

A hazai erdőállomány fahasználati lehetőségeinek előrejelzése és a túltartott faállományok vizsgálata

Borovics Attila¹, Mertl Tamás¹, Király Éva¹, Kottek Péter²

A Soproni Egyetem összes karának és Erdészeti Tudományos Intézetének együttműködésében megvalósuló **ErdőLab** projekt (Borovics, 2022) egyik legfontosabb célkitűzése az erdőalapú szektor szénmérlegének előrejelzése különböző erdőkezelési forgatókönyvek szerint. E forgatókönyvek között szerepel a fahasználat mértékének emelése mint olyan alternatíva, amely lehetővé teszi az erdei biomasszában megkötött szén meghosszabbított tárolását magas feldolgozottságú és hosszú élettartamú fatermékekben. Annak érdekében, hogy az egyes scenáriók tervezése realisztikus legyen és ne sértsen fenntarthatósági szempontokat, elengedhetetlen a maximális fahasználati lehetőségek becslése, melyet az ERTI és az AM kutatói közösen végeztek el. Cikkünkben e hozamvizsgálat eredményeiről adunk számot.



Vizsgálatunk célja a hazai fakitermelési potenciál előrejelzése a 2023–2100 közötti időszakra vonatkozóan. Az elemzés során az erdőtervezés által meghatározott vágásérettségi korokat használtuk.

A vágásérettségi előírások hivatalos ajánlások a véghasználat időpontjára vonatkozóan, amelyek meghatározzák azt a kort, melyet elérve az állomány kitermelése szakmailag javasolható és/vagy engedélyezett.

Tanulmányunkban először azt vizsgáltuk, hogy a vágásérettségi koroknál idősebb, azaz túltartott állományokban felhalmozódott élőfakészlet milyen nagyságrendű. Másodszor pedig előre jeleztük a 2100-ig terjedő idő-

szakban rendelkezésre álló hozami lehetőségeket.

A prognózis során a fajösszetétel, az erdőterület, a fatermőképessegek változatlanosságát feltételeztük, valamint az erdészeti hatóság által az erdőtervekben meghatározott eredeti vágásérettségi előírásokat mindvégig változatlanul hagytuk. Vizsgálatunkhoz az Országos Erdőállomány Adattár (OEA) 2023. évi statisztikai állapotát használtuk kiindulópontként.

A túltartott faállományok jellemzői

Vizsgálatunk első célja az volt, hogy megállapítsuk a túltartott állományokban felhalmozódott faanyag mennyiség-

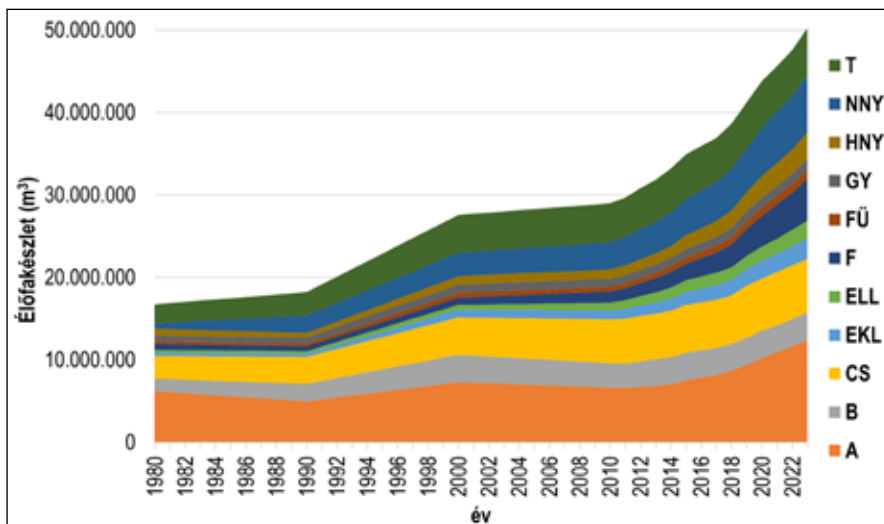
gét, amely megnövekedett kereslet esetén kitermelhető lenne.

Túltartottnak tekintettük azokat az állományokat, amelyek tényleges kora meghaladta a vágásérettségi kort. Eredményeink szerint 2023-ban 50,2 millió m³, azaz a nyilvántartott élőfakészlet 12,2%-a volt túltartott.

A túltartott állományok fatérfogata az elmúlt 43 évben háromszorosára nőtt (1. ábra). Összesen 23,2 millió m³ a túltartott állami tulajdonú erdők élőfakészlete, s ezek jellemzően hosszú vágásfordulójú fajokból állnak.

Magántulajdonban 28,6 millió m³ erdő áll, és ezek többsége rövid vágásfordulójú. Közösségi és vegyes tulajdonban összesen 2,1 millió m³ túltartott élőfakészlet van (2. ábra).

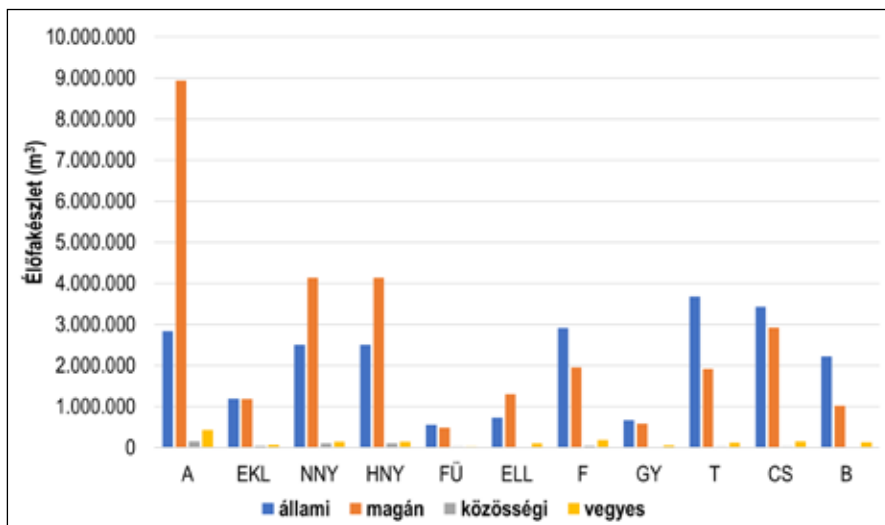
A rendezetlen erdők nagy aránya hozzájárul ahhoz, hogy hazánkban a túltartott faállományok területe és élőfakészlete folyamatosan növekszik. Az állami tulajdonban lévő 1,1 millió hektár erdő döntő többségét 21 állami erdőgazdaság kezeli, míg a magánerdők 450 000 magánszemély tulajdonában és közel 34 000 gazdálkodó kezelésében vannak, akik jellemzően kis, fragmentált területeket kezelnek (az átlagos gazdálkodási terület nagysága körülbelül 17 hektár).



1. ábra A túltartott állományok élőfakészlete az 1980–2023 közötti időszakban, fajfajcsoportonként

¹ Soproni Egyetem Erdészeti Tudományos Intézet

² Agrárminisztérium Erdőrendezési Főosztály



2. ábra A túltartott állományok élőfakészlete tulajdonforma szerint az OEA 2023-as adatai alapján

Magyarországon a rendszerváltást követően a mezőgazdasági földek és erdők privatizációja kárpótlási jegyek kibocsátásával és részben a termelőszövetkezetek területének vagyonnevesítésével történt (Merl és Schiberna, 2022). Így a privatizáció osztatlan közös tulajdont hozott létre, vagyis a magánerdőket számos esetben sok magánszemély közösen birtokolja.

Több mint 30 évvel a rendszerváltás után a magánerdők szétagolt tulajdon-szerkezetének konszolidációja továbbra is kihívást jelent, és sok magánerdő továbbra is kezeletlen (3. ábra). A gazdálkodó nélküli területek 2021-es hirtelen növekedése egy új jogi rendelkezésnek, a megbízási szerződésen alapuló erdőgazdálkodás megszüntetésének tulajdonítható.

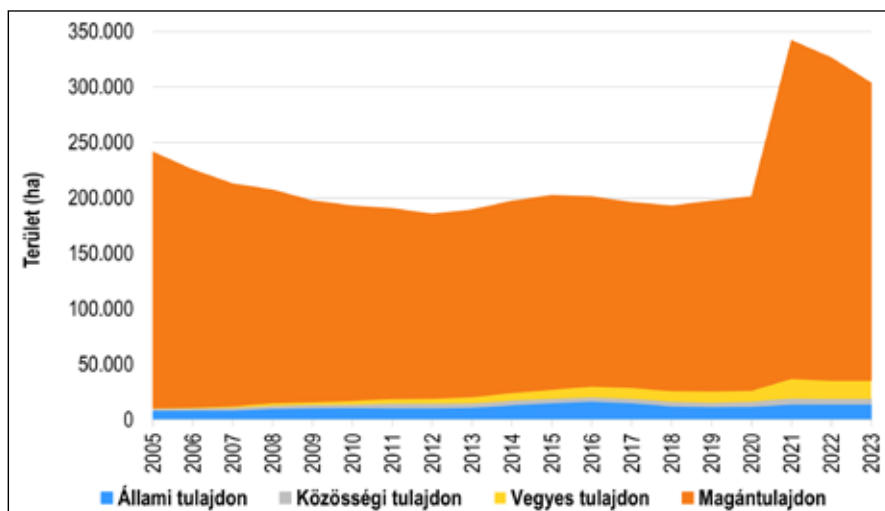
A fahasználati lehetőségek előrejelzése 2100-ig

Tanulmányunk következő célja az volt, hogy előre jelezzük a fakitermelésre rendelkezésre álló faanyag maximális mennyiségét 2100-ig változatlan fajfajösszetétel, erdőterület, korosztály-dinamika, valamint az erdőtervekben meghatározott eredeti vágásérettségi előírások megőrzése mellett.

Az ehhez a vizsgálathoz alkalmazott módszer az OEA-ban használt egyszerű hozamvizsgálati riport kiterjesztése volt. Ez a „Vágásérett állományok 30 éven belül” elnevezésű riport az OEA-ban standard lekérdezőként szerepel (Kovács, 2017), és a következő 30 évben véghasználatra előírt állományok fakészletét és területét adja meg.

A módszert 77 évre terjesztettük ki, és a hozamszámítást éves bontásban végeztük a Gál (1988) által kidolgozott

függvényesített fatermési táblák segítségével. Az OEA 2023-as statisztikai állapotában tárolt fajfajcsoportok közül kiválasztottuk azokat, amelyeknél az állomány vágásérettségi kora 300 év alatti volt, és ahol tarvágás, fokozatos felújítóvágás vagy a fahasználati nyilvántartás szerint egyéb termelésnek nevezett véghasználat volt előírva.



3. ábra A gazdálkodó nélküli erdők területe a 2005–2023 közötti időszakban

A hagyásfákat nem vettük figyelembe, mivel az OEA nem rendel élőfakészletet ezekhez az állományalkotókhoz. A túltartott állományokat, amelyeknél a vágásérettségi kor alacsonyabb volt, mint az állomány tényleges életkora, kizártuk a vizsgálatból.

A rövid vágásfordulóú fajfajcsoportok esetében szükséges volt az állományok felújításának szimulálása, hogy reális becsléseket kapjunk a teljes 77 éves időszakra. Ennek érdekében a rövid vágásfordulóú fajfajcsoportokat véghasználat után visszavittük a modellciklusba azonos fajfajjal, fatermőképességgel, sűrűséggel, terület-

tel és vágásérettségi korról. Ez azt jelenti, hogy egy leegyszerűsített módszert alkalmaztunk, és feltételeztük, hogy minden véghasználatra kerülő állományt ugyanazzal a fajfajjal újítanak fel, és a teljes előrejelzési időszak alatt azonos fatermőképességű marad. A 2023 utáni új erdőtelepítések hozamaival nem számoltunk a vizsgálatban.

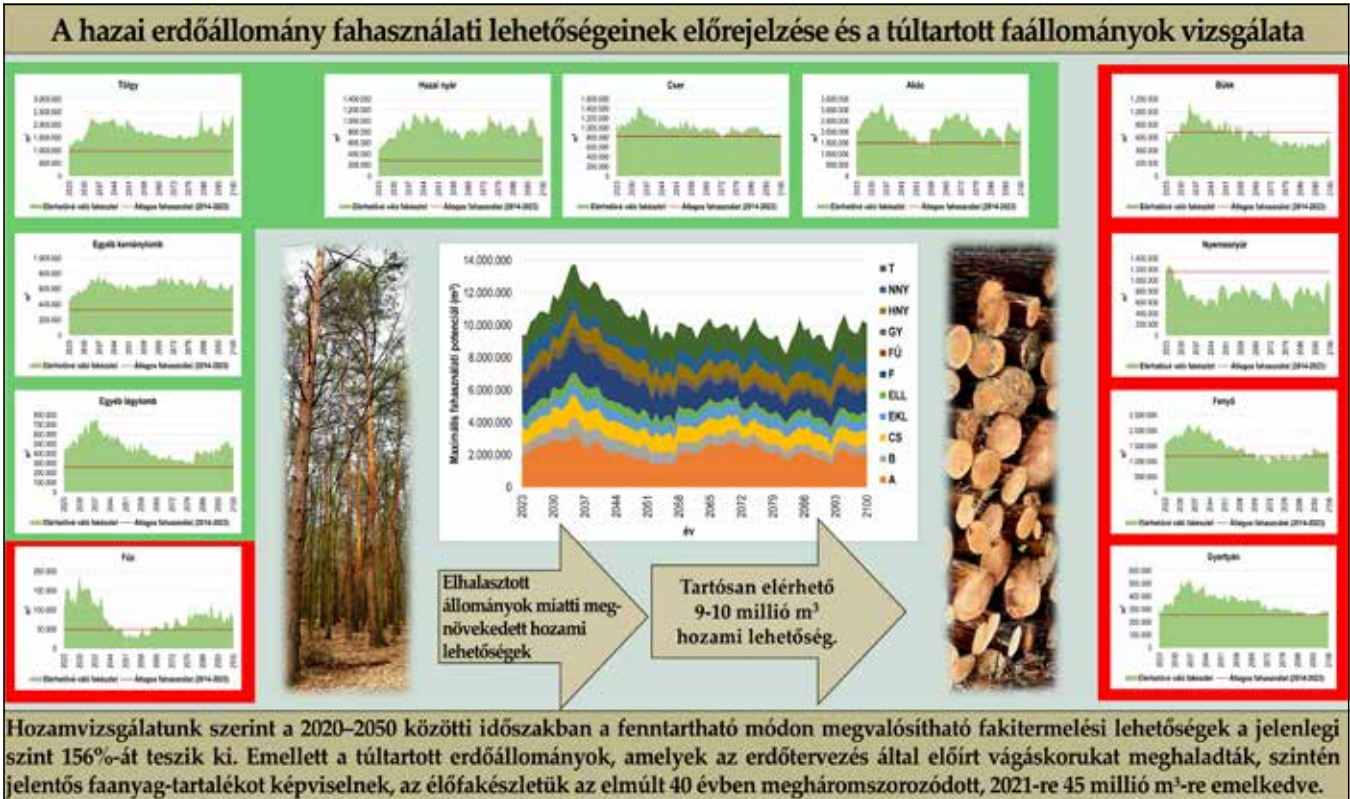
A jövőbeli választékösszetételre vonatkozó előrejelzéshez a fajfajcsoportok szerint rendelkezésre álló választékszerkezet-adatokat használtuk az Országos Statisztikai Adatgyűjtési Programból (OSAP 2025). Az egyes fajfajcsoportok választék-összetételét a 2019–2023-as időszak historikus átlagos választék-összetétele alapján vetítettük előre.

A 4. ábra a fakitermelésre rendelkezésre álló prognosztizált fakészleteket mutatja fajfajcsoportonként, beleértve az előhasználati és a véghasználati hozami lehetőségeket is.

A fajfajcsoportonkénti grafikonok esetében összehasonlítási alapként piros vonallal jeleztük a 2014–2023-as időszak átlagos bruttó fakitermelési szintjét. Az ábrán nem szerepel a már 2023-ban is túltartott állományok élőfa-

készlete, sem későbbi hozamai. Eredményeink szerint 2023 és 2035 között jelentős emelkedés figyelhető meg a fakitermelésre rendelkezésre álló faanyag mennyiségében. A 2035 körüli években az évente rendelkezésre álló faanyag mennyisége meghaladja a 13,5 millió m³-t is.

A 2023 és 2050 közötti időszakban évente átlagosan 11,5 millió m³ faanyag válik elérhetővé, ami évente plusz 4 millió m³ kitermelhető faanyagot jelent ebben az időszakban a 2014–2023-as átlagos fakitermelési szinthez képest. Ha ezt a teljes mennyiséget kitermel-



4. ábra A prognosztizált maximális fahasználati potenciál fafajcsoportonként a 2023–2100 időszakban

nék, a fakitermelés és a folyónövedék aránya a jelenlegi 58%-ról 88%-ra emelkedne. 2050 után a projekció szerint a fahasználati potenciál értéke stabilizálódik körülbelül 9,5 millió m³ körüli szinten.

Az 5. ábra a prognosztizált időszak várható választék-összetételét mutatja. Az ábrán a piros szaggatott vonalak a 2014–2023-as időszak teljes átlagos nettó fakitermelési, illetve iparifa termelési szintjét jelölik.

Az ábrán látható, hogy a kitermelés-rendelkezésre álló faanyag mennyi-

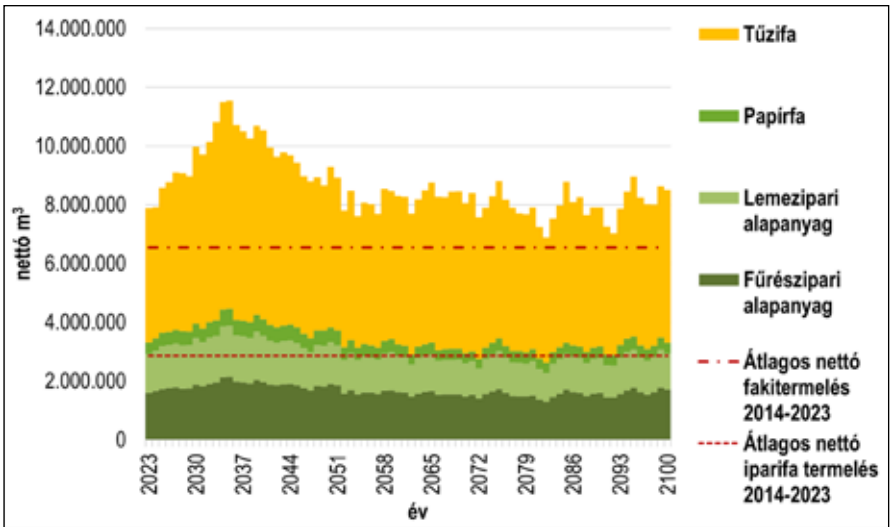
sége a historikus kitermelési szint felett van a projekciós időszak egészében. Ugyanakkor az iparifa, különösen a fűrészrönk esetében a tendencia nem ilyen kedvező, mivel az iparifa aránya csökkenő tendenciát mutat a prognosztizált időszakban. Az időszak első felében (2023–2050) az iparifa mennyisége várhatóan meghaladja a historikus átlagot, azonban az időszak második felében az iparifatermelés csökkenő tendenciát mutat, és néhány évben (2072, 2081 és 2082) még a 2014–2023-as átlag alá is esik.

A létrehozott egyszerű hozam-előrejelzési modell validálása érdekében további modellfuttatásokat is végeztünk. Ezek a futások az 1980., 1990., 2000., 2010. és 2020. évekből indultak. Az eredményeket összehasonlítottuk egymással, valamint az eltérő modellfuttatások alapján becsült hozamokat a 2017–2021-es időszak átlagos fakitermelésével is összevetettük. Ebben a vizsgálatban az adatsorokat 10 éves mozgóátlaggal simítottuk az eredmények átláthatóságának növelése érdekében.

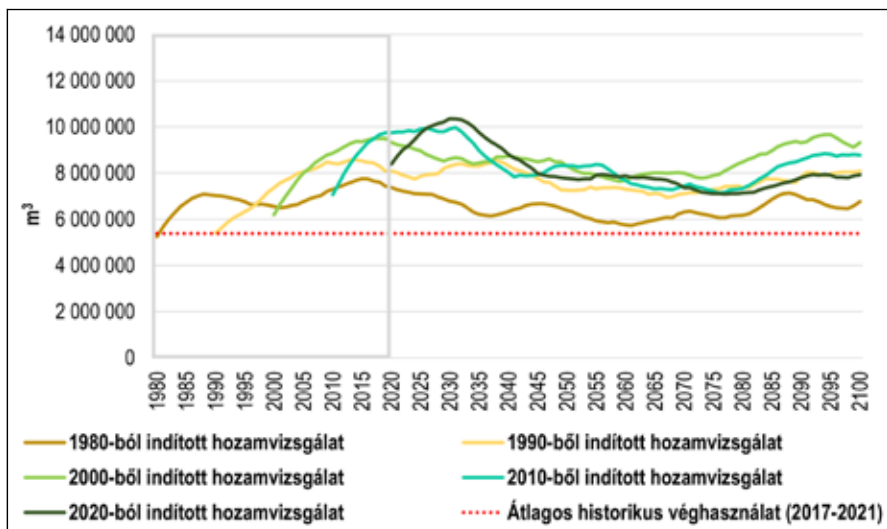
A 6. ábra az eltérő kezdőévekből (1980, 1990, 2000, 2010 és 2020) indított validáló futások eredményeit mutatja. Noha az erdőterület 1980-ban több mint 300 ezer hektárral kisebb volt, mint a 2020. évi erdőterület, már az 1980-as OEA állapot alapján készült előrejelzésben is meghaladja a kitermelésre rendelkezésre álló faanyag prognosztizált mennyisége a 2017–2021-es átlagos véghasználati szintet.

Az 1980-as OEA-állapotból indított előrejelzés csak az akkori erdőterület (azaz 1,6 millió hektár) hozamait veszi figyelembe. A későbbi időpontokból indított előrejelzések esetében fokozatos növekedés figyelhető meg a hozami lehetőségekben.

Az OEA 1980-as állapotából indított futás esetében állandó szintű kitermelési potenciál figyelhető meg a prognosztizált időszakban. Azonban az 1990-es,



5. ábra A maximális fahasználati potenciál prognosztizált választék-szerkezete a 2023–2100 közötti időszakban, összevetve a 2014–2023-as időszak fahasználatának átlagértékeivel



6. ábra Az OEA 1980-as, 1990-es, 2000-es, 2010-es, illetve 2020-as statisztikai állapotból indított hozamvizsgálatok által előre jelzett véghasználati hozami lehetőségek mértéke bruttó m^3 -ben kifejezve, összevetve az átlagos (2017–2021) historikus véghasználat volumenével. (A prognosztizált hozamok simított adatsorait ábráztoltuk, melyeket 10 éves mozgóátlagokkal készítettünk.)

2000-es, 2010-es és 2020-as állapotból indított modellfutásokban egy fokozatosan kialakuló „púpot” figyelhetünk meg, amely egyrészt fokozatosan jobbra tolódik az időegyenesen, másrészt egyre magasabb, azaz a 2020–2045-ös időszakra egyre növekvő kitermelési potenciált vetít előre.

Az összesített kitermelési lehetőségek növekedése a modellezésben az 1980 és 2020 között végzett erdőtelepítéseknek tudható be.

Azonban a 2020–2045 közötti növekvő púp nem kapcsolódik az erdőtelepítéshez. Sok esetben, amikor egy állomány eléri az előírt vágásérettségi kort, de nem termelik ki, a következő erdőtervezési ciklusban az erdőtervezés módosítja a véghasználati előírást, és 5–25 évvel megnöveli a vágásérettségi kort. Így ezek az állományok nem szerepelnek a statisztikákban túltartott állományként, bár már meghaladták az eredeti vágásérettségi korukat.

Ezek az állományok „elhalasztott” véghasználati lehetőségként definiálhatók, és a túltartott állományok mellett további fakészlettartalékok jelentenek. A 6. ábrán figyelemmel kísérhetjük ennek az „elhalasztott” faállomány-tartaléknak a fokozatos növekedését, amely a 2020–2045-ös időszakban további kitermelési potenciálként jelenik meg.

Következtetések

Összességében elmondható, hogy az elmúlt évtizedekben a magyar erdőkben növekvő fakészlet-felhalmozódás történt, és jelenleg hatalmas mennyiségben állnak rendelkezésre túltartott fakészle-

tek, amelyek a fa iránti növekvő kereslet kielégítésére elérhetőek lennének.

Ha azonban a jelenlegi állapotok és gyakorlatok folytatódnak, a túltartott fakészletek jelentős minőségromlásra mehetnek keresztül, ami piacképességüket nagy mértékben csökkentheti. Eredményeink szerint még a problémás tulajdoni viszonyokkal rendelkező túltartott állományok kitermelése nélkül is évente több faanyag válik elérhetővé a 2023–2100-as időszakban, mint a 2014–2023-as évek átlagos fakitermelési szintje.

A 2023–2050-es időszakban további 53%-os fahasználati potenciál áll rendelkezésre, ami maximálisan további 4 millió m^3 fahasználati lehetőséget jelent évente a 2023-ban már túltartott állományok kitermelése nélkül is.

A túltartott állományok figyelembevételével további 50,2 millió m^3 faanyag válna elérhetővé. Ha ezt a mennyiséget a 2050-ig tartó időszakban egyenletesen elosztjuk, akkor évente 1,9 millió m^3 további fahasználati lehetőséget kapunk a 4 millió m^3 -es értéken felül, azaz összesen 5,9 millió m^3 -t. Következtetésként megállapítjuk, hogy ez a kiegészítő kitermelési lehetőség egyfajta „hotspotként” értelmezhető, és ennek az erőforrásnak a hasznosítása az elkövetkező évtizedekben a magyar erdőipar egyik legfontosabb kihívása lesz.

A vágásérett állományok nagyobb területű véghasználatára egyben lehetőséget kínál a fajajcserekre, valamint preadaptált és klímarezisztens szaporítóanyag nagy léptékű alkalmazására. Ezek, illetve más adaptációs stratégiák együttes bevetése segíthet felgyorsítani a

magyar erdők alkalmazkodását a folyamatban lévő klímaváltozáshoz.

A prognosztizált időszak második felében az iparifa-hozam csökkenő tendenciát mutat, és néhány évben még a 2014–2023-as átlag alá is esik. Az iparifa csökkenő elérhetősége kiemeli az innováció fontosságát a faalapú szektorban.

Ajánlott új terméktípusokat tervezni és új gyártási folyamatokat fejleszteni annak érdekében, hogy a jelenleg ipari célra kevésbé használt fafajok faanyagát hosszú élettartamú faipari termékek előállítására tudjuk felhasználni.

Az erdőipari innováció és az új szárazságtűrő fafajok bevonása a magas minőségű faipari termékek előállításába nagy jelentőséggel bír, és elkerülhetetlennek tűnik.

Köszönetnyilvánítás

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 TKP2021NKTA 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 pp. 114–115., 2 p.
- Borovics A., Mertl T., Király, É., & Kottek, P. (2023). Estimation of the Overmature Wood Stock and the Projection of the Maximum Wood Mobilization Potential up to 2100 in Hungary. *Forests*, 14(8), 1516. <https://doi.org/10.3390/f14081516>
- Gál J. 1988. Fatermési függvények bevezetése az üzemtervek számítógépes adatfeldolgozásába. Kutatási jelentés.; Erdészeti és Faipari Egyetem, Erdőrendezéstan Tanszék, Sopron.
- Kovácsécs P. 2017. Hungary. In: Forest Inventory-based Projection Systems for Wood and Biomass Availability. Susana Barreiro, Mart-Jan Schelhaas, Ronald E. McRoberts, Gerald Kändler Eds. Managing Forest Ecosystems, volume 29. Springer International Publishing AG 2017. DOI 10.1007/978-3-319-56201-8.
- Mertl T. & Schiberna E. 2022. A privatizáció nehezen múló öröksége a magánerdőkben. Erdészeti Lapok 157: 5 pp. 167–168., 2 p.
- OSAP 2023. National statistical Data Collection Program. <https://agrarstatisztika.kormany.hu/erdogazdalkodas2>