

VASTAGÍTÓ ÉS HOSSZABBÍTÓ TOLDÁSSAL KÉSZÍTETT ALKATRÉSZEK RAGASZTÁSÁNAK PROBLÉMÁI*

Dr. SZABÓ IMRE
egyetemi docens
EFE, Sopron

Előadásom során a vastagító és hosszabbító toldások ragasztásával kapcsolatos problémák közül szeretnék néhányat felvetni, és a problémák megoldására irányuló kutatási eredményeket vázlatosan ismertetni.

Konkrétan az alábbi kérdéseket szeretném érinteni:

- I. A ragasztási hőmérséklet hatása a PVAc ragasztók szilárdságára, ill. vízállóságára.
- II. A gőzöletlen és gőzölt akác néhány ragasztástechnológiai paramétere.
- III. A vastagító toldás kialakításának lehetőségei.
- IV. A hosszabbító és vastagító toldás együttes alkalmazása.
- V. Sarokkötés kialakítása hossztoldással.

A vastagító és hosszabbító toldásoknál egyre gyakrabban alkalmazott PVAc diszperziós ragasztó elterjedését számos előnyének köszönheti. Kedvező tulajdonságai mellett azonban tudunk hátrányairól is. Ezek közül most csak kettőt emelnék ki, nevezetesen a:

- gyenge vízállóságot és a
- kedvezőtlen termoplasztikus tulajdonságot.

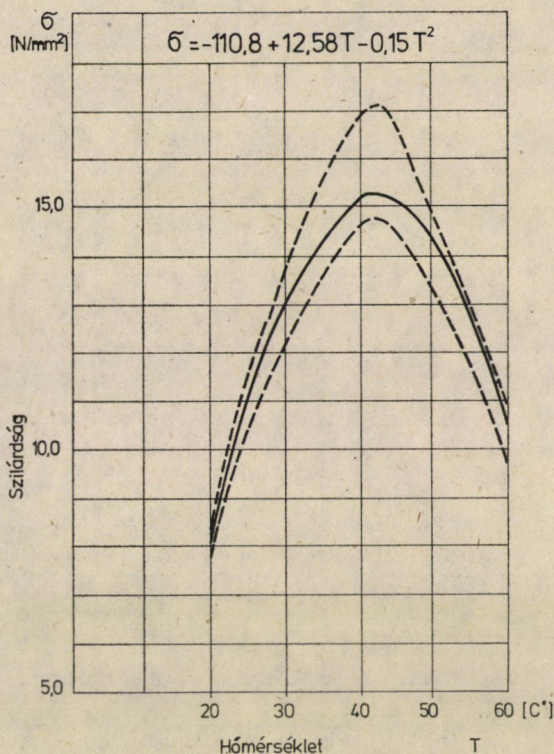
A ragasztott szerkezetek bizonyos típusainál (pl.: ajtók, ablakok), a felhasználás során számolni kell a vízgőz vagy a víz hatásával. A maximális anyagfelhasználást, ill. a minőség növelését biztosító módszerek, vagyis a hosszabbító és vastagító toldások alkalmazása, valamint a szerkezeti ragasztások minősége azonban erősen függ a létrehozott szerkezeti kötés megbízhatóságától, amelyben igen fontos szerepet játszik a nedvességgel érintkező ragasztóréteg tulajdonságainak változása.

Kísérleteink során arra a kérdésre szerettünk volna választ kapni, hogy a PVAc ragasztók kötési szilárdságát és vízállóságát, hogyan befolyásolja a ragasztási hőmérséklet.

A vizsgálathoz lucfenyőt, „Mozaik-speciál” és „Mozaik-vízálló” ragasztót alkalmaztunk.

* Az Erdészeti és Faipari Tudományos Ülésen 1980. február 28-án elhangzott előadás.

mért értékek: •
 korrelációs index: $\eta = 0,994$



1. ábra. A ragasztási hőmérséklet és a ragasztási szilárdság kapcsolata Mozaik-speciál ragasztónál

A „Mozaik-speciál” ragasztó ragasztási szilárdsága a ragasztási hőmérséklet függvényében az első ábrán látható, a pontokra illeszkedő parabola egyenletével együtt. A 2. ábrán a „Mozaik-vízálló” ragasztó ugyanezen összefüggései láthatók.

Az ábrákból rögtön kitűnik, hogy a hőmérséklet növekedésével egy elég magas szilárdságmaximum található.

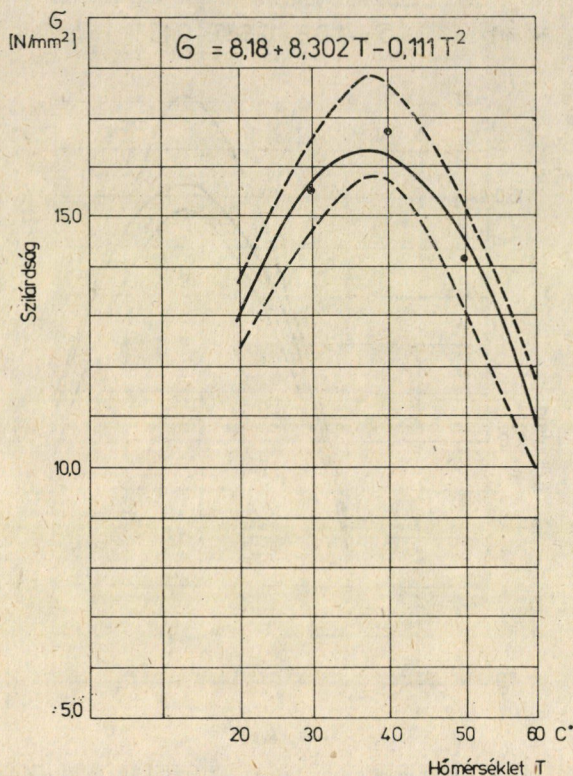
A legkedvezőbb hőmérséklet 40 ± 2 °C. A 30 °C-on és az 50 °C-on kapott szilárdsági átlagértékek ezen maximumtól való eltérése — 0,05 tévedési szinten — lényegesnek mondható.

A 40 °C-os hőmérsékletoptimum szilárdságra gyakorolt kedvező hatása az alábbiakkal magyarázható:

Először: megnő a ragasztó és a fa felületi feszültsége (energiája) közötti különbség.

Másodszor: csökken a ragasztó viszkozitása, ami kedvezőbbé teszi a felületnedvesítést, és végül

mért értékek •

korrelációs index: $\eta = 0,989$ 

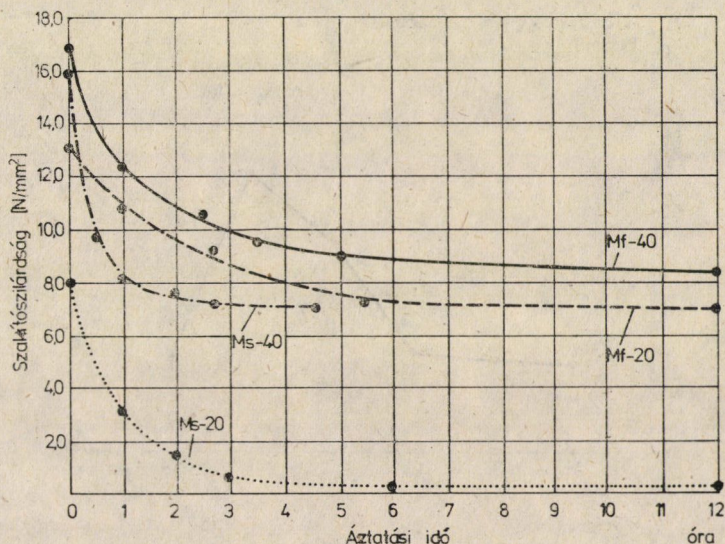
2. ábra. A ragasztási hőmérséklet és a ragasztási szilárdság kapcsolata Mozaik-vízálló ragasztónál

Harmadszor: nő a diszpergált részecskék plasztikus deformálhatósága, és lényegesen kevesebb víz marad vissza a rendszerben.

A különböző ragasztási hőmérsékleteknek, a ragasztás vízállóságára gyakorolt hatásával kapcsolatos kísérletek eredményei a 3. ábrán láthatók.

Az eredmények jól szemléltetik a magasabb ragasztási hőmérsékletnek a ragasztás vízállóságára gyakorolt hatását, ill. a „Mozaik-vízálló” ragasztó kedvezőbb szilárdsági tulajdonságait.

A hőmérséklet szilárdságra gyakorolt kedvező hatásának értékelésekor, adott üzemi körülmények között figyelembe kell venni, hogy az alkalmazandó előmelegítés és adott hőmérsékleten tartás milyen eszközökkel és milyen beruházási költségekkel valósítható meg. Továbbá, hogy ez a technológiai szakasz, hogyan illeszthető be a gyártási folyamatba. A vízálló ragasztó alkalmazásakor azt is figyelembe kell venni, hogy a kétkomponensű ragasztó fazékideje 8 óra. Bármilyen megoldást választunk is bizonyos, hogy a termék



3. ábra. A ragasztási szilárdság az áztatási idő függvényében

minősége és élettartama javulni fog. Alá kell azonban húzni, hogy még abban az esetben is célszerű gazdaságossági vizsgálatokat végezni, ha az előbb említett módszerekkel igazolni lehet a hőmérsékletemelés kedvező hatását, hogy eldönthessük: a hőmérséklet emelése vagy a drágább vízálló ragasztó bevezetése eredményez-e alacsonyabb költségeket. A hazai lombos fafajok hasznosításában különösen fontos jelentősége van az akácnak. Az akác ragasztásával kapcsolatban — a Faipari Kutató Intézet adatain kívül — meglehetősen kevés kutatási eredmény áll rendelkezésünkre.

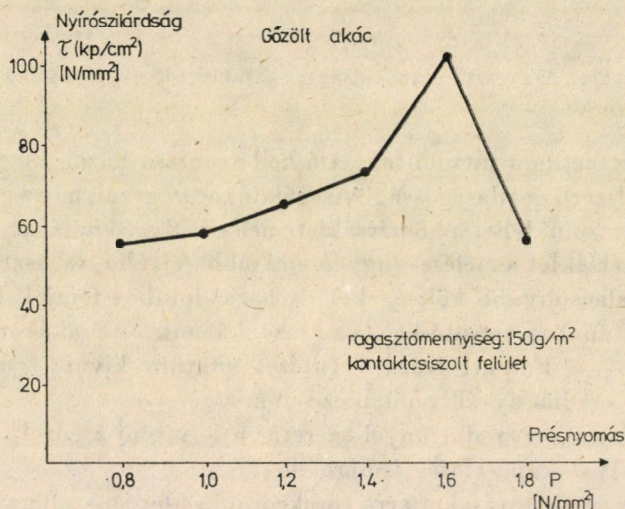
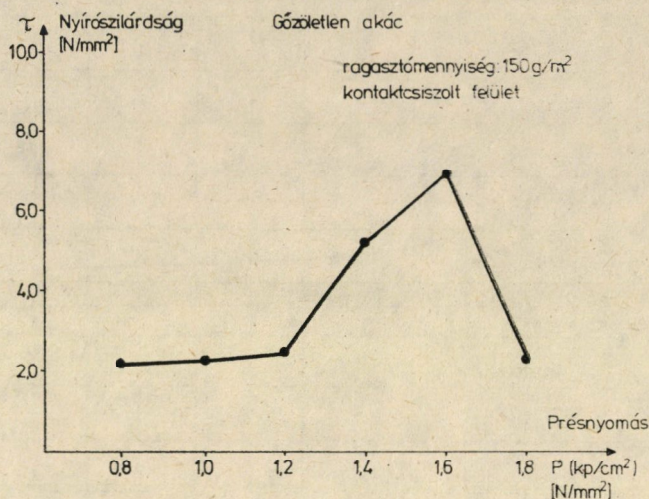
Néhány kutatási eredménnyel szeretném bővíteni a gőzölt és gőzöletlen akác ragasztásával kapcsolatos ismereteket.

A kutatás összeállításakor arra törekedtünk, hogy összefüggést keressünk az akác néhány ragasztástechnológiai paramétere és ragasztási szilárdsága között, ill. hogy ezen eredmények alkalmazhatók legyenek az akác különböző ragasztott szerkezetekben való felhasználásakor.

Gőzöletlen és gőzölt akácnál a vastagító toldás ragasztási nyírószilárdságát a felhordott ragasztó (ARBOCOLL-FKC) mennyiségének (100—250 g/m²); a felületi megmunkálás (fűrészelt, gyalult, hengercsiszolt, kontakt-csiszolt felület), valamint a fajlagos présnyomás (0,8—1,8 N/mm²) függvényében vizsgáltuk.

A mérési eredmények a 4. ábrán láthatók, melyből a vastagító toldás alkalmazásakor az alábbi következtetések vonhatók le:

1. Törekedni kell a minél finomabb felületek előkészítésére.
2. A megszokottnál magasabb présnyomást célszerű alkalmazni.



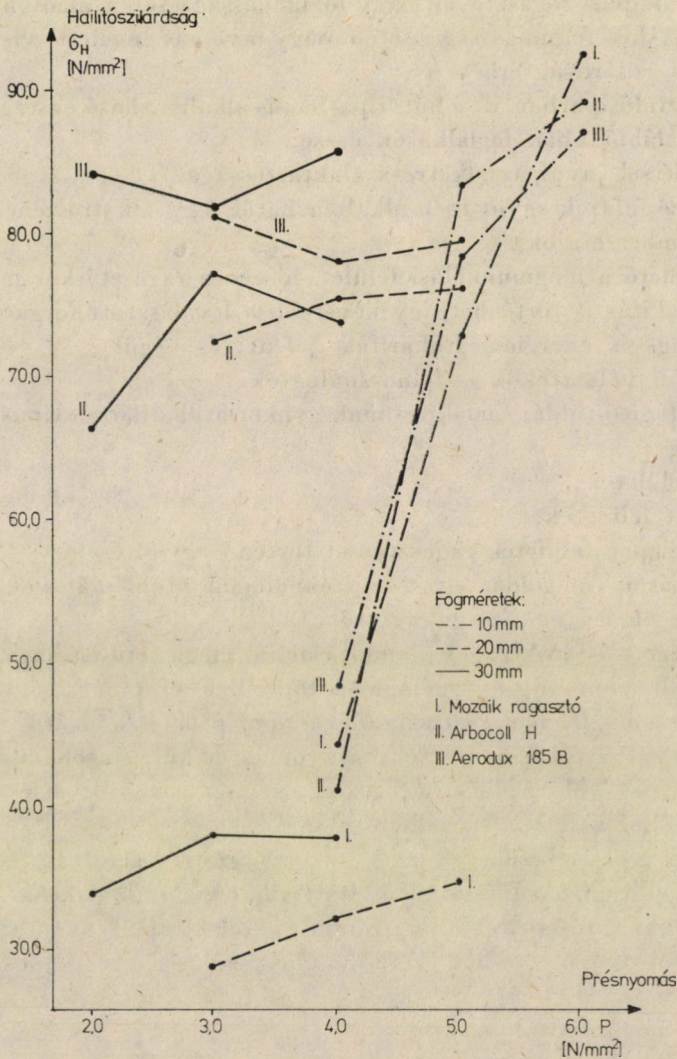
4. ábra. Az akác ragasztási szilárdsága a présnyomás függvényében

3. A karbamid-formaldehid ragasztóval a gőzölt akác jobban ragasztható, mint a gőzöletlen; és végül

4. A maximális ragasztási szilárdság eléréséhez aránylag vékony (0,05—0,07 mm) ragasztóréteget kell kialakítani.

A gőzöletlen akác ékcsapos hosszoldásakor az alkalmazott ragasztó, az ékcsapok magassága és a présnyomás függvényében vizsgáltuk a hajlítószilárdság alakulását.

Az eredmények az 5. ábrán láthatók. Az ábra alapján az alábbi következtetések vonhatók le:



5. ábra. A hosszoldott akác hajlítószilárdságának változása a présnyomás függvényében

1. A mért hajlítószilárdsági értékek, a ragasztott szerkezetekre szabványban előírt hajlítószilárdsági értéket minden esetben meghaladják.
2. A 10 mm fogmagasságú hosszoldásról megállapítható, hogy az alacsonyabb fajlagos présnyomás mellett viszonylag alacsony a hajlítószilárdság, míg nagyobb présnyomásnál eléri a 20–30 mm hosszú fogakkal toldott kötések szilárdsági értékét. Általánosan fogalmazva: ugyanazon szilárdsági értékek kis fogmagasság esetén nagyobb nyomással, nagy fogmagasság esetén pedig kisebb nyomással érhetők el.

3. A Mozaik faipari ragasztóval, nagy fogmagasság esetén alacsony ragasztási szilárdság; kis fogmagasság esetén nagy nyomás mellett viszont magas ragasztási szilárdság érhető el.

Az épületasztalosiparban, de a bútóripárban is alkalmazható vastagító toldások előnyei az alábbiakban foglalhatók össze:

1. A rétegeléssel javul az alkatrész alaktartóssága.
2. Különböző fafajok együttesen alkalmazhatók egy alkatrészen belül (nyár, fenyő, lombosfafajok).
3. Csökkenthető a megmunkálási felület, hiszen a ragasztáskor már bizonyos profilkialakítás is történhet, így kevesebb a leválasztott forgácsmennyiség, ami anyag- és energiamegtakarítást jelent; és végül
4. Vékonyabb választékok is felhasználhatók.

A vastagító toldás kialakításának gyakorlatilag három típusa különböztethető meg:

1. a sima felületek;
2. a bigézett felületek;
3. az árok-csapos felületek ragasztással történő egyesítése.

Mindhárom megoldás egy sor technológiai problémát vet fel, melyek jelenlegi megoldása nem megnyugtató.

A bigézett és árokcsapos kialakításoknál meglehetősen nagy anyagvesztéssel kell számolni, a fogmagasságtól, ill. a csapmagasságtól függően. Ugyanakkor a megfelelő ragasztási szilárdság még az ún. „önzáró” szerkezeteknél sem biztosítható hosszantartó présnyomás nélkül, a mechanikai megmunkálás hibái miatt. Márpedig egy folyamatos nagyüzemi termelés folyamatos ragasztás nélkül nehezen képzelhető el.

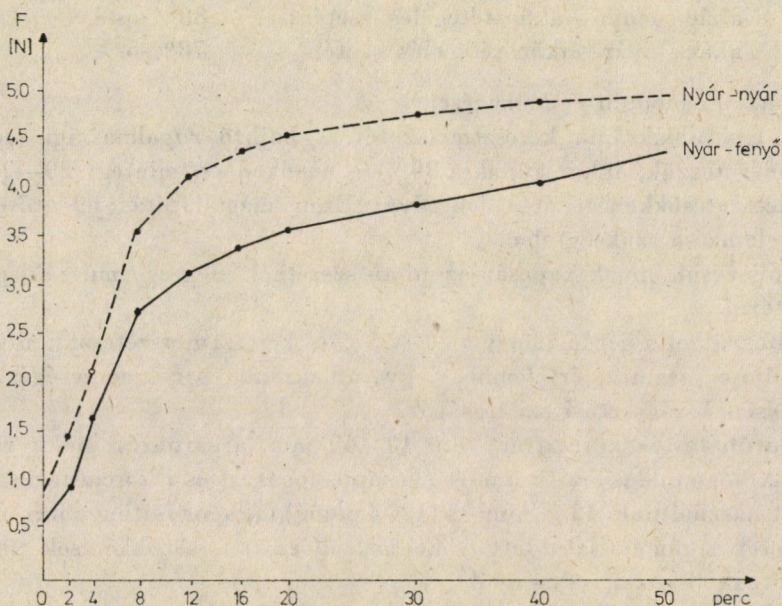
A présnyomás szükségességét a 6. ábrával szeretném szemléltetni. Árokcsapos vastagító toldással elkészített alkatrészből kialakított próbatesten (50×50 mm próbatest 3 db 6×6 mm-es árokcsappal) vizsgáltuk a présidő és az árkos és csapos darabok széthúzásához szükséges erő kapcsolatát.

Jól látható, hogy még 20 perces présidő után sem érhető el a maximális-hoz közel álló húzó-, ill. szakítóerő.

Alá kell húzni, hogy az egyes elemek ragasztás előtti esetleges görbeségét és ennek, a ragasztási szilárdságra gyakorolt negatív hatását még figyelembe sem vettük.

A sima felületű vastagító toldásnál viszont, a jelenlegi lehetőségekkel számolva, egyértelmű a hosszantartó présidő szükségessége.

Mindhárom szerkezet-típus kialakításánál kézenfekvő a nagyfrekvenciás melegítés alkalmazása, amely a ragasztás megnyugtató megoldásához vezethetne. Ez azonban egyedi berendezéseket, esetleg teljes gépsort igényelne. Vannak azonban egyszerűbb elvi megoldások is, melyek gyakorlati alkalmazhatóságának műszaki feltételeit most vizsgáljuk. Gondolok itt pl. az oldószeres és más ragasztótípusok bevezetésére, az olvadékragasztók és a hagyományos



6. ábra. A szakítóerő változása a présidő függvényében árok-csapos vastagító toldásánál

ragasztók kombinált alkalmazására, ill. a Joule-hős melegítési lehetőség vizsgálatára.

Felvetődhet a kérdés: érdemes-e foglalkozni a rétegelés problémájával pl. az épületasztalosipar vonatkozásában? Úgy gondolom a kérdésre igennel kell válaszolni. Különösen akkor, ha a vastagító toldás előbb felsorolt előnyei mellé még a hosszitoldás előnyeit is felsorakoztatjuk.

A választ egy most induló kísérletsorozat néhány kezdeti eredményével szeretném alátámasztani.

Sima felületű vastagító toldással háromrétegű, 40×40 mm keresztmetzetű, próbatesteket készítettünk úgy, hogy egyes rétegeket (amelyek azonos vastagságúak) hosszitoldással állítottunk elő. A 600 mm hosszú próbatestek minden rétegben 1–3 hosszitoldást véletlenszerűen alkalmaztunk. A középrészhez nyárt és fenyőt, a szélső rétegekhez pedig fenyőt és akácot használtunk szimmetrikus elhelyezésben.

Első lépésként a hajlítórugalmassági modulus változását vizsgáltuk, egynemű, azaz rétegelés nélküli fenyőhöz viszonyítva.

Úgy gondolom, hogy a rugalmassági modulus %-os változásának ismeretése első hallásra többet mond, mint maga a tényleges érték.

Ha a tömör fenyő rug. mod. 100%, akkor

fenyő—fenyő—fenyő rétegelés esetén: 16%-os
fenyő—nyár—fenyő rétegelés esetén: 10%-os

akác—fenyő—akác rétegelés esetén:	80%-os
akác—nyár—akác rétegelés esetén	78%-os

a rugalmassági modulus emelkedése.

Ha egy ablakráma keresztmetszetét a hajlító rugalmassági modulus alapján méretezzük, akkor annak a 80%-os emelkedése, mintegy 20—25%-os keresztmetszetsökkenést tesz lehetővé. Ezen megállapítás jelentőségének további elemzése szükségtelen.

Befejezésül, ennek kapcsán azonban szeretnék még egy műszaki problémára kitérni.

Felmerülhet a kérdés, hogy a 20—25%-os keresztmetszetsökkentés nem befolyásolja-e negatív értelemben egy ablakráma sarokmerevségét, azaz sarokkötésének ragasztási szilárdságát.

A próbatestek keresztmetszete 40×40 mm, a sarokrész bükk rétegelt fatömb. A hosszoldáshoz 10 mm-es ékcsapos fogazást és rezorcín-formaldehid ragasztót használtunk, 12 N/mm^2 -es (120 kp/cm^2) fajlagos bütönyomás mellett. A kísérletek során hosszoldott és kettős, ollóscsapos sarokkötések törőerőit hasonlítottuk össze. Eredményül

a kettős ollóscsap esetén	20,4 N (204 kp)-os
a hosszoldott sarokkötés esetén	
pedig	46,0 N (460 kp)-os

átlagos törőerő értékeket kaptunk.

A 230%-os törőerő növekedés azt jelenti, hogy kisebb keresztmetszet esetén is lehet megfelelő sarokmerevséget biztosítani.

A későbbiek során természetesen tisztázni kell egy ilyen sarokkötésnek az ablakráma szerkezetére és gyártástechnológiájára gyakorolt hatását is.