

TÓTH SÁNDOR LÁSZLÓ*

A fafeldolgozás hatása a természeti és épített környezetre *Adalékok a faipar kultúrtörténetéhez III.*

Mindannyian ismerjük a vágódeszkákat, amelyeken húst, halat, zöldségeket szeletelünk. Különösen a húsvágó deszka az érdekes, amely általában bükkfából készült. Talán nem is figyeltünk fel rá, hogy elmosva és megszáritva soha nem penészedik meg, soha nem okoz fertőzést, nem telepednek meg rajta a baktériumok. Gondolták volna, hogy mindez a faanyag baktériumölő, fertőtlenítő hatásának köszönhető? Ez pedig visszavezethető a faanyagok porózus szerkezetére (az aktív szén és a zeolit is ilyen).

A következő eset Japánban történt. Lebontottak egy régi, az ott honos *Japán ciprus* fájából épült kórházat és helyette modern épületet húztak fel. Kb. 3 év alatt 0,3%-ról 45%-ra ugrott fel a császármeteszések száma és 40%-kal esett vissza a szoptató anyák aránya. Felfigyelve a jelenségre, újjáépítették a kórházat ugyanabból a faanyagból. Ekkor visszaálltak a régi mutatók mind a császármeteszések, mind pedig a szoptatások arányában¹.

TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

Hogyan változott a fafeldolgozás hatása a természeti és épített környezetre az egyes szakmatörténeti időszakokban? Érdemes itt már az elején megemlíteni, hogy az élőfa maga is természetképző, s ennek közvetlen származéka, a természetes állapotú faanyag még hulladék formájában is természetbarát. Szeretjük is a fát, a faanyagot életünkben.

Először is különbséget kell tenni erdei faipar, kézműipar és gyáripar között. Az első a faanyagnak erdőben való megmunkálását, átalakítását (faragását, hasítását, szenesítését) jelenti. Ekkor a fahulladék is az erdőben marad, s belőle – leegyszerűsítve – humusz, termőtalaj képződik. A kézművesek esetében a feldolgozás színhelye áttevődött a paraszti gazdaságokba, majd még inkább a műhelyekbe. Itt a fahulladék teljes mértékben hasznosult, ezzel fűtöttek, s legtöbbször növényi, ill. állati eredetű ragasztóanyagot (pl. csontenyvet) és felületkezelő anyagokat (pl. diópác) használtak. A gyár már egyre inkább erre a célra felhúzott épület, ahol nagyobb mennyiségű fahulladék keletkezik és a természetes állapotú faanyaghoz, feldolgozása során szintetikus ragasztókat, lakkokat, festékeket használnak, s a termékekre fémet, műanyagot szerelnek fel (bútorok, ajtó, ablak). Ezen lakkok adalékanyagai, oldószerei már szennyezik a levegőt, s károsak lehetnek az emberi szervezetre is. Beszélhetünk emellett zaj- és porszennyezésről is egyes esetekben, a fafeldolgozó üzem elhelyezésétől, szakterületétől függően. Pl. a fűrészsüzemi tevékenység többségében csak fahulladék képződéssel jár, míg a bútor- és falemezgyár oldószereket bocsát ki, vagy akár vízszennyező is lehet.

* sandor.toth@freemail.hu

Könnyen belátható, hogy a 20. század feléig sem az erdei faiparnak, sem pedig a kézműiparnak – leegyszerűsítve – nem volt jelentős hatása a természeti és az épített környezetre. Pontosítva: a fából készült építmények ez alól kivételek, mivel maguk alkották az épített környezetet. A 20. században már jellemzővé váltak a gyárépületek, s a század második felétől egyes fafeldolgozási eljárások differenciált környezetterheléssel jártak.

Vízmeghajtású fűrészek, mondhatni fűrészgépek már a 14. századtól működtek erdős vidékeinken. Gyáriparról hazánkban a 19. század második felétől, még inkább a 20. század elejétől beszélhetünk, amelynek környezetszennyező hatása inkább a 20. század második felétől vált erőteljessé. Jellegzetes faépítmények voltak a fűrészcarnokok. Elsősorban a fűrész- és fagyártmányüzemek melletti építmények, a por- és forgácsülepítő tartályok, a ciklonok, cikloncsoportok ill. a kazánok kéményei.

A famegmunkáló gépektől a fűrészport, forgácsot levegővel elszívják, majd a por-levegő keveréket az üzemsarnokon kívül csővezetéken a centrifugál-ülepítő tartályba, a ciklonba vezetik. A ciklon henger alakú vastartály, melynek alsó fele kúpos. A fűrészpor-levegő keverék érintőlegesen áramlik a tartályba. A fűrészpor és a forgács a tartály falához súrlódva elveszti sebességét és a gravitáció hatására a kúpos alsó részen keresztül le hull a forgácskamrába. A túlnyomásos – most már megtisztított – levegő függőlegesen felfelé távozik a szabadba.

Magukat a gyárépületeket először fából építették, s azok nem különböztek más ipari létesítményektől, később legtöbbször tőpustervek alapján készültek. Sajnálatos, hogy a régi gyárépületekről készült festmények, fényképek annyira besötétedtek, hogy vetítésre alkalmatlanok: részben ilyen a nagyugróci Thonet gyár, a Veszprémi Faipar üzemi épülete, avagy a Lenti fűrészüzem képe. Szerencsésebb a Barcsi parkettaüzem az 1970-es évekből, amelyet tusrájzon is megörökítettek.

A faanyagfelhasználás oldaláról közelítve, a 19. század második felében az iparosodó ország fafelhasználása jelentős mértékben megnövekedett: kellett a kohászatnak a faszén, a vasútépítésekhez a talpfa, vezetékoszlop, a szappan, szóda és üvegyártáshoz a hamuzsír, a káliumkarbonát. Így pl. 1 mázsza hamuzsír előállításához 60 - 70 m³ faanyagra volt szükség². Ha azt vesszük alapul, hogy a vasúti sínek alá 70 cm-enként raktak egy talpfát és átlag 40 méterenként állítottak vezetékoszlopot, akkor 1 km vasút építéshez 1428 db (156 m³) talpfát, és 25 db (6,28 m³) vezetékoszlopot használtak fel.

1. táblázat A vasútvonalak hossza 1846 és 1913 között Magyarországon

Év	Km
1846	35
1850	222
1867	2 285
1873	6 253
1890	11 246
1900	17 108
1913	22 084

Forrás: Berend-Ránki, 1972

A kiegyezéstől az első világháborúig a mintegy 20 ezer km vasútvonal kiépítéséhez mintegy 3,4 millió m³ talpfa- és 126 ezer m³ vezetékoszlop-anyagot használtak fel. Az ehhez szükséges fakitermelés az akkori viszonyok között is erdőterület-csökkenést jelentett annak ellenére, hogy kb. 6-szor annyi volt az erdőnk, mint most. Hasonló módon meg lehetne becsülni a szén-, mészetés és a hamuzsírkészítés hatását is.

A 20. század végétől az Európai Unióhoz való csatlakozás következtében megszigorodtak a környezetvédelmi előírások, így nemcsak differenciálttá válnak a hatások, hanem a természeti környezet esetében csökkenő káros ipari hatásokkal számolhatunk.

A FA ÉS FAFELDOLGOZÁS ÖKOLÓGIAI MÉRLEGE

Az ökomérleg a természeti környezetre gyakorolt hatást elemzi, esetünkben a fakitermeléstől a termékek előállításán és használatán keresztül egészen az újrahasznosításig vagy megsemmisítésig. Fontos mérőszám itt a feldolgozás egész folyamatában az anyagba, a termékbe bevitt energia, a széndioxid (CO₂) elnyelés, az oxigén (O₂) és a víz (H₂O) kibocsátás mértéke.

A növények, így a fa is az asszimiláció során a napenergiát kémiai kötések formájában elraktározza, környezetéből széndioxidot vesz fel és a szén beépíti anyagába, miközben oxigén kibocsátásával tisztítja a környezet levegőjét. A környezetből felvett széndioxidból és vízből tehát – leegyszerűsítve – a nap energiájának hatására keletkezik a faanyag, és emisszió formájában oxigén és víz távozik a környezetbe. Egy tonna fa fotoszintéziséhez 19 270 MJ napenergiát kell felhasználni, s ezt az energiamennyiséget a fa tárolja.

2. táblázat. 1 tonna faanyag „előállítási” modellje

	Be	Ki
Energia (MJ)	19 271	19 271
CO ₂ (kg)	1 851	
H ₂ O (kg)	1 082	541
O ₂ (kg)		1 392
Faanyag (kg)		1 000

Forrás: Boronkay, 2003³

A fafeldolgozás első ipari fázisában, a fűrészüzemekben készített ökomérleg a következő képet mutatja: egy közepes kapacitású fűrészüzem, amely évente mintegy 32 ezer m³ faanyagot dolgoz fel, benzint, gázolajat, villamos energiát, valamint saját fahulladékból előállított gőzenergiát visz be a gyártási folyamatba. Tevékenysége eredményeképpen 12 ezer m³ fűrészárut és más fatermék állít elő a 32 ezer m³ alapanyagból, emellett 20 ezer m³ fahulladék, fűrészpor, ebben 8 ezer m³ olyan fa-apríték keletkezik, amelyet saját maga tüzel el⁴.

3. táblázat Egy fűrészüzem éves famérlege, ezer m³-ben

	Be	Ki
Hengeresfa (rönk)	32 000	
Faapríték (gőz előállításra)	8 400	8 400
Fűrészáru		8 200
Más fatermék		3 700
Fahulladék		8 800
Fűrészpor		3 600

Forrás: Boronkay, 2003⁵

Hasonló számítás végezhető el falemezgyártásra, a bútór- és épületasztalosiparra, hordógyufa-rakodólapgyártásra stb.

ÉLETCIKLUS, KÖRNYEZETSZENNYEZÉS

A környezeti hatások számbavételénél érdekes lehet a fatermékek teljes életciklusáról készített környezetelemzés, amelyet mások mellett a poznani (Lengyelország) Fatechnológiai Intézetben készítettek. Megállapították – többek között – hogy a faipar, környezeti hatását illetően más iparokhoz viszonyítva előnyös helyzetben van. Nyersanyaga újratermelhető és az ipari feldolgozása során keletkező hulladék más termelési folyamatokban vagy mint energiaforrás használható, ugyanakkor a fatermékekhez olyan más anyagok kötődhetnek, mint a lakkok, festékek, tartósítóanyagok, amelyek tényleges terhelést jelentenek a környezet számára⁶.

4. táblázat. A fatermékek életciklusa

A fatermékek életciklusa 5 szakaszra is bontható:

1. erdőnevelés és fakitermelés,
2. viszonylag egyszerű fatermékek előállítás,
3. magasabb készütségi fokú termékek gyártása: bútorok, ajtó, ablak,
4. fatermékek használata,
5. használatból kivont termékek végső hasznosítása: újrahasznosítás vagy eltüntetés (eltüzelés).

A környezeti hatásokat minden életciklus szakaszra meg kell vizsgálni, majd ökomérleg-szerűen számszerűsíteni. Néhány példa:

1. Egy alkalommal volt szerencsém Svédországban, az alig lakott Északon egy fakitermelést megtekinteni, ahol óriási gépek utat vágtak maguknak az erdőben, majd megmarkolták, legallyazták a fenyőtörzseket, utána a hengeresfát a mögöttük jövő pótkocsira tették. Az erdei bázison világos színű olajat töltöttek be a gép hatalmas tartályába. Milyen olaj ez? – kérdeztem. Repce – válaszolták, mert mi dieselolajjal nem szennyezzük erdeinket. Ez kb. húsz évvel ezelőtt történt.
2. Erdélyben az erdős vidékeken a házépítésekhez a helyszínre viszik a fát és a fűrészgépet, és ott fűrészelik fel a rönköt gerendává, deszkává, de a keletkezett fűrészport otthagyják, lebontását a természetre bízzák.

Vitatott kérdés a faporok hatása a környezetre. Itt a fűrészpornál (amely valójában faforgács) kisebb méretű, a levegőben szálló farészecskékről van szó. Kis mennyiségben ezek hatása jelentéktelen. Egyes faporok tartós hatása: pl. az akác, vagy a platán fájának pora az erre érzékeny emberekben allergiás reakciókat válthat ki – persze, melyik por nem! Nem ismerjük még eléggé a trópusokról egyre nagyobb mennyiségben behozott fák porának hatását.

FAÉPÍTMÉNYEKRŐL RÖVIDEN

A faragott, fűrészelt faanyagból készített építmények jellemzők az adott tájegységre, bele is illenek a tájképbe. Első pillantásra meghökkentő lehet az a *máramarosi templom*, amelynek tornya 54 m: a *legmagasabb tölgyfa építménynek számít a világon* (ha azt vesszük, hogy egy lakóházi emelet 3 m, akkor a templom magassága megfelel egy 18 emeletes lakóház magasságának).

Külön érdekesség egyes építmények *ragasztott fa tetőszerkezete*. Ennek első hazai példája a *Harkányi termálfürdőben* látható, amelyet a Faipari Kutató Intézetben készítettek ragasztott akác-fából és a mai napig állja a sarat. Igazán bravúros megoldást tükröz a 2000. évi *Hannoveri világkiállítás alkalmából ragasztott fából felépített hatalmas tetőszerkezet* is.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az élőfa magas is természetképző, erdőalkotó. A hazai fakitermelés, a benzines láncfűrészek használata alig szennyezi a környezetet, a fahulladék az erdőben marad, elbomlik. A fűrészüzemekben a természetes állapotú faanyagot dolgozzák fel, a legnagyobb mennyiségben keletkező fahulladék nem környezetszennyező, a helyszínen el is tüzelhető, mint ahogy ezt a fűrészüzemek ökomérlegében is láthattuk. A természetes állapotú faanyagok feldolgozása ipari méretekben is alig szennyezi környezetünket. A bútort- és épületasztalosipar már zaj- és légszennyezést okozhat. A gyárépületek épített környezetünk alkotói. Összességében a faipar, más iparokhoz képest előnyös helyzetben van: nyersanyaga újratermelhető és kevésbé szennyezi környezetünket. Röviden fogalmazva: a fa, a faanyag a múlt, a jelen és egyben a jövő anyaga.

Felhasznált irodalom

Butterfield, Brian G. – Meylan, Brian A. – Peszlen Ilona M. (1997): *A fatest háromdimenziós szerkezete. Three dimensional structure of wood.* *Faipari Tudományos Alapítvány:* 131.

Berend T. Iván – Ránki Dezső: *A magyar gazdaság száz éve.* Kossuth Könyvkiadó-Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1972.

Boronkay László: *Ökomérleg készítése faipari termékekre,* *Faipar,* LI évf. 3. sz. 3-5.

Keresztesi Béla (Szerk., 1982): *Magyar erdőszet.* Akadémiai Kiadó, Budapest: 241

Kimura, Shiro: *The global environment and the use of forest resources. The 16th International Wood Machining Seminar.* Matsue, Japan, (2003) Aug. 24-30. *Proceedings, Part 1. Oral Presentations:* 14-22

Lackner László (Szerk., é.n.): *Kerka völgye. Idegenforgalmi Propaganda és Kiadó Vállalat:* 44

Lugosi Armand (Szerk.). *Faipari kézikönyv.* Műszaki Könyvkiadó, 1976: 1020-1021

Price, Will: *Fa a világ építészetében.* Kossuth Kiadó, (2005)

Thonet. *Pionier des Industriedesign 1830-1900.* Vitra Design Museum. D-Weil am Rhein (1994): 28

www.mtesz/technikatortenet/faipar_tortenete

Végjegyzetek

¹ Kimura

² Berend – Ránki

³ Boronkay

⁴ I.m.

⁵ I.m.

⁶ Przywileje drewna: *Gazeta Przemysłu Drzewnego,* (2006), 7.sz.: 25.