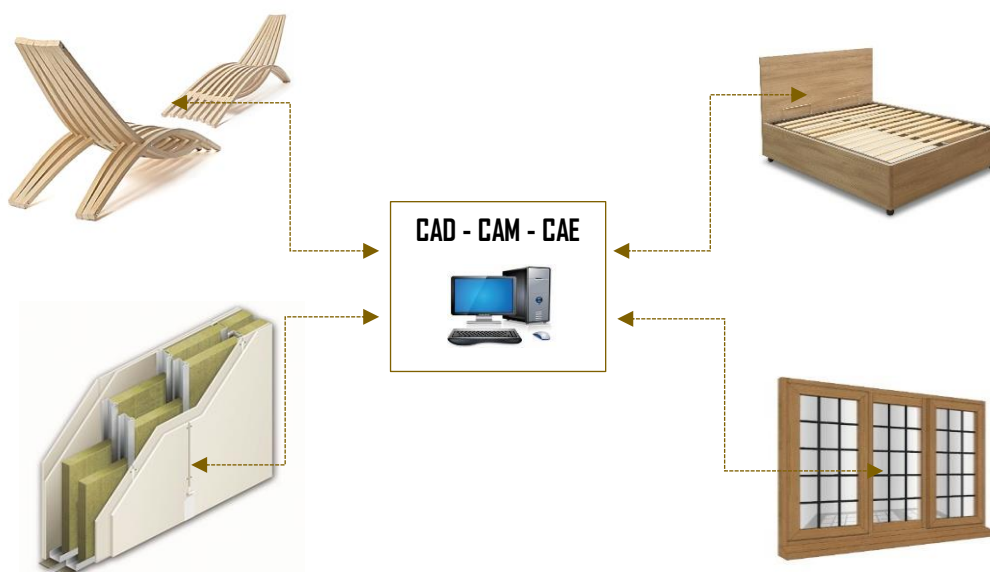




Univerzitet u Bihaću
Tehnički fakultet

KONSTRUKCIJE PROIZVODA OD DRVETA

Salah - Eldien Omer
Hasanagić Redžo



Bihać, 2018.



UNIVERZITET U BIHAĆU
TEHNIČKI FAKULTET BIHAĆ

Salah-Eldien Omer
Redžo Hasanagić

KONSTRUKCIJE PROIZVODA OD DRVETA

Bihać, 2018.

KONSTRUKCIJE PROIZVODA OD DRVETA

Autori: Prof. Dr. Salah Eldien Omer
Redžo Hasanagić, MA
Izdavač: UNIVERZITET U BIHAĆU

Za izdavača: Prof. Dr. Fadil Islamović

Urednici: Prof. Dr. Salah Eldien Omer
Redžo Hasanagić, MA

Recezeni: Prof. Dr. Miljenko Haiman
Prof. Dr. Budimir Mijović

Tehnički uredik: Redžo Hasanagić, MA

Lektor: Rusmir Kovačević, prof.

Tiraž: 100
Štampa i pove: Grafičar d.o.o.

Objavljivanje ove knjige i status ovog djela kao univerzitetske knjige odobrilo je Nastavno-naučno vijeće Tehničkog fakulteta u Bihaću i Senat Univerziteta u Bihaću Odlukom broj: 06-512 od 25.01.2018. god.

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Nacionalna i univerzitetska biblioteka
Bosne i Hercegovine, Sarajevo

674(075.8)

OMER, Salah-Eldien

Konstrukcije proizvoda od drveta / Salah-Eldien Omer, Redžo
Hasanagić. - Bihać : Univerzitet, 2018. - 481 str. : ilustr. ; 24 cm

Bibliografija: str. 475-481.

ISBN 978-9958-533-14-3
1. Hasanagić, Redžo
COBISS.BH-ID 25733126

SADRŽAJ

	PREDGOVOR	VIII
1	UVOD	1
2	MJESTO I ZADACI KONSTRUIRANJA	3
	2.1. Mjesto konstruisanja u poslovom sistemu.....	3
	2.2. Konstruiranje i uža granična područja.....	5
	2.3. Nacrti konstrukcija kao sredstvo planiranja, oblikovanja rada i upravljanja...	7
	2.4. Naučni pristup konstruiranu i projektiranju.....	10
3	DRVO I MATERIJALI NA BAZI DRVETA	13
	3.1. Tehnička svojstva drveta.....	13
	3.1.1. Hemijski sastav drveta.....	14
	3.1.1.1. Celuloza.....	17
	3.1.1.2. Lignin.....	17
	3.1.2. Građa drveta.....	18
	3.1.2.1. Makroskopska građa drveta.....	19
	3.1.2.2. Mikroskopska građa drveta.....	20
	3.1.2.3. Submikroskopska građa drveta.....	22
	3.1.3. Fizička svojstva drveta.....	22
	3.1.3.1. Zapreminska masa drveta.....	22
	3.1.3.2. Porozitet drveta.....	24
	3.1.3.3. Vlaga drveta.....	25
	3.1.3.4. Utezanje i bubrenje.....	28
	3.1.3.5. Higroskopnost drveta.....	29
	3.1.3.6. Akustična svojstva drveta.....	30
	3.1.3.7. Toplinska svojstva drveta.....	31
	3.1.3.8. Električna svojstva drveta.....	32
	3.1.3.9. Vodljivost svjetla.....	33
	3.1.4. Mehanička svojstva drveta.....	34
	3.1.4.1. Elastičnost drveta.....	34
	3.1.4.2. Opterećenje drveta.....	35
	3.1.5. Trajnost drveta.....	42
	3.1.6. Estetska svojstva.....	42
	3.2. Greške drveta.....	43
	3.2.1. Greške građe.....	44
	3.2.1.1. Nepravilnost oblika i izgleda poprečnog presjeka debla.....	45
	3.2.1.2. Nepravilnost toka i nizanja linije godova.....	46
	3.2.1.3. Nepravilnost toka vlakanaca (žice).....	48

3.2.1.4. Kvrge (čvorovi).....	50
3.2.1.5. Nepravilnosti izazvane vanjskim uticajima.....	52
3.2.1.6. Ostale greške građe.....	54
3.2.2. Greške izazvane obradom i postupkom.....	56
3.2.2.1. Greške obrade.....	57
3.2.2.2 Greške sušenja.....	57
3.2.2.3 Mehanička oštećenja.....	58
3.2.2.4 Promjene boje.....	58
3.2.3. Greške od štetnika.....	59
3.2.3.1. Greške boje drveta izazvane gljivicama i plijesnima.....	60
3.2.3.2. Trulež.....	62
3.2.3.3 Greške od insekata.....	62
3.2.3.4. Štetnici pod vodom.....	64
3.3. Kvaliteta drveta.....	65
3.4. Tehnička svojstva materijala na bazi drveta.....	66
3.4.1. Općenito o primjeni materijala na bazi drveta.....	66
3.4.2. Materijali na bazi drveta.....	68
4 IZRADA TEHNIČKIH CRTEŽA PREMA NORMAMA.....	70
4.1. Općenito o normizaciji.....	70
4.2. DIN norme potrebne u drvnoj-industriji.....	73
4.3. Vrste tehničkih crteža.....	75
4.4. Pribor za tehničko crtanje.....	79
4.5. Konstruiranje i projektiranje tehnički crteža pomoću softwera.....	79
4.5.1. CAD softwera.....	82
4.5.2. CAD radne tehnike.....	83
4.5.3. O programu AutoCAD.....	84
4.5.4. Važnost CAM-a u modernoj proizvodnji.....	85
4.5.5. CAD/CAM sistemi i njihove funkcije u konstrukciji proizvoda.....	86
4.6. Papir za crtanje, podjela, formati i odabiranje.....	86
4.7. Vrste i širine crta.....	89
4.8. Tehničko pismo.....	90
4.9. Mjerila (M).....	90
4.10. Upisivanje mjera (kotiranje).....	91
4.11. Tolerancije i dosjedi.....	93

4.12. Prikazivanje i označavanje masivnog drveta u konstrukcijskim crtžima.....	106
4.13. Prikazivanje i označavanje drvnih ploča.....	108
4.14. Prikazivanje i označavanje nedrvnih materijala.....	110
4.15. Prikazivanje materijala u građevinarstvu.....	111
4.16. Tehnološke oznake završne mehaničke obrade.....	112
4.17. Tehnološke oznake spajanja ljepilom.....	113
4.18. Tehnološke oznake površinske obrade.....	113
4.19. Tehnološke oznake tapetarskih materijala.....	114
5 SISTEM DRVENIH KONSTRUKCIJSKIH SPOJEVA.....	116
5.1. Dužinsko sastavljanje.....	118
5.1.1. Dužinsko sastavljanje masivnog drveta.....	119
5.1.1.1. Dužinsko sastavljanje preklopima, urezima i prijevezima.....	119
5.1.1.2. Dužinsko sastavljanje zupčastim vezom.....	122
5.1.2. Dužinsko sastavljanje materijala na bazi drveta.....	135
5.2. Širinsko sastavljanje.....	137
5.2.1. Širinsko sastavljanje masivnog drveta.....	137
5.2.1.1. Širinsko sastavljanje bočnim profiliranim sljubnicama.....	139
5.2.1.2. Širinsko sastavljanje veznim elementima i umetcima.....	144
5.2.1.3. Širinsko sastavljanje materijala na bazi drveta.....	147
5.2.1.4. Šir. sastavljanje mat. na bazi drveta umecima i veznim elementima.....	150
5.3. Debljinsko ili uslojeno sastavljanje.....	152
5.3.1. Debljinsko sastavljanje masivnog drveta.....	152
5.3.1.1. Debljinsko sastavljanje punih sklopova.....	153
5.3.1.2. Debljinsko sastavljanje šupljih sklopova.....	161
5.3.2. Debljinsko sastavljanje s materijalima na bazi drveta.....	167
5.3.2.1. Debljinsko sastavljanje sklopova ravnih oblika.....	167
5.3.2.2. Debljinsko sastavljanje zakrivljenih oblika.....	173
5.3.2.3. Debljinsko sastavljanje preklapanjem.....	177
5.3.3. Dužinsko-debljinsko sastavljanje.....	180
5.4. Sastavljanje rubnim i uglovnim dijelovima - oblaganje rubova i uglova.....	181
5.4.1. Obrada i oblaganje rubova dijelova od masivnog drveta.....	181
5.4.2. Oblaganje rubova ploča na bazi drveta.....	182
5.4.2.1. Oblaganje rubnim letvicama, trakama i profilima.....	182
5.4.3. Oblaganje stranica i rubova folijama i laminatima neobloženih jednostrano obloženih ploča – fastforming.....	186
5.4.4. Oblaganje i obrada rubova i uglova ploča.....	187

5.5. Ugaono dvokrako sastavljanje.....	190
5.5.1. Ugaono dvokrako sastavljanje masivnog drveta.....	190
5.5.1.1. Ugaono dvokrako plošno sastavljanje.....	192
5.5.1.2. Ugaono dvokrako bočno sastavljanje.....	209
5.5.2. Ugaono dvokrako sastavljanje drvenih materijala – ploča.....	238
5.5.2.1. Ugaono dvokrako plošno sastavljanje.....	238
5.5.2.2. Ugaono dvokrako bočno sastavljanje.....	250
5.6. Ugaono trokrako priključno sastavljanje.....	251
5.6.1. Ugaono trokrako sastavljanje masivnog drveta.....	251
5.6.1.1. Ugaono trokrako plošno sastavljanje.....	251
5.6.1.2. Ugaono trokrako bočno sastavljanje.....	256
5.6.2. Ugaono trokrako sastavljanje materijala na bazi drveta.....	259
5.6.2.1. Ugaono trokrako plošno sastavljanje.....	259
5.6.2.2. Ugaono trokrako bočno sastavljanje.....	261
5.7. Ugaono trokrako prostorno sastavljanje.....	261
5.7.1. Ugaono trokrako prostorno sastavljanje masivnog drveta.....	262
5.7.1.1. Ugaono trokrako plošno sastavljanje.....	262
5.7.1.2. Ugaono trokrako bočno sastavljanje.....	263
5.7.2. Ugaono trokrako prostorno sastavljanje drvnih materijala ploča.....	266
5.7.2.1. Ugaono trokrako plošno sastavljanje.....	266
5.7.2.2. Ugaono trokrako bočno sastavljanje.....	267
5.8. Ugaono četverokrako sastavljanje.....	267
5.8.1. Ugaono četverokrako sastavljanje masivnog drveta.....	268
5.8.2. Ugaono četverokrako bočno sastavljanje masivnog drveta.....	270
5.8.2. Ugaono četverokrako sastavljanje ploča na bazi drveta.....	275
5.8.2.1. Ugaono četverokrako plošno sastavljanje.....	275
5.8.3. Ugaono četverokrako bočno sastavljanje.....	277
5.9. Ugaono višekrako sastavljanje – zvjezdasto.....	277
5.9.1. Ugaono višekrako plošno sastavljanje masivnog drveta.....	277
5.9.2. Ugaono višekrako bočno sastavljanje masivnog drveta.....	279
6 ELEMENTI ZA SPAJANJE I POVEZIVANJE.....	280
6.1. Elementi za spajanje i povezivanje od drveta.....	281
6.2. Prihvatnici za otvaranje – zatvaranje.....	285
6.3. Okov za zatvaranje i zaključavanje.....	286
6.4. Zglobnice - petlje ili šarniri.....	287
6.5. Tračnice i vodilice za odmično pomicanje.....	289
6.6. Postolja i nosači.....	290

6.7. Posebni funkcionalni okovi.....	291
7 NAČELA KONSTRUIRANJA DRVENIH PROIZVODA.....	293
7.1. Načela konstruiranja prema djelatnostima oblikovanja.....	293
7.2. Načela konstruiranja prema svojstvima drva, drvnih i nedrvenih materijala....	294
7.3. Načela konstruiranja prema tehnološkim i racionalnoj izradi.....	295
7.4. Načela konstruiranja prema kvaliteti konstrukcije proizvoda.....	297
7.5 konstruiranje i crtanje namještaja za sjedenje.....	298
8 KONSTRUISANJE POMOĆU SOFTWARE.....	302
8.1. Mega Tischler.....	302
8.1.1. Korpus ormarića.....	303
8.1.2. Opremanje ormarića.....	305
8.1.3. Okivanje ormarića.....	318
8.1.4. Komercijalno-proizvodna dokumentacija.....	326
8.1.5. Proizvodni crteži.....	332
8.2. Promjena osnovne konstrukcije (primjena parametrizacije).....	336
8.2.1. Promjena oblika elementa.....	336
8.2.2. Pojedinačna zamjena materijala.....	338
8.2.3. Grupna zamjena materijala.....	340
8.2.4. Promjena gabaritnih dimenzija ormarića.....	342
8.2.5. Promjena položaja pregrade.....	344
8.2.6. Promjena parametara ormarića.....	345
8.3. Auto CAD.....	348
8.3.1. Crtanje 2d i 3D projekcije stolice, 850 (visina) x 450 (širina) x 460 (dubina).....	348
9 KONSTRUIRANJE I CRTANJE NAMJEŠTAJA.....	352
9.1. Klasifikacija namještaja.....	352
9.1.1. Podjela namještaja prema općim karakteristikama.....	352
9.1.2. Podjela namještaja prema CTB-u.....	353
9.1.3. Podjela namještaja prema DIN-u 68880.....	354
9.1.3.1. Određivanje pojmova podjele namještaja prema DIN-u 68880.....	354
9.2. Namještaj za odlaganje.....	357
9.2.1. Korpusni namještaj.....	357
9.2.1.1. Ormari sa zaokretnim vratima.....	357
9.2.1.2. Ormari s posmičnim vratima.....	359
9.2.1.3. Ladica.....	362
9.2.1.4. Police i nosači polica.....	364

9.2.1.5. Poledina ormara.....	365
9.2.1.6. Noge, nožište i donožje ormara.....	366
9.2.1.7. Stropovi ormara.....	366
9.2.2. Kuhinjski namještaj.....	367
9.3. Namještaj za rad i blagovanje.....	373
9.3.1. Blagovaonički stolovi.....	373
9.3.1.1. Konstrukcijski oblici ploča stolova.....	373
9.3.1.2. Konstrukcijski oblici postolja.....	375
9.3.1.3. Sastavi okvirnica postolja i nogu.....	377
9.3.2. Ostale konstrukcijske vrste stolova.....	378
9.3.3. Prikaz i analiza konstrukcije blagovaoničkog stola.....	379
9.4. Namještaj za sjedenja.....	384
9.4.1. Nazivi dijelova i sklopova stolice.....	386
9.4.2. Osnovni konstrukcijski oblici stolica.....	387
9.4.3. Noge i nožišta stolice.....	388
9.4.4. Sjedala stolice.....	388
9.4.5. Nasloni stolica.....	389
9.5. Namještaj za ležanje.....	389
9.5.1. Konstrukcijska vrsta kreveti.....	390
9.5.2. Nazivi djelova i sklopova kreveta.....	391
9.5.3. Osnovni konstrukcijski oblici kreveta.....	392
9.5.4. Stanice, noge i donožja kreveta.....	394
9.5.5. Podloge ležaja.....	394
9.5.6. Ležaj.....	395
9.5.7. Prikaz različitih vrsta konstrukcijskih rješenja kreveta.....	392
9.5.8. Ostale konstrukcijske vrste namještaja za ležanje.....	395
10 OSNOVNI POJMOVI IZ GRAĐEVINARSTVA.....	396
10.1. Građevinski nacrti.....	396
10.1.1. Projektni nacrti.....	396
10.1.2. Izvedbeni nacrti.....	400
10.1.3. Zidovi i otvori u zidovima.....	400
10.2. Proizvodi u građevinarstvu.....	402
10.2.1. Konstruisanje vanjskih vrata od masivnog drveta.....	403
10.2.2. Konstruisanje unutrašnjih vrata.....	409
10.2.3. Ugradnja dovratnika.....	410
10.3. Konstruiranje prozora.....	410
10.3.1. Primjeri konstrukcije prozora po broju krila.....	418
10.3.1.1. Konstrukcija jednokrlnog prozora.....	418
10.3.1.2. Konstrukcija dvokrlnog prozora.....	421
10.3.1.3. Konstrukcija trokrlnog prozora.....	425
10.3.2. Ugradnja građevinske stolarije (prozora).....	430

10.4. Građevinske drvene konstrukcije.....	432
10.4.1. Drvene krovne konstrukcije.....	434
10.5. Drvene kuće.....	445
10.5.1. Masivne drvene kuće.....	446
10.5.2. Bondručne drvene kuće.....	447
10.5.3. Skeletne drvene kuće.....	449
10.5.4. Panelne drvene kuće.....	449
11 TESTIRANJE DRVNIH KONSTRUKCIJA.....	452
12 OPREMANJE OBJEKATA I PROSTORA.....	458
12.1. Opremanje dnevnog boravka.....	458
12.2. Opremanje kancelarija i poslovnih prostora.....	461
12.3. Opremanje kuhinja.....	464
12.4. Opremanje hotela.....	466
12.5. Opremanje brodova.....	467
12.6. Opremanje vanjskih prostora.....	472
13 LITERATURA.....	475

PREDGOVOR

Konstruiranje je aktivnost koja ima zadaću optimizirati konstrukcijska rješenja strukture složenog proizvoda i postići veću iskorištenost, pouzdanost, trajnost i sigurnost pri njegovoj upotrebi. Pri tome je potrebno odabrati prikladan materijal u skladu s njegovim tehničkim svojstvima, dimenzionirati ga, odabrati konstruktorske oblike sastavljanja koji će odgovarati normiranim zahtjevima, a u proizvodnji omogućiti racionalno korištenje materijala, radnog vremena i energije.

Razvoj struka u cjelini, neprekidno postavlja sve više kriterije za performance i kvalitetu proizvoda, dok s druge strane traži skraćenje vremena za razvoj i izradu proizvoda gdje se mora optimizirati sa sirovinom i voditi briga o optimalnom proizvodnom procesu da bi dobili konstrukciju koja nudi ekonomično prihvatljiv proizvod.

Zahtjevi za niže cijene i manji broj zaposlenih u procesu proizvodnje su nekih od preporučivih uvjeta konstrukcija uz kvalitetu koja je preporučena. Sve je to, između ostalog, potaknulo ubrzani razvoj istraživanja procesa konstruiranja kao samostalne znanstvene discipline.

Pravilan izbor materijala i optimiziranje konstrukcijskih rješenja može biti uspješno uz primjenu naučno utemeljenih metoda konstruiranja kao i naučnih metoda drugih graničnih disciplina i područja.

Osnovne elemente stolarskih konstrukcija crtanog nivoa koristili smo iz knjige Konstrukcije proizvoda od drveta - Osnove drvenih konstrukcija koji su do sada prezentirani na tržištu objavljenih materijala.

U ovoj knjizi u prvom dijelu prezentirali smo osnovne elemente izrade tehničkih crteža prema normama, konstruisanje proizvoda pomoću softvera CAD/CAM i njegove upotrebe u konstruisanju proizvoda te prenos crteža do procesa proizvodnje. Drugi dio knjige se sadržajno nastavlja na sisteme konstrukcijskih oblika sastavljanja drvenih konstrukcija, konstruiranja raznih vrsta namještaja. Treći dio knjige obrađuje konstruiranje drvenih proizvoda za građevinarstvo. Na kraju smo se osvrtnuli na metode i načine testiranja konstrukcija i proizvoda iz drveta.

Knjiga je predviđena za potrebe studenata drvne tehnologije na Tehničkim fakultetima za predmete „Konstrukcije proizvoda od drveta” i potrebe inženjera u praksi.

Autori

Riječ konstrukcija ima korijen u latinskom “*construere*”, što u prijevodu znači sagraditi, stvoriti, urediti, projektirati i slično. Konstruiranje proizvoda predstavlja prvu fazu rada u proizvodnom procesu od koje direktno zavise sve ostale faze pripreme, izrade i neposredne izrade proizvoda.

Izrada namještaja bazira se na tehnološkom procesu koji je tačan i unaprijed utvrđen postupak proizvodnje nekog proizvoda, poluproizvoda ili dijelova proizvoda. Ulazna sirovina koja je propisana za neki proizvod mijenja svoj oblik, dimenzije i sl. da bi se dobio gotov proizvod ili poluproizvod koji se dalje procesira.

Razvijene metode prikaza konstrukcijskog procesa, koje se koriste u današnjim *CAD* sistemima ograničenih su mogućnosti i efikasno funkcioniraju samo kod dobro definiranog problema uske domene.

Po sadašnjim spoznajama ne može se očekivati da je moguće razviti ekspertni sistem opće namjene koji bi bio u stanju “sam” konstruirati, niti je moguće formalizirati sve ukupno znanje struke i postupke koje konstruktor koristi u radu. Primjena ekspertnih sistema, odnosno metoda umjetne inteligencije u *CAD* sistemima može riješiti neke njegove nedostatke prvenstveno nedostatak obrade simboličkih i topoloških informacija, ako se u obliku baze znanja pohrane skupovi pravila, postupaka i relacija koja vrijede za određenu proizvodnu okolinu, odnosno vrstu proizvoda.

Međutim, primjena metoda umjetne inteligencije ne rješava nedostatak modela procesa konstruiranja, odnosno nedostatak programske podrške za prikaz, jednoznačno i univerzalno definirati planiranje i kontrolu tijeka procesa konstruiranja.

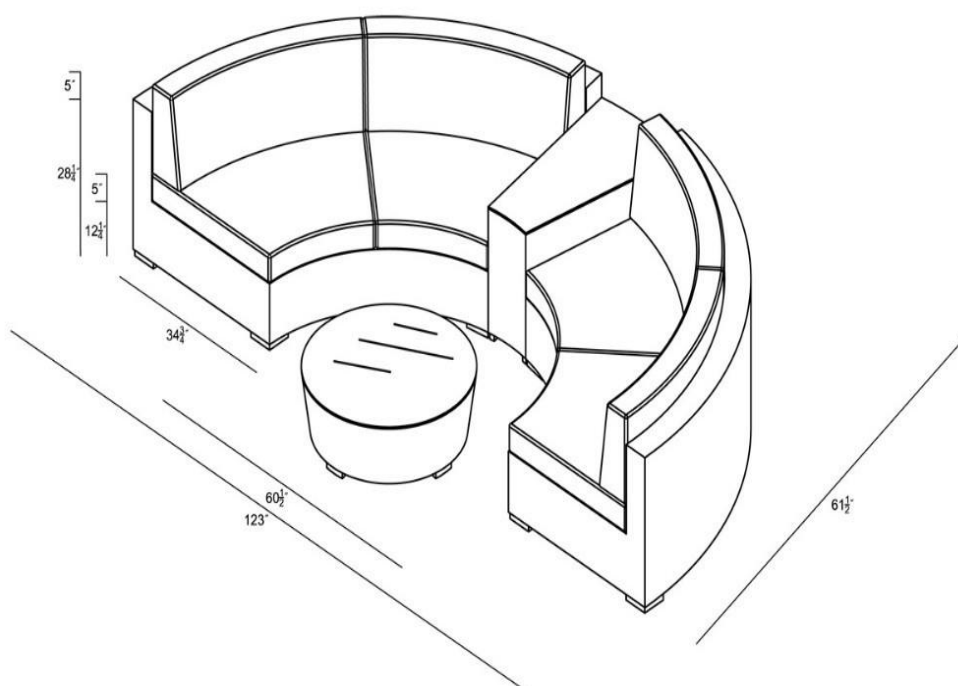
Jedna od bitnih svojstava konstrukcijskih znanja jest, da to znanje dolazi do izražaja, pa i svijesti konstruktora tek u radu, odnosno tijekom konstruiranja. Pri razmatranju parametara samog procesa konstruiranja treba istaći da je to misaoni, stvaralački i intuitivni proces pa je redoslijed pojedinih faza i aktivnosti teško jednoznačno i univerzalno definirati.

Pri konstrukcijom oblikovanju proizvoda, između ostalog treba sagledati i sljedeće zahtjeve:

- *tehnološkičnost izrade,*
- *ekonomičnost izrade,*
- *eksploatacijske uvjete,*
- *koncipiranje na temelju funkcionalnih zahtjeva,*
- *rješavanje distribucijskih zadataka.*

Konstruiranje je intelektualni proces koji zahtjeva sagledavanje logičnog i fizikalnog aspekta postupka konstruiranja i njegova okoliša. Među problemima u primjeni inženjerskog znanja suštinsku poteškoću čini predstavljanje znanja. Kako bi to riješili mora se razjasniti sveukupno gledište na konstruiranje, tj. treba usvojiti teoriju kao vodeći princip za strukturiranje znanja o konstruiranju, za uređenje znanja i za korištenje znanja, tako efikasno kao što je upotreba simbola.

Lakoća u radu danas kod konstruiranja je primjena *3D softvera*. A prednost softvera je velika brzina i stalna mogućnost za uvođene promjena u projekt čini posao lakšim za proizvođače i prodavače.



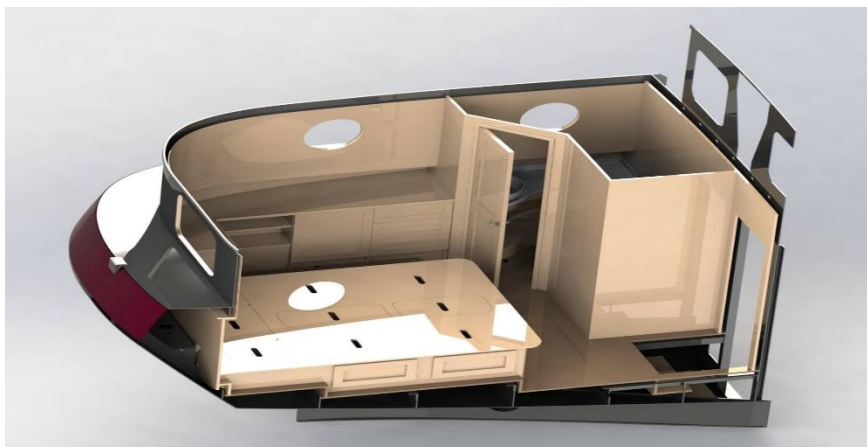
*Slika 12.5.4. Izometrijski prikaz unutrašnjeg dijela palubne kućice-
namještaj za sjedenje i odlaganje*



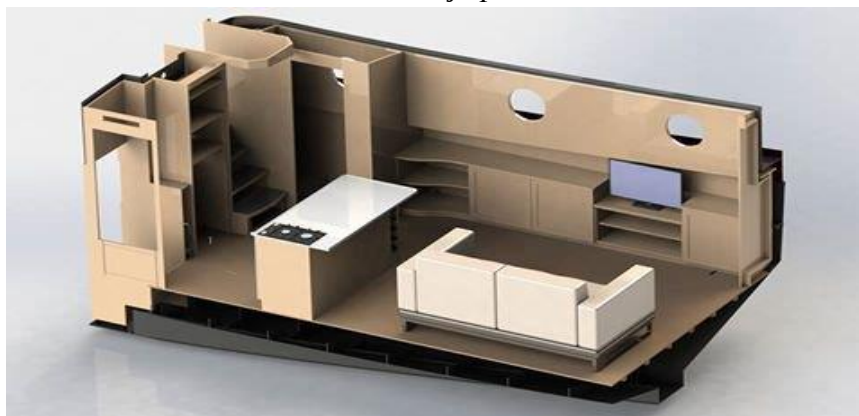
*Slika 12.5.5. Unutarnja oprema luksuznih putničkih brodova sa
namještajem od masivnog drveta*

Na slici 12.5.3. i 12.5.5. su prikazna konstrukcijska rješenja stilskog namještaja za pohranu, sjedenje i blagovanje. Na slici su vidljivi masivni stolovi sa kombinacijom masivnih otklopnih ormarića za pohranu. Te su postavljene tapecirane garniture za sjedenje.

Na slikama 12.5.6. i 12.5.7. je prikazano nekoliko idejnih rješenja uređenja brodova. Ovo su novi izazovi i mogućnosti domaćim dizajnerima i konstruktorima. Na slikama je vidljivo primjena novih materijala, oblika, dizajn, stil izvedbe, rasvijeta, najzahtjevnija opreme gdje će uz njihovu primjenu doći do punog izražaja pri uređenju jahte ili broda. To izražaja mora doći estetika i funkcionalnost do najvišeg standard. Cjelokupno djelovanje usmjereno samo jednom cilju a to je ostvariti vizije i zahtjeve korisnika broda rješenjima dostupnim samo najodvažnijim.



Slika 12.5.6. 3D vizualizacija palubne kućice broda



Slika 12.5.7. 3D vizualizacija palubne kućice broda-namještaj za sjedenje, odlaganje i rad

- [1] Adam, H: *FORM KONSTRUKTION VON GESELLENSTÜCKEN EINZELMÖBEL*, Deutsche Verlags - Anstalt, Stuttgart 1980.
- [2] Albert J., David D.: *Wood Working*, New York, 2000.
- [3] Andričić, B.: *Prirodni polimerni materijali*, Sveučilište Split, Split 2009.
- [4] Ayarkva, J., Hirashima, Y., Sasaki Y., A. K.: *Effect of glue type on flexural and tensile properties of finger jointed tropical African hardwoods*
- [5] Bändel, A.: *COLLANTI E TECNOLOGIE DI INCOLLAGGIO PER L'INDUSTRIA DEL LEGNO*, Ribera Editore - Milano, 1984.
- [6] Breis, F., Drabek, E., Gruber, R., Hauke, H., Maier, H., Ottenschläger, J., Rottmar, W., Schwarz, P.: *DER TISCHLER 2*, Bohman Verlag, Wien, 1995.
- [7] Budimir Mijović: *OSNOVE RACUNARSKE CRTANJE I TEHNIKE*, Mostar 1999.
- [8] Bruči, V., Jambrečević, V.: *PLOČE IVERICE I VLAKNATICE*, Šumarski fakultet, Zagreb, 1996.
- [9] Backović, M.: *Lijepljenje u tehnologijama prerade drveta*, Univerzitet u Sarajevu, 1996.
- [10] Bandel, A.: *GLUING WOOD*, Catas srl, Via Antica 12, San Giovanni al Natisome, Udine, May 1995.
- [11]. Döring, P.: *PERSPEKTIVEZEICHNEN*, Augustus Verlag, Augsburg, 1989. Frede - Altendiker: *EINFÜHRUNG IN DAS PROJEKTIONSZEICHNEN*, Verlag W. Girardet, Essen, 1975.
- [12] Despot, R.: *ENZIMSKA MODIFIKACIJA DRVA U SVRHU POBOLJŠANJA SVOJSTAVA*, Šumarski fakultet Zagreb, Zagreb, 19. siječnja 2011
- [13] Figurić, M.: *ORGANIZACIJA RADA U DRVNOJ INDUSTRIJI*, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1987.
- [14] *Finger jointed structural timber: PERFORMANCE REQUIREMENTS AND MINIMUM PRODUCTION REQUIREMENTS*, The European Standard EN 385:2001 has the status of a British Standard
- [15] Frgić, Vladimir: *DRVENE KONSTRUKCIJE – NAMJEŠTAJ 3*, Zagreb 2007
- [16] Grbac, I.: *ISTRAŽIVANJE TRAJNOSTI I ELASTIČNOSTI RAZLIČITIH KONSTRUKCIJA LEŽAJA*, Magistarski rad, Šumarski fakultet, Zagreb, 1984.
- [17] Göggel, M.: *BEMESSUNG IM HOLZBAU*, Bauverlag GmbH, Wisbaden und Berlin 1981.

- [18] Grgić, Martino: ISTRAŽIVANJE IZVLAČNE ČVRSTOĆE T-SASTAVA KOD PLOŠNOG SASTAVLJANJA KORPUSNOG NAMJEŠTAJA, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Drvnotehnološki odsjek, Zagreb 2016
- [19] Horvat, I. i Krpan, J.: DRVNOINDUSTRIJSKI PRIRUČNIK, Tehnička knjiga, Zagreb, 1976.
- [20] Hasanagić, R.: MAGISTARSKI RAD - MATEMTIČKO MODELIRANJE ZATEZNE SLILE LOMA MASIVNOG DRVETA SPOJENO ZUPČASTIM VEZOM, Tehnički fakultet Bihać, Bihać 2014
- [21] Jackson, A., Day D.: HANDBUCH DER HOLZ BEARBEITUNG, Ravensburger Buchverlag, 1994.
- [22] Jackson, Albert: THE COMPLETE MANUAL OF WOOD WORKING, New York, 2000.
- [23] J.Hooper,R.Hooper: MODERN FURNITURE AND FITTINGS, Batsfor 2009.
- [24] Josip, M., Jirouš – Rajković, V.: UBRZANO IZLAGANJE VANJSKIM UVJETIMA BUKOVINE MODIFICIRANE LIMUNSKOM KISELINOM NEOBRAĐENE I OBRAĐNE LAZURAMA, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, 2011.
- [25] Karg, F.: MÖBEL AUS MASSIVHOLZ, Deutsche Verlags - Anstalt, Stuttgart, 1979.
- [26] Keidel, W.: FACHZEICHNEN FÜR TISCHLER, I UND II Teil, Ernst Klett Verlag, Stuttgart, 1983.
- [27] Kovač, B.: TEHNIČKO CRTANJE U STROJARSKOJ PRAKSI I NAČELA KONSTRUIRANJA, Školska knjiga, Zagreb, 1975.
- [28] Košmrlj, Marko: KONSTRUKCIJSKI SKLOPI STEN LESENIH HIŠ SLOVENSКИH PROIZVAJALCEV, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Ljubljana 2016
- [29] Labuđe, M. i dr.: FRIEDRICHS TABELLENBUCH HOLZTECHNIK, Technisches Zeichnen/ Technische Kommunikation, Ferd., Dümlers Verlag, Bonn, 1994.
- [30] Lučić, M.: NAUKA U DRVETU I NJEGOVSА PRIMJENA MAŠINSTVU, Magistarski rad, Mašinski fakulter u Zenici, 2007.
- [31] Ljuljka, B.: TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE NAMJEŠTAJA, Šumarski fakultet, SIZ odgoja i usmjerenog obrazovanja šumarstva i drvne industrije Hrvatske, Zagreb, 1981.
- [32] Martin, E. i dr.: HOLZTECHNIK FACHKUNDE, Verlag Europa - Lehrmittel, Haan - Gruiten, 1995.
- [33] Mato Lucic: TEHNICKO CRTANJE S AUTO CADOM,Osijek,2014.

- [34] Moody, C. R., Hernandez, R., Liu, Y. J.: GLUED STRUCTURAL MEMBERS, Forest Products Laboratory. 1999. Wood handbook - Wood as an engineering material, Gen.
- [35] Noll, T.: HOLZVERBINDUNGEN - das komplette Handbuch, Verlag
- [36] Nutsch, W.: HANBUCH DER KONSTRUKTION: MÖBEL UND EINBAUSCHRÄNKE, Deutsche Verlags - Anstalt, Julius Hoffman Verlag, Stuttgart, 1999.
- [37] Nutsch, W.: HANBUCH TECHNISCHES ZEICHNEN UND ENTWURFZEICHNEN - HOLZ, Deutsche Verlags - Anstalt, Julius Hoffman Verlag, Stuttgart, 1999.
- [38] Oberšmit, E.: OSNOVE KONSTRUIRANJA - skripta, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 1983.
- [39] Omer, Salah-Eldien: CHAIR PRODUCTION PROBLEMS RELATED TO THE SATISFY OF ERGONOMICS RECOMMENDATIONS, Proceeding of 2nd International Ergonomics, Stubicke Toplice, 2004.
- [40] Omer, Salah-Eldien: TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE NAMJEŠTAJA, Tehnički fakultet Bihać, Bihać 2004
- [41] Omer, Salah-Eldien, Minka Ćehić: PRIMJENA DRVETA U GRAĐEVINARSTVU, Tehnički fakultet Bihać, Bihać 2004
- [42] Paul Haupt, Bern - Stuttgart - Wien, 1998.
- [43] Pfingsten, O.: TEHNISCHES ZEICHNEN FÜR HOLZBERUFE, Hermann Schrödel Verlag KG, Hannover 1979.
- [44] Popp, I.: KONSTRUKCIJE STOLARSKIH PROIZVODA - skripta, Šumarski fakultet, Zagreb, 1967.
- [45] Pracht, K.: MÖBEL UND INNENAUSBAU, HANBUCH DER HOLZKONSTRUKTIONEN, Verlagsanstalt Alexander Koch Leinfelden - Echterdingen 1983.
- [46] Prekrat, S.: ČVRSTOĆA SPOJEVA U KONSTRUKCIJAMA STOLICA, magistarski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1996.
- [47] Peserl, A.: Tvoriva u lesarstvu, Škola Maribor, Viša strokovna škola, 2008.
- [48] Ratti, C: TECHNOLOGIA DEL LEGNOCURVATO, Ribera Editore - Milano, 1983.
- [49] Reddig, R. i dr. HOLZTECHNIK GRUND - UND FACHSTUFE - Technisches Zeichnen für Tischler und Holzmechaniker, Verlag Handwerk und Technik G.m.b.H., Hamburg, 1989.
- [50] Robotić, V.: DIZAJN I RAZVOJ PROIZVODA, zbornik radova, Poslovna zajednica šumarstva, prerade drva i prometa, Osijek 1984.
- [51] Rodenacker, W.G.: METHODISCHES KONSTRUIREN, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York, 1971.

- [52] Rozman, V.: KONSTRUKCIJE V LESARSTVU 2 - OSNOVNE KONSTRUKCIJE, Zveza društev inženjirjev in tehnikov gozdarstva i lesarstva, Ljubljana, 1989
- [53] Rüchel - Müller: FACHZEICHNEN HOLZ, VEB Fachbucherverlag, Leipzig, 1979.
- [54] Spannagel, F.: DER MÖBELBAU, Otto Maier Verlages, Hannover, 1983.
- [55] Tkalec, S.: UTJECAJ KONSTRUKCIJSKIH SPOJEVA NA KVALITETU STOLICA, disertacija, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1985.
- [56] Tkalec, S.: KONSTRUKCIJE NAMJEŠTAJA, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1985.
- [57] Tkalec, S., Prekrat, S.: KONSTRUKCIJE PROIZVODA OD DRVA 1, OSNOVE DRVNIH KONSTRUKCIJA, Šumarski fakultet sveučilišta u Zagrebu
- [58] United States Department of Agriculture: FINGER – JOINTED WOOD PR ODUCTS, Research Paper FPL 382, April 1981.
- [59] Vrazel, M., Sellers, T. Jr.: The effects of species, adhesive type, and cure temperature on the strength and durability of a structural finger-joint, Forest Products Journal Vol. 54, No. 3, 2004
- [60] <http://www.fsb.unizg.hr>
- [61] <http://www.jeld-wen.de/gewusst-wie/kaufhilfe/innenleben/>
- [62] <http://www.jochem-verpackungen.de/shop/produkt,30-mm-starker>
- [63] <http://www.simosper.hr/hr/>
- [64] <http://www.conty.hr/>
- [65] <http://www.ekotradekrivaja.com/index.php/klasicni-parketi/gotovi-parketi>
- [66] <http://www.plastform.hr/fasadni-stiropor-kombi-ploca-eps-vuna.php>
- [67] <http://www.knaufinsulation.ba/hr/arhiva-pitanja-i-odgovora-rujan-2008-prosinac-2010>
- [68] <http://iverpan.hr/plocasti-materijali/mdf-flex>
- [69] <http://www.bndizajn.rs/plocasti-materijali/mdf>
- [70] <http://www.scsplus.co.rs/PressedParts/SR>
- [71] <http://www.sonmezoglutestere.com/sm.-delikli-profiller-rustik-kap--konter-profiller.html>
- [72] <http://iverpan.hr/okov-za-namjestaj/nosaci-polica/metalni-nosac-polica-s-granicnikom>
- [73] <http://okovnovakovic.com/okovi/okov-za-namjestaj/nogice-za-nam-jestaj/>
- [74] <http://inoslavbrdar.wixsite.com/dizajn-bb/ormari>

- [75] http://www.stolarijamraz.com/shop/namjetaj-kuhinje-okovi-okovi-namjetaj-kuhinje-postolja-stolove-c-84_607.html
- [76] http://www.europrofil.rs/index.php?page_id=191
- [77] https://www.google.ba/search?q=stolarska+stolica&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiri6Tt_cbTAhXFWRQKHXwVDacQ_AUIBigB&biw=1366&bih=659#tbm=isch&q=tokarena+stolica&imgcr=JaZN0P-K_L1qQM:
- [78] <http://www.lamello.com/en/home/join-wood/p-system/zeta-p2.html>
- [79] <http://keywordsuggest.org/gallery/623057.html>
- [80] https://play.google.com/store/apps/details?id=cn.tagux.wood_joints
- [81] <https://www.dowelmax.com/wood-joints-for-furniture/>
- [82] <http://www.rapidblinds.com/wood-shutters.html>
- [83] <http://www.popularwoodworking.com/projects/haunched-mortise-tenon>
- [84] <http://pergolawood.blogspot.ba/2015/03/wood-joints-with-dowels.html>
- [85] https://www.mlcswoodworking.com/shopsite_sc/store/html/smarthtml/pages/biscuits.html
- [86] <http://www.woodworkingtalk.com/f2/dowel-joints-cabinet-carcuss-construction-163105/>
- [87] <http://www.szinkron.hu/?t=productoverview&kod=B00656>
- [88] <https://www.tis-ivanjica.rs/okovi/spojnice/ekscentri-steznici-matice/stezni-vijak/>
- [89] <http://shop.wpsinger.de/Lamello-Clamex-S-18-mit-Metallriegel>
- [90] <http://dosafabutor.hu/webshop/products/category/butorvasalatok/le-es-felnyilo-vasalatok>
- [91] <http://www.kancelarijske-stolice.com/online-prodavnica/tilt-mehanizam-srednji/>
- [92] https://webshop.elgrad.hr/hrvatski/elgrad-asortiman_2/nosivi-okov_18/5/
- [93] <http://webshop.homesweethome.hr/grupa/vjesalice/029?Page=2>
- [94] <http://www.minifarma.hr/proizvod/hafele-tandem-puna-izvlaka-soft-400-43310143>
- [95] <http://darexhome.rs/materijali/okovi.33.html>
- [96] <http://www.okov.me/mn/proizvodi/okovi/okovi-za-stolariju/sarke-drvo-273/p/12>
- [97] <https://webshop.schachermayer.com/cat/sr-RS/product/sarke-za-vrata-anuba-band-oe-9-mm-celik-pocinkovan/103314212>
- [98] <http://www.tea-promesa.com/sobna-vrata/>
- [99] <http://www.craftsmanspace.com/knowledge/construction-of-a-miter-woodworking-joint.html>
- [100] <http://www.lamello.com/en/home/about-us/our-portfolio.html>

- [101] http://www.puuproffa.fi/PuuProffa_2012/7/rakennusliitokset/liitosmall_eja
- [102] <http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebiteize/design/resistantmaterials/materialcomponentadhesiverev5.shtml>
- [103] <http://www.craftsmanspace.com/knowledge/dado-woodworking-joints.html>
- [104] <http://www.vitorogpromet.rs/proizvodi/spavace-sobe/krevet/krevet-160-hrast/593>
- [105] <https://happy-dreams.hr/blog/krevet-sa-spremnikom-487/>
- [106] <http://grading.hr/namjestaj/grading-proizvodnja/ana-tabure-otklopni-s-naslonom/>
- [107] <https://www.svezakucu.rs/www/25379/podnica-80x200-basic-a20>
- [108] <http://www.meblo.hr/madrac-termo-fr/pid/443>
- [109] <https://perfecta.hr/proizvodi/madraci/>
- [110] https://www.google.ba/search?q=drvena+vrata+sa+staklenom+ispunom&noj=1&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjGgY7drOXTAhWDyRoKHemnBLYQ_AUICigB&biw=1366&bih=659#imgdii=2L8W7i-YRvKmOM:&imgsrc=2CeSA822w25F_M:
- [111] <https://www.butobu.rs/details/light/index.php?r=4783&usr=masprometns&naslov=Sobna%20vrata>
- [112] http://www.vrataiprozori.com/Drveni_prozori.html
- [113] <http://www.fininvestcorp.hr/hr/namjestaj/ostalo/presjek-fotelje>
- [114] <http://www.bosal.rs/rs/sobna-vrata.php>
- [115] <http://www.zagrebvrata.hr/ponuda-stabil/stabil-ulazna-vrata-drvo-9>
- [116] <http://www.dvere-cuda.cz/vchodove-dvere/>
- [117] <http://www.dvere-jez.cz/legenda-piktogramu/>
- [118] <http://www.index.hr/oglas/proizvodimo-drvene-kuce-i-masivni-namjestaj-drvene-kuce-cop/oid/258422>
- [119] <http://seminar.tvz.hr/materijali/materijali15/15A07.pdf>
- [120] <http://www.vekohise.si/brunarice.html>
- [121] <http://hrovat.net/o-drvu/voda-u-drvu/>
- [122] http://lab405.fesb.hr/igraf/Frames/fP1_7.htm
- [123] http://intercet.si/novice/129/sirinsko_lepljenje_z_visoko_frekvenco_pokazali_vam_bomo_prednosti/
- [124] <http://www.nansi-zepce.com/ba/bukoveploce.html>
- [125] <http://www.archiexpo.com/prod/hasslacher-norica-timber/product-59471-909809.html>
- [126] <http://www.drveni-centar.hr/panel-ploce-furnirane-prirodnim-furnirom-p14>
- [127] http://www.oshlun.com/box_and_finger_joint_set.html

- [128] <http://topicstock.pantip.com/home/topicstock/2010/07/R9468831/R9468831.html>
- [129] <http://www.lestroj.si/novi-stroji/vakumska-stiskalnica-gmp-i.html>
- [130] <https://blog.udemy.com/types-of-wood-joints/>
- [131] <http://slideplayer.com/slide/4311016/>
- [132] <http://www.cadnav.com/3d-models/model-34450.html>
- [133] <http://www.crvenajabuka.co.rs/predlog-dizajna/>