

Tehnička oprema (obrada) završnog i diplomskog rada

Tehnička oprema završnog i diplomskog rada obuhvaća:

1. Pisanje završnog ili diplomskog rada
 - Omotna ili vanjska stranica (korice)
 - Unutarnja stranica (potkorice)
 - Administrativni protokol
 - Ključna dokumentacijska informacija
 - Key words documentation
 - Predgovor
 - Sadržaj
 - Uvod
 - Dosadašnja istraživanja
 - Cilj i objekt istraživanja
 - Metode istraživanja
 - Rezultati istraživanja
 - Diskusija
 - Zaključak
 - Literatura
 - Popis slika
 - Popis tablica
 - Popis korištenih znakova
 - Sažetak
 - Summary
 - Životopis
 - Prilozi
 - Zabilješke
2. Lekturu i korekturu
3. Uvezivanje

Pisanje završnog ili diplomskog rada

Rad potrebno pisati u trećem licu jednine, stilski čisto i jasno. Piše se na bijelom papiru formata A4 i to u pravilu samo na jednoj strani lista (desnoj) iako je moguće pisati i na obje stranice. Stranice isključivo sa tekstom se pišu 80 gramskom dok se one sa slikama ili grafičkim prikazima mogu ispisivati i na kvalitetnijim i težim papirima. Svaka stranica (izuzev administrativnog protokola, predgovora i sadržaja koji se smještaju na početak iza potkorica) mora imati svoje zaglavlje i podnožje. U zaglavlju sa lijeve strane se upisuje puno prezime autora, početno slovo imena, godina objavljivanja rada i puni naslov rada ako nije dugačak, odnosno ako je vrlo dugačak tada ga treba skratiti tako da zauzima cca 2/3 duljine retka. U zaglavlju sa desne strane upisuje se broj i naziv poglavlja rada. U podnožju stranice sa lijeve strane upisuje se naziv Sveučilišta i Fakulteta sa pripadajućom adresom i poštanskim brojem. U podnožju stranice sa desne strane upisuje se tekući redni broj stranice. Tekst u zaglavlju i podnožju stranice trebao bi biti ispisan samo u jednom redu. Sve slike i tablice u radu moraju imati svoj broj i naslov. Širina tablica trebala bi poštivati položaj lijeve i desne margine. Dimenzije slike uskladiti sa onim što prikazuju, okolnim tekstom i nazivom slike.

Prilikom pozivanja (ili citiranja npr. iz dosadašnjih istraživanja) na određenu literaturu potrebno je u zagradi, a opet u samom tekstu upisati autora i godinu izdanja korištene literature. Isto to je poželjno i kod korištenja tablica ili slika. Poželjno je citirati samo objavljene podatke. Redoslijed literature u popisu literature treba biti abecednim redom prezimena autora. Ako ima više navoda literature istog autora, redoslijed tih navoda treba biti prema godini objavljivanja (od starijeg prema novijem). Literatura bez poznatog autora stavlja se na kraj spiska, a redoslijed tih navoda trebao bi biti prema godini objavljivanja (od starijeg prema novijem). Opseg rada nije određen, međutim može se naglasiti da treba naći mjeru da ne bi bio prekratak ili preopširan.

Rad se piše i uređuje pomoću računala u nekom od računalnih programa (najčešće Microsoft Word i Microsoft Excel). Na slijedećim stranicama biti će date preporuke kako bi trebale izgledati karakteristične situacije i stranice pri pisanju rada iz predmeta Pilanska tehnologija drva (Pilararstvo).

Stil i način pisanja rada

Postavka stranice

Margine

Gore: 2,5 cm

Dolje: 2,5 cm

Lijevo: 3 cm

Desno: 2,5 cm

Zaglavlje: 1,5 cm

Podnožje: 1,5 cm

Stil i font

Stil (font) pisanja: Arial (Arial C)

Proreda

Proreda između teksta, između naslova i podnaslova, naslova i poglavlja na koji se odnosi: 1,5 redak

Proreda u tablicama, zaglavlju i podnožju i sadržaju: 1 redak

Proreda između kraja poglavlja i novoga naslova: 2 puta 1,5 retka

Proreda između odlomaka u tekstu (prema potrebi): 1,5 retka ili 2 puta 1,5 retka (uz mogućnost korištenje uvlake kod početka odlomka)

Poravnanje

Poravnanje teksta na stranici: Obostrano poravnanje

Poravnanje teksta i brojki u tablicama: Prema potrebi

Veličina slova

Općenito tekst: 12 normal ili *italic* ovisno o potrebi

Tekst i brojke u tablicama: **10** (preferirati 10 no po potrebi moguće je smanjiti veličinu do min. 7) **bold** (glava), normal ili *italic* ovisno o potrebi

Tekst i brojke uz tablice, slike, grafove, simboli formule i sl.: **10 bold i italic**

Primjeri:

Tablica 12. Prosječno kvantitativno, kvalitativno i vrijednosno iskorištenje pri raspiljivanju pilanskih trupaca bukve II. i III. klase različitih debljinskih podrazreda na tračnim pilama trupčarama i jarmačama

Promjer trupaca [cm]	Kakvoća	Iskorištenja obzirom na primjenjeni osnovni pilanski stroj					
		Kvantitativno [%]		Kvalitativno [koef.]		Vrijednosno [koef.]	
		TP trupčara	Jarmača	TP trupčara	Jarmača	TP trupčara	Jarmača
0	1	2	3	4	5	6	7
30 – 34	II	57,40	56,64	0,753	0,717	0,431	0,406
	III	46,18	53,15	0,680	0,603	0,313	0,320
40 – 44	II	66,67	62,04	0,769	0,747	0,513	0,463
	III	55,91	56,16	0,579	0,607	0,381	0,341
50 – 54	II	68,37	64,38	0,752	0,712	0,514	0,459
	III	59,06	58,74	0,687	0,650	0,405	0,383
30 – 54	II	65,82	62,00	0,759	0,731	0,499	0,453
	III	55,19	56,63	0,683	0,626	0,377	0,356

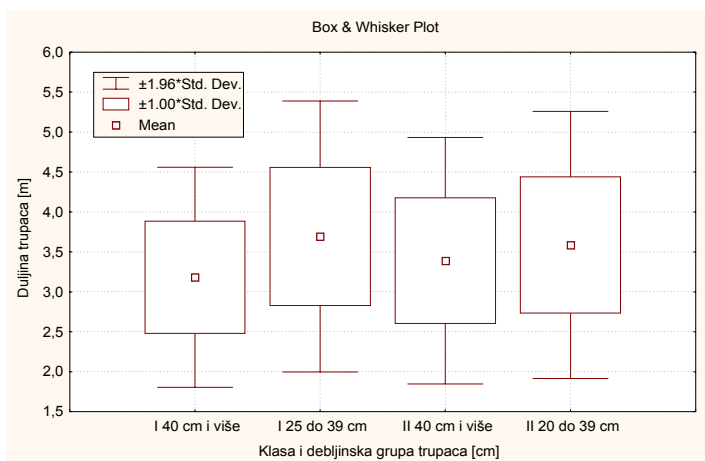
Izvor: Brežnjak, M. 1967: Iskorištenje bukovih pilanskih trupaca kod piljenja na tračnoj pili i jarmači, *Drvena industrija*, 18, (2): 3-21.



Slika 14. Raspiljivanje trupaca divlje trešnje na tračnoj pili trupčari

Foto: Ištvančić, J. 2000.

Slika 33. Grafički prikaz distribucije duljina trupaca svih istraživanih debljinskih grupa trupaca divlje trešnje Box-Whisker Plotom



Izvor: Tablice 51 do 58

Naslovi i numeriranje

1. Naslovi prvog reda: 22 bold

1.1. Naslovi drugog reda: 18 bold

1.1.1. Naslovi trećeg reda: 16 bold

1.1.1.1. Naslovi četvrtog reda: 14 bold

1.1.1.1.1. Naslovi petog reda: 12 bold (izbjegavati ili koristiti slovno numeriranje odnosno grafičke oznake))

Numeriranje i grafičke oznake

Kod numeriranja i grafičkih oznaka voditi računa da znakovi za skupine i podskupine ne budu istovjetni. Moguće je kombinirati numeriranje sa grafičkim oznakama:

Primjeri:

- nedovršeni piljeni materijal
 - prizma
 - polovina
- gotove piljenice
 - neokrajčene piljenice (samice i doradne)
 - bul ili kladarka

ili

- a) nedovršeni piljeni materijal
 - prizma
 - polovina
- b) gotove piljenice
 - neokrajčene piljenice (samice i doradne)
 - bul ili kladarka

Zaglavlje i podnožje

Tekst u zaglavlju i podnožju stranice: 10 normal (zaglavlje podcrtano 1/4pt, a podnožje nadcrtano 1/4pt).

Primjer zaglavlje:

Lukić, T. 2002: Primjena normi pri razvrstavanju bukovih samica i polusamica 1. Uvod

Primjer podnožje:

Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb

3

Formule

Formule i jednadžbe pisati po mogućnosti uređivačem jednadžbi (Microsoft equation) te ih uokviriti sa crtama 1/4 ili 1/2 pt i numerirati rednim brojem navođenja u tekstu. Ispod jednadžbe je potrebno naznačiti značenje simbola.

Primjer:

$$Im = \frac{V_t}{V_p} * 100$$

.....(1)

Im – kvantitativno iskorištenje, %

V_t – volumen trupca, m³

V_p – volumen piljenica, m³

Crteži i skice

Crteže i skice po mogućnosti raditi u nekom od računalskih programa za crtanje.

Na slijedećim stranicama prikazan je principijelan izgled karakterističnih stranica (korice i potkorice) te karakteristični dijelovi poglavlja rada.

Crte u tablicama

Okvirne crte i crte koje označavaju glavu tablice ili značajne retke i stupce debljina 1 ½ pt. Ostale crte debljina 1/4 ili 1/2 pt.

Sveučilište u Zagrebu
Šumarski fakultet – Drvnotehnološki odsjek

Tomislav Lukić

**Primjena normi pri razvrstavanju
bukovih samica i polusamica**

Diplomski rad

Zagreb, 2002.

Sveučilište u Zagrebu
Šumarski fakultet – Drvnotehnološki odsjek

Tomislav Lukić

Primjena normi pri razvrstavanju bukovih samica i polusamica

Diplomski rad

Zavod: Zavod za tehnologije materijala

Predmet: Pilanska tehnologija drva

Nositelj predmeta: Prof. dr. sc. Marijan Brežnjak

Student: Tomislav Lukić

Matični broj: 234/1997

Stupanj nastave: Diplomski studij

Zagreb, lipanj 2002.

Administrativni protokol

Naslov diplomskog rada	Primjena normi pri razvrstavanju bukovih samica i polusamica
Kratki biografski podaci o autoru	Tomislav Lukić, rođen 24. 05. 1979. god. u Kutini. Maturirao dana 12. 06. 1997. u Gradskoj gimnaziji u Kutini. Upisao Šumarski fakultet šk. god. 1997/98.
Adresa e-mail Tel.	Aleja breza 14, 43 1135 Kutina. luki@htnet.hr
Izvođenje eksperimenta i obrada podataka	Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet Arena - Vojakovački Kloštar DIP Turopolje - Turopolje DI Lipovljani – Lipovljani
Mentor	Prof. dr. sc. Marijan Brežnjak, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet
Rad sadrži	I – V + 87 - stranica 32 - slika, crteža i grafikona 14 - tablica 30 - naslova literature
Znanstveno područje, polje i grana	Biotehničko, Šumarstvo, Drvna tehnologija
Administrativni postupak	27. 04. 2002. godine – prijava teme diplomskog rada pod naslovom “Primjena normi pri razvrstavanju bukovih samica i polusamica” i imenovanje povjerenstva za obranu teme diplomskog rada u sastavu: Prof. dr. sc. Marijan Brežnjak, Dr. sc. Stjepan Pervan, Mr. sc. Josip Ištvančić.
Mjesto i datum obrane	Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Svetošimunska 25. 10 000 Zagreb. 28. lipnja 2002. godine u 11 ⁰⁰ h.

Ključna dokumentacijska informacija

TI (naslov)	Primjena normi pri razvrstavanju bukovih samica i polusamica
AU (autor)	Tomislav Lukić
AD (adresa)	Aleja breza 14, 43 1135 Kutina. luki@htnet.hr
SO (izvor)	Šumarska knjižnica – Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Svetošimunska cesta 25, 10 000 Zagreb
PY (godina objave)	2002
LA (izvorni jezik)	Hrvatski
LS (jezik sažetka)	Engleski
DE (ključne riječi)	Bukove samice i polusamice, razvrstavanje piljenica, kakvoća piljenica, greške drva, norme HRN, EN
GE (zemlja objave)	Hrvatska
PT (vrsta objave)	Diplomski znanstveni rad
VO (obujam)	I – V + 87 stranica + 14 tablica + 32 slika + 30 naslova literature
AB (sažetak)	<p>Ovaj rad obrađuje načine i kriterije određivanja kakvoće (razvrstavanja) bukovih tzv. komercijalnih neokrajčenih i poluokrajčenih piljenica (samica i polusamica) određenih normama i njihovo razvrstavanje u praksi. U radu su spomenuti najvažniji činitelji koji utječu na kvalitetu takvih piljenica. Praktična su istraživanja izvršena u tri pilane u Hrvatskoj. Na temelju proučenih normi (HRN i EN) i njihove primjene u proizvodnji došli smo do slijedećih rezultata. Postoji određena razlika između normi i razvrstavanja u praksi, i to u terminologiji, nomenklaturi kakvoće piljenica, nazivlju i opisu grešaka. Razmatrajući propisane dimenzije, način mjerenja i tolerancije istih prema normama i dimenzije, način mjerenja i tolerancije koje se primjenjuju u pilanskoj proizvodnji, također su utvrđene određene razlike. Uočeno je da se pojam, način i izvođenje bonifikacije (smanjenja dimenzija po širini i duljini piljenice) prema normama nedostatno obrađuje, a u proizvodnji piljene građe precizno se obrađuje. Općenito, primjetna je velika nepodudarnost kriterija razvrstavanja prema normama i s obzirom na njihovu primjenu u proizvodnji. Pojedinačno gledano, ni jedna norma nije u potpunosti zadovoljavajuća za određivanje kakvoće samica. Norme koje bi u potpunosti zadovoljile trebale bi biti kombinacija svih dijelova proučavanih normi, uz dopunu nekim iskustvenim pokazateljima iz proizvodnje piljene građe. Radi što boljeg usklađivanja normi s praktičnim iskustvima, trebalo bi provesti sustavna istraživanja u proizvodnji u većeg broja pilanskih prerađivača drva i trgovaca drvom, i onda te spoznaje iskoristiti pri donošenju odnosno preuzimanju drugih normi.</p>

Key words documentation

TI (Title)	Application of standards in unedged beech board classification
OT (Original Title)	Primjena normi pri razvrstavanju bukovih samica i polusamica
AU (Author)	Tomislav Lukić
AD (Address of Author)	Aleja breza 14, 43 1135 Kutina luki@htnet.hr
SO (Source)	Library of Forestry Faculty of Zagreb University, Svetošimunska cesta 25, 10 000 Zagreb, Croatia
PY (Publication Year)	2002
LA (Language of Text)	Croatian
LS (Language of Summary)	English
DE (Descriptors)	Beech unedged boards (and half-edged boards), classification of boards, quality of boards, defects of wood, standards HRN, EN
GE (Geographical Headings)	Croatia
PT (Publication Type)	Bachelor`s (B.Sc.) thesis
VO (Volume)	I – V + 87 pages + 14 tables + 32 figures + 30 references
AB (Abstract)	The paper discusses the procedures and criteria of determining the quality (classification) of the so called commercial boards of beech (unedged and half edged) according to standards, as well as their classification in sawmilling technology. The most significant factors affecting the quality of those boards are analysed in this paper. Practical research has been done in three sawmills in Croatia. The studied standards (HRN and EN) and their application in production strongly indicated that: there are differences in relation to terminology, such as nomenclature related to board quality, as well as, description defects of according to standards, among standards and classification in practice. Considering the standard sizes, ways of measuring and tolerances against the standards as well as ways of measuring and tolerances applied in the sawmilling production, certain differences have also been established. It was found that standards insufficiently cover the concept and the procedure of performing reductions while at the same time it was found that standards were accurately. Generally speaking, a significant disparity of classification criteria is noticeable in relation to standards, among different standards and their application in production. The standards which would meet the required criteria should be a combination of all parts of studied norms and practical indicators from the sawnwoods production. In order to create the best possible coordination of standards with practical experience, systematic research should be done in production with a large number of users of sawmilling technology as well as wood dealers.

Predgovor

Ovim diplomskim radom htjeli smo upozoriti na nedostatak pisanih informacija o razvrstavanju (klasiranju) i preuzimanju piljenica u hrvatskim pilanskim pogonima što je veliki problem, koji će imati još veće značenje kada se postojeće HRN budu zamjenjivale prikladnijim normama, te poboljšati spregu između institucija za normizaciju i mjeriteljstvo, proizvođača pilanskih proizvoda i kupaca. U praksi nalazimo različita tumačenja i primjenu ili ne primjenu normi i u tom uvjerenju proveli smo istraživanje i izradili ovaj diplomski rad.

Mora se naglasiti da smo kod prevođenja terminologije grešaka te samih normi sa engleskog jezika, naišli na probleme njihovog definiranja i primjerenog prevoda na hrvatski jezik. Zbog toga postoji mogućnost da je u nekim slučajevima došlo i do određenih manjih netočnosti interpretacije. Iz tog razloga dan je i naziv greške u originalu.

Pri istraživanju i izradi rada imao sam svesrdnu pomoć tada profesora pri predmetu Pilanska obradba drva doc. dr. sc. Tomislava Prke i asistenta pri istom predmetu mr. sc. Josipa Ištvančića. S obzirom da je istraživanje izvedeno u nekoliko eminentnih hrvatskih pilanskih postrojenja, posebno se zahvaljujem i voditeljima pilana: dipl. ing. Andrei Čunčić-Zorić i dipl. ing. Tomislavu Lukiću, te njihovim suradnicima i radnicima koji su nam pomogli pri neposrednoj realizaciji istraživanja.

Također se zahvaljujemo osoblju iz Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo prilikom pronalaženja potrebnih normi.

Zahvaljujem se svojoj obitelji i prijateljima na podršci i velikom strpljenju koje su pokazali prilikom mojeg cjelokupnog školovanja.

Sadržaj

Administrativni protokol	I
Ključna dokumentacijska informacija	II
Key words documentation	III
Predgovor	IV
Sadržaj	V
1. Uvod	6
2. Dosadašnja istraživanja	8
2.1. Razvrstavanje obrađenog (piljenog) drva	8
2.2. Mjerila određivanja kvalitete piljeni	13
2.2.1. Tehnička svojstva	14
2.2.2. Dopuštene odnosno nedopuštene greške	15
2.2.3. Odstupanje od zadanih propisa	16
2.3. Greške drva	17
2.3.1. Greške građe drva	18
2.3.1.1. Anatomske karakteristike građe drva	19
2.3.1.2. Nepravilnosti građe drva	19
2.3.2. Greške obradbe drva	20
2.3.3. Greške uslijed sušenja	21
2.3.4. Deformacije pilanskih proizvoda	21
2.3.5. Promjena boje drva	22
2.3.6. Oštećenja drva od štetnika biljnog podrijetla	22
2.3.7. Oštećenja drva od bakterija razarača drva	23
2.3.8. Oštećenja drva od biljaka parazita i poluparazita	23
2.3.9. Oštećenja drva od životinja	24
2.3.10. Oštećenja drva od insekata razarača drva	24
2.4. Norme i standardi	25
3. Cilj istraživanja	26
4. Metoda istraživanja	27
4.1. Načini istraživanja	28
4.2. Pilanska sirovina	30
4.3. Načini piljenja i hidrotermička obrada	35
4.4. Vrste piljenica, preuzimanje i klasificiranje	41
5. Rezultati istraživanja	46
5.1. Prikaz HRN D. C1. 022 (1982)	50
5.2. Prikaz EN 975-1 (1995), EN 975-1:1995/A1 (1999)	55
5.3. Praktični pokazatelji klasificiranja bukovih samica i polusamica	60
5.3.1. Pilana "L"	63
5.3.2. Pilana "T"	66
5.3.3. Pilana "A"	69
6. Diskusija	72
7. Zaključak	78
8. Literatura	80
Sažetak	82
Summary	83
Popis slika	84
Popis tablica	85
Popis korištenih znakova	86
Životopis	89
Prilozi	90

1. Uvod

Drvo je kao tvar proizvod živog organizma, na koji tijekom rasta, obradbe i uporabe djeluju različiti unutarnji i vanjski čimbenici. Na taj način nastaje niz nepravilnosti građe drva koje se nazivaju greške drva.

Dakle u greške drva ubrajaju se sve nepravilnosti anatomske građe drva koje se kasnije negativno reflektiraju pri obradbi i uporabi drva, zatim vanjske i unutarnje nepravilnosti i oštećenja nastala u tijeku rasta i razvoja, oštećenja i nepravilnosti nastale pri postupku obaranja stabla, izrade i iznošenja trupaca, oštećenja i nepravilnosti nastale postupkom pilanske obradbe, sušenja i finalne obradbe te oštećenja nastala djelovanjem insekata i gljiva razarača drva. Upravo te gore navedene greške drva i njihova interpretacija u normama su temelj za određivanje kvalitete piljenica.

Pad kvalitete pilanske sirovine u Hrvatskoj, a i u svijetu je utjecao na smanjenje proizvodnje kvalitetnih piljenica. Zahtjevi na kvalitetu piljenica su unatoč tome ostali isti. Komercijalna građa se u većini slučajeva izvozi, a tu se oduvijek pojavljuju različiti kriteriji određivanja kvalitete koji stvaraju određene probleme.

U svrhu reguliranja navedenih teškoća došlo je do pojave prvih propisa tzv. uzanci i dogovora. Pojavom masovnije proizvodnje dolazi do pojave standardizacije i kooperacije između proizvođača i prerađivača, što nameće nove, precizno definirane zahtjeve (određene dimenzije, odstupanja od dimenzija, definiranje kvalitete i dr.). Reguliranje novonastale situacije riješeno je uvođenjem normi.

Hrvatska je privreda tijekom zadnjih 10 godina prešla sa planske na tržišnu privredu, a zadnja verzija hrvatskih normi za piljenu komercijalnu građu bukve datira iz 1982, kada su u sklopu JUS-a napisane. Ove norme do danas nisu niti nadopunjene, niti mijenjane, kao što je trend u nekim drugim standardima.

Najbitnije je pitanje koliko su takve norme prihvatljive u prometu drvom na slobodnom tržištu, a za to je potrebno odgovore potražiti u praktičnim uvjetima pilanskih postrojenja. Odnos pokazatelja razvrstavanja i klasiranja u praksi i razvrstavanja i klasiranja prema normama je najbolji indikator da li je neku normu potrebno dopuniti ili zamijeniti, a upravo to je prikazano u ovom radu na primjeru bukovih samica i polusamica.

2. Dosadašnja istraživanja

2.1. Razvrstavanje obrađenog (piljenog) drva

Postoji više načina razvrstavanja piljenog drva bilo prema normama ili prema određenoj literaturi i autorima. U daljnjem tekstu navesti ćemo kriterije razvrstavanja piljenog drva (Brežnjak, M. 1997).

2.1.1. Vrste drva

- piljenice četinjača
- piljenice tvrdih listača
- piljenice mekih listača
- piljenice raznih vrsta voćkarica
- piljenice nekih vrsta uvoznih egzota

2.1.2. Oblik piljene građe

a) nedovršeni piljeni materijal

- prizma
- polovina
- četvrtina trupca
- polovnjak
- flič

b) gotove piljenice

- neokrajčene piljenice (samice i doradne)
- bul ili kladarka
- okrajčene piljenice
- poluokrajčene piljenice (polusamice i doradne)
- lisičave piljenice
- grede
- gredice
- letve
- željeznički pragovi

3. Cilj i objekti istraživanja

Pad kvalitete pilanske sirovine u Hrvatskoj, a i u svijetu je utjecao na smanjenje proizvodnje kvalitetnih piljenica. Zahtjevi na kvalitetu piljenica su unatoč tome ostali isti.

Današnja hrvatska, primarna pilanska proizvodnja obuhvaća namjensku proizvodnju komercijalne građe (prvenstveno samica i polusamica) i doradne građe. Komercijalna građa se u većini slučajeva izvozi, a tu se oduvijek pojavljuju razne teškoće. U pojedinim krajevima se primjenjuju različiti poslovni običaji koji uključuju kompletan sadržaj, kriterije određivanja kakvoće (koji se često razlikuju od onih propisanih normama), oblik, način i mjesto izvršenja ugovora, zatim moment prijelaza rizika od prodavača na kupca, rokove i način isporuke i plaćanja, te utvrđivanje različitih troškova i naknadu štete. Raznolikost i struktura drvnog asortimana, te različiti kriteriji razvrstavanja često stvaraju određene probleme.

Naglim prelaskom s planske na tržišnu privredu i hrvatska drvna industrija se prilagođavala tržištu i njegovim zahtjevima, ali naslijeđeni standardi nakon raspada Jugoslavije nisu pratili tendencije promjene tržišta. Kao direktna posljedica te pojave uslijedilo je zanemarivanje nekih stavki ili čak nepridržavanje kompletnih dijelova odgovarajućih normi u praksi.

Cilj rada je utvrditi koliki je stupanj poštivanja normi u praktičnim uvjetima pilanske obradbe drva i koliko norme zadovoljavaju zahtjeve tržišta.

Kao objekt istraživanja korištene su Hrvatske i Europske norme, te praktični pokazatelji klasiranja bukovih tzv. komercijalnih neokrajčanih i poluokrajčanih piljenica (samica polusamica) u nekoliko naših eminentnih pilanskih postrojenja.

4. Metoda istraživanja

4.1. Načini istraživanja

Usporednu analizu određivanja kvalitete bukovich neokrajčanih i poluokrajčanih piljenica prema normama i poštivanje normi u praksi proveli smo u nekoliko koraka.

Prvi korak je obuhvatio pronalaženje i nabavku Hrvatskih (HRN) i Europskih normi (EN) za istraživano područje. Specijalizirana ustanova u Hrvatskoj za sve što se tiče normi je DZNM (Državni Zavod za Normizaciju i Mjeriteljstvo) sa pripadajućom Normotekom. Upravo tu smo uz pomoć kataloga pronašli i zatim tražili na uvid odgovarajuće norme. Nakon što su norme dobivene na uvid, odabrane su potrebne, te su prepisane (ukoliko su bile kraćeg sadržaja) ili nabavljene ljubaznošću osoblja DZNM-a. Pošto su Europske norme napisane na engleskom prevedene na hrvatski jezik, time je završio prvi korak istraživanja.

Drugi korak je obuhvatio istraživanje i prikupljanje podataka u pilanskim pogonima, i to u pilani "L", pilani "T" i pilani "A". U navedenim pilanama smo ljubazno dočekani, informirani o svim segmentima preuzimanja i klasiranja, a kasnije i praktično upoznati sa postupkom preuzimanja. Tijekom preuzimanja prikupljeni su razni podaci i snimljene fotografije karakterističnih grešaka na piljenicama.

Treći korak obuhvatio je sređivanje dobivenih podataka, nabavku potrebne literature i izradu samog diplomskog rada na računalu.

4.2. Pilanska sirovina

U pilani "T" pilanska sirovina koja se koristi za izradbu samica i polusamica su furnirski trupci i pilanski trupci I, II i III klase kvalitete (slika 21). Sirovina se dobavlja iz predjela Zagreba, Turopolja, Remetinca, Karlovca, Jastrebarskog, Bjelovara, Vrbovca, Koprivnice, Križevaca itd.

U pilani "A" pilanska sirovina koja se koristi za izradbu samica i polusamica su također furnirski trupci i pilanski trupci I, II i III klase kvalitete. Sirovina se dobavlja iz Podravine, okolice Bjelovara i Vrbovca.

5. Rezultati istraživanja

5.1. Prikaz HRN D. C1. 022 (1982)

Uključuje samice i polusamice koje su zdrave, bez perca, neusukane, bez površinskih pukotina, bez prozuhlosti, fine strukture i teksture blistače, polublistače i bočnice. Ako su parene, moraju imati jednoličnu crvenkastu boju. U prvoj (I.) klasi dopuštene su slijedeće greške uz napomenu da se na jednoj piljenici mogu nalaziti najviše tri navedene greške:

Tablica 1. Prikaz gornje granice prihvatljivosti grešaka za I. klasu bukovih samica i polusamica prema HRN

I. klasa – HRN Bukovina D. C1. 022 (1982)		
Red. br.	Vrsta greške	Gornja granica prihvatljivosti greške
0	1	2
1.	Kvrge i kvržice <i>/Knots and cat's paw/</i>	Tri kvržice srasle na lošijoj površini do 2,90 m duljine. Jedna kvrga, zdrava, srasla, mala kod 2,00 m duljine, koja probija debljinu piljenice ili jedna zdrava srednja kvrga koja probija do 1/3 debljine piljenice ili jedna velika kvrga za širinu piljenice preko 24 cm. Na boljoj površini ne smije biti kvrga.
2.	Neprava srž (crveno srce) <i>/Red heart/</i>	Zdrava, svijetla, jednolične boje na lošijoj površini kod bočnica ili po cijeloj lošijoj površini kod polublistača, a po obje šire površine kod blistača.
3.	Piravost (Zagušenost) <i>/Fustiness, doatyness/</i>	Nije navedena.
4.	Prešlost (Prozuhlost) <i>/Rotten wood/</i>	Nije dopuštena.
5.	Urasla kora <i>/Bark pocket/</i>	Nije navedena.
6.	Zimotrenost <i>/Frost shake/</i>	Nije navedena.
7.	Okružljivost <i>/Ring shake/</i>	Nije navedena.
8.	Rak <i>/Crab/</i>	Nije naveden.
9.	Trulež <i>/Rot/</i>	Nije navedena.
10.	Rujavost <i>/Red streaky/</i>	Nije navedena.
11.	Napad insekata <i>/Insect attack/</i>	Nije naveden.
12.	Promjene oblika piljenica <i>/Warp/</i>	Dopuštena je koritavost do 2% veličine širine piljenice i jednostrana zakrivljenost do 2% od duljine piljenice.
13.	Promjena prirodne boje drva, <i>/Colour variation/</i>	Ako su parene, moraju imati jednoličnu crvenkastu boju.
14.	Srce i pukotine srca <i>/Heart and heart shakes/</i>	Nisu navedene.
15.	Paučinaste pukotine <i>/Spiders/</i>	Nisu navedene.
16.	Pukotine od sušenja i sunčane pukotine <i>/Drying check and sun cracks/</i>	Nisu navedene.

Izvor: HRN Bukova piljena građa D. C1. 022 (1982).

6. Diskusija

Kao što se jasno vidi istraživanje je pokazalo da se razvrstavanje i klasiranje bukovih samica i polusamica u hrvatskim pilanama u odnosu na propise navedene u normama značajno razlikuje. Osnovne razlike između normi i prakse se očituju u zastupljenosti i broju grešaka koje se uzimaju u obzir prilikom klasiranja, načinima mjerenja, kriteriju klasiranja, te samoj terminologiji, nazivlju i opisu grešaka.

Nomenklatura klasa piljenica s obzirom na norme i praksu se razlikuje, pa tako u označavanju klasa razlikujemo kod HRN: I, II, III. i IV, kod EN: A, 1, 2. i 3. klasu, dok u praksi nalazimo I/II, M (merkantil), III. i IV. klasu. Primjetno je dakle, da i u normama i u praksi nalazimo podjelu na četiri zasebne klase, koje se drugačije označavaju. No ono što je bitno kod toga je da norme iste klasifikacijske skupine u većem broju slučajeva nemaju puno dodirnih točaka, odnosno razlikuju se.

Razmatrajući propisane dimenzije i dimenzije piljenica koje se izrađuju u praksi dolazimo do konstatacije da se uglavnom razlikuju.

Što se tiče debljine možemo utvrditi da su i propisane i debljine koje se koriste u praksi gotovo identične osim EN koja se neznatno razlikuje, ali data je napomena da su dopuštene i neke druge uobičajene debljine za svaku zemlju koja je prihvatila tu normu zasebno.

Što se tiče širine, postoje određene razlike koje se očituju u slijedećem. Za komercijalne piljenice HRN propisuju: između ostalog najmanju širinu od 14 cm na više za polusamice svih debljina za sve klase i 15 cm i naviše za debljine do 45 mm, 17 cm i naviše za debljine 50 do 70 mm, 18 cm i naviše za debljine 80 mm i veće za sve klase, a EN norme propisuju najmanju širinu za kladarke 120 mm osim za F-BA 150 mm, a za neokrajčene piljenice 100 mm na više za sve klase, pa možemo reći da se propisi HRN-a i EN-a bitno razlikuju.

Minimalne širine sortimenata identične su za sve pilane i kreću se u rasponu od 14 cm naviše za piljenice debljina do 38 mm, te od 16 cm naviše za piljenice debljina od 50 mm naviše, uz iznimku pilane "A" gdje se definiraju izuzeci minimalnih širina za svaku pojedinu klasu (14 cm naviše za piljenice IV. klase, 15 cm naviše za piljenice III. i IV. klase i 16 cm naviše za piljenice svih klasa).

7. Zaključak

Razmotrivši do sada proučeno možemo zaključiti slijedeće:

- Postoji određena razlika u samoj terminologiji, nazivlju i opisu grešaka prema normama i u praksi,
- Nomenklatura klasa piljenica s obzirom na norme i praksu se razlikuje,
- Razmatrajući propisane dimenzije i dimenzije koje se primjenjuju u praksi možemo utvrditi da su propisane debljine i debljine koje se koriste u praksi gotovo identične,
- Postoji određena razlika kod razvrstavanja širina u praksi i prema normama,
- Propisane duljine piljenica gotovo su identične kod HRN normi i u praksi (od 1,80 m tj. 2 m na više naviše rastući po 10 cm),
- Mjerenje debljine u razmatranim normama točno je definirano, dok u praksi nema određenog načina mjerenja,
- Način mjerenja širine piljenica u EN-u se razlikuje od svih ostalih propisanih normi i prakse,
- Način mjerenja širina u praksi se razlikuje za veće debljine piljenica,
- Način mjerenja duljine propisan normama i u praksi je identičan, iako različito opisan,
- Kriteriji veličine odstupanja od dimenzija u kojima se izrađuju piljenice (prvenstveno debljine i duljine) neznatno se razlikuju između normi i u praksi,
- Pojam, načini i izvođenje same bonifikacije u HRN-u i EN-u nije precizno obrađen dok je u praksi precizno definiran,
- Tehnički način označavanja piljenica se razlikuje od norme do norme. Također označavanje piljenica u praksi se potpuno razlikuje od obilježavanja piljenica propisanog normama,
- Način slaganja paketa nije propisan proučavanim normama, a u praksi se izvodi u skladu sa načinom prijevoza kamionima i gotovo je identičan za sve promatrane pilane
- Što se tiče bitnijih grešaka koje najviše utječu na klasu piljenice, one se tretiraju na slijedeći način:

Literatura

1. Bajzek-Brezak, B; Zima, S., 1999: Norme i pravilnici u prilog poboljšanju kakvoće namještaja, Međunarodno savjetovanje Ambianta Zagrebačkog velesajma.
2. Brežnjak, M., 1997: Pilanska tehnologija drva 1, udžbenik, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
3. Brežnjak, M.; Herak, V., 1970: Kvaliteta piljenja na suvremenim primarnim pilanskim strojevima, Drvna industrija, 21, (1-2): 2-13.
4. Butković, J., 1989: Istraživanje povećanja kvalitete piljene građe, Drvna industrija, 40, (5-6): 99-101.
5. Horvat, I., 1976: Tehnologija drva, greške drva, skripta, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
6. Prka, T., 1988: Razvoj pilanske prerade hrastovine, Drvna industrija, 39, (9-10): 217-222 i 39, (11-12): 255-263.
7. Zubčević, R. 1983: Piljenje, Šumarska enciklopedija, sv. 2: 654-665, Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb
8. ***** 1985: Osnove nauke o drvu i izrada proizvoda iz masivnog i usitnjenog drva, skripta, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
9. ***** Glasnik Hrvatskoga državnog zavoda za norme i mjeriteljstvo
10. ***** HRN D. A0. 101 Greške drveta
11. ***** HRN D. C0. 020 Prerada drveta
12. ***** HRN D. B0. 022 Razvrstavanje i mjerenje neobrađenog i obrađenog drveta.

Popis slika

Slika 1. <i>Mogućnosti bonifikacije neokrajčenih piljenica</i>	6
Slika 2. <i>Hrastova piljenica sa propiljenim srcem i vidljivim pukotinama i greškama juvenilnog drva</i>	7
Slika 3. <i>Karakteristična hrastova piljenica (bočnica) sa osrženim dijelom i izrazitom širokom bjeljikom</i>	8
Slika 4. <i>Prikaz piljenica teksture blistače, polublistače (polubočnice) i bočnice</i>	9
Slika 5. <i>Prikaz karakterističnog izgleda sraslih, nesraslih i djelomično sraslih kvrga</i>	9
Slika 6. <i>Neki položaji i raspored kvrga na pilanskim proizvodima</i>	10
Slika 7. <i>Međusobni položaj i raspored kvrga na pilanskim proizvodima</i>	11
Slika 8. <i>Izgled kvrga prema obliku presjeka</i>	12
Slika 9. <i>Karakteristične kvržice na piljenicama dževerave crne topole</i>	13
Slika 10. <i>Prikaz karakterističnog izgleda zdravih, natrulih, trulih i kvrga s pukotinama ...</i>	14
Slika 11. <i>Prikaz piljenice usukane žice i karakteristične pukotine na takvoj piljenici</i>	15
Slika 12. <i>Prikradena piljenica ispiljena iz rašljastog trupca</i>	15
Slika 13. <i>Urasla kora na piljenici</i>	15
Slika 14. <i>Smolne vrećice na smrekovoj gredi</i>	16
Slika 15. <i>Paljiva piljenica</i>	16
Slika 16. <i>Okružljiva piljenica</i>	16
Slika 17. <i>Piljenica s paučinastim pukotinama</i>	17
Slika 18. <i>Lisičavost pilanskih proizvoda (piljenica i greda)</i>	17
Slika 19. <i>Piljenica nejednolike debljine</i>	17
Slika 20. <i>Neokrajčana piljenice nejednolike širine</i>	18
Slika 21. <i>Kinematski tragovi piljenja tračnom I kružnom pilom</i>	18
Slika 22. <i>Pojava čupanja vlaknaca na ranom drvu četinjača</i>	18
Slika 23. <i>Čupavost i vlaknatost trešnjeve piljenic</i>	19
Slika 24. <i>Prikaz resavosti piljenice</i>	19
Slika 25. <i>Smrznuta piljevina na površini hrastove piljenice</i>	20
Slika 26. <i>Zaostale krhotine granata u hrastovom pilanskom trupcu</i>	21
Slika 27. <i>Prikaz smještaja pukotina na piljenici</i>	22
Slika 28. <i>Bočne pukotine</i>	22
Slika 29. <i>Neki oblici čelnih pukotina</i>	23
Slika 30. <i>Kombinirane pukotine</i>	23
Slika 31. <i>Sunčane pukotine na piljenici</i>	23
Slika 32. <i>Potpune pukotine</i>	24
Slika 33. <i>Izbočenost piljenice</i>	24
Slika 34. <i>Koritavost piljenice</i>	25

Popis tablica

Tablica 1. Prikaz gornje granice prihvatljivosti grešaka za I. klasu bukovich samica i polusamica prema HRN	47
Tablica 2. Prikaz gornje granice prihvatljivosti grešaka za II. klasu bukovich samica i polusamica prema HRN.....	49
Tablica 3. Prikaz gornje granice prihvatljivosti grešaka za III. klasu bukovich samica i polusamica prema HRN	50
Tablica 4. Prikaz gornje granice prihvatljivosti grešaka za IV. klasu bukovich samica i polusamica prema HRN	52
Tablica 9. Prikaz gornje granice prihvatljivosti grešaka za A klasu bukovich samica i polusamica prema EN	54
Tablica 10. Prikaz gornje granice prihvatljivosti grešaka za 1.klasu bukovich samica i polusamica prema EN	56
Tablica 11. Prikaz gornje granice prihvatljivosti grešaka za 2.klasu bukovich samica i polusamica prema EN	58
Tablica 12. Prikaz gornje granice prihvatljivosti grešaka za 3.klasu bukovich samica i polusamica prema EN	60
Tablica 13. Prikaz gornje granice prihvatljivosti grešaka za I/II. klasu bukovich samica i polusamica prema pilani "L"	63
Tablica 14. Prikaz gornje granice prihvatljivosti grešaka za M. klasu bukovich samica i polusamica prema pilani "L"	64
Tablica 15. Prikaz gornje granice prihvatljivosti grešaka za III. klasu bukovich samica i polusamica prema pilani "L"	65
Tablica 16. Prikaz gornje granice prihvatljivosti grešaka za IV klasu bukovich samica i polusamica prema pilani "L"	66
Tablica 17. Prikaz gornje granice prihvatljivosti grešaka za I/II klasu bukovich samica i polusamica prema pilani "T"	67
Tablica 18. Prikaz gornje granice prihvatljivosti grešaka za M klasu bukovich samica i polusamica prema pilani "T"	68
Tablica 19. Prikaz gornje granice prihvatljivosti grešaka za III klasu bukovich samica i polusamica prema pilani "T"	69
Tablica 20. Prikaz gornje granice prihvatljivosti grešaka za IV klasu bukovich samica i polusamica prema pilani "T"	70
Tablica 21. Prikaz gornje granice prihvatljivosti grešaka za I/II. klasu bukovich samica i polusamica prema pilani "A"	71
Tablica 22. Prikaz gornje granice prihvatljivosti grešaka za M. klasu bukovich samica i polusamica prema pilani "A"	72

Korišteni znakovi

<i>Ha</i>	- hektar
%	- postotak
M^3	- metar kubni
m^3/god	- metara kubnih godišnje
<i>JP</i>	- javno poduzeće
<i>mil.</i>	- milion
...	- nema podatka
<i>DZS</i>	- Državni zavod za statistiku
<i>HGK</i>	- Hrvatska gospodarska komora
<i>TL</i>	- tvrde listače
<i>ML</i>	- meke listače
Č	- četinjače
\$	- Američki dolar
<i>Kn</i>	- kuna
<i>cm</i>	- centimetar
<i>SAD</i>	- Sjedinjene američke države
μm	- mikrometar
25x	- povećanje 25 puta
60x	- povećanje 60 puta
kg/m^3	- kilograma po metru kubnom
<i>MPa</i>	- Megapaskal
<i>GPa</i>	- Gigapaskal
ρ_0	- gustoća standardno suhog drva [kg/m^3]
ρ_{12-15}	- gustoća prosušenog drva [kg/m^3]
ρ_s	- gustoća sirovog drva [kg/m^3]
ρ_n	- nominalna gustoća [kg/m^3]
β_r	- radijalno utezanje [%]
β_t	- tangentsno utezanje [%]
β_v	- volumno utezanje [%]
<i> </i>	- paralelno
\perp	- okomito
<i>mm</i>	- milimetar
cm/m'	- centimetar po metru duljine
<i>k</i>	- koeficijent kvalitete pilanskih proizvoda divlje trešnje
<i>koef.</i>	- koeficijent
<i>kW</i>	- kilowatt
<i>m/s</i>	- metar u sekundi

Sažetak

Ovaj diplomski rad obrađuje načine i kriterije razvrstavanja i klasiranja bukovih piljenica određene normama i razvrstavanje i klasiranje u praksi.

U radu su prikazana prijašnja istraživanja koja analiziraju neke činitelje koji utječu na kvalitetu bukovih piljenica komercijalnog naziva samice i polusamice. Zatim su dati izvadci iz HRN i EN za bukove piljenice (samice i polusamice).

Praktično istraživanje je izvršeno u tri eminentna pilanska postrojenja u Hrvatskoj. Opisani su kriteriji klasiranja bukovih komercijalnih piljenica koji se tamo primjenjuju. Na temelju proučenih normi i praktičnih istraživanja došli smo do slijedećih zaključaka:

Postoji određena razlika u samoj terminologiji, nomenklaturi klasa piljenica, nazivlju i opisu grešaka i prema normama i u praksi. Razmatrajući propisane dimenzije i dimenzije koje se primjenjuju u praksi, način mjerenja i tolerancije (nadmjere) istih utvrđene su određene razlike. Uočeno je da se pojam, načini i izvođenje bonifikacije prema normama nedostatno obrađuje dok se u praksi precizno definira. Također se označavanje piljenica prema normama, slaganje paketa i vrednovanje određenih grešaka potpuno razlikuje od onih u praksi. Mnoge greške piljenica koje su česte u praksi, u normama se uopće ne navode što je u praksi neprihvatljivo, dok se neke navode, ali njihov opis nije potpun.

Sveukupno gledano primjetna je velika nepodudarnost kriterija klasiranja prema normama u odnosu na praksu, iako i samoj praksi ima bitnih razlika.

Pojedinačno gledano niti jedna norma se u potpunosti ne podudara sa kriterijima razvrstavanja i klasiranja u praksi. Norme koje bi u potpunosti udovoljavale tom zahtjevu, trebale bi biti kombinacija svih dijelova proučenih normi uz nadopunu nekih njihovih nejasnih dijelova te praktičnih pokazatelja.

U svrhu što boljeg usklađivanja normi sa praktičnim iskustvima trebalo bi provesti sustavna praktična istraživanja u svim proizvođačkim, prerađivačkim i trgovačkim granama drvne industrije, a stečena iskustva na temelju konsenzusa pretvoriti u norme.

Ključne riječi: bukove samice i polusamice, razvrstavanje i klasiranje piljenica, kvaliteta piljenica, greške drva, norme, standardi, HRN, EN.

Summary

The paper discusses the procedures and criteria of determining the quality (classification) of the so called commercial boards of beech (unedged and half edged) according to standards, as well as their classification in sawmilling technology. The most significant factors affecting the quality of those boards are analysed in this paper.

Practical research has been done in three sawmills in Croatia. The studied standards (HRN and EN) and their application in production strongly indicated that: there are differences in relation to terminology, such as nomenclature related to board quality, as well as, description defects of according to standards, among standards and classification in practice. Considering the standard sizes, ways of measuring and tolerances against the standards as well as ways of measuring and tolerances applied in the sawmilling production, certain differences have also been established. It was found that standards insufficiently cover the concept and the procedure of performing reductions (to the width and the length of the board) while at the same time it was found that standards were accurately.

Generally speaking, a significant disparity of classification criteria is noticeable in relation to standards, among different standards and their application in production. Not a single standard is fully acceptable in quality determination of unedged boards. The standards which would meet the required criteria should be a combination of all parts of studied norms and practical indicators from the sawnwoods production.

In order to create the best possible coordination of standards with practical experience, systematic research should be done in production with a large number of users of sawmilling technology as well as wood dealers. The obtained results should be used when creating new or accepting other standards.

Keywords: beech unedged boards (and half-edged boards), classification of boards, quality of boards, defects of wood, standards HRN, EN

Životopis

Tomislav Lukić je rođen 24. 05. 1979. god. u Kutini. Osnovnu kao i srednju školu pohađao je u Kutini. 1997. godine je maturirao

Prilozi

Lektura i korektura

Prije konačnog uređenja i prijeloma rada i samog uvezivanja poželjno je da za to stručna osoba izvrši lekturu i korekturu teksta.

Uvezivanje

Diplomski rad treba biti tvrdo ukoričen i uvezan u broju primjeraka kako je određeno pravilnikom o studiranju na dodiplomskom studiju. Boja platna te boja i font slova na koricama određuju se prema dogovoru autora i mentora rada. Za predmet Pilanarstvo preporuka je zelena boja korica sa ispisom zlatnim slovima.