

A RÉTEGELT RAGASZTOTT TARTÓK – 2. RÉSZ

Hantos Zoltán
egyetemi docens
SOE-FMK Építéstani Intézet



A rétegelt ragasztott tartók témakörét az előző cikkünkben kezdtük tárgyalni, ahol szó esett a gyártástechnológiáról, a műszaki követelményekről és a szilárdsági elvárásokról. A most következő, egyben befejező részben a toldások és a ragasztók műszaki elvárásait vesszük sorra.

A ragasztott tartók két alapanyaga közül a fával van több tennivaló. Az MSZ EN 14080-2013 szabvány szerint általános szabály, hogy GI24h kódú ragasztott tartót (a GI a Glued laminated – rétegelt ragasztott kifejezést takarja, a h betű a homogén kialakítást) C24-es osztályú lamellákból kell készíteni. A lamellákhoz használt alapanyagot ezért külön-külön osztályozni kell. Az osztályozás történhet a fűrészüzemben, ilyenkor a fűrészüzem állítja ki a teljesítésigazolást, de elvégezheti a ragasztott tartó gyártója is, ha rendelkezik a minősítéshez szükséges technikai háttérrel.

Mivel a legtöbb esetben hajlításnak kitett ragasztott tartókban az egyes lamellák a húzott övben húzó, a nyomott övben nyomó igénybevételnek vannak kitéve, a statikai méretezés alapja pedig a húzott oldali szélső szál teherbírása, ezért logikus lépés a tartók alapanyagának minősítése során a hajlítószilárdsági vizsgálatot húzó szilárdságvizsgálattal helyettesíteni. Ilyenkor a faanyagnak a C24-es kategória karakterisztikus húzószilárdságát, $f_{t,k} = 14 \text{ N/mm}^2$

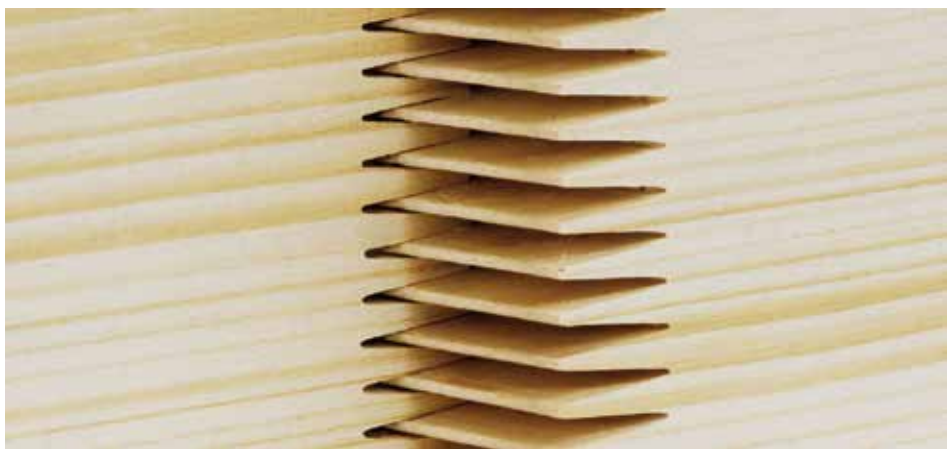
kell teljesítenie. A húzóvizsgálattal minősített faanyag a C24 helyett a T14-es elnevezést kapja.

A ragasztott tartók minősítését ismertető szabvány a lamellák hosszoldására is ad követelményértékeket. Nem elegendő tehát, hogy a GI24h tartót alkotó lamellák egyenként a C24 faanyag kategóriába essenek; az alkalmazott hosszoldásnak $f_{m,jk,k} = 30 \text{ N/mm}^2$ értékű hajlítószilárdsággal kell rendelkeznie, hogy a lamellának elegendő tartaléka legyen a kész tartóban. Ezzel biztosítható, hogy az elkészült tartók képesek legyenek a tőlük elvárt fizikai és mechanikai

paraméterek teljesítésére. A lamellatoldások vizsgálatához gyártásközi törésteszteket kell elvégezni.

A tartókhöz használt fa alapanyagának a szilárdságon kívül további követelményeket is teljesítenie kell (pl. a nedvességtartalom), melyeket a gyártás közben a szükséges rendszerességgel és alaposággal kell ellenőrizni.

A gyártástechnológiára is számos szabály vonatkozik, melyek egy része az MSZ EN 14080-2013 szabványban, míg mások az MSZ EN 1995-1-1-2010 szabványban, a továbbiak Wittmann Gyula Mérnöki faszervezetek I. (Mezőgazdasági



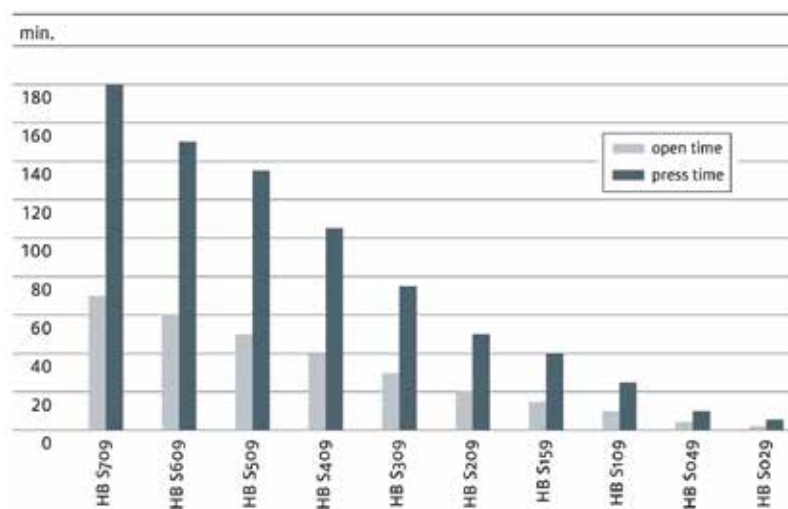
Szerkezeti célú ékcsapos hosszoldás - Forrás: Holzbau Dostler

Szaktudás Kiadó, 2000) szakkönyvben található. Kiegészítő információkat a mára már visszavont, ám szakmailag továbbra is érvényes MSZ 15025-1989 szabványból is lehet gyűjteni.

A ragasztott fa gyártása során az alábbiaknak van jelentőségük:

- az alapanyag nedvességtartalma, illetve a nedvességtartalom különbsége az egyes elemek között
- ékcsapos hosszoldás ékszöge, hossza, ezek távolsága a göcsöktől
- az egyes elemek hossza, a hosszoldások távolsága a szomszédos lamellákban
- a lamellák névleges vastagsága, ami nemcsak a tartó görbületi sugarától, hanem a beépítési nedvességtartalmától is függ
- a lamellák gyalulásának egyenletessége
- a lamellák évgyűrűinek összeforgatása
- a felhordott ragasztó típusa, mennyisége, a préselési pontok távolsága, az alkalmazott présnyomás, ami egyenes és íves tartóknál különböző
- a kész tartó gyalult és méretre vágott geometriájának pontosságát, különös tekintettel a ragasztási fugákra
- a tartó végein akkora leeső darabokat kell hagyni, melyek a ragasztás minősítésére alkalmasak.

A rétegelt ragasztott tartó másik, és éppoly fontos alapanyaga a ragasztó. A rétegelt ragasztott tartók teljesítményét alapvetően a ragasztó nyírési szilárdsága határozza meg, ami kötelezően magasabb, mint a vele összeragasztandó fa nyírószilárdsága. A szerkezeti célra készített ragasztótól elvárás, hogy



Loctite HB ragasztók nyitott és présideje - Forrás: Henkel

ne kússzon, vagyis tartós igénybevétel alatt se engedje az összeragasztott rétegek egymáshoz képesti elmozdulását. További elvárás, hogy kiváló nedvességálló képességgel rendelkezzen, hogy párás környezetben, vagy akár kültéri alkalmazás esetén se engedje el a ragasztó az egyes rétegeket. Az elvárásoknak egyébként tökéletesen megfelelő fenol, melamin és rezorcin alapú műgyanta ragasztók elérhetőek voltak már az 1970-es években is, de ezeket környezetvédelmi, technológiai és nem utolsósorban esztétikai okokból már egyre ritkábban használják, helyettük a poliuretán alapú ragasztók vannak elterjedőben.

Az egyenes tartók gyártása kiválóan automatizálható folyamat, a préseltetés – keresztmetszettől függően – pár perc alatt elvégezhető. Az íves tartók gyártása során azonban a préskereteket kézzel, de legalábbis egyenként kell feltölteni, a lamellák eligazítása, majd a préselőt elosztó lamella behelyezése után középről két irányban kell megkezdeni a préskeretek megfeszítését. Ehhez – a tartó méretétől és a dolgozók rutinnosságától függően – viszonylag sok időre lehet szükség, jelentős

tényező tehát a ragasztó kötési ideje. A piacon több gyártó terméke fellelhető, ezek különböző jellemzőkkel rendelkeznek, és minden gyártó megtalálhatja a számára legkedvezőbb árú és teljesítményű ragasztót. A Szolveg Ragasztástechnika TechnoPUR 4401 néven D4 vízállósági értékekkel rendelkező, tartószerkezeti célokra is használható egykomponensű poliuretán ragasztóját kínálja gerendák gyártásához. A hazai gyártó adatszolgáltatása szerint a TechnoPUR 10 perc nyitott idővel és 30 perc présidővel rendelkezik, ami elsősorban kis és közepes rétegszámú, egyenes gerendák gyártásához elegendő. A Purbond HB egykomponensű poliuretán ragasztó a Henkel – Loctite szerkezeti ragasztó család egyik tagja, a nevében található HB rövidítés a Holzbau – faépítészet kifejezést takarja. A kötési idő módosításával a Purbond portfóliója képes kiszolgálni a legtöbb faszerkezeti ragasztás technológiai igényeit. A 4 perces nyitott idő elsősorban az ékcsapos toldások készítéséhez használható, míg a 70 perces nyitott időre a nagy lamellaszámú íves tartók vagy a keresztarétegelt falemezek gyártásában van szük-

ség. A Jowat a Jowapur sorozatát kínálja faszerkezeti ragasztások céljára. Ezek szintén egykomponensű poliuretán ragasztók, az egyes típusok nyitott ideje 10 és 60 perc között, míg a kötési idő 15–75 perc között változik. A Jowat a kötési idő elnyújtása mellett szál-erősítést is kínál a termékeihez (faserverstärkt), ami különösen az ékcsapos hosszoldásoknál kap jelentőséget. A hosszoldások ékcsapjainál előírászerűen olyan szöveget kell meghatározni, hogy azok ún. önzáró ékként működjenek, így elvileg nem szükséges fenntartani az egyes lamellákat összelőkő pillanatnyi présnyomást. Ugyanakkor a frissen felhordott nedves ragasztó jelentősen csökkenti a súrlódást a felületek között, és a gyártósoron mozgatott lamellák hosszoldásai szétcsúszhatnak. A ragasztóba kevert szál-anyagok (pl. üvegszálak) azonban horgonyként akadályozzák meg ezt a jelenséget, megspórolva a lamellák pihentetésére szánt időt és növelve a technológia termelékenységét. Látható tehát, hogy a modern poliuretán ragasztók a tartószerkezeti teljesítményükön túl az adott gyártó technológiájához is kiválóan illeszthetők.

A ragasztó, illetve a ragasztás minőségét, valamint a kész tartót az alábbi laboratóriumi vizsgálatokkal kell ellenőrizni:

- a) formaldehid-kibocsátás (MSZ EN 14080-2013 – A melléklet)
- b) tartós terhelés és ciklikus nedvességváltozás hatása a ragasztás szilárdságára (MSZ EN 14080-2013 – B melléklet)
- c) rétegelváltási vizsgálat (MSZ EN 14080-2013 – C melléklet)
- d) ragasztás nyírási vizsgálata (MSZ EN 14080-2013 – D melléklet)



Préstöltés - Forrás: Stephan Holz

- e) ékcsaposan hosszoldott lamellák vizsgálata (MSZ EN 14080-2013 – E melléklet).

A tartó gyártástechnológiájának követelményeit az alábbi munkarészek tartalmazzák:

- f) a tartó gyártásához szükséges eszközök (MSZ EN 14080-2013 – H melléklet)
- g) a tartó gyártásának technológiai paraméterei (MSZ EN 14080-2013 – I melléklet).

A ragasztott tartó építési termék. Gyártójának minősítéssel kell rendelkeznie, a termékről teljesítménynyilatkozatot kell kiállítania. A teljesítménynyilatkozat kiadásához az alábbi adatokat kell dokumentálnia a gyártás során:

- a) gyártástechnológia lépései
- b) gyártott darabszám, naponként jegyzőkönyvezve (egyedi tartók esetében az azonosítókkal együtt)
- c) tartógyártáshoz használt fafaj
- d) az alapanyag szilárdsági osztálya – saját vizsgálati jegyzőkönyv, vagy a fűrésztelep teljesítménynyilatkozata
- e) a lamellák mérete, száma, a tartó mérete, alakja

- f) a lamellák nedvességtartalma, a mérőműszer adatai
- g) alkalmazott ragasztó és edző típusa, keverési aránya
- h) ragasztó bekeverésének időpontja, a felhordás és a préstöltés ideje
- i) a felhordott ragasztó mennyisége, egy- vagy kétoldalas felhordás megjelöléssel
- j) a préselés kezdő időpontja és a présidő
- k) alkalmazott présnyomás
- l) információk az esetlegesen alkalmazott faanyagvédő szerről
- m) az előkészítő helyiség, a présműhely, valamint a pihentető raktár léghőmérséklete és relatív páratartalma, a mérőműszerek adatai
- n) az adatok helyességéért felelős neve és beosztása.

Összességében elmondható, hogy a rétegelt ragasztott tartók esetében nem a kiemelkedő műszaki teljesítmény, hanem a megbízhatóság a legfontosabb szempont – amit az alapanyagok minősítésével, valamint a szakszerű, végigkövethetően dokumentált gyártással lehet biztosítani. Az alkalmazandó szabályokat az MSZ EN 14080 szabvány tartalmazza, melyet számos magyar nyelvű szakirodalom egészít ki témáiban. ■