

ÚHELNÍK PRO TRAKČNÍ SÍLY

NOVÁ VERZE

Klasický úhelník Rothoblaas v optimalizovaném provedení. Snížením počtu upevňovacích prvků a úpravou tloušťky oceli bylo dosaženo účinnějšího upevnění bez ztráty výkonu.

KOMPLETNÍ ŘADA

K dispozici v 5 velikostech, které splňují všechny požadavky na statické nebo seizmické vlastnosti, pro stěny z CLT, LVL nebo dřevěné konstrukce.

VOLNOST UPEVNĚNÍ

Lze upevnit pomocí hřebíků LBA, vrutů LBS nebo LBS HARDWOOD v různých délkách. Kapacitní navrhování je umožněno širokým výběrem upevňovacích prvků a hřebíků.

TIMBER FRAME

Nové hřebíky NARROW PATTERN umožňují instalaci na rámové stěny s menší šířkou sloupů (60 mm).

TŘÍDA PROVOZU

SC1 SC2

MATERIÁL

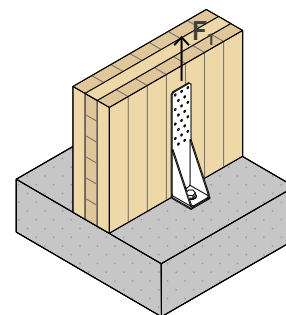
S355
Fe/Zn12c

WHT: uhlíková ocel S355 + Fe/Zn12c

S275
Fe/Zn12c

WHT WASHER: uhlíková ocel S275 + Fe/Zn12c

NAMÁHÁNÍ

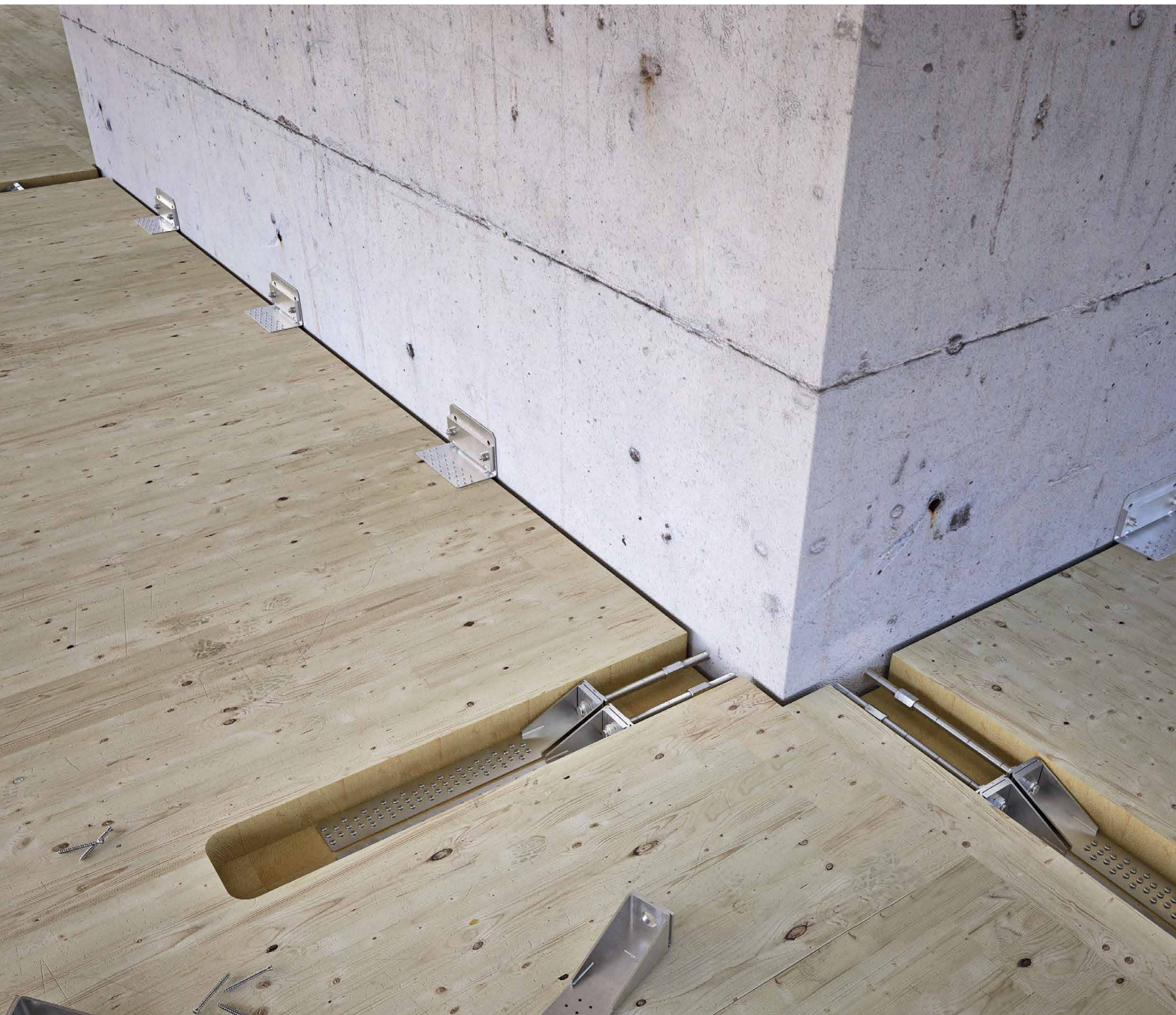


OBLASTI POUŽITÍ

Spoje namáhané v tahu pro dřevěné stěny. Vhodné pro stěny vystavené velkému namáhání. Konfigurace dřevo-dřevo, dřevo-beton a dřevo-ocel.

Doporučené použití:

- masivní a lamelové dřevo
- rámové stěny (timber frame)
- panely CLT a LVL



HYBRIDNÍ KONSTRUKCE

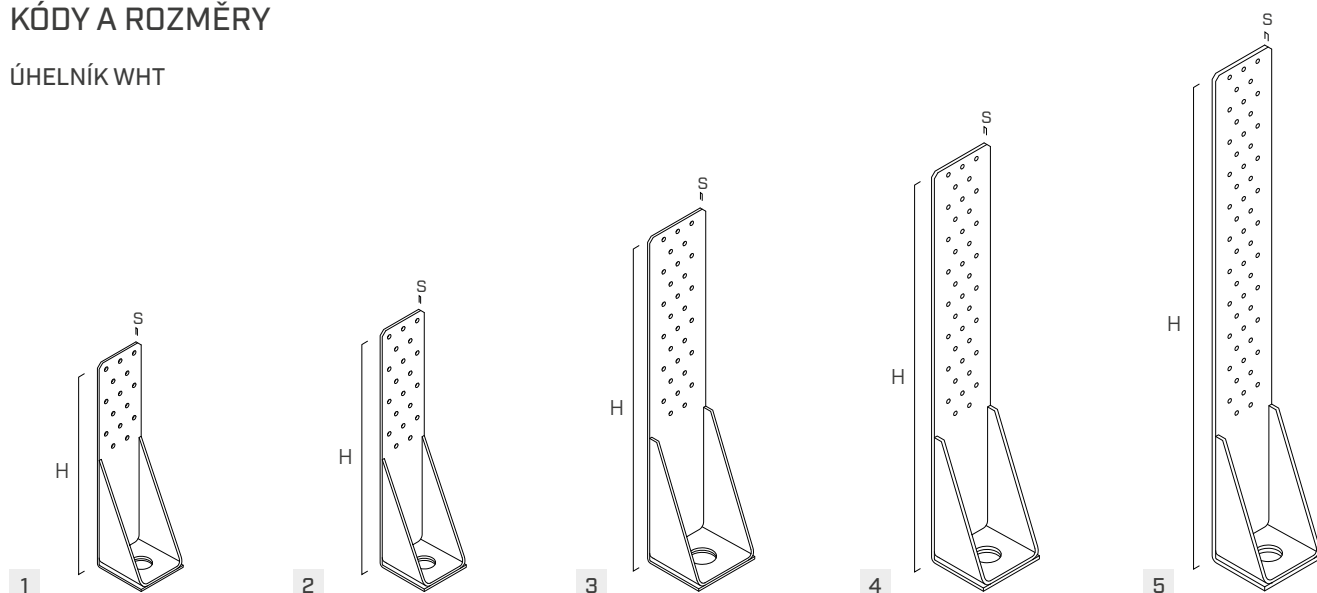
Ideální pro tahové spoje mezi dřevěnými deskami a výztužným jádrem v dřevobetonových hybridních stavbách.

MONTÁŽ VE ZVÝŠENÉ POLOZE

Certifikace s mezerou mezi úhelníkem a podpěrou umožňuje vyhovět zvláštním požadavkům, jako je přítomnost železobetonových soklů.

KÓDY A ROZMĚRY

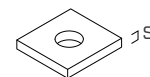
ÚHELNÍK WHT



KÓD	H [mm]	s [mm]	$n_v \text{ } \varnothing 5$ [ks]	otvor [mm]	ks.
1 WHT15	250	2,5	15	$\varnothing 23$	20
2 WHT20	290	3	20	$\varnothing 23$	20
3 WHT30	400	3	30	$\varnothing 29$	10
4 WHT40	480	4	40	$\varnothing 29$	10
5 WHT55	600	5	55	$\varnothing 29$	1

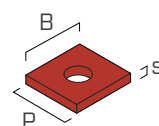
PODLOŽKA WHTW

KÓD	otvor [mm]	\varnothing [mm]	s [mm]	WHT15	WHT20	WHT30	WHT40	WHT55	ks.
1 WHTW6016	$\varnothing 18$	M16	6	●	●	-	-	-	1
2 WHTW6020	$\varnothing 22$	M20	6	●	●	-	-	-	1
3 WHTW8020	$\varnothing 22$	M20	10	-	-	●	●	-	1
4 WHTW8024	$\varnothing 26$	M24	10	-	-	●	●	-	1
5 WHTW8024L	$\varnothing 26$	M24	12	-	-	-	-	●	1



AKUSTICKÝ PROFIL | XYLOFON WASHER

KÓD	otvor [mm]	P [mm]	B [mm]	s [mm]	ks.	
XYLW806060	WHT15 WHT20	$\varnothing 23$	60	60	6	10
XYLW808080	WHT30 WHT40 WHT55	$\varnothing 27$	80	80	6	10

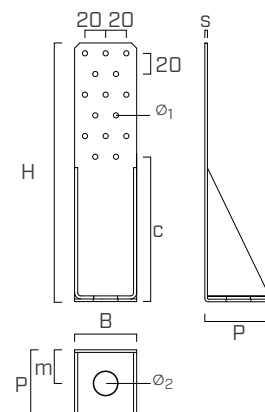


UPEVNĚNÍ

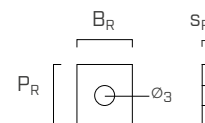
typ	popis	d [mm]	podpora	str.
LBA	hřebík se zvýšenou přilnavostí	4		570
LBS	vrut s kulatou hlavou	5		571
LBS HARDWOOD	vrut kulatou hlavou z tvrdého dřeva	5		572
VIN-FIX	chemický kotvicí prvek vinylesterový	M16-M20-M24		545
HYB-FIX	hybridní chemická kotva	M16-M20-M24		552
EPO-FIX	chemický kotvicí prvek epoxidový	M16-M20-M24		557
KOS	šroub s šestihlannou hlavou	M16-M20-M24		168

ROZMĚRY

WHT		WHT15	WHT20	WHT30	WHT40	WHT55
Výška	H [mm]	250	290	400	480	600
Základna	B [mm]	60	60	80	80	80
Hloubka	P [mm]	62,5	63	73	74	75
Tloušťka svislé příruby	s [mm]	2,5	3	3	4	5
Umístění otvorů dřevo	c [mm]	140	140	170	170	170
Umístění otvoru v betonu	m [mm]	32,5	33	38	39	40
Otvory příruby	\varnothing_1 [mm]	5	5	5	5	5
Otvor základna	\varnothing_2 [mm]	23	23	29	29	29



PODLOŽKA WHTW		WHTW6016	WHTW6020	WHTW8020	WHTW8024	WHTW8024L
Základna	B_R [mm]	50	50	70	70	70
Hloubka	P_R [mm]	56	56	66	66	66
Tloušťka	s_R [mm]	6	6	10	10	12
Otvor podložky	\varnothing_3 [mm]	18	22	22	26	26

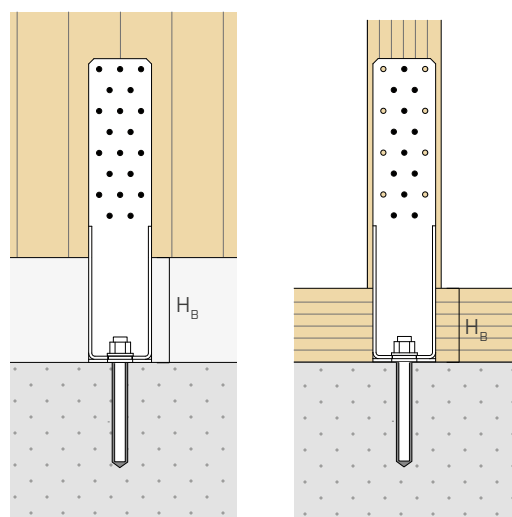


INSTALACE

MAXIMÁLNÍ VÝŠKA MEZILEHLÉ VRSTVY H_B

KÓD	$H_{B \max}$ [mm]			
	CLT		C/GL	
	hřebíky	vruty	hřebíky	vruty
	LBA Ø4	LBS Ø5	LBA Ø4	LBS Ø5
WHT15	100	110	80	65
WHT20	100	110	80	65
WHT30	130	140	110	95
WHT40	130	140	110	95
WHT55	130	140	110	95

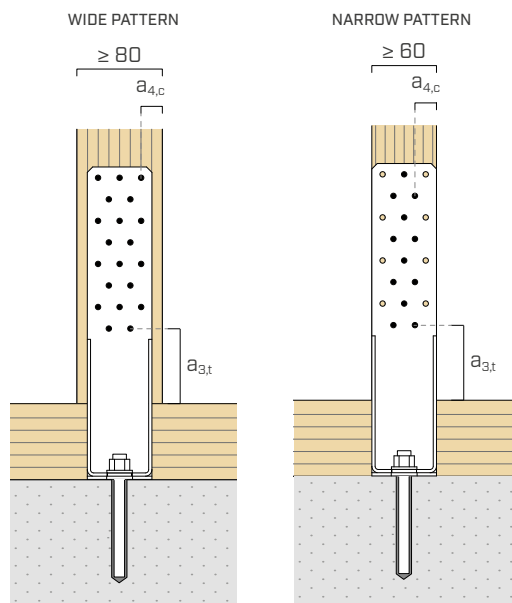
Výška mezivrstvy H_B (vyrovnávací malta, práh nebo dřevěná hráz) je stanovena s ohledem na požadavky předpisů pro upevnění do dřeva, uvedené v tabulce týkající se minimálních vzdáleností.



MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI

DŘEVO minimální vzdálenosti		hřebíky	vruty
		LBA Ø4	LBS Ø5
C/GL	$a_{4,c}$ [mm]	≥ 20	≥ 25
	$a_{3,t}$ [mm]	≥ 60	≥ 75
CLT	$a_{4,c}$ [mm]	≥ 12	$\geq 12,5$
	$a_{3,t}$ [mm]	≥ 40	≥ 30

- C/GL: minimální vzdálenosti pro masivní nebo lamelové dřevo podle normy EN 1995:2014 v souladu s ETA, přičemž je brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$
- CLT: minimální vzdálenosti pro Cross Laminated Timber v souladu s ÖNORM EN 1995:2014 - Příloha K pro hřebíky a podle ETA-11/0030 pro vruty

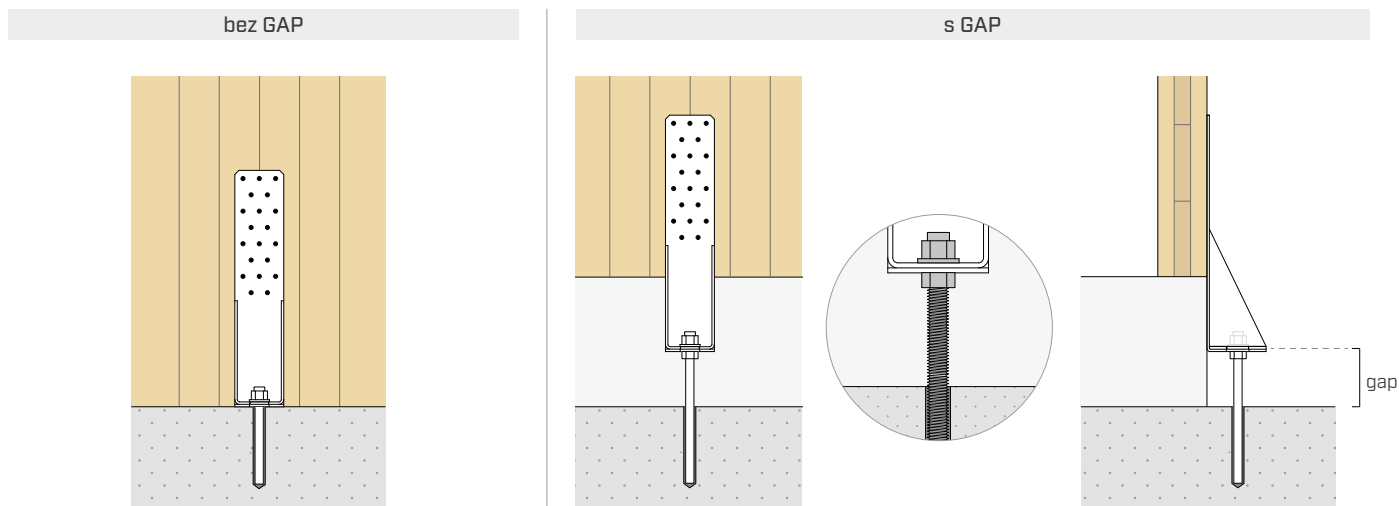


■ INSTALACE

INSTALACE S GAP

Je možná montáž úhelníku ve zvýšené poloze vzhledem k opěrné ploše. To umožňuje například montáž úhelníku, i když je mezivrstva H_B (podkladní malta, nosný trám nebo betonový sokl) větší než $H_{B\max}$ nebo vyrovnat odchylky na staveništi, jako je vzdálenost kotevního otvoru od zdi nebo sloupu.

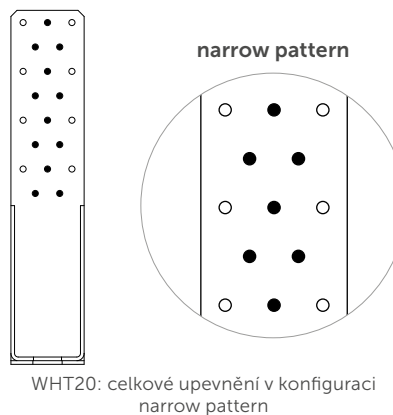
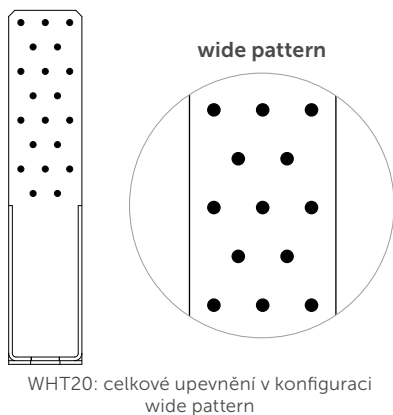
V případě instalace s mezerou se doporučuje pod vodorovnou přírubu namontovat pojistnou matici, aby se zabránilo přílišnému utažení matice, které by spoj vystavilo napětí.



■ UPEVNĚVACÍ SCHÉMATA

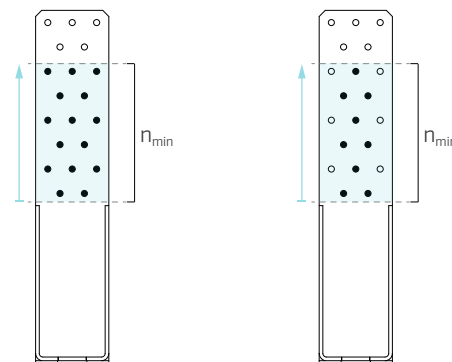
Úhelník je možné instalovat dvěma specifickými způsoby:

- **wide pattern (široké schéma):** instalace spojů na všechny sloupky svislé příruby;
- **narrow pattern (úzké schéma):** instalace s úzkým přibitím, přičemž krajní sloupky zůstávají volné.



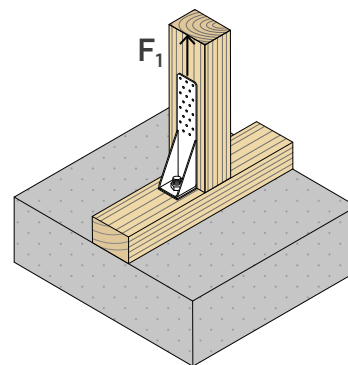
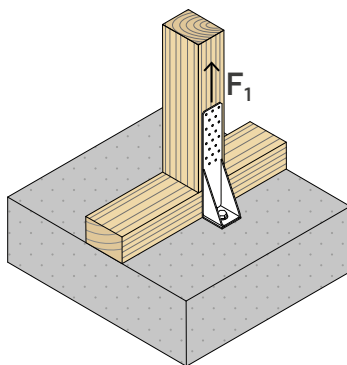
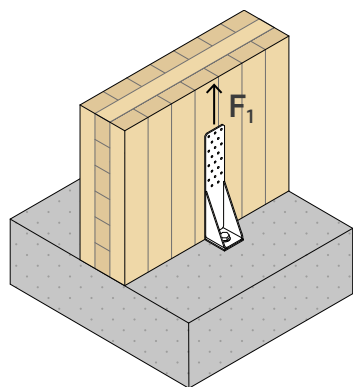
U obou metod lze použít jak schémata částečného tak úplného upevnění. V případě instalace s částečným upevněním lze počet spojovacích prvků měnit, přičemž je třeba zaručit minimální množství n_{\min} uvedené v tabulce níže. Spojovací prvky se musí instalovat počínaje od spodních otvorů.

KÓD	n_{\min} [ks]	
	wide pattern	narrow pattern
WHT15	10	6
WHT20	15	9
WHT30	20	12
WHT40	25	15
WHT55	30	18



WHT20: částečné upevnění v konfiguraci wide pattern a narrow pattern, s instalací minimálního počtu spojovacích prvků n_{\min} .

■ STATICKÉ HODNOTY | DŘEVO-BETON | F₁



ODOLNOST NA STRANĚ DŘEVA | WIDE PATTERN | úplné upevnění

KÓD	DŘEVO				OCEL				
	upevnění otvory Ø5		n _v [ks]	R _{1,k timber} [kN]	no washer	washer	Y _{steel}	no washer	washer
typ	Ø x L [mm]	R _{1,k steel} [kN]			R _{1,k steel} [kN]	K _{1,ser} [N/mm]		K _{1,ser} [N/mm]	
WHT15	LBA	Ø4 x 60	15	36,8	30,0	40,0	Y _{M0}	5000	5880
	LBS	Ø5 x 70		35,6					
	LBSH	Ø5 x 50		35,3					
WHT20	LBA	Ø4 x 60	20	48,1	40,0	50,0	Y _{M0}	6667	7980
	LBS	Ø5 x 70		48,3					
	LBSH	Ø5 x 50		47,9					
WHT30	LBA	Ø4 x 60	30	76,4	-	70,0	Y _{M0}	-	11667
	LBS	Ø5 x 70		73,7					
	LBSH	Ø5 x 50		73,1					
WHT40	LBA	Ø4 x 60	40	101,9	-	90,0	Y _{M0}	-	15000
	LBS	Ø5 x 70		96,5					
	LBSH	Ø5 x 50		95,8					
WHT55	LBA	Ø4 x 60	55	141,5	-	120,0	Y _{M0}	-	20000
	LBS	Ø5 x 70		132,1					
	LBSH	Ø5 x 50		131,0					

ODOLNOST NA STRANĚ DŘEVA | NARROW PATTERN | úplné upevnění

KÓD	DŘEVO				OCEL			
	upevnění otvory Ø5		n _v [ks]	R _{1,k timber} [kN]	no washer	washer	Y _{steel}	K _{1,ser} [N/mm]
typ	Ø x L [mm]	R _{1,k steel} [kN]			R _{1,k steel} [kN]			
WHT15	LBA	Ø4 x 60	9	22,6	30,0	-	Y _{M0}	3360
	LBS	Ø5 x 70		20,3				
	LBSH	Ø5 x 50		20,2				
WHT20	LBA	Ø4 x 60	12	28,3	40,0	-	Y _{M0}	4620
	LBS	Ø5 x 70		27,9				
	LBSH	Ø5 x 50		27,7				
WHT30	LBA	Ø4 x 60	18	45,3	-	70,0	Y _{M0}	7140
	LBS	Ø5 x 70		43,2				
	LBSH	Ø5 x 50		42,8				
WHT40	LBA	Ø4 x 60	24	59,4	-	90,0	Y _{M0}	9240
	LBS	Ø5 x 70		55,9				
	LBSH	Ø5 x 50		55,4				
WHT55	LBA	Ø4 x 60	33	84,9	-	120,0	Y _{M0}	13020
	LBS	Ø5 x 70		78,7				
	LBSH	Ø5 x 50		78,1				

■ STATICKÉ HODNOTY | DŘEVO-BETON | F₁

ODOLNOST NA STRANĚ DŘEVA | ČÁSTEČNÉ UPEVNĚNÍ

U schémat částečného upevnění se hodnoty $R_{1,k \text{ timber}}$ získají vynásobením charakteristické pevnosti jednoho spojovacího prvku $R_{v,k}$ příslušnými n_{eq} uvedenými v následující tabulce, kde n představuje celkový počet hřebíků, který se má použít.

KÓD	wide pattern		narrow pattern	
	n_{eq}		n_{eq}	
	LBA	LBS / LBSH	LBA	LBS / LBSH
WHT15	n-2	n-1	n-1	n-1
WHT20	n-3	n-1	n-2	n-1
WHT30	n-3	n-1	n-2	n-1
WHT40	n-4	n-2	n-3	n-2
WHT55	n-5	n-3	n-3	n-2

Hodnoty $R_{v,k}$ spojovacích prvků jsou uvedené v katalogu „VRUTY DO DŘEVA A SPOJOVACÍ MATERIÁL PRO TERASY“ na stránkách www.rothoblaas.com.

POUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH UPEVNĚVACÍCH PRVKŮ

Je možné použít hřebíky nebo vruty kratší délky, než jsou ty navržené.

V tomto případě se musí hodnoty únosnosti $R_{1,k \text{ timber}}$ vynásobit redukčním součinitelem k_F :

délka spojovacího prvku [mm]	k_F		
	LBA Ø4	LBS Ø5	LBSH Ø5
40	0,74	0,79	0,83
50	0,91	0,89	1,00
60	1,00	0,94	1,08
70	-	1,00	1,14
75	1,13	-	-
100	1,30	-	-

ODOLNOST NA STRANĚ BETONU

Hodnoty odolnosti některých možných řešení upevnění. Pro další řešení, která nejsou uvedena, je možné použít software My Project dostupný na webových stránkách www.rothoblaas.com.

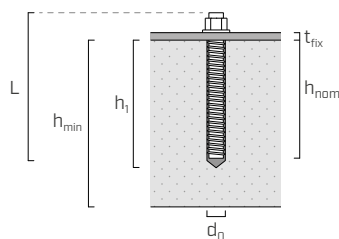
KÓD	konfigurace v betonu	upevnění otvory Ø14		$R_{1,d \text{ concrete}}$			
		typ	Ø x L [mm]	bez gap [kN]	gap [kN]		
WHT15 WHT20 no washer	nepórovitý	VIN-FIX 5.8	M16 x 195 M16 x 245 M20 x 245	34,0 44,7 55,9	37,1 48,8 61,0		
		pórovitý	HYB-FIX 5.8 HYB-FIX 8.8	M16 x 195 M16 x 245	45,1 59,3	49,2 64,6	
			seismic	EPO-FIX 8.8	M20 x 245 M20 x 330	40,3 56,7	44,0 61,8
	WHT15 WHT20	nepórovitý		VIN-FIX 5.8	M16 x 245 M20 x 245	42,6 53,2	46,5 58,0
			pórovitý	HYB-FIX 8.8	M16 x 195 M16 x 245	43,7 47,6	47,6 51,9
seismic		EPO-FIX 8.8		M20 x 245 M20 x 330	38,3 55,7	41,8 60,7	
		WHT30 WHT40		nepórovitý	VIN-FIX 5.8 VIN-FIX 5.8 HYB-FIX 8.8	M20 x 245 M20 x 330 M20 x 245	53,2 73,3 91,5
pórovitý			HYB-FIX 5.8 VIN-FIX 5.8 EPO-FIX 5.8		M20 x 245 M24 x 330 M24 x 330	64,0 89,6 107,3	69,8 97,7 117,0
	seismic		EPO-FIX 8.8		M24 x 330 M24 x 495	64,6 103,4	70,4 112,7
			WHT55		nepórovitý	HYB-FIX 8.8	M24 x 330
pórovitý	EPO-FIX 5.8 HYB-FIX 8.8			M24 x 330 M24 x 495	107,3 143,4	117,0 156,3	
	seismic			EPO-FIX 8.8	M24 x 330 M24 x 495	64,6 103,3	70,4 112,6

PARAMETRY INSTALACE KOTEV

druh tyče Ø x L [mm]	typ WHT	typ podložky	t _{fix} [mm]	h _{nom} =h _{ef} [mm]	h ₁ [mm]	d ₀ [mm]	h _{min} [mm]	
M16	195	WHT15 / WHT20	WHTW6016	11	160	165	18	200
	245	WHT15 / WHT20	WHTW6016	11	200	205	18	250
M20	245	WHT15 / WHT20	WHTW6020	11	200	205	22	250
	330			11	290	295	22	350
	245	WHT30	WHTW8020	16	200	205	22	250
	330			16	280	285	22	350
	245			WHT40	WHTW8020	16	195	200
330	16	275	280			22	350	
M24	330	WHT30	WHTW8024	16	280	285	26	350
	330	WHT40 / WHT55	WHTW8024	18	275	280	26	350
	330	WHT55	WHTW8024	21	275	280	26	350
	495	WHT55	WHTW8024L	21	440	445	26	350

Předřezaná závitová tyč INA s maticí a podložkou - odkazujeme na str. 562.

Závitová tyč MGS třídy 8.8 k nařezání na míru - odkazujeme na str. 174.



t_{fix} tloušťka upevněné desky
h_{nom} hloubka vložení
h_{ef} skutečná hloubka ukotvení
h₁ minimální hloubka otvoru
d₀ průměr otvoru v betonu
h_{min} minimální tloušťka betonu

KONTROLNÍ VÝPOČET PRO KOTEVNÍ PRVKY PŘI NAMÁHÁNÍ F₁

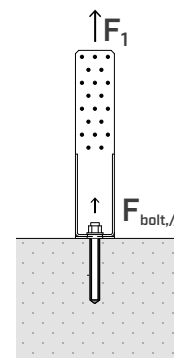
Upevnění do betonu pomocí jiných kotev, než které jsou uvedeny v tabulce, je třeba ověřit na základě síly namáhání samotné kotvy, kterou lze určit pomocí koeficientů k_{t//}. Axiální tahová síla působící na jednotlivou kotvu se získá následujícím způsobem:

$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

k_{t//} koeficient excentricity

F_{1,d} namáhání v tahu působící na úhelník WHT

Ověření kotvy bude vyhovující, pokud bude projektová pevnost v tahu, která byla vypočítaná s ohledem na okrajové účinky, vyšší, než namáhání projektu: R_{bolt //,d} ≥ F_{bolt //,d}.



KÓD	INSTALACE S GAP	INSTALACE BEZ GAP
	k _{t//}	k _{t//}
WHT15	1,00	1,09
WHT20	1,00	1,09
WHT30	1,00	1,09
WHT40	1,00	1,09
WHT55	1,00	1,09

HLAVNÍ PRINCIPY

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995:2014 v souladu s ETA-23/0813.

- Návrhové hodnoty se získají z tabulkových hodnot následujícím způsobem:

ÚPLNÉ UPEVNĚNÍ

ČÁSTEČNÉ UPEVNĚNÍ

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{k_F \cdot R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{M0}} \\ \frac{R_{d, \text{concrete}}}{k_{t//}} \end{array} \right.$$

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{n_{eq} \cdot R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{M0}} \\ \frac{R_{d, \text{concrete}}}{k_{t//}} \end{array} \right.$$

Koeficienty k_{mod}, γ_M a γ_{M0} musí být použity v souladu s platnými předpisy uplatněnými pro výpočet.

- Hodnotu K_{1,ser} pro jiná než navržená upevnění lze vypočítat takto:

$$K_{1,ser} = \min \left\{ \frac{n_{eq} \cdot R_{v,k}}{6}; \frac{R_{k, \text{steel}}}{6} \right\}$$

- 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.

- Pevnostní projektové údaje na straně betonu se týkají neroztovaného betonu (R_{1,d uncracked}), roztovaného betonu (R_{1,d cracked}) a v případě seismické zkoušky (R_{1,d seismic}) použití chemické kotvy se závitovou tyčí s třídou oceli 5.8 a 8.8.
- Seismické projektování ve výkonové třídě C2 bez požadavků na tažnost u kotevních prvků (možnost a2) a projektování pružnosti v souladu s EN 1992:2018.
- Dimenzování a kontrola dřevěných a betonových prvků musí být provedena zvlášť.
- U aplikace na CLT (Cross Laminated Timber) se doporučuje použít hřebíky/vrutky o vhodné délce, aby bylo zajištěno, že budou zaraženy dostatečně hluboko do dřeva, aby nedocházelo ke vzniku křehkých lomů kvůli skupinovým efektům.

DUŠEVNÍ VLASTNICTVÍ

- Úhelníky WHT jsou chráněny následujícími zapsanými průmyslovými vzory Společnosti: RCD 015032190-0019 | RCD 015032190-0020 | RCD 015032190-0021 | RCD 015032190-0022 | RCD 015032190-0023.