

# ITT A VÍZ, HOL A VÍZ?



Szárított tölgy fűrészáru kötegelve

Tóth Norbert



**Nem elég a jó minőségű rönk vagy a frissen felvágott fűrészáru: ahhoz, hogy kiváló műszárított faanyagot kapjunk, a szárítás alatt végbemenő fizikai, kémiai folyamatokat is érdemes szem előtt tartani.**

Bármilyen modern, nagy értékű szárítóberendezés áll is rendelkezésre, a természet alapszabályait nemcsak ismerni érdemes, hanem betartani is. Ez a megállapítás elsősorban ott lesz hangsúlyos, ahol a frissen kivágott és felfűrészelt faanyagból „hamar-gyorsan” szeretnének – jóval magasabb értéket képviselő – műszárított faanyagot előállítani eladás, feldolgozás céljából.

#### EGY KIS FIZIKA

Idei májusi lapszámunkban A ragasztás technológiai című cikk röviden már tárgyalta a levegő és a faanyag nedvességének a ragasztásra gyakorolt főbb szempontjait. Tekintsük át ezeket újra a szárításhoz fontos ismerettel együtt!

Leggyakrabban a levegő a faanyag szárító közege. A levegő mindig tartalmaz kisebb-nagyobb mértékben nedvességet, azaz valamilyen mértékű páratartalommal rendelkezik. Ennek a páratartalom-mértéknek a meghatározására kétféle kifejezés használatos.

Az abszolút páratartalom az, ami az 1 m<sup>3</sup> levegőben lévő vízpára mennyiségét mutatja (g/m<sup>3</sup>). A relatív, vagy viszonylagos páratartalom ugyanakkor a levegőben lévő vízpára arányát mutatja adott hőmérsékleten a lehetséges telítettséghez képest. A kicsapódási határ az az érték, ahol a levegő már több vizet nem képes felvenni, mivel az cseppfolyós formában azonnal kicsapódik (kondenzáció).

Ez a 100% relatív légnedvesség. Ha a levegőt elkezdjük felmelegíteni, azzal az abszolút páratartalma nem változik (nem lesz benne több víz), de a relatív páratartalma igen, mert magasabb hőmérsékleten több víz lehet a levegőben pára formájában anélkül, hogy kicsapódna. Minél magasabb tehát a szárító közeg levegőjének hőmérséklete, annál több vízgőzt képes magával ragadni a faanyag párolgó felületéről. Ugyanakkor minél kisebb a környezeti levegőben lévő nedvesség (vagyis minél szárazabb a levegő), annál intenzívebb tud lenni a párolgás.

Figyelembe kell vennünk a levegő áramlását is. Mivel a nedves levegő könnyebb mint az azonos hőmérsékletű és nyomású száraz levegő, így az felfelé áramlik, melynek minimum sebessége a 2 m/s (kb. 7 km/h) értéket el kell, hogy érje az ideális légcseréhez. (Érzékeltetésképpen: a 2–3 m/s-os légmozgás enyhe szélnek számít a meteorológiai Beaufort-fokozat szerint.) A felület nagysága tovább segíti a párolgás hatékonyságát. Van még egy tényezőnk: ez a légnyomás. Alacsonyabb légnyomáson gyorsabban megy végbe a párolgás. Mivel a légköri nyomás viszonylag állandó, alacsonyabb nyomást csak mesterséges körülmények között



Farakat szárítóban

tudunk létrehozni. A vákuumszáritók éppen ezt a célt szolgálják. Összefoglalva tehát, a párolgást befolyásoló tényezők:

- hőmérséklet: minél magasabb, annál gyorsabb;
- levegő páratartalma: minél kisebb, annál intenzívebb;
- légsebesség: erősebb légáramnál gyorsabb a párolgás;
- levegő nyomása: minél kisebb, annál gyorsabb;
- párolgó felület: minél nagyobb, annál intenzívebb.

Ha a természetes száradási folyamatot szeretnénk felgyorsítani, ezeken a tényezőkön kell változtatni.

## FAANYAG

### NEDVESSÉGTARTALMA

Utaltunk rá többször is, hogy a víz a fatestben két formában van jelen: a sejtfalakban kötött vízként (adszorpció), míg a sejtek kapillárisaiban szabad vízként. A szabad víz mennyisége a kitermelés és a felfűrészelés után (élőnedves állapotban) fokozatosan csökken a fában – az adott fafajnak, a fenti tényezőknek és a helyes tárolásnak megfelelően. A gyakorlatban előfordul olyan szállítási, vagy feldolgozási technológia (pl. furnérkészítés), ahol a fa állandóan vízzel érintkezik. Ilyen esetekben a levegőt is kiszorítva, a fa összes ürege vízzel telítődik. Ekkor beszélünk abszolút nedves állapotról, a vízzel való teljes telítettségről.

A fában lévő szabad víz és a kötött víz átmeneti tartományát rosttelítettségi határnak nevezzük. Ez egy százalékosan kifejezett és az adott fafajra jellemző érték – bár értéke függ a szöveti állománytól (lazább, ill. tömörebb), kémiai összetételétől (szíjács/színes geszt) is. A határértékek és több közbenső állapot megjelölése mindenképpen célszerű a fa nedvességtartalmát



Farakat hézagléccel

FAFAJ	ÉLŐNEDVES (%)		VÍZZEL VALÓ TELJES TELÍTETTSÉG (%)	ROSTTELÍTETTSÉGI HATÁR 20 °C-ON (%)
	geszt	szíjács	egységesen	egységesen
lucfenyő	51	173	201	34,8
borovifenyő	41	120	168	31,3
vörös fenyő	54	119	131	26,1
tölgy	64	78	111	24,5
bükk	75	90	116	36,5
akác	40	70	90	19,5

1. táblázat: Nedvességtartalom élőnedvesen, és a határértékek

MEGNEVEZÉS	NEDVESSÉGTARTALOM (%)	
	egységesen	
abszolút száraz (csak laboratóriumi körülmények között)	0	
túlszáritott	6	
szobaszáraz	8	
légszáraz	12	
légnedves	18	
félszáraz	25	
rosttelítettségi határ	30	
félnedves	50	
élőnedves	89	
abszolút nedves	138	

2. táblázat. Átlagos nedvességtartalmak a közbenső állapotokban

illetően (1. és 2. táblázat). A százalékos értékek a fa száraz tömegéhez viszonyított nedvességtartalmak, amit nettó nedvességtartalomnak is neveznek.

Tegyünk itt egy kis kitérőt! Kétirányú az a folyamat, aminek eredményeképpen elérhetjük a rosttelítettségi határt: nemcsak nedvességvesztéssel (deszorpció), hanem újbóli nedvességfelvétellel (adszorpció) is – amennyiben a száraz(abb) faanyag egy magasabb relatív páratartalmú levegővel érintkezik. Bár ez nyilvánvaló tény, mégis gyakran elsiklik a figyelem felette. Különbséget kell tehát tenni a fa ún. pillanatnyi nedvességtartalma (az a nedvességtartalmi érték, amely az adott pillanatban jellemzi a fát), és a között az érték között, ahol a fa nedvességtartalma egyensúlyban van a környezet relatív páratartal-

mával. Ez utóbbi értéket nevezzük higroszkopikus egyensúlyi állapotnak. Gyakorlati példán keresztül: a műszáritott padlóburkoló faanyag (hajópadló, parketta stb.) adott helyszíni burkolása előtt javasolt a helyszínen 2–3 hétig „pihentetni” a fát, csomagolóanyagától legalább a бүтүкнél megszabadítva. Így a fa a helyiség adott (és állandósult!) páratartalmát felveszi, és az ezzel járó térfogatváltozás is végbemegy – elkerülendő ezzel a burkolás utáni kellemetlenségeket.

Visszatérve az előző gondolatmenethez: a rosttelítettségi határ ismeretének kiemelkedő jelentősége van a szárítási folyamat szempontjából. E határérték felett ugyanis a száradás sebessége gyors és egyenletes. Ezért itt egy viszonylag enyhe klímában történő óvatos szárítás javasolt. Ez esetben

csak minimális, vagy egyáltalán nincs is zsugorodás. Itt jegyezzük meg, hogy a fa belsejéből történő nedvességáramlásnak és a felszíni párolgásnak mindig egyensúlyban kell lennie, különben sejtösszeroppanás lép fel, aminek felszíni (a gyalulásig sokszor nem is látható) repedés a következménye.

Rosttelítettségi határ alatt már csökken a száradás sebessége – változatlan paraméterek mellett. Mivel itt már a kötött víz elpárologtatása a cél, a szárítási klímát magasabb hőmérsékletre és alacsonyabb páratartalomra kell állítani, hiszen a hő egy részét a faanyag felmelegítésére, illetve a fa újbóli nedvességfelvétele ellen kell fordítani. Ez utóbbit adszorpció hőknek nevezik, és a mértéke egyre nagyobbá válik, ahogy a faanyag nedvességtartalma csökken. Ez persze érthető, hiszen minél több vizet vonunk ki mesterségesen a fából, annál nagyobb erő lép fel az egyensúlyi állapot visszaállítására érdekében.

Az ebben a tartományban történő szárítás mellett a faanyag jelentős zsugorodást szenved – a kötött víz eltávozásának hatására.

Bár a műszáritásban jelen lévő technológiai vívmányok segítségével már nem kell éveket várni a padláson szárítgatott fűrészszárura, azért a természet erőivel nem érdemes szembe menni. ■

#### Felhasznált irodalom:

Dr. Takáts Péter: Szárítás és gőzölés (egyetemi jegyzet)

A táblázat adatainak forrása:

prof. dr. Molnár Sándor:

Fafizika c. előadása

#### Képjegyzék:

[www.gutchess.com](http://www.gutchess.com)

[www.musserlumber.com](http://www.musserlumber.com)

[www.musserlumber.com](http://www.musserlumber.com)