ooms, K.–De Maeyer, P.–Fack, V.–Van Assche, E.–Witlox, F. (2012): Interpreting maps through the eyes of expert and novice

- users. *International Journal of Geographical Information Science*, 26(10), 1773–1788.
- Petchenik, B. B. (1975): Cognition in cartography. Paper presented at the International Symposium on Computer-Assisted Cartography (Auto-Carto II)
- Sweller, J. (1988): Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285.
- Sweller, J. (1994): Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and instruction*, 4(4), 295–312.
- Szigeti, Cs.–Albert, G. (2015): Térképek terepi tájékozódásra való alkalmasságának kvantitatív becslése [Method for estimating the adequacy of maps for field use]. *Geodesy and Cartography*, LXVII(1–2), 16–23.
- Török, Zs.–Bérces, Á. (2013): Térinformatikai vizualizációk vizsgálata szemmozgáskövetési kísérletekkel. Paper presented at the Térinformatika Konferencia és Szakkiállítás, Debrecen, Hungary.
- Wakabayashi, Y. (2013): Role of geographic knowledge and spatial abilities in map reading process: implications for geospatial thinking. *Geographical reports of Tokyo Metropolitan University*, 48, 37–48.
- Wakabayashi, Y.–Matsui, Y. (2013): Variation of geospatial thinking in answering geography questions based on topographic maps. Paper presented at the 26th International Cartographic Conference, Dresden.
- Wooldridge, J. M. (2009): *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (4 ed.). Mason: South-Western Cengage Learning.

Summary

How University Students Read Maps? - Results of an International Test Conducted by the Research Group on Experimental Cartography at the Eötvös Loránd University

The aim of the present experimental research is to study the readability of different map data types with statistical methods regarding

three user categories (beginner, intermediate and expert). The five-lingual international survey has included 488 people (mainly from the higher education), and consisted of eight questions in an online test. Because the selection of the subjects was uncontrolled, this study is considered as an exploratory analysis. The questions of the test targeted the cognitive skills and the recognition of map data types on large scale maps designed for navigation tasks. Based on the results it was demonstrated that the users' sensitivity for the different map data types depends on their map reading skills. An emphasis on the road network, the pictograms and the scale-bar may help the most for all users if one aims to produce a large scale map for navigation. While the beginners may need more generalization, the intermediates and experts can decipher more dense maps as well. The results also revealed differences in the map reading competency regarding gender, nationalities and age.



Ilyés Virág
MSc hallgató

Eötvös Loránd Tudományegyetem,
Társadalomtudományi Kar
e-mail: ilyesvirag@gmail.com



Szigeti Csaba
doktorandusz

Eötvös Loránd Tudományegyetem,
Térképtudományi és Geoinformatikai
Tanszék,
e-mail: szgtcsaba@map.elte.hu



Kis Dávid
MSc hallgató

Eötvös Loránd Tudományegyetem,
Informatikai Kar,
e-mail: kidraai@inf.elte.hu



Dr. Albert Gáspár
adjunktus

Eötvös Loránd Tudományegyetem,
Térképtudományi és Geoinformatikai
Tanszék
e-mail: albert@ludens.elte.hu



Várkonyi Dávid
doktorandusz

Eötvös Loránd Tudományegyetem,
Informatika Doktori Iskola,
e-mail: varkonyidavid91@gmail.com

Politika a magyar Állami Földmérésben, avagy Állami Földmérés a magyar politikában, II. rész¹

Székely Domokos

1956 a magyar Állami Földmérés fejlődésének jelentős éve volt. Április 20-án alakult meg a Geodéziai és Kartográfiai (tudományos) Egyesület, mely hivatva volt (nyolc évi kényszerű szünet után)

– egyedüli szervezetként – országos fórumot biztosítani a magyar geodéziai társadalomnak. Már megalakulásakor több mint ezer igazolt tagja volt. Feltétlenül ki kell emelni Raum Frigyes²

személyét, aki nagyon sokat tett az Egyesület létrehozásáért, és húsz éven át tartó irányításáért. 1956-ban ünnepelte

¹ Jelen írás a Geodézia és Kartográfia 2016/11–12. számában megjelent tanulmány folytatása. (Szerkesztőség)

² Raum Frigyes főmérnök 1953–1956 között a Magyar Dolgozók Pártja Központi Vezetősége mellett működött mint geodéziai

főtanácsadó. Ebben a minőségében szerzett személyes kapcsolatait és jó diplomáciai érzékét a m. Állami Földmérés javára sokáig tudta kamatoztatni (Állambiztonsági Szolgálat Történeti Hivatala)