



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

15. Dani Hrvatske komore inženjera građevinarstva Opatija, 2021.

Korištenje BIM tehnologije u drvenim konstrukcijama

**Valentina Hamaček, Petar Jeger,
Ines Španiček Bićanić, Mario Abramović**

Valentina Hamaček, mag.ing.aedif., Drvene konstrukcije d.o.o., Voćin

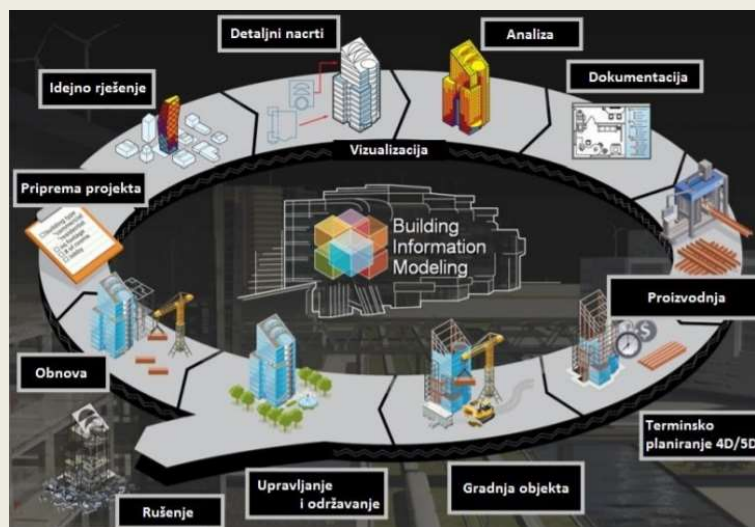
Petar Jeger, mag.ing.aedif., Drvene konstrukcije d.o.o., Voćin

Ines Španiček Bićanić, mag.ing.aedif., Drvene konstrukcije d.o.o., Voćin

Mario Abramović, mag.ing.aedif., Drvene konstrukcije d.o.o., Voćin

Općenito o BIM tehnologiji

- BIM (eng. *Building Information Modeling*) tehnologija je najnoviji način rada u građevinskoj industriji
- sve struke i sudionike na projektu objedinjuje kroz izradu virtualnog 3D informacijskog modela građevine
- BIM model (zajednička baza podataka) omogućuje efektivno upravljanje projektom u svim fazama – idejno rješenje, projektiranje, izvođenje te održavanje i korištenje građevine



Općenito o BIM tehnologiji

- primjena BIM-a je vrlo raznolika na različitim tržištima i u poduzećima



nedostatak jedinstvenog općeg standarda
za implementaciju i primjenu BIM-a

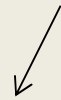
- slaba raširenost BIM-a u Hrvatskom građevinskom sektoru
 - nepostojanje BIM propisa
 - nepostojanje baze BIM objekata
 - nepostojanje reprezentativnih BIM projekata

**VRLO JE VAŽNO PODIZANJE RAZINE SVIJESTI KAKO BI SE PROMIJENILA
PERCEPCIJA O VAŽNOSTI BIM-A!**



Promjene unutar poduzeća

- kako bi se prešlo na BIM način rada
nužna je prilagodba unutar poduzeća



nabava BIM
softvera



izobrazba
građevinskih inženjera



STRAH OD NEPOZNATOG!



Prednosti primjene BIM tehnologije

- mogućnost dodavanja i povezivanja ključnih informacija (specifikacija materijala, položaj detalja i iskaz količina)
- detaljna vizualizacija 3D modela
- automatizacija i standardizacija predefiniranih elemenata
- kontinuirano sagledavanje svih potrebnih informacija i precizno praćenje projekta kao cjeline
- vremenska ušteda prilikom projektiranja



Prednosti primjene BIM tehnologije

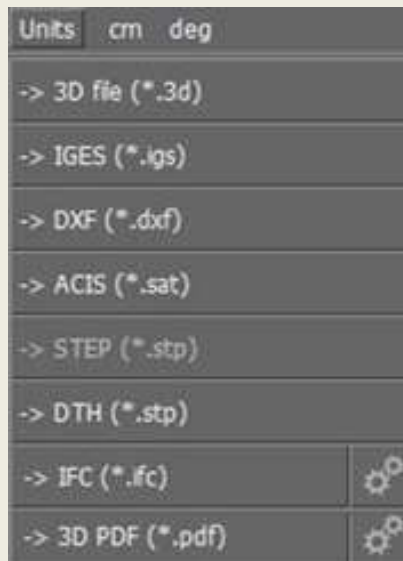
- točnija dokumentacija s minimalnim greškama i uočavanje kolizija elemenata
- automatski izračun količina potrebnih za narudžbu materijala i automatski izračun troškova
- bolja koordinacija između sudionika na projektu - timski rad
- greške i propusti svedeni na minimum u svim fazama projekta
- smanjenje troškova projekta



IFC format

- svrha BIM pristupa je osigurati nesmetanu komunikaciju između suradnika na projektu
- IFC (eng. *Industry Foundation Classes*) – nezavisni format za razmjenu podataka (**najčešće korišten format za BIM**)

EXPORT



IMPORT

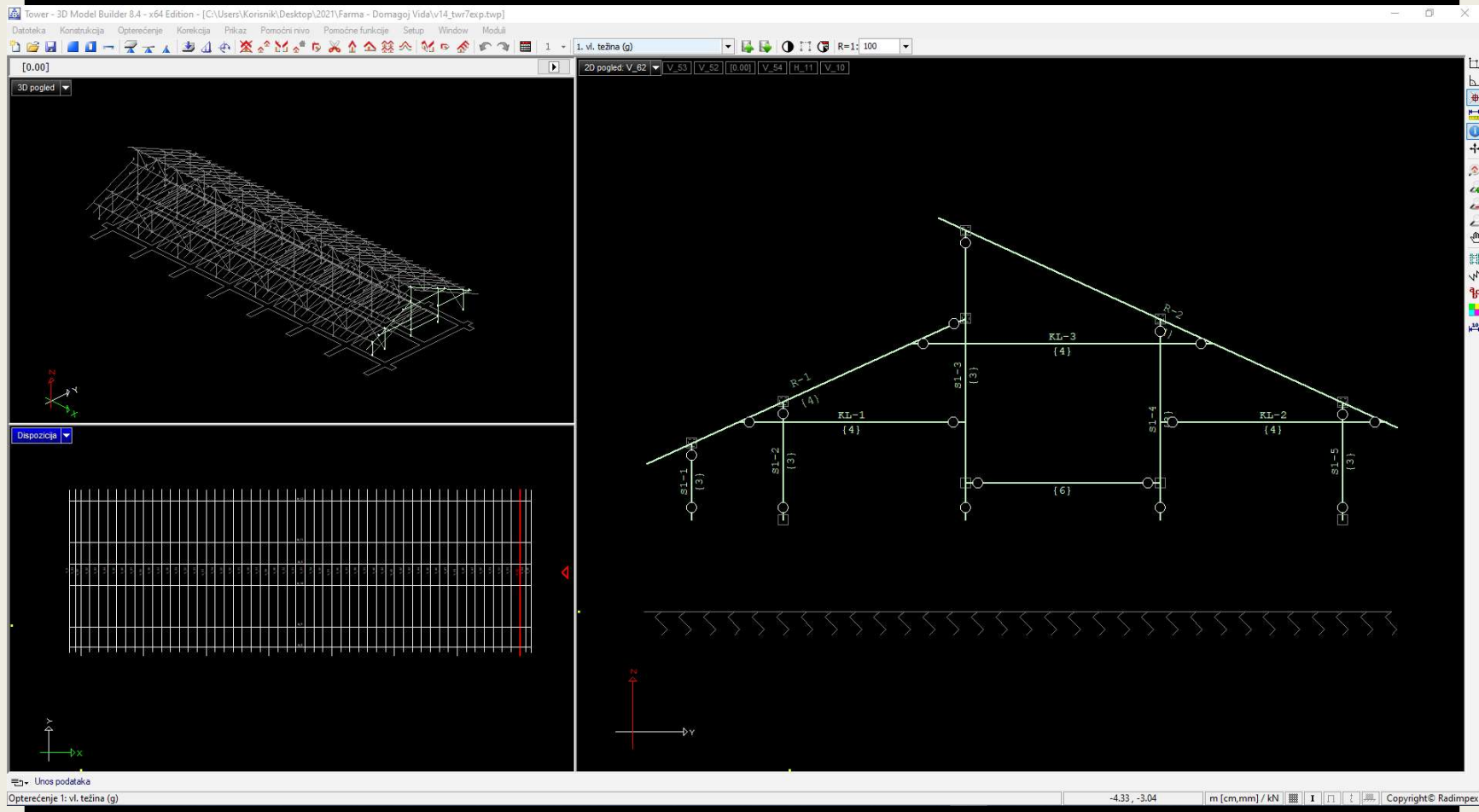


Analiza i dimenzioniranje konstrukcije

- .ifc format – komunikacija između softwera za statiku i softwera za modeliranje
- 3D model koji je nastao kao daljnja razrada idejnog rješenja se direktno može koristiti za statičku i dinamičku analizu konstrukcije
- Značajnu uštedu vremena te bolju usklađenost i eliminiranje grešaka jer nema višestrukog crtanja istog modela



Primjer



Detaljnija razrada nacрта

- Svi sudionici u projektiranju rade na istom modelu
- Vrlo precizno usklađivanje estetskih, funkcionalnih, konstrukcijskih i instalacijskih detalja
- Sve eventualne korekcije i izmjene se brže usvajaju kod svih sudionika u gradnji



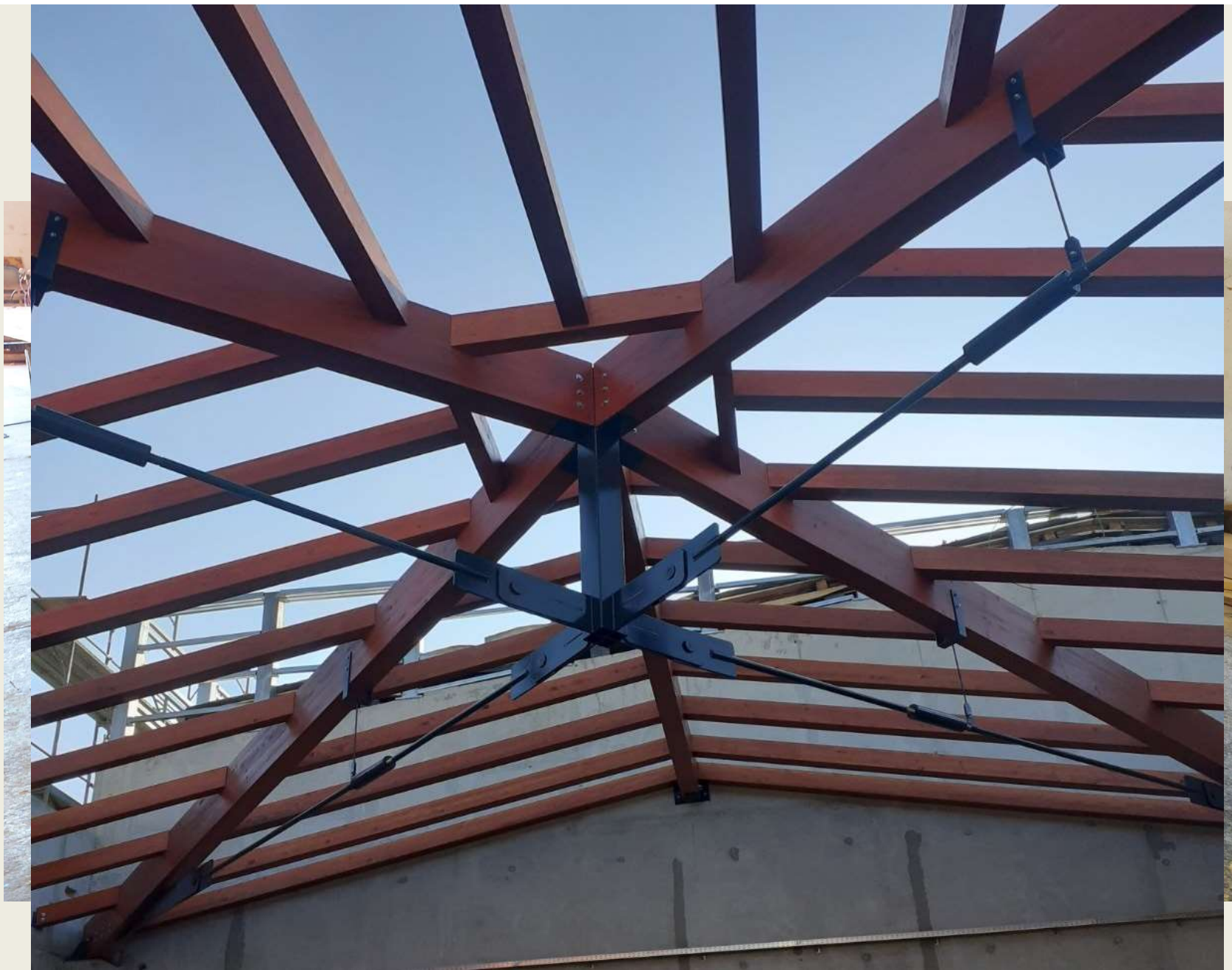
Primjer



Priprema radioničke dokumentacije

- Jednostavan proces pripreme dokumentacije (2D) iz modela (3D)
- Eliminiranje svih grešaka i nepreciznosti koje bi nastale uslijed „ručne” izrade umjesto automatske software-ske konverzije
- Uloženo vrijeme u 3D model → detaljniji radionički nacrti (brža priprema u proizvodnji, pregledan iskaz materijala, način i redoslijed izvedbe...)





Priprema za proizvodnju i montažu

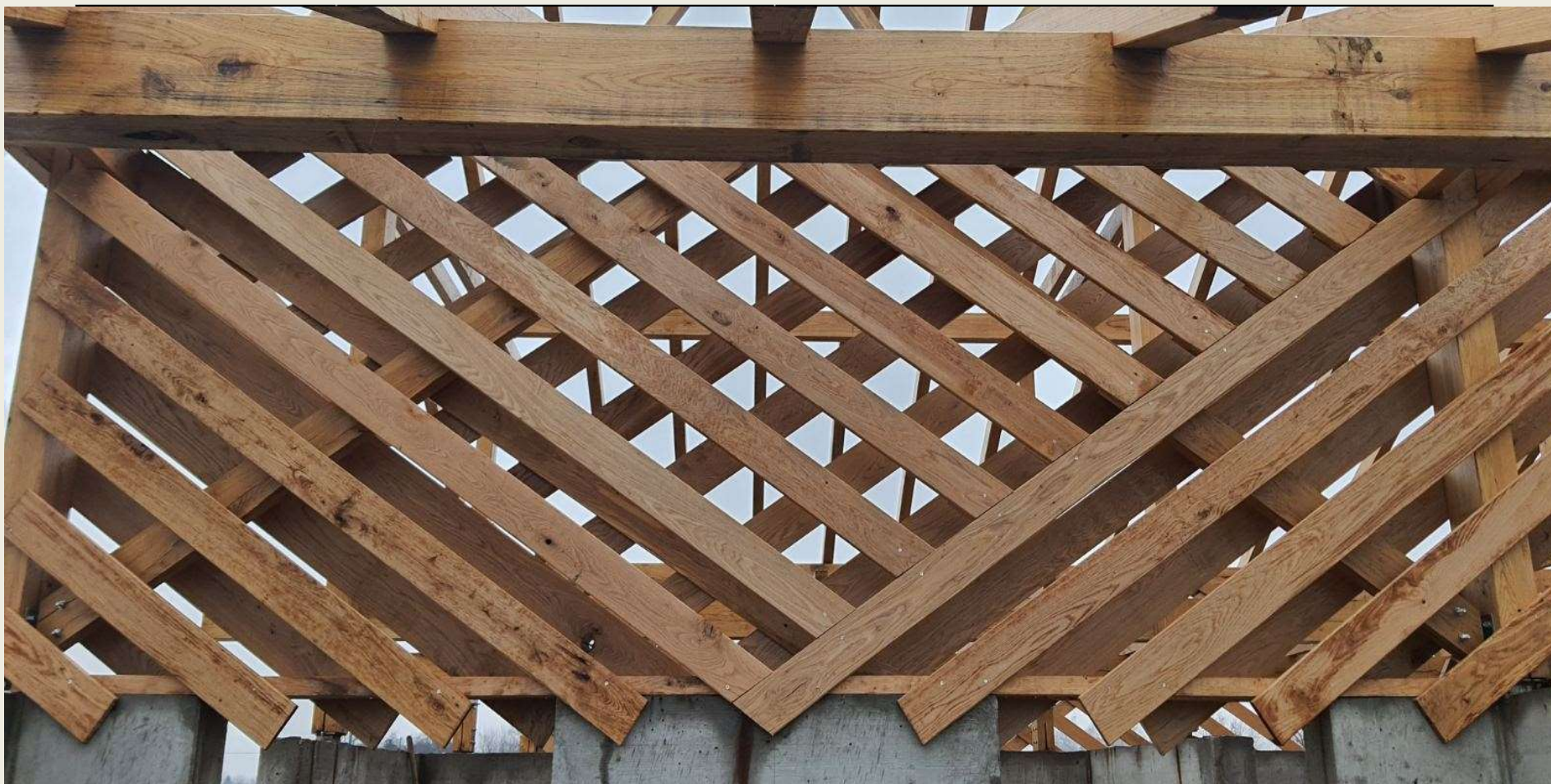
- Software direktno iz modela izrađuje proizvodnu listu elemenata
- Jasan i detaljan ispis informacija o svakom elementu koji se proizvodi
- Numeriranje i označavanje elemenata
- Rezultat → brža, bolja i preciznija organizacija i priprema za proizvodnju



Priprema za proizvodnju i montažu



Priprema za proizvodnju i montažu



Priprema za CNC obradu

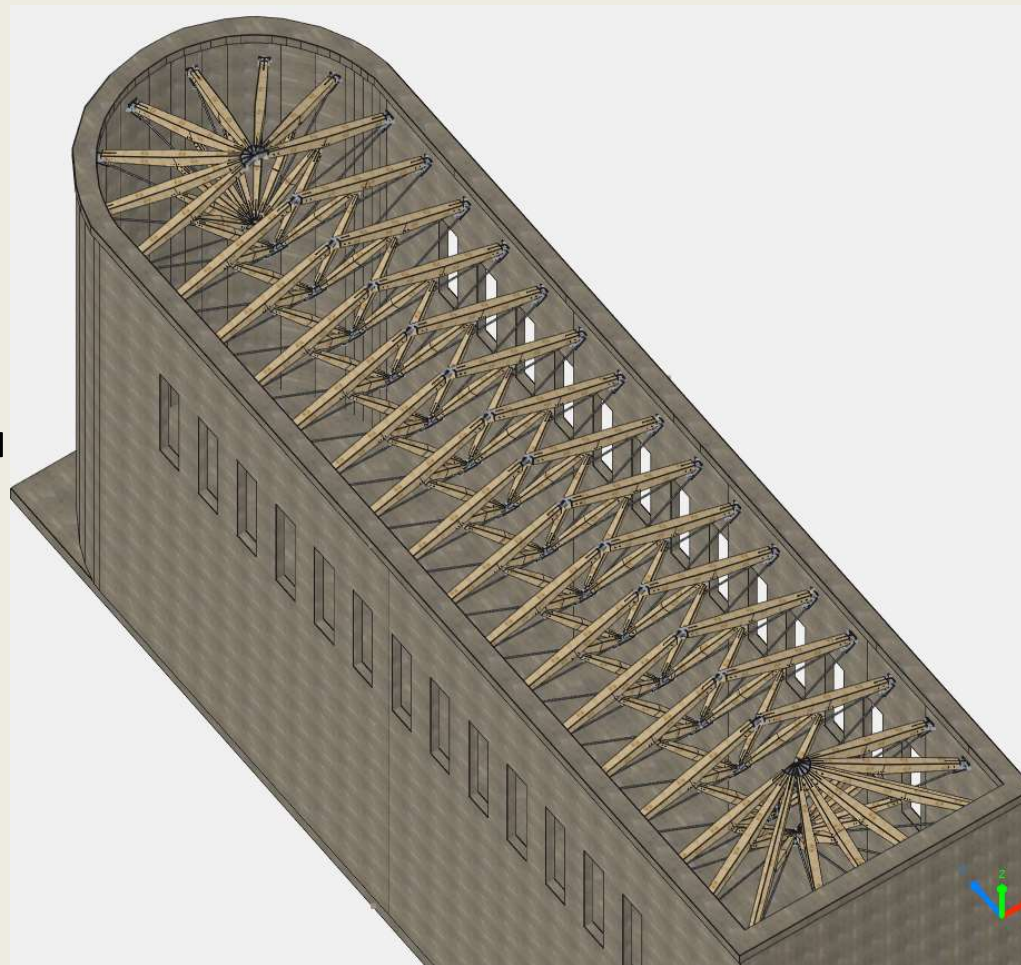
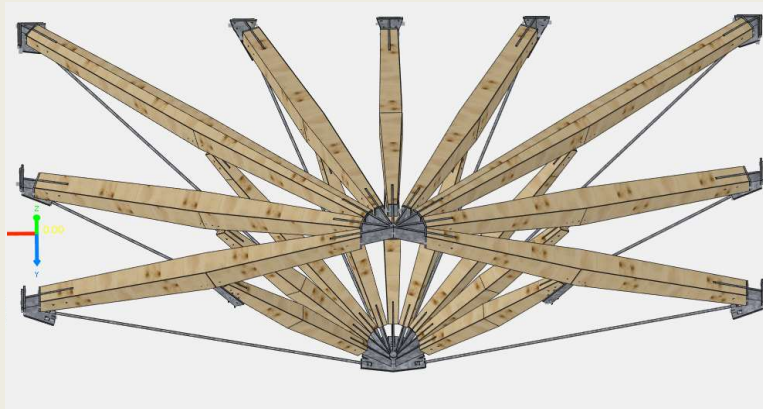
- U software-u za BIM projektiranje se definira tip spoja drvenog elementa
- Nakon toga se model konvertira za software koji priprema element za CNC obradu
- .btl format – komunikacija između softwera za modeliranje i softwera za izradu koda za CNC stroj





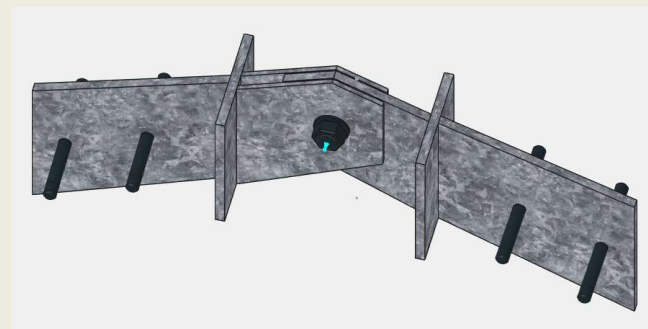
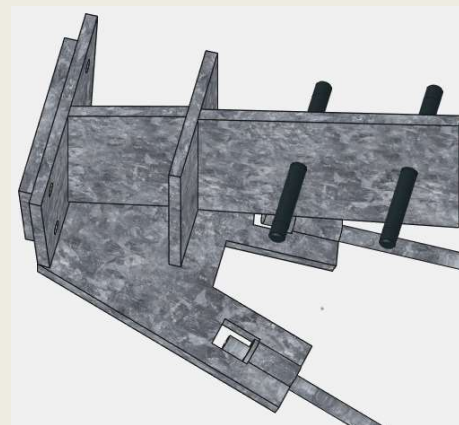
Crkva Brnaze

- Raspon 7,95 m
- Raster 1,6 m
- LLD, vrsta drva hrast
- Čelični okov inox 316
- Model je crtan u 3D modelu
- Svi drveni elementi obrađeni su na CNC stroju



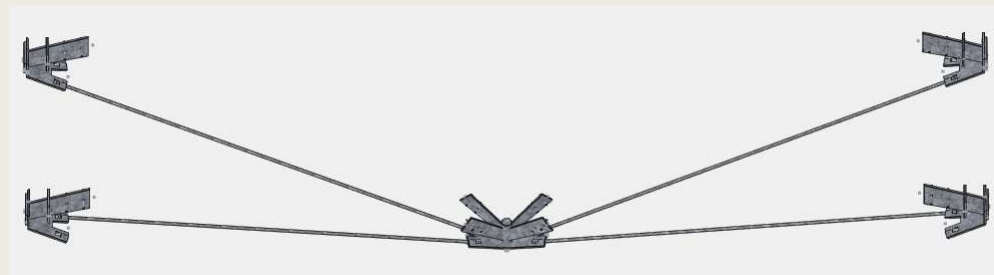
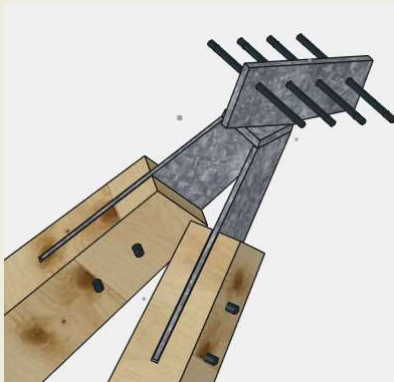
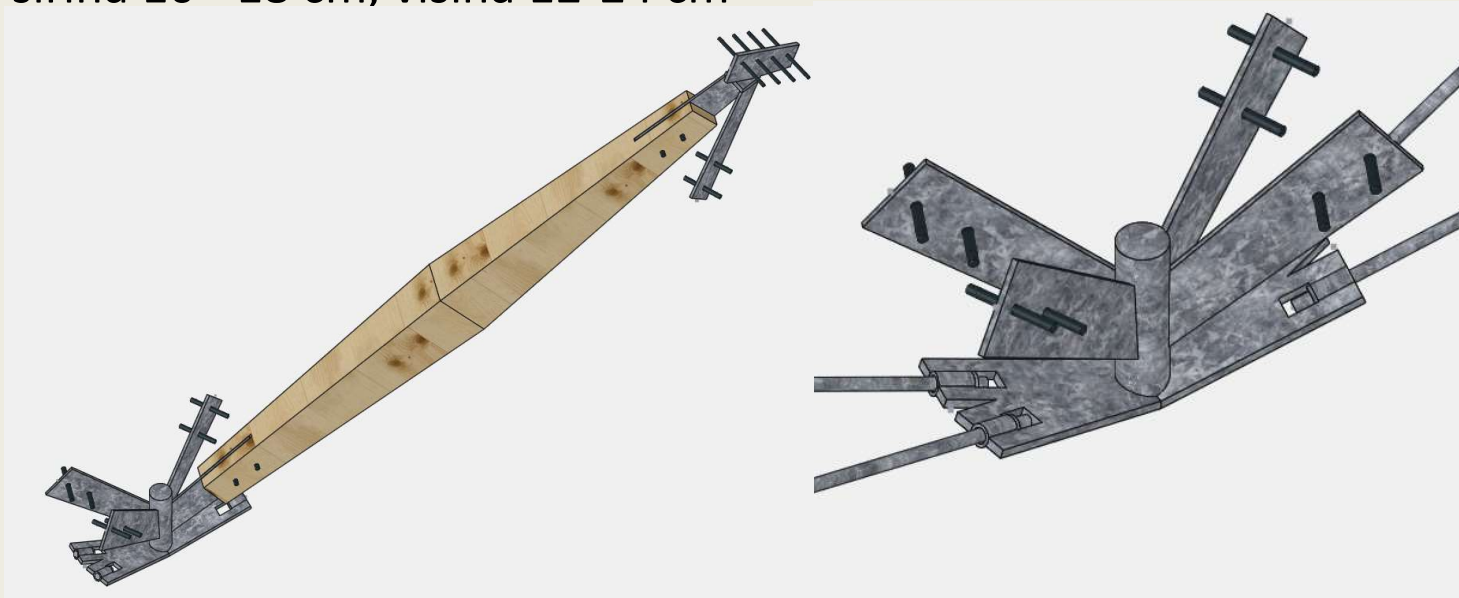
Crkva Brnaze

- Glavni nosači:
Visina elemenata 21 – 34 cm
Širina elemenata 18,4 – 24 cm
limovi debljine 15 mm

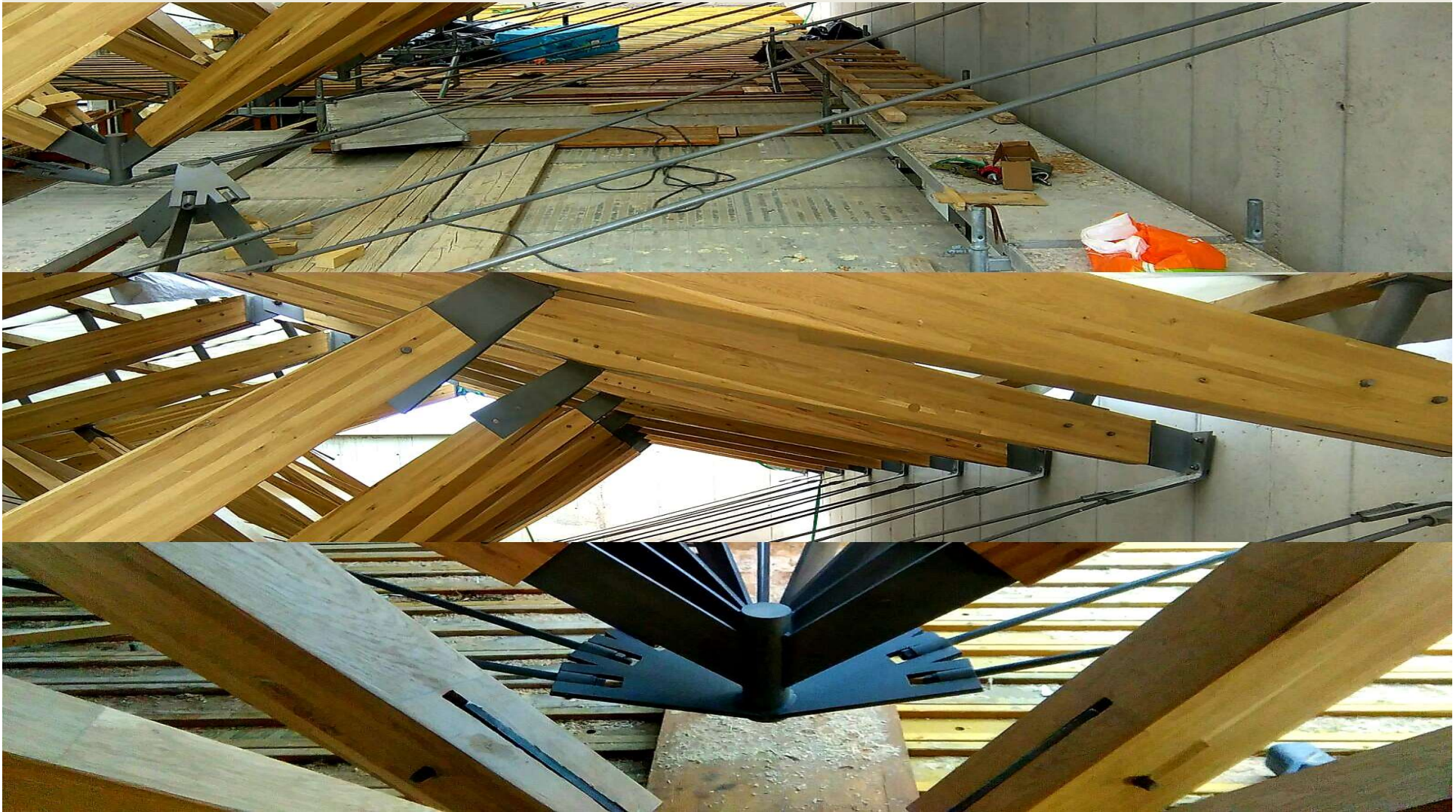


Crkva Brnaze

- Kosnici
širina 10 - 18 cm, visina 12-24 cm

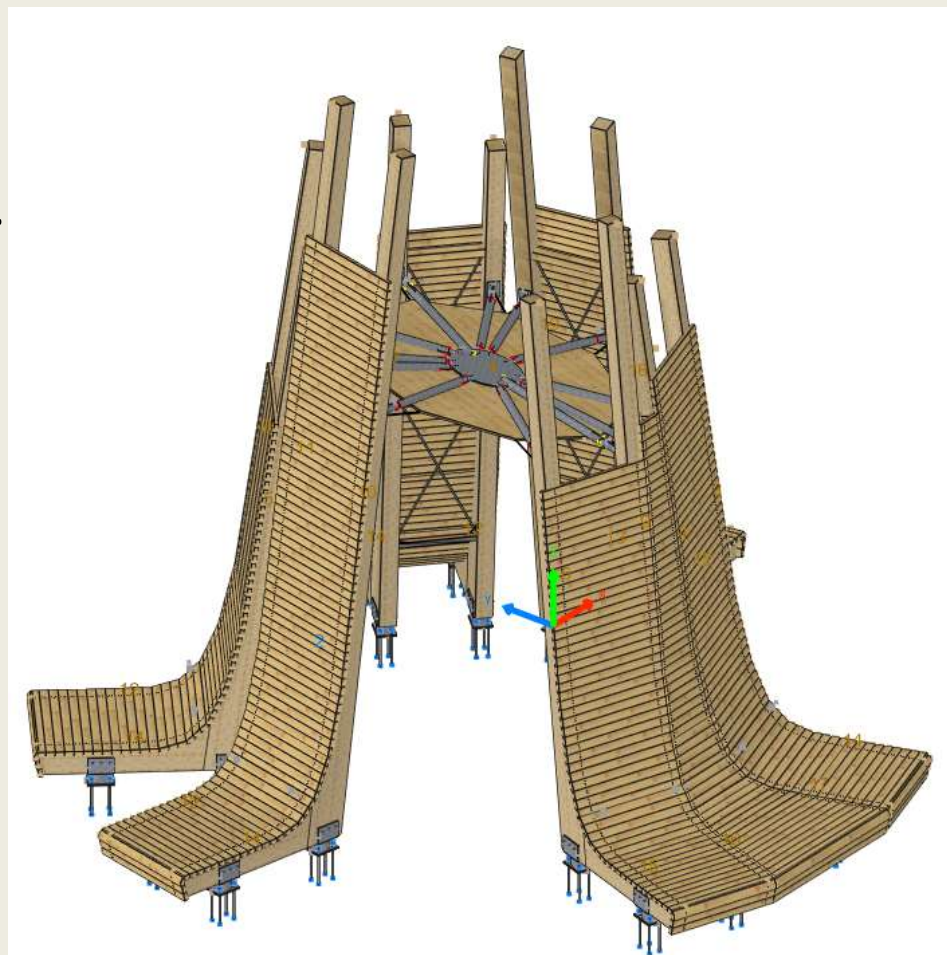


Crkva Brnaze - fotografije



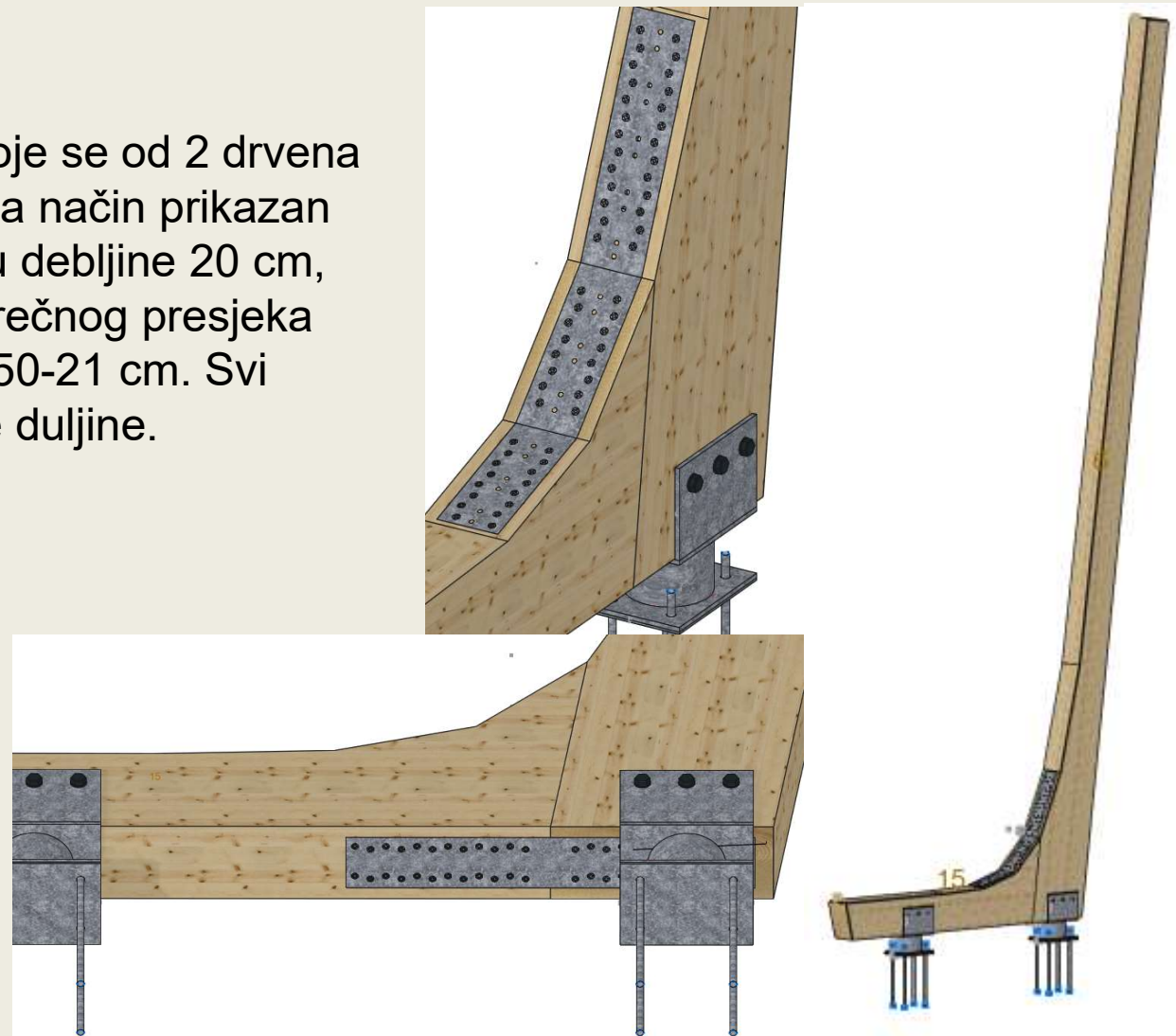
Paviljon Jastrebarsko

Paviljon se sastoji od 11 nosača izrađenih od lijepljenog lameliranog drva sibirskog ariša. Na glavne nosače postavljaju se daske 42x100 mm od drva jasena. Daske se postavljaju jedna do druge te na taj način tvore sjedalice. Model je crtan U 3D modelu. Svi drveni elementi obrađeni su na CNC stroju.

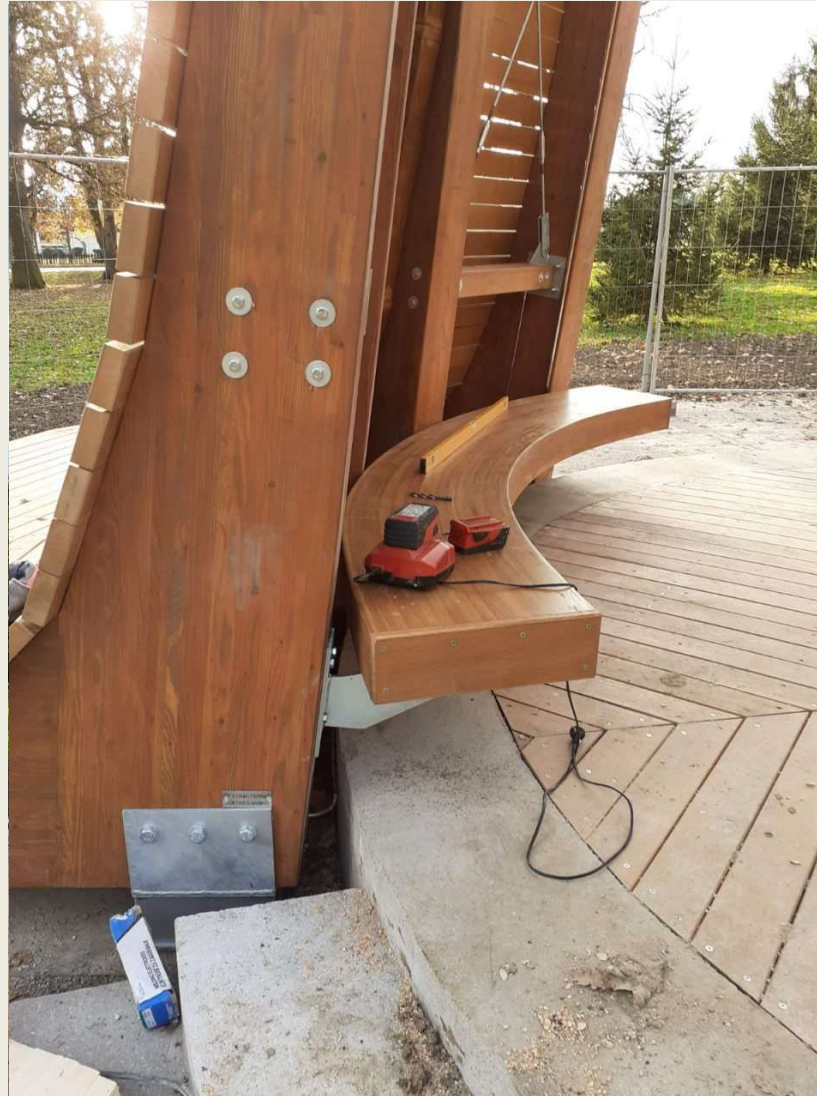


Paviljon Jastrebarsko

Glavni okviri sastoje se od 2 drvena nosača spojena na način prikazan na slici. Nosači su debljine 20 cm, promjenjivog poprečnog presjeka širine 28-56 cm i 50-21 cm. Svi nosači su različite duljine.

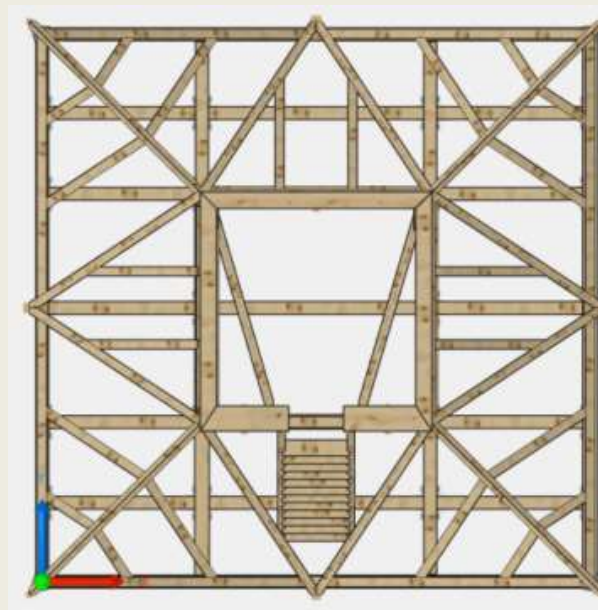
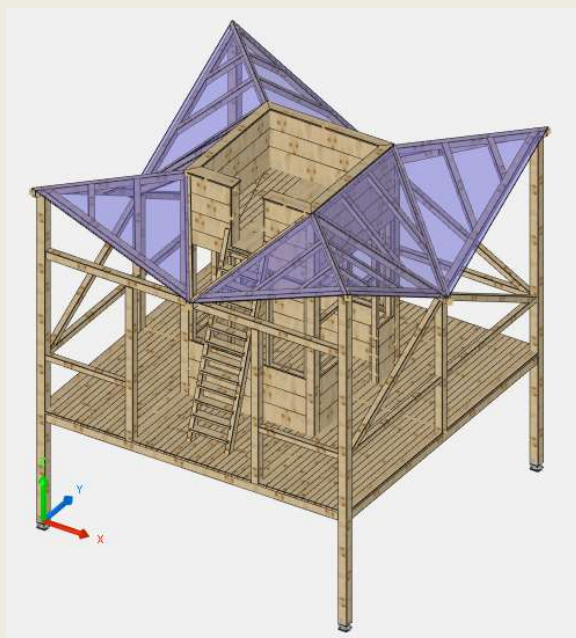


Paviljon Jastrebarsko



Osmatračnica Mljet

- tlocrtne dimenzije objekta: 6x6 m
- model crtan u 3D
- svi elementi obrađeni na CNC-u
- spajanje elemenata: tipski kutnici, Pitzl spojni veznici, vijci za drvo



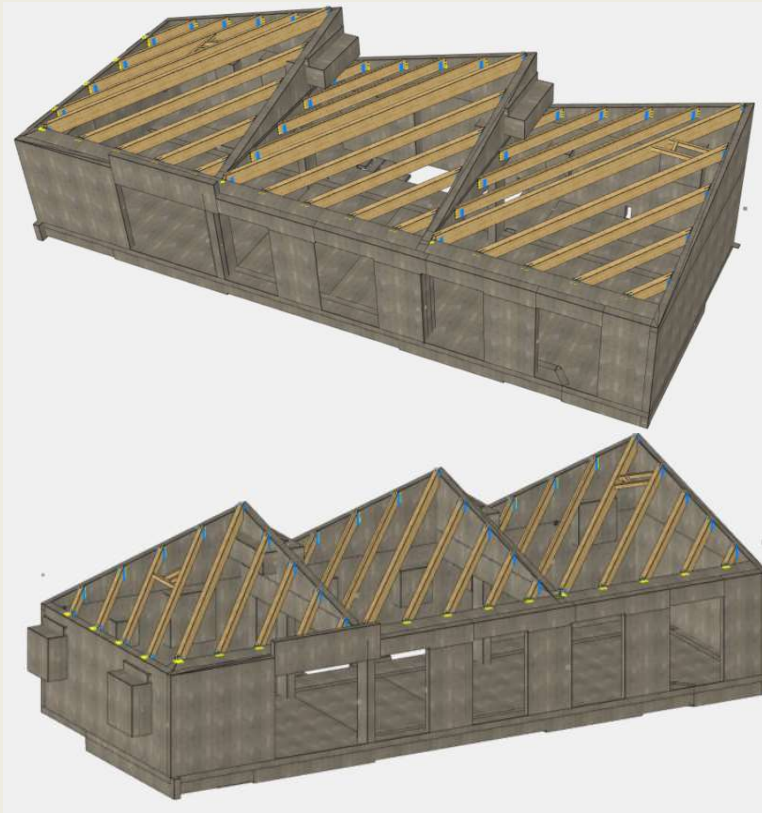


Vinarija



Krovište kuće

- tlocrtne dimenzije objekta: 17,40 x 17,70 m
- nosiva konstrukcija: LLD grede romboidnog oblika, b/h = 14x40 cm
- model crtan u 3D
- svi elementi obrađeni na CNC-u





Dvorana Virovitica

- Raspon 35,9 m, nosači dimenzije 24x180 cm, stup 24x140-180 cm



Hvala na pažnji!

