

SZAKDOLGOZAT

VARGA DÁNIEL

SOPRON
2016

Nyugat-magyarországi Egyetem

Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és Műszaki Kar

Faanyagtudományi Intézet

**Természetes faanyagok rostirányú tömörítési sebességének és a tömörített
minták szárítási paramétereinek optimalizálása**

Témavezetők:

Prof. Dr. Németh Róbert
intézetigazgató egyetemi tanár

Báder Mátyás
PhD hallgató

A szakdolgozat készítője:

Varga Dániel
V. évf. BSc. fmh.



NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM

Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és
Művészeti Kar

H-9401 Sopron, Bajcsy-Zs. u. 4. Pf.: 132.

Tel: +36 (99) 518-101 Fax: +36 (99) 518-259

NYILATKOZAT

Alulírott **Varga Dániel** (Neptun kód: **DDRXI1**) jelen nyilatkozat aláírásával kijelentem, hogy a **Természetes faanyagok rostirányú tömörítési sebességének és a tömörített minták szárítási paramétereinek optimalizálása** című

házi dolgozat;

diplomadolgozat;

szakdolgozat/diplomamunka

(a továbbiakban: dolgozat) **önálló munkám**, a dolgozat készítése során betartottam a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. tv. szabályait, különösen a hivatkozások és idézések tekintetében.

Hivatkozások és idézések szabályai:

Az 1999. évi LXXVI. tv. a szerzői jogról 34. § (1) és 36. § (1) első két mondata.)

Kijelentem továbbá, hogy a dolgozat készítése során az önálló munka kitétel tekintetében a konzulenszt illetve a feladatot kiadó oktatót **nem tévesztettem meg.**

Jelen nyilatkozat aláírásával tudomásul veszem, hogy amennyiben bizonyítható, hogy a dolgozatot **nem magam készítettem**, vagy a dolgozattal kapcsolatban szerzői jogsértés ténye merül fel, a Nyugat-magyarországi Egyetem **megtagadja a dolgozat befogadását és ellenem fegyelmi eljárást indíthat.**

A dolgozat befogadásának megtagadása és a fegyelmi eljárás indítása nem érinti a szerzői jogsértés miatti egyéb (polgári jogi, szabálysértési jogi, büntetőjogi) jogkövetkezményeket.

Sopron, 2016 december 20.

.....
Hallgató

Tartalomjegyzék

Bevezetés.....	6
A faanyag rostirányú tömörítésének rövid bemutatása	7
<i>Tömörítés elve, tömöríthető faanyagok</i>	<i>7</i>
<i>A rostirányban tömörített faanyag mechanikai jellemzése.....</i>	<i>8</i>
<i>Gyakorlati felhasználási területek.....</i>	<i>9</i>
A laboratóriumi tömörítő-temperáló berendezés v2.1 bemutatása.....	10
A korábban elvégzett kísérletek eredményeinek összefoglalása.....	12
A mérésekhez használt faanyagok bemutatása	13
<i>Nemes tölgy</i>	<i>13</i>
<i>Közönséges bükk.....</i>	<i>15</i>
A mérések kivitelezésének ismertetése	16
1. táblázat: A mérések folyamán használt betűjelölések és tömörítési darabszámok	16
2. táblázat: A lefolytatott mérések időbeni programja	17
Maximális tömörítési sebességek eredményei, következtetések.....	18
3. táblázat: Az 1. mérésorozat kihozatali értékei	18
A tömörítés sebességi táblázat és a vizsgálat kiértékelése.....	20
A hajlítoszilárdság-vizsgálat eredményei, következtetések	20
4. táblázat: A 2. mérésorozat hajlítoszilárdság-vizsgálatának összefoglalása.....	21
A hajlítoszilárdság-vizsgálati táblázat és a vizsgálat kiértékelése.....	22

Száritási eredmények, következtetések	22
<i>A száritás kiértékelése</i>	<i>22</i>
5. táblázat: <i>Javaslat száritási menetrendekre nemes tölgy és közönséges bükk fajok esetén</i>	<i>23</i>
Irodalomjegyzék, ábrajegyzék, táblázatjegyzék.....	24
Mellékletek.....	25
6. táblázat: <i>A próbatestek klimatizálása során alkalmazott tematika</i>	<i>25</i>
7. táblázat: <i>A mérések során felhasznált eszközök</i>	<i>26</i>
8. táblázat: <i>A mérések menete munkafázisok szerint.....</i>	<i>28</i>
9. táblázat: <i>Egyenletes tömörödés vizsgálat a 2. mérésorozat bükk próbatesteinél.....</i>	<i>31</i>
10. táblázat: <i>Egyenletes tömörödés vizsgálat a 2. mérésorozat tölgy próbatesteinél</i>	<i>35</i>
11. táblázat: <i>Hajlítószilárdság-vizsgálat a 2. mérésorozat tölgy próbatesteinél.....</i>	<i>39</i>
12. táblázat: <i>Hajlítószilárdság-vizsgálat a 2. mérésorozat bükk próbatesteinél.....</i>	<i>44</i>

Bevezetés

A szakdolgozat első részében lényegre törően ismertetésre kerül a természetes faanyagok tömörítésére használt technológia, a tömöríthető faanyagok, a tömörített faanyagok műszaki tulajdonságai, valamint a gyakorlati felhasználási területek.

A második tárgykörben Báder Mátyás doktorandusz hallgató által kifejlesztett „Laboratóriumi tömörítő-temperáló v2.1 berendezés” kerül bemutatásra.

A munka harmadik szakaszában az „Önálló labor 2.” tantárgy során felállított maximális rostirányú tömörítési sebesség vizsgálat eredményei a nemes tölgy esetében a 40 és 100 mm/min és a közönséges bükk esetében is a 40 illetve 100 mm/min tömörítési sebességekkel kiegészítésre kerültek. E mérések célkitűzése az, hogy a már felállított maximális rostirányú tömörítésre vonatkozó mérési eredmények, konklúziók ellenőrzésre kerüljenek, azaz annak a lehető legnagyobb tömörítési sebességnek az igazolása szükséges, ahol a tömörítési selejtszázalék 10% alatt marad.

A szakdolgozat negyedik részében tömörített pihentetés nélküli, tömörítést követően 24 órát pihentetett, plasztifikált, illetve kezeletlen nemes tölgy és közönséges bükk próbatesteket „intenzív” illetve „kíméletes” szárítási programmal a tömegállandóság eléréséig klímaszekrényben leszártítottunk. E próbatestek a szárítást követően összehasonlító hajlítási vizsgálatra kerültek a Faanyagtudományi Intézet Instron anyagvizsgáló berendezésén. A hajlító vizsgálatok eredményeként konklúzió került felállításra, hogyan befolyásolja a hajlítószilárdságot és a rugalmassági modulust a tömörítés utáni pihentetés a tölgy és bükk fafajok esetében. A szárítási vizsgálat eredményeként a közönséges bükk és nemes tölgy tömörített próbatestek esetében is a lehető legrövidebb idő alatt végbevihető, ellenben minél kíméletesebb szárítási menetrendre javaslat kerül felállításra.

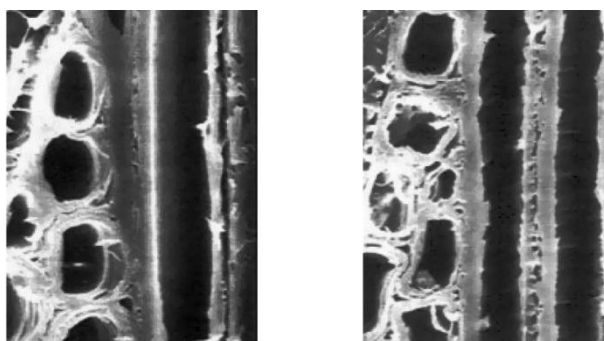
A faanyagok rostirányú tömörítésének rövid bemutatása

Tömörítés elve, tömöríthető faanyagok

Alapvetően magas minőségű, egészséges és egységes szövetszerkezetű faanyag szükséges a tömörítéshez és az azt követő hajlítási műveletekhez. A legalkalmasabb fafajok a keménylombosok, például: afélia, akác, bükk, ciprusfa, cseresznye, dió, foltos gumifa, hamis mahagóni, hárs, juhar, kőris, paumarfim, szil, tölgy. A fenyőfélék szöveti szerkezetükből adódóan alkalmatlanok a tömörítésre és az azt követő hajlításra. Fontos, hogy az alapanyagon csak minimális szálkifutás legyen. Az évgyűrűk elhelyezkedése, valamint a geszt-szíjács arány nem befolyásolja a tömöríthetőséget. A tömörítés csak akkor vihető végbe, ha a tömörítés során a faanyag a tömörítés



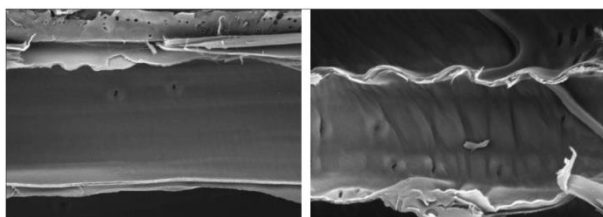
1. ábra Tömörítő gép a Faanyagtudományi Intézet laboratóriumában



3. ábra Tömörítés hatása a sejtfalakra kereszt-metszeti nézetben (Forrás: Báder 2015a)

hosszirányával végig párhuzamos marad, vagyis a tömörítési folyamat alatt nem tud kihajolni. A tömörítendő faanyagnak minimálisan 20% nedvességtartalmúnak kell lennie, amely minimum 80 °C-on történő hidrotermikus kezeléssel lágyítható. Ez történhet légköri-, illetve túlnyomáson is.

Ezen hőmérsékletnek fenn kell állnia a tömörítés teljes időtartama alatt az anyag teljes keresztmetszetében (1. ábra). A rostlágyítás folyamán a cellulóz tulajdonságai nem módosulnak annak erős kötése és stabil felépítése miatt. A plasztifikálhatóságért a ligninnek és a hemicellulóznak, a P-M-P kötőszövet fő alkotóinak a változása felelős. A szilárdságot



2. ábra Tömörítés hatása a sejtfalakra
hosszmetszeti nézetben (Forrás: Báder
2015a)

adó farostok elcsúsznak, meggyűrődnek, esetleg roncsolódhatnak is a tömörítés folyamán (2-3. ábra). Mindezek miatt lesz a faanyag szobahőmérsékletű állapotában plasztikusabb. A helytelenül kivitelezett, vagy „túlpréselés” következtében apró sejtszintű kihajlások következne be, ami a

faszerkezetének vizuálisan is érzékelhető tönkremeneteléhez vezet (Báder, 2015a).

A rostirányban tömörített faanyag mechanikai jellemzése

A hosszirányú tömörítés hatására a fa néhány mechanikai tulajdonsága kedvezően változik. Lecsökken a hajlíthatósági sugár, tehát az elviselt alakváltozás megnövekszik. A rugalmassági modulus lecsökken, ezzel könnyebb hajlíthatóságot biztosítva. A faanyag ridegsége szintén csökken, a fajlagos ütő-törő szilárdság megnövekszik. A jóval alacsonyabb hajlítási végerő mellett a törésig elnyelt energia a többszörösére növekszik, azaz a tömörített faanyag a normál faanyaghoz képest viszkoelasztikusabb viselkedést mutat. A hosszirányban tömörített, nedvesen hajlítható fa¹ összes szilárdsági paramétere csökken, míg a szárazon hajlítható tömörített faanyag² hajlítószilárdsága növekszik a kezeletlen faanyaghoz képest. A sűrűség növekszik, míg a keménység és a csavarállóság csökken. A hosszirányban tömörített faanyag kis törés-és repedés miatti veszteséggel hajlítható bármely irányban. Tömörítést követően a faanyag már azonnal hajlítható, de szükség esetén tárolható is. A tárolás során a nedvességtartalom nem csökkenhet 20% alá. A beállított, rögzített alkatrész alacsony rugalmasságának köszönhetően szárítás és lehülés után megtartja a formáját. A jelenleg még fennálló alaktartóssági problémák miatt kültérben nem használható a tömörített faanyag. A fakárosítókkal szembeni ellenállás megegyezik a tömörítetlen faanyagokéval. Az előkészítéshez elengedhetetlen hőkezelés biztosítja a faanyag sterilizálását (Báder 2015a).

¹ A „nedvesen hajlítható fa” az a tömörített faanyag, addig hajlítható könnyedén, amíg a nedvességtartalma 16% fölötti (pl: farugó, fogantyú). Ezt követően szárítják és megtartja alakját.

² A „szárazon hajlítható tömörített faanyag”-ot tömörítés után összenyomott állapotban hagyják kihűlni, amely így később is rugalmas marad. Ez lehet például a cipő talpbetéti alapanyaga.

Gyakorlati felhasználási területek

Bútoripar:

- szék, pad, kanapé, bútorláb, kávék, oszlopok, stb.
- szekrénydíszítő elem (kávadíszítés, álosztó, párkány)
- szegélyléc, élléc
- fogantyú
- pultburkolat, frontelem
- farugó (matracrugó, felhasználás kárpitozott bútorokhoz)
- készlet furnér 3 dimenziós felületre
- egyedi berendezési tárgyak (lámpabúra- és test, szobainas, kabátakasztó, stb.).

Belsőépítészet:

- korlát karfa, korlátlécek (csavart megoldások is)
- önálló szobadísz, szobrászat, iparművészet
- növelt hanggátlású falburkolat, térplasztika
- sarokléc/takaróléc íves nyílászáróhoz, építészeti elemekhez, íves beltéri ajtóalkatrészek
- egyéb beltéri tárgyak

Egyéb területek:

- hangszerkészítés, különleges igényeknek megfelelő hangszeralkatrészek előállítása
- sportszer (ütők, dobantó, stb.)
- logó (faragás helyett térben hajlított fából)
- szerszámnyél, egyéb rezgéscsillapító alkatrész
- használati tárgy (sétabot, teáskanna fogantyú, fejhallgató, nyakék, fülbevaló és egyéb ékszer, kulestartó, szalvétatartó, stb.)
- járműalkatrészek (autó műszerfal, hajó tölgyfabordák, stb.)
- játékok
- talpbetét
- egészségügyi segédeszköz.

(Báder 2015b)

A laboratóriumi tömörítő-temperáló berendezés v2.1

bemutatása



4. ábra Laboratóriumi tömörítő-temperáló v2.1 berendezés frontoldalról

A Báder Mátyás doktorandusz hallgató által tervezett tömörítő-temperáló berendezés (4. ábra) csúsztatható oldalfalakkal van ellátva, ezáltal lehetővé téve a próbatestek egyenletes tömörödését. E megoldás kiküszöböli a régebbi v1.0 berendezés azon hibáját, hogy a próbatest tömörítés közbeni kihajlásából adódóan a fellépő súrlódási erő meggátolta a mintadarabot az egyenletes tömörödésben.

Másik nagy változás az előző konstrukcióhoz képest, hogy ez a gép már fűthető csúszó oldalfalakkal van ellátva. A fűtés csőfűtőtestekkel lett megoldva, amiket egy termosztát szabályoz. A termosztát érzékelője a mintatest pozíciójához a lehető legközelebb, közvetlenül a csúszkák mellett található. A temperáló rendszernek 12

állású szabályozó kapcsolója van, melynek a „6-os” állásában a mért hőmérséklet a minta aljánál 92-95 °C,

míg a tetejénél 98-100 °C. Ezen értékek tökéletesen megfelelnek a tömörített faanyagokra vonatkozó min. 80 °C-on történő tömörítésnek, azaz a gőzölt faanyagot plasztifikált állapotban tudja tartani.

A gép a frontoldalon el lett látva egy zöld és egy vörös színű állapotjelző lámpával. A zöld lámpa jelzi, ha a gép áram alá lett helyezve, a vörös pedig, ha a termosztát



5. ábra A tömörítő gép váza, csúszkák, a nyomólap, a váz és burkolat közé helyezett kőzetgyapot szigetelés (Forrás: Karl 2015)

működteti a fűtést.

A géptest és a fűtőszálak közti megfelelő hőátadást szilikonzsír biztosítja (6. ábra). A gép áramköre túláram elleni olvadóbiztosítékkal, illetve hőkorlátozó biztosítékkal egyaránt el van látva.

A gép hőszigetelését a külső burkolat és a gépváz közötti térben közetgyapot látja el (5. ábra).

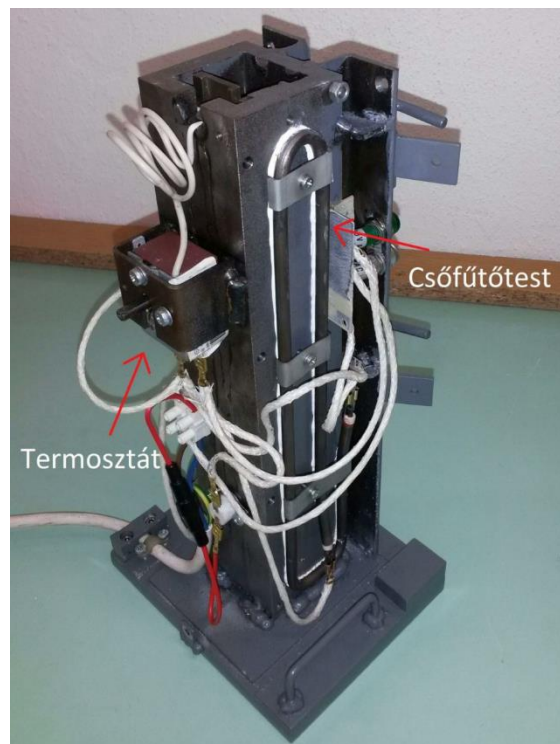
A próbatestnek a nyomóerőt a gépbe behelyezhető betöltő egység csúszó része, nyomólapja adja át. Ez a szerkezeti egység látja el a frontoldal szerepét is egyben. A külső részen két darab gombfogantyúval lett ellátva. A csúszó rész egy sínszánon tud futni 41 mm hosszúságban. Ez a tervezett 200 mm-es próbatesthossznál lehetővé teszi a 20%-os tömörítési arányt. A csúszó részt egy spirálrugó tolja vissza a nullpozícióba. Ennek rugóereje 40 mm-es összenyomás esetén 35 N. A három oldalsó csúszka rugóereje összesen 187 N. Az oldalsó csúszkák rugóerejének csak töredéke lép fel egyidejűleg, így rugóerők a tömörítés közben fellépő erőkhöz képest elhanyagolhatóak, érdemben a mért értékeket nem befolyásolják.

A csúszkák mintadarabhoz igazítása a frontoldali és a jobb oldali csúszólappal történik, amiket ezen oldalak felől 2-2 menetes állítóval lehet. A betöltő egységet 2 db csappantyús rögzítő kar tartja a helyén.

A magas szabadvíz tartalmú próbatestek tömörítése esetén jelentős mennyiségű víz préselődhet ki a faanyagból, melynek elvezetésére az alaplagra mart elvezető járat szolgál.

A tömörítő berendezés egy 15 mm vastagságú alaplemezre épül. Erre elsődlegesen a szintén 15 mm vastag lemezből készült oldalfalak vannak ráépítve, melyek együttesen a gép tartóvázát képezik.

A mintatest maximális méreteit a tőkelap, a bemeneti rés, a nyomólap és a csúszkák közötti távolságok határolják be. Ennek megfelelően keresztmetszeti irányokban 19-20,5 mm méretű minta szükséges, míg hosszirányban 199-203 mm a kívánt 20%-os maximális tömörítési fok elérése mellett.



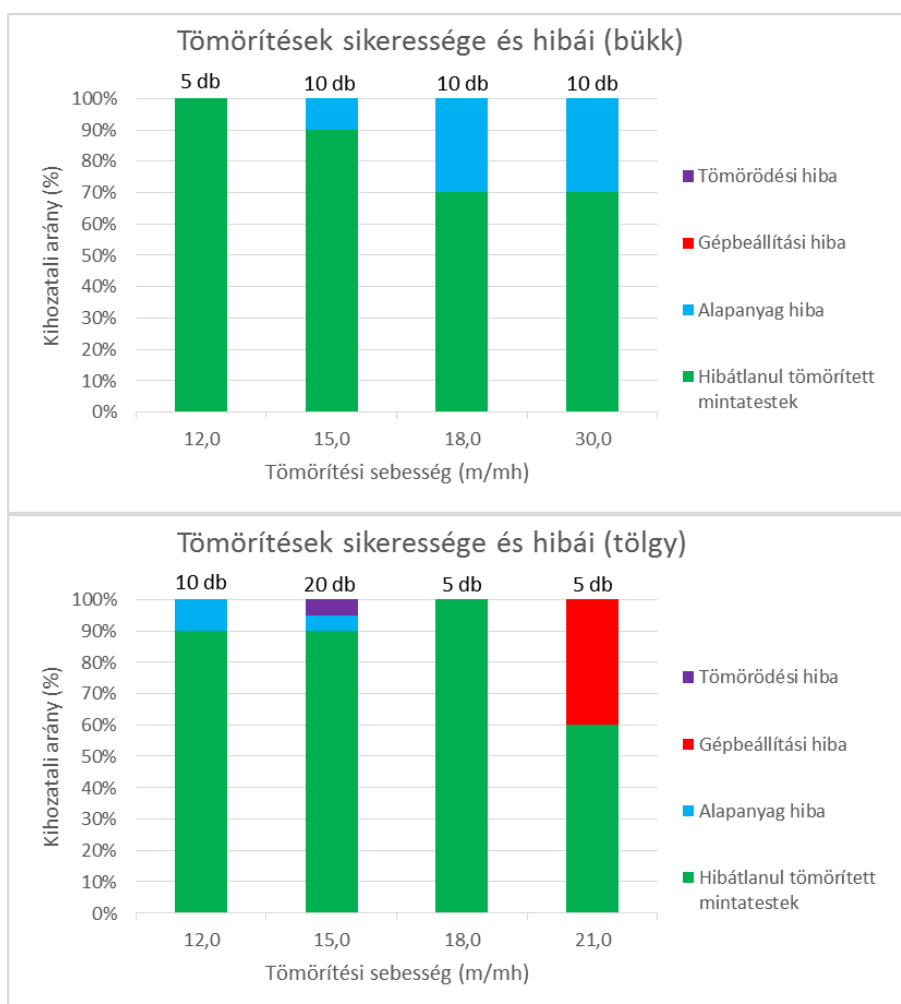
6. ábra Laboratóriumi tömörítő-temperáló v2.1 berendezés „belső” gépészeti megoldásai (Forrás: Karl 2015)

A mérésekhez a tömörítő erőt a Faanyagtudományi Intézet Instron 4208 típusú anyagvizsgáló berendezése biztosítja, amelyet a gép keresztfejébe helyezhető nyomófej továbbít a tömörítő gép nyomólapjának (Karl 2015).

A korábban elvégzett kísérletek eredményeinek összefoglalása

Az önálló labor 2. tantárgy keretei között egy gyűrűslikacsú és egy szórtlikacsú keménylombos fafajnál, a tölgnél és a büknél alkalmazható legnagyobb tömörítési sebesség meghatározása volt a cél.

A nemes tölgy esetében 40, 50, 60 és 70 mm/min³ sebességgel, míg a közönséges bükk



esetében 40, 50, 60 és 100 mm/min sebességgel végeztünk tömörítéseket. Tölgy mintatestből összesen 40 db, bükk esetében 35 db mintatest került tömörítésre.

Mindösszesen egyetlen, 50 mm/min sebességgel tömörített tölgy mintatestnél fordult elő 10% tömörödési egyenetlenség. Az összes többi próbatestnél kijelenthető, hogy nagy biztonsággal

7. ábra Tömörítések sikeressége és hibái közönséges bükk (felül) és nemes tölgy (alul) esetében (Forrás: Báder és Németh 2016)

³ A szövegben szereplő 1 egységnyi mm/min mértékegység az ábrán látható 1/3 egységnyi m/mh-nak

egyenletes a tömörödés.

A nemes tölgy fafajnál alkalmazott tömörítési sebességek közül az anyaghibáktól eltekintve az 50 mm/min sebesség bizonyult a legjobbnak, 90% kihozattal. Itt a mérések 40-70 mm/min között történtek, 10 mm/min lépcsőkkel. Az 50 mm/min sebesség fölötti két méréstartomány alacsony mintaszámú volt. Az 50 mm/min-től való egyéb sebességek kihozatali értékei a következő értékek szerint alakulnak (7. ábra). Megfigyelhető, hogy a 12 m/mh és 15 m/mh (50 mm/min) tömörítési sebességnél 90% a kihozatal, a 18 m/mh-nél (60 mm/min) 100%, itt a mintaszám alacsony, míg a 21 m/mh (70 mm/min) tömörítési sebesség 60%-os kihozatalt produkált.

A közönséges bükk fafajnál az anyaghiba-mentes legjobb tömörítési kihozatali arány 100% volt, 40 mm/min sebességnél. Itt meg kell jegyezni, hogy e sebességen a mintaszám csak 5 db volt, ami nagyon alacsony, így csak valószínűlegesen mutat jó eredményt. Az 5 db mintatest azonban már értékelhető. Az összes többi sebességgel végzett tömörítés kihozatali értéke gyengébb. A kihozatali diagram (7. ábra) alapján elmondható, hogy a 12 m/mh (40 mm/min) sebességnél 100%-os a kihozatal, a 15 m/mh-nél (50 mm/min) ez 90%, végül a 18 m/mh (60 mm/min) és 30 mm/min tömörítési sebességek 70%-os kihozatalt produkáltak. Azonban a selejtek egyetlen hibának köszönhetők: minden tönkrement minta tartalmazott álgesztet. Megállapítható tehát, hogy az álgeszt nem, vagy eltérő előkezelést követően tömöríthető és a méréseink kihozatala 100% a teljes sebességtartományban, ha nem vesszük figyelembe az álgeszt okozta repedéseket.

A mérésekhez használt fafajok bemutatása

Nemes tölgy

Elterjedése:

A nemes tölgy az európai dombvidéki és alföldi erdők jellegzetes fája.

Makroszkópos jellemzői:

Az edényei a korai pásztában nagyok és nyitottak, az évgyűrű mentén helyezkednek el. A bélsugarai igen nagyok (8. ábra), mind a három anatómiai irányban feltűnőek. A бүтүн sárgás



8. ábra Nemes tölgy textúrája
sugármetszeten (Forrás: Taskovics
CD melléklet 2009)

vonalakként (9. ábra), sugármetszeten szabálytalan széles, fénylő szalagokként láthatóak. A húrmetszeten a többi szövetnél sötétebbnek tűnő barna vonalak. A szíjácsa keskeny, sárgásfehér, gesztje sárgásbarna.



9. ábra Nemes tölgy textúrája
bütümmetszeten (Forrás: Taskovics CD
melléklet 2009)

Műszaki jellemzés:

Kemény, kopásálló, sugárirányban könnyedén hasítható, illetve megmunkálható. Gőzölés után hajlítható, tömöríthető. A 10-12%-os csersavtartalma miatt tartós fafaj. Durva szövetű. Szeg- és csavartartása jó.

Leggyakoribb fahibák, kártevők:

A szárítás folyamán repedésre, főleg gyűrűs elválásra hajlamos. Szabad téren a labirintus taplógomba veszélyezteti. A szíjácsos anyagot a szíjácsbogár megtámadhatja.

Felhasználási területek:

Igen széleskörűen alkalmazható a bútorgyártás területén, valamint az épületasztalosiparban, mint külső elemek, külső és belső lépcsők, korlátelemegek, faburkolat, küszöb, bányafa, parketta, kádáripár, bognáripár, vasúti talpfa, útburkoló kocka (Taskovics, 2009).

Műszaki paraméterek:

Sűrűség:

ρ_0 :	390-650-930 kg/m ³
ρ_{12} :	430-690-960 kg/m ³
ρ_{nedv} :	650-1000-1160 kg/m ³
pórustérfogat:	57%

Zsugorodás:

húrirány:	7,8-10 %
sugárirány:	4,0-4,6 %
rostirány:	0,4 %

Brinell keménység:

bütü:	66 MPa
oldal:	34 MPa (Molnár 2002)

Szilárdság:

nyomó:	54,0-61,0-67,0 MPa
hajlító:	74,0-88,0-105,0 MPa
húzó:	50,0-90,0-180,0 MPa
nyíró:	6,0-11,0-13,0 MPa
ütő-hajlító:	1,0-6,0-16,0 J/cm ²
hasító:	0,4 MPa

Hajlító rugalmassági modulus:

11000-11700-13200 MPa

Közönséges bükk

Elterjedése:

Kelet-európai síkság és Észak-Európa kivételével mindenhol előfordul 400-1200 m-es tengerszint feletti magasságig (12. ábra).

Makroszkópos jellemzők:

Az évgyűrűkben a pásztaák jól elkülöníthetők. A pásztahatár a bélsugaraknál megtörik (11. ábra), az évgyűrű rajzolata a hosszmetseten is jól kivehető. Az edényei szabad szemmel nem láthatóak. Bélsugara sok van és feltűnő, a fa rajzolatát jelentősen befolyásolják. A sugármetszetten több mm magas tükrökként, a húrmetszetten rövid barna, köménymagszerű vonalkákként láthatók (10. ábra). Nem színes gesztű, gőzöletlenül világos vörösesfehér, gőzölten pedig hússzínű.



10. ábra Közönséges bükk textúrája húrmetszetten (Forrás: Taskovics CD melléklet 2009)



11. ábra Közönséges bükk textúrája bütümetszetten (Forrás: Taskovics (Forrás: Taskovics CD melléklet 2009)

Műszaki jellemzés:

Kemény, kopásálló, nagy szilárdságú. Gőzölve jól hajlítható és tömöríthető. Finom szövetszerkezetű, minden megmunkálási eljárással jól megmunkálható. Fája nem tartós.

Leggyakoribb fahibák és kártevők:

Leggyakoribb növekedési hibája az álgesztesedés. Gyakori a színegyenetlenség az álgesztmentes részekben is, de ez gőzöléssel kiegyenlíthető. A kitermelt faanyag különös mértékben füledékeny. Gőzölés nélkül repedésekre, vetemedésre hajlamos. A beépített faanyagot számos rovar és korhasztó gomba támadhatja meg, ezért csak beltéri felhasználásra alkalmazható.

Felhasználási területek:

Igen széleskörű beltéri és vegyi alkalmazásra jó. A hajlított bútorok és a rétegeltlemezgyártás legfontosabb alapanyaga. Parketta, faburkolat, fatömegcikkék, sportszerek és szerszámnyelvek készülhetnek belőle. Csersav és egyéb inkrusztálóanyag mentessége alkalmassá teszi különböző konyhai segédeszközök és élelmiszeres hordók gyártására (Taskovics 2009).

Műszaki paraméterek:

Sűrűség:

ρ_0 :	490-680-880 kg/m ³
ρ_{12} :	540-720-910 kg/m ³
ρ_{nedv} :	820-1070-1270 kg/m ³
pórustérfogat:	55 %

Szilárdság:

nyomó:	41,0-62,0-99,0 MPa
hajlító:	74,0-123,0-210,0 MPa
húzó:	57,0-135,0-180,0 MPa
nyíró:	6,5-8,0-19,0 MPa
ütő-hajlító:	3,0-10,0-19,0 J/cm ²
hasító:	0,4-0,5 MPa

Zsugorodás:

húrirány:	11,8 %
sugárirány:	5,8 %
rostirány:	0,3 %
térfogati:	14,0-17,9-21,0 %

Hajlító rugalmassági modulus:

10000-16000-18000 MPa

Brinell keménység:

bütü:	72 MPa
oldal:	34 MPa (Molnár, 2002)

A mérések kivitelezésének ismertetése

1. táblázat: A mérések folyamán használt betűjelölések és tömörítési darabszámok

Fafaj	Betűjelölés	Jelölés a kiértékelésnél	Mérési jellemző	Darabszám
Közönséges bükk	A		Tömörített e=40 mm/min	10
Közönséges bükk	A		Tömörített e=100 mm/min	8
Közönséges bükk	B	BKont	Kontroll	20
Közönséges bükk	R	BPlasztKím	Plasztifikált, kíméletes szárítás	20

Közönséges bükk	X	BPlasztInt	Plasztifikált, intenzív szárítás	20
Közönséges bükk	F	BTömKím	Tömörített, kíméletes szárítás	20
Közönséges bükk	I	BTömKímPih	Tömörített, kíméletes szárítás, szárítást megelőzően pihentetett	20
Közönséges bükk	L	BTömInt	Tömörített, intenzív szárítás	20
Közönséges bükk	N	BTömIntPih	Tömörített, intenzív szárítás, szárítást megelőzően pihentetett	20
Nemes tölgy	E		Tömörített e=40 mm/min	5
Nemes tölgy	E		Tömörített e=100 mm/min	15
Nemes tölgy	C	TKont	Kontroll	20
Nemes tölgy	S	TPlasztKím	Plasztifikált, kíméletes szárítás	20
Nemes tölgy	Z	TPlasztInt	Plasztifikált, intenzív szárítás	20
Nemes tölgy	H	TTömKím	Tömörített, kíméletes szárítás	20
Nemes tölgy	K	TTömKímPih	Tömörített, kíméletes szárítás, szárítást megelőzően pihentetett	20
Nemes tölgy	M	TTömInt	Tömörített, intenzív szárítás	20
Nemes tölgy	NY	TTömIntPih	Tömörített, intenzív szárítás, szárítást megelőzően pihentetett	20

2. táblázat: A lefolytatott mérések időbeni programja

Dátum	Fafaj betűjelölés		Munkafázis	Vizsgálati paraméter
	Tölgy	Bükk		
2016.09.26	E; C, S, Z, H, M, K, NY	A; B, R, X, F, L, I, N	Előkészítés	
2016.09.27	E	A	Tömörítés 1. vizsgálat	e ⁴ =40 mm/min
2016.09.27	E	A	Tömörítés 1. vizsgálat	e=100 mm/min
2016.09.27 2016.09.28	C, S, Z, H, M, K, NY	B, R, X, F, L, I,	Tömörítések 2. vizsgálat sorozat	e=50 mm/min

⁴ Anyagvizsgáló berendezés keresztfej előtolás.

2016.09.29		N		
2016.09.30				
2016.09.27- 2016.09.30	E	A	1. vizsgálsorozat próbatestek szárítása	t=103 °C
2016.09.29- 2016.11.11	C, S, Z, H, M, K, NY	B, R, X, F, L, I, N	2. vizsgálsorozat próbatestek klímaszekrényben történő programozott szárítása hozzávetőlegesen U=12% nedvességtartalomig.	Változó hőmérséklet, légsebesség és relatív légnedvesség
2016.11.11- 2016.12.10	C, S, Z, H, M, K, NY	B, R, X, F, L, I, N	2. vizsgálsorozat próbatestek klímakamrában történő tárolása a hajlítószilárdság- vizsgálatokig.	t=20 °C, φ=65%
2016.12.07, 2016.12.10	C, S, Z, H, M, K, NY	B, R, X, F, L, I, N	Hajlítószilárdság- vizsgálatok	e=16 mm/min
2016.12.07- 2016.12.13	C, S, Z, H, M, K, NY	B, R, X, F, L, I, N	A próbatestek tömegállandóságig való szárítása	

Maximális tömörítési sebességek eredményei, **következtetések**

3. táblázat: Az 1. méréssorozat⁵ kihozatali értékei

(Lásd a következő oldalon)

⁵ A és E mintacsoportokra értendő

	Meghatározó körülmények					Összes probléma			Mérethiba,		
Fafaj	Lágyítás módja, ideje		Tömörítés sebessége	Pihentetés ideje	Darabszám	Nem látható jelölés / Nem fért a gépbe	Látható tömörítési hibák	Látható tömörítési hibaszázalék	Túlméretes, kilógó anyag (száraz)	Repedt alapanyag (száraz)	Rostkifutás
		min.	mm/min.	min.	db	db	db	%	db	db	db
Bükk	léggöri nyomás	45	40	1	10	0	0	0,0%	0	0	0
Bükk	léggöri nyomás	45	100	1	8	0	0	0,0%	0	0	0
Összesen:					18	0	0	0,0%	0	0	0
Tölgy	léggöri nyomás	45	40	1	5	0	0	0,0%	0	0	0
Tölgy	léggöri nyomás	45	100	1	15	0	0	0,0%	0	0	0
Összesen:					20	0	0	0,0%	0	0	0
Mind-összesen:					38	0	0	0,0%	0	0	0

	anyaghiba, gépbeállítási hiba					Tömörödési hiba		Végeredmény	
Fafaj	Álgeszt	Egyéb anyaghiba (pl. göcs, fülledés)	Rostlá-gyítás, oldalirányú szorítás, egyéb gépbeállítási hiba	Átfedés a hibák közt	Előkészítési hibaszázalék	Egyetlen tömörödés 3% hibahatárral	Tömörödési hibaszázalék	Tömörítések sikeressége, kihozatal a hibás előkészítéssel együtt	Tömörítések sikeressége, kihozatal a hibás előkészítés nélkül
	db	db	db	db	%	db	%	%	%
Bükk	0	0	0	0	0,0%	0	0,0%	100,0%	100,0%
Bükk	0	0	0	0	0,0%	0	0,0%	100,0%	100,0%
Összesen:	0	0	0	0	0,0%	0	0,0%	100,0%	100,0%
Tölgy	0	0	0	0	0,0%	0	0,0%	100,0%	100,0%
Tölgy	0	0	0	0	0,0%	0	0,0%	100,0%	100,0%
Összesen:	0	0	0	0	0,0%	0	0,0%	100,0%	100,0%
Mind-összesen:	0	0	0	0	0,0%	0	0,0%	100,0%	100,0%

Tömörítés-kihozatali táblázat magyarázata:

A fenti táblázat az 1. mérősorozat tömörítési kihozatali eredményeit, illetve a tömörítést befolyásoló hibákat, hibaszázalékokat tartalmazza. A világosszürke színnel kiemelt oszlopok a hiba- és kihozatali százalékok adatait tartalmazzák. A legutolsó oszlopban szereplő, anyaghibákat figyelmen kívül hagyó kihozatali százalékok vehetők alapul a végső konklúziók felállítására.

A tömörítés sebességi táblázat és a vizsgálat kiértékelése

A nemes tölgy esetében 40, és 100 mm/min sebességgel, míg a közönséges bükk esetében is 40 illetve 100 mm/min sebességgel végeztünk tömörítéseket. Tölgy mintatestből összesen 20 db, bükk esetében 18 db mintatest került tömörítésre.

A tömörítéshez egyenletes szövetszerkezetű, egyenes szálfutású, göcs- és álgesztmentes faanyag szükséges.

Jelen esetben a nagy gondossággal kiválogatott alapanyagból kifolyólag a szakaszonkénti tömörödés-részeltérések mindenhol 3% alatt maradnak. Tehát, az összes próbatestnél kijelenthető, hogy nagy biztonsággal egyenletes a tömörödés.

A az Önálló labor 2. munkában a nemes tölgy fafajnál alkalmazott tömörítési sebességek közül az anyaghibáktól eltekintve az 50 mm/min sebesség bizonyult a legjobbnak, 90% kihozattal. Jelen esetünkben a 40 és 100 mm/min tömörítési sebességek is 100%-os kihozattal produkáltak

Az előző félévi projektmunkában a közönséges bükk fafajnál az anyaghiba-mentes legjobb tömörítési kihozatali arány 100% volt, 40 mm/min sebességnél. Itt meg kell jegyezni, hogy e sebességen a mintaszám csak 5 db tömörítés volt, ami nagyon alacsony, így csak valószínűlegesen mutatható jó eredményt. Az 5 db mintatest azonban már értékelhető volt. Jelen esetben a 40 mm/min sebesség további próbatestek tömörítésével megerősítést kapott, ami most is 100%-os kihozattal produkált. A kísérleti jellegűnek vett 100 mm/min tömörítési sebesség szintűgy 100%-os kihozattal produkált.

Megfigyelhető tehát, hogy a megfelelő alapanyag választás, illetve megfelelő előkészítés és optimális vizsgálati körülmények biztosítása esetén a közönséges bükk és nemes tölgy fafajnál a kihozatali értékek 40 és 100 mm/min értéknél is 100%-os kihozattal produkálnak. Ezzel együtt az is feltételezhető, hogy a 40 és 100 mm/min tömörítési sebességek közé eső intervallumban az előbb taglalt feltételek mellett minden tömörítési sebesség magas kihozatali értékkel párosulhat.

eredmény: tekintettel a nagy sebességű tömörítés során fellépő esetleges hibákra, és hogy kevés idő van közbeavatkozni a gép károsodásának megelőzésének érdekében, mi a javasolt tömörítési sebesség/sebességek?

A hajlítószilárdság-vizsgálat eredményei, következtetések

3. táblázat: A 2. méréssorozat⁶ hajlítószilárdság-vizsgálatának összefoglalása

Paraméter	Hajlításkori nedvesség-tartalom (%)	Kezdeti nedvesség-tartalom (%)	Valós behajlás (mm)	Hajlító-szilárdság (Mpa)	Hajlító-szilárdság U=12% (Mpa)	E eltérés a kontroll próba-testektől (%)	E _{valós} (Gpa)
TKont (C)							
Átlag	13,59	56,93	12,72	122,49	130,28		10,14
Szórás	0,18	1,96	1,37	13,83			0,81
Relatív szórás (%)			10,74	11,29			7,95
TPlasztKim (S)							
Átlag	11,74	52,83	8,23	146,67	145,14	5,33	10,68
Szórás	0,11	4,75	1,35	17,63			1,23
Relatív szórás (%)			16,38	12,36			11,56
TPlasztInt (Z)							
Átlag	9,95	51,98	7,30	148,48	136,30	10,55	11,21
Szórás	0,08	6,72	1,27	16,54			0,83
Relatív szórás (%)			17,37	11,14			7,42
TTömKim (H)							
Átlag	11,73	52,92	29,51	115,14	113,90	-47,43	5,33
Szórás	0,10	4,07	2,98	7,93			0,43
Relatív szórás (%)			10,20	6,89			8,12
TTömKimPih (K)							
Átlag	11,79	52,55	29,18	114,91	113,94	-45,86	5,49
Szórás	0,16	2,42	2,98	13,63			0,47
Relatív szórás (%)			10,20	11,86			8,48
TTömInt (M)							
Átlag	9,74	50,43	25,94	121,51	110,53	-41,81	5,90
Szórás	0,11	5,33	2,55	12,30			0,57
Relatív szórás (%)			9,84	10,12			9,65
TTömIntPih (NY)							
Átlag	9,88	52,63	25,00	112,48	102,94	-40,13	6,07
Szórás	0,09	3,97	2,71	8,98			0,30
Relatív szórás (%)			10,85	7,33			4,93
BKont (B)							
Átlag	12,75	55,49	14,20	141,98	146,24		10,55
Szórás	0,12	4,30	0,91	7,82			0,89
Relatív szórás (%)			6,39	5,51			8,42
BPlasztKim (R)							
Átlag	12,82	53,09	8,08	140,19	144,79	1,99	10,76
Szórás	0,11	2,49	0,94	9,15			1,06
Relatív szórás (%)			11,67	6,53			9,86
BPlasztInt (X)							
Átlag	10,72	56,71	13,72	149,75	142,08	5,88	11,17
Szórás	0,10	3,71	0,68	10,07			1,07
Relatív szórás (%)			4,96	6,73			9,58
BTömKim (F)							
Átlag	12,51	51,87	25,26	108,97	111,19	-42,27	6,09
Szórás	0,08	3,20	4,47	5,61			0,56
Relatív szórás (%)			17,68	5,15			9,19
BTömKimPih (I)							
Átlag	12,71	52,71	28,02	109,28	112,38	-44,83	5,82
Szórás	0,07	4,14	4,99	3,39			0,61
Relatív szórás (%)			17,81	3,10			10,48
BTömInt (L)							
Átlag	10,66	51,57	23,85	119,38	112,98	-38,67	6,47
Szórás	0,06	2,89	4,08	5,42			0,84
Relatív szórás (%)			17,12	4,45			13,06
BTömIntPih (N)							
Átlag	10,79	55,60	23,24	119,45	113,67	-38,48	6,49
Szórás	0,08	4,58	3,58	6,54			0,50
Relatív szórás (%)			15,41	5,48			7,72

⁶ B; R; X; F; L; I; N; C; S; Z; H; M; K; NY mintacsoportokra értendő

A hajlítószilárdság-vizsgálati táblázat és a vizsgálat kiértékelése

A 3. táblázatból kiolvasható, hogy nemes tölgy esetében a plasztifikálás hatására növekedett a rugalmassági modulus értéke, ez intenzív szárítás esetén 10,55%-os növekedést, míg a kéméletes szárítás esetében 5,33%-os növekedést eredményezett. A gőzölés során a faanyagban található feszültségek kiegyenlítődnek, aminek hatására a faanyag rugalmasabbá válik (Petri 2000). A tömörített nem pihentetett faanyagoknál jelentős rugalmassági modulus csökkenés figyelhető meg. Ez a kéméletes szárítás esetében -47,43%, az intenzív szárítás esetében -41,81%. A tömörített és pihentetett próbatesteknél szintúgy jelentős rugalmassági modulus változás következett be. Ezen érték a kéméletes szárításnál -45,86%, az intenzív szárításnál pedig -40,13%.

A közönséges bükk fafaj esetében is kedvezően hatott a plasztifikálás a rugalmassági modulusra. A plasztifikált nem tömörített sorozatoknál a kéméletesen szárítotttnál 1,99%-os, az intenzíven szárítotttnál 5,88%-os emelkedés figyelhető meg. A tömörített nem pihentetett sorozatoknál markáns rugalmassági modulus degradáció van jelen. Ez az érték a kéméletes szárítás esetében -42,27%, az intenzív szárítás esetében -38,67%. A tömörített és pihentetett kategóriában is hasonló jelenség van jelen. A kéméletes szárítás -44,83%-os, az intenzív szárítás -38,48%-os rugalmassági modulus változást eredményezett.

Száritási eredmények, következtetések

A szárítás kiértékelése

A táblázatban megfigyelhető, hogy a nemes tölgyek esetében az intenzív szárítási tematikával szárított próbatestek jobb hajlítószilárdsági tulajdonságokkal bírnak. Ez a plasztifikált, nem tömörített próbatestek esetében 48,4%, a tömörített nem pihentetetteknél 11,84%, a tömörített és pihentetett próbatesteknél 12,49%.

A pihentetés hatása a tölgy próbatestek esetében a következőképpen jelenik meg. A pihentetett próbatestek kéméletes szárításnál 3,31%-al, az intenzíven szárított próbatesteknél 4,02%-al magasabb rugalmassági modulusokkal rendelkeznek.

A közönséges bükkök helyzetében is megállapítható, hogy az intenzív menetrenddel szárított próbatestek jobb rugalmassági modulusokkal bírnak. Ezek a különbségek az intenzív menetrend javára a kontroll próbatesteknél 66,16%-ot, a tömörített nem pihentetett

csoportoknál 8,52%, a tömörített és pihentetett próbatestek között pedig 14,16%-ot tesznek ki.

A pihentetés hatása a következőképpen nyilvánul meg a bükk faanyag ügyében. Az intenzív szárítás esetében ez 0,49%-os emelkedést, míg a kíméletes szárítás esetében 5,71%-os csökkenést mutat.

Összességében kijelenthető, hogy a legjobb hajlítószilárdsági paraméterekkel a nemes tölgy esetében az intenzív szárítású, tömörítés után 24 órát pihentetett próbatestek rendelkeznek, a közönséges bükknél szintén a tömörítés után a szárítási folyamat megkezdése előtt 24 órát pihentetett próbaanyagok bírnak.

5. táblázat: Javaslat szárítási menetrendekre nemes tölgy és közönséges bükk fafajok esetén

Szárítási paraméterek tömörített és 24 órát pihentetett nemes tölgy próbatesteknek			Megjegyzés
U (%)	T _n (°C)	φ (%)	
55-	45	80	Felfűtés és átmelegedés
55-25	45	80	
25-20	60	60	Hőmérséklet növelése az U _e elérésétől
20-18	60	45	
18-11	50	40	

Szárítási paraméterek tömörített és 24 órát pihentetett közönséges bükk próbatesteknek			Megjegyzés
U (%)	T _n (°C)	φ (%)	
57-	45	80	Felfűtés és átmelegedés
57-50	45	80	
50-35	60	80	
35-25	60	60	
25-20	60	60	
20-15	60	45	
15-11	50	40	

Felhasznált irodalom

Báder M. (2015a) Faanyag rostirányú tömörítésével kapcsolatos elméleti és gyakorlati kérdések áttekintése I. rész: Az alapanyagok és előkészítésük, a tömörítés elmélete. Faipar, 63. évf. 1. szám - <http://dx.doi.org/10.14602/WOODSCI.2015.1.8>

Báder M. (2015b) Faanyag rostirányú tömörítésével kapcsolatos elméleti és gyakorlati kérdések áttekintése. III. rész: A tömörített fa mechanikai tulajdonságai, felhasználási lehetőségei. FAIPAR 63(2): 52-65. (ISSN:0014-6897, DOI: 10.14602/WOODSCI.2015.2.53)

Karl Á. (2015) Laboratóriumi fatömörítő berendezés használati paramétereinek optimalizálása. NymE-SKK Faanyagtudományi Intézet, Sopron

Molnár S. (2004) Faanyagismeret. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest

Petri L. (2000) Fűrészáru szárítás és gőzölés. Szerzői kiadás, Budapest

Taskovics P. (2009) Faipari anyagismeret. Műszaki Könyvkiadó, Budapest

Varga D. (2016) Rostirányú tömörítés maximális sebességének meghatározása nemes tölgy és közönséges bükk fafajokra. NymE-SKK Faanyagtudományi Intézet, Sopron

Mellékletek

6. táblázat: A próbatestek szárítása során alkalmazott tematika

Jelölés	Időszak	Mérés időpontja	Időtartam (h)	Átalagos		Megjegyzés az adott időszakra vonatkozóan
				Páratartalom (%)	Hőmérséklet (°C)	
M01	09.29-09.30	2016.09.30 14:45	19:40	65,2%	23,2	09.29.: Szárítás kezdete. Páraszabályozás 50% nyitású szeleppel, hőmérsékletszabályozás 23 °C-ra, ventilátor 50% fordulaton. 09.30.: szelep elzárása. 10.04.: 1 tálca víz kerül a szárítóba. 10.08.: összesen 2 tálca víz kerül a szárítóba.
M02	09.30-10.09.	2016.10.09 16:00	217:05	68,5%	25,5	
M03	10.09-10.16.	2016.10.16 16:00	166:55	79,4%	24,4	10.16.: A hőmérséklet megemelése (30 °C), 80% a ventilátor fordulatszám.
M04	10.16-10.17.	2016.10.17 9:45	17:35	78,3%	29,3	10.17.: Összesen 1 tálca víz a szárítóban.
M05	10.17-10.20.	2016.10.20 10:30	72:30	71,5%	29,0	10.20.: Szelep 25% nyitása, 100%-os ventilátor fordulat mellett.
M06	10.20-10.21.	2016.10.21 9:00	21:40	57,6%	29,0	
M07	10.21-10.23.	2016.10.23 9:30	48:20	54,3%	29,3	10.23.: Szelep zárása.
M08	10.23-10.24.	2016.10.24 9:30	23:40	57,1%	28,9	

M09	10.24-10.26.	2016.10.26 15:00	53:30	60,5%	28,7	10.26.: Szelep 25% nyitása de., majd 50% nyitása du. A friss kontroll anyag bekerült a szárítóba, magas páratartalommal. Bükk minták kivétele.
M10	10.26-10.28.	2016.10.28 11:45	44:25	54,9%	29,6	
M11	10.28-10.30.	2016.10.30 18:30	54:15	52,9%	29,3	10.30.: Szelep 75% nyitása.
M12	10.30-11.03.	2016.11.03 17:30	94:50	46,8%	29,3	11.03.: Kontroll minták kivétele.
M13	11.03-11.04.	2016.11.04 19:30	25:40	45,1%	29,4	
M14	11.04-11.05.	2016.11.05 11:15	15:40	44,8%	29,4	11.05.: Szelep 100%-os nyitása.
M15	11.05-11.11.	2016.11.11 10:00	142:30	43,2%	29,4	11.10.: A víz kifogyott a tálcából. Külső páratartalom 30%. Kondicionálás előtti végszárításnak tökéletes. 11.11.: Tölgy minták kivétele, szárítás vége.
A szárítási vizsgálatok összesített időtartama:			1018:15			A páratartalom finomszabályozása a légcserre pillangószelepével és a ventilátor fordulatszámának szabályozásával együttesen történt.

7. táblázat: A mérések során felhasznált eszközök

Eszköz neve	Mérési tartománya	Mérési pontossága	Használat célja
-------------	-------------------	-------------------	-----------------

Tolómérő	max. 150 mm	10^{-2} mm	A próbatestek keresztmetszeti méreteinek ellenőrzése a mérések különböző fázisaiban.
Tolómérő	max. 300 mm	10^{-1} mm	A próbatestek hosszirányú méreteinek ellenőrzése a mérések különböző lépcsőiben.
Elektromos melegítőlapos készülék	na.	na.	A plasztifikálás folyamán a megfelelő mennyiségű hőenergiát szolgáltatva a nyomásálló edénynek.
Nyomásálló edény	max. 16 db cca. 200x20x20 mm méretű próbatest	na.	A próbatestek plasztifikálásához légköri nyomáson használt, belső gőzáramlást segítő álfenékkel, hőmérővel és nyomásmérővel rendelkező céleszköz.
Tömörítő berendezés	cca. 200x20x20 mm próbatest	na.	A próbatestek tömörítéséhez használt, Báder Mátyás által konstruált, fűthető belső csúszó támasztékokkal rendelkező kísérleti eszköz.
Instron 4208 anyagszilárdság-vizsgáló berendezés	max. 300 kN	$F_{\text{pontosság: } 10^0 \text{ N}}$ $\epsilon_{\text{pontosság: } 10^{-1} \text{ mm}}$	A tömörítések során a kellő mértékű nyomóerőt szolgáltatva a tömörítő berendezés számára. A tömörítési illetve a hajlítószilárdság-vizsgálatokhoz egyaránt alkalmazásra került. Ez utóbbinál az alsó alátámasztási köz 155 mm, a nyomógörgők 55 mm volt.
Klímaszekrény	na.	na.	A második kísérletsorozat próbatesteihez alkalmazott (B, C, R, S, X, Z, F, H, L, M, I, K, N, NY) a programozott „kíméletes” és „intenzív”

			szárítási kísérletsorozathoz (Több adat: lásd 3. táblázat).
Szárítószekrény	na.	na.	Az első kísérletsorozat próbatesteihez használt (A, E), a tömörítés utáni abszolút száraz állapotra való leszártásához 103 °C belső hőmérséklettel működtetett laboratóriumi szárítószekrény.
Analitikai mérleg	na.	10 ⁻² g	Próbatestek tömegének ellenőrzése a mérési folyamatok különböző fázisaiban.
Tüskés jelölőléc	max. 300x20x20 mm próbatest	na.	Az egyenletes tömörödés ellenőrzését szolgáló eszköz, amelyen 20 mm- ként jelölőtüskék találhatóak.

8. táblázat: A mérések menete munkafázisok szerint

Munkafázis állapota	Munkafázis sorszama	Munkafázis neve	Megjegyzés
Előkészítési szakasz tömörítéshez	1.	A próbatesteknek a fagyasztószekrényből a laboratóriumba vitele	A próbatestek a legyártástól a vizsgálatokig a meleg időszakban, fagyasztószekrényben nejlonzacskókban vannak a minél magasabb nedvességtartalom biztosítása miatt.
	2.	A tömörítő gép beüzemelése	Az Instron nyomófejének palástja a hátsó és bal oldali csúszkák lapjaitól 1-1,5 mm-re fusson. Fűtőszálak bekapcsolása.

	3.	Instron anyagvizsgáló berendezés beüzemelése és tömörítéshez való beállítása	Beállítás Báder Mátyás Instron tömörítési vezérlésében foglalt utasítások szerint.
	4.	A plasztifikáló céleszközök beüzemelése	A mérés ideje alatt végig ügyelni kell a megfelelő vízmennyiségre és gőztermelődésre.
	5.	A próbatestek hosszirányú méretének lemérése	10^{-1} mm pontossággal
	7.	Plasztifikálás előtti tömegellenőrzés	10^{-2} g pontossággal, ügyelni kell a mérleg vízszintes állapotára.
	8.	A próbatestek feliratozása	Eddigi legjobb módszernek a golyóstollal való feliratozás bizonyult, a plasztifikálás, tömörítés utáni viszonylagos jó láthatósága miatt.
	9.	A próbatestek tüskés jelölőléccel való megjelölése	A felírtos rész néz a tüskék felé és a minta teteje az ütköztető végállás felé.
	10.	A próbatestek nyomásálló plasztifikáló edénybe helyezése	A plasztifikáló edényben min. 45 percig vannak a próbatestek.
Tömörítési szakasz	11.	Plasztifikálás utáni tömegellenőrzés	10^{-2} g pontossággal, ügyelni kell a mérleg színtezettségére.
	12.	A próbatest tömörítő gépbe való behelyezése és a tömörítés megkezdése	A tömörítés teljes időtartama alatt figyelni kell a kirajzolódó grafikont az esetleges nagymértékű megrogyások miatt. Ha ez bekövetkezne, akkor a mérést rögtön meg kell szakítani a tömörítő gép károsodásának megelőzése érdekében.

	13.	Közvetlenül a tömörítés utáni teljes hossz lemérése	10^{-1} mm pontossággal
	14.	Pihentetés után a teljes hossz felvétele	min. 15 perc pihentetés után, 10^{-1} mm pontossággal.
	15.	Szemrevételezni a tömörítés során keletkezett hibákat	Az esetleges hibák okait fel kell tární.
Száritási-klimatizálási szakasz	16.	Az 1. méréssorozat próbatestek száritószekrénybe helyezése	min. 48 óra száritás szükséges a tömegállandóság eléréséhez
	17.	A 2. méréssorozat próbatestek klímasekrénybe történő behelyezése	A próbatestek tömegállapotának, illetve a klímasekrény klímájának folyamatos ellenőrzése és szabályozása szükséges a lehető leggyorsabb ellenben a lehető legkíméletesebb száritóprogram megtalálása érdekében. Hozzávetőlegesen $U=12\%$ -ig történt a száritás.
	18.	Az 1. méréssorozat próbatestek száritás utáni tömegellenőrzése	10^{-2} g pontossággal
	19.	A 2. méréssorozat részhosszainak ellenőrzése	A Faanyagtudományi Intézet multifunkciós nyomtatóján csoportonként szkennelésre kerültek, majd a részhosszok Autocad segítségével a próbatestek szkennelt képén lettek lemérve.
	20.	A 2. méréssorozat próbatestek klímakamrába történő átvitele	A próbatesteket a későbbi hajlítószilárdság-vizsgálatokig a hozzávetőlegesen $U=12\%$ nedvességtartalmon tartása miatt $t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi=65\%$ -os klímán tároltuk.
Hajlítószilárdság-vizsgálat	21.	A próbatesteknek a klímakamrából a laboratóriumba vitele	
	22.	Instron anyagvizsgáló berendezés beüzemelése és	Az alátámasztó görgők $L=155\text{ mm}$, a kétpontos nyomófej nyomóhengerei

		hajlítószilárdság-vizsgálathoz való beállítása	l=55 mm távolságban voltak egymástól
	23.	A próbatestek mérés előtti tömegellenőrzése	10 ⁻² g pontossággal, ügyelni kell a mérleg szintezettségére u.a.
	24.	A próbatestek keresztmetszeti méreteinek lemérése	10 ⁻² mm pontossággal
	25	A próbatest alátámasztó és nyomóhengerek közé való behelyezése és a vizsgálat megkezdése	A tömörített és a nem tömörített próbatestek is egyaránt e=16 mm/min-nel lettek vizsgálva
Befejezési szakasz	26.	Az Instron, a plasztifikáló- és a tömörítő berendezés kikapcsolása, tisztítása	
	27.	Száritás utáni tömegellenőrzés	10 ⁻² g pontossággal
	29.	Szemrevételezni a száritás során keletkezett hibákat	Az esetleges hibák okait fel kell tární.

9. táblázat: Egyenletes tömörödés vizsgálat a 2. méréssorozat bükk⁷ próbatesteinél

⁷ B; R; X; F; L; I; N csoportokra értve

Sor-szám	Részhozzok eltérése a korrigált kontroll hosszról										Tömörítés egyenletessége teljes hossza
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	3%
B01	-1,4%	0,7%	0,7%	1,7%	-1,4%	1,4%	0,5%	0,7%	0,2%	-1,1%	Egyenletes tömörödés
B02	-0,6%	1,1%	0,3%	0,1%	0,6%	-0,6%	0,7%	0,6%	-0,3%	0,1%	Egyenletes tömörödés
B03	-1,1%	-0,4%	1,6%	-0,6%	1,6%	0,8%	-0,2%	0,4%	-0,2%	0,0%	Egyenletes tömörödés
B04	-0,4%	0,0%	0,6%	0,0%	0,1%	0,3%	0,1%	-0,1%	0,9%	0,3%	Egyenletes tömörödés
B05	-0,8%	0,8%	-0,4%	0,6%	0,3%	-0,1%	0,1%	0,3%	0,5%	0,6%	Egyenletes tömörödés
B06	-0,4%	-0,6%	0,9%	0,2%	-0,2%	0,5%	0,4%	-0,9%	0,5%	1,5%	Egyenletes tömörödés
B07	-0,2%	-0,8%	0,7%	-0,6%	1,0%	-0,2%	0,2%	0,3%	-0,2%	1,7%	Egyenletes tömörödés
B08	0,1%	0,4%	0,7%	0,7%	0,0%	-0,1%	1,7%	-0,1%	-0,1%	-1,5%	Egyenletes tömörödés
B09	-1,4%	1,5%	0,5%	1,3%	0,1%	0,0%	0,1%	0,6%	0,6%	-1,3%	Egyenletes tömörödés
B10	0,2%	-0,4%	0,4%	-0,3%	0,8%	-0,1%	1,2%	-0,6%	-0,2%	0,8%	Egyenletes tömörödés
B11	0,3%	-0,1%	0,4%	0,6%	0,0%	0,5%	-0,2%	0,0%	0,8%	-0,3%	Egyenletes tömörödés
B12	-1,0%	0,9%	0,6%	-0,2%	0,9%	-0,9%	0,8%	0,9%	-0,4%	0,3%	Egyenletes tömörödés
B13	-0,5%	0,4%	-0,6%	0,9%	-0,4%	0,3%	0,0%	0,7%	-0,3%	1,3%	Egyenletes tömörödés
B14	-0,2%	0,8%	-1,1%	-0,2%	1,2%	0,2%	1,2%	-0,2%	-0,4%	0,6%	Egyenletes tömörödés
B15	-0,8%	2,5%	-0,1%	0,0%	0,8%	0,9%	-1,5%	1,3%	-0,1%	-1,2%	Egyenletes tömörödés
B16	-0,7%	1,8%	-0,7%	0,7%	0,7%	-1,6%	1,6%	0,1%	-0,2%	0,3%	Egyenletes tömörödés
B17	-0,6%	1,0%	0,2%	-0,6%	0,3%	1,0%	-1,3%	1,3%	0,8%	-0,3%	Egyenletes tömörödés
B18	-1,0%	0,2%	1,0%	0,2%	1,0%	0,7%	-0,2%	2,2%	-1,5%	-0,7%	Egyenletes tömörödés
B19	-2,3%	0,9%	-0,1%	-0,1%	1,1%	0,8%	0,9%	0,4%	-1,0%	1,3%	Egyenletes tömörödés
B20	-0,9%	0,4%	0,8%	0,7%	-0,1%	0,8%	0,9%	0,4%	-0,4%	-0,7%	Egyenletes tömörödés
F01	-2,3%	-0,8%	2,7%	-1,0%	1,8%	0,8%	0,3%	0,1%	0,4%	-0,1%	Egyenletes tömörödés
F02	0,0%	0,1%	2,0%	-0,2%	0,0%	0,2%	2,1%	0,3%	0,8%	-3,2%	Egyenletes tömörödés
F03	-0,7%	0,6%	-0,2%	-0,6%	2,1%	-1,1%	0,1%	1,2%	0,7%	-0,3%	Egyenletes tömörödés
F04	0,6%	-0,3%	0,2%	0,0%	0,4%	0,3%	0,4%	0,7%	-0,8%	0,3%	Egyenletes tömörödés
F05	-1,7%	0,3%	1,2%	0,7%	0,3%	0,6%	0,5%	1,1%	0,4%	-1,4%	Egyenletes tömörödés
F06	-2,7%	2,9%	-0,2%	-1,1%	1,2%	0,2%	0,5%	1,1%	-0,1%	0,1%	Egyenletes tömörödés
F07	-1,4%	0,7%	1,9%	-1,7%	1,2%	0,5%	0,6%	0,9%	1,9%	-2,7%	Egyenletes tömörödés
F08	-2,4%	-1,3%	1,6%	-0,1%	0,1%	-0,8%	2,2%	-0,2%	0,5%	2,2%	Egyenletes tömörödés
F09	-0,7%	0,1%	0,1%	0,2%	-0,8%	1,2%	0,9%	-0,1%	1,6%	-0,5%	Egyenletes tömörödés
F10	-0,6%	0,1%	1,1%	-0,4%	0,8%	0,4%	1,0%	0,4%	1,2%	-1,9%	Egyenletes tömörödés
F11	-0,3%	0,4%	0,6%	0,3%	-1,7%	1,5%	0,9%	1,4%	0,1%	-1,3%	Egyenletes tömörödés
F12	-1,7%	0,9%	0,9%	0,7%	1,2%	-0,3%	0,5%	0,1%	-0,9%	0,3%	Egyenletes tömörödés
F13	-0,2%	0,9%	-0,2%	-0,2%	-0,1%	0,3%	1,2%	0,4%	0,2%	-0,3%	Egyenletes tömörödés
F14	-0,5%	0,5%	-0,6%	0,8%	-0,4%	0,6%	1,4%	-0,7%	1,1%	-0,4%	Egyenletes tömörödés
F15	-0,9%	0,3%	-1,3%	1,7%	-1,7%	2,5%	0,7%	0,4%	0,8%	-0,5%	Egyenletes tömörödés
F16	-0,1%	-1,3%	1,2%	1,8%	-0,8%	1,5%	0,1%	1,2%	1,1%	-2,6%	Egyenletes tömörödés
F17	-1,6%	1,3%	-2,0%	1,5%	-1,2%	0,9%	2,0%	0,2%	-0,4%	1,2%	Egyenletes tömörödés
F18	-0,9%	-0,8%	-0,1%	0,9%	0,0%	0,3%	0,8%	0,2%	2,6%	-1,0%	Egyenletes tömörödés
F19	-1,4%	-1,0%	0,0%	-0,2%	0,3%	1,1%	0,9%	0,4%	1,2%	0,6%	Egyenletes tömörödés
F20	-1,5%	2,1%	-1,3%	0,6%	2,0%	-1,2%	1,5%	-0,6%	0,2%	0,0%	Egyenletes tömörödés
N01	-0,2%	0,7%	-0,3%	0,7%	-0,7%	1,0%	0,1%	0,7%	-0,2%	0,3%	Egyenletes tömörödés
N02	0,3%	-0,8%	0,7%	-1,3%	0,9%	-0,1%	1,6%	0,2%	-0,4%	0,7%	Egyenletes tömörödés
N03	-2,0%	0,6%	0,9%	-0,4%	1,3%	-0,4%	0,6%	0,8%	2,0%	-1,5%	Egyenletes tömörödés
N04	-0,6%	-0,9%	0,6%	0,4%	0,6%	-1,4%	2,1%	1,7%	-1,0%	0,3%	Egyenletes tömörödés

Sor- szám	Részhozzsok eltérése a korrigált kontroll hosszról										Tömörítés egyenletessége teljes hossza
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	3%
N05	-0,1%	0,5%	-0,1%	0,2%	-0,5%	0,0%	1,8%	-0,7%	1,5%	-0,9%	Egyenletes tömörödés
N06	-0,2%	0,9%	-1,5%	-1,0%	-0,4%	1,1%	1,4%	0,5%	1,0%	0,1%	Egyenletes tömörödés
N07	-1,2%	-2,0%	-0,5%	-1,5%	0,6%	1,1%	1,7%	2,0%	1,2%	0,5%	Egyenletes tömörödés
N08	-1,8%	1,6%	-0,8%	0,2%	0,4%	-0,5%	1,1%	-1,8%	2,2%	1,3%	Egyenletes tömörödés
N09	0,3%	-0,8%	-0,2%	0,3%	0,4%	0,6%	1,3%	-0,7%	-0,1%	0,7%	Egyenletes tömörödés
N10	-2,2%	1,2%	0,8%	0,7%	-1,0%	0,5%	0,8%	-0,3%	2,1%	-0,6%	Egyenletes tömörödés
N11	-2,0%	-0,6%	0,1%	-0,1%	0,6%	0,7%	1,2%	1,5%	1,7%	-1,1%	Egyenletes tömörödés
N12	-0,5%	0,9%	-0,5%	0,4%	-0,1%	0,0%	1,2%	1,1%	0,0%	-0,7%	Egyenletes tömörödés
N13	0,4%	1,4%	0,8%	-0,2%	-1,0%	-0,6%	0,7%	0,3%	0,2%	0,0%	Egyenletes tömörödés
N14	-1,3%	-1,1%	-0,2%	0,7%	0,7%	0,0%	0,6%	1,7%	1,0%	-0,2%	Egyenletes tömörödés
N15	-1,1%	0,9%	-0,1%	0,1%	1,2%	-0,7%	0,2%	0,8%	0,1%	0,4%	Egyenletes tömörödés
N16	-2,4%	-1,2%	0,1%	0,9%	1,9%	1,1%	-1,4%	1,2%	1,0%	0,6%	Egyenletes tömörödés
N17	-2,0%	-1,8%	0,9%	0,6%	0,8%	-0,6%	2,1%	-0,1%	0,7%	1,1%	Egyenletes tömörödés
N18	-0,4%	0,5%	2,0%	0,7%	0,7%	0,5%	0,0%	1,7%	-2,0%	-1,7%	Egyenletes tömörödés
N19	-0,6%	0,4%	-0,1%	0,3%	0,0%	1,1%	0,1%	1,1%	0,6%	-0,9%	Egyenletes tömörödés
N20	0,4%	-0,5%	0,2%	0,7%	-0,5%	0,7%	0,8%	0,6%	0,8%	-1,4%	Egyenletes tömörödés
R01	0,3%	0,9%	-0,2%	0,6%	0,6%	1,4%	0,0%	0,7%	-1,0%	-1,4%	Egyenletes tömörödés
R02	0,9%	-1,0%	0,8%	-0,2%	0,1%	-0,1%	1,6%	0,3%	-0,5%	0,1%	Egyenletes tömörödés
R03	-0,1%	-0,2%	0,2%	1,9%	-1,1%	-0,2%	2,1%	-0,8%	-1,2%	1,3%	Egyenletes tömörödés
R04	0,3%	-0,4%	0,8%	0,9%	-1,3%	1,2%	0,4%	0,5%	-0,2%	-0,5%	Egyenletes tömörödés
R05	-0,1%	1,3%	-1,6%	1,4%	0,5%	0,4%	1,0%	1,5%	-0,4%	-2,1%	Egyenletes tömörödés
R06	-1,0%	0,5%	0,6%	1,0%	-0,7%	1,8%	-0,9%	1,7%	-1,8%	0,6%	Egyenletes tömörödés
R07	0,4%	0,2%	0,5%	-0,4%	-0,4%	1,5%	-0,4%	0,5%	1,1%	-1,2%	Egyenletes tömörödés
R08	1,1%	-0,2%	0,6%	-0,6%	0,2%	0,1%	0,8%	-0,6%	0,9%	-0,3%	Egyenletes tömörödés
R09	0,3%	-0,4%	0,8%	-0,5%	0,6%	0,3%	0,5%	0,8%	1,0%	-1,6%	Egyenletes tömörödés
R10	0,7%	0,5%	-1,0%	0,2%	-0,6%	0,9%	0,7%	0,2%	0,4%	-0,3%	Egyenletes tömörödés
R11	2,4%	-1,2%	-1,2%	1,4%	-0,3%	1,1%	0,1%	-1,8%	2,6%	-1,1%	Egyenletes tömörödés
R12	0,6%	0,4%	1,2%	0,1%	0,3%	0,0%	1,2%	0,9%	0,4%	-3,0%	Egyenletes tömörödés
R13	-0,5%	1,2%	1,1%	-0,4%	1,1%	0,0%	1,2%	0,3%	0,8%	-2,9%	Egyenletes tömörödés
R14	-0,2%	0,0%	-0,7%	1,6%	0,2%	-0,4%	0,1%	1,7%	-1,5%	1,2%	Egyenletes tömörödés
R15	-0,4%	0,8%	-0,4%	0,2%	-0,6%	1,0%	1,5%	-0,3%	0,2%	-0,2%	Egyenletes tömörödés
R16	-0,6%	1,6%	-0,1%	-0,1%	0,2%	1,4%	0,4%	0,2%	0,3%	-1,3%	Egyenletes tömörödés
R17	1,0%	-0,1%	-0,4%	0,0%	0,5%	1,0%	-0,5%	1,3%	0,1%	-1,1%	Egyenletes tömörödés
R18	-0,8%	0,5%	2,2%	-1,5%	-0,1%	1,2%	0,0%	0,7%	-0,5%	0,1%	Egyenletes tömörödés
R19	0,0%	1,5%	0,2%	-0,6%	-0,2%	0,7%	1,5%	-0,1%	0,6%	-1,8%	Egyenletes tömörödés
R20	0,2%	-0,3%	0,9%	-0,6%	0,5%	1,2%	-0,6%	-0,1%	0,2%	0,5%	Egyenletes tömörödés
X01	-0,5%	1,3%	0,5%	0,2%	0,8%	-1,0%	1,6%	-1,2%	0,5%	-0,3%	Egyenletes tömörödés
X02	-0,1%	0,3%	0,3%	-1,2%	0,7%	1,4%	0,1%	0,0%	-0,3%	0,7%	Egyenletes tömörödés
X03	0,2%	0,5%	-0,3%	0,0%	0,6%	0,6%	0,5%	0,1%	0,8%	-1,3%	Egyenletes tömörödés
X04	-0,6%	-0,3%	1,0%	-0,4%	0,3%	0,0%	0,3%	1,2%	-0,7%	1,0%	Egyenletes tömörödés
X05	0,3%	-0,2%	-0,7%	1,3%	-0,2%	0,0%	1,0%	-0,9%	0,3%	0,9%	Egyenletes tömörödés
X06	0,6%	-1,2%	0,0%	1,1%	0,2%	0,0%	-0,2%	0,1%	-0,3%	1,6%	Egyenletes tömörödés
X07	-0,2%	0,7%	-0,8%	1,1%	0,8%	-0,7%	1,0%	0,1%	-0,3%	0,3%	Egyenletes tömörödés
X08	0,4%	0,5%	-0,2%	-0,3%	0,1%	-0,1%	1,1%	-0,2%	0,2%	0,4%	Egyenletes tömörödés

Sor- szám	Részhosszok eltérése a korrigált kontroll hosszától										Tömörítés egyenletessége teljes hossza
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	3%
X09	-0,8%	1,1%	0,1%	0,1%	0,5%	0,5%	0,3%	-0,3%	0,0%	0,4%	Egyenletes tömörödés
X10	0,0%	-0,6%	0,7%	-1,2%	1,3%	-0,8%	1,3%	0,2%	-0,6%	1,5%	Egyenletes tömörödés
X11	0,9%	-1,4%	0,8%	-0,3%	0,0%	0,7%	0,6%	0,0%	-0,4%	0,9%	Egyenletes tömörödés
X12	0,3%	0,4%	0,1%	0,7%	0,6%	-0,2%	0,9%	0,6%	-0,4%	-1,1%	Egyenletes tömörödés
X13	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,2%	0,6%	1,3%	-0,3%	0,6%	-1,0%	Egyenletes tömörödés
X14	0,0%	0,0%	0,4%	-0,5%	0,2%	1,5%	-0,1%	0,1%	1,1%	-0,9%	Egyenletes tömörödés
X15	-0,2%	0,0%	-0,2%	1,0%	-0,1%	0,6%	1,3%	-1,9%	2,0%	-0,7%	Egyenletes tömörödés
X16	0,5%	0,0%	0,1%	0,2%	0,3%	0,7%	1,4%	0,2%	0,1%	-1,3%	Egyenletes tömörödés
X17	0,1%	0,2%	-0,5%	0,6%	0,2%	0,0%	1,4%	-0,4%	0,4%	-0,1%	Egyenletes tömörödés
X18	-0,7%	-0,7%	0,4%	0,7%	-0,4%	0,7%	0,0%	0,5%	-0,5%	1,8%	Egyenletes tömörödés
X19	0,4%	0,4%	0,6%	-0,6%	0,3%	0,2%	0,9%	0,5%	-1,3%	0,6%	Egyenletes tömörödés
X20	-0,2%	0,0%	0,2%	-0,2%	1,1%	0,0%	0,9%	0,2%	0,2%	-0,3%	Egyenletes tömörödés
L01	-2,1%	-1,8%	2,0%	-0,7%	-1,9%	2,1%	1,2%	0,2%	2,5%	0,4%	Egyenletes tömörödés
L02	-2,8%	0,8%	0,1%	-3,0%	0,2%	0,3%	1,7%	1,5%	0,2%	2,8%	Egyenletes tömörödés
L03	-1,6%	0,0%	0,7%	-0,1%	-0,7%	0,5%	1,4%	0,7%	0,7%	0,3%	Egyenletes tömörödés
L04	-0,8%	0,9%	0,9%	-0,2%	1,1%	-2,6%	-0,1%	2,5%	0,9%	-0,5%	Egyenletes tömörödés
L05	-1,0%	0,1%	0,3%	0,2%	0,1%	0,1%	0,7%	1,2%	0,3%	-0,1%	Egyenletes tömörödés
L06	-1,4%	-0,3%	-0,1%	0,5%	0,0%	1,3%	-1,2%	1,0%	0,4%	1,6%	Egyenletes tömörödés
L07	0,5%	-0,8%	0,2%	0,9%	0,1%	0,2%	1,3%	0,3%	0,7%	-1,5%	Egyenletes tömörödés
L08	-1,8%	-1,9%	1,8%	0,2%	0,4%	0,2%	1,7%	1,8%	1,0%	-1,4%	Egyenletes tömörödés
L09	-0,3%	-0,5%	0,2%	0,2%	1,0%	-0,2%	0,4%	0,6%	1,3%	-0,7%	Egyenletes tömörödés
L10	0,7%	-0,6%	-0,5%	1,0%	1,0%	0,3%	-0,5%	0,2%	1,0%	-0,7%	Egyenletes tömörödés
L11	-2,4%	-0,8%	-1,6%	-1,4%	-0,6%	2,0%	1,0%	1,8%	1,6%	2,3%	Egyenletes tömörödés
L12	0,2%	0,6%	-0,1%	0,1%	-1,0%	0,8%	1,4%	0,6%	-0,6%	-0,2%	Egyenletes tömörödés
L13	-1,2%	0,9%	-0,2%	0,0%	-0,1%	0,9%	-0,3%	0,5%	0,9%	0,4%	Egyenletes tömörödés
L14	0,2%	0,5%	0,3%	-0,5%	0,2%	1,2%	0,6%	0,3%	-0,6%	-0,4%	Egyenletes tömörödés
L15	-1,1%	0,5%	-1,5%	-0,1%	1,2%	-1,1%	0,3%	1,8%	1,9%	-0,1%	Egyenletes tömörödés
L16	-1,6%	-1,9%	1,0%	0,9%	1,0%	-1,0%	0,8%	0,7%	0,3%	1,5%	Egyenletes tömörödés
L17	-0,2%	0,0%	0,7%	-0,2%	0,2%	-0,2%	1,1%	0,9%	0,0%	-0,3%	Egyenletes tömörödés
L18	0,8%	-1,7%	0,9%	1,1%	-1,2%	1,2%	0,2%	1,8%	-2,9%	1,5%	Egyenletes tömörödés
L19	0,0%	-1,8%	-0,7%	-0,2%	-0,3%	2,5%	2,0%	1,0%	-1,0%	0,4%	Egyenletes tömörödés
L20	-0,7%	0,3%	0,2%	0,4%	1,1%	-0,4%	1,2%	0,5%	0,5%	-1,2%	Egyenletes tömörödés
I01	-1,3%	-0,7%	1,6%	-1,6%	-1,5%	2,4%	2,7%	-1,0%	0,5%	0,9%	Egyenletes tömörödés
I02	-2,4%	0,8%	-1,5%	0,2%	-0,5%	0,7%	0,6%	1,3%	1,6%	1,1%	Egyenletes tömörödés
I03	-1,4%	1,4%	-2,5%	1,9%	-0,4%	0,7%	1,0%	1,3%	0,4%	-0,5%	Egyenletes tömörödés
I04	-1,8%	1,6%	-1,4%	0,5%	-0,4%	0,4%	-0,4%	1,5%	-0,1%	2,0%	Egyenletes tömörödés
I05	-0,6%	0,4%	-0,4%	0,1%	1,6%	-0,5%	-0,5%	0,6%	0,7%	0,3%	Egyenletes tömörödés
I06	-2,3%	2,1%	-0,1%	-0,6%	0,2%	-1,6%	2,2%	2,2%	1,3%	-1,4%	Egyenletes tömörödés
I07	-0,8%	-1,2%	1,0%	-0,4%	-1,1%	1,3%	0,8%	-0,4%	2,1%	0,6%	Egyenletes tömörödés
I08	-2,1%	0,4%	-0,3%	1,0%	0,9%	-0,3%	0,4%	0,3%	1,7%	-0,1%	Egyenletes tömörödés
I09	-2,3%	-0,5%	0,2%	-0,3%	0,9%	0,5%	1,2%	-1,5%	1,6%	2,0%	Egyenletes tömörödés
I10	-2,0%	0,4%	0,2%	-0,8%	-0,5%	1,1%	1,0%	0,2%	1,4%	0,7%	Egyenletes tömörödés
I11	-1,3%	2,1%	-1,2%	0,6%	0,1%	-0,4%	-0,2%	1,9%	-1,6%	1,9%	Egyenletes tömörödés
I12	-1,8%	0,6%	-1,3%	0,8%	1,0%	-1,4%	1,3%	0,4%	0,1%	2,1%	Egyenletes tömörödés

Sor-szám	Részhosszok eltérése a korrigált kontroll hosszról										Tömörítés egyenletessége teljes hosszra
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	3%
I13	-0,4%	0,1%	1,3%	1,4%	-2,9%	-0,4%	-0,9%	2,5%	2,5%	-1,1%	Egyenletes tömörödés
I14	-1,7%	1,2%	0,8%	-2,5%	0,5%	0,4%	1,0%	0,2%	1,4%	0,8%	Egyenletes tömörödés
I15	-0,5%	0,3%	-1,3%	-0,3%	-0,1%	-0,2%	0,9%	0,5%	1,4%	1,1%	Egyenletes tömörödés
I16	-2,6%	-1,8%	0,6%	-0,1%	-0,4%	1,3%	1,9%	1,5%	1,3%	0,4%	Egyenletes tömörödés
I17	2,6%	0,0%	-2,5%	0,2%	-2,0%	2,7%	-1,7%	0,0%	1,7%	0,9%	Egyenletes tömörödés
I18	-1,7%	0,4%	-1,2%	1,9%	1,3%	-0,5%	0,3%	2,0%	0,3%	-0,9%	Egyenletes tömörödés
I19	-1,4%	1,0%	0,3%	-0,2%	2,1%	-2,0%	2,1%	-1,0%	1,3%	-0,1%	Egyenletes tömörödés
I20	-0,1%	-0,9%	-0,8%	0,1%	2,4%	0,2%	1,0%	0,8%	0,2%	-1,2%	Egyenletes tömörödés

10. táblázat: Egyenletes tömörödés vizsgálat a 2. méréssorozat tölgy⁸ próbatesteinél

⁸ C; S; Z; H; M;K NY csoportokra értve

Sor- szám	Részhosszok eltérése a korrigált kontroll hosszától										Tömörítés egyenletessége teljes hosszra
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	3%
C01	-1,4%	0,5%	0,3%	-0,1%	0,1%	0,8%	0,8%	-0,4%	0,5%	0,7%	Egyenletes tömörödés
C02	-0,6%	0,1%	0,5%	0,2%	0,5%	0,5%	-0,1%	-0,1%	1,0%	-0,2%	Egyenletes tömörödés
C03	-0,2%	0,2%	1,1%	0,0%	0,8%	-0,3%	0,6%	-0,6%	0,5%	-0,3%	Egyenletes tömörödés
C04	-0,4%	0,7%	1,1%	-0,6%	0,4%	0,4%	0,5%	-0,2%	0,3%	-0,4%	Egyenletes tömörödés
C05	0,1%	-0,1%	0,3%	0,3%	0,1%	0,7%	0,7%	-0,1%	-0,4%	0,3%	Egyenletes tömörödés
C06	-0,5%	0,7%	0,1%	0,2%	1,3%	-0,2%	0,3%	-0,2%	0,5%	-0,3%	Egyenletes tömörödés
C07	-1,2%	2,3%	0,6%	0,3%	0,2%	0,6%	0,3%	0,0%	1,2%	-2,5%	Egyenletes tömörödés
C08	-0,2%	1,6%	-0,7%	0,6%	0,6%	0,7%	0,4%	-0,1%	0,9%	-1,9%	Egyenletes tömörödés
C09	-0,7%	1,4%	0,1%	-0,7%	1,7%	-0,8%	1,3%	-0,5%	0,9%	-0,9%	Egyenletes tömörödés
C10	-0,7%	1,3%	-0,2%	0,1%	-0,1%	0,8%	0,4%	0,0%	-0,7%	1,0%	Egyenletes tömörödés
C11	0,0%	0,4%	1,0%	-0,9%	0,6%	0,9%	0,7%	-0,3%	0,4%	-0,8%	Egyenletes tömörödés
C12	0,5%	0,3%	0,1%	1,2%	-0,4%	-0,1%	0,9%	0,7%	-1,0%	-0,4%	Egyenletes tömörödés
C13	-0,3%	1,4%	0,3%	0,0%	-0,1%	0,5%	0,9%	-0,9%	0,1%	-0,1%	Egyenletes tömörödés
C14	-1,1%	0,6%	0,8%	1,1%	-0,1%	0,8%	1,6%	-1,3%	-0,5%	0,1%	Egyenletes tömörödés
C15	-0,5%	0,5%	1,6%	-0,2%	0,8%	0,5%	0,7%	1,1%	0,2%	-2,8%	Egyenletes tömörödés
C16	-0,9%	1,1%	0,5%	0,4%	0,4%	-0,6%	1,1%	-0,3%	0,4%	-0,2%	Egyenletes tömörödés
C17	-1,0%	0,9%	-0,8%	1,8%	0,0%	2,2%	-0,1%	-0,3%	1,0%	-1,6%	Egyenletes tömörödés
C18	-0,4%	0,9%	0,0%	0,9%	-0,2%	0,0%	0,6%	0,3%	0,3%	-0,4%	Egyenletes tömörödés
C19	-0,3%	0,5%	1,3%	0,1%	0,7%	0,1%	0,6%	0,6%	0,0%	-1,9%	Egyenletes tömörödés
C20	-0,1%	0,1%	0,1%	1,0%	1,0%	-1,4%	0,7%	0,8%	1,2%	-1,5%	Egyenletes tömörödés
H01	-2,6%	-1,0%	1,2%	0,3%	-1,2%	1,0%	-1,3%	2,3%	0,4%	2,9%	Egyenletes tömörödés
H02	-2,6%	0,3%	-0,7%	0,6%	1,3%	-0,9%	1,6%	0,1%	1,0%	1,3%	Egyenletes tömörödés
H03	-1,9%	-1,2%	-1,0%	0,3%	0,1%	0,5%	1,2%	1,1%	0,1%	2,5%	Egyenletes tömörödés
H04	-2,0%	-1,0%	0,6%	1,4%	-0,3%	1,6%	1,4%	2,2%	-0,5%	-1,2%	Egyenletes tömörödés
H05	-1,9%	0,6%	0,4%	0,0%	2,2%	0,6%	-0,6%	-1,3%	0,4%	1,5%	Egyenletes tömörödés
H06	-1,1%	-1,0%	0,1%	0,2%	0,3%	0,9%	0,9%	2,2%	0,0%	-0,5%	Egyenletes tömörödés
H07	-1,1%	-0,7%	-0,1%	1,3%	-1,0%	0,3%	1,1%	-0,6%	0,6%	1,9%	Egyenletes tömörödés
H08	-2,3%	-2,2%	0,6%	0,2%	1,4%	0,4%	-0,8%	1,7%	0,6%	2,3%	Egyenletes tömörödés
H09	-0,9%	-1,1%	-0,1%	2,0%	-2,7%	0,9%	1,2%	-0,1%	-0,1%	2,6%	Egyenletes tömörödés
H10	-1,5%	-1,5%	-0,4%	-0,2%	1,4%	1,3%	-1,5%	2,1%	1,0%	1,2%	Egyenletes tömörödés
H11	-1,9%	-1,1%	0,2%	0,2%	1,7%	0,6%	1,8%	-0,6%	0,9%	0,3%	Egyenletes tömörödés
H12	-1,6%	-1,5%	-0,5%	0,0%	0,9%	-0,7%	0,7%	2,7%	-0,7%	2,3%	Egyenletes tömörödés
H13	-2,2%	-0,8%	0,4%	-0,7%	-0,3%	0,9%	0,9%	0,0%	1,4%	2,3%	Egyenletes tömörödés
H14	-2,3%	0,6%	1,1%	-0,4%	0,2%	2,3%	0,9%	-1,1%	0,7%	0,0%	Egyenletes tömörödés
H15	-2,1%	-2,5%	1,1%	1,3%	0,9%	1,2%	-1,7%	-0,8%	2,8%	1,7%	Egyenletes tömörödés
H16	-2,8%	-1,7%	0,1%	1,4%	0,9%	-0,2%	1,8%	0,3%	0,8%	1,2%	Egyenletes tömörödés
H17	-2,4%	-1,7%	0,1%	0,0%	0,6%	0,3%	2,4%	0,4%	2,4%	-0,2%	Egyenletes tömörödés
H18	-1,2%	-0,7%	-0,7%	0,2%	1,9%	0,7%	-0,6%	1,5%	0,7%	0,1%	Egyenletes tömörödés
H19	-1,2%	0,6%	-1,2%	-0,3%	1,3%	0,6%	0,3%	1,9%	1,0%	-1,1%	Egyenletes tömörödés
H20	-2,8%	-0,4%	-0,4%	1,0%	0,1%	2,7%	-0,1%	0,7%	1,2%	0,1%	Egyenletes tömörödés
K01	-1,3%	0,4%	0,9%	1,5%	1,5%	1,5%	2,1%	-1,4%	2,8%	-5,9%	Egyenletes tömörödés
K02	-2,2%	0,3%	-0,2%	0,8%	0,7%	1,6%	-0,3%	-0,3%	0,8%	0,6%	Egyenletes tömörödés
K03	-1,6%	1,9%	0,7%	-1,9%	-0,7%	-0,5%	2,2%	0,8%	1,9%	-0,9%	Egyenletes tömörödés
K04	-2,0%	0,0%	0,8%	-0,7%	-1,4%	0,6%	2,0%	1,3%	-0,5%	2,0%	Egyenletes tömörödés

Sor- szám	Részhosszok eltérése a korrigált kontroll hosszától										Tömörítés egyenletessége teljes hosszra
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	3%
K05	-1,8%	0,0%	-0,6%	-0,6%	2,3%	1,6%	-0,6%	-0,5%	1,6%	0,5%	Egyenletes tömörödés
K06	-0,8%	0,0%	-0,5%	0,1%	-0,1%	-0,4%	1,2%	2,2%	0,8%	-0,5%	Egyenletes tömörödés
K07	-2,2%	1,6%	2,5%	-2,4%	-0,6%	1,1%	1,4%	1,3%	-0,5%	-0,4%	Egyenletes tömörödés
K08	-1,9%	0,1%	0,5%	1,1%	0,9%	0,0%	1,4%	1,0%	0,7%	-1,8%	Egyenletes tömörödés
K09	-2,9%	-1,0%	0,1%	0,6%	2,6%	-1,7%	2,2%	0,2%	1,2%	0,6%	Egyenletes tömörödés
K10	-0,1%	-2,0%	0,2%	0,2%	1,2%	1,1%	0,2%	1,1%	-1,3%	1,1%	Egyenletes tömörödés
K11	1,0%	-0,8%	-1,0%	0,0%	1,4%	0,5%	0,4%	2,7%	-0,2%	-2,2%	Egyenletes tömörödés
K12	-2,2%	-1,1%	0,6%	0,2%	1,9%	0,3%	1,6%	-2,5%	1,4%	1,7%	Egyenletes tömörödés
K13	-1,1%	-1,3%	1,0%	1,7%	-1,5%	-1,4%	1,3%	-0,1%	1,6%	1,7%	Egyenletes tömörödés
K14	-2,3%	-1,2%	-0,9%	0,2%	1,5%	2,0%	0,2%	0,8%	1,4%	0,3%	Egyenletes tömörödés
K15	-2,4%	-0,9%	1,7%	0,3%	0,0%	-0,7%	2,2%	2,1%	-0,3%	-0,1%	Egyenletes tömörödés
K16	-0,8%	-0,9%	0,0%	-0,1%	-0,5%	1,9%	-0,4%	1,2%	1,0%	0,6%	Egyenletes tömörödés
K17	-2,1%	-0,6%	-0,6%	0,3%	1,1%	-0,7%	1,3%	1,8%	1,0%	0,3%	Egyenletes tömörödés
K18	-2,1%	-1,5%	-1,7%	1,1%	1,1%	0,6%	1,2%	0,6%	2,6%	0,0%	Egyenletes tömörödés
K19	0,4%	-0,1%	-1,8%	0,2%	0,7%	1,6%	1,7%	1,3%	0,0%	-2,0%	Egyenletes tömörödés
K20	-1,9%	-0,2%	0,3%	-0,9%	1,6%	0,9%	2,0%	1,6%	0,1%	-1,4%	Egyenletes tömörödés
S01	0,6%	0,7%	1,2%	-0,3%	-0,3%	-0,1%	1,3%	-0,7%	0,8%	-1,3%	Egyenletes tömörödés
S02	-0,8%	1,4%	1,1%	-1,2%	0,5%	-0,2%	0,5%	0,1%	0,0%	0,5%	Egyenletes tömörödés
S03	0,4%	0,1%	0,2%	-1,7%	1,2%	0,6%	0,6%	-0,4%	0,9%	-0,2%	Egyenletes tömörödés
S04	-0,2%	1,5%	0,6%	0,3%	0,3%	0,8%	0,6%	-0,3%	-0,1%	-1,5%	Egyenletes tömörödés
S05	-0,2%	0,1%	0,8%	0,1%	-0,2%	1,1%	0,1%	0,8%	0,1%	-0,9%	Egyenletes tömörödés
S06	-0,7%	1,9%	-0,5%	-0,4%	-0,7%	1,2%	0,3%	-0,3%	0,1%	1,0%	Egyenletes tömörödés
S07	0,3%	1,2%	-0,8%	0,6%	1,2%	-0,5%	1,3%	1,8%	-0,6%	-2,6%	Egyenletes tömörödés
S08	0,2%	0,4%	0,3%	0,3%	-0,7%	0,7%	0,5%	0,2%	0,2%	-0,2%	Egyenletes tömörödés
S09	0,0%	1,3%	0,9%	0,2%	-0,2%	0,2%	0,0%	1,1%	0,0%	-1,6%	Egyenletes tömörödés
S10	0,9%	0,6%	-0,3%	0,7%	-0,1%	0,5%	0,3%	-0,1%	0,0%	-0,5%	Egyenletes tömörödés
S11	-0,6%	0,1%	0,7%	-0,3%	-0,5%	1,1%	0,4%	0,3%	0,4%	0,3%	Egyenletes tömörödés
S12	0,0%	1,5%	0,0%	0,0%	1,0%	-0,4%	1,0%	-1,4%	2,3%	-2,1%	Egyenletes tömörödés
S13	0,1%	0,0%	0,6%	0,0%	0,3%	0,6%	0,8%	0,9%	1,0%	-2,4%	Egyenletes tömörödés
S14	-0,8%	0,2%	0,2%	-0,5%	0,0%	0,0%	1,3%	-1,1%	1,3%	1,4%	Egyenletes tömörödés
S15	0,3%	0,3%	0,6%	0,4%	-0,5%	0,9%	1,5%	0,4%	-0,5%	-1,5%	Egyenletes tömörödés
S16	1,8%	0,2%	-0,3%	-0,8%	0,6%	0,1%	0,6%	0,0%	0,6%	-1,0%	Egyenletes tömörödés
S17	-0,3%	0,7%	0,2%	0,2%	0,0%	2,1%	-1,0%	0,0%	0,4%	-0,4%	Egyenletes tömörödés
S18	0,1%	-0,3%	0,8%	0,1%	-0,6%	0,8%	0,7%	0,4%	0,4%	-0,6%	Egyenletes tömörödés
S19	0,6%	-0,4%	-0,1%	0,2%	0,7%	2,2%	-1,2%	0,4%	-0,4%	-0,1%	Egyenletes tömörödés
S20	0,1%	0,3%	0,2%	1,1%	-0,5%	0,3%	0,7%	0,3%	0,4%	-0,9%	Egyenletes tömörödés
M01	-0,2%	-0,7%	-2,7%	0,1%	1,8%	-0,8%	0,3%	2,8%	-0,8%	1,9%	Egyenletes tömörödés
M02	-1,7%	0,0%	-1,7%	-0,7%	0,1%	-0,1%	0,5%	2,5%	0,1%	2,7%	Egyenletes tömörödés
M03	-2,1%	-2,0%	-0,3%	0,6%	0,5%	0,7%	1,8%	1,1%	1,5%	0,2%	Egyenletes tömörödés
M04	-0,5%	-2,6%	0,1%	0,0%	1,1%	-0,6%	0,5%	1,8%	1,2%	0,8%	Egyenletes tömörödés
M05	-0,9%	-1,2%	-1,1%	-0,6%	1,7%	2,4%	1,4%	0,9%	0,7%	-1,2%	Egyenletes tömörödés
M06	-0,5%	-0,9%	-0,5%	0,3%	0,7%	-0,5%	1,2%	1,3%	0,4%	0,4%	Egyenletes tömörödés
M07	-0,5%	-0,7%	1,3%	-1,1%	-0,9%	1,5%	1,2%	1,1%	0,3%	-0,1%	Egyenletes tömörödés

Sor- szám	Részhosszok eltérése a korrigált kontroll hosszától										Tömörítés egyenletessége teljes hosszra
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	3%
M08	-0,6%	-0,1%	-1,1%	1,7%	0,3%	-1,6%	0,6%	-0,6%	1,2%	2,1%	Egyenletes tömörödés
M09	0,3%	0,1%	-0,1%	-1,4%	0,7%	1,1%	-1,9%	0,5%	1,5%	1,1%	Egyenletes tömörödés
M10	-2,1%	-1,4%	-0,6%	-0,2%	-0,9%	1,4%	2,7%	1,5%	0,6%	0,8%	Egyenletes tömörödés
M11	-2,2%	-0,7%	-0,4%	-0,8%	1,0%	-0,4%	0,5%	1,8%	1,5%	1,6%	Egyenletes tömörödés
M12	1,1%	-1,2%	-0,2%	-2,7%	-1,8%	1,7%	1,4%	-0,2%	2,6%	1,2%	Egyenletes tömörödés
M13	0,6%	2,2%	2,3%	-1,2%	-2,3%	-1,3%	-0,4%	0,3%	0,7%	1,1%	Egyenletes tömörödés
M14	-2,5%	-0,4%	-0,8%	0,3%	-1,7%	1,0%	2,2%	0,3%	0,5%	2,9%	Egyenletes tömörödés
M15	-2,5%	-1,1%	-1,3%	1,9%	1,4%	-0,4%	2,4%	0,4%	1,3%	0,0%	Egyenletes tömörödés
M16	-1,9%	-0,8%	-0,4%	0,8%	-0,6%	0,5%	2,8%	1,3%	1,4%	-0,9%	Egyenletes tömörödés
M17	-0,7%	0,0%	-0,8%	-0,1%	-1,4%	1,2%	0,5%	0,8%	1,7%	0,7%	Egyenletes tömörödés
M18	-3,0%	-0,9%	0,8%	-0,1%	1,0%	0,6%	1,7%	0,2%	1,0%	0,6%	Egyenletes tömörödés
M19	-1,7%	-0,2%	-0,7%	0,0%	-0,3%	1,2%	-0,7%	1,2%	1,8%	1,2%	Egyenletes tömörödés
M20	-2,4%	-0,3%	0,7%	-0,7%	1,6%	0,4%	-0,5%	1,0%	1,6%	0,5%	Egyenletes tömörödés
NY01	-1,4%	0,4%	2,2%	0,1%	-2,3%	0,3%	2,1%	-0,2%	1,2%	-0,5%	Egyenletes tömörödés
NY02	-1,3%	-0,6%	1,8%	-2,5%	0,6%	1,4%	0,4%	0,7%	0,9%	0,4%	Egyenletes tömörödés
NY03	-2,5%	0,6%	-1,6%	1,0%	0,3%	1,8%	1,7%	-0,9%	1,5%	0,1%	Egyenletes tömörödés
NY04	-2,5%	0,0%	0,4%	0,1%	0,8%	0,9%	2,2%	-0,4%	0,8%	-0,3%	Egyenletes tömörödés
NY05	-1,6%	-2,2%	2,4%	-0,7%	1,1%	1,3%	0,4%	-0,3%	0,8%	0,7%	Egyenletes tömörödés
NY06	-2,3%	-0,5%	-1,7%	0,2%	-0,7%	2,2%	2,8%	1,4%	2,9%	-2,3%	Egyenletes tömörödés
NY07	-2,1%	0,5%	-0,5%	-0,1%	1,3%	-0,5%	1,3%	-0,1%	0,9%	1,2%	Egyenletes tömörödés
NY08	-0,3%	0,6%	-1,9%	-0,2%	-0,1%	1,0%	2,3%	0,9%	0,7%	-1,1%	Egyenletes tömörödés
NY09	-1,7%	-1,5%	0,6%	-0,9%	-1,1%	1,9%	2,7%	0,3%	0,5%	1,2%	Egyenletes tömörödés
NY10	-2,1%	-2,8%	-0,1%	2,3%	-1,1%	-0,7%	0,0%	2,8%	2,4%	1,3%	Egyenletes tömörödés
NY11	-1,7%	2,5%	1,3%	-1,8%	-1,8%	2,2%	2,2%	0,5%	0,6%	-1,7%	Egyenletes tömörödés
NY12	-2,2%	1,1%	-1,5%	1,2%	0,1%	2,7%	0,4%	0,0%	-0,6%	0,8%	Egyenletes tömörödés
NY13	-2,7%	0,9%	1,3%	-2,7%	0,3%	2,0%	2,0%	-0,8%	2,1%	-0,4%	Egyenletes tömörödés
NY14	-2,0%	0,5%	-1,1%	0,3%	-1,1%	1,6%	1,8%	0,4%	1,5%	-0,2%	Egyenletes tömörödés
NY15	-1,8%	-0,4%	0,2%	0,9%	-1,0%	0,3%	1,2%	-1,7%	2,1%	2,0%	Egyenletes tömörödés
NY16	-2,2%	-0,4%	0,8%	-0,5%	0,8%	-1,4%	1,0%	0,0%	1,8%	2,0%	Egyenletes tömörödés
NY17	-1,7%	0,3%	1,9%	0,1%	-0,5%	2,1%	1,2%	-0,7%	0,2%	-0,8%	Egyenletes tömörödés
NY18	-1,7%	-0,2%	0,7%	2,1%	-0,5%	-0,3%	-0,2%	2,7%	0,2%	-0,8%	Egyenletes tömörödés
NY19	-2,3%	2,0%	-0,8%	-1,0%	-1,0%	-0,8%	2,5%	0,9%	1,0%	1,5%	Egyenletes tömörödés
NY20	-2,0%	-1,3%	0,9%	0,9%	0,4%	0,6%	0,7%	-0,3%	0,4%	1,4%	Egyenletes tömörödés
Z01	-0,2%	0,1%	1,4%	0,7%	0,0%	-0,1%	1,0%	-0,8%	0,8%	-1,1%	Egyenletes tömörödés
Z02	0,9%	2,3%	-1,6%	0,4%	0,6%	-0,4%	-0,1%	1,4%	-0,2%	-1,4%	Egyenletes tömörödés
Z03	-0,2%	0,2%	1,2%	-0,6%	1,0%	0,9%	0,6%	0,6%	0,2%	-1,9%	Egyenletes tömörödés
Z04	-2,8%	0,2%	1,9%	-0,7%	-0,4%	0,5%	0,4%	0,0%	0,6%	2,1%	Egyenletes tömörödés
Z05	-0,1%	-0,1%	1,2%	0,1%	-0,3%	0,5%	0,9%	0,7%	0,0%	-1,2%	Egyenletes tömörödés
Z06	0,6%	-0,7%	0,8%	-0,2%	0,9%	0,5%	-0,8%	-0,2%	1,2%	-0,3%	Egyenletes tömörödés
Z07	-0,3%	2,3%	-2,3%	0,7%	1,0%	-1,2%	0,8%	0,2%	0,4%	0,4%	Egyenletes tömörödés
Z08	2,2%	-2,9%	0,6%	0,1%	0,4%	0,3%	0,7%	0,1%	0,2%	0,2%	Egyenletes tömörödés
Z09	-0,9%	0,3%	-0,3%	-0,9%	1,9%	-0,9%	0,3%	0,7%	0,9%	0,7%	Egyenletes tömörödés
Z10	0,4%	0,8%	0,7%	-1,0%	0,5%	0,8%	0,3%	0,3%	0,9%	-1,5%	Egyenletes tömörödés

Sor- szám	Részhosszok eltérése a korrigált kontroll hosszától										Tömörítés egyenletessége teljes hosszra
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	3%
Z11	-0,1%	-0,3%	1,0%	0,7%	-0,4%	0,2%	0,9%	0,7%	0,1%	-0,9%	Egyenletes tömörödés
Z12	0,3%	0,2%	-0,5%	0,7%	-0,5%	0,2%	1,7%	0,0%	0,3%	-0,5%	Egyenletes tömörödés
Z13	-0,1%	1,2%	-0,1%	-1,4%	1,5%	-0,5%	0,9%	0,6%	-0,4%	0,3%	Egyenletes tömörödés
Z14	0,5%	1,0%	0,1%	-1,0%	2,1%	-1,2%	1,5%	2,2%	-2,2%	-1,2%	Egyenletes tömörödés
Z15	0,1%	0,5%	0,3%	-0,7%	0,8%	-0,1%	0,3%	0,3%	-0,5%	0,9%	Egyenletes tömörödés
Z16	-0,4%	1,7%	-0,9%	0,1%	0,4%	-0,1%	0,8%	0,1%	1,4%	-1,1%	Egyenletes tömörödés
Z17	-0,1%	0,2%	0,2%	0,5%	0,0%	-0,2%	0,8%	2,0%	-0,1%	-1,5%	Egyenletes tömörödés
Z18	-1,4%	-0,8%	1,9%	0,4%	0,0%	2,1%	0,6%	-0,8%	0,8%	-0,8%	Egyenletes tömörödés
Z19	1,2%	-0,8%	0,6%	0,0%	-0,3%	0,9%	0,5%	0,7%	2,5%	-3,3%	Egyenletes tömörödés
Z20	0,1%	-0,1%	0,6%	0,7%	-0,7%	0,4%	0,6%	0,1%	0,5%	-0,4%	Egyenletes tömörödés

**11. táblázat: Hajlítószilárdság-vizsgálat a 2. mérésorozat tölgy⁹
próbatesteinél**

⁹ C; S; Z; H; M;K NY csoportokra értve

	2016.12.14		Valós behajlás [mm]	Hajlító- szilárdság [MPa]	Evalós
Kontroll	Hajlítási nedv.	Kezdeti nedv.			Gpa
Nemes tölgy	13,58%	57,67%	14,60	120,96	9,39
Nemes tölgy	13,52%	56,86%	10,84	107,16	9,25
Nemes tölgy	13,51%	58,05%	12,07	115,27	10,13
Nemes tölgy	13,95%	58,50%	13,48	119,03	9,86
Nemes tölgy	13,82%	59,02%	14,21	115,84	9,21
Nemes tölgy	13,49%	58,46%	11,70	114,26	10,48
Nemes tölgy	13,37%	56,72%	15,13	148,06	11,77
Nemes tölgy	13,48%	52,34%	10,94	108,71	9,66
Nemes tölgy	13,67%	56,97%	12,06	116,82	10,38
Nemes tölgy	13,85%	55,65%	13,18	139,15	9,56
Nemes tölgy	13,82%	54,93%	12,57	133,53	11,24
Nemes tölgy	13,38%	58,49%	13,89	134,71	10,97
Nemes tölgy	13,40%	57,14%	12,95	126,46	10,30
Nemes tölgy	13,66%	56,17%	12,90	130,55	10,63
Nemes tölgy	13,42%	57,21%	14,29	141,70	11,72
Nemes tölgy	13,48%	58,17%	11,12	109,47	10,24
Nemes tölgy	13,68%	53,91%	10,31	100,13	9,63
Nemes tölgy	13,80%	60,85%	11,54	101,44	9,08
Nemes tölgy	13,56%	57,11%	13,04	132,84	9,86
Nemes tölgy	13,37%	54,43%	13,54	133,70	9,42
Átlag	13,59%	56,93%	12,72	122,49	10,14
Szórás	0,18%	1,96%	1,37	13,83	0,81
Relatív szórás			10,74%	11,29%	7,95%
Tömörített, kémleletes					
Nemes tölgy	11,59%	55,04%	30,55	110,46	4,74
Nemes tölgy	11,83%	52,61%	32,34	113,23	5,17
Nemes tölgy	11,72%	54,21%	28,67	115,32	5,66
Nemes tölgy	11,77%	49,69%	32	116,43	5,33
Nemes tölgy	11,81%	53,05%	25,57	100,27	4,75
Nemes tölgy	11,77%	50,07%	30,46	114,79	4,88
Nemes tölgy	11,61%	57,83%	34,11	107,88	4,31
Nemes tölgy	11,70%	54,77%	28,67	116,29	5,59
Nemes tölgy	11,76%	50,25%	31,37	128,44	5,58
Nemes tölgy	11,79%	52,92%	32,8	123,22	5,00
Nemes tölgy	11,89%	52,29%	28,75	124,53	5,94
Nemes tölgy	11,82%	50,88%	31,2	124,31	5,51
Nemes tölgy	11,65%	56,78%	31,86	111,79	5,79
Nemes tölgy	11,58%	50,97%	25,74	99,16	5,06
Nemes tölgy	11,83%	51,50%	27,83	112,71	5,23
Nemes tölgy	11,65%	55,36%	29,23	120,61	5,64
Nemes tölgy	11,59%	64,35%	31,35	116,29	5,36
Nemes tölgy	11,68%	50,43%	24,31	105,18	5,71
Nemes tölgy	11,66%	51,73%	26,2	118,76	5,84

	2016.12.14		Valós behajlás [mm]	Hajlító- szilárdság [MPa]	Evalós
Kontroll	Hajlítási nedv.	Kezdeti nedv.			Gpa
Nemes tölgy	11,84%	43,67%	27,18	123,08	5,55
Átlag	11,73%	52,92%	29,51	115,14	5,33
Szórás	0,10%	4,07%	2,73	7,93	0,43
Relatív szórás			9,25%	6,89%	8,12%
Tömörített+pihentetett, kíméletes					
Nemes tölgy	12,00%	50,18%	30,17	121,45	5,89
Nemes tölgy	11,64%	55,14%	34,29	114,89	4,75
Nemes tölgy	11,91%	49,42%	35,16	133,53	5,94
Nemes tölgy	12,00%	51,67%	22,21	86,87	4,96
Nemes tölgy	11,97%	52,09%	30,01	115,11	5,78
Nemes tölgy	11,97%	50,53%			
Nemes tölgy	11,84%	49,23%	29,77	120,64	5,73
Nemes tölgy	11,77%	54,78%	29,05	131,37	6,14
Nemes tölgy	11,99%	52,06%	26,61	103,36	5,09
Nemes tölgy	11,84%	57,11%	26,25	104,28	5,20
Nemes tölgy	11,43%	54,19%	28,96	99,34	4,99
Nemes tölgy	11,70%	48,38%	25,34	92,35	4,74
Nemes tölgy	11,71%	55,34%	26,21	109,52	5,81
Nemes tölgy	11,75%	52,69%	29,86	108,12	5,05
Nemes tölgy	11,69%	52,30%	29,97	123,13	5,76
Nemes tölgy	11,54%	51,53%	30,83	128,07	6,16
Nemes tölgy	11,85%	56,51%	29,99	132,56	5,79
Nemes tölgy	11,68%	53,70%	30,69	124,62	5,75
Nemes tölgy	11,73%	52,40%	28,75	108,74	5,15
Nemes tölgy	11,80%	51,79%	30,28	125,27	5,55
Átlag	11,79%	52,55%	29,18	114,91	5,49
Szórás	0,16%	2,42%	2,98	13,63	0,47
Relatív szórás			10,20%	11,86%	8,48%
Plasztifikált, kíméletes					
Nemes tölgy	11,71%	49,20%	9,54	155,93	12,40
Nemes tölgy	11,72%	58,63%	6,89	125,52	10,40
Nemes tölgy	11,75%	45,12%	8,26	134,03	11,10
Nemes tölgy	11,82%	52,63%	7,79	146,24	10,31
Nemes tölgy	11,75%	56,36%	8,42	138,92	10,15
Nemes tölgy	11,83%	50,84%	7,76	129,33	10,04
Nemes tölgy	11,85%	54,89%	5,47	100,05	8,15
Nemes tölgy	11,76%	55,68%	7,98	138,12	10,81
Nemes tölgy	11,66%	52,50%	9,26	163,21	11,35
Nemes tölgy	11,79%	45,85%	7,89	161,39	11,63
Nemes tölgy	11,77%	57,98%	7,61	136,90	10,08
Nemes tölgy	11,43%	56,93%	6,41	117,66	8,66

	2016.12.14		Valós behajlás [mm]	Hajlító- szilárdság [MPa]	Evalós
Kontroll	Hajlítási nedv.	Kezdeti nedv.			Gpa
Nemes tölgy	11,69%	50,59%	7,57	145,08	10,68
Nemes tölgy	11,84%	58,89%	7,16	134,17	9,88
Nemes tölgy	11,80%	57,29%	7,55	132,95	9,71
Nemes tölgy	11,66%	42,18%	10,84	174,72	13,36
Nemes tölgy	11,66%	55,72%	8,31	147,30	10,38
Nemes tölgy	11,65%	50,35%	9,7	156,50	11,03
Nemes tölgy	11,99%	50,08%	9,7	154,21	10,87
Nemes tölgy	11,73%	54,96%	10,42	161,20	12,62
Átlag	11,74%	52,83%	8,23	142,67	10,68
Szórás	0,11%	4,75%	1,35	17,63	1,23
Relatív szórás			16,38%	12,36%	11,56%
Tömörített, intenzív					
Nemes tölgy	9,69%	47,81%	25,08	121,25	5,88
Nemes tölgy	9,78%	46,04%	25,62	122,24	6,05
Nemes tölgy	9,62%	50,85%	25,34	128,32	6,64
Nemes tölgy	9,81%	45,04%	27,16	110,56	4,83
Nemes tölgy	9,64%	44,74%	30,22	138,34	6,01
Nemes tölgy	9,68%	54,75%	24,88	111,43	5,23
Nemes tölgy	9,93%	49,52%	26,08	117,94	5,25
Nemes tölgy	9,80%	53,83%	26,1	120,42	5,67
Nemes tölgy	9,81%	58,15%	24,94	108,47	5,49
Nemes tölgy	9,61%	50,14%	23,58	115,32	5,93
Nemes tölgy	9,60%	49,88%	29,12	140,79	6,58
Nemes tölgy	9,92%	53,10%			
Nemes tölgy	9,75%	44,33%	23,66	102,80	5,32
Nemes tölgy	9,73%	55,50%	23,25	105,21	5,53
Nemes tölgy	9,86%	52,76%	25,13	132,16	6,54
Nemes tölgy	9,81%	56,55%	23,78	116,34	6,07
Nemes tölgy	9,68%	35,72%	31,11	137,31	6,70
Nemes tölgy	9,84%	53,50%	21,77	110,40	5,43
Nemes tölgy	9,54%	51,55%	30,01	141,76	6,63
Nemes tölgy	9,78%	54,93%	26,06	127,68	6,41
Átlag	9,74%	50,43%	25,94	121,51	5,90
Szórás	0,11%	5,33%	2,55	12,30	0,57
Relatív szórás			9,84%	10,12%	9,65%
Tömörített+pihentetett, intenzív					
Nemes tölgy	9,86%	54,08%	22,33	123,22	6,43
Nemes tölgy	9,87%	58,70%	20,35	110,56	6,20
Nemes tölgy	9,85%	54,79%	24,77	128,28	6,30
Nemes tölgy	9,96%	54,37%	24,47	122,06	6,27
Nemes tölgy	9,81%	58,04%	26,56	122,71	6,26

	2016.12.14		Valós behajlás [mm]	Hajlító- szilárdság [MPa]	Evalós
Kontroll	Hajlítási nedv.	Kezdeti nedv.			Gpa
Nemes tölgy	10,03%	46,36%	26,16	132,62	6,29
Nemes tölgy	9,88%	55,38%	24,49	115,30	5,79
Nemes tölgy	9,87%	59,05%	22,85	114,12	6,00
Nemes tölgy	9,82%	52,18%	25,3	121,28	6,69
Nemes tölgy	9,72%	52,28%	25,08	115,58	5,98
Nemes tölgy	10,05%	52,73%			
Nemes tölgy	9,86%	47,19%	26,57	127,83	5,84
Nemes tölgy	9,88%	52,38%	28,61	130,55	6,06
Nemes tölgy	10,03%	53,80%	26,09	130,88	6,12
Nemes tölgy	9,81%	56,59%	19,05	97,79	5,94
Nemes tölgy	9,82%	49,34%	26,14	128,80	5,72
Nemes tölgy	9,80%	46,67%	27,05	126,46	5,60
Nemes tölgy	9,79%	46,62%	21,97	118,46	6,33
Nemes tölgy	9,99%	51,66%	27,52	126,14	5,91
Nemes tölgy	9,83%	50,44%	29,64	134,44	5,52
Átlag	9,88%	52,63%	25,00	122,48	6,07
Szórás	0,09%	3,97%	2,71	8,98	0,30
Relatív szórás			10,85%	7,33%	4,93%
Plasztifikált, intenzív					
Nemes tölgy	9,88%	35,42%	7,23	166,10	12,70
Nemes tölgy	10,13%	46,79%	8,23	153,63	11,24
Nemes tölgy	9,96%	57,15%	7,94	154,39	11,63
Nemes tölgy	9,87%	54,05%	4,73	122,53	10,41
Nemes tölgy	9,94%	50,89%	6,36	141,36	10,57
Nemes tölgy	9,82%	59,39%	8,08	151,53	11,16
Nemes tölgy	9,80%	52,86%	9,11	171,35	11,74
Nemes tölgy	9,88%	58,41%	6,96	141,91	11,20
Nemes tölgy	9,94%	53,55%			
Nemes tölgy	9,96%	47,68%	7,04	161,52	12,55
Nemes tölgy	10,01%	56,39%	5,91	134,92	10,73
Nemes tölgy	10,02%	54,82%	4,93	121,28	10,39
Nemes tölgy	9,89%	58,26%	8,03	146,24	10,68
Nemes tölgy	10,03%	53,47%	7,31	126,33	10,04
Nemes tölgy	9,96%	57,75%	7,82	148,51	11,44
Nemes tölgy	9,98%	53,45%	8,06	155,98	10,50
Nemes tölgy	9,99%	34,77%	8	154,31	11,71
Nemes tölgy	9,90%	53,02%	8,9	169,93	11,98
Nemes tölgy	10,01%	50,08%	5,64	126,04	9,94
Nemes tölgy	9,98%	51,43%	8,48	173,24	12,38
Átlag	9,95%	51,98%	7,30	148,48	11,21
Szórás	0,08%	6,72%	1,27	16,54	0,83
Relatív szórás			17,37%	11,14%	7,42%

12. táblázat: Hajlítószilárdság-vizsgálat a 2. méréssorozat bükk¹⁰ próbatesteinél

	2016.12.14		Valós behajlás [mm]	Hajlítószilárdság [MPa]	E _{valós}
Kontroll	Hajlítási nedv.	Kezdeti nedv.			[Gpa]
Közönséges bükk	12,82%	59,50%	15,56	123,47	8,25
Közönséges bükk	12,74%	59,51%	15,46	148,49	11,27
Közönséges bükk	12,64%	63,17%	15,27	151,18	10,74
Közönséges bükk	12,68%	48,37%	13,08	131,44	9,60
Közönséges bükk	12,74%	56,34%	13,62	140,15	11,24
Közönséges bükk	12,67%	56,72%	14,31	142,83	9,46
Közönséges bükk	12,66%	56,52%	12,99	141,04	11,13
Közönséges bükk	12,75%	59,59%	14,43	149,11	10,91
Közönséges bükk	12,82%	57,75%	14,95	142,33	9,83
Közönséges bükk	12,78%	58,60%	15,43	141,31	10,34
Közönséges bükk	12,73%	58,35%	13,82	139,14	11,82
Közönséges bükk	12,69%	53,83%	14,67	152,35	10,74
Közönséges bükk	12,48%	56,79%	13,00	131,13	10,51
Közönséges bükk	12,61%	54,81%	12,81	135,26	10,42
Közönséges bükk	12,83%	49,65%	14,10	146,22	9,50
Közönséges bükk	12,71%	47,02%	13,21	149,15	11,58
Közönséges bükk	12,75%	54,96%	14,57	151,19	11,65
Közönséges bükk	12,83%	54,03%	13,51	141,15	10,56
Közönséges bükk	13,04%	55,99%	14,35	134,61	11,24
Közönséges bükk	12,95%	48,26%	14,92	148,10	10,30
Átlag	12,75%	55,49%	14,20	141,98	10,55
Szórás	0,12%	4,30%	0,91	7,82	0,89
Relatív szórás			6,39%	5,51%	8,42%
Tömörített, kéméletes					
Közönséges bükk	12,33%	56,22%	23,76	111,39	6,12
Közönséges bükk	12,51%	54,28%	22,32	111,14	5,99
Közönséges bükk	12,46%	50,62%	24,49	101,19	5,41
Közönséges bükk	12,67%	57,06%	36,39	117,72	5,28
Közönséges bükk	12,43%	54,99%	26,43	118,15	6,46
Közönséges bükk	12,49%	48,80%	24,15	107,93	6,06
Közönséges bükk	12,51%	51,17%	24,63	106,98	5,58
Közönséges bükk	12,56%	50,67%	23,29	107,80	5,95
Közönséges bükk	12,60%	50,67%	22,16	99,39	6,54
Közönséges bükk	12,51%	49,65%	23,56	112,50	6,88
Közönséges bükk	12,48%	51,88%	23,18	108,18	6,73
Közönséges bükk	12,42%	56,16%	26,63	97,90	5,36
Közönséges bükk	12,40%	54,77%	25,36	109,31	5,41
Közönséges bükk	12,45%	46,97%	23,63	112,09	6,68
Közönséges bükk	12,47%	55,31%	23,62	111,70	6,71
Közönséges bükk	12,62%	47,50%	23,32	118,09	6,52
Közönséges bükk	12,49%	48,38%	25,96	108,27	6,51
Közönséges bükk	12,57%	49,51%	21,84	107,05	6,38
Közönséges bükk	12,58%	54,05%	38,84	109,07	5,10
Közönséges bükk	12,58%	48,74%	21,73	103,63	6,06

¹⁰ B; R; X; F; L; I; N csoportokra értve

	2016.12.14		Valós behajlás [mm]	Hajlítószilárdság [MPa]	E _{valós}
Kontroll	Hajlítási nedv.	Kezdeti nedv.			[Gpa]
Átlag	12,51%	51,87%	25,26	108,97	6,09
Szórás	0,08%	3,20%	4,47	5,61	0,56
Relatív szórás			17,68%	5,15%	9,19%
Tömörített+pihentetett kíméletes					
Közönséges bükk	12,65%	48,01%	24,42	111,68	6,58
Közönséges bükk	12,73%	58,43%	30,67	107,75	5,71
Közönséges bükk	12,72%	53,08%	24,17	105,17	5,91
Közönséges bükk	12,68%	51,36%	26,38	105,31	5,33
Közönséges bükk	12,72%	51,18%	22,6	104,54	5,63
Közönséges bükk	12,86%	58,76%	31,85	110,56	5,55
Közönséges bükk	12,62%	47,60%	24,72	112,47	6,37
Közönséges bükk	12,69%	51,81%	27,96	116,28	6,31
Közönséges bükk	12,68%	48,98%	23,64	112,44	6,58
Közönséges bükk	12,77%	49,12%	22,88	106,56	6,54
Közönséges bükk	12,76%	52,10%	29,55	111,33	5,35
Közönséges bükk	12,77%	55,53%	24,49	108,45	6,29
Közönséges bükk	12,56%	48,88%	33,64	108,06	5,13
Közönséges bükk	12,78%	62,60%	38,22	113,21	4,92
Közönséges bükk	12,69%	55,73%	31,49	109,88	5,21
Közönséges bükk	12,69%	46,67%	28,27	104,66	5,59
Közönséges bükk	12,68%	55,06%	32,73	104,44	4,89
Közönséges bükk	12,74%	54,56%	37,59	111,76	5,31
Közönséges bükk	12,79%	52,77%	23,02	109,99	6,39
Közönséges bükk	12,63%	52,07%	22,19	110,98	6,76
Átlag	12,71%	52,71%	28,02	109,28	5,82
Szórás	0,07%	4,14%	4,99	3,39	0,61
Relatív szórás			17,81%	3,10%	10,48%
Plasztifikált, kíméletes					
Közönséges bükk	12,66%	50,94%	8,31	151,18	12,31
Közönséges bükk	12,68%	52,77%	8,71	145,16	10,10
Közönséges bükk	12,73%	53,47%	8,12	143,30	10,18
Közönséges bükk	12,72%	51,88%	8,01	120,01	8,90
Közönséges bükk	12,63%	54,77%	9,26	139,68	10,60
Közönséges bükk	12,74%	52,95%	6,46	130,04	9,44
Közönséges bükk	12,86%	54,04%	8,01	140,31	10,11
Közönséges bükk	12,82%	50,23%	7,95	140,35	10,90
Közönséges bükk	12,86%	49,14%	7,58	148,45	11,80
Közönséges bükk	12,84%	53,44%	7,52	133,70	10,55
Közönséges bükk	12,86%	52,85%	7	139,02	10,97
Közönséges bükk	12,84%	57,12%	7,28	133,61	10,97
Közönséges bükk	13,01%	56,39%	10,11	147,10	12,27
Közönséges bükk	12,74%	54,62%	6,39	120,42	9,50
Közönséges bükk	12,85%	50,65%	7,96	134,63	9,44

	2016.12.14		Valós behajlás [mm]	Hajlítószilárdság [MPa]	E _{valós}
Kontroll	Hajlítási nedv.	Kezdeti nedv.			[Gpa]
Közönséges bükk	13,06%	54,11%	9,2	143,00	11,28
Közönséges bükk	12,87%	50,47%	7,62	149,26	12,06
Közönséges bükk	12,81%	50,04%	8,31	146,00	10,37
Közönséges bükk	12,94%	58,63%	9,25	151,58	12,65
Közönséges bükk	12,85%	53,25%	8,45	147,09	10,76
Átlag	12,82%	53,09%	8,08	140,19	10,76
Szórás	0,11%	2,49%	0,94	9,15	1,06
Relatív szórás			11,67%	6,53%	9,86%
Tömörített, intenzív					
Közönséges bükk	10,61%	52,29%	24,03	121,56	6,49
Közönséges bükk	10,74%	56,89%	32,53	112,87	5,06
Közönséges bükk	10,68%	50,77%	22,82	120,72	6,67
Közönséges bükk	10,62%	52,50%	20,98	116,71	6,89
Közönséges bükk	10,68%	50,14%	21,64	124,50	7,17
Közönséges bükk	10,62%	47,51%	20,87	122,47	7,11
Közönséges bükk	10,57%	52,93%	21,24	117,94	6,78
Közönséges bükk	10,72%	53,71%	27,87	108,35	5,44
Közönséges bükk	10,65%	47,17%	21,94	124,26	7,27
Közönséges bükk	10,73%	54,11%	29,68	117,51	5,42
Közönséges bükk	10,77%	50,78%			
Közönséges bükk	10,64%	46,48%	21,73	126,72	7,48
Közönséges bükk	10,69%	50,39%	20,63	114,10	7,11
Közönséges bükk	10,70%	48,34%	18,37	123,04	8,12
Közönséges bükk	10,73%	55,81%	27,3	124,20	5,93
Közönséges bükk	10,67%	54,02%	26,85	115,01	5,50
Közönséges bükk	10,51%	49,71%	20,76	124,46	6,70
Közönséges bükk	10,68%	51,05%	23,24	126,42	6,26
Közönséges bükk	10,63%	55,01%	30,88	115,63	5,34
Közönséges bükk	10,58%	51,82%	19,84	111,70	6,16
Átlag	10,66%	51,57%	23,85	119,38	6,47
Szórás	0,06%	2,89%	4,08	5,42	0,84
Relatív szórás			17,12%	4,54%	13,06%
Tömörített+pihentetett, intenzív					
Közönséges bükk	10,87%	57,22%	23,04	117,97	6,95
Közönséges bükk	10,94%	62,58%	33,87	127,14	6,10
Közönséges bükk	10,81%	50,68%	20,76	114,10	6,19
Közönséges bükk	10,87%	51,32%	21,16	119,39	6,38
Közönséges bükk	10,81%	53,18%	21,63	113,07	6,29
Közönséges bükk	10,84%	59,39%	26,56	123,91	6,73
Közönséges bükk	10,91%	60,88%			
Közönséges bükk	10,85%	53,83%	21,68	115,60	6,13
Közönséges bükk	10,86%	58,46%	21,88	130,48	7,32
Közönséges bükk	10,74%	47,33%	21,09	118,67	6,69

	2016.12.14		Valós behajlás [mm]	Hajlítószilárdság [MPa]	E _{valós}
Kontroll	Hajlítási nedv.	Kezdeti nedv.			[Gpa]
Közönséges bükk	10,77%	50,04%	26,41	120,10	6,32
Közönséges bükk	10,82%	52,93%	20,76	129,26	6,13
Közönséges bükk	10,80%	63,05%	24,55	118,72	6,28
Közönséges bükk	10,78%	63,17%	25,17	121,73	6,50
Közönséges bükk	10,78%	53,84%	20,1	112,62	6,70
Közönséges bükk	10,68%	52,37%	23,81	121,62	6,40
Közönséges bükk	10,70%	54,23%	24,31	120,44	6,76
Közönséges bükk	10,70%	58,11%	27,02	124,99	6,01
Közönséges bükk	10,65%	53,56%	19,34	117,43	7,84
Közönséges bükk	10,70%	55,78%	18,51	102,34	5,65
Átlag	10,79%	55,60%	23,24	119,45	6,49
Szórás	0,08%	4,58%	3,58	6,54	0,50
Relatív szórás			15,41%	5,48%	7,72%
Plasztifikált, intenzív					
Közönséges bükk	10,57%	55,02%	12,85	161,48	13,36
Közönséges bükk	10,83%	57,78%	13,85	148,43	11,53
Közönséges bükk	10,89%	59,65%	14,01	152,34	10,46
Közönséges bükk	10,65%	53,42%	13,2	161,10	12,32
Közönséges bükk	10,70%	55,15%	13,46	145,12	10,77
Közönséges bükk	10,77%	56,28%	14,5	149,46	10,06
Közönséges bükk	10,83%	52,71%	14,23	150,38	11,41
Közönséges bükk	10,86%	61,15%	13,34	132,50	11,15
Közönséges bükk	10,70%	54,58%	14,58	159,32	10,60
Közönséges bükk	10,72%	55,33%	14,6	151,57	10,12
Közönséges bükk	10,74%	57,70%	13,17	143,16	10,46
Közönséges bükk	10,84%	56,69%	14,03	132,25	10,04
Közönséges bükk	10,60%	57,94%	12,6	142,69	11,26
Közönséges bükk	10,61%	52,41%	12,86	147,67	10,72
Közönséges bükk	10,73%	57,94%	13,37	150,78	11,19
Közönséges bükk	10,77%	61,14%	14,96	168,25	13,07
Közönséges bükk	10,60%	51,12%	13,87	154,76	11,93
Közönséges bükk	10,72%	61,82%	12,96	138,15	9,42
Közönséges bükk	10,61%	56,36%	13,59	165,28	12,84
Közönséges bükk	10,76%	60,06%	14,35	140,23	10,81
Átlag	10,72%	56,71%	13,72	149,75	11,17
Szórás	0,10%	3,07%	0,68	10,07	1,07
Relatív szórás			4,96%	6,73%	9,58%