

DOLGOZNI CSAK JÓL ÉS SZÉPEN... SZÁRAZ FÁBÓL ÉRDEMES!

Benedek Tibor
okl. faipari mérnök tanár



A természetes alapanyagok közül a legtöbb eltérő tulajdonsággal a faanyag rendelkezik anizotróp (fizikai tulajdonságai különböző irányokból mások), higroszkópos (nedvszívó), mindezek mellett rostiránnyal is rendelkezik. A faanyag e számos tulajdonsága közül az egyik legmeghatározóbb, hogy a fatest vizet képes felvenni és vizet képes leadni, és e folyamat során a tulajdonságai is változnak. Éppen ezért kiemelten fontos, hogy az általunk készített munkadarabok már száraz fából készüljenek, hiszen csak így tudunk minőségi munkát előállítani.



Vákuumszárító

MI TÖRTÉNIK A SZÁRADÁS SORÁN?

A faanyagban kétféle formában található víz: szabad vízként a sejtek üregeiben, a szállítóedényekben, valamint kötött víz formájában a sejtek falában. A fa kidöntése után elsőként a szabad víz távozik a fatestből, majd a rosttelítettségi határt (30%-os nedvességtartalmi fok) elérve a kötött víz mértéke is elkezd csökkenni a sejtfalakban. A száradás során, a fa felületén a nedvesség páráként lép ki a levegőbe és a faanyag belső részeiből a víz tovább áramlik a külső felületek

felé. Ez a folyamat mindaddig tart, amíg a faanyag nedvességtartalma egyensúlyba nem kerül a külső környezet páratartalmával, azaz kialakul az egyensúlyi fanedvesség. Ezt a folyamatot értelemszerűen a külső körülmények nagymértékben befolyásolják. A természetes szárítás során a száradás folyamata tulajdonképpen az időjárás, a páratartalom, a szélmozgás, a napsugárzás függvénye. Mesterséges szárítás során ezek a külső tényezők általunk befolyásolhatók, így mi irányíthatjuk a száradás folyamatát. Mindkét szárítási technológiának megvannak a

maga jellemzői. Jelen cikkünkben a mesterséges szárításhoz kapcsolódó technológiák kerülnek áttekintésre. Fontos hangsúlyozni, hogy a faanyag nedvességtartalmát tervezhető időkereteken belül csak a mesterséges szárítási módok segítségével tudjuk egy bizonyos nedvességtartalmi fok alá csökkenteni.

A MESTERSÉGES SZÁRÍTÁS ÁLTALÁNOS JELLEMZŐI

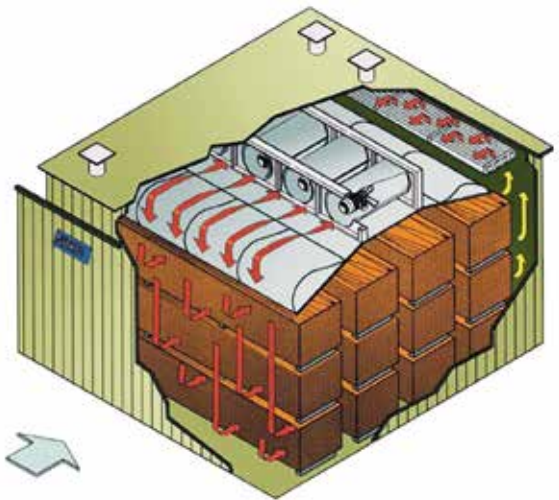
A szárítás ebben az esetben szárítóberendezésekben (szárítókamra, szárítóalagút) történik, és a külső paramétereket műszaki berendezésekkel (pl. ventilátor, hőpumpa, kompresszor, mérőszonda, számítógép) tudjuk alakítani. Természetesen a külső körülmények ilyen módú alakítása nagy energiabefektetéssel és így magas üzemeltetési költséggel jár. Azonban a végeredménye előre programozható, hiszen a faanyag fajtájától, vastagságától, vágási irányától és a kiinduló nedvességtartalmi foktól függően egy előre meghatározott szárítási menetrend segítségével a természetes szárítás időtartamához képest a száradás folyamata jelentősen lerövidíthető. E folyamat hosszát a szárítás technológiája nagymértékben befolyásolja.

KONVEKCIÓS SZÁRÍTÁS

A konvekciós szárítás a légcserre elvén működik, melynek során a

faanyag felületével vízgőz-levegő keverék találkozik. Ez a keverék egy ventilátor segítségével állandó mozgásban van (légáramlás), s így a nedvességgel telített levegőt eltávolítja, a helyébe pedig szárazabb levegőt juttat. A telített levegő egy részét a szárítási menetrendnek megfelelően a szabadba vezetjük ki, s a helyére a folyamat során friss levegőt juttatunk. A technológia esetében tehát biztosítjuk, hogy a faanyag megfelelő hőmennyiséggel találkozzon, valamint, hogy a száradás során kilépő nedvesség eltávolításra kerüljön. Ennél a technológiánál a szárítást három szakaszra bonthatjuk:

- felfűtés (a szárítási hőmérséklet eléréséig tart, ekkor még telített állapotban van a levegő);
- száradás (ahol három fázist különböztetünk meg. 1. fázis: a rosttelítettségi határ elérése; 2. fázis: a felületeken kialakul az egyensúlyi állapot; 3. fázis: a teljes keresztmetszetben kialakul az elérni kívánt végleges fanedvesség);
- kiegyenlítés (a faanyag nedvességtartalmának azonos



Konvekciós szárítóberendezés

értékre hozása az anyag teljes vastagságában).

E technológiánál elmondható, hogy a szárítás 30–100 °C között történik, és akár 6%-os nedvességtartalmi fokra is csökkenthető a fában lévő víz mennyisége. Előnyként jelenik meg, hogy a legtöbb fafaj ebben a formában nagy mennyiségben és gyorsan szárítható, mivel a szárítás során magas hőmérsékletet lehet elérni. Hátránya, hogy a magas és egyben gyors szárítás következtében jelentősen megnő a szárítási hibák kialakulásának veszélye, úgymint a belső repedések kialakulása, a kérgesedés, a sejtzsugorodás, az elszíneződés, a teknősödés és a gyantakiválás.

KONDENZÁCIÓS SZÁRÍTÁS

Itt szintén a levegő a szárítóközeg, s akár csak a konvekciós szárításnál, itt is a meleg levegőt juttatja a rendszer a faanyaghoz, a telített levegőt pedig elszállítja a fa felületéről. A különbség csupán az, hogy a telített levegő nem kerül ki a rendszerből, hanem zárt körfolyamaton keresztül – egy hőkicszerelő segítségével – a nedvesség kondenzvíz formájában kicsapattásra kerül a vízgőzt tartalmazó levegőből. A száraz levegő ezután tovább halad, ismét felmelegítésre kerül s így jut vissza a faanyaghoz. Ennél a



Kondenzációs szárítóberendezés



A berakodást segítő sínes rendszer

technológiánál a szárítás 25–50 °C között zajlik és 12–10%-os nedvességtartalmi fok érhető el vele. Előnyként jelenik meg, hogy kéméletes szárítást biztosít vastagabb lombos és trópusi fafajok esetén is. Mivel a hőviszanyerés zárt rendszerben zajlik, így ez a szárítási forma gazdaságosabb energiafelhasználást biztosít. Legfőbb előnyként pedig azt említhetjük meg, hogy az alacsony hőmérséklet és a hosszabb száradási folyamat következtében a száradás kéméletesebb lesz, és kevesebb hibalehetőséggel jár, mint a kondenzációs szárítás esetén. Amennyiben nagyüzemi szempontok alapján tekintünk a hosszabb szárítási időre, akkor ez akár hátránnyként is megjelenhet, hiszen amíg a faanyag a szárítóban van, nem tudjuk alapanyagként feldolgozni. Figyelembe kell azt is venni, hogy ha a kéméletes szárítás során a fa felületéről nem kerül elég gyorsan eltávolításra a nedvesség, akkor ez elszíneződést is okozhat – különösen a kékülésre hajlamos fafajok esetében.

VÁKUUMSZÁRÍTÁS

Amíg az előzőekben ismertetett szárítási technológiáknál a leve-

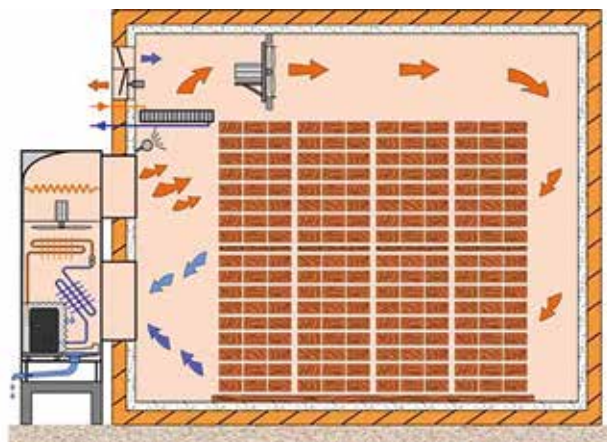
gő-vízgőz keverék biztosította a szárítást, ebben az esetben egészen más eljárással találkozunk. A vákuumszárítás alapját az a fizikai törvényszerűség adja, hogy a légköri nyomáscsökkenés következtében a víz forráspontja jelentősen lecsökken. Tehát alacsonyabb nyomáson, alacsonyabb hőmérsékletre van szükség, hogy a fában végbe menjen a száradás. A vákuumszárítás folyamatát az alábbi négy szakaszra bonthatjuk: 1. Felfűtés és melegítés; 2. Vákuum létrehozása; 3. Kondenzáció; 4. A kondenzvíz elvezetése. A vákuumszárítás beindításához a faanyagot elegendő 40–50 °C-ra felfűteni, majd a vákuum létrehozása után indul meg a szárítás folyamata. Ez történhet folyamatos, illetve szakaszos eljárás keretében. Folyamatos eljárásról akkor beszélünk, amikor a faanyag rétegei közé fűtőlapok

Kondenzációs szárítás folyamata

kerülnek elhelyezésre, és ezek adják át a hőt a faanyagnak. A szakaszos eljárás esetében a melegítés áramló levegő segítségével történik. E szárítási mód során a nyomást visszaállítjuk normál légköri nyomásra és ventilátorok segítségével meleg levegőt keringtetünk a faanyag körül. A vákuumszárítás kéméletes, ugyanakkor gyors szárítást biztosít; a fatest belső részei is egyenletesen száradnak, így nagy sűrűségű, vastagabb lombos faanyagok is eredményesen száríthatók. Hátrányt jelenthet az, hogyha nagyobb szárítási kapacitást akarunk elérni, akkor több szárítóberendezésre van szükségünk, ami magasabb beruházási költségeket jelent. A technológia sajátosságából adódik az a speciális helyzet, hogy olyan henger alakú nyomásálló tartályokra van szükség, amely 900 N/cm² falfelületi nyomást is elbírnak a vákuumszárítás során.

NAGYFREKVENCIÁS SZÁRÍTÁS

E szárítási mód elve az elektromossághoz kapcsolódik, melynek során a nedves faanyagot kondenzátorok által előállított nagyfrekvenciás erőterbe helyezik el. Ebben az erőterben a vízcsepccék rezgésbe jönnek, s így felmelegsznek. E szárítási eljárás folyamán értelem-szerűen ott lesz a legnagyobb a felmelegedés, ahol a legtöbb víz



van, ebben az esetben a faanyag belső rétegeiben. A nedvesség belülről kifelé haladva a fa felületén távozik, legtöbbször esetben a bütün keresztül. Az intenzív szárítás során figyelni kell arra, hogy a behelyezett fűrészáru nedvességtartalma 40% alatt legyen, elkerülve a szárítási hibákat. Ugyanakkor olyan faanyagok szárítását javasolt végezni ezzel a módszerrel, melyek szerkezetük következtében a vízgőzt könnyebben átvesztik: pl. nyár, nyír, juhar, bükk, fenyőfélék esetében. Az eljárás előnye, hogy gyors szárítást biztosít (a szárítási idő akár 50–60-szor is rövidebb, mint a konvekciós szárítás esetén), a nedvességtartalom a teljes keresztmetszetben közel azonos lesz, nagy sűrűségű, vastagabb faanyagok is jól száríthatók vele (a szárítás során nem alakul ki kérgesedés sem). E szárítás segítségével nemcsak hosszú árut, hanem nagyobb mennyiségű rövid árut is száríthatunk egyszerre. Hátrányként jelenik meg a magas üzemeltetési költség, a kezdő nedvességtartalomra történő fokozott figyelem, valamint az, hogy a szárítás jellegénél fogva a gyűrűs likacsú lombos fák könnyebben károsodnak, így inkább csak fenyők és álgesztmentes, szórt likacsú fák szárítására alkalmas a nagyfrekvenciás szárítási technológia.

MIÉRT IS VAN SZÜKSÉGÜNK MESTERSÉGES SZÁRÍTÁSRA?

Az első és egyben legfontosabb szükséglete a szárításnak a méretstabilitás biztosítása, hiszen, ha a felhasználási területen nem megfelelő nedvességtartalmú anyaggal dolgozunk, a későbbi száradás folyamán repedések, felületkezelési hibák jelenhetnek meg – gondoljunk csak a keretszerkezetű betétes, filungos ajtókra,

vagy zsalugáteres árnyékolókra. Emellett a megfelelő szárazság biztosítja a faanyag tartósságát is, hiszen egy nedves faanyag a farontó gombák támadásainak mindig fokozottabban van kitéve –

lembe véve, kijelenthetjük: szép és minőségi munkát csak megfelelően kiszárított anyagból tudunk készíteni, amelynek előállításához a mesterséges szárítás technológiája továbbra is elengedhetetlen marad. ■



Nagyfrekvenciás szárító

a penészgombák általában a 30% feletti nedvességtartalommal bíró faanyagot támadják meg. Ahhoz, hogy a fát a farontó rovarok ellen is védeni tudjuk, felületkezelni is kell, amelyet szintén csak megfelelő szárazságú faanyag esetében tudunk megtenni – bár a szíjácsbogár a szobaszáraz faanyagban is megtalálhatja életben maradásának feltételeit. Továbbá száraz faanyagra van szükségünk a feldolgozhatóság szempontjából is, hiszen a nedves faanyagot nem tudjuk szépen forgácsolni, és nem vagyunk képesek megfelelő ragasztást sem kialakítani nedves fa esetén. Természetesen nem feledkezhetünk meg az időről, mint tényezőről sem: a mesterséges szárítás során a szárítási idő jelentősen lerövidül, és előreprogramozott végeredményt tudunk elérni e technológia alkalmazásával. Mindezeket figye-

Felhasznált szakirodalom:

- Veres Réka: Faipari anyagismeret, Szega Books Kft., 2013.
 Vadasné Szilágyi Éva: Faipari anyagismeret, Műszaki Könyvkiadó, 2011.
 Taskovics Péter: Faipari anyagismeret, Műszaki Könyvkiadó, 2004.
 Dr. Takáts Péter: Szárítás és gőzölés (egyetemi jegyzet), NYME – Faipari Mérnöki Kar, 2000.

Képek forrása:

- <http://faiparigepek.hu/faipari-szaritok-es-hokezelok>
www.continentalwood.hu/index.php?col=4&s=14
www.isve.com/en/company
www.nigos.rs/condensation_dehumidifying_wood_dryers.html
www.hfwoodworking.com/products-detail/wood-dryer-for-veneer/