

TERMÉSZETI VESZÉLYEK

Szabó József, †Schweitzer Ferenc, Horváth Gergely, Varga György (CSFK), Ágoston Bence, Barla Enikő, Bartha Dénes, Bihari Zita, Czigány Szabolcs, Debreceni Péter, Dobó Kristóf, Fábián Szabolcs, Fiala Károly, Gábris Gyula, Horváth Ákos, Iványi Krisztina, †Kerényi Attila, Leelőssy Ádám, Lóki József, Magyar Donát, Mányoki Gergely, Molnár Zsolt, Négyesi Gábor, Pásztor László, Pátzay György, Pirkhoffer Ervin, †Szabó Mária, Szentiványi Árpád, Szövényi Gergely, Tóth László, Udvardy Orsolya, Varga Gábor, Varga György (OVF)

Az emberi létezés alapfeltétele az együttélés természeti környezetünkkel, amelyet az ember szükségletei kielégítésére használ, ezért a természet – változásaival együtt – értéket jelent számára. Ha azonban a változások mértéke átlép egy bizonyos határt, akkor az már veszélyként jelentkezik. A természet jelenségeinek sokfélesége miatt a belőlük származó veszélyek is rendkívül szerteágazók. Az 1. táblázat a természeti veszélyforrásokról ad áttekintést kialakulási helyük szerint.

A veszélyforrások közül a Kárpát-medencében egye- sek – így pl. a vulkánosság, a tengerrengéshullámok és az általuk okozott cunamik vagy a trópusi ciklonok – szerencsére nem fordulnak elő, mások – pl. tornádók – igen ritkán lépnek fel; vannak azonban olyan veszélyek is – pl. az árvizek, aszályok, eróziós folyamatok –, amelyek kiemelt fontosságúak. Rajtuk kívül számos, a mindennapjainkat ritkábban vagy kisebb mértékben fenyegető, de azért nem jelentéktelen károkkal járó veszélyekkel is számolnunk kell, ilyenek a földrengések, felszínmozgások, szélsőséges időjárási jelenségek stb. Atlaszunk e fejezete a hazánkat érintő legfontosabb veszélytípusokról nyújt összefoglaló áttekintést. Ebben a különböző tudományterületek által gyűjtött legszé-

lebb adatbázisra támaszkodik.

A természeti katasztrófákban egyre nagyobb mértékben és gyakorisággal állapítható meg az ember felelőssége is; a katasztrófák egyaránt lehetnek természetes okokból meginduló, de az emberi hatások következtében felgyorsuló, valamint az emberi tevékenység nyomán meginduló, de azt követően már a természeti törvények szerint lezajló folyamatok; közös jellemzőjük, hogy az ember sokszor akaratan kívül is képes ezeket a katasztrófákat kiváltani, de többnyire nem tudja a fékezhetetlenné váló folyamatokat megállítani. Az ember élete és munkája során maga is idéz elő másféle veszélyes, gyakran katasztrófát okozó eseményeket (pl. tűzvészek, robbanások, radioaktív sugárzások). Ezekről atlaszunk *Gazdaság* című kötete nyújt áttekintést.

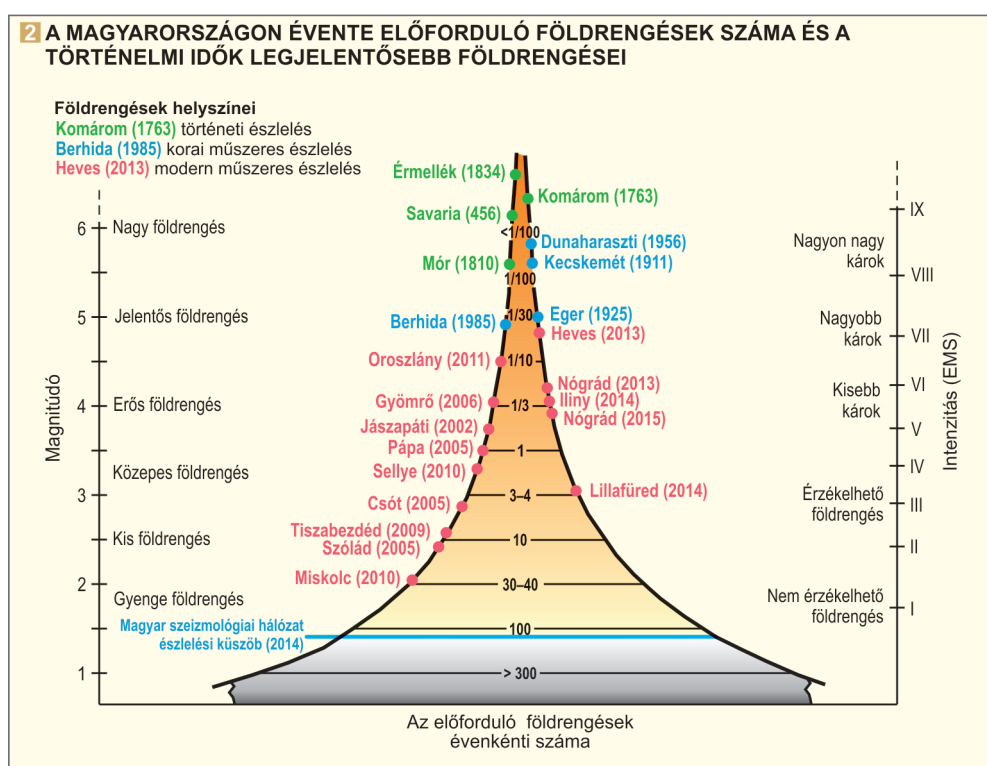
A kőzetburok (litoszféra) természeti veszélyei

A Föld felszíne állandó mozgásban van. A tértől és időtől függően eltérő sebességű átalakulások okai jelentős részben a Föld belsejében lezajló folyamatok, összefoglalóan a belső erők. Közülük a legpusztítóbbak a földrengések és a részben általuk kiváltott tengerrengéshullámok, valamint a vulkánkitörések.

Földrengések

Magyarországon a belső erők okozta természeti veszélyek 1. közül a földrengések fordulnak elő. Keletkezésük okaikat atlaszunk *Geofizika* című fejezete foglalja közli részletesen. A Földön a rengések jelentős része a kőzetlemezhatárokon – amelyek nem vonalak, hanem gyakran több száz km szélességű deformációs zónák – pattan ki. A Kárpát-medence tágabb környezetének, Európa déli részének szerkezetét és mozgásait (tektonikáját) az Afrikai- és az Eurázsiai-lemez ütközése határozza meg (*Geofizika* fejezet 1.).

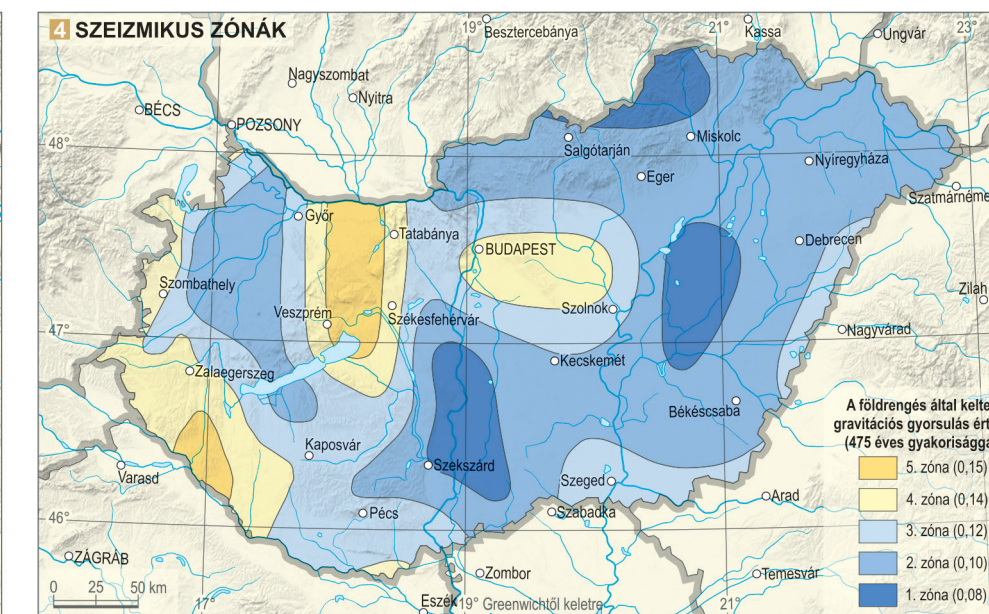
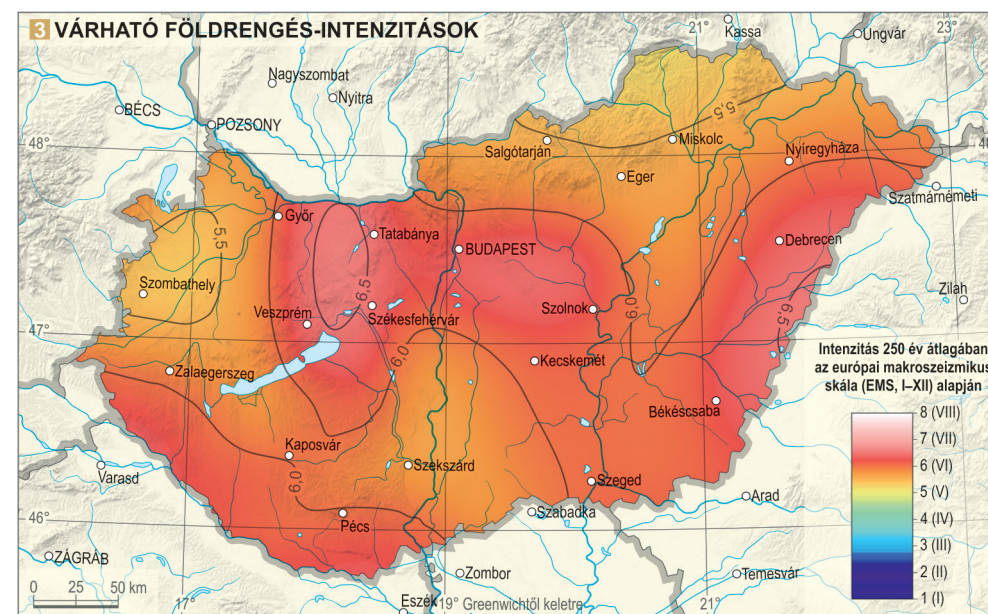
Összességében a Kárpát-medence területe mérsékelt földrengéses, ahol előfordulnak földrengések, de szerencsére az igazán nagy károkat okozó, erős rengések ritkák. A földrengéses zónák elhelyezkedése és az ott lejátszódott rengések gyakorisága az atlaszunk *Geofizika* című fejezetében található térképen 8. látható. Az elmúlt másfél évezred időszakából közel harmincezer földrengésről tudunk, egy részükről történeti feljegyzések is rendelkezésre állnak. Az első ismert rengés 456. szeptember 7-én Savariában, a mai Szombathely környékén volt. A leírások alapján a rengés nagysága kb. 6,1 magnitúdó lehetett (a magnitúdó és az



intenzitás fogalmának magyarázatát ugyancsak 1. atlaszunk *Geofizika* fejezetében). Nem minden múltbeli földrengés helyét tudjuk pontosan meghatározni, de a medence belsejében kirajzolódik néhány terület, ahol már több jelentősebb földrengés zajlott le. Az 1763. június 28-án Komárom környékén kipattant 6,3 magnitúdójú földrengés során a város harmada elpusztult, 63-an meghaltak, 120-nál is több volt a sebesült. Ez volt ismereteink szerint Magyarország területén az egyik legnagyobb földrengés. A 19. században a móri (1810) (*Geofizika* fejezet 1.), az érmelléki (1834) és a jászbereznyei (1868) voltak emlékeztetésekk, a 20. században pedig öt olyan nagyobb földrengést jegyeztek fel a mai Magyarország területén, amelyek jelentős károkat okoztak: Kecskeméten 1908-ban és 1911-ben, Egerben 1925-ben, Dunaharaszton 1956-ban és Berhidán 1985-ben 2.

Magyarország földrengés-veszélyeztetettségét vizsgálva először is le kell szögezni, hogy a földrengések előrejelzése nem lehetséges. Nem lehet megfelelő pontossággal prognosztizálni ugyanis, hogy egy lassú, több évtizedig tartó, néhány (vagy néhány tíz) mm/év sebességű elmozdulást kísérő feszültség felhalmozódásának hatására mikor következik be a törés a földkéregben. Lehetőség van azonban annak kiszámítására, hogy adott időszak alatt milyen valószínűséggel várható rengés egy adott területen. Így előzetes felkészüléssel a földrengés által okozott károk és veszteségek csökkenthetők. A felkészülés legfontosabb feladataként a rengésveszélyes területeken úgy kell építkezni, hogy az építmények nagyobb károsodás nélkül kibírják a földrengéseket.

A műszeres mérések segítségével Magyarország területén évente 100–120 kisebb földrengést regisztrálnak, de nagy részük nem éri el az érzékettség határát. Évente négy-öt 2,5–3 magnitúdójú, az epicentrum környékén már jól érezhető, de károkat még nem okozó földrengésre lehet számítani. Nagyobb, 6,0–6,5 magnitúdójú rengések lehetségesek, de nem gyakoriak 2. Egészében a Pannon-medencében jelentősebb károkat okozó rengés 15–20 éventenként, míg erős, pusztító földrengés 40–50 éventenként következik be. A földrengések által okozott hatásokat, károkat (földrengés-inten-



zítás) az európai makroszeizmikus (EMS) skálával (*Geofizika* fejezet 7.) fejezhetjük ki 3., természetesen nemcsak a múltbeli, hanem egy adott területen a jövőben várható földrengéseket illetően is. Emellett a várható veszély értékét megadhatjuk egy szeizmikus zónatérképen is, ahol a mértékszám a földrengések által keltett gravitációs gyorsulás (g), pontosabban annak törtrésze 4. A veszélyeztetettség értéke nagymértékben függ a választott meghaladási valószínűsügtől vagy az éves gyakoriságtól is.

Felszín- vagy tömegmozgások

A nehézségi erő (gravitáció) hatására közvetlenül (szállító közeg közbeiktatódása nélkül) lezajló felszíni tömegelmozdulásokat nevezzük felszín- vagy tömegmoz-

gásoknak. Alapfeltétel a felszín lejtése, ezért túlnyomó többségük hegy- és dombvidéki tájakon fordul elő. Tömegmozgások akkor indulnak meg, ha a lejtő anyagában felhalmozódó nyírófeszültség meghaladja a lejtő anyagának nyírási ellenállását. Maguk a tömegmozgások sokfélék, eltérő a mechanizmusuk, ezért különböző módokon okozhatnak katasztrófát. E veszélytípusok között a leggyorsabbak a leginkább merev kőzetek meredek lejtőin kialakuló *omlások*, amelyek során nagy köztömegek lényegében függőlegesen (a mozgás valamely szakaszában szabadeséssel) zúdulnak le. A széles értelemben vett *földcsuszamlások* során a lejtő anyagának valamely része egy jól kirajzolódó felszín (csúszási felszín) vagy csúszópálya) mentén válik el és siklik (csúszik) le. Ha a lejtő anyagának

vízartalma erősen megnő, akkor az anyag egy része, elvesztve stabilitását, mintegy lefolyik a lejtőn (*kő- és törmeléklyukok*, *törmelék- és sárfolyások*). A magyarországi tájakon mindhárom típus előfordul. Sokszor olyan szoros összekapcsolódnak, hogy nehéz megállapítani, melyik a mozgás fő mechanizmusa. A tömegmozgások térben és időben nem folytonos, hanem szaggatott folyamatok. Bár bekövetkezésük lehetséges hegyszinei viszonylag jól körülhatárolhatók 6., konkrét helyük és idejük pontos előrejelzése nem lehetséges.

A tömegmozgások között Magyarország területén a csuszamlások a leggyakoribbak és a legpusztítóbbak. Róluk s az egyes földrajzi tájakhoz kapcsolódó jellegzetes fajtáikról az 5. táblázat nyújt áttekintést. A számos domborzati, földtani és éghajlati feltételtől függő csuszamlások viszonylag kis területre összpontosulva elsősorban a meredek kőzetfalak és tereplépcsők övezetében, valamint a folyó és tó menti magaspartonkon (a Duna 1., a Hernád 7. 2., a Rába, a Dráva, illetve a Balaton 3. és a Fertő mentén) a legjelentősebbek.

5. FELSZÍNMOZGÁSOS (FŐKÉNT CSUZAMLÁSOS) VESZÉLYEK MAGYARORSZÁGON

Táj-típusok	A jellegzetes csuszamlásos tájtipusok		A csuszamlások				
	felépítése (anyaga, szerkezete)	helye	csúszópályáinak típusa	helyzete	morfológiai helyzete	formatípusa	aktivitása (veszélyessége)
Dombcsúcsok	Oligocén kiscelli agyag, budai márga, általában löszes vagy édesvízi mészkővel fedve	Budapest környéke	Kiscelli agyag, budai márga	Erősen változó mélységű	Teraszperemek, bányafalak	Suvadás, rétegcuszaszás (folyás is)	Főleg antropogén hatásra
	Alsó és középső miocén slír (esetleg vulkáni fedővel)	Medves–Vajdavár-vidék, Mecsekhat, néhol homok	Slír agyagos rétegek, néhol homok	Mélyen, de erózióbázis felett	Völgylejtő, tektonikai vonal	Nagyhalmazos rétegcuszaszás	Alacsony, csökkenő (antropogén)
	Lösszel fedve	Tolnai-domb-ság, Zselic, Külső-Somogy	Pannon rétegfelszínek, vályogzónák löszben	Mélyen, erózióbázis közelében	Tájeremek, völgylejtők	Nagyhalmazos rétegcuszaszás, szőnyeges koponyecuszaszás, kúszás	Alacsony, mérsékelt, sok fosszilis forma, recens mezők nagyobb aktivitással
	Pannon agyag, homok	Vászi-Hegyhát	Vályogban, gyökérzóna alatt	Felszínközeli, erózióbázis feletti	Völgylejtők		
Magaspartonk	Löszmentes	Cserehát, Sajó–Bódva köze	Pannon rétegek és öszielt felszíne				
	Vastag löszfedővel	Duna mente 1	Pannon felszín, vályogzóna löszben			Szeletes csúszás	Sok recens és aktív
	Változatos fedettség	Balaton 3	Pannon rétegfelszínek	Mélyen, gyakran erózióbázis közelében	Partélek mentén	Szeletes és nagyhalmazos rétegcuszaszás	Jelentős aktivitás és veszély
	Pliocén–pleisztocén kavicsos, homokos fedő	Rába mente				Nagyhalmazos rétegcuszaszás	Recens, kevés aktív
Vulkanikus hegységek	Vékony löszös fedő, fedetlen	Fertő, Hernád 7. 2	Pannon rétegek	Mélyen, változatos		Halmazos rétegcuszaszás, sok omlás	Helyenként kiugró aktivitás
	Bádeni, szarmata savanyú és neutrális vulkanitok	Visegrádi-hegység, Börzsöny, Mátra, Tokaji (Zempléni)-hegység	Leginkább vulkanitok laza fekvése vagy elmállott tuffaszintek	Mély, talponti közeli	Hegység- és kalderaperemek, tektonikai vonalak, völgylejtők	Hegycuszaszás és nagyblokkos csúszás	Túlnyomóan fosszilis, kevés recens, kivételesen aktív
	Felső pannon bazaltok	Tapolcai-medence, Medves			Hegyperemek		



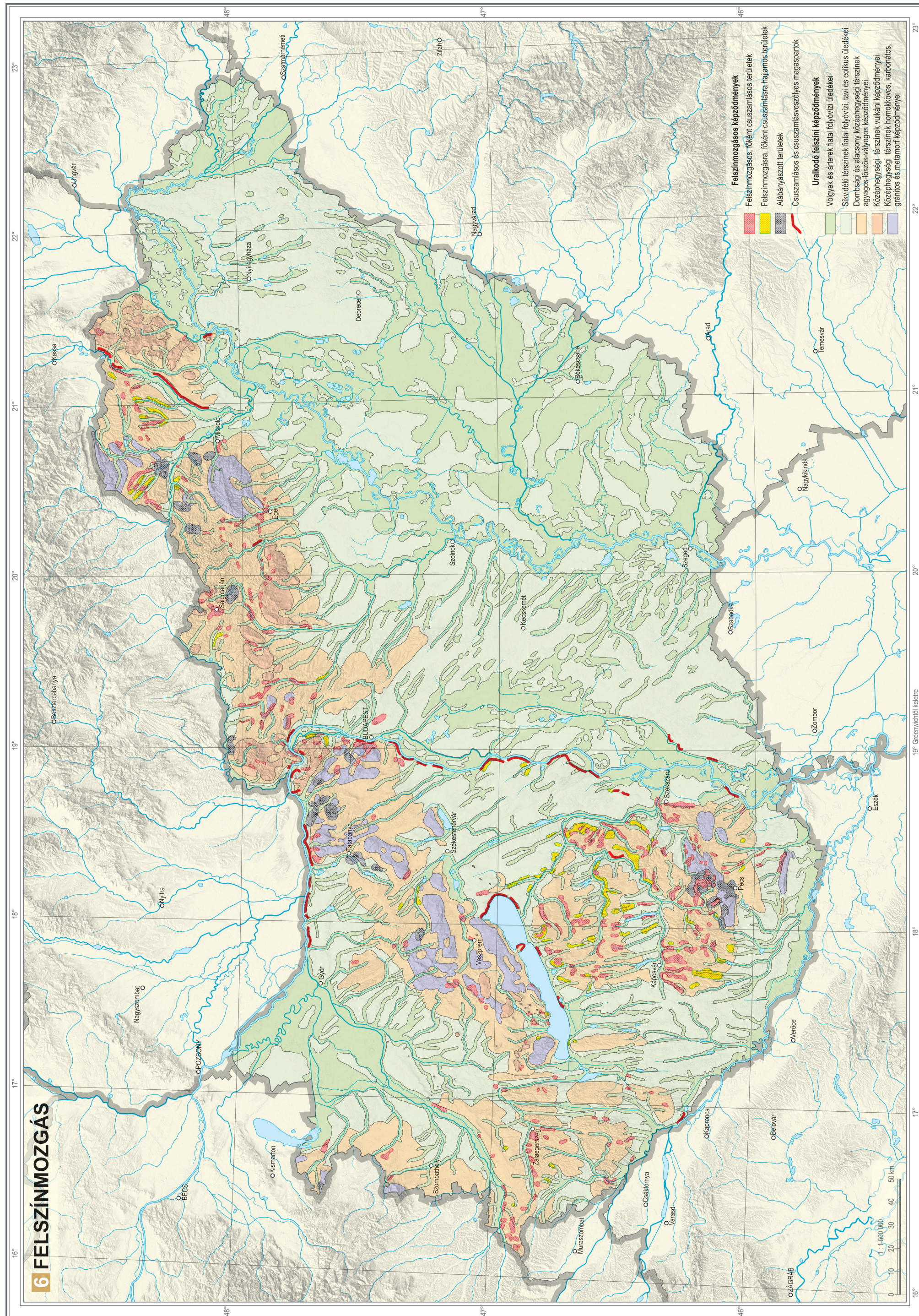
1. Friss csuszamlások a Duna dunaszekcsői magaspártján



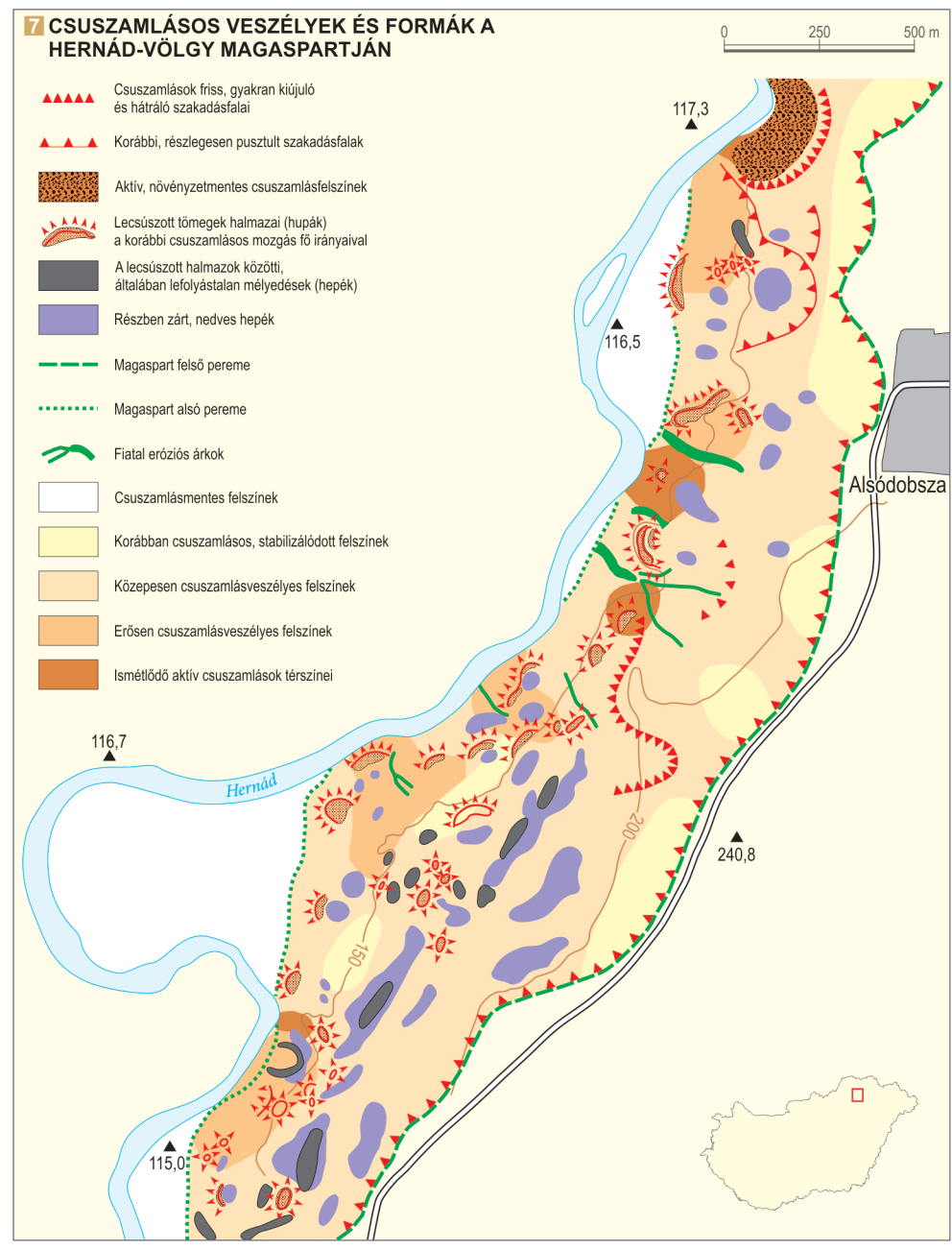
2. Friss útszusamlás a Hernád-völgyben Gibárt közelében (2013)



3. A balatonföldvári magaspárt



6 FELSZÍNMOZGÁS



A Duna csuszamlásveszélyes magaspártjai Érd és Mohács között

Budapesttől délre a Duna ártere fölé nyugaton, kisebb-nagyobb megszakításokkal mintegy 180–200 km hosszan 20–50 m magas merdek perem magasodik, amelyen gyakoriak az omlások és földcsuszamlások. A holocén folyamán a Duna oldalazó eróziója rendszeresen rombolta a mezőföldi és a baranyai löszvidék keleti peremét. A dunai magaspártok mentén évezredek óta történtek felszínközeli földmozgások. Következtenni lehet rájuk a hajdani csuszamlásos formákból és a történelmi települések kiterjedéséből is. Így a magaspártok lábaihoz támaszkodó sok-sok sziget legtöbbje a nagyméretű földcsuszamlásoknak a Duna által elroncsolt maradványa. Másrészt az egykori római kori táboroknak mára már csak kisebb része – Intercisa castrumának csak a fele – található meg, a többi korábbi földcsuszamlások áldozata lett. A magaspárt pereme a római kori táborok alaprajza alapján százévente 5–7 m-t hátrál nyugat felé.

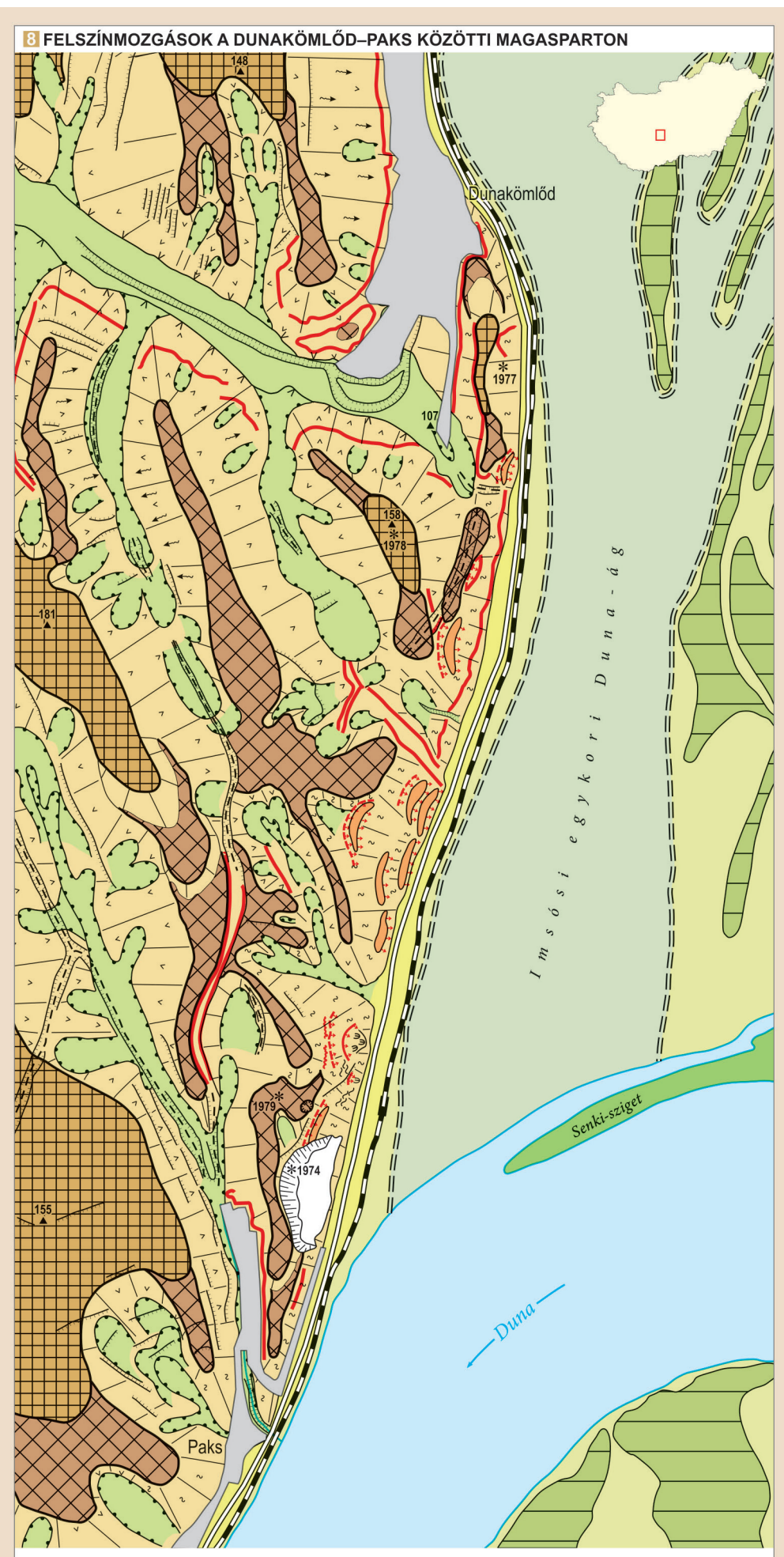
A csuszamlásokat a földtani-geomorfológiai adottságok és a vízföldtani viszonyok egyaránt befolyásolják. A csuszamlások ciklikus ismétlődését a Duna oldalazó eróziós tevékenysége és vízintéjének 8–10 m-t elérő ingadozása okozza, a földtani-közzetani felépítés pedig elősegíti, hiszen a mintegy 30–50 m vastag negyedidőszaki szárazföldi eredetű üledékek – főként a lösz – sekíjét beltengeri eredetű pannon agyag és agyagos homok rétegei alkotják, kiváló csúszópályául szolgálva a beszivárgó vizektől átmedvesedő és ezáltal állékonyságát részben elvesztő löszösszet számára.

A Duna jobb partján, Érdtől Bárig hat különálló, csuszamlásoktól veszélyeztetett magaspártszakasz különíthető el. Közülük az elmúlt évtizedekben a 20–25 km hosszú Kulcs–Dunaújvárosi-magaspárt mentén voltak a legjelentősebb károkat okozó földcsuszamlások. A magaspárt pereme a Duna medrétől kb. 200–300 m-re van,



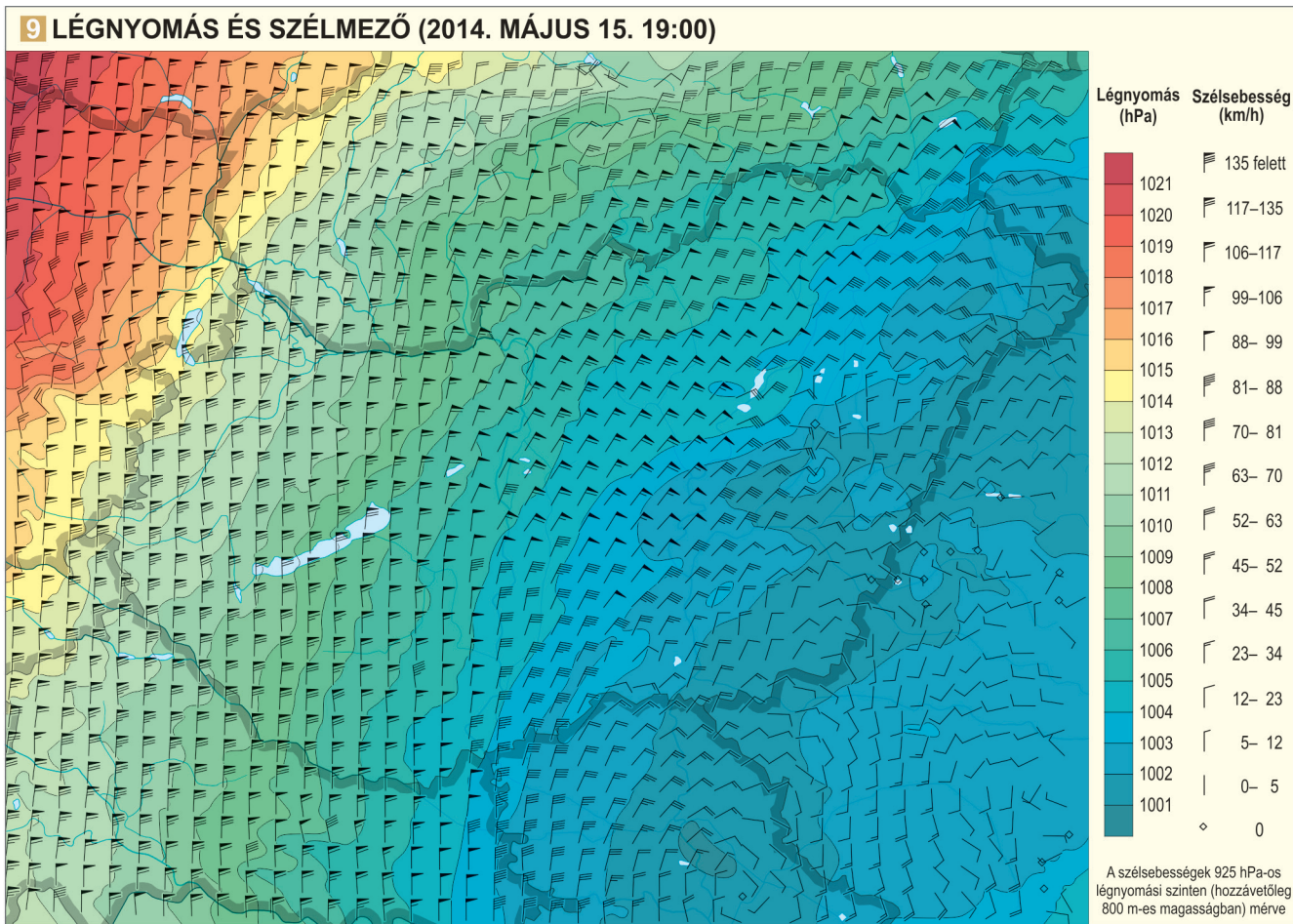
4 Teraszos partvédművek a Duna dunaujvárosi magaspártja mentén

a közbenső területeket csuszamlásos halmazok foglalják el. Rácalmás, ahol gyakran jelentős épületkárokat okozó mozgások lépnek fel, szintén ilyen időlegesen nyugalomban lévő egykori csuszamláshalmazon épült. Dunaújvárosnál a városi partszakaszon az 1964–1965-ös, hatalmas károkat okozott földcsuszamlást követően mintegy 5 km-es szakaszon viszont olyan sikeres partvédel-



- Fosszilis csuszamlások és suvadások szakadésfrontra
- Fosszilis csuszamlások lépcsői
- Aktív csuszamlások szakadésfrontra
- Csuszamlások repedései
- Aktív csuszamlások halmaza
- Csuszamlásveszélyes terület
- Omlásveszélyes függőleges kőszál, perem
- Szárított erózióval veszélyeztetett terület
- Felületi lemosás
- Szuffozios rogyás
- Lejtők
- Löszplató
- Völgyközi hát, gerinc
- Eróziós árok
- Erózióval átfórtott völgy
- Eróziós völgytalp határvonalja
- Derázós völgy
- Derázós páholy
- Áltérasz
- Mélyút
- Palatközi Duna-meder, meander-maradvány
- Magaspart-sziget
- Nagyméretű bányafal
- Földtani fúrás és éve
- Jellemző magassági pont
- Település

met valósítottak meg, hogy azóta semmiféle partmozgás nem érzékelhető. Egy másik nagyon aktív partfal a Dunaföldvár–Bölcskei-magaspárt, ahol a Duna medre a Mezőföld egyik szigetként elkülönülő vonulatát pusztítja oldalazó erózióval. Itt 1970–1972-ben egy hatalmas méretű, 200–300 m hosszú szeletes földcsuszamlás történt, amely a Duna medrét is erősen átformálta, benne sziget keletkezett, így a hajózást is korlátozni kellett. Veszélyes a Dunakömlőd–Paks közötti magaspártszakasz is, ahol a Duna-meder kanyarulatát ugyan 1854-ben mesterséges mederbe terelték, de a közel függőleges, 30–50 m magas partfalon mostanában is fellépnek csuszamlások. A magaspárt előterében megtalálhatók a régi földcsuszamlások halmazainak a Duna által elroncsolt maradványai.



5 Szupercella a Balaton fölött

ket általában két időjárási jelenség okozhat: vagy a térség fölé sodródó ciklonok hátoldalán kialakuló északi szél, vagy a jóval kisebb kiterjedésű zivatarok. A ciklonok áramlási rendszere akár 12–18 órán keresztül is képes 100–120 km/h erősségű széllekedéseket okozni, elsősorban a Balaton déli partján, amelyek méteres hullámokat keltenek és vízszintemelkedést okoznak. Ilyen volt a 2014. május 15-én tomboló vihar, amikor a Dunántúlon létrejött nagy nyomáskülönbség hatására a Balatonnál 130 km/h sebességű szellőkeket is mértek.

A ciklonoknál jóval kisebb méretű zivatarok ugyan csak képesek erős viharokat okozni, főként ha rendezett módon, zivatarláncok formájában jelennek meg. A legveszélyesebb zivatarok gyorsan mozgó celláinak sebessége – hozzáadva a zivatarcellából kifutó szél sebességéhez – gyakran meghaladja a 100 km/h-t. Bizonyos légállapotban a zivatarcellák forogni kezdenek és ilyenkor bennük különösen erős feláramlások indulnak meg. A különösen erős, szupercelláknak is nevezett forgó zivatarokhoz időnként tornádó is kapcsolódhat.

A társadalom és az egyének életére a szélsőségesen hideg és meleg időszakok egyaránt veszélyesek. Egy ilyen szélsőségesen hideg téli helyzet alakult ki 1987. január 10-én, amikor erős mediterrán ciklon érte el délnyugat felől térségünket. Kétnapos folyamatos, országos havazást követően 12-én reggel viharossá fokozódó északnyugati-északi szél kíséretében rendkívül hideg levegő zúdult a Kárpát-medencébe. A napi csúcshőmérséklet többnyire –10 °C alatt maradt, a lehullott nagy mennyiségű hó, az erős hófúvások és a rekord mértékű hideg következtében a 20. század egyik legkeményebb téli időjárási helyzete alakult ki Magyarországon.

A szélsőséges csapadéértékek árvizeket okozhatnak (az árvizekkel részletesebben a következőt foglalkozik). Például az Alpok térségében 2013. május 30. és június 3. között lehullott hatalmas mennyiségű csapadék következtében a Duna magyarországi szakaszán egészen Bajáig soha nem látott magasságokba emelkedett a Duna vízszintje. Budapesten 2013. június 10-én tetőzött, 891 cm-es vízállással. Ez 31 cm-rel

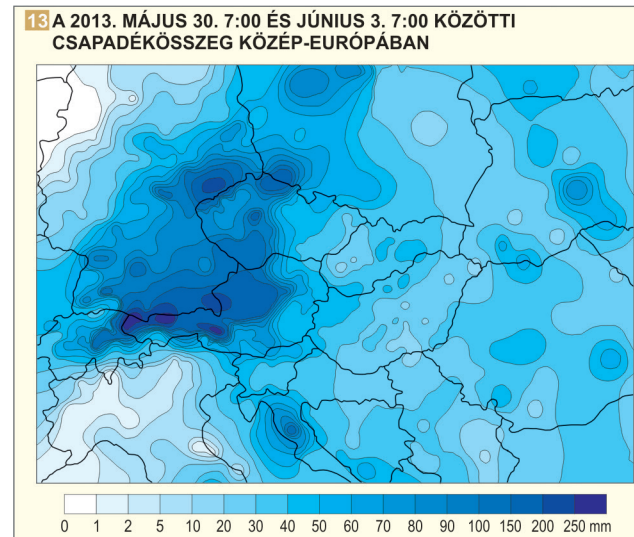
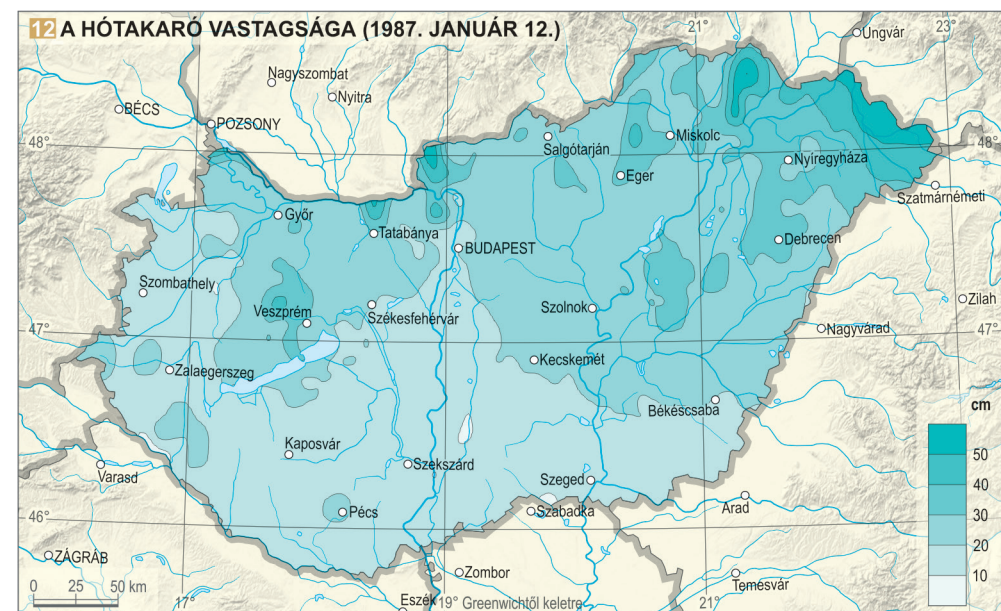
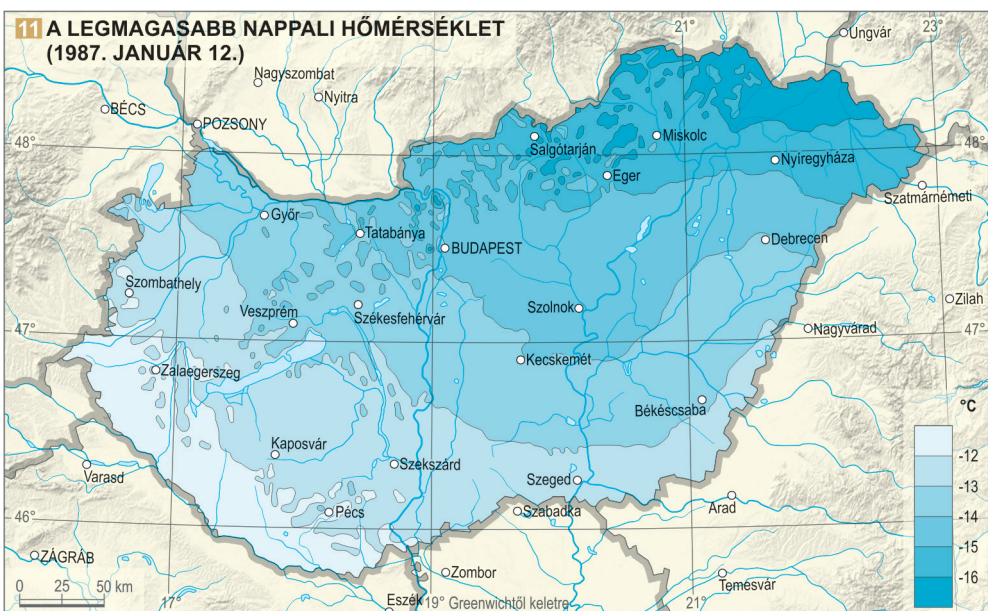
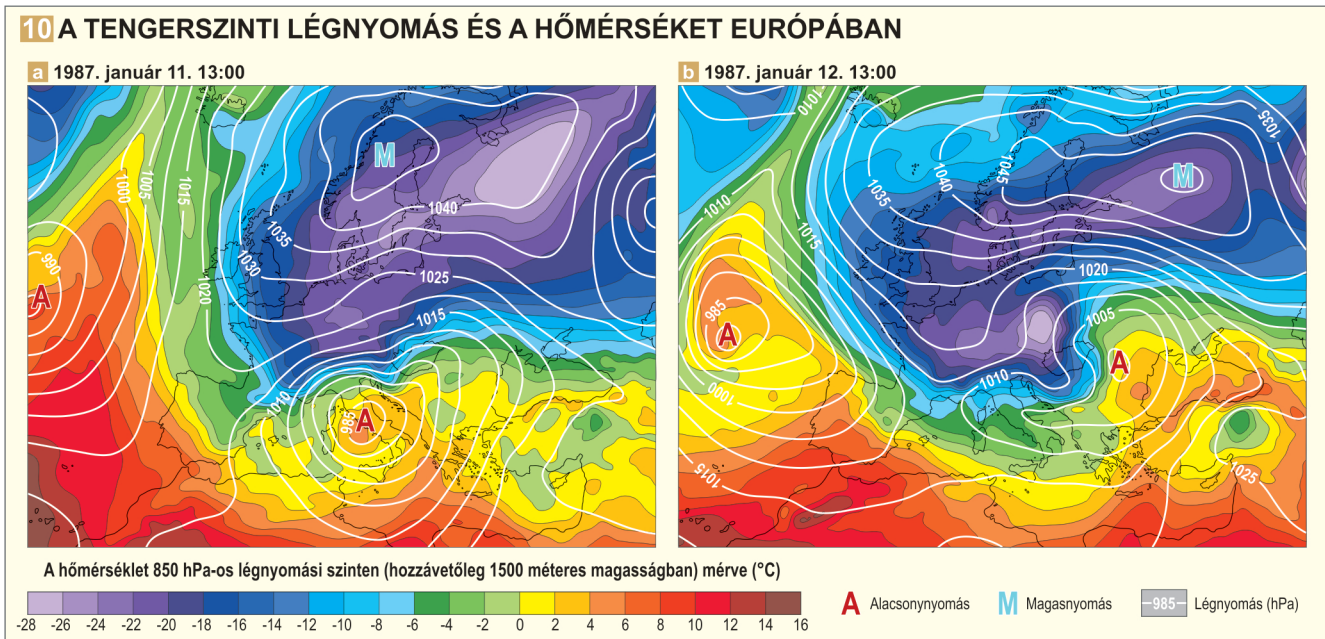
A levegőburok (atmoszféra) természeti veszélyei

A Föld légkörében, az atmoszférában állandó és nem ritkán rendkívül gyors változások játszódnak le. A légkör fizikai állapotának hirtelen, igen rövid időn belül történő megváltozása (pl. hőmérséklet-, légnyomás-változás, a légkör vízgőztartalmának gyors változása) következtében felgyorsulhat a légtömegek mozgása. Bár Magyarországot szerencsére nem érintik az olyan pusztító erejű trópusi–szubtrópusi légörvények, mint a hurrikánok és a tájfunok, de a ciklonok áramlása, az eltérő hőmérsékletű légtömegek találkozása, a vízgőztartalom gyors kicsapódása szélsőséges időjárási hely-

zeteket teremthetnek, ami természeti veszélyként jelentkezik. Az időjáráshoz kapcsolódó természeti veszélyek általában hirtelen lépnek fel, viszonylag gyorsan játszódnak le, többnyire kis területet érintenek, és szerencsére az esetek túlnyomó többségében csak korlátozott kiterjedésben pusztítanak. Ugyanakkor veszélyhelyzetet teremthetnek a tartós csapadékesemények vagy éppen a csapadékhiány is, különösen ha természetes tüzek (1. a fejezet későbbi részében) kapcsolódnak hozzá.

Szélsőséges időjárási helyzetek

A szélsőséges időjárási helyzetek közül ismertek például a Balatonra hirtelen lecsapó szélviharok, amelye-



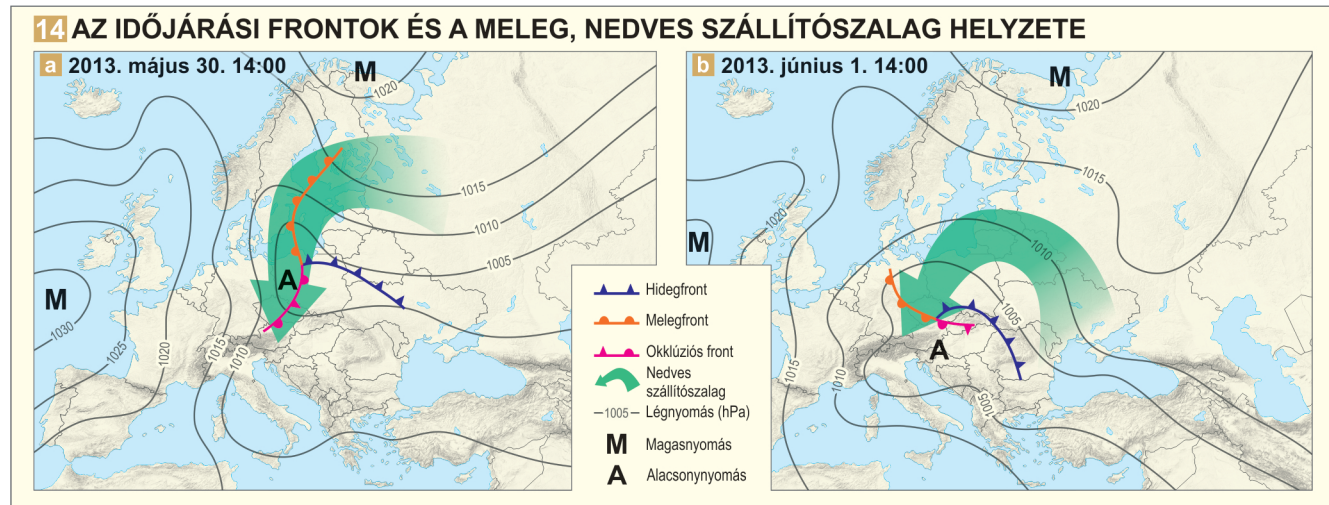
6 A Duna árvízének tetőzése Budapesten 2013. június 10-én

magasabb volt, mint az addig mért legnagyobb, 2006. évi vízállás. A rendkívüli csapadékmennyiséget egy délről északra vonuló ciklon okozta, amelyben a nedveseloszlás és a talajközeli áramlási viszonyok együttese az Alpok felett volt a legkedvezőbb tartós, nagy mennyiségű csapadék létrejöttéhez. Az áramlás iránya és a meleg, nedves levegő Alpok fölé való visszahajlása ugyanis a hegygerince merőleges volt, így a hegység csapadéknövelő hatása maximálisan érvényesülhetett.

Aszály

Az aszály első megközelítésben a sokévi átlaghoz viszonyított jelentős csapadékhiányt jelent, ez a meteorológiai aszály. Jelenti ezen túl a felszíni és felszín alatti vizek hiányát is, ez a hidrológiai aszály. A mezőgazdasági aszály egy adott termény igényeihez képest adott időben elégtelen talajnedvesség. Fiziológiai aszály következik be, ha a növény gyökerének vízfelvétele alacsony talajhőmérséklet vagy más környezeti tényező akadályozza. A vízhiány ezen túlmenően a társadalom életének szinte minden területén kisebb-nagyobb gondokat okoz, s az emberi jólétet, az életminőséget rontja, végső esetben magát az életet is lehetetlenné teszi.

Az aszály jellemző sajátossága, hogy időben és térben más természeti veszélyeknél nagyobb kiterjedésű. Lassan keletkezik, gyakran több hónap kell a kialakulásához. Az okozott károk becslése is nehezebb, mint



a többi csapás esetében, már csak azért is, mert az aszály elmúltával az általa keltett jelenségek nem szűnnek meg azonnal. A Kárpát-medencében már sokszor fordultak elő nagy károkkal járó aszálykatasztrófák, a napjainkban megfigyelhető általános (globális) éghajlat-változás – ami mindenekelőtt a hőmérséklet emelkedésében és a csapadék rapszodikusságának fokozódásában nyilvánul meg – pedig jelentős mértékben növeli az aszályveszélyt.

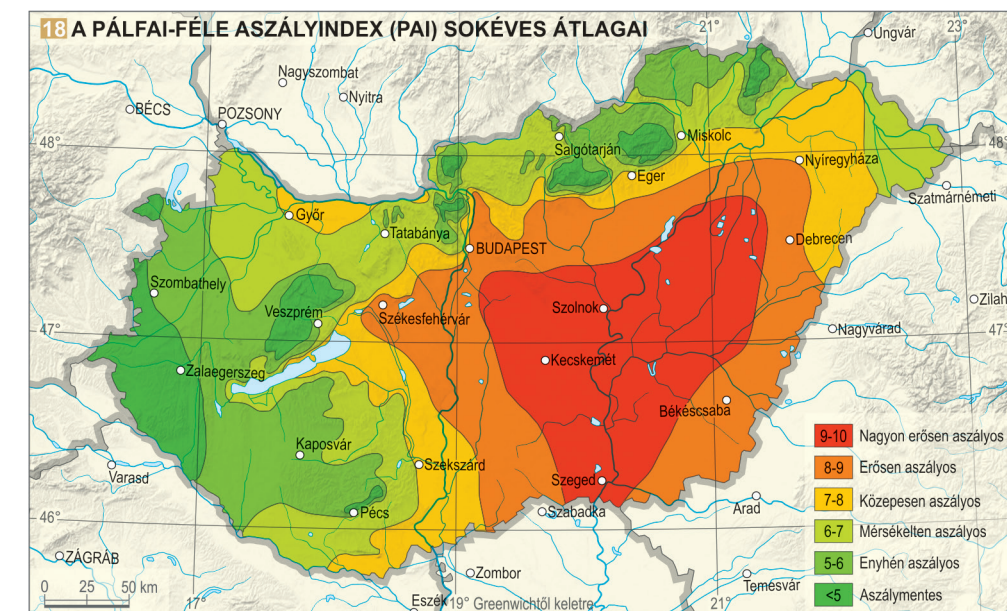
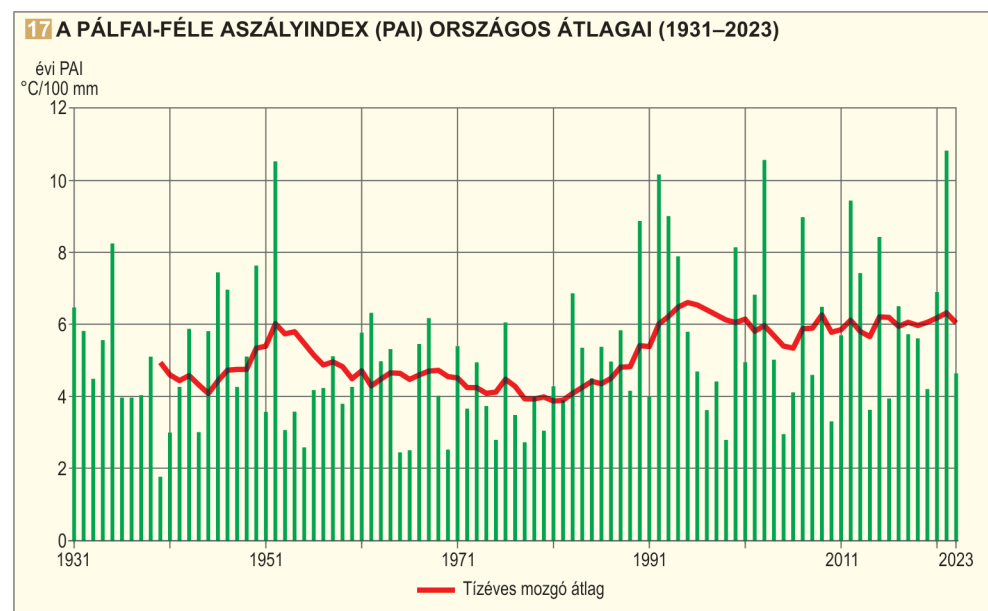
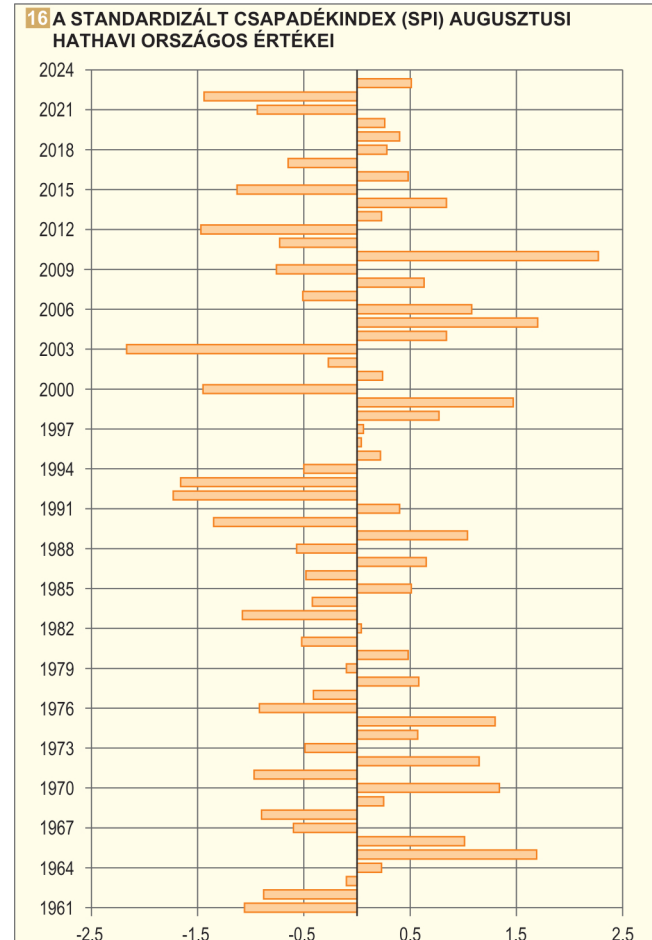
Az aszály jellemzésére az egyik legelterjedtebb módszer a standardizált csapadékindex (SPI) használata. Az index kizárólag a csapadéértékeken alapul, számítása egy adott időtartamon belül – éves vagy évszázkos szinten – a lehullott csapadékot viszonyítja az átlagos csapadékhoz, majd az adatokat kategóriákba rendezi. Különböző időskálákra – leggyakrabban 1, 3, 6 és 12 hónapos időtartamra – szokták meghatározni, az aszály időbeli kiterjedésének megfelelően.

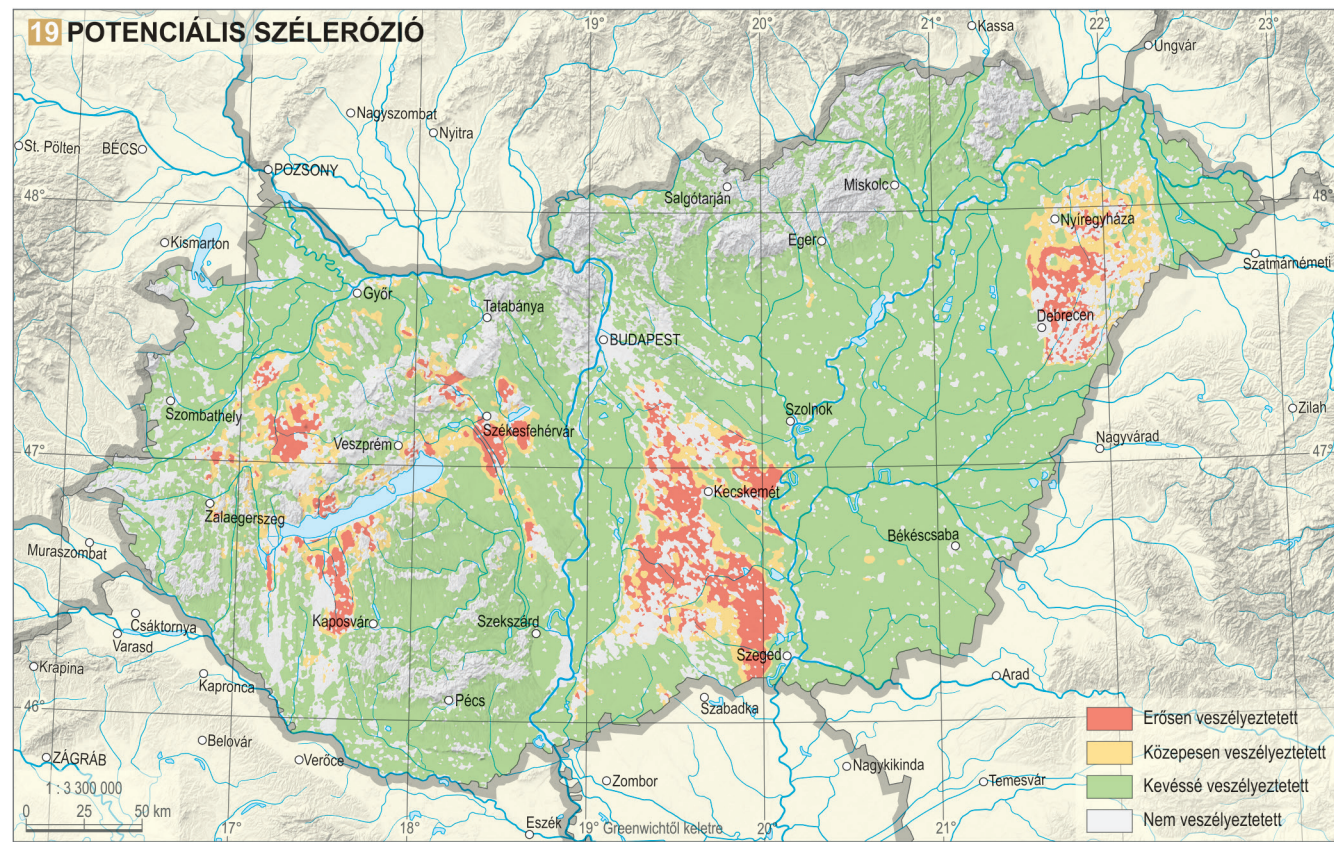
Az egymást követő évek aszályosságának összehasonlításához célszerű hosszabb időszakot választani. Az augusztusi hathavi SPI-értékek országos átlagának idősora jól mutatja, hogy bár 1901 óta az éves csapadékmennyiséget tekintve 2011 és 2000 voltak a legszárazabb évek Magyarországon (Éghajlat fejezetünk), az aszály 2003-ban volt a legsúlyosabb. Az Európa-szerre pusztító aszály Magyarországon is nagy károkat okozott, nagy volt a természetvesztés, erdőtüzek keletkeztek, problémák alakultak ki a hajózásban, a Balaton vízszintje rendkívül alacsony volt.

Egy másik mutató, a PÁLFAI IMRE (1989) által ki-

15 STANDARDIZÁLT CSAPADÉKINDEX (SPI)-ÉRTÉKEK KATEGORIZÁLÁSA

Standardizált csapadékindex	Az index értelmezése
≥2,0	Súlyos víztöbblet
1,99 – 1,50	Nagyon nedves
1,49 – 1,00	Mérsékelttel nedves
0,99 – 0,99	Közeli normális
-1,00 – -1,49	Mérsékelttel száraz
-1,50 – -1,99	Nagyon száraz
≤-2,0	Súlyos szárazság





7 Tavaszi szélerózió a Hajdúhátán

A potenciális veszélyeztetettség **19** meghatározásakor a különböző textúrájú és felszínérdességű talajok kritikus indítósebességét, az áthalmozott anyag mennyiségét, valamint a felszínborítást veszik figyelembe. A növényzettel nem védett, erősen veszélyeztetett területeken már a 6,5 m/s sebességű szelek is mozgásba hozzák a talajszemcséket, a legkevésbé veszélyeztetett területeken, ahol az áthalmozott talaj mennyisége is kevés, inkább csak a 8,6–10,5 m/s, vagy ennél nagyobb sebességű szelek jelentenek veszélyt. Mindezek alapján hazánkban öt terület jelölhető ki, ahol a szél általi talajpusztítás jelentősnek mondható: a Nyírség, Duna-Tisza-köze, a Bakony nyugati hegyláb felszíne, Belső-Somogy és a Mezőföld északi része.

A jelenlegi éghajlati körülmények között a szélerózió veszélyével hazánkban a növényzettel kellően nem védett száraz felszíneken kell számolni, elsősorban tavasszal, a vegetációs időszak kezdetén **7**, amikor a szél ereje a száraz felszín közelében meghaladja a kritikus indítósebességet. Ősszel jelentősége, illetve kártétele a tavaszi időszakéhoz viszonyítva elhanyagolható. Újab-

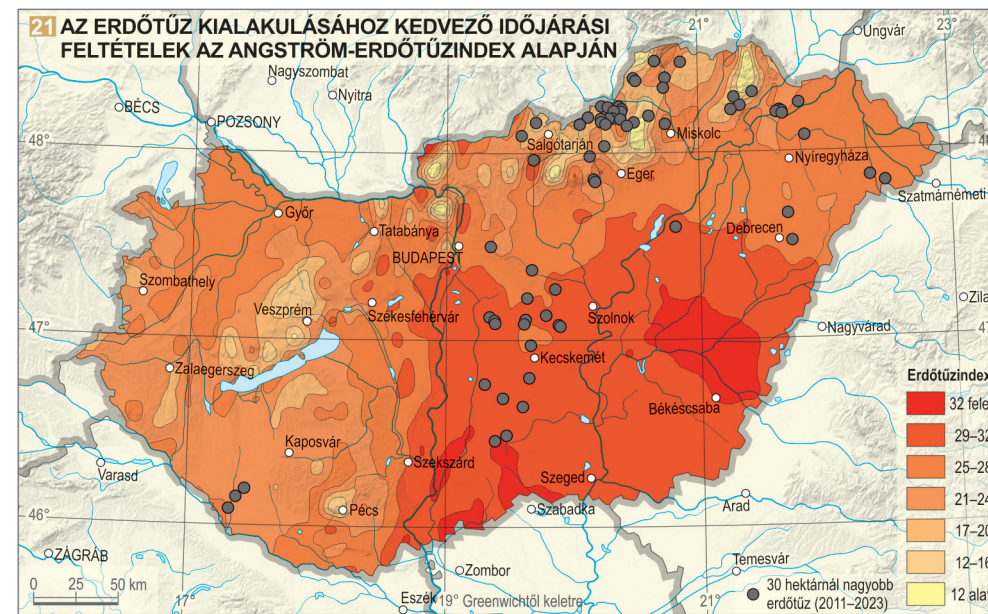
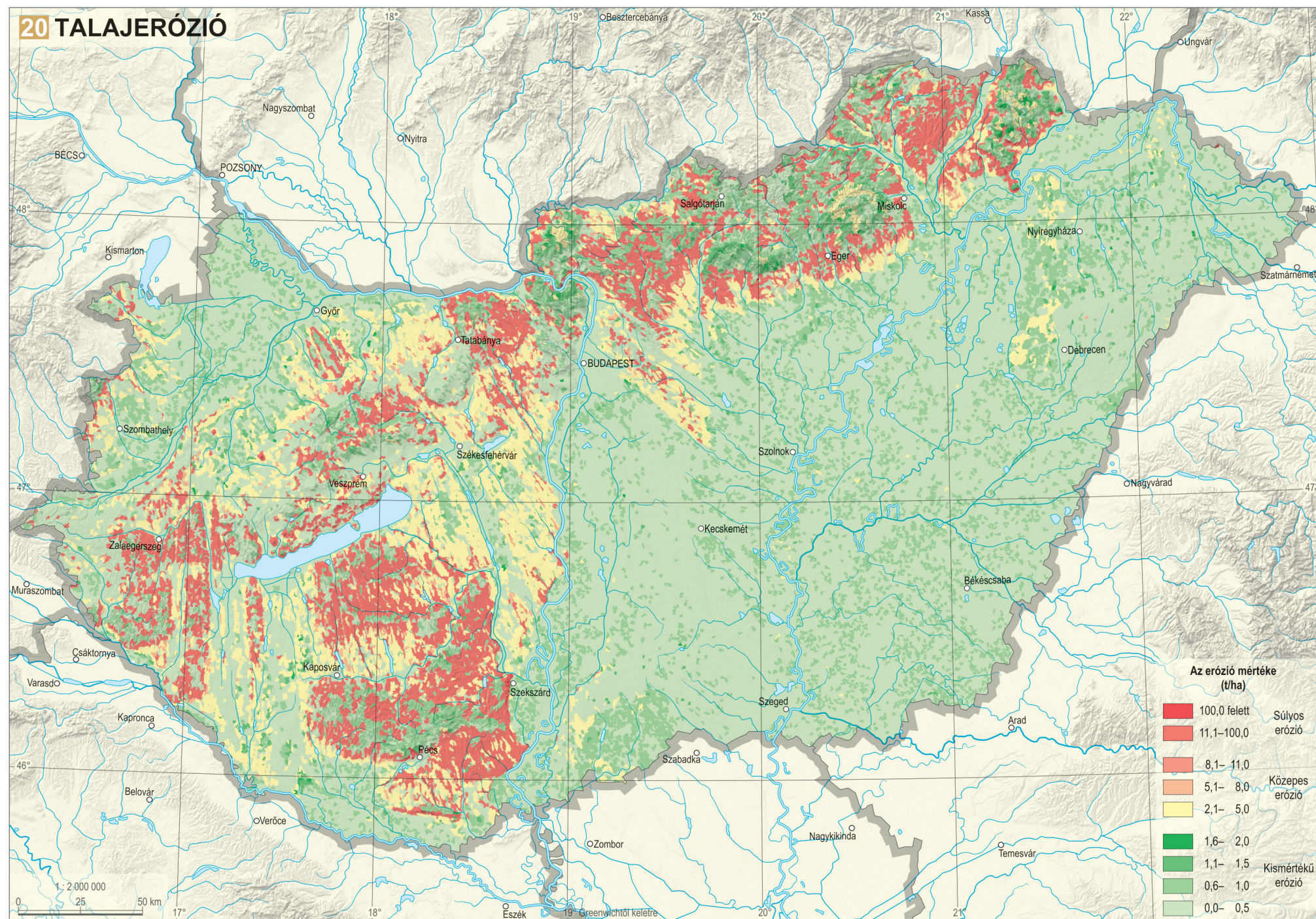
ban az aszálykárok nehezen mérhetők és számszerűsíthetők, de forintban kifejezve mindenképpen milliárdos nagyságrendűek, s egészében az mondható, hogy Magyarországon a természeti veszélyek közül hosszabb távon az aszálykatasztrófák okozzák a legnagyobb anyagi veszteségeket.

Szélerózió

Szélerózió ott jelentkezik, ahol nem védi megfelelő növényzet a felszínt és a szél energiája elegendő a felszíni kőzet- és talajszemcsék elmozdításához. E területeken a szél okozta felszínformáló (eolikus) folyamatok gyorsan beindulnak. A szél felszínpusztító munkájának ki-

tett (deflációs) területeken a növények gyökerének felszínre kerülése, míg a szállított anyag felhalmozásával jellemezhető (akkumulációs) területeken a szemcsék becsapódása (homokverés) és a felszín betemetése a növényzet pusztulásához vezetnek. A szántóföldi területekről a levegőbe kerülő finom szemcsékkel együtt a termékenység növelésére vagy a kártevők elpusztítására kiszórt vegyi anyagokat és a virágport (pollent) is nagy távolságra szállítja el a szél, ami lakott területeken a légutit, valamint az allergiás megbetegedések kifejlődését idézheti elő.

A szélerózió kialakulásában és az okozott kár mértékében több tényező kölcsönhatása játszik szerepet.



ban nő a téli szélerózió veszélye is, ugyanis ha nem védi vastag hótakaró a felszínt, az ősszel felszántott parcellákon jelentős károk következnek be. A szélerózió elleni védekezésnek számos módja ismert, például mezővédő erdősávok létesítése, öntözés, védőkéreg kialakítása.

Talajerózió

A talajerózió (degradáció) számos formája közül a szélerózió mellett a felszínen lefolyó víz okozta talajerózió a legveszélyesebb, mert az a talaj felszíni rétegének, szélsőséges esetben a teljes termőrétegnek a pusztulását okozhatja. A pusztulás mértéke alapvetően a csapadék-



8 Talajerózió Somogydöröcske határában

viszonyoktól (különösen a mennyiségtől és az intenzitástól), valamint a domborzati adottságoktól függ. Mivel országunk évi csapadékmennyisége közepes, az intenzív záporok sem túl gyakoriak, domborzatára pedig a síkságok dominanciája jellemző, talajaink erodáltságának mértéke nem jelentős. Talajerózió szempontjából Magyarország területének 9,3%-a gyengén, 9,6%-a közepesen, 6%-a erősen erodált. Becslések szerint a lejtős területekről lehordott és a szél által elfújott humuszos feltalaj **8** évi átlagban mintegy 80–110 millió m³, az emiatt bekövetkező szervesanyag-vesztés pedig mintegy 1,5 millió t. A felszíni rétegerózió okozta

Év	Vegetáció-tüzek száma	Erdőtűz	
		Tüzesetek száma	Erdőtűzben károsodott terület (ha)
2011	8 436	2 021	8 056
2012	15 794	2 657	14 115
2013	4 424	761	1 955
2014	5 535	1 042	4 454
2015	5 057	1 069	4 730
2016	2 531	452	974
2017	6 782	1 454	4 934
2018	2 981	530	906
2019	7 296	2 088	6 541
2020	4 339	1 239	2 895
2021	4 350	1 154	2 413
2022	8 687	2 731	20 947
2023	2 685	675	911

mértékét csak numerikus térbeli modellezés segítségével lehet megbecsülni. A talajerózió térképe **20** meteorológiai, talaj- és felszínborítási adatok felhasználásával készült, két modell eredményeit ötvözi és az évente és hektáronként elmozduló anyag becslült mértékét ábrázolja.

A talajerózió (degradáció) egyéb tényezőivel atlaszunk *Talajok* fejezete is foglalkozik **14** – **17**, míg a talajerózió mellett a felszínen lefolyó víz okozta talajerózió a legveszélyesebb, mert az a talaj felszíni rétegének, szélsőséges esetben a teljes termőrétegnek a pusztulását okozhatja. A pusztulás mértéke alapvetően a csapadék-

Erdőtűz

Magyarországon minden évben nagyszámú erdő- és vegetációtűz keletkezik. 2011–2023 között közel 18 ezer erdőtűzet regisztráltak, melyeknek a 99%-át az erdészeti és tűzvédelmi hatóságok szerint emberi gondatlanság (többnyire dohányzás, gondatlan tűzhasználat, hulladékégetés, mezőgazdasági égetés) okozta. **22**

Az erdőtűzeknek a fele a tűzveszélyes időszakokban keletkezik. A tavaszi napokon, a napi átlaghőmérséklet emelkedésével, csapadéktelen időben néhány nap alatt éghető állapotba kerülhet a vékony holt biomassza (elszáradt, lágy szárú növényzet, fenyőerdőben a tűvar, vékony növényi részek). A tavaszi tűzkockázat elsősorban a csapadékkal van összefüggésben, a nyári erdőtűzek kialakulásáért pedig inkább a hőmérséklet felelős. A tavaszi tüzek többnyire Észak-Magyarországon és Pest vármegyé déli részén keletkeznek. Nyáron, a hóhullámok miatti fokozott tűzveszély idején a tüzesetek száma ugyan nem éri el a tavaszi időszakban keletkező tüzekét, az egy tüzesetben leégett terület aránya azonban jóval nagyobb lehet. Az utóbbi években a nyári aszály okozta fokozott tűzveszély idején számos nagy kiterjedésű koronatűz alakult ki, elsősorban az alföldi fenyvesekben. Az erdőtűzek számát befolyásolhatják továbbá a földhasználati, erdőművelési módszerek, az erdőlátogatók szokásai és a tűzvédelmi szabályok betartása. Magyarországon a jövőben is kedvezőtlen változások várhatók. Az éghajlatváltozás hatása a tüzek térbeli és időbeli eloszlásában is megmutatkozik. A magas tűzveszélyességű napok éves számának növekedése mellett a nagy tüzek száma is nőni fog az Alföldön és az északi országrészen is. A meteorológiai alapon működő tűzidőjárás indexek nagy segítséget nyújthatnak a kockázatértékelésben. Az ún. Angström-erdőtűzindex segítségével modellezhetők a 20°C fok feletti maximum hőmérsékletű napok, amikor megnőhet a tűzkockázat és erdőtűz keletkezhet. **21**

A vízburok (hidroszféra) természeti veszélyei

Árvizek

Magyarország alvizi ország, folyói vízmennyiségének 95%-a külföldről érkezik. Árvizeink – néhány csak

hazai vízgyűjtőterülettel rendelkező kis folyó kivételével – a barázdás (ritkább, súlyos esetekben az árkos, sőt szakadékos) erózió tagolja a felszínt, nehezíti a károsított tábla egységes művelését. Hátrányos a lehorodott talaj felhalmozódása is, sőt a talajlehorodás kemicáliákat is szállíthat a felszíni vizekbe, ami vízszennyeződéshez, tápanyagterheléshez vezethet.

Az erózió nyomaival sok helyen találkozhatunk, de országos előfordulását és mértékét csak numerikus térbeli modellezés segítségével lehet megbecsülni. A talajerózió térképe **20** meteorológiai, talaj- és felszínborítási adatok felhasználásával készült, két modell eredményeit ötvözi és az évente és hektáronként elmozduló anyag becslült mértékét ábrázolja.

Magyarország árvízvédelmi kitettsége egyedülálló Európában, mind a veszélyeztetett területek nagyságát (21 248 km² – az ország területének 23%-a), mind a gátak hosszát tekintve (az állami vízügyi szolgálat több mint 4300 km elsőrendű árvízvédelmi vonalat kezel) **23**. Folyóink vízgyűjtőterületének éghajlati, földrajzi adottságai következtében 2–3 évenként kisebb vagy közepes, 5–6 évenként jelentős, 10–12 évenként rendkívüli árvizek kialakulására kell számítani az év bármely szakában. Mivel folyóink felső szakasza heves vízjárású, gyors hóolvadás vagy egy-egy nagyobb csapadék után az árvíz a hazai folyószakaszokon 1–2 napon belül megjelenik, rövid idő alatt több m-es áradást okozva. Különösen veszélyesek e tekintetben a Felső-Tisza és mellékfolyói, valamint a Körösök, ahol a csapadékot követő 24–36 órán belül 8–10 m-t is emelkedhet a vízszint. A jelentősebb árhullámok tartóssága folyóink hazai felső szakaszain 5–10 nap, a kis- és középső és alsó szakaszokon 50–120 nap is lehet. A veszély nagyságát jelzi, hogy az árterületeken, ahol közel 2,5 millió ember él, 700 település, a vasutak 32%-a, a közutak 15%-a, a megművelt földek 1/3-a és közel 2000 ipari üzem található.

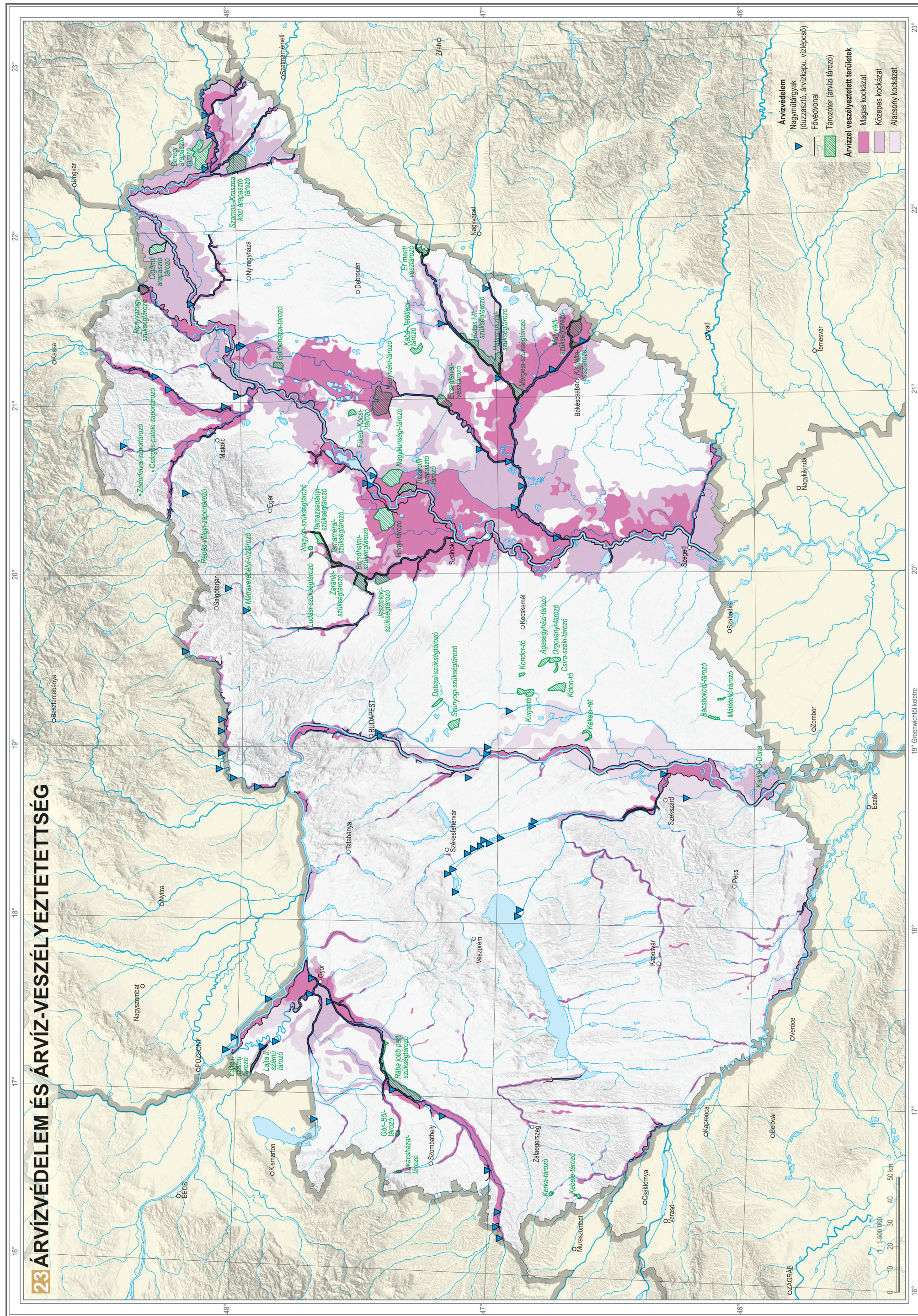
Árvizek előfordulásáról több krónika és levéltári dokumentum is megemlékezik. Árvízvédelemről az első írásos adat – amelyben a király a sorozatos elöntések miatt Somorjánál árvízvédelmi művek építését rendelte el – ZSIGMOND király idejéből, 1426-ból származik. A legnagyobb árvízvédelmi munkálatok a 19. században zajlottak le, a fő kezdeményező GRÓF SZÉCHENYI ISTVÁN volt, a tervezés pedig elsősorban VÁSÁRHELYI PÁL műve.

A magyar árvízkrónikában mind az árvizek magasságát, mind a kártételek méreteit tekintve a szomorú elsőség az 1838. évi pesti jeges árvízet illeti. Bár a 20. század kezdetére a folyószabályozási munkák nagyrészt elkészültek, nagyobb árvizek továbbra is felléptek. 1899-ben és 1954-ben gátszakadásos árvíz pusztított a Szigetközben, 1956-ban jeges árvíz okozott óriási károkat Dunaföldvár és a déli országhatár között. 1965-ben hat egymást követő árhullám alakult ki a Dunán, emiatt példa nélküli, 119 napos veszélyezésre került sor. 1991 óta hét nagy árhullám vonult le a Dunán, amelyek Budapestben tovább emelték az árvízi maximumot. Különösen veszélyes volt a 2013. évi **6**, amelynek meteorológiai hátterével **15** **14** e fejezet éghajlati veszélyekkel foglalkozó alfejezete is foglalkozik.

A Tiszán a sikeres árvízmentesítés szükségesszerű ára volt, hogy a korábbinál keskenyebb keresztmetszeten lefolyó árvizek legmagasabb szintjei 2–3 m-t emelkedtek. Sőt, az elmúlt két évtized során minden korábbi meghaladó árvizek páratlan sorozata (1998, 1999,

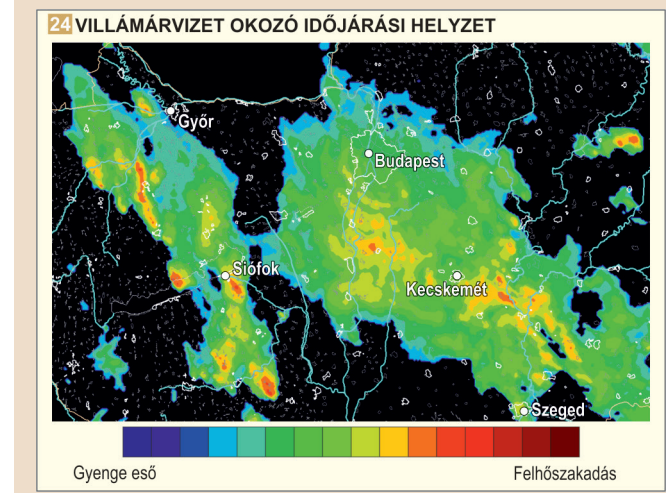


9 A Tisza gátszakadása 2001-ben Tivadarnál



Villámárvizek

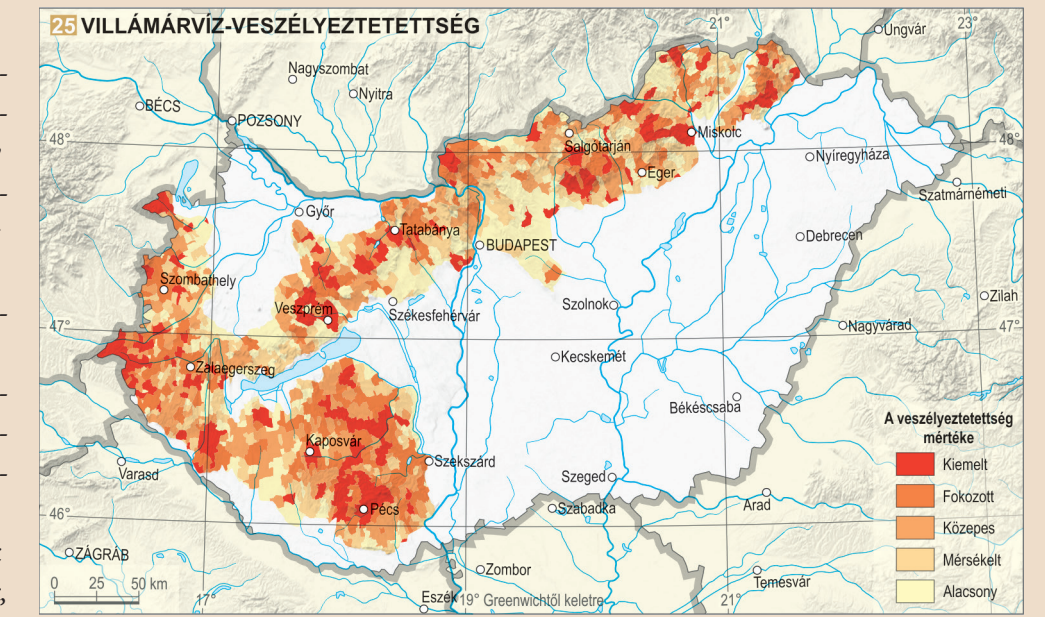
A villámárvizeket elsősorban az különbözteti meg más árvizektől, hogy néhány óra alatt keletkeznek kis vízgyűjtő területre hulló, nagy intenzitású csapadék hatására. Szélsőséges esetben 1–3 óra alatt akár 100 mm-t elérő csapadék is hullhat egy adott térségre. Lefolyásuk rövid, de az esővíz a vízmosásokban, hasadékokban vagy kisebb patakok medrében hirtelen árhullámmá alakulhat, a víztömeg sziklákat görgethet, fákat csavarhat ki, épületeket és hidakat sodorhat el, új medreket vághat. Ahhoz is elegendő lehet az energiája, hogy településeken járdarészeket, házakat ragadjon magával. Az utcák sebes folyókká alakulhatnak, alagsorok, aluljárók halálos csapdákká válhatnak, ha megtelnek vízzel.



A vízszint gyors növekedése néhány óra alatt elérheti akár a 10 m-t vagy többet is. Hatásukra katasztrófális sárlavinák is megindulhatnak.

A villámárvizek meteorológiai szempontból a konvektív csapadékrendszerekhez, azaz záporokhoz és zivatarokhoz köthetők, amikor a vonalba rendeződött zivatarok egymás után mozognak, így egy adott terület fölött rövid időn belül több – intenzív csapadékot adó – zivatarcella is átvonulhat. Ilyen intenzív csapadék események az év szinte bármely hónapjában előfordulhatnak. A 2017. szeptember 13-án 17.10-kor készült időjárási radarképen 24 látható, délkelet felől északnyugati irányba vonuló cellák a nap folyamán az Alföld és a Dunántúl egyes részein 60 mm-t meghaladó csapadékot adtak, aminek következtében az országban több helyen alakultak ki villámárvizek.

A villámárvíz kialakulását a domborzat is befolyásolja; legveszélyeztetettebbek a hegyeségek és dombosá-



gok 25, illetve leginkább az előterek és a völgykapuk, ahol a domborzat lejtésének hirtelen megváltozása miatt a lefolyó víztömegek lelassulnak és összetorlódnak. A gyér növényzet, a víztáneresztő (impermeabilis) rétegek magas aránya, a talaj kötöttsége vagy éppen a csapadékelvezető rendszer karbantartásának hiánya is elősegíti a villámárvizek létrejöttét. A városok fokozottan veszélyeztetettek, mert a sűrű városias beépítettség, valamint a burkolt felületek magas aránya is növeli a gyors felszíni lefolyás kockázatát.

2000, 2001) zajlott le, ami 2001-ben gátszakadást is okozott 9. Az átlag feletti árvizek kártételei és az éghajlatváltozás hatásai tették szükségessé a Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése (VTT) program kidolgozását. Ez a tiszai árvizek szintjének csökkentését tűzte ki célul az árvíz-csúcsot csökkentő tározókkal és a hullámtéri földhasználatok változtatásával.

Belvíz

Magyarország síkvidéki területének – amelyből hozzávetőleg 34 000 km² áll közvetlen mezőgazdasági művelés alatt – igen jelentős részét, kerekén 60%-át veszélyeztetett számottevő mértékben a belvíz 27. Meteorológiai és hidrológiai tényezők kedvezőtlen alakulása esetén hatalmas terület kerülhet víz alá. A belvíz levezetésére az 1990-es évekre 46 700 km hosszú csatornahálózat épült ki.

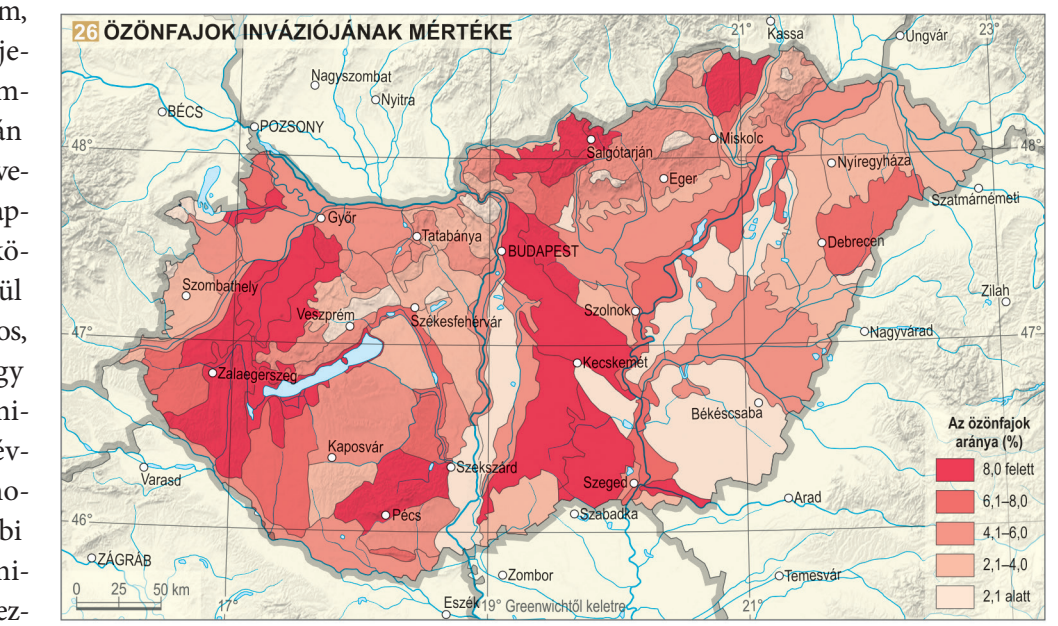
A belvizek érintik a síkvidéki településeket és közlekedési vonalakat is, a legnagyobb kár azonban a mezőgazdaságot éri. A termés – országos viszonylatban – belvizes években 15–25%-kal elmarad átlagtól. A károk mértéke általában a belvízborítás időtartamától, a víz hőmérsékletétől, a növényi kultúra tűrőképességétől és a terület termőképességétől is függ. Ezért a nyári belvizek ritkábbak ugyan, de nagyságrendekkel nagyobb mezőgazdasági károkat okozhatnak, mint a téliek vagy a tavaszok. Az épületkárok is tetemesek, különösen az amúgy is hátrányos helyzetben lévő tanyavilágban. A belvizek gyakoriságára jellemző, hogy az utóbbi 70 évből mindössze egyetlen olyan év volt (1992), amikor nem volt szükség belvíz elleni védekezésre. Az előtétek maximumai (1940-ben és 1942-ben) meghaladták az 500 000–600 000 hektárt.

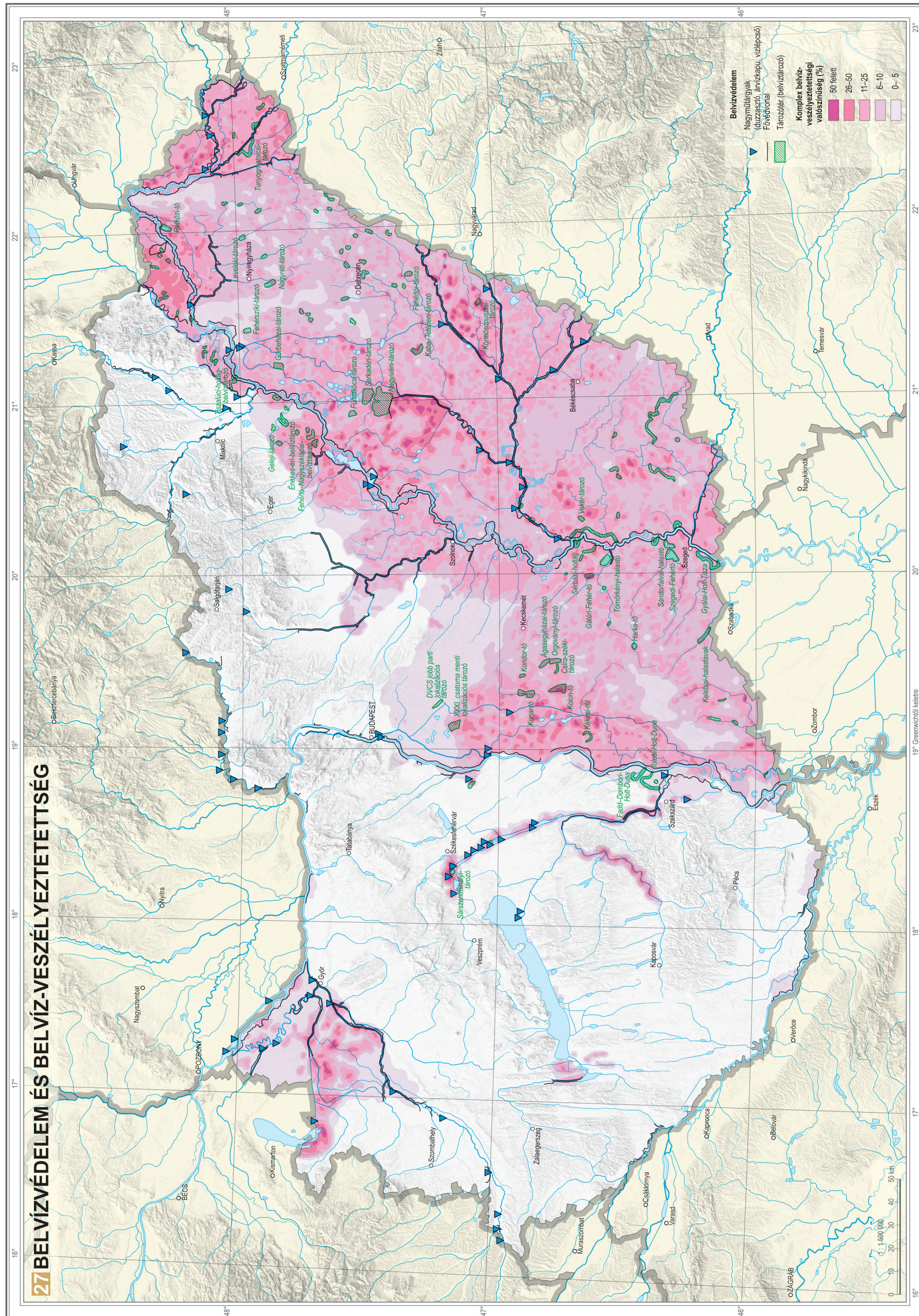
Tisztában kell lennünk azonban azzal is, hogy a belvíz nemcsak potenciális veszély, hanem hasznosítható érték is. Megnőtt az igény a belvizek minél nagyobb hányadának helyben tartására, a belvizekkel való okos gazdálkodásra: kisebb-nagyobb tározók építésére, övgátak létesítésére, a belvízcsatornáknak víz-visszatartásra. A belvíz visszatartásával legfeljebb csak a légköri aszály enyhíthető, mert öntözővíznek vízműnőségi okok miatt csak ritkán használható.

Az élővilág okozta veszélyek

A nem őshonos növény- és állatfajokat adventív vagy jövevényfajoknak nevezzük. Részben bevándoroltak, részben az emberi tevékenység hurcolta be őket. Az utóbbiak között természetesen vagy telepített, honosított kultúrnövények is vannak. Az új növény- és állatfajok részben természetes módon, de még inkább az ember által, szándékos vagy gondatlan bevitellel terjedhetnek el olyan területeken, ahol korábban nem voltak jelen. Terjedésüket jelentősen megkönnyíti az egyre nyitottabb határokon keresztül zajló nemzetközi kereskedelem, fuvarozás, utazás és a gyorsan növekvő turizmus, de nem elhanyagolható a genetikailag módosított szervezetek (GMO) természetesen egyre növekvő aránya sem.

Korunkban világszerte gyakori az idegenhonos fajok megjelenése és gyakran robbanásszerű elszaporodása; nem véletlenül nevezzük az ilyen fajokat özőnfajoknak. Annak érdekében, hogy túléljen, a jövevényfajnak olyan életteret kell találnia, ahol az őshonos fajokkal való versengésből győztesen kerül ki. Természetközeli közösségekben a nem honos fajok akár eluralkodhatnak is, ami súlyosan veszélyezteti az őshonos élőlényközösségek ökológiai egyensúlyát és az élővilág sokféleségét, a biodiverzitást. Nincs ez másképp a Kárpát-medencében sem, ahol az özőnfajok terjedése 26 az élőhelyek ember általi pusztítása után a második legnagyobb veszélynek tekinthető. Napjainkban a vadon élő közel 2400 növényfaj közül mintegy 700 idegenhonos, közülük pedig mintegy 70 terjed tömegesen, miközben az elmúlt két évtizedben közel 50 őshonos faj tűnt el, további mintegy 400 faj valamilyen mértékben veszélyez-

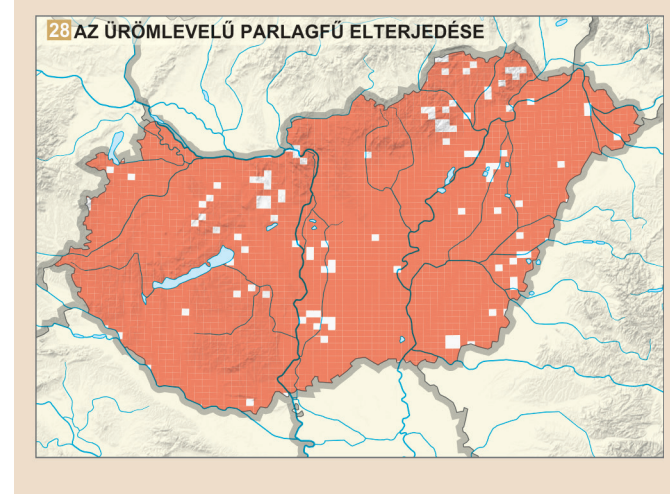




27 BELVÍZVÉDELMEK ÉS BELVÍZ-VESZÉLYEZTETETTSÉG

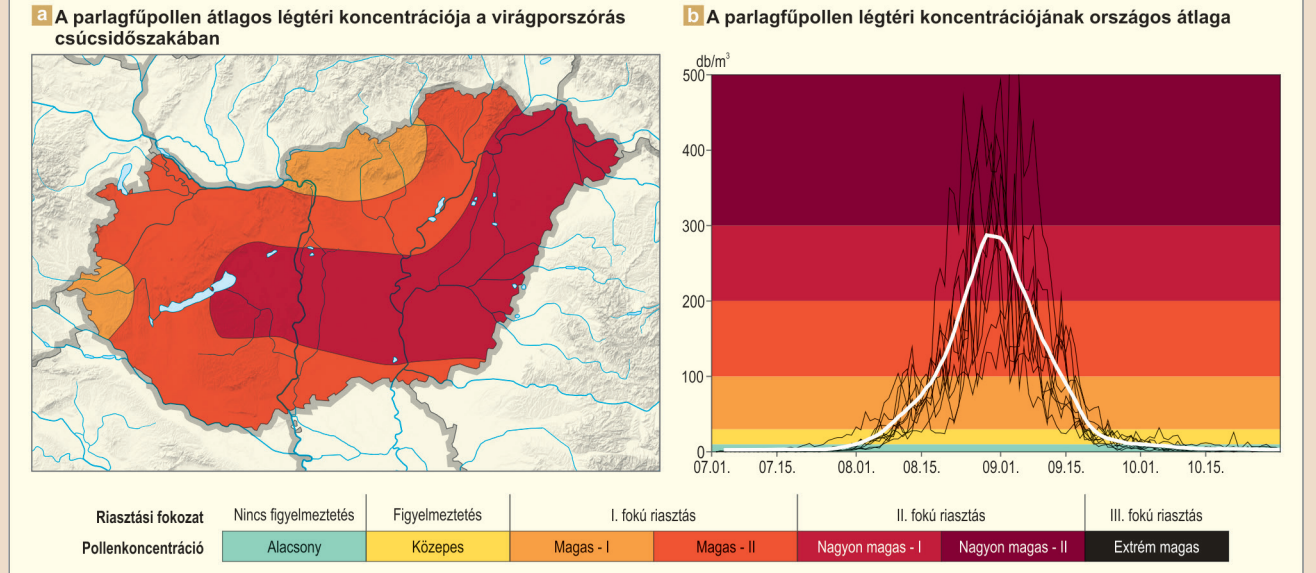
Allergén pollenszemek

Az ősönfajok az emberekre is hatással vannak. Egyik jól ismert példájuk, a behurcolt ősönművények egyik legismertebb képviselője az ürömlévelű parlragfű (*Ambrosia artemisiifolia*), amely jelenleg a szántóföldek elsőszámú gyomnövénye **28**. Észak-Amerikából származó, jelenleg is terjedő faj. Hazánkban az 1920-as években Somogy megye déli részén tűnt fel először, később szétterjedt a déli megyékben, majd kezdetben lassan, később pedig, robbanásszerűen terjedésnek indult az ország északi része felé. A parlragfű 1,5 m-re is nőhet, magja akár 40 évig is életképes marad. Legnagyobb tömegben fiatal parlragokon telepszik meg, természetközeli erdőkben, zárt gyepeken inkább csak ott bukkan fel, ahol a felszint bolygatták. Az 1970-es évekig nem volt jelentős hatása, azóta azonban a legelterjedtebb allergiás megbetegedéseket okozó ősönfajjává vált azzal, hogy virágorának (pollenének) koncentrációja – sokszor más



28 AZ ÜRÖMLEVELŰ PARLRAGFŰ ELTERJEDÉSE

29 A PARLRAGFŰPOLLEN LÉGTÉRI KONCENTRÁCIÓJA (2013–2022)



növények virágorával együtt – a levegőben nagymértékben megnőtt. A parlragfű magasabb légrétegben szálló virágpóra átlagos koncentrációjának alapadatait a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ által működtetett Aerobiológiai Hálózat magasabb városi épületekre helyezett pollencsapdái szolgáltatják. Már napi 30 db/m³-es pollenkonzentráció is tüneteket okoz az arra allergiásoknak, de a feldúsulás akár a több száz db/m³-t is elérheti. A hálózat a mért adatok alapján működteti a parlragfűpollen-riasztási rendszert (PPRR), a nyilvánosság számára elérhető térképeken ábrázolva a mért koncentráció mértékét. Ennek célja az allergiás

és asztmás betegek szempontjából jelentős környezetegészségügyi teher szemléltetése. A parlragfű virágorzásának csúcsidezaka az év 34–36. hetére (augusztus vége – szeptember eleje) esik. A **29a** térképen az augusztus 15-től szeptember 15-ig terjedő időszak átlagos pollenkonzentrációja látható a 2013–2022 közötti évekre vonatkozólag. A **29b** ábrán pedig a parlragfűpollenkonzentráció országos átlaga jelenik meg szintén a 2013–2022 közötti évekre vonatkozólag (fekete vonalak), illetve a tízéves átlagos koncentráció 7 napos mozgóátlaga (fehér vonal) is látható. A térképek tanúsága szerint a probléma leginkább Magyarország középső és keleti térségeiben jelentkezik.

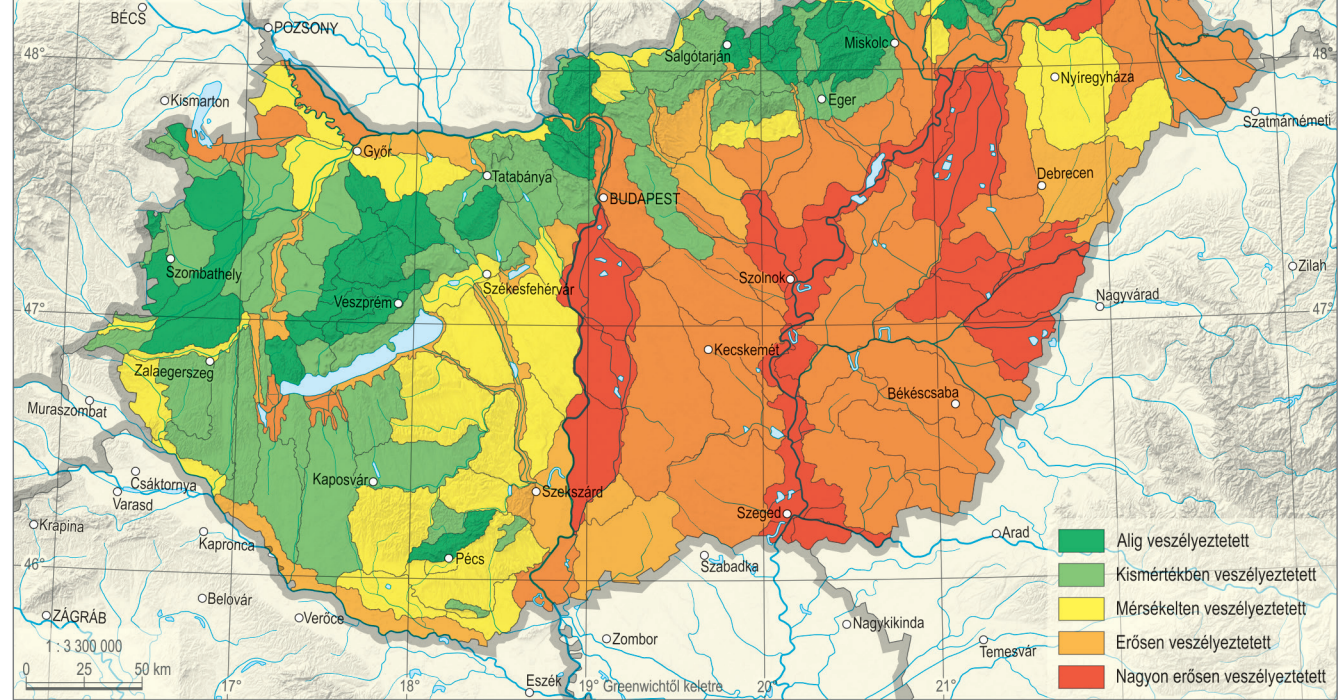
(*Cameraria ohridella*) terjedése miatt. Egyes fajok az emberre is veszélyt jelenthetnek, mint például a kulancsok által terjesztett betegségek (agyhártyagyulladás, Lyme-kór) kórokozói. Az éghajlatváltozás egyik következménye lehet bizonyos betegségek (pl. sárgaláz, malária) kórokozói terjesztő fajok elterjedési területének (aréájának) a megváltozása, aminek következtében a betegségek ott is megjelenhetnek, ahol az emberek addig nem találkoztak a kórokozókkal. Az utóbbi két évtizedben több idegenhonos szökök rovar is megtelepedett, sőt inváziószerűen terjed Magyarországon. A napjainkra már országszerte gyakori, melegigényes amerikai lepkekabóca (*Metcalfa pruinosa*) Észak-Amerika déli felől származik. Tápnövénye számos gazdasági és dísznövény, amelyek komoly károkat is képes okozni. Egy másik kellemetlen trópusi vendég 2002 óta a zöld vándorpoloska (*Nezara viridula*),

2013 óta pedig rokona, az ázsiai márványospoloska (*Halyomorpha halys*); mindkét faj számos növénycsalád fajain képes táplálkozni, mezőgazdasági kártevőként is ismertek. Őszi erős szagú búzimirigygel felgyverkezett imágóik városi környezetben nagy tömegben keresnek maguknak téli menedéket a fűtött épületekben. Inváziós terjedésüket elsősorban az egyre enyhébb telek teszik lehetővé. A nagymértékben elszaporodott ősönfajok megfékezésére alig van gyakorlati esély. Ennek egyik fő oka az, hogy a nagy tömegben elszaporodott fajok gyérítése alapos szakmai ismeret, elképzelhetetlenül sok munkát és anyagi áldozatot követel. A globalizáció és a fenntarthatóság szempontjából átgondolatlan gazdasági fejlesztések következtében az élővilág veszélyeztetettség folyamatosan nő. Az ősönfajok terjedése mellett a legfontosabb veszélyek közé

sorolható a túltartott nagyvadállomány, a vizes élőhelyek lecsapolása, a kaszálás és legeltetés helytelen módja vagy megszüntetése, a cserjésedés, valamint az erdeink természetes állapotát veszélyeztető homogén nagyüzemi erdőhasználat. A helytelen legeltetés és kaszálás például a gyepek legalább 19%-át károsítja, a cserjésedés az ősönfajokkal együtt a vizes élőhelyek 28%-át, a gyepek 33%-át, míg a bányászat, beszántás, beépítés és erdősítés a vizes élőhelyek 13%-át, a gyepek 23%-át és az erdők 6%-át veszélyezteti.

Természeti veszélyek – összegző értékelés

30 TERMÉSZETI VESZÉLYEK
A veszélyeztetettség kistáj szintű összegzése a földrengések, felszínmozgások, széleroziós hatások, árvizek, belvizek, aszályok és felhőszakadások alapján



A magyarországi természeti veszélyek bemutatása során az előzőekben külön-külön tekintettük át azokat a veszélytípusokat, amelyek a legtöbb és legsúlyosabb katasztrófák kiváltói. A veszélyelemzések világosan mutatják, hogy a keletkezett károk tér- és időbeli megoszlása a múltban is egyenetlen volt, és a természeti veszélyek általi fenyegetettség a jövőben is eltérően érinti a különböző földrajzi tájakat. A **30** térkép a jelenleg rendelkezésre álló adatok alapján összevont képet ad a természeti veszélyek országos megoszlásáról. A térkép hét természeti veszélytípus – földrengések, felszínmozgások, homokverések (szélerozió), árvizek, belvizek, aszályok és felhőszakadások – természeti kistájak szerinti feldolgozásával készült. Az egyes típusokat a felhőszakadások kivételével négy veszélyességi fokozatba soroltuk (a felhőszakadásoknál csak két fokozatot különítettünk el). Az egyes fokozatok kistájanként 0-3 (a felhőszakadások esetében 0-1) pontot kaptak. Mivel az országban az árvizek, a belvizek és az aszályok kiemelkedő veszélyt jelentenek, esetükben a meghatározott fokozatok pontértékét megdupláztuk, így azok az összesített pontértékekben súlyozottan szerepelnek. A hatfokozatú skála az egyes tájak veszélyeztetettségének mértékét mutatja be.

Magyarország Nemzeti Atlasza (MNA)

www.nemzetiatlasz.hu

<i>Szerkesztőbizottság</i>
Kocsis Károly (elnök)
Klinghammer István (tiszteletbeli elnök), Nemerkényi Zsombor (titkár),
Gercsák Gábor, Kincses Áron, Kovács Zoltán, Zentai László

<i>Kartográfiai Tanácsadó Bizottság</i>
Zentai László (elnök)
Bartos–Elekes Zsombor, Bottlik Zsolt, Buga László, Gede Mátyás, Gercsák Gábor,
Györffy János, Márton Mátyás, Orosz László, Török Zsolt Győző, Ungvári Zsuzsanna

MNA Természeti környezet kötet

2., átdolgozott kiadás

<i>Kötetszerkesztők</i>
Kocsis Károly (főszerkesztő), Gercsák Gábor, Horváth Gergely, Nemerkényi Zsombor

<i>Fejezetszerkesztők</i>
Bihari Zita, Brezsnýánszky Károly, Csorba Péter, Fazekas István, †Fekete Gábor, Gábris Gyula, Haas János, Horváth Gergely, †Kerényi Attila, Király Gergely, Kocsis Károly, Molnár Zsolt, Pásztor László, Schmidt András, †Schweitzer Ferenc, Szabó József, Tardy János, Timár Gábor, Túri Zoltán, Varga György (FTI), Varga György (OVF)

<i>Képszerkesztő</i>
Magyar Árpád

<i>Szakmai lektorok</i>
Bölöni János, Brezsnýánszky Károly, Dobróka Mihály, Keveiné Bárány Ilona, Konecsny Károly, Korsós Zoltán, Lóczy Dénes, Magyar Gábor, Mika János, Molnár V. Attila, Schmotzer András, Solt Anna, Szabó György, Szabó József, Szalai Zoltán

<i>Nyelvi lektor</i>
Kálóczy Katalin

<i>Borítóterv</i>
Mezei Gáspár – HUN-REN CSFK Földrajztudományi Intézet, Kuti Ildikó – Civertan Bt.

<i>Arculatterv, tipográfia</i>
Kuti Ildikó – Civertan Bt.

<i>Sokszorosítás</i>
Keskeny és Társai 2001 Kft. keskenynyomda.hu

Minden jog fenntartva, beleértve a sokszorosítás, a mű bővített, illetve rövidített változatainak kiadási jogát is. A kiadó írásbeli hozzájárulása nélkül sem a teljes mű, sem annak valamely része semmiféle formában, semmiféle nyelven nem sokszorosítható és nem publikálható.
--

Felelős kiadó: Kiss László főigazgató
HUN-REN Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, www.csfk.org
©CSFK Földrajztudományi Intézet, www.hungarian-geography.hu, Budapest, 2024

A kiadvány megjelenéséhez támogatást nyújtott: <p>Magyarország Kormánya</p> HUN-REN, Magyar Kutatási Hálózat Magyar Tudományos Akadémia

A kötet szerkesztésének lezárása: 2024. szeptember 20.

ISBN 978-963-9545-55-7ö
ISBN 978-963-9545-65-6

MAGYARORSZÁG NEMZETI ATLASZA

TERMÉSZETI KÖRNYEZET

Szerzők	GÁL NÓRA	MÓNUS PÉTER	TIRÁSZI ÁGNES
†ALFÖLDI LÁSZLÓ	GALSA ÁTTILA	NÁDOR ANNAMÁRIA	TÓTH GYÖRGY ISTVÁN
ÁSZALÓS RÉKA	†GERHÁTNÉ KERÉNYI JUDIT	†NAGYMAROSY ANDRÁS	TÓTH LÁSZLÓ
ÁDÁM SZILVIA	GOMBÁRNÉ FORGÁCS GIZELLA	NÉGYESI GÁBOR	TÖRÖK ÁKOS
ÁGOSTON BENCE	GYALOG LÁSZLÓ	NÉMETH ÁKOS	TÚRI ZOLTÁN
ÁRGAY ZOLTÁN	HAAS JÁNOS	NÉMETH CSABA	UDVARDY ORSOLYA
BABOLCSAI GYÖRGY	HASZPRA LÁSZLÓ	PAPP BEÁTA	VARGA BALÁZS
BAGI MÁRTA	HERCZEG ZOLTÁN	†PÁLFAI IMRE	VARGA GÁBOR
BALÁZS DÁVID	HOMOKINÉ UJVÁRY KATALIN	PÁSZTOR LÁSZLÓ	VARGA GYÖRGY (FTI)
BALLA DÁNIEL ZOLTÁN	HORVÁTH ÁKOS	PÁTZAY GYÖRGY	VARGA GYÖRGY (OVF)
BARÁZ CSABA	†HORVÁTH FERENC	†PÉCSI MÁRTON	VARGA ZOLTÁN
BARINA ZOLTÁN	HORVÁTH GERGELY	PINKE GYULA	VASS RÓBERT
BARLA ENIKŐ	ILLÉS GÁBOR	PIRKHOFFER ERVIN	VASVÁRI MÁRIA
BARTHA DÉNES	IVÁNYI KRISZTINA	PONGRÁCZ RITA	VATAI JÓZSEF
BARTHOLY JUDIT	KATONA GÁBOR	PRAKفالvi Péter	†VÁRALLYAY GYÖRGY
BARTOS-ELEKES ZSOMBOR	KERESKÉNYI ERIKA	PUTSAY MÁRIA	VÍKOR ZSUSZANNA
BATA TEODÓRA	†KERÉNYI ATTILA	RAPALA MIKLÓS	VOJTKÓ ANDRÁS
BEDE-FAZEKAS ÁKOS	KEVEY BALÁZS	ROTÁRNÉ SZALKAI ÁGNES	ZAGYVA TÜNDE ANDREA
BIHARI ZITA	KINCSES KRISZTINA	SCHAREK PÉTER	ZILAHÍ-SEBESS LÁSZLÓ
BIRÓ MARIANNA	KIRÁLY GERGELY	SCHMIDT ANDRÁS	†ZÓLYOMI BÁLINT
BOKOR VERONIKA	KISS GÁBOR	SCHMIDT DÁVID	ZSEMBERY ZITA
BORHIDI ATTILA	KOCSIS KÁROLY	SCHMOTZER ANDRÁS	
BÖLÖNI JÁNOS	KOLLÁNYI LÁSZLÓ	†SCHWEITZER FERENC	
BREZSNYÁNSZKY KÁROLY	KONKOLY-GYURÓ ÉVA	SÍKHEGYI FERENC	Vezető térképészek
BUDAI TAMÁS	KORBÉLY BARNABÁS	SOLT ANNA	AGÁRDI NORBERT
CZIGÁNY SZABOLCS	KOVÁCS GÁBOR	SOMODI IMELDA	KERESZTESI ZOLTÁN
CZÚCZ BÁLINT	KOVÁCS TAMÁS	SÜMEGI PÁL	KOCZÓ FANNI
CSEPREGI ISTVÁN	KOVÁCSNÉ BODOR PETRA	SZABÓ GYÖRGY	KOVÁCS ANIKÓ
CSIKY JÁNOS	KÖVÉR SZILVIA	SZABÓ JÓZSEF	MEZEI GÁSPÁR
CSIMA PÉTER	LAKATOS MÓNIKA	†SZABÓ MÁRIA	NEMERKÉNYI ZSOMBOR
CSORBA PÉTER	L’AUNÉ ÁGNES	SZABÓ PÉTER	SZABÓ RENÁTA
CSÜLLÖG GÁBOR	LÁZÁR ILDIKÓ	SZALAI JÓZSEF	
DANCZA ISTVÁN	LEELÖSSY ÁDÁM	SZALAY MIKLÓS	
DEBRECENI PÉTER	LEPESI NIKOLETT	SZARVAS IMRE	További térképészeti közreműködők
DOBOR LAURA	LESTÁK FERENC	SZEGEDI SÁNDOR	BAGAMÉRI GERGELY
DOBOS ENDRE	LÓCZY DÉNES	SZENTIVÁNYI ÁRPÁD	BALÁZS ÉVA
DOBÓ KRISTÓF	LÓKI JÓZSEF	SZEPESY GÁBOR	BARANCSUK ÁDÁM
EGRI CSABA	LÓKÖS LÁSZLÓ	SZÉPSZÓ GABRIELLA	BUTOR ZSANETT
FÁBIÁN SZABOLCS	MAGINECZ JÁNOS	SZILASSI PÉTER	GERTHEIS ANNA
FANCSIK TAMÁS	MAGYAR DONÁT	SZMORAD FERENC	GULYÁS ZOLTÁN
FARKAS EDIT	MAGYARI ENIKŐ	SZŐCS TEODÓRA	KISS RÉKA
FARKAS SÁNDOR	MALATINSZKY ÁKOS	SZÖVÉNYI GERGELY	SZIGETI CSABA
FAZEKAS ISTVÁN	MEGYERI BALÁZS	SZURDOKI ERZSÉBET	SZILÁDI JÓZSEF
†FEKETE GÁBOR	MESTER TAMÁS	TAHY ÁGNES	VESZELY ZSUSZANNA
FERENCZI ZITA	MEZŐSI GÁBOR	TAMÁS LÁSZLÓ	
FIALA KÁROLY	MICHÉLI ERIKA	TAR GYULA	
FODOR LÁSZLÓ	MIKESY GÁBOR	TARDY JÁNOS	Technikai munkatársak
FODOR NÁNDOR	MOLNÁR CSABA	TELBI SZ TAMÁS	LACZKÓ MARGIT
FRISNYÁK SÁNDOR	MOLNÁR V. ATTILA	TIBORCZ VIKTOR	MAGYAR ÁRPÁD
GÁBRIS GYULA	MOLNÁR ZSOLT	TIMÁR GÁBOR	