

# Normizacija oblog drva

---

Jurič, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry and Wood Technology / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:873190>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-26**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE**  
**ŠUMARSKI ODSJEK**

**PREDDIPLOMSKI STUDIJ ŠUMARSTVA**

**IVAN JURIČ**

**NORMIZACIJA OBLOG DRVA**

**ZAVRŠNI RAD**

**ZAGREB, RUJAN 2022.**

## PODACI O ZAVRŠNOM RADU

<b>Zavod:</b>	Zavod za šumarske tehnike i tehnologije
<b>Predmet:</b>	Pridobivanje drva I
<b>Mentor:</b>	doc. dr. sc. Andreja Đuka
<b>Student:</b>	Ivan Jurič
<b>JMBAG:</b>	0068233598
<b>Akad. godina:</b>	2021./2022.
<b>Mjesto, datum obrane:</b>	Zagreb, 23.09.2022
<b>Sadržaj rada:</b>	Slika: 19 Tablica: 0 Navoda literature: 10
<b>Sažetak:</b>	<p>Normizacija je djelatnost uspostavljanja odredaba za opću i opetovanu upotrebu, koje se odnose na postojeće ili moguće probleme radi postizanja najboljeg stupnja određenosti u danom kontekstu. Norma je rezultat normizacije te predstavlja dokument donesen konsenzusom i odobren od priznatog tijela, koji za opću i višekratnu upotrebu daje pravila, upute ili značajke za djelatnosti ili njihove rezultate te koji jamči najbolji stupanj uređenosti. Ciljevi normizacije, odnosno donošenje normi su povećanje razine sigurnosti proizvoda, procesa, čuvanja zdravlja ljudi, zaštita okoliša, promicanje kvalitete proizvoda procesa i usluga te otklanjanje tehničkih zapreka u međunarodnoj trgovini.</p>

	<b>IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI</b>	<b>OB FŠDT 05 07</b>
		Revizija: 2
		Datum: 29.04.2021.

„Izjavljujem da je moj završni rad izvorni rezultat mojega rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni“.

U Zagrebu, 23.09.2022. godine

---

*vlastoručni potpis*

Ivan Jurič

## **Zahvala**

*Posebno zahvaljujem mentorici doc. dr. sc. Andreji Đuki na svim korisnim savjetima, podršci i nesebičnoj pomoći pri izradi ovog rada.*

*Veliko hvala i mojoj majci Anđi i cijeloj obitelji koji su vjerovali u mene i pružali mi podršku kroz sve godine studiranja.*

*Hvala i mojoj djevojci, svim mojim prijateljima i kolegama koji su bili pozitivna energija i vjetar u leđa kod svih mojih studentskih briga.*

*Najveća zahvala dragom Bogu koji mi je dao snagu i priliku da iz dana u dan ulažem u sebe i svoje znanje.*

*Ovaj završni rad posvećujem svom preminulom ocu Tomi koji je bio najveća snaga i putokaz u mom životu dok je bio živ, a i sada kada više nije s nama.*

*Dragi tata veliko hvala na svemu u životu, s ponosom tvoj sin Ivan.*

*Voljeni ne umiru, dok žive oni koji ih vole!*

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. RAZLIKE JUS - HRN I HRN EN .....</b>	<b>2</b>
<b>3. NORMIZACIJA OBLOG DRVA NA PRIMJERU OBIČNE BUKVE (<i>Fagus sylvatica</i>) .....</b>	<b>6</b>
3.1. Strukturna svojstva.....	7
3.2. Strukturne greške – nepravilnosti anatomske građe drva .....	8
3.3. Greške debla – nepravilnosti oblika obloga drva .....	11
3.4. Greške drva nastale djelovanjem gljiva .....	14
3.5. Promjene na drvu nastale djelovanjem insekata .....	16
3.6. Ostala oštećenja .....	17
3.7. Neprava srž bukve .....	18
<b>4. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>19</b>
<b>5. LITERATURA .....</b>	<b>20</b>

# 1. UVOD

Normizacija (prema normi HRN EN 45020: 2004) je "... djelatnost uspostavljanja odredaba za opću i opetovanu uporabu, koje se odnose na postojeće ili moguće probleme radi postizanja najboljeg stupnja uređenosti u danom kontekstu".

Cilj normizacije je uvođenje reda kojim bi se smanjila različitost, kako bi se postigla jednaka kakvoća i postiglo racionalizirano poslovanje na tržištu.

Norma je rezultat normizacije te predstavlja dokument donesen konsenzusom i odobren od priznatog tijela, koji za opću i višekratnu upotrebu daje pravila, upute ili značajke za djelatnosti ili njihove rezultate te koji jamči najbolji stupanj uređenosti (Prka 2010). Norme su dogovoreni parametri prema kojima će se nešto svrstavati u različite kategorije kvalitete. Norme postoje u bilo kojoj grani proizvodnje od prehrambene, tekstilne, automobilske pa samim time su norme potrebne i u drvenoj industriji i preradi drva upravo iz razloga da bi drvo unutar države, a onda i na međunarodnome tržištu lakše pronašlo svoje kupce i da bi ostvarili veću dobit.

Norme uvjetuju jednovrsnost proizvoda bez obzira na mjesto i način proizvodnje. Međunarodne norme su dokumenti utemeljeni na suglasnosti koji se na nacionalnoj razini prihvaća dragovoljno. Razvoj europskih normi počeo je iz potrebe da se međusobno usklade sve nacionalne norme. Da bi jedna norma postala europska moraju je prihvatiti sve članice Europskog odbora za normizaciju. Potreba za normizacijom u Republici Hrvatskoj javila se nakon osnivanja Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo.

Norma je dokument donesen konsenzusom i odobren od mjerodavnog tijela, koji za opću i višekratnu uporabu daje pravila, upute ili značajke za aktivnosti i njihove rezultate te jamči najbolji stupanj uređenosti u datim uvjetima.

Normizacija se temelji na sljedećim načelima:

- ⇒ pravo dragovoljnog sudjelovanja svih zainteresiranih strana u postupku pripreme hrvatskih norma, prihvaćanje hrvatskih norma, te dragovoljna uporaba hrvatskih norma,
- ⇒ konsenzus o sadržaju hrvatskih norma,
- ⇒ javnost rada u svim njegovim fazama i obavješćivanje javnosti na prikladan način,
- ⇒ sprječavanje prevladavanja pojedinačnih interesa nad zajedničkim interesom,
- ⇒ međusobna usklađenost hrvatskih norma,
- ⇒ uzimanje u obzir dostignutog stanja tehnike i pravila te rezultata međunarodne i europske normizacije.

U radu će se prikazati posebnosti između hrvatskih HRN normi koje su i dalje najviše u primjeni te službenih HRN EN europskih normi,. Opisat će se najvažnije greške drva koje znatno utječu na vrijednost i kakvoću drvnim sortimenata na primjeru obične bukve (*Fagus sylvatica* L.). Poznavanje grešaka drva neophodno je pri prikrajanju drva kao najvažnijem postupku izradbe drva. Bez poznavanja grešaka ne može se pravilno izvršiti procjena kvalitete sastojine, određivanje kakvoćnih razreda drvnih sortimenata i njihova trgovina. Jako je važno upoznati se s greškama i umanjiti ih na terenu, a to možemo školovanim kadrom.

## 2. RAZLIKE JUS - HRN I HRN EN

U Jugoslaviji se na standardizaciji počelo raditi krajem 30-ih godina prošloga stoljeća, kada je osnovan Jugoslavenski nacionalni komitet za normalizaciju. Savezna komisija za standardizaciju objavila je 1952. prvi standard JUS, a od 1960. djelovanje standardizacije je uređeno zakonom koji od 1991. u Republici Hrvatskoj važi kao republički zakon.

Svjetsko tržište danas stoji na temeljima slobode prodaje, nadmetanja i potražnje te prisutnost proizvoda na tržištu danas zahtjeva određene norme koje su prihvaćene na međunarodnoj tržišnoj sceni. Sadržaj europskih normi razlikuje se od hrvatskih normi. Europske norme su prihvaćene onim trenutkom kada smo pristupili EU, ali iako važeće one nisu službene norme te su u primjeni i dalje HRN norme koje poživaju na JUS-u.

Kao i u svemu prihvaćanje nečeg novog uvijek donosi bojazan kako u primjeni tako i u donošenju novih mjera, možda i s opravdanjem jer to može donijeti poremećaj već tada razvijenog poslovanja i narušiti sve ono što se gradilo cijelo vrijeme.

Rad na pripremi hrvatskih normi počeo je nakon osnivanja Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo. Članak 10. Zakona o normizaciji (Narodne novine 55/96) predstavlja osnovu za osnivanje tehničkih odbora, a njihov se rad propisuje Pravilnikom o načinu osnivanja i rada tehničkih odbora (Narodne novine 86/98). Tehnički odbor 55 Oblo drvo i piljena građa je osnovan 7. veljače 1997. godine u okviru Programskog odbora za drvo. Zadatak tehničkog odbora 55 je priprema i razmatranje prijedloga za izdavanje hrvatskih normi i prihvaćanja međunarodnih i europskih normi, izrada nacрта normi i daljnji radovi do izdavanja hrvatske norme u konačnom obliku. Tehnički odbori su osnivani sukladno s odborima međunarodnih normiranih organizacija, tako da se područje rada Tehničkog odbora 55 Oblo drvo i piljena građa poklapa s radom slijedećih tehničkih odbora pri Međunarodnoj organizaciji za normizaciju ISO i Europskom odboru za normizaciju CEN: ISO Technical committee 55 Sawn timber and sawlogs CEN Technical committee 175 Round and sawn timber Normizacijske organizacije i ustanove pokrivaju sva područja proizvodnje. Bečkim sporazumom 1991. godine Europski odbor za normizaciju CEN i Međunarodna normizacijska organizacija ISO su se suglasili o suradnji na izradbi normi te prihvaćanju postojećih međunarodnih normi kao europskih normi. Europski odbor za normizaciju CEN i dalje razvija svoje vlastite norme iz područja u kojima ne postoje međunarodne norme ili one ne zadovoljavaju potrebe europskog tržišta. Zakon o preuzimanju Saveznog zakona o standardizaciji, koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički Zakon (NN, br. 53/91.) u RH je u primjeni standard za drvo i drvne proizvode (Zečić i Vusić 2013).

U Hrvatskoj je nacionalno tijelo za normizaciju, u skladu s postavljenom infrastrukturom za kvalitetu, osnovano 1. srpnja 2005. godine, uredbom Vlade RH (NN 154/04 i NN 44/05) na temelju Zakona o normizaciji (NN 163/03), iako već djeluje od 1993., a od 1996 na temelju Zakona o normizaciji (NN 55/96) počinje s izdavanjem novih hrvatskih normi čija primjena nije obvezna. Iz područja šumarstva postoje tehnički odbori pri CEN i ISO normizacijskoj organizaciji.

Prema Zakonu o normizaciji (NN 163/2003, 80/2013) određeni su slijedeći pojmovi:



- ⇒ Norma je dokument donesen konsenzusom i odobren od mjerodavnog tijela, koji za opću i višekratnu uporabu daje pravila, upute ili značajke za aktivnosti i njihove rezultate te jamči najbolji stupanj uređenosti u datim uvjetima.
- ⇒ Međunarodna norma je norma dostupna javnosti koju je prihvatila koja međunarodna normizacijska/normirna organizacija.
- ⇒ Europska norma je norma dostupna javnosti koju je prihvatila koja europska normizacijska/normirna organizacija.
- ⇒ Nacionalna norma je norma dostupna javnosti koju je prihvatilo nacionalno normirno tijelo određene države.
- ⇒ Hrvatska norma je norma dostupna javnosti koju je prihvatilo hrvatsko nacionalno normirno tijelo.
- ⇒ Konsenzus je opće slaganje koje se odlikuje odsutnošću razlika u bitnim pitanjima između većine zainteresiranih strana, u kojem se nastoje uzeti u obzir gledišta svih zainteresiranih strana te uskladiti oprečna stajališta.

Hrvatski zavod za norme je neovisna i neprofitna javna ustanova osnovana kao nacionalno normirno tijelo Republike Hrvatske radi ostvarivanja ciljeva normizacije:

- ⇒ povećanja razine sigurnosti proizvoda i procesa,
- ⇒ čuvanja zdravlja i života ljudi te zaštite okoliša,
- ⇒ promicanja kvalitete proizvoda, procesa i usluga,
- ⇒ osiguranja svrsishodne uporabe rada, materijala i energije,
- ⇒ poboljšanja proizvodne učinkovitosti,
- ⇒ ograničenja raznolikosti, osiguranja spojivosti i zamjenjivosti te
- ⇒ otklanjanja tehničkih zapreka u međunarodnoj trgovini.

Hrvatski zavod za norme se sastoji od većeg broja tehničkih odbora među kojima je i Tehnički odbor 218 (HZN/TO 218, Drvo, područje: nemetalni materijali). Ovaj odbor zadužen je za koordinaciju donošenja službenih normi vezanih uz drvo i drvene proizvode. Njegovo područje rada je:

- ⇒ Priprema norma u području obloga drva i piljene građe koje obuhvaća:
  1. trupce, neprofiliranu piljenu građu i drvo u svim vrstama uporabe
  2. definicije i mjerenje.
- ⇒ Priprema norma u području svojstava drva koje obuhvaćaju: svojstva prirodne ili postignute otpornosti drva i gradiva od drva na biološka djelovanja, svojstva zaštitnih sredstava, postupke postizanja trajnosti, postupke ispitivanja mehaničkih svojstava drva, utvrđivanje razreda rizika, metode ispitivanja (zaštitna sredstva za drvo, zaštićeno drvo i gradiva na osnovi drva) i tumačenje rezultata, specifikaciju zaštitnih sredstava za drvo i zaštićeno drvo po razredima rizika uključujući postupke, metode provjere kakvoće te nazivlje.

JUS-HRN sustav normi proistekao je iz planske privrede te oblo drvo razvrstava u veliki broj namjenskih razreda (npr. trupci za furnir, rudničko drvo, kolarsko dro, trupci za ljuštenje, trupci za šibice itd.). Drugi sustav normi predstavlja europske HRN-EN norme za oblo drvo koje su proistekle iz tržišnog gospodarstva te oblo drvo razvrstavaju u 4 razreda kakvoće bez

prejudiciranja njegove namjene. Primjena europskih normi nije obavezna u trgovini drvom jer je kupoprodajni ugovor prema europskim stečevinama pravno gledajući iznad normi.

Različitost ova dva sustava normi očituje se kroz sljedećih 5 točaka:

- ⇒ broj obuhvaćenih grešaka
- ⇒ različitost mjerenja pojedinih grešaka
- ⇒ različitost iskaza pojedinih grešaka
- ⇒ različitost razvrstavanja pojedinih grešaka oblog drva
- ⇒ detaljno razvrstavanje pojedinih grešaka

Kada se usporede dva navedena sustava normi, jasno je da je njihova usporedba vrlo teška. Usporedba je moguća u najkvalitetnijim razredima i onima najmanje kvalitete, dok je u ostalim razredima kakvoće otežana zbog velikog razilaženja ova dva sustava normi. Dodamo li uz sve ovo navedeno još i to da cijeli niz sortimenata tehničke oblovine, koji su sastavni dio sustava HRN (JUS) normi (rudno drvo, tanka obloovina, pragovska obloovina, tehnička oblica i sl. ), europski sustav normi ne poznaje odnosno uopće ne sadrži u svom sustavu.

	Furnirski trupci HRN D.B4.020	Trupci za ljuštenje HRN D.B4.022	Pilanski trupci I. klase HRN D.B4.028	Pilanski trupci II. klase HRN D.B4.028	Pilanski trupci III. klase HRN D.B4.028
Najmanji srednji promjer (bez kore) – $d_s$ , cm	40	35	30	25	25
Najmanja duljina – $L$ , m	2	2	2	2	2
Zdrava kvržica ( $\Phi < 10$ mm)	neograničeno	neograničeno	neograničeno	neograničeno	
Zdrava mala kvrga ( $\Phi = 11 - 20$ mm)	1/m'				
Zdrava srednja kvrga ( $\Phi = 21 - 40$ mm)	nije dopuštena	2/m'	1/m'	neograničeno	
Zdrava velika kvrga ( $\Phi < 15$ % $d_s$ )	nisu dopuštene	nisu dopuštene			
Zdrava velika kvrga ( $\Phi < 25$ % $d_s$ )			1/m'	2/m'	
Zdrava velika kvrga ( $\Phi < 30$ % $d_s$ )			nije dopuštena	2/m'	
Mala sljepica (visina bradavice < 4 cm)	nisu dopuštene	1/2 m'	neograničeno		
Velika sljepica (visina bradavice > 4 cm)			1/m'	2/m'	
Eliptičnost	< 20 % $d_s$	< 10 % $d_s$	neograničena		
Koničnost	< 3 % $D$		< 4 % $D$	< 6 % $D$	< 10 % $D$
Užljebljenost	dubina < 5 % $d$	dubina < 3 % $d_s$	dubina < 5 % $d$	dubina < 10 % $d_s$	neograničeno
Jednostruka zakrivljenost (visina luka)	< 2 % $L$		< 3 % $L$	< 4 % $L$	< 5 % $L$
Usukanost	< 5 % $d_s$	10 – 20 % $d_s$	5 – 10 % $d_s$	10 – 20 % $d_s$	> 20 % $d_s$
Bušotine od strizibube	nisu dopuštene		1/2 m'	1/m'	< 5/m'
Bušotine od mušice			3/m'		
Čeone raspukline	< 10 cm na 1 čelu	< 10 cm na oba čela	< $d_s$ (na oba čela)		< 2 $d_s$ na oba čela
Mehaničke ozljede (ozljede i zarasle rane)	dubine < 5 % $d_s$	dubine < 10 cm	dubine < 1/3 $d_s$ (neupotrebljivi dio trupca se bonificira)		
Ozljede kore pri manipulaciji i transportu	djelomično				
Zdrava nepravna srž (kern)	< 20 % $d_s$	< 70 % $d_s$	< 50 % $d_s$	< 80 % $d_s$	neograničeno
Središnja trulež	< 10 % $d_s$	Sve greške u srcu koje ne utječu na učvršćenje u ljuštlicu*	Sve greške u srcu < 20 % $d_s$ bez bonifikacije	Sve greške u srcu < 25 % $d_s$ bez bonifikacije	Sve greške u srcu < 50 % $d_s$ bez bonifikacije
Okružljivost i paljivost	< 10 % $d_s$				
Zimotrenost	nije dopuštena				
Ekscentrično srce	nije dopušteno	dopušteno			
Dvostruko srce (razmak srčika)		nije dopušteno			dopušteno
Zaгуšenost (prešlost) s oba čela	nije dopuštena			< 10 % $L$ (oba čela)	< 15 % $L$ (oba čela)
Najveći broj grešaka na trupcu	4	5	4	6	

Kazalo:

$D$  – promjer na debljem kraju;  $d_s$  – promjer na sredini duljine;  $d$  – promjer na tanjem kraju;  $L$  – duljina trupca

\* rubna upotrebljiva zona izmjerena na najužem mjestu na čelu iznosi najmanje 1/6 promjera, i to: ako je greška veličine < 10 cm bez bonifikacije, a > 10 cm s bonifikacijom prema uporabljivosti drva

Slika 1. Prikaz starih HRN (JUS) normi za običnu bukvu

	Razred kvalitete A <i>Fagus – A</i>	Razred kvalitete B <i>Fagus – B</i>	Razred kvalitete C <i>Fagus – C</i>	Razred kvalitete D <i>Fagus – D</i> <sup>a)</sup>
Najmanji srednji promjer bez kore <sup>b)</sup> – $d_s$ , cm Najmanja duljina – $L$ , m	40 cm <sup>b)</sup> 3 m <sup>b)</sup>	35 cm <sup>b)</sup> 3 m <sup>b)</sup>	25 cm <sup>b)</sup> 2 m <sup>b)</sup>	20 cm <sup>b)</sup> 2 m <sup>b)</sup>
Zdrave (srasle) kvrge	1 na 3 m' ( $\leq 4$ cm)	1 na 1 m' ( $\leq 6$ cm) ili 1 na 2 m' ( $\leq 8$ cm)	dopuštene	
Natrule (nesrasle) kvrge	nisu dopuštene		$\Sigma$ promjera kvrga $\leq 8$ cm na 2 m'	dopuštene
Zarastle (urasle) kvrge »sjepice«, »kineski brkovi«	1 na 3 m', ako je odnos širine i visine sljepice $\leq 1 : 4$	1 na 1 m', ako je odnos širine i visine sljepice $\leq 1 : 2$ te visina sljepice $\leq 10$ cm	2 na 1 m'	
Usukanost	$\leq 3$ cm/m'	$\leq 7$ cm/m'	bez ograničenja	
Ekscentrično srce (% promjera trupca)	$\leq 10$ %	$\leq 20$ %		
Jednostruka zakrivljenost (visina luka)	$\leq 2$ cm/m'	$\leq 4$ cm/m'	$\leq 8$ cm/m'	dopuštena
Eliptičnost (% promjera trupca)	$\leq 15$ %	bez ograničenja		
Užijebljenost	nije dopuštena		dopuštena	
Čeone raspukline	nisu dopuštene	1 dopuštena u 1 ravni, duljina raspukline na površini < od sred. promjera trupca	1 dopuštena u 1 ravni, duljina raspukline na površini < od 2 sred. promjera trupca	dopuštene
Ostale pukotine, napukline	nisu dopuštene		dopuštene, najveća duljina površinske pukotine < 2 srednja promjera trupca	dopuštene
Bušotine insekata	nisu dopuštene			dopuštene
Trulež drva (% promjera trupca)	nije dopuštena	$\leq 15$ % (u srcu)	$\leq 25$ % (u srcu)	dopuštena
Crveno srce »neprava srž« (% promjera trupca)	$\leq 15$ % <sup>c)</sup>	$\leq 30$ % <sup>d)</sup>	dopušteno	
Zvezdasto crveno srce (% promjera trupca)	nije dopušteno	$\leq 15$ %	$\leq 40$ %	dopušteno
Promjena boje	nije dopuštena			dopuštena
T-bolest	nije dopuštena	1 na 1 m'	dopuštena	

<sup>a)</sup> Ugovorne strane trebaju usuglasiti odbitke kore.

<sup>b)</sup> Osim u određenim slučajevima određenim ugovorom.

<sup>c)</sup> Podrazred »A crveno srce« dopušta 100 % homogeno, ali zdravo crveno srce (nepravu srž).

<sup>d)</sup> Podrazred »B crveno srce« dopušta 100 % homogeno, ali zdravo crveno srce (nepravu srž).

<sup>e)</sup> Za sve značajke (greške) u razredu D, 40 % obujma obloga drva, mora biti iskoristivo.

Slika 2. Prikaz službenih HRN EN normi za običnu bukvu

### 3. NORMIZACIJA OBLOG DRVA NA PRIMJERU OBIČNE BUKVE (*Fagus sylvatica*)

Poznavanje grešaka drva jako je bitno zbog pravilnog iskorištavanja šuma, odnosno pridobivanja drva. Bez poznavanja grešaka teško je izvršiti procjenu kvalitete sastojine i određivanje kakvoće sortimenata i njihove planske trgovine. Greške drva određuju tehničku, ali i novčanu vrijednost drva i drvnih sortimenata.

U tehničko – trgovinskom smislu greške drva su nepravilnosti građe, teksture, boje i konzistencije koje smanjuju njegova tehnička svojstva, otežavaju obradu i umanjuju stupanj upotrebljivosti drva. Neke greške drva nastaju kao posljedica same fiziologije rasta stabala, pa je i sam pojam „greške drva“ relativan. Greške drva mogu biti posljedica nepovoljnih uvjeta rasta stabala, loših uzgojnih zahvata, pogrešaka pri iskorištavanju šuma, grešaka pri obradi drva i napada stranih organizama. Neke su greške drva neizbježni zbog same prirode rasta i razvoja stabala, druge greške nastaju pod nepovoljnim životnim uvjetima, treći kao posljedica nepravilnih postupaka pri podizanju i uzgajanju sastojina te pridobivanju drva i u pravilu e može izbjeći, a neke se greške javljaju kao posljedica napada vanjskih organizama(Prka 2010).

Danas je bukovina postala jedan od najtraženijih materijala u obradi drva jer ima puno pozitivnih svojstava koja su značajna za izradu piljene građe. Nažalost, uz pozitivne postoje i negativna svojstva kao npr.: veličina obojene neprave srži, razgradnja mikroorganizama, pojava piravosti, raspucavanje pri sušenju i rukovanju i sl. Zaštitom trupaca na pilani uspijeva se smanjiti piravost bukve određenim načinima sušenja i parenja smanjuje se razlika između bjeljike i srži. Raznim načinima piljenja trupaca mogu se znatno smanjiti deformacije trupaca pri proizvodnji pilanskih proizvoda.



Slika 3. Suha rezana građa parene bukve(<https://www.drivotrgovinamiksa.eu/katalog-proizvoda/gradevinska-roba-i-stolarska-grada/stolarska-rezana-grada/suha-rezana-grada-parena-bukva-okrajcana/>)

### 3.1. Strukturna svojstva

Najrasprostranjenije drvo u Republici Hrvatskoj je obična bukva (*Fagus sylvatica* L.), koja pridolazi u svim vegetacijskim pojasevima od 100 do 1500 m nadmorske visine, a čak se javlja i između 1800 i 2000 m nadmorske visine. U prosjeku bukva naraste do 40 m u visinu, a debljina debla može biti i preko 1 m. Kora debla je tanka siva i glatka. Vijek bukve odnosno ophodnja u sastojinama bukve traje 100 – 120 godina. Ona je jedna od najvitalnijih vrsta drveća, vrijedna je i s ekološkog i ekonomskog gledišta, a vrlo je popularna i kao ogrjevno drvo.

Bukva je skiofilna vrsta što znači da ona može jako dobro podnositi zasjenu, dolazi u šumskim zajednicama sa jelom jer su to vrste zasjene i u takvim šumama se njome gospodari preborno.

Bukva je bakuljava vrsta i širina bjelike kod bukve nema neko značenje dok kod hrasta ima veću važnost. Boja je važna značajka drva, ali za to svojstvo nije izvršena nikakva klasifikacija pa je to prepušteno komercijalnim dogovorima.

Poseban utjecaj na kvalitetu drva kod bukve ima intenzitet debljinskog prirasta poznatiji kao širina goda. Uži godovi kod bukve i nepravilnosti u rasporedu godova uzrokuju veću sklonost pucanju i deformiranju kod sušenja drva. Nepravilan raspored godova u koncentričnim krugovima najčešće je povezan s drugim greškama, a neke od njih su nepravilnost presjeka i ekscentrično srce. Nejednaka širina goda je nepravilnost strukture i mjeri se prema normama. Prosječna širina goda može se izraziti tako da se na vanjskoj trećini polumjera oblog drva izmjeri duljina u mm i podjeli sa brojem godova na toj dužini.



Slika 4. Bukova šuma u NP Plitvička jezera (<https://np-plitvicka-jezera.hr/sumama-np-plitvicka-jezera/bukova-suma/>)



### 3.2. Strukturne greške – nepravilnosti anatomske građe drva

Kvrge su prirodna posljedica rasta i razvoja stabala. Kvrge su osnovice živih ili mrtvih dijelova grana koje su obrasle godovima debla. Dok je grana živa njeni godovi se neposredno nastavljaju na godove debla, a kada grana odumre godovi debla postupno zahvaćaju granu. Brojnost i veličina kvрге ovisi o vrsti i položaju stabla u sastoji i time dolazimo do zaključka da se u određenoj mjeri pomoću uzgojnih zahvata može utjecati na kvрге. Tako stabla koja se nalaze u gustom sklopu imaju manje kvрга nego stabla koja rastu u rjeđem sklopu ili pak od onih stabala na osami. Na starijim stablima u sastojini mogu se razlikovati zone bez kvрга, zona sraslih kvрга i zona uraslih kvрга. Kvrge možemo podijeliti na razne načine a glavne su one prema postanku, sraslosti, uraslosti, veličini, obliku i konzistenciji. Pojedine greške drva nisu uočljive i ne možemo ništa učiniti po pitanju njih, ali kod kvрга pravilnim prikrajanjem može se u određenoj mjeri umanjiti utjecaj kvрга na kvalitetu bukove oblovine.



Slika 5. Trula sljepica

(<http://www.hkisdt.hr/podaci/dokumenti/ProblematikaOdredivanjaSortimentneStruktureBukve.pdf>)

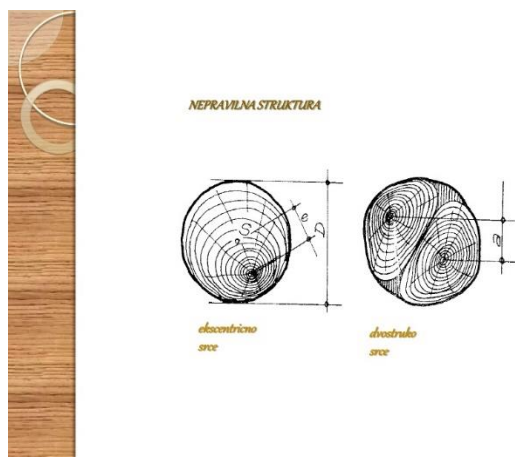
Kod stabala usukane žice aksijalni elementi strukture drva spiralno se ovijaju oko uzdužne anatomske osi stabla. Kod nekih vrsta smjer usukanosti žice je stalan, dok se kod drugih mijenja sa starošću. Stupanj usukanosti nije jednak na cijeloj dužini stabla, najčešće je najveći u blizini žilišta (Prka 2010). Usukanost žice je većinom vidljiva na površini nego dublje u stablu što dovodi do zaključka da je usukanost manja kod mlađih stabala. Za nastanak usukanosti postoji nekoliko teorija, ali svi smatraju da je povezana sa utjecajem vjetra, svjetla i zemljišta, ali i naslijeđa. Usukanost žice je greška koja u dobroj mjeri smanjuje kvalitetu tehničke oblovine jer negativno utječe na fizička i mehanička svojstva i time smanjuje tehničku upotrebljivost drva.



Slika 6. Usukanost žice

(<http://www.hkisdt.hr/podaci/dokumenti/ProblematikaOdredivanjaSortimentneStruktureBukve.pdf>)

Ekscentrično srce je ono srce koje je udaljeno od osi debla i shodno tome uzrokuje neravnomjernost gustoće drva određenog stabla zbog čega često dolazi do deformiranja proizvoda. Mjerimo ga utvrđivanjem najveće udaljenosti između srca i geometrijskog središta oba čela tehničke oblovine. To je odstupanje anatomskog središta od geometrijskog središta. Tehnička svojstva takvog drva nisu jednaka te postoje razlike u tvrdoći, težini, cjepljivosti i čvrstoći. U tehničkom smislu ekscentričnost srca umanjuje udio najkvalitetnijih sortimenata u ukupnom obujmu.



Slika 7. Ekscentrično srce – primjer na lijevoj strani (<https://pdfslide.net/documents/tehnologija-drвета.html>)

Urasla kora je greška drva koja označava postojanje dijela kore obuhvaćenog drvetom. Ona može biti površinska što znači da izbija samo na jednoj strani i prodiruća kada izbija na obje strane. Ova greška predstavlja strukturnu grešku i ona dio debla u kojem se nalazi čini neupotrebljivim za tehničku obradu. Urasla kora jako često se može pojaviti sa greškom dvostrukog srca kao posljedica srastanja grana.

U literaturi i praksi postoji pojava koja se naziva T-bolest. T-bolest nastaje zbog različitih biotskih uzroka te se očituje kao vidljivi ožiljak na poprečnom presjeku debla u obliku slova T.



Slika 8. Urasla kora

(<http://www.hkisdt.hr/podaci/dokumenti/ProblematikaOdredivanjaSortimentneStruktureBukve.pdf>)

Dvostruko srce je prisutnost dvije srčike na poprečnom presjeku oblovine, a nastaje kada su u mladosti dva ili više stabala priljubljeno rasli i spojili se u jedno. Na mjestima gdje se dodiruju srasla stabla ostaju vidljivi dijelovi urasle kore. Drvo s dvostrukim srcem ima nehomogenu građu i mnogo lakše dolazi do pucanja i jako teško se cijepa, tekstura je nejednolika.



Slika 9. Dvostruko srce

(<http://www.hkisdt.hr/podaci/dokumenti/ProblematikaOdredivanjaSortimentneStruktureBukve.pdf>)



### 3.3. Greške debla – nepravilnosti oblika obloga drva

Zakrivljenost debla – pojava zakrivljenosti debla posljedica je uvjeta u kojima je stablo raslo, a ponekad uzrok možemo tražiti u lošim ili nepravovremenim uzgojnim zahvatima. Zakrivljeno deblo može biti višestruko i jednostruko zakrivljeno. Primjer kako nije svaka greška loša koliko mislimo je jednostruka zakrivljenost debla koja može biti korisna kod brodske građe, a loša je kod uporabe tehničke oblovine za pilanske trupce. Zakrivljenost debla izražava se u postotcima kao odnos najveće visine luka i duljine trupca. Ova pojava je relativno česta u našim šumama, ali pravilnim pristupom prikrajanja oblovine se utjecaj zakrivljenosti debla može znatno umanjiti.



Slika 10. Zakrivljenost drva (<https://www.dzinopaleta.rs/documents/cisto.pdf>)

Eliptičnost ili ovalnost je odstupanje poprečnog presjeka oblog drva od kružnog oblika. Ogleda se u značajnoj razlici između većeg i manjeg promjera. Presjek je pravilan ako razlika između najvećeg i najmanjeg promjera ne prelazi 10 % najvećeg promjera debla. Najveće odstupanje od kruga je na prvome trupcu tzv. percu točnije kod žilišta upravo iz razloga što drvna vlakanca iz podzemnog prelaze u nadzemni dio stabla. Tu nepravilnost možemo otkloniti pri ručno – strojnoj sječi stabala jer se prilikom obaranja stabla pristupa obradi žilišta. Nepravilnost presjeka može se pojaviti i uslijed infekcije gljivama, zarastanja ozljeda te kod srastanja dvaju ili više debla. Stabla sa ovalnim deblom najčešće imaju i dvostruko srce, dok se eliptičnost i ekscentričnost javljaju u većini slučajeva zajedno kao greške bukova drva.



Slika 11. primjer eliptičnosti (<https://www.dreamstime.com/stock-illustration-watercolor-cross-section-tree-trunk-round-oval-wooden-texture-rings-hand-drawn-rings-isolated-white-image67379100>)

Žljebovitost stabla je odstupanje poprečnog presjeka oblog drva od kružnog oblika koja su u perifernim zonama nepravilnosti u obliku žlijebova usmjerena prema unutrašnjosti debla. Kod bukve ona je posljedica fiziološke i anatomske veze između dijelova krošnje i korijenskog sustava i nije pretjerano česta i izražena pojava. Neke vrste poput graba i bagrema imaju nasljednu osobinu žljebljivosti. Žljebovitost je najizraženija u donjem dijelu stabla i smanjuje iskoristivost pri obradi drva. Ova greška ne dolazi sama nego većinom u kombinaciji sa usukanosti, ekscentričnosti i sl. Mjeri se na tanjem kraju sortimenta dubina najvećeg žlijeba s točnošću od 1 cm i izražava se u postotnom obliku.



Slika 12. Primjer žljebovitosti stabla na primjeru običnog graba (*Carpinus betulus*) (<http://www.hobibonsai.com/index.php?topic=412.0>)

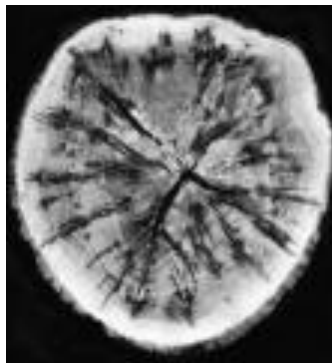
Pukotine predstavljaju razdvajanje vlakana drva u uzdužnom smjeru. One predstavljaju pogodna mjesta za razvoj gljivičnih oboljenja i loše utječu na iskoristivost tehničke oblovine. Pukotina razdvaja drvo u smjeru žice i sržnih trakova gdje je najmanja kohezija i najveća cjepljivost (Prka 2010). Pukotine mogu nastati uslijed različitog stupnja radijalnog i tangencnog utezanja drva za vrijeme sječe, pri izradi te pri sušenju. Pukotine mogu biti na plaštu ili čelu oblovine. Prema veličini dijela koji zahvaća pukotina razlikuju se: 1) raspukline – razdvajanje drva koje je zahvatilo cijeli poprečni presjek oblog drva i proteže se od jedne do druge strane plašta oblovine; 2) pukotine – prodiru samo do određenog dijela u radijalnom smjeru; 3) napukline površinske pukotine koje nastaju prilikom neravnomjernog isušivanja drva.



Slika 13. Primjer pukotine (<https://clctreeservices.wordpress.com/2015/03/11/frost-cracks/>)

Zimotrenost je greška koja nastaje prilikom pucanja debla pod utjecajem studeni, to su radijalne pukotine koje teku od plašta debla gdje su i najveće, prema srcu gdje se i smanjuju. Do ove pojave dolazi za vrijeme jakog i naglog zahlađenja pred zoru uz pomoć djelovanja jakog i hladnog vjetra na sjevernim i istočnim ekspozicijama uz glasan prasak. Pukotine s vremenom zarastaju, a ako ne dođe do ponovnog pucanja na stablu ostaje vidljiv ožiljak, no unutar stabla pukotina je i dalje otvorena. Stabla koja su doživjela zimotrenost sklona su napadima gljiva gdje potom dolazi do oštećenja kambija, a njihov drveni materijal postaje gotovo beskoristan u tehničkom smislu. Zimotrenost mjerimo dužinom raspukline i možemo je izraziti u centimetrima i u postotku.

Paljivost je radijalno raspucavanje u centru donjeg dijela starih stabala. Izgled i nastanak ove greške u potpunosti predstavlja suprotnost greškama od zimotrenosti jer ovdje pukotine počinju iz središta i šire se prema van. Postoje 3 vrste paljivosti: jednostrana, unakrsna i zvjezdasta. Jednostruka paljivost se mjeri izmjerom dužine pukotine od srca u milimetrima, dok se unakrsna i zvjezdasta paljivost mjere izmjerom dužine pukotine najvećeg kraka u milimetrima.



Slika 14. Paljivost na primjeru hrasta (<https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=16354>)

Pukotine od udara groma – ozljede od udara groma čine na stablima bočnu pukotinu koja teče od vrha stabla prema korijenu. Ova je ozljeda posljedica elektriciteta stabla što je svojstvo posebno naglašeno kod stabala s glatkom korom. Kod stabala s debelom i izbrazdanom korom kao npr. kod hrasta izjednačavanje elektriciteta se odvija kroz samo deblo. Ako ozljeda nije prevelika, pukotina može zarasti do toga da se i ne vidi sve do obaranja stabla. Česta posljedica udara od groma je truljenje stabla jer vlaga ulazi u stablo i pogoduje razvoj gljiva. Ova oštećenja mogu značajno umanjiti vrijednost oblovine, zato nema razloga stabla oštećena udarom groma ostavljati u sastojini jer će se vremenom samo povećavati propadanje stabla.



Slika 15. Stablo nakon udara groma (<https://www.glasistre.hr/lifestyle/grom-udario-u-strari-hrast-vlasnik-u-korijenu-pronasao-cup-sa-zlatnicima-vrijednim-300000-eura-586257>)

### 3.4. Greške drva nastale djelovanjem gljiva

Promjene odnosno greške nastale djelovanjem gljiva najviše utječu na čvrstoću drva, smanjena je mehanička i kemijska obrada i u pogledu kvalitete utjecaj gljiva smanjuje i estetsku vrijednost drva. Promjene koje nastaju pod djelovanjem gljiva mogu se podijeliti na nekoliko vrsta od kojih su najznačajnije: trulež, crveno srce ili nepravna srž, trula bjeljika i T- bolest koja je već objašnjena u poglavlju o nepravilnosti anatomske građe drva. U ovu grupu grešaka koje nastaju pod djelovanjem gljiva svakako trebamo spomenuti i rak bukve.. Od navedenih grešaka sigurno najveći utjecaj na kakvoću drvnih sortimenata ima nepravna srž bukve.

Rak bukve izazvan je djelovanjem gljive *Nectria ditissima* Tulasne & C. Tulasne. Kao i kod većine gljiva i ova gljiva prodire u koru kroz rane i ožiljke i tu se razvija zaraza. Zaraza dolazi obično kroz ožiljke listova ili kroz prijelomne grane i kroz rane na kori. Rakaste tvorevine različitog oblika i različitih veličina mogu se pronaći duž stabla i po granama zaraženih stabala. Upravo te rakaste tvorevine predstavljaju tkivo kojim se stablo želi zaštititi od djelovanja gljive. Razvojem bolesti dolazi do raspucavanja kore i stvaraju se otvorene rak – rane na stablu. Na rubu tih rana stvara se kalus pomoću kojega stablo pokušava zarasti rak – rane . Rak- ranama gljiva utječe na raspored i funkciju pojedinih provodnih elemenata i dolazi do otežanog transporta vode i hranjivih tvari, ako ta rana zaokruži granu ili cijelo stablo će se potpuno osušiti. Kod jakih napada rakastih tvorevina ima puno i samim time dolazi do deformacije kako grana tako i debla (Prka 2010). Rakaste tvorevine smanjuju kvalitetu drvnih sortimenata i upravo zbog grešaka koje one stvaraju takvi drveni sortimenti se obično klasificiraju u najmanje vrijedne sortimente ili kao ogrjevno drvo.



Slika 16. Rak bukve ([https://stetnici.sumins.hr/SumskiStetnici/rak\\_bukve\\_%28nectria\\_ditissima%29](https://stetnici.sumins.hr/SumskiStetnici/rak_bukve_%28nectria_ditissima%29))

Trulež bukova drva je pojava razaranja drva uslijed djelovanja mikoza koje utječu na promjenu boje, a nakon toga smanjuje se težina drva, čvrstoća i tvrdoća. Promjene svojstava



drva uzrokovane su kemijskom razgradnjom organskih spojeva poput lignina, celuloze i dr. Drvo koje se nalazi u kasnom stadiju ne može se koristiti kao tehničko drvo. Do procesa truljenja u stablu može doći u unutrašnjosti stabla, u debelim granama, u kambiju i u korijenu. U dubecim stablima trulež u većini slučajeva ostaje u unutrašnjosti debla, a jako rijetko se probija prema kori. Gljiva koja uzrokuje trulež u dubecim stablu ne nastavlja daljnje truljenje nakon obaranja stabla, već to čini druga vrsta gljiva koju zovemo razarači drva. U gljive razarače drva razlikujemo dvije vrste gljiva:

- ⇒ Prve su gljive koje razaraju celulozu ,a ne lignin i nakon djelovanja ove gljive drvo postaje smeđe i lomljivo te gubi mehanička svojstva.
- ⇒ Druga vrsta gljiva su one koje razaraju lignin, a tek nakon dolazi do razaranja celuloze. Takva trulež je bijele boje i ova trulež je sporija od prvog tipa (Prka).

Kod grešaka koje nastaju pod djelovanjem gljiva svakako trebamo spomenuti i piravost bukve koja je poseban oblik bijele truleži bukova drva. Ona nastaje ako posječena zdrava bukova stabla odleže dulje pogotovo ako smo ih posjekli za vrijeme vegetacije, onda dolazi do crveno smeđe boje koja se uvlači u unutrašnjost posječenog trupca. U daljnjem stupnju razvoja dolazi do pojave crnih linija, bijelih, crvenih i crnih tonova koje izazivaju gljivice. Završni stadij razvoja je pojava mramorne truleži koja na kraju dovodi do smanjenja mehaničkih svojstava.



Slika 17. Primjer truleži bukve (<https://korak.com.hr/sto-utjece-na-promjenu-boje-drva-2/>)

### 3.5. Promjene na drvu nastale djelovanjem insekata

Prilikom djelovanja insekata nastaju oštećenja na drvu. Oštećenja su posebna zbog crvotočina koja se sastoje od prolaza koje nazivamo hodnik i izlaznog otvora – rupe. Ličinke insekata u drvu pronalaze svoje sklonište i u drvu vide izvor hrane. Uzrokuju štetu time što buše hodnike i posljedica toga je smanjena kvaliteta, čvrstoća i estetska vrijednost drva. Veliki utjecaj ima i dubina prodiranja insekata. Postoje i fiziološki štetnici koji narušavaju tehničke osobine drva. Jedna od najpoznatijih pojava je defolijacija krošnje.. Promjene koje prate defolijaciju su ti da je smanjena transpiracija, stablo zaostaje u prirastu, te krošnja štiti deblo te se ona jače zagrijava. To sve uzrokuje da stablo stvara uže godove, postaje zasićenije vodom i drvu se uvelike smanjuje trajnost (Prka 2010).

Upala i nekroza bukove kore – pogađa stabla koja se cijela ili barem jednim dijelom nađu izložena direktnom utjecaju sunca. Ekstremne temperature izazivaju odumiranje kore i zbog toga je kora primamljiva napadu kukaca i gljiva. Neki od najpoznatijih uzročnika ove bolesti su štitaste uši i gljive iz roda *Nectria*. Pojava insekata na takvom stablu je uzrokovala prenapetost promjene položaja stabla u sastojini. Drvo gubi mehanička svojstva i postaje neupotrebljivo u tehničkom smislu. Upalom kore naziva se sušenje, raspucavanje, ljuštenje, izdizanje i otpadanje kore. Ovu pojavu možemo pronaći i kod stabala kod kojih je velika razlika bila od pripremnog do naprodnog sijeka.



Slika 18. Primjer upale kore (<https://hr.unansea.com/kore-structure-bolesti-lijecenje/>)

### 3.6. Ostala oštećenja

U ostala oštećenja većinom spadaju oštećenja uzrokovana djelovanjem vatre, tragovi od ozljeda, suhi dijelovi debla i strana tijela u deblu. Vatra u požaru uzrokuje slična oštećenja kao i kod upale kore. Prilikom izvođenja radova pridobivanja drva mogu također nastati oštećenja, kao i prilikom izvođenja radova iskorištavanja šuma. Domovinski rat je uz ogromnu štetu za ljude ostavio štete i u šumama u vidu stranih tijela koja se pronalaze u deblima dubećih stabala.

Mehaničke ozljede mogu nastati u doba rasta stabla, pri sječi, izradi i privlačenju drva. One mogu biti zarasle ili nezarasle povrede stabala, te one umanjuju vrijednost stabala. Dije se na oštećenja od radova na sječi i izradi i oštećenja od radova na privlačenju šumskih sortimenata. Oštećenja drva pri radovima sječe i izrade se događaju na početku vegetacije dok transpiracija još nije počela. Pogreške kod obaranja dubećih stabala se mogu dogoditi i u drugim dijelovima godine. Najčešća oštećenja su odlomljene grane i odlomljeni dijelovi krošnja. Rijetko zahvaćaju donje dijelove debla i s obzirom da se baš u donjem dijelu nalaze najvažniji sortimenti, ova radnja ih ne oštećuje. Ako sjekač pogriješi kod obaranja stabla javljaju se raspukline. Ovakve greške mogu izazvati minimalna oštećenja pri kojima problem možemo riješiti određenim zaštitama, dok s druge strane mogu izazvati jako velika oštećenja pri kojima deбло, ili dio debla postane neupotrebljivo.

Oštećenja pri privlačenju nastaju često na nedoznačenim stablima. Do greške može doći ukoliko se okolna dubeća stabla ne zaštite te ako je u primjeni debllovna i stablovna metoda izradbe drva. Postoje određene metode kako zaštititi stabla, kojima se mogu umanjiti ovakve štete npr. metoda zaštite kolcima. Kolci se postavljaju u zemlju pomoću traktorske daske i najbitnije je da se to izvede prije radova pridobivanja drva. U današnje vrijeme ovaj postupak se ne izvodi često, a opravdanje za to su veliki troškovi. Postoji i metoda žrtvovanog stabla gdje se traktorske vlake/putevi u sječini obilježavaju znakom za sječju te se stabla uz sekundarnu šumsku infrastrukturu ostavljaju da svojim deblima štite ostatak šume.

### 3.7. Neprava srž bukve

Obična bukva pripada bakuljavim vrstama, a one starenjem većinom stvaraju obojenu srž nepravilnog oblika, a naziva se crveno srce, neprava srž, smeđe srce ili jezgra. Osim domaćih naziva vrlo čest naziv za nepravu srž u praktičnome šumarstvu je i naziv „kern“ koji potječe iz njemačkog jezika. Neprava srž od velikog je utjecaja na kakvoću drva. Njen nastanak posljedica je reakcije živih stanica drva na prodor kisika u deblo, jer kisik na žive stanice djeluje kao otrov i one se brane određenim anatomskim i kemijskim promjenama. Smatra se da je neprava srž uzrokovana djelovanjem okoliša (Prka 2010). Glavna stvar je dehidracija središnjeg dijela debla jer se narušio vodni režim i bilo kakva mehanička ozljeda stabla s dehidriranim središnjim dijelom stabla dovode do prodora kisika i nastanka neprave srži ili kerna. Propadanje dijelova stabla koja su obuhvaćena nepravom srži ne moraju teći jednoliko nego jedan dio može propadati više nego drugi dio i to je isto povezano sa brzinom prodora kisika u deblo. Udio kerna u tehničkoj oblovinu ima velik utjecaj na kvalitetu trupaca bukve. Na poprečnom presjeku granice neprave srži mogu biti raznih oblika od nepravilnih, zrakastih pa sve do zvjezdastih oblika. Postojanje i udio neprave srži stabala bukve postaje poznato tek kada se stablo obori .



Slika 19. Primjer neprave srži bukve (<https://www.facebook.com/photo/?fbid=570945313034856&set=malo-%C5%A1u-marisanja-mrazna-sr%C5%BE-neprava-sr%C5%BE-na-trupcu-bukve-nast>)



## 4. ZAKLJUČAK

Svjetsko tržište počiva na sustavu slobodnog i javnog nadmetanja te stoga prisutnost proizvoda na tržištu zahtijeva prihvaćene međunarodne norme proizvoda ili nacionalne norme proizvoda usklađene s međunarodnom regulativom. Sadržaji europskih normi razlikuju se od važećih hrvatskih normi te će njihovo prihvaćanje uvjetovati promjenu načina rada u praktičnome šumarstvu Republike Hrvatske. Osnovna razlika između „starog” i „novog” standarda je da tehničku oblovinu „stare” hrvatske norme (HRN zasnovan na JUS-u) razvrstavaju prema njezinoj namjeni, a „nove” hrvatske norme (HRN EN) tehničku oblovinu razvrstavaju prema kakvoći ne prejudicirajući njezinu buduću namjenu.

HRN EN norme, nisu još uvijek obvezne u primjeni ni u zemljama u kojima su nastale jer su trgovački odnosi šumoposjednika i drvoprerađivača regulirani ugovorima koji se ne moraju nužno pozivati na normu. Takvi postupci ugovaranja podrazumijevaju dvije jasno tržišno zainteresirane strane.

Razlike trenutna dva sustava normi u Republici Hrvatskoj se odnose na broj razreda kakvoće, najmanje propisane dimenzije, raspon dozvoljenih grešaka, kao i način izmjere tehničke oblovine te uvjetuju i različitu zastupljenost drvnih sortimenata (razreda kakvoće) određenih prema zahtjevima pojedinog standarda. Iz navedenih je razloga, usporedba standarda znatno otežana, a donošenje jednoznačnih zaključaka (osim za najkvalitetnije i najmanje kvalitetne trupce) upitno.

## 5. LITERATURA

Prka, M., 2010: Bukove šume i bukovina bjelovarskog područja. Bjelovar : Hrvatsko šumarsko društvo, ISBN 953-56470-0-3, 252 str.

Prezentacija dr. sc. Marinko Prka  
[http://www.hkisdt.hr/podaci/2012/Primjena\\_HRN\\_EN\\_sustava\\_normi\\_za\\_oblo\\_drvo.ppt](http://www.hkisdt.hr/podaci/2012/Primjena_HRN_EN_sustava_normi_za_oblo_drvo.ppt)  
Šumarski list <https://www.sumari.hr/sumlist/pdf/199902410.pdf>

Predavanja i vježbe Izv. prof. dr. sc. Željko Zečić  
[http://www.hkisdt.hr/podaci/2015/ostalo/Sumski\\_proizvodi\\_skripta.pdf](http://www.hkisdt.hr/podaci/2015/ostalo/Sumski_proizvodi_skripta.pdf)

Zečić, Ž., Vusić, D., 2013: Šumski proizvodi. Interna skripta Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, 248 str.

Pravilnik o načinu osnivanja i rada tehničkih odbora (NN86/1998)

Zakon o normizaciji (NN 55/96, NN 163/2003, NN 80/2013)

Zakon o preuzimanju saveznih zakona iz područja trgovine, tržišta i cijena koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuju kao republički zakoni (NN 53/91)

Uredba o osnivanju Hrvatskog zavoda za norme (NN 154/04, NN 44/05)