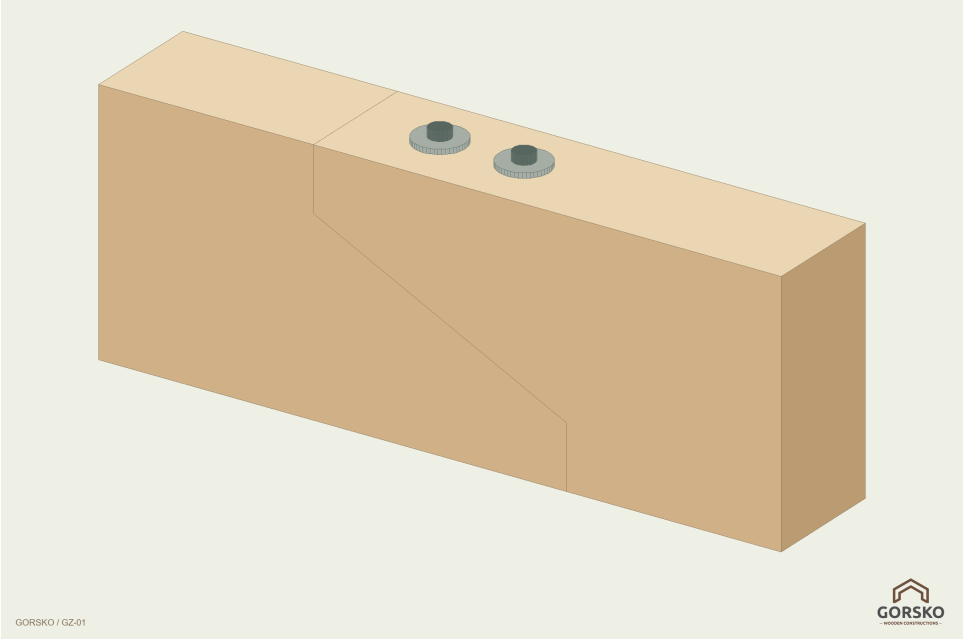
DRVENI SPOJEVI

GORSKO katalog drvenih spojeva

Praktični podaci za suradnju na drvenim konstrukcijama. Ovo izdanje sadrži dva spoja s jedinstvenim oznakama, revizijom, geometrijom i izvorima.



Sadržaj

Element	Stranica
GZ-01 / Gerberov spoj	2-5
GZ-02 / Čep stupa	6-9
GZ-03 / Čeoni zasjek	10-13
GZ-04 / Preklopni spoj (BLATT)	14-17

Besplatno · bez obrasca

> Geometrijski prijedlog · nosivost nije potvrđena

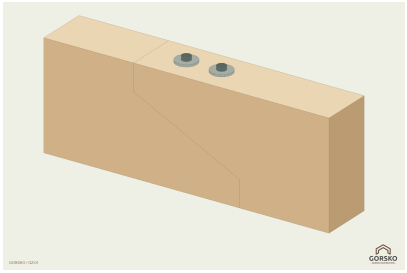
SI / DE / EN / FR / HR / IT / HU

GZ-01 / Tehnički list drvenog spoja

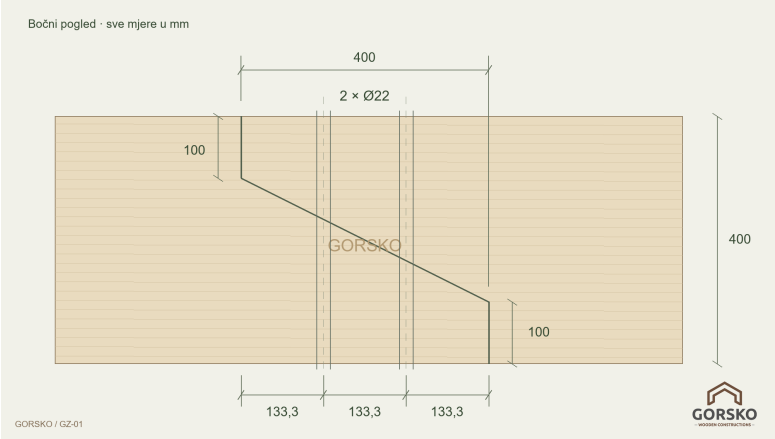
Gerberov spoj

Geometrija, djelovanje i sastavljanje na jednom mjestu. Prikazan je presjek 200 × 400 mm sa spojem duljine 400 mm.

Geometrijski prijedlog · nosivost nije potvrđena



03 / Obrada drva

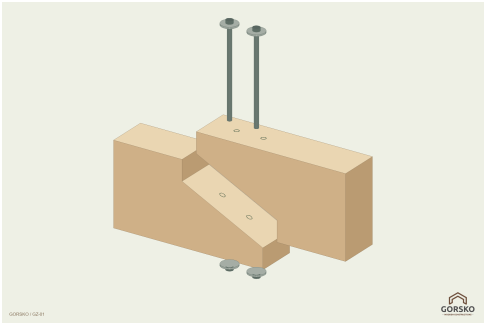


Presjek b × h	200 × 400 mm
Duljina spoja	400 mm
Zasjek gore / dolje	100 / 100 mm
Provrti u drvu	2 × Ø22 mm
Osi od početka spoja	133,3 / 266,7 mm
Poprečni položaj osi	100 mm
Nagib dodirne plohe	26,6°

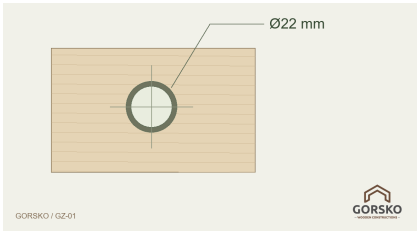
Sve mjere su u mm.

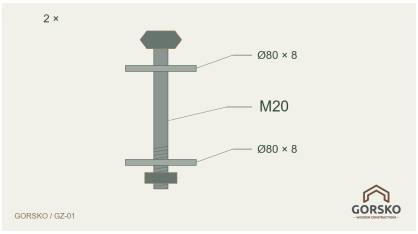
GZ-01 / Geometrija

Okov



Rastavljeni sklop · princip montaže





Provrt Ø22 mm

Dva okomita prolazna provrta kroz sastavljeni spoj. Osi su na trećinama duljine spoja i u sredini širine elementa.

Vijak M20 s pločicama i maticom

Za svaki provrt prikazani su jedan vijak M20, dvije velike podložne pločice i jedna matica. Duljinu vijka i razred čelika određuje projektant.

Element	Količina	Mjera
Vijci	2	M20
Podložne pločice	4	Ø80 × 8 mm
Matice	2	M20

> Pločice Ø80 × 8 mm prikazni su prijedlog. Debljina 8 mm nije potvrđena proračunom. Duljina vijka, razredi, norme i zaštita dopunjuju se nakon provjere.

Provrt Ø22 mm i vijak M20 zasebne su specifikacije. Prikazanu razliku promjera od 2 mm treba provjeriti za odabrani vijak i način opterećenja.

Gdje se primjenjuje?

Gerberov spoj služi zglobnom nastavljanju drvenih nosača izvan izravnog oslonca, osobito kod Gerberovih nosača i podrožnica. Primjenjiv je i pri sanaciji nosača. [1, 3]

Omogućuje uporabu kraćih elemenata. Položaj spoja proizlazi iz statičkog modela, u pravilu na predviđenom mjestu nultog momenta. Ne postoji univerzalna udaljenost od oslonca za sve sustave i opterećenja. [1]

Bitni zahtjevi primjene

1. Gornji i donji dio pravilno usmjeriti prema osloncima i smjeru poprečne sile; pogrešna orijentacija povećava opasnost od cijepanja. [1]

2. Prijenos poprečne sile uključuje vijke i velike podložne pločice ili razdjelne ploče. Uzeti u obzir moguću promjenu smjera opterećenja. [1]

3. Dodirne plohe precizno obraditi, spoj zaštititi od vlage i omogućiti pristup za ugradnju i kontrolu okova.

Polazište za projektni proračun.

Presjek 200 × 400 mm, duljina 400 mm i zasjeci 0,25h = 100 mm zadana su početna geometrija. Kosa ploha povezuje visine 300 i 100 mm, uz nagib 26,6°. To nisu univerzalno preporučeni omjeri za sva opterećenja.

1. Statički sustav, položaj zgloba, proračunska poprečna sila, moguće uzdužne sile i promjena smjera opterećenja.

2. Posmik, lokalno savijanje, neto presjeci i cijepanje drva uz zasjeke i provrte.

3. Vlak u vijcima, tlak okomito na vlakanca ispod pločica te savijanje i učinkovita površina oslanjanja pločica ili ploča.

4. Razmaci, tolerancije, razred drva i čelika, trajanje opterećenja, vlaga, zaštita od korozije i požarni zahtjevi.

> Bez opterećenja, raspona, oslonaca, razreda drva i čelika te uvjeta uporabe nije moguće potvrditi nosivost ni okov. Primijeniti važeće izdanje Eurokoda 5 s odgovarajućim nacionalnim dodatkom i norme za čelične dijelove. Prikaz nije potvrđen statički proračun ni radionički nacrt.

Vaš projekt. Naš zajednički detalj.

Pošaljite nam predviđeni spoj i projektna polazišta. Zajedno možemo uskladiti detalj, radioničku pripremu i CNC obradu drvenih elemenata.

• Nacrt ili model s oznakom spoja

• Presjek, materijal i količine

• Statički sustav, sile i zahtjevi izvedbe

info@gorsko.si / +386 31 811 297

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

Stručni izvori i opseg podataka

[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

Izvor [1] objašnjava uporabu, orijentaciju i provjere drva, pločica i vijaka. Temelji se na starijoj DIN 1052 i nije aktualna normativna osnova.

Primjer [2] obrađuje drugu varijantu spoja. Njegova nosivost i okov ne prenose se na ovaj detalj. Izvor [3] opisuje uporabu Gerberova spoja.

> Bez opterećenja, raspona, oslonaca, razreda drva i čelika te uvjeta uporabe nije moguće potvrditi nosivost ni okov. Primijeniti važeće izdanje Eurokoda 5 s odgovarajućim nacionalnim dodatkom i norme za čelične dijelove. Prikaz nije potvrđen statički proračun ni radionički nacrt.

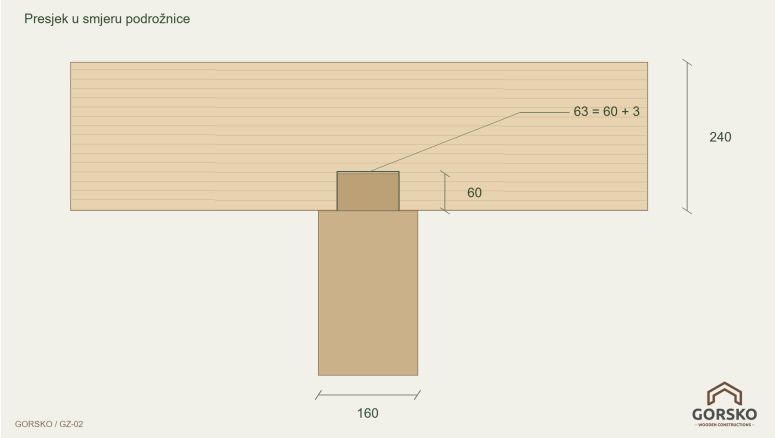
© GORSKO · Prikazi s ugrađenom oznakom GORSKO

GZ-02 / Tehnički list drvenog spoja

Čep stupa

Stup 160 × 160 mm, podrožnica 160 × 240 mm. Čep: ukupna duljina 100 mm u smjeru podrožnice, širina poprečno 60 mm, dubina 60 mm, zaobljeni krajevi R30.

Geometrijski prijedlog · nosivost nije potvrđena



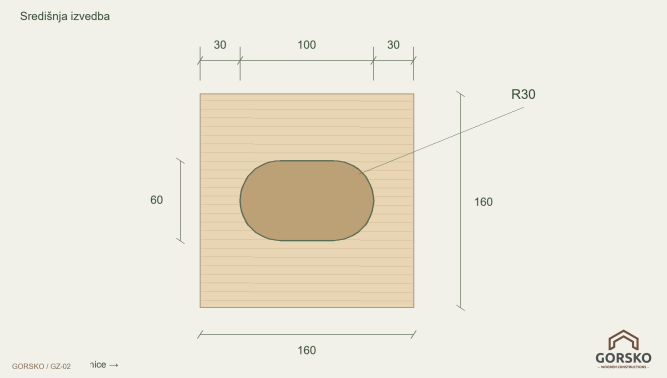
Stup	160 × 160 mm
Podrožnica b × h	160 × 240 mm
Čep L × b × d	100 × 60 × 60 mm
Radij krajeva	R30
Odmaci središnji / pomaknuti	30 / 30 mm | 50 / 10 mm
Najmanja širina / najveća duljina	40 mm | 120 mm

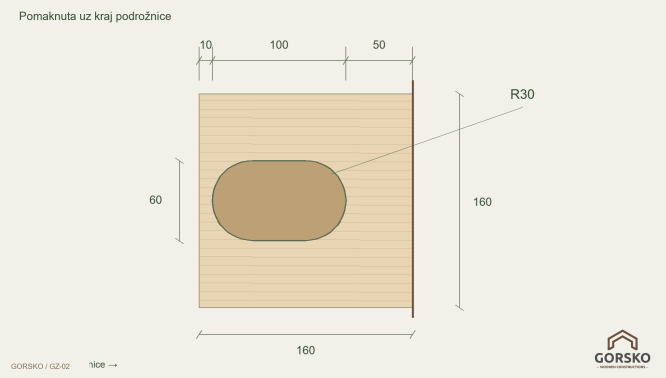
Čep ulazi 60 mm. Rupa treba biti nekoliko milimetara dublja radi nalijeganja na ramena [1]; model prikazuje 63 mm s 3 mm zračnosti na dnu. Iznad rupe ostaje 177 mm drva. Bočno pristajanje i završnu dubinu odrediti radioničkim nacrtom.

Sve mjere su u mm.

GZ-02 / Dvije izvedbe, isti princip nalijeganja.

Dvije izvedbe, isti princip nalijeganja.





Središnja izvedba

Središnji čep: 30 + 100 + 30 = 160 mm u smjeru podrožnice. Poprečno ostaju dva ramena po 50 mm.

Pomaknuta uz kraj podrožnice

Ako podrožnica završava u ravnini ruba stupa, čep se pomiče 20 mm prema unutrašnjosti podrožnice. Od njezina čela: odmak 50 mm, čep 100 mm i 10 mm do suprotnog ruba stupa.

> GORSKO preporučuje odmak 50 mm radi više preostalog drva između rupe i čela podrožnice te manjeg rizika od odlamanja pri montaži ili uporabi. To nije univerzalno statički potvrđen rubni odmak.

Prilagodbe i granice obrade

Prema GORSKO širina ne smije biti manja od 40 mm zbog glodala Ø40; primjer ima 60 mm. Duljina može biti do 120 mm. Za kapsulasti oblik R = širina/2: pri 40 mm je R20, a ne R30. Duljina uključuje oba zaobljena kraja.

> Za duljinu 120 mm središnja je podjela 20 + 120 + 20 mm. Odmak 50 mm tada ne stane u stup 160 mm (50 + 120 > 160). Promijeniti duljinu, detalj ili presjek.

Gdje se primjenjuje?

Spoj stupa s međupodrožnicom ili sljemenom podrožnicom. Čep vodi montažu i određuje položaj; ramena prenose okomitu potpornu silu. [1]

Tlačna sila treba se prenositi preko ramena, a ne preko vrha čepa. Spriječiti skupljanje vode u rupi. [1]

Bitni zahtjevi

1. Ramena obraditi u jednoj ravnini; dno rupe ne smije onemogućiti puno nalijeganje. [1]

2. Provjeriti preostalo drvo, cijepanje i smjer sila na kraju podrožnice. Odmak 50 mm izvedbena je preporuka GORSKO.

3. Sam čep nije potvrđena zaštita od odizanja vjetrom, izvlačenja ili globalne bočne nestabilnosti. Dodatni okov određuje projektant.

Što mora obuhvatiti proračun?

Geometrijska površina ramena za čep 100 × 60 mm, R30: približno 20.373 mm² = 160² - [60 × (100 - 60) + π × 30²]. To nije normativna učinkovita površina ni nosivost.

1. Tlak okomito na vlakanca u podrožnici i uzduž vlakanca u stupu; stvarne i učinkovite površine odrediti projektom.

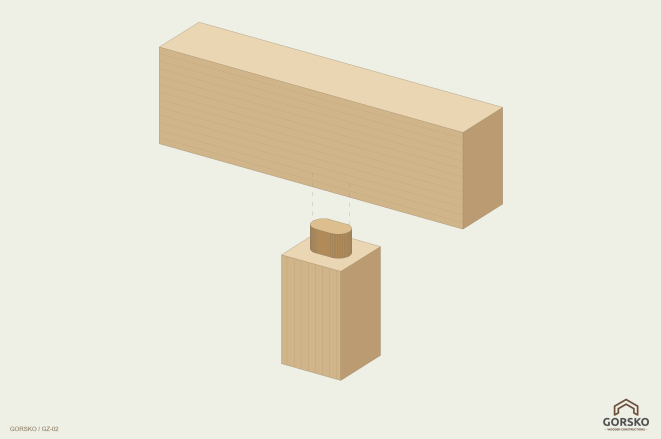
2. Nosivost i stabilnost stupa, savijanje i posmik podrožnice te oslabljenje presjeka rupom.

3. Bočne sile, cijepanje uz rupu, odmak od čela podrožnice, odizanje i dodatno sidrenje.

4. Razred i vlaga drva, trajanje opterećenja, tolerancije, zaštita drva i požarni zahtjevi.

> Bez opterećenja, raspona, oslonaca, razreda drva i čelika te uvjeta uporabe nije moguće potvrditi nosivost ni okov. Primijeniti važeće izdanje Eurokoda 5 s odgovarajućim nacionalnim dodatkom i norme za čelične dijelove. Prikaz nije potvrđen statički proračun ni radionički nacrt.

Montaža



Podrožnicu poravnati iznad čepa i spustiti okomito do punog nalijeganja na ramena. Čep ne smije zaglaviti rupu. Ugraditi dodatni okov prema projektu.

Stručni izvori i opseg podataka

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

[1] BUBIZA: okomiti čepovi, stranice 51-59. Starija podloga prema DIN 1052 objašnjava pozicioniranje, zračnost na dnu i smanjenu površinu nalijeganja; nije aktualna normativna osnova.

Presjeci 160/160 i 160/240, čep 100/60/60, preporuka 50 mm i granice 40/120 mm upute su GORSKO, a nisu statički potvrđene ovim izvorom.

Vaš projekt. Naš zajednički detalj.

Pošaljite nam predviđeni spoj i projektna polazišta. Zajedno možemo uskladiti detalj, radioničku pripremu i CNC obradu drvenih elemenata.

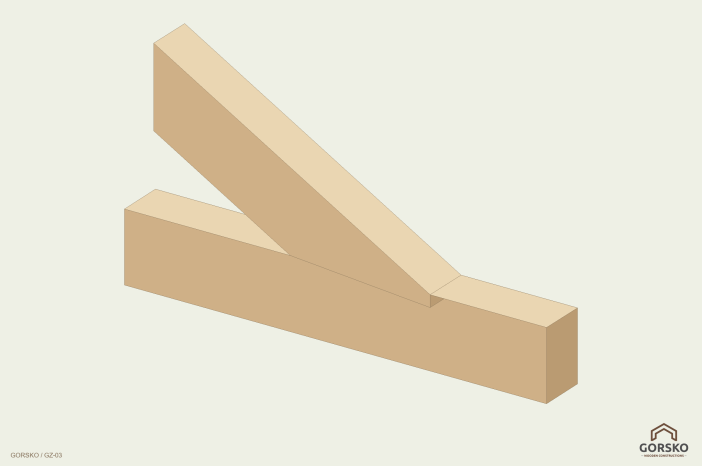
info@gorsko.si / +386 31 811 297

GZ-03 / Tehnički list drvenog spoja

Čeoni zasjek

Oba elementa imaju presjek 160 × 240 mm. Kut je 30°, dubina zasjeka 40 mm, a duljina drva od čeone naležne plohe do kraja grede 400 mm.

Geometrijski prijedlog · nosivost nije potvrđena



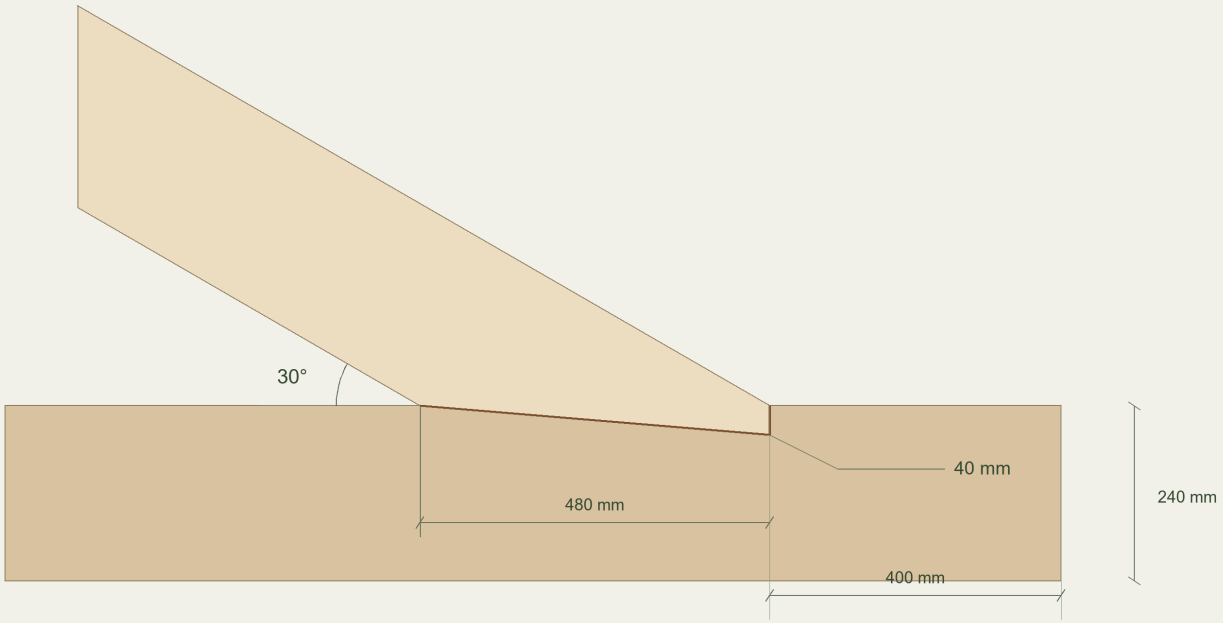
Vodoravna greda b × h	160 × 240 mm
Kosi element b × h	160 × 240 mm
Kut između elemenata α	30°
Okomita dubina zasjeka t_v	40 mm
Duljina drva do kraja l_v	400 mm
Preostala visina grede	200 mm
Vodoravna projekcija nalijeganja	480 mm

Oblik je potvrdio GORSKO: duga blago nagnuta naležna ploha i kratka okomita čeona stepenica. Za presjeke 160 × 240 mm pri 30° vodoravna projekcija iznosi 480 mm. Dubina je 40 mm, a udaljenost do kraja grede 400 mm.

GZ-03 / Geometrija čeonog zasjeka

Geometrija čeonog zasjeka

Bočni presjek · mjere u mm



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

GORSKO / GZ-03

Stvarna duljina iznosi 400 mm. Navedeni postupak dopušta računsku duljinu najviše 8 · t_v = 320 mm. Dodatnih 80 mm ne povećava automatski efektivnu posmičnu površinu. Navedeni konstrukcijski minimum je 200 mm. [1, 2]

Oblik je potvrdio GORSKO: duga blago nagnuta naležna ploha i kratka okomita čeona stepenica. Za presjeke 160 × 240 mm pri 30° vodoravna projekcija iznosi 480 mm. Dubina je 40 mm, a udaljenost do kraja grede 400 mm.

Gdje se primjenjuje?

Za kose tlačne elemente drvenih rešetki i krovišta, primjerice rog ili kosnik na vodoravnoj veznoj gredi. Zasjek prenosi tlak izravnim dodirom drva. [1, 2]

Čeona ploha prenosi tlačnu silu, a drvo ispred zasjeka preuzima vodoravnu komponentu. Spoj mora odgovarati statičkom modelu cijele konstrukcije. [2]

Bitni zahtjevi

1. Naležne plohe moraju biti precizne i u punom dodiru; pukotine i zazori utječu na prijenos sila.

2. Provjeriti tlak pod kutom prema vlakancima, posmik drva ispred zasjeka i oslabljeni presjek grede. [1, 2]

3. Sam zasjek nije dokazana veza za vlak ili odizanje. Projektant određuje osiguranje položaja, bočnu stabilnost i montažno stanje.

Polazišta za dimenzioniranje

Za α = 30° i h = 240 mm literatura daje granicu h/4 = 60 mm. Prikazanih 40 mm manje je od te granice; time nosivost nije dokazana. [1, 2]

1. Odrediti proračunsku tlačnu silu NEd i komponente, razred drva, vlažnost, trajanje opterećenja i sigurnosne faktore.

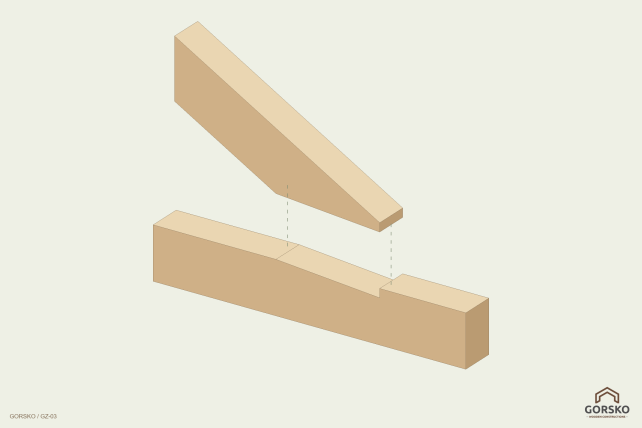
2. Provjeriti tlak na stvarnim naležnim plohama, smjer vlakanaca i raspodjelu sila. Prikazani oblik nema čeonu plohu po simetrali kuta; projektant mora provjeriti proračunski model.

3. Provjeriti posmik ispred zasjeka: HEd = NEd · cos 30°. Efektivnu duljinu i širinu odrediti prema odabranoj podlozi. [2]

4. Provjeriti preostalu visinu 200 mm, uzdužnu silu i savijanje, ekscentričnost, cijepanje, stabilnost i dodatna pričvršćenja.

GZ-03 / Montaža

Montaža



Poravnati elemente po širini. Kosi element spustiti u zasjek do punog nalijeganja; provjeriti čeonu plohu i dno. Zatim izvesti osiguranje prema projektu. Animacija nije plan dizanja.

> Nosivost nije izračunana: nedostaju sile, razred drva i projektni uvjeti. Pravila su literaturna polazišta. Projektant provjerava važeći Eurokod 5, nacionalni dodatak i primjenjivost postupka.

Stručni izvori i opseg podataka

[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, Versätze 4-12: geometrija, tlak i posmik ispred zasjeka.

[2] D.I.E. prema starijoj DIN 1052:2004-08 objašnjava osnovne provjere. Izvedba po simetrali razlikuje se od potvrđenog oblika GORSKO. Jednadžbe se ne prenose bez provjere modela.

Vaš projekt. Naš zajednički detalj.

Pošaljite nam predviđeni spoj i projektna polazišta. Zajedno možemo uskladiti detalj, radioničku pripremu i CNC obradu drvenih elemenata.

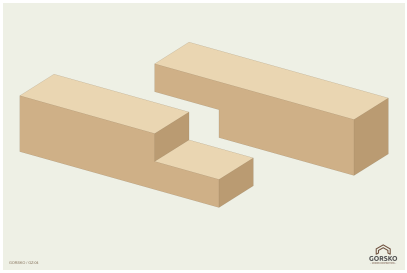
info@gorsko.si / +386 31 811 297

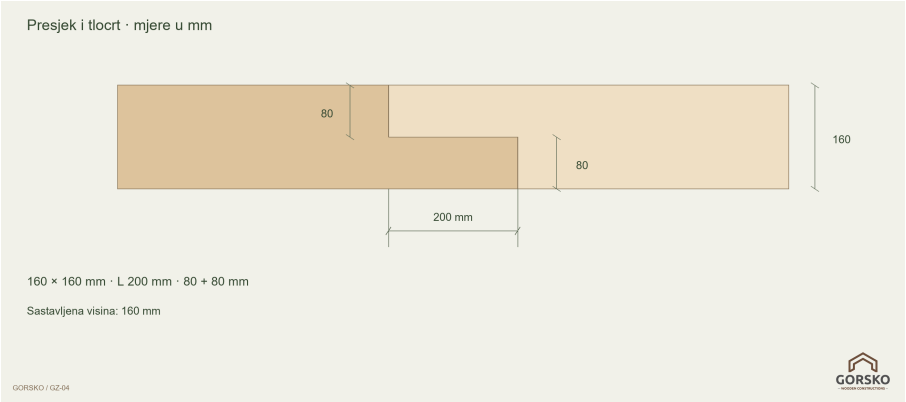
GZ-04 / Uzdužni preklop

Preklopni spoj (BLATT)

Obje vjenčanice imaju presjek 160 × 160 mm. Svaki element zarezan je do polovice visine, 80 mm; sastavljena visina ostaje 160 mm.

Geometrijski prijedlog · nosivost nije potvrđena





Za produljenje vjenčanica; duljina preklopa 200 mm i komplementarni urezi od 80 mm.

Bitni zahtjevi

1. Osigurati potpuno nalijeganje i oslonac prema statičkom sustavu. Spoj nije dokazani nepodržani spoj za prijenos momenta.

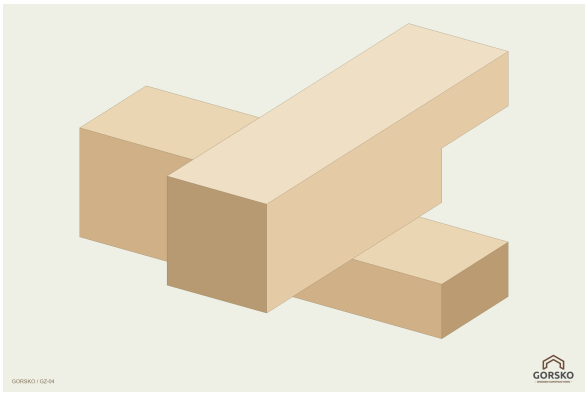
2. Sam oblik ne dokazuje otpornost na uzdužno razmicanje, odizanje ili bočni pomak. Pričvršćenja i montažno osiguranje odrediti projektom.

3. Na stupu prenijeti opterećenje preko ramena; čep ne smije nalijegati na dno rupe. Provjeriti rupu, cijepanje i preostalo drvo.

GZ-04 / Kutni preklop 90°

Kutni preklop 90°

Spoj dviju vjenčanica pod pravim kutom. Preklop 160 × 160 mm, duljina 160 mm i urez 80 mm po elementu.





Primjena i oslanjanje

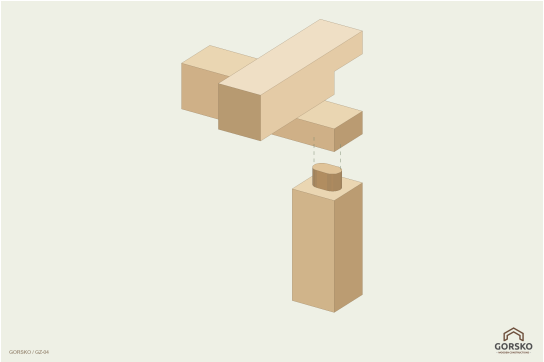
Prvenstveno za uzdužni spoj vjenčanica iznad odgovarajućeg oslonca, primjerice nosivog zida. Položaj spoja i duljinu oslonca određuje projektant. [1, 2]

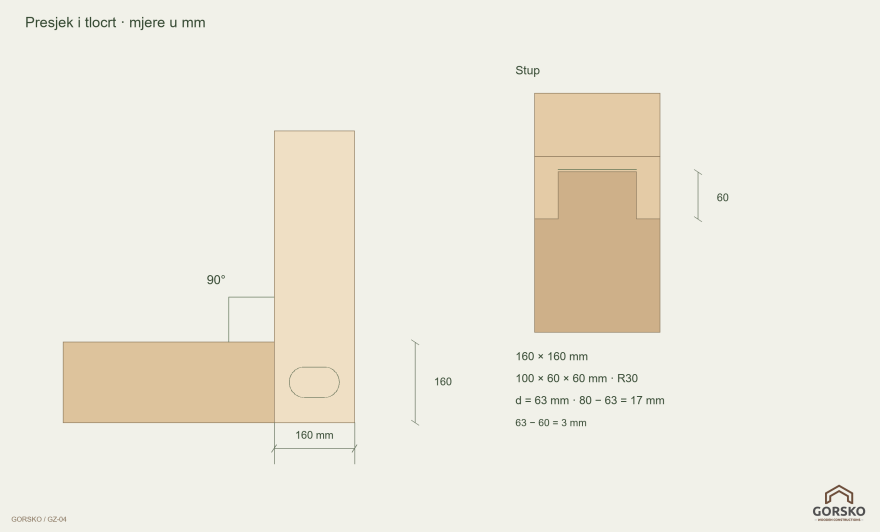
Za kutni spoj vjenčanica pod 90°, uključujući izravni oslonac na stupu s čepom. Potvrđene mjere 200/160 mm geometrija su GORSKO, a ne deklarirana nosivost.

GZ-04 / Kutni preklop na stupu s čepom

Kutni preklop na stupu s čepom

Preklop 160 × 160 mm na stupu 160 × 160 mm. Potvrđeni čep: duljina 100 mm, širina 60 mm, dubina 60 mm u donjem elementu, krajevi R30.





> Čep u sredini: 30 + 100 + 30 mm, poprečno 50 + 60 + 50 mm. Slijepa rupa u donjem elementu duboka je 63 mm (3 mm zazora na dnu); do ravnine preklopa na 80 mm ostaje 17 mm drva. Provjeriti oslabljeni presjek. Gornji element nema rupu za čep.

Poravnati elemente i sastaviti do punog nalijeganja. Na stupu najprije spustiti donji element na čep, zatim postaviti gornji. Izvesti osiguranje prema projektu.

Polazišta za dimenzioniranje

Polovični urez ostavlja presjek 160 × 80 mm po elementu. Geometrijske površine preklopa su 32.000 mm² uzdužno i 25.600 mm² kutno; nisu normativne efektivne površine ili nosivosti.

1. Odrediti sile, vrstu i razred drva, vlažnost, trajanje opterećenja i oslonce.

2. Provjeriti naležni tlak, posmik, savijanje i oslabljene presjeke na stepenicama uz ekscentričnosti.

3. Na stupu provjeriti tlak okomito na vlakanca u donjoj gredi, tlak u stupu, ramena i rupu za čep.

4. Zasebno dimenzionirati vlačno, bočno i osiguranje protiv odizanja; provjeriti rubne udaljenosti, stabilnost i požar.

> Nosivost nije izračunana. Potvrda skica znači potvrdu oblika i mjera; radioničke nacrte i statičke provjere izrađuje odgovorni projektant.

Stručni izvori i opseg podataka

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

[2] Eurotec: Grundlagen Holzbautechnik, Gerades Blatt

[1] objašnjava tradicionalne spojeve i navodi stariju DIN 1052. Nije potvrda nosivosti ovog detalja.

Mjere i tri oblika slijede potvrđene skice GORSKO. Pričvršćenja nisu određena.

Vaš projekt. Naš zajednički detalj.

Pošaljite nam predviđeni spoj i projektna polazišta. Zajedno možemo uskladiti detalj, radioničku pripremu i CNC obradu drvenih elemenata.

info@gorsko.si / +386 31 811 297