

ÚHELNÍK PRO SMYKOVÉ A TAHOVÉ SÍLY

OTVORY NAHOŘE

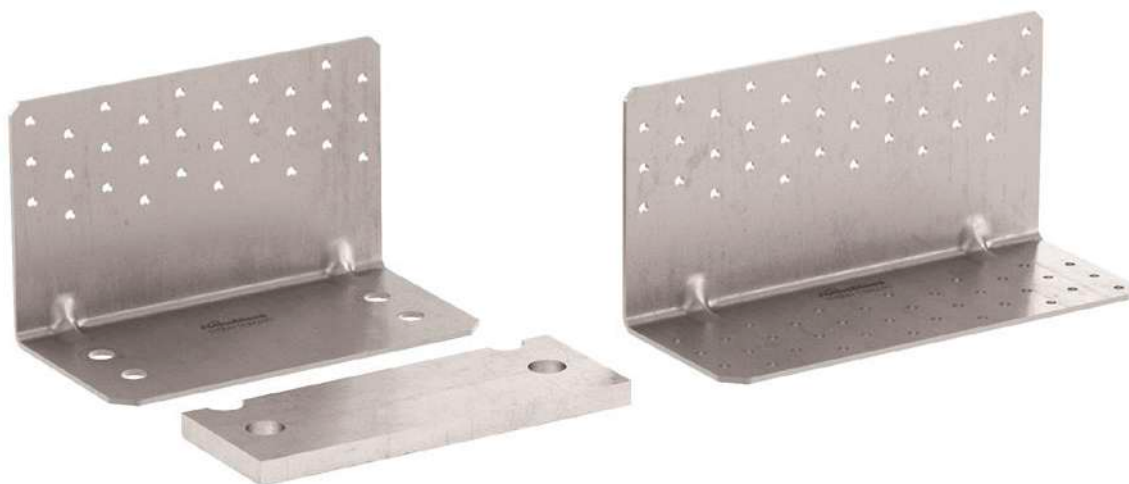
Ideální pro CLT, snadno se instalují díky vyvýšeným otvorům. Hodnoty certifikované i s částečným upevněním s použitím spojovací malty nebo základního trámu.

± 80 kN VE SMYKU

Mimořádná pevnost ve smyku. Až do 82,6 kN v betonu (s podložkou TCW). Až 46,7 kN v dřevě.

± 70 kN V TAHU

V betonu úhelníky TCN s podložkami TCW zajišťují skvělou pevnost v tahu. $R_{1,k}$ do typických 69,8 kN.



CHARAKTERISTIKY

STŘED	spoje odolné ve smyku a tahu
VÝŠKA	120 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 odolné ve smyku a tahu k použití v kombinacích dřevo - beton a dřevo - dřevo

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



SKRYTÝ SPOJ HOLD DOWN

Ideální do kombinace dřevo - beton jako spoj hold down na koncích stěn i jako smykový úhelník podél stěn. Lze jej začlenit do stropního bloku.

VŠECHNY SMĚRY

Certifikovaná pevnost ve smyku ($F_{2,3}$), v tahu (F_1) a odolnost při překlopení ($F_{4,5}$). Certifikované hodnoty i pro částečné upevnění a upevnění s mezilehlými akustickými profily.

KÓDY A ROZMĚRY

TITAN N - TCN | SPOJE DŘEVO-BETON

KÓD	B [mm]	P [mm]	H [mm]	otvory [mm]	$n_v \varnothing 5$ [ks]	s [mm]		ks.
TCN200	200	103	120	Ø13	30	3	●	10
TCN240	240	123	120	Ø17	36	3	●	10

TITAN WASHER - TCW | SPOJE DŘEVO-BETON

KÓD	TCN200	TCN240	B [mm]	P [mm]	s [mm]	otvory [mm]		ks.
TCW200	●	-	190	72	12	Ø14	●	1
TCW240	-	●	230	73	12	Ø18	●	1

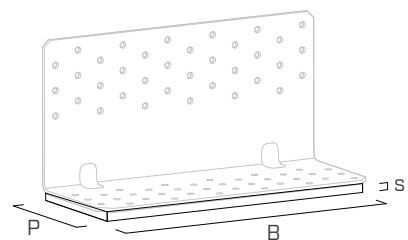
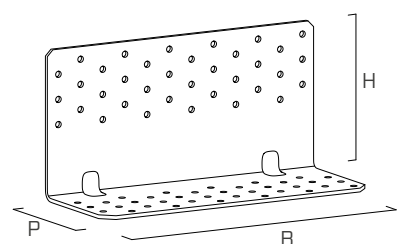
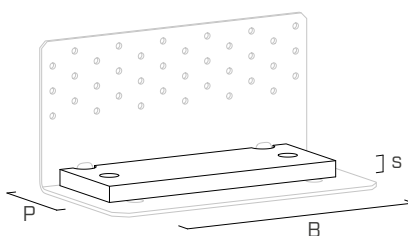
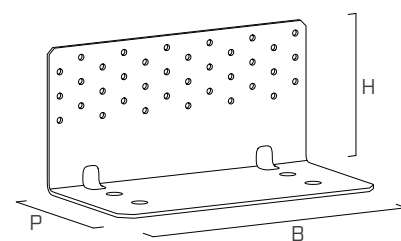
TITAN N - TTN | SPOJE DŘEVO-DŘEVO

KÓD	B [mm]	P [mm]	H [mm]	$n_H \varnothing 5$ [mm]	$n_v \varnothing 5$ [mm]	s [mm]		ks.
TTN240	240	93	120	36	36	3	●	10

AKUSTICKÉ PROFILY | SPOJE DŘEVO-DŘEVO

KÓD	typ	B [mm]	P [mm]	s [mm]		ks.
XYL35120240	xylofon plate	240 mm	120	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 N: uhlíková ocel DX51D+Z275.

TITAN WASHER: uhlíková ocel S235 s galvanickým zinkováním. Použití v servisní třídě 1 a 2 (EN 1995-1-1).

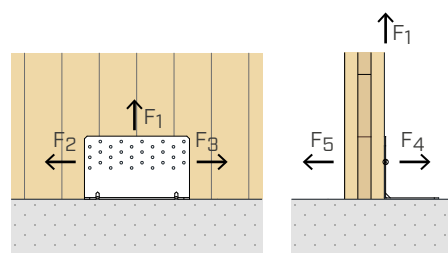
XYLOFON PLATE: polyuretanová směs 35 shore.

ALADIN STRIPE: Kompaktní EPDM.

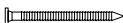
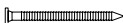
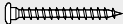
OBLAST POUŽITÍ

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

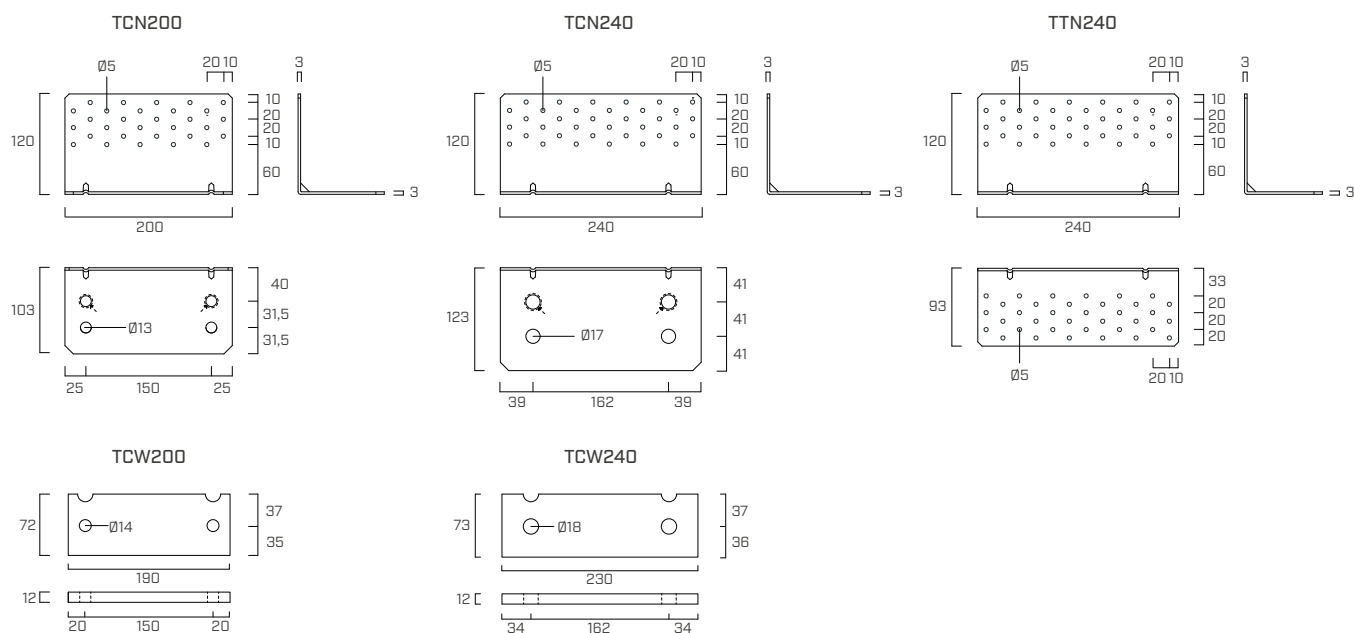
NAMÁHÁNÍ



DOPLŇKOVÉ VÝROBKY - UPEVNĚNÍ

typ	popis		d [mm]	podpora	str.
LBA	šroub Anker		4		548
LBS	vrtul pro desky		5		552
AB1	mechanická kotva		12 - 16		494
SKR	šroubovatelný kotvicí prvek		12 - 16		488
VIN-FIX PRO	chemický kotvicí prvek		M12 - M16		511
EPO-FIX PLUS	chemický kotvicí prvek		M12 - M16		517

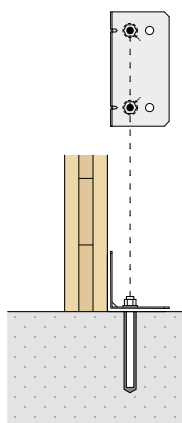
ROZMĚRY



MONTÁŽ NA BETON

Upevnění úhelníku **TITAN TCN** do betonu musí být provedeno pomocí **2 kotevních prvků** jedním z následujících způsobů instalace v závislosti na působícím namáhání.

IDEÁLNÍ INSTALACE

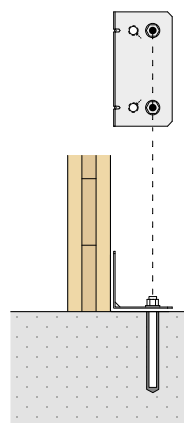


2 kotevní prvky umístěné ve
VNITŘNÍCH OTVORECH (IN)
(označených na výrobku razídkem)

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

Optimalizovaná odolnost spoje

ALTERNATIVNÍ INSTALACE

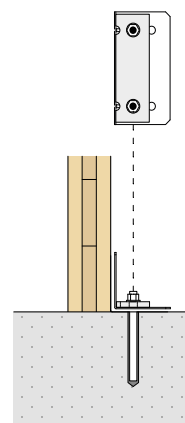


2 kotevní prvky ve
VNĚJŠÍCH OTVORECH (OUT)
(př. vzájemné působení mezi kotevním prvkem a výztuží betonové podpěry)

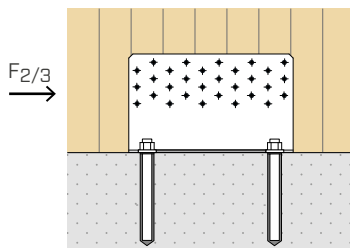
Maximální namáhání v místě kotevního prvku
(maximální excentricita e_y a k_t)

Snížená odolnost spoje

INSTALACE S PODLOŽKOU WASHER



Upevnění s podložkou **WASHER**
TCW musí být provedeno omocí
2 kotevních prvků umístěných do
VNITŘNÍCH OTVORŮ (IN)



ODOLNOST NA STRANĚ DŘEVA

konfigurace do dřeva ⁽¹⁾	DŘEVA				BETON			
	typ	upevnění otvory Ø5 Ø x L [mm]	n _v [ks]	R _{2/3,k timber} [kN]	upevnění otvory Ø13 Ø [mm]	n _H [ks]	IN ⁽²⁾ e _{y,IN} [mm]	OUT ⁽³⁾ e _{y,OUT} [mm]
• full pattern	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	30	22,1	M12	2	38,5	70,0
	vruty LBS	Ø5,0 x 50		26,5				
• pattern 4	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	25	17,4				
	vruty LBS	Ø5,0 x 50		20,4				
• pattern 3	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	20	13,7				
	vruty LBS	Ø5,0 x 50		16,0				
• pattern 2	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	15	9,6				
	vruty LBS	Ø5,0 x 50		11,2				
• pattern 1	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	10	6,4				
	vruty LBS	Ø5,0 x 50		7,5				

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 concrete}	
	typ	Ø x L [mm]	IN ⁽²⁾ [kN]	OUT ⁽³⁾ [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]
TCN200	VIN-FIX PRO	M12 X 130	3	112	112	120	14	200
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 X 130	3	112	112	120	14	
	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}
h₁
d₀
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:

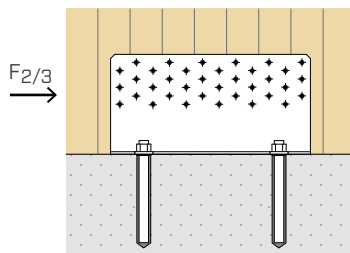
⁽¹⁾ Schémata částečného upevnění (pattern) na str. 192.

⁽²⁾ Instalace kotevních prvků do dvou vnitřních otvorů (IN).

⁽³⁾ Instalace kotevních prvků do dvou vnějších otvorů (OUT).

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

TCN240



ODOLNOST NA STRANĚ DŘEVA

konfigurace do dřeva ⁽¹⁾	DŘEVA				BETON			
	typ	upevnění otvory Ø5 Ø x L [mm]	n _v [ks]	R _{2/3,k timber} [kN]	upevnění otvory Ø17 Ø [mm]	n _H [ks]	IN ⁽²⁾ e _{y,IN} [mm]	OUT ⁽³⁾ e _{y,OUT} [mm]
• full pattern	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	36	30,3	M16	2	39,5	80,5
	vruty LBS	Ø5,0 x 50		36,3				
• pattern 4	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	30	24,0				
	vruty LBS	Ø5,0 x 50		28,2				
• pattern 3	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	24	18,8				
	vruty LBS	Ø5,0 x 50		22,1				
• pattern 2	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	18	13,3				
	vruty LBS	Ø5,0 x 50		15,6				
• pattern 1	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	12	8,9				
	vruty LBS	Ø5,0 x 50		10,4				

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 Ø17		R _{2/3,d concrete}	
	typ	Ø x L [mm]	IN ⁽²⁾ [kN]	OUT ⁽³⁾ [kN]
• nepórovitý	VIN-FIX PRO 5.8	M16 x 160	55,8	43,9
	VIN-FIX PRO 8.8	M16 x 160	90,1	70,9
	SKR-E	16 x 130	67,4	53,1
	AB1	M16 x 145	67,4	53,1
• pórovitý	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M16 x 160	55,0	43,2
	SKR-E	16 x 130	55,0	43,2
	AB1	M16 x 145	55,0	43,2
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8	M16 x 160	26,6	21,1
	EPO-FIX PLUS 8.8	M16 x 160	28,1	21,9
	SKR-E	16 x 130	19,9	15,8
	AB1	M16 x 145	19,9	15,8

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]
TCN240	VIN-FIX PRO	M16 x 160	3	137	137	145	18	200
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 160	3	137	137	145	18	
	SKR-E	16 x 130	3	85	127	150	14	
	AB1	M16 x 145	3	85	97	105	16	

t_{fix}
h_{nom}
h_{ef}
h₁
d₀
h_{min}

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

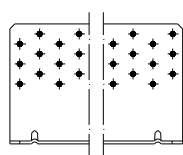
Předřezaná závitová tyč INA s maticí a podložkou - odkazujeme na str. 520.
Závitová tyč MGS třídy 8.8 k nařezání na míru - odkazujeme na str. 534.

HLAVNÍ PRINCIPY:

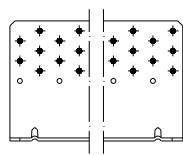
Všeobecné zásady pro výpočet jsou uvedeny na str. 202.

TCN200 - TCN240 | SCHÉMA ČÁSTEČNÉHO UPEVNĚNÍ PŘI NAMÁHÁNÍ $F_{2/3}$

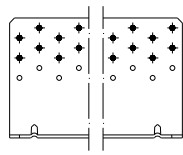
V případě projektových potřeb jako například námahy $F_{2/3}$ o různém rozsahu nebo výskytu mezilehlé vrstvy H_B (zarovnávací malty, prahu nebo pozednice) mezi stěnou a opěrnou plochou lze uplatnit schémata částečného upevnění (pattern):



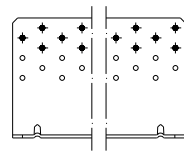
FULL PATTERN



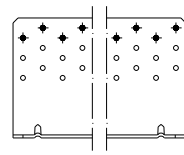
PATTERN 4



PATTERN 3



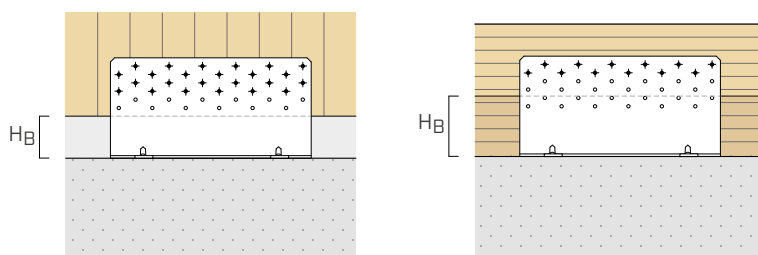
PATTERN 2



PATTERN 1

Pattern 2 se používá také v případě námahy F_4 , F_5 a $F_{4/5}$.

MAXIMÁLNÍ VÝŠKA MEZILEHLÉ VRSTVY H_B



konfigurace do dřeva	n_v otvory $\varnothing 5$ [ks.]		CLT		C/GL	
	TCN200	TCN240	$H_{B \max}$ [mm] hřebíky LBA $\varnothing 4$	$H_{B \max}$ [mm] vruty LBS $\varnothing 5$	$H_{B \max}$ [mm] hřebíky LBA $\varnothing 4$	$H_{B \max}$ [mm] vruty LBS $\varnothing 5$
• full pattern	30	36	20	30	32	10
• pattern 4	25	30	30	40	42	20
• pattern 3	20	24	40	50	52	30
• pattern 2	15	18	50	60	62	40
• pattern 1	10	12	60	70	72	50

Výška mezilehlé vrstvy H_B (zarovnávací malta, práh nebo dřevěná pozednice) se určuje s ohledem na následující ustanovení předpisů týkajících se upevňovacích prvků do dřeva:

- CLT: minimální vzdálenosti v souladu s ÖNORM EN 1995-1-1 (Annex K) pro hřebíky a podle ETA 11/0030 pro šrouby.
- C/GL: minimální vzdálenosti u masivního či lamelového dřeva s vodorovnými vlákny podle normy EN 1995-1-1 v souladu s ETA, přičemž je brána v úvahu měrná hmotnost dřevěných prvků $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.

TCN200 - TCN240 | KONTROLNÍ VÝPOČET PRO KOTEVNÍ PRVKY DO BETONU PŘI NAMÁHÁNÍ $F_{2/3}$

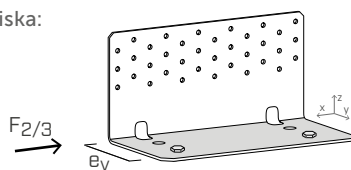
Upevnění do betonu pomocí kotevních prvků je třeba ověřit v závislosti na síle namáhání těchto kotev, kterou lze určit prostřednictvím geometrických parametrů uvedených v tabulce (e).

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:

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

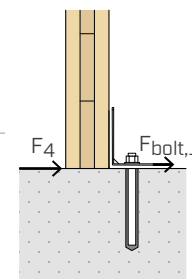
$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_{y,IN/OUT}$$



■ STATICKÉ HODNOTY | SPOJ ODOLNÝ VE SMYKU F₄ - F₅ - F_{4/5} | DŘEVO - BETON

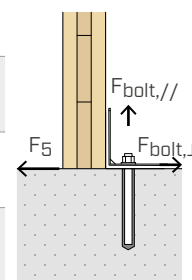
TCN200 - TCN240

F ₄		DŘEVA				OČEL		BETON			
		upevnění otvory Ø5			R _{4,k timber} [kN]	R _{4,k steel}		upevnění otvory		IN ⁽¹⁾	
		typ	Ø x L [mm]	n _v [ks]		[kN]	γ _{steel}	Ø [mm]	n _H [ks]	k _{t⊥}	k _{t//}
TCN200	• full nailing	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	30	20,9	22,4	γ _{M0}	M12	2	0,5	-
		vruty LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	15	20,7	24,3	γ _{M0}				
		vruty LBS	Ø5,0 x 50								
TCN240	• full nailing	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	36	24,1	26,9	γ _{M0}	M16	2	0,5	-
		vruty LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	18	23,9	29,1	γ _{M0}				
		vruty LBS	Ø5,0 x 50								



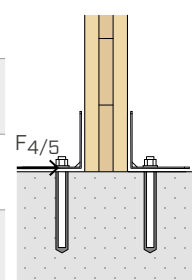
Skupina 2 kotevnic prvků musí být ověřena z hlediska: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4,d}$

		DŘEVA				OČEL		BETON			
F ₅		upevnění otvory Ø5			R _{5,k timber} [kN]	R _{5,k steel}		upevnění otvory		IN ⁽¹⁾	
		typ	Ø x L [mm]	n _v [ks]		[kN]	γ _{steel}	Ø [mm]	n _H [ks]	k _{t⊥}	k _{t//}
TCN200	• full pattern	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	30	6,6	2,7	γ _{MO}	M12	2	0,5	0,47
		vruty LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	15	3,6	1,6	γ _{MO}			0,5	0,83
		vruty LBS	Ø5,0 x 50								
TCN240	• full pattern	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	36	8,0	3,3	γ _{MO}	M16	2	0,5	0,48
		vruty LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	18	4,3	1,9	γ _{MO}			0,5	0,83
		vruty LBS	Ø5,0 x 50								



Skupina 2 kotevnic prvků musí být ověřena z hlediska: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{5,d}$; $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{5,d}$

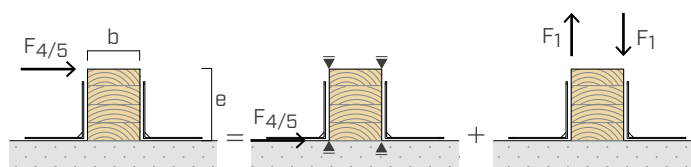
F _{4/5} DVA ÚHELNÍKY		DŘEVA				OČEL		BETON			
		upevnění otvory Ø5			R _{4/5,k timber} [kN]	R _{4/5,k steel} [kN]		upevnění otvory		IN ⁽¹⁾	
		typ	Ø x L [mm]	n _v [ks]		 Y _{steel}	Ø [mm]	n _H [ks]	k _{t⊥}	k _{t//}	
TCN200	• full pattern	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	25,6	14,9	Y _{MO}	M12	2 + 2	0,41	0,08
		vruty LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	15 + 15	22,4	20,9	Y _{MO}			0,46	0,06
		vruty LBS	Ø5,0 x 50								
TCN240	• full pattern	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	36 + 36	27,8	24,7	Y _{MO}	M16	2 + 2	0,43	0,06
		vruty LBS	Ø5,0 x 50								
	• pattern 2	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	18 + 18	25,2	30,6	Y _{MO}			0,48	0,04
		vruty LBS	Ø5,0 x 50								



Skupina 2 kotevnic 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 F₄, F₅, F_{4/5} uvedené v tabulce platí pro excentricitu použitou ve výpočtu působícího namáhání e=0 (dřevěné prvky zablokovány pro rotaci). U spoje s 2 úhelníky - v případě, kdy je namáhání F_{4/5,d} aplikováno s excentricitou e≠0 - je požadován kontrolní výpočet pro kombinovaná zatížení, kdy je brán v úvahu podíl přidavného komponentu v tahu:

$$\Delta F_{1,d} = F_{4/5,d} \cdot \frac{e}{b}$$



POZNÁMKY:

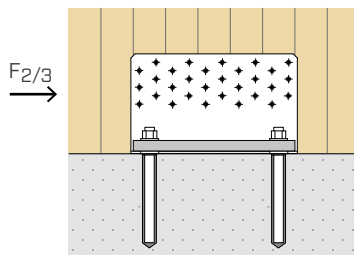
⁽¹⁾ Instalace kotevnic prvků do dvou vnitřních otvorů (IN).

HLAVNÍ PRINCIPY:

Všeobecné zásady pro výpočet jsou uvedeny na str. 202.

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

TCN200 + TCW200



ODOLNOST NA STRANĚ DŘEVA

konfigurace do dřeva	DŘEVA				BETON			
	typ	Ø x L [mm]	n_v [ks]	$R_{2/3,k timber}$ [kN]	upevnění otvory Ø13 Ø [mm]	n_H [ks]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{z,IN}$ [mm]
TCN200 + TCW200	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	30	56,7	M12	2	38,5	83,5
	vruty LBS	Ø5,0 x 50		66,4				

ODOLNOST NA STRANĚ BETONU

Pevnostní hodnoty některých možných řešení upevnění do betonu pomocí kotevních prvků instalovaných do vnitřních otvorů (IN) s podložkou WASHER.

konfigurace v betonu	typ	Ø x L [mm]	$R_{2/3,d concrete IN^{(1)}}$ [kN]
• nepórovitý	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	25,8
	VIN-FIX PRO 8.8	M12 x 180	41,3
	SKR-E	12 x 110	17,4
	AB1	M12 x 120	26,1
• pórovitý	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	14,7
	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M12 x 180	20,8
	EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 130	25,8
	AB1	M12 x 120	17,3
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 180	10,8
	EPO-FIX PLUS 8.8	M12 x 180	12,4

instalace	typ kotvy		t_{fix} [mm]	h_{ef} [mm]	h_{nom} [mm]	h_1 [mm]	d_0 [mm]	h_{min} [mm]
	typ	Ø x L [mm]						
TCN200 + TCW200	VIN-FIX PRO	M12 x 130	15	99	99	105	14	200
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 180	15	149	149	149	14	
	SKR-E	12 x 110	15	64	95	115	10	
	AB1	M12 x 120	15	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

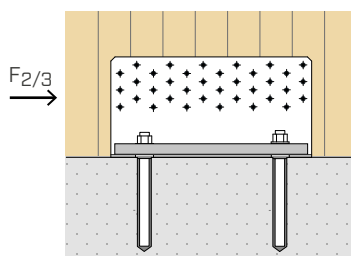
Předřezaná závitová tyč INA s maticí a podložkou - odkazujeme na str. 520.
 Závitová tyč MGS třídy 8.8 k nařezání na míru - odkazujeme na str. 534.

POZNÁMKY:

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

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

TCN240 + TCW240



ODOLNOST NA STRANĚ DŘEVA

konfigurace do dřeva	DŘEVA				BETON			
	typ	upevnění otvory Ø5 Ø x L [mm]	n_v [ks]	$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]	upevnění otvory Ø17 Ø [mm]	n_H [ks]	IN ⁽¹⁾	
TCN240 + TCW240	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	36	70,5	M16	2	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{z,IN}$ [mm]
	vruty LBS	Ø5,0 x 50		82,6				

ODOLNOST NA STRANĚ BETONU

Pevnostní hodnoty některých možných řešení upevnění do betonu pomocí kotevních prvků instalovaných do vnitřních otvorů (IN) s podložkou WASHER.

konfigurace v betonu	typ	upevnění otvory Ø17 Ø x L [mm]	$R_{2/3,d \text{ concrete}}$ IN ⁽¹⁾ [kN]
• nepórovitý	VIN-FIX PRO 5.8	M16 X 190	49,5
	VIN-FIX PRO 8.8	M16 X 190	61,6
	SKR-E	16 X 130	32,1
	AB1	M16 X 145	39,5
• pórovitý	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M16 X 190	30,9
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 X 160	40,1
		M16 X 190	49,1
	AB1	M16 X 145	28,4
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8	M16 X 190	15,2
		M16 X 230	16,6
	EPO-FIX PLUS 8.8	M16 X 190	16,6
		M16 X 230	21,0

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]
TCN240 + TCW240	VIN-FIX PRO EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 160	15	126	126	135	18	200
		M16 x 190	15	155	155	155	18	200
		M16 x 230	15	195	195	195	18	240
	SKR-E	16 x 130	15	85	115	145	14	200
	AB1	M16 x 145	15	85	97	105	16	200

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.

HLAVNÍ PRINCIPY:

Všeobecné zásady pro výpočet jsou uvedeny na str. 202.

TCW200 - TCW240 | 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).

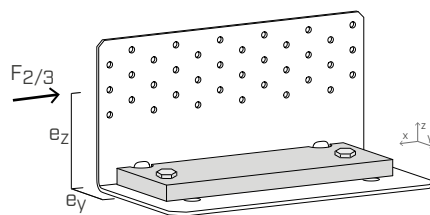
Hodnoty excentricity použité ve výpočtu e_y a e_z se týkají instalace 2 vnitřních kotevních prvků (IN) s podložkou WASHER TCW.

Skupina kotevních prvků musí být ověřena z hlediska:

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

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

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



TCW200 - TCW240 | TUHOST SPOJE PŘI NAMÁHÁNÍ $F_{2/3}$

HODNOCENÍ POSUVNÉHO MODULU $K_{2/3,ser}$

- $K_{2/3,ser}$ průměrná experimentální hodnota pro spoj TITAN v CLT (Cross Laminated Timber) v souladu s ETA 11/0496

typ	druh upevnění $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [ks]	$K_{2/3,ser}$ [mm]
TCN200 + TCW200	vruty LBS $\varnothing 5,0 \times 50$	30	9600
TCN240 + TCW240	vruty LBS $\varnothing 5,0 \times 50$	36	10000

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

Vruty (hřebíky bez předvrtaného otvoru) $\frac{\rho_m^{1.5} \cdot d^{0.8}}{30}$ (EN 1995 §7.1)

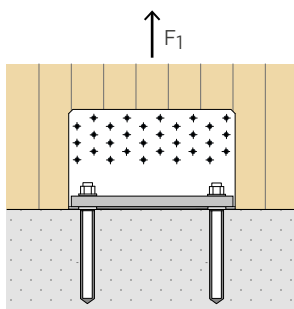
typ	druh upevnění $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [ks]	K_{ser} [mm]
TCN200 + TCW200	vruty LBS $\varnothing 5,0 \times 50$	30	31192
TCN240 + TCW240	vruty LBS $\varnothing 5,0 \times 50$	36	37431

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



■ STATICKÉ HODNOTY | SPOJ ODOLNÝ V TAHU F_1 | DŘEVO - BETON

TCN200 + TCW200



ODOLNOST NA STRANĚ DŘEVA

konfigurace do dřeva	DŘEVA			OCEL		BETON	
	upevnění otvory Ø5		$R_{1,k \text{ timber}}$	$R_{1,k \text{ steel}}$		upevnění otvory Ø13	$IN^{(1)}$
	typ	Ø x L [mm]	n_v [ks]	[kN]	[kN]	Ø [mm]	$k_{t//}$ [mm]
TCN200 + TCW200	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	30	57,9	45,7	M12	2
	vruty LBS	Ø5,0 x 50		68,1			
					γ_{steel}		$k_{t//}$
					γ_{Mo}		

ODOLNOST NA STRANĚ BETONU

Pevnostní hodnoty některých možných řešení upevnění do betonu pomocí kotevních prvků instalovaných do vnitřních otvorů (IN) s podložkou WASHER.

konfigurace v betonu	upevnění otvory Ø13		R _{1,d} concrete IN ⁽¹⁾ [kN]
	typ	Ø x L [mm]	
• nepórovitý	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M12 x 180	22,1
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	23,1
	EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 180	25,4
	EPO-FIX PLUS 8.8	M12 x 180	37,6
• pórovitý	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M12 x 180	10,6
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	12,9
		M12 x 180	19,7
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 180	8,1
		M12 x 230	10,9

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]
TCN200 + TCW200	VIN-FIX PRO EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	15	95	95	100	14
		M12 x 180	15	145	145	150	14
		M12 x 230	15	195	195	195	14

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.

t_{fix} tloušťka upevněné desky
 h_{nom} hloubka vložení
 h_{ef} skutečná hloubka ukotvení
 h_1 minimální hloubka otvoru
 d_0 průměr otvoru v betonu
 h_{min} minimální tloušťka betonu

POZNÁMKY:

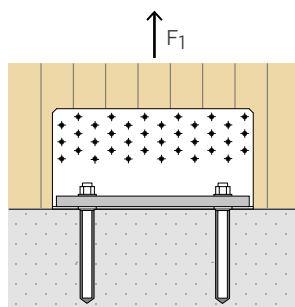
⁽¹⁾ Instalace kotevních prvků do dvou vnitřních otvorů (IN).

HLAVNÍ PRINCIPY:

Všeobecné zásady pro výpočet jsou uvedeny na str. 202.

■ STATICKÉ HODNOTY | SPOJ ODOLNÝ V TAHU F_1 | DŘEVO - BETON

TCN240 + TCW240



ODOLNOST NA STRANĚ DŘEVA

konfigurace do dřeva	DŘEVO			OCEL		BETON	
	upevnění otvory Ø5		$R_{1,k \text{ timber}}$	$R_{1,k \text{ steel}}$		upevnění otvory Ø17	$IN^{(1)}$
	typ	Ø x L [mm]	n_v [ks]	[kN]	Y_{steel}	Ø [mm]	n_H [ks]
TCN240 + TCW240	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	36	69,5	68,9	M16	2
	vruty LBS	Ø5,0 x 50		81,7			
							$k_{t//}$ [mm]
							1,08

ODOLNOST NA STRANĚ BETONU

Pevnostní hodnoty některých možných řešení upevnění do betonu pomocí kotevních prvků instalovaných do vnitřních otvorů (IN) s podložkou WASHER.

konfigurace v betonu	upevnění otvory Ø17	$R_{1,d \text{ concrete}}$
	typ	Ø x L [mm]
• nepórovitý	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M16 x 190
		M16 x 230
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 160
		M16 x 190
• pórovitý	VIN-FIX PRO 5.8/8.8	M16 x 190
		M16 x 230
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 190
		M16 x 230
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 190
		M16 x 230

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]
TCN240 + TCW200	VIN-FIX PRO	M16 x 160	15	126	126	126	18
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M16 x 190	15	155	155	155	18
		M16 x 230	15	195	195	195	18

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.

t_{fix} tloušťka upevněné desky
 h_{nom} hloubka vložení
 h_{ef} skutečná hloubka ukotvení
 h_1 minimální hloubka otvoru
 d_0 průměr otvoru v betonu
 h_{min} minimální tloušťka betonu

POZNÁMKY:

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

HLAVNÍ PRINCIPY:

Všeobecné zásady pro výpočet jsou uvedeny na str. 202.

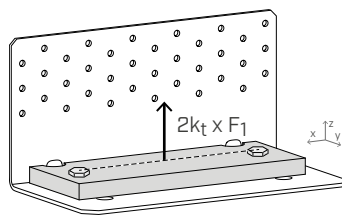
TCW200 - TCW240 | KONTROLNÍ VÝPOČET PRO KOTEVNÍ PRVKY DO BETONU PŘI NAMÁHÁNÍ F_1

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 (k_t).

V případě instalace do betonu s podložkou WASHER TCW je třeba použít 2 vnitřní kotevní prvky (IN).

Skupina kotevních prvků musí být ověřena z hlediska:

$$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{1,d}$$



TCW200 - TCW240 | TUHOŠT SPOJE PŘI NAMÁHÁNÍ F_1

HODNOCENÍ POSUVNÉHO MODULU $K_{1,ser}$

- $K_{1,ser}$ průměrný zkušební pro spoj TITAN na CLT (Cross Laminated Timber) C24

typ	druh upevnění $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [ks]	$K_{1,ser}$ [N/mm]
TCN200 + TCW200	-	-	-
TCN240 + TCW240	hřebíky LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	36	28455



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

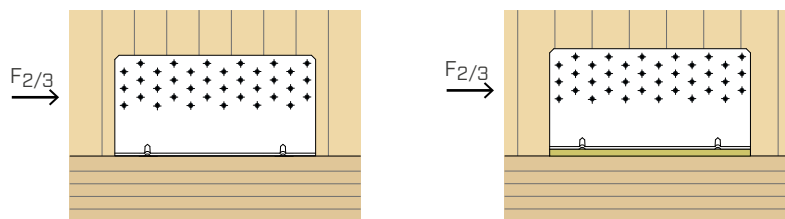
Hřebíky (bez připravených otvorů) $\frac{\rho_m^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30}$ (EN 1995 § 7.1)

typ	druh upevnění $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [ks]	K_{ser} [N/mm]
TCN200 (+ TCW200)	hřebíky LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	30	26093
TCN240 (+ TCW240)	hřebíky LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	36	31311

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

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

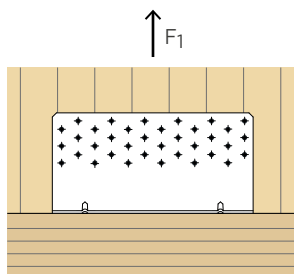
TTN240



konfigurace do dřeva ⁽¹⁾	DŘEVO					$R_{2/3,k}$ timber [kN]
	typ	upevnění otvory Ø5 Ø x L [mm]	n_v [ks]	n_H [ks]	profil ⁽²⁾ s [mm]	
TTN240	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	36	36	-	37,9
	vruty LBS	Ø5,0 x 50				46,7
TTN240 + XYLOFON	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	36	36	6	24,8
	vruty LBS	Ø5,0 x 50				22,8
TTN240 + ALADIN STRIPE SOFT	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	36	36	5	28,9
	vruty LBS	Ø5,0 x 50				27,5
TTN240 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	36	36	7	27,5
	vruty LBS	Ø5,0 x 50				25,8

■ STATICKÉ HODNOTY | TAHOVÝ SPOJ F_1 | DŘEVO-DŘEVO

TTN240



	DŘEVO				$R_{1,k}$ timber [kN]
	typ	upevnění otvory Ø5 Ø x L [mm]	n_v [ks]	n_H [ks]	
TTN240	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	36	36	7,4
	vruty LBS	Ø5,0 x 50			16,2

POZNÁMKY:

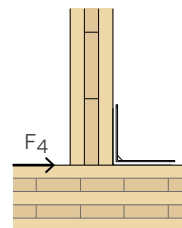
⁽¹⁾ Úhelník TTN240 lze instalovat v kombinaci s různými pružnými akustickými profily pod vodorovnou přírubou v konfiguraci full pattern. Pevnostní hodnoty znázorněné v tabulce jsou uvedeny v ETA-11/0496 a vypočítány v souladu s "Blaß, H.J. und Laskewitz, B. (2000); Load-Carrying Capacity of Joints with 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 kvůli trapézovému průřezu a následnému stlačení způsobenému hřebíkovou hlavou ve fázi vkládání.

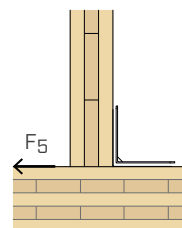
■ STATICKÉ HODNOTY | SPOJ ODOLNÝ VE SMYKU $F_4 - F_5 - F_{4/5}$ | DŘEVO - DŘEVO

TTN240

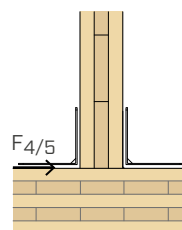
F_4		DŘEVO			OCEL	
		upevnění otvory Ø5			$R_{4,k}$ steel	
		typ	Ø x L [mm]	n_v [ks]	[kN]	Y_{steel}
TTN240	• full pattern	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	36 + 36	23,8	31,1
		vruty LBS	Ø5,0 x 50			



F_5		DŘEVO			OCEL	
		upevnění otvory Ø5			$R_{5,k}$ steel	
		typ	Ø x L [mm]	n_v [ks]	[kN]	Y_{steel}
TTN240	• full pattern	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	36 + 36	7,3	3,4
		vruty LBS	Ø5,0 x 50			

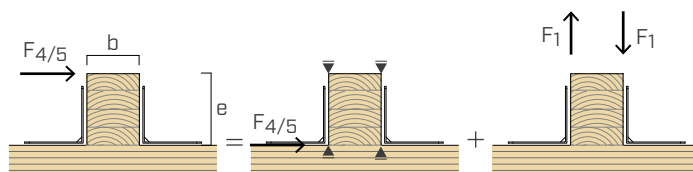


$F_{4/5}$ DVA ÚHELNÍKY		DŘEVO			OCEL	
		upevnění otvory Ø5			$R_{4/5,k}$ steel	
		typ	Ø x L [mm]	n_v [ks]	[kN]	Y_{steel}
TTN240	• full pattern	šrouby LBA	Ø4,0 x 60	72 + 72	26,7	31,6
		vruty LBS	Ø5,0 x 50			



Hodnoty F_4 , F_5 , $F_{4/5}$ uvedené v tabulce platí pro excentricitu použitou ve výpočtu působícího namáhání $e=0$ (dřevěné prvky zablokovány pro rotaci). U spoje s 2 úhelníky - v případě, kdy je namáhání $F_{4/5,d}$ aplikováno s excentricitou $e \neq 0$ - je požadován kontrolní výpočet pro kombinovaná zatížení, kdy je brán v úvahu podíl přídavného komponentu v tahu:

$$\Delta F_{1,d} = F_{4/5,d} \cdot \frac{e}{b}$$



HLAVNÍ PRINCIPY:

Všeobecné zásady pro výpočet jsou uvedeny na str. 202.

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 $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$. 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 $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ 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 ($\alpha_{gap} = 1$).