

# Védett Natura 2000 tölgyesek természetvédelmi kezelése IV.

## Erdei mikroélőhelyek kialakítása

Frank Tamás<sup>1</sup>, Serena Petroncini<sup>2</sup>, dr. Koncz Péter<sup>3</sup>, Vers József<sup>4</sup>, Kovács Árpád<sup>5</sup>, dr. Aszalós Réka<sup>1</sup>, dr. Veres Katalin<sup>1</sup>, Komlós Mariann<sup>1</sup>, dr. Németh Csaba<sup>1</sup>, Kovács Bence<sup>1</sup>, dr. Ódor Péter<sup>1,7</sup>, Fidlóczky József<sup>6</sup>, dr. Bölöni János<sup>1</sup>

**Az Erdészeti Lapok 2022. októberi számában (CLVII. évf. 10. szám) bemutattuk az olasz-magyar partnerséggel megvalósuló Life4OakForests projekt ([www.life4-oakforests.eu](http://www.life4-oakforests.eu)) keretében kezelt, Natura 2000 jelölő tölgyes élőhelyeken végzett, a fafajösszetétel javítását és cserjeszint fejlesztését célzó beavatkozásokat. A cikksorozat jelen, 4. részében a Natura 2000 jelölő tölgyesek jellemzőbb, az erdőgazdálkodás során is megtartásra ajánlott természetes mikroélőhelyeit, és a pályázat keretében mesterségesen kialakított mikroélőhelyeket mutatjuk be.**

A védett és nem védett területeken az erdőgazdálkodással érintett, viszonylag nagy kiterjedésű Natura 2000 közösségi jelentőségű tölgyes élőhelytípusoknak jelentős szerepük van az erdők biológiai sokféleségének fenntartásában.

Ezt a szerepüket akkor tudják leginkább betölteni, ha jelen vannak és megőrzésre kerülnek ezekben a kezelt Natura 2000 erdőkben azok – a természetes erdőkre is jellemző – élőhelyi elemek, mikroélőhelyek, melyek lehetővé teszik az erdőhöz kötődő élővilág megtelepedését. Ezért két, egymással kombinálható kezelési megoldást ajánlunk: az egyik, hogy a gazdálkodás során tudatosan megtartjuk, megkíméljük az erdei mikroélőhelyeket, a másik, hogy aktívan elősegítjük kialakulásukat, és/vagy létrehozunk ilyen élőhelyeket.

Ez a megközelítés találkozik Mergner (2021) A lépőkő-elmélet című könyvében megfogalmazottakkal is: „Egyes erdőtulajdonosok vagy erdészek még mindig egyszerűen csak úgy gondolják, hogy a természetközeli vagy természet-szerű erdőgazdálkodás elegendő ahhoz, hogy az erdők sokféleségét megőrizzük. Ám ez nem igaz. Sokkal inkább célzott megfontolások és jól átgondolt döntések szükségesek ahhoz, hogy a ter-

mészet és a fajok védelmét beépíthessük a természetközeli erdőgazdálkodásba.”

A Life4OakForests pályázati programunk keretei között aktívan segítjük elő mikroélőhelyek kialakulását, és létre is hozunk különféle erdei mikroélőhelyeket.

### Az erdei mikroélőhelyek

Az erdei mikroélőhely értelmezését Timár (2018) és Ódor (2021) alapján a következő meghatározással kívánjuk megvilágítani: az erdőátársulásokban megjelenő, kis kiterjedésű, jól körülhatárolható, a környezetétől karakteresen eltérő abiotikus és/vagy biotikus jellemzőkkel is bíró pontszerű élőhely, ami speciális élőlényeknek, életközösségeknek nyújt létfeltételeket. Például fákon ágcsont, törzsodú, taplógomba, törzsön mohapárna vagy például egy élőhelyfolt az erdőben: sziklakibúvás, forráskifolyó (1. kép). Az erdei mikroélőhelyeket az áttekinthetőség érdekében abiotikus és biotikus jellemzők szerint is rendszerezhetjük (1. ábra).

A biotikus mikroélőhelyek csoportjába tartoznak a fákhöz kapcsolódó természetes mikroélőhelyek, melyeket Kraus és Mtsai (2016) a Fák Mikrohabitátjainak Katalógusában rendszereztek (a Katalógus letölthető magyar nyelven is az alábbi linkről: <https://informar.eu/tree-microhabitats>).

A fákhöz kapcsolódó 15 mikroélőhely-csoport közül a harkályodúk, a törzsön, törzsen lévő üregek, odvak, a dendrotelma (vízzel telt törzsüregek), a tükörfolt, a leváló kéregtáblák (kéregzseb), a törzs- és koronatorések gyakrabban kerülnek az élőhelyvédelmi intézkedések, illetve a kutatás középpontjába, vélhetően azért, mert

gyakorta ezek a védett és fokozottan védett élőlények előfordulási és élőhelyei. A Balaton-felvidéki, a Bükk és a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóságok egyes Life4OakForests projekt területein felmértük a fákhöz kapcsolódó mikroélőhelyeket is.

A Cserhátban (Bokri-hegy) és a Balaton-felvidéken (Koloska-völgy) található mintaterületeinken intenzíven vizsgáltuk a cser sarjerdőben megjelenő dendrotelmák jelentőségét. Ezekhez két veszélyeztetett specialista mohafaj előfordulása kötődik *Codonoblepharum forsteri* (Dicks.) Goffinet és *Anacamptodon splachnoides* (Froel. ex Brid.) Brid., valamint jelentős mikroklíma-kiegyenlítő és nedvességbiztosító hatásuk van.

A projekt céljának megfelelően kiválasztott, már több évtizede erdészeti kezeléssel nem vagy alig érintett,



1. kép. Az előtérben egy állandó abiotikus mikroélőhely egy szivárgó vízü forrásnál: legelő bázisállatoknak korábban kialakított kőmedence, a báltérben egy biotikus mikroélőhely egy facsonkon: fekete harkály veste táplálkozási üregek, a fallóskúti projekt területen (Fotó: Frank Tamás)

<sup>1</sup> HUN-REN ÖK Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót

<sup>2</sup> Ente di gestione per i Parchi e la Biodiversità – Romagna, Riolo Terme

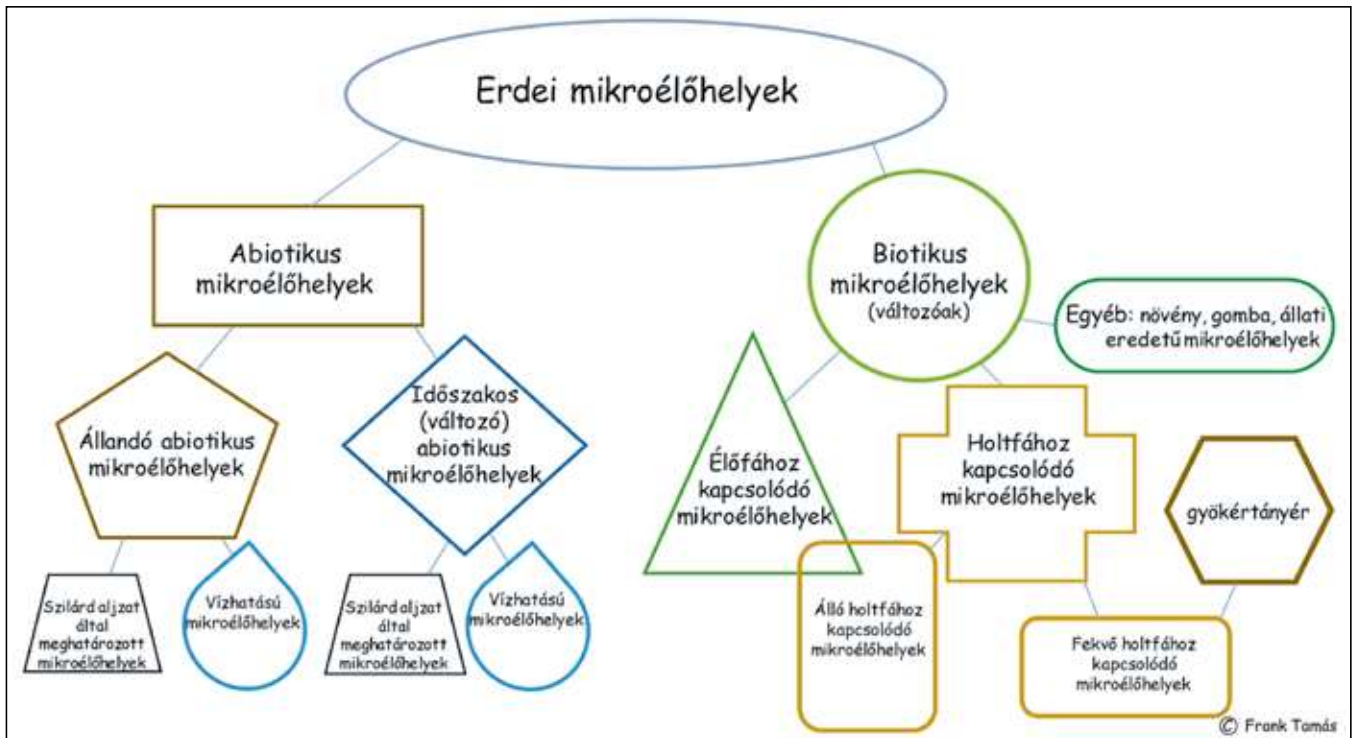
<sup>3</sup> Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Esztergom

<sup>4</sup> Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság, Csopak

<sup>5</sup> Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, Eger

<sup>6</sup> FENCON Kft. Budakeszi

<sup>7</sup> Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kar, Sopron



1. ábra. Erdői mikroélőhelyek egyik lehetséges (gyakorlati szempontú) csoportosítása [Bartha (2013) és Tímár (2018) rendszerezéséből kiindulva készítette Frank Tamás]

mondhatni felhagyott, 40 évesnél idősebb állományokban viszonylag nagy mennyiségben találtak különféle, a törzsön és a koronában megjelenő mikroélőhelyeket (1. táblázat). Vélhetően a régi fakitermelések következményeként kiemelkedően magas volt a tükörfoltok száma, és részben ehhez, de nagyjából a tuskósarj eredethez kapcsolódóan a tőodúk száma is.

A szlovákiai Boky Erdőrezervátum őserdő jellegű cseres-kocsánytalan tölgyeseit szintén felmértük a projekt során. A felmérés eredménye szerint az ilyen őserdő jellegű állományokban a különféle odúk és kéregsebzések még nagyobb mennyiségben fordulnak elő (2. ábra). Ez utóbbiak egy részét a kidőlő hatalmas fák vagy leszakadó, méretes koronaágak okozzák, míg a törészsebzését (ami gyakorta a hegy felőli oldalon volt) azonban számos esetben a meredek hegyoldalon leguruló nagyobb kövek, sziklák hozzák létre.

Ezzel szemben a folyamatosan kezelt tölgyesekben a különféle mikroélőhelyek többségükben – például a különféle odúk – ritkák (STANDOVÁR *et al.* 2017). Minden fához kapcsolódó mikroélőhelyre igaz, hogy gyakran megsemmisülnek a gazdálkodás során. A nevelővágáskor a korábbi szemlélet szerint az ilyen sérült, „beteg” fák általában eltávolításra, míg véghasználatkor biztosan kitermelésre kerülnek.

A Boky őserdőmaradványban megfigyelt fákhoz kapcsolódó mikroélőhelyek mérete és száma jól érzékelteti, hogy mennyire nem váltható ki teljes mértékben az évszázadok óta érintetlen erdők, erdőfoltok szerepe az erdei élőhelyek sokféleségének fenntartásában. Például a vastag száraz ágak – jó része a koronában volt – átmérője középkorú tölgyeseink átlagos törzsátmérőjét számos esetben felülmúlta, a tőodvak némelyikébe pedig nemcsak ember, hanem akár medve is beférhet (2–3. kép).

### Mikroélőhely-kialakító beavatkozások

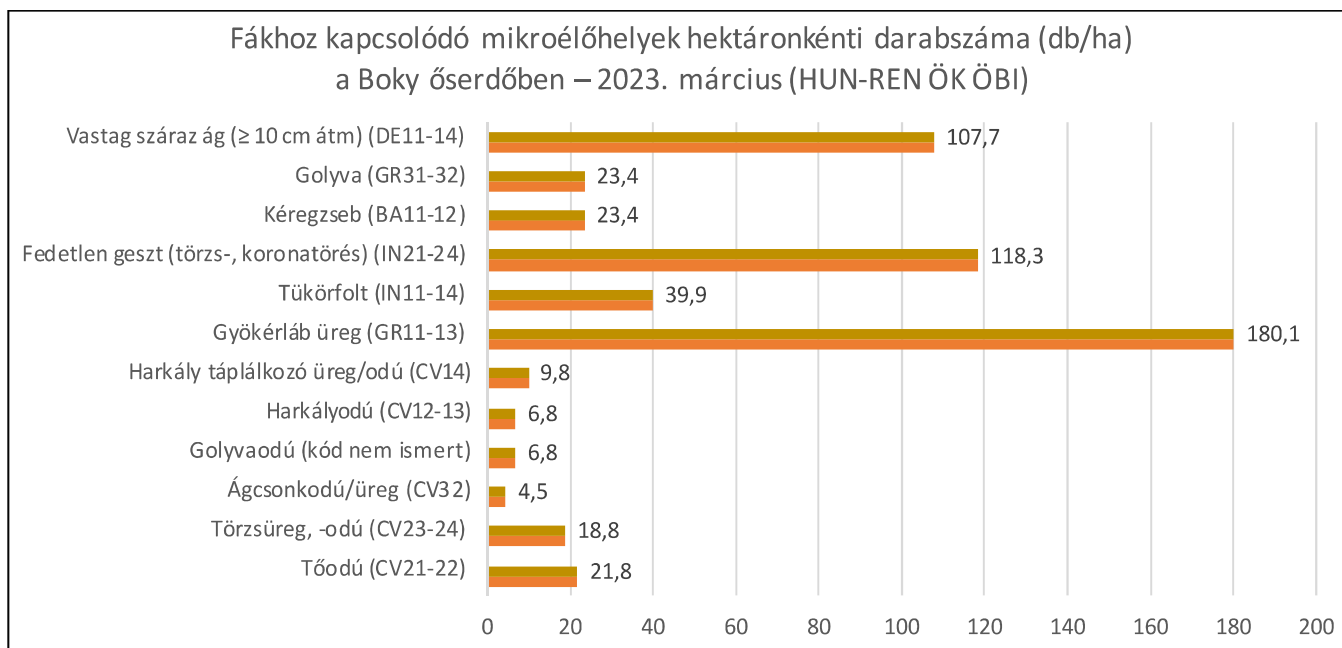
A Life4OakForests projekt keretében, a hazai Natura 2000 tölgyesek élőhelyvédelmi szerepének megfelelően a hiányzó mikroélőhelyek egy részét mesterséges objektumokkal helyettesítjük (madárodúk, denevérodúk kihelyezése stb.). Emellett célirányos beavatkozásokkal mikroélőhelyek kialakulását segítjük elő, illetve mikroélőhelyeket alakítunk ki. Ez utóbbira jó példa, amikor a természetvédelmi erdőkezelési beavatkozások során fekvő vagy álló holtfát, magas tuskót vagy alacsonyabb facsonkot, tükörfoltot és leváló kéregtáblákat készítünk, továbbá erdei vizes élőhelyet, tókát alakítunk ki, vagy kis erdei vízfolyást duzzasztunk vissza, és hordalékfogókat építünk (4–6. kép).

Projektünk vezető partnere az olaszországi Emilia-Romagna tartomány biodiverzitás védelmét, valamint a regionál-

1. táblázat. Erdői mikroélőhelyek hektáronkénti átlagos darabszáma a Life4OakForests projekt területein

Állomány kora	Mintavételi pont, db	Tőodú, db/ha	Törzs-odú db/ha	Kéreg-sebz db/ha	Fedetlen geszt, tükörfolt db/ha
40–59	31	51,3	5,7	55,1	79,2
60–79	113	59,9	24,3	19,4	71,6
80–99	818	41,6	13,9	19,1	81,6
100+	326	45,2	26,6	21,3	73,3
Összesen/Átlag	1288	44,3	17,8	20,6	78,5





2. ábra. A Boky őserdőmaradványban (SK, Garam-völgye, Zólyomi járás) az erdei mikroélőhelyek hektáronkénti átlagos darabszáma, 2022 októberében és 2023 márciusában készített felmérésünk szerint (élőhelykódok KRAUS és mtsai. (2016) alapján)

lis parkokat irányító természetvédelmi szervezete az *Ente di gestione per i Parchi e la Biodiversità – Romagna (MAR)* a projekt fő kedvezményezettje. A MAR részéről a Romagnola-i Gipsz Vonulatok Regionális Park (Parco Regionale della Vena del Gesso Romagnola) területén valósítottuk meg a közösségi jelentőségű tölgyes élőhelyek (Keleti fehér-tölgyesek (91AA)) természetvédelmi kezelését, és ennek keretén belül mikroélőhelyek kialakítását.

A MAR szakemberei által irányított, az erdőszerkezeti változatosságot gazdagító és a fafajösszetételt javító beavatkozások során a Natura 2000-es tölgyesekben a magyar partnerekhez hasonlóan különféle típusú holtfákat és fán lévő mikroélőhelyeket két saját kezelésben lévő projektterületükön (Monte Mauro és Carnè e Rontana) alakítottunk ki.

Itt több őshonos és nem őshonos fafajt is – molyhos tölgy, komló gyertyán, virágos kőris, fekete fenyő, valódi ciprus, arizonai ciprus – felhasználtunk mikroélőhelyek kialakításához.

Az egyes fafajok egyedei eltérően reagálnak a kezelésekre, némelyik egy vegetációs időszakot sem él már túl (pl. molyhos tölgy), a másik faj egyede még a következő évben is él és alvó rügyekről kihajt a sebzés vagy a csonkolás helye alatt (pl. komló gyertyán).

A mediterrán régiókra jellemző fokozott tűzveszély miatt a fekvő holtfát kisebb farakásokba, csomókba rakjuk, így hagyjuk vissza. A tudatosan farakásként visszahagyott holtfát a magyar-

országi projektterületeken is alkalmaztuk, elsősorban nemcsak a tűzveszély miatt. Ott, ahol egyesével szétszórta fekvő vékony holtfa keletkezne, kisebb-nagyobb farakásokkal speciális mikroélőhely alakítható ki. Ez a mesterséges mikroélőhely jól tartja a nedvességet, emiatt a gombák, illetve a szaproxilofág bogarak ugyanúgy megtalálják, de gerinces állatok is használhatják (pl. erdei sikló, menyét, erdei egér).

A holtfarakásnak egy speciális formáját kifejezetten a fokozottan veszélyeztetett nagy szarvasbogár (*Lucanus cervus*) szaporodását, megtelepedését és a területen történő elterjedését segít-

ve alkalmazzuk a Carnè e Rontana és a Monte Mauro projektterületeken.

Ezt a munkát az EREMITA LIFE projekt eredményeire építve végezzük. Az erdei talajban 2 m × 2 m-es, mintegy 50 cm mély mélyedést alakítunk ki, ennek alját kb. 10 cm vastagságban finom, humuszos korhadékkal töltjük fel. Erre az aljzatra ráhelyezünk különböző korhadtsági állapotú és fafajú fatörzseket (szelídgesztenye, molyhos tölgy, rezgő nyár, komló gyertyán, közönséges dió), majd ezt az aljzatra leterítetthez hasonló humuszos korhadék és avar vékony rétegével takarjuk le. A fatörzsek letakarása előtt, a holtfa törzsek közé 80 cm hosszú, 5 cm át-



2-3. kép. Medve méretű tőodvak is előfordulnak a Boky őserdőben, ahol medve karomnyomok is találhatóak egy tőodú belsejében (Fotó: Frank Tamás)





4-5. kép. A BNPI cserépfalui projekt területén már 5 éve meggyűrűzött csertölgyön nemcsak gombák jelentek meg, hanem a szaproxilofág bogarak és a harkályok is birtokba vették (Fotó: Frank Tamás)

mérőjű műanyag csöveket helyezünk végükkel az aljzatra. Ezeket a csöveket juttatjuk be a mesterséges körülmények között nevelt szarvasbogár lárvákat (L3-as lárvastádiumban). Az egészet további törzsekkel, ágakkal fedjük be, egy kis facsomót kialakítva (7. kép).

Szintén az EREMITA LIFE eredményeire épít a ritka remetebogár (*Osmoderma eremita*) visszatelepedését segítő védelmi munka is a Life4OakForests keretei között. Megfelelő nagyméretű, nedves, humuszos korhadékkal feltöltődött természetes odvak hiányában a visszatelepedést megfelelő korhadékkal feltöltött mesterséges odúk jelenléte biztosítja, ezek karbantartása és újrafeltöltése fontos feladat. Az alkalmazott monitoring biztosítja a megtelepedett egyedek észlelését, az egyedszám becslését.

A Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság öt projektterületén (Nagyoroszi, Diósjenő, Esztergom és a Fóti-Somlyó térségében, valamint a budapesti Sas-hegyen) 2019 és 2023 között összesen 371 hektár érintett területen végeztünk el olyan beavatkozásokat, melyek következtében változatos mikroélőhelyekkel gazdagítottuk a Natura2000 tölgyeseket.

A Börzsönyben, a nagyoroszi és diósjenői erdőkben, illetve a Pilisben az esztergomi Stázsa-hegyen a kb. 5–10 m<sup>3</sup>/ha holtfa mennyiséget másfélszeresére, kétszeresére (11–15 m<sup>3</sup>/ha-ra) növeltük.

Itt leváló kéregtáblákat (kéregzsebeket) és tükörfoltokat is készítettünk, illetve gyűrűzéssel álló holtfákat hoztunk létre. Ezek az élőhelyi elemek a szaproxilofág rovarok, a madarak és néhány erdei denevérfaj számára gyorsan birtokba vehetőek mint szaporodó-, fészkelő-, búvó-, táplálkozóhelyek, vagy egész életciklusukat biztosító élőhelyek (8. kép).

A kedvező élőhelyi változásra adott gyors válasznak tekinthetjük azt is, amikor a projektben kialakított „holtfakertben” (aggregáltan kialakított különféle holtfaformák együttes előfordulása

kisebb-nagyobb csoportban, foltban), napsütötte lékben megjelent a fokozottan védett vadmacska kölykeivel. Itt, a természetes erdőkhöz hasonlóan nemcsak a táplálékforrását, hanem az arra alkalmas búvóhelyeket és a szaporodóhelyéül szolgáló odvas fákat is megtalálja. Ezért is fontos ezeknek az erdőknek a fenntartása és szerkezetük gazdagítása.

Az erdőgazdálkodás során, valamint a klímaváltozás miatt (különösképpen ezek együttes hatására) az erdei vizes élőhelyek rendkívül visszaszorultak. Ezt ellensúlyozva, kis léptékben, példamutató jelleggel számos új erdei kisvizes élőhelyet alakítottunk ki. A vízmegtartás és hordalékfogás érdekében, többek között a nagyoroszi Hévíz-pataokban rönkgátakat létesítettünk, az Égeres-forrást kerítéssel vettük körbe, megvédve a kifolyást a vaddisznók és a szarvasok taposási kárától. Az utak mentén erdőbe vezető, kis tókában végződő vízvezető árkokat létesítettünk, ami a vízviszogatás mellett az erdei utak járhatóbbá tételéhez is hozzájárul.

Diósjenő község határában többek között az egykori Malom-tó gátját rekonstruáltuk (zúzottkőből, farönkből, betonvas hálóval megerősítve, lásd 6. kép), az alvízen pedig energiatörő kőfolyást létesítettünk, itt is alakítottunk ki erdei tókákat.

Ezeket a tókákat, tocsogókat, kis vizes élőhelyeket is nagyon hamar erdei békák, a forráskifolyókat gőtéek, szalamandrák, a tavat pedig vízisiklók, illetve vízi rovarok népesítik be.

A vízviszogatás az erdők biodiverzitásának fenntartása és növelése mel-



6. kép. Hordalékfogó gát a DINPI diósjenői projekt területén (Fotó: Frank Tamás)





7. kép. Nagy szarvasbogár-szaporodóhely készítése (Fotó: Serena Petroncini)

lett annak mikroklímáját is pozitívan befolyásolja, sőt a produkciónak és ezen keresztül a szénmegkötésnek is kedvez, hiszen hazánkban ez erősen függ a csapadéktól, illetve az erdők vízellátottságától.

Számos területen hiányoznak azok az idős, de akár azok a középkorú fák is, melyekben üregek, odvak képződhetnek. Ezért összesen 307 madár- és 61 denevérodút helyeztünk ki. Az odúk foglaltsága 70%-os, mely bizonyítja, hogy ezek telepítésére milyen nagy szükség van. A Sas-hegyen 23 további mesterséges mikroélőhelyet is kihelyeztünk, olyanokat, mint lepkeház, rovarhotel, katicabogár telelőfészkek, süntanya stb. Az élőhelyek gazdagítása mellett ezen a projekterületen ezeknek nagy jelentőségük van kommunikációs szempontból és bemutatók céljából is.

A Bükk Nemzeti Park Igazgatóság eddig érintett 284 ha projekterületén 777 m<sup>3</sup> fekvő és 877 m<sup>3</sup> álló holtfát készítettünk, ami átlagosan 5,8 m<sup>3</sup>/ha. Ezen kívül 1553 db magas csonkot és 283 db sebzett fát is készítettünk. Természetesen ezek kijelölésekor és kialakításakor nem csak a holtfa mennyiségének növelése volt a cél; mert a ledöntött vagy gyűrűzött fák után maradó záródáshány mindig a visszamaradó egyedek, újulak, cserjék, lágyszárúak érdekeit is szolgálja. A viszonylag rövid eltelt idő ellenére már nagyon sok álló és fekvő holtfán, csonkon bőségesen megjelen-

tek a szaprofita gombafajok, elsősorban a taplók (9. kép). A rovarok rágásának és a fában élő rovarokat kereső madarak táplálkozásának nyomait is nagy számban láthatjuk (9. kép).

A rovarok rágásának és a fában élő rovarokat kereső madarak táplálkozásának nyomait is nagy számban láthatjuk (10. kép).

Az idősebb fák gyűrűzése vagy döntése mellett a fiatalabb, vékonyabb állományokban is készítünk fekvő és álló holtfát, illetve csonkokat és sebzett törzseket. Az igaz, hogy a vékony faanyag kevesebb fajnak nyújt életteret, és jóval hamarabb le is bomlik, mint a vastag, de pont ezekből az állományokból talán még inkább hiányoznak az ilyen típusú mikroélőhelyek.

Fiatal állományban, illetve sűrűbb második szint esetén több helyen egy speciális eljárást is alkalmaztunk. Ezt „fejesfás” módszernek neveztük el, amit az idegen nyelvű szakirodalomban „pollarding” néven említenek. A beavatkozás során a második koraszintben levő vékony, maximum 10 cm átmérőjű fászkák (többnyire MJ, TJ, GY, MK) törzsét 1-1,5 m magasságban vágjuk el. A visszamaradó csonkok seprű- vagy ernyőszerűen sok hajtást hoznak (11. kép).

A nagy mennyiségű friss hajtás és levél a növényevőknek jó táplálékforrás, a vadat részben elvonja a tölgy újulat lerágásától. Talajárnyalóként is fontos szerepe van, és búvó- vagy fészkelőhe-

lyet is biztosíthat. A fiatal fászkák törzséből a csonkolás, sebzés hatására jelentős nedvfolyás indul el, ami egyes rovarfajok számára táplálékot vagy folyadékpótlást jelenthet.

A továbbiakban a fentiekén kívül még erdei kisvízes élőhelyek rekonstrukcióját, illetve állandósítását is tervezük. Ennek során egyrészt a meglévő nagyobb méretű, időszakos víztároló mélyedéseket mélyítenénk, kapacitásukat növelnénk. Másrészt védművekkel megpróbáljuk csökkenteni a feliszapolódásukat, amelyet részben a bemosódó hordalék, részben a csülkös vad taposása, fürdése okoz.

Felmerült emellett dendrotelmák, azaz tuskókban kialakult víztartó mélyedések mesterséges létesítésének ötlete is. Az általunk döntött holtfák tuskóinak vágáslapján akkumulátoros kisgépbe fogott gömbreszelővel tervezünk mélyedéseket kialakítani, amelyek időlegesen megtartják a csapadékvizet.

A különböző típusú mikroélőhelyek kialakítása mind egy-egy életterülethez, adottságainak növeléséhez, és ezen keresztül a fajgazdagságot, rugalmasságot, természetszerűséget szolgálják.



8. kép. Egy látványos példa a sok közül a mesterségesen kialakított mikroélőhelyek gyors birtokbavételére: közvetlenül a leváló kéregtáblák kialakítását követően egy rövidkarmú fakusz pár fészket épített a kéreg mögött Nagyorosziban. Ezt a természeteshez hasonló fészkelőhelyet azóta is minden évben használja (Fotók: Frank Tamás)





9. kép. A meggyűrűzött csertölgyön megjelent a laskagomba a cserépfalui területen (Fotó: Kovács Árpád)

A Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság projekterületein átlagosan az élőfakészlet 5-10 %-ával növeltük meg a holtfa mennyiségét hektáronként. Ezáltal az álló illetve fekvő holtfa mennyisége összességében mintegy 500 m<sup>3</sup>-rel nőtt.

A holtfa elsősorban az állomány szerkezetét javító beavatkozások – lék kialakítások, vadgyümölcsök vagy idősebb faegyedek megsejítése stb. – során keletkezett. A különböző holtfatípusok kialakításakor a komplex szempontrendszernek része volt az adott faállományban eredetileg megtalálható egyes holtfatípusok jelenlévő mennyisége is. A területen visszahagyott álló és fekvő holtfa mikroélőhely-teremtő hatása jelentős volt, véleményünk szerint valamennyi kezelt erdőállományunk és számos holtfához kötődő élőlénycsoport szempontjából meghatározó. Különösen igaz ez a lékekben, ahol a holtfa halmozott megjelenéséből adódóan speciális élőhely-foltok, holtfakertek jöttek létre.

*A Natura 2000-es közösségi jelentőségű tölgyesekben folytatott természetvédelmi erdőkezelés a LIFE – LIFE-16NAT/IT/000245 számú projekt támogatásával valósul meg.* 🌿

### Hivatkozott irodalom

1. BARTHA D. (2013): Természetvédelmi élőhelyismeret. Mezőgazda kiadó, Budapest. 213 p.
2. KRAUS D., BÜTLER R., KRUMM F., LACHAT T., LARRIEU L., MERGNER U., PAILLET Y., RYDKVIST T., SCHUCK A., & WINTER, S., (2016): Catalogue of tree microhabitats – Reference field list. Integrate+ Technical Paper. 16 p.

3. STANDOVÁR T., BÁN M. & KÉZDY P. (szerk.) (2017): Erdőállapot értékelés közephegységi erdeinkben. Tanulmánygyűjtemény. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest. 612 p.
4. MERGNER U. (2021): A lépőkő-elmélet. A természetvédelemmel integrált erdőgazdálkodás védi az erdei fajok sokféleségét. (ez a kiadás az Euerbergverlag által kiadott Das Tritteinkonzept című könyv II. kiadása alapján készült, fordította: DÉNES MARGIT, HASULYÓ PÉTER ÉS KERESZTES GYÖRGY). Pro Silva Hungaria, Budapest. 142 p.
5. ÓDOR P. (2021): A holtfa és az erdei mikrohabitatok jelentősége. Előadásanyag. Az örökerdő gazdálkodás ökológiai alapjai. Soproni Egyetem „C” típusú tárgy.
6. TÍMÁR G. (2018): Erdei mikroélőhelyek és védelmük lehetőségei az erdőgazdálko-



10. kép: Magas csonk Cserépfalun, harkálynyomokkal (Fotó: Kovács Árpád)

dás során. *In:* KORDA M. (ed.): Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest: 533–548.



11. kép. „Fejesfák” kialakítása Bükkzsércen, az idős tölgyek alatti fiatal gyertyán alsó szintből (Fotó: Kovács Árpád)