



Erdészeti Mérő- és Megfigyelő Rendszer 2022

ERDÉSZETI MÉRŐ- ÉS MEGFIGYELŐ RENDSZER



Nemzeti
Szisztematikus
Erdőleltár



Nagy Területű
Egészségi
Állapotfelmérés



Éghajlat-
változási
Monitoring
Rendszer



Országos
Erdőkár
Nyilvántartás



Erdészeti
Fénycsapda
Hálózat



Intenzív
Monitoring



Erdőtűz-
védelmi
Monitoring



Erdővédelmi
Előrejelző
Rendszer

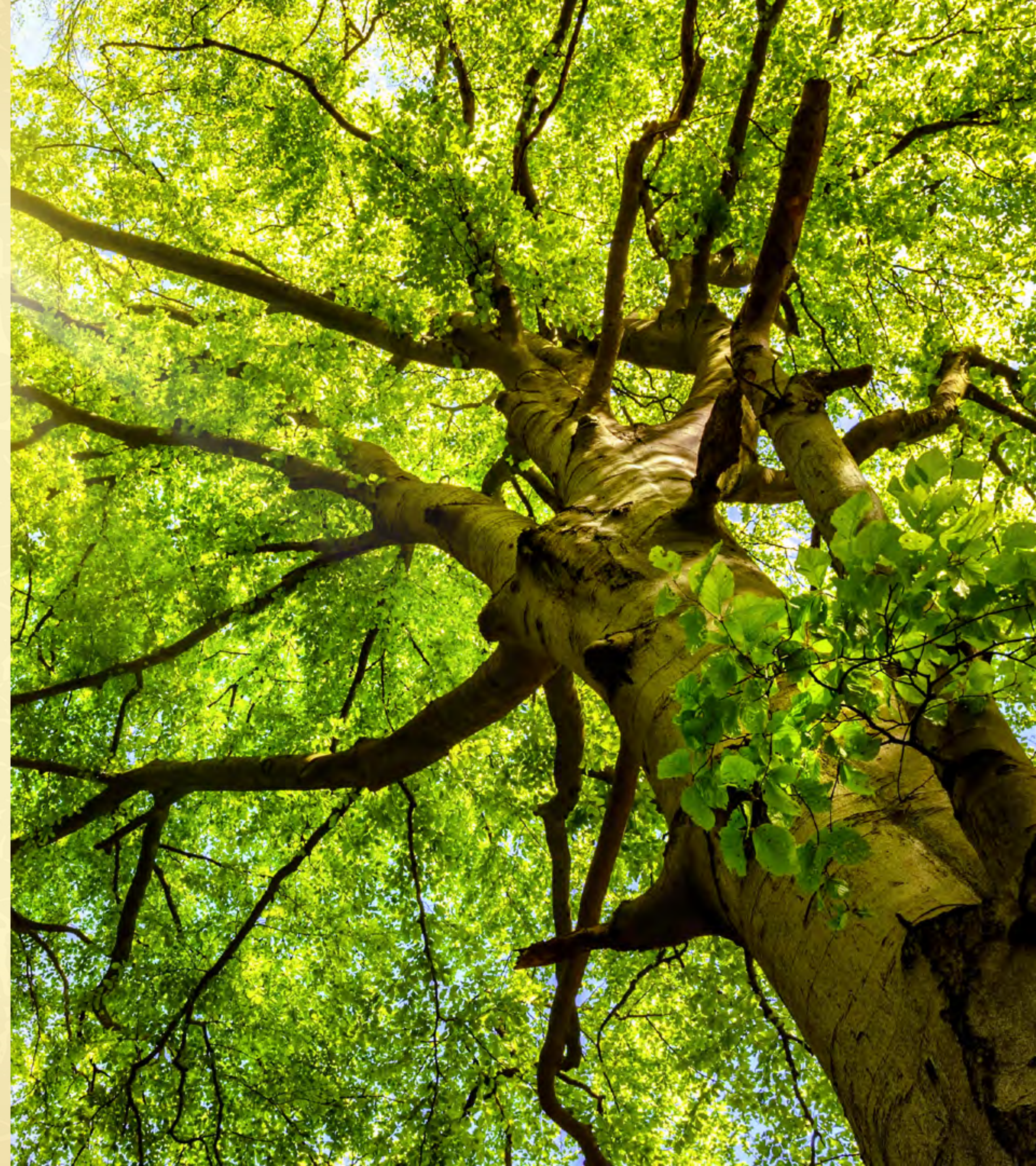
Erdészeti Mérő- és Megfigyelő Rendszer (EMMRE)

Az Erdészeti Mérő- és Megfigyelő Rendszer a hazai erdők ökoszisztémájának belső folyamatait és összefüggéseit megfigyelő, állapotát felmérő, valamint a szakmapolitikai elvárásoknak megfelelően működő, a változásokat nyomon követő, prognosztikai céllal létrehozott sokrétű dinamikus egység.

Alrendszerei – bár egyedi metodika mentén működnek – számos területen szorosan kapcsolódnak egymáshoz, így jól reprezentálják az ökoszisztéma sokszínűségét.

A 2021 júliusában közzé tett, 2030-ig tartó időszakra vonatkozó **uniós erdőstratégia** (EU Forest Strategy) hangsúlyozza az egységes, európai szintű, terepi felvételeken, valamint távérzékelésen alapuló erdészeti monitoring fejlesztésének fontosságát.

A klímaváltozás egyre erősödő hatása, valamint az erdőstratégiában tett európai szintű állásfoglalás is alátámasztja és előrevetíti az EMMRE mint országos erdészeti monitoring jelentőségének további növekedését.



Nemzeti Szisztematikus Erdőleltár (NFI)

Az NFI révén megvalósuló komplex erdészeti monitoring célja az erdei ökoszisztéma elemeinek, azok mennyiségi és minőségi jellemzőinek illetve változusuknak a felmérése, kimutatása.

Ezzel alapadatot szolgáltat a hazai és nemzetközi döntéshozók részére, valamint lehetővé teszi további elemzések, prognózisok elvégzését is.

A hazai Erdőleltár nemrég jelentős mérföldkőhöz érkezett, és 2021-ben már a második olyan évet zárta, amelyben a 10 évvel korábban felvett mintapontok ismételt felvételére került sor. Mivel az egyes mintafák a visszatérés során egyedileg beazonosíthatók, így a korábbi és az újonnan felvett adat ismeretében lehetőség nyílik az egyes állapotok közötti változások kimutatására, mértékük és irányuk megállapítására. Az ilyen jellegű vizsgálatok kulcsfontosságú előfeltétele, hogy a korábbi és az ismételt felvétel adatpárjai mintafa szinten rendelkezésre álljanak. Ez a feltétel azonban számos esetben nem teljesül, mivel van olyan eset, amikor a korábban felvett mintafa a visszatéréskor már nem található meg (pl.: kivágták), illetve az is lehetséges, hogy egy mintafának nincs korábbi adata (pl.: később érte el a mintafával szemben támasztott minimum átmérőértéket). Az ilyen esetekben szükség van a hiányzó adat becslésére, amit modellezéssel lehet előállítani.

A modellezés egyik – az NFI esetében is alkalmazott – formája (az angol „k-nearest neighbors” elnevezés alapján) a kNN módszer, mikor is az egyik halmaz hiányzó elemét a másik halmazban meglévő elem tulajdonságai alapján, az ahhoz hasonló egyedek adott adatainak átlagolásával állítjuk elő. Az így modellezett, úgynevezett virtuális mintafa már biztosítani tudja az adott egyed időbeli változásának kimutatását.



A fenti vizsgálat számos egyedi és összevont, magasabb szintű elemzést tesz lehetővé. Mindebből kiemelt jelentőséggel bír a három, erdészeti szempontból fontos paraméter, így

a **növedék** (az élőfakészlet növedéke),

a **mortalitás** (a korábban élő és a visszatéréskor holt, vagy kidőlt egyedek fatérfogata) és

a **fahasználat** (az első ciklusban felvett, de a visszatéréskor már kivágott mintafák fatérfogata).

Az így kalkulált értékek mindegyike 10 évre vonatkozik, egyszerűen képezhető belőlük az éves átlagérték.

Mivel az NFI évente végzett felvételezésen alapszik, ezért az úgynevezett mozgó átlag alkalmazásával (az adatok 1/10-ének frissülésével) folyamatosan követni lehet a fenti értékekben bekövetkezett változásokat.

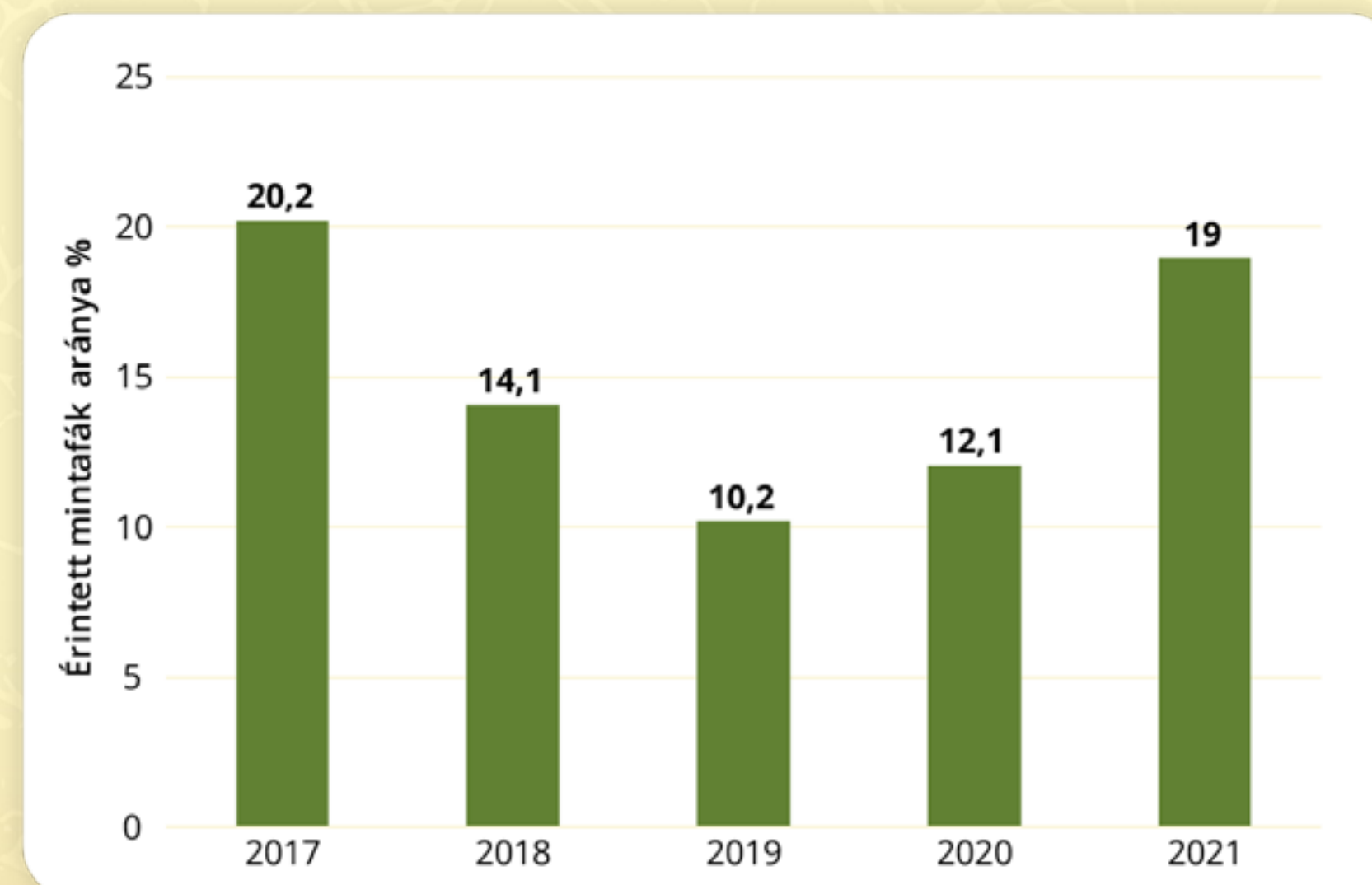
Tekintettel arra, hogy az NFI során keletkezett adatok egyre szélesebb körben kerülnek felhasználásra mind a hazai, mind a nemzetközi gyakorlatban, ezért a közeljövőben várható az eredeti, 5 éves mintavételezési ciklusidő újbóli alkalmazása. Ezáltal az adatok frissülésének időtartama lerövidül és az évente bekerülő adatok megbízhatósága is növekedni fog.

Nagy Területű Egészségi Állapotfelmérés (EVH I.)

A 2021-es nyár az ötödik legmelegebb volt 1901 óta. Az évszak átlaghőmérséklete 22 °C volt, mely 1,2 °C-kal magasabb, mint az 1991-2020-as sokévi átlag. Június közepétől augusztus közepéig rendkívül gyakoriak voltak a hőhullámok, emellett a 2021-es év roppant száraz is volt. Az év átlagos csapadékösszege nem sokkal haladta meg az 500 millimétert. (Forrás: *Országos Meteorológiai Szolgálat*)

A fenti két tényező hatására gyakoriak voltak a mintaterületeken a szárazságból és forróságból adódó levélkárok, 2021-ben a vizsgált mintafák csaknem ötödét érintették. Ezen károk aránya az elmúlt öt év tekintetében csak a szintén kiemelkedően száraz és meleg nyarú 2017. évben haladta meg a 2021-es értéket. Az aszálykárok szempontjából nem pusztán az éves csapadékösszeg a meghatározó, hanem annak időbeli eloszlása is. Jó példa erre az említett 2017. év; ekkor az éves átlagos csapadékösszeg (615,7 mm) nem volt ugyan alacsony, viszont az évet augusztus végéig szárazság jellemezte, főként szeptemberben és októberben jelentkezett bőséges csapadék.

Az EVH mintafáin regisztrált szárazság és forróság okozta levélkárok aránya éves bontásban.



2021-ben az előző évekhez viszonyítva magas volt a kislevelűséggel érintett faegyedek aránya is, mely tünetet leginkább a szárazság okozta. A kárforma főként az akácokat érintette. Az abiotikus eredetű teljes vagy részleges levélhiánnyal érintett mintafák száma is jelentős volt, a közelmúltban csak 2017-ben mutattak a mérések a mostaninál magasabb értéket.

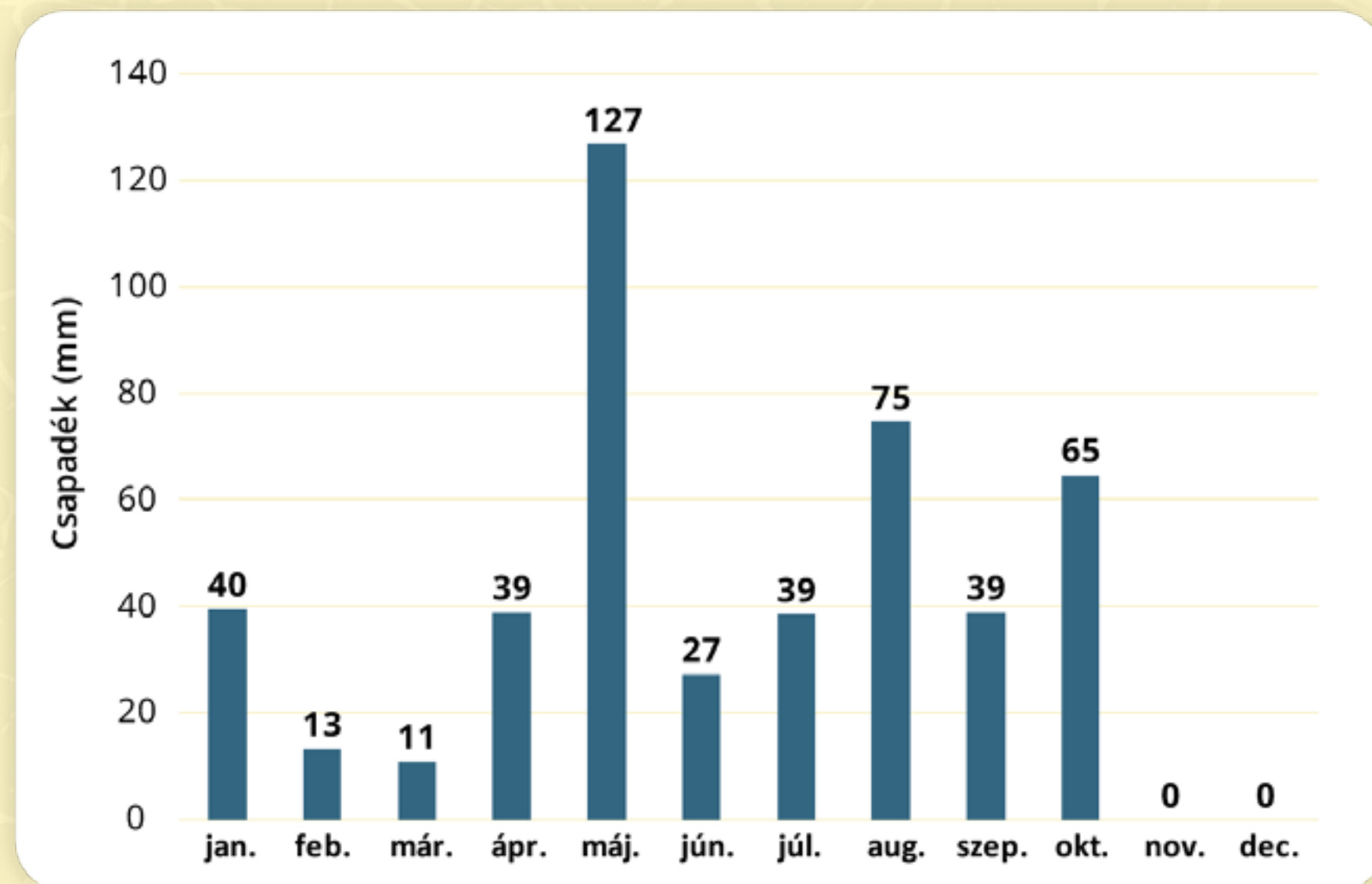
A vizsgált mintafákon regisztrált teljes levélvesztés mértéke 2021-ben rekordot döntött, tehát az egészséges fák aránya az elmúlt 10 év viszonylatában ebben az évben volt a legkevesebb. Míg 2011-ben még 61,6% volt a tünetmentes egyedek aránya, mára ez az arány – évről évre történő fokozatos csökkenés mellett – már csak 22,8%.

Kiemelkedően rossz egészségi állapot volt tapasztalható a kocsányos tölgy esetében, mindössze 3% volt az egészséges mintafák aránya.

Erdeink egészségi-állapot romlásának okai elsősorban a klímaváltozásban keresendők. Az egyre gyakrabban előforduló időjárási szélsőségek révén abiotikus károk jelentkeznek, míg a melegedő éghajlat következményeképp egyes károsítók térbeli elterjedésének változása tapasztalható. Az újonnan megjelenő invazív károsító fajok komoly biotikus fenyegetést jelentenek hazánk erdőállományaira.

Éghajlatváltozási Monitoring Rendszer

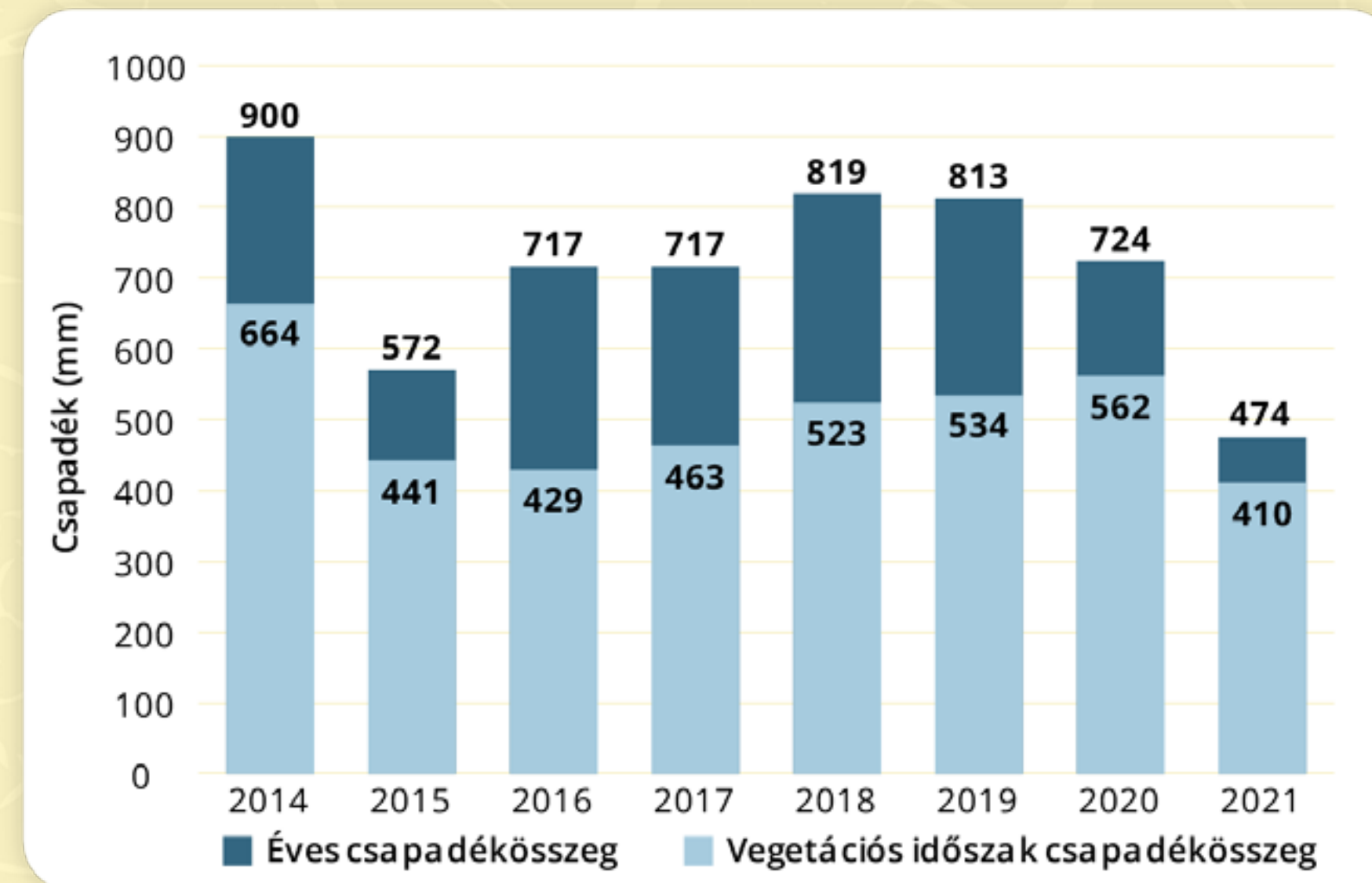
Magyarország éghajlatát tekintve 2021 az egyik legszárazabb év volt 1901 óta. A Zala megyei Orbányosfa község határában 2013 vége óta működő szabadtéri csapadékmérő műszer által regisztrált éves csapadékösszeg az országos átlagot sem érte el, mindössze 474 mm volt. A csapadék havi eloszlását tekintve is igen egyenetlen. A teljes éves csapadék hozzávetőlegesen negyede májusban hullott, a téli valamint a nyár közepi hónapokban minimális volt a csapadék mennyisége.



Orbányosfa község határában mért csapadékösszeg havi bontásban (2021)

Habár 2014-2021 viszonylatában a 2021. évi csapadékösszeg kiugróan alacsony, fontos vizsgálni az erdőállomány szempontjából meghatározó, vegetációs időszakokra jellemző csapadékmennyiséget is. Látható, hogy az áprilistól októberig terjedő időszakban hullott csapadékösszegek a regisztrált éveket összevetve

jóval kisebb szórást mutatnak a teljes éves csapadékösszegek esetén tapasztalt szóráshoz viszonyítva. Megemlítendő, hogy 2021-ben a teljes éves csapadékmennyiség 86,5%-a lehullott április-október között, ez a vizsgált időszakban a legmagasabb arány.



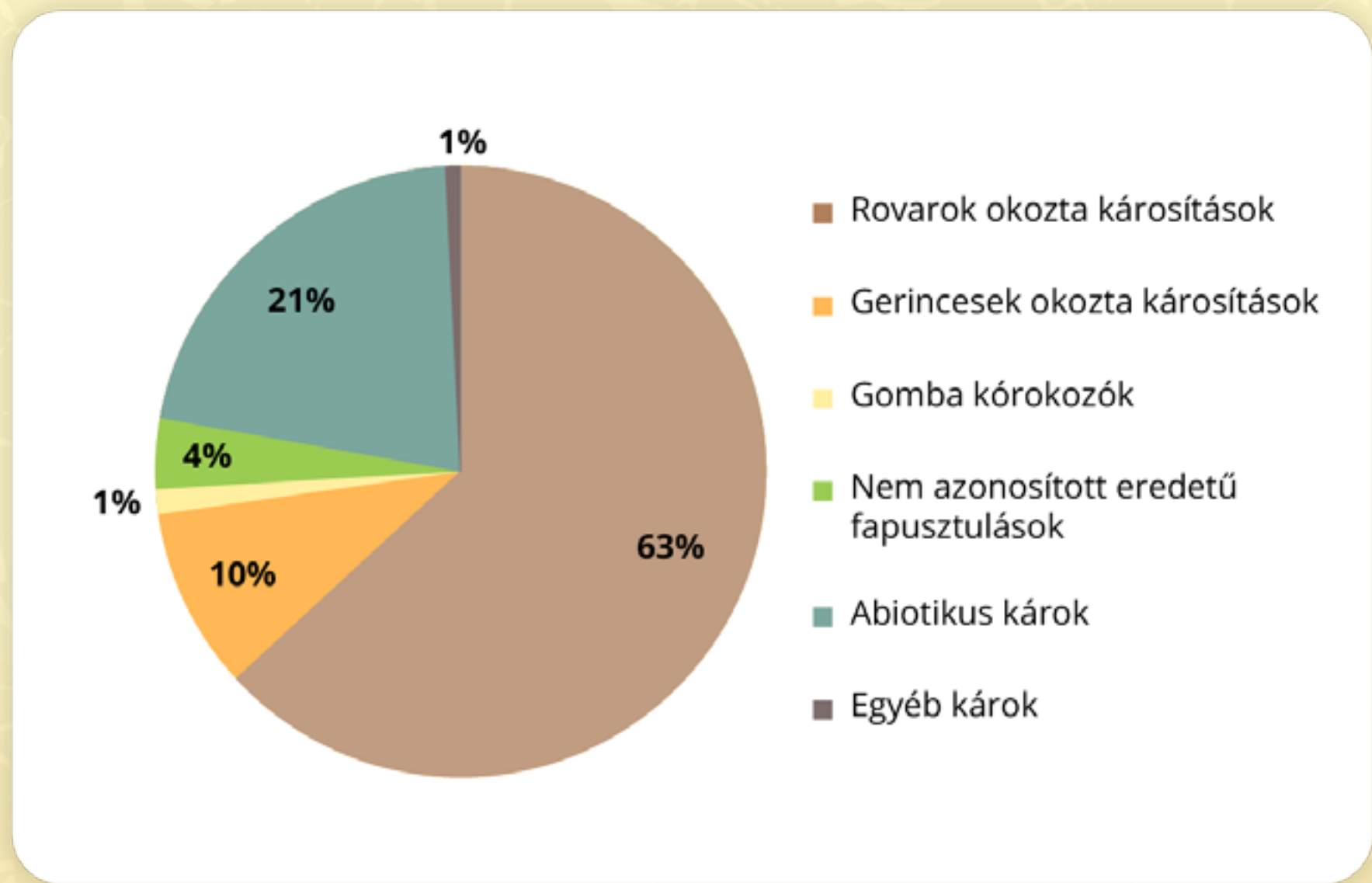
Orbányosfa község határában mért éves, illetve a vegetációs időszakban (április-október) mért csapadékösszegek (2014-2021)

2021-ben a kevés csapadék ellenére az éghajlatváltozási monitoring (ÉvM) zalai mintaterületén vizsgált bükk egyedek egészségi állapota az Erdővédelmi Hálózat (EVH) országos felvételeihez viszonyítva lényegesen jobbnak bizonyult. Az ÉvM zalai területén a bükk egyedek 55%-a esett az egészséges (max. 10% levélvesztés) kategóriába, további 26%-a pedig a gyengén leromlott (11-25% levélvesztés) kategóriába, míg az EVH bükk egyedekre vonatkozó országos felvételénél ezek az arányok rendre 40% és 25%. A vizsgált zalai bükkök kedvezőbb egészségi állapotának egyik indoka lehet a vegetációs időszakra koncentrálódó csapadék.

Országos Erdőkár Nyilvántartás (OENyR)

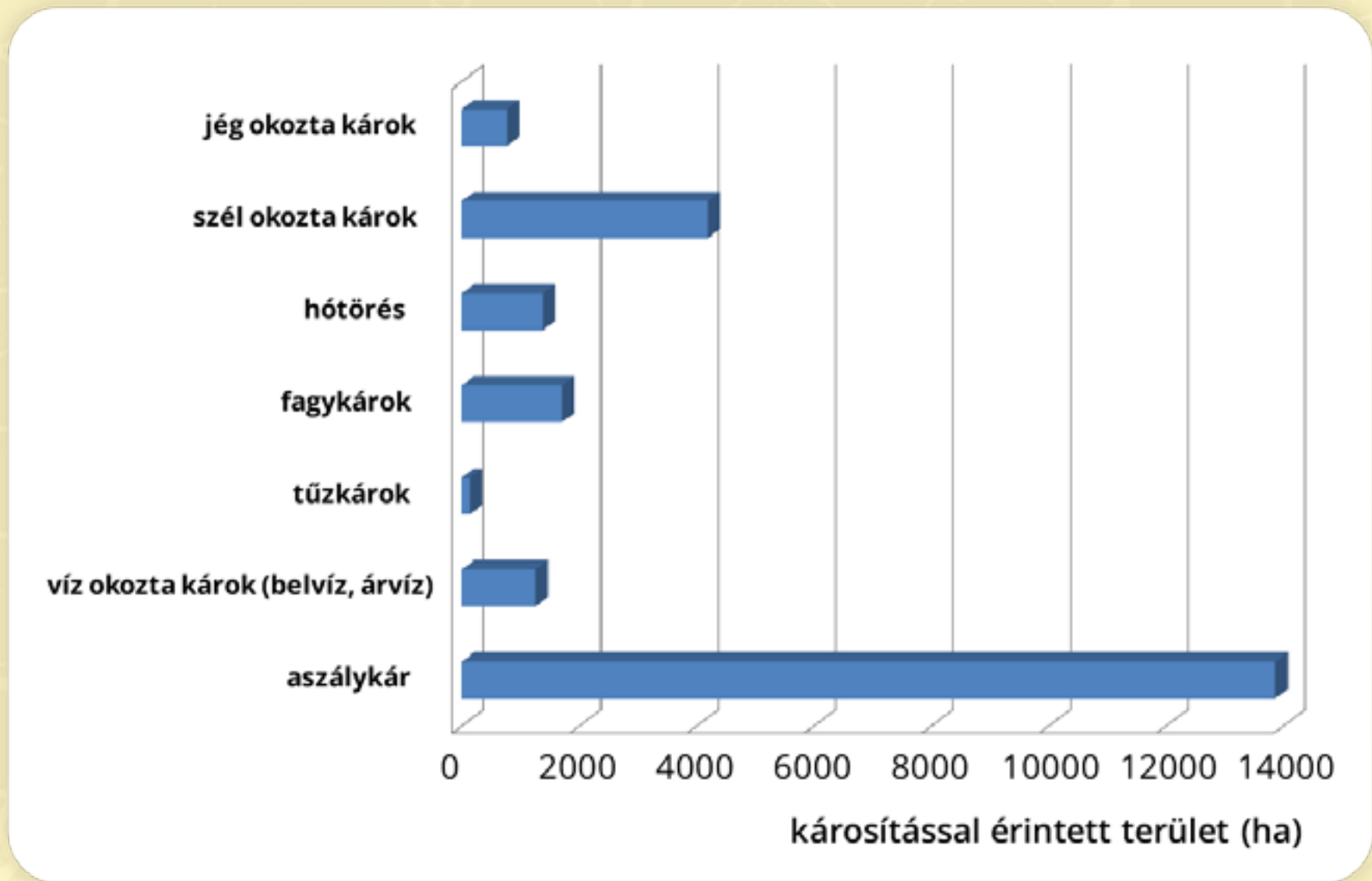
2021-ben az erdészeti szakszemélyzet által beküldött 2094 erdővédelmi kár-bejelentő lapon több mint 29 300 káreseményről érkezett bejelentés. Az összesített területi adatok alapján csaknem 110 ezer hektár erdőterület volt érintett a károsítások valamely típusával.

Az előző évek tendenciájához hasonlóan a tavalyi évben is a tölgy csipkéspoloska jelentkezett a legnagyobb kárterülettel: hozzávetőlegesen 67 700 hektáron észlelték a jelenlétét. A főbb kár csoportok területi arányát szemléltető diagramon látható, hogy a rovarkárok, melyek összterülete meghaladta a 69 ezer hektárt, és amelyek több mint 97%-át a tölgy csipkéspoloska okozta, az erdőkárral érintett területek 63%-án jelentkeztek.



Főbb kár csoportok területi arányának megoszlása az OENyR adatai szerint (2021)

A gerincesek által okozott károsításokat tekintve csaknem 10 540 ha-ról érkezett bejelentés, főként a nagyvad fajok kártételéről. A kár csoportban a rágás és hántás okozta károsítások domináltak, melyek a gerincesek által okozott károk közel 90%-át tették ki.



Abiotikus károk megoszlása az OENyR adatai szerint (2021)

A 2021-es évben jelentős gazdasági károkat okozott a hosszú csapadékhiányos időszakok eredményeképpen fellépő aszály is. A megközelítőleg 13 900 hektárt sújtó szárazság területi aránya az abiotikus károk 60%-át jelentette, mely az összes kárterület 13%-a.



Nemcsak az éves csapadékmennyiség csökkent drasztikus mértékben, de annak megoszlása is változik. Bár a csapadék nagy része a vegetációs időszakban esett le, azonban ezt az évet a rövid ideig tartó erős esőzések, valamint az ezeket váltó hosszú száraz periódusok jellemezték. Az elmúlt évek csapadékmegoszlását figyelemmel kísérve szembetűnő, hogy a vegetációs időszakon kívüli csapadékmennyiség aránya jelentősen csökkent. Bár az erdőállomány szempontjából nagyobb jelentőséget tulajdonítunk a vegetációs időszakban lehullott eső mennyiségének, érdemes lenne vizsgálni a hűvösebb hónapokban jelentkező, talajba szivárgó csapadék hiányának hatását.

A probléma a mezőgazdaságot még inkább érinti, hiszen ott a nyári hónapokban a forró, kiszáradt, művelt területek talajfelszínére hulló csapadék még kevésbé képes felszívódni, és így a borítással kevésbé védett felszíneken nagyobb mértékű elfolyással, illetve párolgással kell számolni. Ez a jelenség azonban a mezőgazdasági területekkel határos erdőterületek talajának vízgazdálkodására is kockázatot jelenthet, így érdemes volna közös megoldásokban gondolkodni, például olyan pufferrendszerek, vizes élőhelyek tervezésében és kialakításában, amelyek a hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadékot is képesek hosszú távon a tájban tartani, és ott tárolni.

Erdészeti Fénycsapda Hálózat

Az 1961-ben létrehozott Erdészeti Fénycsapda Hálózat keretében 2021-ben országszerte 22 csapda működött, melyek az ország jellemző erdőterületein találhatók. A 2021-es adatok segítségével az egyes kártevő rovarok populációs fluktuációiról készített előrejelzés – ami az ún. „Erdővédelmi Prognózis” része – a SOE ERTI és az NFK honlapjain érhető el. Országosan az erdészetileg jelentős, vagy potenciálisan jelentős mintegy 80 nagylepke, néhány molylepke faj, valamint a cserebogarak vizsgálata zajlik. Ennek segítségével többek között nyomon követhető a klímaváltozás, ill. a nemzetközi kereskedelem következményeként megjelenő új, inváziós fajok terjedése, ill. egyes, korábban jelentéktelennek tartott fajok jelentős népességnövekedése. Ezek közé tartozik pl. a gyapottok bagolylepke (*Helicoverpa armigera*) is. Vándorlepke, erősen polifág, nem tartják kifejezetten erdészeti károsítónak, de az utóbbi évtizedekben szembetűnő károkat okozott akác erdősítések és fiatal nyár ültetvények lerágásával, sőt fiatal erdősítésben kocsányos tölgy és cser csemetéket is jelentős mértékben megrágott. A népességének alakulása nagyban köthető az időjárási viszonyokhoz. Aszályos időszakokban növekszik, csapadékosabb nyarak esetében csökken. Az utóbbi két évtizedben néhány fénycsapda éves fogásszáma elérte az 500-700 példányt, sőt 2003-ban a sumonyi csapda több mint 2000 egyedet fogott. 2021-ben kiemelkedő fogás volt Tolnán, ahol több mint 700 egyed került a csapdába. Várható jelentőségét egyelőre nem könnyű felmérni, de nem zárható ki, hogy jelentős erdészeti kártevővé is válhat.



A gyapottok bagolylepke (*Helicoverpa armigera*) imágója

A Magyarországon eddig legjelentősebb károkat okozó gyapjaslepke fogásszámai az utolsó tömegszaporodást (2003–2006) követően alacsonyak voltak, beleértve 2021-et is. 2013-ban egy új, a gyapjaslepke népességére hatást gyakorló tényező jelent meg Magyarország erdeiben: egy entomopathogén gomba - az *Entomophaga maimaiga*. Jelentősége, szerepe az elmúlt évek rágáskárainak mérséklésében és fénycsapda fogásszámainak csökkentésében nagy valószínűséggel meghatározó volt. Elmondható, hogy jelentős gyapjaslepke tömegszaporodásra 2022-ben sem kell számítani, bár egyes területeken kialakulhatnak kisebb területű rágáskárok. A 2013-as magasabb fogási számok után, az erdészetileg jelentős őszi és téli araszó fajok többségére 2021-ben is az alacsony fogásszám volt jellemző, ezért jelentősebb araszó rágáskárok 2022-ben sem várhatóak a magyar erdőkben.

Intenzív monitoring

Az erdővédelmi hálózat mintaterületein a mintapont létesítésekor el kell végezni az alapvető talajtani vizsgálatokat. Ez két részből áll: egyrészt egy talajszelvényes feltárásból, másrészt egy szisztematikus mintavételből. A vizsgálati paraméterek köre, a vizsgált talajszintek száma a monitoring szintjétől (EVH I. – Level I és intenzív monitoring – Level II) függ. A szelvényes feltárással egyidejűleg bolygatatlan mintavétel is történik a térfogatsúly (BD – bulk density) meghatározása érdekében. Az ásványi talajszintek mellett a vizsgálatok kiterjednek a felszínen található, különböző mértékben lebomlott avarszintekre is. Az alkalmazandó mintavételi eljárásokat és a laboratóriumi vizsgálati módszereket az ICP Forests vonatkozó útmutatója részletesen ismerteti.

A monitoring vizsgálatainak közül a talajvizsgálatok ismétlési gyakorisága a legkisebb: átlagosan 10 évenkénti. Ennek alkalmával csak szisztematikus mintavétel történik. A mintázott szintek, illetve a vizsgált paraméterek száma pedig kevesebb, mint az első vizsgálatnál.

Az intenzív monitoring jelenleg működő mintaterületein 2020-21-ben került sor a szisztematikus mintavételezés ismétlésére, illetve ezzel egy időben végeztük el a 2019-ben létesített új mintaterület, a biatorbágyi cseres (M21) alapvizsgálatait is. A kép az itt feltárt szelvényről készült. A szelvény WRB (World Reference Base) szerinti besorolása Dystric Cambisol Protocalcic, míg a hazai genetikai talajosztályozás szerint barnaföld.

A szisztematikus mintavételezés esetében 24 helyről vettünk részmintát az avarszinteken túl a 0-5, 5-10, 10-20, 20-40 és a 40-80 cm-es talajszintekből, melyekből a helyszínen szintenként 4-4 átlagminta készült, s ezek kerültek be a laboratóriumba. Az avarszintek vizsgálatának része a szervesanyag felületegységre eső mennyiségének meghatározása is, amihez a mintákat 30x30 cm-es keretek segítségével gyűjtöttük be.

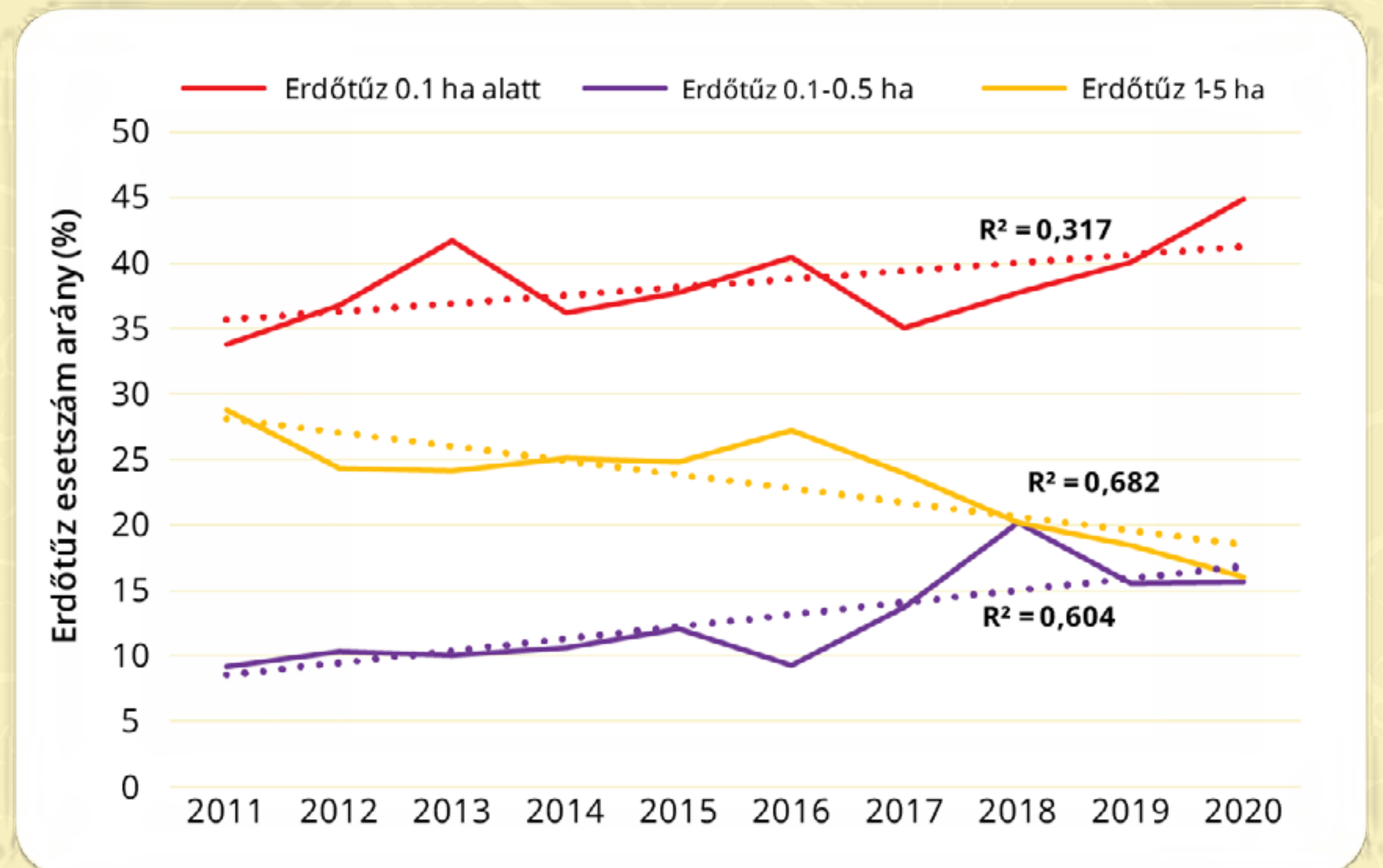


Erdőtűzvédelmi Monitoring

Erdőtűz esetszámok változása a 2011-2020 közötti időszakban

A tűzeset súlyosságának egyik mutatója a tűzeset során leégett terület nagysága. Az egy tűzesetben károsodott terület mértékét vizsgálva - a nemzetközi statisztikákat és a hazai sajátosságokat figyelembe véve - kilenc kategóriába osztottuk a tűzeseteket. Kis tűznek számít az egy hektárnál kisebb területet elérő tűz. Közepes kategóriába sorolhatók az 1 és 50 hektár közötti tüzek, és nagy tűznek minősülnek az 50 hektárt meghaladó vegetációtüzek. Az összes vizsgált vegetációtüzet tekintve a vizsgált időszakban az erdőtüzekben károsodott terület átlagban 3,3 hektár. Azonban a tűzeseteket az összes leégett terület nagysága szerint osztályozva egy ennek látszólag ellentmondó, de fontos tényre kell felhívni a figyelmet. Az egy hektár alatti tüzek aránya folyamatosan emelkedik. 2012-től minden évben meghaladta a 60 %-ot, 2018-tól pedig a 70% fölé emelkedett.

Az erdőtüzeket tekintve megállapítható, hogy a 0,5 ha alatti erdőtüzek száma az elmúlt évtizedben növekszik. Különösen a pontszerű, 1000 m² alatti tüzek számának növekedése szembetűnő. Az 1-5 ha közötti erdőtüzek számát sikerült visszaszorítani. A 10 hektárnál nagyobb kiterjedésű tüzek száma az elmúlt évtizedben nem változott. A kisebb tüzek tekintetében kedvezőtlen trend háttérében meghúzóódó okok vizsgálatához a tűzkockázatot befolyásoló tényezők (meteorológiai körülmények, felszínborítás, domborzati viszonyok) ismerete is szükséges lesz a jövőben.



Erdőtűz esetszám arány a terület osztályokban 2011-2020.
(forrás: Erdőtűz Információs Rendszer)

A kiadványt készítette:

**Nemzeti Földügyi Központ
Erdészeti Főosztály
Erdőrendezési és Erdővédelmi Osztály**

1370 Budapest, Pf. 345.

E-mail: erdeszet@nfk.gov.hu
erdovedelem@nfk.gov.hu
erdoleltar@nfk.gov.hu

Web: http://www.nfk.gov.hu/erdeszeti_foosztaly

Nemzeti Szisztematikus erdőleltár:

<https://erdoleltar.nfk.gov.hu>

<https://nfi.nfk.gov.hu/>

**Soproni Egyetem
Erdészeti Tudományos Intézet**

9600 Sárvár, Várkerület 30/A

<https://erti.hu/hu>

<http://klima.erti.hu>



**SOPRONI
EGYETEM**

ERDÉSZETI
TUDOMÁNYOS
INTÉZET