

Erdőalapú klímamitigáció és alkalmazkodás Európában I.

Szemelvények az Európai Erdészeti Intézet (EFI) jelentéséből és hazai vonatkozásai

Dr. Borovics Attila¹, Király Éva²



Felgyorsult változások és példátlan globális kihívások idejét éljük: az energiaválság, a természeti erőforrások szűkössége, a biológiai sokféleség csökkenése, a fosszilis erőforrásoktól való függés és a klímaváltozás újszerű szemléletmódot tesznek szükségessé. A kihívások új megoldásokat követelnek és egyben új lehetőségeket nyitnak meg. Az erdészeti ágazat horizontális jellege szilárd alapot biztosít az egymással összefüggő társadalmi és környezeti problémák kezelésére, miközben elősegíti az európai körkörös biogazdaság kialakítását és a klímaváltozás mérséklését (a mitigációt).

Az Európai Erdészeti Intézet (EFI) elfogulatlan, tudományos alapokon álló nemzetközi szervezet, amely elsőrangú erdészeti tudományos ismereteket és naprakész információkat nyújt a tájékozott politikai döntéshozatal elősegítésére. Ennek a célnak érdekében jelentetik meg *From Science to Policy (A tudománytól a politikának)* című kiadványaikat.

¹ Főigazgató, SOE ERTI

² Kutatómérnök, SOE ERTI

E sorozat 14. kötete (EFI, 2022) az erdőalapú klímamitigáció és alkalmazkodás kérdéskörét vizsgálja Európa 30 országára fókuszálva, lektorált tudományos kiadványokban megjelent kutatási eredmények áttekintésével és rendszerezésével.

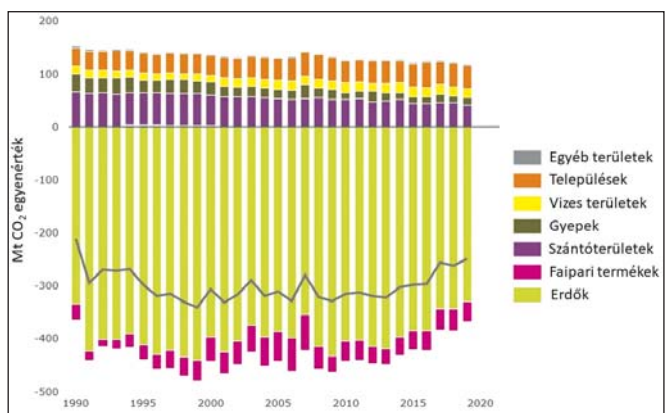
Korábbi összefoglalónkban (Király és Borovics, 2022) ismertettük az IPCC 2022-es Értékelő Jelentését (IPCC, 2022), mely globális szinten tekintette át a klímamitigáció kérdéskörét. Most Európa erdészeti és faipari ágazatára helyezzük át a fókuszot és megvizsgáljuk a lehetőségeket és kihívásokat, összegezve a 2022 szeptemberében megjelent EFI-jelentés megállapításait.

Szakpolitikai kontextus

Az európai erdők és erdőgazdálkodás, a szén-dioxid (CO₂) légkörből történő aktív eltávolításában betöltött egyedülálló szerepük miatt kulcsfontosságúak a klímasemlegesség 2050-ig történő elérésében, ahogyan azt az Európai Zöld Megállapodás (European Green Deal) is hangsúlyozza.

Jelenleg EU-szinten az erdők és a fatermékek évente 380 Mt szén-dioxidot távolítanak el a légkörből, ami az EU összes ÜHG-kibocsátásának körülbelül 10%-át kompenzálja. Az EU teljes földhasználati és erdészeti szektorának nettó elnyelése 250 Mt szén-dioxid-egyenérték körüli (1. ábra). Ez utóbbi érték azért kisebb az erdők és fatermékek előbb említett megkötéseinél, mert tartalmazza a szántóterületek, gyepek, települések és vizes területek szén-dioxid-kibocsátásait is az erdőterületeken és a fatermékekben realizálódó szénmegkötések mellett.

A Párizsi Megállapodásra válaszul az EU 2020-ban megalkotta a hosszú távú alacsony üvegházhatású gáz kibocsátási fejlesztési stratégiáját. Ez a stratégia 2050-re klímasemlegességi célt tűz ki, amely azon alapul, hogy az elkerülhetetlen kibocsátásokat a földhasználati és erdészeti szektor szén-dioxid-megkötései fogják kompenzálni. Ehhez az ágazat jelenlegi nettó szén-dioxid-elnyelését meg kell kétszerezni 2050-re. Az



1. ábra. A földhasználati és erdészeti szektor CO₂-kibocsátásai és megkötései földhasználati kategóriánként (Forrás: www.eea.europa.eu)

előirányzott többletmegkötés nagyjából megegyezik Németország, Franciaország, Olaszország és Spanyolország erdeinek jelenlegi összesített éves megkötésével. A megvalósítás elősegítésére az EU részcélokat is felállított: 2030-ra 55%-os kibocsátáscsökkentést vállalt az 1990-es szinthez képest.

Az EU új kibocsátási céljaival összhangban a szektor teljes jogi szabályozását újragondolja. A 2030-as keretrendszer földhasználati szektorral foglalkozó alapvető elemei a LU-LUCF-rendelet, a Vállaláselosztási rendelet és a Megújulóenergia-irányelv, melyek mindegyikét felülvizsgálják és megújítják az „Irány az 55%!” (Fit for 55) csomag keretében.

Az ambiciózus kibocsátáscsökkentési célok és az új jogi szabályozás erős nyomást helyeznek az EU erdészeti, faipari és földhasználati szektorára. Az erdőalapú szektor szénmegkötési képessége jelentősen hozzájárulhat a célok eléréséhez, ezért fontos felmérni és számszerűsíteni, hogy mekkora mitigációs potenciálja van valójában az erdészeti szektornak Európában, illetve ugyanezt érdemes megvizsgálni országonként is.

Erdőalapú mitigáció Európában

Az erdőalapú mitigációs tevékenységek több csoportba sorolhatók. Megkülönböztethetünk az erdők védelmét szolgáló intézkedéseket: például az erdőpusztulás elkerülését, az erdők megőrzését és a kivonások csökkentését. Az erdőgazdálkodást fejlesztő intézkedések körébe tartozik a fahasználat és az aktív gazdálkodás. Az erdők helyreállítását célzó tevékenységek az erdőtelepítés és az újraerdősítés.³

Fontosak a faanyag fenntarthatóbb és innovatívabb felhasználását célzó intézkedések is, mint például a hosszabb élettartamú termékek gyártása, a termékhelyettesítés és a kaszkád felhasználás.

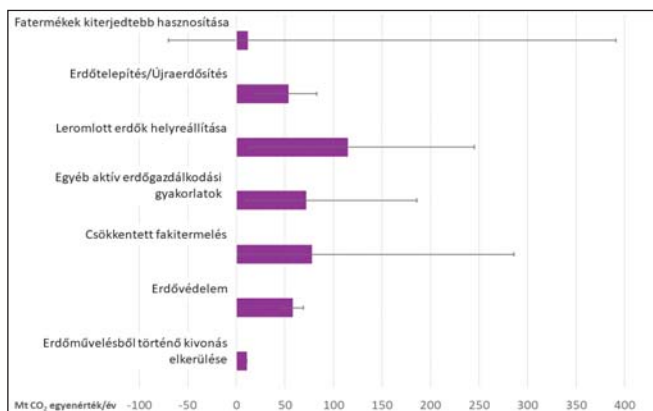
Az EFI-jelentés értékelése szerint az EU 27 tagállama, valamint Norvégia, Svájc és az Egyesült Királyság erdészeti szektorának együttes mitigációs potenciálja évi 136–155 Mt szén-dioxid értékre tehető.

Az összes erdőkhöz kapcsolódó tevékenységet figyelembe véve európai szinten az erdőgazdálkodás fejlesztése bír a legnagyobb mitigációs potenciállal, amelyet szorosan követ az erdők helyreállítása és védelme. Az egyéb aktív erdőgazdálkodási tevékenységek szintén jelentősek, klímaváltozást mérséklő hatásuk átlagosan 72 Mt CO₂/év. Az aktív erdőgazdálkodás körébe tartozik például a fafaj- és származászelektió, a tápanyag és vízgazdálkodás javítása, valamint a természetes bolygatások elleni védekezés is.

A faanyag-felhasználás mitigációs potenciálja főként a felhasználás változásaihoz kapcsolódik, és átlagosan 13 Mt CO₂/év értékre becsülhető. A legkedvezőbb hatás a fa építőipari felhasználásának növelésével, vagy újfajta faalapú textíliák előállításával érhető el. Az egyedi, EU szintű becslések értékei meglehetősen nagy intervallumban szórnak – 70 és 391 Mt CO₂/év értékek között (2. ábra).

Az erdőgazdálkodáshoz tartozó intézkedések mitigációs potenciáljára vonatkozó szakirodalmi adatok szórása sokkal kisebb mértékű, amiből az következik, hogy a faipar mitigációs képességének kutatása még kevésbé kiforrott, a bizonytalanság nagyobb, az elképzelhető forgatókönyvek szélesebb skálán mozognak.

³ Az újraerdősítés fogalma nem azonos az erdőfelújítással, hanem olyan korábban erdővel borított területek újraterelítését jelenti, amelyeket az erdő művelési ágból kivontak és jelenleg más művelés alatt állnak, vagy más módon hasznosítják őket.



2. ábra. Az erdőalapú és a faanyag-felhasználással kapcsolatos intézkedések mitigációs potenciálja 2050-ig az EU-27-ben, Norvégiában, Svájcban és az Egyesült Királyságban (Forrás: EFI, 2022)

Hazánkban a Soproni Egyetem idén indult *ErdőLab* projektje (Borovics, 2022) többek között a faipari ágazat klímavédelmet szolgáló fejlesztését is célként tűzte ki, ezzel lendületet adva a hazai faipar mitigációs potenciáljára vonatkozó kutatásoknak, valamint az ezzel kapcsolatos tudományos eszmecsereinek, publikációknak.

A projekt keretében megvizsgáltuk, hogy a hazai fatermékek jelenleg mennyi szén-dioxidot kötnek meg évente, illetve mennyi szenet tárolnak (Király és tsai., 2022). Emellett tervezzük egy olyan modellt kidolgozását is, amely lefedti a fatermékek teljes életciklusát a gyártástól az újrahasznosításon át a hulladékkezelésig, és ezzel lehetővé teszi az egyes klímavédelmi termékfejlesztések és a kaszkád felhasználás mitigációs hatásainak pontos előrejelzését.

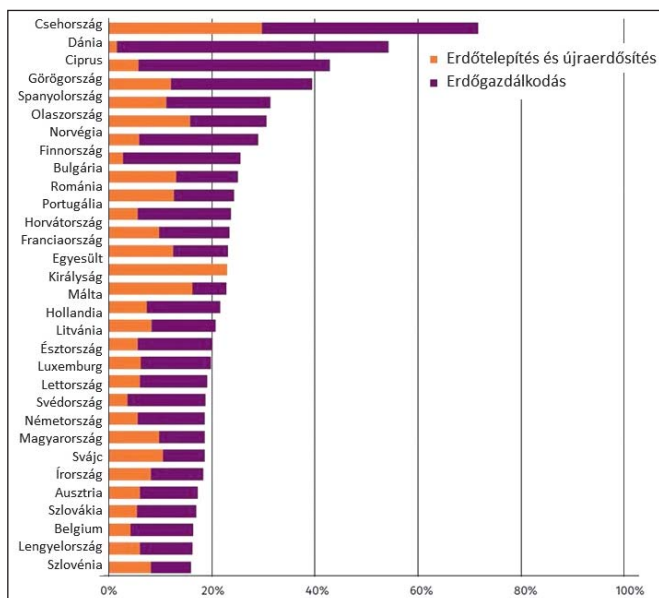
A REDIII bizottsági jogalkotási javaslat 2026-tól – néhány kivételtől eltekintve – fokozatosan megszünteti az elsődleges biomasszából történő villamosenergia-termelés támogatását. Ez azt jelenti, hogy miközben a jogi környezet támogatja és elősegíti a faanyag széles körű, kaszkád rendszerű felhasználását, biztosítja azt is, hogy a természetvédelmi célok ne csorbulhassanak a nagy biodiverzitású, magas természeti értéket képviselő erdőkben.

A faanyag felhasználásának prioritási sorrendje fentiek alapján a következőképp összegezhető: 1. faalapú termékek, 2. a termékek élettartamának meghosszabbítása, 3. újrafelhasználás, 4. újrahasznosítás, 5. bioenergia, és végül 6. a hulladék ártalmatlanítása.

Az elvileg megvalósítható teljes mitigációs potenciál vizsgálata mellett nagyon fontos a költséghatékonyan megvalósítható lehetőségek vizsgálata is. A szakirodalom a 100 USD/t CO₂ költségen, vagy ennél olcsóbban megvalósítható intézkedéseket tekinti gazdaságosnak.



Fotó: Pixabay



3. ábra. Költséghatékony (100 USD/t CO₂ költségen, vagy annál olcsóbban megvalósítható) mitigációs potenciál a teljes mitigációs potenciál százalékában (Forrás: EFI, 2022)

Magyarország esetében például az erdőtelepítés gazdasági potenciálja meghaladja az erdőgazdálkodás fejlesztésében rejlő lehetőségeket (3. ábra), vagyis hazánkban az erdőtelepítés a legköltséghatékonyabb erdőalapú klímavédelmi eszköz.

Szinergiák és konfliktusok az intézkedéscsoportok között, ágazatközi kölcsönhatások

Az erdőtelepítés és az újraerdősítés elősegítése, az erdőművelésből történő kivonások visszaszorítása, a faanyag-felhasználás kiterjesztése, a kaszkád felhasználás és az anyag- és energiahatékonyág növelése olyan mitigációs tevékenységek, amelyek egymásra gyakorolt hatásai korlátozottak vagy egyáltalán fel sem lépnek.

Vannak azonban olyan intézkedések, melyek potenciálisan összeütközésbe kerülhetnek egymással. Az erdők védelmét és helyreállítását célzó tevékenységek és a faanyagtermelési célú gazdálkodás, a faipari termelés kiterjesztése közötti összhang megteremtése jóval bonyolultabb, több konfliktusra adhat okot. A hasonló ellenhatásokat az EFI jelentése szerint a szakirodalomban sok esetben figyel-



Fotó: Franz Kroiber

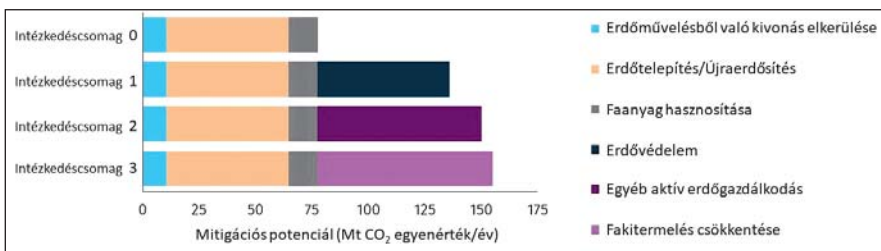
men kívül hagyják, pedig döntő fontosságúak az egyes országok optimális mérséklési stratégiáinak meghatározásában

A teljes európai szintű erdőalapú mitigációs potenciál meghatározásának érdekében az EFI szakértői összevonták azokat a mitigációs tevékenységeket, amelyek jelentős kölcsönhatások nélkül kombinálhatóak egymással (4. ábra). Ezek az összevont intézkedéscsomagok szemléltetik a lehetőségek terét az erdőalapú klímitigációban, azonban nem tekinthetők egyszerű alternatívákként, amelyekből már csak választani kell. Az intézkedéstípusok megfelelő kombinációja országonként és régióinként is nagyon eltérő lehet. Nincs egy mindenki számára megfelelő megoldás, az előnyök maximalizálása és a kockázatok minimalizálása érdekében figyelembe kell venni az összes területi sajátosságot és a kölcsönhatások helyi komplex rendszerét.

A 4. ábrán szereplő 3-as intézkedéscsomagot szemlélve úgy tűnhet, hogy a fakitermelés csökkentése a legelőnyösebb megoldás a mitigáció szempontjából. Azonban az EFI jelentése hangsúlyozza, hogy azok a tevékenységek, amelyek rövid távon mitigációs előnyöket biztosítanak, hosszabb távon korlátozhatják, vagy megnehezíthetik a klímaváltozás mérséklését.

Az erdei ökoszisztémák in-situ széntárolásának maximalizálása és a fakitermelés csökkentése rövid távon segíthetnek a szakpolitikai célok elérésében, pozitív hatásuk azonban egyre csökken, ahogy az erdők öregsznek és növekedési ütemük lassul.

Az erdőkárok gyakoriságának klímaváltozás miatti növekedése is jelentős szénvesztéseket okozhat, ami arra mutat, hogy extenzifikáció helyett hosszabb távon intenzifikációval kombinált adaptáció segítségével tudjuk fenntartani a



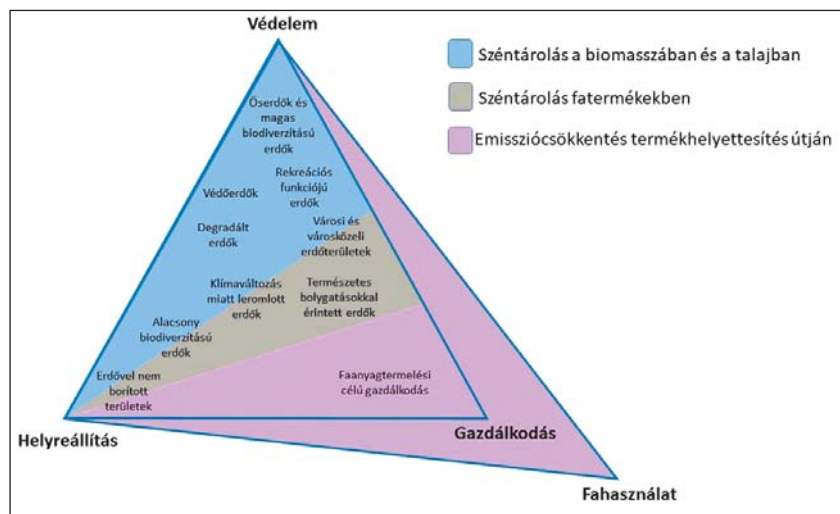
4. ábra. Erdőgazdálkodási intézkedéscsomagok mitigációs potenciálja 2050-ig az EU-27-ben, Norvégiában, Svájcban és az Egyesült Királyságban (Forrás: EFI, 2022)

faállományok szénmegkötő képességét. Ráadásul amennyiben olyan területeken csökkentenénk a fakitermelést, ahol korábban aktív erdőgazdálkodás folyt, azzal az erdei ökoszisztéma széntárolását az adott helyen növelhetnénk ugyan, de ez a nyereség a táj más részein, vagy akár globálisan a nemzetközi kereskedelem révén valószínűleg kiegyenlítődne. Ez akár annak a veszélyét is magában hordozhatja, hogy a piacra külső országokból, nem fenntartható erdőgazdálkodásból származó faanyag áramlik.

Leclère és társai (2020) kimutatták, hogy a biodiverzitás-megőrzési tervek kiterjesztése a teljes európai földterület 40%-ára a biodiverzitás-vesztések kevesebb, mint felétté elkerülhetővé.

Ezzel szemben a termelési módszerek fenntartható intenzifikálása és a fogyasztási szokások megváltoztatása révén a biodiverzitás várható jövőbeni csökkenésének több mint kétharmada megakadályozható.

Tehát a biológiai sokféleség megőrzéséhez és a klímaváltozás mérsékléséhez integrált megközelítés szükséges,



5. ábra. Az egyes erdőtípusok és gazdálkodási célok hozzájárulása a mitigációs törekvésekhez (Forrás: EFI, 2022)

amely lehetővé teszi a nyersanyagtermelés és az erdei szénmegkötés fokozását a hulladék és a fogyasztás csökkentésével egyidejűleg.

Az erdőgazdálkodási tevékenységek táji léptékű tervezése, amely figyelembe veszi a fajok speciális igényeit és az elterjedési képességüket, egyszerre segíti elő a biodiverzitás megőrzését és a szénmegkötési célokat. Az 5. ábra szemlélteti az egyes erdőgazdálkodási célok és tevékenységek hozzájárulását a mitigációs törekvésekhez. Minden erdőtípusnak és gazdálkodási tevékenységnek helye van a mitigációs mátrixban és optimális kombinációjuk adja a legkedvezőbb megoldást.

Jelen publikáció a „TKP2021-NKTA-43 azonosítószámú ErdőLab” projekt keretében az Innovációs és Technológiai Minisztérium (jogutód: Kulturális és Innovációs Minisztérium) Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg.

Felhasznált irodalom

Borovics A. (2022): ErdőLab: a Soproni Egyetem erdészeti és faipari projektje: Fókuszban az éghajlatváltozás mérséklése. Erdészeti Lapok 157: 4 114–115.

EFI (2022): Forest-based climate change mitigation and adaptation in Europe. From Science to Policy 14. European Forest Institut.

IPCC (2022): Climate Change: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA.

Király É., Borovics A. (2022): Az erdőgazdálkodás szerepe a klímavédelemben az IPCC értékelő jelentése szerint. Erdészeti Lapok. 157: 7–8. 265–268.

Király É., Börcsök Z., Kocsis Z., Németh G., Polgár A., Borovics A. (2022): Carbon Sequestration in Harvested Wood Products in Hungary an Estimation Based on the IPCC 2019 Refinement. Forests 13, 1809.

Leclère, D., Obersteiner, M., Barrett, M. et al. (2020): Bending the curve of terrestrial biodiversity needs an integrated strategy. Nature 585, 551–556.

Bizottsági egyetértés az Európai Zöld Megállapodásról

Az Európai Bizottság üdvözi az Európai Parlamenttel és a Tanáccsal elért, a földhasználatról, a földhasználat-megváltoztatásról és az erdőgazdálkodásról (LULUCF) szóló rendelethez kapcsolódó ideiglenes megállapodást, amelynek értelmében 2030-ig 310 millió tonna szén-dioxid-egyenértékre emelkedik a szénelnyelők általi nettó szén-dioxid-eltávolításra vonatkozó uniós célérték. Ez a megállapodás ambiciózus és méltányos célokat határoz meg az egyes tagállamok számára annak érdekében, hogy visszafordítsák az uniós szénelnyelők tekintetében mutatkozó csökkenő tendenciát.

Ez a megállapodás egy újabb lépés a Bizottság „Irány az 55%!” jogalkotási csomagjának elfogadásában, amely az Európai Zöld Megállapodás keretében megvalósítja az EU éghajlatvédelmi törekvését, miután a közelmúltban megállapodások születettek arról, hogy 2035-ig meg kell szüntetni Európában az új szén-dioxid-kibocsátású gépkocsik értékesítését, és növelni kell a nemzeti kibocsátáscsökkentési célértékeket a közlekedési, az építőipari, a mezőgazdasági és a hulladékgazdálkodásban.

Tekintettel arra, hogy a COP27 folyamatban van, a biológiai sokféleséggel foglalkozó COP15 pedig a közeljövőben kerül megrendezésre, a megállapodás azt mutatja, hogy az EU ambiciózus célértékeit megfelelő fellépésekkel támasztja alá. Az EU a súlyos nemzetközi konfliktusok ellenére nem lassítja a zöld átállás menetrendjét, hanem sokkal inkább felgyorsítja az arra irányuló munkáját, hogy Európát 2050-re a világ első klímaselemleges kontinensévé tegye.



A tagállamok lesznek felelősek azért, hogy az új uniós célértékek elérése érdekében megfelelően törődjenek szénelnyelőikkel, illetve bővítsék azokat. A tagállamok számos intézkedést léptettek életbe területgazdálkodásuk javítására, beleértve a fenntartható erdőgazdálkodást vagy a tüzezlápok elárasztással való helyreállítását.

Az olyan uniós alapok, mint a LIFE program, pénzügyi támogatást nyújtanak a mezőgazdasági és erdészeti ágazatot érintő éghajlat-politikai intézkedésekhez. E célból a tagállamoknak napra készre kell tenniük a közös agrárpolitika (KAP) keretében kidolgozott stratégiai terveiket, hogy azok jobban tükrözzék a földhasználati ágazat tekintetében meghatározott ambiciózusabb célokat.

Forrás: **Európai Bizottság**
Szerkesztette: **Nagy László**
Fotó: **Pixabay**