

TITAN SILENT

FLANKSOUND
EN ISO 10848

CE
ETA 11/0496

KOTNIK ZA STRIŽNE IN NATEZNE SILE Z ELASTIČNIM PROFILOM

ZVOČNA IZOLACIJA

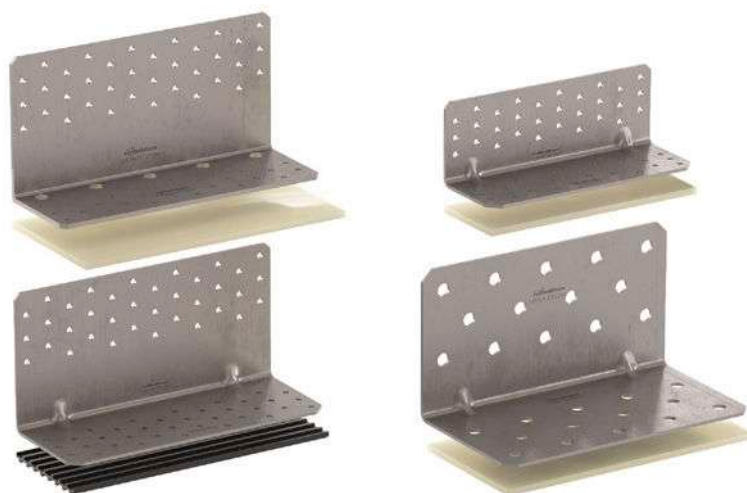
Znatno zmanjšanje udarnih zvokov in zadušen hrup zagotavljata odlično akustično udobje.

POTRJEVANE VREDNOSTI

Vrednosti zmanjšanja tresljajev so preverjene tako na akademski ravni kot tudi v industrijskem okolju. Vrednosti mehanske strižne trdnosti so preizkušene in potrjene v skladu z oceno ETA.

BREZ ZVOČNIH MOSTOV

Zaradi odlične strižne trdnosti kotnika indobro protihrupne zaščite profila so omejeni tudi zvočni mostovi, do katerih prihaja zaradi povezav.



ZNAČILNOSTI

POGLAVITNE	strižni spoji
VIŠINA	od 71 do 130 mm
DEBELINA	3,0 in 4,0 mm
PRITRDITVE	LBA, LBS, HBS PLATE, VGS



MATERIAL

Tridimenzionalna luknjana jeklena plošča z elastičnim profilom iz poliuretanske zmesi.

PODROČJA UPORABE

Strižni spoji tipa les-les z zmanjšanjem zvočnih mostov

- CLT, LVL
- masiven in lamelni les
- s skeletno strukturo (platform frame)
- plošče na osnovi lesa



UDOBJE BIVANJA

Trdnost kotnikov Titan v kombinaciji z zvočnoizolacijsko učinkovitostjo profilov XYLOFON PLATE zagotavlja zmanjšan prenos tresljajev zaradi hoje v zgornjem nadstropju.

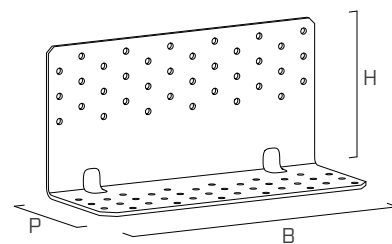
AKUSTIKA IN STATIKA

Vrednosti strižne trdnosti so potrjene v skladu z oceno ETA. Vrednosti so dodatno preverjene tako na akademski ravni kot tudi v industrijskem okolju in so na voljo za ogled.

KODE IN DIMENZIJE

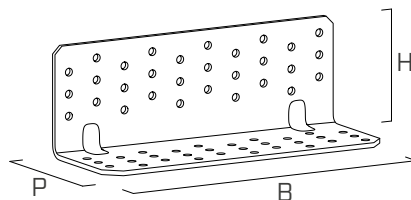
TITAN N - TTN

KODA	B	P	H	n _H Ø5	n _V Ø5	s	št. kosov
	[mm]	[mm]	[mm]	[kos]	[kos]	[mm]	
TTN240	240	93	120	36	36	3	10



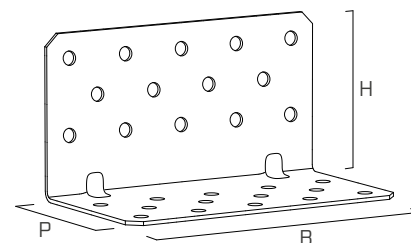
TITAN F - TTF

KODA	B	P	H	n _H Ø5	n _V Ø5	s	št. kosov
	[mm]	[mm]	[mm]	[kos]	[kos]	[mm]	
TTF200	200	71	71	30	30	3	10



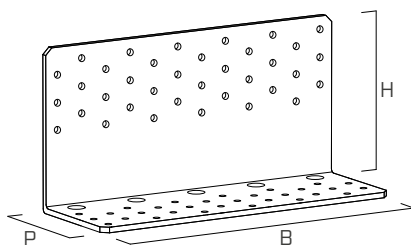
TITAN S - TTS

KODA	B	P	H	n _H Ø11	n _V Ø11	s	št. kosov
	[mm]	[mm]	[mm]	[kos]	[kos]	[mm]	
TTS240	240	130	130	14	14	3	10



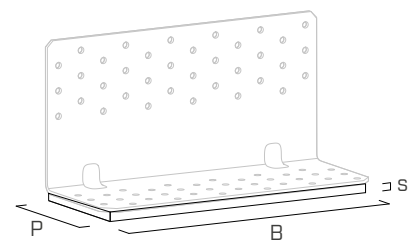
TITAN V - TTV

KODA	B	P	H	n _V Ø5	n _H Ø5	n _H Ø12	s	št. kosov
	[mm]	[mm]	[mm]	[kos]	[kos]	[kos]	[mm]	
TTV240	240	83	120	36	30	5	4	10



XYLOFON PLATE

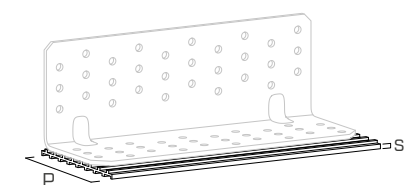
KODA	B	P	s	št. kosov
	[mm]	[mm]	[mm]	
XYL3570200	200	70	6,0	10
XYL35100200	200	100	6,0	10
XYL35120240	240	120	6,0	10



ALADIN STRIPE

KODA	tip	L	P	s	št. kosov
	[mm]	[m]	[mm]	[mm]	
ALADIN95	soft	50 ^(*)	95	5	1
ALADIN115	extra soft	50 ^(*)	115	7	1

(*) Odreže se po meri med vgradnjo.



MATERIAL IN OBSTOJNOST

TITAN: glej strani izdelka.

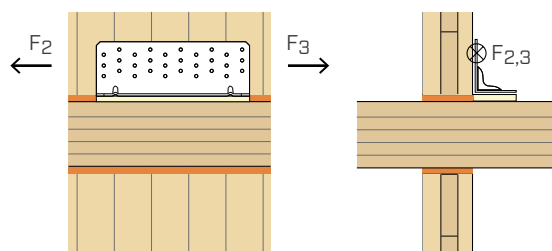
XYLOFON PLATE: monolitna poliuretanska zmes 35 shore, ne vsebuje VOS ali škodljivih snovi.

ALADIN STRIPE: kompakten ekstrudirani EPDM (različica soft xl) in kompakten ekspandirani EPDM (različica extra soft xl). Izjemno kemično stabilen, ne vsebuje VOC.

PODROČJA UPORABE

- Strižni spoji tipa les-les z zmanjšanjem zvočnih mostov

OBREMNITVE

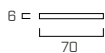


DODATNI IZDELKI - PRITRDNITVE

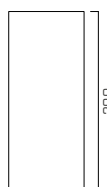
tip	opis		d [mm]	opora	str.
LBA	žebelj Anker		4		548
LBS	vijak za plošče		5		552
HBS PLATE	vijak za TTS240		8		556
VGS	vijak z vijak z navojem po vsej dolžini za TTV240		11		564

OBLIKA

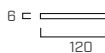
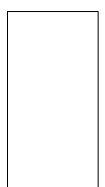
XYL3570200



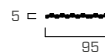
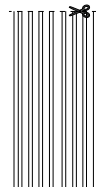
XYL35100200



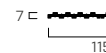
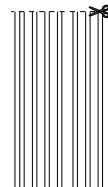
XYL35120240



ALADIN95

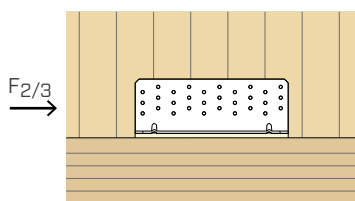


ALADIN115



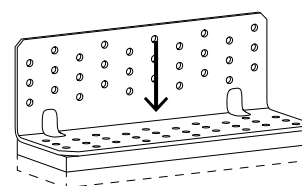
STATIČNE VREDNOSTI IN VGRADNJA

STRIŽNI SPOJ | LES-LES



TITAN:

Vrednosti za mehansko trdnost in navodila za vgradnjo so navedena na ustreznih straneh izdelka.

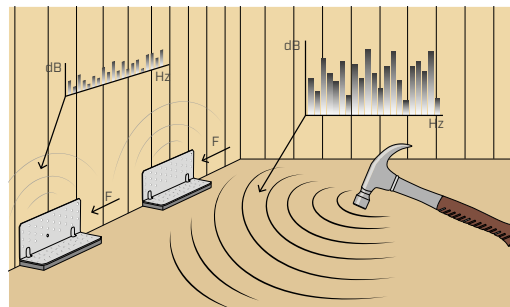


XYLOFON PLATE/ALADIN STRIPE:

Tehnični podatki in navodila za vgradnjo so navedena v katalogu "REŠITVE ZA AKUSTIKO" ali v tehnični dokumentaciji izdelka (www.rothoblaas.com)

ZVOČNO - MEHANSKE LASTNOSTI TITAN SILENT

Sistem TITAN SILENT je bil podvržen nizu preizkusov, ki so omogočili razumevanje njegovega protihrupnega in mehanskega obnašanja. Eksperimentalne kampanje, izvedene v okviru projekta Seismic-Rev in v sodelovanju z več raziskovalnimi inštituti, so pokazale, da značilnosti elastičnega profila vplivajo na mehanske lastnosti spoja. Z vidika protihrupne učinkovitosti je projekt Flanksound pokazal, da na sposobnost dušenja zvokov skozi spoj izrazito vpliva vrsta in število povezav.



EKSPERIMENTALNE RAZISKAVE: MEHANSKO OBNAŠANJE

V okviru projekta Seismic-Rev smo v sodelovanju z Univerzo v Trentu in Inštitutom za bioekonomijo (IBE - San Michele all'Adige) sprožili raziskovalni projekt za oceno mehanskega obnašanja kotnikov TITAN, ki se uporabljajo v kombinaciji z različnimi zvočno izolacijskimi profili.

PRVA FAZA LABORATORIJA

V prvi fazi smo opravili monotone strižne preskuse, ki so bili izvedeni s postopki linearne obtežitve z nadzorovanim premikom, katerih cilj je bil oceniti spreminjanje trdnosti in togosti ki jo še lahko zagotovi spoj TTF200, v kombinaciji z žebli LBA Ø4 x 60 mm.

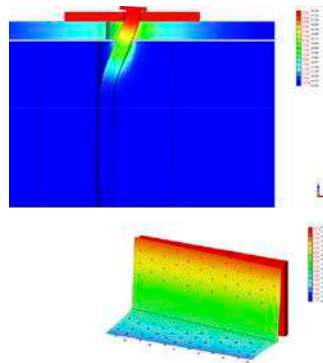
Preskusni vzorci:
CLT plošče
kotnik TITAN TTF200



NUMERIČNO MODELIRANJE

Rezultati predhodne raziskave so izpostavili, da bi bilo pomembno izvesti natančnejše analize vpliva akustičnih profilov na mehansko obnašanje kovinskih kotnikov TTF200 in TTN240 glede na skupno trdnost in togost. Zaradi tega smo se odločili, da se nadaljnje ocene opravijo s pomočjo numeričnega modeliranja končanih elementov, izhajajoč iz obnašanja posameznega žebja. V konkretnem primeru je bil analiziran vpliv treh različnih elastičnih profilov: XYLOFON 35 (6 mm), ALADIN STRIPE SOFT (5 mm) in ALADIN STRIPE EXTRA SOFT (7 mm).

*Deformacija Tx [mm]
zaradi povzročenega premika 8 mm*



DRUGA FAZA LABORATORIJA

V tej fazi so bili laboratorijski testi izvedeni v skladu z nekaterimi zahtevami standarda EN 26891. Vzorci TITAN SILENT, sestavljeni z različnimi elementi TITAN v kombinaciji z elastičnim profilom XYLOFON 35 (6 mm), so bili podvrženi zlomu za oceno največje obremenitve, obremenitve pri 15 mm in pripadajočih premikov, ter brez vpliva obremenitve in s posledičnimi učinki drobljenja akustičnega profila (največji razmik med ploščo in lesenim panelom).

Preskusni vzorci:
CLT plošče, 5-slojne
kotniki TITAN s celotno pritrditvijo
TTF200 - TTN240 - TTS240 - TTV240
elastični profil XYLOFON 35



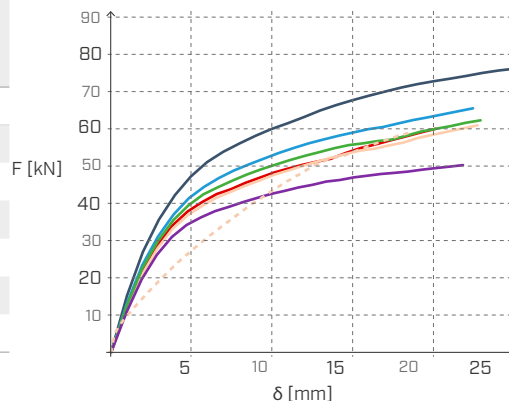
SPREMEMBA MEHANSKE STRIŽNE TRDNOSTI GLEDE NA VRSTO VGRAJENEGA ZVOČNOIZOLACIJSKEGA PROFILA

Primerjava rezultatov različnih analiziranih konfiguracij je prikazana glede na spremembe sile in 15 mm premik ($F_{15\text{ mm}}$) ter glede na elastično togost pri 5 mm ($K_{5\text{ mm}}$)

TITAN TTF200

konfiguracije	sp	$F_{15\text{ mm}}$	$\Delta F_{15\text{ mm}}$	$K_{5\text{ mm}}$	$\Delta K_{5\text{ mm}}$
	[mm]	[kN]		[kN/mm]	
— TTF200	-	68,4	-	9,55	-
— TTF200 + ALADIN STRIPE SOFT red.*	3	59,0	-14 %	8,58	-10 %
— TTF200 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT red.*	4	56,4	-18 %	8,25	-14 %
— TTF200 + ALADIN STRIPE SOFT	5	55,0	-20 %	7,98	-16 %
— TTF200 + XYLOFON PLATE	6	54,3	-21 %	7,79	-18 %
— TTF200 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	7	47,0	-31 %	7,30	-24 %
— TTF200 + XYLOFON PLATE - test 003	6	54,2	-21 %	5,49	-43 %

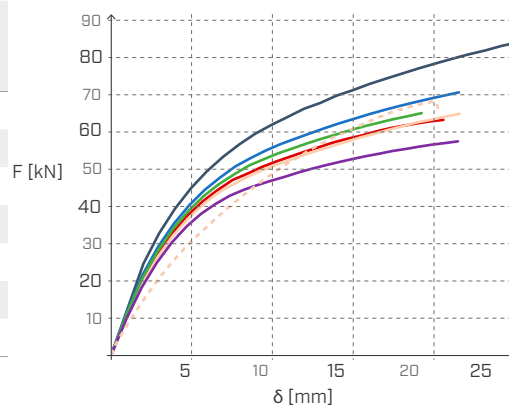
* Manjša debelina: manjša višina profila zaradi trapeznega odseka in posledično drobljenje, ki ga povzroči glava žeblja v fazi vstavljanja.



TITAN TTN240

konfiguracije	sp	$F_{15\text{ mm}}$	$\Delta F_{15\text{ mm}}$	$K_{5\text{ mm}}$	$\Delta K_{5\text{ mm}}$
	[mm]	[kN]		[kN/mm]	
— TTN240	-	71,9	-	9,16	-
— TTN2400 + ALADIN STRIPE SOFT red.*	3	64,0	-11 %	8,40	-8 %
— TTN240 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT red.*	4	61,0	-15 %	8,17	-11 %
— TTN240 + ALADIN STRIPE SOFT	5	59,0	-18 %	8,00	-13 %
— TTN240 + XYLOFON PLATE	6	58,0	-19 %	7,81	-15 %
— TTN240 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	7	53,5	-26 %	7,47	-18 %
— TTN240 + XYLOFON PLATE - test 001	6	61,5	-15 %	6,19	-32 %

* Manjša debelina: manjša višina profila zaradi trapeznega odseka in posledično drobljenje, ki ga povzroči glava žeblja v fazi vstavljanja.



EKSPERIMENTALNI REZULTATI

Pridobljeni rezultati kažejo oslabitev trdnosti in togosti naprav po vstavitvi zvočnoizolacijskih profilov. Ta sprememba je močno odvisna od debeline profila. Z namenom zmanjšanja trdnosti za 20 % je torej treba uporabiti profile dejanskih debelin, ki so okvirno manjše ali enake 6 mm.

■ EKSPERIMENTALNE RAZISKAVE: PROJEKT FLANKSOUND

Rothoblaas je financiral raziskavo, namenjeno meritvam indeksa zmanjšanja tresljajev K_{ij} za različne spoje med CLT ploščami.

Za vsak spoj so indeksi zmanjšanja tresljajev, ki se nanašajo na udeležene poti prenosa navedeni v triosminskih pasovih v območju 100–3150 Hz. Navedena je tudi povprečna vrednost (200–1250 Hz), ki jo je mogoče uporabiti za poenostavljen izračun, seveda pa je treba vedeti, da ima ta metoda določene omejitve.

V nadaljevanju je kot primer prikazana primerjava glede sposobnosti dušenja zvokov sistema TITAN SILENT.

T SPOJ

SISTEM PRITRDITVE

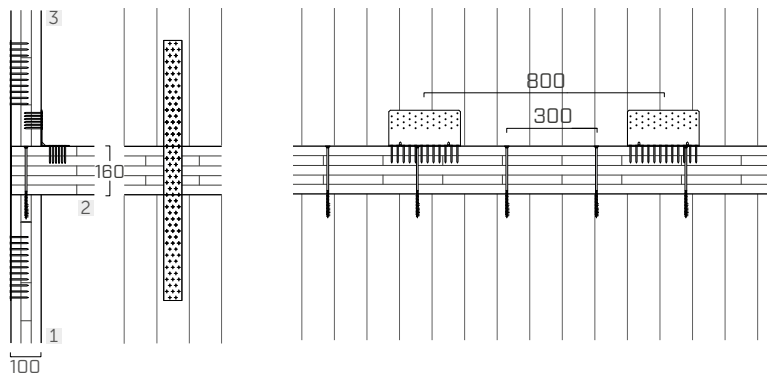
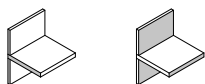
Vijaki HBS Ø8 x 240 mm

Kotniki TTN240

Luknjana plošča LBV 100 x 500 mm

ELASTIČNI PROFIL

NO



f (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K₁₂ (dB)	13,6	14,9	4,4	9,4	11,4	7,0	8,9	9,0	14,5	18,2	17,4	20,2	21,9	28,9	28,3	36,7	12,9
K₁₃ (dB)	22,5	25,3	15,7	16,5	15,0	12,6	13,4	15,8	21,1	18,6	19,3	18,8	23,5	29,0	27,5	32,3	16,8
K₂₃ (dB)	4,8	-1,3	-4,1	4,7	5,7	1,2	-3,7	2,2	6,5	8,5	9,0	17,5	16,0	16,6	17,3	22,7	5,7

T SPOJ

SISTEM PRITRDITVE

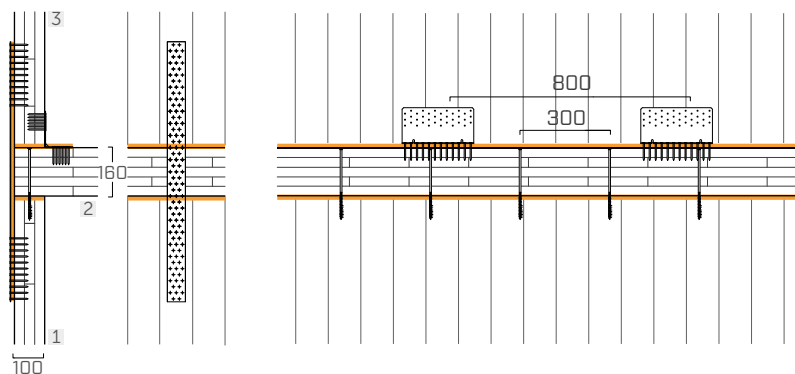
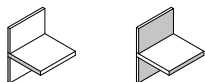
Vijaki HBS Ø8 x 240 mm

Kotniki TTN240

Luknjana plošča LBV 100 x 500 mm

ELASTIČNI PROFIL

XYLOFON + TITAN SILENT



f (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	AVG ₂₀₀₋₁₂₅₀
K₁₂ (dB)	17,4	13,1	7,0	11,1	10,8	11,5	10,5	15,6	20,4	22,4	21,9	24,7	24,5	38,4	38,6	41,0	16,6
K₁₃ (dB)	23,9	24,5	18,3	20,6	16,3	18,2	19,4	19,6	25,7	27,2	25,6	21,9	24,5	41,7	44,9	49,0	21,6
K₂₃ (dB)	7,1	-3,1	-2,5	6,2	6,0	6,4	0,7	9,7	9,5	12,5	12,7	19,3	16,8	21,8	25,2	27,2	9,2

EKSPERIMENTALNI REZULTATI

Pridobljeni rezultati kažejo oslabitev trdnosti in togosti naprav po vstavitvi zvočnoizolacijskih profilov. Ta sprememba je močno odvisna od debeline profila. Z namenom zmanjšanja trdnosti za 20 % je torej treba uporabiti profile dejanskih debelin, ki so okvirno manjše ali enake 6 mm.