

Erdészeti Mérő- és Megfigyelő Rendszer 2021



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, ami az alábbi alrendszeren alapul:

- Nemzeti Szisztematikus Erdőleltár
- Nagy Területű Egészségi Állapotfelmérés
- Éghajlatváltozási Monitoring Rendszer
 - Távérzékelésen alapuló Erdőállapot Monitoring Rendszer
- Országos Erdőkár Nyilvántartás
- Erdészeti Fénycsapda Hálózat
- Intenzív Monitoring
- Erdőtűzvédelmi Monitoring
 - Országos Erdőtűz Adattár
 - Erdőtűz Kockázat Értékelési Rendszer
 - Erdőtűz Korai Észlelési Rendszer
- Erdővédelmi Előrejelző Rendszer



Ezek az alrendszerek bár egyedi metodika mentén működnek, de egyúttal jól reprezentálják az ökoszisztéma sokszínűségét is, hiszen számos területen szorosan kapcsolódnak egymáshoz, megalkotva az EMMRE hálózatát.

Az éghajlat gyorsuló ütemű, drasztikus változása mára nyilvánvalóvá vált, amit alátámaszt a 2021 augusztusában az IPCC (Éghajlatváltozási Kormányközi Testület) által kiadott legfrissebb jelentés is.

A klímaváltozás következtében az ökoszisztémák monitoringja elengedhetetlen a jövő fő irányainak meghatározásában, így az EMMRE mint országos erdészeti monitoring jelentősége mindinkább felértékelődik.

Nemzeti Szisztematikus Erdőleltár (NFI)



Magyarországon 2010-ben indult el az a nagy volumenű, a modern technika vívmányait felhasználó, a változók széles spektrumát lefedő, ötéves ciklusidejű erdőleltározási projekt, melynek köszönhetően megismerhetjük és tanulmányozhatjuk hazánk faállománnyal borított területeit.

2019-ben zárult le az erdőleltár második ötéves ciklusa, mely megteremtette a nagyszabású elemzések megkezdésének lehetőségét. Ezzel párhuzamban számos, a témához kötődő publikáció is napvilágot látott.

Utóbbiak közül az egyik legfontosabb a tíz év alatt felvett adatokból készült elemzések eredményeit, az ország változatos faállománykészletét és közvetlen ökológiai környezetét bemutató, Nemzeti Földügyi Központ által üzemeltetett honlap. Az eredményeken túl a weboldalon közzétett információkból a szakmai közönség megismerheti a felvételezés háttérét, célját, módszertanát, nemzetközi vonatkozásait és az aktuális híreket, elemzéseket, publikációkat is.

A weboldal a következő címen érhető el:

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

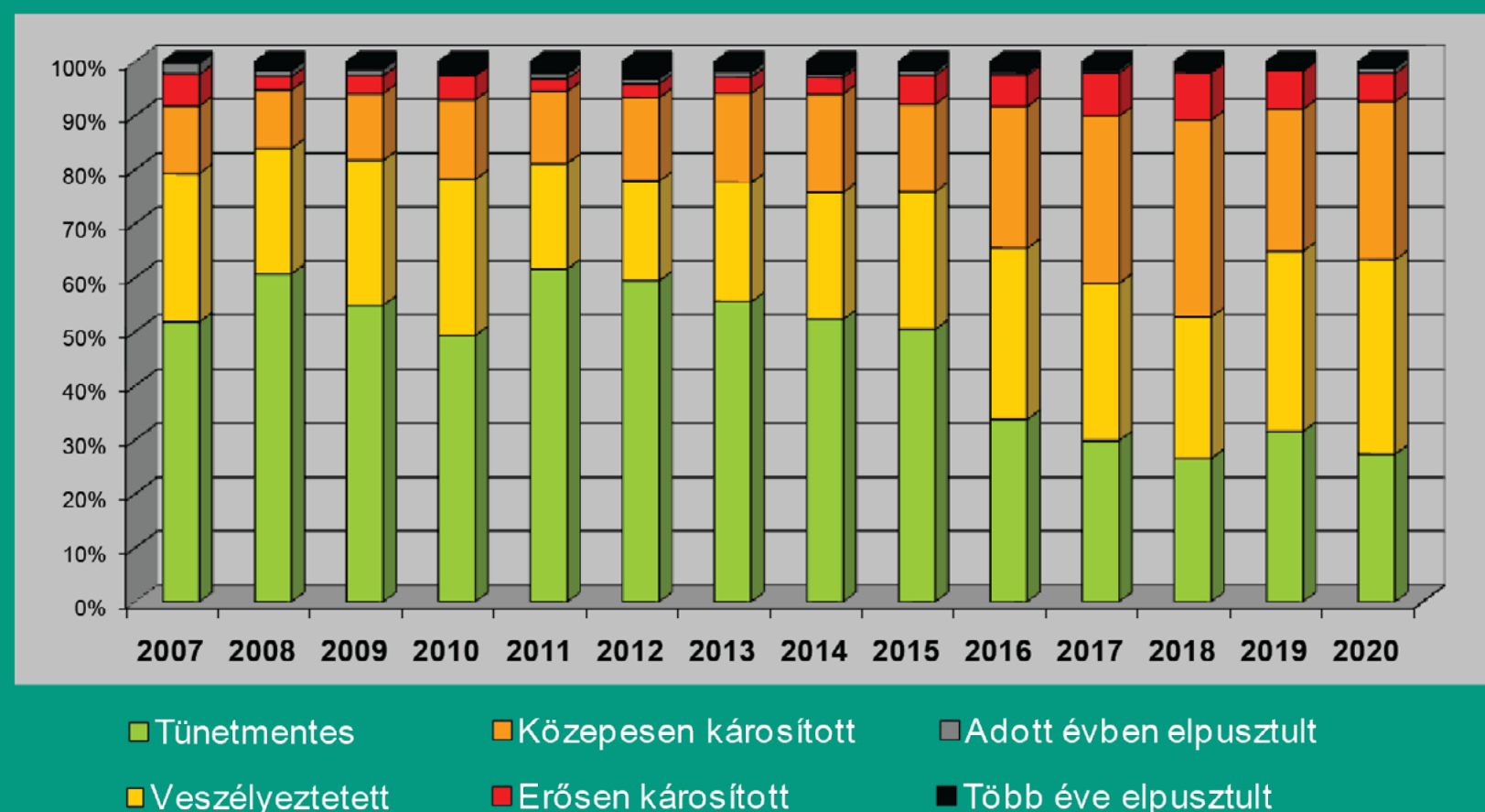
Az erdőleltár módszertanának alapja megegyezik a nemzetközi normákkal, így az adatgyűjtés nemcsak hazai viszonylatban nagy jelentőségű, hanem – a nemzetközi harmonizációs törekvéseknek köszönhetően – az erdőtársulások állapota és folyamatos változása a határokon átívelve is nyomon követhető.

Az erdőleltár egy magasabb szintű felhasználása a modellezés, vagyis a jövőben várható tendenciák prognosztizálása. A jelenlegi állapot felmérése, valamint a korábbiakkal való összehasonlítás fontossága többrétű, hiszen a fákkal borított területek kezelése és a fő csapásvonal kijelölése elengedhetetlen, mind szakmai, társadalmi, ökológiai, mind a klimatikus- és gazdasági fenntarthatóság szempontjából. Az időbeli változások kimutatása az erdőleltár jelenleg zajló 3. ciklusának legfontosabb feladata.

Nagy Területű Egészségi Állapotfelmérés (EVH I.)

Hazánkban a 2020-as év középhőmérséklete országos átlagban 1,1°C-kal volt melegebb az 1981-2010-es éghajlati normálnál. Ezzel az értékkel az elmúlt 120 év nyolcadik legmelegebb éve, s egyben a legmelegebb évtizedet zárta 1901 óta. A szélsőséges időjárás rányomja bélyegét erdeink egészségi állapotára is, ami az EVH idősoros adataiból is kimutatható. Az egyedek egészségi állapotában bekövetkezett változásoknak jó indikátora a levélvesztés mértéke.

A levélvesztés mértéke 2007-2020



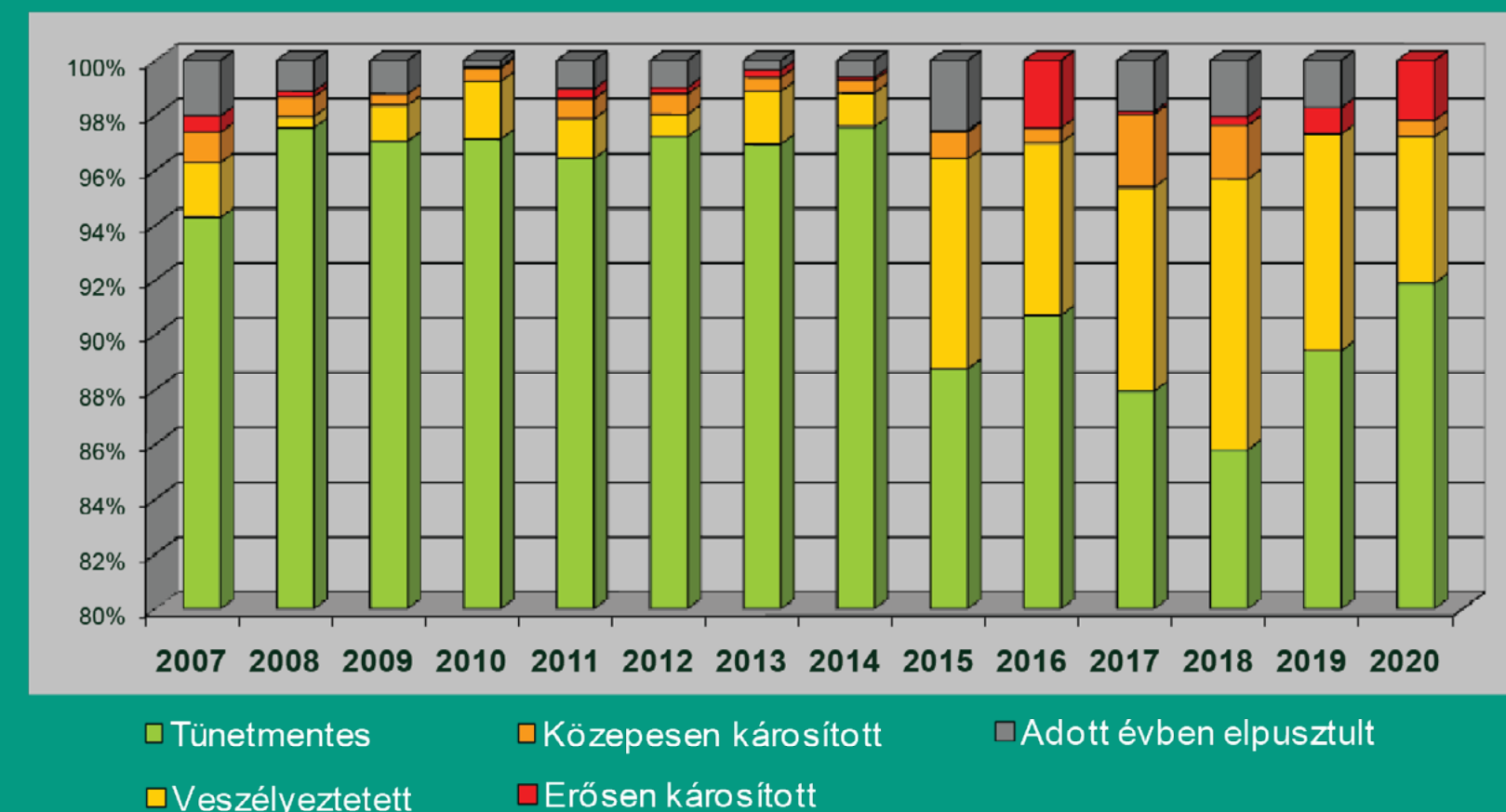
A koronában a levélvesztés minden esetben visszavezethető néhány károsításra, és az általános kép ezek eredőjeként áll elő. 2020-ban a csapadékeloszlás viszonylag egyenletes volt, melynek köszönhetően az aszálykárok kevesebbszer jelentkeztek

és kisebb mértékű tünetet produkáltak. Összességében kiugró mértékű abiotikus károsítást a vizsgált fákön nem figyeltünk meg.

A lombozatban az előző évekhez hasonlóan a rovar- és gombakárok domináltak. A leveleken megjelenő rovarrágás néhány fafaj (kőrisek, akác, éger) esetén a 2019-esnél valamivel alacsonyabb intenzitású volt. Mindent összevetve azonban a levélvesztés – az előző év enyhe javulása után – újra kismértékű romlást mutat.

A leveleken a gombák okozta tünetek – a csapadék ellenére – alacsonyabb értékűek voltak az előző évhez képest, ami a levélszíneződés mértékének csökkenését vonta maga után.

Az elszíneződés mértéke 2007-2020

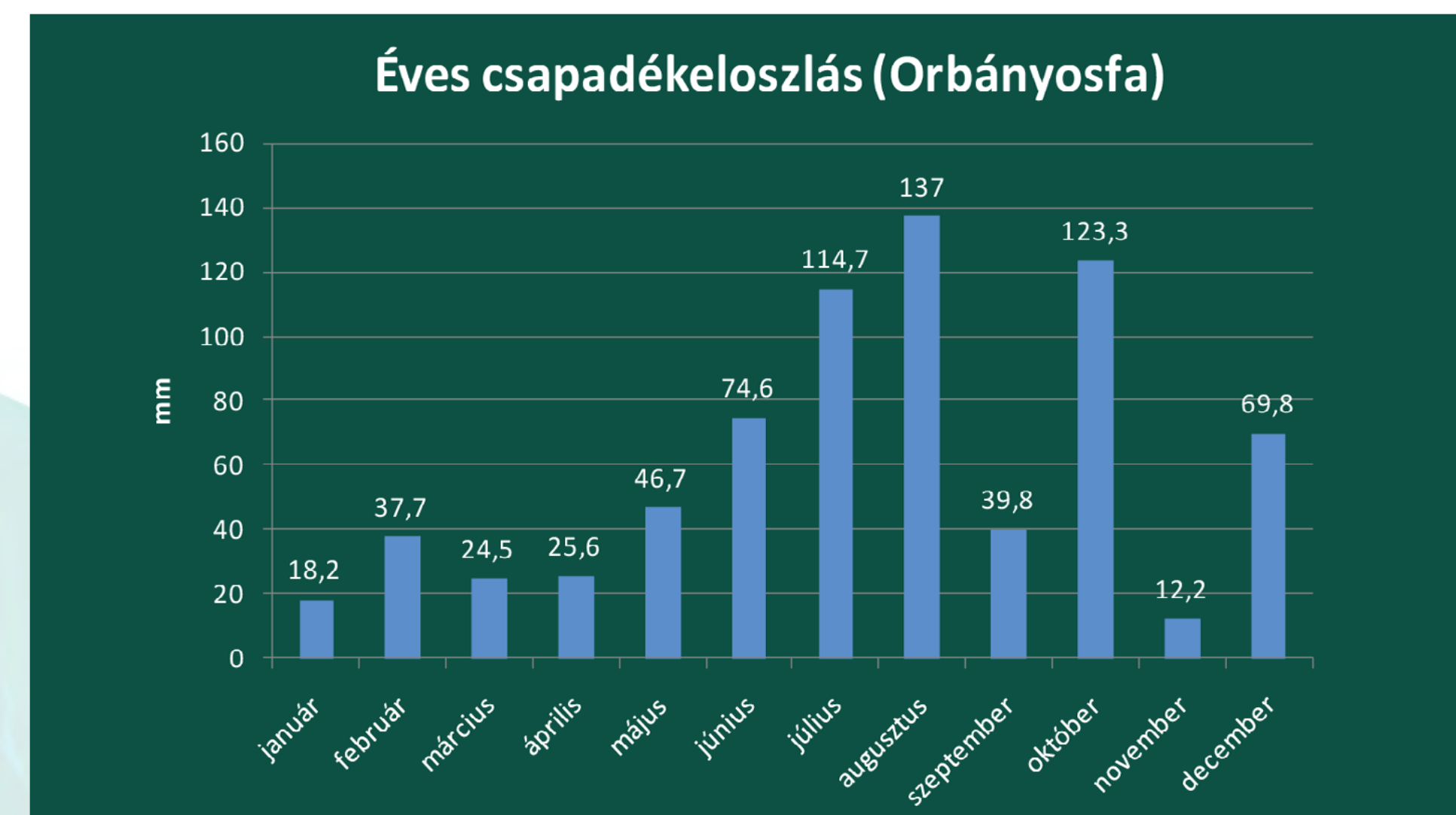
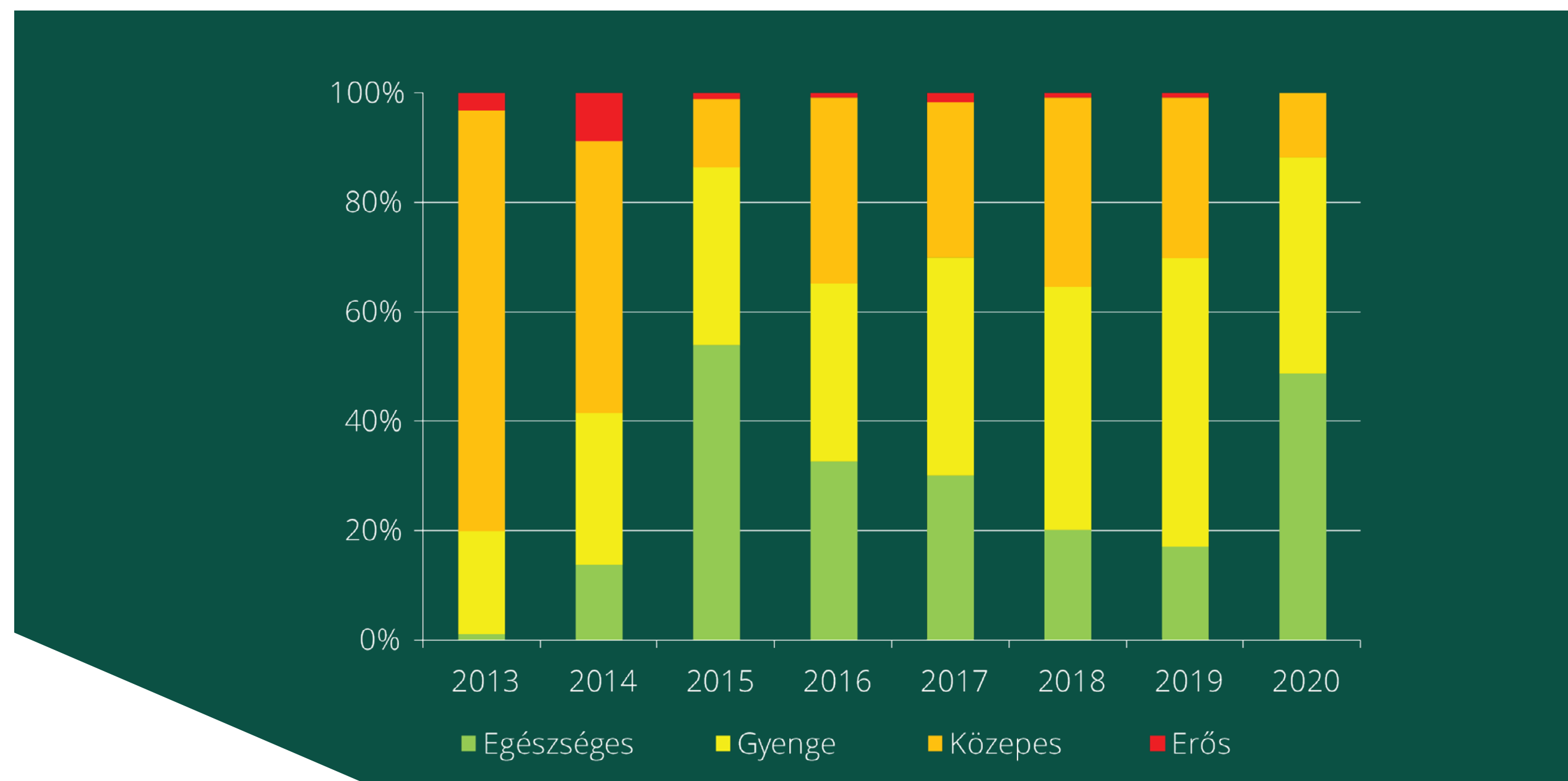


Éghajlatváltózási Monitoring Rendszer

Az EMMRE keretén belül immár hetedik éve zajló kísérleti megfigyelés közvetve és közvetlenül is mutat mérhető elmozdulásokat az időjárási eseményekben, valamint ehhez kapcsolódva a fák válaszképzakciójában.

A meteorológiai paraméterek pontosabb meghatározása érdekében a közelmúltban kihelyezésre került számos új generációs, automatizált BiosTrack adatgyűjtő. Az új műszerek nem csupán a szerver felé, hanem egymás között is képesek adattovábbításra, így a kedvezőtlen GSM lefedettségű területeken is lehetséges a hőmérséklet és a páratartalom folyamatos mérése. Néhány eszközre további szenzorok kerültek, melyekkel a csapadék és három mélységben a talajnedvesség is mérhető. A klímamonitoring vizsgálatok során használt műszerek kifejezetten erdei körülmények közötti használatra lettek kifejlesztve, így széles körben alkalmazhatóak az erdészeti klíma/mikroklíma változásainak megfigyelésére.

A mintaterületeken a faegyed szintű változások regisztrálása éves szinten zajlik. A közölt grafikonok a nyári levélvesztés mértékének idősorát, valamint a 2020-as év csapadékeloszlását mutatják. Az egészségi állapotot tekintve szembetűnően több a jó kondícióban lévő egyed, ami a nyári csapadék viszonylag nagy mennyiségével magyarázható.



Távérzékelésen alapuló Erdőállapot Monitoring Rendszer (TEMRE)

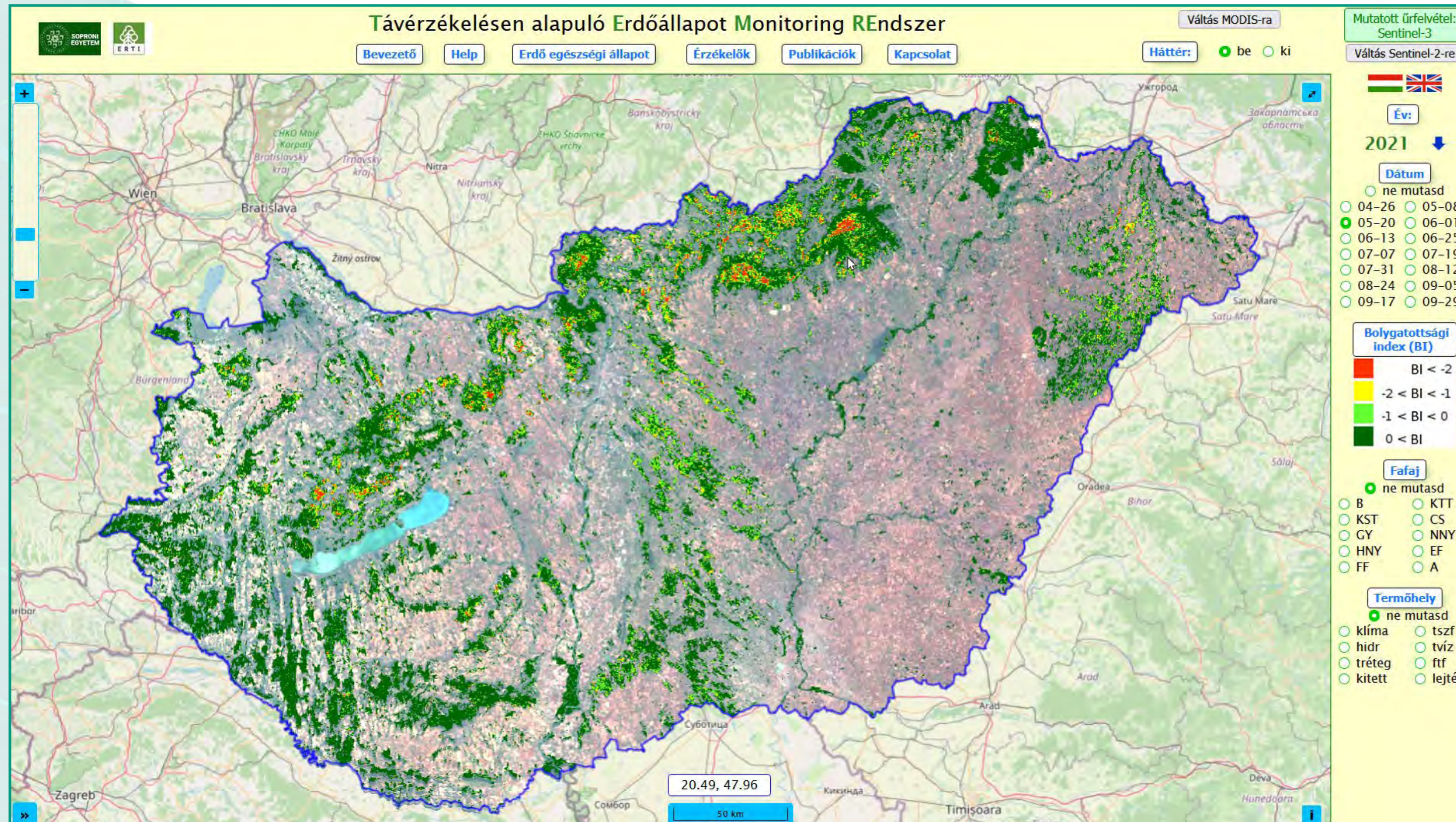
Az erdőállapot monitoring űrfelvételeket felhasználó, automatikusan működő rendszerét az ERTI 2017-ben publikálta. A rendszer akkor az amerikai MODIS műszer ingyenesen elérhető adataira épült. Az Európai Űrügynökség által felbocsátott Sentinel

műholdak tovább növelik az elérhető adatok mennyiségét, ill. az életideje vége felé közeledő amerikai űrszondák leváltását teszik lehetővé. 2021-ben ezért az ERTI átállt e műholdak adatainak letöltésére és feldolgozására.

Az új rendszer a korábbinál gyakrabban, 12 naponként képes a kisebb (kb. 300x300 m) felbontású Sentinel-3, de a nagyobb (akár 10x10 m) felbontású Sentinel-2 űrfelvételek megfelelően feldolgozott megjelenítésére is. Előbbiek letöltése, az adatok kezelése, a megfelelő számítások elvégzése és a kapott eredmények publikálása közvetlenül az űrfelvételek elkészítése után, vagyis valós idejű monitoring a hozzáférhető ingyenes hardware és software elemek alkalmazásával már most is lehetséges. A Sentinel-2 adatok mennyisége a nagy felbontás miatt azonban olyan óriási, hogy a rájuk épülő monitoringra csak egy dedikált, igen nagy teljesítményű rendszer (az ún. Földmegfigyelési Információs Rendszer, FIR) beindulása után lesz lehetőség (várhatóan 2022-től).

A Sentinel űrfelvételekre alapuló rendszer egy kibővített, funkcionalitását illetően is jelentősen továbbfejlesztett weblapon érhető el a következő címen:

<http://klima.erti.hu/home/erdoallapot-monitoring-2/>



Országos Erdőkár Nyilvántartás (OENyR)

2020-ban az Erdővédelmi kárbejelentő (továbbiakban: EKB) lapokon 87 különböző kártétel került bejelentésre Magyarország területén. Ezek közül, ahogy az előző évben is, kimagasló esetszámmal és területi értékkel szerepel a tölgy-csipkéspoloska (*Corythucha arcuata*). Az EKB lapok adatai szerint összesen 18040 hektáron észlelték a rovar, ami az összes bejelentés hektárra vetített értékének mintegy 28%-át teszi ki.



Az észak-amerikai származású tölgy-csipkéspoloska, jelenleg a legjelentősebb inváziós rovarfajnak mondható Európában. 2013-ban találták meg Magyarországon, ennek ellenére már több éve jelentősebb kártételei észlelhetők az ország több régiójában. Életmódja és megjelenése hasonló a platán csipkéspoloskához, viszont fő tápnövényei elsősorban az eurázsiai lombhullató tölgy fajok. Lárvája és imágója is levélfonákon szívogat, aminek következtében az érintett szövetek körül a levelek ezüstös-sárgás árnyalatot öltenek, és a levélszövet elhal. A tápnövény levelein egy időpontban több különböző fejlődési stádiumú egyed figyelhető meg, megfelelő környezeti tényezők esetén népségük már júliusban észlelhető, de jellemzően nyár végén kulminál. Repülésre ugyan képesek az imágók, de nagy távok megtételére nem alkalmasak, így intenzív passzív terjedésüket főként a nagyarányú vasúti és országúti közlekedés segíti. Kártételük elsősorban a korai levélszíneződésben mutatkozik meg, amit levélszáradás és korai levélhullás is követhet. Súlyos fertőzés esetén a faegyed fotoszintetikus aktivitása, ill. a transpirációs aktivitás jelentősen csökkenhet. A tölgy-csipkéspoloska elterjedése tölgyeseinkben a fák egészségi állapotának leromlását idézi elő, mely az egyedek növekedésének és makktermő képességének visszaesését is jelentheti. Tömeges jelenléte negatív hatással van a tölgyekhez kötődő fajgazdag rovargyűttesekre (köztük ritka, védett fajokra) is. A tölgyes ökoszisztémákra gyakorolt hatásokon kívül egyre gyakrabban humán-egészségügyi problémák is felmerülnek. Vegyszeres védekezés nagy területen ökológiai és ökonómiai szempontból is elfogadhatatlan, a hazai természetes ellenségek hatása elenyésző, így a klasszikus biológiai védekezés látszik a leghatásosabb, illetve egyetlen lehetőségnek. Így jelenleg célirányos kutatások folynak a faj életmódjának, valamint hosszú távú hatásainak alaposabb megismerésére, továbbá az ökonómiai és ökológiai szempontból is elfogadható védekezési stratégia kidolgozására.

Erdészeti Fénycsapda Hálózat

Az 1961-ben létrehozott Erdészeti Fénycsapda Hálózat keretében 2020-ban országszerte 22 csapda működött, melyek az ország jellemző erdőterületein találhatóak.

A 2020-as adatok segítségével az egyes kártevő rovarok populációs fluktuációjáról készített előrejelzés – ami az ún. „Erdővédelmi Prognózis” része – a Soproni Egyetem ERTI és az NFK honlapjain érhető el.

Országosan az erdészeti szempontból jelentős – illetve potenciálisan jelentős – mintegy 80 nagylepke-, és néhány molylepke faj, valamint a cserebogarak vizsgálata zajlik.

A cserebogarak pajorjai szinte minden évben gondot okoznak az ország bizonyos területein. A fénycsapdák segítségével nyomon követhető és előre jelezhető pl. a májusi cserebogár (*Melolontha melolontha*) egyedszámainak változása is.



Emellett a többi nagylepke faj egyedszámának változása is vizsgálható. Ennek segítségével pl. nyomon követhető a klímaváltozás, ill. a nemzetközi kereskedelem következményeként megjelenő új, inváziós fajok terjedése (pl. gyapottok bagolylepke, selyemfényű puszpángmoly).

A Magyarországon eddig legjelentősebb károkat okozó gyapjaslepke fogásszámai az utolsó tömegszaporodást (2003–2006) követően alacsonyak voltak, beleértve 2020-at is. 2013-ban egy új, a gyapjaslepke népszerűségére hatást gyakorló tényező jelent meg Magyarországon: 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 2021-ben sem kell számítani, bár egyes területeken kialakulhatnak kisebb területű rágáskárok.

A 2013-as magasabb fogási számok után, az erdészetileg jelentős őszi és téli araszoló fajok többségére 2020-ban is az alacsony fogásszám volt jellemző, ezért jelentősebb araszoló rágáskárok 2021-ben sem várhatóak a magyar erdőkben.

Intenzív monitoring



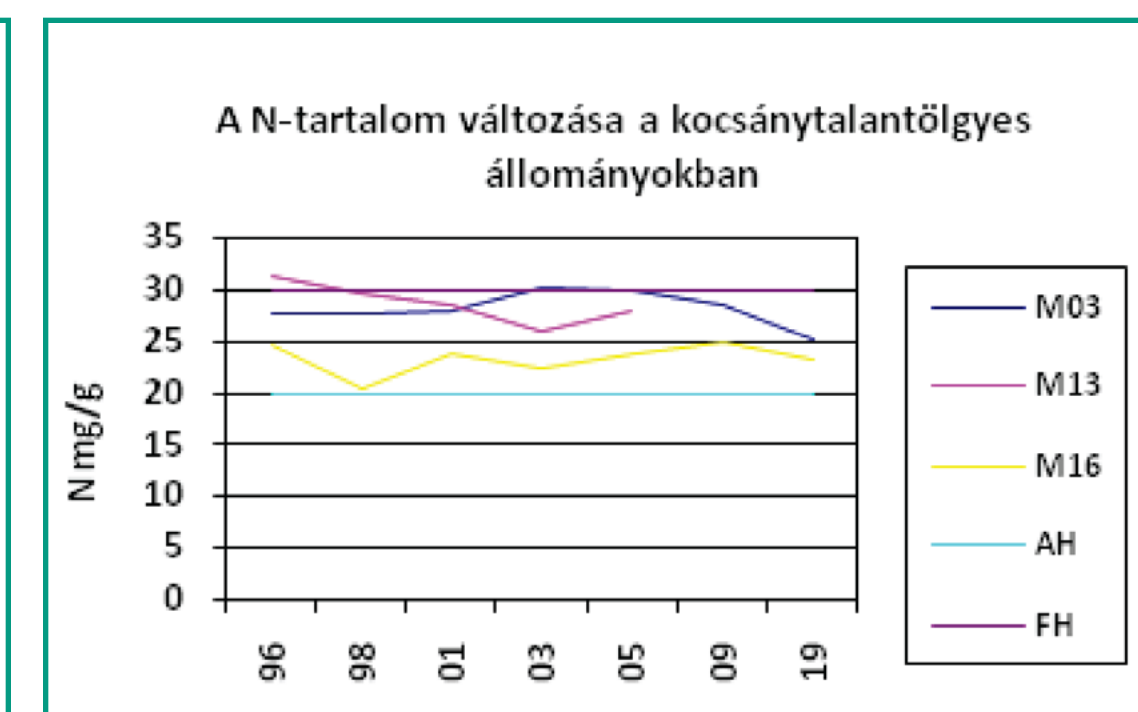
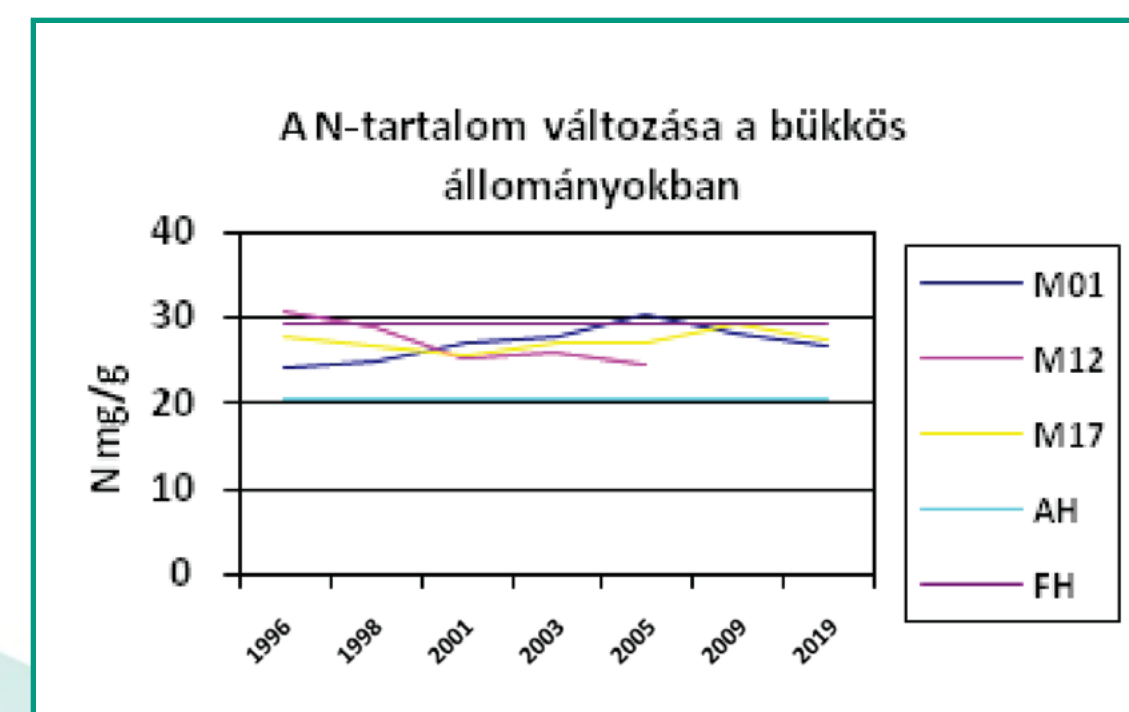
A komplex ökoszisztéma-vizsgálat keretében az intenzív monitoring területein az ERTI lombelemzést is végez, melynek célja a fák tápanyag-ellátottsági állapotának nyomon követése. A területenkénti 5-5 kiválasztott fáról először 1996-ban gyűjtöttünk mintát. A tűlevelűeknél, ha van, akkor három évjárat leveleit (aktuális év, illetve előző két év) vonjuk be a vizsgálatba. A laboratóriumi vizsgálatok a kötelezően előírt tápelem-meghatározásokra (C, N, P, K, Ca, Mg és S), valamint a 100 lomb-, illetve 1000 tűsúly mérésére terjednek ki. A mintákat a korona felső harmadából gyűjtjük be.

A vizsgálati eredményekből a bükkös és a kocsánytalantölgyes állományok N-tartalomra vonatkozó adatait mutatjuk be. Az ábrákon szereplő alsó- (AH) és felső határérték (FH) az ICP-Forests adatbázisa alapján számolt 5-95%-os percentilissel egyezik meg.

A bemutatott mintaterületekről néhány adat (a kor 1996-ra vonatkozik):

Kocsánytalantölgyesek: M03 - 59 éves mátrai, M13 - 92 éves soproni (2007-ben véghasználva), M16 - 68 éves őrségi állomány.

Bükkösök: M01 - 86 éves mátrai, M12 - 92 éves soproni (2008-ban kivéve a monitoringból), M17 - 65 éves zalai állomány.



Az ábrákon a mintaterületenként vizsgált 5 fa átlaga szerepel. Az egyes fák átlagtól való eltérése többnyire 10% alatt marad mind a két fafajnál. A vizsgált állományok közül az őrségi kocsánytalantölgyes az egyetlen, amelyben a N-tartalom egy alkalommal, 1998-ban, megközelítette az alsó határértéket. A többi állományban, illetve a többi évben a N-ellátottság inkább a tartomány felső határértékéhez közelít, olykor azt meg is haladja.

Erdőtűzvédelmi Monitoring

Hazánkban a klímaváltozás és a globális felmelegedés kapcsán az erdőtüzek megelőzése, megfékezése és prognosztizálása egyre jelentősebb szerepet kap, hiszen éves szinten egyre több erdőtűz okozta kárral kell szembenéznünk. Az erdőtüzek nemcsak az OENyR-ben kerülnek regisztrálásra, hanem az EVH és NFI felvételek során is rögzítésre kerülnek.

Az erdőtüzek kialakulása lehet természetes, de hazánkban legtöbbször emberi mulasztásra vezethető vissza. Típusait a tűz terjedésének paramétereinek alapján különböztethetjük meg (talaj-, felszíni- és koronatűz), súlyosságát pedig az időjárás, a környezet és az elérhető égést tápláló biomaszák befolyásolhatja.

A talajtüzek kialakulhatnak a felszín közelében (a tűz a tuskókon keresztül a gyökérszintre és a humuszszintre is áttérjedhet), vagy a felszín alatti humifikálódott szervesanyag égésével jöhet létre (mocsár, lúp és tőzegtüzek). A talajtüzek terjedése változó gyorsaságú lehet, iránya pedig eltérhet a tűzfront terjedési irányától. Gyakoriak továbbá a talajtűz által visszagyújtott felszíni tüzek is.

Magyarországon a felszíni tüzek fordulnak elő legtöbbször, amikor az avar, a lehullott növényi részek és a kisebb méretű cserjés vegetáció égése figyelhető meg. Sebessége és intenzitása nagyon változó, hiszen függ a biomaszák nedvességtartalmától, minőségétől, horizontális és vertikális eloszlásától. A felszíni tűz olykor felterjedhet a koronaszintbe is.

A koronatüzek három fajtáját különböztetjük meg, melyek térben és időben egymás mellett, valamint egymást váltva is előfordulhatnak. Ebbe

a típusba tartozó tüzeknél gyakori a ponttüzek kialakulása, melyek terjedését a szél segíti elő. A független koronatűz a felszíni tűz frontja előtt halad, míg szakaszos koronatűzről akkor beszélünk, ha a koronák egymástól elkülönülve fáklyaszerűen égnek a felszíni tűz állapotától függően. A leggyakoribb típus az aktív koronatűz, mely az avartól a koronáig terjed, és határozott, egységes lángfronton tör előre.



A kiadványt készítette:

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

1370 Budapest, Pf. 345.

E-mail: erdovedelem@nfk.gov.hu

erdoleltar@nfk.gov.hu

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

Nemzeti Szisztematikus erdőleltár:

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

**Soproni Egyetem
Erdészeti Tudományos Intézet**

9600 Sárvár, Várkerület 30/A

<http://www.erti.hu/hu>

<http://klima.erti.hu>



**SOPRONI
EGYETEM**

**ERDÉSZETI
TUDOMÁNYOS
INTÉZET**