



Fatermékben tárolt szén hazai civilizációs anyagárama és a klímavédelem*

SCHÖBERL Miklós¹

¹ NymE FMK Fa-és Papíripari Technológiák Intézet

Kivonat

A fatermékben tárolt szén légköri szén-dioxidból származik. Logikus feltételezés: növelve a használatban lévő fatermék mennyiségét, csökkenthető a légköri szén-dioxid. Ebben a cikkben hírül adott kutatás ezért felmérte és grafikusán ábrázolta – magyar viszonylatban elsőként – a fatermékben tárolt szén civilizációs anyagáramát, majd ennek segítségével értékelte a klímavédelemben adódó szerepét.

Kulcsszavak: fatermékben tárolt szén civilizációs anyagárama, klímavédelem

The domestic anthropogenic flow of carbon stored in wood products and the climate protection

Abstract

The carbon stored in harvested wood products (HWP) is from atmospheric carbon dioxide. A logical assumption: the increasing use of HWP will reduce the amount of atmospheric carbon dioxide. In this article, a research reported which were assessed and graphically illustrated (firstly in Hungary) the anthropogenic flow of carbon stored in HWP and assessed its role in the climate protection.

Key words: carbon stored in HWP, anthropogenic flow of carbon, climate protection

Bevezetés

A földi élet lehetőségét adó bioszféra egyensúlyi helyzetét az anyagok (és az energia) hatalmas biológiai-geológiai-kémiai körforgása tartja fenn. Az erdőn, a fotoszintézis során növekvő faanyag ezek közül az anyagáramok közül a szén ciklusban vesz részt, hiszen a fatest abszolút száraz tömegének (kerekítve) 50%-a szén, mely a légköri szén-dioxidjából származik. Ez a tény a sokoldalú faanyagnak egy olyan potenciális tulajdonsága, mely újabban az ökológiai érzékenység fokozódása kapcsán nagy hangsúlyt kapott. Rangos kutatások tucatjai keresik e tulajdonság „hasznosítási”

lehetőségeit. Legtöbben az üvegházhatású gázok (ÜHG) nemzeti leltárában a fatermékben tárolt szén alapján elszámolható szén-dioxid jóváírás kérdését vizsgálják (Taverna et al 2007, Profft et al 2008, Rüter 2010). De akár ettől a tényről függetlenül a tudomány (és gazdaság) számára is valóban fontos – hiszen a földi biológiai és társadalmi lét szén alapú –, hogy tisztában legyünk a fatermékben tárolt szén ember hatására létrehozott antropogén (más néven civilizációs) áramlásával. Ezért ez a cikk most arra vállalkozik, hogy a hivatkozott kutatás alapján felmérje és grafikusán ábrázolja – magyar viszonylatban elsőként – a

*A kutatás a Talentum – Hallgatói tehetséggondozás feltételrendszerének fejlesztése a Nyugat-magyarországi Egyetemen c. TÁMOP 4.2.2.B-10/1-2010-0018 számú projekt keretében, az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

This research - as a part of the Development of Student Talent Fostering at WHU, TAMOP 4.2.2. B-10/1-2010-0018 project - was sponsored by the EU/European Social Foundation. The financial support is gratefully acknowledged.

fatermékekben tárolt szén hazai civilizációs anyagáramát, és segítségével értékelje a klímavédelemben adódó szerepét.

Módszer

A fatermékekben tárolt szén civilizációs anyagáramának modellezése során a faanyagot a feldolgozás és felhasználás folyamatában nyomon követve, meghatároztuk az áramló famennyiségeket, majd számítottuk ezek szénttartalmát. A módszer nehézsége egyrészt abból származik, hogy egy ország fafeldolgozási folyamata meglehetősen szerteágazó és modellezése csak egyszerűsítéssel adható meg, másrészt pedig a mennyiségek mérése is csak közélettel, statisztikai adatok segítségével végezhető el. Az átszámítás szénttartalomra már kevésbé problémás. A nyilvánvaló módszertani nehézségek ellenére mégis hasznos lehet egy ilyen felmérés, hiszen segítségével, még ha nem is a legjobb felbontásban, de képet kaphatunk a faanyag ökológiai értékének egy fontos eleméről.

Az alkalmazott metodika tehát két lépésből állt: először meghatároztuk a hazai feldolgozás és felhasználás folyamatában áramló famennyiségeket, a faanyagáramot, majd az így kapott adatok segítségével számítottuk és ábrázoltuk a hazai fatermékekben tárolt szén anyagáramát.

A hazai fafeldolgozás és felhasználás folyamatában áramló famennyiségek: a faanyagáram

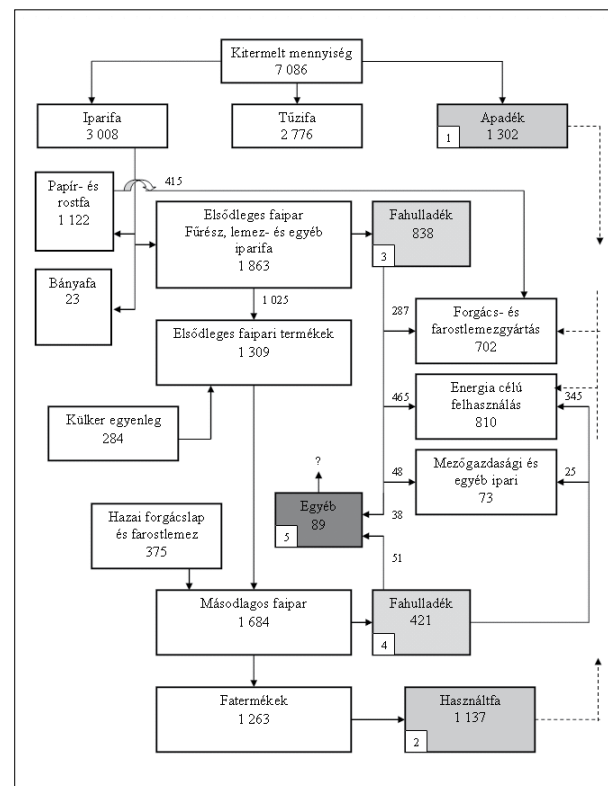
A szakirodalomban számos munkát találunk, melyek ugyan nem a szénáram tisztázására, de különféle okokból foglalkoztak már a hazai feldolgozásban áramló famennyiségek felméréseivel. Ezek közül jelentősége alapján elsőként említhető meg a MTA biomassza felmérése (Láng, 1985), mely a dendromasszával foglalkozó fejezetében mennyiségi adatokkal jellemezte a fafeldolgozás helyzetét. Újabb munka (EKFM, 2000) a hazai energia célú fahasznosítás kérdését vizsgálva végzett felmérést. A hazai favagyon elemzése során is (Faipari Kutató és Szolgáltató Központ, 2001) számítottak faanyag mennyiségeket, csakúgy, mint egy NKFP kutatás (Molnár, 2002) kapcsán.

Ebben a cikkben alapvetően egy ERFARET-kutatás (Schöberl, 2005) adatai kerültek kiindulási anyagként felhasználásra. E hivatkozott kutatás célja a hazai feldolgozásban keletkező fahulladékok mennyiségének és felhasználásának meghatározása volt. Mivel választott módszere szerint e kutatás a feldolgozásba vett famennyiségekből kiindulva ki-

hozatali százalékokkal adta meg a megmunkálási maradék mennyiségeket a feldolgozás és felhasználás különböző fázisaiban, ezért elkerülhetetlenül fel kellett vázolni a hazai országos kvantitatív faanyagáramlási képet. Ezt látjuk (papíripar nélkül) az 1. ábrán, ahol az adatok 2003. évi famennyiségeket jelentenek ezer m³ hengeresfa egyenértékben.

Fatermékekben tárolt szén hazai civilizációs anyagárama

A fatermékekben tárolt szénkészletek számításánál a szakirodalom leggyakrabban az IPCC által ajánlott (IPCC GPG 2006) módszert alkalmazza. Emellett ismeretes még egy sokkal nehezekebb, a fatermékek országos leltárán alapuló eljárás is. Ez a cikk azonban egy harmadik módon készült felmérésről szól, mely a hazai fafeldolgozás és felhasználás folyamatában áramló famennyiségek adataiból (1. ábra) indult ki. Ezeket a térfogatban megadott adatokat kellett szénttartalomra átszámítani. Az átszámításhoz bázissűrűségek (Somogyi, 2008), valamint a vizsgált év fakitermelés adatai (ÁESZ, 2003) alapján, egy súlyozott konverziós faktor került meghatározásra, melynek értéke az 1. táblázat alapján $3756/7\ 086 = 0,530$ tonna/m³. Mivel a tovább felhasználás egyes területeinél nem a teljes faj



1. ábra Magyar faanyag áram (2003. év, papíripar nélkül, 10³m³)

Figure 1 Material flux of wood in the year 2003 in Hungary (without paperindustry, data 10³m³)

paletta adja a kiindulási helyzetet, ezért esetenként az átszámítási faktor korrekciójára volt szükség. Így tűzifánál a szokásos fafajok bázissűrűsége, míg falemezeknél rétegelt lemez, forgács- és MDF lap térfogati sűrűsége alapján történt az átszámítás. Az eredmény grafikusán Sankey-diagramban szemléltetve a 2. ábrában látható.

Kiértékelés

A fatermékben tárolt szén hazai civilizációs ciklusának jellemzése és értékelése a klímavédelem szempontjából

Faipari termékekkel 2003. évben belépő szénmennyiség a fenti módszerrel számítva 0,335 millió tonna volt. Ez az érték megbízhatóan egyezik az Európai Unió 27 tagállamára (más módszerrel: IPCC GPG 2006) készült felmérésben (Rüter, 2011) Magyarország számára 2003. évre kiszámított 0,326 millió tonna szén adatával.

A fenti eredmények és más kutatások (Börscsök és tsai, 2011) adatainak figyelembe vételével állíthatjuk, hogy a hazai civilizációs szén ciklusba a fatermékekkel évente mintegy 0,2–0,5 millió tonna szén léphet be.

A hazai fatermékek 2003. évi civilizációs szén ciklusának széntárolási hatékonysága (használati termékekbe került szén és a kiindulásnál bevitt szén hányadosa) igen csekély 0,26%, melynek oka a faanyag közvetlen és nagymértékű energia célú felhasználása.

Ha azt szeretnénk, hogy a fatermékek széntárolás alapján pozitív szerepet játsszanak a klímavédelemben, akkor ehhez a 2. ábrán látható civilizációs szén ciklust tartósan növekvő széntárolásra kell „jártni”.

1. táblázat Fatömeg számítása bázissűrűség alapján 2003. évi kitermelési adatokból

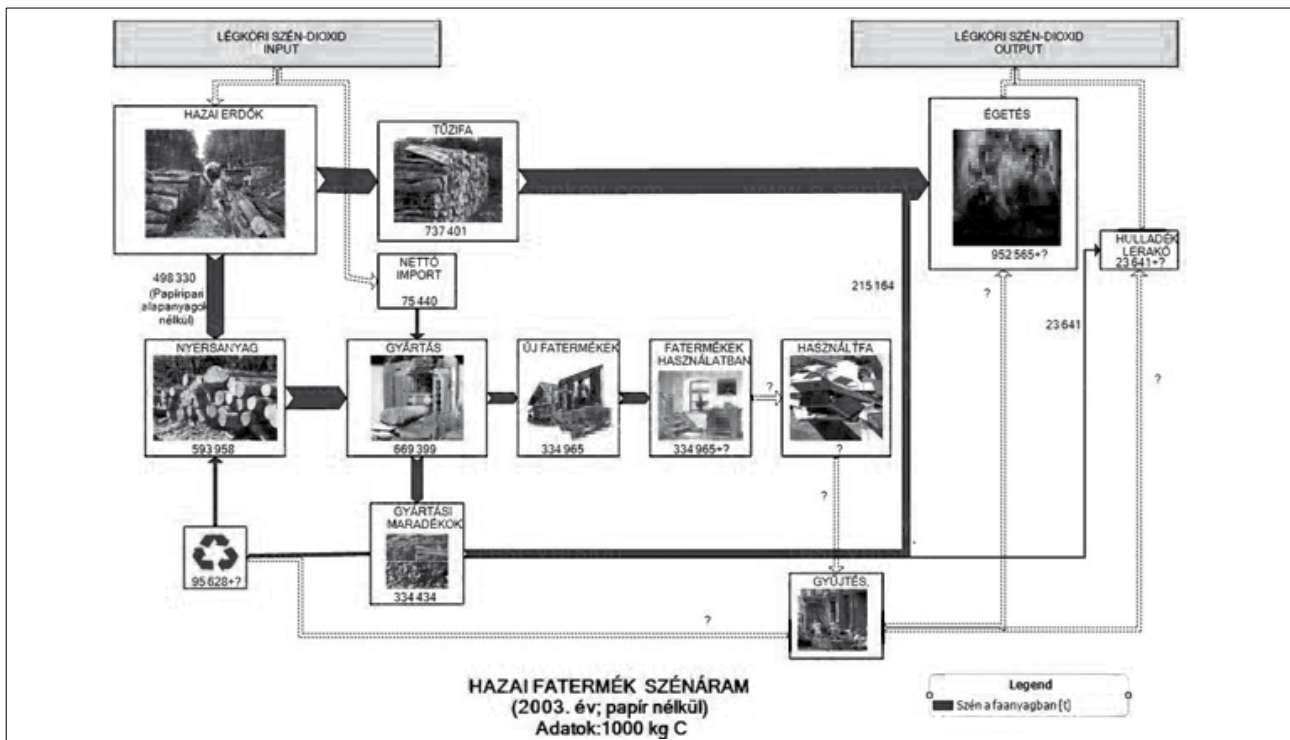
Table 1 The calculation of wood mass on the basis of basic wood density from the harvest amount in the year 2003.

Fafaj	Kitermelés 103 m ³	Bázis sűrűség t/m ³	Fatömeg 103 t	Széntartalom 103 t
Tölgy	1 133	0,59	668,47	334,24
Cser	1 022	0,64	654,08	327,04
Bükk	679	0,59	400,61	200,31
Gyertyán	348	0,58	201,84	100,92
Akác	1 527	0,59	900,93	450,47
Többi kemény lombos	194	0,53	102,82	51,41
Nemesnyár	921	0,34	313,14	156,57
Hazai nyár	206	0,36	74,16	37,08
Többi lágy lombos	290	0,41	118,90	55,95
Fenyő	766	0,42	321,72	165,86
Összesen	7 086		3756,67	1879,85

Fatermékek civilizációs szén ciklusa úgy „jártható” növekvő széntárolásra, ha a mérleg pozitív (input-output > 0), azaz tartósan több szén kerül be a rendszerbe, mint ami kilép (intenzív módszer), vagy kevesebb kerül ki, mint ami belép (extenzív módszer). Pozitív irányba mozdítható el a mérleg (itt most az erdészeti lehetőségektől eltekintve, csupán a faipar területét vizsgálva) akkor, ha bizonyos optimum eléréséig

- állandó jelleggel növeljük a fatermékek civilizációs szén ciklusának széntárolási hatékonyságát. (A széntárolási hatékonyság növekedése akkor biztosított, ha jogszabállyal megerősítve, és gazdasági támogatással prioritást kap a fa anyagában történő hasznosítása, szemben a közvetlen energia célú égetéssel.), és/vagy ha
- hosszabb ideig tartózkodik a faanyag a civilizációs szén ciklusban, mert állandó jelleggel növeljük műszaki intézkedésekkel a fatermékek élettartamát, és/vagy mert
- ismételt visszaforgatással (kaskádrendszer) az alapanyagbázisba vonjuk a ma még égetésre, vagy hulladéklerakóba kerülő gyártási maradékokat és a használt fát. (A legjelentősebb tétel, a használt fa akkor vonható az alapanyagok körébe, ha jogszabály biztosítja azt, és gazdasági eszközökkel is támogatást kap.)

A fatermékben tárolt szénkészlet-változás mértéke erősen függ a nemzetgazdaság teljesítményétől, a piaci viszonyoktól, és a társadalmi-politikai stabilitástól. Hazánkban a rendszerváltás után a gazdaság újjászervezése, majd később a gazdasági válság miatt volt olyan év, amikor a fatermékben tárolt szénkészlet-változás negatív értéket vett fel, azaz nem nőtt, hanem csökkent (Börscsök és tsai, 2011). A negatív változás pedig szén-dioxid kibocsátást jelent! Optimális körülményeket feltételezve Magyarországon a fatermékben tárolt szénkészlet-növekedés várható mértékét éves átlagban maximum 10% értékre becsülve az adataink alapján mintegy 0,0335 millió tonnát kapunk, ami 0,123 millió tonna szén-dioxid emisszió csökkentést adna. A már hivatkozott felmérés (Rüter, 2011) a 2013–2020 időszakra számolva éves átlagban 0,108 millió tonnára teszi a jóváírható szén-dioxid emisszió (ún. referencia érték) mértékét. A két adat között nincs nagy különbség. Megállapítható tehát, hogy egy ilyen kismértékű tétel – melynek jóváírása ráadásul még a következő klímacsúcsokon hozandó erősen kétséges kimenetű döntésektől is függ – a magyar nemzeti ÜHG leltárban a ma már 70 millió tonna



2. ábra Fatermékben tárolt szén hazai civilizációs anyagárama

Figure 2 Anthropogenic flow of carbon in HWP, in the year 2003 in Hungary (without paper, data 10^3kgC)

alatt stabilizálódott kibocsátás csökkentésében gyakorlatilag nem játszik szerepet.

Mindezek mellett a fatermékben tárolt szén hazai civilizációs ciklusának további kutatása szükséges, mert az egyre jobb felbontású kép egyre több szempontból is hasznos következtetésekre ad lehetőséget. Már ez a felmérés is rávilágított két tételre – a túlzott mértékű energia célú felhasználásra, valamint a használt fa újrahasznosításának szükségességére –, melyek esetében nemcsak a klímavédelem, hanem a racionális fagazdálkodás is intézkedéseket kíván.

Irodalomjegyzék

- ÁESZ 2003 Állami Erdészeti Szolgálat: 2003. évi beszámolója a fakitermelésről
- Börcsök Z., Molnár S., Schöberl M. (2011) TÁMOP 4.2.2 III/3 alprogram. NymE FMK Sopron
- E.K.F.M. (2000) Nemzeti Favagyon Hasznosítása (tanulmány) PHARE Projekt HU 9604 Budapest
- Faipari Kutató és Szolgáltató Központ (2001) A hazai favagyon elemzése, mérlege (kutatási jelentés), NymE FMK Sopron
- IPCC GPG (2006) 2006 IPCC Guidelines V4. 12. Ch12. HWP
- Láng I. (1985) A biomassza komplex hasznosításának lehetőségei, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Molnár S. (2002) NKFP Erdő és fakutatói program 7.4 alprojekt, (részjelentés) NymE FMK Sopron

Profft I., Arenhövel W., Seiler M. (2007) Wald & Holz – Potential für den Klimaschutz in Thüringen Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei, CarboEurope-IP/DEMO project. www.waldundklima.net

Rüter S. (2010) 2006 IPCC Guidance on estimating net-emission of HWP. IPCC Expert Meeting on HWP Genova

Rüter S. (2011) Projection of Net-Emission from HWPs European Countries, Arbeitsbericht Nr. 2011/1. Johann Heinrich von Thünen Institut

Schöberl M. (2005) ERFARET 2.4 Hulladékgazdálkodás, környezetvédelem

Részjelentés: A fahulladék gazdálkodás jelenlegi helyzete, NymE FMK Sopron

Somogyi Z. (2008) A hazai erdők üvegház hatású gáz leltára az IPCC módszertana szerint. Erdészeti kutatások 207-208. Vol. 92. S. 145-162.

Taverna R., Hofer P., Werner F., Kaufmann E., Thürig E. (2008) CO₂-Effekt der Schweizer Wald- und Holzwirtschaft. Umwelt-Wissen 0739. 102 S. Bundesamt für Umwelt, Bern