

Hagyományos és új fejlesztésű fűrészszalagok összehasonlító vizsgálata

Dr. Gerencsér Kinga, Varga Erzsébet*

A cikkben a szerzők a különböző szalagfűrészlapok összehasonlítását mutatják be. A vizsgálatok alapja a méretpontos és jó felületi minőségű fűrészáru termelés megvalósítása, a gazdaságosságot is figyelembe véve. A hagyományos és a stellites szalagokat összehasonlították egy, a fenti tulajdonságok javítására kifejlesztett új szalaggal. Saját méréseket végeztek az olyan technikai paraméterekre, mint a motorteljesítmény, lapfeszítés, előtolás, lapkitérés, keréksebesség, síkeltérés, vágásmagasság és vastagság. A szerzők bemutatják az ezen a területen elvégzett munkát, és annak eredményeit. Ezek az eredmények bizonyítják, hogy a hagyományos fűrészszalagok módosításával nagyobb méretpontosságú, jobb felületi minőségű fűrészáru is előállítható, emellett nagyobb éltartósság is elérhető.

Kulcsszavak: Méretpontosság, Felületi minőség, Éltartósság, Fűrészszalag, Lapkitérés, Síkeltérés

A comparison of traditional and innovative bandsaw blades

The authors describe a comparison of various bandsaw blades. The investigation is based on sawing accuracy, surface quality and economic considerations. Traditional and stellite-tip sawblades were compared to a bandsaw blade that was recently developed to improve the above characteristics. The tests included the measurement of technical parameters like engine power uptake, band tightness, feed, sawblade deviation, wheel speed, unevenness, cutting height and thickness. The results prove that the modification of traditional bandsaw blades results in a more accurate cut, better surface quality and reduced wear.

Key words: Dimensional accuracy, Surface quality, Edge wear, Bandsaw blade, Sawblade deviation, Unevenness

Bevezetés

A fűrésziparban alkalmazott szalagfűrészlapok az idők során folyamatos fejlődésen mentek és mennek keresztül. Újra és újra jelennek meg az újabb fejlesztésű lapok. A fejlesztések célja, hogy minél éltartóbb lapokat készítsenek, a két élezés közötti időszak hosszú legyen, valamint a lapokkal vágott fűrészáru méretpontossága és felületi minősége a lehető legjobb legyen. A kevesebb élezéssel jelentős költség- és energiamegtakarítást lehet elérni, a méretpontosság és felületi érdesség pedig a mennyiségi és minőségi kihozatalt befolyásolja. A felesleges túlméret, a felület hullámossága és durvasága többletanyag felhasználását igényli a fűrészüzemtől és a továbbfeldolgozó üzemtől egyaránt. A megmunkálás során így eltávolított túlméret faanyagvesztéséget és egyben többlet idő- és energiafelhasználást okoz, ami a folyamatosan növekedő alapanyagárak mellett nem elhanyagolható tényező. Mivel az eddigi fűrészlapokkal elért eredményeken még sok

javítanivaló van, szükségesnek éreztük ezen kutatások elvégzését.

A fa mechanikai megmunkálása után a felületen különböző egyenetlenségek figyelhetők meg. A felületi minőség főbb összetevői a hullámosság, a felületi érdesség és a felület felső rétegeinek esetleges deformációja, tömörödése. Ezt a felületi domborzatot kiemelkedések és árkok jellemzik. Ez okozza a felületi érdességet. A természetes faanyag felületi érdességét sok tényező befolyásolja. Ezek a tényezők két alapvető csoportra oszthatóak; a mechanikai megmunkálás paramétereire és a faanyag anatómiai jellemzőire (Boronkai 2003, Magoss 2006).

A fűrészáru felületén a fűrészfogak periodikusan ismétlődő nyomokat hagynak. Ezeknek az ismétlődése az egy fogra jutó előtolás függvénye. A fűrészelt felületek minőségét kinematikai egyenetlenségek, vibrációs egyenetlenségek, a fogcsúcs kiállás (terpesztés, duzzasztás, stellitezés) pontat-

* Dr. Gerencsér Kinga egyetemi docens, Varga Erzsébet doktorandusz, NyME Fa és Papíripari Technológiák Intézete

lanságából adódó egyenetlenségek, és technológiai egyenetlenségek (bolyhosság, szálkásság, szakadások stb.) jellemzik (Grube 1963, Magoss 2002a, b).

A megmunkálás folyamán a munkadarab elvárt alakja, mérete és felületi minősége csak akkor biztosítható, ha a szerszám stabilan, és nagyobb lengések nélkül dolgozik. A szerszám stabilitásának elvesztését az jelzi, hogy a szerszám kitér eredeti síkjából. A kitérést excentrikus és oldalirányú erők okozzák. Az erők keletkezésének oka lehet a szerszám hibája és a faanyag inhomogenitása. Az előtolóerő növekedésének hatására is nő a kitérés.

A síkeltérés felületi problémákat okoz. Már csekély síkegyenetlenség is torziós nyomatókféllépést idézhet elő az előtoló erővel szemben. Emiatt a szerszám oldalirányban kibillen és a torziós rezgések miatt a fűrészelt felületen fűrésznyomok jelennek meg, amik a felületi minőséget rontják.

A lapkitérés vizsgálatánál figyelembe kell venni, hogy a fűrészgép, a fűrészszalag és a faanyag lengőrendszert alkot. A szalagfűrészgép függőleges kitérése kicsi, viszont a fűrészlapok lengése már jelentős befolyásoló tényező. Ezek a lengések külső erőkből (pl. forgácsolóerő), szerszámhibákból, a vezető kerekek excentricitásából és a szalag hegesztéséből származó gerjesztés hatására jönnek létre.

A megmunkálandó faanyag sok esetben nincs mereven megfogva, ami lengéskitéréseket okozhat. További kitérést idézhet elő az előfeszítő erő munka közbeni változása, amit a szalagfűrészlap termikus nyúlása eredményez (Sitkei 1994).

A szalagfűrészlapok kialakítása terpesztéssel, duzzasztással vagy stellit felrakásával történhet (Lugosi és tsai. 1963, Lugosi 1973). A terpesztés volt az első megoldás a szalagfűrészlapok fogkialakítására. Később a jobb felületminőség igénye fejlesztést kívánt. Létrehozták a duzzasztott fogakat, majd az éltartósságban is jobb stellitezett fogú lapokat.

A duzzasztás tulajdonképpen a fűrészfog homlokfelületének hidegsajtolása annak érdekében, hogy a forgácsolóél és a homlokfelület szélesebb legyen, mint a fűrészlap vastagsága. A duzzasztás során a duzzasztott él 20 %-kal keményebb lesz. A felkeményedést az anyag újrakristályosodása okozza. Duzzasztani csak a Cr-Ni ötvözetből készült lapokat lehet (Lugosi és tsai. 1963).

A szalagfűrészfogakat az éltartósság növelése érdekében stellit bevonattal látják el. A stellit magas kobalt- és wolframtartalommal rendelkező vasszegény keményfém ötvözet. Keménységüket tekintve a gyorsacélok és keményfémek között közbeeső helyet foglalnak el. A legnagyobb előnyük, hogy viszonylagos jó kopásállóság mellett nagyon éles, kis ékszőgű forgácsoló élek alakíthatók ki belőlük (Grube 1963, Lugosi 1974, Hargitai 1978, Boronkai 2003).

Az A-Lap Kft. által kifejlesztett fűrészszalag jelenleg szabadalmaztatás alatt áll, ezért csak annyi mondható el róla, hogy fogkialakítása szerint a stellitezett fogú fűrészszalagok csoportjába tartozik, de a szalag a geometriájában jelentősen eltér a hagyományos megoldásoktól.

1. táblázat – A méréshez használt műszerek típusai és mérési tartományai

A mérés megnevezése	Érzékelő	Típus	Mérési tartomány
Motorteljesítmény	200/5A áramváltó jeladóval	M32-A	0-200A (0-20mA)
Hidraulikarezgés, lapfeszítés	induktív jeladó	BAW M18ME-UAC50B-S04G	± 512 mikron
Előtolás	forgó jeladó	BDG 6360-2-05-E-1000-65	0-100 m/min
Lapkitérés	induktív jeladó	BAW M18ME-UAC50B-S04G	± 512 mikron
Kerékssebesség	reflexiós optó	BOS 5K-NS-RD11	0-1000 fordulat/min
Vágásmagasság-vastagság	lézeres videó detektor		50-1200 mm
Síkeltérés	induktív jeladó	BAW M12MI-UAC20B-S04G	± 512 mikron

Kutatási anyagok és módszerek

Ma Magyarországon a rönkhasító szalagfűrészekhez duzzasztott és stellitezett fogú fűrészszalagokat használnak. A vizsgálatokat mi is ilyen típusú lapokkal végeztük. Ezeket hasonlítottuk össze egymással, illetve egy, az A-Lap Kft. által kifejlesztett új típusú lappal.

A fűrészelt fafajoknál figyelembe vettük, hogy fa

keménysege is befolyásolja az eredményeket, ezért keményfát és puhafát is fűrészeltünk. A keményfák közül az akácot és a tölgyet, a puhafák közül a nyarat és a fenyőt választottuk alapanyagul.

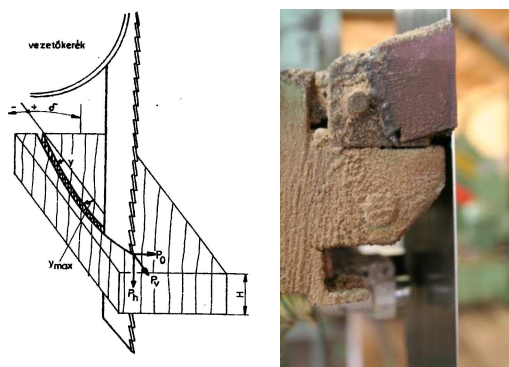
A keményfák esetében minden laptípussal 4-4 rönköt fűrészeltünk fel. A puhafáknál csak a stellitezett és az új lappal fűrészeltünk, mindkét fafajból 4-4 rönköt. A műszeres mérések a vágás során folyamatosan történtek. A beállított szelvényvastagság 30 mm volt. A fűrészelési paraméterek a szokásos üzemi körülményeknek megfelelőek voltak. A mérés során felfűrészelt rönkök átmérője 18-40 cm között változott, ezért a vágásmagasság befolyásoló hatása nem számottevő, nagy átmérőjű rönkök vágása esetén viszont nem elhanyagolható tényező.

A mérések elvégzéséhez a KARDEX Kft. Tübjén lévő üzemében található rönkvágó szalagfűrészgépet használtuk. Erre a gépre szereltük fel a mérőműszereket az A-Lap Kft. segítségével. A mérőműszerek és jellemzőik az **1. táblázatban** találhatóak.

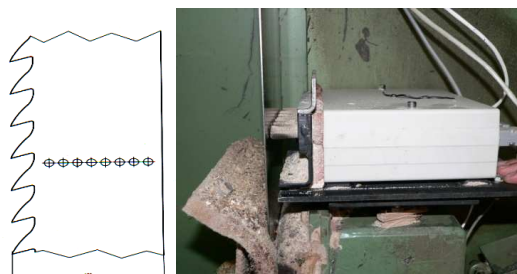
Az előtolási sebességet mérő forgó jeladót a rönkkocsi mozgását végző drótkötél forgó dobjára szereltük fel (**1. ábra**). Az előtolási sebességet a gép kezelője szabályozza. Szubjektív megítélés alapján növeli, illetve csökkenti a rönkkocsi sebességét. Ezért az elméleti előtolás értékeket csak irányadónak tekintjük. Az **1. táblázatban** szereplő mérések közül a méretpontosság és felületi érdesség vizsgálata szempontjából a lapkitérés, a síkeltérés, a vágásmagasság és vágásvastagság mérése lényeges. A lapkitérés induktív jeladóját a felső fűrészszalag-oldalvezetőre helyeztük el (**2. ábra**). A síkeltérés mértékét a fűrészszalag keresztirányában elhelyezett 8 db induktív jeladóval mértük. A síkeltérés mérő berendezést a fűrészszalag visszafutó ágában szereltük fel, a fűrészszalag-oldalvezetőre (**3. ábra**). A méretpontosság ellenőrzését akác és nyár fafajoknál végeztük el. Mindegyik rönkből egy-egy szelvény vastagságát mértük meg. A fűrészáru méretpontosságának vizsgálatához digitális tolómérőt használtunk. A vastagsági méreteket a fűrészáru két oldalán 20 cm-enként mértük (**4. ábra**). Azért kell mérni a vastagságot mindkét oldalon, mert nem biztos, hogy a termelt fűrészáru oldalai teljesen párhuzamosak.



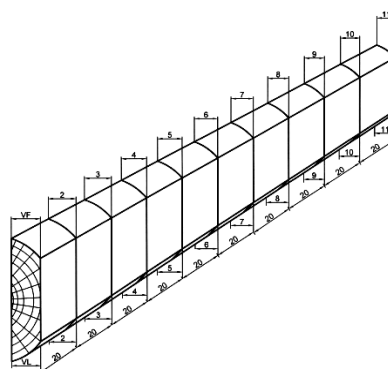
1. ábra – A rönkkocsi előtolási sebességének mérése



2. ábra – A lapkitérés mérése



3. ábra – A síkeltérés mérése



4. ábra – A fűrészáru vastagsági méretének kézi mérése

Alsó és felső vastagsági eltérésről beszélünk aszerint, hogy a rönk fűrészeléskor a szelvény adott oldala alul vagy felül helyezkedett-e el.

Felületi érdességi vizsgálatokat is végeztünk, hogy a felület minősége szempontjából is összehasonlítsuk a különböző fűrészszalagokat. A mérések Mahr Perthen S3P típusú tapintócsúcsos érdesség mérő berendezéssel történtek. A berendezés érintéses felületmérő eljárás elvén működik, melynek

során a térbeli felület struktúráját egy vonal mentén, tapintó tű segítségével letapogatja. Ennek eredményeként egy vonal menti, kétdimenziós érdességi profilt ad a felületről (Csiha és Alpár 2003, Magoss 2006). A mért értékekből kiszámítottuk az egyenletlenség magasságot (R_z), mely az alaphosszon belül észlelt profil 5 legmagasabb és 5 legmélyebb pontjának távolságából számított átlag. A méréseket duzzasztott élű szalagfűrészlappal

vágott minták esetén nem tudtuk elvégezni, mivel az érdesség nagyobb mértékű volt, mint a mérőműszer méréshatára. A felületi érdességi vizsgálatokat mind a négy fafajból származó 5-5 mintán hajtottuk végre.

2. táblázat – Átlagos lapkitérés különböző lapok és fafajok esetében

Fafaj	Duzzasztott lap		Stellitezett lap		Új lap	
	Átl. lapkitérés (μm)	Szórás	Átl. lapkitérés (μm)	Szórás	Átl. lapkitérés (μm)	Szórás
Akác	-341,7	138,5	-355,49	121,4	-329,21	150
Tölgy	-375,11	147,7	-335,48	130,5	-318,48	155,5
Nyár	-	-	-351,27	140	-286,52	189,3
Fenyő	-	-	-366,31	155,8	-251,07	170,9

3. táblázat – Az átlagos síkeltérés értékei

Megnevezés	Síkeltérés mérési helye							
	0	1	2	3	4	5	6	7
	Átlagos síkeltérés (μm)							
Akác - duzzasztott lap	-15	137	389	83	501	495	472	453
Akác - stellitezett lap	-414	-311	88	-360	308	149	262	289
Akác - új lap	-211	-54	325	-263	346	128	470	151
Tölgy - duzzasztott lap	-258	-227	-13	-431	122	15	-114	-174
Tölgy - stellitezett lap	-377	-271	46	-449	79	-241	-232	-174
Tölgy - új lap	-281	-205	124	-418	20	-275	239	-272
Nyár - stellitezett lap	-356	-291	-29	-396	183	-1	126	178
Nyár - új lap	-316	-234	106	-397	107	-138	319	-108
Fenyő - stellitezett lap	-362	-242	166	-342	372	214	324	343
Fenyő - új lap	-321	-227	155	-434	135	-206	403	-193

4. táblázat – A beállított vastagsági mérettől való eltérések átlaga fafajonként és laptípusonként

Fafaj	Laptípus	A felső vastagsági mérettől való eltérés	Szórás	Az alsó vastagsági mérettől való eltérés	Szórás
Akác	Duzzasztott	0,88	0,61	0,95	0,59
	Stellitezett	0,89	0,63	1,17	1,3
	Új fejlesztés	0,63	0,38	0,75	0,47
Nyár	Stellitezett	1,13	0,72	1,25	0,76
	Új fejlesztés	0,77	0,51	0,92	0,5

Eredmények

A lapkitérés mérése induktív jeladóval

Az átlagos lapkitérés értékeket a **2. táblázat** tartalmazza. Mértéke minden fafaj esetében az új fejlesztésű lapnál volt a legkisebb. Az akácnál és a tölgynél átlagosan 15 μm javulást tapasztalhattunk az új lappal való fűrészelés esetében, a stellitezethez képest.

Ennél is jelentősebb javulást értünk el a nyár és a fenyő faanyagánál, amely 65 illetve 115 μm értékű, tehát nyár fűrészelésénél körülbelül 20 %-kal, fenyő fűrészelésénél majdnem 35 %-kal csökkent a lapkitérés. Hogy az utóbbi két fafajnál nagyobb volt a javulás, annak oka valószínűleg a szöveti szerkezet.

A síkeltérés mérése induktív jeladóval

Az átlagos síkeltérés értékeket a **3. táblázat** tartalmazza. Látható, hogy a szalagfűrészlapok keresztirányában a síkeltérés értéke változó. Ez minden általunk használt laptípusra igaz. Azonban ez a változás nem jelentős, a valóságban ez az eltérés tizedmilliméterekben mérhető. Azt is megállapíthatjuk, hogy a különböző élkialakítású lapok síkeltérése között számottevő különbség nem tapasztalható, mivel a síkeltérés ingadozásai laponként nem követnek semmilyen szabályt. Ez tapasztalható mindegyik fafaj esetében. Kijelenthető, hogy a síkeltérést nem befolyásolja a lap szerkezeti kialakítása.

A méretpontosság vizsgálata kézi méréssel

A **4. táblázat** akác és nyár fafajnál tartalmazza a beállított vastagsági mérettől való eltéréseket a különböző laptípusok használatakor. A stellites lapoknál tapasztalhattuk a legnagyobb eltéréseket. A táblázatból jól látszik, hogy az új fejlesztésű lap használatkor lett a legkisebb a méreteltérés. Az értékekből az is látható, hogy a laptípustól függetlenül, az alsó méreteltérés nagyobb, mint a felső. A nagyobb mértékű alsó méreteltérés valószínűsíthető oka az, hogy a fűrészáru alsó egyharmadában a fogüregek már szinte majdnem, illetve teljesen telítettek fűrészporral, a lap ezért jobban kitér. A beállított értéktől való eltérések a fűrészelés első felében pozitívak, a második felében pedig negatívak voltak.

Ha először a felső eltéréseket tekintjük, akácot fűrészelve az új lap a duzzasztott és a stellitezett élű laphoz képest több mint 30 %-kal jobban megtartotta a beállított értéket. Nyár rönköt duzzasztott fogú lappal nem fűrészeltünk. Az új lappal fűrészelt anyag mérete a stelliteshez képest itt is 30 %-kal közelebb volt a beállítottéhoz.

Az alsó eltéréseknél elmondható, hogy az új típusú fűrészszalag akác fűrészeléskor a

5. táblázat – Stellites és új típusú fűrészlappal vágott minták érdessége ($R_{z(át)}$) különböző fafajoknál

Minta	Tölgy	Akác	Nyár	Fenyő
Stellites lap	175	105	181	205
Új lap	144	58	102	120

duzzasztott fogú szalaghoz képest több mint 20 %-kal csökkentette az eltéréseket, a stellitezetthez képest pedig több mint 30 %-kal. Nyár rönknél a stellitezett fűrészszalaghoz viszonyítva 25 %-os volt a mérettartás javulása.

A fűrészelt felületek érdességének vizsgálata

A stellites és az új lappal vágott minták felületi érdességi értékeinek átlagát az **5. táblázat** tartalmazza. A duzzasztott fogú lapokkal fűrészelt faanyagok érdessége nagyobb volt, mint a műszer mérés határa ($\pm 250 \mu\text{m}$). Ezért a duzzasztott lappal készült fűrészáru érdességét nem mértük. A stellitezett lappal már vizsgálható minőségű felületet kaptunk.

Ezt összehasonlítva az újonnan fejlesztett fűrészszalaggal elmondhatjuk, hogy az új fejlesztésű lap a felületi érdesség tekintetében is jobb eredményeket adott. Ez a jobb eredmény tölgnél átlagosan 18 %-os, akácnál 48 %-os, nyárnál 44 %-os, fenyőnél 41 %-os javulást jelent.

Összefoglalás

Vizsgálataink során összehasonlítottunk egy új fejlesztésű szalagfűrészlapot a hagyományos duzzasztott és stellites élű lapokkal. A célunk az volt, hogy eldöntsük, melyik élkialakítású lappal érhető el a legjobb méretpontosság és felületi érdesség. A következő megállapításokat tehetjük:

- A lapkiterés az új lap esetében volt a legalacsonyabb. A keményfáknál ez a javulás megközelítőleg 7-10 % volt, puhafáknál már 20-35 %-ot is elért.
- A síkeltérést vizsgálva arra a következtetésre jutottunk, hogy a lap él-kialakítása nem befolyásolja a síkeltérés nagyságát.
- Az új fejlesztésű lappal vágott fűrészáru méretpontossága volt a legnagyobb. Átlagosan 30 %-os javulást értünk el.
- Az új lappal kaptuk a legalacsonyabb felületi érdességű faanyagot. A tölgnél 18 %-kal, míg a többi alapanyagnál majdnem 50 %-kal jobb felületű fűrészárut termeltünk, mint a stellitezett lappal.

Az elvégzett vizsgálatok alapján egyértelműen kijelenthető, hogy az újonnan fejlesztett fűrészlap lényegesen pontosabb, jobb

minőségű fűrészelést tesz lehetővé, mint a hagyományos stellites és duzzasztott szerzőszámok.

Irodalomjegyzék

1. Boronkai L. (szerk.) 2003. *Faipari kézikönyv III.* Faipari Tudományos Alapítvány, Sopron.
2. Csiha Cs., Alpár T. 2003. *Nagyedényes fafajok felületi érdességének értékelése.* Faipar 51(1):10-16
3. Grube A. E. 1963. *Faforgácsoló szerzőszámok.* Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
4. Lugosi A., Bobok L., Erdélyi Gy. 1963. *Fűrészipari technológia.* Műszaki Könyvkiadó, Budapest
5. Lugosi A. 1973. *Faforgácsoló szerzőszámokat karbantartó gépek.* Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
6. Lugosi A. (szerk.) 1974. *Faipari kézikönyv.* Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
7. Hargitai L. 1978. *Keretfűrészlapok éltartóságának növelése stellit felhordással.* Faipar 313-316
8. Magoss E. 2006. *Természetes faanyagok felületi érdessége. Egyetemi jegyzet.* Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron.
9. Magoss E. 2002. *Természetes faanyag felületi érdességének összefüggései. I. rész: Elméleti áttekintés és vizsgálati módszerek.* Faipar 50(2):27-29.
10. Magoss E. 2002. *Természetes faanyag felületi érdességének összefüggései II. rész: Kísérleti eredmények és értékelésük.* Faipar 50(3):8-11
11. Sitkei Gy. 1994. *A faipari műveletek elmélete.* Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.

Mérnök, üzemmérnök, okleveles mérnök, BSc., MSc., PhD. ...?

Jereb László, Alpár Tibor, Bejő László *

Felsőoktatási rendszerünk igen gyors ütemű változásokon esett át az elmúlt években, évtizedekben. Az ember néha csak a fejét kapkodja; nehéz eligazodni a sokféle képzési forma között. Rövid cikkünk ehhez próbál segítséget nyújtani – elsősorban a faipar területén.

Az első faipari mérnökök (eltekintve a BME Gépészmérnöki Karának Faipari Tagozatán korábban végzett hallgatóktól) 1962-ben végeztek a Soproni Főiskolán. Akkoriban a faipari mérnök megnevezés egy egyetemi szintű, ötéves képzésen átesett, magasan képzett szakembert takart. Ezt egészítette ki az 1971-ben megindult üzemmérnök képzés, amely 6 félév alatt főiskolai szintű végzettséget adott, és nagyon gyakorlatias módon, főleg középvezetői feladatok ellátására adott képesítést.

A '90-es évek közepén egy rendelet megváltoztatta a korábbi jól ismert rendszert, és megszüntette az üzemmérnöki végzettséget. Innentől kezdve a főiskolai képzésben végzett szakembereket nevezik faipari mérnöknek, az egyetemi szintű végzettséggel rendelkezők pedig az okleveles faipari mérnökök.

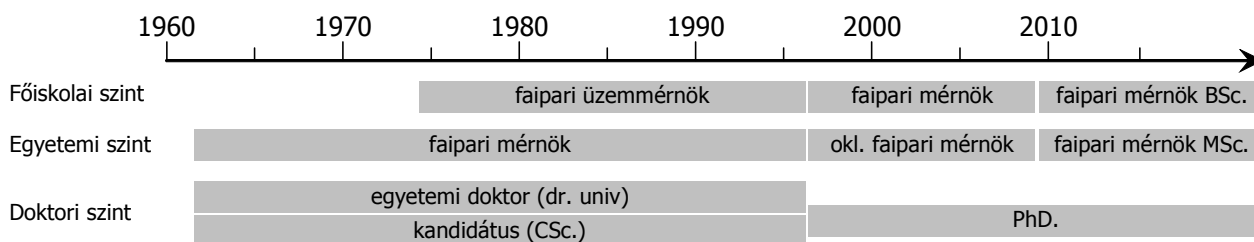
A közelmúltban újabb változások következtek: az EU ajánlásainak megfelelően Magyarország áttért az ún. bolognai rendszerre, vagy más néven a szekvenciális képzési formára. Ennek lényege, hogy az egyes képzések egymásra épülnek, azaz először mindenki 7 féléves alapszintű képzésben vesz részt, majd tanulmányait folytathatja 4 féléves mester szinten, illetve még további 6

félévig, a doktori fokozat megszerzéséig. Az alapszintű képzés jelölése – az angol elnevezés rövidítéséből – BSc (Bachelor of Science), a mesterszinté MSc (Master of Science), a doktori fokozatot pedig a PhD (Doctor of Philosophy) rövidítéssel jelölik. Az első BSc hallgatók jövőre, az MSc-ek pedig két év múlva végeznek majd a NyME Faipari Mérnöki Karán. A PhD képzés már 1993-ban elindult.

Bár az eltelt évtizedek alatt a képzések tartalma, és – bizonyos mértékig – színvonaluk is változott, az alábbi illusztráció körülbelüli útbaigazítást nyújt a képzések szövevényes rendszerében.

A fentiekhez néhány fontos kiegészítés:

- az alapképzés – az eddigieknél nagyobb félévszámban – a gyakorlati ismeretek mellett továbbtanuláshoz szükséges ismereteket is nyújt,
- az MSc oklevél minden szempontból egyenértékűnek tekinthető a korábbi egyetemi szintű oklevéllel,
- a PhD fokozatot a korábbi egyetemi doktori fokozathoz hasonlóan az egyetemek adják ki, de a követelmények közelebb állnak a korábbi kandidátusi fokozathoz.



* Dr. Jereb László DSc, dékán, Dr. Alpár Tibor PhD, általános és gazdasági dékánhelyettes, Dr. Bejő László PhD, oktatási dékánhelyettes, NyME Faipari Mérnöki Kar