Erdészettudományi Közlemények 13. évfolyam 2. szám 2023

DOI: https://doi.org/10.17164/EK.2023.07

123–129. oldal

GYENGE MINŐSÉGŰ TÖLGY RÖNKÖKBŐL KÉSZÜLT LAMELLÁK KIHOZATALI EREDMÉNYEI

Horváth Dénes és Fehér Sándor

Soproni Egyetem, Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar, Faipari és Műszaki Intézet

Kivonat

A cikk témája a gyenge minőségű fűrészrönkökből készített deszkákból kinyerhető hibátlan lamellák mennyiségi elemzése. A vizsgálatba vont nemes tölgy rönkökből 30 mm bevágási vastagságú deszkák készültek, melyekből 50 darabot elemeztünk, reprezentálva a gyenge minőségű rönkökből kinyerhető tipikus anyagminőséget. Ezek felületének 18%-át tudtuk képelemzés alapján 1. osztályú lamellaként besorolni. A fűrészáruk felületének többi része vagy valamilyen fahibát tartalmazott, vagy nem volt a hibátlan rész lamellagyártáshoz megfelelő méretű. Míg a lamellák többségének hosszúsága 0,25 és 0,50 m közötti volt, a legnagyobb részüknek a szélessége a középső kategóriába (50 mm) került. E jó minőségű lamellákra azonban kis igény mutatkozik a piacon évtizedek óta, vagy nagyon alacsony áron használnák fel parketta-alapanyagként. Célszerű volna a későbbiekben alternatív felhasználási módot találni e nem elhanyagolható anyagmennyiségnek, mint a rétegelt-ragasztott fa tartók. Így bővíthető lenne az ipari termelésben felhasznált faanyagok mennyisége és magas hozzáadott értékkel bíró termékek volnának készíthetők egy jelenleg kihasználatlan szortimentből.

Kulcsszavak: deszka, fűrészáru, lamella, tölgy, vizuális osztályozás

AMOUNT OF LAMELLAE DERIVED FROM LOW-QUALITY OAK LOGS

Abstract

The subject of this paper is the quantitative analysis of defect-free lamellae derived from low-quality logs. The noble oak logs included in the study were used to produce boards with a thickness of 30 mm, of which 50 pieces were analysed, representing the typical material quality that can be obtained from low-quality sawlogs. Based on image analysis, 18% of the surface area of these timber could be classified as class 1 lamellae. The remainder of the board surface area either contained some wood defects or the defect-free part was too small for lamella production. While the length of the majority of the lamellae was between 0.25 and 0.50 m, the width of the majority of the lamellae was in the middle category (50 mm). However, there has been little demand for these high quality lamellae on the market for decades or they would be used for parquet production at very low prices. It would be advisable to find alternative uses for this significant quantity of material in the future, such as glued-laminated structural timber. This would increase the amount of wood used in industrial production and would allow the production of high added value products from a currently unused assortment.

Keywords: board, timber, lamellae, oak, visual classification

Levelező szerző/Correspondence:
Horváth Dénes; Soproni Egyetem; 9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky út 4; e-mail: hdenes68@t-online.hu

BEVEZETÉS

Az utóbbi évtizedekben az erdei termékek közül a tűzifa aránya növekedett (Hafner et al. 2014), mert a korábban feldolgozott gyenge minőségű fűrészipari rönkökre megszűnt a kereslet és egyúttal az erőművi és lakossági biomassza-igény emelkedett (Fatáj 2022). A fejlett társadalmakban azonban újabban igényként jelentkezik, főként a természetvédelmi promóciók eredményeként, hogy csak az ipari felhasználásra, főként a fűrészipar számára alkalmas rönkök kerüljenek ki az erdőkből, a többi biomassza formájában maradjon a területen, ezzel növelve a terület humuszellátottságát és a fabontó élőlények, valamint az ezekből táplálkozó élőlények mennyiségét (Dudley & Vallauri 2004, Sandström et al. 2019). Ilyen esetben figyelembe kell venni azonban, hogy a lebomló faanyag rövid időn belül visszakerül a szén-körforgásba. Sokkal praktikusabb iparilag felhasználni a lehető legnagyobb hányadot, mert ezzel még évtizedekre a faanyagban marad a szén, valamint a hozzáadott munkával, fejlesztésekkel további értéket teremt, a nemzetgazdasági haszonról nem is beszélve. Vélhetően a legrosszabb megoldás a faanyag elégetése, mert ilyen módon nem képződik hasznos táptalaj, viszont a szén-körforgásba azonnal visszakerül a faanyagban tárolt szénmennyiség (Schöberl et al. 2011). A kitermelt erdőgazdasági választékokon belül a tűzifa mennyisége mostanra meghaladja az 50%-ot (Lett et al. 2018). A NÉBIH felmérése alapján a 2000 és 2020 között kitermelt nettó tölgyfa mennyiségének átlagosan mintegy 61%-a tűzifa (FATAJ 2023). Ugyanezen felmérés alapján a lemez- és fűrészipari rönkök aránya hozzávetőleg 23%. Az erdei termékek jelenleg alacsony furnér- és fűrészipari feldolgozási arányának növelése érdekében szükséges vizsgálni, hogy a vizuális megítélés eredményeként a minőségileg nem megfelelő ca. 77% rönkmennyiségből mennyi lehet mégis alkalmas a további fűrészipari felhasználásra. Így a legnagyobb hozzáadott értékkel bíró termékeket lehetne belőlük – továbbra is gazdaságosan – készíteni.

A tölgy rönkök folyamatosan növekvő piaci ára a többi fafajnál még nagyobb mértékben indokolja a fűrészipari kihozatal növelését ennél a fafajnál. Ez úgy érhető el, ha az üzem a lehető legkisebb mennyiségű hulladékkal dolgozik és az eddig gazdaságtalanul feldolgozható hulladékból kinyeri a hasznosítható részt (Muñoz et al. 2013). Ebből a szempontból a rusztikus parkettalamellák, rusztikus svédpadló, valamint rusztikus csaphornyos parketták praktikus termékek, hogy az egyéb célra nem megfelelő (göcsös, ferdeszálú stb.) faanyagokat nagyobb mennyiségben lehessen alkalmazni. Azonban a rusztikus padlóburkolatokra való igény folyamatosan ingadozik, például 2023 első félévében szóbeli üzleti megbeszélésekből származó, nyomtatásban meg nem jelent információink szerint csak minimális mennyiséget vásároltak a parkettagyárak ilyen alapanyagból. Célszerű tehát alternatív terméket fejleszteni, melynél a rusztikus parkettaanyagokkal párhuzamosan felhasználható a gyengébb minőségű faanyag. Egy jó alternatíva lehet a rétegelt-ragasztott tartószerkezeti gerendákban történő felhasználás (Horváth et al. 2023a, Horváth et al. 2023b). Ebben az esetben a nagyon magas hozzáadott érték nemzetgazdasági, valamint a fa tartószerkezeti elemekre való folyamatos piaci igény miatt valószínűleg jelentős gyártói haszonnal járna. A tartószerkezeti elemhez viszonyítva rövidnek mondható lamellák hossztoldását követően azok mérete bármely keresztmetszeti irányba tetszőlegesen növelhető lehet ragasztással, így létrehozva a számított terhelési értéknek megfelelő rétegelt-ragasztott fa tartót. A lombos fafajokhoz optimalizált ragasztóanyagok fejlesztése az utóbbi években folyamatos, ami remélhetőleg rövidesen elhárítja az eddig komoly problémaként jelentkező akadályt. Másrészt, az eddig hanyagolt, gyengébb minőségű rönkök és fűrészáruk feldolgozását is

újra ki kell dolgozni. Célunk ennek megfelelően, hogy a gyenge minőségű tölgy rönkökből készült fűrészáruk tulajdonságait áttekintsük és elemezzük. Ide értendő többek között a fűrészárukból kinyerhető jó minőségű aprólamellák mennyiségének meghatározása, mellyel e tanulmány foglalkozik.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálathoz használt, rönkhasító szalagfűrészgépen feldolgozott, Zala vármegyéből származó kocsányos és kocsánytalan tölgy rönkök (*Quercus robur* L. és *Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) minősége a Magyarországon jelenleg elterjedten alkalmazott MSZ 45 (2022) szabvány szerinti II. kategóriának felelt meg. A széldeszkák levágása után keletkező minimális anyagszélesség 120 mm, majd a deszkák bevágási mérete 30 mm volt. Az egységes vastagságra való tekintettel az elemzések során nem kellett foglalkoznunk a fűrészáruk vastagságával, ezzel egyszerűsítve és könnyebben értelmezhetővé téve a munkánkat. A rakatképzést nem előzte meg fűrészáru osztályozás. Öt hónapnyi szabadban tárolás (természetes szárítás) után kiválasztásra került egy rakat, mely jól reprezentálta a teljes anyagmennyiséget. Ebben 50 db deszka volt megtalálható 300–420 cm hossztartományban és 15–52 cm középszélességgel, köbtartalmuk 26 mm elszámolási vastagsággal kalkulálva 1,55 m^3. Ezeket elemezzük a továbbiakban. Az elemzéshez digitális fénykép készült minden fűrészáruról (Canon Powershot SX50 HS; Canon Inc, Japán). Az elkészült képeket Adobe Photoshop (Adobe Inc, CA, USA) szoftverrel elemeztük annak megállapítására, hogy mennyi és mekkora hibátlan lamella nyerhető ki a fűrészárukból. A lamellaméretek megegyeznek a termelés során leggyakrabban alkalmazott piaci parkettalamella és bútorléc méretekkel (30–80 mm szélesség és 250–1100 mm hosszúság). Az eredményeket táblázatba rendeztük további elemzések céljából. Az 1. táblázat egy kiemelkedően jó példát mutat az egy deszkából kinyerhető lamellamennyiségre vonatkozóan.

1. táblázat: *Példa a deszkánkénti felvételi lapra: a 207-es sorszámú deszkából kinyerhető lamellák méretei és összesítése. Deszka hossza 3 m; szélessége 0,31 m*
Table 1.: *Example of an information sheet of a board: dimensions and total of the lamellae that can be extracted from board number 207. Board length 3 m; width 0.31 m*

207-es deszka	**Lamella szélessége [m]**						**Összesen**	
	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	[m^2]	[%]
Lamella hossza [m]	0,35 0,40 0,30 0,30		0,40 0,40 0,50 0,50 0,25 0,30 0,45 0,25 0,35 0,30	0,25 0,25 0,45 0,30 0,25 0,50				
Összesen **[m^2]**	0,04	0,00	0,19	0,12	0,00	0,00	**0,35**	**37,2%**

EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

Az 1. ábrán látható fűrészáru számos tipikus fahibát tartalmaz, melyek a gyenge minőségű tölgy rönkök feldolgozása során jellemzően előfordulnak. Tipikusak a nagyméretű göcsök, korhadt göcsök, görbe növekedés miatti globális ferderostúság, nagy méretű (csoportos) göcsök körüli jelentős méretű lokális ferderostúság, bél és bélrepedés, az anyag növekedési feszültségei miatt létrejövő nagy méretű repedések, kisebb átmérőjű rönköknél a nagyobb szijácsarány, valamint alkalmanként megjelennek a korhadt göcsökön felül biotikus károsítások, főként a szijácsban.

1. ábra: *A vizuális minősítéshez felhasznált, 207-es sorszámú, több tipikus fahibával rendelkező minta*
Figure 1.: *The specimen number 207 used for visual classification has several typical wood defects*

A vizsgálatba vont 50 db deszka teljes bemért felülete közel 60 m^2 volt. A deszkákból kinyerhető lamellák méreteit és a méretekhez tartozó összmennyiségeket a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat: *Kihozatali összesítő a jó minőségű lamellákra*
Table 2.: *Aggregation for high quality lamellae*

	50 db deszka	Lamella szélessége [mm]						Összesen
		30	40	50	60	70	80	
Felület [m^2]	59,79	1,90	0,17	6,70	0,51	0,00	1,65	10,93

A 2. táblázatból látható, hogy a gyenge minőségű rönkökből származó 50 db deszka felülete mintegy 60 m^2 és ebből a hibátlan, I. osztályú lamellának megfelelő felület nem éri el a 11 m^2-t. Ez mindössze 18,3%-os kihozatalt jelent. A gyenge minőségű fűrészáru alapján arra számítottunk, hogy legnagyobb arányban a legkisebb méretek (keskeny és rövid lamellák) fognak dominálni. Ezzel szemben a szélességi tartományunkban középméretnek nevezhető, 50 mm szélességű lamellák aránya lett a legnagyobb, 60% feletti. A szélesség szerinti eloszlás azt mutatja, hogy a lamellák 17%-a a legkeskenyebb, 30 mm szélességű kategóriába tartozik, ezzel együtt hasonló mennyiség (15%) került a legszélesebb, 80 mm-es kategóriába. A maradék szélességi kategóriák aránya elhanyagolható, összesen 6%. Természetesen igyekeztünk a lehető legszélesebb lamellákat kinyerni a deszkákból, mert értékkihozatal szempontjából így logikus, hiszen a nagyobb méretű szortimentnek jellemzően magasabb az ára. Ugyanez vonatkozik a lamellák hosszúságára is. A hosszoknál kiugróan domináló méretet nem lehetett találni. A 0,25 és 0,50 méter közötti hosszúságok mindegyike 10%, vagy afeletti arányban jelent meg. Tehát főként rövidebb méretek kerültek ki a lamella-kijelölés során, amint az várható volt; legnagyobb arányban (18%) a 0,3 méteres hossz, valamint 14% a 0,4 méteres hosszból. Ezzel ellentétben 0,55 és 1,1 méter közötti hosszméretek aránya összesen volt 24%. Egy szemléletes összesítést mutat a 3. táblázat.

3. táblázat: *A lemellaméretek megoszlása*
Table 3.: *Distribution of lamella sizes*

		Lamella szélessége [m]					
		0,03	**0,04**	**0,05**	**0,06**	**0,07**	**0,08**
Lamella hossza [m]	0,25	43	1	55	7	0	8
	0,3	55	2	72	6	0	9
	0,35	15	2	41	2	0	6
	0,4	17	4	45	1	0	11
	0,45	9	0	27	1	0	9
	0,5	11	1	39	4	0	3
	0,55	7	0	12	1	0	1
	0,6	6	1	9	0	0	0
	0,65	3	0	10	0	0	0
	0,7	1	0	12	0	0	2
	0,75	2	0	1	0	0	0
	0,8	1	0	5	0	0	0
	0,85	0	0	1	1	0	0
	0,9	0	0	0	0	0	1
	0,95	0	0	0	0	0	0
	1,0	1	0	1	0	0	1
	1,05	0	0	0	0	0	0
	1,1	1	0	1	0	0	0
Mennyiség [db]		172	11	331	23	0	51

Következtetésként levonható, hogy a kinyerhető lamellaszélesség nem korlátozódik a legkeskenyebb választékra, ami mindenképpen pozitívan hat az értékkihozatalra. Utóbbit tekintve érdemes megemlíteni, hogy 2023 első feléig a keménylombos tűzifa hatósági ára Magyarországon bruttó 30 000 Ft volt erdei köbméterenként (Magyarország Kormánya 2022). Amennyiben ebből a szortimentből fel tudunk valamennyit lamellaként iparilag használni, nem csak a fában tárolt szénmennyiséget raktározhatjuk hosszú időre, hanem jelentősen növelhetjük az erdészeti nyereséget, hiszen a gyengébb minőségű tölgy rönkök bruttó ára ugyanezen időszakban 53 340 Ft volt (Zalaerdő 2023), míg pl. a 26 × 75 × 300-450 mm elszámolási méretű lamelláké hozzávetőleg 450 000 Ft/m^3 (ipari értesüléseink alapján). A példaként bemutatott lamellaár kiváló minőségű és az elemzésünkben kimutatottnál nagyobb jellemző méretű lamellákból összeállított anyagmennyiségre vonatkozik. De ha a bruttó 450 000 Ft/m^3 árnak csak a felével számolunk, akkor is jelentős értékkihozatal-növekedést lehet elérni a tűzifa árához viszonyítva.

Sajnálatos módon a 18%-os teljes mennyiségi kihozatali arány nagyon alacsony, mert így az alapanyag hozzávetőleg 80%-át nem lehet a kívánt célra felhasználni, ha azt egy folyamatos ipari termelésből, nem előválogatott és nem előosztályozott deszkákból készítjük. A későbbiekben érdemes lehet nem csak a hibátlan lamellákat, hanem a kisebb hibákkal rendelkezőket is figyelembe venni, melyek Horváth et al. (2023a) és Horváth et al. (2023b) előzetes tanulmányai alapján még felhasználhatók lehetnek magas minőségű és szilárdságú rétegelt-ragasztott fa tartók gyártásához.

ÖSSZEFOGLALÁS

Ebben a tanulmányban gyenge minőségű nemestölgy rönkökből készült fűrészáruk minőségét vizsgáltuk. A fő célunk annak meghatározása volt, hogy mekkora hibátlan lamellamennyiséget lehet kinyerni a jelenlegi magyar szabvány (MSZ 45 2022) szerinti másodosztályú rönkökből.

Az 50 db deszkából, amely hozzávetőlegesen 60 m^2 felületű volt, 11 m^2 lamellafelületet lehetett kinyerni, ez 18%-os kihozatalt jelent. A napjainkban járatos szélességekkel és hosszokkal végeztük a felmérést, legnagyobb arányban a középső méretű, 50 mm szélességű lamellák keletkeztek. Ez feltétlenül előnyös értékkihozatali szempontból. A hosszokat tekintve a szortiment háromnegyede 0,25-0,5 méter közötti volt, vagyis a rövid szekcióhoz tartozott. Mindezen eredmények okai a jelentős mennyiségben előforduló fahibák voltak, melyek korlátozták az első osztályú lamellák kinyerését: elsősorban egészséges- és korhadt göcsök, ferderostúság, szijács, repedések és biotikus károsodások. Tekintve, hogy a lamellák későbbi felhasználása például rétegelt-ragasztott tartókban tűnik lehetségesnek, valószínűleg gyengébb minőségű (kis göcsök, szijács, stb) lamellák is kinyerhetők és felhasználhatók volnának, melyek jelentősen növelnék a kihozatali arányt. Ez további kutatásokat, elemzést és kapcsolódó mechanikai vizsgálatokat igényel.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Jelen publikáció a TKP2021-NKTA-43 azonosítószámú 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

Dudley N. & Vallauri D. 2004: Deadwood – living forests. WWF World Wide Fund For Nature, Gland, Switzerland.

Fatáj 2022: Az EU hengeresfa termelése: 2020. és változás 2000-2020. Megtekintve: 2023.11.22. https://fataj.hu/2022/04/az-eu-hengeresfa-termelese-2020-es-valtozas-2000-2020/

Hafner A. Ott S., Bodemer E. & Winter S. 2014: A case study for end of life reuse and recycling survey methodologies: the Höllentalanger Cottage. Journal of Civil Engineering and Architecture 8(10): 1211-1220. https://doi.org/10.17265/1934-7359/2014.10.001.

Horváth D., Fehér S. & Báder M. 2023: The potential of producing high added value structural timber from lamellae waste. Test results and analysis. Wood Research 68(1): 44-57. https://doi.org/10.37763/wr.1336-4561/68.1.4457

Horváth D., Fehér S. & Báder M. 2023: The potential of producing high added value structural timber from lamellae waste. Classification and visual grading. Wood Research 68(3): 532-546. https://doi.org/10.37763/wr.1336-4561/68.3.532546

Lett B., Frank N., Horváth S., Stark M. & Szűcs R. 2018: Erdővagyon-gazdálkodási közlemények 10. Amit a számok mutatnak – Erdők – Erdőgazdálkodás. Főfajok vagyongazdálkodása. Soproni Egyetem Kiadó, Sopron.

Magyarország Kormánya 2022: Elindul a hatósági áras tűzifaprogram. Megtekintve: 2023.11.22. https://kormany.hu/hirek/elindul-a-hatosagi-aras-tuzifa-program

Mőcsényi M. 2023: Nettó fakitermelés 2000-2021., a fafajok választékonként. <https://fataj.hu/2023/02/netto-fakitermeles-2000-2021-a-fafajok-valasztekonkent/> Megtekintve: 2023.07.17.

MSZ 45 2022: Fűrészrönk. Követelmények és megjelölés. Magyar Szabványügyi Testület, Budapest.

Muñoz RG., Gete, RA. & Regueiro, GM. 2013: Variation in log quality and prediction of sawing yield in oak wood (*Quercus robur*). Annals of Forest Science 70: 695–706. https://doi.org/10.1007/s13595-013-0314-8

Sandström J., Bernes C., Junninen K., Lõhmus A., Macdonald E., Müller J. & Jonsson BG. 2019: Impacts of dead wood manipulation on the biodiversity of temperate and boreal forests. A systematic review. Journal of Applied Ecology 56:1770-1781. https://doi.org/10.1111/1365-2664.13395.

Schöberl M., Börcsök Z. & Führer E. 2011: Erdő és a faanyag lehetséges szerepe a klímavédelemben. In: Molnár S. (ed.): Örök társunk a fa. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 21-26.

Zalaerdő Zrt. 2023: Árjegyzék. Megtekintve: 2023.11.22. https://www.zalaerdo.hu/hu/arjegyzek/37/ronk

Érkezett: 2023. augusztus 5.
Közlésre elfogadva: 2023. november 27.