

ÚHELNÍK PRO TAHOVÉ SÍLY

OTVORY DOLE

Ideální pro TIMBER FRAME, navržený k upevnění k pozednicím nebo podélníkům rámových konstrukcí. Certifikované hodnoty i s částečným přibitím.

RÁM

Díky snížené poloze otvorů ve svislé přírubě se vyznačuje skvělými hodnotami pevnosti ve smyku i u pozednic o malé výšce. $R_{2,k}$ do 42,5 kN jak v dřevě, tak v betonu.

OTVORY V BETONU

Úhelníky TITAN jsou vyprojektovány tak, aby umožňovaly dva způsoby upevnění do betonu, aby se nemusely používat zemní vyztužovací tyče.



CHARAKTERISTIKY

STŘED	spoje odolné ve smyku
VÝŠKA	71 mm
TLOUŠŤKA	3,0 mm
UPEVNĚNÍ	LBA, LBS, VIN-FIX PRO, EPO-FIX PLUS, SKR, AB1



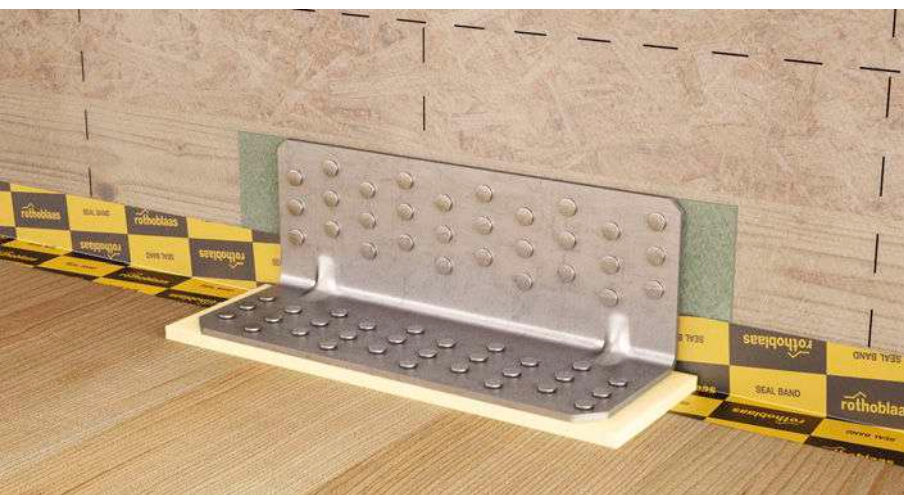
MATERIÁL

Tří rozměrová děrovaná deska z uhlíkové oceli s galvanickým zinkováním.

OBLASTI POUŽITÍ

Spoje dřevo - beton a dřevo - dřevo odolné ve smyku pro dřevěné panely a podélníky.

- CLT, LVL
- masivní a lamelové dřevo
- rámová struktura (platform frame)
- desky s dřevěným základem



DŘEVO-DŘEVO

Ideální k vytváření spojů odolných ve smyku jak mezi stropem a stěnou, tak mezi jednotlivými stěnami. Vysoká pevnost ve smyku umožňuje optimalizovat počet upevňovacích prvků.

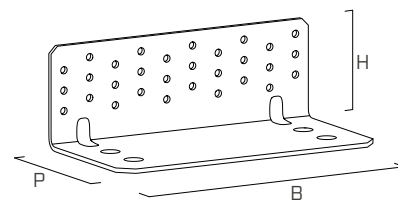
TITAN SILENT

Ideální v kombinaci s XYLOFON PLATE pro omezení výskytu zvukových mostů a snížení vibrací vzniklých dupotem na dřevěných podlahách.

KÓDY A ROZMĚRY

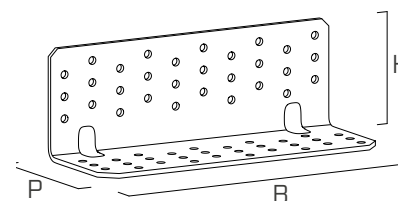
TITAN F- TCF | SPOJE DŘEVO-BETON

KÓD	B	P	H	otvory	n _v Ø5	s		ks.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[ks]	[mm]		
TCF200	200	103	71	Ø13	30	3	●	10



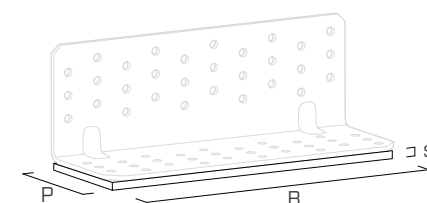
TITAN F - TTF | SPOJE DŘEVO-DŘEVO

KÓD	B	P	H	n _H Ø5	n _v Ø5	s		ks.
	[mm]	[mm]	[mm]	[ks]	[ks]	[mm]		
TTF200	200	71	71	30	30	3	●	10



AKUSTICKÉ PROFILY | SPOJE DŘEVO-DŘEVO

KÓD	typ	B	P	s		ks.
			[mm]	[mm]		
XYL3570200	xylofon plate	200 mm	70	6	●	10
ALADIN95	soft	50 m ^(*)	95	5	●	10
ALADIN115	extra soft	50 m ^(*)	115	7	●	10



(*) K ořezání při montáži

MATERIÁL A ŽIVOTNOST

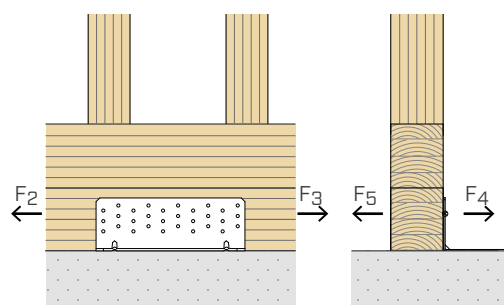
TITAN F: uhlíková ocel DX51D+Z275.
Použití v servisní třídě 1 a 2 (EN 1995-1-1).

XYLOFON PLATE: polyuretanová směs 35 shore.
ALADIN STRIPE: Kompaktní EPDM.

OBLAST POUŽITÍ

- Spoje dřevo-beton
- Spoje dřevo-dřevo
- Spoje dřevo-ocel

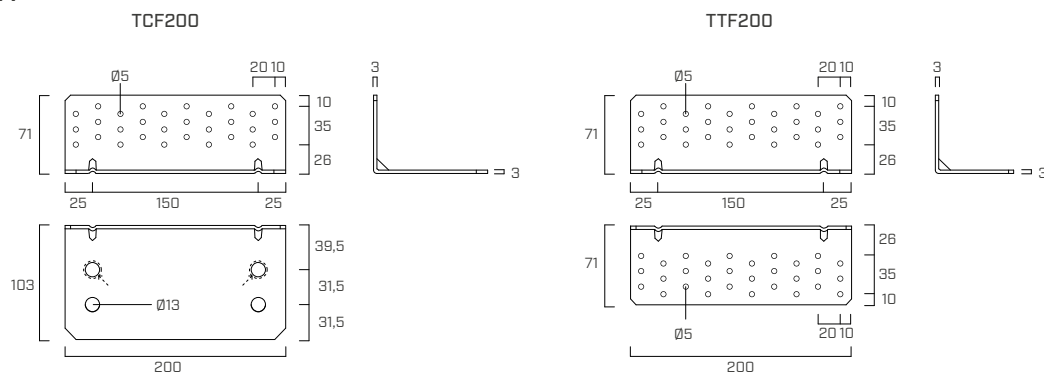
NAMÁHÁNÍ



DOPLŇKOVÉ VÝROBKY - UPEVNĚNÍ

typ	popis		d	podpora	str.
			[mm]		
LBA	šroub Anker		4		548
LBS	vrut pro desky		5		552
AB1	mechanická kotva		12		494
SKR	šroubovatelný kotvicí prvek		12		488
VIN-FIX PRO	chemický kotvicí prvek		M12		511
EPO-FIX PLUS	chemický kotvicí prvek		M12		517

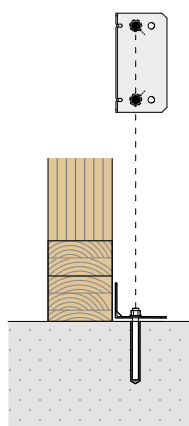
ROZMĚRY



MONTÁŽ NA BETON

Upevnění úhelníku **TITAN TCF200** do betonu musí být provedeno za pomoci **2 kotev** jedním z následujících způsobů instalace:

IDEÁLNÍ INSTALACE

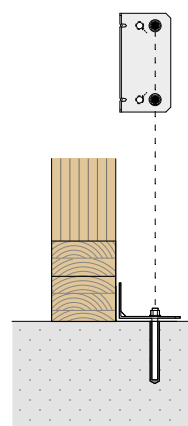


2 kotevní prvky umístěné ve VNITŘNÍCH OTVORECH (**IN**)
(označených na výrobku razídkem)

Snížené namáhání v místě kotevního prvku
(minimální excentricita e_y a k_t)

Optimalizovaná odolnost spoje

DALŠÍ MOŽNÉ INSTALACE



2 kotevní prvky umístěné ve VNĚJŠÍCH OTVORECH (**OUT**)
(př. vzájemné působení mezi kotevním prvkem a výztuží betonové podpěry)

Maximální namáhání v místě kotevního prvku
(maximální excentricita e_y a k_t)

Snížená odolnost spoje

TCF200 - TTF200 | SCHÉMATA ČÁSTEČNÉHO UPEVNĚNÍ PŘI NAMÁHÁNÍ $F_{2/3}$

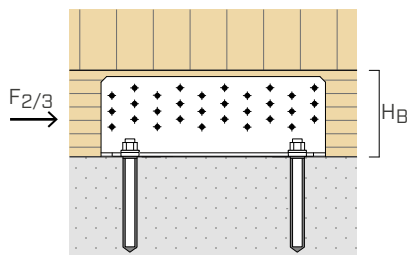
V případě, že je v rámci projektu nutné počítat s namáháním $F_{2/3}$ v různém rozsahu nebo výskytem prahu či pozednice, lze postupovat podle částečného upevňovacího schématu (pattern) v závislosti na výšce H_B dřevěného prvku:

konfigurace do dřeva	H_B	n_v ks	upevňovací schémata
full pattern	$H_B \geq 90$ mm	30	
pattern 3	$H_B \geq 80$ mm	25	

konfigurace do dřeva	H_B	n_v [ks]	upevňovací schémata
pattern 2	$H_B \geq 70$ mm	15	
pattern 1	$H_B \geq 60$ mm	10	

■ STATICKÉ HODNOTY | SPOJ ODOLNÝ VE SMYKU $F_{2/3}$ | DŘEVO - BETON

TCF200



ODOLNOST NA STRANĚ DŘEVA

konfigurace do dřeva	DŘEVO				BETON			
	typ	upevnění otvory Ø5 Ø x L [mm]	n_v [ks]	$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]	upevnění otvory Ø13 Ø [mm]	n_H [ks]	IN ⁽¹⁾ $e_{y,IN}$ [mm]	OUT ⁽²⁾ $e_{y,OUT}$ [mm]
• full pattern $H_B \geq 90 \text{ mm}$	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	30	35,5	M12	2	38,5	70,0
	vruty LBS	Ø5,0 x 50		42,5				
• pattern 3 $H_B \geq 80 \text{ mm}$	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	25	31,0				
	vruty LBS	Ø5,0 x 50		37,2				
• pattern 2 $H_B \geq 70 \text{ mm}$	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	15	20,9				
	vruty LBS	Ø5,0 x 50		25,1				
• pattern 1 $H_B \geq 60 \text{ mm}$	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	10	15,1				
	vruty LBS	Ø5,0 x 50		18,1				

ODOLNOST NA STRANĚ BETONU

Pevnostní hodnoty některých možných řešení upevnění pomocí kotevních prvků instalovaných do vnitřních otvorů (IN) nebo vnějších otvorů (OUT).

konfigurace v betonu	upevnění otvory Ø13		$R_{2/3,d \text{ concrete}}$	
	typ	Ø x L [mm]	IN ⁽¹⁾ [kN]	OUT ⁽²⁾ [kN]
• nepórovitý	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	29,7	24,4
	VIN-FIX PRO 8.8	M12 x 130	48,1	39,1
	SKR-E	12 x 90	38,3	31,3
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• pórovitý	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	29,7	24,4
	VIN-FIX PRO 8.8	M12 x 130	35,1	28,9
	SKR-E	12 x 90	34,6	28,4
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	19,2	15,7
	SKR-E	12 x 90	8,8	7,2
	AB1	M12 x 100	10,6	8,7

instalace	typ kotvy		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	typ	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCF200	VIN-FIX PRO	M12 x 130	3	112	112	120	14	200
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8							
	SKR-E	12 x 90	3	64	87	110	10	
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	

t_{fix}
 h_{nom}
 h_{ef}
 h_1
 d_0
 h_{min}

tloušťka upevněné desky
 hloubka vložení
 skutečná hloubka ukotvení
 minimální hloubka otvoru
 průměr otvoru v betonu
 minimální tloušťka betonu

Předřezaná závitová tyč INA s maticí a podložkou - odkazujeme na str. 520.

Závitová tyč MGS třídy 8.8 k nařezání na míru - odkazujeme na str. 534.

POZNÁMKY:

⁽¹⁾ Instalace kotevních prvků do dvou vnitřních otvorů (IN).

⁽²⁾ Instalace kotevních prvků do dvou vnějších otvorů (OUT).

TCF200 | KONTROLNÍ VÝPOČET PRO KOTEVNÍ PRVKY DO BETONU PŘI NAMÁHÁNÍ $F_{2/3}$

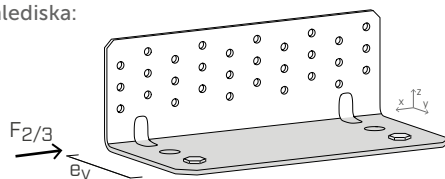
Upevnění do betonu pomocí kotevních prvků je třeba ověřit v závislosti na síle namáhání těchto kotev, kterou lze určit prostřednictvím geometrických parametrů uvedených v tabulce (e).

Excentricita e_y použitá pro výpočet se liší v závislosti na zvoleném typu instalace: 2 vnitřních kotevních prvků (IN) nebo 2 vnějších kotevních prvků (OUT).

Skupina kotevních prvků musí být ověřena z hlediska:

$$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$$

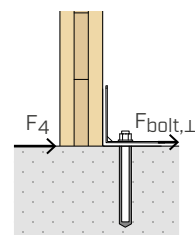
$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_{y,IN/OUT}$$



STATICKÉ HODNOTY | SPOJ ODOLNÝ VE SMYKU $F_4 - F_5 - F_{4/5}$ | DŘEVO - BETON

TCF200

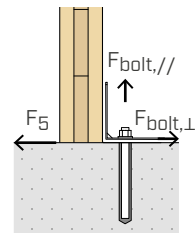
F_4	DŘEVO				OCEL		BETON			
	upevnění otvory Ø5			$R_{4,k \text{ timber}}$	$R_{4,k \text{ steel}}$		upevnění otvory		IN ⁽¹⁾	
	typ	Ø x L [mm]	n_v [ks]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_H [ks]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
• full pattern	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	30	14,6	9,5	γ_{MO}	M12	2	0,5	-
	vruty LBS	Ø5,0 x 50								



Skupina 2 kotevních prvků musí být ověřena z hlediska:

$$V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4,d}$$

F_5	DŘEVO				OCEL		BETON			
	upevnění otvory Ø5			$R_{5,k \text{ timber}}$	$R_{5,k \text{ steel}}$		upevnění otvory		IN ⁽¹⁾	
	typ	Ø x L [mm]	n_v [ks]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_H [ks]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
• full pattern	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	30	10,7	4,8	γ_{MO}	M12	2	0,5	0,27
	vruty LBS	Ø5,0 x 50								

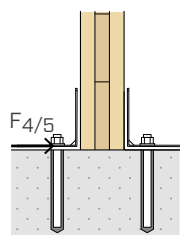


Skupina 2 kotevních prvků musí být ověřena z hlediska:

$$V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{5,d}$$

$$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{5,d}$$

$F_{4/5}$ DVA ÚHELNÍKY	DŘEVO				OCEL		BETON			
	upevnění otvory Ø5			$R_{4/5,k \text{ timber}}$	$R_{4/5,k \text{ steel}}$		upevnění otvory		IN ⁽¹⁾	
	typ	Ø x L [mm]	n_v [ks]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_H [ks]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
• full pattern	šrouby LBA	Ø4,0x60	30 + 30	23,8	12,3	γ_{MO}	M12	2 + 2	0,31	0,10
	vruty LBS	Ø5,0x50								



Skupina 2 kotevních prvků musí být ověřena z hlediska:

$$V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4/5,d}$$

$$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{4/5,d}$$

Hodnoty F_4 , F_5 , $F_{4/5}$ uvedené v tabulce platí pro excentricitu použitou ve výpočtu působícího namáhání $e=0$ (dřevěné prvky zablokovány pro rotaci).

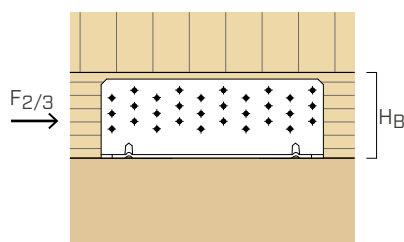
HLAVNÍ PRINCIPY:

Všeobecné zásady pro výpočet jsou uvedeny na str. 226.

■ STATICKÉ HODNOTY | SPOJ ODOLNÝ VE SMYKU $F_{2/3}$ | DŘEVO - DŘEVO

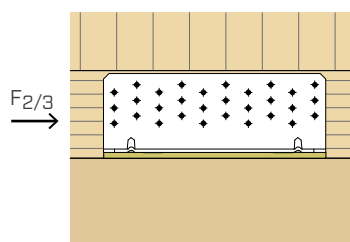
TTF200

PEVNOST VE SMYKU $R_{2/3}$



konfigurace do dřeva	DŘEVO				$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]
	typ	upevnění otvory Ø5 Ø x L [mm]	n_v [ks]	n_H [ks]	
• full pattern $H_B \geq 90 \text{ mm}$	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	30	30	35,5
	vruty LBS	Ø5,0 x 50			42,5
• pattern 3 $H_B \geq 80 \text{ mm}$	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	25	25	31,0
	vruty LBS	Ø5,0 x 50			37,2
• pattern 2 $H_B \geq 70 \text{ mm}$	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	15	15	20,9
	vruty LBS	Ø5,0 x 50			25,1
• pattern 1 $H_B \geq 60 \text{ mm}$	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	10	10	15,1
	vruty LBS	Ø5,0 x 50			18,1

ODOLNOST VE SMYKU $R_{2/3}$ S AKUSTICKÝM PROFILEM



	DŘEVO					
konfigurace do dřeva ⁽¹⁾	upevnění otvory Ø5				profil ⁽²⁾	R _{2/3,k} timber
	typ	Ø x L [mm]	n _v [ks]	n _H [ks]	s [mm]	[kN]
TTF200 + XYLOFON	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	30	30	6	17,2
	vruty LBS	Ø5,0 x 50				15,8
TTF200 + ALADIN STRIPE SOFT	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	30	30	5	20,0
	vruty LBS	Ø5,0 x 50				19,0
TTF200 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	30	30	7	19,0
	vruty LBS	Ø5,0 x 50				17,9

POZNÁMKY:

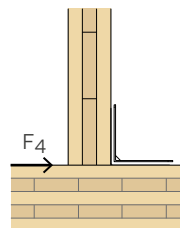
⁽¹⁾ Úhelník TTF200 lze instalovat v kombinaci s různými pružnými akustickými profily pod vodorovnou přírubou v konfiguraci full pattern. Pevnostní hodnoty znázorněné v tabulce jsou uvedeny v ETA-11/0496 a vypočítány v souladu s "Blaß, H.J. und Laskewitz, B. (2000); Load-Carrying Capacity of Joints with Dowel-Type fasteners and Interlayers.", přičemž je konzervativním způsobem opomenuta tuhost profilu.

⁽²⁾ Tloušťka profilu: v případě profilu typu ALADIN byla ve výpočtu brána v úvahu menší tloušťka profilu kvůli trapézovému průřezu a následnému stlačení způsobenému hřebíkovou hlavou ve fázi ukládání.

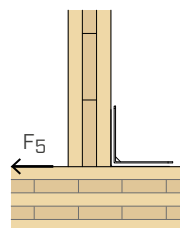
■ STATICKÉ HODNOTY | SPOJ ODOLNÝ VE SMYKU $F_4 - F_5 - F_{4/5}$ | DŘEVO - DŘEVO

TTF200

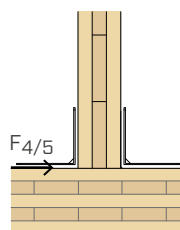
F_4	DŘEVO			OČEL		
	upevnění otvory Ø5			$R_{4,k}$ timber	$R_{4,k}$ steel	
	typ	Ø x L [mm]	n_v [ks]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
• full pattern	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	14,1	10,4	γ_{M0}
	vruty LBS	Ø5,0 x 50				



F_5	DŘEVO			OČEL		
	upevnění otvory Ø5			$R_{5,k}$ timber	$R_{5,k}$ steel	
	typ	Ø x L [mm]	n_v [ks]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
• full pattern	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	10,8	4,7	γ_{M0}
	vruty LBS	Ø5,0 x 50				



$F_{4/5}$ DVA ÚHELNÍKY	DŘEVO			OČEL		
	upevnění otvory Ø5			$R_{4/5,k}$ timber	$R_{4/5,k}$ steel	
	typ	Ø x L [mm]	n_v [ks]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
• full pattern	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	60+60	21,0	14,2	γ_{M0}
	vruty LBS	Ø5,0 x 50				



Hodnoty F_4 , F_5 , $F_{4/5}$ uvedené v tabulce platí pro excentricitu použitou ve výpočtu působícího namáhání $e=0$ (dřevěné prvky zablokované pro rotaci).

HLAVNÍ PRINCIPY:

Všeobecné zásady pro výpočet jsou uvedeny na str. 226.

TCF200 - TTF200 | TUHOST SPOJE PŘI NAMÁHÁNÍ F_{2/3}

HODNOCENÍ POSUVNÉHO MODULU K_{2/3,ser}

- K_{2/3,ser} průměrný zkušební pro spoj TITAN na CLT (Cross Laminated Timber) C24

typ	druh upevnění Ø x L [mm]	n _v [ks]	n _H [ks]	K _{2/3,ser} [N/mm]
TCF200	hřebíky LBA Ø4,0 x 60	30	-	8479
TTF200	hřebíky LBA Ø4,0 x 60	30	30	8212

- K_{ser} podle EN 1995-1-1 pro hřebíky ve spojích dřevo - dřevo* GL24h/C24

Hřebíky (bez připravených otvorů) $\frac{\rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30}$ (EN 1995 § 7.1)

typ	druh upevnění Ø x L [mm]	n _v [ks]	K _{ser} [N/mm]
TCF200	hřebíky LBA Ø4,0 x 60	30	26093
TTF200	hřebíky LBA Ø4,0 x 60	30	26093

* U spojů ocel - dřevo dotčený předpis uvádí možnost zdvojnásobit hodnotu K_{ser} uvedenou v tabulce (7.1 (3)).



HLAVNÍ PRINCIPY:

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995-1-1 v souladu s ETA-11/0496. Projektové hodnoty kotevních prvků do betonu jsou vypočítány v souladu s příslušným evropským technickým schvalováním (viz kapitola 6 KOTVY DO BETONU). Projektové pevnostní hodnoty spoje se získají z hodnot uvedených v tabulce následujícím způsobem:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{steel}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

Koeficienty k_{mod}, γ_M a γ_{steel} je třeba aplikovat v souladu s platnými předpisy použitými pro výpočet.

- Dimenzování a kontrola dřevěných a betonových prvků musí být provedena zvlášť. Doporučujeme, abyste si před dosažením pevnosti spoje ověřili, že nedošlo ke křehkým lomům.
- Dřevěné konstrukční prvky, k nimž jsou upevněny spojovací prostředky, musí být zablokovány tak, aby nedocházelo k rotaci.
- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků rovnající se ρ_k = 350 kg/m³. Pokud jde o vyšší hodnoty ρ_k, pevnost na straně dřeva lze převést pomocí hodnoty k_{dens}:

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- Ve fázi výpočtu je brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků o hodnotě ρ_k=350 kg/m³ a třída pevnosti betonu C25/30 s řídkou výztuží, absencí vzdáleností mezi středy a vzdáleností od okraje a minimální tloušťkou uvedenou v tabulkách s instalačními parametry použitých kotevních prvků. Pevnostní hodnoty platí pro výpočetní hypotézy uvedené v tabulce; v případě jiných okrajových podmínek než těch, které jsou uvedeny v tabulce (např. jiných minimálních vzdáleností od okrajů nebo jiné tloušťky betonu), lze kontrolní výpočet kotevních prvků na straně betonu provést pomocí výpočetního softwaru MyProject v závislosti na projektových potřebách.
- Seizmické projektování ve výkonové třídě C2 bez požadavků na tažnost u kotevních prvků (možnost a2), projektování pružnosti v souladu s EOTA TR045. U chemických kotevních prvků podléhajících namáhání smykem se předpokládá, že kruhový prostor mezi kotevním prvkem a otvorem v desce bude vyplněn (α_{gap}=1).