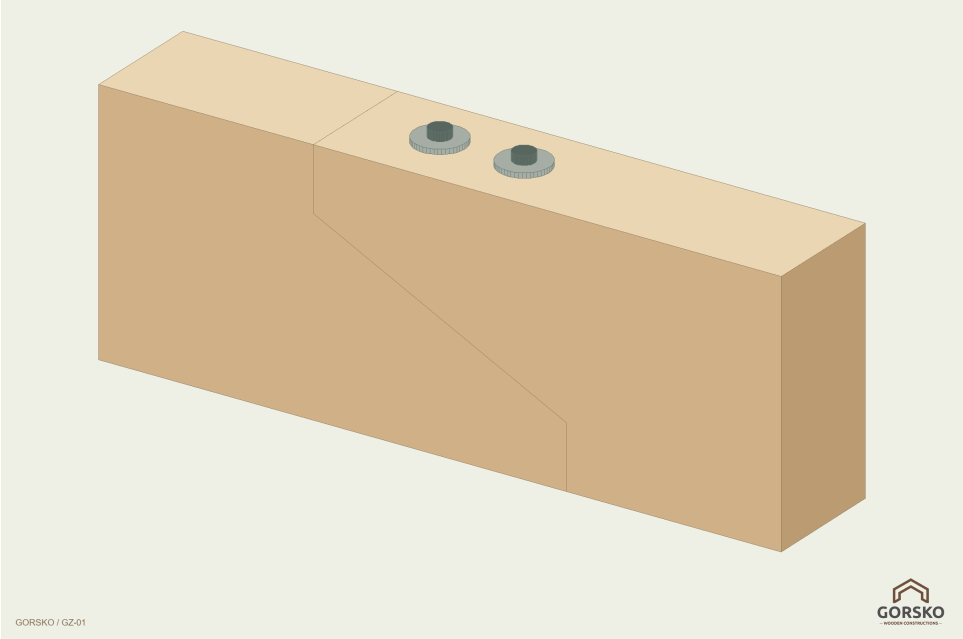
LESNE ZVEZE

GORSKO katalog lesnih zvez

Praktični podatki za sodelovanje pri lesenih konstrukcijah. Ta izdaja vsebuje dva spoja z enotnimi oznakami, revizijo, geometrijo in strokovnimi viri.



Vsebina

Element	Stran
GZ-01 / Gerberjev spoj	2-5
GZ-02 / Čep stebra	6-9
GZ-03 / Čelni zasek	10-13
GZ-04 / Preplata (BLATT)	14-17

Brezplačno · brez obrazca

> Geometrijski predlog · nosilnost ni potrjena

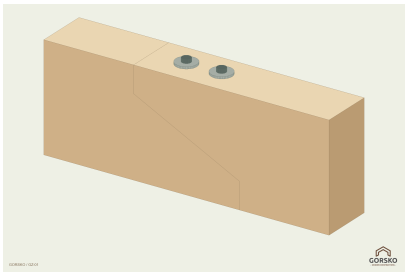
SI / DE / EN / FR / HR / IT / HU

GZ-01 / Tehnični list lesne zveze

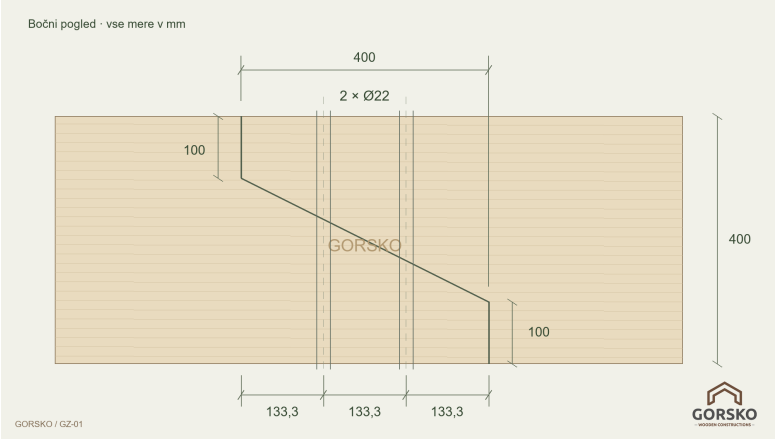
Gerberjev spoj

Geometrija, delovanje in sestavljanje na enem mestu. Prikazan je detajl prereza 200 × 400 mm s spojem dolžine 400 mm.

Geometrijski predlog · nosilnost ni potrjena



03 / Lesena obdelava

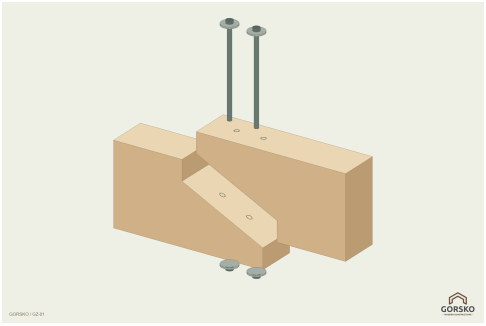


Prerez b × h	200 × 400 mm
Dolžina spoja	400 mm
Zasek zgoraj / spodaj	100 / 100 mm
Izvrtini v lesu	2 × Ø22 mm
Osi od začetka spoja	133,3 / 266,7 mm
Prečna lega osi	100 mm
Naklon stične ploskve	26,6°

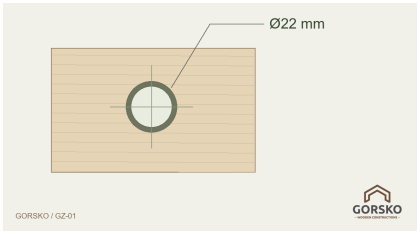
Vse mere so v mm.

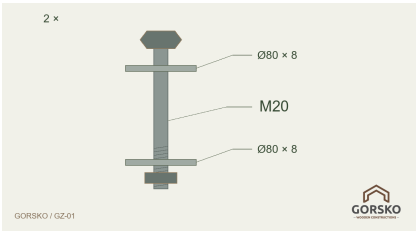
GZ-01 / Geometrija

Okovje



Razmaknjeni sestav · prikaz principa montaže





Izvrtina Ø22 mm

Dve navpični izvrtini skozi sestavljen spoj. Osi sta na tretjinah dolžine spoja in v sredini širine elementa.

Vijak M20 s podložkama in matico

Za vsako od dveh izvrtin je prikazan en vijak M20, dve veliki podložki in ena matica. Dolžino vijaka in razred jekla določi projektant.

Element	Količina	Mera
Vijaka	2	M20
Podložke	4	Ø80 × 8 mm
Matici	2	M20

> Dimenzije podložk Ø80 × 8 mm so prikazni predlog. Debelina 8 mm ni potrjena z izračunom. Dolžina vijaka, razredi, norme in zaščita se dopolnijo po preverjanju.

Izvrtina Ø22 mm in vijak M20 sta ločeni specifikaciji. Zračnost 2 mm je prikazana geometrija, ki jo je treba preveriti za izbrani tip in način obremenitve vijaka.

Kje se uporablja?

Gerberjev spoj se uporablja za členkasto podaljševanje lesenih nosilcev zunaj neposredne podpore, zlasti pri Gerberjevih nosilcih in legah. Uporaben je tudi pri sanaciji nosilcev. [1, 3]

Omogoča uporabo krajših elementov. Mesto spoja določa statični model, praviloma v predvidenem ničelnem momentu. Ni splošno uporabnega odmika od podpore za vse sisteme in obtežbe. [1]

Bistvene zahteve pri uporabi

1. Zgornji in spodnji del je treba pravilno orientirati glede na podpore in smer prečne sile; napačna postavitev poveča nevarnost cepljenja. [1]

2. Prenos prečne sile vključuje vijake in velike podložke oziroma razdelilne plošče. Predvideti je treba tudi morebitno spremembo smeri obremenitve. [1]

3. Stične površine morajo biti natančno izdelane; spoj potrebuje zaščito pred vlago in dostop za vgradnjo ter kontrolo okovja.

Izhodišče za projektni izračun.

Prerez 200 × 400 mm, dolžina 400 mm in zaseka 0,25h = 100 mm so podana začetna geometrija. Poševna ploskev povezuje višini 300 in 100 mm; naklon je 26,6°. To niso univerzalno priporočena razmerja za vse obtežbe.

1. Statični sistem, lega členka, projektna prečna sila ter morebitne osne sile in obrat smeri obtežbe.

2. Strig, lokalno upogibanje in neto prerezi lesa ter nevarnost cepljenja pri zasekih in izvrtinah.

3. Nateg vijakov, tlak pravokotno na vlakna pod podložkami ter upogib in učinkovita površina podložk oziroma plošč.

4. Odmiki, tolerance, razred lesa in jekla, trajanje obtežbe, vlažnost, korozijska zaščita in zahteve požara.

> Brez obtežbe, razponov, podpor, razreda lesa in jekla ter pogojev uporabe ni mogoče navesti nosilnosti ali potrditi okovja. Za projekt uporabite veljavne standarde Eurocode 5 z ustreznim nacionalnim dodatkom in standarde za jeklene dele. Prikaz ni potrjen statični izračun ali delavniški načrt.

Vaš projekt. Naš skupni detajl.

Pošljite nam predvideni spoj in projektna izhodišča. Skupaj lahko uskladimo detajl, delavniško pripravo in CNC-izdelavo lesenih elementov.

• Načrt ali model z oznako spoja

• Prerez, material in potrebne količine

• Statični sistem, sile in zahteve izvedbe

info@gorsko.si / +386 31 811 297

https://www.gorsko.si/Gorsko/ponudba/

Strokovni viri in obseg podatkov

[1] BUBIZA: Holz-Holz-Verbindungen, pp. 16-21

www.bubiza.de

[2] Harzer Software: Gerber-Gelenk Holz, example calculation

www.harzerstatik.de

[3] Material-Archiv / ETH Material Hub: Gerberstoss

materialarchiv.ch

Gradivo [1] pojasnjuje uporabo, orientacijo ter preverjanje lesa, podložk in vijakov. Temelji na starejši DIN 1052 in ni aktualna normativna podlaga.

Primer [2] obravnava drugačno varianto spoja. Prikazana nosilnost in izbrano okovje se ne prenašata na ta detajl. Vir [3] pojasnjuje uporabo Gerberjevega spoja.

> Brez obtežbe, razponov, podpor, razreda lesa in jekla ter pogojev uporabe ni mogoče navesti nosilnosti ali potrditi okovja. Za projekt uporabite veljavne standarde Eurocode 5 z ustreznim nacionalnim dodatkom in standarde za jeklene dele. Prikaz ni potrjen statični izračun ali delavniški načrt.

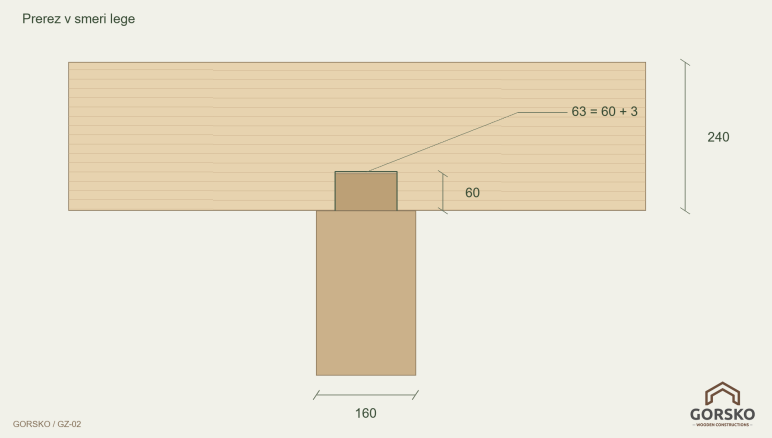
© GORSKO · Prikazi z vgrajeno oznako GORSKO

GZ-02 / Tehnični list lesne zveze

Čep stebra

Steber 160 × 160 mm in lega 160 × 240 mm. Čep: dolžina 100 mm v smeri lege, širina 60 mm prečno na lego, globina vpetja 60 mm in zaobljena konca R30.

Geometrijski predlog · nosilnost ni potrjena



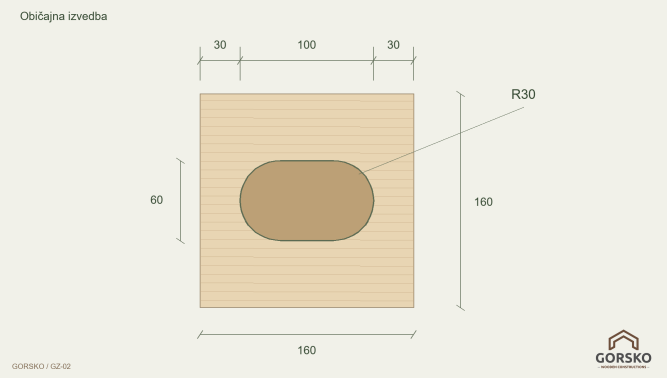
Steber	160 × 160 mm
Lega b × h	160 × 240 mm
Čep L × b × d	100 × 60 × 60 mm
Radij zaobljenih koncev	R30
Odmika: običajni / zamaknjeni	30 / 30 mm | 50 / 10 mm
Najmanjša širina / največja dolžina	40 mm | 120 mm

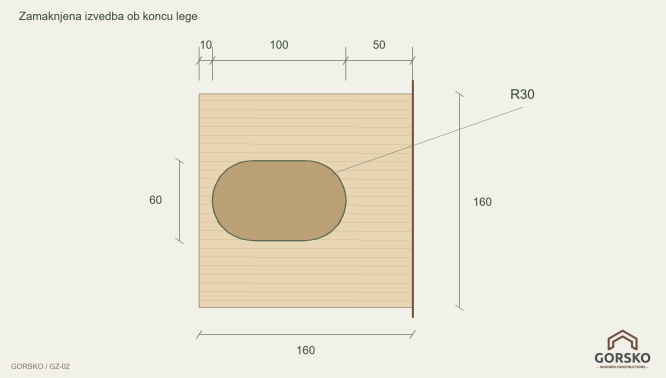
Čep sega 60 mm v lego. Za zanesljivo naleganje na ramena naj bo luknja nekaj milimetrov globlja [1]; v modelu je ilustrativno 63 mm (3 mm zračnosti na dnu). Preostala višina nad luknjo je zato 177 mm. Stranski prileg in končno globino določimo v delavniškem načrtu.

Vse mere so v mm.

GZ-02 / Dve izvedbi, isti princip naleganja.

Dve izvedbi, isti princip naleganja.





Običajna izvedba

Čep je na sredini stebra: 30 + 100 + 30 = 160 mm v smeri lege. Prečno ostane na obeh straneh po 50 mm ramena.

Zamaknjena izvedba ob koncu lege

Če se lega konča poravnano z robom stebra, čep pomaknemo 20 mm v notranjost lege. Od njenega čelnega konca sledijo 50 mm odmika, 100 mm dolžine čepa in 10 mm do nasprotnega roba stebra.

> GORSKO priporoča 50 mm odmika ob zaključku lege, da je med koncem luknje in čelom lege več lesa ter manj možnosti za odtrganje pri montaži ali pozneje. To ni univerzalno statično potrjen robni odmik.

Prilagoditve in omejitve obdelave

Širina čepa je lahko manjša od 60 mm, vendar po navodilu GORSKO ne manj kot 40 mm zaradi rezkarja Ø40. Dolžina je lahko do 120 mm. Pri kapsulasti obliki je R = širina/2: pri širini 40 mm je R20, ne R30. Dolžina označuje celotno mero, vključno z obema zaobljenima koncema.

> Mere so medsebojno odvisne. Pri dolžini 120 mm je sredinska delitev 20 + 120 + 20 mm; ob koncu lege odmika 50 mm ni mogoče ohraniti znotraj stebra 160 mm (50 + 120 > 160). Tak primer zahteva spremembo dolžine čepa, detajla ali preseka.

Kje se uporablja?

Stik stebra z zgoraj ležečo vmesno ali slemensko lego. Čep vodi pri montaži in določa medsebojni položaj elementov; ramena stebra so naležna površina za navpično podporno silo. [1]

Načrtovani prenos tlačne sile poteka prek naleganja lege na ramena, ne prek dna čepa. Nevarnost zastajanja vode v luknji je treba preprečiti. [1]

Bistvene zahteve

1. Ramena izdelati v isti ravnini. Dno luknje ne sme preprečiti polnega naleganja lege na steber. [1]

2. Ob koncu lege preveriti preostali les, možnost cepljenja in smer obremenitev; 50 mm je izvedbeno priporočilo GORSKO.

3. Čep sam ni dokazano varovalo proti dvigu zaradi vetra, osnemu izvleku ali globalni bočni nestabilnosti. Morebitne dodatne pritrdilne elemente določi projektant.

Kaj mora zajeti izračun?

Geometrijska površina ramen pri čepu 100 × 60 mm z R30 je približno 20.373 mm²: 160² - [60 × (100 - 60) + π × 30²]. To ni normativna učinkovita naležna površina ali nosilnost.

1. Tlak pravokotno na vlakna v legi in tlak vzdolž vlaken v stebru; dejansko kontaktno ter normativno učinkovito površino določiti po projektu.

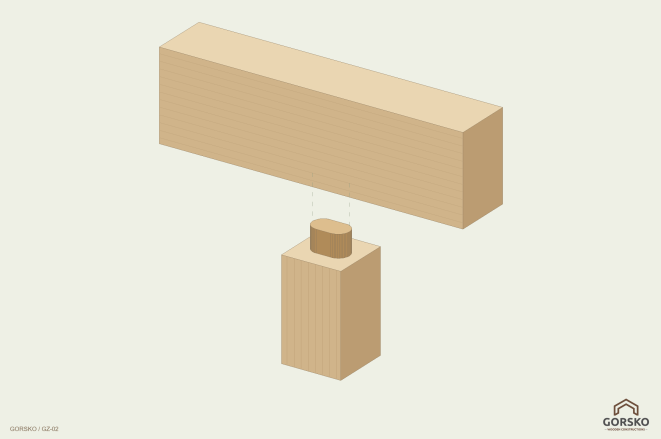
2. Nosilnost in stabilnost stebra, upogib ter strig lege in oslabitev prereza z luknjo.

3. Bočne sile, cepljenje ob robu luknje, odmik od čela lege ter morebiten dvig in dodatno sidranje.

4. Razred in vlažnost lesa, trajanje obtežbe, tolerance, zaščito lesa in zahteve požara.

> Brez obtežbe, razponov, podpor, razreda lesa in jekla ter pogojev uporabe ni mogoče navesti nosilnosti ali potrditi okovja. Za projekt uporabite veljavne standarde Eurocode 5 z ustreznim nacionalnim dodatkom in standarde za jeklene dele. Prikaz ni potrjen statični izračun ali delavniški načrt.

Montaža



Lego poravnamo nad čepom in jo navpično spustimo do polnega naleganja na ramena. Čep ne sme prisilno zagozditi luknje. Po potrebi namestimo dodatno okovje po projektu.

Strokovni viri in obseg podatkov

[1] BUBIZA: Holz-Holz-Verbindungen, pp. 51-59

[1] BUBIZA: navpični čepi, strani 51-59. Gradivo po starejši DIN 1052 pojasnjuje pozicioniranje, zračnost na dnu luknje in zmanjšano naležno površino; ni trenutna normativna podlaga.

Mere 160/160, 160/240, čep 100/60/60, priporočilo 50 mm in omejitvi 40/120 mm izhajajo iz navodil GORSKO. Ne predstavljajo priporočil, ki bi bila v tem viru statično potrjena.

Vaš projekt. Naš skupni detajl.

Pošljite nam predvideni spoj in projektna izhodišča. Skupaj lahko uskladimo detajl, delavniško pripravo in CNC-izdelavo lesenih elementov.

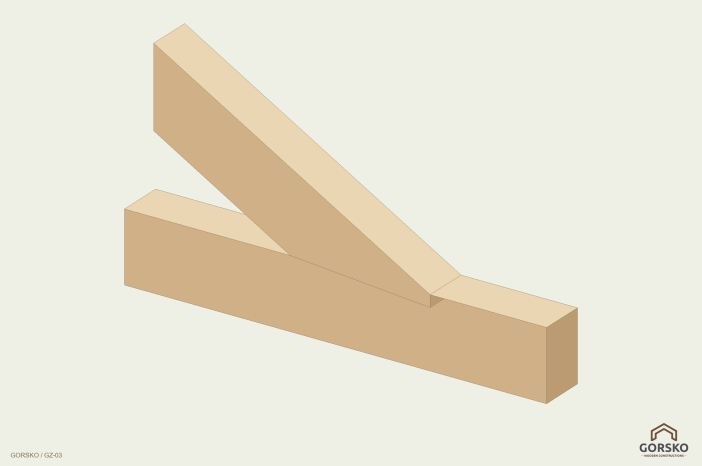
info@gorsko.si / +386 31 811 297

GZ-03 / Tehnični list lesne zveze

Čelni zasek

Oba elementa imata presek 160 × 240 mm. Poševni element je pod kotom 30°. Zasek je globok 40 mm, od čelne naležne ploskve do konca vodoravnega nosilca pa je 400 mm lesa.

Geometrijski predlog · nosilnost ni potrjena



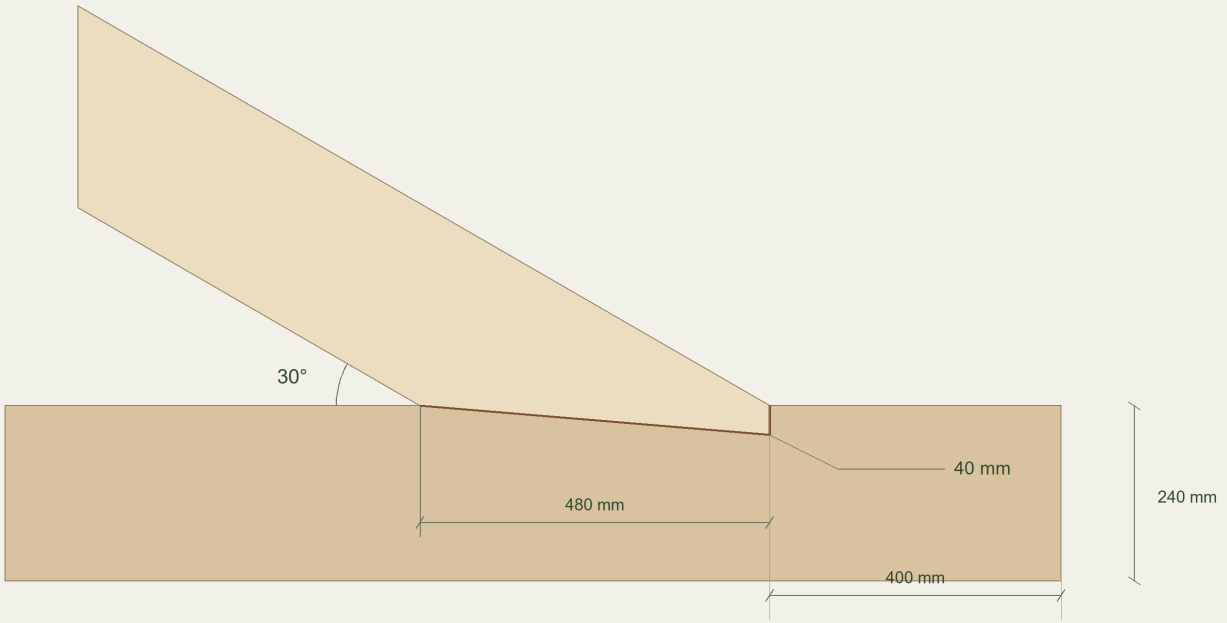
Vodoravni nosilec b × h	160 × 240 mm
Poševni element b × h	160 × 240 mm
Kot med elementoma α	30°
Navpična globina zaseka t_v	40 mm
Les do konca nosilca l_v	400 mm
Preostala višina nosilca	200 mm
Vodoravna projekcija naleganja	480 mm

Oblika je potrjena po skici GORSKO: dolga položna naležna ploskev in kratka navpična čelna stopnica. Pri obeh prerezih 160 × 240 mm in kotu 30° je vodoravna projekcija naleganja 480 mm. Globina stopnice je 40 mm, razdalja od nje do konca nosilca pa 400 mm.

GZ-03 / Geometrija čelnega zaseka

Geometrija čelnega zaseka

Stranski prerez · mere v mm



b × h = 160 × 240 mm · α = 30° · t_v = 40 mm · l_v = 400 mm

GORSKO / GZ-03

> Razdalja l_v = 400 mm je dejanska geometrijska mera. V navedenem postopku se v računu striga lahko upošteva največ 8 · t_v = 320 mm. Dodatnih 80 mm zato ne povečuje samodejno računske strižne površine. Vir navaja tudi konstrukcijsko najmanjšo dolžino 200 mm. [1, 2]

Oblika je potrjena po skici GORSKO: dolga položna naležna ploskev in kratka navpična čelna stopnica. Pri obeh prerezih 160 × 240 mm in kotu 30° je vodoravna projekcija naleganja 480 mm. Globina stopnice je 40 mm, razdalja od nje do konca nosilca pa 400 mm.

Kje se uporablja?

Pri tlačenih poševnih elementih lesenih paličij in ostrešij, na primer pri stiku špirovca ali opornika z vodoravnim veznim nosilcem. Čelni zasek omogoča neposreden prenos tlačne sile med lesenima elementoma. [1, 2]

Tlačna sila se prenese prek čelne naležne ploskve, vodoravno komponento pa mora prevzeti les pred zasekom. Stik mora biti podprt z ustreznim statičnim modelom celotne konstrukcije. [2]

Bistvene zahteve

1. Naležne ploskve morajo biti natančno izdelane in v polnem stiku; razpoke ali odstopanja na čelu vplivajo na dejanski prenos sile.

2. Preveriti tlak pod kotom na vlakna, strig lesa med zasekom in koncem nosilca ter oslabljen prerez vodoravnega elementa. [1, 2]

3. Sam zasek ne zagotavlja prenosa natezne sile ali varovanja proti dvigu. Zavarovanje položaja, bočno stabilnost in montažno stanje določi projektant.

Izhodišča za dimenzioniranje

Za α = 30° in h = 240 mm literatura navaja mejo globine h/4 = 60 mm; prikazanih 40 mm je pod to geometrijsko mejo. Izpolnjena geometrijska omejitev sama ne dokazuje nosilnosti. [1, 2]

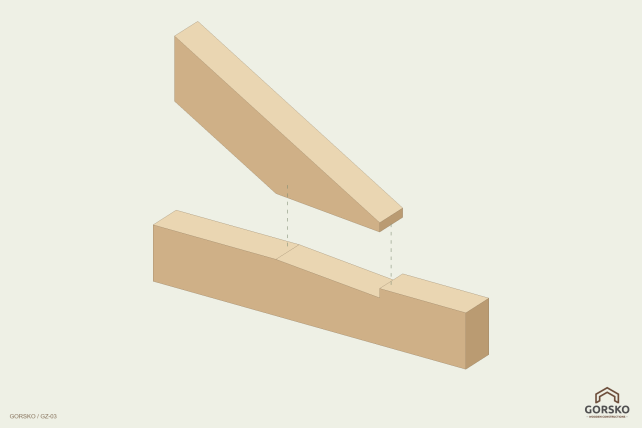
1. Iz obtežb določiti projektno osno tlačno silo NEd in njeni komponenti. Določiti razred lesa, vlažnost, trajanje obtežbe in varnostne faktorje.

2. Preveriti tlak na dejanskih naležnih ploskvah glede na smer vlaken in razdelitev kontaktnih sil. Prikazana oblika ni izvedba s čelno ploskvijo po simetrali kota; ustreznost računskega modela mora preveriti projektant.

3. Preveriti strig pred zasekom. Za poenostavljeno izhodišče je HEd = NEd · cos 30°; učinkovito strižno dolžino in širino določiti po uporabljeni projektni podlagi. [2]

4. Preveriti preostali prerez višine 200 mm, kombinacijo osne sile in upogiba, ekscentričnost, cepljenje, stabilnost ter morebitna dodatna pritrdila.

Montaža



Elementa najprej poravnamo po širini. Poševni element spustimo v zasek do polnega naleganja; preverimo čelno ploskev in dno. Nato izvedemo zavarovanje položaja po projektu. Animacija prikazuje le sestavljanje lesenih delov, ne načrta dvigovanja.

> Nosilnost ni izračunana: manjkajo sile, razred lesa in projektni pogoji. Navedena pravila so izhodišča iz literature; uporabo veljavnega Eurokoda 5 z ustreznim nacionalnim dodatkom in dopustnost izbranega postopka preveri odgovorni projektant.

Strokovni viri in obseg podatkov

[1] BUBIZA: Bemessung und Konstruktion im Holzbau, 2023, Versätze 4-12

[2] D.I.E. Statik Software: Stirnversatz (DIN 1052:2004-08)

[1] BUBIZA 2023: poglavje Versätze 4-12, geometrijske meje ter preverjanje tlaka in lesa pred zasekom.

[2] Dokumentacija D.I.E. po starejši DIN 1052:2004-08 pojasnjuje osnovne kontrole čelnih zasekov. Njena izvedba po simetrali kota se geometrijsko razlikuje od prikazane, po skici GORSKO potrjene oblike. Enačb ni dopustno neposredno prenesti brez preveritve modela.

Vaš projekt. Naš skupni detajl.

Pošljite nam predvideni spoj in projektna izhodišča. Skupaj lahko uskladimo detajl, delavniško pripravo in CNC-izdelavo lesenih elementov.

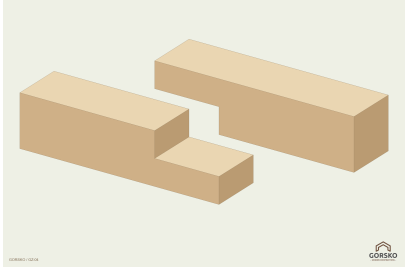
info@gorsko.si / +386 31 811 297

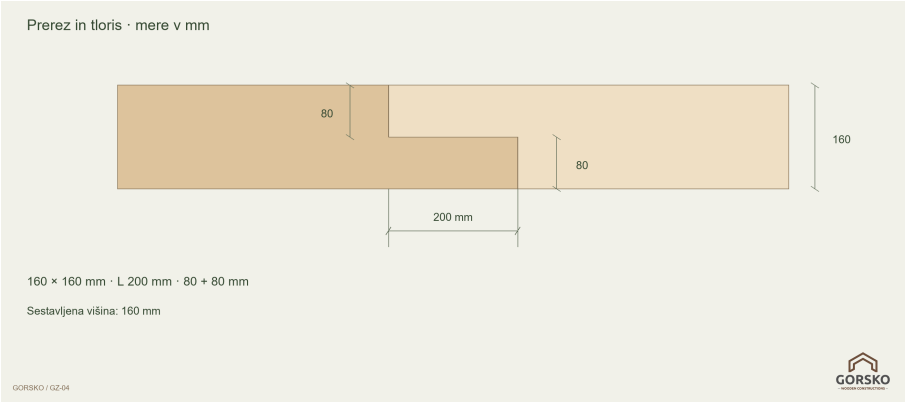
GZ-04 / Vzdolžna preplata

Preplata (BLATT)

Obe legi imata presek 160 × 160 mm. Vsak kos je zarezan do polovice višine, torej 80 mm; sestavljen spoj ohrani višino 160 mm.

Geometrijski predlog · nosilnost ni potrjena





Za podaljšanje kapnih leg; dolžina prekrivanja je 200 mm. Prikazana sta vodoravna naležna ploskev in komplementarna odvzema 80 mm.

Bistvene zahteve

1. Zagotoviti polno naleganje in podporo skladno s statičnim sistemom; preplate ne obravnavati kot dokazan prostovisen momentni spoj.

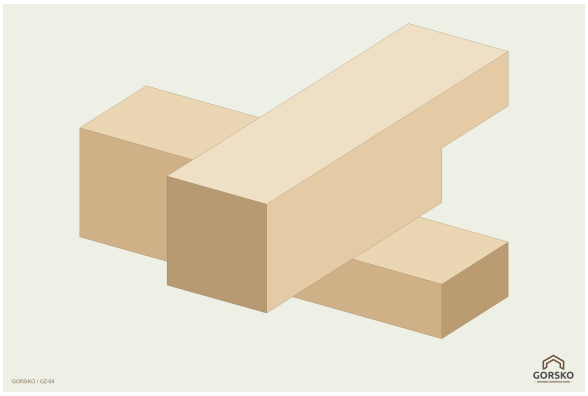
2. Sama oblika ni dokazano zavarovanje proti vzdolžnemu razmiku, dvigu zaradi vetra ali bočnemu premiku. Potrebna pritrdila in montažno zavarovanje določi projektant.

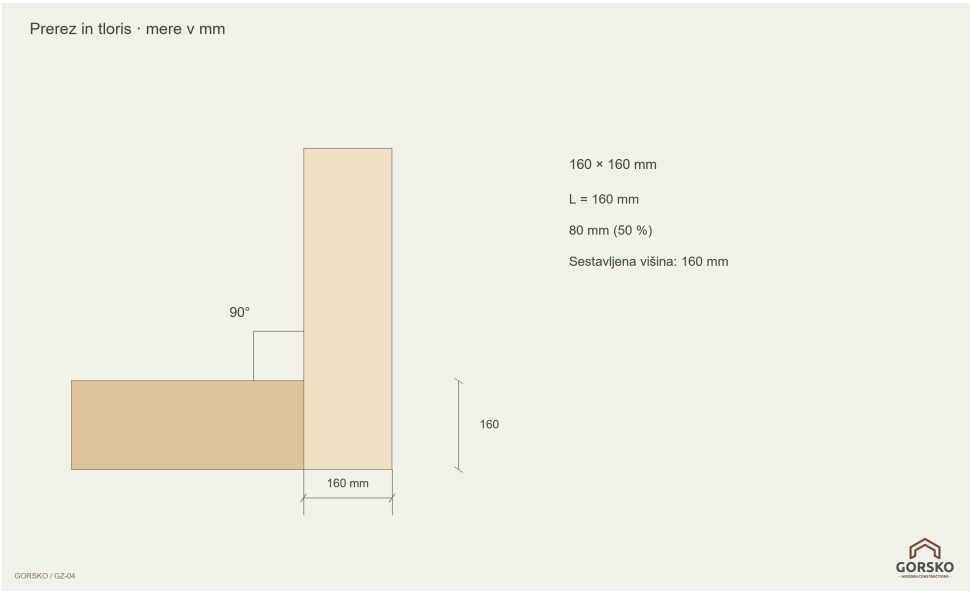
3. Pri stebru naj se obtežba prenaša prek ramen; dno čepa ne sme preprečiti naleganja. Preveriti vdolbino, cepljenje in preostali les.

GZ-04 / Kotna preplata 90°

Kotna preplata 90°

Za stik dveh kapnih leg pod pravim kotom. Prekrivanje je 160 × 160 mm, dolžina preplate 160 mm in odvzem na vsakem kosu 80 mm.





Uporaba in naleganje

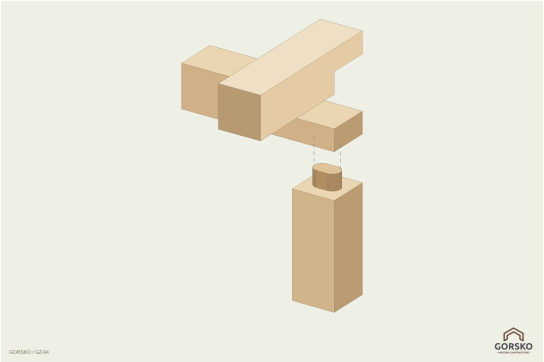
Predvsem za vzdolžno povezavo kapnih leg nad ustrezno podporo, na primer nad nosilnim zidom. Mesto spoja in dejansko podporno dolžino določi projektant. [1, 2]

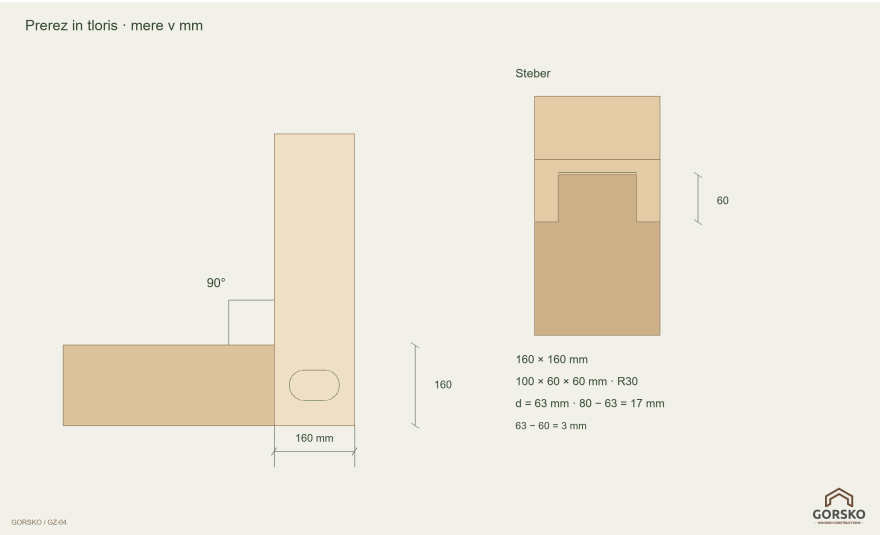
Za vogalni stik kapnih leg pod 90°; prikazana je tudi izvedba z neposredno podporo na stebru in pozicioniranjem s čepom. Mere 200/160 mm so potrjena geometrija GORSKO, ne deklarirana nosilnost.

GZ-04 / Kotna preplata s stebrom in čepom

Kotna preplata s stebrom in čepom

Kotna preplata 160 × 160 mm leži na stebru 160 × 160 mm. Potrjeni čep je dolg 100 mm, širok 60 mm in sega 60 mm v spodnji kos preplate; konca sta zaobljena R30.





Čep je v sredini stebra: 30 + 100 + 30 mm in prečno 50 + 60 + 50 mm. Slepa vdolbina v spodnjem kosu je v prikazu globoka 63 mm (3 mm zračnosti na dnu); do ravnine preplate na višini 80 mm ostane 17 mm lesa. To zahteva preveritev oslabljenega prereza. Zgornji kos nima luknje za čep.

Lesena kosa poravnamo in sestavimo do polnega naleganja. Pri izvedbi s stebrom najprej spustimo spodnji kos na čep, nato zgornji kos v preplato. Zavarovanje izvedemo po projektu.

Izhodišča za dimenzioniranje

Polovični odvzem zmanjša posamezni prerez na 160 × 80 mm. Geometrijska površina prekrivanja je 32.000 mm² pri vzdolžni oziroma 25.600 mm² pri kotni izvedbi; to nista normativni učinkoviti naležni površini ali vrednosti nosilnosti.

1. Določiti sile, vrsto in razred lesa, vlažnost, trajanje obtežbe in pogoje podpore.

2. Preveriti tlak na naležnih površinah, strig, upogib in oslabljena prereza ob stopnicah; upoštevati ekscentričnosti ter dejanski stik.

3. Pri stebru preveriti tlak pravokotno na vlakna v spodnji legi, tlak v stebru, ramena in vdolbino za čep.

4. Dodatno sidranje za natezne, bočne in dvižne sile dimenzionirati ločeno; preveriti robne odmike, stabilnost in požar.

> Nosilnost ni izračunana. Potrditev skic pomeni potrditev oblike in mer; izvedbeni načrt ter statično preveritev pripravi odgovorni projektant po veljavni projektni podlagi.

Strokovni viri in obseg podatkov

[1] BUBIZA: Holz-Holz-Verbindungen, Gerades Blatt / Eckverbindungen / Zapfen

[2] Eurotec: Grundlagen Holzbautechnik, Gerades Blatt

Gradivo [1] pojasnjuje tradicionalne spoje; pri normativnih navedbah uporablja tudi starejšo DIN 1052. Ni potrdilo o nosilnosti tega detajla.

Mere preplate in čepa ter vse tri oblike izhajajo iz potrjenih skic GORSKO. Morebitna pritrdila niso določena.

Vaš projekt. Naš skupni detajl.

Pošljite nam predvideni spoj in projektna izhodišča. Skupaj lahko uskladimo detajl, delavniško pripravo in CNC-izdelavo lesenih elementov.

info@gorsko.si / +386 31 811 297