SBD

SAMOBUŠEĆI ZATIK

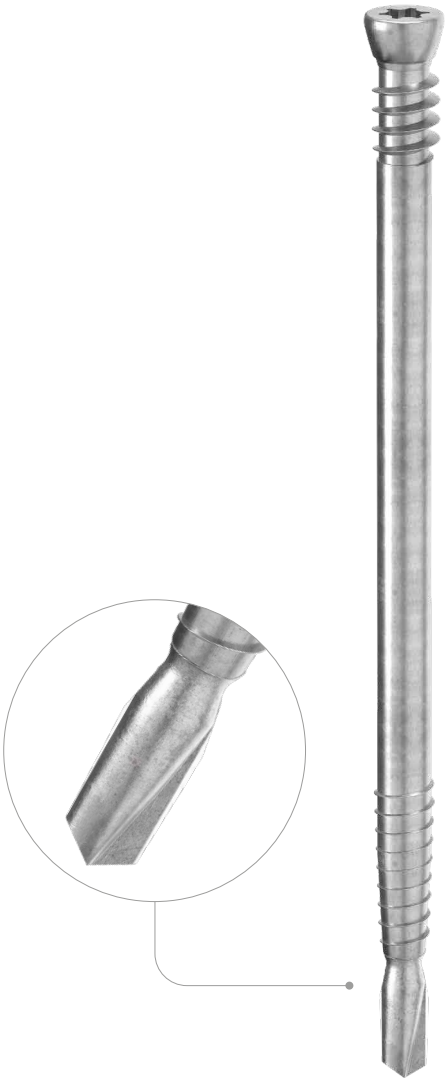
CE
EN 14592

STOŽASTI ŠILJAK
Novi samobušeći stožasti šiljak vremena umetanja u sustavima spojeva drvo-metal svodi na najmanju moguću mjeru i jamči primjenu u teško dostižnim položajima (smanjenja sila primjene).

VEĆA OTPORNOST
Veća otpornost na smicanje u odnosu na prethodnu verziju.
Promjer od 7,5 mm jamči veću otpornost na smicanje u odnosu na druga rješenja na tržištu i omogućuje optimizaciju broja pričvršćivanjā.

DVOSTRUKI NAVOJ
Navojem završetka (b_1) olakšava se zavijanje. Navojem se ispod glave (b_2) veće duljine omogućava brzo i precizno zatvaranje spoja.

CILINDRIČNA GLAVA
Omogućuje prodiranje zatika ispod površine drveta. Jamči optimalnu estetiku i omogućuje ispunjenje zahtjeva za otpornost na vatru.



MY PROJECT SOFTWARE

VIDEO

BIT INCLUDED

PROMJER [mm]	3,5				7,5		8
DUŽINA [mm]	25		55			235	240
UPORABNA KLASA	SC1	SC2					
ATMOSFERSKA KOROZIJA	C1	C2					
KOROZIVNOST DRVA	T1	T2					
MATERIJAL	Zn ELECTRO PLATED ugljični čelik, električno pocinčan						

VIDEOZAPIS
Skenirajte kôd QR i pogledajte videozapis na našem kanalu usluge YouTube



PODRUČJA PRIMJENE

Samobušeći sustav za nevidljive spojeve drvo – čelik i drvo – aluminij.
Može se upotrebljavati s odvijačima od 600 do 2100 o/min, minimalna primijenjena sila 25 kg, s:

- čelikom S235 ≤ 10,0 mm
- čelikom S275 ≤ 10,0 mm
- čelikom S355 ≤ 10,0 mm
- nosačima ALUMINI, ALUMIDI i ALUMAXI



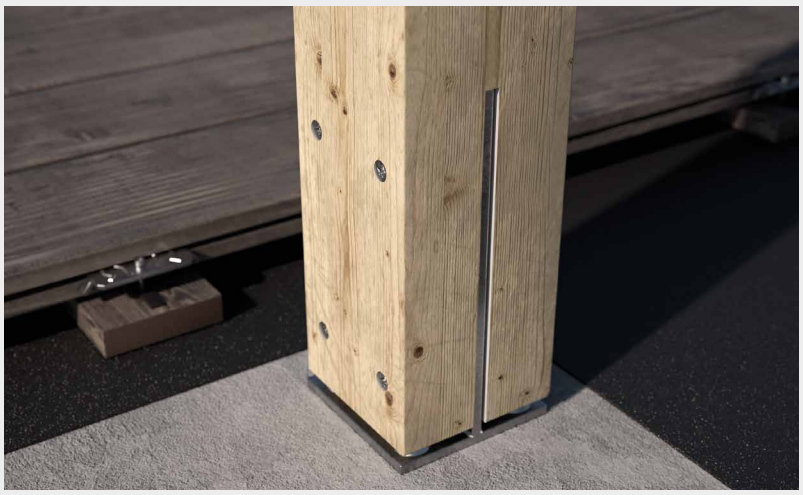


PONOVNO USPOSTAVLJANJE MOMENTA

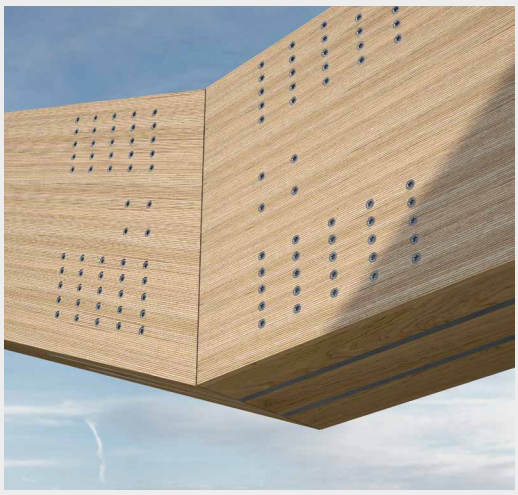
Ponovo uspostavlja sile smicanja i momenta u nevidljivim spojevima po središnjoj liniji greda velikih dimenzija.

IZNIMNA BRZINA

Jedini zatik koji buši lim S355 debljine 5 mm za 20 sekundi (vodoravna primjena s primijenjenom silom od 25 kg).
Nijedan samobušeći zatik ne premašuje brzinu primjene zatika SBD s novim šiljkom.



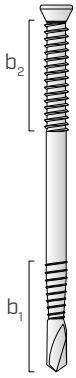
Pričvršćenje nosača stupa Rothoblaas s unutarnjim perom F70.



Kruti koljenasti spoj s dvostrukom unutarnjom metalnom pločom (LVL).

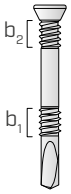
KODOVI I DIMENZIJE

SBD L ≥ 95 mm



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	kom.
7,5 TX 40	**SBD7595**	95	40	10	50
	SBD75115	115	40	10	50
	SBD75135	135	40	10	50
	SBD75155	155	40	20	50
	SBD75175	175	40	40	50
	SBD75195	195	40	40	50
	SBD75215	215	40	40	50
	SBD75235	235	40	40	50

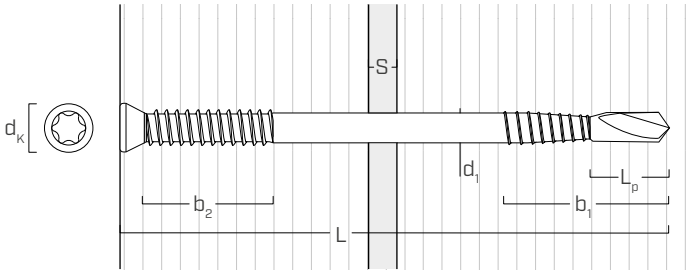
SBD L ≤ 75 mm



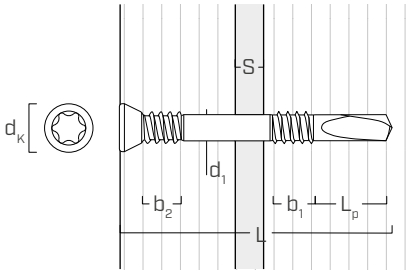
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	kom.
7,5 TX 40	**SBD7555**	55	–	10	50
	SBD7575	75	8	10	50

GEOMETRIJA I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE

SBD L ≥ 95 mm



SBD L ≤ 75 mm

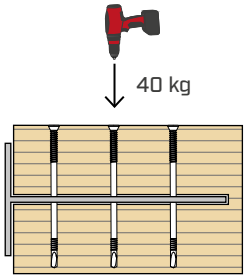


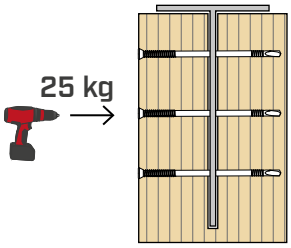
			SBD L ≥ 95 mm	SBD L ≤ 75 mm
Nominalni promjer	**d_1**	**[mm]**	**7,5**	**7,5**
Promjer glave	d_K	[mm]	11,00	11,00
Duljina šiljka	L_p	[mm]	20,0	24,0
Efektivna duljina	L_{eff}	[mm]	L-15,0	L-8,0
Karakteristični moment popuštanja	$M_{y,k}$	[Nm]	75,0	42,0

POSTAVLJANJE | ALUMINIJSKI LIM

lim	pojedinačni lim [mm]
ALUMINI	6
ALUMIDI	6
ALUMAXI	7

Predlaže se izvesti izglodani dio u drvu, debljine veće od debljine lima za najmanje 1 mm.





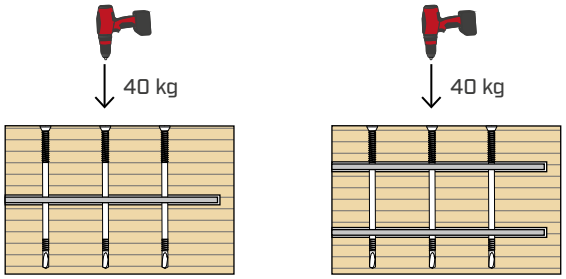
pritisak koji treba primijeniti	40 kg
preporučeni odvijač	Mafell A 18M BL
preporučena brzina	1. hod (600 – 1000 o/min)

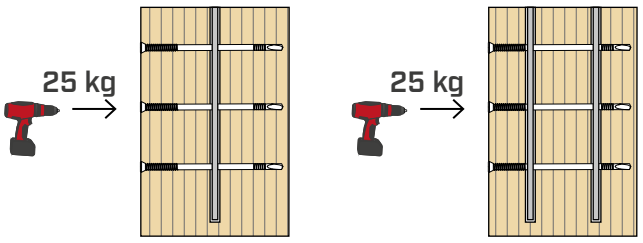
pritisak koji treba primijeniti	25 kg
preporučeni odvijač	Mafell A 18M BL
preporučena brzina	1. hod (600 – 1000 o/min)

POSTAVLJANJE | ČELIČNI LIM

lim	pojedinačni lim [mm]	dvostruki lim [mm]
čelik S235	10	8
čelik S275	10	6
čelik S355	10	5

Predlaže se izvesti izglodani dio u drvu, debljine veće od debljine lima za najmanje 1 mm.





pritisak koji treba primijeniti	40 kg
preporučeni odvijač	Mafell A 18M BL
preporučena brzina	2. hod (1000 – 1500 o/min)

pritisak koji treba primijeniti	25 kg
preporučeni odvijač	Mafell A 18M BL
preporučena brzina	2. hod (1500 – 2000 o/min)

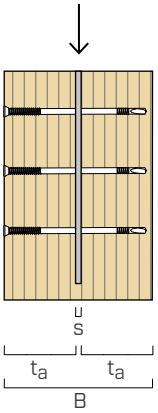
TVRDOĆA LIMA

Tvrdoća lima može jako mijenjati vrijeme prodiranja zatikā.
Tvrdoća je zapravo definirana kao otpornost materijala na bušenje ili smicanje.
Općenito govoreći, što je tvrđi lim, dulje će biti vrijeme bušenja.
Tvrdoća lima ne ovisi uvijek o otpornosti čelika, može varirati od točke do točke i na nju jako utječe termička obrada: normalizirani limovi imaju srednje-malu tvrdoću, dok kaljenjem čelik dobiva veliku tvrdoću.

STATIČKE VRIJEDNOSTI DRVO-METAL-DRVO

1 UNUTARNJI LIM (S = 5 mm) - DUBINA UMETANJA GLAVE ZATIKA 0 mm

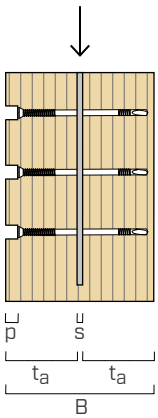
Debljina izglodanog dijela 6 mm



				7,5x55	7,5x75	7,5x95	7,5x115	7,5x135	7,5x155	7,5x175	7,5x195	7,5x215	7,5x235
širina grede		**B**	[mm]	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
dubina umetanja glave		**p**	[mm]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vanjsko drvo		$\mathbf{t_a}$	[mm]	27	37	47	57	67	77	87	97	107	117
$\mathbf{R_{v,k}}$ [kN]	kut sila-vlakna		**0°**	7,48	9,20	12,10	12,88	13,97	15,27	16,69	17,65	18,41	18,64
			30°	6,89	8,59	11,21	11,96	12,88	13,99	15,23	16,42	17,09	17,65
			45°	6,41	8,09	10,34	11,20	11,99	12,96	14,05	15,22	16,00	16,62
			60°	6,00	7,67	9,62	10,58	11,25	12,10	13,07	14,12	15,08	15,63
			90°	5,66	7,31	9,01	10,04	10,62	11,37	12,24	13,18	14,19	14,79

1 UNUTARNJI LIM (S = 5 mm) – DUBINA UMETANJA GLAVE ZATIKA 15 mm

Debljina izglodanog dijela 6 mm



				7,5x55	7,5x75	7,5x95	7,5x115	7,5x135	7,5x155	7,5x175	7,5x195	7,5x215	7,5x235
širina grede		**B**	[mm]	80	100	120	140	160	180	200	220	240	–
dubina umetanja glave		**p**	[mm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	–
vanjsko drvo		$\mathbf{t_a}$	[mm]	37	47	57	67	77	87	97	107	117	–
$\mathbf{R_{v,k}}$ [kN]	kut sila-vlakna		**0°**	8,47	9,10	11,92	12,77	13,91	15,22	16,66	18,02	18,64	–
			30°	7,79	8,49	11,17	11,86	12,82	13,95	15,20	16,54	17,43	–
			45°	7,25	8,00	10,55	11,11	11,93	12,92	14,02	15,20	16,31	–
			60°	6,67	7,58	10,03	10,48	11,19	12,06	13,04	14,09	15,21	–
			90°	6,14	7,23	9,59	9,95	10,56	11,33	12,21	13,16	14,17	–

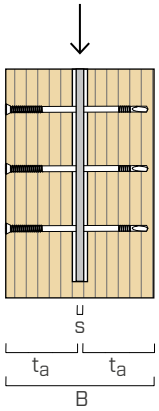
NAPOMENE

- Navedene vrijednosti izračunate su uzimajući u obzir lim debljine 5 mm i izglodani dio u drvu debljine 6 mm (gap drvo-čelik od 0,5 mm po strani). Radi lakšeg postavljanja moguće je povećati debljinu izglodanog dijela do 13 mm. U tom slučaju vrijednosti otpornosti $R_{v,k}$ navedene u tablici moraju se pomnožiti koeficijentom 0,8.

STATIČKE VRIJEDNOSTI DRVO-METAL-DRVO

1 UNUTARNJI LIM (S = 8 mm) - DUBINA UMETANJA GLAVE ZATIKA 0 mm

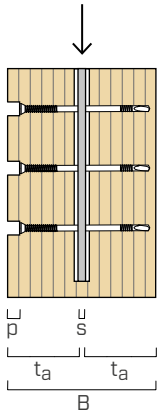
Debljina izglodanog dijela 16 mm



				7,5x55	7,5x75	7,5x95	7,5x115	7,5x135	7,5x155	7,5x175	7,5x195	7,5x215	7,5x235
širina grede		**B**	[mm]	–	80	100	120	140	160	180	200	220	240
dubina umetanja glave		**p**	[mm]	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vanjsko drvo		$\mathbf{t_a}$	[mm]	–	32	42	52	62	72	82	92	102	112
$\mathbf{R_{v,k}}$ [kN]	kut sila-vlakna	**0°**		–	7,29	9,43	10,20	11,04	11,94	12,46	12,97	12,97	12,97
		30°		–	6,82	8,62	9,48	10,19	11,06	11,62	12,11	12,28	12,28
		45°		–	6,43	7,96	8,90	9,49	10,25	10,92	11,36	11,69	11,69
		60°		–	6,01	7,41	8,41	8,91	9,57	10,33	10,72	11,14	11,18
		90°		–	5,62	6,94	7,99	8,42	9,01	9,68	10,17	10,55	10,72

1 UNUTARNJI LIM (S = 8 mm) – DUBINA UMETANJA GLAVE ZATIKA 15 mm

Debljina izglodanog dijela 16 mm



				7,5x55	7,5x75	7,5x95	7,5x115	7,5x135	7,5x155	7,5x175	7,5x195	7,5x215	7,5x235
širina grede		**B**	[mm]	80	100	120	140	160	180	200	220	240	–
dubina umetanja glave		**p**	[mm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	–
vanjsko drvo		$\mathbf{t_a}$	[mm]	32	42	52	62	72	82	92	102	112	–
$\mathbf{R_{v,k}}$ [kN]	kut sila-vlakna	**0°**		6,41	7,19	9,48	10,10	10,98	12,02	12,74	12,97	12,97	–
		30°		5,92	6,72	8,89	9,39	10,13	11,02	11,86	12,28	12,28	–
		45°		5,41	6,34	8,41	8,81	9,44	10,21	11,08	11,59	11,69	–
		60°		4,94	6,02	7,96	8,32	8,86	9,54	10,31	10,92	11,18	–
		90°		4,55	5,75	7,46	7,91	8,37	8,97	9,66	10,35	10,72	–

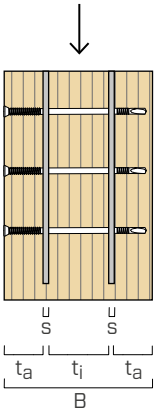
NAPOMENE

- Navedene vrijednosti određene su uzimajući u obzir lim debljine 8 mm i izglodani dio u drvu debljine 16 mm (gap drvo-čelik od 4 mm po strani) radi lakšeg postavljanja.

STATIČKE VRIJEDNOSTI DRVO-METAL-DRVO

2 UNUTARNJA LIMA (S = 5 mm) – DUBINA UMETANJA GLAVE ZATIKA 0 mm

Debljina izglodanog dijela 6 mm

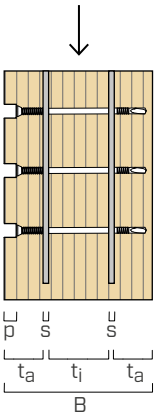


			7,5x55	7,5x75	7,5x95	7,5x115	7,5x135	7,5x155	7,5x175	7,5x195	7,5x215	7,5x235
širina grede	**B**	[mm]	–	–	–	–	140	160	180	200	220	240
dubina umetanja glave	**p**	[mm]	–	–	–	–	0	0	0	0	0	0
vanjsko drvo	**t_a**	[mm]	–	–	–	–	45	50	55	60	70	75
unutrašnje drvo	**t_i**	[mm]	–	–	–	–	38	48	58	68	68	78

$R_{v,k}$ [kN]	kut sila-vlakna	**0°**	–	–	–	–	20,07	22,80	25,39	28,07	29,24	31,80
		30°	–	–	–	–	18,20	20,91	23,19	25,56	26,55	29,07
		45°	–	–	–	–	16,67	19,36	21,39	23,51	24,36	26,63
		60°	–	–	–	–	15,41	18,01	19,90	21,81	22,55	24,60
		90°	–	–	–	–	14,35	16,73	18,64	20,38	21,01	22,89

2 UNUTARNJA LIMA (S = 5 mm) – DUBINA UMETANJA GLAVE ZATIKA 10 mm

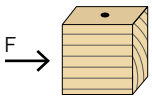
Debljina izglodanog dijela 6 mm

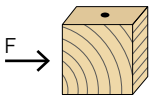


			7,5x55	7,5x75	7,5x95	7,5x115	7,5x135	7,5x155	7,5x175	7,5x195	7,5x215	7,5x235
širina grede	**B**	[mm]	–	–	–	140	160	180	200	220	240	–
dubina umetanja glave	**p**	[mm]	–	–	–	10	10	10	10	10	10	–
vanjsko drvo	**t_a**	[mm]	–	–	–	50	55	60	65	70	75	–
unutrašnje drvo	**t_i**	[mm]	–	–	–	28	38	48	58	68	78	–

$R_{v,k}$ [kN]	kut sila-vlakna	**0°**	–	–	–	16,56	20,07	22,80	25,39	28,07	30,53	–
		30°	–	–	–	15,07	18,20	20,91	23,19	25,56	27,99	–
		45°	–	–	–	13,86	16,67	19,36	21,39	23,51	25,69	–
		60°	–	–	–	12,85	15,41	18,01	19,90	21,81	23,78	–
		90°	–	–	–	12,00	14,35	16,73	18,64	20,38	22,17	–

MINIMALNI RAZMACI ZA ZATIKE SA SMIČNIM NAPREZANJEM





d_1	[mm]		7,5
a_1	[mm]	**5·d**	38
a_2	[mm]	**3·d**	23
$a_{3,t}$	[mm]	**max (7·d ; 80 mm)**	80
$a_{3,c}$	[mm]	**max (3,5·d ; 40 mm)**	40
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	23
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	23

d_1	[mm]		7,5
a_1	[mm]	**3·d**	23
a_2	[mm]	**3·d**	23
$a_{3,t}$	[mm]	**max (7·d ; 80 mm)**	80
$a_{3,c}$	[mm]	**max (7·d ; 80 mm)**	80
$a_{4,t}$	[mm]	**4·d**	30
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	23

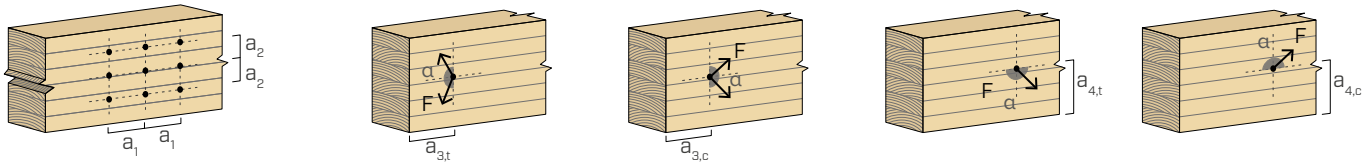
α = kut među silom i vlaknima
d = d_1 = nazivni promjer zatika

napregnuti kraj
-90° < α < 90°

neopterećeni kraj
90° < α < 270°

napregnuti rub
0° < α < 180°

neopterećeni rub
180° < α < 360°

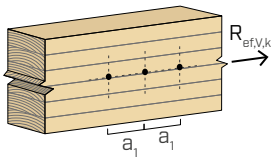


NAPOMENE
Minimalne udaljenosti za spojne elemente sa smičnim naprezanjem u skladu su s normom EN 1995:2014.

STVARAN BROJ ZA ZATIKE SA SMIČNIM NAPREZANJEM

Nosivost spoja izvedenog većim brojem zatika, svih iste vrste i dimenzija, može biti manja od zbroja nosivosti pojedinog spojnog elementa.
Za red od n zatika paralelno raspoređenih u smjeru vlakana (α = 0°) na udaljenosti a_1, stvarna je karakteristična nosivost:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



Vrijednost n_{ef} navedena je u tablici u nastavku ovisno o n i a_1.

		a_1(*) [mm]								
		40	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**120**	**140**
n	**2**	1,49	1,58	1,65	1,72	1,78	1,83	1,88	1,97	2,00
	3	2,15	2,27	2,38	2,47	2,56	2,63	2,70	2,83	2,94
	4	2,79	2,95	3,08	3,21	3,31	3,41	3,50	3,67	3,81
	5	3,41	3,60	3,77	3,92	4,05	4,17	4,28	4,48	4,66
	6	4,01	4,24	4,44	4,62	4,77	4,92	5,05	5,28	5,49

(*)Za srednje vrijednosti a_1 moguće je interpolirati linearno.

STATIČKE VRIJEDNOSTI

OPĆA NAČELA

- Karakteristične vrijednosti dane su u skladu s normom EN 1995:2014.
- Vrijednosti projekta dobivaju se iz karakterističnih vrijednosti kako slijedi:

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

  Koeficijenti γ_M i k_{mod} trebaju se primijeniti s obzirom na normu koja je upotrijebljena za proračun.
- Vrijednosti mehaničke otpornosti i geometrija zatikā u skladu su s oznakom CE prema normi EN 14592.
- Vrijednosti se odnose na jedan zatik SBD.
- Dimenzioniranje i ispitivanje drvenih elemenata i čeličnih ploča moraju se provesti zasebno.
- Pozicioniranje zatikā mora se izvesti u skladu s minimalnim udaljenostima.
- Stvarna dužina zatikā SBD (L ≥ 95 mm) uzima u obzir smanjenje promjera u blizini samobušećeg šiljka.
- U fazi proračuna uzeta je u obzir volumna masa drvenih elemenata u iznosu od ρ_k = 385 kg/m³.

  Za različite vrijednosti ρ_k otpornosti navedene u tablici sa strane drva mogu se pretvoriti putem koeficijenta $k_{dens,v}$

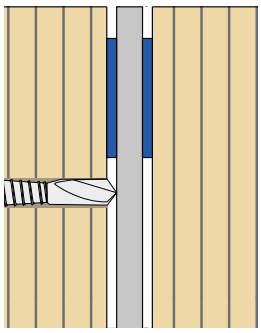
$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

ρ_k [kg/m³]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

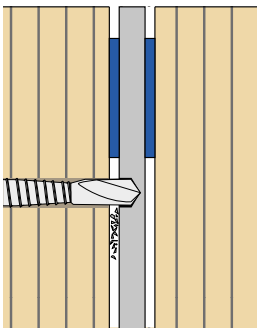
Ovako određene vrijednosti otpornosti mogu se razlikovati, u korist sigurnosti, od onih koje se dobiju u točnom izračunu.

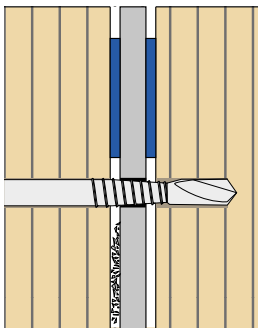
MONTAŽA

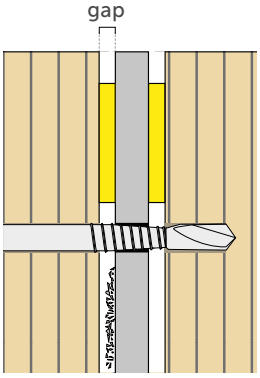
Predlaže se izvesti **izglodani dio u drvu, debljine jednake debljini lima, uvećane za najmanje 1 – 2 mm**, pozicioniranjem odstojnikā SHIM između drva i lima radi centriranja lima u izglodanom dijelu. U slučaju čeličnih limova debljine od 8 mm do 10 mm predlaže se primjena **izglodanog dijela povećanog za 8 mm.**
Na ovaj način ostaci čelika nastali od bušenja metala imaju izlazni otvor i ne preprječuju prolazak šiljka preko lima te sprečavaju pregrijavanje lima i drva, a time i stvaranje dima tijekom postavljanja.



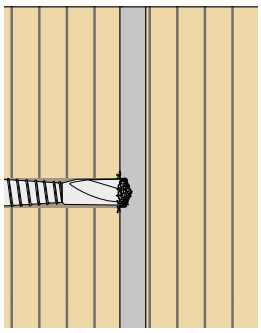
Glodalica povećana za 1 mm po dijelu.







Za limove debljine od 8 mm do 10 mm preporučuje se povećati gap drvo-lim do vrijednosti od 4 mm.



Strugotine koje preprječuju rupe u čeliku tijekom bušenja (odstojnici nisu postavljeni).

Da biste izbjegli puknuća šiljka u trenutku kontakta zatika i lima, preporučujemo **spori dolazak na lim, dakle pritiskanje manjom silom do trenutka udara, a zatim povećanje sile do preporučene vrijednosti** (40 kg za primjene odozgo prema dolje i 25 kg za vodoravna postavljanja). Nastojte zadržati zatik što uspravnije u odnosu na površinu drva i lima.



Cjeloviti šiljak nakon pravilnog postavljanja zatika.



Slomljen (odrezan) šiljak zbog prekomjerne sile tijekom faze udara metala.

Ako je čelični lim pretvrd, šiljak zatika može se znatno smanjiti, čak i rastopiti. U tom se slučaju savjetuje provjera certifikatā materijala da bi se utvrdilo jesu li provedeni eventualni testovi tvrdoće ili termička obrada. Pokušajte smanjiti primijenjenu silu ili promijeniti vrstu lima.



Rastopljeni šiljak tijekom postavljanja pretvrdog lima bez odstojnikā između drva i lima.



Smanjenje šiljka tijekom bušenja lima zbog velike tvrdoće lima.