

*Kozák Péter*¹

BELVÍZ KEZELÉSÉNEK KONFLIKTUSAI A DÉL-ALFÖLDI TAPASZTALATOK ALAPJÁN

BEVEZETÉS

A belvíz jelensége az alföldi jellegű területek sajátossága. Kis felszínesű, kedvezőtlen vízgazdálkodási tulajdonsággal rendelkező területeken jelentkező víztöbbletek időszakában sokszor a felszínközeli rétegek víztartalmától függetlenül is kialakulhatnak felszíni elöntésekkel is járó szituációk. Ezek kezelésében az elmúlt 60-70 esztendőben mindig a mérnöki jellegű beavatkozások kerültek a középpontban. Azonban a belvizek okozta károk, mind a külterületek, mind pedig a belterületek vonatkozásában rávilágítottak arra, hogy az eddig „gyakorlat” felülvizsgálatra, szükség esetén pedig módosításra szorul.

A jelenség részletes vizsgálatával kapcsolatban széleskörű szakmai vizsgálati háttér kísérelte meg a síkvidéki vízgyűjtők ezen jelenségének összefüggéseit feltárni, bemutatni. A belvizek elleni hatékony védekezés csak a jelenség kialakulásával kapcsolatos összefüggésrendszer részletes feltárásával lehetséges. Ennek középpontjában a természeti és az antropogén tényezők állnak (Kozák 2003.).

A belvizek a talaj olyan víztöbbletét jelentik, mely egyrészt a talaj felső rétegeit – a levegő kiszorításával – kétfázisúvá teszik, másrészt nagy tömegben a terep lokális mélyedéseiben összefüggő, lefolyás nélküli szabad vízfelszínű elöntéseket eredményeznek (Kozák 2006.). A definíció alapján a területen megjelenő víztöbblet és a talajadottságok határozzák meg a belvízi jelenségek lefolyását.

A belvizek kialakulását természeti és antropogén tényezők befolyásolják. A belvízi jelenség kialakulását befolyásoló természeti tényezők az alábbiak:

- Meteorológiai tényezők: hőmérséklet, csapadék,
- Domborzat: tengerszint feletti magasság, a terület tagoltsága, konvexitás,
- Talaj: vízáteresztő képesség (infiltráció), szerkezet, tározóképesség, fizikai féleség,
- Hidrogeológia: a talajvíz mélysége, ingadozása,
- Földtani adottságok: talajképző kőzet, vízzáró réteg előfordulása.

A belvízi jelenség kialakulását befolyásoló antropogén tényezők az alábbiak:

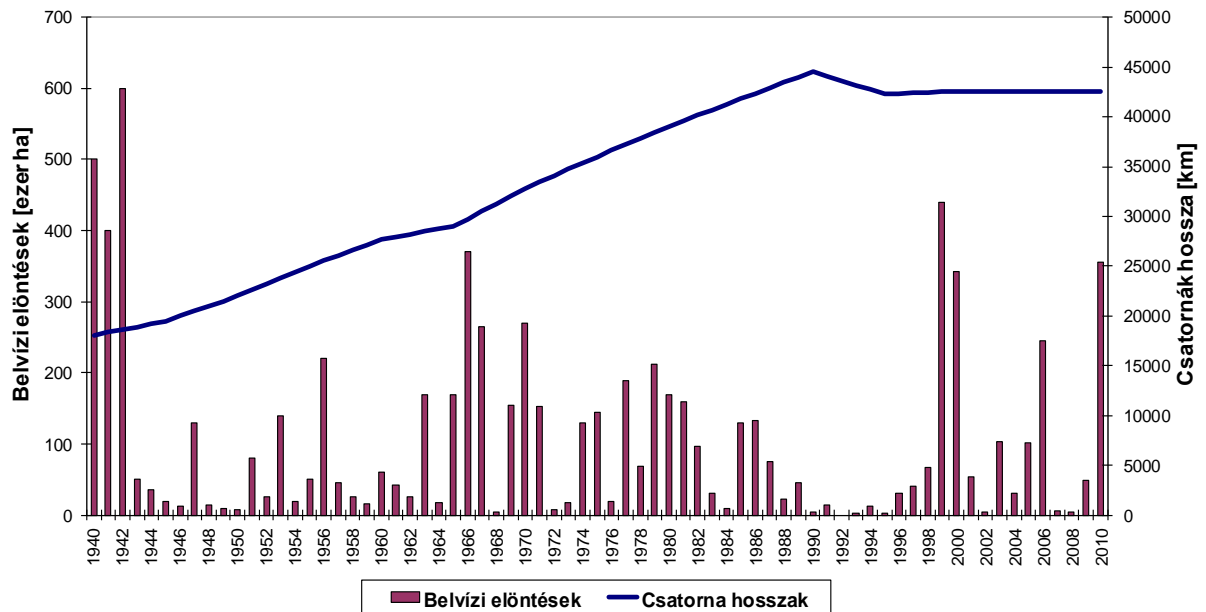
- vízrendezés: belvív-csatornázottság, melioráltság,
- földművelés: öntözés, agrotechnika, termesztett növény típusa,
- beépítettség változása, belterületek növekedése.

A nagyszámú meghatározó tényező közül a természeti tényezők tekinthetők időben állandónak (a belvízképződés dinamikájához illeszkedően).

Magyarország alföldi területein elsődlegesen antropogén módszerekkel alkalmazásával törekedtek a belvízi elöntések csökkentésére. A felszíni vízvezető hálózat kapacitásának fejlesztésével megvalósított elvezetési kapacitás volt hivatva a fölös vizek elvezetésére. A II. világháborút követő időszakban kialakult kialakított földtulajdon és földhasználat szerkezet támogatta a felszíni vízvezető hálózatok fejlesztését és működtetését. A belvizek kialakulására vonatkozóan azonban az eredmények fokozatosan elmaradtak a várakozásoktól, nem csökkentek a kialakult belvízi elöntések.

A belvízi elöntések alakulását és ezáltal a belvív elleni gyakorlat eredményei az elmúlt több mint 70 évre kiterjedően az alábbi grafikon alapján határozhatók meg.

¹Kozák Péter: *Alsó-Tisza-vidéki vízügyi Igazgatóság*



1. ábra A belvízi elöntések és a fömüvi csatornahosszak alakulás 1940-2010. Kozák 2011.

A belváz elleni védekezés magyarországi történetének dokumentált időszakában az elöntések maximális kiterjedése elérte a 600 000 hektárt (1942). Ezen kimagasló elöntési érték által jellemzett belvázkatasztrófa következtében indultak meg a belváz elvezető rendszerek nagyarányú, összehangolt fejlesztései, mely egyrészt a belváz-elvezető rendszerek hosszának növelését, másrészt azok elvezetési kapacitásainak növelését célozták. Az 1. ábra alapján megállapítható, hogy mintegy hetven év alatt gyakorlatilag megduplázták az elvezető rendszerek méretét/kapacitását, mégis ezt követően is a valaha regisztrált maximális érték 2/3-át meghaladó belváz elöntések alakultak ki (pl. 1999-ben 440 000 ha). Mindez indokolja, hogy új szemlélettel vizsgáljuk meg a belváz kialakulásának feltételrendszerét, és ezek alapján tegyünk javaslatot a jövőben folytatandó hatékonyabb belvázkezelési módszerekre. Dolgozatomban a belváz kialakulásával és elvezetésével kapcsolatos összefüggésrendszer kerül vizsgálatra különös tekintettel a talaj szerepére.

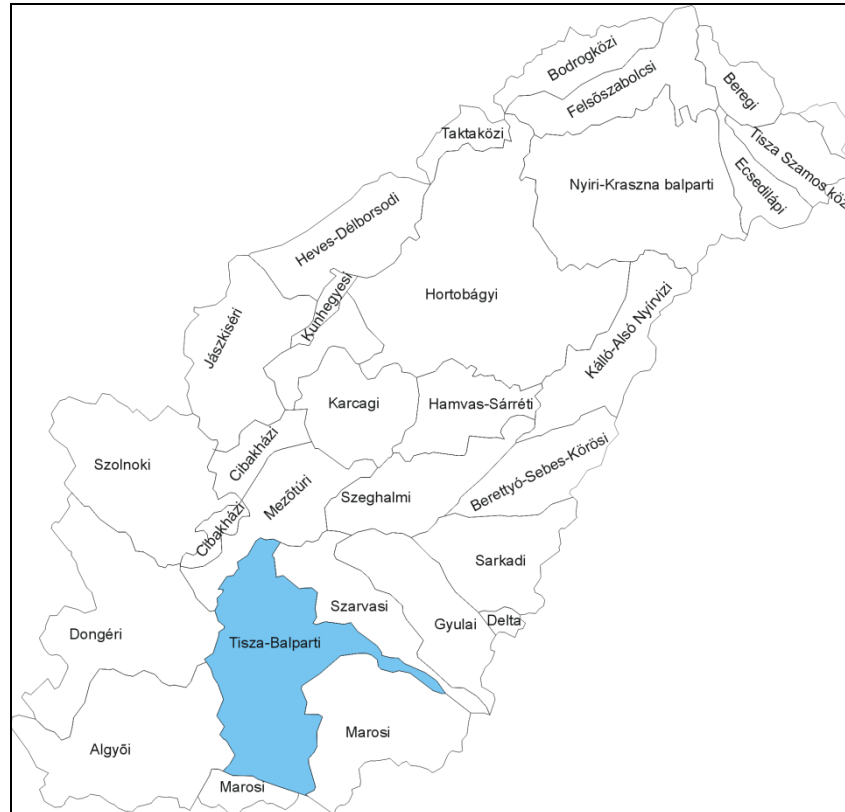
A VIZSGÁLATI TERÜLET ÉS AZ ELVÉGZETT VIZSGÁLATI MÓDSZER BEMUTATÁSA:

A vizsgálati terület (2. ábra) kiválasztásakor törekedtem arra, hogy olyan területet elemezzek, amelyen a belvázképződés folyamatában a determináló tényezők relevanciájában nem tapasztalható eltolódás egyik paraméter irányában sem. További feltétel volt a kiválasztásnál, hogy olyan kiterjedésű területet kell lehatárolni, melyre vonatkozóan elegendő adat áll rendelkezésre a feldolgozások elvégzéséhez. A terület kiválasztásakor megvizsgáltam a Dél-Alföldön található belvázrendszereket és azt tapasztaltam, hogy a szükséges numerikus és térképi adatok leghosszabb időtávlatban a Tisza balparti tájegységre állnak rendelkezésre. A vizsgálati terület kiválasztásánál további szempontként merült fel, hogy lehetőség szerint olyan vízrendszert kutassak, melyre vonatkozó eredmények az Alsó-Tisza vidéki Vízügyi Igazgatóság működési területén a gyakorlatban is hasznosíthatóak.

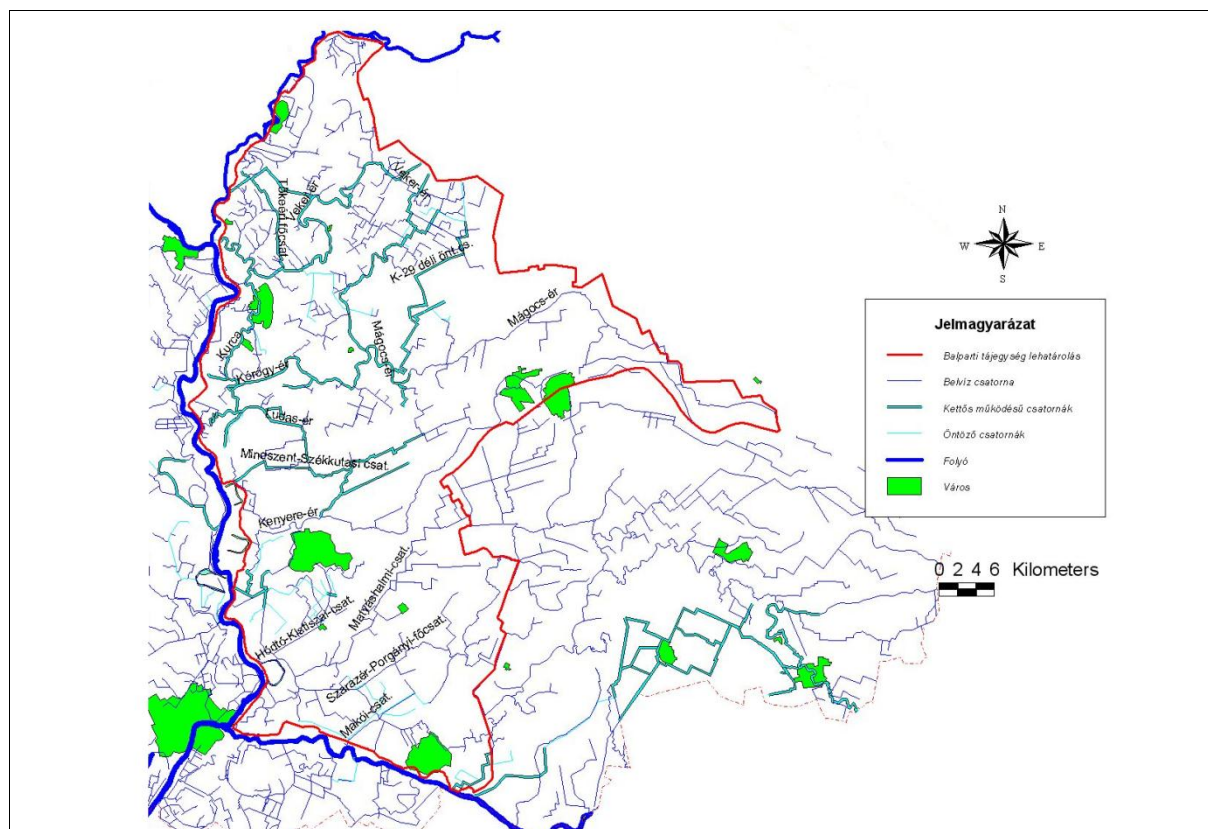
A belváz elleni védekezés terület egységei közül a legkisebbek a belváz öblözetek, melyek gyakorlatilag az egyes csatornához tartozó vízgyűjtőterületeket foglalják magukba. A nagyobb csatornák vízgyűjtőterületén található belváz öblözetek alkotják a belváz rendszereket². Az azonos földrajzi tájegységekhez tartozó, belváz szempontból hasonló

² Magyarországon a vízgyűjtőket a föcsatornához kapcsolódóan foglalták kataszterbe. Az azonosíthatóság biztosítására – központilag megállapított – sorszámmal és névvel látták el a belvázrendszereket.

jellegű területek alkotják a belvízi tájegységeket. A fenti megfontolások alapján a vizsgálatokat Tisza balparti tájegységre vonatkozóan végeztem el (4. ábra). Ez a belvízi tájegység az alábbi belvízvízrendszereket³ foglalja magában: 76. számú Hármas–Körös balparti belvízöblözet, 77. számú Kurcai belvízöblözet, 78. számú Mártélyi belvízöblözet, 79. számú Tisza–Maroszugi belvízöblözet.



2. ábra A vizsgálati terület elhelyezkedése Kozák 2006.



3. ábra A vizsgálati terület vízrajzi hálózata Kozák 2006.

a. A belvíz elöntések észlelése:

A belvízi elöntések észlelését az őrzésekben tevékenykedő csatornaőrök végzik, akik a belvízi időszakok során az elöntések maximális mértékét mérik fel. A felméréseket hagyományosan a térképen is azonosítható tereptárgyakhoz viszonyítva végzik. Az elöntések kiterjedését ezek alapján 1:10.000, vagy 1:25.000. méretarányú térképeken manuálisan rögzítik.

Az elmúlt 10 évben készültek tanulmányok a távérzékelési módszerek alkalmazására is (Kozák 2006). Az ezekben közölt elemzések szerint a belvízi elöntések kiterjedésével kapcsolatos korszerű adatgyűjtési technikák az alábbiak szerint csoportosíthatók:

- műholdas távérzékelés,
- légifényképezésen alapuló távérzékelés,
- terepi adatfelvételezés.

A tapasztalatok szerint a távérzékelés használata megbízhatóbbá tehetné az elöntött területek felmérését, de üzemszerű alkalmazásukra eddig pénzügyi és egyéb források hiányában nem került sor.

Az őrzésekre vonatkozó térképek összegzéséből jöttek létre a belvízrendszerekre, illetve a védelmi körzetekre (szakaszmérnökségekre) vonatkozó 1: 50.000, vagy 1: 100.000 méretarányú elöntési térképek. A térképek a belvízvédekezéseket lezáró dokumentációk mellékleteként kerültek archiválásra.

Feldolgozásuk során az 1: 100.000 méretarányú összegző térképeket használtam fel. Azokban az esetekben, amikor az összegző térkép nem állt rendelkezésre, úgy a védelmi körzet szintű térképek alapján kerültek pótolásra a térképek. (Sajnálatos, hogy az 1995, 1997, 1998-as évek vonatkozásában ilyen adatok sem álltak a rendelkezésre.) Az összesített térképek szkennelését követően az vektorizálását, majd georeferálását végeztük el. Az így előállított vektoros állományok alapján került meghatározásra az előfordult belvizek gyakorisági kategóriái.

b. A vizsgált talajtani adatbázis jellemzése:

Az **Agrotopográfiai Adatbázis** (AGROTOPO) az MTA Talajtani és Agrokémiai Intézetében került kiépítésre és az Intézet kizárólagos tulajdonát képezi. Az AGROTOPO GIS az Agrotopográfiai térképsorozat tematikus adataiból kialakított számítógépes adatbázis, amely EOTR szabványos, 1:100.000 méretarányú, országos adatokat tartalmaz. Az adott felbontásban homogén agroökológiai egységekhez a következő, a termőhelyi talajadottságokat meghatározó főbb talajtani paraméterek tartoznak, amelyeket az alábbi témákra csoportosították:

- genetikai talajtípus,
- talajképző kőzet,
- fizikai talajféleség,
- agyagásvány összetétel,
- talaj vízgazdálkodási tulajdonságai,
- kémhatás és mészállapot,
- szervesanyag készlet,
- termőréteg vastagság,
- talajértékszám.

c. A vizsgálati módszer bemutatása:

A vizsgálatok elsődleges célja a belvízi elöntések kialakulásának és a talajtani adottságok területi eloszlásának vizsgálata volt. Különös tekintettel arra, hogy mely talajadottságú területeken alakultak ki belvízi elöntések, melyek veszélyeztetettek belvízi elöntések által.

A belvizeket meghatározó nagyszámú természeti tényező közül talaj és a földtani tulajdonságok vizsgálatára nyílt lehetőségem, az azokra vonatkozó Agrotopo adatbázis felhasználásával. A felhasznált térképek és adatbázisok közös vizsgálatát támasztja alá, hogy azok felbontása, illetve részletezettsége azonos méretarányal került kidolgozásra. Mind az elöntési térképek, mind az Agrotopo adatbázis azonos területi rendszerben került georeferálásra, így azok térinformatikai módszerekkel történő feldolgozása lehetőség nyílik.

Az alkalmazott vizsgálati eljárás lépései:

1. A vizsgálati területre vonatkozó belvízi elöntési, illetve Agrotopo adatbázis legyűjtése.
2. A belvízi gyakorisági kategóriákhoz tartozó attribútumok legyűjtése az Agrotopo adatbázisból.
3. A belvízi gyakorisági kategóriákhoz tartozó attribútum adatok eloszlásának statisztikai vizsgálata az összes belvíz gyakorisági kategóriára vonatkozóan, majd az egyes kategóriákra vonatkozóan külön-külön.
4. Az attribútum adatok eloszlásának értelmezése a belvíz jelenségére vonatkozóan.

EREDMÉNYEK

Az Agrotopo adatbázis alapján a vizsgálatok elvégzéséhez szükséges mennyiségű adatot tartalmazó tulajdonságok elemzésére nyílt lehetőség. Ez alapján az alábbi tulajdonságok kerültek részletes vizsgálatra:

- genetikai talajtípus,
- talajképző kőzet,
- fizikai talajféleség,
- talaj vízgazdálkodási tulajdonságai,
- talajok kémhatása
- szervesanyag készlet,
- talajértékszám.

Talajtípusok megoszlása: (4., 5. ábra)

- A keletkezett belvizek **legnagyobb része**, 32%-a mélyben sós **réti csernozjom** talajokon alakult ki. **Réti csernozjom** (16%), **réti szolonyec** (14%) és **réti talajok** (17%) esetében **közepes gyakorisággal** regisztráltak belvízi jelenséget. A vizsgált belvízi események közül még **sztyeppesedő réti szolonyeceknél** (9%), **réti öntéstalajoknál** (5%) és **nyers öntéstalajoknál** (6%) regisztráltak **kisebb gyakoriságú** belvizeket.
- A belvízi események **gyakoriságának növekedésével** megállapítható, hogy a **réti csernozjom talajok** esetében **szignifikánsan csökkenő**, míg a **sztyeppesedő réti szolonyecek**, a **réti talajok**, **réti öntéstalajok** és a **fiatal, nyers öntéstalajok** esetében **csökkenő gyakorisággal** regisztráltak belvizeket. A mélyben sós **réti csernozjom** és a **réti szolonyecek** esetében a markánsan **növekedett** az ilyen talajú területeken regisztrált belvizek száma.

Talajképző kőzet: (6., 8. ábra)

- A vizsgálati területen regisztrált **belvizek többsége** (68%) **lössös üledékeken** képződött, míg a **alluviális üledékeken kisebb** (32%) része keletkezett.
- A belvízi események **gyakoriságának növekedését** az **alluviális üledékes** területeken az előfordult események számának **csökkenése**, míg a **lössös üledékű** területeken az események számának **növekedése** jellemezte.

Fizikai talajféleség: (9., 10. ábra)

- A belvízi események **legnagyobb mennyiségben agyagos vályog** területeken jelentkeztek (57%). Vályog talajokon a belvizek csak, mintegy negyede (26%), agyag területeken pedig kevesebb, mint ötöde (17%) keletkezett.
- A belvizek **gyakoriságának növekedésével** a vályog talajok esetében **szignifikáns csökkenés** azonosítható. Az agyag talajú területek esetében a gyakoriság növekedésével a tapasztalt belvízi események száma növekszik, majd leggyakoribb események tartományában csökken. Az **agyagos vályog** talajjal rendelkező területek esetében a regisztrált belvízi események száma szignifikánsan növekszik. Valószínűsíthető, hogy az agyag területek esetében tapasztalt csökkenést az agyagos vályog területeken jelentkező növekedés kíséri.

Vízgazdálkodási tulajdonságok: (10., 11. ábra)

- Az összesített eredmények alapján a **gyenge víznyelésű és vízelvezető képességű** talajokon keletkezett a **belvizek 52%-a**. Közel azonos alkalommal regisztráltak belvízi előntést a jó vízelvezető képességű, jó víztartó talajokon (15%) és az igen gyenge vízelvezető képességű, igen erősen víztartó talajokon (14%). Közepes víznyelésű és vízelvezető képességű, nagy tározó kapacitású talajok a keletkezett belvizek 10%-át, míg a közepes víznyelésű és gyenge vízelvezető képességű, nagy víztározó kapacitású talajokon a keletkezett belvizek 9%-át regisztrálták.
- A belvízi események **gyakoriságának növekedésével** megállapítható, hogy a jó és közepesen víznyelésű és vízvezetési tulajdonsággal rendelkező talajtípusokon az előfordult belvízi események száma **szignifikánsan csökkent**. Míg a gyenge és igen gyenge víznyelésű és vízelvezető képességű talajokon esetében a belvízi események gyakorisága **növekedett**.

Talajok kémhatása: (12., 13. ábra)

- A belvízi események **legnagyobb mennyiségben gyengén savanyú talajokkal** fedett területeken jelentkeztek (41%). Jelentős mennyiségben fordultak elő belvízi előntések felszíntől karbonátos talajok (32%) és a nem felszíntől karbonátos szikes talajok esetében (20%).
- Az előfordult belvizek **gyakoriságának növekedésével** a **gyengén savanyú talajok** esetében **nem mutatható ki változás**. A **felszíntől karbonátos talajok** esetében a

gyakoriság növekedésével az észlelt **belvízi események száma csökken**. A **nem felszíntől karbonátos szikes talajok** esetében a belvízi események gyakoriságának növekedésével **növekszik** az ilyen talajadottságú területeken az észlelt **belvizek száma**.

Talajok szervesanyag-készlet: (14., 15. ábra)

- A belvízi események **legnagyobb mennyiségben (46%) a 300-400 tonna/hektár szerves anyag** tartalmú talajok esetében fordultak elő. A 200-300 to/ha szerves anyag tartalmú talajokon a belvizek 38%-a fordult elő.
- A belvízi események gyakoriságának növekedésével a **300-400 to/ha szerves anyag tartalmú** területeken **csökkent**, míg a **200-300 to/ha szerves anyag tartalmú** területeken **növekedett** az észlelt **belvizek mennyisége**.

Talajok talajértékszám: (A talajértékszám a különböző talajok természetes termékenységét fejezi ki a legtermékenyebb talaj termékenységének %-ában) (16., 17. ábra)

- A **belvízi események legtöbbször (25%) a 70-60 talajértékszám**mal rendelkező területek következtek be. Közel **azonos gyakorisággal (16-14%)** jelentkeztek belvízi előntések a **termékeny (90-80)** és a **gyenge termékenységű (10-0)** területeken, továbbá a közepesnél jobb termékenységgel (40-60) rendelkező területeken.
- Az előntések **gyakoriságának növekedésével az termékeny (60-70)** és a **gyenge termékenységgel (0-10)** rendelkező **területeken nőtt** az észlelt események száma. Valamennyi **egyéb talajérték számmal** rendelkező terület esetében a **kialakult belvizek száma csökkent**.

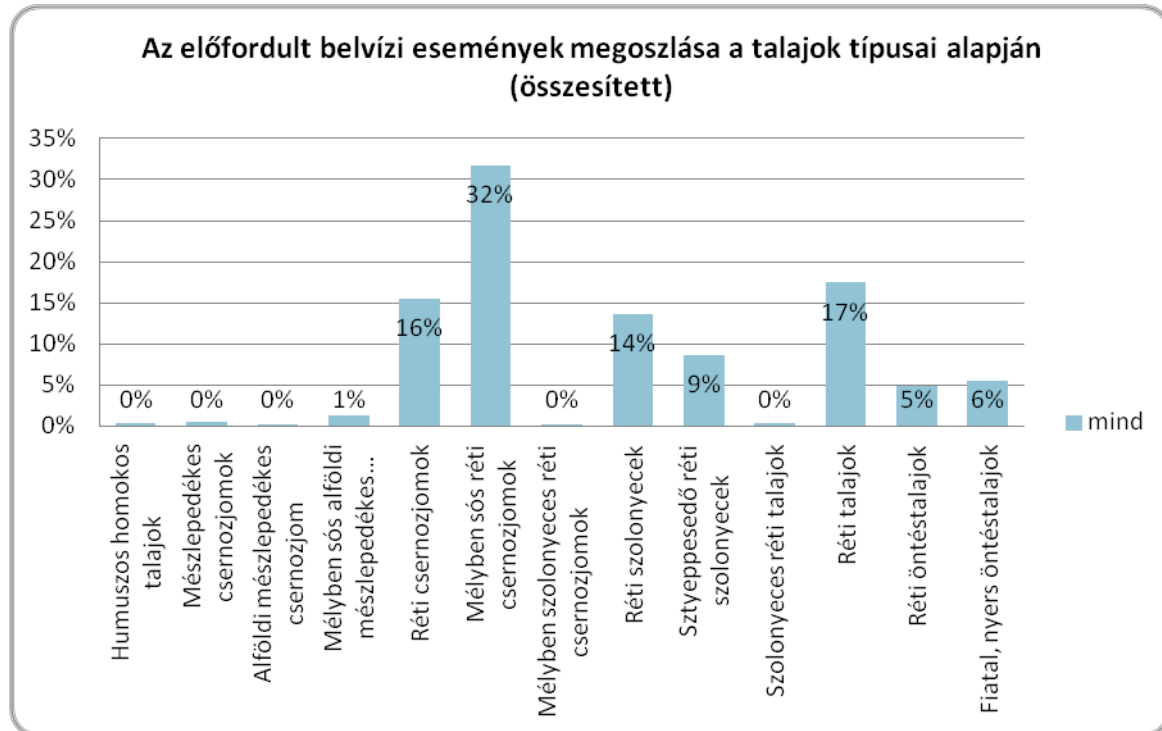
Az elvégzett vizsgálatok alapján megállapítható, hogy nem elegendő a keletkezett belvízi kategóriák együttes elemzésének elvégzéséből nyerhető megállapításokhoz képest sok esetben további információk nyerhetők az egyes gyakorisági kategóriák külön-külön elvégzett vizsgálatából.

Az elvégzett vizsgálatokban nyújtott segítségéért ezúton fejezem ki köszönetemet munkatársaimnak, Hüse Zsoltnak és Fiala Károlynak a általuk elvégzett statisztikai vizsgálatokért, illetve a térinformatikai feladatokban nyújtott segítségükért.

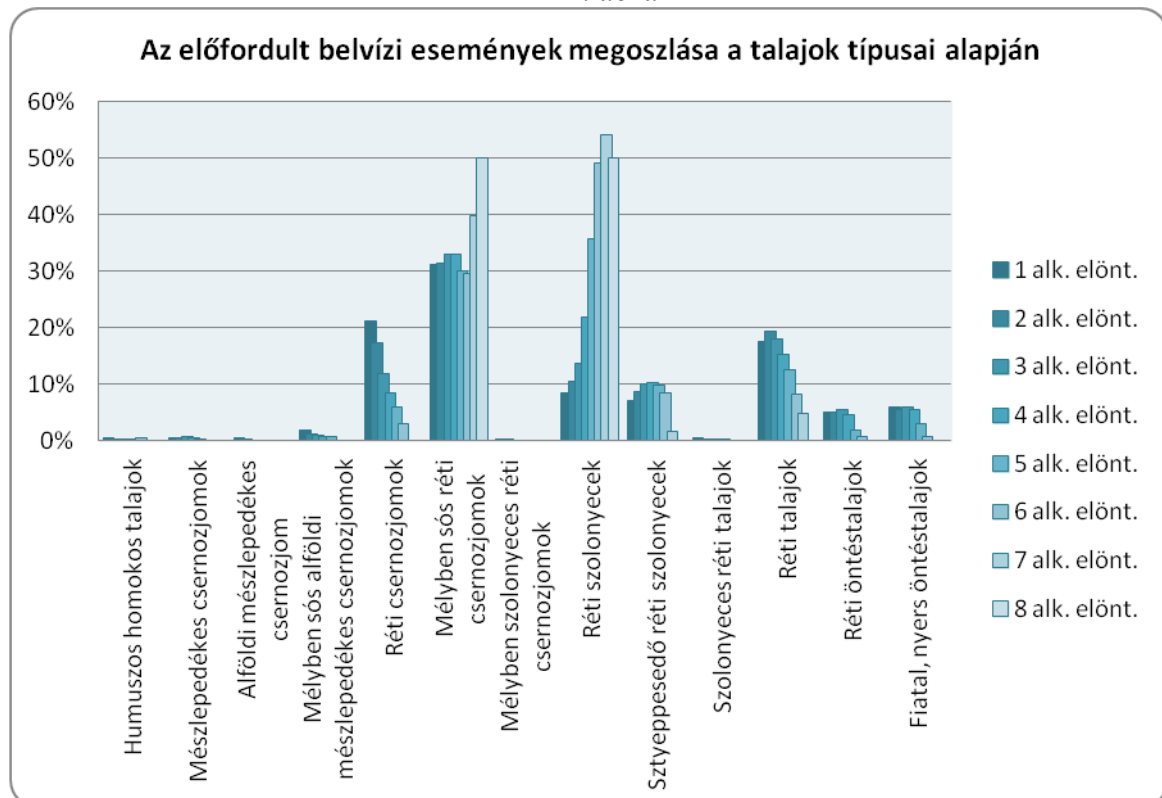
FELHASZNÁLT IRODALOM

KOZÁK P. 2003 Az alföldi belvizek jellemzése. Hidrológiai Közlöny 2003. 1. 51-61

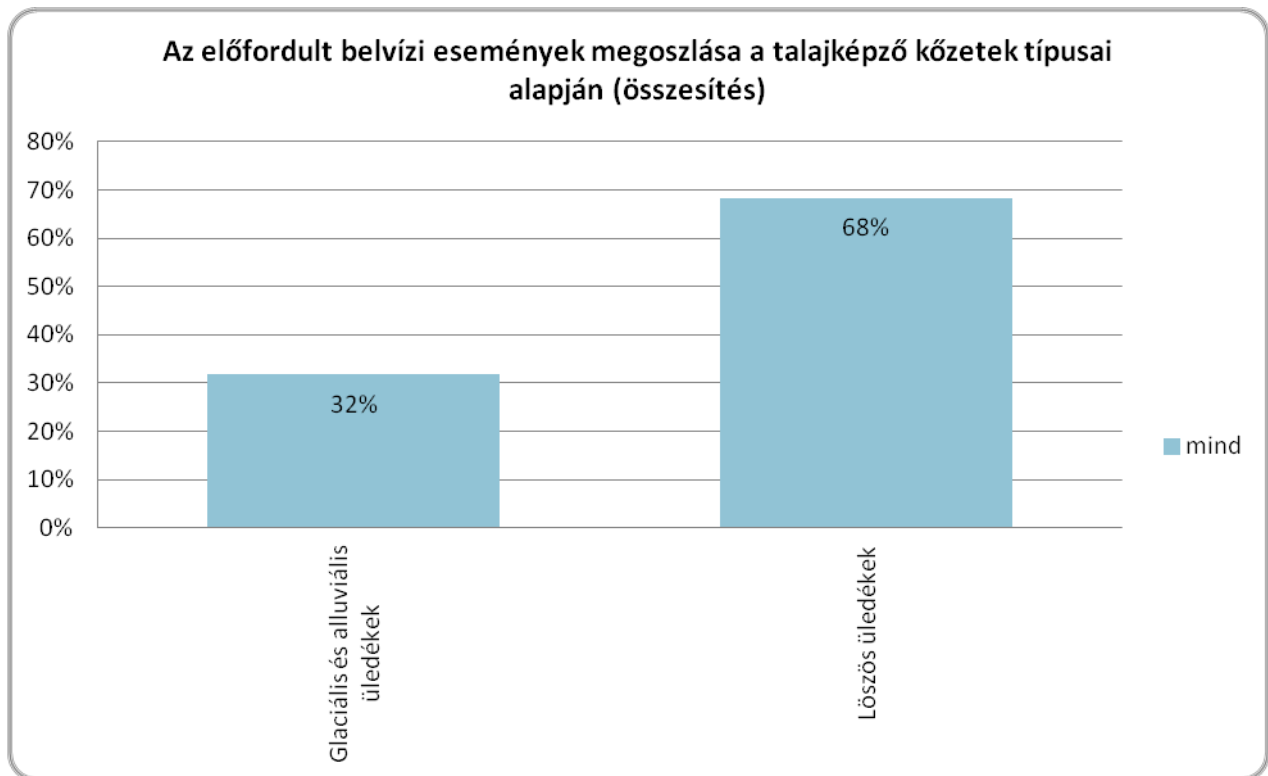
KOZÁK P. 2006 A belvízjárás összefüggéseinek vizsgálata az Alföld délkeleti részén, a vízgazdálkodás európai elvárásainak tükrében. Doktori értekezés

MELLÉKLETEK

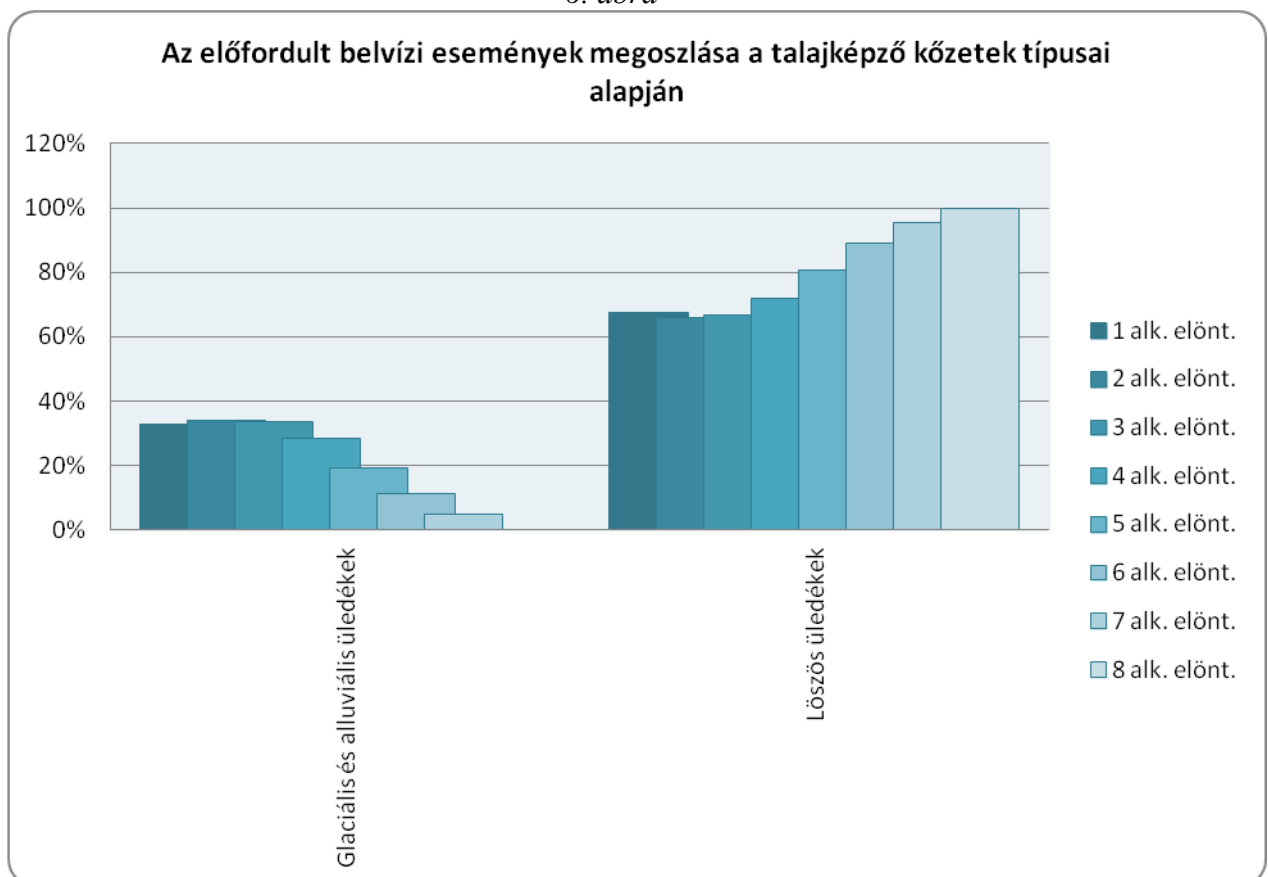
4. ábra



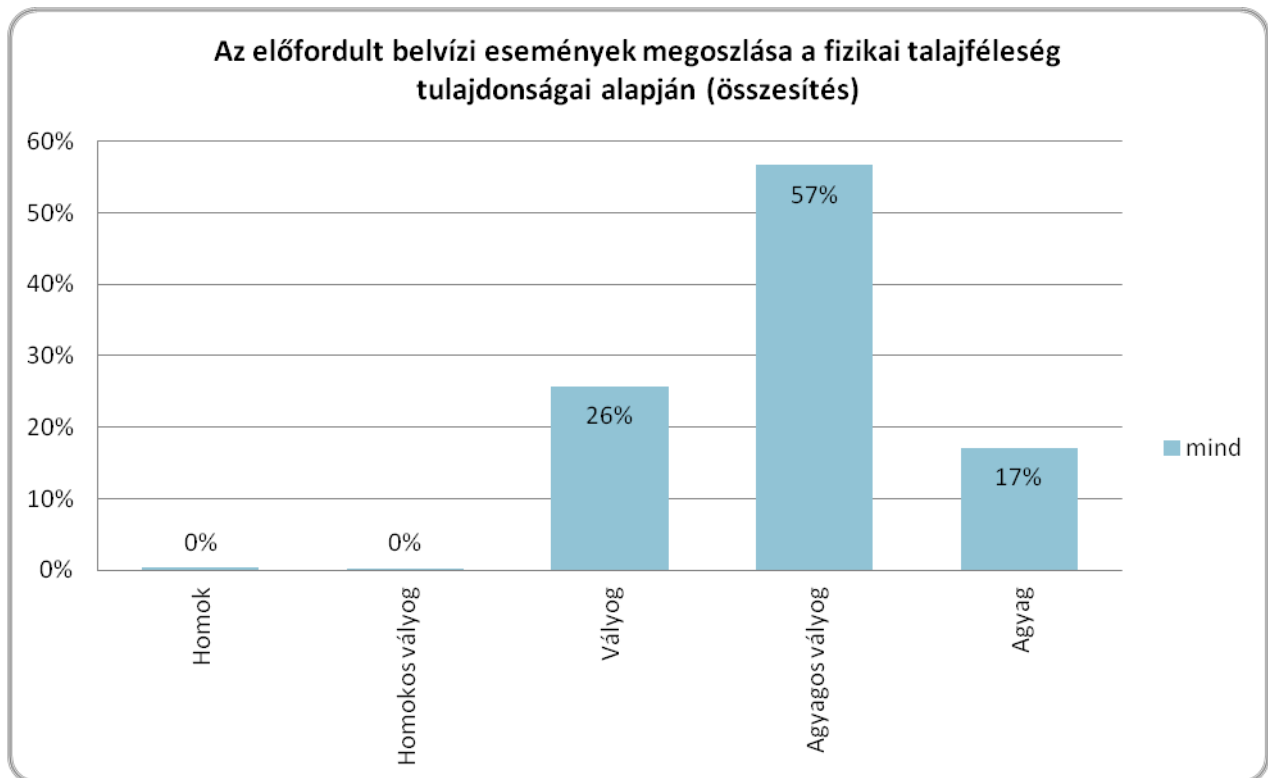
5. ábra



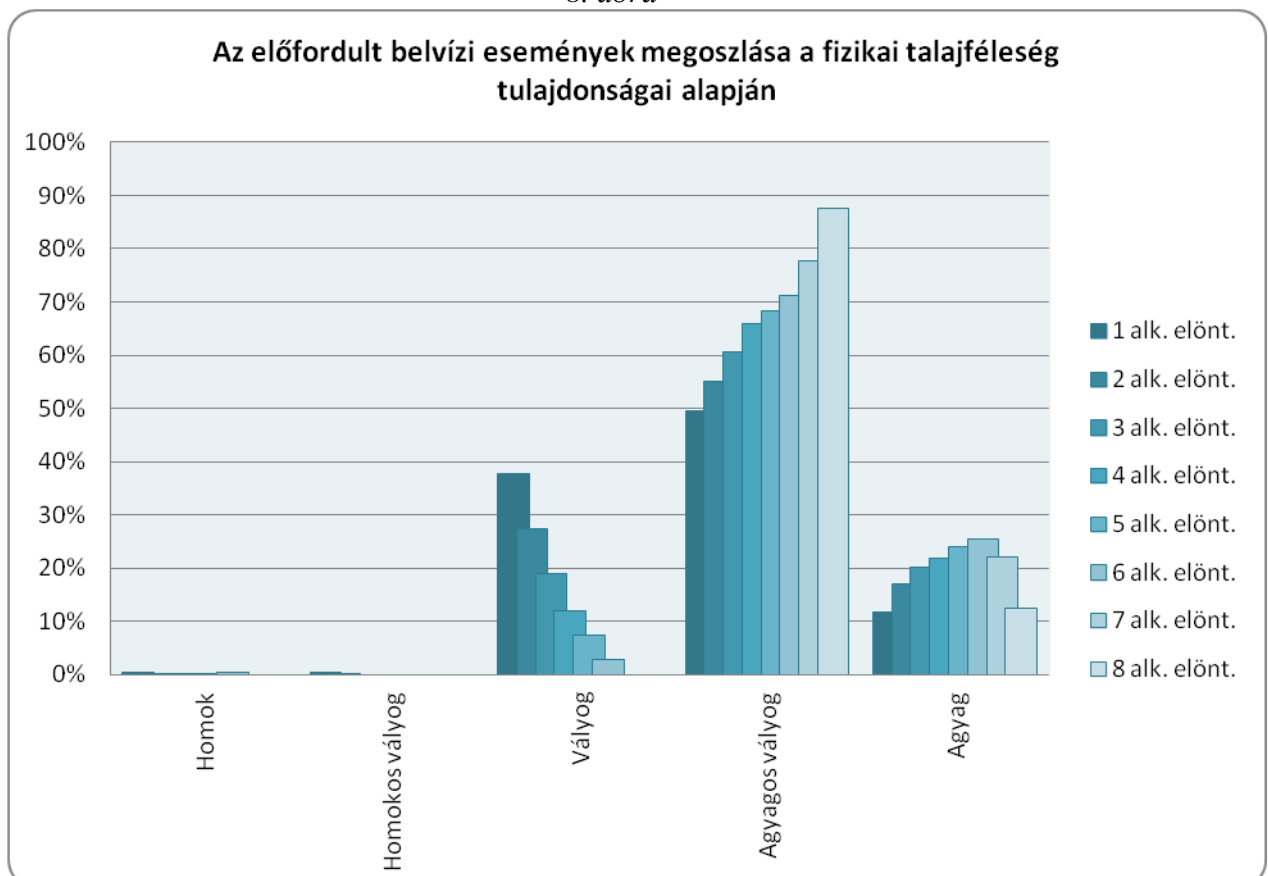
6. ábra



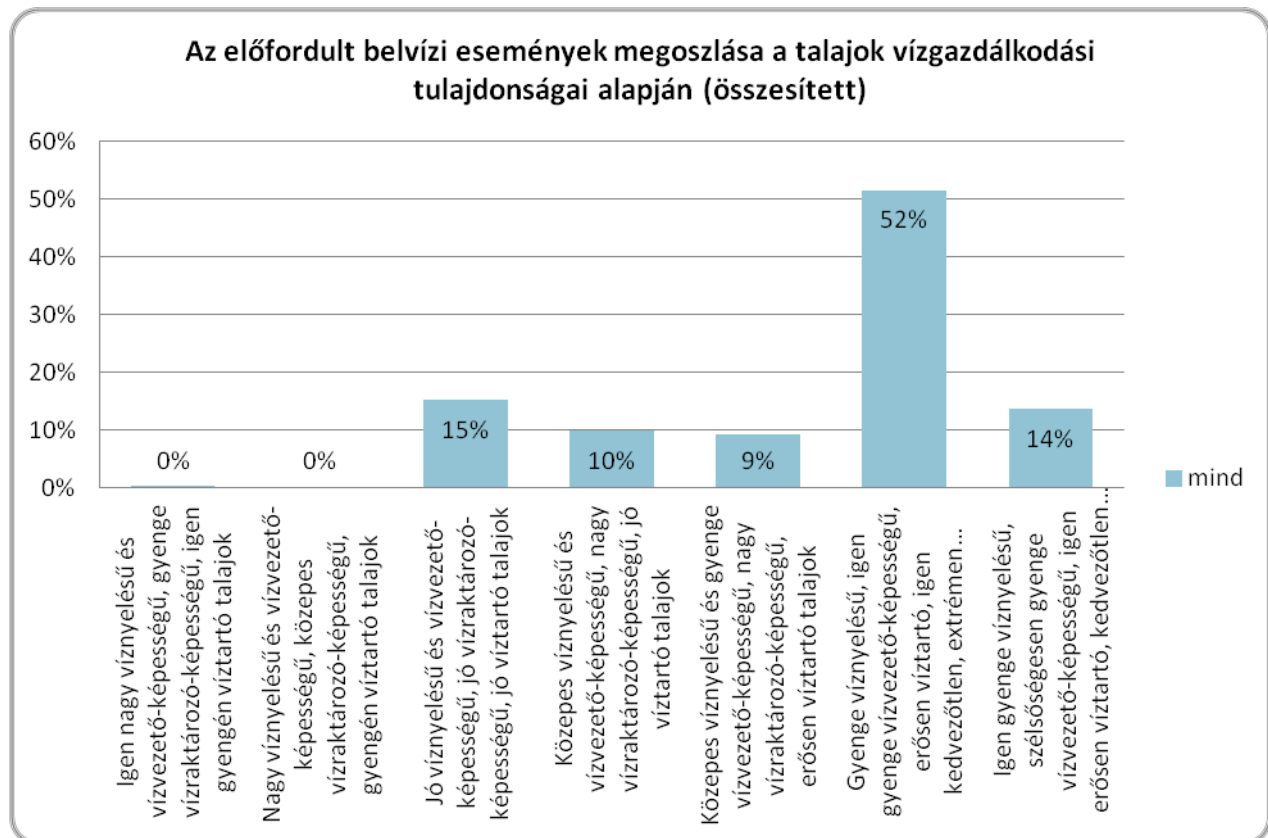
7. ábra



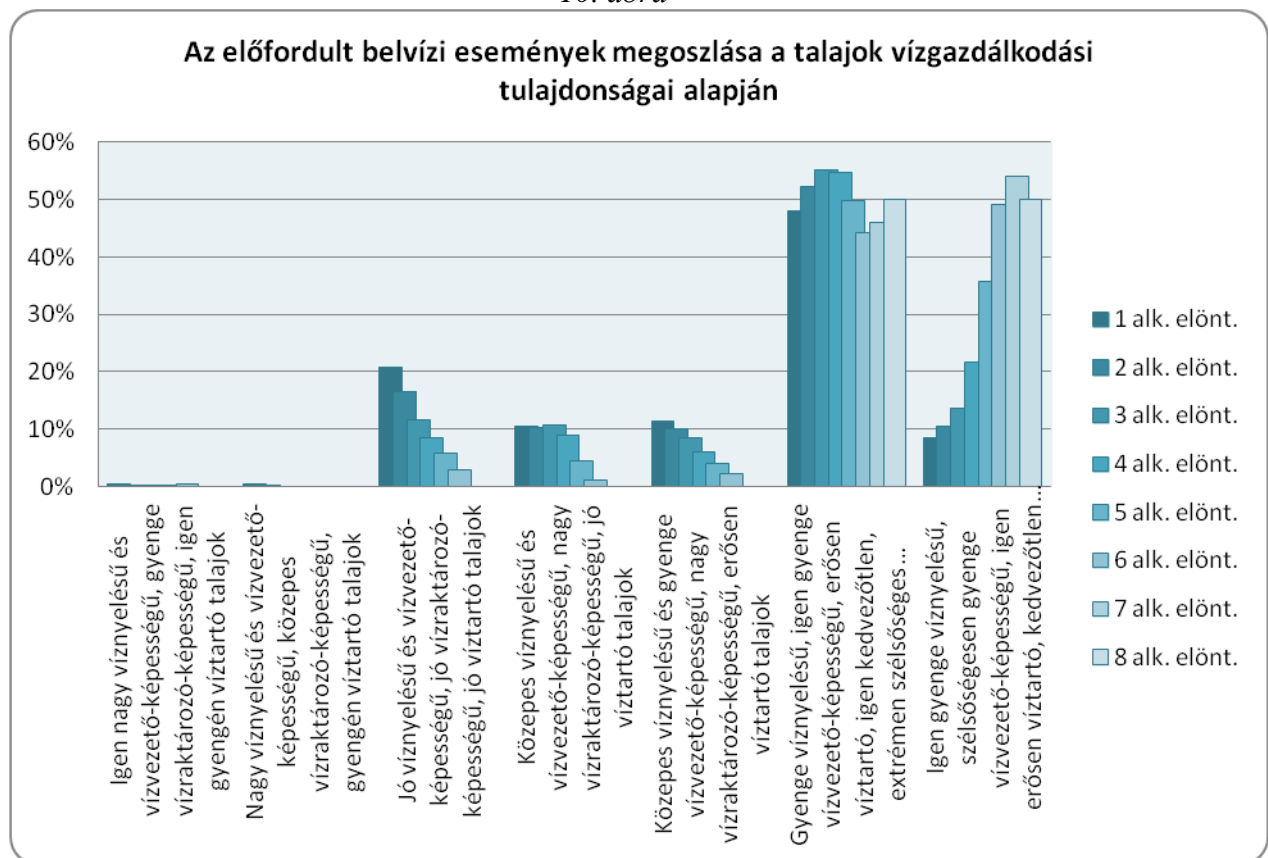
8. ábra



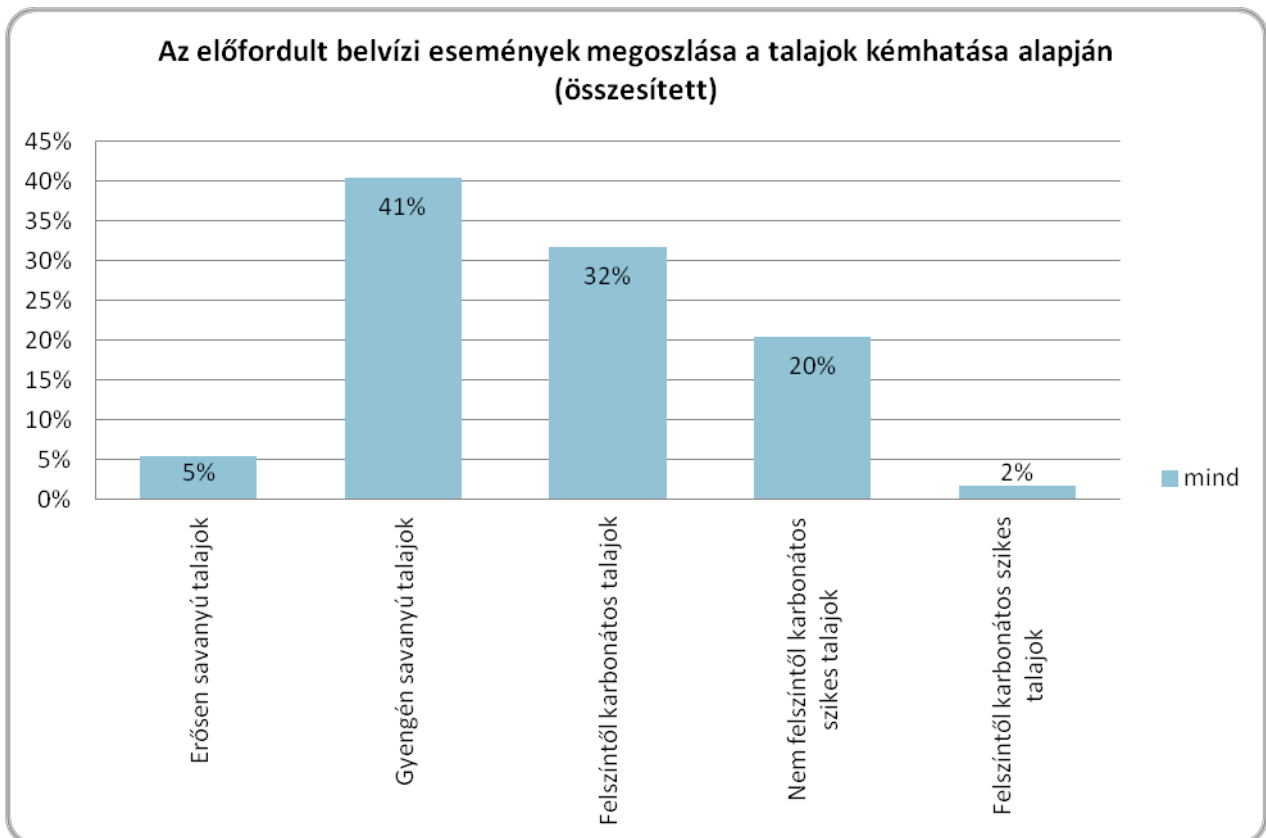
9. ábra



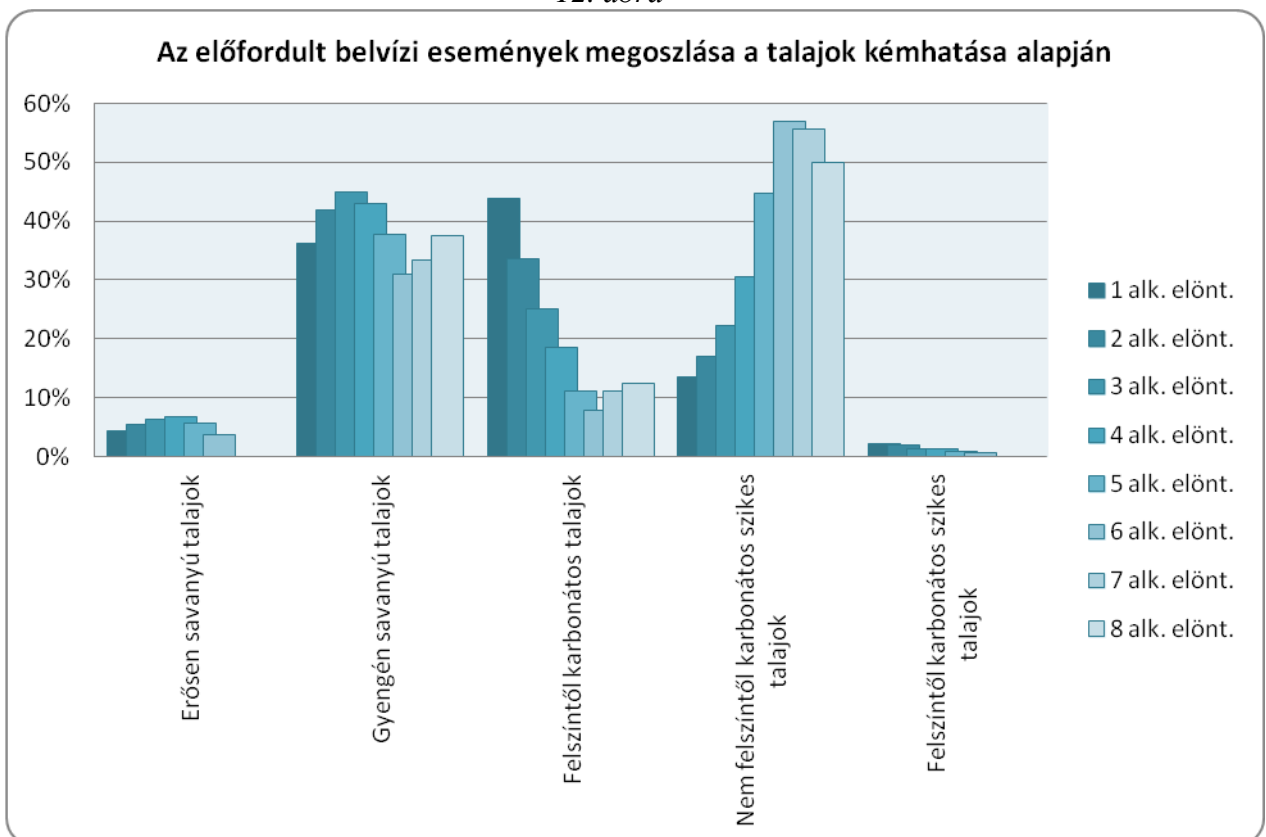
10. ábra



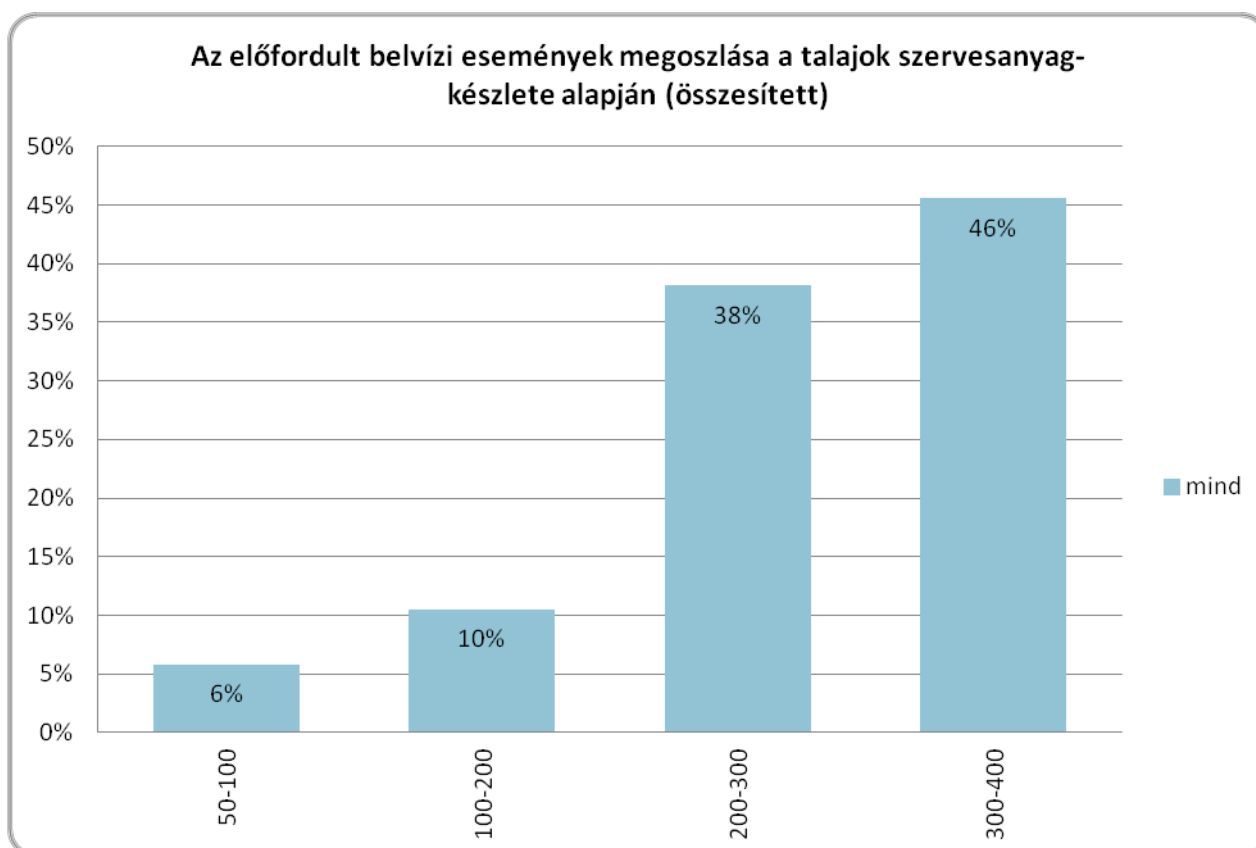
11. ábra



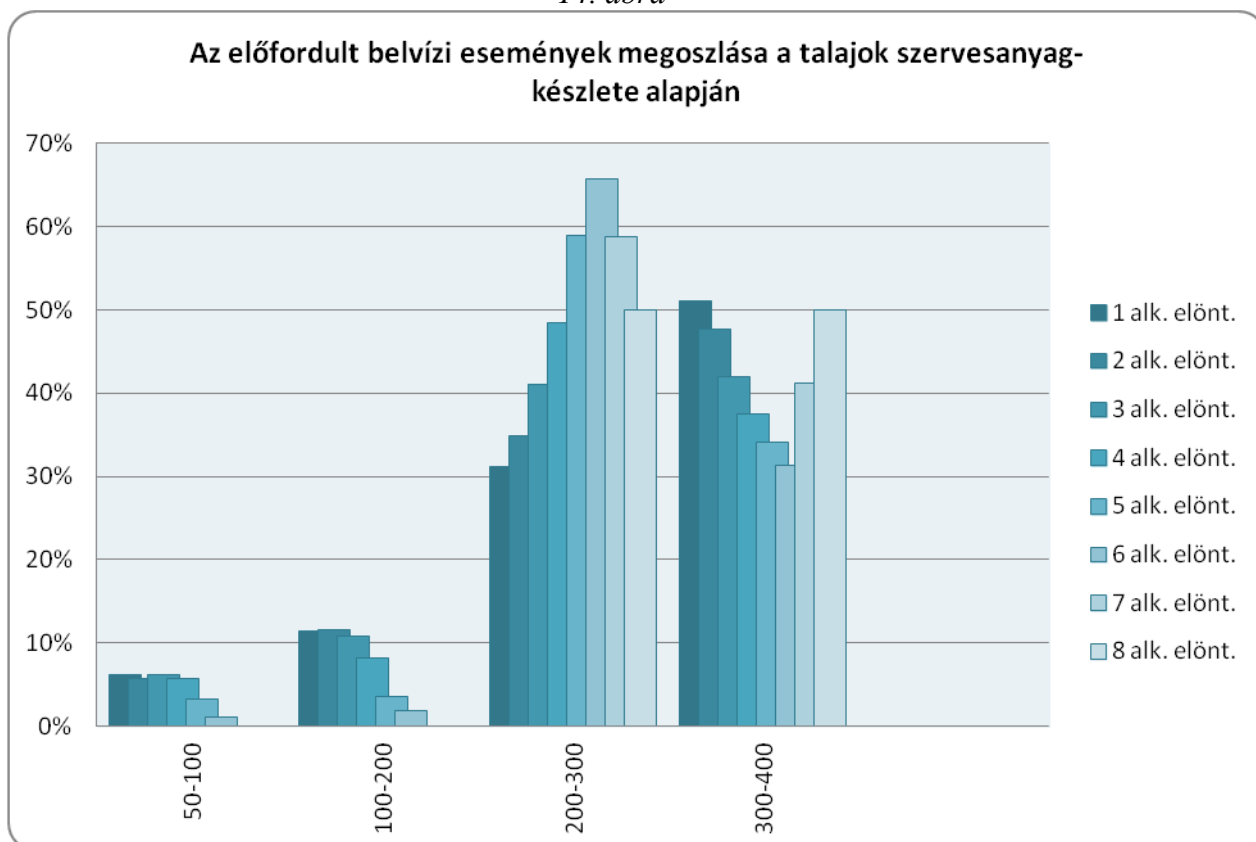
12. ábra



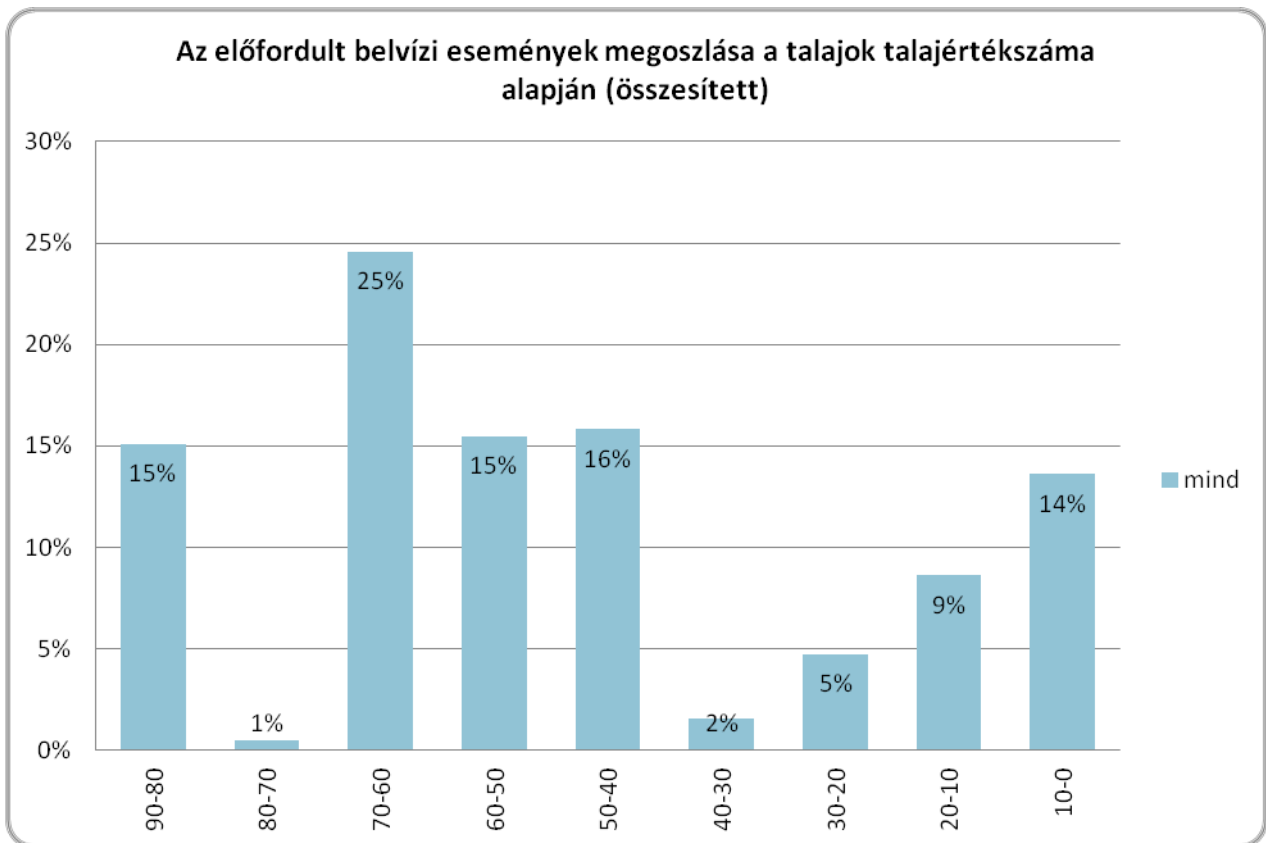
13. ábra



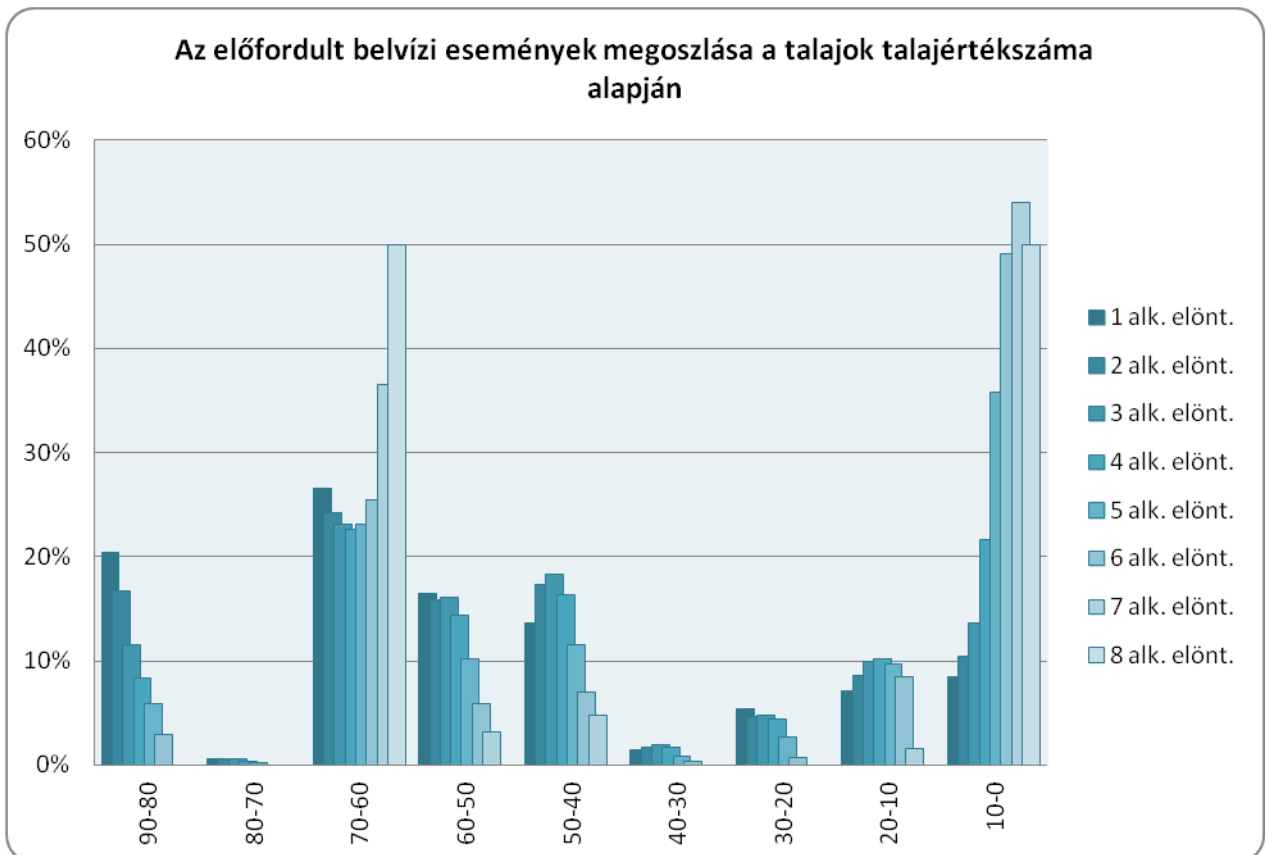
14. ábra



15. ábra



16. ábra



17. ábra