

ALUMIDI

Nevidno streme z in brez lukenj

Tridimenzionalna luknjana plošča iz aluminijeve zlitine



ETA 09/0361



software
myProject



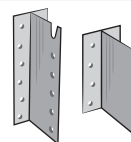
PODROČJA UPORABE

Spoji s stikom les-les in les-beton, tako pravokotnim kot tudi pod naklonom glede na vertikalno ravnino

- masiven les
- lepljenci
- XLAM (Cross Laminated Timber)
- LVL
- plošče na lesni osnovi

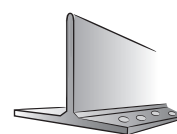
CERTIFICIRANO

Na voljo je v različici z in brez lukenj. Certificirano tudi v različici dolžine 2200 mm.



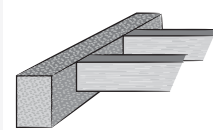
JEKLO - ALUMINIJ

Streme iz aluminijeve zlitine EN AW-6005A, izdelana s postopkom iztiskanja in torej brez mest varjenja



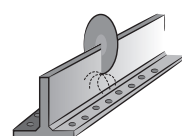
LES IN BETON

Optimalne razdalje med luknjami na spoju, tako na lesu (žebliji ali vijaki) kot tudi na armiranem betonu (sidrala z vijačenjem ali kemijska sidrila sredstva)



OCENA ZALOG

Različica brez lukenj je na voljo v palicah dolžine 2200 mm z zarezami na vsakih 40 mm, ki jih lahko narežete glede na konstrukcijske potrebe





NEVIDEN

Neviden spoj zagotavlja dober estetski učinek in omogoča izpolnitev zahtev odpornosti na ogenj. Poglobitev prve luknje omogoča vstavljanje stranskega tramu z zgornje strani



LES - BETON

Pri uporabi na armiranem betonu in drugih neravnih površinah samorezni vtiči omogočajo večja odstopanja pri pritrdjevanju lesenega elementa. Vrednosti so certificirane, preizkušene in potrjene

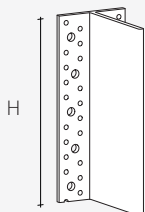


CERTIFICIRANA VARNOST

Streme AluMIDI je bil predmet številnih raziskav, študij in mednarodnih publikacij, bodisi s teoretičnega vidika (na raznih računskih modelih) kot tudi z vidika preizkusov

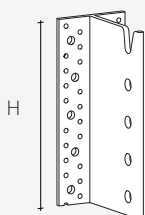
KODE IN DIMENZIJE

ALUMIDI BREZ LUKENJ



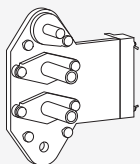
koda	tip	H [mm]	št. kosov na embalažo
ALUMIDI80	brez lukenj	80	25
ALUMIDI120	brez lukenj	120	25
ALUMIDI160	brez lukenj	160	25
ALUMIDI200	brez lukenj	200	15
ALUMIDI240	brez lukenj	240	15
ALUMIDI2200	brez lukenj	2200	1

ALUMIDI Z LUKNJAMI



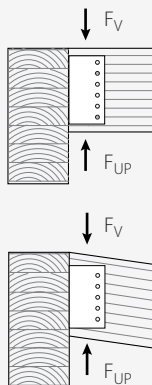
koda	tip	H [mm]	št. kosov na embalažo
ALUMIDI120L	z luknjami	120	25
ALUMIDI160L	z luknjami	160	25
ALUMIDI200L	z luknjami	200	15
ALUMIDI240L	z luknjami	240	15
ALUMIDI280L	z luknjami	280	15
ALUMIDI320L	z luknjami	320	8
ALUMIDI360L	z luknjami	360	8

ŠABLONA



koda	tip	št. kosov na embalažo
ATALUMIDI	šablona za AluMIDI z STA Ø12	1

OBREMITVE



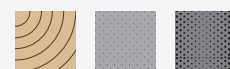
MATERIALI IN TRAJNOST

ALUMIDI: aluminijeva zlitina EN AW-6005A.

Uporaba v 1. in 2. uporabnostnem razredu (EN 1995:2008).

PODROČJE UPORABE

Spoji les-les
Spoji les-beton
Spoji les-jeklo



DODATNI IZDELKI - VPENJANJE

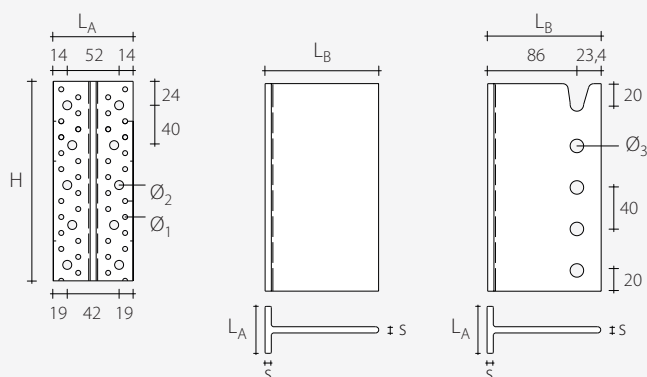
tip	opis		d [mm]	opora	stran
LBA	žebelj anker		4		364
LBS	vijak za plošče		5		364
WS	samorezni moznik		7		368
STA	gladki moznik		12		50
SKR	navojno sidralo		10		328
VINYLP	kemijsko sidralo		M8		346
EPOPLUS	kemijsko sidralo		M8		354

Svetujemo, da za montažo sistema uporabite VERIŽNI ŽLEBILNIK prikazan v 9. poglavju kataloga "Oprema za lesene konstrukcije" (str. 147)

GEOMETRIJA

ALUMIDI brez lukenj

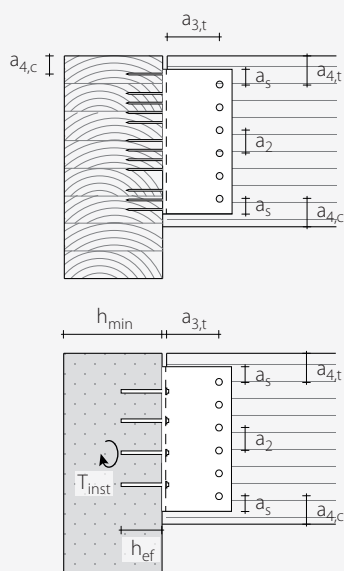
ALUMIDI z luknjami



		AluMIDI brez lukenj	AluMIDI z luknjami
Debelina	s [mm]	6	6
Širina krila	L_A [mm]	80	80
Dolžina srednjega dela	L_B [mm]	109,4	109,4
Majhne luknje na krilu	$\varnothing_1$ [mm]	5,0	5,0
Velike luknje na krilu	$\varnothing_2$ [mm]	9,0	9,0
Luknje na srednjem delu (moznički)	$\varnothing_3$ [mm]	-	13,0

VGRADNJA

MINIMALNE RAZDALJE



STRANSKI TRAM - LES				samorezni mozniški WS Ø7	gladki mozniški STA Ø12
mozniški - mozniški	a ₂	[mm]	≥ 3 d	≥ 21	≥ 36
mozniški - zunanja stranica tramu	a _{4,t}	[mm]	≥ 4 d	≥ 28	≥ 48
mozniški - notranja stranica tramu	a _{4,c}	[mm]	≥ 3 d	≥ 21	≥ 36
mozniški - glava tramu	a _{3,t}	[mm]	≥ {7 d; 80}	≥ 80	≥ 80
mozniški - rob stremena	a _s	[mm]	≥ 1,2 d _o ⁽¹⁾	≥ 10	≥ 16

(1) premer luknje

GLAVNI TRAM - LES			žebelj anker LBA Ø4	vijak LBS Ø5
prvi spojnički - zunanja stranica tramu	$a_{4,c}$ [mm]	$\geq 5 d$	≥ 20	≥ 25

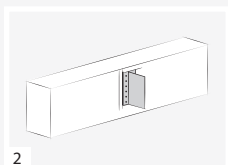
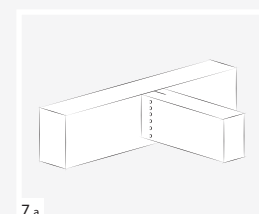
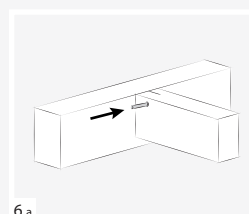
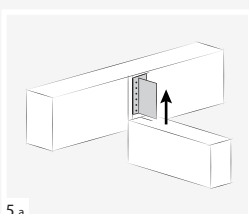
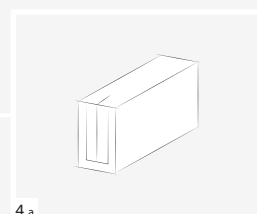
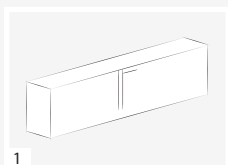
GLAVNI TRAM - BETON			kemijsko sidralo VINYLPRO Ø8	navojno sidralo SKR Ø10
Min. debelina podlage	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100$	110	110
Premer izvrtine v betonu	d_o [mm]	10	8	8
Navor	T_{inst} [Nm]	10	25	25

h_{ef} = dejanska globina sidranja v betonu

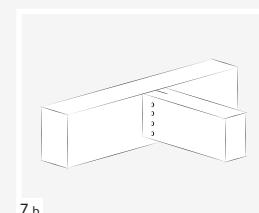
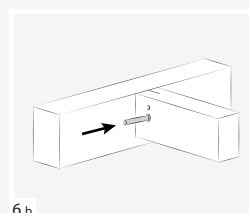
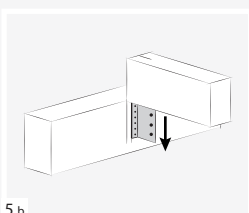
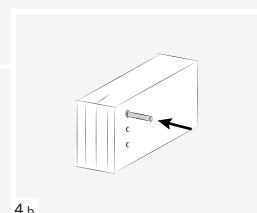
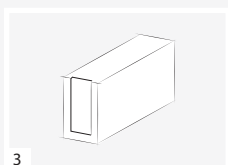
MONTAŽA



ALUMIDI brez lukenj

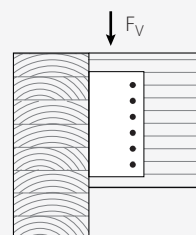
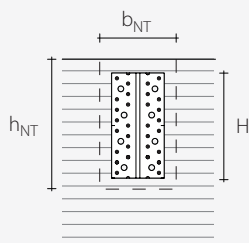


ALUMIDI z luknjami



STATIČNE VREDNOSTI - SPOJ LES/LES - PRAVI KOT

ŽEBLJANJE V CELOTI



AluMIDI brez lukenj		STRANSKI TRAM		PRITRJEVANJE Z ŽEBLJI			PRITRJEVANJE Z VIJAKI	
				GLAVNI TRAM	ZNAČILNE VREDNOSTI	DOPUSTNE VREDNOSTI	GLAVNI TRAM	ZNAČILNE VREDNOSTI
AluMIDI H [mm]	b_NT [mm]	h_NT [mm]	mozniki WS Ø7 ⁽¹⁾ [kos- Ø x L]	žebli LBA Ø4 x 60 [kos]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]	vijaki LBS Ø5 x 60 [kos]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]
80	120	120	3 - Ø7 x 113	14	9,1	540	14	11,6
120	120	160	4 - Ø7 x 113	22	16,6	1070	22	21,5
160	120	200	5 - Ø7 x 113	30	25,7	1530	30	32,7
200	120	240	7 - Ø7 x 113	38	36,7	2030	38	45,9
240	120	280	9 - Ø7 x 113	46	50,0	2720	46	62,4
280 *	140	320	10 - Ø7 x 133	54	64,3	2890	54	78,1
320 *	140	360	11 - Ø7 x 133	62	75,7	3180	62	87,7
360 *	160	400	12 - Ø7 x 153	70	93,2	3470	70	105,8
400 *	160	440	13 - Ø7 x 153	78	106,7	3867	78	115,8

* mera, pridobljena iz palice ALUMIDI2200

AluMIDI z luknjami		STRANSKI TRAM		PRITRJEVANJE Z ŽEBLJI			PRITRJEVANJE Z VIJAKI	
				GLAVNI TRAM	ZNAČILNE VREDNOSTI	DOPUSTNE VREDNOSTI	GLAVNI TRAM	ZNAČILNE VREDNOSTI
AluMIDI H [mm]	b_NT [mm]	h_NT [mm]	mozniki STA Ø12 ⁽²⁾ [kos- Ø x L]	žebli LBA Ø4 x 60 [kos]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]	vijaki LBS Ø5 x 60 [kos]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]
120	120	160	3 - Ø12 x 120	22	23,1	1070	22	25,6
160	120	200	4 - Ø12 x 120	30	34,6	1820	30	40,5
200	120	240	5 - Ø12 x 120	38	46,6	2320	38	54,9
240	120	280	6 - Ø12 x 120	46	59,8	3010	46	68,2
280	140	320	7 - Ø12 x 140	54	77,2	3390	54	86,4
320	140	360	8 - Ø12 x 140	62	93,2	3580	62	100,9
360	160	400	9 - Ø12 x 160	70	112,0	3760	70	123,9
400 *	160	440	10 - Ø12 x 160	78	127,0	4190	78	139,8

* mera, pridobljena iz palice ALUMIDI2200

OPOMBE - LES/LES

⁽¹⁾ Samorezni vtiči WS Ø7 ($f_{u,k} = 550 \text{ N/mm}^2$)

⁽²⁾ Gladki vtiči sta Ø12 ($f_{u,k} = 360 \text{ N/mm}^2$)

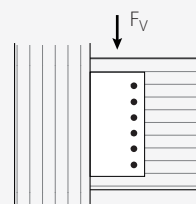
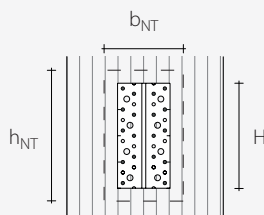
⁽³⁾ Delno žebljanje se opravi tako, da se žeblija vsako vrstico izmenično (glej sliko na strani 26).

Delno žebljanje je potrebno pri vezavah tram / steber za zagotavljanje minimalnih razdalj pritrditev; uporabi se lahko tudi za spoje tram / tram.

⁽⁴⁾ Vrednosti upora v tabeli so izračunane za naklon $\beta = 30^\circ$ (16,7°) stranskega tramu na navpični ravnini in z nevidno vgradnjo predhodno narezanega streмена AluMIDI.

Za boljši izkoristek dimenzij lesenih elementov in odpornost spoja je mogoče narezati streme AluMIDI iz palice AluMIDI2200.

DELNO ŽEBLJANJE ⁽³⁾



AluMIDI brez lukenj				PRITRJEVANJE Z ŽEBLJI			PRITRJEVANJE Z VIJAKI	
				GLAVNI TRAM	ZNAČILNE VREDNOSTI	DOPUSTNE VREDNOSTI	GLAVNI TRAM	ZNAČILNE VREDNOSTI
AluMIDI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	mozniški WS Ø7 ⁽¹⁾ [kos- Ø x L]	žebli LBA Ø4 x 60 [kos]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]	vijaki LBS Ø5 x 60 [kos]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]
80	120	120	3 - Ø7 x 113	10	7,4	393	10	9,4
120	120	160	4 - Ø7 x 113	14	14,6	853	14	15,6
160	120	200	5 - Ø7 x 113	18	20,6	1143	18	24,9
200	120	240	7 - Ø7 x 113	22	27,2	1433	22	34,7
240	120	280	9 - Ø7 x 113	26	34,4	1713	26	44,4
280 *	140	320	9 - Ø7 x 133	30	44,2	1833	30	54,7
320 *	140	360	11 - Ø7 x 133	34	54,6	1963	34	64,6
360 *	160	400	11 - Ø7 x 153	38	63,5	2143	38	74,8
400 *	160	440	13 - Ø7 x 153	42	74,4	2365	42	84,0

* mera, pridobljena iz palice ALUMIDI2200

AluMIDI z luknjami				PRITRJEVANJE Z ŽEBLJI			PRITRJEVANJE Z VIJAKI	
				GLAVNI TRAM	ZNAČILNE VREDNOSTI	DOPUSTNE VREDNOSTI	GLAVNI TRAM	ZNAČILNE VREDNOSTI
AluMIDI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	mozniški STA Ø12 ⁽²⁾ [kos- Ø x L]	žebli LBA Ø4 x 60 [kos]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]	vijaki LBS Ø5 x 60 [kos]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]
120	120	160	3 - Ø12 x 120	14	18,1	853	14	21,4
160	120	200	4 - Ø12 x 120	18	26,2	1143	18	30,8
200	120	240	5 - Ø12 x 120	22	34,6	1433	22	39,5
240	120	280	6 - Ø12 x 120	26	43,7	1713	26	48,2
280	140	320	7 - Ø12 x 140	30	53,5	1823	30	63,0
320	140	360	8 - Ø12 x 140	34	63,7	1963	34	72,7
360	160	400	9 - Ø12 x 160	38	79,4	2143	38	82,3
400*	160	440	10 - Ø12 x 160	42	88,6	2365	42	91,7

* mera, pridobljena iz palice ALUMIDI2200

Vrednosti za odpornost sistema pritrdjevanja veljajo za predpostavke izračunov, prikazane v tabeli. Za drugačne konfiguracije izračuna je brezplačno na voljo aplikacija **myProject** (www.rothoblaas.com)

- Z njo je mogoče analizirati številne konfiguracije in spreminjati število in vrsto pritrdjevalnih elementov, naklon, mere in material konstrukcijskih elementov z namenom optimizacije mehanske odpornosti strukture.
- Možnost izbire dveh različnih metod izračuna (v skladu z ETA 09/0361 in z izbranim poskusnim modelom).
- Široka in raznovrstna paleta stremen ALUMINI, MIDI IN MAXI lahko zadovolji še tako različne statične zahteve.

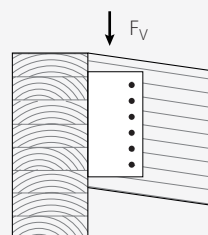
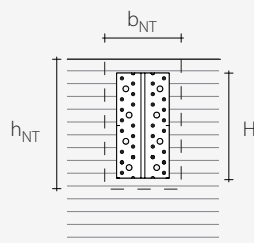


myProject
calculation software by rothoblaas



STATIČNE VREDNOSTI - SPOJ LES/LES - POD NAKLONOM⁽⁴⁾

ŽEBLJANJE V CELOTI



$\beta = 30\%$

				PRITRJEVANJE Z ŽEBLJI			PRITRJEVANJE Z VIJAKI	
AluMIDI brez lukenj				GLAVNI TRAM	ZNAČILNE VREDNOSTI	DOPUSTNE VREDNOSTI	GLAVNI TRAM	ZNAČILNE VREDNOSTI
AluMIDI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	mozniki WS Ø7 ⁽¹⁾ [kos-Ø x L]	žebli LBA Ø4 x 60 [kos]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]	vijaki LBS Ø5 x 60 [kos]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]
80	120	140	3 - Ø7 x 113	14	9,1	540	14	11,6
120	120	180	4 - Ø7 x 113	22	16,6	1070	22	21,5
160	120	220	5 - Ø7 x 113	30	25,7	1530	30	32,7
200	120	260	7 - Ø7 x 113	38	36,7	2030	38	45,9
240	120	300	9 - Ø7 x 113	46	50,0	2720	46	62,4
280 *	140	340	10 - Ø7 x 133	54	64,3	2890	54	78,1
320 *	140	380	11 - Ø7 x 133	62	75,7	3180	62	87,7
360 *	160	420	12 - Ø7 x 153	70	93,2	3470	70	105,8
400 *	160	460	13 - Ø7 x 153	78	106,7	3867	78	115,8

* mera, pridobljena iz palice ALUMIDI2200

				PRITRJEVANJE Z ŽEBLJI			PRITRJEVANJE Z VIJAKI	
AluMIDI z luknjami				GLAVNI TRAM	ZNAČILNE VREDNOSTI	DOPUSTNE VREDNOSTI	GLAVNI TRAM	ZNAČILNE VREDNOSTI
AluMIDI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	mozniki STA Ø12 ⁽²⁾ [kos-Ø x L]	žebli LBA Ø4 x 60 [kos]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]	vijaki LBS Ø5 x 60 [kos]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]
120	120	160	3 - Ø12 x 120	22	23,1	1070	22	25,6
160	120	200	4 - Ø12 x 120	30	34,6	1820	30	40,5
200	120	240	5 - Ø12 x 120	38	46,6	2320	38	54,9
240	120	280	6 - Ø12 x 120	46	59,8	3010	46	69,2
280	140	320	7 - Ø12 x 140	54	77,2	3390	54	89,0
320	140	360	8 - Ø12 x 140	62	93,2	3580	62	104,8
360	160	400	9 - Ø12 x 160	70	114,2	3760	70	126,1
400 *	160	440	10 - Ø12 x 160	78	127,0	4190	78	143,6

* mera, pridobljena iz palice ALUMIDI2200

SPLOŠNA NAČELA - LES/LES

- Karakteristične vrednosti so v skladu s predpisom EN 1995:2008, usklajenim s predpisom ETA-09/0361 in so ovrednotene na osnovi eksperimentalne metode rothoblaas.
- Projektné vrednosti se izračunajo iz značilnih vrednosti na naslednji način:

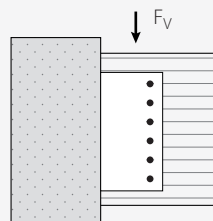
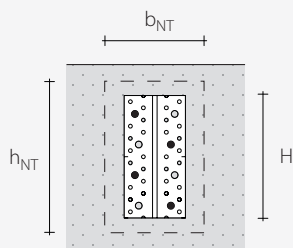
$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

Koeficienta γ_m in k_{mod} se upoštevata glede na veljavni standard, uporabljen za izračun.

- Dopustne vrednosti so v skladu s predpisom DIN 1052:1988.
- V fazi izračuna se je upoštevala volumska masa lesenih elementov, ki je enaka $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$.
- V nekaterih primerih je odpornost spoja na strižno obremenitev $R_{V,k}$ izrazito visoka in lahko preseže odpornost na strižno obremenitev stranskega tramu. Zategadelj svetujemo, da ste zlasti pozorni pri preverjanju strižnih sil zaradi zmanjšane preseka lesenega elementa na območju stremena.

STATIČNE VREDNOSTI - SPOJ LES/BETON- PRAVI KOT

NAVOJNO SIDRALO ⁽¹⁾



AluMIDI brez lukenj			STRANSKI TRAM	GLAVNI TRAM	KARAKTERISTIČNE VREDNOSTI	DOPUSTNE VREDNOSTI
AluMIDI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	mozniški WS Ø7 ⁽²⁾ [kos- Ø x L]	sidralo SKR Ø10 x 80 ⁽⁴⁾ [kos]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]
80	120	120	2 - Ø7 x 113	2	6,9	340
120	120	160	3 - Ø7 x 113	3	11,4	570
160	120	200	4 - Ø7 x 113	4	16,0	800
200	120	240	5 - Ø7 x 113	5	20,6	1030
240	120	280	6 - Ø7 x 113	6	25,2	1260
280 *	140	320	7 - Ø7 x 133	7	29,7	1490
320 *	140	360	8 - Ø7 x 133	8	34,3	1720
360 *	160	400	9 - Ø7 x 153	9	38,9	1950
400 *	160	440	10 - Ø7 x 153	10	43,2	2167

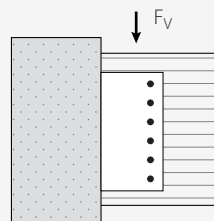
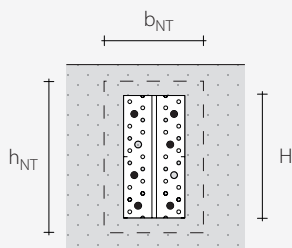
* mera, pridobljena iz palice ALUMIDI2200

AluMIDI z luknjami			STRANSKI TRAM	GLAVNI TRAM	KARAKTERISTIČNE VREDNOSTI	DOPUSTNE VREDNOSTI
AluMIDI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	mozniški STA Ø12 ⁽³⁾ [kos- Ø x L]	sidralo SKR Ø10 x 80 ⁽⁴⁾ [kos]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]
120	120	160	3 - Ø12 x 120	3	12,6	630
160	120	200	4 - Ø12 x 120	4	17,7	880
200	120	240	5 - Ø12 x 120	5	22,8	1140
240	120	280	6 - Ø12 x 120	6	27,8	1390
280	140	320	7 - Ø12 x 140	7	32,9	1640
320	140	360	8 - Ø12 x 140	8	37,9	1900
360	160	400	9 - Ø12 x 160	9	43,0	2150
400 *	160	440	10 - Ø12 x 160	10	47,8	2389

* mera, pridobljena iz palice ALUMIDI2200

STATIČNE VREDNOSTI - SPOJ LES/BETON- PRAVI KOT

KEMIJSKO SIDRALO ⁽¹⁾



AluMIDI brez lukenj			STRANSKI TRAM	GLAVNI TRAM	KARAKTERISTIČNE VREDNOSTI	DOPUSTNE VREDNOSTI
AluMIDI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	mozniški WS Ø7 ⁽²⁾ [kos- Ø x L]	sidralo VINYLPRO Ø8 x 110 ⁽⁵⁾ [kos]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]
80	120	120	3 - Ø7 x 113	4	11,9	606
120	120	160	4 - Ø7 x 113	4	19,0	948
160	120	200	5 - Ø7 x 113	6	30,3	1516
200	120	240	7 - Ø7 x 113	7	37,8	1894
240	120	280	9 - Ø7 x 113	8	46,8	2343
280 *	140	320	10 - Ø7 x 133	9	54,6	2724
320 *	140	360	11 - Ø7 x 133	11	58,5	2926
360 *	160	400	12 - Ø7 x 153	12	68,1	3405
400 *	160	440	13 - Ø7 x 153	14	78,1	3906

* mera, pridobljena iz palice ALUMIDI2200

AluMIDI z luknjami			STRANSKI TRAM	GLAVNI TRAM	KARAKTERISTIČNE VREDNOSTI	DOPUSTNE VREDNOSTI
AluMIDI H [mm]	b _{NT} [mm]	h _{NT} [mm]	mozniški STA Ø12 ⁽³⁾ [kos- Ø x L]	sidralo VINYLPRO Ø8 x 110 ⁽⁵⁾ [kos]	EN 1995:2008 R _{V,k} [kN]	DIN 1052:1988 V _{adm} [kg]
120	120	160	3 - Ø12 x 120	4	19,0	948
160	120	200	4 - Ø12 x 120	6	30,3	1516
200	120	240	5 - Ø12 x 120	7	37,8	1894
240	120	280	6 - Ø12 x 120	8	46,8	2343
280	140	320	7 - Ø12 x 140	9	54,6	2724
320	140	360	8 - Ø12 x 140	11	58,5	2926
360	160	400	9 - Ø12 x 160	12	68,1	3405
400 *	160	440	10 - Ø12 x 160	14	78,1	3906

* mera, pridobljena iz palice ALUMIDI2200

SPLOŠNA NAČELA - LES/BETON

- Karakteristične vrednosti so v skladu s predpisom EN 1995:2008, usklajenim s predpisom ETA-09/0361.
- Projektna vrednosti se izračunajo iz značilnih vrednosti na naslednji način:

$$R_d = \frac{R_{V,k}}{\gamma_{mc}}$$

Koeficient γ_{mc} se upošteva kot 1.50.

- Dopustne vrednosti so v skladu s predpisom DIN 1052:1988.
- V fazi izračuna se je upoštevala volumska masa lesenih elementov, ki je enaka $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$ in trdnostni razred betona C25/30.
- Dimenzioniranje in preverjanje lesenih in betonskih elementov se mora opraviti posebej.
- Vrednosti za trdnost veljajo za predpostavke izračunov, prikazane v tabeli.

OPOMBE - LES/BETON

- Porazdelitev sidral po cementu se izvede tako, da se sidrala namestijo izmenično v skladu z referenčno ilustracijo in glede na izbrani tip sidrala (glej stran 26).
- Samorezni vtiči WS Ø7 ($f_{u,k} = 550 \text{ N/mm}^2$)
- Gladki vtiči sta Ø12 ($f_{u,k} = 360 \text{ N/mm}^2$)
- Navojno sidralo SKR v skladu s preizkusi tehnične fakultete Politecnico v Milanu (Certifikat testiranja št. 2006/5205/1).
- Kemijsko sidralo VINYLPRO z navojnimi palicami (tip INA) iz jekla razreda min. 5.8. z $h_{ef} = 90 \text{ mm}$.

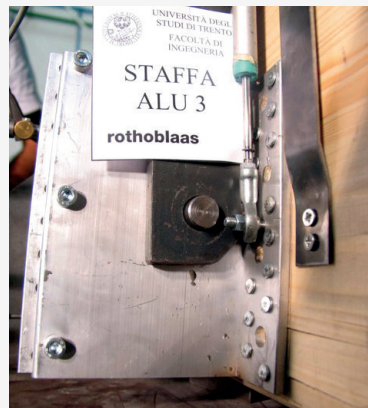
LABORATORIJSKA TESTIRANJA

POSKUSNE RAZISKAVE

Znanstveno in raziskovalno sodelovanje z Univerzo v Trentu je odprlo široko področje eksperimentiranja z namenom, da se preveri obnašanje stremen Alu in tako izdela računski model, ki bi se lahko primerjal s teoretičnimi domnevami in rezultati preizkusov v laboratoriju (eksperimentalna metoda rothoblaas).

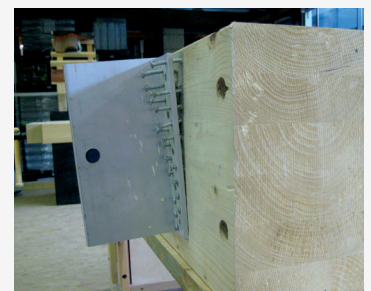
RAZISKAVE IN RAZVOJ

Eksperimentalne raziskave - Laboratorij za preizkus materialov (Fakulteta za inženirstvo, Trento)



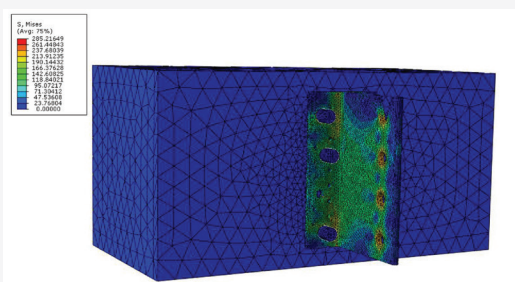
Poskusi na manjših vzorcih (les-les in les-beton)

Poskusi na vzorcih dejanske velikosti (spoj glavni tram - stranski tram)

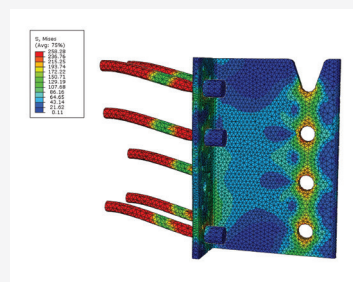


NUMERIČNO MODELIRANJE

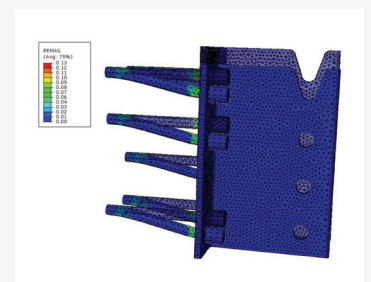
Analiza razvoja plastičnih deformacij v vložkih in v Alu stremenu s pomočjo metode končnih elementov.



Trdni model Alu stremena na betonu



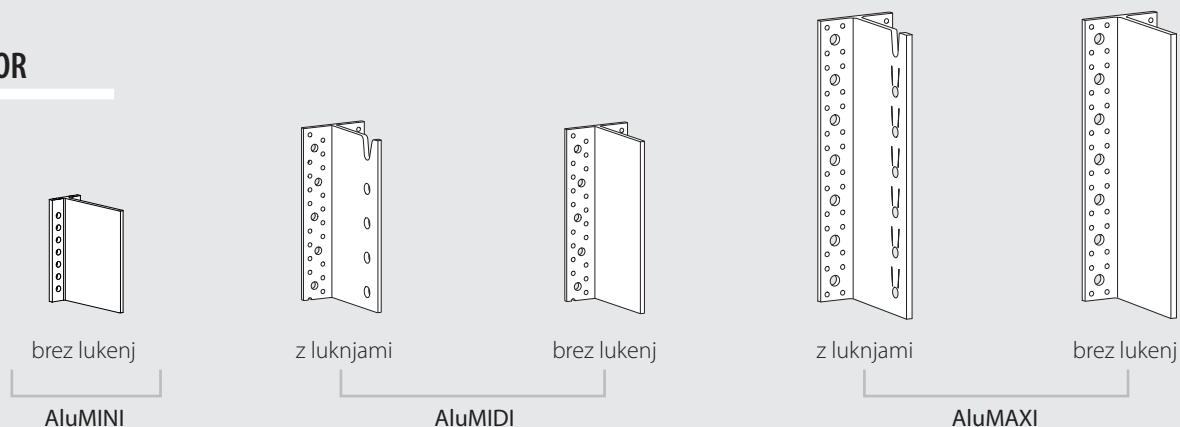
Stanje razvoja napetosti Mises v vložkih in Alu stremenu



Primerjava začetnega (nedeformiranega) stanja s stanjem ob koncu preizkusa

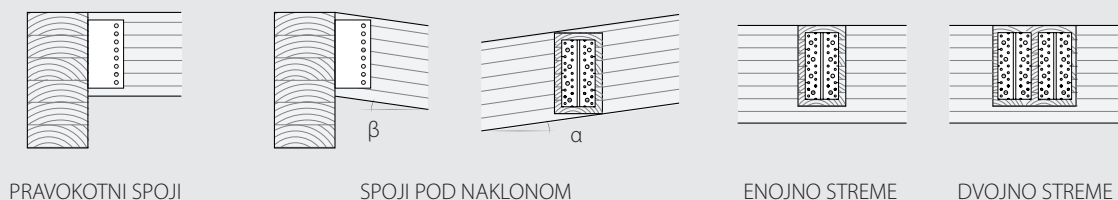
SPOJI S STREMEI IZ ALUMINIJA

IZBOR



UPORABA

GEOMETRIJA



MATERIAL



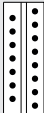
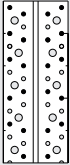
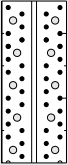
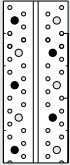
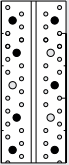
VGRADNJA - Minimalne dimenzije lesenih elementov za spoje z nevidnim stremenom

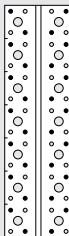
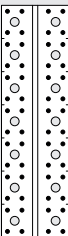
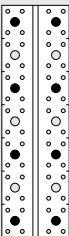
		samorezni vtič WS			gladki vtič STA		
		AluMINI	AluMIDI	AluMAXI	AluMINI	AluMIDI	AluMAXI
širina krila	L_A [mm]	45	80	130	45	80	130
strema - zunanji rob	a_L [mm]	≥ 10	≥ 10	≥ 15	≥ 10	≥ 10	≥ 15
širina tramu ⁽¹⁾	b_J [mm]	≥ 80	$\geq 100^{(2)}$	≥ 160	≥ 70	$\geq 100^{(2)}$	≥ 150
	$\emptyset$ [mm]	7			8	12	16
vtič	L [mm]	dolžina se oceni glede na estetske potrebe in na zahteve za protipožarno varnost					

⁽¹⁾ Upošteva se minimalna priporočena baza za pripravo stranskega tramu tako, da bo spoj v celoti neviden

⁽²⁾ Stranske debeline lesa so < 10 mm, priporoča se posebna previdnost pri postopku rezkanja

VGRADNJA - Vrste in namestitvev elementov za pritrditev

	AluMINI	AluMIDI			
UPORABA	LES - LES	LES - LES		LES - BETON	
PRITRJEVANJE glavnega tramu	vijak HBS+ evo Ø5	žebelj LBA Ø4 / vijak LBS Ø5		SKR Ø10	VINYLPRO M8
PRITRJEVANJE stranskega tramu	WS Ø7 / STA Ø8	samorezni vtič WS Ø7 / gladek vtič STA Ø12			
ŽEBLJANJE / KOVIČENJE glavnega tramu	žebljanje v celoti	žebljanje delno	žebljanje v celoti	vijačenje SKR	kovičenje VINYLPRO
					

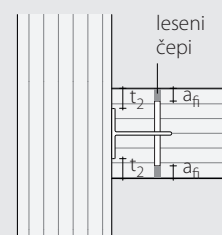
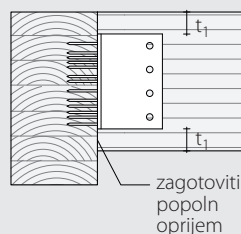
	AluMAXI		
UPORABA	LES - LES		LES - BETON
PRITRJEVANJE glavnega tramu	žebelj LBA Ø6		VINYLPRO M16
PRITRJEVANJE stranskega tramu	samorezni vtič WS Ø7 / gladek vtič STA Ø16		
ŽEBLJANJE / KOVIČENJE glavnega tramu	žebljanje delno	žebljanje v celoti	vijačenje VINYLPRO
			

POŽARNA ODPORNOST - Povezave (EN1995-1-2 §6.2.1)

ALU Streme omogoča izvedbo v celoti nevidnega spoja; z upoštevanjem minimalnih debelin za pokritje (na primer leseni čepi, ki so prikazani v katalogu "Oprema za lesene konstrukcije") in z zagotavljanjem brezhibnega oprijema med elementi se lahko doseže izredno visoka stopnja odpornosti na požar.

Minimalne debeline za pokritje zaščitenih vezav ⁽³⁾

ognjeodpornost	t ₁ min [mm]	t ₂ min [mm]	a _{fi} [mm]	
			lepljenec GL	masiven les C
R20	20 ⁽⁴⁾	10	0 ⁽⁵⁾	0 ⁽⁵⁾
R30	20 ⁽⁴⁾	10	10,5	12
R60	30	30	42	48



⁽³⁾ Preverjanje odpornosti lesenih elementov na ogenj se mora opraviti posebej

⁽⁴⁾ Lahko se zmanjša na 10 mm, če se upoštevajo minimalne razdalje od robov za vtiče

⁽⁵⁾ Nezaščiteni vezava: L vtiča > 100 mm