

Térképek olvashatóságának kvantitatív becslése

TDK dolgozat

Szigeti Csaba

Témavezető: Dr. Albert Gáspár



Budapest, 2013

Tartalomjegyzék

Bevezetés	3
Vizsgálati módszerek	5
Teszt	5
Interjú	10
Kiértékelés	12
Térképolvasási csoportok	14
Eredmények elemzése	14
Nemek összevetése	16
Korcsoporthoz összevetése	16
Térképhasználat vizsgálata	16
Térképtípusok összevetése	18
Tesztalanyok összevetése	20
Konklúzió	23
Összefoglalás	25
Irodalomjegyzék	26

Bevezetés

A térképek a tájékozódás elsősorú segédeszközei, mai napig széles körben elterjedtek, sokrétű célokat szolgálnak. Lényeges azonban megjegyezni, hogy a céltól, tematikától nagyban függ, hogy az adott térkép a tájékozódásra mennyire alkalmas. Ehhez hozzájárul a térképolvasó szerepe is, hiszen hiába informatív az ábrázolás, ha nem elég szemléletes, akkor egy avatatlan olvasó nem fogja tudni kellően átlátni. Nyilvánvaló, hogy egyes térképekkel jobban lehet tájékozódni, mint másokkal. Viszont felmerül a kérdés, hogy mennyivel? Egyáltalán ezt az eltérést számszerűsíteni lehet-e? Ha igen, akkor hogyan, milyen módon?

A témaválasztás első oka egy geológiai túratérkép elkészítése volt, amely mind a geológiai térkép, mind a turistatérkép hasznosíthatóságát ötvözi (Albert, 2004). Ehhez viszont szükséges volt összemérni a két térkép olvashatóságát, hogy pontosan ki lehessen válogatni mely térképi elemek a leghasználhatóbbak az egyes térképeken. Ez a dolgozat tehát reményeink szerint megalapozza egy terepi használatra szánt geológiai túratérkép elkészítését, emellett egy módszer kialakítására is szolgál, amivel általánosságban a térképszerkesztés lehet kiegészíteni.

Több olyan kutatás született, amely az emberek térbeli tájékozódására, topográfiai ismereteire irányul (pl. Pick 1991), vagy épp a térképolvasási képességeiket vizsgálja (pl. Wakabayashi és Matsui 2013; Wakabayashi 2013). Ezek az eredmények kimutatják, hogy tapasztalt térképolvasók is nehezen boldogulnak egy topográfiai térképpel, ha egyedül annak a segítségével kell meghatározni az álláspontjukat. Pick (1991) kutatása során a tesztalanyoknak egy ismeretlen területen kellett a helyzetüket meghatározni, először egy helyen maradva, majd helyváltoztatással. Az eredmények bemutatták, hogy mozgás nélkül a tesztalanyok képtelenek voltak meghatározni a helyzetüket a térképen. Wakabayashi (2013) bemutatta, hogy a különböző térképolvasási feladatok eltérő tudást igényelnek. A vizsgálathoz felhasznált kérdések a japán felsőoktatási felvételi (NCUEE) kérdésein alapultak. Nagy méretarányú, szintvonalas térképeken kellett bejelölni, hogy adott csúcsról milyen területek nem láthatóak – ezzel a topográfiai ismereteket vizsgálva. Más feladatban kis méretarányú térképek használatára volt szükség, az Indiai-óceán szélességét, valamint jelek típusát kellett meghatározni. Az eredmények kimutatják, hogy a nagy méretarányú térképek olvasásánál nagy szerepet játszik a térbeli tájékozódás képessége, a kis méretarány esetében sokkal inkább a földrajzi ismereteknek van döntő szerepe.

Más kutatások a tájékozódás kognitív vonatkozásaival foglalkoznak (Guzmán et al. 2008), és a térbeli gondolkodás szerepét, működését mutatják be. Egy több feladatból álló kutatást végeztek el tapasztalt és kezdő tájfutók segítségével. Ennek során egy terepi tájékozódási feladaton vettek részt, elvégeztek egy memória tesztet, ahol egy térképen jelölt pontokat kellett berajzolni egy másikra. Emellett vizsgálták a tesztalanyok ismeretét a domborzati formákat, valamint a tájékozódással kapcsolatos jeleket illetően. Az eredményekből kiderül, hogy a memória szerepet játszik a tájékozódásban, és a domborzati formák felismerésében, ami a térképolvasási képességet is befolyásolja.

Ito és Sano (2011) a különböző kultúrákból származó emberek útkeresési, tájékozódásbeli különbségeit vizsgálták. Eredményeik alapján fény derült arra, hogy a különböző országokban eltérő tájékozódási módokat részesítenek előnyben: míg az Egyesült Államokból származó tesztalanyok egyértelműen a szöveges útleírás alapján tudtak könnyebben tájékozódni, addig a japán alanyoknak a térkép nagyobb segítséget nyújtott.

Lényeges téma ezek mellett maga a térbeli megismerés szükségessége. Térképolvasás közben, a térképi objektumok megértésében nagy eltérések lehetnek. Wakabayashi és Matsui (2013) kutatása során, az NCUEE-n alapuló kérdőív segítségével a térbeli gondolkodásmódot vizsgálták. A feladatok többek közt idomvonalak ismeretét, fedettség típusának meghatározását, topográfiai térképek olvasását célozták meg. Bemutatták, hogy a térképek megfelelő értelmezésében különböző fokozatok vannak: a jelek értelmezése egyszerű feladat, amelyre bárki képes, de a szintvonalakból történő információnyerés egy bonyolultabb kérdés, míg ezek segítségével a domborzat értelmezése kimondottan nehéz feladatnak bizonyult.

Ennek a tudásnak a kialakulása már gyermekkorban elkezdődik, a fejlődési folyamat részleteire és fejlesztésére irányuló kutatások már korábban is születtek (pl.: Muir 1985). Ugyanez a kutatás megállapítja, hogy az oktatás is nagy szerepet játszik ennek a folyamatnak a fejlesztésében. Az Egyesült Államokban a földrajzoktatás, ezzel együtt a térképhasználat tanítása egyre inkább háttérbe szorul a közoktatásban (Hough, 2007). Ez választ adhat arra a kérdésre, hogy Ito és Sano (2011) kutatásai szerint a japánok miért teljesítettek jobban a térképpel történő tájékozódási feladatban.

A térkép alapján való tájékozódást tehát nagymértékben befolyásolja a térképolvasó személye, ezért ha mérni szeretnénk a térkép tájékozódásra való alkalmasságát, akkor elkerülhetetlen a térképolvasó képességeinek a mérése is.

Vizsgálati módszerek

A térképek tájékozódásra való alkalmasságát célzó módszer két eltérő jellegű, de azonos tesztalanyon végzett vizsgálatból áll: első lépésben az alanyok egy rövid, legfeljebb 15 percet igénybevevő tesztet kellett kitölteni, ami a térképolvasási tudás felmérésére szolgált. A vizsgálat második lépése egy interjú, amely során az alanyok egy térkép segítségével kellett megadott útvonal mentén tájékozódni. Magának a térbeli tájékozódásnak a szerepe térképolvasás közben a méretarány csökkenésével folyamatosan háttérbe szorul, a kis méretarányú térképeken (pl. kontinens-, világtérképek) már sokkal nagyobb szerepük van a földrajzi ismereteknek (Wakabayashi és Matsui, 2013). Ennek nyomán ez a vizsgálat nagy méretarányú (1:25 000) térképek felhasználásával történt.

A tesztalanyok a vizsgálat előtt kaptak egy rövid, általános tájékoztatást a kutatásról, de bővebb információhoz nem juthattak, mivel ez befolyásolta volna az eredményeket. Emellett aláírtak egy formanyomtatványt, amely a megadott adataik biztonságát garantálja, valamint hogy azok kizárólag a kutatás céljára lesznek felhasználva. A teszt alatt nem volt szabad érdemi kommunikációt folytatni az alanyokkal. Az interjú előtt rendelkezésre állt legfeljebb 5 perc, amely során az alany megismerkedett a térképpel, megtervezte az útvonalat, aminek leírásáról hangfelvétel készült. Néhány esetet leszámítva nem születtek 5 percnél hosszabb felvételek. Az így rögzített interjúk segítségével lehetett elvégezni a kutatás fő részét.

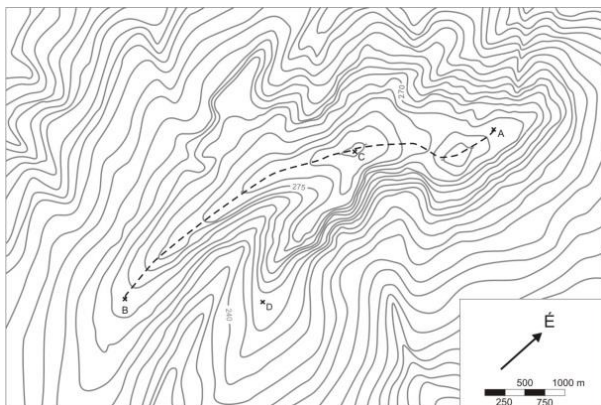
Teszt

A vizsgálat végrehajtásához első lépésben egy kérdőív létrehozására volt szükség. A kérdések alapvetően az alanyok tényleges tájékozódási képességeire, valamint a térképhasználati szokásaira vonatkoztak. A teszt során a kitöltőnek statisztikai okokból meg kellett adnia nemét és az életkorát is. A tesztfeladatok zömében feleletválasztó kérdések, mivel ezekre csak egyértelmű, objektív választ lehet adni, továbbá így mind a kitöltési, mind az ellenőrzési idő csökkenthető. A tájékozódási tesztfeladatokhoz szükséges volt néhány egyszerűbb térkép szerkesztése. Összességében négy térkép készült, amelyekhez többféle feladat tartozik. Ezek segítségével átfogó képet lehet kapni a kérdezett személy térképolvasási képességeiről. A feladatok megoldásához segítségként a térképeken el lettek helyezve a szükséges térképi

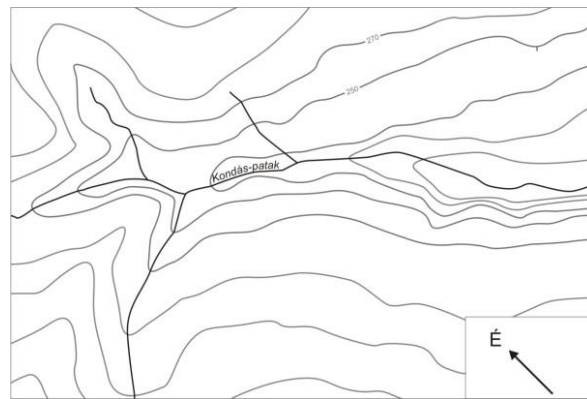
elemek: aránymérték a távolságok becslésére, szintvonalszámok, eséstüskék a lejtés irányának meghatározásához, valamint az északi irány.

Az első, domborzati térképhez (1. ábra) három feladat tartozik. Az első feladat a térképen jelölt pontok egymáshoz való térbeli viszonyainak felismerését vizsgálja. A feladat célja a domborzatrajz-olvasási képesség tesztelése. Négy állítás közül kell kiválasztani a helyeset (pl. B pont alacsonyabban van, mint A). Ennél a feladatnál szükséges a megfelelő térlátás, és a szintvonalas domborzatábrázolás ismerete. A második kérdés a kitöltő személy tájékozódási ismereteit veszi célba, a főirányok helyes meghatározása a feladat. Meg kell határozni egyik pont irányát egy másikból, azzal a nehezítéssel, hogy a térkép nem észak felé tájolt, de természetesen jelölve van az északi irány. A harmadik feladat célja, hogy megismerhessük a tesztalany távolság-és menetidő-becslési képességeit. Ennek végrehajtásához, a térképen szerepel egy ösvény két pont között. A kérdés, hogy ez az ösvény milyen hosszú, és mennyi idő ezt a távolságot megtenni? A válaszadáshoz a méretarányszám ismeretére is szükség van. Ha a válaszokban megadott távolságokat a tesztalany átszámolja, akkor meg tudja becsülni az ösvény hosszát, amelyben a menetidő is segítséget nyújt.

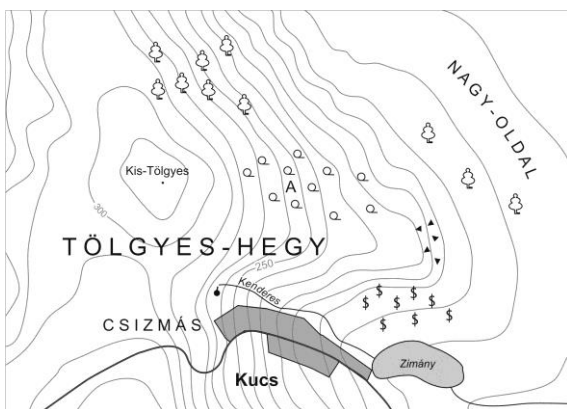
A második térkép (2. ábra) szintén egy északtól eltérő tájolású szintvonalas domborzati térkép, amelyen egy patak és mellékágai is szerepelnek. Az ehhez tartozó feladatnak a célja, hogy megismerhessük a tesztalany mennyire képes értelmezni a vízrajzot, és a hozzá tartozó vonalasak elemeket, valamint az idomvonalak alapján történő völgy-, illetve hegyhát idomokat. A tesztalanynek négy lehetőségből kellett kiválasztani a patak helyes folyásirányát. Ehhez tudni kell a domborzatrajz alapján, hogy merre lejt a terep, valamint alkalmazkodni kell az eltérő tájoláshoz is.



1. ábra

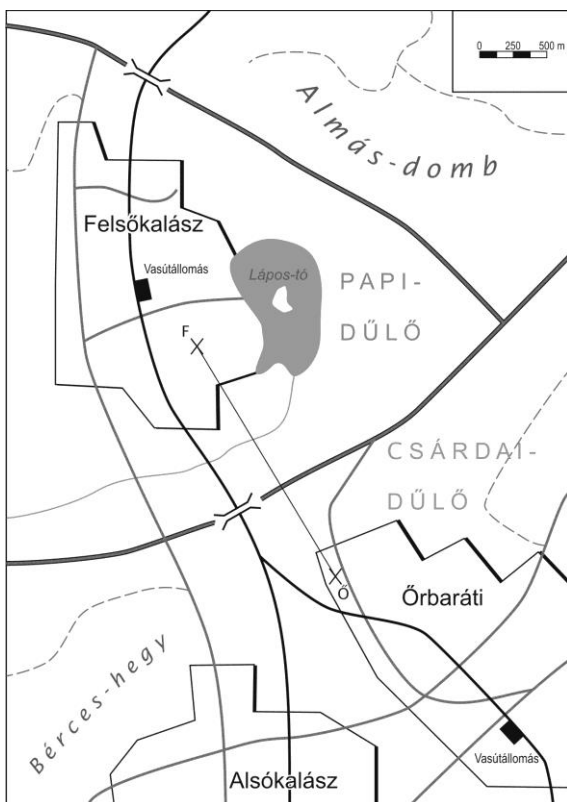


2. ábra



3. ábra

A harmadik térkép (3. ábra) egy topográfiai térkép, amelyen a korábbiakhoz képest több elem szerepel: a domborzatrajzon kívül nagyobb számban jelenik meg a névrajz, emellett több jel is helyet kap. A térképhez két feladat tartozik. Az első kérdés célja, hogy megtudjuk, a kitöltő képes-e meghatározni az egyes jelek jelentését. Itt felületi jelek segítségével meg kell határozni a terep fedettségének típusát. Jelmagyarázat hiányában ez a feladat nehézségeket rejthet, de a topográfiai és turistatérképeken elterjedt jelábrázolási módszer lett alkalmazva. A második feladatban a névrajz megfelelő értelmezését vizsgáljuk. A kérdés egyszerű: egy adott területnek mi a neve? A feladat nehézségét az adhatja, hogy ehhez a településhez nem a saját neve van legközelebb elhelyezve. Feltételeztük, hogy tapasztalt térképolvasó számára ez nem fog problémát okozni, mivel a többi közeli név vagy más típusú területre vonatkozik (a térképből ez kikövetkeztethető pl. a domborzati nevek esetében), vagy pedig egyértelmű, hogy mire vonatkozik (pl. a vízrajzi nevek).



4. ábra

A negyedik térkép célja (4. ábra), hogy megtudjuk, a kitöltő képes-e megfelelően használni és értelmezni a síkrajzi elemeket. Az első kérdés, hogy két állomás közt a vasút mennyi vasúti átjárót érint? Egyrészt szükséges, hogy el tudja dönteni melyik vonalas elem jelenti a vasutat, ennek pedig a megfelelő szakaszát vegye figyelembe (pl. ne a településhatárig számoljon). Másrészt figyelembe kell venni, hogy több útkategóriát is érint, valamint neheztésként felüljáró is áthalad a vasút felett, amely nem számít vasúti átjárónak (így kiderül, hogy a jeleket is megfelelő módon tudja-e értelmezni). Az ehhez tartozó második feladatban a méretarány meghatározása a cél az aránymérték ismeretében. Két pont közötti távolságot kell megbecsülni, és összevetni a megadott aránymértékkel.

A térképhasználattal kapcsolatos kérdés célja, hogy kiderüljön, a kitöltő milyen rendszerességgel használ térképeket. A térkép típusára nincs kikötés, tehát lehet bármilyen topográfiai, turistatérkép, autótérkép, de digitális és internetes térkép is, a lényeg, hogy azokat tájékozódásra, helymeghatározásra használja fel. Mivel a teszt általános térképolvasási kérdéseket tesz fel, ezért nem lehetett térképtípusok szerint specializálni ezt a szekciót, mivel a tesztet túlbonyolította volna.

Az egyik ezzel kapcsolatos kérdés a térképhasználat gyakoriságára vonatkozik, amit egy skálán kell osztályozni:

- a) nagyon gyakran (naponta)
- b) gyakran (hetente)
- c) ritkán (pár havonta)
- d) alkalmatosan (évente legalább egyszer)
- e) nem tudom/soha

Munkahipotézisünk szerint a térképeket gyakrabban használó tesztalányok jobb eredményeket érhetnek el.

A térképhasználattal kapcsolatos másik tesztkérdés a felhasznált térképek típusára vonatkozik. Ebben az esetben a gyakoribb térképtípusok (Klinghammer, Papp-Váry, 1983) felhasználásával lettek kialakítva a következő kategóriák:

- a) kataszteri térkép
- b) topográfiai térkép
- c) légi-navigációs térkép
- d) turistatérkép
- e) tájfutó térkép
- f) autótérkép
- g) várostérkép
- h) természettudományi tematikus térképek
- i) társadalomtudományi tematikus térképek

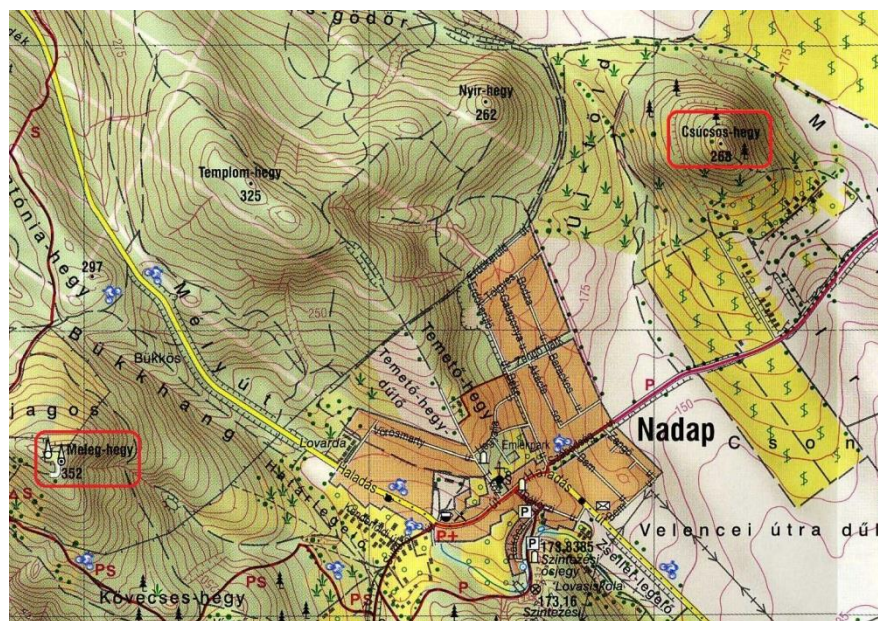
A feladat szerint a tesztalánynak sorrendbe kell állítani azt a legfeljebb három térképtípust, amelyet leggyakrabban használ.

Interjú

A teszt kitöltése után sor került egy beszélgetésre, amelyről minden esetben hangfelvétel készült. Minden tesztalany kézhez kapott egy 1:25 000 méretarányú térképet, aminek a segítségével útvonalleírást kellett adnia. Két térkép került felhasználásra, mindkettő azonos méretarányú, és ugyanazt a területet ábrázolja (Gyalog és Horváth, 1999; Berki et al. 2008). Mivel a kutatás célja egy módszer kialakítása, amellyel két térkép olvashatóságát lehet összevetni, ezért két, egymástól nagymértékben eltérő tematikájú térképre esett a választás. Az első egy turistatérkép (*1. kép*), amin szerepelnek a terepi tájékozódáshoz szükséges síkrajzi elemek, szintvonalas domborzatábrázolással rendelkezik, ábrázolja a növényzeti fedettséget, megfelelő névrajzi elemekkel bír. A második egy földtani térkép (*2. kép*), amely tematikája erősen geológiai célokra van korlátozva. Síkrajzi elemeket alig tartalmaz, szintvonalas domborzatábrázolás található rajta, de nagyobb alapszintköz értékkel és domborzatárnyékolás nélkül, ami kis mértékben, de nehezíti a domborzat olvasását.

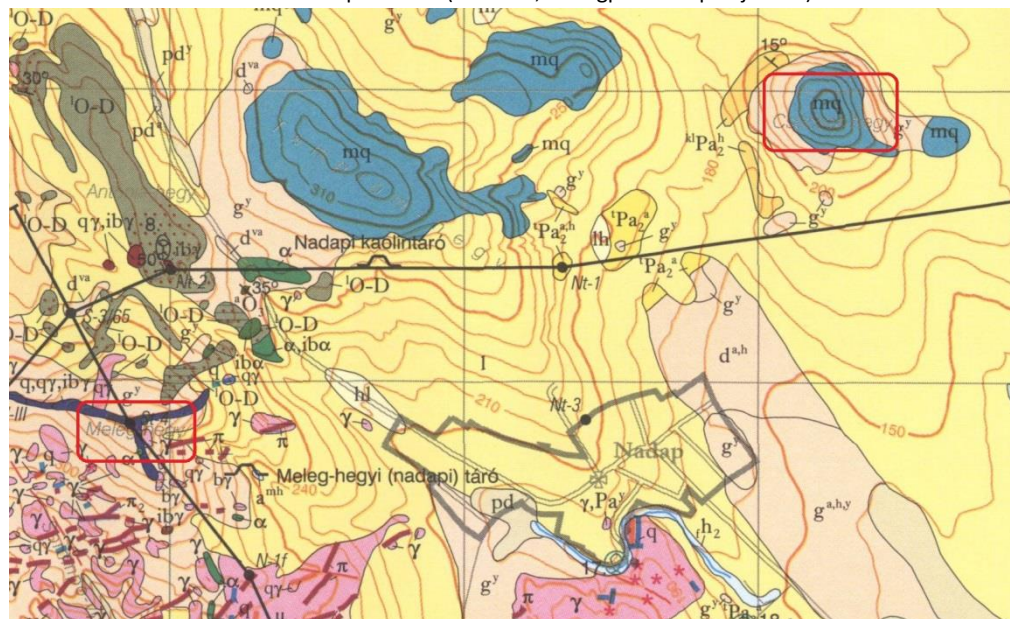
A kőzetfajták felületi jelekkel vannak ábrázolva, valamint szerepelnek ezeknek a kódjaik. A települések körvonalai ábrázolva vannak, valamint egy sokkal szegényesebb névrajz is található a térképen. Összesítve, eltérő mértékben, de mindkét térkép alkalmas bizonyos szintű tájékozódásra, útvonalleírássra.

A mintaterület a Velencei-hegységben, Nadap község környékén található. A feladat egy útvonal leírása volt, amivel a Meleg-hegyről a Csúcsos-hegyre lehet eljutni. A tesztalanyokat a riport előtt egy elképzelt szituáció felvázolásával segítettük. Ez a következő volt: egy tájékozódási feladaton vesznek részt, amely során úgy kell elmondaniuk a megadott útvonalat, mintha egy harmadik személyt navigálnának a terepen, akinek nincs a kezében a térkép. Valójában a hangfelvétel segítségével a tájékozódással kapcsolatos kifejezéseik lettek figyelemmel kísérve, ezek adták a elemzés alapanyagát.



4. kép

A célterületet ábrázoló turisztatérkép részlete (a kezdő-, és végpont a képen jelölve) Forrás: Berki et al. 2008



5. kép

A célterületet ábrázoló földtani térkép részlete (a kezdő-, és végpont a képen jelölve) forrás: Gyalog és Horváth, 1999

A térkép kézhezvétele után minden tesztalanyak a rendelkezésére állt legfeljebb 5 perc, hogy megismerjék a térképet. Ehhez a feladathoz segítségként megkapták a térképhez tartozó jelmagyarázatokat, amellyel kapcsolatban kérdéses esetben az interjú készítője (az eredmény

befolyásolása nélkül) segítséget nyújthatott. Az útvonal leírás nem párbeszédese, hanem monológ formában készült, ez később be lett gépelve. A gépelt szöveg változatlanul adja vissza az interjút, tehát szerepeltek az esetleges hibás kijelentések, változtatások is, mivel térképről leolvasott információt tartalmazhattak.

Kiértékelés

A kiértékelés során a tesztek és a riportok eredményeinek számszerűsítése, elemezhető formába öntése zajlott. A tesztek válaszai táblázatos formában lettek rögzítve. A válaszok, és azok pontértékei is tárolva lettek, ez nem csak az elemzést segítette elő, de az adott válaszok visszakeresését is könnyítette. Három módszer került kipróbálásra, hogy minél pontosabb képet lehessen kapni az alanyok térképolvasási képességeiről. Az elemzéshez mindhárom módszer fel lett használva.

Az első módszer a legegyszerűbb, ahol a jó válaszok értéke 1, míg a rosszaké 0. Ennek a módszernek a hátránya, hogy a könnyebb feladatok pontértéke megegyezik a nehezebbekével, előnye a gyors előállíthatóság. Ezzel a módszerrel átlagosan 64,24%-os eredményt értek el a résztvevők.

A második módszer során az egyes feladatok pontértékei objektív (matematikai) úton súlyozva lettek, a következő képlettel: $P=1-N/M*100$, ahol P az adott kérdés pontértéke, N a kérdésre adott jó válaszok száma, M a kérdésre adott összes válasz száma. Ezzel a módszerrel az adott pont értéke és a kérdés nehézsége fordítottan arányos, azaz minél több jó válasz született (minél könnyebb volt a kérdés), annál kevesebb pontot ér, míg ha kevesebb jó választ adtak (tehát a kérdés nehezebb volt), akkor több pontot ér. Ennek a módszernek az előnye, hogy könnyebben elkülöníthetővé teszi a jó és rossz térképolvasók halmazát, mivel az értékeket valamelyest szélsőségesebbé teszi, viszont a tesztkérdések hibás értelmezése megváltoztathatja annak értékét. Ezzel a módszerrel az átlagos eredmény 62,75% volt. A dolgozatban szereplő, kiértékelés során kialakított eredmények ezzel a módszerrel lettek kiszámolva.

A harmadik módszer szintén súlyozáson alapul, viszont ennek a mértéke szubjektíven lett meghatározva a feladat nehézségének vélt mértéke alapján. Ennek előnye, hogy a feladat készítője maga szabályozza a kérdések értékét, ezzel utólagos „finomhangolásra” is sor kerülhet a pontosabb eredmény érdekében. Ezzel a módszerrel átlagosan 65,9%-ot értek el.

A hangfelvételek alapján készült szövegeken egy adatbányász program (Albert G. 2013) lett lefuttatva, ami bizonyos kulcsszavakat keresett ki a szövegből. A szoftver végigellenőrizte a szöveget, és

a megadott kifejezéseket kiemelte, ezzel meggyorsítva a kiértékelést. A kifejezések kategorizálására többféle csoport jött létre:

- irányok, ezek lehetnek abszolút (pl. észak), és relatív (pl. balra) kifejezések is;
- síkrajzi objektumok (pl. turistajelzések);
- domborzati formák;
- névrajzi elemek;
- vízrajzi elemek;
- mértékegységek;
- fedettség (mind az épített, mind a természetes fedettség beletartozik);
- pontszerű objektumok (pl. szobor, emlékmű).

Az esetleges toldalékolások problémát jelenthettek, ezért szükséges volt egy ellenőrzés is, tehát nem lehetett a módszert teljes mértékben automatizálni. A program ezt követően a szavakat exportálta egy szövegfájlba. Ilyen módon a kigyűjtött és kategorizált, tájékozódással kapcsolatos kifejezéseket egy táblázatba át lehetett helyezni.

A táblázatban az egyes mezők jelölték a fogalmi csoportokat, emellett tárolásra került a kifejezések összegzett száma minden tesztalánynál, valamint a felhasznált térkép típusa, a hangfelvétel hossza és az egyes tesztalanyok életkor alapján történt besorolása. Az ilyen módon létrehozott táblázat segítségével a tesztalanyok által a riport során produkált eredményeket megfelelő statisztikai szempontok szerint korreláltatni lehetett a teszten elért eredményeikkel.¹

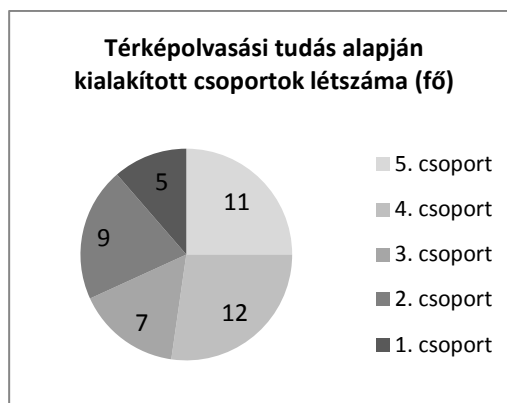
¹http://psycho.unideb.hu/munkatarsak/balazs_katalin/stat1/stat1ora3.pdf

Térképolvasási csoportok

Ezeket követően a térképolvasási képesség szerint kategóriák lettek kialakítva a teszteredmények alapján. Az 1. csoportban a leggyengébb, míg az 5. csoportban a legjobb térképolvasók szerepelnek:

1. 0-39%
2. 40-54%
3. 55-69%
4. 70-84%
5. 85-100%

Az egyes csoportok úgy lettek kialakítva, hogy a tesztalanyok lehetőség szerint mindegyikben közel egyenlő arányban szerepeljenek (1. diagram).



1. diagram

Eredmények elemzése

Az eredmények elemzésének segítségével fény derülhet a térképek olvashatóságában rejlő különbségek okaira, valamint e különbségekre kvantitatív értéket kaphatunk. Összesen 44 teszt és interjú készült, ezek feldolgozásából születtek meg a kapott eredmények.

Első lépésben a teljes adattábla került vizsgálatra, amelyből kiderült, hogy a legerősebb kapcsolat az irányoknál és a domborzati formáknál figyelhető meg. Ha a korrelációt bizonyos tulajdonságok alapján

leszűkítjük, akkor sokkal árnyaltabb képet kaphatunk (1. táblázat). Emellett ki lett számolva egy főre megadott szempontok szerint a kifejezések átlagos száma (2. táblázat).

Látható, hogy ha térképtípusok szerint vizsgáljuk az eredményeket, akkor a földtani térkép esetén érdemben egyedül a domborzati kifejezések voltak többször használva. Emellett a földtani térképnél a domborzat nagyobb összefüggést mutat a térképolvasási képességgel, míg a turistatérképnél ez a fedettség és a pontszerű elemek esetén figyelhető meg. Emellett mindkét térképnél kapcsolat áll fenn a teszteredmények, valamint az irányok és a síkrajz közt.

1. táblázat

Az egyes térképi elemek, és teszteredmények közti korreláció (a közepes és erősebb korrelációs kapcsolatok kiemelve)

	Irány	Síkrajz	Domborzat	Névrajz	Mértékegység	Fedettség	Pontok	Összes elem
Összes alany	0,58	0,29	0,49	0,34	0,30	0,38	0,25	0,45
Turistatérkép	0,65	0,64	0,48	0,47	0,44	0,62	0,54	0,62
Földtani térkép	0,55	0,61	0,53	0,40	0,44	0,42	0,17	0,65
Nők	0,62	0,42	0,60	0,47	0,47	0,45	0,36	0,55
Férfiak	0,43	0,32	0,42	0,38	0,32	0,35	0,31	0,38
1. korcsoport	0,44	0,11	0,45	0,14	0,46	0,19	0,05	0,29
2. korcsoport	0,63	0,58	0,56	0,54	0,43	0,56	0,57	0,59

2. táblázat

Átlagosan egy fő által használt kifejezések száma

	Irány	Síkrajz	Domborzat	Névrajz	Mértékegység	Fedettség	Pontok	Összes elem
Összes alany	10	16	3	5	1	4	1	40
Turistatérkép	15	36	4	7	2	10	3	77
Földtani térkép	8	5	4	4	2	2	0	24
Nők	8	15	3	5	1	4	1	37
Férfiak	14	23	5	6	2	7	2	59
1. korcsoport	10	14	4	5	1	4	1	39
2. korcsoport	13	28	4	7	3	7	2	66

Nemek összevetése

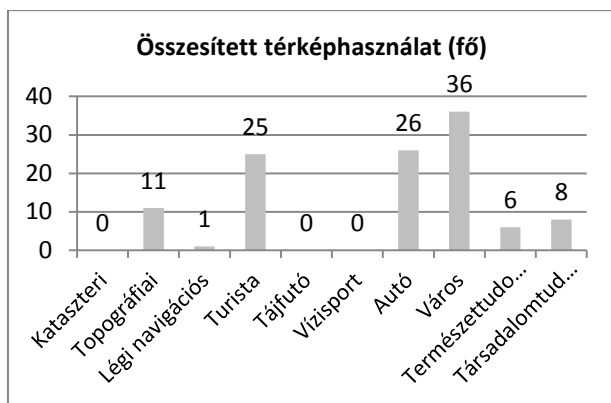
Abban az esetben, ha nemek szerint vizsgáljuk az eredményeket, kiderül, hogy a nők 37%-kal kevesebb fogalmat használtak, mint a férfiak (2. táblázat). Ez a jelenség azzal magyarázható, hogy a férfiak térbeli tájékozódása a nőktől eltérő módon működik (Ito, Sano, 2011). Ugyanakkor a nőknél erőteljesebb korreláció lépett fel a térképismeret és a kifejezések száma között, amely egyezik Ito és Sano (2011) állításával, miszerint a férfiak tájékozódási képességeiben szélsőségesebb eltérések mutatkoznak.

Korcsoportok összevetése

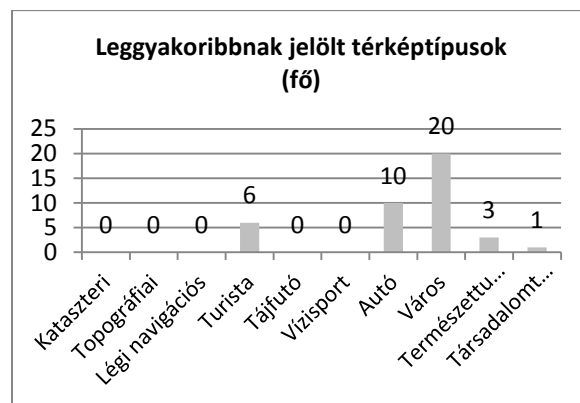
A tesztalanyok koruk szerint két csoportra lettek bontva: az 1. csoportba kerültek a 18-24 év közöttiek, a 2. csoportba a 25 év fölöttiek. A határ az alapján lett meghúzva, hogy a tesztben résztvevő 25 évesek és afölöttiek kis kivétellel befejezték a tanulmányaikat, míg az előbbi csoport tagjai nem. Az 1. csoport tagjai kis mértékben több tájékozódással kapcsolatos kifejezést használnak (2. táblázat), viszont a 2. csoport esetében minden kifejezés közepes mértékben korrelál a térképolvasási tudással (1. táblázat). A legerősebb kapcsolat az irányoknál figyelhető meg (0,63), de komoly kapcsolat lép fel a síkrajzi elemek (0,58), a fedettség (0,56), és a pontszerű objektumok (0,57) esetében is. Míg az 1. korcsoport leginkább az irányokat, domborzatot és névrajzot használta, addig a 2. korcsoport a síkrajzi elemeket, mértékegységeket, valamint a pontszerű elemeket részesítette előnyben (2. táblázat). Ennek oka feltehetően az, hogy az ennél a korosztálynál a térképolvasási tapasztalat is előnyt jelent, míg a fiatalabbak esetében, ha használnak is térképet, még nem feltétlen rendelkeznek a megfelelő rutinnal.

Térképhasználat vizsgálata

Ismerve a tesztalanyok által leggyakrabban használt térképtípusokat, lehetőség nyílt azokat összevetni a teszt eredményeivel, valamint a kifejezések számával. Ennek alapján megtudható, hogy van-e összefüggés a tájékozódási képesség és a térképhasználat között. Ha tisztán a megjelölt térképtípusokat vizsgáljuk, kiderül, hogy a várostérképeket használják a legtöbben, de jelentős számban használnak autótérképeket és turistatérképeket is (2. diagram).

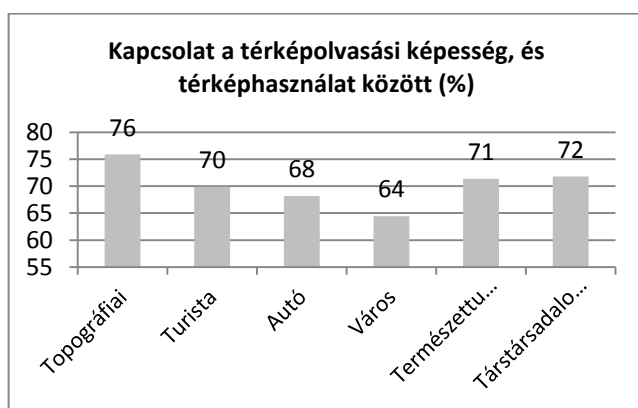


2. diagram
A résztvevők által használt térképtípusok

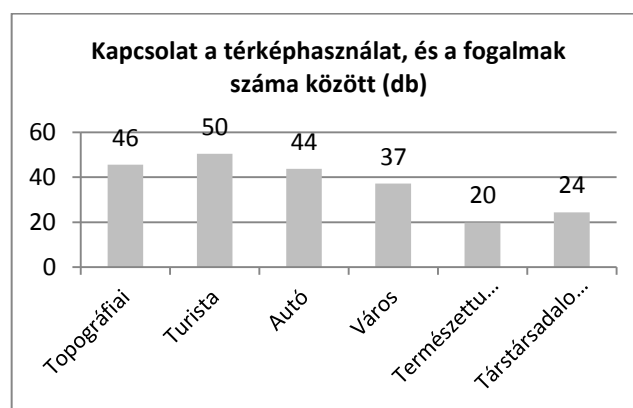


3. diagram
A résztvevők által leggyakoribbnak jelölt térképtípusok

Ha azokat a térképeket vizsgáljuk, amelyeket leggyakrabban használnak, akkor látni, hogy a legtöbb résztvevő a várostérképeket jelölte meg első helyen, de sokan az autótérképeket és turistatérképeket használják a leggyakrabban (3. *diagram*). A kiértékelés során az egyes térképtípusoknál megvizsgáltuk, hogy milyen térképolvasási képességekkel bírnak a használók. Ehhez ki lett választva egy adott típus, és átlagolva lett azon tesztalanyok eredménye, akik használják az adott térképfajtát (függetlenül a használat gyakoriságától). Az eredményekből az látszik, hogy a topográfiai térképet használók tudnak leginkább térképet olvasni, ez a csoport érte el a legjobb teszteredményt (76%), ugyanakkor a várostérképet használók érték el a leggyengébb eredményt (64%) (4. *diagram*). Ezután hasonló módon, az egyes térképtípusok az interjú során elhangzott kifejezések számával lettek összevetve. Ezt megvizsgálva az eredmény eltér az előzőtől, mivel a turistatérképeket használóktól hangzott el átlagosan a legtöbb fogalom (50 db), míg legkevesebb a természettudományi és társadalomtudományi tematikus térképeket használóktól (20, illetve 24 db) (5. *diagram*).



4. diagram



5. diagram

Térképtípusok összevetése

A tájékozódással kapcsolatos fogalmak mennyiségével kifejezhető a két térkép egymáshoz viszonyítható relatív olvashatósága. Ennek alapja az a feltevés, miszerint ha azonos képességű személyek egy adott térkép olvasása közben több fogalmat használnak fel, az egyrészt azt jelenti, hogy nagyobb az információtartama, másrészt az információtartam könnyebben kinyerhető belőle. A teljes adatsort felhasználva, az összes térképi elemet figyelembe véve a turistatérképpel átlagosan 69%-kal több kifejezést használtak a résztvevők, mint a földtani térképen (3. táblázat).

3. táblázat

Átlagosan egy fő által használt kifejezések száma

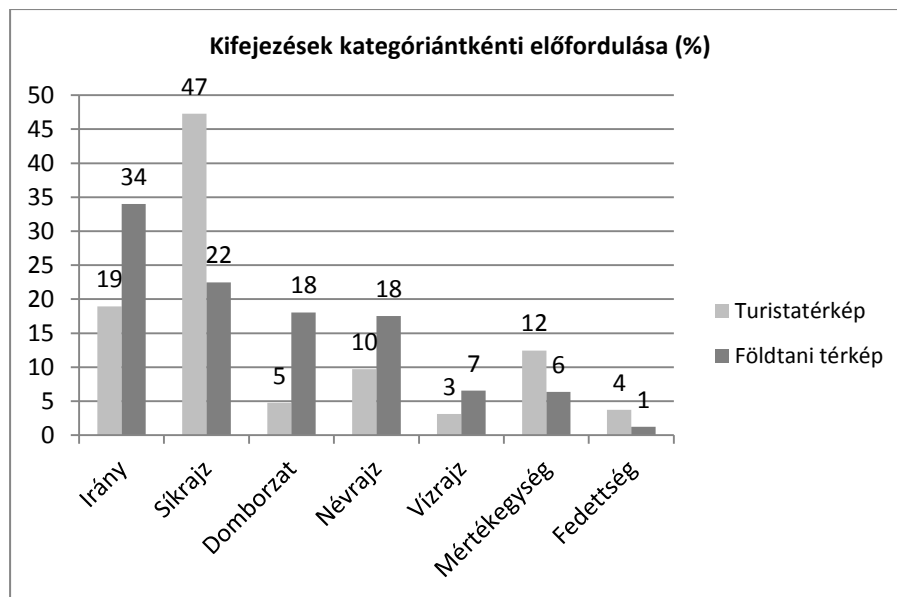
	Irány	Síkrajz	Domborzat	Névrajz	Mértékegység	Fedettség	Pontok	Összes elem
Turistatérkép	15	36	4	7	2	10	3	77
Földtani térkép	8	5	4	4	2	2	0	24
Arány*	47%	86%	0%	43%	0%	80%	100%	69%

*megadja hány százalékkal kevesebb elem található a földtani térképen

A két térképnél megvizsgáltuk a felvételeken elhangzó kategóriákba sorolt kifejezések arányát az adott térképnél használt összes kifejezéssel (6. diagram). A turistatérkép esetén a leggyakrabban használt kifejezések a síkrajzi elemek közé sorolhatóak (a turistautak előfordulása végett), ezek tették ki egy átlagos interjú 47%-át. Kisebb számban, de jelentősek voltak még az irányokkal kapcsolatos kifejezések (19%), valamint a fedettség (12,5%).

A geológiai térkép esetében a leggyakrabban használt kifejezések az irányok közül kerültek ki, 34%-os előfordulással. Emellett jelentősek voltak még a síkrajzi elemek (22,5%), a domborzat (18%), és a névrajz (17,5%). Ha a turistatérképen használt kifejezések számát vesszük „etalonnak”, és megvizsgáljuk, hogy a földtani térképen használt fogalmak száma hogyan arányul hozzájuk, majd ezt az értéket 1-ből

levonjuk, akkor a kapott arányszám a két térkép olvashatóságának különbségét adja meg. Egy példával bemutatva: ha A térképen a kifejezések száma 30%-a B térkép értékének, akkor 70%-kal nehezebben olvasható. A legnagyobb eltérést a síkraajz mutatja, ebben az esetben 86%-kal rosszabb a földtani térkép. Az értéket jól magyarázza, hogy amíg a turistatérképen részletes úthálózat található, egészen a turistaösvényekig és földutakig, addig a geológiai térképen csupán a terület legfontosabb útjai szerepelnek. A másik jelentős eltérés a fedettség esetében figyelhető meg, ahol 80%-kal rosszabb a turistatérképnél a földtani. Ennek magyarázata a tematikában keresendő, hiszen az utóbbinál a beépítettségen kívül nincs jelölve más felszíni felület, sok esetben a tesztalányok csak feltételezésekből tudtak kiindulni.



6. diagram

Interjú során használt kifejezések kategóriánkénti előfordulása az egyes térképeken

A névrajz tekintetében a földtani térkép 43%-kal rosszabbul használható a turistatérképnél, ezt a nevek hiánya magyarázza. Meglepő módon, az irányok tekintetében is hasonló mértékben, 46,6%-kal teljesített rosszabbul a geológiai térkép. Ennek egyik magyarázata az lehet, hogy a résztvevők sok esetben „megijedtek” a térképtől, a szokatlan térképi arculat kihatással volt a teljesítményükre.

Tesztalanyok összevetése

Részletesebb eredményhez jutunk, ha térképolvasási képesség szerint is elvégezzük a vizsgálatot. Ilyen módon kiderül, hogy az 5. csoport egyöntetűen a legtöbb fogalmat használta, közel ötször többet, mint az 1. csoport tagjai átlagosan (3. táblázat). Emellett a térképtípusok közt is megfigyelhetők bizonyos eltérések a felhasznált kifejezések közt. Bár egyértelműen belátható, hogy a tematikája végett a turistatérkép esetében hangzott el több fogalom minden csoportnál, de észrevehető, hogy más típusú kifejezések dominálnak a különböző térképek olvasásakor (4, 5. táblázat). Emellett megfigyelhető, hogy a két térkép esetében a felhasznált kifejezések száma kiegyenlítődik a gyengébb térképolvasók esetében.

3. táblázat

Egyes csoportok által átlagosan használt kifejezések száma

	Irány	Síkrajz	Domborzat	Névrajz	Mértékegység	Fedettség	Pontok	Össz.
5.	14	21	6	6	3	6	1	57
4.	12	20	4	5	2	5	2	50
3.	9	18	3	6	0	5	1	43
2.	5	12	2	2	1	2	0	24
1.	3	4	0	3	1	0	0	12

4. táblázat

Egyes csoportok által átlagosan használt kifejezések száma a turistatérképen

	Irány	Síkrajz	Domborzat	Névrajz	Mértékegység	Fedettség	Pontok	Össz.
5.	22	54	3	10	3	16	4	111
4.	16	36	4	5	3	8	4	75
3.	10	30	4	7	0	9	2	61
2.	7	20	1	2	0	3	0	33
1.	1	10	1	4	2	1	1	18

5. táblázat

Egyes csoportok által átlagosan használt kifejezések száma a földtani térképen

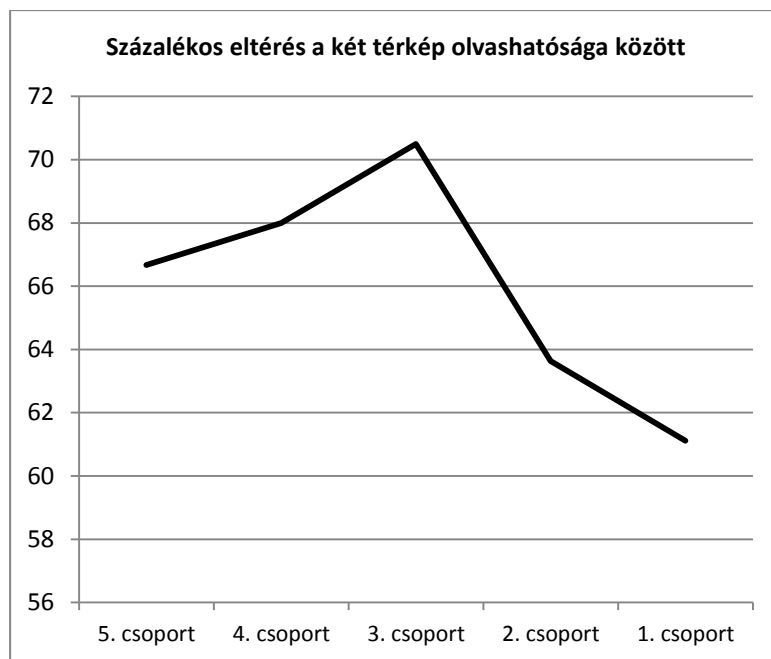
	Irány	Síkrajz	Domborzat	Névrajz	Mértékegység	Fedettség	Pontok	Össz.
5.	12	8	7	5	3	2	1	37
4.	8	5	4	5	1	2	0	24
3.	8	2	2	5	1	0	1	18
2.	3	1	3	3	1	1	0	12
1.	4	1	0	2	1	0	0	7

Ezt követően, a térképtípusok összevetéséhez hasonlóan, térképolvasói csoportokra bontva is megvizsgáltuk a két térkép olvashatóságának arányát (6. *táblázat*). Ennek alapján megfigyelhető, hogy az 5-3. csoportig tartó térképolvasók esetében folyamatosan nő a különbség a két térkép olvashatósága között. Ez a tendencia 2-1-es csoport esetében megváltozik, és csökkenni kezd az eltérés (7. *diagram*). Ennek oka valószínűleg az, hogy akik kevésbé mozognak otthonosan a térképek közt, azok egyik típust se képesek megfelelő módon használni, így egyik térképpel se tudnak megfelelő eredményt elérni.

6. táblázat

Földtani térkép kifejezéseinek aránya a turistatérképhez képest (%)

	Irány	Síkrajz	Domborzat	Névrajz	Mértékegység	Fedettség	Pontok	Össz.
5.	54,55	14,81	233,33	50	100	12,5	25	33,33
4.	50	13,89	100	100	33,33	25	0	32
3.	80	6,67	50	71,43	0	0	50	29,5
2.	42,56	5	300	150	0	33,33	0	36,36
1.	400	10	0	50	50	0	0	38,89



7. diagram

A görbe a két térkép közti eltérés változását mutatja a térképolvasási képesség függvényében

Az 5. csoport esetében összesen 66,6%-kal nehezebben olvasható a geológiai térkép, mint a turistatérkép, ez az érték kis mértékben az átlag fölött áll. Az értékeket vizsgálva (6. táblázat 1. sor) feltűnik, hogy a domborzati elemekkel kapcsolatos kifejezések 2,3-szor gyakrabban fordulnak elő a geológiai térképen, mint a turistatérképen. Ez azzal magyarázható, hogy a kevesebb síkrajzi elem miatt az interjúalanyok nagyobb figyelmet fordítottak a domborzati formákra. Az irányokkal, mértékegységekkel, valamint a síkrajzi objektumokkal kapcsolatos kifejezéseket az átlaghoz közeli szinten használták. A fedettséghez kötődő kifejezéseket az átlagos alatt használták, 12,5%-ot tettek ki. Ennek oka ismét a térképolvasási képességekben keresendő, hiszen tisztában kellett lenniük azzal, hogy ezen a térképtípuson a természetes fedettség nincs jelölve, ilyen esetben pedig bizonytalan eredményhez vezet, ha feltételezésekre alapoznak.

A 4. csoport eredményei kerültek legközelebb az átlaghoz, mivel a teljes adatsort vizsgálva 69%-kal kevesebb kifejezést használtak a tesztalanyok (1, 3. táblázat), míg e csoport tagjai 68%-kal kevesebbet. Elmondható tehát, hogy a 4-es csoport tagjai közelítik meg leginkább az átlagos térképolvasót. Ennek megfelelően a legtöbb érték szintén tükrözi az átlagot, de található néhány eltérés: a névrajzi elemek használata a két térképen nivellálódik az 5-ös csoporthoz képest. Ennek magyarázata, hogy a turistatérképen az előző csoporthoz képest kevesebb névrajzi elemet használtak, viszont a geológiai

térképen nem csökkent a használatuk. Ezzel szemben a földtani térképen harmad annyi mértékegységekkel kapcsolatos kifejezést használtak, mint a turistatérképen.

A 3. csoport esetében van a legnagyobb eltérés a két térképtípus olvashatósága között: a földtani térkép esetében 70,5%-kal kevesebb kifejezést használtak a résztvevők. Legjobb értéket az irányokkal kapcsolatos kifejezések mutatják, mivel itt csupán 20%-kal volt jobb a turistatérkép (6. táblázat 3. sor). Ennek magyarázata hasonló, mint az 5. csoportnál a domborzat esetében: a résztvevők a síkrajzi elemek hiányában ezekkel próbáltak meg tájékozódni. A különbség az előbbi csoporttól feltehetőleg az, hogy a csoport tagjai nem tudják magukat megfelelő módon kiismerni a szintvonalrajzból, ezért nem tudtak rá hagyatkozni megfelelően. Ezt a feltételezést alátámasztja, hogy a földtani térkép esetében átlagosan négyszer annyi domborzattal kapcsolatos kifejezés fordult elő, mint az 5. csoport tagjainál.

A 2. csoportnál megfigyelhető, hogy a turistatérkép, és a geológiai térkép olvashatósága közeledni kezd egymáshoz, a geológiai térkép 63,6%-kal szerepelt rosszabbul, ami az átlagnál jobb eredményt jelent (mivel 0% különbség jelenti az azonos olvashatóságot). Ennek az oka abban keresendő, hogy a turistatérkép esetében az átlagos szint alatt teljesítettek a csoport tagjai. Legrosszabb az irányokkal és a síkrajzi elemekkel kapcsolatos kifejezések aránya (6. oszlop 5. sor), amihez hozzá kell tenni, hogy mindkét térkép esetében az átlag alatt teljesítettek. A domborzati kifejezések kiugróan magas, 3-szoros előfordulásban szerepelnek a geológiai térképen a turistatérképhez viszonyítva, ami azzal magyarázható, hogy a turistatérképen ennél a csoportnál jelentősen kisebb a domborzati kifejezések száma.

Az 1. csoport esetében a legkisebb az eltérés a két térképtípus között, a földtani térképnél 61%-kal használtak kevesebb kifejezést a csoport tagjai. A geológiai térkép esetében az irányok alkalmazása kiugróan magas, 4-szerese a turistatérképnél használtaknak. Ez az érték azzal magyarázható, hogy a turistatérképen ez a csoport használta a legkevesebb ilyen jellegű fogalmat. A domborzati fogalmak esetében 100%-kal rosszabb a geológiai térkép erre a csoportra vetítve, mivel többnyire nem hangzott el domborzatrajzzal kapcsolatos kifejezés.

Konklúzió

A tanulmány során létrejött egy módszer, amely segítségével két térképet azonos szempontok alapján (pl. tájékozódás) kvantitatív módon össze lehet hasonlítani. Ennek segítségével fény derült arra, hogy különböző térképolvasási képességgel bíró tesztalanyok esetén milyen mértékű hangsúlyt kell fektetni

adott térképi objektumokra, azok ábrázolási módszerére. Bebizonyosodott, hogy erős a kapcsolat a térképolvasási képesség, valamint a szintvonalrajz és a térképi irányok ismerete között.

Nemekre, korcsoportokra, térképtípusokra szűkítve a vizsgálatot még részletesebb képet kaptunk. Összességében elmondható, hogy a térképolvasási teszten elért eredmény, és a térképen felismert objektumok száma közt a nők esetében (0,55), valamint az idősebb korosztálynál (0,59) figyelhető meg erős-közepes korreláció. Térképolvasás során a kísérlet résztvevői legnagyobb számban az irányokat (10/fő), és a síkrajzi elemeket (16/fő) használták. A topográfiai térképet rendszeresen használók jobb eredményt értek el a térképolvasási teszten (76%), ennek ellenére a turistatérképet használók mondták a legtöbb tájékozódással kapcsolatos fogalmat (50/fő).

A földtani és a turistatérkép olvashatósága közt a különbség a térképolvasási képességgel egyenes arányosságot mutat. Elmondható, hogy a különböző térképolvasási képességekkel bíró tesztalanyok esetében más-más térképi objektum volt leginkább, és legkevésbé felhasználva. Az adatok összevetéséből látszik az is, hogy egy adott elemcsoport azon térképen olvasható jobban, amelyiken gyakrabban előfordul.

A térképolvasási eredmények alapján a földtani térkép olvashatósága 69%-kal kisebb, mint a turistatérképe. Nem meglepő viszont, hogy a domborzat, és a távolságok mindkét esetben hasonló módon olvashatóak. A kísérlet, bár mindössze 44 tesztalanyon lett elvégezve, eredményesen zárult, hiszen sikerült számértékkel kifejezni két térkép, valamint elemeik olvashatóságának különbségét.

Az eredmények elősegíthetik a térképszerkesztők munkáját, hiszen számszerűsített értékek segítségével a térképi objektumokat finomítani lehet, hogy a térképolvasók igényeit még inkább kielégíthessék.

A tanulmány eredményeinek egyik lehetséges alkalmazása a „személyre szabott” térképek kialakítása, amely az eltérő tudással bíró térképolvasók rétegeit célozná meg. Attól, hogy egy jó térképolvasónak egy térképi elem információt hordoz, nem feltétlenül igaz ez egy olyan személy esetében, aki nehezebben érti a térképeket. A rosszabb térképolvasók számára könnyebben értelmezhető ábrázolásmódokat lehetne alkalmazni, amelyek bár kevesebb információt hordoznak, számukra mégis többet mondanak.

Összefoglalás

A tanulmány célja egy módszer kialakítása volt, amellyel számszerűsíteni lehet, hogy egy térkép mennyire alkalmas a tájékozódásra. Két térkép lett kiválasztva, amelyek közül az egyik nyilvánvalóan alkalmasabb a tájékozódásra, mint a másik. Ez a különbség szubjektív vélemények helyett kvantitatív eredményekkel lett alátámasztva. A két felhasznált térkép azonos méretarányú, valamint azonos területet ábrázol, viszont míg az egyik egy hagyományos turistatérkép, addig a másik egy geológiai térkép. A vizsgálat célja az volt, hogy számszerűen bemutassa az egyes térképtípusok, valamint eltérő képességekkel bíró térképolvasók esetében, hogy mennyi tájékozódással kapcsolatos kifejezést használnak a térképek olvasása közben. Ennek mérésére önkéntesekkel egy teszt és egy interjú készült.

Kérdőívek segítségével az egyes tesztalanyok a térképolvasási képességeik szerint csoportosítva lettek, majd az interjú során azt a feladatot kapták, hogy magyarázzanak el a lehető legrészletesebb módon egy útvonalat két kijelölt pont között. Egyértelmű, hogy a feladat végrehajtása könnyebb a turistatérképen, mivel az – a geológiai térképpel ellentétben – a terepi tájékozódás végett jött létre. A kiértékelt eredmények jól érzékeltetik a különbséget a turistatérkép és geológiai térkép olvashatósága között. Emellett részben beigazolódott az a feltételezés, miszerint a jobb térképolvasók esetében kisebb a különbség a két térkép olvashatósága között, mint a közepes, vagy rossz térképolvasók esetében. A kiértékelés során kiderült, hogy a gyengébb képességűek esetében is kisebb a két térkép használhatóságában az eltérés, viszont az előző esettel ellentétben, ezt a megfelelő tudás hiánya magyarázza.

Ezek a módszerek hosszútávon is jó célt szolgálhatnak, mivel többféle térképpel végre lehet hajtani hasonló vizsgálatot. A kapott eredményekből levont következtetések segítséget nyújthatnak a térképek tervezésében, olvashatóbbá tételében.

Irodalomjegyzék

Albert, G. 2004: Földtudományok eredménye „kézzelfoghatóan”: a földtani túratérkép **in** Geodézia és kartográfia 56(7): 27-30.

Berki, Z. Dudar, Z. Kovács, A. Nagy, L.: Gerecse, Vértes, Velencei-hegység turistakalauz, Cartographia, Budapest, 2008.

Guzmán, J. F. – Pablos A. M. – Pablos C. 2008: Perceptive-cognitive skills and performance **in** orienteering - Perceptual and Motor Skills, 107(1):159-64.

Gyalog, L. Horvát, I. A Velencei-hegység földtani térképe, Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 1999.

Ito, K. – Sano, Y. 2011: Cultural differences in the use of spatial information in wayfinding behavior **in** Ruas A. (szerk): Proceedings of the 25th International Cartographic Conference

Klinghammer, I. Papp-Váry, Á.: Földünk tükre a térkép, Gondolat, Budapest, 1983.

Muir, S. P. 1985: Understanding and Improving Students' Map Reading Skills **in** The Elementary School Journal, 86(2): 206-216.

Pick, H. L. Topographic Map Reading in Hancock, P. A. – Flach, J. – Caird, J. – Vincente K. (szerk.): Local applications of the ecological approach to human-machine systems, Hillsdale, 1991.

Wakabayashi, Y. 2013: Role of geographic knowledge and spatial abilities in map reading process: implications for geospatial thinking **in** Buchroithner M. F. (szerk.): Proceedings of the 26th International Cartographic Conference

Wakabayashi, Y. – Matsui, Y. 2013: Variation of geospatial thinking in answering geography questions based on topographic maps **in** Buchroithner M. F. (szerk.): Proceedings of the 26th International Cartographic Conference

Hough, L. 2007: Don't Know Much About Geography **in** Ed. Harvard Graduate School of Education
http://www.gse.harvard.edu/news_events/ed/2007/winter/features/geography.html

http://psycho.unideb.hu/munkatarsak/balazs_katalin/stat1/stat1ora3.pdf (oktatási segédanyag)

Albert, G. (2013) Report Datamine [VBA programkód és dokumentáció]. Hozzáférés: ELTE, Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék (Felhasználás: 2013. november)