

SPOJNIK S TEČAJI ZA KONSTRUKCIJE TRAM IN STEBER (POST AND BEAM)

KONSTRUKCIJE TRAM IN STEBER (POST AND BEAM)

Standardizira spoje tram-tram in tram-steber za sisteme tram in steber (post and beam), tudi pri velikih razponih. Modularne komponente in različne možnosti pritrditve so idealne za vse vrste povezav na les, beton ali jeklo.

TOLERANCA IN MONTAŽA

Osna toleranca do 8 mm (± 4 mm) za prilagajanje nepravilnostim pri vgradnji. Zgornja poglabitev omogoča uporabo svornika kot pripomočka pri namestitvi. Spoj je lahko predhodno sestavljen v tovarni in nato na gradbišču dokončan z uporabo svornikov.

ROTACIJSKA ZDRUŽLJIVOST

Luknje z režami omogočajo vrtenje spojnika in zagotavljajo konstrukcijsko delovanje s pomočjo tečajev. Vrtenje spojnika je združljivo z medetažnimi premiki, ki jih lahko povzročijo potresi in vetrovi, saj zmanjšuje prenos momenta in prepreči poškodbe konstrukcije.



VIDEO



CALCULATION TOOL



DESIGN REGISTERED



ETA-23/0824

LESTVICA VZDRŽEVANJA

SC1

SC2

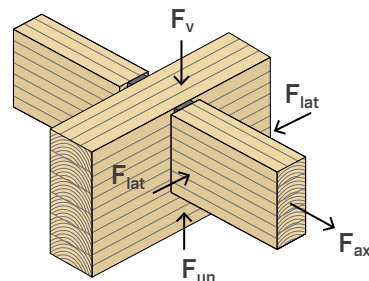
SC3

MATERIAL



aluminijeva zlitina EN AW-6082

OBREMENITVE



VIDEO

Skenirajte QR kodo in si oglejte video na našem kanalu YouTube



HP



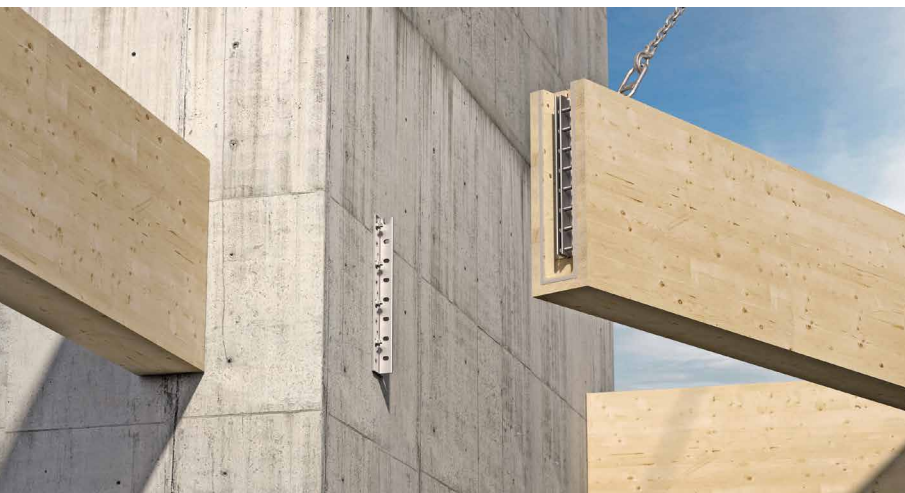
HV



JV



JS



PODROČJA UPORABE

Nevidni spoj za tramove v konfiguraciji les-les, les-beton ali les-jeklo, primeren za stropne in konstrukcijske tram in steber (post and beam), tudi pri velikih razponih. Uporaba tudi na prostem v neagresivnih okoljih.

Uporabno za:

- lepljen les iz mehkega in trdega lesa
- LVL



OGENJ

Različni načini vgradnje omogočajo vselej nevidno postavitve in protipožarno zaščito, pri čemer se po potrebi vstavi FIRE STRIPE GRAPHITE za zatesnitev stičnih površin (joist-header).

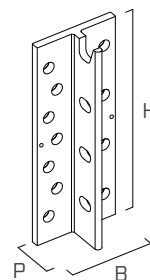
HIBRIDNE STRUKTURE

Različico HP lahko pritrdite na les, beton ali jeklo. Idealno za hibridne strukture les-beton ali les-jeklo.

KODE IN DIMENZIJE

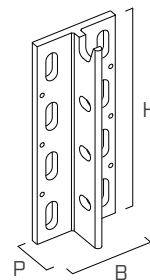
HP – spojnik za glavni element (**HEADER**) za les [vijaki HBSP], beton in jeklo

KODA	B x H x P [mm]	št. kosov
ALUMEGA240HP	95 x 240 x 50	1
ALUMEGA360HP	95 x 360 x 50	1
ALUMEGA480HP	95 x 480 x 50	1
ALUMEGA600HP	95 x 600 x 50	1
ALUMEGA720HP	95 x 720 x 50	1
ALUMEGA840HP	95 x 840 x 50	1



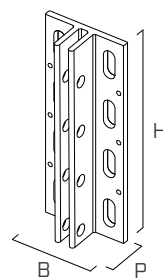
HV – spojnik za glavni element (**HEADER**) za les s poševnimi vijaki VGS

KODA	B x H x P [mm]	št. kosov
ALUMEGA240HV	95 x 240 x 50	1
ALUMEGA360HV	95 x 360 x 50	1
ALUMEGA480HV	95 x 480 x 50	1
ALUMEGA600HV	95 x 600 x 50	1
ALUMEGA720HV	95 x 720 x 50	1
ALUMEGA840HV	95 x 840 x 50	1



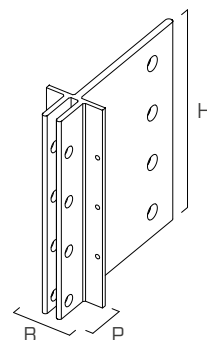
JV – spojnik za tram (**JOIST**) s poševnimi vijaki VGS

KODA	B x H x P [mm]	št. kosov
ALUMEGA240JV	95 x 240 x 49	1
ALUMEGA360JV	95 x 360 x 49	1
ALUMEGA480JV	95 x 480 x 49	1
ALUMEGA600JV	95 x 600 x 49	1
ALUMEGA720JV	95 x 720 x 49	1
ALUMEGA840JV	95 x 840 x 49	1



JS – spojnik za tram (**JOIST**) z mozniki STA/SBD

KODA	B x H x P [mm]	št. kosov
ALUMEGA240JS	68 x 240 x 49	1
ALUMEGA360JS	68 x 360 x 49	1
ALUMEGA480JS	68 x 480 x 49	1
ALUMEGA600JS	68 x 600 x 49	1
ALUMEGA720JS	68 x 720 x 49	1
ALUMEGA840JS	68 x 840 x 49	1

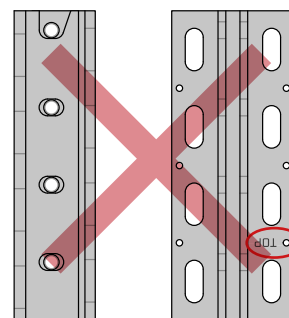
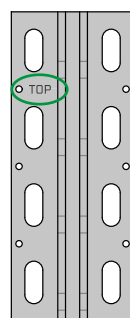
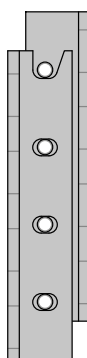


Spojnice je mogoče rezati na več delov dolžine 60 mm, pri čemer je treba upoštevati minimalno višino 240 mm. Iz priključka ALUMEGA600JV lahko na primer dobite dva priključka ALUMEGA JV s H = 300 mm.



PRIKLJUČITEV MED SPOJNIKI

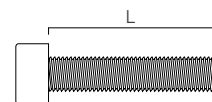
Prepričajte se, da sta spojnika **JV** in **JS** pravilno nameščena na stranski tram, pri čemer upoštevajte oznako "**TOP**" na izdelku.



DODATNI IZDELKI - PRITRDITVE

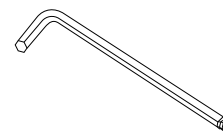
MEGABOLT – sornik s cilindrično glavo s šesterokotnim ključem

KODA	material	d ₁ [mm]	L [mm]	št. kosov
MEGABOLT12030	trdnostni razred jekla 8.8 galvansko pocinkano ISO 4762	M12	30	100
MEGABOLT12150		M12	150	50
MEGABOLT12270		M12	270	25



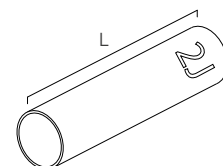
ŠESTEROKOTNI KLJUČ 10 mm

KODA	d ₁ [mm]	L [mm]	št. kosov
HEX10L234	10	234	1



JIG ALUMEGA - komplet šablon za montažo soležnih spojnikov ALUMEGA

KODA	razdalje med ALUMEGA HP, ter soležnima HV in JV	razdalje med soležnima ALUMEGA JS	L [mm]	št. kosov
JIGALUMEGA10	10	37	82 (1J) - 97 (1H)	6 + 6
JIGALUMEGA22	22	49	94 (2J) - 109 (2H)	6 + 6



izdelek	opis		d [mm]	opora	referenčni spojnik	str.
HBS PLATE HBS PLATE EVO	vijak z glavo v obliki prirezanega stožca		10		ALUMEGA HP	573
KOS	vijak s šesterokotno glavo		12		ALUMEGA HP	168
VGS VGS EVO	vijak z navojem po vsej dolžini z ugrezno glavo		9		ALUMEGA HV ALUMEGA JV	575
VGU	podložka 45° za VGS		VGS Ø9		ALUMEGA HV ALUMEGA JV	569
JIG VGU	šablona JIG VGU		VGS Ø9		ALUMEGA HV ALUMEGA JV	569
STA STA A2 AISI304	gladki moznik		16		ALUMEGA JS	162
SBD	samorezni moznik		7,5		ALUMEGA JS	154
LBS HARDWOOD EVO	vijak C4 EVO z okroglo glavo na trdih vrstah lesa		5		ALUMEGA HP ALUMEGA HV ALUMEGA JV ALUMEGA JS	572
INA	navojna palica za kemijska sidrala		12		ALUMEGA HP	562
VIN-FIX	kemično sidralo iz vinilestra		-		ALUMEGA HP	545
ULS 440	podložka		12		ALUMEGA HP	176

POVEZANI IZDELKI



TAPS



FIRE STRIPE GRAPHITE



FIRE SEALING SILICONE



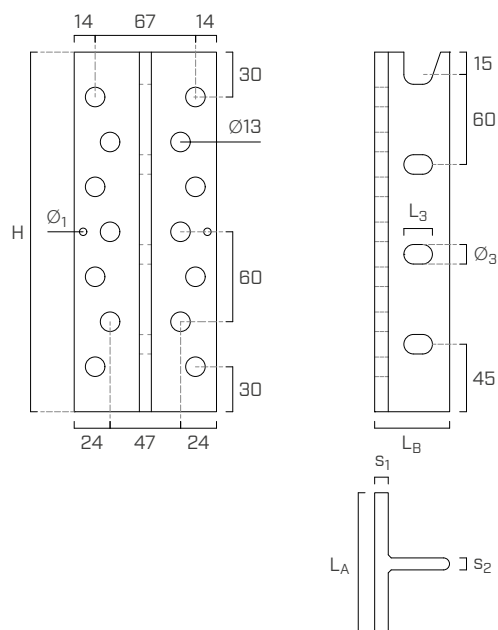
MS SEAL



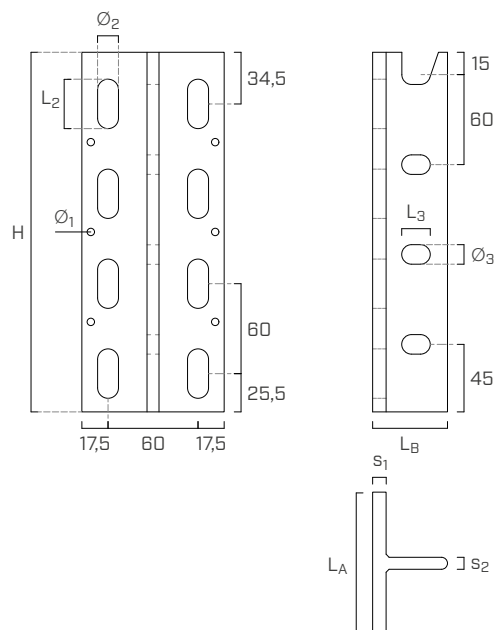
FIRE SEALING ACRYLIC

OBLIKA

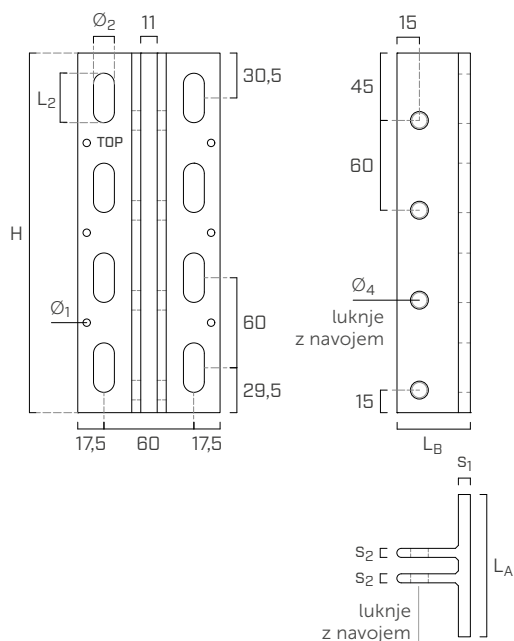
HP – spojnik za glavni element (HEADER) za les (vijaki HBSP), beton in jeklo



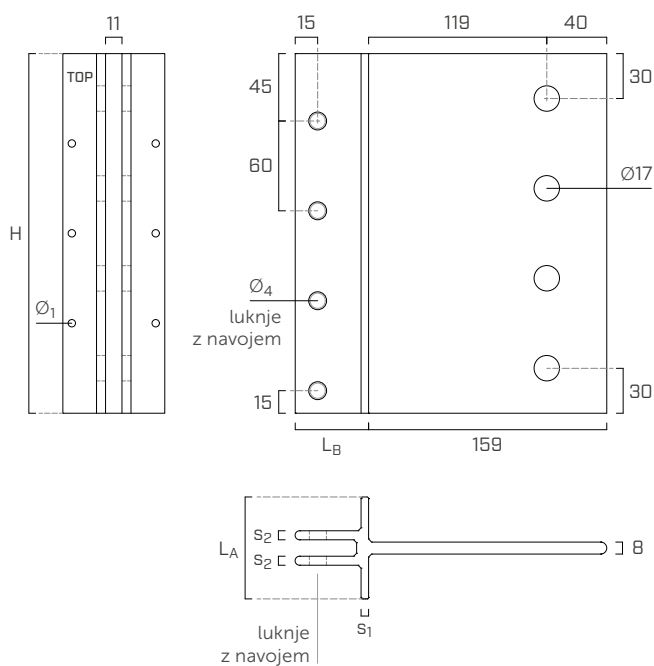
HV – spojnik za glavni element (HEADER) za les s poševnimi vijaki VGS



JV – spojnik za tram (JOIST) s poševnimi vijaki VGS



JS – spojnik za tram (JOIST) z mozniki STA/SBD



			HP	HV	JV	JS
debelina krila	s_1	[mm]	9	9	8	5
debelina srednjega dela	s_2	[mm]	8	8	6	6
širina krila	L_A	[mm]	95	95	95	68
dolžina srednjega dela	L_B	[mm]	50	50	49	49
majhne luknje na krilu	$\varnothing_1$	[mm]	5	5	5	5
luknje z režami na krilu	$\varnothing_2 \times L_2$	[mm]	-	$\varnothing 14 \times 33$	$\varnothing 14 \times 33$	-
luknje z režami na srednjem delu	$\varnothing_3 \times L_3$	[mm]	$\varnothing 13 \times 20$	$\varnothing 13 \times 20$	-	-
luknje z navojem na srednjem delu	$\varnothing_4$	[mm]	-	-	M12	M12

MOŽNOSTI PRITRJEVANJA

Na voljo sta dve vrsti spojnikov za glavni element (HP in HV) in dve vrsti spojnikov za stranski tram (JV in JS). Možnosti pritrdjevanja omogočajo svobodo pri oblikovanju glede prereзов in trdnosti konstrukcijskih elementov.

HP – spojnik za glavni element (**HEADER**) za les (vijaki HBSP), beton in jeklo

KODA	 HBS PLATE Ø10 [kos]	 delna pritrditev ⁽¹⁾ KOS Ø12 [kos]	 sidralo VIN-FIX Ø12 x 245 [kos]	 sornik Ø12 [kos]
ALUMEGA240HP	14	8	6	6
ALUMEGA360HP	22	12	8	8
ALUMEGA480HP	30	16	12	10
ALUMEGA600HP	38	20	16	12
ALUMEGA720HP	46	24	18	14
ALUMEGA840HP	54	28	20	16

⁽¹⁾Uporabite luknje na dveh zunanjih vrsticah.

HV – spojnik za glavni element (**HEADER**) za les s poševnimi vijaki VGS

KODA	 pritrditev v celoti VGS Ø9 + VGU945 [n _{screw} + n _{washer}]	 delna pritrditev ⁽²⁾ VGS Ø9 + VGU945 [n _{screw} + n _{washer}]	 LBS HARDWOOD EVO Ø5 x 100 120 ⁽³⁾ [kos]
ALUMEGA240HV	8 + 8	6 + 6	6
ALUMEGA360HV	12 + 12	10 + 10	10
ALUMEGA480HV	16 + 16	14 + 14	14
ALUMEGA600HV	20 + 20	18 + 18	18
ALUMEGA720HV	24 + 24	22 + 22	22
ALUMEGA840HV	28 + 28	26 + 26	26

⁽²⁾Ne uporabite luknje v prvi vrstici.

⁽³⁾Obvezna je uporaba vijakov LBS HARDWOOD EVO.

JV – spojnik za tram (**JOIST**) s poševnimi vijaki VGS

KODA	 pritrditev v celoti VGS Ø9 + VGU945 [n _{screw} + n _{washer}]	 delna pritrditev ⁽⁴⁾ VGS Ø9 + VGU945 [n _{screw} + n _{washer}]	 LBS HARDWOOD EVO Ø5 x 100 120 ⁽⁵⁾ [kos]
ALUMEGA240JV	8 + 8	6 + 6	6
ALUMEGA360JV	12 + 12	10 + 10	10
ALUMEGA480JV	16 + 16	14 + 14	14
ALUMEGA600JV	20 + 20	18 + 18	18
ALUMEGA720JV	24 + 24	22 + 22	22
ALUMEGA840JV	28 + 28	26 + 26	26

⁽⁴⁾Ne uporabite luknje v zadnji vrstici.

⁽⁵⁾Obvezna je uporaba vijakov LBS HARDWOOD EVO.

JS – spojnik za tram (**JOIST**) z mozniki STA/SBD

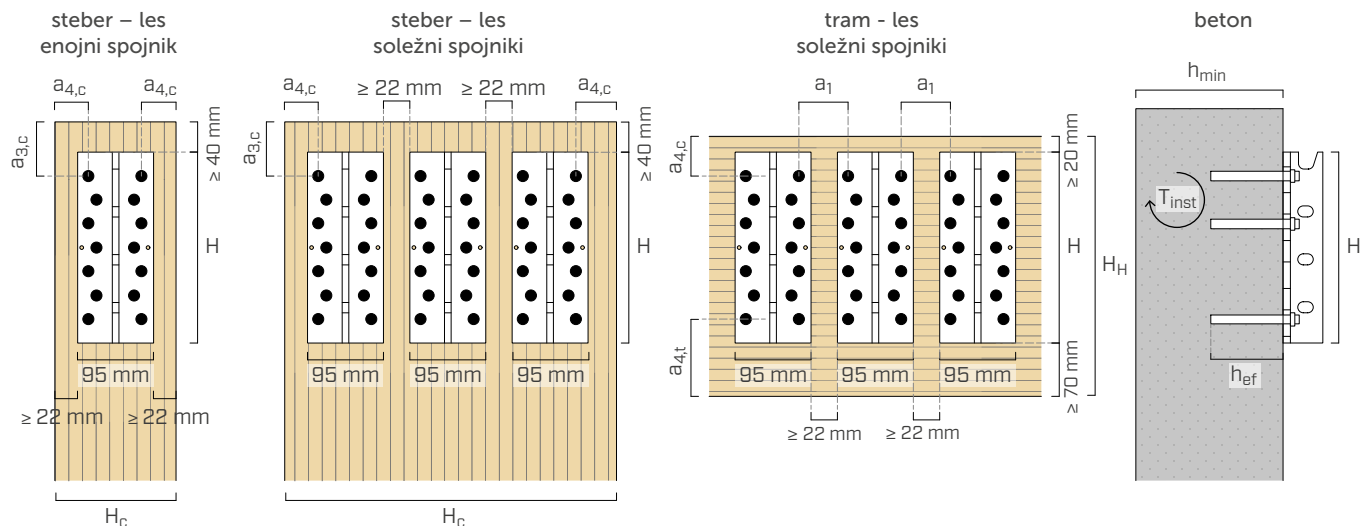
KODA	 STA Ø16 [kos]	 SBD Ø7,5 [kos]
ALUMEGA240JS	4	14
ALUMEGA360JS	6	22
ALUMEGA480JS	8	30
ALUMEGA600JS	10	38
ALUMEGA720JS	12	46
ALUMEGA840JS	14	54

MEGABOLT

H [mm]	pritrditev v celoti MEGABOLT Ø12 [kos]
240	4
360	6
480	8
600	10
720	12
840	14

VGRADNJA | ALUMEGA HP

RAZDALJE IN MINIMALNE DIMENZIJE



Višina glavnega trama $H_H \geq H + 90\text{ mm}$, pri čemer je H višina spojnika.

Razmiki med spojniki se nanašajo na lesene elemente z gostoto $\rho_k \leq 420\text{ kg/m}^3$, vijake vstavljene brez predhodne izvrtine in za obremenitve F_v in F_{up} . Za druge konfiguracije glejte ETA-23/0824.

ALUMEGA HP - minimalne razdalje

glavni element-les			HBS PLATE Ø10			
			steber kot med močjo in vlakni $\alpha = 0^\circ$		tram kot med močjo in vlakni $\alpha = 90^\circ$	
vijak-vijak	a_1	[mm]	-	-	$\geq 5 \cdot d$	≥ 50
vijak-neobtežen konec	$a_{3,c}$	[mm]	$\geq 7 \cdot d$	≥ 70	-	-
vijak-obremenjeni rob	$a_{4,t}$	[mm]	-	-	$\geq 10 \cdot d$	≥ 100
vijak-neobremenjeni rob	$a_{4,c}$	[mm]	$\geq 3,6 \cdot d$	≥ 36	$\geq 5 \cdot d$	≥ 50

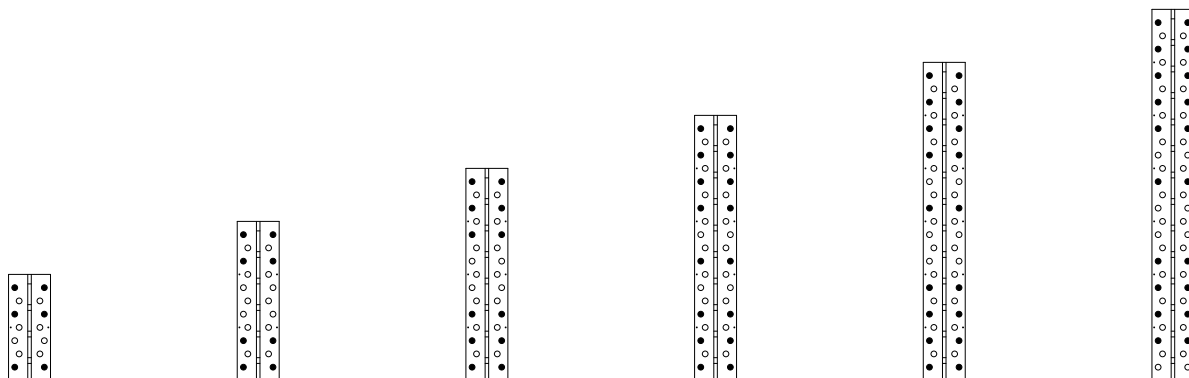
ALUMEGA HP - soležni spojniki

			enojni spojnik	dvojni spojnik	trojni spojnik
širina stebra	H_c	[mm]	139	256	373

beton			kemijsko sidralo VIN-FIX Ø12	
min. debelina podlage	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30 \geq 100$	
premer izvrtine v betonu	d_0	[mm]	14	
zatezni moment	T_{inst}	[Nm]	40	

h_{ef} = dejanska globina sidranja v betonu

SHEME ZA PRITRDITEV NA BETON



ALUMEGA240HP

ALUMEGA360HP

ALUMEGA480HP

ALUMEGA600HP

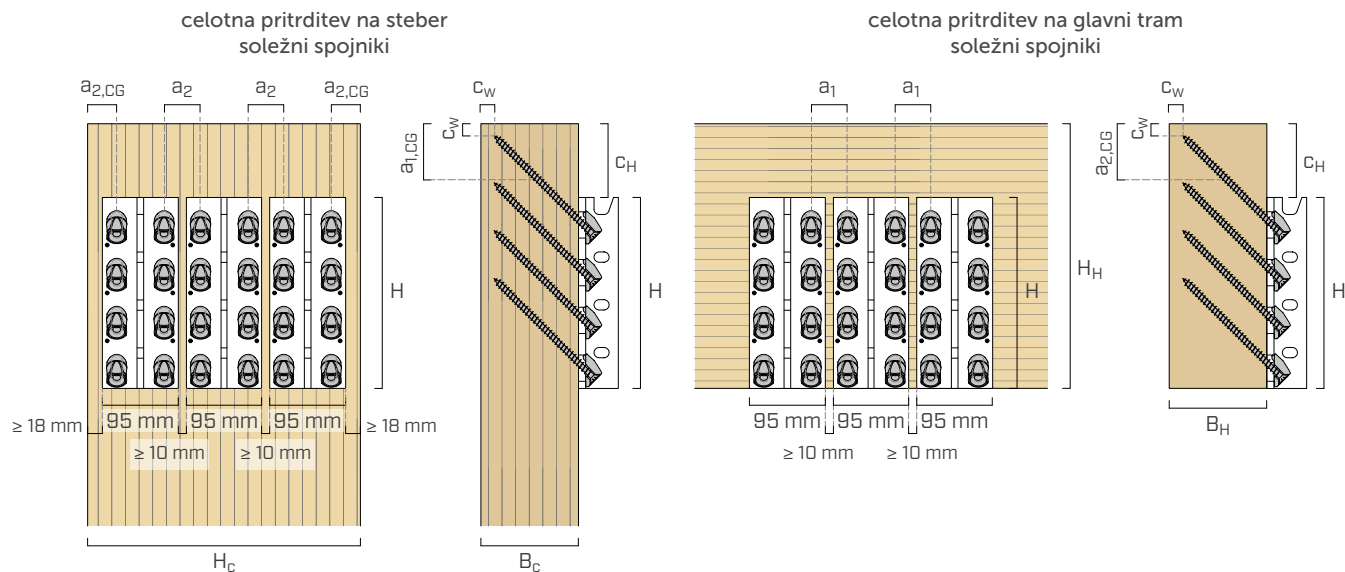
ALUMEGA720HP

ALUMEGA840HP

Glede na obremenitve, najmanjšo debelino betona in razdalje od robov se lahko uporabijo različne sheme za pritrditev; priporočamo uporabo brezplačne programske opreme Concrete Anchors (www.rothoblaas.com).

VGRADNJA | ALUMEGA HV

RAZDALJE IN MINIMALNE DIMENZIJE



ALUMEGA HV – enojni spojnik

H [mm]	VGS Ø9 x 180			VGS Ø9 x 240			VGS Ø9 x 300		
	steber B _c x H _c [mm]	glavni tram B _H x H _H [mm]	C _H [mm]	steber B _c x H _c [mm]	glavni tram B _H x H _H [mm]	C _H [mm]	steber B _c x H _c [mm]	glavni tram B _H x H _H [mm]	C _H [mm]
240	118 x 132	118 x 328	88	159 x 132	159 x 371	131	201 x 132	201 x 413	173
360	118 x 132	118 x 448		159 x 132	159 x 491		201 x 132	201 x 533	
480	118 x 132	118 x 568		159 x 132	159 x 611		201 x 132	201 x 653	
600	118 x 132	118 x 688		159 x 132	159 x 731		201 x 132	201 x 773	
720	118 x 132	118 x 808		159 x 132	159 x 851		201 x 132	201 x 893	
840	118 x 132	118 x 928		159 x 132	159 x 971		201 x 132	201 x 1013	

ALUMEGA HV - minimalne razdalje

glavni element-les			VGS Ø9	
vijak-vijak	a ₁	[mm]	≥ 5·d	≥ 45
vijak-vijak	a ₂	[mm]	≥ 5·d	≥ 45
vijak-konec stebra	a _{1,CG}	[mm]	≥ 8,4·d	≥ 76
vijak-rob trama/stebra	a _{2,CG}	[mm]	≥ 4·d	≥ 36

ALUMEGA HV - soležni spojniki

			enojni spojnik	dvojni spojnik	trojni spojnik
širina stebra	H _c	[mm]	132	237	342

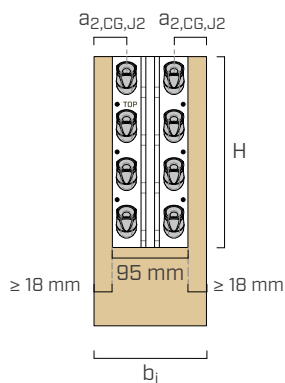
OPOMBE

- Razdalji a_{1,CG} in a_{2,CG} se nanašata na težišče navojnega dela vijaka v lesenem elementu.
- Poleg navedenih minimalnih razdalj a_{1,CG} in a_{2,CG} je priporočljiva uporaba zaščite za les c_w ≥ 10 mm.
- Minimalna dolžina vijakov VGS je 180 mm.
- Razmiki med spojniki se nanašajo na lesene elemente z gostoto p_k ≤ 420 kg/m³, vijake vstavljene brez predhodne izvrtine in za obremenitve F_v, F_{ax} in F_{up}. Za druge konfiguracije glejte ETA-23/0824.

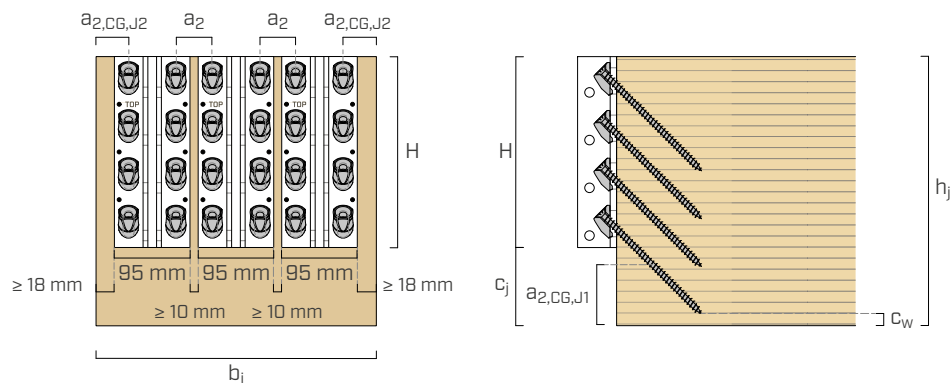
VGRADNJA | ALUMEGA JV

RAZDALJE IN MINIMALNE DIMENZIJE

celotna pritrditev na stranski tram
enojni spojnik



celotna pritrditev na stranski tram
soležni spojniki



ALUMEGA JV – enojni spojnik

H	VGS Ø9 x 180		VGS Ø9 x 240		VGS Ø9 x 300
[mm]	$b_j \times h_j$	c_j	$b_j \times h_j$	c_j	$b_j \times h_j$
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
240	132 x 333	93	132 x 376	136	132 x 418
360	132 x 453		132 x 496		132 x 538
480	132 x 573		132 x 616		132 x 658
600	132 x 693		132 x 736		132 x 778
720	132 x 813		132 x 856		132 x 898
840	132 x 933		132 x 976		132 x 1018

ALUMEGA JV - minimalne razdalje

stranski tram-les			VGS Ø9	
vijak-vijak	a_2	[mm]	$\geq 5 \cdot d$	≥ 45
vijak-rob trama	$a_{2,CG,J1}$	[mm]	$\geq 8,4 \cdot d$	≥ 76
vijak-rob trama	$a_{2,CG,J2}$	[mm]	$\geq 4 \cdot d$	≥ 36

ALUMEGA JV - soležni spojniki

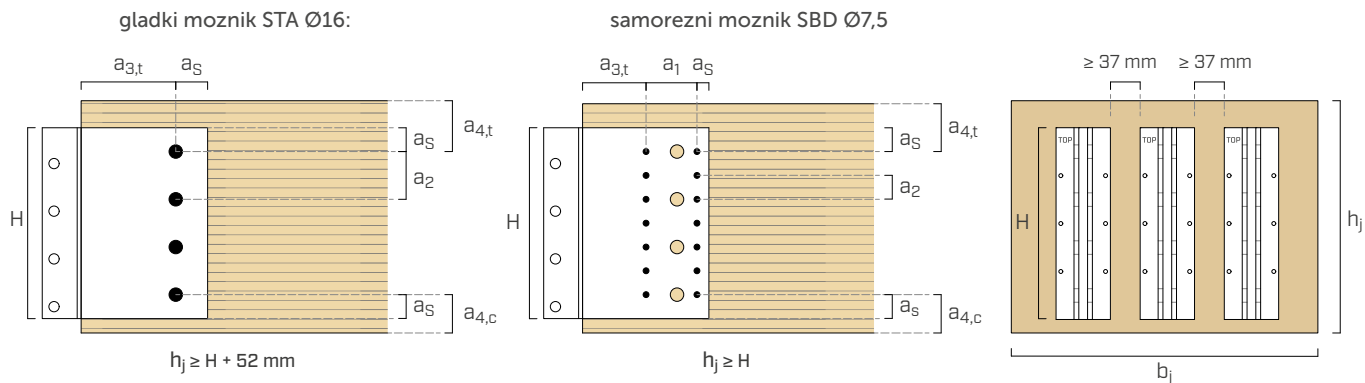
			enojni spojnik	dvojni spojnik	trojni spojnik
baza stranskega tramu	b_j	[mm]	132	237	342

OPOMBE

- Razdalji $a_{2,CG,J1}$ in $a_{2,CG,J2}$ se nanašata na težišče navojnega dela vijaka v lesenem elementu.
- Poleg navedene minimalne razdalje $a_{2,CG,J1}$, je priporočljiva uporaba zaščite za les $c_w \geq 10$ mm.
- Minimalna dolžina vijakov VGS je 180 mm.
- Razmiki med spojniki se nanašajo na lesene elemente z gostoto $\rho_k \leq 420$ kg/m³, vijake vstavljene brez predhodne izvrtine in za obremenitve F_v , F_{ax} in F_{up} . Za druge konfiguracije glejte ETA-23/0824.

VGRADNJA | ALUMEGA JS

RAZDALJE IN MINIMALNE DIMENZIJE



Razmik med soležnima ALUMEGA JS ≥ 37 mm ustreza zahtevi po minimalnem razmiku 10 mm med spojniki HV na tramu in stebru. V kolikor je spojnik JS pritrjen na spojnik HP na tramu ali stebru, je najmanjši razmik med spojniki 49 mm.

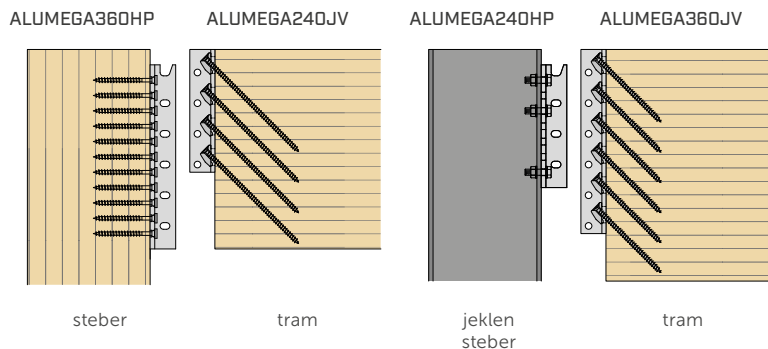
stranski tram-les				SBD Ø7,5	STA Ø16
svornik-svornik	$a_1^{(1)}$	[mm]	$\geq 3 \cdot d \mid \geq 5 \cdot d$	$\geq 23 \mid \geq 38$	-
svornik-svornik	a_2	[mm]	$\geq 3 \cdot d$	≥ 23	≥ 48
svornik - konec tramu	$a_{3,t}$	[mm]	max (7 d; 80 mm)	≥ 80	≥ 112
svornik-zgornji rob tramu	$a_{4,t}$	[mm]	$\geq 4 \cdot d$	≥ 30	≥ 64
svornik-spodnji rob tramu	$a_{4,c}$	[mm]	$\geq 3 \cdot d$	≥ 23	≥ 48
svornik-rob stremena	$a_s^{(2)}$	[mm]	$\geq 1,2 \cdot d_0^{(3)}$	≥ 10	≥ 21

(1) Razmik med mozniki SBD, ki so vzporedni z vlaknom glede na kot sila-vlakno $\alpha = 90^\circ$ (obremenitev F_v o F_{up}) e $\alpha = 0^\circ$ (obremenitev F_{ax}).

(2) Priporočljivo je, da ste posebej pozorni na namestitev moznikov SBD glede na oddaljenost od roba stremena in po potrebi uporabite vodilno luknjo.

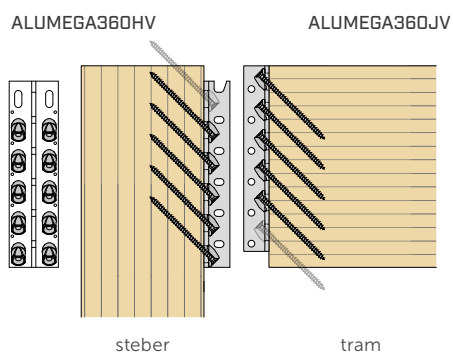
(3) Premer luknje.

SESTAVLJANJE SPOJNIKOV RAZLIČNIH VELIKOSTI



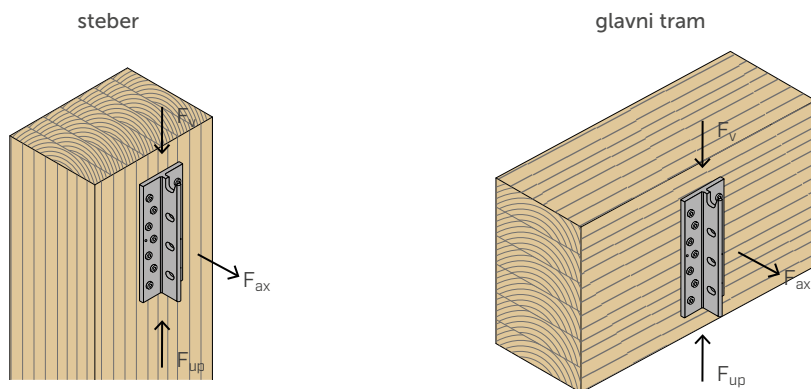
Dovoljena je pritrditev enega spojnika na stranski tram (JV in JS) in enega spojnika na glavni element (HV in HP) različnih velikosti. Prikazane konfiguracije omogočajo uravnoteženje trdnosti med spojniki HP in JV ter omejujejo raztezek nagnjenih vijakov onkraj profila spojnika (primer na levi). Končna trdnost je najmanjša trdnost med trdnostjo spojnika in sornikov.

DELNA PRITRDIITEV ZA SPOJNIKE HV IN JV



Za spojnike HV in JV je dovoljena delna pritrditev z izpuščanjem prve oziroma zadnje vrstice vijakov. Takšna konfiguracija je še posebej primerna za povezave tram-steber, saj je zunanja stran stebra poravnana z zunanjo stranjo tramu.

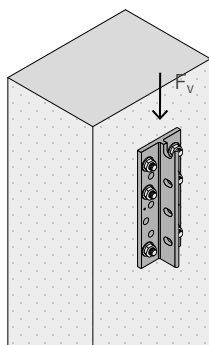
■ STATIČNE VREDNOSTI | ALUMEGA HP | F_v | F_{ax} | F_{up}



H [mm]	$R_{v,k}$ $R_{up,k}$								$R_{ax,k}$	
	$R_{v,k}$ timber - $R_{up,k}$ timber				$R_{v,k}$ alu		$R_{up,k}$ alu		$R_{ax,k}$ timber	$R_{ax,k}$ alu ⁽¹⁾
	steber		glavni tram		pritrnitev v celoti	na sornik	pritrnitev v celoti	na sornik		
	HBSP Ø10 x 100 [kN]	HBSP Ø10 x 180 [kN]	HBSP Ø10 x 100 [kN]	HBSP Ø10 x 180 [kN]	MEGABOLT M12 [kN]	MEGABOLT M12 [kN]	MEGABOLT M12 [kN]	MEGABOLT M12 [kN]	HBSP Ø10 x 180 [kN]	Total [kN]
240	89	118	106	142	188	47,0	139	46,3	159	100
360	137	179	172	227	286	47,7	237	47,4	239	167
480	182	238	237	311	384	48,0	335	47,9	315	223
600	226	295	302	395	483	48,3	433	48,2	390	279
720	269	350	367	479	581	48,4	532	48,3	463	335
840	311	405	432	562	679	48,5	630	48,5	535	391

⁽¹⁾Trdnost glede na celotno pritrnitev z MEGABOLT M12.

■ STATIČNE VREDNOSTI | ALUMEGA HP | F_v

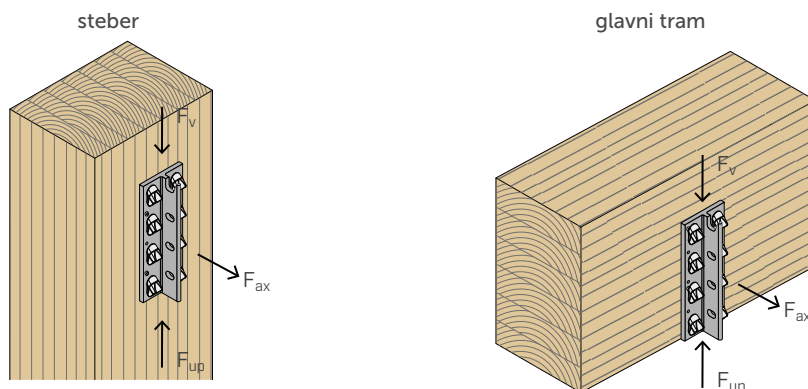


SPOJNIK	pritrjevanje	$R_{v,d}$ concrete					
		H=240 [kN]	H=360 [kN]	H=480 [kN]	H=600 [kN]	H=720 [kN]	H=840 [kN]
ALUMEGA HP	sidralo VIN-FIX Ø12 x 245	157	213	322	429	486	541

OPOMBE

- Pri izračunu je bil upoštevan beton C25/30 z redkejšo razporeditvijo armature brez odmikov od roba.
- Kemijsko sidralo VIN-FIX v skladu z ETA-20/0363 z navojnimi palicami (tipa INA) razred jekla najmanj 8.8 s $h_{ef} = 225$ mm.
- Projektne vrednosti so skladne s predpisom EN 1992:2018 z $\alpha_{SUS} = 0,6$.
- Navedene vrednosti so projektne vrednosti in se nanašajo na sheme vijačenja na strani 102.
- V skladu z ETA-23/0824 je potrebno preveriti trdnost strani iz aluminija.
- Za izračun $F_{ax,d}$, $F_{up,d}$ e $F_{lat,d}$ glejte ETA-23/0824.

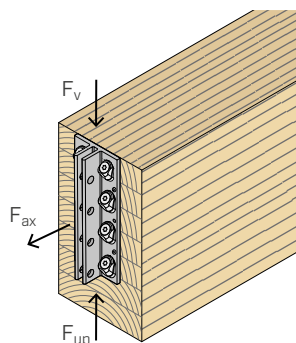
■ STATIČNE VREDNOSTI | ALUMEGA HV | F_v | F_{ax} | F_{up}



H [mm]	$R_{v,k}$						$R_{ax,k}$			$R_{up,k}$
	$R_{v,k}$ screw				$R_{v,k}$ alu		$R_{ax,k}$ timber ⁽³⁾	$R_{ax,k}$ alu		$R_{up,k}$ timber ⁽²⁾
	$R_{v,k}$ timber ⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾			$R_{tens,45,k}$ VGS Ø9	pritrđitev v celoti	na sornik	VGS Ø9	pritrđitev v celoti	na sornik	VGS Ø9
	VGS Ø9 x 180	VGS Ø9 x 240	VGS Ø9 x 300		MEGABOLT M12	MEGABOLT M12		MEGABOLT M12	MEGABOLT M12	
240	122	-	-	179	188	47,0	$38 + 0,8 \cdot F_{v,Ek}$	100	33,4	32
360	166	-	-	244	286	47,7	$57 + 0,8 \cdot F_{v,Ek}$	167	33,4	48
480	221	308	-	325	384	48,0	$76 + 0,8 \cdot F_{v,Ek}$	234	33,4	64
600	276	385	-	406	483	48,3	$94 + 0,8 \cdot F_{v,Ek}$	300	33,4	80
720	332	463	593	488	581	48,4	$113 + 0,8 \cdot F_{v,Ek}$	367	33,4	96
840	387	540	692	569	679	48,5	$132 + 0,8 \cdot F_{v,Ek}$	434	33,4	112

■ STATIČNE VREDNOSTI | ALUMEGA JV | F_v | F_{ax} | F_{up}

stranski tram



H [mm]	$R_{v,k}$						$R_{ax,k}$			$R_{up,k}$
	$R_{v,k}$ screw				$R_{v,k}$ alu		$R_{ax,k}$ timber ⁽³⁾	$R_{ax,k}$ alu		$R_{up,k}$ timber ⁽²⁾
	$R_{v,k}$ timber ⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾			$R_{tens,45,k}$ VGS Ø9	pritrđitev v celoti	na sornik	VGS Ø9	pritrđitev v celoti	na sornik	VGS Ø9
	VGS Ø9 x 180	VGS Ø9 x 240	VGS Ø9 x 300		MEGABOLT M12	MEGABOLT M12		MEGABOLT M12	MEGABOLT M12	
240	122	-	-	179	188	47,0	$29 + 0,8 \cdot F_{v,Ek}$	100	33,4	18
360	166	-	-	244	286	47,7	$44 + 0,8 \cdot F_{v,Ek}$	167	33,4	26
480	221	308	-	325	384	48,0	$59 + 0,8 \cdot F_{v,Ek}$	234	33,4	35
600	276	385	-	406	483	48,3	$73 + 0,8 \cdot F_{v,Ek}$	300	33,4	44
720	332	463	593	488	581	48,4	$88 + 0,8 \cdot F_{v,Ek}$	367	33,4	53
840	387	540	692	569	679	48,5	$103 + 0,8 \cdot F_{v,Ek}$	434	33,4	62

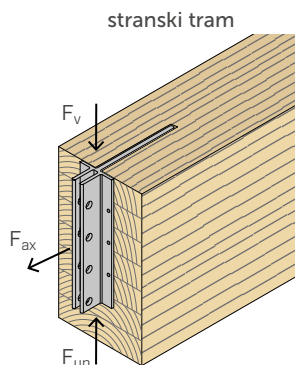
OPOMBE

(1) Pri vmesnih vrednostih dolžine vijaka se lahko trdnosti interpolirajo linearno.

(2) Trdnosti $R_{v,k}$ timber in $R_{up,k}$ timber za delno pritrđitev lahko določimo tako, da pomnožimo z naslednjimi razmerji: (število vijakov za delno pritrđitev) / (število vijakov za celotno pritrđitev).

(3) $F_{v,Ek}$ je značilno trajno delovanje v smeri F_v . Projektna vrednost je določena v skladu s standardom EN 1990 $F_{v,Ed} = F_{v,Ek} \cdot \gamma_{G,inf}$.

(4) Poskusni projekt za ETA-23/0824 je omogočil, da so bili vsi modeli ALUMEGA HV in JV z dolžino vijakov do 520 mm certificirani. Zaradi večje varnosti v primeru nepravilne vgradnje je zaželeno uporaba spojinov s kratkimi vijaki. V vsakem primeru je priporočljivo izvrtati vodilno luknjo z JIG VGU in vstaviti vijake z nadzorovanim navorom (največ 20 Nm) s pomočjo naprave TORQUE LIMITER ali momentnim ključem BEAR.



H [mm]	$R_{v,k} R_{up,k}$						$R_{ax,k}$			
	$R_{v,k} \text{ timber} - R_{up,k} \text{ timber}$		$R_{v,k} \text{ alu}$		$R_{up,k} \text{ alu}$		$R_{ax,k} \text{ timber}$		$R_{ax,k} \text{ alu}$	
	STA Ø16 x 240	SBD Ø7.5 x 195	pritrđitev v celoti MEGABOLT M12	na sornik MEGABOLT M12	pritrđitev v celoti MEGABOLT M12	na sornik MEGABOLT M12	STA Ø16 x 240	SBD Ø7.5 x 195	pritrđitev v celoti MEGABOLT M12	na sornik MEGABOLT M12
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
240	77	107	188	47,0	139	46,3	164	206	100	33,4
360	142	206	286	47,7	237	47,4	245	323	167	33,4
480	206	314	384	48,0	335	47,9	327	441	234	33,4
600	269	425	483	48,3	433	48,2	409	558	300	33,4
720	331	534	581	48,4	532	48,3	491	676	367	33,4
840	394	643	679	48,5	630	48,5	573	794	434	33,4

OPOMBE

- Podane vrednosti so izračunane pri rezkanju v les debeline 12 mm.
- Navedene vrednosti so v skladu z shemami na strani 105. Za moznike SBD $a_1 = 64 \text{ mm}$, $a_{3,t} = 80 \text{ mm}$, $a_s = 15 \text{ mm}$ (stranski rob stremena) e $a_s = 30 \text{ mm}$ (spodnji/zgornji rob stremena).
- Gladki moznik STA Ø16: $M_{y,k} = 191000 \text{ Nmm}$.
- Samorezni moznik SBD Ø7,5 $M_{y,k} = 75000 \text{ Nmm}$.

SPLOŠNA NAČELA

- Razdalje, navedene v razdelku o vgradnji, so minimalne dimenzije konstrukcijskih elementov za vijake, vstavljene brez predhodne izvrtine, in ne upoštevajo zahtev glede požarne odpornosti.
- V fazi obračuna se je upoštevalo volumsko maso lesenih elementov, ki je enaka $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.
- Koeficienta k_{mod} , γ_M in γ_{M2} se upoštevata glede na veljavni standard, uporabljen za izračun.
- Dimenzioniranje in preverjanje lesenih in betonskih elementov se mora opraviti posebej.
- Indikativne vrednosti so določene v skladu s predpisi EN 1995-1-1, EN 1999-1-1 in v dogovoru z ETA-23/0824.
- V primeru sestavljenih obremenitev je potrebno opraviti naslednji preizkus:

$$\left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{up,d}}{R_{up,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{lat,d}}{R_{lat,d}}\right)^2 \leq 1$$

$F_{v,d}$ in $F_{up,d}$ so sile, ki delujejo v različne smeri. Zato samo ena od sil $F_{v,d}$ in $F_{up,d}$ lahko deluje kombinirano s silami $F_{ax,d}$ ali $F_{lat,d}$. Za izračun $F_{lat,d}$ glejte ETA-23/0824.

- Do aktivacije trdnosti $F_{ax,d}$ pride zaradi začetnega zdrsa, ki ga povzročijo luknje z režami. Glej razdelek NATEZNA TRDNOST na strani 111.
- Za modul drsenja glejte ETA-23/0824.
- ETA-23/0824 ne upošteva obremenitve F_v z ekscentričnostjo, tj. z uporabo navora na spoj. Projektant mora sam oceniti uporabo dodatnega pritrdilnega sistema ali soležnih spojinikov ALUMEGA.

SOLEŽNI SPOJNIKI

- Posebno pozornost je treba nameniti poravnavi med namestitvijo, da bi se izognili različnim napetostim med spojniki. Priporočena je uporaba šablone za montažo JIGALUMEGA.
- Skupna trdnost povezave, ki jo sestavljajo do trije soležni spojniki, je vsota trdnosti vsakega posameznega spojnika.

ALUMEGA HP-ALUMEGA JS

- Projektne vrednosti se pridobivajo iz naslednjih vrednosti:

$$R_{v,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{v,k} \text{ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{v,k} \text{ alu}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right. \quad R_{up,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{up,k} \text{ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{up,k} \text{ alu}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \text{ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ax,k} \text{ alu}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- Pri obremenitvah F_{ax} je treba izvesti ločeno preverjanje razcepa glavnega trama ali stebra zaradi sil, ki so pravokotne na vlakno (ALUMEGA HP).
- Konec stranskega trama se mora dotikati krila spojnika JS.

ALUMEGA HV-ALUMEGA JV

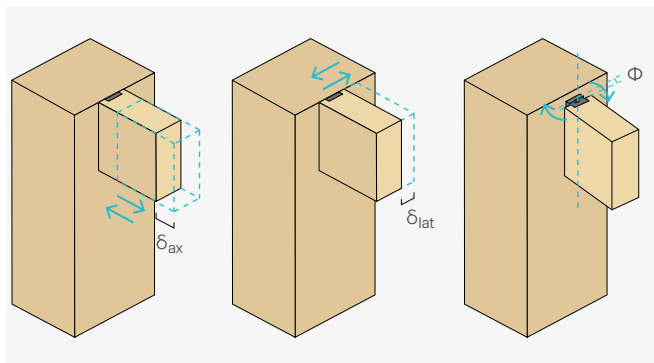
- Projektne vrednosti se pridobivajo iz naslednjih vrednosti:

$$R_{v,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{v,k} \text{ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \\ \frac{R_{v,k} \text{ alu}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right. \quad R_{up,d} = \frac{R_{up,k} \text{ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \text{ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ax,k} \text{ alu}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

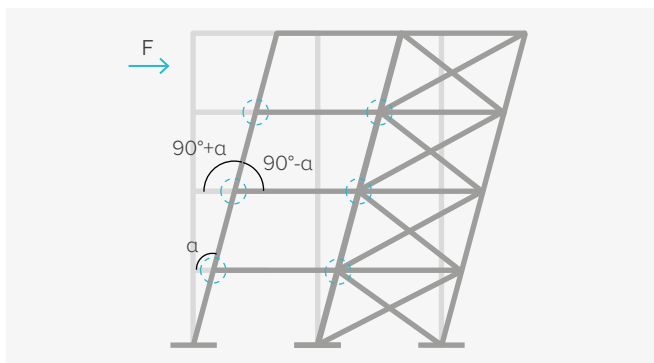
■ GLAVNE ZNAČILNOST

ODSTOPANJA PRI MONTAŽI



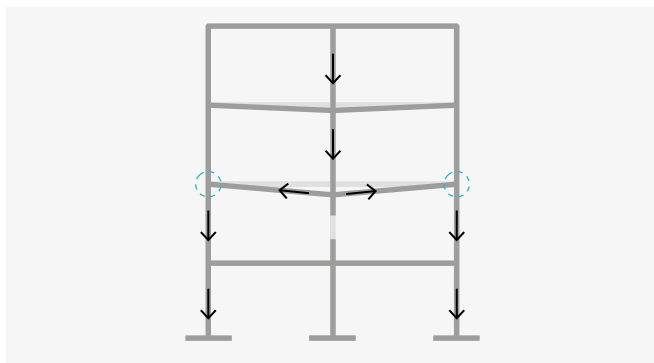
Ponuja največjo toleranco pri montaži med vsemi visokotrdnostnimi spojniki na tržišču: $\delta_{ax} = 8 \text{ mm } (\pm 4 \text{ mm})$, $\delta_{lat} = 3 \text{ mm } (\pm 1,5 \text{ mm})$ e $\Phi = \pm 6^\circ$.

INTER-STOREY DRIFT ZA HORIZONTALNE OBREMENITVE



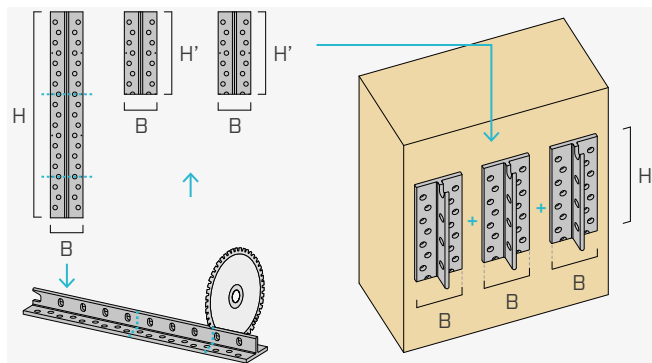
Vrtenje spojnika je združljivo z medetažnimi premiki, ki jih lahko povzročijo potresi ali vetrovi, saj zmanjšuje prenos momenta in prepreči poškodbe konstrukcije.

STRUKTURNA ROBUSTNOST



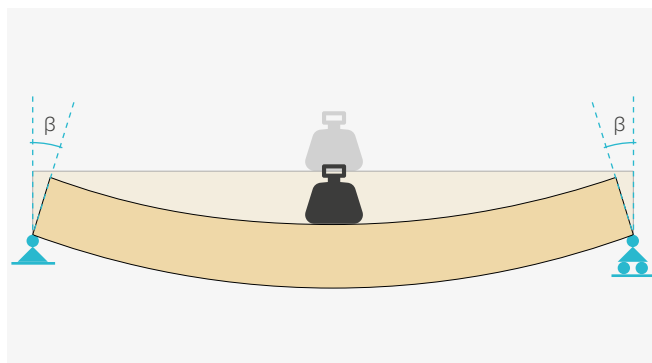
Spojnik je odporen na velike osne natezne sile, kar omogoča, da se v naključnih situacijah razvije učinek verižnice. To prispeva k strukturalni robustnosti stavbe ter zagotavlja večjo varnost in trdnost.

MODULARNOST



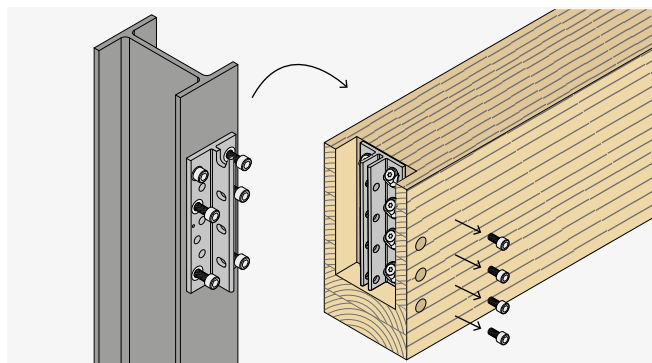
Na voljo je v 6 standardnih velikosti (višine); višino H je mogoče spreminjati zahvaljujoč modularni geometriji spojnika. Obenem, lahko spojnike postavite enega poleg drugega, da zadostite geometrijskim zahtevam glede trdnosti.

VRTENJE GLEDE NA GRAVITACIJSKE OBREMENITVE



Pri gravitacijskih obremenitvah spojnik zagotavlja konstrukcijsko delovanje s pomočjo tečajev in omogoča prosto vrtenje na koncih trama.

SNEMLJIVOST

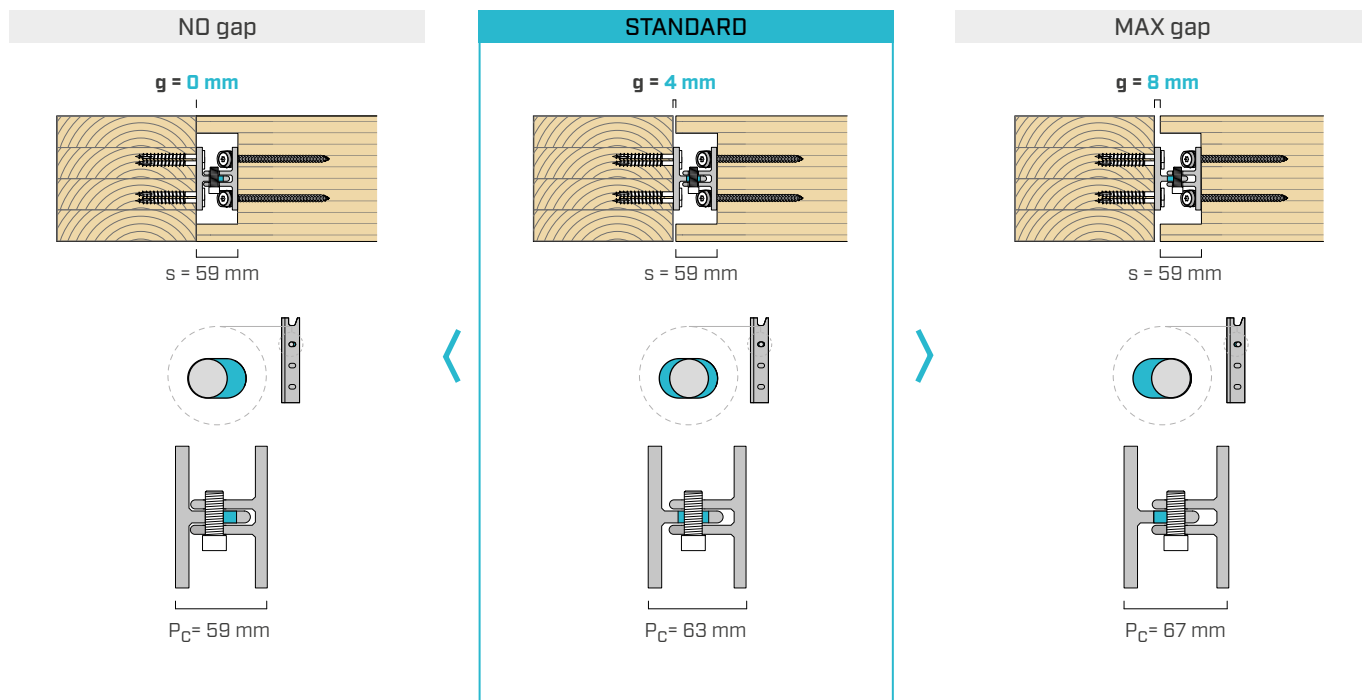


Posebej primeren za lažjo demontažo začasnih objektov ali struktur, ki jim je potekla življenjska doba. Povezavo z ALUMEGA je mogoče preprosto razstaviti z odstranitvijo sornikov MEGABOLT, kar poenostavi ločevanje sestavnih delov (Design for Disassembly).

KONFIGURACIJE ZA POSTAVITEV

Standardna konfiguracija za izdelavo lesenih elementov predvideva nazivni vmesni prostor (gap) 4 mm.

Na delovišču so mogoče različne konfiguracije, zajete med dva skrajna primera: nični vmesni prostor (gap) in maksimalni vmesni prostor (gap) 8 mm.



Če je treba vmesni prostor (gap) omejiti, na primer zaradi odpornosti spoja na ogenj, je mogoče spremeniti globino rezkanja na stranskem tramu. Pri povečanju globine rezkanja se vmesni prostor (gap) med stranskim tramom in primarnim elementom zmanjša, hkrati se zmanjša tudi osno vgradno odstopanje. Skrajni primer, pri katerem se zahteva posebna natančnost med montažo, se pridobi z rezkanjem globine 67 mm in ničnima vmesnim prostorom (gap)/osno vgradno odstopanje.

globina rezkanja s [mm]	zavzet prostor nameščenih spojnikov P_C [mm]								
	59	60	61	62	63	64	65	66	67
59	 $g = 0 \text{ mm}$	 $g = 1 \text{ mm}$	 $g = 2 \text{ mm}$	 $g = 3 \text{ mm}$	 $g = 4 \text{ mm}$	 $g = 5 \text{ mm}$	 $g = 6 \text{ mm}$	 $g = 7 \text{ mm}$	 $g = 8 \text{ mm}$
61	-	-	 $g = 0 \text{ mm}$	 $g = 1 \text{ mm}$	 $g = 2 \text{ mm}$	 $g = 3 \text{ mm}$	 $g = 4 \text{ mm}$	 $g = 5 \text{ mm}$	 $g = 6 \text{ mm}$
63	-	-	-	-	 $g = 0 \text{ mm}$	 $g = 1 \text{ mm}$	 $g = 2 \text{ mm}$	 $g = 3 \text{ mm}$	 $g = 4 \text{ mm}$
65	-	-	-	-	-	-	 $g = 0 \text{ mm}$	 $g = 1 \text{ mm}$	 $g = 2 \text{ mm}$
67	-	-	-	-	-	-	-	-	 $g = 0 \text{ mm}$

Zahtevam glede požarne odpornosti se lahko zadosti z omejitvijo vmesnega prostora (gap) ali uporabo namenskih proizvodov za zaščito kovinskih elementov pred ognjem, kot so FIRE STRIPE GRAFITE, FIRE SEALING SILICONE, MS SEAL in FIRE SEALING ACRYLIC.

INTELEKTUALNA LASTNINA

- Nekateri modeli ALUMEGA so zaščiteni z naslednjimi registriranimi skicami
Skupnosti: RCD 015032190-0002 | RCD 015032190-0003 | RCD 015032190-

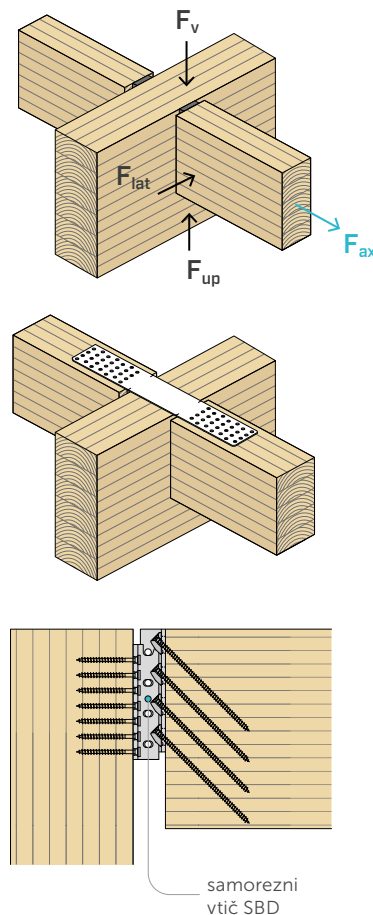
0004 | RCD 015032190-0005 | RCD 015032190-0006 | RCD 015032190-0007 | RCD 015032190-0008 | RCD 015032190-0009.

NATEZNA TRDNOST

Vrednosti trdnosti F_{ax} veljajo ob začetnem zdrsu, ki ga povzročijo luknje z vodoravnimi režami v spojnikih ALUMEGA HP in HV. Če se projektno zahteva, da mora biti spoj odporen na natezno obremenitev brez začetnega zdrsa ali omejenega začetnega zdrsa, se priporoča ena od naslednjih možnosti:

- V primeru nevidnega spoja se lahko spremeni globina rezkanja na stranskem tramu (ali na stebru), da se v celoti ali delno zmanjša osno drsenje. Glej razdelek KONFIGURACIJE ZA POSTAVITEV.
- Uporabite dodatni pritrdilni sistem, ki se nahaja na zunanji strani tramu. Ob upoštevanju oblikovnih zahtev in zahtev glede trdnosti se lahko uporabijo tako standardne kovinske plošče (na primer WHT PLATE T) ali prilagojene kovinske plošče kot sistemi vijakov.
- Po montaži spoja se lahko na polovico višine nameščenih spojniki vstavi samorezni moznik SBD. Posebno pozornost je treba nameniti postavitvi moznika in pri tem zagotoviti, da ta ne posega v funkcionalnost in zmogljivost svornikov MEGABOLT in podložk VGU, pri čemer se po potrebi uporabi vodilna luknja.

Predlagane rešitve lahko spremenijo rotacijsko togost spoja in delovanje zadevnih tečajev.

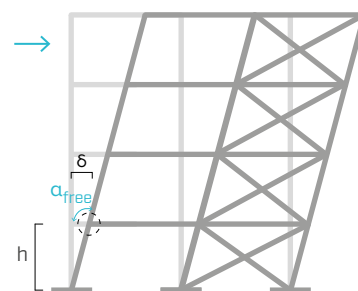
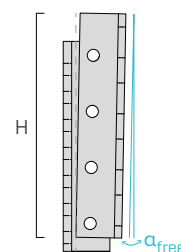


ROTACIJSKA ZDRUŽLJIVOST

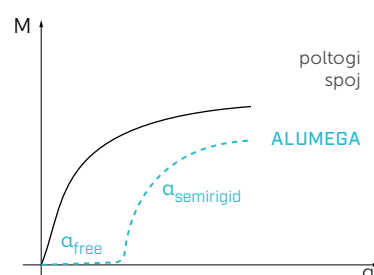
Spojniki ALUMEGA HV in HP imajo luknje z vodoravnimi režami, ki ne zagotavljajo le odstopanja pri postavljanju, ampak omogočajo tudi prosto vrtenje spoja. V tabeli sta navedena največje prosto vrtenje α_{free} spoja in njegov medetažni premik (storey-drift) glede na višino H spojnika. Ko spojnik doseže vrtenje α_{free} , ima na voljo še eno vrtenje $\alpha_{semirigid}$, preden pride do zloma. Vrtenje $\alpha_{semirigid}$ nastane zaradi deformacije spojnika iz aluminija in pripadajočih pritrditev.

Na grafu vrtilnega momenta je prikazana primerjava med teoretičnim obnašanjem spoja z ALUMEGA in obnašanjem običajnega poltodega spoja. Za spoj s spojnikom ALUMEGA se lahko predvideva prvo fazo, katere raztezak je funkcija H, pri katerem gre za tečajno delovanje; medtem ko se lahko v drugi fazi upošteva poltogo obnašanje.

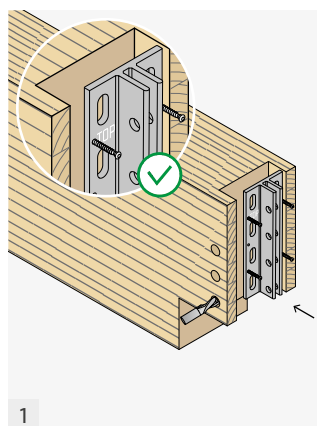
Treba je poudariti, da prosto vrtenje ne deformira ali poškoduje aluminija in pritrditvenih delov in da je treba zgoraj navedene vrednosti potrditi s preskušanjem. Za novosti glej spletno mesto www.rothoblaas.com.



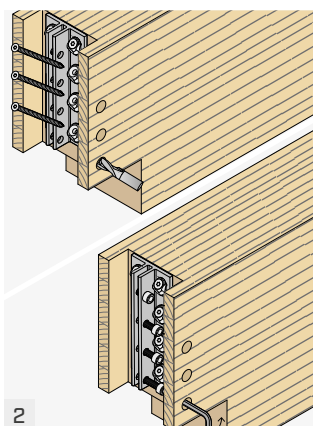
H [mm]	največje prosto vrtenje	STOREY-DRIFT
	α_{free} [°]	δ/h [%]
240	2,5	4,4
360	1,5	2,7
480	1,1	1,9
600	0,8	1,5
720	0,7	1,2
840	0,6	1,0



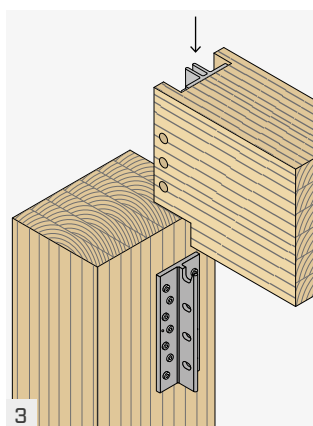
VGRADNJA "TOP-DOWN" (OD ZGORAJ NAVZDOL) Z REZKANJEM V STRANSKEM TRAMU



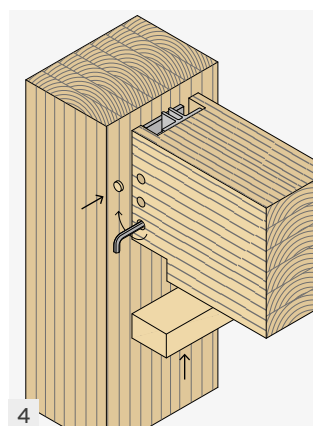
Izvedite rezkanje na stranskem tramu in izvrtajte luknje (min. Ø25) za sornike MEGABOLT. Namestite spojnik ALUMEGA JV na stranski tram, pri čemer bodite posebej pozorni na pravilno orientacijo glede na oznako "TOP" na spojniku. Pritrdite pozicijske vijake Ø5 LBS HARDWOOD EVO.



Vstavite podložko VGU v temu namenjeno režo in s pomočjo šablone JIG-VGU izvrtajte vodilno luknjo Ø5 dolžine najmanj 50 mm. Vstavite vijak VGS pod kotom 45°. Vstavite sornike MEGABOLT na sledeči način: prvi sornik mora v celoti potekati skozi oba srednja dela spojnika, medtem ko morajo drugi sorniki le skozi prvi srednji del spojnika.

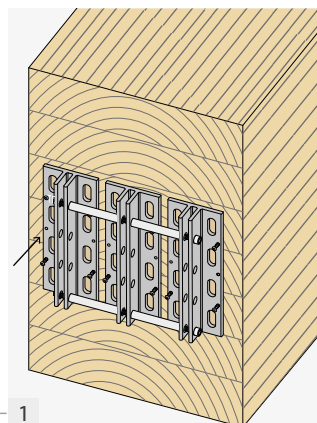


Namestite spojnik ALUMEGA HP na steber, pritrdite pozicijske vijake Ø5 LBS HARDWOOD EVO (neobvezno) in vijake HBS PLATE. Pritrdite stranski tram od zgoraj navzdol s pomočjo zgornje pozicijske poglobitve, ki se nahaja v spojniku ALUMEGA HP.

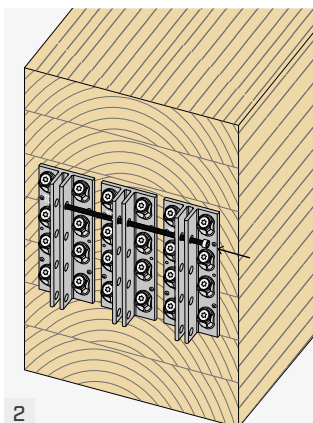


Sornike MEGABOLT popolnoma zategnite s šesterokotnim ključem velikosti 10 mm. V okrogle odprtine vstavite lesene čepe TAP in vstavite zapiralno ploščo ter skrijte povezavo zaradi zahtev požarne odpornosti.

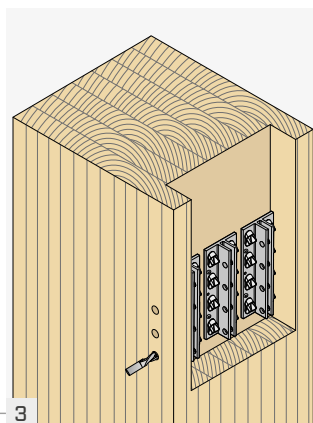
VGRADNJA "TOP-DOWN" (OD ZGORAJ NAVZDOL) Z REZKANJEM V STEBER



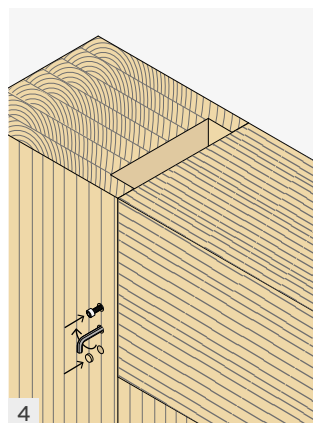
Na stranski tram namestite tri spojnike JV s pomočjo šablone in sornikov. Po pritrditvi pozicijskih vijakov LBS HARDWOOD EVO Ø5, odstranite šablono in sornike.



Vstavite podložko VGU v temu namenjeno režo in s pomočjo šablone JIG-VGU izvrtajte vodilno luknjo Ø5 dolžine najmanj 50 mm. Vstavite vijak VGS pod kotom 45°. Vstavite zgornji sornik MEGABOLT skozi tri spojnike JV.

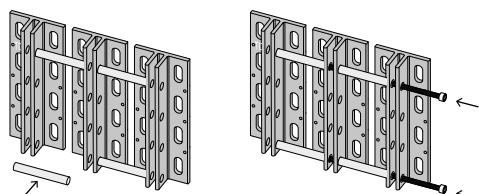


Izvedite rezkanje na stebru in izvrtajte luknje (min. Ø25) za sornike MEGABOLT. Za namestitev spojnikov ALUMEGA HV uporabite šablono. Pritrdite pozicijske vijake Ø5 LBS HARDWOOD EVO. Vstavite podložko VGU v temu namenjeno režo in s pomočjo šablone JIG-VGU izvrtajte vodilno luknjo Ø5 dolžine najmanj 50 mm. Vstavite vijak VGS pod kotom 45°.



Pritrdite stranski tram od zgoraj navzdol s pomočjo zgornje pozicijske poglobitve, ki se nahaja v spojniku ALUMEGA HV. Vstavite preostale sornike MEGABOLT in jih popolnoma privijte s šesterokotnim ključem velikosti 10 mm.

0



NAMESTITEV ŠABLONE

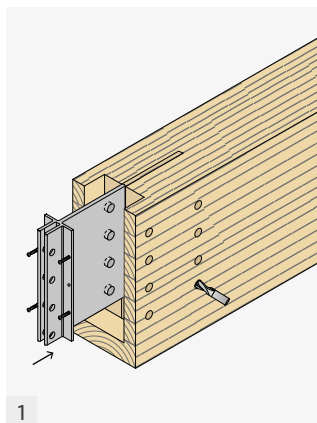
Spojnik JV postavite drug poleg drugega, nato namestite šablono na dve vrstici lukenj M12 v spojniki. Vstavite sornike MEGABOLT skozi luknje M12 z navojem in bodite pozorni, da so spojniki poravnani.

Uporaba šablone za spojnik HP in HV poteka na podoben način, le da je priporočljivo uporabiti matice M12, da sorniki MEGABOLT med namestitvijo ne zdrsejo.

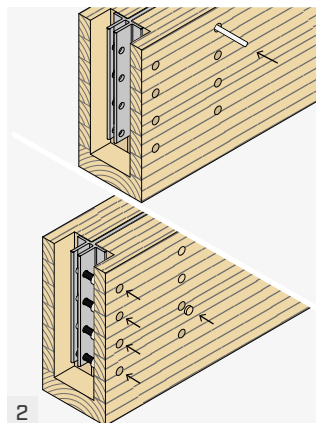


MANUALS

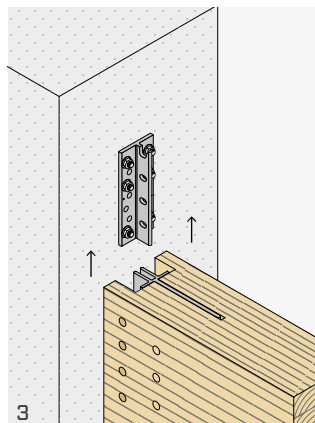
VGRADNJA "BOTTOM-UP" (OD SPODAJ NAVZGOR) Z REZKANJEM V STRANSKEM TRAMU



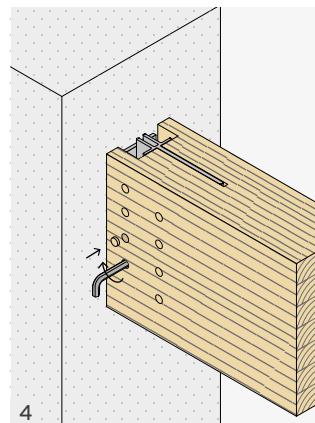
Izvedite rezkanje na delni višini v stranskem tramu in izvrtajte luknje za sornike MEGABOLT (min. Ø25) in moznike STA Ø16. Namestite spojnik ALUMEGA JS na stranski tram, pri čemer bodite posebej pozorni na pravilno orientacijo glede na oznako "TOP" na spojniku. Pritrdite pozicijske vijake Ø5 LBS HARDWOOD EVO (neobvezno).



Vstavite moznike STA Ø16 in jih zaprite z lesenimi čepi TAPS. Vstavite sornike MEGABOLT skozi prvi srednji del spojnika.

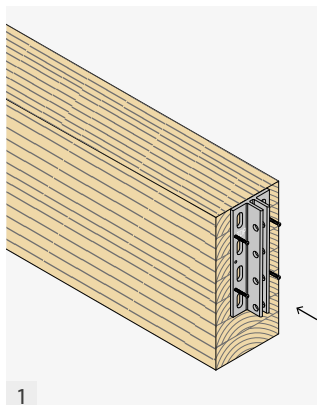


Namestite spojnik ALUMEGA HP na beton z navojnimi palicami INA Ø12 in smolo VIN-FIX v skladu z navodili za namestitev. Dvignite stranski tram od spodaj navzgor in privijte zgornji sornik MEGABOLT do konca šele, ko je spojnik ALUMEGA JS nameščen nad spojnik ALUMEGA HP.

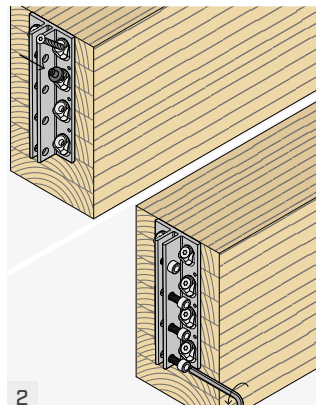


Pritrdite stranski tram od zgoraj navzdol s pomočjo zgornje pozicijske poglobitve, ki se nahaja v spojniku ALUMEGA HP. Preostale sornike MEGABOLT popolnoma privijte s šesterkotnim ključem velikosti 10 mm in okrogle odprtine vstavite lesene čepe TAPS.

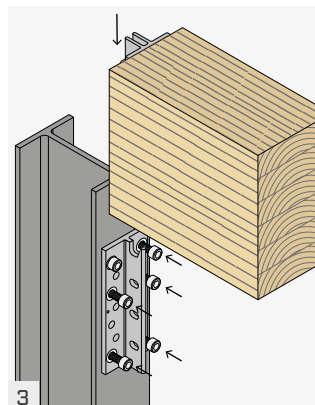
VGRADNJA "TOP-DOWN" (OD ZGORAJ NAVZDOL) – VIDNA PRITRDITEV



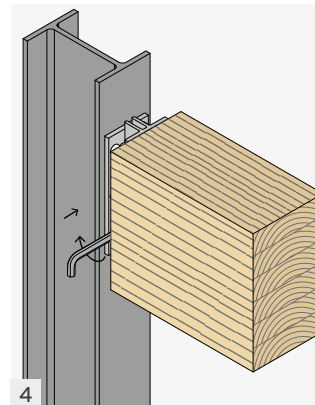
Namestite spojnik ALUMEGA JV na stranski tram, pri čemer bodite posebej pozorni na pravilno orientacijo glede na oznako "TOP" na spojniku. Nato, pritrdite pozicijske vijake Ø5 LBS HARDWOOD EVO.



Vstavite podložko VGU v zato namenjeno rezo in s pomočjo šablone JIG-VGU izvrtajte vodilno luknjo Ø5 dolžine najmanj 50 mm. Vstavite vijak VGS pod kotom 45°. Vstavite sornike MEGABOLT na sledeči način: prvi sornik mora v celoti potekati skozi oba srednja dela spojnika, medtem ko morajo drugi sorniki le skozi prvi srednji del spojnika.



Pritrdite spojnik ALUMEGA HP na jeklo s svorniki M12 in podložko, pri čemer lahko uporabite svornike MEGABOLT. Pritrdite stranski tram od zgoraj navzdol s pomočjo zgornje pozicijske poglobitve, ki se nahaja v spojniku ALUMEGA HP.



Sornike MEGABOLT popolnoma zategnite s šesterkotnim ključem velikosti 10 mm.