

KÉTKOMPONENSŰ EPOXIRAGASZTÓ

MEGBÍZHATÓ

Hatékonyágát tanúsítja, hogy már 35 éve használják faszerkezetek építésénél. Praktikusan és gyorsan használható 400 ml -es patronos változatban, valamint 3 és 5 literes kiszerezésben, nagyobb kiterjedésű kötésekhez.

NAGY TELJESÍTMÉNYŰ

Kiváló teljesítményt nyújtó, kétkomponensű epoxiragasztó. Lehetővé teszi a mechanikus kötési rendszerekkel nem elérhető merevségű kötések létrehozását.

MINDENNAPI HASZNÁLAT

Alkalmas mindennapi használatra is, például javításhoz, furatok betöméséhez vagy a fa sérült részeinek helyreállításához.



VIDEO

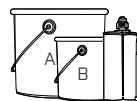


CALCULATION
TOOL



EN 1504-4

KISZERELÉS



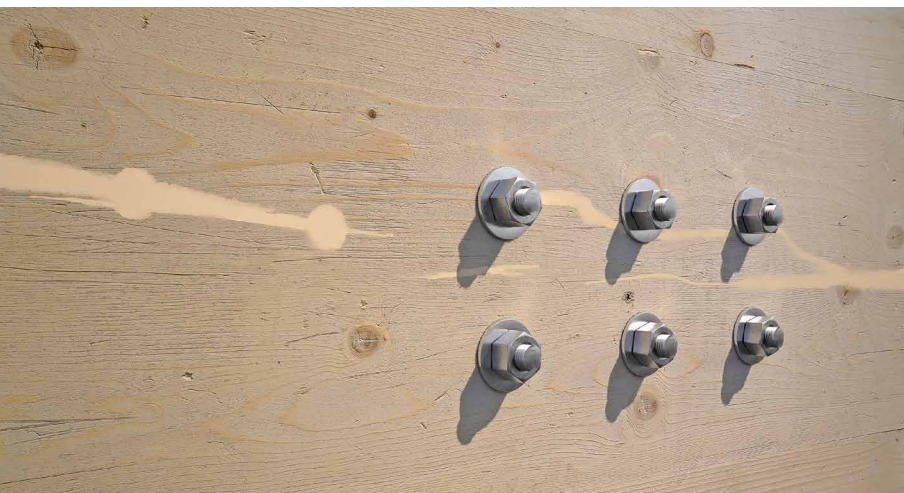
3 vagy 5 literes vödör vagy 400 ml-es patron

ALKALMAZÁS

a viszkozitástól függően felvihető szórással, ecsettel, pisztollyal, öntéssel újtán vagy spatulával

VIDEO

Olvassa be a QR-kódot, és tekintse meg a videót a YouTube-csatornánkon

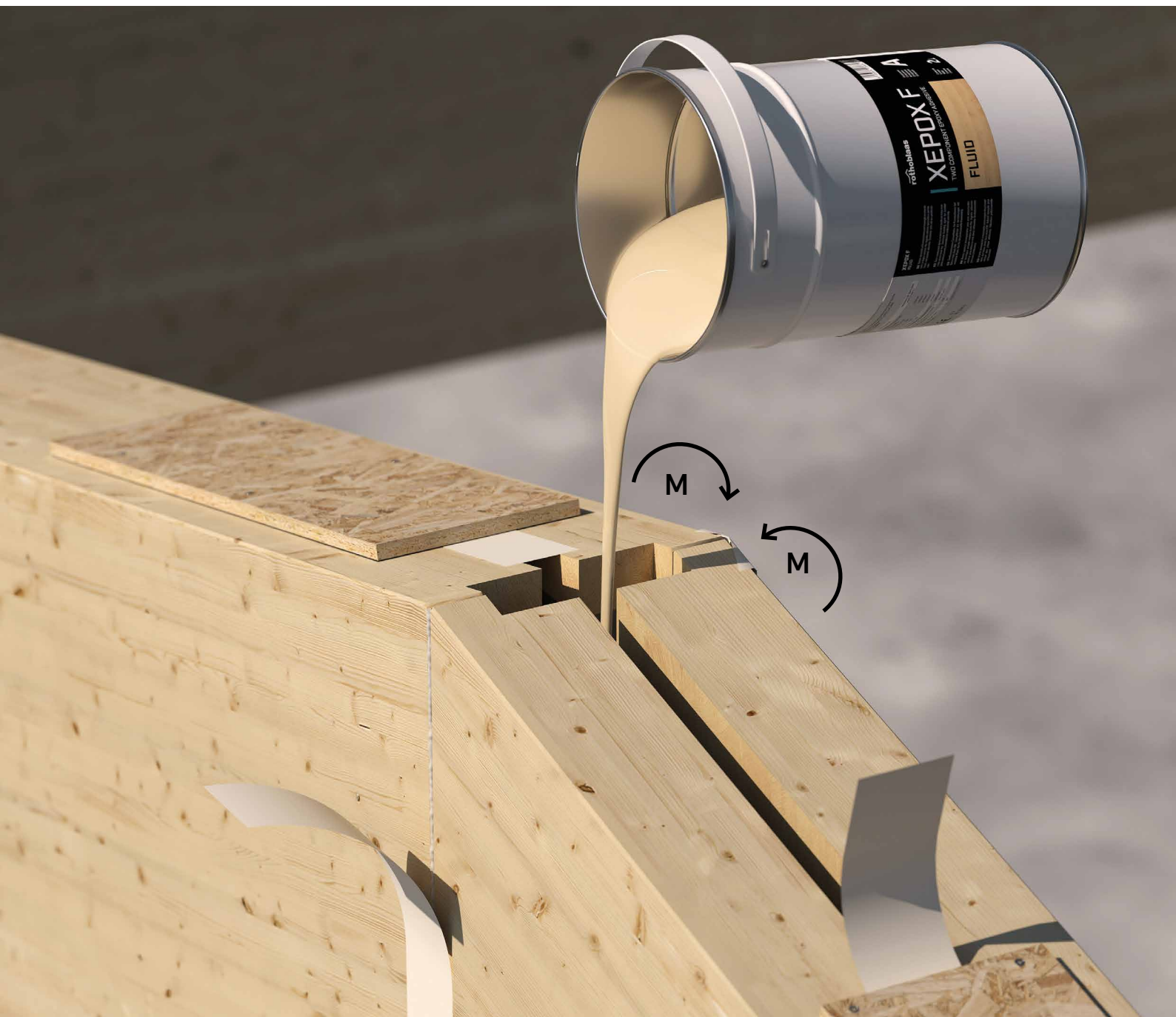


ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

Ragasztott kötések panelekhez, gerendákhoz, oszlopokhoz, merevítőkhöz és tartószerkezetekhez.

Használható beragasztott menetes szárrakkal. Alkalmazható beragasztott lemezekkel merev nyíró-, nyomatók- és tengelyhatású illesztésekhez.

Sérült faelemek javítása vagy megerősítése.



SZERKEZETI

Kiválóan alkalmas többirányú merev illesztések kialakítására, ragasztott lemezekkel vagy rudakkal.

STATIKAI STABILIZÁLÁS

Alkalmazható a faanyag rekonstrukciójához, fémrudakkal vagy más anyagokkal kombinálva.

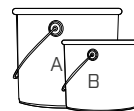
KÓDOK ÉS MÉRETEK

XEPOX P – alapozó

Nagyon alacsony viszkozitású kétkomponensű epoxiragasztó, nagyfokú nedvesítő hatás szén-vagy üvegszálak szerkezeti erősítésénél. Alkalmazható homokfúvott lemezek védelmére is SA2,5/SA3 (ISO 8501) és FKP (Fiber Reinforced Polymers) betétek építéséhez is. Felvihető hengerrel, spricceléssel és ecsettel.

KÓD	leírás	tartalom [ml]	kiszerezés	db.
XEPOXP3000	P – alapozó	A + B = 3000	vödör	1

Az A komponens besorolása: Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 2. A B komponens besorolása: Acute Tox. 4; Skin Corr. 1B; Eye Dam. 1; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 3.

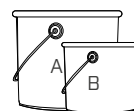


XEPOX L – folyékony

Kétkomponensű epoxi ragasztó, szerkezeti alkalmazásokhoz, nagyon folyékony, alkalmazható beöntve nagyon mély függőleges furatokba, és rejtett kötésekhez kiterjedt bemarással, vagy nagyon keskeny fugákhoz (1 mm vagy nagyobb), minden esetben a fugák előzetes lezárásával. Önthető és befecskendezhető.

KÓD	leírás	tartalom [ml]	kiszerezés	db.
XEPOXL3000	L – folyékony	A + B = 3000	vödör	1
XEPOXL5000	L – folyékony	A + B = 5000	vödör	1

Az A komponens besorolása: Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 2. A B komponens besorolása: Repr. 1B; Acute Tox. 4; STOT RE 2; Skin Corr. 1B; Eye Dam. 1; Skin Sens. 1.



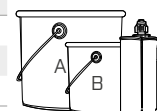
XEPOX F – fluid

Kétkomponensű folyékony epoxi ragasztó, szerkezeti munkákhoz, a furatokba és bemarásokba injektálható, a fugák előzetes lezárása után. Ideális hajlított kötőelemek (Turrini-Piazza rendszer) fához erősítéséhez együttműködő fa-beton földémekben, mind új, mind már meglévő gerendákon; a fa és fém közötti távolság kb. 2 mm vagy több. Önthető és patronból befecskendezhető.

KÓD	leírás	tartalom [ml]	kiszerezés	db.
XEPOXF400⁽¹⁾	F – fluid	400	patron	1
XEPOXF3000	F – fluid	A + B = 3000	vödör	1
XEPOXF5000	F – fluid	A + B = 5000	vödör	1

⁽¹⁾ 1db. tartozék STINGXP keverő szár minden XEPOXF400 patronhoz

Az A komponens besorolása: Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1A; Aquatic Chronic 2. A B komponens besorolása: Repr. 1B; Acute Tox. 4; STOT RE 2; Skin Corr. 1B; Eye Dam. 1; Skin Sens. 1A.



XEPOX D – sűrű

Kétkomponensű állékony (sűrű) epoxiragasztó, szerkezeti munkákhoz, alkalmazható mindenekelőtt vízszintes vagy függőleges furatokba injektálva ragasztott fagerendák, tömör fa, téglafal vagy vasbeton esetén. Patronból befecskendezhető.

KÓD	leírás	tartalom [ml]	kiszerezés	db.
XEPOXD400⁽¹⁾	D – sűrű	400	patron	1

⁽¹⁾ 1db. tartozék STINGXP keverő szár minden XEPOXD400 patronhoz

Az A komponens besorolása: Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 2. A B komponens besorolása: Repr. 1B; Acute Tox. 4; Skin Corr. 1B; Eye Dam. 1; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 3.

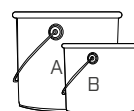


XEPOX G – gél

Kétkomponensű epoxi ragasztó, szerkezeti munkákhoz, alkalmazható spatulával függőleges felületeken is, és jelentős vagy szabálytalan vastagságoknál is. Alkalmas kiterjedt farétégzésekhez, és szerkezeti erősítések ragasztásához üveg- vagy szénszállal, fa vagy fém lefogásához. Spatulával kenhető.

KÓD	leírás	tartalom [ml]	kiszerezés	db.
XEPOXG3000	G – gél	A + B = 3000	vödör	1

Az A komponens besorolása: Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 2. A B komponens besorolása: Acute Tox. 4; Skin Corr. 1A; Eye Dam. 1; STOT SE 3; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 4.



■ TOVÁBBI TERMÉKEK - TARTOZÉKOK

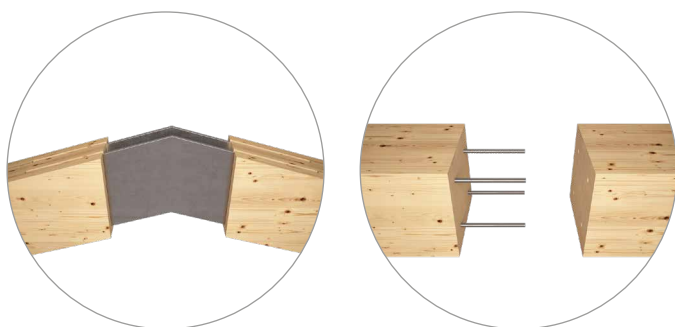
KÓD	leírás	db.
MAMDB	speciális pisztoly kétkomponensű ragasztóhoz	1
STINGXP	pótszár kétkomponensű ragasztóhoz	1

■ ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

Az A és a B komponens összekeverése exoterm reakció (hőfejlődéssel jár), és a megkeményedés után háromdimenziós szerkezetet alkot, amely kiváló tulajdonságokkal rendelkezik: időbeli tartósság, interakció a hiányzó nedvességgel, optimális hőstabilitás, nagy fokú merevség és ellenállás.

A különböző viszkozitású XEPOX termékek sokoldalúan használhatók különböző kötéstípusokhoz, legyen szó akár új építményekről, akár szerkezeti helyreállításról. Acéllal, különösen homokfűvott vagy perforált lemezekkel, valamint rudakkal együtt használva nagy fokú ellenállást tesznek lehetővé, kis vastagság mellett is.

1. FOLYTONOSSÁGOT BIZTOSÍTÓ NYOMATÉKKÖTÉS



2. KÉT- VAGY HÁROMUTAS KÖTŐELEMEN



3. FAELEMEN BELÜLI KÖTÉS



4. A LEROMLOTT ÁLLAPOTÚ RÉSZEK FELÚJÍTÁSA

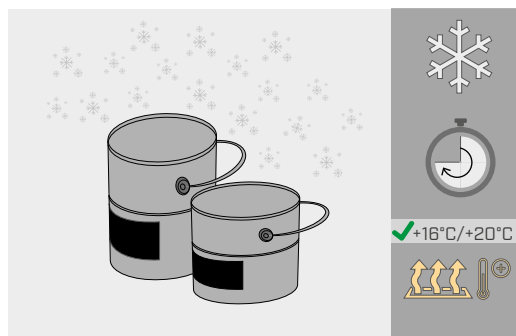


■ ESZTÉTIKAI JAVÍTÁSOK

A patronos kiszerezés révén használható esztétikai javításokhoz és kis mennyiséget igénylő ragasztásokhoz is.



■ ALKALMAZÁSI ÉS TÁROLÁSI HŐMÉRSÉKLET

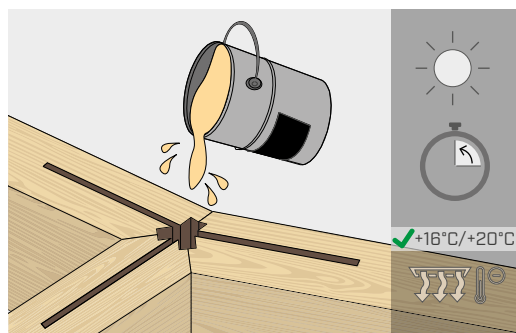


RAGASZTÓK TÁROLÁSA

Az epoxiragasztókat a közvetlen felhasználásig télen és nyáron is mérsékelt hőmérsékleten (ideális esetben + 16 °C / + 20 °C körül) kell tárolni és raktározni.

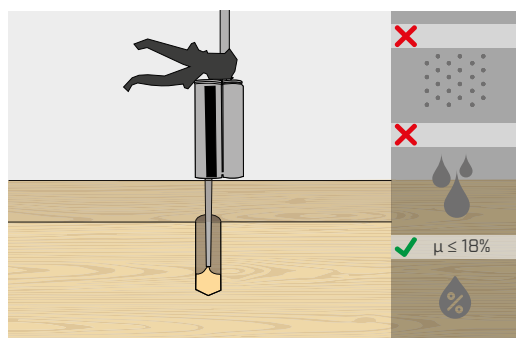
A szélsőséges hőmérsékletek elősegítik az egyes vegyi komponensek szétválását, ami növeli a helytelen keveredés kockázatát. Ha a kiszerezéseket napsugárzásnak teszi ki, az jelentősen csökkenti a termék polimerizációjának idejét.

A 10 °C alatti tárolási hőmérséklet növeli a ragasztók viszkozitását, ami nagyon megnehezíti a fecskendezést vagy az öntést.



A RAGASZTÓK FELVITELE

A környezeti hőmérséklet jelentősen befolyásolja a megszilárdulási időt. Javasoljuk, hogy a szerkezeti ragasztást $T > +10$ °C környezeti hőmérsékleten végezzük, ideális esetben 20 °C körül. Ha a hőmérséklet túl alacsony, a kiszerezést legalább egy órával a használat előtt fel kell melegíteni, és hosszabb terhelhetőségi idővel kell számolni. Ha a hőmérséklet túl magas (> 35 °C), a ragasztást hűvös helyen kell végezni, kerülve a nap legmelegebb óráit, figyelembe véve a megszilárdulási idő jelentős csökkenését. A fenti előírások be nem tartása esetén fennáll a veszélye annak, hogy a kötés statikai teljesítménye nem lesz elérhető.



FURATOK ÉS BEMARÁSOK KEZELÉSE

A ragasztó felhordása előtt a fában lévő furatokat és bevágásokat védeni kell a csapadéktól és a magas páratartalomtól, valamint sűrített levegővel meg kell tisztítani.

Ha a gyantázandó részek nedvesek vagy vizesek lennének, kötelező őket kiszáritani.

A XEPOX ragasztók használata akkor javasolt, amikor a fa nedvességtartalma hozzávetőlegesen kisebb, mint 18%.

MŰSZAKI JELLEMZŐK

Tulajdonság	Szabvány		XEPOX P	XEPOX L	XEPOX F	XEPOX D	XEPOX G
Fajsúly	ASTM D 792-66	[kg/dm ³]	≈ 1,10	≈ 1,40	≈ 1,45	≈ 2,00	≈ 1,90
Sztöchiometrikus keverési arány, térfogatban (A:B) ⁽¹⁾	-	-	100 : 50 ⁽²⁾	100 : 50	100 : 50	100 : 50	100 : 50
Viszkozitás (25 °C)	-	[mPa·s]	A = 1100 B = 250	A = 2300 B = 800	A = 14000 B = 11000	A = 300000 B = 300000	A = 450000 B = 13000
Pot life (23 °C ± 2°C) ⁽³⁾	ERL 13-70	[min]	50 ÷ 60	50 ÷ 60	50 ÷ 60	50 ÷ 60	60 ÷ 70
Felviteli hőmérséklet	-	[°C]	10 ÷ 35	10 ÷ 35	10 ÷ 35	10 ÷ 35	10 ÷ 35
Üvegesedési hőmérséklet	EN ISO 11357-2	[°C]	66	61	59	57	63
Tapadószilárdság (középtérték) σ_0	EN 12188	[N/mm ²]	21	27	25	19	23
Ferde nyírószilárdság 50°-on $\sigma_{0,50^\circ}$	EN 12188	[N/mm ²]	94	69	93	55	102
Ferde nyírószilárdság 60°-on $\sigma_{0,60^\circ}$	EN 12188	[N/mm ²]	106	88	101	80	109
Ferde nyírószilárdság 70°-on $\sigma_{0,70^\circ}$	EN 12188	[N/mm ²]	121	103	115	95	116
Összenyomási ellenállás ⁽⁴⁾	EN 13412	[N/mm ²]	95	88	85	84	94
Átlagos nyomórugalmassági modulus	EN 13412	[N/mm ²]	3438	3098	3937	3824	5764
Hőtágulási együttható ⁽⁵⁾	EN 1770	[m/m°C]	7,0 x 10 ⁻⁵	7,0 x 10 ⁻⁵	6,0 x 10 ⁻⁵	6,0 x 10 ⁻⁵	5,0 x 10 ⁻⁵
Húzással szembeni egységes szakítószilárdság ⁽⁶⁾	ASTM D638	[N/mm ²]	40	36	30	28	30
Átlagos rugalmassági modulus, húzás esetén ⁽⁶⁾	ASTM D638	[N/mm ²]	3300	4600	4600	6600	7900
Hajlítással szembeni egységes szakítószilárdság ⁽⁶⁾	ASTM D790	[N/mm ²]	86	64	38	46	46
Átlagos rugalmassági modulus, hajlítás esetén ⁽⁶⁾	ASTM D790	[N/mm ²]	2400	3700	2600	5400	5400
Nyírással szembeni egységes szakítószilárdság (punch tool) ⁽⁶⁾	ASTM D732	[N/mm ²]	28	29	27	19	25

MEGJEGYZÉS

⁽¹⁾ A komponensek használatra készen, előre adagolt mennyiségben vannak csomagolva. Az arány a térfogatokra (nem a súlyra) vonatkozik.

⁽²⁾ Érdemes egyszerre legfeljebb egy liter kikevert XEPOX P terméket használni. Az A és B komponensek aránya súlyban kb. 100:44,4

⁽³⁾ A pot-life (fázekidő) az az idő, amely alatt a keverék kezdeti viszkozitása megduplázódik vagy megnégyszereződik. Ez az az idő, amely alatt a gyanta a keményítővel való keverés után használható marad. Nem azonos a megmunkálási idővel (working life), amely az az idő, amely a kezelő rendelkezésére áll a gyanta felviteléhez és kezeléséhez (kb. 25-30 perc).

⁽⁴⁾ Középtérték (3 próba alapján) a terhelési/tehermentesítési ciklusok végén.

⁽⁵⁾ Hőtágulási együttható a -20 °C és +40 °C közötti tartományban, az UNI EN1770 szerint.

⁽⁶⁾ Középtérték a kutatási kampányok során végzett tesztek alapján: "Innovatív kötések fa szerkezeti elemekhez" - Politecnico di Milano.

• A XEPOX európai uniós védjegyként van bejegyezve 018146096 számon.

KÖTÉSEK BERAGASZTOTT MENETES SZÁRAKKAL

A DIN 1052:2008 szabványban és a CNR DT 207:2018 olasz szabványokban szereplő jelölések vannak feltüntetve.

SZÁMÍTÁSI MÓD | SZAKÍTÓSZILÁRDSÁG

Egy d átmérőjű rúd szakítószilárdsága a következő módon számítható ki:

$$R_{ax,d} = \min \begin{cases} f_{y,d} \cdot A_{res} & \text{az acélrúd törése} \\ \pi \cdot d \cdot l_{ad} \cdot f_{v,d} & \text{a fa-ragasztó csatlakozás törése} \\ f_{t,0,d} \cdot A_{eff} & \text{fa oldali törés} \end{cases}$$



ahol:

$f_{y,d}$ az acélrúd tervezési anyagkifáradási ellenállása [N/mm²]

A_{res} az acélrúd ellenálló felülete [mm²]

d az acélrúd névleges átmérője [mm]

l_{ad} az acélrúd ragasztási hossza [mm]

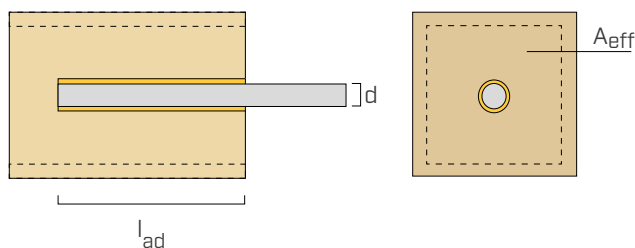
$f_{v,d}$ a ragasztás tervezési nyírószilárdsága [N/mm²]

$f_{t,0,d}$ a farosttal párhuzamos tervezési szakítószilárdság [N/mm²]

A_{eff} a fa hatékony törési felülete [mm²]



Az A_{eff} hatékony felület nem feltételezhető nagyobb, mint a $6 \cdot d$ oldalú fából készült négyzetnek megfelelő terület, és semmiképpen sem nagyobb, mint a tényleges geometria.



Az $f_{v,k}$ jellemző nyíróellenállás a ragasztási hosszától függ:

l_{ad} [mm]	$f_{v,k}$ [MPa]
≤ 250	4
$250 < l_{ad} \leq 500$	$5,25 - 0,005 \cdot l$
$500 < l_{ad} \leq 1000$	$3,5 - 0,0015 \cdot l$

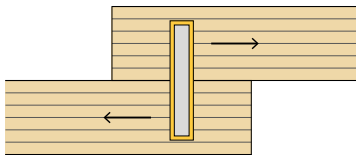
A rostirányához képesti α ragasztási szög esetében:

$$f_{v,\alpha,k} = f_{v,k} \cdot (1,5 \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)$$

SZÁMÍTÁSI MÓD | NYÍRÓSZILÁRDSÁG

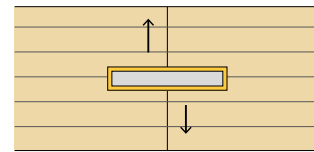
Egy rúd nyírószilárdságát Johansen ismert, a csapokra vonatkozó képleteivel lehet kiszámítani, a következők figyelembevételével.

$$f_{h,k\perp} = f_{h,k} + 25\%$$



A rostirányhoz képest merőlegesen ragasztott rudak esetében a palástnyomással szembeni ellenállás akár 25%-kal növekedhet.

$$f_{h,k//} = 10\% f_{h,k\perp}$$



A rostiránnyal párhuzamosan ragasztott rudak esetében a palástnyomással szembeni ellenállás a rostra merőleges érték 10%-a.

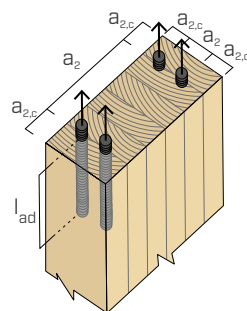
A kábelhatás a fa-ragasztó csatlakozás ellenállásaként számítható ki. A rostirányhoz képest a szögben ragasztott rúd ellenállását az $\alpha=0^\circ$ és $\alpha=90^\circ$ közötti értékeire vonatkozó ellenállások lineáris interpolációjával kaphatjuk meg.

TELEPÍTÉS

MINIMÁLIS TÁVOLSÁGOK NYÍRÁSNAK KITETT MENETES SZÁRAKNÁL

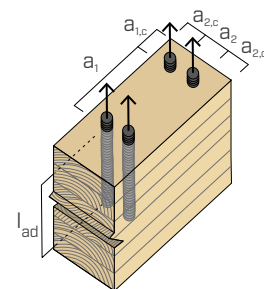
A rosthöz // ragasztott rudak

a_2	$5 \cdot d$
$a_{2,c}$	$2,5 \cdot d$



A rosthöz $\perp$ ragasztott rudak

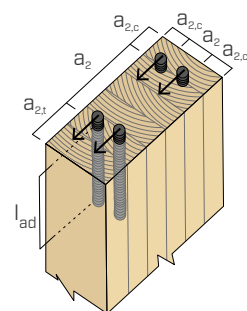
a_1	$4 \cdot d$
a_2	$4 \cdot d$
$a_{1,c}$	$2,5 \cdot d$
$a_{2,c}$	$2,5 \cdot d$



MINIMÁLIS TÁVOLSÁGOK NYÍRÁSNAK KITETT MENETES SZÁRAKNÁL

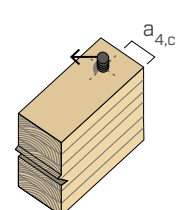
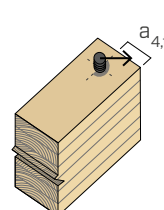
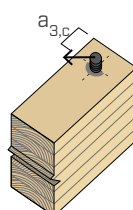
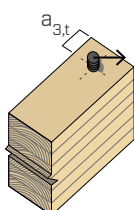
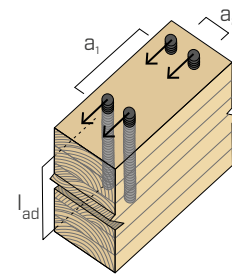
A rosthöz // ragasztott rudak

a_2	$5 \cdot d$
$a_{2,c}$	$2,5 \cdot d$
$a_{2,t}$	$4 \cdot d$



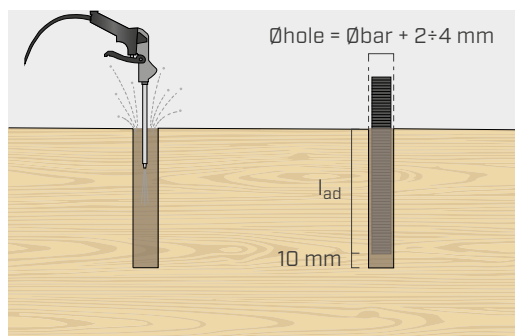
A rosthöz $\perp$ ragasztott rudak

a_1	$5 \cdot d$
a_2	$3 \cdot d$
$a_{3,t}$	$7 \cdot d$
$a_{3,c}$	$3 \cdot d$
$a_{4,t}$	$3 \cdot d$
$a_{4,c}$	$3 \cdot d$



RAGASZTOTT RUDAK - SZERELÉSI ÚTMUTATÓ

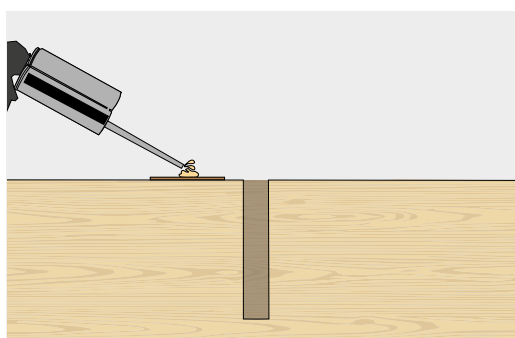
1. OPCIÓ [csak a függőleges ragasztásokhoz érvényes]



A FURAT KIALAKÍTÁSA

Ajánlott egy vakfuratot fúrni, amelynek átmérője 2-4 mm-rel nagyobb a menetes rúd átmérőjénél. A fúrószárnak tisztának és száraznak kell lennie, hogy kizárjon minden olyan szennyeződést, amely befolyásolhatja a polimerizáció folyamatát. A rúdnak is tökéletesen tisztának kell lennie, és a felületén nyomokban sem lehet olaj vagy víz. A furatot sűrített levegővel meg kell tisztítani a forgácstól vagy portól.

A furat hosszát úgy állapítsa meg, hogy a számításokból származó ragasztási hosszúságot növelje 10 mm-rel.

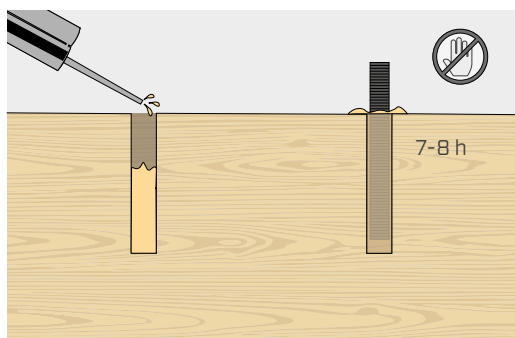


A RAGASZTÓ ELŐKÉSZÍTÉSE

Vegye fel a szükséges egyéni védőeszközöket, majd távolítsa el a zárógyűrűt és a védőkupakot a patronról, helyezze be a STINGXP keverőszárat és rögzítse azt a zárógyűrű visszahelyezésével.

Használjon a fenti előírások betartásával, helyesen tárolt patronokat.

Helyezze a patron a MAMMOTH DOUBLE pisztolyba. Kezdje el kinyomni a gyantát egy külön edénybe, amíg a keverék egyenletes és csíkozástól mentes nem lesz. Csak akkor tekinthető helyesnek a két komponens keveredése, ha a gyanta színe egyenletes.



A FURAT FELTÖLTÉSE ÉS A RÚD ELHELYEZÉSE

Töltse fel a furatot a szükséges mennyiségű ragasztóval. Javasoljuk, hogy a szükségesnél kissé több gyantát használjon, hogy biztosan ne maradjanak benne légbuborékok. Ha hiányzik egy kevés gyanta, az a rúd behelyezése után pótolható.

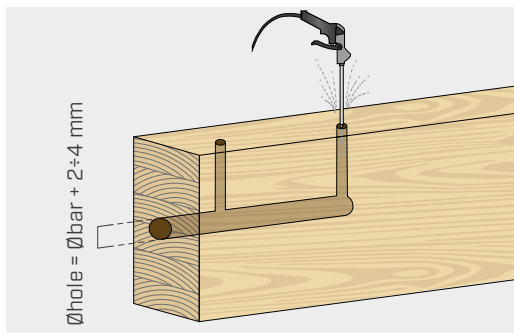
Lassan, az óramutató járásával megegyező irányban elforgatva helyezze be a rudat és süllyessze a furatba. Segíthet, ha filctollal megjelöli a behelyezési mélységet a rúdon. Ideális esetben a rúd vége és a furat alja között kb. 1 cm távolságnak kell maradnia.

A rúd egyenessége a behelyezés után legfeljebb 15 percig beállítható. A rúd megtartásához egy erre szolgáló eszköz használható.

A következő 7-8 órában sem a fához, sem a rúdhoz nem szabad hozzányúlni vagy azokra terhelést alkalmazni.

Javasoljuk, hogy hagyjon a furat körül egy kevés kifolyt gyantát, hogy kompenzálja az esetleges felszívódását a fába. A felesleges ragasztót egy ronggyal vagy spatulával lehet letörölni.

2. OPCIÓ - AJÁNLOTT (érvényes a függőleges vagy vízszintes ragasztásokhoz tömítéssel)

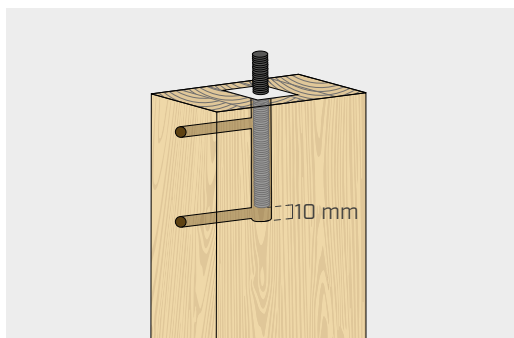


A FURAT KIALAKÍTÁSA

Ajánlott egy vakfuratot fúrni, amelynek átmérője 2-4 mm-rel nagyobb a menetes rúd átmérőjénél. A fúrószárnak tisztának és száraznak kell lennie, hogy kizárjon minden olyan szennyeződést, amely befolyásolhatja a polimerizáció folyamatát. A rúdnak is tökéletesen tisztának kell lennie, és a felületén nyomokban sem lehet olaj vagy víz.

Fúrjon ki két furatot minden vakfuratra merőlegesen: egyet a befecskendezéshez (a fő furat alján) és egyet a légtelenítéshez (a fő furat felső része közelében). Mindhárom furatnak tökéletesen tisztának, forgács- és pormentesnek kell lennie. Javasoljuk, hogy sűrített levegős pisztollyal ellenőrizze, hogy mindhárom furat kapcsolódik-e egymáshoz.

A fő furat hosszát úgy állapítsa meg, hogy a számításokból származó ragasztási hosszúságot növelje 10 mm-rel.

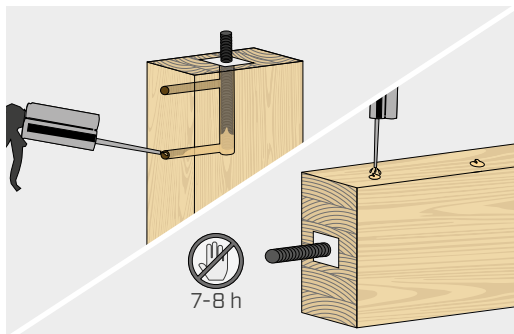


A RÚD ELHELYEZÉSE

Illessze be a rudat a furatba. Ideális esetben a rúd vége és a furat alja között kb. 1 cm távolságnak kell maradnia. Segíthet, ha filctollal megjelöli a behelyezési hosszúságot a rúdon.

A rúd tökéletes központosítása érdekében egy támasztóeszköz használható. Tömítse a furat bejáratát a menetes rúd körül, ügyelve arra, hogy ne kerüljön a furat belsejébe tömítőanyag.

Ügyeljen arra, hogy ne legyenek repedések a fában, amelyekből a gyanta megszilárdulást megelőzően szivároghat. A tömítőanyagon se szivároghasson ki a gyanta.



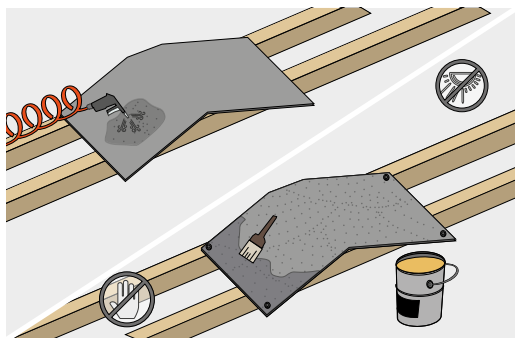
A FURAT FELTÖLTÉSE

Az alsó befecskendező furaton keresztül addig töltse be a gyantát, amíg az ki nem folyik a légtelenítő furaton. Az alulról történő feltöltés lehetővé teszi a furat légbuborékmentes feltöltését.

Ha a rúd vízszintes helyzetben van, a töltést a felső furaton keresztül befecskendezéssel kell elvégezni.

Ha a ragasztó szintjének csökkenését észleli (késői légtelenítés vagy szivárgás miatt), töltsön be több ragasztót. Zárja le a légtelenítő és befecskendező furatokat fadugókkal, a felesleges gyantát távolítsa el. A rúd egyenessége a gyanta befecskendezése után legfeljebb 15 percig állítható.

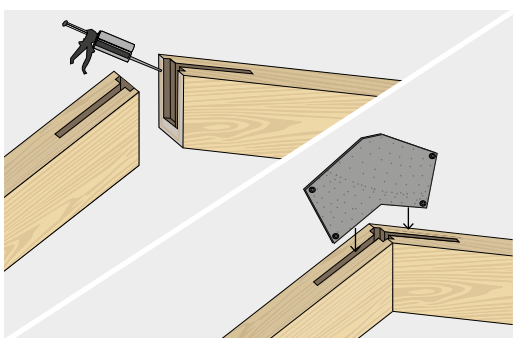
A következő 7-8 órában sem a fához, sem a rúdhoz nem szabad hozzányúlni vagy azokra terhelést alkalmazni.



A FÉM TARTÓELEM ELŐKÉSZÍTÉSE

A fémbetéteket meg kell tisztítani és zsírtalanítani, és teljes felületükön nyomokban sem lehet olaj vagy víz.

A sima lemezek fúrhatók vagy SA2,5/SA3 fokozatú szemcseszórással kell kezelni, majd egy réteg XEPOX P felvitelével kell védeni azokat az oxidálódással szemben. Annak biztosítására, hogy a betétek elhelyezkedése a bemarásokban megfelelő legyen, javasoljuk, hogy a védőréteg polimerizációja szakaszában helyezzen fel távtartó alátéteket a fémbetétekre. Védje a fémfelületeket a közvetlen napsugárzástól.

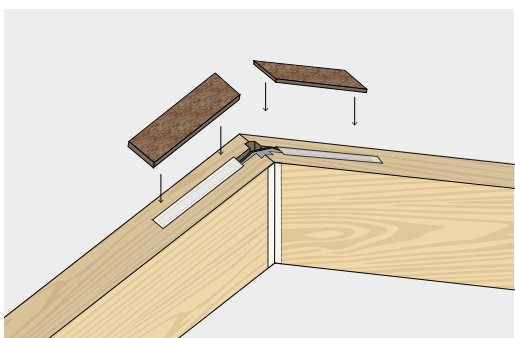


A FA TARTÓELEM ELŐKÉSZÍTÉSE

Célszerű mindegyik fém tartóelemhez egy bemarást készíteni, amelynek vastagsága megegyezik a lemez 4÷6 mm-rel megnövelt vastagságával (oldalanként 2÷3 mm ragasztó). A bemarásnak tökéletesen tisztának, forgács- és pormentesnek kell lennie. Javasolt a csatlakozó rendszer működőképességének további biztosítása érdekében a faelemek fejrészének területén egy megfelelő bemarás segítségével ragasztóból egy „hasznos” puffert kialakítani.

A függőleges élek közelében az éltől kb. 2÷3 mm-re ragasszon fel egy-befüggő papír ragasztószalag-csíkokat. Miután a lemezt behelyezte a bemarásba, vigyen fel egy összefüggő csíkot ecetsavas szilikonból a ragasztószalaggal védett felületekre is. A lejtő elemek külső felületén levő bemarásokat a gyanta felhordása előtt falapokkal kell lezárni. Csak a bemarások legmagasabb pontján lévő végét kell szabadon hagyni a ragasztáshoz.

A tömítőanyag és a gyanta nem érintkezhet egymással.

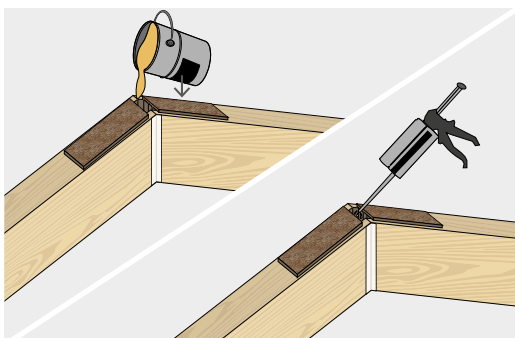
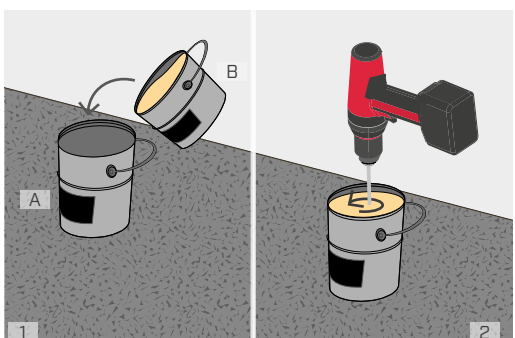


AZ ILLESZTÉS KIALAKÍTÁSA

Vegye fel a szükséges egyéni védőeszközöket a keverés elvégzése előtt.

Vödör kiszerelés: Szükség esetén keverje össze az egyes edények tartalmát, hogy a vegyületek szilárd és folyékony részei homogén keverékké váljanak. Öntse a B komponenst az A komponenst tartalmazó vödörbe. Keverje össze egy elektromos szerszámmal felszerelt megfelelő, csavaros keverőszárral (vagy fém keverőszárral), amíg homogén színű keveréket nem kap. A vödörben nem lehetnek fehér csíkok vagy különböző színek. Ezután a kapott keveréket közvetlenül a keverővödörből öntse a bemarásba vagy egy spatulával vegye fel a terméket és terítse szét.

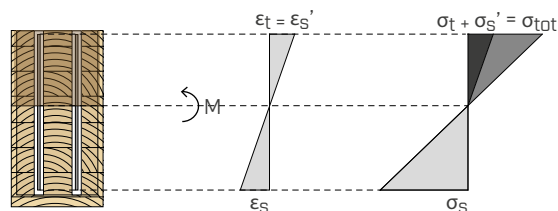
Patron kiszerelés: Helyezze a szárral felszerelt patron a MAMMOTH DOUBLE pisztolyba, ellenőrizze, hogy megfelelően a foglalatba. Kezdje el kinyomni a gyantát egy külön edénybe, amíg a keverék egyenletes és csíkozástól mentes nem lesz. Csak akkor tekinthető helyesnek a két komponens keveredése, ha a gyanta színe egyenletes.



NYOMATÉKKÖTÉSEK LEMEZEKKEL

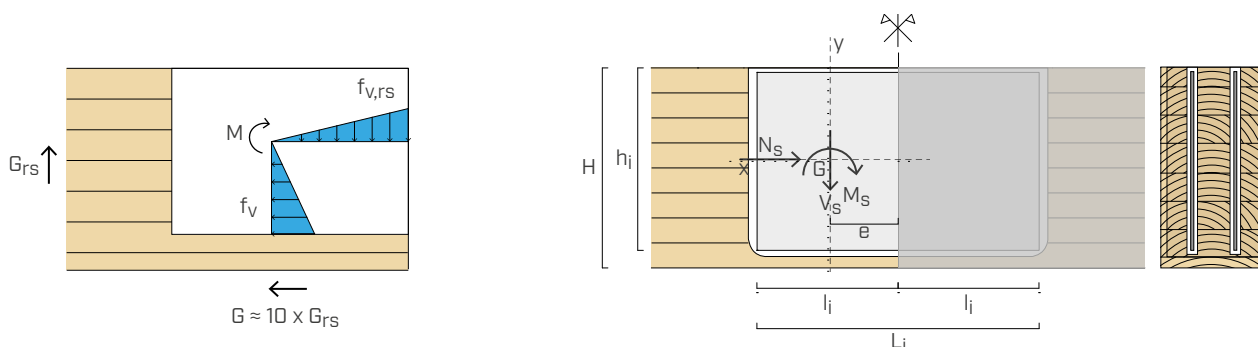
SZÁMÍTÁSI MÓD | FEJRÉSZ

A nyomaték és a tengelyirányú terhelés miatti terheléseket a keresztmetszet anyagainak homogénként való kezelésével, valamint a sík keresztmetszetek megőrzésének feltételezésével állapítjuk meg. A nyírási igénybevételt kizárólag a lemezek nyelik el. Ellenőrizni kell a fának a bemarásokon kívüli keresztmetszetét érő igénybevételt is.



SZÁMÍTÁSI MÓD | A NYOMATÉK ELOSZLÁSA AZ ACÉL-RAGASZTÓ-FA ÉRINTKEZÉSI FELÜLETÉN

A nyomaték és az igénybevétel annyifelé oszlik, ahány érintkezési felület van (1 lemez = 2 érintkezési felület); figyelembe kell venni a súlypont körüli poláris másodrendű nyomatékot, valamint a fa különböző merevségeit. Így megkapjuk a rostirányhoz képest merőleges és párhuzamos irányú maximális tangenciális feszültségeket, amelyeket egymással való interakciójukban is ellenőrizni kell.



A betét középre ható poláris másodrendű nyomaték a súlyponthoz képest, a fa nyírási moduljai szerint súlyozva:

$$J_p^* = \frac{l_i \cdot h^3}{12} \cdot G + \frac{l_i^3 \cdot h}{12} \cdot G_{rs}$$

A tangenciális erőhatások kiszámítása és kombinált ellenőrzés:

$$\tau_{max,hor} = \frac{(M_d + M_{T,Ed})}{2 \cdot n_i \cdot J_p^*} \cdot \frac{h}{2} \cdot G + \frac{N_d}{2 \cdot n_i \cdot A_i}$$

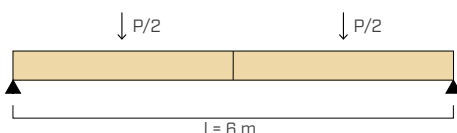
$$\tau_{max,vert} = \frac{(M_d + M_{T,Ed}) \cdot e}{2 \cdot n_i \cdot J_p^*} \cdot G_{rs} + \frac{V_d}{2 \cdot n_i \cdot A_i}$$

$$\sqrt{\left(\frac{\tau_{max,hor}}{f_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{max,vert}}{f_{v,rs,d}}\right)^2} \leq 1$$

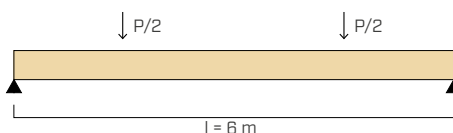
A KÖTÉSEK MEREVSÉGE

A XEPOX epoxiragasztókkal megvalósított nyomatékkötések nagy merevséget biztosítanak a csatlakoztatott elemek számára. Ha összehasonlítjuk a XEPOX gyanta és egy lemez révén nyomatékkötéssel összekapcsolt, két faelemből álló, egyszerűen alátámasztott gerenda viselkedését egy azonos fesztávolságú és keresztmetszetű, azonos terhelési konfigurációval igénybe vett, egyszerűen alátámasztott folytonos gerenda viselkedésével, akkor látható, hogy a nyomatékkötés képes olyan merevséget és nyomatékvitelt biztosítani, amely megközelíti a folytonos gerenda merevségét és nyomatékvitelét.

KÍSÉRLETI



REFERENCIA (egész gerenda, számított)



$$\frac{M_{test}}{M_{Rif}} = 0,90$$

$$\frac{E_{test}}{E_{Rif}} = 0,77$$

A szakítószilárdságnál kísérletileg mért elhajlás megközelítőleg 55 mm; az egész gerenda ugyanerre a terhelésre számított rugalmas elhajlása 33 mm. Az illesztett gerenda függőleges elmozdulásának növekedése az illesztés szakadásának közelében ezért 1/270 értékű. Meg kell jegyezni, hogy ezek az értékek nem hasonlíthatók össze a tervezés során általában használt elhajlási értékekkel, ahol az elhajlást üzemi körülmények között és nem a teherbírási határállapotoknál mérik.

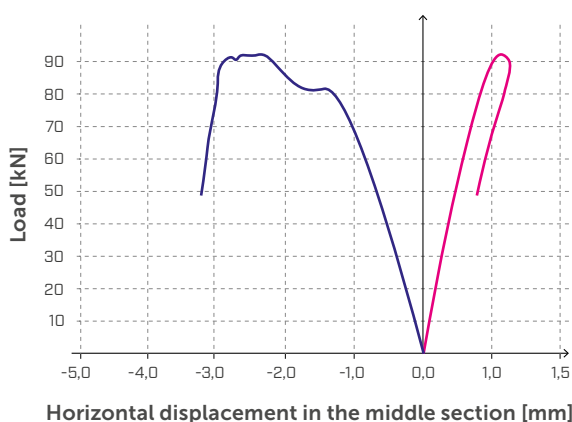
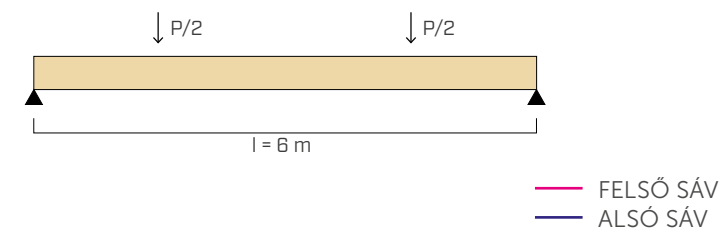
A tesztek alapján kapott értékek nem jellemző értékek, és csak tájékoztató értékeként értelmezendők az epoxigyantával és lemezekkel kialakított nyomatékkötések általános viselkedésére vonatkozóan.

A FEJRÉSZBEN ÖSSZENYOMÁSRA REAGÁLÓ FA

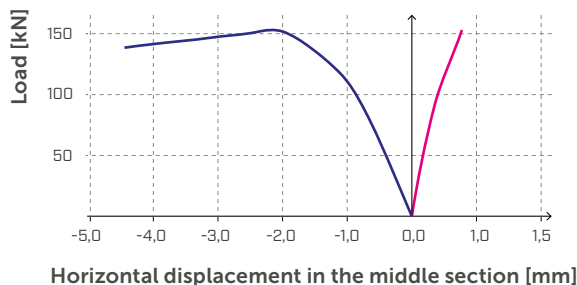
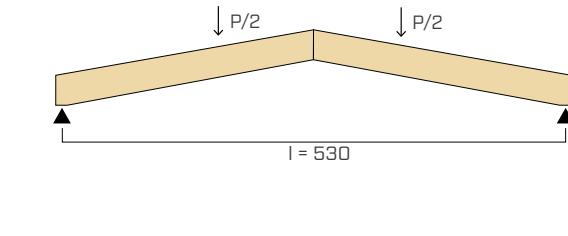
Az alábbi két grafikon a Milánói Műszaki Egyetemen végzett néhány vizsgálat során mért vízszintes elmozdulásokat mutatja a kötés fejrésében a megfeszített és összenyomott rostokban.

A két vizsgálatban két XEPOX-szal és fémbetétekkel készített nyomatékkötés szerepelt (lásd a példát a következő oldalakon). Egy közepes vastagságú (5-10 mm) gyantabetét jelenléte biztosította az érintkezést a két fejrész között. Mindkét esetben megfigyelhető, hogy a legnagyobb elmozdulás a feszített rostoknál látható, ez igazolja azt a számítási hipotézist, amely szerint - ha a két fejrész közötti érintkezés biztosított - a fa az összenyomásra a fémbetétekkel együtt reagál, a semleges tengely felfelé történő elmozdításával.

1. PÉLDA



2. PÉLDA



SZÁMÍTÁSI PÉLDA

Bemutatjuk ugyanezen ragasztott lemezekből álló nyomatékkötésre vonatkozóan a Milánói Műszaki Egyetem laboratóriumaiban végzett 4 pontos hajlítóvizsgálatok eredményeinek és a számítási eredmények összehasonlítását.

Amint az a teszt során mért ellenálló nyomaték és a kiszámított ellenálló nyomaték hányadosaként számított f túlterhelési tényezőtől látható, e kötések számítása jó biztonsági többletet mutat.

A vizsgálatból származó érték nem jellemző érték, és nem szabad a tervezés során használati értéként értelmezni.

1. PÉLDA | FOLYTONOSSÁGOT BIZTOSÍTÓ KÖTÉS

A CSOMÓPONT GEOMETRIÁJA: GERENDA ÉS LEMEZEK

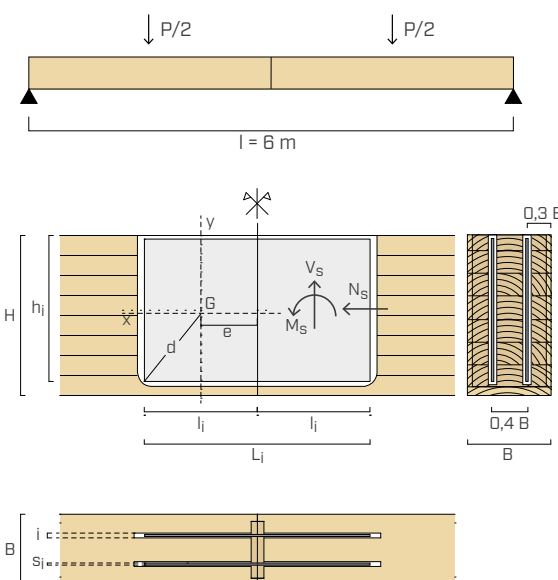
n_i	2 mm	B	200 mm
S_i	5 mm	H	360 mm
h_i	320 mm	B_n	178 mm
l_i	400 mm	α_1	0 °
e	200 mm		

ANYAGOK ÉS TERVEZÉSI ADATOK

Acél osztálya	S275
γ_{M0}	1

SA2,5/SA3 fokozatú szemcseszórással (ISO8501) kezelt fémbetétek.

A fa osztálya	GL24h
$f_{c,0,k}$	24,0 MPa
$f_{c,90,k}$	2,1 MPa
$f_{v,k}$	3,5 MPa
$f_{v,rs}$	1,2 MPa
k_{mod}	1,1
γ_M	1,3



A XEPOX ALKALMAZÁSA

A fémbetétek oxidációval szembeni védelme a XEPOX P segítségével. A XEPOX F vagy a XEPOX L ragasztó használata.

A KÖTÉSRE HATÓ TERVEZÉSI TERHELÉSEK

M_d	tervezési alkalmazott nyomaték	50,9 kNm
V_d	tervezési alkalmazott nyíróerő	0 kN
N_d	alkalmazott tengelyirányú hatás	0 kN

ELLENŐRZÉSEK

A KÖTÉSFEJ ELLENŐRZÉSE ^{[1], [2]}			
			ellenőrzési %
σ_t	maximális összenyomási terhelés a fa oldalán	10,2 MPa	50 %
σ_s	maximális összenyomási terhelés az acél oldalán	179,4 MPa	65 %
$\sigma_{s'}$	maximális szakító terhelés az acél oldalán	256,9 MPa	93 %

A NETTÓ FAKERESZTMETSZET ELLENŐRZÉSE			
			ellenőrzési %
$\sigma_{t,m}$	maximális hajlítási terhelés a fa oldalán	13,2 MPa	65 %
$F_{t,local}$	maximális húzóterhelés a fa oldalán	242,1 kN	100 %

AZ ÉRINTKEZÉSI FELÜLETEKET ÉRŐ MAXIMÁLIS TANGENCIÁLIS FESZÜLTSG ELLENŐRZÉSE ^{[3], [4]}			
			ellenőrzési %
J_p^*	súlyozott poláris másodrendű nyomaték modulus	$8,50 \cdot 10^{11} \text{ Nmm}^2$	
$\tau_{max,hor}^{(3)}$	maximális tangenciális terhelés (nyírás)	1,58 MPa	53 %
$\tau_{max,vert}^{(3)}$	maximális tangenciális terhelés (rolling shear)	0,2 MPa	19 %
kombinált terhelés ellenőrzés			57 %

A KISZÁMÍTOTT ELLENÁLLÁS ÉS TESZT SORÁN MÉRT ELLENÁLLÁS ÖSSZEHASONLÍTÁSA			
Kötés krízis mód:			ellenőrzési %
Maximális húzóterhelés a fa oldalán			100 %
$M_d = M_{Rd}$	tervezési ellenálló nyomaték	50,9 kNm	
M_{TEST}	teszt során mért ellenálló nyomaték (Politecnico Milano)	94,1 kNm	
f	túlterhelhetőségi tényező	1,8	

JELMAGYARÁZAT:			
n_i	a betétek száma	e	a lemez súlypontja és a kötésfej közötti excentricitás
S_i	a fémbetétek vastagsága	J_p^*	betét közepére ható súlyozott poláris másodrendű nyomaték
h_i	a fémbetétek magassága	$f_{c,o,k}$	a rosttal párhuzamos jellemző nyomószilárdság
l_i	a fémbetétek beillesztési hossza	$f_{c,90,k}$	a rostra merőleges jellemző nyomószilárdság
B	a gerenda alapja	$f_{v,k}$	jellemző nyírószilárdság
H	a gerenda magassága	$f_{v,rs}$	jellemző rolling shear ellenállás
B_n	a gerenda szélessége a bemarások nélkül	M_{TEST}	teszt során mért ellenálló nyomaték (Politecnico Milano)
α_1	a gerendák által bezárt dőlésszög	f	túlterhelhetőségi tényező ($f = M_{TEST}/M_{Rd}$)

MEGJEGYZÉS	
A k_{mod} és a γ_M együtthatókat a számításához használt érvényben lévő jogi szabályozás szerint kell venni.	
Hangsúlyozni kell, hogy a számítások során figyelembe vették a k_{mod} és az γ_M értékét az EN 1995 1-1 szerint, továbbá a γ_{M0} értékét az EN 1993 1-1 szerint.	
(1) A keresztmetszet kiszámítása az összes anyag rugalmas-lineáris kapcsolatainak figyelembe vételével történt. Szem előtt kell tartani, hogy tengelyirányú és nyíróterhelések esetén ellenőrizni kell ezen erőhatások kombinációját.	(3) Ki kell emelni, hogy a XEPOX ragasztókat olyan nyíró- és szakítószilárdság jellemzi, amely az idő múlásával változatlan marad, és egyértelműen meghaladja a fa anyag által nyújtott szilárdságot. Ezért, a felületek torziós ellenállásának ellenőrzése csak a fa oldal értékelésével készül, úgy tekintve hogy a ragasztó részéről az ellenőrzés megfelelő.
(2) Ebben a számításban figyelembe vesszük, hogy a „gyantapuffer” lehetővé teszi a felülettel való teljes érintkezést, ezért a fa képes reagálni az összenyomásra. Ha nem használnak puffert, javasolt ellenőrzést végezni a fémbetéttel mint reagáló elemmel, a betét geometriai paramétereit alkalmazva a következő képletben:	(4) A fa–ragasztó–acél érintkezési felületének a fának átadott „ τ ” nyírófeszültsége annak maximális értékében kerül kiszámításra, a farost irányához képest párhuzamos vagy merőleges dőlés esetén. Ezek a feszültségek a fa nyírószilárdságával, illetve a „rolling shear” nyírószilárdsággal kerülnek összevetésre. Szintén figyelembe kell venni az M_{TED} nyomatékot, amely a nyírási igénybevételből ered, ha van ilyen.
$f_{yd} \leq \frac{M_d}{B \cdot h^2} \cdot \frac{6}{6}$	• A XEPOX európai uniós védjegyként van bejegyezve 018146096 számon.