

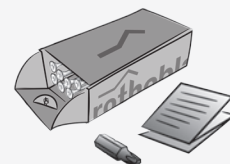
Vijak s stožčasto glavo

Ogljikovo jeklo z belim galvanskim cinkanjem



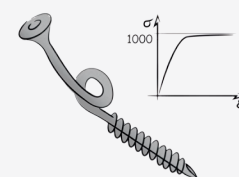
PAKIRANJE

Box + CE paper + BIT



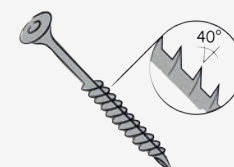
POSEBNO JEKLO

Jeklo z napredno prilagodljivostjo (podpira gibanje lesa) in je izjemno vzdržno ($f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$)



POSEBNI NAVOJ

Asimetrični navoj „na dežnik“ za večjo zmogljivost pri vrtanju v les



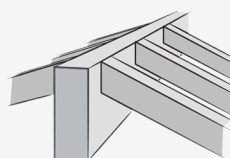
OKOLJU PRIJAZNO

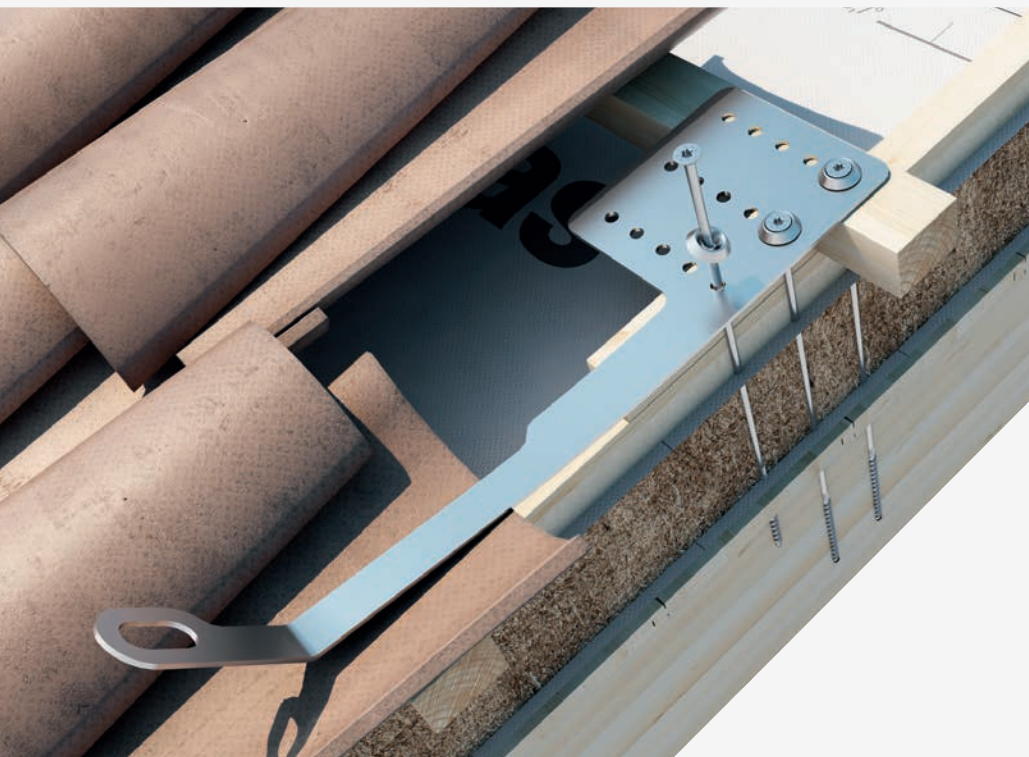
Prevleka s trivalentnim kromom Cr^{3+} pri nadomeščanju šestvalentnega kroma Cr^6



PODROČJA DELOVANJA

Spoji na masivnem lesu, lamelnem lesu, X-Lam, LVL, panelih iz lesa. Razreda delovanja 1 in 2.





STATIČNA VARNOST

Hitri začetni oprijem vijaka omogoča realizacijo gotovih strukturnih spojev v vsakem stanju pozicije.

ESTETIKA

Podglavni stožci, ki so zelo ostri (ribs), zagotavljajo odlično površinsko dodelavo.

JEKLO - LES

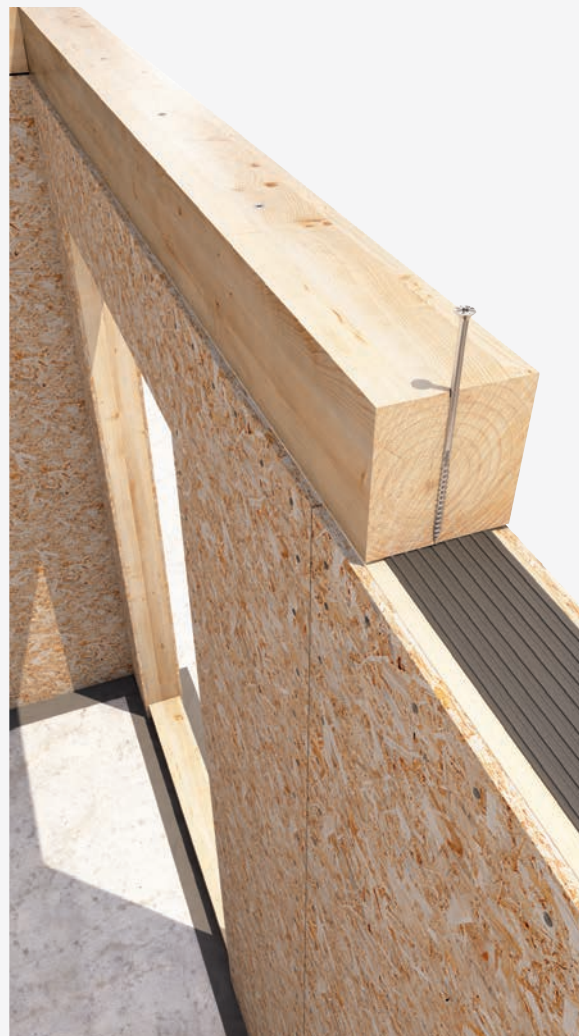
Možnost uporabe tudi na ploščah in jeklenih kavljih; možnost uporabe obročka, oblikovanega za doseg boljšega delovanja.

Uporaba

 Fiksiranje stranskih sten v X-Lamu: spoj panel-panel

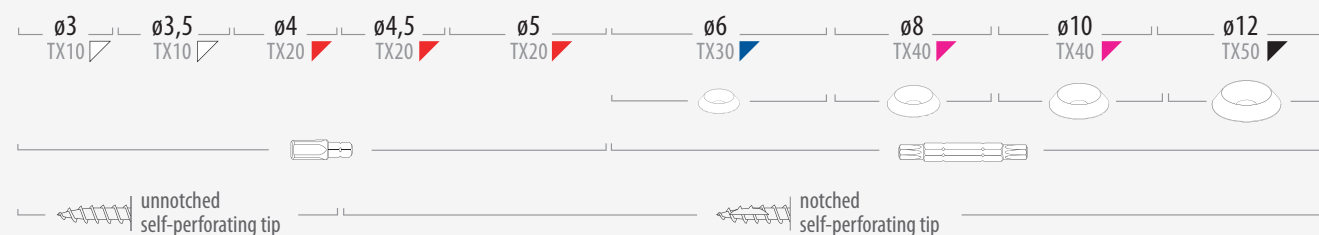
 Fiksiranje gredi bankine na postavljen panel

 Fiksiranje kritne gredice na gredi bankine

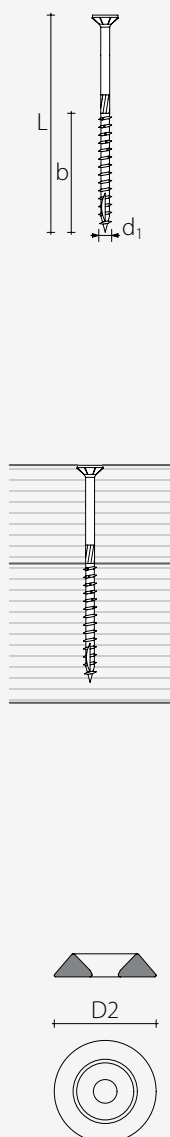


Izbor

Vijaki s premerom od 3,0 do 5,0 mm in z dolžino, ki presega ali je enaka 50 mm, imajo samovrtilno konico brez vreza, ki spodbuja zmožnost dosega in prejema vijaka. Idealni za uporabo s samostojnim vložkom, ki se ga zlahka zamenja v nosilce vložkov za zagotavljanje največje možne natančnosti pri privijanju. Vijaki s premerom večjim od 6,0 mm imajo samovrtilno konico z vrezom, ki ščiti pred možnostjo razpok v lesu. Idealno za uporabo z dvojnim vložkom, ki je nameščen neposredno na vrtalnik za zagotavljanje največje moči in stabilnosti privijanja.



Kode in dimenzije



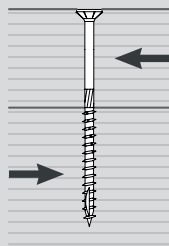
d ₁ [mm]	Koda	L [mm]	b [mm]	A [mm]	kos/emb.
3 TX10	HBS316	16	10	7	500
	HBS320	20	15	10	
	HBS325	25	20	12	
	HBS330	30	25	15	
3,5 TX10	HBS3520	20	10	6	500
	HBS3525	25	14	11	
	HBS3530	30	18	12	
	HBS3535	35	18	17	
	HBS3540	40	18	22	
	HBS3545	45	24	21	200
	HBS3550	50	24	26	
4 TX20	HBS430	30	18	12	500
	HBS435	35	18	17	
	HBS440	40	24	16	
	HBS445	45	30	15	
	HBS450	50	30	20	200
	HBS460	60	35	25	
	HBS470	70	40	30	
	HBS480	80	40	40	
4,5 TX20	HBS4540	40	24	16	200
	HBS4545	45	30	15	
	HBS4550	50	30	20	
	HBS4560	60	35	25	
	HBS4570	70	40	30	
	HBS4580	80	40	40	100
5 TX20	HBS545	45	24	21	200
	HBS550	50	24	26	
	HBS560	60	30	30	
	HBS570	70	35	35	100
	HBS580	80	40	40	
	HBS590	90	45	45	
	HBS5100	100	50	50	
	HBS5110	110	55	55	
	HBS5120	120	60	60	
6 TX30	HBS640	40	35	8	100
	HBS660	60	30	30	
	HBS670	70	40	30	
	HBS680	80	40	40	
	HBS690	90	50	40	
	HBS6100	100	50	50	
	HBS6110	110	60	50	
	HBS6120	120	60	60	
	HBS6130	130	60	70	
	HBS6140	140	75	65	
	HBS6150	150	75	75	
	HBS6160	160	75	85	
	HBS6180	180	75	105	
	HBS6200	200	75	125	
	HBS6220	220	75	145	
	HBS6240	240	75	165	
	HBS6260	260	75	185	
	HBS6280	280	75	205	
	HBS6300	300	75	225	

d ₁ [mm]	Koda	L [mm]	b [mm]	A [mm]	kos/emb.
8 TX40	HBS880	80	52	28	100
	HBS8100	100	52	48	
	HBS8120	120	60	60	
	HBS8140	140	60	80	
	HBS8160	160	80	80	
	HBS8180	180	80	100	
	HBS8200	200	80	120	
	HBS8220	220	80	140	
	HBS8240	240	80	160	
	HBS8260	260	80	180	
	HBS8280	280	80	200	
	HBS8300	300	100	200	
	HBS8320	320	100	220	
10 TX40	HBS1080	80	52	28	50
	HBS10100	100	52	48	
	HBS10120	120	60	60	
	HBS10140	140	60	80	
	HBS10160	160	80	80	
	HBS10180	180	80	100	
	HBS10200	200	80	120	
	HBS10220	220	80	140	
	HBS10240	240	80	160	
	HBS10260	260	80	180	
	HBS10280	280	80	200	
	HBS10300	300	100	200	
	HBS10320	320	100	220	
12 TX50	HBS10340	340	100	240	25
	HBS10360	360	100	260	
	HBS10380	380	100	280	
	HBS10400	400	100	300	
	HBS12160	160	80	80	
	HBS12200	200	80	120	
	HBS12240	240	80	160	
	HBS12280	280	80	200	
	HBS12320	320	120	200	
	HBS12360	360	120	240	
	HBS12400	400	120	280	
	HBS12440	440	120	320	
	HBS12480	480	120	360	
	HBS12520	520	120	400	
	HBS12560	560	120	440	
	HBS12600	600	120	480	

OBLIKOVANI OBROČEK

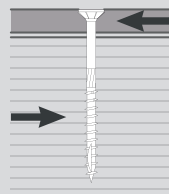
Koda	d ₁ HBS	D2 [mm]	kos/emb.
HUS6	6	20	100
HUS8	8	25	50
HUS10	10	32	50
HUS12	12	37	25

REZ V_{adm}



LES-LES

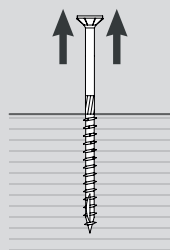
d_1 [mm]	L [mm]	V_{adm}
3	≥ 30	15 kg
3,5	≥ 35	21 kg
4	≥ 45	24 kg
4,5	≥ 50	34 kg
5	≥ 50	43 kg
6	≥ 60	61 kg
8	≥ 100	109 kg
10	≥ 100	170 kg
12	≥ 160	245 kg



JEKLO-LES

d_1 [mm]	L [mm]	V_{adm}
3	≥ 16	19 kg
3,5	≥ 20	26 kg
4	≥ 30	34 kg
4,5	≥ 40	43 kg
5	≥ 45	53 kg
6	≥ 40	77 kg
8	≥ 80	136 kg
10	≥ 80	213 kg
12	≥ 160	306 kg

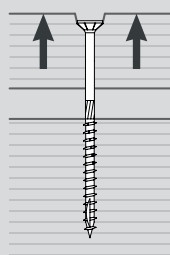
IZVLEČENJE NAVOJA N_{adm}



d_1 [mm]	Dolžina L [mm]										
	16	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80
3	15 kg	23 kg	30 kg	38 kg	-	-	-	-	-	-	-
3,5	-	18 kg	25 kg	32 kg	32 kg	32 kg	42 kg	42 kg	-	-	-
4	-	-	-	36 kg	36 kg	48 kg	60 kg	60 kg	70 kg	80 kg	80 kg
4,5	-	-	-	-	-	54 kg	68 kg	68 kg	79 kg	90 kg	90 kg
5	-	-	-	-	-	-	60 kg	60 kg	75 kg	88 kg	100 kg
6	-	-	-	-	-	105 kg	-	135 kg	90 kg	120 kg	120 kg

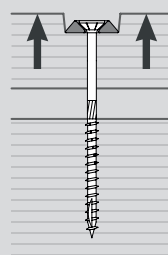
d_1 [mm]	Dolžina L [mm]										
	80	90	100	110	120-140	150	160-200	220-280	300	320-400	>400
5	100 kg	113 kg	125 kg	138 kg	150 kg	-	-	-	-	-	-
6	120 kg	150 kg	150 kg	180 kg	180 kg	225 kg	225 kg	225 kg	225 kg	-	-
8	208 kg	-	208 kg	-	240 kg	-	320 kg	320 kg	400 kg	400 kg	400 kg
10	260 kg	-	260 kg	-	300 kg	-	400 kg	400 kg	500 kg	500 kg	-
12	-	-	-	-	-	-	480 kg	480 kg	-	720 kg	720 kg

PRODOR GLAVE N_{adm}



VIJAK

d_1 [mm]	N_{adm}
3	14 kg
3,5	20 kg
4	26 kg
4,5	41 kg
5	50 kg
6	72 kg
8	105 kg
10	150 kg
12	172 kg



VIJAK Z OBROČKOM

d_1 [mm]	N_{adm}
3	-
3,5	-
4	-
4,5	-
5	-
6	200 kg
8	313 kg
10	461 kg
12	548 kg

100 kg = 1kN

RAČUNSKÉ FORMULE - REZ DIN 1052-2:1988

LES-LES

$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot A \cdot d_1; 1,7 \cdot d_1^2 \}$$

d_1 [mm]

A [mm]

V_{adm} [kg]

JEKLO-LES

$$V_{adm} = 1,25 \cdot 1,7 \cdot d_1^2$$

d_1 [mm]

V_{adm} [kg]

PRIMER LES-LES

HBS 8 x 200 mm

$d_1 = 8$ mm

A = 120 mm

$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot A \cdot d_1; 1,7 \cdot d_1^2 \}$$

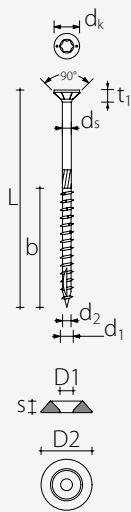
$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot 120 \cdot 8; 1,7 \cdot 8^2 \} = \min \{ 384; 109 \} = 109 \text{ kg}$$

OPOMBE

- Dovoljene vrednosti v skladu s predpisom DIN 1052:1988
- Dovoljene vrednosti na rez so izračunane na podlagi dolžine vboda, ki je enak $8 d_1$
- Dovoljene vrednosti pri izvlečenju so izračunane na podlagi navojnega dela, ki je popolnoma vstavljen v leseni element

Oblika in najmanjše dolžine

OBLIKA IN MEHANSKE ZNAČILNOSTI



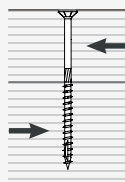
VIJAK HBS

Nominalni premer	d_1 [mm]	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
Premjer glave	d_k [mm]	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00	14,50	18,25	20,75
Premjer jedra	d_s [mm]	2,00	2,25	2,55	2,80	3,40	3,95	5,40	6,40	6,80
Premjer stebra	d_s [mm]	2,16	2,45	2,75	3,15	3,65	4,30	5,80	7,00	8,00
Debelina glave	t_1 [mm]	2,10	2,20	2,80	2,80	3,10	4,50	5,80	7,20	8,00
Premjer izvrtine	d_v [mm]	2,0	2,0	2,5	3,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Značilen moment oslavitve	$M_{y,k}$ [Nmm]	1435,4	2143,0	3032,6	4119,1	5417,2	9493,7	20057,5	35829,6	47965,9
Značilen parameter vzdržljivosti pri izvlečenju	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7
Značilen parameter prodora glave	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Značilna vzdržljivost pri vlačitvi	$f_{tens,k}$ [kN]	2,8	3,8	5,0	6,4	7,9	11,3	20,1	31,4	33,9

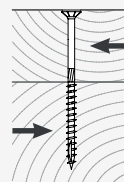
OBLIKOVANA MATICA HUS

Obroček		HUS6	HUS8	HUS10	HUS12
Vijak		HBS Ø6	HBS Ø8	HBS Ø10	HBS Ø12
Notranji premer	D1 [mm]	7,5	8,5	11,0	14,0
Zunanji premer	D2 [mm]	20,0	25,0	32,0	37,0
Debelina	S [mm]	4,0	5,0	6,0	7,5

MINIMALNE RAZDALJE ZA VIJAKE, KI SO OBREMENJENI PRI REZU



Vogal med silo in vlakni $\alpha = 0^\circ$



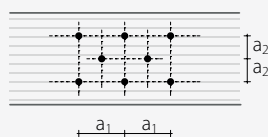
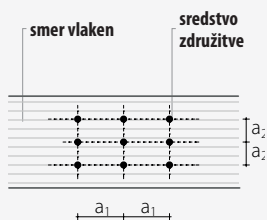
Vogal med silo in vlakni $\alpha = 90^\circ$

VIJAKI, VSTALJENI V IZVRTINO

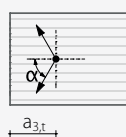
	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
a_1 [mm]	15	18	20	23	25	30	40	50	60	12	14	16	18	20	24	32	40	48
a_2 [mm]	9	11	12	14	15	18	24	30	36	12	14	16	18	20	24	32	40	48
$a_{3,t}$ [mm]	36	42	48	54	60	72	96	120	144	21	25	28	32	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$ [mm]	21	25	28	32	35	42	56	70	84	21	25	28	32	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	9	11	12	14	15	18	24	30	36	15	18	20	23	25	30	36	40	48
$a_{4,c}$ [mm]	9	11	12	14	15	18	24	30	36	9	11	12	14	15	18	24	30	36

VIJAKI, VSTALJENI BREZ IZVRTINE

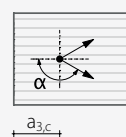
	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
a_1 [mm]	30	35	40	45	60	72	96	120	144	15	18	20	23	25	30	40	50	60
a_2 [mm]	15	18	20	23	25	30	40	50	60	15	18	20	23	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$ [mm]	45	53	60	68	75	90	120	150	180	30	35	40	45	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$ [mm]	30	35	40	45	50	60	80	100	120	30	35	40	45	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	15	18	20	23	25	30	40	50	60	21	25	28	32	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	15	18	20	23	25	30	40	50	60	15	18	20	23	25	30	40	50	60



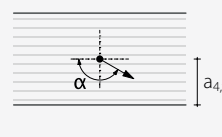
obremenjena konica
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$



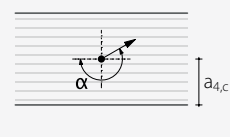
neobremenjena konica
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$



obremenjeni rob
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$



neobremenjeni rob
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



OPOMBE

- Najmanjše razdalje so v skladu s predpisom EN 1995:2008 in v dogovoru z ETA-11/0030, če upoštevamo maso volumna lesenih elementov, enakih $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- V primeru spoja OSB-lesa, se lahko najmanjši prostori (a_1 , a_2) množijo s koeficientom 0,85.
- V primeru spoja jekla-lesa, se lahko najmanjši prostori (a_1 , a_2) množijo s koeficientom 0,7.

REZ

VLEČENJE

oblika				les-les	panel-les ⁽¹⁾	jeklo-les tanka plošča ⁽²⁾	jeklo-les debeli plošča ⁽³⁾	izvlečenje navoja ⁽⁴⁾	prodiranje glave ⁽⁵⁾
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]
3	16 ⁽⁶⁾	10	7	0,31	S _{PNL} = 12 mm	S _{PLATE} ≤ 1,5 mm	S _{PLATE} ≥ 3 mm	0,37	0,40
	20	15	10	0,37					
	25	20	12	0,45					
	30	25	15	0,52					
3,5	20 ⁽⁶⁾	10	10	0,42	S _{PNL} = 12 mm	S _{PLATE} ≤ 1,8 mm	S _{PLATE} ≥ 3,5 mm	0,44	0,55
	25	14	11	0,53					
	30	18	12	0,62					
	35	18	17	0,68					
	40	18	22	0,73					
	45	24	21	0,79					
	50	24	26	0,79					
4	30	16	14	0,69	S _{PNL} = 12 mm	S _{PLATE} ≤ 2 mm	S _{PLATE} ≥ 4 mm	0,80	0,72
	35	16	19	0,78					
	40	24	16	0,82					
	45	24	21	0,93					
	50	24	26	0,99					
	60	30	30	0,99					
	70	35	35	0,99					
4,5	80	40	40	0,99	S _{PNL} = 15 mm	S _{PLATE} ≤ 2,3 mm	S _{PLATE} ≥ 4,5 mm	2,00	0,72
	40	24	16	0,97					
	45	24	21	1,06					
	50	24	26	1,15					
	60	30	30	1,21					
	70	35	35	1,21					
	80	40	40	1,21					
5	40	20	20	1,08	S _{PNL} = 15 mm	S _{PLATE} ≤ 2,5 mm	S _{PLATE} ≥ 5 mm	1,25	1,12
	45	24	21	1,18					
	50	24	26	1,28					
	60	30	30	1,45					
	70	35	35	1,45					
	80	40	40	1,45					
	90	45	45	1,45					
	100	50	50	1,45					
	110	55	55	1,45					
	120	50	70	1,45					

SPLOŠNA NAČELA

- Značilne vrednosti so v skladu s predpisom EN 1995:2008 in v dogovoru z ETA-11/0030.

- Vrednosti projekta izhajajo iz značilnih vrednosti, kot sledi:

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

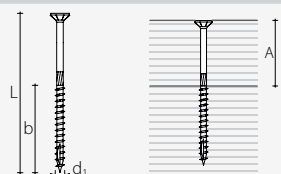
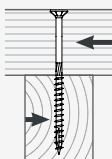
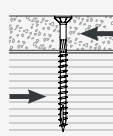
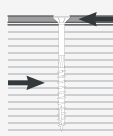
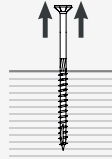
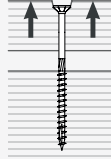
Koeficienta γ_m in k_{mod} se štejeta kot delovanje veljavnega standarda, uporabljene-ga za računanje.

- Vrednosti mehanske vzdržljivosti in oblike vijakov so bili v skladu s predpisom ETA-11/0030.
- V fazi obračuna se je upoštevalo volumsko maso lesenih elementov, ki je enakaa $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$. Kar zadeva varnost, so lahko značilne vzdržljivosti veljavne tudi za večje volumne mase.
- Vrednosti so bile izračunane ob upoštevanju navojnega dela, v celoti vstavljenega v leseni element.

- Določanje in pregled lesenih elementov, panelov in jeklenih plošč se mora izvesti posebej.
- Značilne vzdržljivosti pri rezu se ocenijo za vijake, ki so vstavljeni brez izvrtine; v primeru, da so vijaki vstavljeni v izvrtino, je mogoče pridobiti večje vrednosti vzdržljivosti.
- Za različne konfiguracije obračuna je na voljo brezplačen programski paket myProject. (www.rothoblaas.com)
- Značilne vrednosti se ocenjujejo na masivnem ali lamelnem lesu; v primeru spojev z elementi v x-lamu so lahko vrednosti vzdržljivosti različne in jih je treba oceniti na podlagi značilnosti panela in konfiguracije spoja.

REZ

VLEČENJE

oblika				les-les	panel-les ⁽¹⁾	jeklo-les tanka plošča ⁽²⁾	jeklo-les debela plošča ⁽³⁾	izvlačenje navoja ⁽⁴⁾	prodiranje glave ⁽⁵⁾		
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]		
6	40	35	8	0,87	S _{pan} = 15 mm	1,35	S _{plate} ≤ 3 mm	2,58	2,62	1,61	
	50	45	15	1,52		1,55		2,05	3,13	3,37	1,61
	60	30	30	1,76		1,55		2,22	2,90	2,25	1,61
	70	40	30	1,86		1,55		2,41	3,09	3,00	1,61
	80	40	40	2,06		1,55		2,41	3,09	3,00	1,61
	90	50	40	2,06		1,55		2,59	3,28	3,75	1,61
	100	50	50	2,06		1,55		2,59	3,28	3,75	1,61
	110	60	50	2,06		1,55		2,78	3,47	4,50	1,61
	120	60	60	2,06		1,55		2,78	3,47	4,50	1,61
	130	60	70	2,06		1,55		2,78	3,47	4,50	1,61
	140	75	65	2,06		1,55		3,06	3,75	5,62	1,61
	150	75	75	2,06		1,55		3,06	3,75	5,62	1,61
	160	75	85	2,06		1,55		3,06	3,75	5,62	1,61
	180	75	105	2,06		1,55		3,06	3,75	5,62	1,61
	200	75	125	2,06		1,55		3,06	3,75	5,62	1,61
	220	75	145	2,06		1,55		3,06	3,75	5,62	1,61
	240	75	165	2,06		1,55		3,06	3,75	5,62	1,61
	260	75	185	2,06		1,55		3,06	3,75	5,62	1,61
	280	75	205	2,06		1,55		3,06	3,75	5,62	1,61
	300	75	225	2,06		1,55		3,06	3,75	5,62	1,61

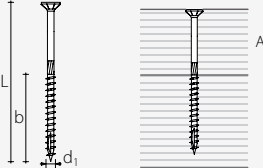
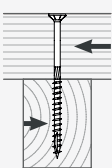
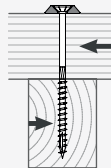
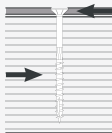
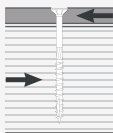
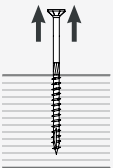
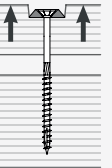
OPOMBE

- ⁽¹⁾ Značilne vzdržljivosti pri rezu so ocenjene ob upoštevanju panela OSB ali panela iz delcev S_{PAN} debeline.
- ⁽²⁾ Značilne vzdržljivosti pri rezu so ocenjene ob upoštevanju primera tanke plošče (S_{PLATE} ≤ 0,5 d₁).
- ⁽³⁾ Značilne vzdržljivosti pri rezu so ocenjene ob upoštevanju primera debele plošče (S_{PLATE} ≥ d₁).
- ⁽⁴⁾ Osnova vzdržljivost pri izvlečenju navoja je bila ocenjena ob upoštevanju kota 90° med vlakni in konektorjem in za dolžino vboda, enakega b.

- ⁽⁵⁾ Osnova vzdržljivost pri prodrtju glave je bila ocenjena na lesenem elementu. V primeru spojev jeklo-les je načeloma v veljavi vzdržljivost vlečenja jekla v primerjavi z ločevanjem ali prodrtjem glavic vijaka.
- ⁽⁶⁾ Vijak ni označen z oznako CE.

REZ

VLEČENJE

oblika				les-les	les-les z obročkom	jeklo-les tanka plošča ⁽¹⁾	jeklo-les debela plošča ⁽²⁾	izvlečenje navoja ⁽³⁾	prodiranje glave vijaka ⁽⁴⁾	prodiranje glave vijaka z obročkom ⁽⁴⁾	
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	
6	40	35	8	0,87	0,87	s _{plate} ≤ 3 mm	1,62	2,58	2,62	1,61	4,49
	50	45	15	1,52	1,64		2,05	3,13	3,37	1,61	4,49
	60	30	30	1,76	1,92		2,22	2,90	2,25	1,61	4,49
	70	40	30	1,86	2,21		2,41	3,09	3,00	1,61	4,49
	80	40	40	2,06	2,41		2,41	3,09	3,00	1,61	4,49
	90	50	40	2,06	2,59		2,59	3,28	3,75	1,61	4,49
	100	50	50	2,06	2,59		2,59	3,28	3,75	1,61	4,49
	110	60	50	2,06	2,78		2,78	3,47	4,50	1,61	4,49
	120	60	60	2,06	2,78		2,78	3,47	4,50	1,61	4,49
	130	60	70	2,06	2,78		2,78	3,47	4,50	1,61	4,49
	140	75	65	2,06	2,78		3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
	150	75	75	2,06	2,78		3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
	160	75	85	2,06	2,78		3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
	180	75	105	2,06	2,78		3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
	200	75	125	2,06	2,78		3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
	220	75	145	2,06	2,78		3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
240	75	165	2,06	2,78	3,06	3,75	5,62	1,61	4,49		
260	75	185	2,06	2,78	3,06	3,75	5,62	1,61	4,49		
280	75	205	2,06	2,78	3,06	3,75	5,62	1,61	4,49		
300	75	225	2,06	2,78	3,06	3,75	5,62	1,61	4,49		
8	80	52	28	2,57	3,28	s _{plate} ≤ 4 mm	3,96	5,06	5,20	2,36	7,01
	100	52	48	3,25	3,96		3,96	5,06	5,20	2,36	7,01
	120	60	60	3,25	4,16		4,16	5,26	6,00	2,36	7,01
	140	60	80	3,25	4,16		4,16	5,26	6,00	2,36	7,01
	160	80	80	3,25	4,41		4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	180	80	100	3,25	4,41		4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	200	80	120	3,25	4,41		4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	220	80	140	3,25	4,41		4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	240	80	160	3,25	4,41		4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	260	80	180	3,25	4,41		4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	280	80	200	3,25	4,41		4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	300	100	200	3,25	4,41		5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	320	100	220	3,25	4,41		5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	340	100	240	3,25	4,41		5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	360	100	260	3,25	4,41		5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	380	100	280	3,25	4,41		5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	400	100	300	3,25	4,41		5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	440	100	340	3,25	4,41		5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	500	100	400	3,25	4,41		5,16	6,26	10,00	2,36	7,01

SPLOŠNA NAČELA

- Značilne vrednosti so v skladu s predpisom EN 1995:2008 in v v dogovoru z ETA-11/0030.

- Vrednosti projekta izhajajo iz značilnih vrednosti, kot sledi:

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

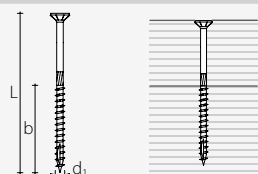
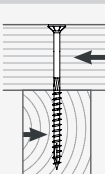
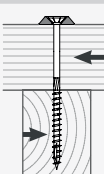
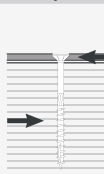
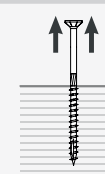
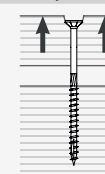
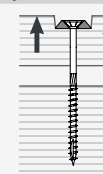
Koeficienta γ_m in k_{mod} se štejeta kot delovanje veljavnega standarda, uporabljene-ga za računanje.

- Vrednosti mehanske vzdržljivosti in oblike vijakov so bili v skladu s predpisom ETA-11/0030.
- V fazi obračuna se je upoštevalo volumsko maso lesenih elementov, ki je enaka $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$. Kar zadeva varnost, so lahko značilne vzdržljivosti veljavne tudi za večje volumne mase.
- Vrednosti so bile izračunane ob upoštevanju navojnega dela, celotno vstavljene-ga v leseni element.

- Določanje in pregled lesenih elementov, panelov in jeklenih plošč se mora izvesti posebej.
- Značilne vzdržljivosti pri rezu se ocenijo za vijake, ki so vstavljeni brez izvrtine; v primeru, da so vijaki vstavljeni v izvrtino, je mogoče pridobiti večje vrednosti vzdržljivosti.
- Za različne konfiguracije obračuna je na voljo zastonj programski paket myPro-ject. (www.rothoblaas.com)
- Značilne vrednosti se ocenjujejo na masivnem ali lamelnem lesu; v primeru spojev y elementi v x-lamu so lahko vrednosti vzdržljivosti različne in jih je treba oceniti na podlagi značilnosti panela in konfiguracije spoja.

REZ

VLEČENJE

oblika				les-les	les-les z obročkom	jeklo-les tanka plošča ⁽¹⁾	jeklo-les debela plošča ⁽²⁾	izvlečenje navoja ⁽³⁾	prodiranje glave vijaka ⁽⁴⁾	prodiranje glave vijaka z obročkom ⁽⁴⁾	
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	
10	80	52	28	3,60	4,29	S _{PLATE} ≤ 5 mm	4,69	6,86	6,50	3,73	11,48
	100	52	48	4,17	4,86		5,47	7,07	6,50	3,73	11,48
	120	60	60	4,78	5,72		5,72	7,31	7,50	3,73	11,48
	140	60	80	4,78	5,72		5,72	7,31	7,50	3,73	11,48
	160	80	80	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	180	80	100	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	200	80	120	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	220	80	140	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	240	80	160	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	260	80	180	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	280	80	200	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	300	100	200	4,78	6,72		6,97	8,56	12,50	3,73	11,48
	320	100	220	4,78	6,72		6,97	8,56	12,50	3,73	11,48
	340	100	240	4,78	6,72		6,97	8,56	12,50	3,73	11,48
	360	100	260	4,78	6,72		6,97	8,56	12,50	3,73	11,48
	380	100	280	4,78	6,72		6,97	8,56	12,50	3,73	11,48
400	100	300	4,78	6,72	6,97	8,56	12,50	3,73	11,48		
12	160	80	80	5,95	7,74	S _{PLATE} ≤ 6 mm	7,74	9,71	12,00	4,83	15,35
	200	80	120	5,95	7,74		7,74	9,71	12,00	4,83	15,35
	240	80	160	5,95	7,74		7,74	9,71	12,00	4,83	15,35
	280	80	200	5,95	7,74		7,74	9,71	12,00	4,83	15,35
	320	120	200	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	360	120	240	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	400	120	280	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	440	120	320	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	480	120	360	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	520	120	400	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	560	120	440	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	600	120	480	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35

OPOMBE

- ⁽¹⁾ Značilne vzdržljivosti pri rezu so ocenjene ob upoštevanju primera tanke plošče ($S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$).
- ⁽²⁾ Značilne vzdržljivosti pri rezu so ocenjene ob upoštevanju primera debele plošče ($S_{PLATE} \geq d_1$).
- ⁽³⁾ Osa vzdržljivost pri izvlečenju navoja je bila ocenjena ob upoštevanju kota 90° med vlakni in konektorjem in za dolžino vboda, enakega b.

- ⁽⁴⁾ Osa vzdržljivost prodiranja glave vijaka z ali brez podložke je bila ocenjena na lesenem elementu.
- V primeru spojev jeklo-les je načeloma v veljavi vzdržljivost vlečenja jekla v primerjavi z ločitvijo ali prodiranjem glave vijaka.

Primer izračuna: spoj gredica-kompluvij

POVEZAVA LES-LES/POSAMEZNI REZ

ELEMENT 1	1	ELEMENT 2	2
B1 = 120 mm H1 = 160 mm Nagib 30% (16,7°) Les GL24h		B2 = 160 mm H2 = 240 mm Nagib 21% (12,0°) Les GL24h	
PODATKI PROJEKTA	IZBOR VIJAKA	OBLIKA SPOJA	
$F_{v,Rd} = 7,17 \text{ kN}$ Razred storitve = 1 Čas obremenitve = kratek	HBS = 10 x 180 mm Izvrtnina = ne Obroček = ne	$t_1 = 60 \text{ mm}$ $\alpha_1 = 73,3^\circ (90^\circ - 16,7^\circ)$ $t_2 = 120 \text{ mm}$ (dolžina vboda v element 2) $\alpha_2 = 78,0^\circ (90^\circ - 12,0^\circ)$	

IZRAČUN VZDRŽLJIVOSTI PRI REZU (EN 1995:2008 in ETA-11/0030)

$d_1 = 10,0 \text{ mm}$ $f_{h,1,k} = 15,62 \text{ N/mm}^2$ $f_{h,2,k} = 15,62 \text{ N/mm}^2$ $\beta = 1,00$	$M_{y,k} = 35829,7 \text{ Nmm}$ $R_{ax,Rk} = \min \{ \text{vzdržljivost pri izvleki navoja; vzdržljivost pri prodiranju glavnice vijaka} \} = \min \{ R_{ax,Rk} ; R_{head,Rk} \} = 3,74 \text{ kN}$ $R_{ax,Rk} / 4 = 0,93 \text{ kN}$ (učinek vdolbine)
---	---

$$R_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{ll} \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{1 + \beta} & (a) = 9,37 \text{ kN} \\ \frac{f_{h,2,k} t_2 d}{1 + \beta} & (b) = 18,74 \text{ kN} \\ \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{1 + \beta} \left[\sqrt{\beta + 2\beta^2 \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{R_{ax,Rk}}{4} & (c) = 7,30 \text{ kN} \\ 1,05 \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{2 + \beta} \left[\sqrt{2\beta(1 + \beta) + \frac{4\beta(2 + \beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_1^2}} - \beta \right] + \frac{R_{ax,Rk}}{4} & (d) = 4,81 \text{ kN} \\ 1,05 \frac{f_{h,1,k} t_2 d}{1 + 2\beta} \left[\sqrt{2\beta^2(1 + \beta) + \frac{4\beta(1 + 2\beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_2^2}} - \beta \right] + \frac{R_{ax,Rk}}{4} & (e) = 7,80 \text{ kN} \\ 1,15 \sqrt{\frac{2\beta}{1 + \beta}} \sqrt{2M_{y,Rk} f_{h,1,k} d} + \frac{R_{ax,Rk}}{4} & (f) = 4,78 \text{ kN} \end{array} \right.$$

$R_{v,Rk} = 4,78 \text{ kN}$

$$R_{v,Rd} = \frac{R_{v,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

EN 1995:2008
 $k_{mod} = 0,9$
 $\gamma_m = 1,3$
 $R_{v,Rd} = 3,31 \text{ kN}$

Najmanjše število vijakov
 $F_{v,Rd} / R_{v,Rd} = 2,17$

Italia - NTC 2008

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_m = 1,5$$

$R_{v,Rd} = 2,87 \text{ kN}$

Najmanjše število vijakov
 $F_{v,Rd} / R_{v,Rd} = 2,50$

Domneva se uporaba 3 vijakov $n_{ef,TAGLIO} = 3$ (vijaki, ki so navpični na vlakna)
 $n_{ef,TRAZIONE} = 3^{0,9} = 2,69$

Ponovni izračun vzdržljivosti pri rezu, za učinek vdolbine se upošteva vzdržljivost pri vleki posameznega vijaka enako:

$$R_{ax,Rk} = 3,74 \cdot 2,69 / 3 = 3,35 \text{ kN} \text{ (prodiranje glavnice vijaka)}$$

$$R_{ax,Rk} / 4 = 0,84 \text{ kN} \text{ (učinek vdolbine)}$$

Vzdržljivost pri rezu posameznega vijaka:

$R_{v,Rk} = 4,68 \text{ kN}$

$$R_{v,Rd} \geq F_{v,Rd}$$

EN 1995:2008
 $R_{v,Rd} = 3,24 \text{ kN}$
Vzdržljivost pri rezu povezave:
 $R_{v,Rd} = 3,24 \times 3 = 9,73 \text{ kN} > 7,17 \text{ kN}$ OK

Italia - NTC 2008

$$R_{v,Rd} = 2,81 \text{ kN}$$

Vzdržljivost pri rezu povezave:

$$R_{v,Rd} = 2,81 \times 3 = 8,43 \text{ kN} > 7,17 \text{ kN} \text{ OK}$$

Primer izračuna: spoj gredica-kompluvij z myProject



POVEZAVA LES-LES/POSAMEZNI REZ

Brezplačni prenos na www.rothoblaas.com

ELEMENT 1

1

B1 = 120 mm
H1 = 160 mm
Nagib 30% (16,7°)
Les GL24h



ELEMENT 2

2

B2 = 160 mm
H2 = 240 mm
Nagib 21% (12,0°)
Les GL24h

PODATKI PROJEKTA

$F_{v,Rd} = 7,17 \text{ kN}$
Razred storitve = 1
Čas obremenitve = kratek

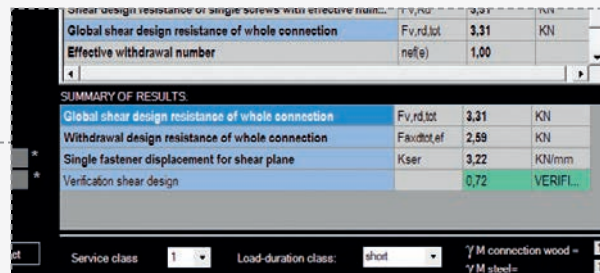
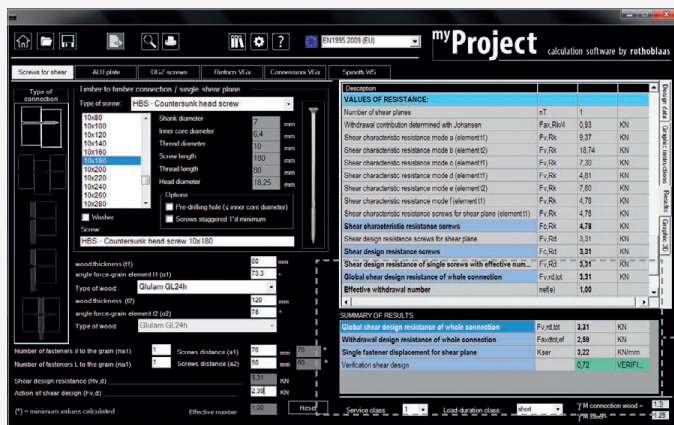
IZBOR VIJAKA

HBS = 10 x 180 mm
Izvrtnina = ne
Obroček = ne

OBLIKA POVEZAVE

$t_1 = 60 \text{ mm}$
 $a_1 = 73,3^\circ$ (90° - 16,7°)
 $t_2 = 120 \text{ mm}$
 $a_2 = 78,0^\circ$ (90° - 12,0°)

IZRAČUN VZDRŽLJIVOSTI PRI REZU S PROGRAMSKO OPREMO myProject (EN 1995:2008 in ETA-11/0030)



POVEZAVA IZRAČUNA

