

DVOJZLOŽKOVÉ EPOXIDOVÉ LEPIDLO

SPOĽAHLIVÉ

Účinnosť preukázaná 35-ročnými skúsenosťami v oblasti drevených konštrukcií. V ponuke v tube s objemom 400 ml, v 3 l a 5 l balení pre väčšie spoje.

ÚČINNÝ

Vysoko výkonné dvojzložkové epoxidové lepidlo. Umožňuje realizáciu spojov s vysokou pevnosťou, ktorú nie je možné dosiahnuť mechanickými spojmi.

KAŽDODENNÉ POUŽITIE

Vhodné aj na každodenné použitie, ako sú opravy, škárovanie otvorov alebo obnova poškodených častí dreva.



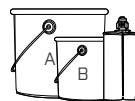
VIDEO



CALCULATION
TOOL

CE
EN 1504-4

DOSTUPNÉ BALENIA



tuba s objemom 400 ml, vedro s
objemom 3 a 5 l

APLIKÁCIA

aplikuje sa vo forme spreja, štetcom, pomocou
pištole, perkolácie alebo stierky v závislosti od
viskozity

VIDEO

Naskenujte si QR kód a pozrite si
video na našom kanáli YouTube



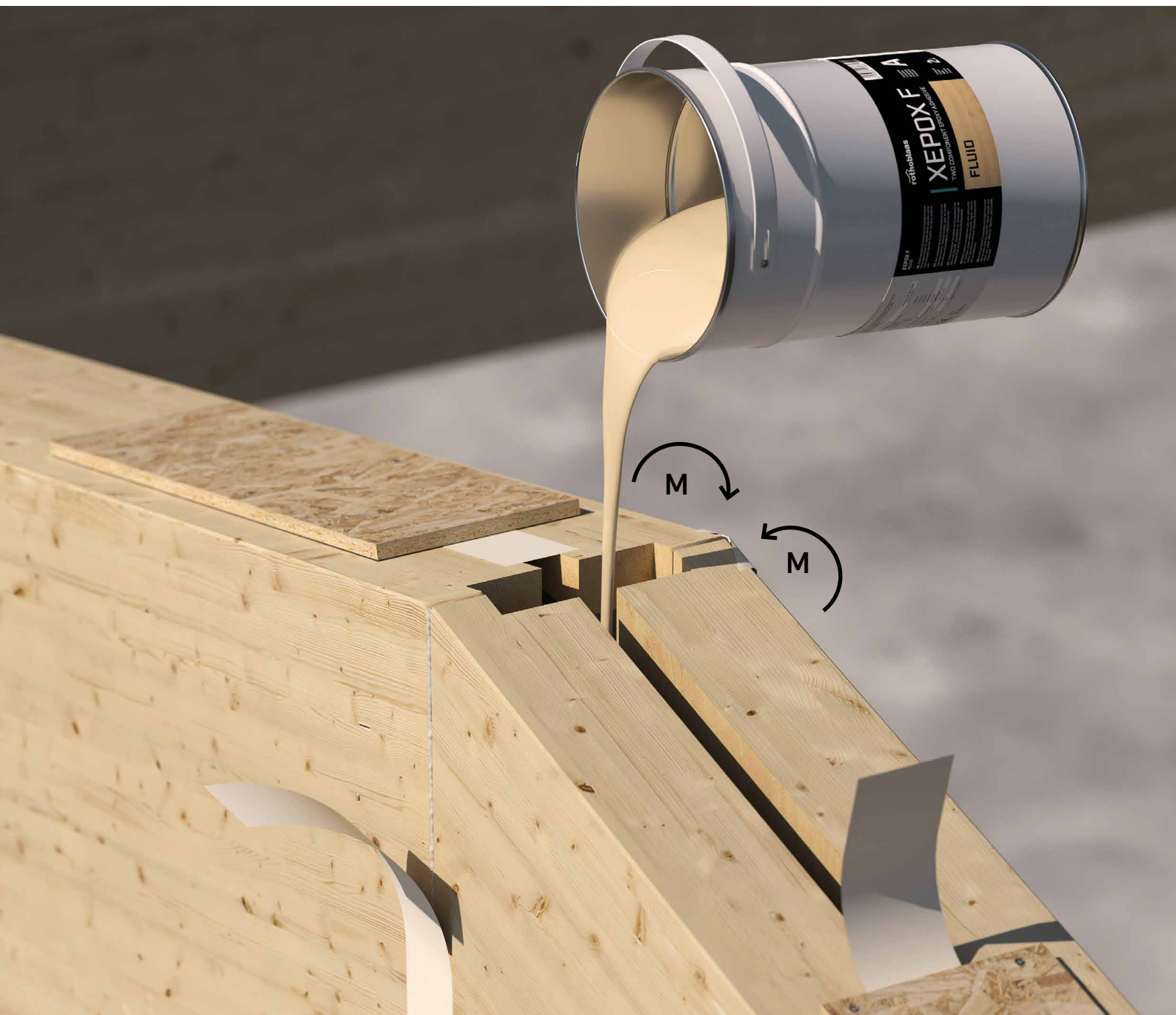
OBLASTI POUŽITIA

Lepené spoje: panely, nosníky, piliere, ukotvenia
a výstuže.

Aplikácia s lepenými tyčami.

Aplikácia s lepenými platňami pre vytvorenie
spojov odolných v strihu, momentovom a
osovom zaťažení.

Oprava alebo spevnenie poškodených častí
dreva.



ŠTRUKTURÁLNE

Vynikajúce pri realizácii viacsmerných tuhých spojov, s lepenými platňami alebo tyčami.

STATICKÁ KONSOLIDÁCIA

Použiteľné na rekonštrukciu dreveného materiálu v kombinácii s kovovými tyčami a inými materiálmi.

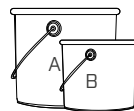
KÓDY A ROZMERY

XEPOX P - primer

Dvojzložkové epoxidové lepidlo s veľmi nízkou viskozitou a vysokým zmáčaním pre konštrukčné výstuže s uhlíkovou tkaninou alebo skleným vláknom. Užitočné pre ochranu pieskovaných plechov SA2,5/SA3 (ISO 8501) a pre konštrukciu vložiek vláknového kompozitu FRP (Fiber Reinforced Polymers). Použiteľné s valčekom, v spreji a so štetcom.

KÓD	popis	obsah [ml]	balenie	ks
XEPOXP3000	P - primer	A + B = 3000	nádoby	1

Klasifikácia komponentu A: Eye Irrit. 2; Skin Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 2. Klasifikácia komponentu B: Acute Tox. 4; Skin Corr. 1B; Eye Dam. 1; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 3.

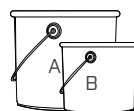


XEPOX L - tekuté

Dvojzložkové epoxidové lepidlo pre konštrukčné aplikácie, veľmi tekuté, aplikovateľné naliatím do zvislých veľmi hlbokých dier a pre spoje so skrytou vložkou s veľmi veľkým frézovaním alebo pre veľmi malé medzery (1 mm alebo vyšší), vždy s presným utesnením škár. Zlievateľné a vstrekovateľné.

KÓD	popis	obsah [ml]	balenie	ks
XEPOXL3000	L - tekuté	A + B = 3000	nádoby	1
XEPOXL5000	L - tekuté	A + B = 5000	nádoby	1

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



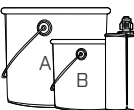
XEPOX F - tekuté

Dvojzložkové epoxidové tekuté lepidlo pre konštrukčné použitie, aplikované vstrekaním do otvorov po frézovaní, pre utesnenie škár. Ideálne na upevnenie ohnutých spojovacích prvkov k drevu (systém Turrini-Piazza) v stropoch drevo-betón, s novými aj existujúcimi nosníkmi; priestor medzi kovom a drevom približne 2 mm alebo viac. Zlievateľné a vstrekovateľné (pomocou kartuši).

KÓD	popis	obsah [ml]	balenie	ks
XEPOXF400⁽¹⁾	F - tekuté	400	kazeta	1
XEPOXF3000	F - tekuté	A + B = 3000	nádoby	1
XEPOXF5000	F - tekuté	A + B = 5000	nádoby	1

⁽¹⁾ 1 zmiešavacia tryska STINGXP ku každej tube XEPOXF400

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



XEPOX D - husté

Dvojzložkové tixotropné epoxidové lepidlo (husté) pre konštrukčné použitie, aplikované vstrekaním najmä do vodorovných alebo zvislých otvorov v drevených trámoch, masívnom dreve, v murive a železobetóne. Vstrekovateľné (pomocou kartuši).

KÓD	popis	obsah [ml]	balenie	ks
XEPOXD400⁽¹⁾	D - husté	400	kazeta	1

⁽¹⁾ 1 zmiešavacia tryska STINGXP ku každej tube XEPOXD400

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

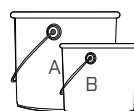


XEPOX G - gélové

Dvojzložkové epoxidové gélové lepidlo pre konštrukčné použitie, aplikované s ozubenou stierkou na vertikálne povrchy a k tvorbe hrubých alebo nepravidelných vrstiev. Vhodné pre drevené veľmi rozsiahle prekrytia a lepenie konštrukčných výstuh s použitím tkaniny, sklenených alebo uhlíkových vlákien a drevené alebo kovové plátovanie (zásypy). Nanáša sa pomocou stierky.

KÓD	popis	obsah [ml]	balenie	ks
XEPOXG3000	G-gélové	A + B = 3000	nádoby	1

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



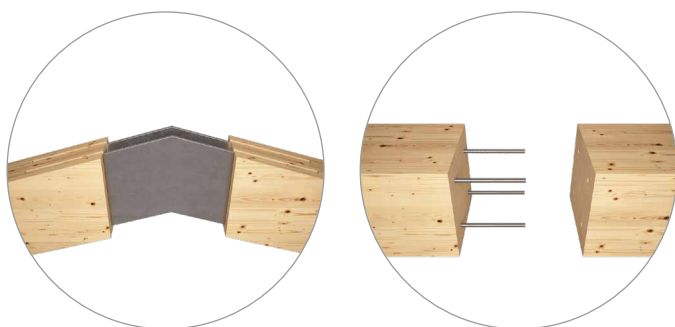
DOPLNKOVÉ PRODUKTY – PRÍSLUŠENSTVO

KÓD	popis	ks
MAMDB	špeciálna pištoľ určená pre dvojzložkové lepidlo	1
STINGXP	náhradná tryska pre dvojzložkové lepidlo	1

OBLASŤ POUŽITIA

Zmes komponentov A a B spôsobuje ezotermickú reakciu (tvorba tepla) a po zatvrdnutí vytvára trojrozmernú štruktúru s vynikajúcimi vlastnosťami ako je dlhá životnosť, interakcia s neprítomnou vlhkosťou, vynikajúca tepelná stabilita, veľká pevnosť a odolnosť. Rôzne viskozity produktov XEPOX zaručujú všestranné použitia pri rôznych typoch spojov, ako na nových konštrukciách alebo pri ich obnove. Použitie v spojení s ocelou, najmä pieskovanými alebo dierovanými platňami a tyčami, zabezpečuje vysoké odolnosti pri obmedzených hrúbkach.

1. KONTINUÁLNE SPOJE NA MOMENT



2. DVOJ-/TROJCESTNÉ SPOJENIA



3. SPOJ PRE ÚZKE SPOJENIA



4. RENOVÁCIA POŠKODENÝCH ČASTÍ



ESTETICKÉ VYLEPŠENIE

Kazetový formát umožňuje jeho použitie aj pri estetických úpravách a lepeniach v malých množstvách.



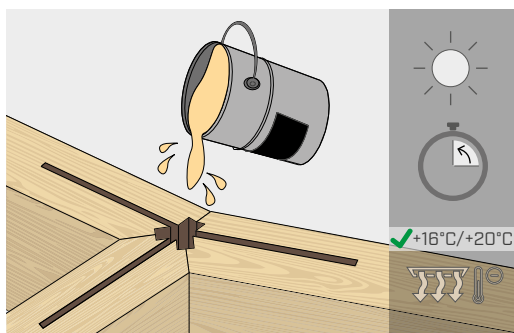


SKLADOVANIE LEPIDLA

Epoxidové lepidlá sa musia skladovať pri miernej teplote (okolo +16 °C až +20 °C), v zime aj v lete až do ich použitia.

Extrémne teploty uľahčujú oddelenie jednotlivých chemických zložiek a zvyšujú riziko ich nesprávneho premiešania. Nenechávajte balenia na slnku, pretože môže dôjsť k zníženiu doby polymerizácie výroku.

V prípade teploty skladovania nižšej ako 10 °C sa zvyšuje viskozita, čo znamená ťažšie vytlačanie alebo perkoláciu.



APLIKÁCIA LEPIDIEL

Teplota prostredia výrazne ovplyvňuje čas zatvrdnutia. Odporúčaná teplota pre lepenie konštrukčných spojov je $T > +10$ °C, najlepšie okolo 20 °C. Ak je teplota príliš nízka, balenie je pred použitím potrebné nechať aspoň jednu hodinu zahriať a pred zaťažením spoja počkať dlhšiu ako uvedenú dobu. Naopak v prípade veľmi vysokých teplôt (> 35 °C) sa lepidlo nanáša na chladnejších miestach, mimo najhorúcejších hodín dňa. Lepidlo zatvrdne oveľa skôr. Pri nedodržaní uvedených pokynov môže byť ohrozený statický výkon spoja.



ÚPRAVA OTVOROV A FRÉZOVANIA

Pred nanesením lepidla musia byť otvory vyvrtané v dreve chránené proti dažďovej vode alebo vysokej vlhkosti a vyčistené stlačeným vzduchom.

Ak sú strany mokré alebo vlhké, je nutné ich usušiť.

Lepidlá XEPOX sú určené na použitie na riadne vysušenom dreve so stupňom vlhkosti pod 18 %.

TECHNICKÉ PARAMETRE

Vlastnosti	Norma		XEPOX P	XEPOX L	XEPOX F	XEPOX D	XEPOX G
Špecifická váha	ASTM D 792-66	[kg/dm ³]	≈ 1,10	≈ 1,40	≈ 1,45	≈ 2,00	≈ 1,90
Stechiometrický pomer v objeme (A:B) ⁽¹⁾	-	-	100 : 50 ⁽²⁾	100 : 50	100 : 50	100 : 50	100 : 50
Viskozita (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
Teplota aplikácie	-	[°C]	10 ÷ 35	10 ÷ 35	10 ÷ 35	10 ÷ 35	10 ÷ 35
Teplota skleného prechodu	EN ISO 11357-2	[°C]	66	61	59	57	63
Adhézne napätie (priemerná hodnota) σ_0	EN 12188	[N/mm ²]	21	27	25	19	23
Priečna pevnosť v strihu pri 50° $\sigma_{0,50^\circ}$	EN 12188	[N/mm ²]	94	69	93	55	102
Priečna pevnosť v strihu pri 60° $\sigma_{0,60^\circ}$	EN 12188	[N/mm ²]	106	88	101	80	109
Priečna pevnosť v strihu pri 70° $\sigma_{0,70^\circ}$	EN 12188	[N/mm ²]	121	103	115	95	116
Odolnosť v tlaku ⁽⁴⁾	EN 13412	[N/mm ²]	95	88	85	84	94
Priemerný elastický modul v kompresii	EN 13412	[N/mm ²]	3438	3098	3937	3824	5764
Koeficient tepelnej rozťažnosti ⁽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
Jednotné zaťaženie porušenia z dôvodu ťahu ⁽⁶⁾	ASTM D638	[N/mm ²]	40	36	30	28	30
Priemerný elastický modul v ťahu ⁽⁶⁾	ASTM D638	[N/mm ²]	3300	4600	4600	6600	7900
Jednotné zaťaženie porušenia pri ohybe ⁽⁶⁾	ASTM D790	[N/mm ²]	86	64	38	46	46
Priemerný elastický modul v ohybe ⁽⁶⁾	ASTM D790	[N/mm ²]	2400	3700	2600	5400	5400
Jednotné zaťaženie porušenia z dôvodu strihu (punch tool) ⁽⁶⁾	ASTM D732	[N/mm ²]	28	29	27	19	25

POZNÁMKY

⁽¹⁾ Komponenty sú balené vo vopred navážených množstvách, pripravené na použitie. Pomer je vyjadrený v objeme, nie v hmotnosti.

⁽²⁾ Je výhodnejšie používať najviac jeden liter zmiešaného XEPOX P naraz. Pomer medzi komponentmi A:B v zmysle hmotnosti je cca 100:44,4

⁽³⁾ Pod pojmom doba vytvrdnutia (pot-life) sa rozumie čas, za ktorý sa počiatočná viskozita zmesi zdvojnásobí až zoštvornásobí. Predstavuje dobu potrebnú na pôsobenie po pridaní tvrdidla. Odlišuje sa od času spracovateľnosti, počas ktorého možno so živcou manipulovať (približne 25 až 30 minút).

⁽⁴⁾ Priemerná hodnota (získaná počas 3 skúšok) po skončení cyklov zaťaženia/odľahčenia.

⁽⁵⁾ Koeficient tepelnej rozťažnosti v rozsahu od -20 °C do +40 °C, v súlade s normou UNI EN 1770.

⁽⁶⁾ Priemerná hodnota zistená v rámci výskumu „Inovatívne spoje pre drevené konštrukčné prvky“ realizovaného univerzitou Politecnico di Milano.

• XEPOX je zapísanou ochrannou známkou Európskej únie č. 018146096.

SPOJE S LEPENÝMI TYČAMI

Prikladáme pokyny uvedené v norme DIN 1052:2008 a talianskych normách podľa CNR DT 207:2018.

SPÔSOBY VÝPOČTU | ODOBNOSŤ V ŤAHU

Pevnosť v ťahu jednej tyče s priemerom d sa rovná:

$$R_{ax,d} = \min \begin{cases} f_{y,d} \cdot A_{res} & \text{prasknutie ocelevej tyče} \\ \pi \cdot d \cdot l_{ad} \cdot f_{v,d} & \text{prasknutie spoja drevo-lepidlo} \\ f_{t,0,d} \cdot A_{eff} & \text{prasknutie strany dreva} \end{cases}$$



kde:

$f_{y,d}$ je návrhová odolnosť medze sklzu ocelevej tyče [N/mm²]

A_{res} je pevnosť v ťahu ocelevej tyče [mm²]

d je menovitý priemer ocelevej tyče [mm]

l_{ad} je dĺžka lepenej časti ocelevej tyče [mm]

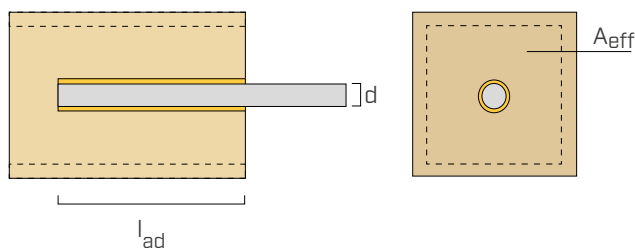
$f_{v,d}$ je pevnosť lepenej časti v strihu [N/mm²]

$f_{t,0,d}$ je návrhová pevnosť v ťahu rovnobežne s vláknami dreva [N/mm²]

A_{eff} je účinná plocha prasknutia dreva [mm²]



Účinná plocha A_{eff} nemôže byť väčšia ako hodnota pre drevený štvorec so stranou $6 \cdot d$ a v žiadnom prípade väčšia ako skutočná geometria.



Charakteristická pevnosť v strihu $f_{v,k}$ závisí od dĺžky lepenej časti:

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

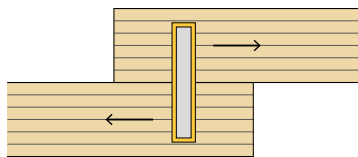
Pre uhol lepenia α s ohľadom na smer vlákien:

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

SPÔSOBY VÝPOČTU | ODOLNOSŤ V STRIHU

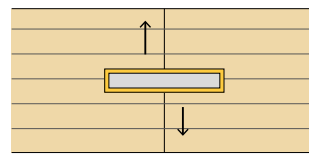
Pevnosť nejakej tyče v strihu je možné vypočítať pomocou známych Johansenových vzorcov pre skrutky s nasledujúcimi aspektmi.

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



Pri tyčiach lepených kolmo k vláknu je odolnosť voči švíkom možné zvýšiť až o 25 %.

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



Pre tyče prilepené kolmo k vláknu sa nosné napätie rovná 10 % hodnoty kolmej k vláknu.

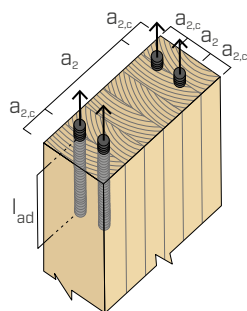
Prehĺbenie sa počíta ako odolnosť lepenia daná rozhraním drevo-lepidlo. Na dosiahnutie odolnosti nejakej tyče lepenej v uhle α vzhľadom k vláknu je povolená lineárna interpolácia medzi pevnými hodnotami rovnajúca sa $\alpha = 0^\circ$ a $\alpha = 90^\circ$.

MONTÁŽ

MINIMÁLNE VZDIALENOSTI PRE TYČE NAMÁHANÉ V STRIHU

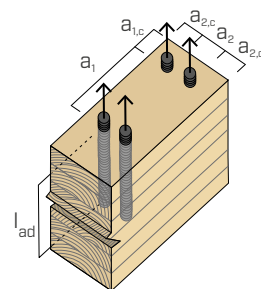
Tyče prilepené // k vláknu

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



Tyče prilepené $\perp$ k vláknu

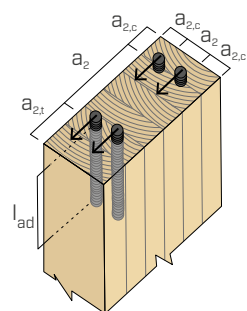
a_1	$4 \cdot d$
a_2	$4 \cdot d$
$a_{1,c}$	$2,5 \cdot d$
$a_{2,c}$	$2,5 \cdot d$



MINIMÁLNE VZDIALENOSTI PRE TYČE NAMÁHANÉ V STRIHU

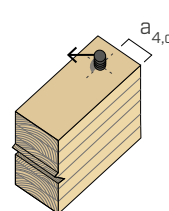
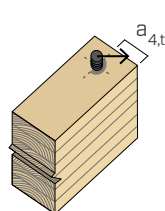
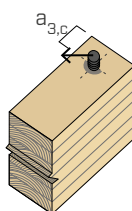
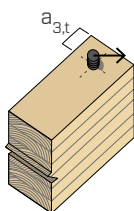
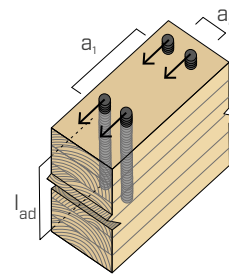
Tyče prilepené // k vláknu

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



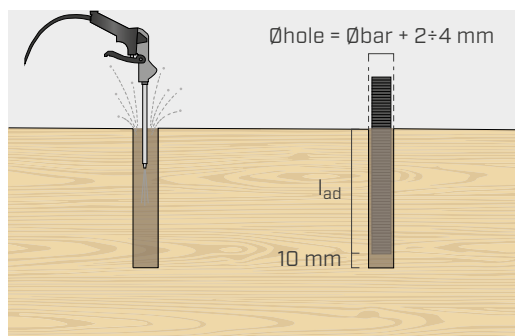
Tyče prilepené $\perp$ k vláknu

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



LEPENÉ TYČE – MONTÁŽNE POKYNY

MOŽNOSŤ 1 [platí pre zvislé lepenie]



VYVŔTANIE OTVORU

Odporúča sa vyvrtanie slepého otvoru s priemerom závitovej tyče zväčšeného o 2÷4 mm. Vrták musí byť čistý a suchý, aby sa predišlo kontaminácii, ktorá by mohla mať negatívny dopad na polymerizáciu. Takisto tyč musí byť dokonale čistá, bez akýchkoľvek častočiek oleja alebo vody na povrchu. Prach a piliny je potrebné odstrániť stlačeným vzduchom.

Dĺžka otvoru sa musí rovnať vypočítanej dĺžke lepenej časti zväčšenej o 10 mm.

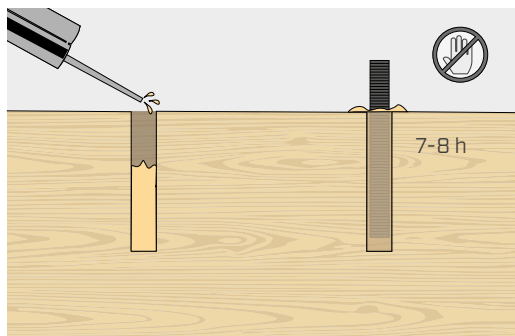


PRÍPRAVA LEPIDLA

Oblečte a nasadte si všetky potrebné OOPP. Odoberte prstencový uzáver a ochranný kryt truby, založte zmiešavaciu trysku STINGXP a upevnite pomocou poistného uzáveru.

Tuby odporúčame uskladniť podľa pokynov uvedených na predchádzajúcich stranách.

Trubu vložte do pištole MAMMOTH DOUBLE. Začnite vytláčať živicu, najskôr do pomocnej nádoby, až kým zmes nebude homogénna, bez pruhov. Len keď bude farba homogénna, bude dvojzložková zmes pripravená na použitie.



VYPLNENIE OTVORU A UMIESTNENIE TYČE

Do otvoru naneste potrebné množstvo lepidla. Môžete nanieť trochu viac živice, aby ste zabránili vzniku vzduchových bublín. Po vložení tyče bude možné živicu doplniť.

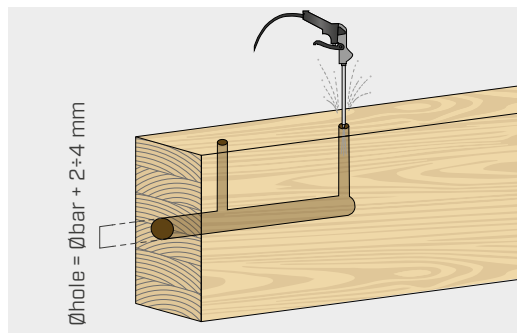
Otáčaním v smere hodinových ručičiek tyč založte a zatlačte do otvoru. Pomocou fixky si môžete poznačiť hĺbku vloženia na tyči. Medzi koncom tyče a dnom otvoru by mala zostať medzera približne 1 cm.

Tyč možno narovnať do 15 minút po vložení. Tyč môžete podprieť príslušným nástrojom.

Tyč ani drevo nechytajte ani nezaťažujte nasledujúcich 7 až 8 hodín.

Odporúčame nechať trochu živice na okrajoch otvoru pre prípad, že drevo živicu absorbuje. Zvyšné lepidlo možno očistiť handričkou alebo stierkou.

MOŽNOSŤ 2 – ODPORÚČANÁ [platí pre vodorovné alebo zvislé lepenie s tesnením]

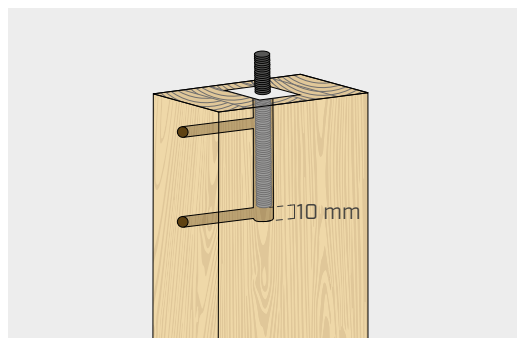


VYVŔTANIE OTVORU

Odporúča sa vyvrtanie slepého otvoru s priemerom závitovej tyče zväčšeného o 2÷4 mm. Vrták musí byť čistý a suchý, aby sa predišlo kontaminácii, ktorá by mohla mať negatívny dopad na polymerizáciu. Takisto tyč musí byť dokonale čistá, bez akýchkoľvek častočiek oleja alebo vody na povrchu.

Pripravte dva otvory kolmo na každý slepý otvor, jeden na vstreknutie (na spodku hlavného otvoru) a jeden na odvzdušnenie (pri vrchnej časti hlavného otvoru). Všetky 3 otvory musia byť úplne čisté, bez triesok a prachu. Pomocou ofukovacích pištolí overte, či sú všetky vzájomne prepojené.

Dĺžka hlavného otvoru by mala byť rovnaká ako vypočítaná dĺžka lepenia, zväčšená o 10 mm.

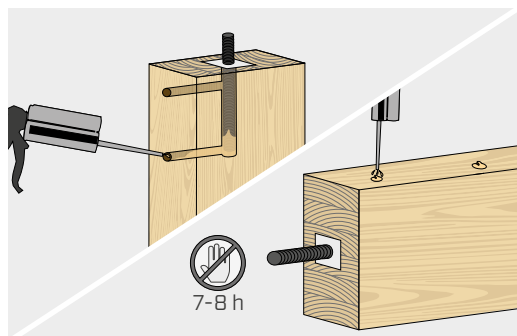


UMIESTNENIE TYČE

Do otvoru vložte tyč. Medzi koncom tyče a dnom otvoru by mala zostať medzera približne 1 cm. Fixkou si na tyč poznačte potrebnú hĺbku vloženia. Pre zaručenie dokonalého vycentrovania môžete tyč podoprieť príslušným nástrojom.

Utesnite otvor okolo závitovej tyče. Dávajte pozor, aby sa tesniaci prípravok nedostal do samotného otvoru.

Skontrolujte, či na dreve nie sú praskliny, cez ktoré by sa živica mohla dostať von pred zatvrdnutím. Ani tesniaci prípravok nesmie unikať, aby živica nevytekla cez praskliny.



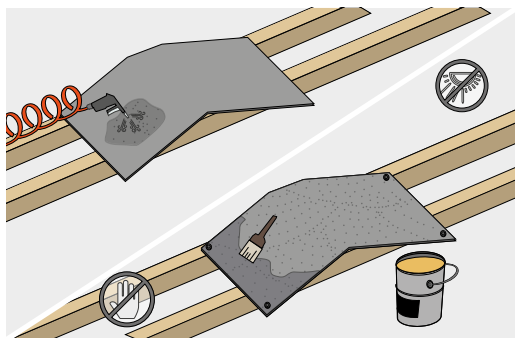
VYPLNENIE OTVORU

Do spodného otvoru vstreknite živicu tak, aby nevytekala z otvoru na odvzdušnenie. Pri nanášaní zospodu sa nevytvoria vzduchové bubliny.

Ak bude tyč vo vodorovnej polohe, prípravok naneste do vrchného otvoru. Ak spozorujete pokles hladiny lepidla (napr. v prípade úniku vzduchu alebo vytekania), naneste viac lepidla. Uzatvorte vstrekovací a odvzdušňovací otvor drevenými kolíkmi a utrite prebytočnú živicu.

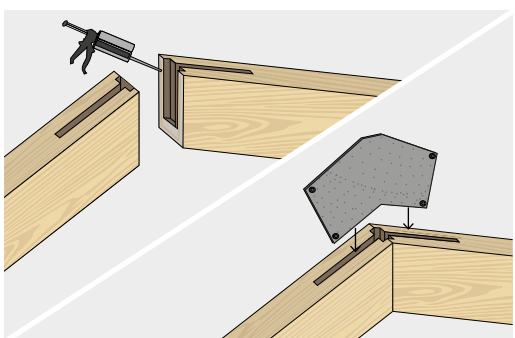
Tyč možno narovnať do 15 minút od vstreknutia živice.

Tyč ani drevo nechytajte ani nezaťažujte nasledujúcich 7 až 8 hodín.



PRÍPRAVA KOVOVEJ PODPERY

Z kovových bitov zotrite vodu a olej, musia byť dokonale čisté. Rovné plechy musia prejsť procesom pieskovania stupňom SA2,5 / SA3 a potom nakoniec ochráneným náterom XEPOX P, aby nedošlo k ich oxidácii. Pre zaručenie správnej polohy bitov v drážkach odporúčame vo fáze polymerizácie položiť na kovové bity distančné podložky. Kovové povrchy chráňte pred priamymi slnečnými lúčmi.

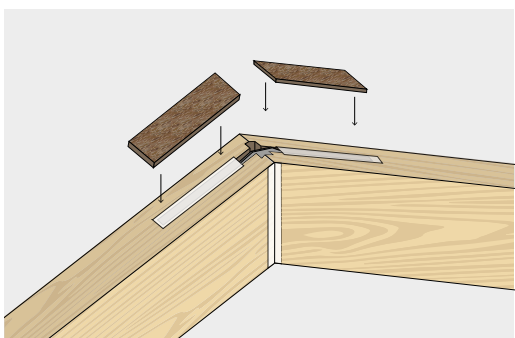


PRÍPRAVA DREVENEJ PODPERY

Na každom kovovom podklade odporúčame vyfrézovanie otvoru rovnajúceho sa platni zväčšeným o 4÷6 mm (2÷3 mm lepidla na každú stranu). Drážka musí byť úplne čistá, bez triesok a prachu. Odporúčame pripraviť si „užitočný“ podklad lepidla, ktorý sa vytvorí vyfrézovaním v hornej časti drevených konštrukčných prvkov. Bude slúžiť na posilnenie funkčnosti kontaktného systému.

V blízkosti zvislých hrán naneste súvislé pásy papierovej lepiacej pásky a umiestnite ich 2÷3 mm od hrany. Potom naneste súvislý pruh acetátového silikónového tmelu a zatlačte tak, aby prilahol aj k povrchu chránenému páskou. Vyfrézované drážky na vonkajšej časti naklonených prvkov musia byť pred nanášaním živice utesnené pomocou drevených lišt. Nechajte odkrytú len koncovú časť vyfrézovaných častí v najvyššom mieste, z ktorého bude presakovať lepidlo.

Zabráňte kontaminácii medzi tmelmi a živicom.

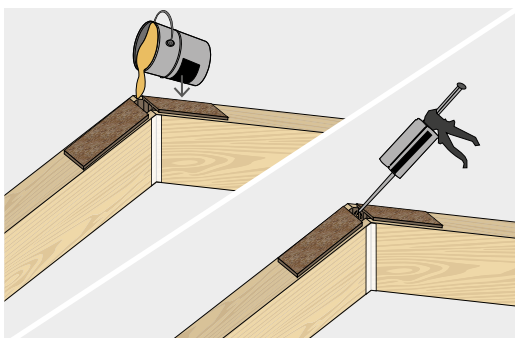
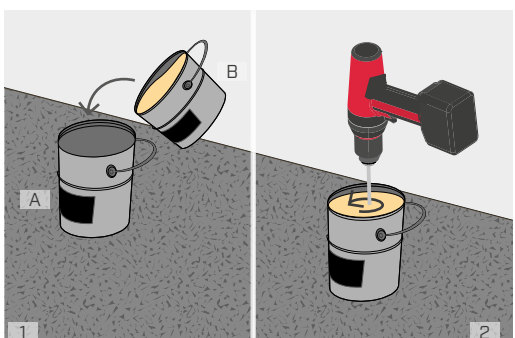


VYTVORENIE SPOJA

Pred miešaním si nasadte všetky potrebné OOPP.

Produkt vo vedrách: v prípade potreby zmiešajte obsah jednotlivých balení tak, aby sa premiešali pevné a tekuté súčasti a aby vznikla homogénna zmes. Zložku B vlejte do nádoby so zložkou A. Produkt premiešajte pomocou miešadla s dvomi lopatkami namontovaného na elektrospotrebič (alebo pomocou kovovej metličky) tak, aby vznikla jednotfarebná zmes. Vo vedre nesmú byť viditeľné biele pruhy ani farebné odlišnosti. Potom zmes vylejte priamo zo zmiešavacej nádoby do vyfrézovaných častí alebo odoberte časť produktu a naneste pomocou stierky.

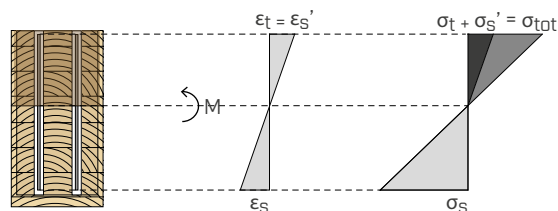
Prípravok v tubách: tubu s tryskou založte do pištole MAMMOTH DOUBLE. Dávajte pozor, aby bola pevne uchytená. Začnite vytláčať živicu, najskôr do pomocnej nádoby, až kým zmes nebude homogénna, bez pruhov. Len keď bude farba homogénna, bude dvojzložková zmes pripravená na použitie.



SPOJE NA MOMENT S PLATŇAMI

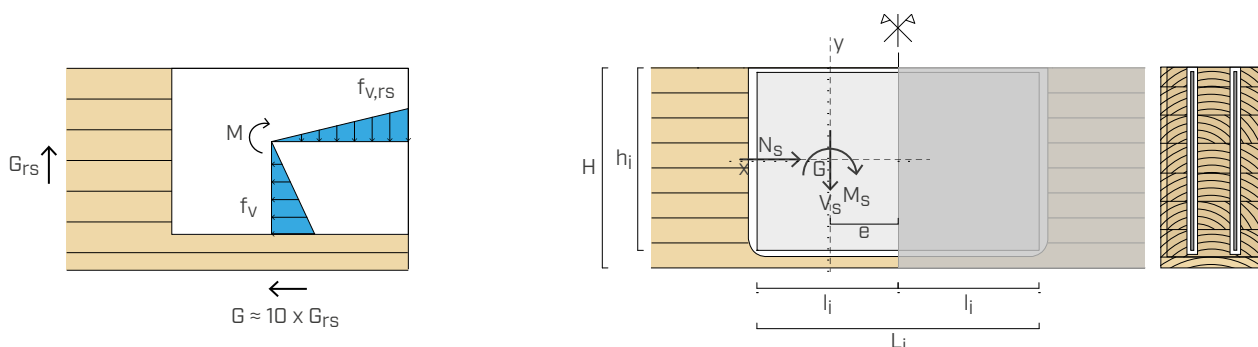
SPÔSOBY VÝPOČTU | PREDNÁ PLOCHA

Namáhanie spôsobené momentom a axiálnymi silami sa stanovuje homogenizovaním materiálov plochy, za predpokladu zachovania rovných plôch. Namáhanie v strihu je pohltené len platňami. Je nevyhnutné overiť aj namáhanie pôsobiace na drevenú plochu bez frézovania.



SPÔSOBY VÝPOČTU | ROZLOŽENIE MOMENTU NA ROZHRAIE OCEĽ-LEPIDLO-DREVO

Moment sa rozkladá na počet styčných povrchov (1 platňa = 2 styčné povrchy) a následne sa rozloží podľa namáhání, s ohľadom na zotrvačnosť okolo ťažiska aj na rôzne pevnosti dreva. Dosiahnu sa tak maximálne strihové napätia v kolmom smere a súbežne s vláknami, ktorých pôsobenie je tiež treba overiť.



Moment protitahlej neúčinnosti polovice vložky vzhľadom k ťažisku, váženému na moduloch strihu dreva:

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

Výpočet strihového napätia a kombinovaná kontrola:

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

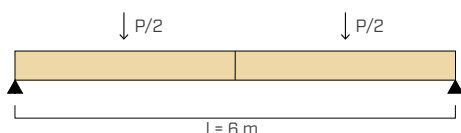
$$\tau_{max,vert} = \frac{(M_d + M_{T,Ed}) \cdot e}{2 \cdot n_i \cdot J_p^*} \cdot G_{rs} + \frac{V_d}{2 \cdot n_i \cdot A_i}$$

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

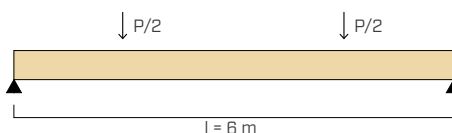
TUHOŠŤ SPOJOV

Momentové spoje realizované pomocou epoxidových lepidiel XEPOX zaručujú optimálnu pevnosť spojených prvkov. Pri porovnaní správania jednoducho položeného nosníka z dvoch drevených prvkov s momentovým spojom pomocou platne a živice XEPOX a správania jednoducho položeného nosníka bez spoja s rovnakou svetlosťou a prierezom namáhaných rovnakým zaťažením vidieť, že momentový spoj dokáže zaručiť tuhosť a prenos momentu, ktoré sa približujú hodnotám nosníka bez spoja.

SKÚŠKA



REFERENCIA (celý nosník, vypočítaná)



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

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

Prieťah nameraný v rámci testu pevnosti v ťahu je približne 55 mm; prieťah pre celý nosník bez spoja pri rovnakom zaťažení je 33 mm. Nárast zvislého posunu pre nosník so spojmi v blízkosti zlomu spoja je $l/270$. Uvedené hodnoty nemožno porovnávať s hodnotami prieťahu používanými vo fáze návrhu, kedy sa prieťah vyhodnocuje v prevádzkových podmienkach, nie v medznom stave únosnosti.

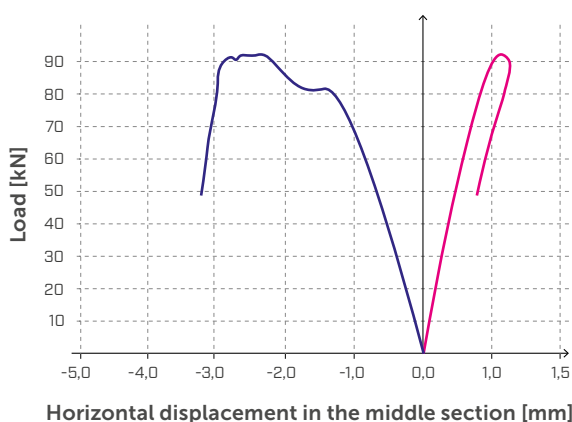
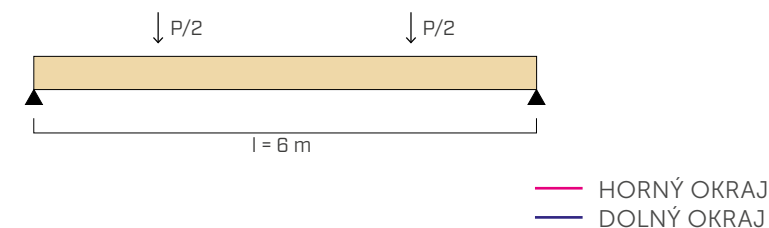
Hodnoty získané v rámci testu nie sú charakteristickými hodnotami, predstavujú len orientačné hodnoty správania momentových spojov s použitím epoxidových živíc a platní.

DREVO REAGUJÚCE NA TLAK V PRIEREZE ČELA

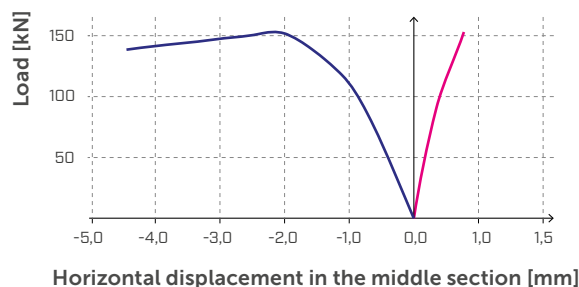
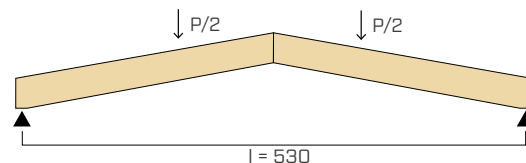
Na dvoch grafoch nižšie je znázornené horizontálne vychýlenie napnutých a stlačených vlákien v priereze čela spoja, zistené v rámci skúšok vykonaných univerzitou Politecnico di Milano.

Dve skúšky boli zamerané na dva momentové spoje realizované pomocou XEPOX a kovových bitov (pozrite príklad na ďalších stranách). Živicový podklad s priemernou hrúbkou (5 až 10 mm) umožňuje plný kontakt medzi dvomi prierezmi čela. V oboch prípadoch je vidieť väčšie vychýlenie pri napnutých vláknach, čo potvrdzuje výpočtovú hypotézu, podľa ktorej pri kontakte medzi dvomi prierezmi aj drevo reaguje na tlak spolu s kovovými bitmi a dochádza k posunu neutrálnej osi smerom nahor.

PRÍKLAD 1



PRÍKLAD 2



PRÍKLADY VÝPOČTU

V ďalšej časti je uvedené porovnanie výsledkov ohybových skúšok v 4 bodoch vykonaných v laboratóriách univerzity Politecnico di Milano a výsledky výpočtu momentového spoja s lepenými platňami.

Ako vidieť z faktora preťaženia f vypočítaného ako pomer testovaného a vypočítaného momentu odolnosti, pri výpočte spojov existuje dostatočná bezpečnostná rezerva.

Hodnota vyplývajúca zo skúšky nie je charakteristickou hodnotou a nedá sa považovať za hodnotu použiteľnú v projekte.

PRÍKLAD 1 | TRVALÝ SPOJ

GEOMETRIA UZLA: NOSNÍKY A PLATNE

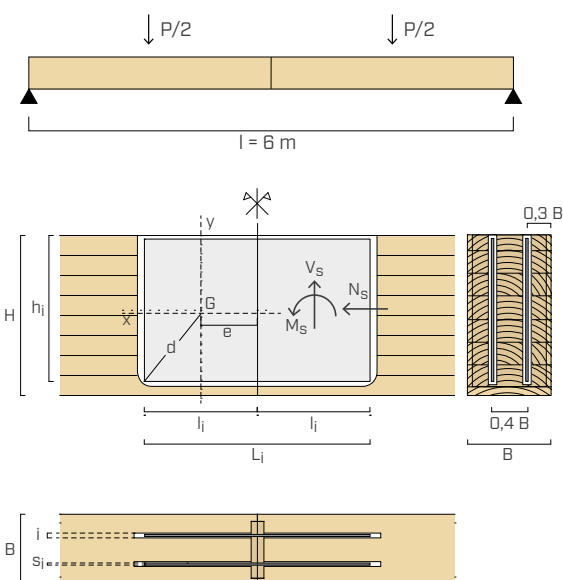
n_i	2 mm	B	200 mm
S_i	5 mm	H	360 mm
h_i	320 mm	B_n	178 mm
l_i	400 mm	α_1	0 °
e	200 mm		

NÁVRHOVÉ MATERIÁLY A ÚDAJE

Trieda ocele	S275
γ_{M0}	1

Kovové vložky prieskované do stupňa SA2,5/SA3 (ISO8501).

Trieda dreva	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



POUŽITIE XEPOX

Ochrana vložiek pred oxidáciou pomocou produktu XEPOX P. Použitie lepidla XEPOX F alebo XEPOX L.

NÁVRHOVÉ ZAŤAŽENIA PÔSOBIACE NA SPOJ

M_d	použitý projektový moment	50,9 kNm
V_d	návrhové strihové napätie	0 kN
N_d	aplikovaná sila osového zaťaženia	0 kN

KONTROLY

KONTROLA PREDNÉHO SPOJA ^{[1], [2]}			
			% kontroly
σ_t	maximálne napätie v tlaku – drevo	10,2 MPa	50 %
σ_s	maximálne napätie v tlaku – oceľ	179,4 MPa	65 %
σ_s'	maximálne napätie v ťahu – oceľ	256,9 MPa	93 %

OVERENIE UŽITOČNÉHO PRIEREZU DREVA			
			% kontroly
$\sigma_{t,m}$	maximálne napätie v ohybe – drevo	13,2 MPa	65 %
$F_{t,local}$	maximálna ťahová sila – drevo	242,1 kN	100 %

KONTROLA MAXIMÁLNEHO STRIHOVÉHO NAPÄTIA NA POVRCHOCH ROZHRAVIA ^{[3],[4]}			
			% kontroly
J_p^*	modul rozsahu polárnej zotrvačnosti	$8,50 \cdot 10^{11} \text{ Nmm}^2$	
$\tau_{max,hor}^{(3)}$	maximálne strihové napätie (strih)	1,58 MPa	53 %
$\tau_{max,vert}^{(3)}$	maximálne strihové napätie (rolling shear)	0,2 MPa	19 %
overenie kombinovaného napätia			57 %

POROVNANIE VYPOČITANEJ A TESTOVANEJ PEVNOSTI			
Spôsob rozlomenia spoja:			% kontroly
Maximálna ťahová sila – drevo			100 %
$M_d = M_{Rd}$	návrhová hodnota momentu odolnosti	50,9 kNm	
M_{TEST}	testovaná hodnota momentu odolnosti (Politecnico Milano)	94,1 kNm	
f	faktor nadmernej odolnosti	1,8	

LEGENDA:			
n_i	počet vložiek	e	výstrednosť medzi ťažiskom platne a predným spojom
S_i	hrúbka kovových vložiek	J_p^*	vážený polovičný moment rozsahu polárnej zotrvačnosti
h_i	výška kovových vložiek	$f_{c,o,k}$	charakteristická pevnosť v tlaku súbežne k vláknám
l_i	dĺžka zasunutia kovových vložiek	$f_{c,90,k}$	charakteristická pevnosť v tlaku kolmo k vláknám
B	základ nosníka	$f_{v,k}$	charakteristická pevnosť v strihu
H	výška nosníka	$f_{v,rs}$	charakteristická pevnosť vo valivom strihu
B_n	šírka nosníka bez frézovania	M_{TEST}	ohybový moment podľa skúšky na univerzite Politecnico di Milano
α_1	uhol naklonenia nosníkov	f	faktor nadmernej odolnosti ($f = M_{TEST}/M_{Rd}$)

POZNÁMKY

Koeficienty k_{mod} a γ_M sa majú prijať v súlade s platnými predpismi použitými na výpočet.

Zdôrazňujeme, že výpočty boli vykonané s ohľadom na hodnoty k_{mod} a γ_M podľa EN 1995-1-1, a γ_{M0} podľa EN 1993-1-1.

⁽¹⁾ Výpočet plochy bol vykonaný s ohľadom na elasticko-lineárne vzťahy platné pre všetky materiály. Pripomínáme, že v prípade axiálnych a strihových zaťažení je nevyhnutné overiť kombináciu týchto síl.

⁽²⁾ Tento výpočet berie do úvahy fakt, že vrstva živice umožňuje neprerušovaný kontakt plochy rozhrania, a drevo tak môže reagovať na stláčanie. V prípade nepoužitia vrstvy živice odporúčame overiť len kovovú vložku ako reaktant, aplikujúci pri geometrických parametroch vložky vzorec:

$$f_{yd} \leq \frac{M_d}{\frac{B \cdot h^2}{6}}$$

⁽³⁾ Je potrebné poznamenať, že lepidlá XEPOX sa vyznačujú výnimočnou charakteristickou pevnosťou v strihu a ťahu a v priebehu času sa nemenia. Sú jednoznačne vyššie ako pevnosti dreva. Z tohto dôvodu je overenie torznej pevnosti rozhrania vykonávané výhodou ním jednej strany dreva, považujúc dostačujúce rovnaké overenie pre lepidlo.

⁽⁴⁾ Strihové napätie „ τ “ rozhrania drevo-lepidlo-ocel, prenášané na drevo, je vypočítané ako maximálna hodnota v prípade súbežného alebo kolmého sklonu na vlákna dreva. Tieto pevnosti sú porovnávané s odolnosťou dreva v strihu a v tzv. valivom strihu (rolling shear). Je tiež potrebné zohľadniť rozsah M_{TED} vyplývajúci z namáhania strihom, ak sa vyskytuje.

• XEPOX je zapísanou ochrannou známkou Európskej únie č. 018146096.