

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA LESARSTVO

Marko TAVČAR

**VPLIV KAKOVOSTI HLODOVINE NA NATANČNOST IN
ZMOGLJIVOST RAZŽAGOVARanja NA TRAČNEM ŽAGALNEM
STROJU**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**IMPACT OF LOG QUALITY ON CAPACITY
OF SAWING ON A BAND SAW**

GRADUATION THESIS
Higher profesional studies

Ljubljana, 2011

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija lesarstva. Opravljeno je bilo na Katedri za mehanske in obdelovalne tehnologije lesa Oddelka za lesarstvo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Eksperimentalni del pa je bil opravljen v podjetju Novoles d.d., profitnem centru Masiva, oddelku Žaga Straža.

Senat Oddelka za lesarstvo je za mentorico imenoval doc. dr. Dominiko Gornik Bučar, za recenzenta pa izr. prof. dr. Bojana Bučarja.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela

Marko Tavčar

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	UDK 630*822.1
KG	bukev (<i>Fagus silvatica L.</i>)/razžagovanje/tračni žagalni stroj/kakovost/žagan les
AV	TAVČAR, Marko
SA	GORNIK BUČAR Dominika (mentorica)/BUČAR Bojan (recenzent)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Rožna dolina, c. VIII/34
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo
LI	2011
IN	VPLIV KAKOVOSTI HLODOVINE NA NATANČNOST IN ZMOGLJIVOST RAZŽAGOVANJA NA TRAČNEM ŽAGALNEM STROJU
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	XI, str. 95, pregl.30, sl. 59, pril.16, vir.2
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Raziskovali smo vpliv kakovosti bukove hlodovine (<i>Fagus sylvatica L.</i>) na zmogljivost, natančnost in gladkost žaganja na tračnem žagalnem stroju. Ugotovili smo, da kakovost minimalno vpliva na povprečno podajalno hitrost. Izmerili smo tudi debeline žaganic in ugotovili, da ni odstopanja debelin žaganic med različnimi kakovostnimi razredi; opazno pa je odstopanje debeline na sredini dolžin žaganic v vseh kakovostnih razredih. Gladkost površin je manjša pri hlodovini slabše kakovosti, resavost žaganic pa pogosteje pri deskah iz manj kakovostne hlodovine. Pojav resavosti je pogosteje pri žaganicah, izdelanih iz krivih hlodov.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
DC UDC 630*822.1
CX beech/band saw/sawing/quality/boards
AU TAVČAR, Marko
AA GORNIK BUČAR, Dominika (supervisor)/BUČAR, Bojan (reviewer)
PP SI-1000 Ljubljana, Rožna dolina, c. VIII/34
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Wood Science
and Technology
PY 2011
TI IMPACT OF LOG QUALITY ON CAPACITY OF SAWING ON A BAND SAW
DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
NO X, p. 95, fig. 30, ann. 59, ref. 16
LA sl
AL sl/en
AB We studied the impact of quality of beech timber (*Fagus sylvatica* L) on the capacity, accuracy and smoothness of sawing on a band saw. We found out that the quality of the logs had minimal impact on the average cutting velocity. We also measured the thickness of the boards and found out that there was no deviation of the thickness of the boards among different quality classes. We noticed the deviation of thickness at mid-length of the boards in all quality classes. In determining the smoothness of the surface of the boards we found out that the surface was less smooth with lower quality logs. We also established that the edge tear-out of the boards was more frequent in the boards of lower quality class. The phenomenon of edge tear-out was found more often with boards made of curved logs.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VIII
KAZALO SLIK	IX
KAZALO PRILOG	XI
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	XII

1 UVOD	1
2 SPLOŠNI DEL	2
2.1 BUKOVINA	2
2.1.1 Opis lesa bukve (<i>Fagus Sylvatica L.</i>)	2
2.1.2 Lastnosti bukovine (po Čufar 2002)	3
2.2 RASTNE NAPAKE	4
2.3 NAPAKE PRI ŽAGANJU	8
2.4 VPLIVI NA TOČNOST ŽAGA	8
2.5 STANDARDIZACIJA OKROGLEGA IN ŽAGANEGA LESA	9
2.5.1 Razvrščanje okroglega lesa listavcev – bukve (<i>Fagus sylvatica L.</i>)	10
2.5.2 Razvrščanje okroglega lesa na podlagi srednjega premera	12
2.5.3 Primerjava EN standarda z Novolesovim internim standardom	13
2.5.4 Opis vhodne surovine, nabavna specifikacija Novolesa	14
2.5.5 Bukova hlodovina L kakovostnega razreda	14
2.5.6 Bukova hlodovina I kakovostnega razreda	15
2.5.7 Bukova hlodovina II kakovostnega razreda	15
2.5.8 Bukova hlodovina III kakovostnega razreda	16
2.6 RAZVRŠČANJE GRČ IN SLEPIC	16
2.7 NOVOLESOV INTERNI STANDARD BUKOVIH ŽAGANIC	19
2.7.1 Merjenje bukovih žaganic	19
2.7.2 Razvrščanje desk po kakovostnih razredih	20
2.7.3 I kakovostni razred žaganic	20
2.7.4 II kakovostni razred žaganic	21
2.7.5 III kakovostni razred žaganic	22

2.7.6	IV kakovostni razred žaganic	22
2.8	OPIS DELA IN POSTOPKOV NA ŽAGARSKEM OBRATU.....	23
2.8.1	Nabava in prevzem bukove hlodovine po kakovosti.....	24
2.8.2	Čeljenje in krojenje hlodov na čelilni postaji in transport hlodov do TŽS	25
2.8.3	Razžagovanje na hlodovnem tračnem žagalnem stroju	25
2.8.4	Tehnika žaganja s tračnim žagalnim strojem, s komentarji.....	26
2.8.5	Priprava novega lista TŽS in vzdrževanje.....	30
3	MATERIAL IN METODE.....	34
3.1	BUKOVINA	34
3.2	METODE	34
3.2.1	Zmogljivost vertikalnega žagalnega stroja	34
3.2.2	Merjenje debeline žaganic	36
3.2.3	Merjenje napak na žaganici	37
3.2.4	Merjenje gladkosti površine	37
4	REZULTATI MERITEV	39
4.1	ZMOGLJIVOST VTŽS V ODVISNOSTI OD KAKOVOSTI BUKOVE HLODOVINE	39
4.2	MERJENJE DEBELIN ŽAGANEGA LESA	41
4.2.1	Rezultati meritev za razžagovanje bukovih hlodov L kakovostnega razreda	41
4.2.2	Rezultati meritev za razžagovanje bukovih hlodov I kakovostnega razreda	44
4.2.3	Rezultati meritev za razžagovanje bukovih hlodov II kakovostnega razreda	47
4.2.4	Rezultati meritev za razžagovanje bukovih hlodov III kakovostnega razreda	50
4.3	DEBELINSKO ODSTOPANJE ŽAGANIC S PRISOTNIMI NAPAKAMI	53
4.3.1	Debelinsko odstopanje žaganic nazivnih debelin 32 in 38 mm z okroglimi grčami	54
4.3.2	Debelinsko odstopanje žaganic nazivnih debelin 32 in 38 mm s podolgovatimi grčami	55
4.3.3	Debelinsko odstopanje žaganic nazivnih debelin 32 in 38 mm z okroglo slepico	57
4.3.4	Debelinsko odstopanje žaganic nazivnih debelin 32 in 38mm s podolgovatimi slepicami	59
4.3.5	Primerjava aritmetičnih sredin merjenih napak na žaganicah nazivne debeline 32 mm (36 mm)	60
4.3.6	Primerjava aritmetičnih sredin merjenih napak na žaganicah nazivne debeline 38 mm (42 mm).....	61
4.4	GLADKOST POVRŠINE	62
4.5	RESAVOST	63
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	64
5.1	VPLIV KAKOVOSTI HLODOVINE NA ZMOGLJIVOST RAZŽAGOVANJA VERTIKALNEGA TŽS	64

5.2	VPLIV NAPAK NA NALAGANJE, CENTRIRANJE IN PRITRDITEV HLODA NA TRANSPORTNI VOZIČEK TŽS	64
5.3	VPLIV KAKOVOSTI SUROVINE NA NATANČNOST ŽAGA	66
6	POVZETEK	70
7	VIRI.....	72

ZAHVALA

PRILOGE

KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica 1: Razvrstitev okroglega lesa v debelinske razrede (SIST EN 1315 –1 del):2000	12
Preglednica 2: Standard SIST EN 1316-1, 2003.....	13
Preglednica 3: Novolesov interni standard za bukovino F,L in I kakovostni razred	13
Preglednica 4: Časi razžagovanja hlodov L kakovostnega razreda	39
Preglednica 5: Časi razžagovanja hlodov I. kakovostnega razreda	40
Preglednica 6: Časi razžagovanja hlodov II kakovostnega razreda	40
Preglednica 7: Časi razžagovanja hlodov III. kakovostnega razreda.....	41
Preglednica 8: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 25 mm (28 mm) žaganih iz hlodov L kakovostnega razreda.....	41
Preglednica 9: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 32 mm (36 mm) žaganih iz hlodov L kakovostnega razreda.....	42
Preglednica 10: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 38 mm (42 mm) žaganih iz hlodov L kakovostnega razreda.....	43
Preglednica 11: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 25 mm (28 mm) žaganih iz hlodov I. kakovostnega razreda.....	44
Preglednica 12: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 32 mm (36 mm) žaganih iz hlodov I. kakovostnega razreda.....	45
Preglednica 13: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 38 mm (42 mm) žaganih iz hlodov I. kakovostnega razreda.....	46
Preglednica 14: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 25 mm (28 mm) žaganih iz hlodov II. kakovostnega razreda	47
Preglednica 15: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 32 mm (36 mm) žaganih iz hlodov II. kakovostnega razreda	48
Preglednica 16: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 38 mm (42 mm) žaganih iz hlodov II. kakovostnega razreda	49
Preglednica 17: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 25 mm (28 mm) žaganih iz hlodov III. kakovostnega razreda	50
Preglednica 18: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 32 mm (36 mm) žaganih iz hlodov III. kakovostnega razreda	51
Preglednica 19: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 38 mm (42 mm) žaganih iz hlodov III. kakovostnega razreda	52
Preglednica 20: Debelina žaganic nazivne debeline 32 mm (36mm) in 38m (42 mm), merjenih pred, na sami ter za okroglo grčo.....	54
Preglednica 21: Debelina žaganic nazivnih debelin 32 mm (36mm) in 38 mm (42mm), merjenih pred, na sami ter za podolgovato grčo	56
Preglednica 22: Statistični podatki za debelino žaganic nazivnih debelin 32 mm (36mm) in 38 mm (42mm), merjenih pred, na sami ter za okroglo slepico	57
Preglednica 23: Debelina žaganic nazivnih debelin 32 mm (36mm) in 38 mm (42mm), merjenih pred, na sami ter za podolgovato slepico	59
Preglednica 24: Podatki za okrogle, podolgovate slepice in grče na žaganicah nazivne debeline 32 mm (36mm).....	60
Preglednica 25: Statistični podatki za okrogle, podolgovate slepice in grče na žaganicah nazivne debeline 38 mm (42 mm).....	61
Preglednica 26: Rezultati meritev za gladkost žaga.....	62

Preglednica 27: Rese na žaganicah	63
Preglednica 28: Povprečne srednje vrednosti časov razžagovanja	64
Preglednica 29: Povprečne podajalne hirosti pri razžagovanju različnih kakovostnih razredov	64
Preglednica 30: Vpliv grč in krivosti hlodovine na čase razžagovanja	65
Preglednica 31: Vpliv kakovosti surovine na debelino žaganice	66
Preglednica 32: Rezultati meritev debelin žaganic po legi v hlodu	67
Preglednica 33: Minimalne in maksimalne debeline žaganic	69

KAZALO SLIK

	Str.
Slika 1: Primer slepic v hlodu	5
Slika 2: Diskoloriran les – rdeče srce bukve, ter čelna razpoka hloda	7
Slika 3: Ovalna grča ali slepica	17
Slika 4: Okrogla grča	17
Slika 5: Ovalna grča	17
Slika 6: Podolgovata grča ali slepica	18
Slika 7: Podolgovata grča	18
Slika 8: Okrogla slepica	18
Slika 9: Podolgovata slepica	18
Slika 10: Interni standard bukovih žagan	19
Slika 11: Bukove žaganice I. kakovostnega razreda	21
Slika 12: Bukove žaganice II. kakovostnega razreda	21
Slika 13: Bukove žaganice III. kakovostnega razreda	22
Slika 14: Bukove žaganice IV. kakovostnega razreda	23
Slika 15: Žagarski obrat Novoles v Straži	23
Slika 16: Krojenje bukovega hloda s pomočjo verižne žage Dolmar	25
Slika 17: Tračni žagalni stroj »Stenner« z vozičkom	26
Slika 18: Ostro žaganje	27
Slika 19: Način krožnega žaganja s tremi obračanji	27
Slika 20: Način krožnega žaganja z enim obračanjem	28
Slika 21: Žaganje z pomočjo predrezila	28
Slika 22: Idealna in realna smer žaganja	30
Slika 23: Priprava tračnega žaginega lista in kontrola ravnine hrba	31
Slika 24: Vrstni red dajanja napetosti novemu žaginem listu	31
Slika 25: Koti brušenja in korak zob	32
Slika 26: Stroj za tlačenje žaganih listov	33
Slika 27: Stroj za brušenje žaginih listov	33
Slika 28: Prikaz bukovih hlodov po internem standardu Novolesa	34
Slika 29: Merjenje debeline žaganice	36
Slika 30: Merjenje napake na žaganici	37
Slika 31: Enostransko skobljanje na enotno debelino bukovih žaganic	38
Slika 32: Hrapavost površine žaganice	38
Slika 33: Resasta žaganica	38
Slika 34: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 25 mm (28 mm) žaganih iz hlodov L kakovostnega razreda	42

Slika 35: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 32 mm (36 mm) žaganih iz hlodov L kakovostnega razreda	43
Slika 36: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 38 mm (42 mm) žaganih iz hlodov L kakovostnega razreda	44
Slika 37: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 25 mm (28 mm) žaganih iz hlodov I. kakovostnega razreda	45
Slika 38: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 32 mm (36 mm) žaganih iz hlodov I. kakovostnega razreda	46
Slika 39: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 38 mm (42 mm) žaganih iz hlodov I. kakovostnega razreda	47
Slika 40: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 25 mm (28 mm) žaganih iz hlodov II. kakovostnega razreda	48
Slika 41: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 32 mm (36 mm) žaganih iz hlodov II. kakovostnega razreda0	49
Slika 42: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 38 mm (42 mm) žaganih iz hlodov II. kakovostnega razreda	50
Slika 43: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 25 mm (28 mm) žaganih iz hlodov III. kakovostnega razreda	51
Slika 44: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 32 mm (36 mm) žaganih iz hlodov III. kakovostnega razreda	52
Slika 45: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 38 mm (42 mm) žaganih iz hlodov III. kakovostnega razreda	53
Slika 46: Debelina žaganic, merjenih pred, na ter za okroglo grčo nazivne debeline 32 mm (36mm)	55
Slika 47: Debelina žaganic, merjenih pred, na ter za okroglo grčo nazivne debeline 38 mm (42mm)	55
Slika 48: Debelina žaganic nazivne debeline 32 mm (36mm), merjenih pred, na ter za podolgovato grčo	56
Slika 49: Debelina žaganic nazivne debeline 38mm (42mm), merjenih pred, na ter za podolgovato grčo	57
Slika 50: Debelina žaganic nazive debeline 32mm (36mm), merjenih pred, na ter za okroglo slepico	58
Slika 51: Debelina žaganic nazivne debeline 38 mm (42mm), merjenih pred, na ter za okroglo slepico	58
Slika 52: Debelina žaganic nazivne debeline 32 mm (36mm), merjenih pred, na sami ter za podolgovato slepico	59
Slika 53: Debelina žaganic nazivne debeline 38 mm (42mm), merjenih pred, na ter za podolgovato slepico	60
Slika 54: Statistični podatki za okrogle, podolgovate slepice in grče merjenih na žaganicah nazivne debeline 32 mm (36mm)	61
Slika 55: Okrogle, podolgovate slepice in grče na žaganicah nazivne debeline 38 mm (42mm)	62
Slika 56: Vpliv napak na hlodovini, ki vplivajo na čas razžagovanja	66
Slika 57: Odstopanje v debelini žaganic nazivne debeline 25mm (nadmero 28mm) v odvisnosti od lege v hlodu	67
Slika 58: Debelin žaganice 32mm in nadmero 36mm po delu hloda	68
Slika 59: Debelin žaganice 38 mm in nadmero 42 mm merjena po delu hloda	68

KAZALO PRILOG

- Priloga A: Norma čas za bukove hlode L kvalitetnega razreda
- Priloga B: Norma čas za bukove hlode I kvalitetnega razreda
- Priloga C: Norma čas za bukove hlode II kvalitetnega razreda
- Priloga D: Norma čas za bukove hlode III kvalitetnega razreda
- Priloga E: Debelina žaganic za bukove hlode L kvalitetnega razreda debeline 25 mm
- Priloga F: Debelina žaganic za bukove hlode L kvalitetnega razreda debeline 32 mm
- Priloga G: Debelina žaganic L kvalitetnega razreda debeline 38 mm
- Priloga H: Debelina žaganic I kvalitetnega razreda debeline 25 mm
- Priloga I: Debelina žaganic I kvalitetnega razreda debeline 32 mm
- Priloga J: Debelina žaganic I kvalitetnega razreda debeline 38 mm
- Priloga K: Debelina žaganic II kvalitetnega razreda debeline 25 mm
- Priloga L: Debelina žaganic II kvalitetnega razreda debeline 32 mm
- Priloga M: Debelina žaganic II kvalitetnega razreda debeline 38 mm
- Priloga N: Debelina žaganic III kvalitetnega razreda debeline 25 mm
- Priloga O: Debelina žaganic III kvalitetnega razreda debeline 32 mm
- Priloga P: Debelina žaganic III kvalitetnega razreda debeline 38 mm

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

VTŽS pomeni vertikalni tračni žagalni stroj
GG pomeni Gozdno gospodarstvo

V prilogi so označeni s simboli:

S - srce, grče, slepice
K - krivost hloda
Z - zasukanost lesnih vlaken
N - notranja napetost in čelne razpoke

Oznake položaja žaganice :

- B bočnica
- PB polbočnica
- C srce, zajeto v sredini žaganice
- CP srce, prerezano

m – meter

meter/min – meter na minuto (enota za hitrost)

m³, kubični m. – kubični meter (enota za prostornino)

s – sekunda – (enota za čas)

1 UVOD

Nove tehnologije na področju žaganja hlodovine, sušenja žaganega lesa, decimiranja in izdelave polizdelkov ter končnih izdelkov, nam omogočajo zniževanje stroškov proizvodnje. Vhodna surovina vsake žagarske proizvodnje je hlod s svojimi značilnostmi. Žaganice so končni proizvod žagarskega obrata. Na ceno žaganic imata kakovost obdelave, ki je odvisna od obvladovanja tehnologije, in kakovost surovine največji vpliv.

Bukovina predstavlja glavno surovino za končne proizvode v firmi Novoles d.d., profitni center Masiva, oddelek Žaga Straža. Na kakovost bukovi žaganic vplivajo naslednje značilnosti lesa: prisotnost neprave črnjave, grč in slepic, krivost hloda, na sušenje žaganic pa tudi prisotnost tenziskskega lesa.

Grče zaradi svoje strukture in orientiranosti lesnih vlaken povzročajo zvijanje žaganic, razpoke itd.

Žaganice se v okolini stržena drugače sušijo kot ostala lesna tkiva, kar povzroča nastanek razpok, koritavosti in vezenja.

Znano je, da razžagovanje hlodov lahko povzroča težave, saj se med razžagovanjem sproščajo inkorporirane notranje napetosti, kar se odraža v pokanju žaganic. Pri razžagovanju krive hlodovine si pomagamo s pravilnim vpenjanjem hlodov.

Najpogostejsa napaka razžagovanja je odstopanje debelin po celotni dolžini žaganic, ki je večje, kot dovoljuje interni standard. Poleg tega pa je pomembena tudi gladkost površine. Velikost in pogostost grč ter prisotnost diskoloriranega lesa (rdečega srca) bistveno vplivajo na sortiranje hlodovine v kakovostne razrede. V Novolesu d.d. žagamo bukove hlode naslednjih kakovostnih razredov: L, I, II in v manjši meri tudi III kakovostni razred. V žagarski proizvodnji zaradi visoke cene ne žagamo surovine F kakovostnega razreda.

Hipoteza:

Posamezni kakovostni razredi bukove hlodovine zaradi svojih značilnih napak v bukovi hlodovini vplivajo na zmogljivost razžagovanja vertikalnega tračnega žagalnega stojala ter na natančnost žaganja.

Napake v lesu vplivajo na gladkost površine žaganega lesa.

Cilji:

Cilji diplomske naloge so bili raziskati:

- vpliv kakovosti bukove hlodovine na zmogljivosti razžagovanja vertikalnega tračnega žagalnega stroja,
- vpliv kakovosti bukove hlodovine na natančnost žaganja,
- vpliv napak na gladkost površine žaganega lesa.

2 SPLOŠNI DEL

Lesu bukve (*Fagus sylvatica L.*), ki je zaradi specifične anatomske zgradbe in fizikalno-mehanskih lastnosti zelo zahtevna drevesna vrsta in v fazi priprave hlodovine za žaganje zahteva posebno pozornost. Med faze priprave štejemo: prevzem in sortiranje hlodovine po kakovosti in dimenziyah, zaščita hlodovine na skladišču proti biotskim in abiotskim dejavnikom degradacije lesa ter odstranjevanje nečistoč, še posebno s čel hlodov. Zaradi transporta iz gozda je na obodu in čelih veliko zemlje, kamenja ter ostalih nečistoč, ki povzročajo izgubo ostrine žaginega lista. V fazi priprave hlodovine na žaganje bukovo hlodovino krojimo s ciljem izžagovanja napak hlodov, krivosti hlodov ter odstranitvijo delov, ki onemogočajo transport v samo žagalconico.

2.1 BUKOVINA

Bukov je naš najbolj razširjen listavec in za lesno industrijo zelo pomembna drevesna vrsta. Drevesa v sestojih so polnolesna in dosegajo 30, neredko tudi do 40 m višine in premer tudi 100-150 cm. V sestojih je deblo brez vej dolžine do 15 m in več. Pogosto so na deblu vidne brazgotine odpadnih vej, imenovane »kitajske brke«. Skorja je gladka v starosti ima biseren lesk in je srebrnosive barve.

2.1.1 Opis lesa bukve (*Fagus Sylvatica L.*)

Bukov je vrsta z majhnimi, večinoma le z lupo vidnimi difuzno razporejenimi trahejami velikosti okoli 100 μm . Ima tudi zelo široke trakove, ki v vseh prerezih bistveno vplivajo na izgled lesa. Les je rdečkasto-bel normalno brez obarvane jedrovine. Pri starejših drevesih se na prečnem prerezu navadno pojavlja nepravilno oblikovan, rdečerjav diskoliran les, ki ga imenujemo rdeče srce. Za rdeče srce je značilno močno otiljenje trahej. Branike so vidne, meja med njimi je lepo vidna. Kasni les z manj trahejami je nekoliko temnejši od ranega.

- Les ima gostoto v absolutno suhem stanju $\rho = 680 \text{ kg/m}^3$ (Grosser in Teetz, 1985, cit. Čufar, 2001), je trd in se zelo krči in nabreka.
- Dimenzijska stabilnost je neugodna, trdnostne lastnosti so glede na gostoto nadpovprečno visoke. Les je žilav, malo elastičen in zelo trden. Dobro se cepi. Po parjenju se poveča elastičnost in upogljivost lesa. Delež juvenilnega lesa je zanemarljiv, možen je obilnejši pojav tenzijskega lesa.

Zaščita hlodovine v letnem času.

Nezaščitena bukovina je podvržena okužbi z glivami in insekti, zato je potrebna hitra in pravilna manipulacija po poseku. Ravno tako je potrebno les hitro razzagati, naletvičiti in posušiti. V Novolesu zaščitimo bukovo hlodovino s polivanjem in škropljenjem. Vrednejšo hlodovino kakovostnega razreda F in L pa skladiščimo v vodnih bazenih.

2.1.2 Lastnosti bukovine (Čufar, 2002)

Lastnosti lesa bukve

Srednje vrednosti po E-modulu in trdnost veljajo za vzorce brez napak z vlažnostjo u=12 % (ravovesna vlažnost v normalni klimi)

Gostota

ρ_0 490...680...880 kg/m³

ρ_{15} 540...720...910 kg/m³

E-modul – upogibni, vzporedno s potekom aksialnih elementov
16 000 N/mm² 14 000 N/mm²

Tlačna trdnost – vzporedno s potekom aksialnih elementov
53 N/mm² 60 N/mm²

Natezna trdnost – vzporedno s potekom aksialnih elementov
135 N/mm² 135 N/mm²

Upogibna trdnost – vzporedno s potekom aksialnih elementov
105 N/mm² 120 N/mm²

Strižna trdnost – vzporedno s potekom aksialnih elementov
8 N/mm² 10 N/mm²

Krčenje β - (v %) od svežega do suhega stanja preračunano na mere svežega lesa

Vzdolžno (β_L) 0,3

Tangencialno (β_T) 11,8

Radialno (β_R) 5,8

Volumsko (β_V) 14,0..17,9..21,0

Diferencialni nabrek q – Procentualni nabrek ob spremembji lesne vlažnosti za 1 %

$q_{rad} = 0,20\% / \%$

$q_{tang} = 0,41\% / \%$

anizotropija nabrekanja $q_{tang} / q_{rad} = 2,1$

Toplotna prevodnost

pravokotno na potek aksialnih elementov za zračno suh les $u_0 + 15\%$, pri gostoti $r_{15} = 720 \text{ kg/m}^3$

0,157 W/mK

računska vrednost za topotno prevodnost bukovine po DIN 4108 (topotna zaščita pri visokih gradnjah) pri upoštevanju varnostnega faktorja za vlažnost in gostoto

0,17 W/mK

pH – vrednost 5,1...5,4 (rahlo kisla reakcija)

Vrednosti za elastičnost in trdnost so povzete po tabelah za bukev (Holz als Roh – und Werkstoff, 1939). V drugi koloni so podane vrednosti po DIN 68364 (Kennwerte von Holzarten, Festigkeit, Elastizität, Resistenz). Tu ni čisto jasno, na kaj se nanaša.

Dovoljene obremenitve za les so opisane v DIN 1052, list 1 (Holzbauwerksw, Berechnung und Ausführung). Trdnost za gradben les znaša od 2,5- do 3,5-kratno dopustno obremenitev pri statičnem obremenjevanjanju (Čufar, 2001).

2.2 RASTNE NAPAKE

Najpogosteje rastne napake bukovine, ki znižujejo kakovost žaganega lesa in poslabšujejo tudi izkoristek lesa, so opisane v standardu SIST EN 975-1:2009.

Rastne napake v hlodih so:

1. grče,
2. razpoke,
3. krivost:
 - enojna krivost,
 - dvojna krivost, ali večkratna krivost,
4. ovalnost,
5. koničnost,
6. zavitost,
7. tenzijski les,
8. hitrost rasti,
9. dvojno srce,
10. ekscentričnost,
11. neprava črnjava,
12. obodna sušina,
13. zajedalska rastlina,
14. poogleneli les,
15. rak,
16. poškodbe zaradi ptic,
17. druge poškodbe,
18. tujki v lesu,
19. biološka razgradnja:
 - razgradnja zaradi žuželk,
 - obarvanost,
 - trohnoba,
 - trohnoba v beljavi,
 - trohnoba v jedrovini,
 - votlost,
 - razgradnja zaradi drugih vzrokov.

Da bi ugotovili morebitni vpliv posamezne rastne napake na variiranje debeline bukovih žaganic, jo je potrebno najprej opredeliti in pregledati podatke o njeni anatomske zgradbi.

▪ Grče

V knjigi Les in skorja (Torelli, 1990) je pod geslom grč podan naslednji opis:

»Grča je del veje, vklopljen v deblu. Dokler je veja živa, njen kambij in prirastne plasti sklenjeno prehajajo v debelni kambij in debelne prirastne plasti. Grča je dotlej zarasla. Ko veja odmre, z njo odmre tudi vejni kambij in poslej ni več kontinuitete mad debelnim in vejnim kambijem oziroma prirastnimi plastmi«. Primer vrasle grče je prikazan na sliki 1. Ko veje odmro, mikroorganizmi inficirajo mrtvo tkivo. Tik ob deblu pred tem nastane otiljen in s polifenoli prepojen zaščitni sloj. Tu se praviloma ustavi razkroj in se odmrla veja odlomi, tako da jo deblo hitro preraste; nastane slepica.

Za grče je značilno, da imajo nekoliko gostejši les, kot ga ima les v okolici. Prav tako je tudi trdota nekoliko višja, delno zaradi višje gostote, delno zaradi večje vsebnosti zelo zamreženih polifenolov. Orientiranost tkiva grč bukve poteka približno pravokotno na aksialno orientiranost ostalega lesa, če seveda zanemarimo blago levensučno rast ostalega lesnega tkiva. Ta pravokotna usmerjenost tkiva grč pomeni tudi velike probleme pri nadaljnji obdelavi lesa. Iz tehničnega vidika so grče vsadki tršega, drugače orientiranega tkiva, ki moti fazo žaganja, če so te grče velike. Ob samih grčah se včasih pojavi tudi tako imenovani »poranitveni« les, ki je nastal kot posledica neke poškodbe okoli veje in se je sčasoma zrasel z ostalim tkivom. Značilno za vrasle grče bukovega lesa je tudi, da so dokaj velike. Na splošno so veliko večje kot pri iglavcih. Struktura tkiva (z vidika enakomernosti in gostote) vraslih grč in tudi okolice je dokaj nehomogena (Čufar, 2002).

Pri bukvi lahko razdelimo grče na:

- nezarasla grča,
- zarasla grča,
- bradavica,
- epikoremski poganjek in
- izboklina.



Slika 1: Primer slepic v hlodu

- Čelne razpoke

Čelne razpoke se pojavljajo na čelih bukovih hlodov in kasneje tudi na žaganicah in so pogosto posledica notranjih rastnih napetosti v drevesnem deblu. To je vidno na sliki 2.

Čufar (2002), opisuje rastne (notranje) napetosti takole: Drevesno deblo deluje kot prednapet nosilec. V živem drevesu je lesno tkivo v različnih smereh obremenjeno na tlak in nateg. Zaradi vgrajenih notranjih napetosti je deblo trdnejše in prenese večje obremenitve. Po poseku drevesa pride do sprostitve notranjih napetosti, les pa je nagnjen k zvijanju in pokanju. Napake lesa zaradi sprostitve notranjih napetosti moramo razlikovati od napak nastalih pri sušenju. Notranje napetosti se vgradijo že ob nastanku celic v fazi diferenciacije. Diferenciaroče se traheide in vlakna se skušajo skrčiti v aksialni in razširiti v prečni smeri. Ker starejši les preprečuje krčenje, nove celice generirajo aksialno natezno napetost (tenzijo), medtem ko zvijanje oz. oviranje prečne razširitve vlaken povzroči tangencialno tlačno napetost. Seveda dobijo celične stene sposobnost, da se v njih razvijajo napetosti šele potem, ko so si pridobile potrebno togost in elastičnost.

Po poseku drevesa je velika možnost pojava čelnih razpok, ki so posledica sprostitve notranje napetosti v tangencialni smeri. Pri sveži bukovini je dokaj pogost pojav sprostitve notranjih nateznih napetosti. Del teh napetosti se lahko sprosti med žaganjem, včasih pri transportu žaganic, včasih pa šele pri sušenju žaganic. Razpoke delimo na:

- srčna razpoka,
- kolesivost,
- zvezdasta razpoka,
- mrazna razpoka,
- razpoka od strele,
- poklina, prečna razpoka,
- razpoka zaradi podiranja.

- Diskoloriran les – rdeče srce bukve

Med vrstami, ki tvorijo diskoloriran les, so številni predstavniki difuzno poroznih listavcev. Zanje je značilno, da sposobnost prevajanja vode in s tem tudi vlažnost tkiva, postopno upada od periferije proti notranjosti debla. V isti smeri upada tudi vitalnost parenhimskeh celic, ki pa lahko preživijo tudi 100 let in več, v kolikor v njihovem življenju ne pride do nenadne smrti pod vplivom zunanjega dejavnika, ki sproži tudi nastanek diskoloriranega lesa. Nastanek diskoloriranega lesa pri bukvi, naši najpomembnejši drevesni vrsti, poteka na sledeč način: v beljavi bukve v smeri od kambija proti strženu upadajo sposobnost prevajanja vode, vlažnost tkiva in vitalnost parenhimskeh celic. Notranje, bolj suhe plasti lesa, imenujemo zrela sredica ali sušina, ki jo je pri posekanem drevesu mogoče opaziti kot svetlejšo cono. Sušina je posebno izrazita pri odraslih drevesih z velikim premerom in kratko krošnjo. Na območju sušine se v lumnih parenhimskeh celic kopijo predhodnice jedrovinskih snovi, večinoma fenoli. V kolikor pride do večje mehanske poškodbe drevesa, npr. odloma veje, ta omogoči vdor kisika na območje sušine, kar sproži proces oksidacije, kondenzacije in polimerizacije in zmanjšanja topnosti predhodnic jedrovinskih snovi. Ti procesi sprožijo naglo smrt parenhimskeh celic, stik jedrovinskih snovi in encimov pa sproži encimatsko oksidativno obarvanje (Čufar, 2002). Primer diskoloriranega lesa in srčnih razpok je prikazan na sliki 2.



Slika 2: Diskoloriran les – rdeče srce bukve ter čelna razpoka hloda

Medtem ko se v jedrovini nizkomolekularne jedrovinske snovi inkrustrirajo v celično steno, nastanejo pri diskoloriranem lesu visokomolekularne jedrovinske snovi, ki se ne inkrustrirajo v celično steno, ampak ostanejo v lumnih celic. Omejene so pretežno na parenhim in ne prispevajo k povečani trajnosti in stabilnosti lesa (Čufar, 2002).

- Tenzijski les

Makroskopske značilnosti.

Debla listavcev, ki vsebujejo reakcijski les, so zavita, kriva in ekscentrična. Tenzijski les se nahaja na zgornji strani nagnjenih debel in vej. Zasledimo ga v širšem delu ekscentričnih branik. Je svetlejše barve in se srebrnkasto sveti.

Mikroskopske značilnosti.

Tenzijski les vsebuje »tenzijska« ali želatinasta vlakna. Trahej je manj in so v tenzijskih conah manjše. Trakovni in aksialni parenhim je nespremenjen. V celični steni se nahaja G-sloj (želatinasti sloj). G-sloj se lahko pojavlja v enem od naslednjih razporedov: S1+S2+S3+G ali SG, S1+S2+G ali SG in S!+G ali SG. Pojavljajo se drsne ravnine in kompresijske »sledi« v stenah vlaken.

Kemijska zgradba.

G-sloj je neznatno lignificiran. Vsebuje nenormalno veliko celuloze in nenormalno malo lignina. Vsebuje več galaktana in manj ksilana kot običajen les.

Fizikalne lastnosti.

Aksialni skrček tenzijskega lesa znaša do 1 % in je zato znatno večji od zanemarljivega aksialnega skrčka normalnega lesa listavcev, kar je pogosto vzrok pokanju in zvijanju. Pri sušenju pride do degradacij (princip bimetalnega traku). Suh tenzijski les ima višjo trdnost, svež pa nižjo od normalnega lesa.

Tehnološke lastnosti.

Pri žaganju svežega lesa, ki vsebuje tenzijski les, navadno dobimo volnato površino. Volnatost je verjetno posledica slabe adhezije med želatinastim slojem in ostalimi plastmi celične stene in je posebno izrazita pri obdelovanju lesa s topimi rezili. Če les vsebuje maloštevilna tenzijska vlakna, ki so enakomerno pomešana med ostala lesna tkiva, ta bistveno ne vplivajo na kvaliteto obdelave. Če pa je takega lesa več kot 5 % ali celo 10 %, se težavnost obdelave bistveno poveča.

- Ostale napake v bukovih hlodih

Pod »ostale napake« smo uvrstili tiste napake na bukovih hlodih, ki so možne, a jih mora dobavitelj hlodov odstraniti že v gozdu ali pa se jih v skrajnem primeru, po dogovoru, odstrani na skladišču hlodovine. Les z omenjenimi napakami ni primeren za tehnološki proces. Te napake so: izrazito neobdelani koreničniki, izrazita ovalnost, koničnost ali krivost hlodov izven dopustnih meja, ki jih predpisuje interni standard Novolesa.

2.3 NAPAKE PRI ŽAGANJU

Poznamo več napak žaganja, ki so posledice različnih vplivov:

- debelinsko neustrezne žaganice,
- valovita površina žaganic, ki se pojavlja po vsej površini žaganice ali pa samo na določenem delu žaganice, ponavadi je to pri koreničniku ali na mestu slabo odstranjenih vej,
- hrapavost žaganic,
- trganje delov lesnih vlaken po površini žaganice,
- resaste žaganice,
- dvojna zakriviljenost žaganic,
- krivo žaganje in
- zavitost žaganic.

2.4 VPLIVI NA TOČNOST ŽAGA

Vplove različnih dejavnikov razžagovanja s tračnim žagalnim strojem na kakovost razžagovanja so proučevali številni avtorji.

Brežnjak (1997) navaja, da je natančnost debeline žaganice najbolj odvisna od žagalnega stroja, od pripravljenosti tračnega žaginega lista ter od načina žaganja. Pri tem veljajo naslednje zakonitosti:

- Večja je debelina tračnega žaginega lista, večja je točnost debeline žaganice.

- Večja je prosta dolžina tračnega žaginega lista med vodili, manjša je točnost debeline žaganice.
- Večja je širina tračnega žaginega lista, večja je točnost debeline žaganice.
- Večja je izguba ostrine zob tračnega žaginega lista, manjša je točnost debeline žaganice.
- Večja je napetost tračnega žaginega lista, večja je točnost debeline žaganice.
- Točnost debeline žaganice je večja pri tistih tračnih žagalnih strojih, pri katerih so zobje tračnega žaginega lista tlačeni, kot pri tistih, katerih zobje so razperjeni.
- Večji je pomik horda, manjša je točnost debeline in kvalitete žaga.

Natančnost debeline žaganice je v veliki meri odvisna tudi od drevesne vrste, strukture in temperature lesa. Prav tako vpliva tudi:

- višina žaga,
- trdota horda,
- temperatura lesa – zmrznen les pomeni manjšo točnost debeline žaganice,
- žaganice iz centralnega dela horda imajo manjše odstopanje v debelin, kot deske iz ostalih delov horda,
- žaganje s tanjšim delom horda naprej ne vpliva na točnost debeline žaganice.

Poleg nenatančnosti debeline je hrapavost površine najpogostejsa napaka razžagovanja. Merzelj (1996) navaja, da deska dobi hrapavo površino takrat, ko zobje žaginega lista raskajo rani les iz branik, kar je posebno opazno pri stranskih deskah. Pojav je zelo neugoden, kadar te deske skobljam, saj moramo z njih odvzeti veliko količino lesa. Hrapavost deske je najpogosteje posledica:

- prevelike podajalne hitrosti,
- nepravilne razporeditve posameznih zob na žaginem listu in
- zelo velike delitve zob na listu, saj mora v takem primeru posamezen zob odžagovati preveliko količino lesa.

Pri zmanjšanju ostrine zob tračnega žagalnega lista pride do zahajanja žaginega lista in pojava zasekane žaganice. Pojavlji se tudi problem gladkosti žagane površine. To se odraža kot :

- sledovi zob – pojavijo se, ko se konice zoba premaknejo iz ravnine,
- resavost – rese so neodžagana vlakna na spodnjem delu horda, ki so posledica razžagovanja s topimi žaginimi listi.

Brežnjak (1997) navaja, da površinsko hrapavost definiramo kot odstopanje manjših delov površine žaganice od idealno gladke površine. Pojav hrapavosti je posledica različnih vzrokov, kot npr. nehomogenosti in anizotropnosti ali anziotropnosti različnih drevesnih vrst. Hrapavost žagane površine uvrščamo med napake obdelave.

2.5 STANDARDIZACIJA OKROGLEGA IN ŽAGANEGA LESA

Namen standardov je poenotenje kriterijev za določeno surovino, polizdelek ali končni izdelek. V Novolesu d.d. uporabljamo svoj interni standard iz leta 1995, s popravki. V nalogi smo navedli tudi evropske standarde, ki urejajo obravnavana področja v lesarstvu.

Standarde »Okrogli in žaganiles« v okviru komiteja za standardizacijo lahko razdelimo v štiri osnovne skupine:

- Okrogli in žagani les – Terminologija, skupni splošni izrazi za okrogli in žagani les,
- Okrogli in žagani les – Razvrščanje po kakovosti,
- Okrogli in žagani les – Metode merjenja,
- Okrogli in žagani les – Dovoljena odstopanja in prednostne mere.

2.5.1 Razvrščanje okroglega lesa listavcev – bukve (*Fagus sylvatica L.*)

V standardu (SIST EN 1316 – 1, 2003) Hrast in bukev je podana razvrstitev hrastove in bukove hlodovine, katere končen namen uporabe ni znan in način označevanja kvalitetnih razredov.

Standardizirana oznaka razredov je sestavljena iz dveh črk:

- prva črka je začetnica latinskega imena drevesne vrste,
- druga črka je oznaka kakovostnega razreda.

Bukovo hlodovino razvrščamo v razrede:

F-A, F-B, F-C, F-D

Hrastovo hlodovino razvrščamo v razrede:

Q-A, Q-B, Q-C, Q-D

Pravila za razvrščanje hlodovine bukve:

Razred F-A

- Minimalne dimenzije:
 - minimalna dolžina je 3 metre,
 - minimalni srednji premer je 35 cm,
 - hitrost priraščanja je nad 4 letnice na cm oziroma opomba (2).
- Grče:
 - zarasle ali nezarasle: niso dovoljene
 - spiralna zavitost lesnih vlaken (cm/m) do 5 cm/m,
 - ekscentričnost (%) do 10 %,
 - ukrivljenost (cm/m) do 2 cm/m,
 - žlebatost ni dovoljena,
 - ovalnost (%) do 15 %,
 - enojne srčne razpoke niso dovoljene,
 - zvezdaste razpoke niso dovoljene,
 - luknje od ličink niso dovoljene,
 - piravost (procent premera) do 10 % premera v srcu,
 - rdeče srce (% premera) do 20 % premera (3),
 - zvezdasto rdeče srce, merjeno v % premera ni dovoljeno,
 - diskoloracija ni dovoljena,
 - t-preraščanje (bolezen) ni dovoljeno.

Opombe:

- (1) Dolžino in premer merimo na način, kot ga navaja prEN 1309, 1994.

- (2) Razen če s pogodbo ni drugače dogovorjeno.
- (3) Podrazred »A rdeči« dovoljuje 100 % rdeče srce, ki pa mora biti zdravo.
- (4) Podrazred »B rdeči« dovoljuje 100 % rdeče srce, ki pa mora biti zdravo.
- (5) V razredu F-D mora biti več kot 40 % volumna lesa uporabnega.

Razred F-B

- Minimalne dimenzije:
 - minimalna dolžina je 3 metre,
 - minimalni srednji premer je 30 cm,
 - hitrost priraščanja (2) dovoljeno.
- Grče:
 - zarasle ali nezarasle: 3 grče na 3 metre,
 - od tega nezarasle: skupni premer je manjši od 200 mm na 3 metre, od katerih je dovoljeno maksimalno 40 mm nagnitih grč na 3 metre.
- Spiralna zavitost lesnih vlaken (cm/m) do 9 cm/m
- Ekscentričnost (%) do 20 %
- Ukrivljenost (cm/m) do 4 cm/m
- Ovalnost (%): dovoljena
- Žlebatost: ni dovoljena(2)
- Enojne srčne razpoke: dovoljene
- Zvezdaste razpoke: niso dovoljene
- Luknje od ličink: niso dovoljene
- Piravost (procent premera): do 15 % premera v srcu
- Rdeče srce (% premera) do 30 % premera (3)
- Zvezdasto rdeče srce, merjeno v % premera: do 10 %
- Diskoloracija: ni dovoljena
- T-preraščanje (bolezen): ni dovoljeno

Razred F-C

- Minimalne dimenzije:
 - minimalna dolžina je 2 metra,
 - minimalni srednji premer je 25 cm,
 - hitrost priraščanja (2) dovoljeno.
- Grče:
 - zarasle ali nezarasle: zdrave grče so dovoljene,
 - od tega nezarasle: skupni premer trhlih ali nagnitih grč do premera 120 mm na 3 m.
- Spiralna zavitost lesnih vlaken (cm/m) dovoljena
- Ekscentričnost (%): dovoljena
- Ukrivljenost (cm/m) do 8 cm/m
- Ovalnost (%): dovoljena
- Žlebatost: dovoljena
- Enojne srčne razpoke: dovoljene
- Zvezdaste razpoke: niso dovoljene
- Luknje od ličink: niso dovoljene
- Piravost (procent premera): do 25 % premera v srcu
- Rdeče srce (% premera): dovoljeno

- Zvezdasto rdeče srce merjeno v % premera: dovoljeno do 40 %
- Diskoloracija: ni dovoljena
- T-preraščanje (bolezen): ni dovoljeno

Razred F-D

- Minimalne dimenzijs:
 - minimalna dolžina je brez omejitve,
 - minimalni srednji premer je brez omejitve,
 - hitrost rasti (2) brez omejitve.
- Grče:
 - zarasle ali nezarasle: dovoljene,
 - od tega nezarasle: dovoljene.
- Spiralna zavitost lesnih vlaken (cm/m): dovoljena
- Ekscentričnost (%): dovoljena
- Ukrivljenost (cm/m): dovoljena
- Žlebatost: dovoljena
- Enojne srčne razpoke: dovoljene
- Zvezdaste razpoke: dovoljene
- Luknje od ličink: dovoljene
- Piravost (procent premera): dovoljena
- Rdeče srce (% premera): dovoljeno
- Zvezdasto rdeče srce (% premera) dovoljeno
- Diskoloracija: ni dovoljena
- T-preraščanje (bolezen): ni dovoljeno

2.5.2 Razvrščanje okroglega lesa na podlagi srednjega premera

Okrogli les listavcev razvrščamo na podlagi srednjega premera. Razvrstitev podaja standard SIST EN 1315-1: 2000. Razvrščanje po dimenzijah – 1. del: Okrogli les listavcev. Premere listavcev lahko merimo brez lubja razvrščene v razrede D0 do D6, če pa merimo z lubjem pa v razredih R0 do R6. Če se meri premer z lubjem, mora prodajalec podati tudi odbitek lubja (pregl. 1).

Preglednica 1: Razvrstitev okroglega lesa v debelinske razrede (SIST EN 1315 –1 del): 2000

Razred	Srednji premer brez lubja (cm)	Razred	Srednji premer z lubjem (cm)
D0	<10	R0	<10
D1a	10 do 14	R1a	10 do 14
D1b	15 do 19	R1b	15 do 19
D2a	20 do 24	R2a	20 do 24
D2b	25 do 29	R2b	25 do 29
D3a	30 do 34	R3a	30 do 34
Razred	Srednji premer brez lubja (cm)	Razred	Srednji premer z lubjem (cm)
D3b	35 do 39	R3b	35 do 39
D4	40 do 49	R4	40 do 49
D5	50 do 59	R5	50 do 59
D6	>60	R6	>60

Na enak način lahko oblikujemo razrede višje od 6, pri tem pamoramo upoštevati isto lestvico.

2.5.3 Primerjava SIST EN 1316-1, 2003 standarda z Novolesovim internim standardom

Prikazali smo primerjavo med evropskim standardom in Novolesovim internim standardom v merah in kakovosti v dveh tabelah.

Preglednica 2: Standard SIST EN 1316-1, 2003

Sort ime nt	D cm	L m	Grče		Kriv ost %	% D			Nap ake srca	Zdr Nep rav. črn	Raz pok e	Ran e zara	Žle bat ost	Črv Mu šič	Om Št. nap ak	Opombe
			Zra sle mm	slep ice mm		Ov aln ost	Ko nič nost	Zav itos t								
F-A	35	3,0	ne	ne	2	15		5	10 D	20 %	ne	ne	ne	ne		Hitrost rasti do 4 letnice na cm
F-B	30	2,0	3/3 Σ20 cm na3 m	4c m na3 m	4	6	6	9	15 D	30 %	dov olje ne	ne	10	ne		Dovoljena hitrost rasti

Preglednica 3: Novolesov interni standard za bukovino F, L in I kakovostni razred

Sort ime nt	D cm	L m	Grče		Kriv ost %	% D			Nap ake srca	Zdr Nep rav. črn	Raz pok e	Ran e zara	Žle bat ost	Črv Mu šič	Om Št. nap ak	Opombe
			Zra sle mm	slep ice mm		Ov aln ost	Ko nič nost	Zav itos t								
F	40	5,5	-	-	-	5	-	-	10 cm	20 %	-	-	-	-	1	Za VL
L	35	3	-20 2/m -40	glo 1/m	2	-	3	10	10 cm	10 %	10 cm	-	3% bon	-	3	Ni kombini- ranih hlod. za žago
I.	30	2,0	-20 1/m 15 %	1/2 m	3	4	4	10	1/5 D	20 %	10 cm	1/3 D bon	5%	1/m	4	

Novoles d.d. kupuje F kakovostni razred bukovih hlodov za luščenje, ki ne določa števila letnic, kot ga določa standard za bukovino, namenjeno proizvodnji rezanega furnirja. Standard 1316-1, F-A se popolnoma kakovostno, razen v premeru in dolžini bukovih hlodov, primerja z Novolesovim internim standardom za F kakovostni razred.

F-B kakovostni razred je primerljiv z L kakovostnim razredom. Za F-A je minimalni premer 30 cm in dolžina 2 metra. Skupni premer grč je lahko do 20 cm ter 4 cm skupnih premerov gnilih grč na tri dolžinske metre. Dovoljeno je zdravo rdeče srce v količini 30 % premera.

Novolesov interni standard za L kakovostni razred dovoljuje nad 35 cm premera ter dolžino 3 m. Dovoljeno je 10 % rdečega srca ter neprimerno več zdravih in gnilih grč. Dovoljene so 2 zdravi grči premera do 40 mm na meter. Dovoljena je ena globinska slepica na meter.

F-C je primerljiv z Novolesovim standardom, ki dovoljuje do 5 % III kakovostnega razreda od celotne količine bukovih hlodov. Zaradi tega smo priznali za III kakovostni razred bukove hlodovine ceno, ki je enaka ceni lesa za kurjavo.

2.5.3 Opis vhodne surovine, nabavna specifikacija Novolesa

Hodi morajo biti zdravi, ravni, pravilnih letnic in polnolesni. Dovoljene so minimalne razpoke čel hlodov, zdrave vrasle grčice, slepice, ovalnost, minimalna koničnost, min. žlebatost, minimalne mehanske poškodbe in mušičavost, min. krivost hlodov ter napake srca in zdravo srce v skladu z nabavno specifikacijo.

Pri prevzemu hlodovine se pogosto dogaja, da mora dobavitelj bukove hlodovine popraviti specifikacijo, ali celo odpeljati določene hlode zaradi naslednjih napak:

1. prisotnost rdečega srca v večjem obsegu kot je dovoljeno, ali pa so ta obarvanja razporejena v obliki pik ali trakov v delih hloda ali v določenem obodu hloda,
2. velike grče ali večje število, kot je to dovoljeno,
3. večje število različnih napak skupaj na delu ali po celiem hlodu, kot je to dovoljeno,
4. trohnoba,
5. zavitost hloda na enem delu ali celiem hlodu,
6. izrazite neobdelane napake, ki onemogočajo transport hloda v žagalnico.

Bukovina za žaganje se razvršča v 3 kakovostne razrede. I, II in III. Novoles d.d. občasno razzaguje tudi L kakovostni razred bukovih hlodov.

2.5.4 Bukova hlodovina L kakovostnega razreda

Iz bukove hlodovine L kakovostnega razreda namensko žaganice debelin 25 mm, 32 mm in 38 mm, ki so namenjene za krivljenje naslonjal stolov, ter žaganice debelin 50 mm ali 60 mm za krivljenje nog stolov.

Zahteve za bukovino L kakovostnega razreda:

- minimalen srednji premer hloda 35 cm, minimalna dolžina 3 m (+0,1 m nadmere),
- hlodovina mora biti zdrava, normalne barve (dovoljeno do 10 % obarvanega srca),
- zdrave zrasle grče so dovoljene 2 na tekoč meter, premera do 40 mm,
- dovoljena je ena globinska slepica na tekoč meter,
- krivost je dovoljena do 2 % na celotno dolžino hloda,
- koničnost je dovoljena do 3 % premera,
- dovoljena do 10 % zavitost lesnih vlaken,

- razpoka je dovoljena do 10 cm na enem čelu hloda.,
- žlebatost je dovoljena z bonifikacijo do 3 %,
- na enem hlodu so lahko do 3 naštete napake.

2.5.5 Bukova hlodovina I kakovostnega razreda

Ta hlodovina, z večjimi premeri, je najbolj zaželjena, saj je cenovno ugodna, poleg tega pa lahko iz nje dobimo deske visoke kakovosti.

Zahteve za bukovino I kakovostnega razreda so:

- minimalen srednji premer hloda 30 cm, dolžina minimalno 2 m (+0,1 m nadmere),
- zdrava grča premera 15 % premera hloda je dovoljena 1 na tekoči meter,
- ena slepica na dva tekoča metra,
- krivost hloda je lahko do 3 % na celotno dolžino hloda,
- koničnost je dovoljena do 6 % premera,
- ovalnost hloda je dovoljena do 6 %,
- zavitost lesnih vlaken je dovoljena do 20 %,
- dovoljeno je do 30 % neprave črnjave,
- žlebatost je dovoljena do 10 %,
- razpoka je dovoljena do 10 cm na enem čelu hloda,
- zarasle rane na hlodih so dovoljene do 1/3 z bonifikacijo,
- na enem hlodu so lahko do 4 naštete napake.

2.5.6 Bukova hlodovina II kakovostnega razreda

Ta hlodovina bukve je z večjimi premeri še zaželena, saj je cenovno ugodna. Iz njih proizvajamo deske manjših debelin, namenjene proizvodnji stolov.

Zahteve za hlodovino bukve II kakovostnega razreda so:

- minimalen srednji premer hloda 25 cm, dolžina minimalno 2 m (+0,1 m nadmere),
- zdrava grča premera 25 % premera hloda je dovoljena 1 na tekoči meter hloda,
- slepica je lahko ena premera do 20 mm na tekoči meter hloda,
- krivost hloda je lahko do 4 % na celotno dolžino hloda,
- koničnost je dovoljena do 4 % premera,
- ovalnost hloda je dovoljena do 4 %,
- zavitost lesnih vlaken je dovoljena do 20 %,
- dovoljeno je do 30 % neprave črnjave, pri bukovih hlodih premera do 30 cm, pa le 20 % neprave črnjave,
- žlebatost je dovoljena do 10 %,
- razpoka je dovoljena do 10 cm na enem čelu hloda,
- zarasle rane na hlodih so dovoljene do 1/3 z bonifikacijo,
- na enem hlodu so lahko do 4 naštete napake.

2.5.7 Bukova hlodovina III kakovostnega razreda

Ta hlodovina bukve je z manjšimi premeri najmanj zaželena hlodovina, vendar še omogoča žaganje deske, namenjene proizvodnji stolov. Izkoristek iz teh žaganic v elemente je manjši od ostalih kakovostnih razredov hlodovine. Zato je po nabavni specifikaciji dovoljeno le 5 % količine III kakovostnega razreda bukovih hlodov na enem prevoznom sredstvu.

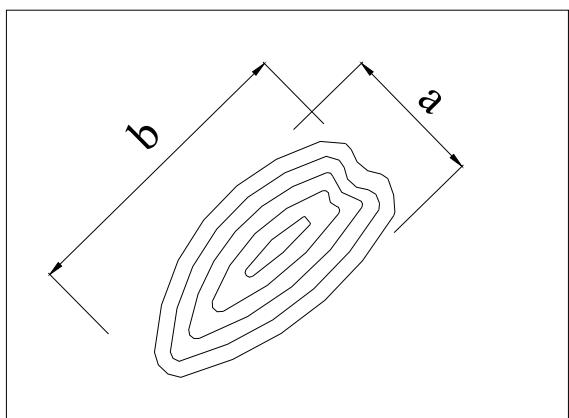
Zahteve za hlodovino bukve III kakovostnega razreda so podane v naslednjih zahtevah:

- minimalen srednji premer hloda 25 cm, dolžina minimalno 2 m (+0,1 m nadmere),
- do 2 zdravi grči premera 30 % premera hloda sta dovoljeni na tekoč meter hloda,
- do 2 slepici sta lahko, ena na tekoč meter hloda
- krivost hloda je lahko do 5 % na celotno dolžino hloda,
- koničnost je dovoljena do 6 % premera,
- ovalnost hloda je dovoljena do 6 %,
- zavitost lesnih vlaken je dovoljena do 20 %,
- dovoljeno je do 40 % neprave črnjave, pri premerih bukove hlodovine izpod 30 cm pa le 20 % premera hloda,
- žlebatost je dovoljena do 10 %,
- razpoka je dovoljena do 10 cm na enem čelu hloda,
- zarasle rane na hlodih so dovoljene do 1/3 z bonifikacijo,
- na enem hlodu so lahko do 4 naštete napake.

2.6 RAZVRŠČANJE GRČ IN SLEPIC

Najpogostejše napake v bukovi žaganici so grče in slepice. Grče razdelimo po SIST EN 1310 na:

- okrogle grče, pri katerih velja odnos diagonale $a : b$, da je razmerje diagonal manjše ali enako $1 : 1,5$.
- ovalne grče, pri katerih velja odnos diagonale $a : b$, da je razmerje diagonal med $1 : 1,5$ do razmerja $1 : 4$.
- podolgovate grče, pri katerih velja odnos diagonale $a : b$, da je razmerje diagonal nad $1 : 4$.
- okrogle slepice, pri katerih velja odnos diagonale $a : b$, da je razmerje diagonal manjše ali enako $1 : 1,5$.
- ovalne slepice, pri katerih velja odnos diagonale $a : b$, da je razmerje diagonal med $1 : 1,5$ do razmerja $1 : 4$.
- podolgovate slepice so tiste, pri katerih je odnos diagonal $a : b$ večji kot $1 : 4$.



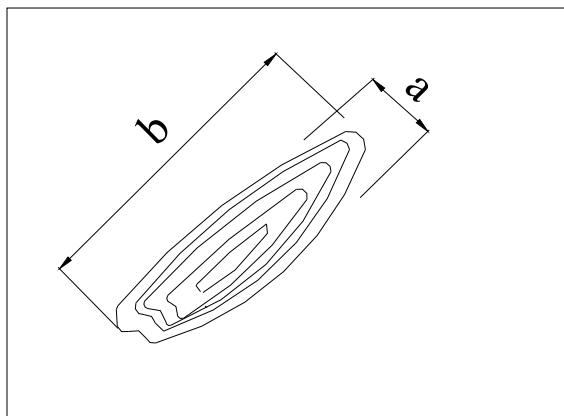
Slika 3: Ovalna grča ali slepica



Slika 4: Okrogla grča



Slika 5: Ovalna grča



Slika 6: Podolgovata grča ali slepica



Slika 7: Podolgovata grča



Slika 8: Okrogla slepica



Slika 9: Podolgovata slepica

2.7 NOVOLESOV INTERNI STANDARD BUKOVIH ŽAGANIC

S tem standardom se določajo: vrsta proizvodov, mere, način merjenja, tolerance, razvrščanje v kakovostne razrede in označevanje.

Vrste proizvodov iz bukovega lesa so naslednje: nerobljene žaganice, robljene žaganice, enostransko robljene žaganice, kratice in težinski les.

2.7.1 Merjenje bukovih žaganic

- Merjenje debeline je opisano na strani 36.
- Žaganice morajo v sveže žaganem stanju imeti 10 % nadmero.
- Pri sušenju se nadmera v % zmanjša premosorazmerno s padcem vlage v lesu. V partiji je lahko 10 % desk, ki so do 1 mm tanjše od nazivne mere z nadmero.
- Za bukovino so standardizirane naslednje nazivne debeline:
18, 25, 32, 38, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90 in 100 mm.
- Širina: do debeline 45 mm je minimalna širina desk 10 cm, od debeline 50 mm naprej pa 12 cm. Izmerjene širine žaganic zaokrožimo na cele centimetre (do 4 mm zaokrožujemo navzdol, 5 mm in več pa navzgor).
- Dolžina: dolžina žaganic raste po 10 cm.



Slika 10: Interni standard bukovih žaganic

- Merjenje debeline: Debelino merimo s kljunastim merilom na več mestih z natančnostjo 0,1 mm. Za debelino vzamemo najmanjšo izmerjeno debelino.
- Merjenje širine: Širino žaganice merimo z metrom. Če je do 5 mm širša od celega centimetra, se dimenzijsko zaokrožuje navzdol, sicer pa navzgor na centimeter natančno. Pri nerobljenih žaganicah do debeline 38 mm se širina meri na ožji ploskvi na polovici dolžine, pri debelinah nad 38 mm pa je širina povprečje širine obeh strani žaganice.

- Merjenje dolžine: Dolžine žaganic merimo v metrih in jo zaokrožujemo navzdol na 0,1 m natančno. Dolžina žaganice je od 2 do 4 m. Merila morajo biti kontrolirana in overjena.

Pri žaganem lesu bukovine se pojavljajo sledeče napake: grče, zdravo in rdeče srce, madeži od ležanja, krivost, koritavost, čelne in površinske razpoke, koreničnik, zadušenost.

2.7.2 Razvrščanje desk po kakovostnih razredih:

- I kakovostni razred bukovih žaganic,
- II kakovostni razred bukovih žaganic,
- III kakovostni razred bukovih žaganic in
- IV kakovostni razred bukovih žaganic.

Kakovost žaganic se določa na boljši strani, slabša stran pa lahko odstopa samo za en kakovostni razred nižje. Če kakovost slabše strani odstopa več kot za en kakovostni razred, uvrstimo žaganico v naslednji nižji kakovostni razred.

2.7.3 I kakovostni razred žaganic

Robljene in nerobljene žaganice morajo biti zdrave, enakomerne debeline, z ravnimi površinami, pravilno teksturo, brez korenčnika in ne smejo biti zvite. Minimalna širina je 20 cm. Dovoljene so do tri napake na eni žaganici.

- dovoljena je ena grča do premera 40 mm na dva tekoča metra,
- dovoljena je ena grča nad 40 mm na dva tekoča metra,
- dovoljena je enostranska krivost žaganice do 2 % od dolžine deske in
- krivost je dovoljena do 2 % od širine deske.

Nedovoljene napake na žaganici I kakovostnega razreda so:

- krilate in podolgovate grče do 40 mm,
- krilate in podolgovate grče nad 40 mm,
- zdravo srce,
- rdeče srce in
- madeži od letvic ali ležanja.



Slika 11: Bukove žaganice I kakovostnega razreda

2.7.4 II kakovostni razred žaganic

Robljene in nerobljene žaganice morajo biti zdrave, enakomerne debeline, z ravnimi površinami in brez koreničnika. Nepravilna tekstura je dovoljena. Minimalna širina je 15 cm. Dovoljene so štiri napake na žaganici:

- dovoljena je ena grča premera do 40 mm na dva tekoča metra,
- dovoljena je grča nad premerom 40 mm na dva tekoča metra,
- dovoljen je blag prehod zdravega srca do 30 % širine žaganice,
- rdeče srce se bonificira tako, da je širina zdravega dela žaganice vsaj 140 mm,
- dovoljena je enostranska krivost žaganice do 3 % od celotne dolžine žaganice,
- dovoljeno je do 3 % koritavosti od širine žaganice.

Nedovoljene napake so:

- madeži od letvičenja in ležanja,
- razne krilate in podolgovate grče s premerom nad 40 m.



Slika 12: Bukove žaganice II kakovostnega razreda

2.7.5 III kakovostni razred žaganic

Robljene in nerobljene žaganice morajo biti zdrave, lahko imajo nepravilno teksturo. Dovoljene so štiri napake na posamezni žaganici:

- dovoljena je ena grča premera do 40 mm na dva tekoča metra,
- dovoljena je ena grča nad premerom 40 mm na dva tekoča metra,
- dovoljena je ena podolgovata ali krilata grča do 40 mm na en tekoč meter,
- dovoljeno je zdravo rdeče srce, ki se bonificira,
- dovoljeno je zdravo srce,
- dovoljeni so madeži od letvičenja ali ležanja do debeline 1 mm globine žaganice,
- dovoljena je enostranska ali dvostranska krivost do 4 % od dolžine žaganice,
- koritavost je dovoljena do 4 % od širine žaganice.



Slika 13: Bukove žaganice III kakovostnega razreda

2.7.6 IV. kakovostni razred žaganic

Deske imajo lahko nepravilno, temno zvezdasto srce in nepravilno teksturo. Dovoljenih je pet napak na desko:

- dovoljena je ena okrogla grča do premera 40 mm na dva tekoča metra,
- dovoljena je ena ovalna grča nad premerom 40 mm na dva tekoča metra,
- dovoljena je ena podolgovata grča do premera 40 mm na en tekoči meter,
- dovoljena je ena ovalna ali podolgovata grča nad premerom 40 mm na 0,8 tekočega metra,
- zdravo srce je dovoljeno,
- nezdravo rdeče srce se bonificira,
- madeži od ležanja in letvičenja so dovoljeni do 1.5 mm globine žaganice,
- dovoljena je enostranska ali dvostranska krivost do 6 % od dolžine žaganice,
- dovoljena je do 6 % koritavost od širine žaganice.



Slika 14: Bukove žaganice IV kakovostnega razreda

2.8 OPIS DELA IN POSTOPKOV NA ŽAGARSKEM OBRATU



Slika 15: Žagarski obrat Novoles v Straži

Na žagarskem obratu v Novolesu, d.d. v Straži potekajo postopki v naslednjem vrstnem redu:

1. nabava in prevzem bukove hlodovine,
2. čeljenje, krojenje hlodovine in transport hlodov do hlodovnega tračnega žagalnega stroja,
3. postopki in delo pred razžagovanjem hlodov na tračnem žagalnem stroju:
 - obračanje hloda,
 - postavitev hloda v linijo žaga,
 - pritrditev hloda,
 - nastavitev vodil žaginega lista,
 - izbira razporeda žaganja in
 - izbira debelin žaganja.
4. žaganje hloda z upoštevanjem vseh parametrov, ki vplivajo na hitrost podajanja,
5. žaganje krajinikov na cepilem tračnem žagalnem stroju,

6. sortiranje žaganic,
7. odvoz žaganic na skladišče žaganega lesa.

Za kvalitetno razzagovanje hlodovine potrebujemo kvalitetno pripravljene žagine liste tračnih žagalnih strojev. To zaobsegajo:

- pripravo novega lista,
- vzdrževanje lista,
- vzdrževanje vodil žaginega lista.

2.8.1 Nabava in prevzem bukove hlodovine po kakovosti

Glavni dobavitelj bukove hlodovine je GG Novo mesto. Drugi največji dobavitelj je skupina GOZD Ljubljana, ki jo sestavljajo GG Celje, GG Brežice in Gozd Ljubljana. Na področju Dolenjske, Bele Krajine in Posavske je veliko privatnih gozdov. Lastniki imajo v posesti različne površine gozdov. Lastniki prodajajo hlodovino, tehnični les ter drva različnim porabnikom in pravnim osebam, ki jim je osnovna dejavnost posek, spravilo, odvoz in odkup ter prodaja in predelava okroglega lesa. V Novolesu imamo pogodbo z GLM Lovše Jože k.d.d. ter z nekaj manjšimi podjetji.

Bukovo hlodovino kakovostno in količinsko prevzemamo po interni nabavni specifikaciji.

Tehnično prevzemni pogoji:

Premer hlodovine se meri dvakrat navzkrižno, na sredini hloda oziroma sekcijski pri kombiniranem hlodu, obakrat zaokroženo navzdol na cele centimetre ter skupno – aritmetična sredina zaokrožena navzdol. Kljunasto merilo mora biti umerjeno in atestirano. Če je v sredini hloda napaka oblike (npr. bula ali zožitev), merimo v enaki razdalji od sredine hloda po dva premera in dobimo štiri meritve, katerih aritmetična sredina je veljavni premer. Premere ravno tako zaokrožimo navzdol na cele centimetre.

Minimalen premer hloda na tanjšem delu mora biti minimalno 24 cm brez skorje. Skorja se pri izmerjenem hlodu srednjega premera do vključno premera 39 cm odšteje 1 cm, pri hlodih 40 cm in več pa 2 cm.

Dolžina hloda se meri na najkrajšem delu in se zaokrožuje navzdol na cele decimetre. Obroba ali »špronc« in ostanek vratu panja se ne upoštevata pri dolžini hloda, lahko pa se upoštevata v nadmero. Hlode z enojno in dvojno krivostjo merimo po sekcijsah, in sicer najkrajšo razdaljo. Tudi hlodi L kvalitete morajo imeti dolžinsko nadmero.

Nadmora za žagarsko hlodovino L, I, II in III kvalitetnega razreda do 4. metrov znaša 10 cm, nad dolžino 4 m pa 15 cm.

Dvojno srce ali tako imenovane »hlače« niso dovoljene.

Zdrava ne prava črnjava in napake v srcu hloda se merijo samo na delu hloda, ki ima več napak ali je večja črnjava in ne povprečje seštevka obeh strani, kot je to predpisano v standardih. Hlod, ki je na eni strani popolnoma brez izraženega srca in napak, na drugi strani pa je 50 % premera srca, je za nas neustrezen. Takšen hlod je potreben prerezati, kakor tudi hlode, ki imajo v sredini gnilobo, na obeh straneh pa so popolnoma zdravi.

2.8.2 Čeljenje in krojenje hlodov na čelilni postaji in transport hlodov do TŽS

Hlode s pomočjo portalnega žerjava Metalna naložimo na prečni verižni transporter ter jih z vzdolžnim transporterjem transportiramo na čelilno postajo. Hlode čelimo v primeru prisotnosti razpok, raztrgnin, nepravokotnosti, prisotnosti kovinskih tujkov, kamnov, blata, piravosti, spremambe barve itd. Nato hlodu izmerimo dolžino.

Hlodovino krojimo (slika 16) v dve dolžinski skupini. V prvi skupini je dolžina hlodov od 3 m do 4,2 m, kolikor je dopustna dolžina žaganic za dostavo v decimirnico. Hlodovino, ki je dolžinskega razreda med 2 in 2,9 m žagamo ločeno. Pri dolžinskem krojenju je kriterij dolžina in prisotnost napak. Izrežemo mehanske in rastne napake ter tujke. Hlode krojimo tako, da ga prerežemo po napaki ali na krivini. S takšnim krojenjem ravnamo hlode, zmanjšujemo število napak in povečujemo izkoristek ter kvaliteto žaganic. Krojenemu hlodu s pomočjo premerke izmerimo premer, zmanjšano za debelino skorje in izmerimo dolžino. To vpišemo v list porabe hlodovine. Po končanem delavniku izračunamo porabo hlodovine.

Hlod transportiramo iz čelilne postaje z vzdolžnim transporterjem do prečnega verižnega trasporterja, ki služi kot vmesno skladišče.



Slika 16: Krojenje bukovega hloda s pomočjo verižne žage Dolmar

2.8.3 Razzagovanje na hlodovnem tračnem žagalnem stroju

Bukovino razzagujemo na hlodovnem tračnem žagalnem stroju (slika 17) na cepilnem tračnem žagalnem stroju pa razzagujemo krajnike.

Vodja proizvodnje daje pisna navodila vodjem tračnih žagalnih strojev za razrez določenih debelin, navodila o nadmerah in kvalitetah želenih žaganic, odvisno od potreb decimirnice.

Potek delovnih operacij:

- Vodja tračnega žagalnega stroja naloži hlod na podajalni voziček s pomočjo dveh, pri težjih hlodih pa s tremi izmetalniki.
- Vodja tračnega žagalnega stroja mora že pri nalaganju hloda na transportni voziček preceniti:
 - način žaganja,
 - debelino sortimentov,
 - linijo žaga.
- Hlod se namesti na transportni voziček tako, da vpenjalni kavlji pritisnejo v največjem možnem številu.



Slika 17: Tračni žagalni stroj »Stenner« z vozičkom

2.8.4 Tehnika žaganja s tračnim žagalnim strojem, s komentarji

Merzelj (1996) navaja, da ima upravljalec stroja pri tračnem žagalnem stroju še vedno obrtniški pristop. Ta posebnost je utemeljena s tem, da je pri razžagovanju velik poudarek na kakovostnem izkoriščanju in je količinski izkoristek drugotnega pomena. Tako zahtevamo od upravljalca sposobnosti:

- Praktično poznavanje lesa, npr. vrste lesa, napak, poškodb ter strukture in kakovosti lesa.
- Dobro okularno ocenjevanje in zmožnost kombiniranja s hitrim sklepanjem, da lahko iz vsakega hloda pridobi najbolj vredne sortimente za znan trg.
- Dobro sposobnost opazovanja in posluh za tek žaginega lista in tek stroja.

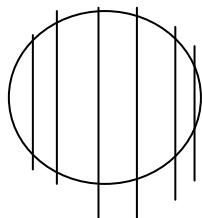
Vodja tračnega žagalnega stroja se že pri nalaganju hloda na transportni voziček odloča o načinu žaganja glede na vhodno surovino.

▪ Ostro žaganje

Vodja se odloča za način žaganja v celo (ostro žaganje) do premera hloda 35 cm v naslednjih primerih:

- bukov hlod mora imeti zdravo srce,
- obarvano rdeče srce do $\varnothing 10$ cm,
- zakriviljeni hlodi (neravna rast – premer nedoločen).

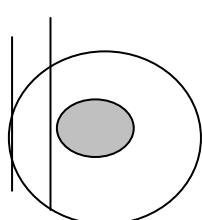
Karakteristike tega žaganja so: hlod se z več prehodi razžaga na več nerobljenih desk različnih širin in različnih ali enakih debelin (slika 18).



Slika 18: Ostro žaganje

▪ krožno žaganje s tremi obračanji :

Krožno posamezno žaganje poteka tako, da se na tračnem žagalnem stroju žagajo deska za desko v najkvalitetnejši coni hloda. Kadar se pri žaganju pojavi del hloda, ki ima napake, se hlod obrne za 90° in se žaga po enakem postopku do napak (slika 19). Žaganje hloda se nadaljuje do napake, se obrne za 90° in razžaguje po enakem načinu. Prednost takega žaganja je v tem, da se doseže kvalitetno izkoriščanje hloda (pri žaganju listavcev je veliko samic in radialno razžaganih polsamic). Srčni del hloda se razžaga v namensko določene dimenziije nižjega kakovostnega razreda žaganic.



Razžagovanje do napake

1. obrat hloda

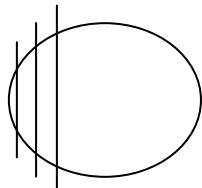
2. obrat hloda

3. obrat hloda

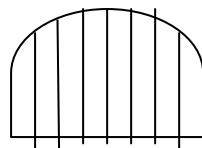
Slika 19: Način krožnega žaganja s tremi obračanji

▪ krožno žaganje z enim obračanjem:

Hlodi premera nad 35 cm z zdravim srcem in ravno rastjo se žagajo podobno, kot v prvi varianti, le da imamo samo eno obračanje hloda. To pomeni, da se v prvem obratu razžaga 1/3 hloda in se hlod obrne za 90° . Po tem obratu se ostanek hloda razžaga v polsamice.



Razžagovanje do tretjine hloda



obrat in žagi

Slika 20: Način krožnega žaganja z enim obračanjem

Prednosti žaganja z obračanjem:

- dobimo več radialnih žaganic,
- pri transportu žaganic in prehodu med posameznimi transporterji žaganice manj pokajo,
- zlaganje žaganic je lažje,
- pri sušenju se žaganice manj krivijo in manj pokajo,
- zaradi boljšega zlaganja žaganic v pakete so manjši stroški sušenja,
- pri decimiranju žaganic je en rob raven (en rez manj), prečno in vzdolžno žaganje je lažje.

Pomanjkljivost pa je ta, da je daljši čas žaganja in manjši izkoristek hloda.

Vodja tračnega žagalnega stroja nato:

- Nastavi višino vodila lista hlodovnega tračnega žagalnega stroja, ki je lahko največ 10 cm odmaknjeno od zgornjega roba hloda.
- Zgornjo linijo žaga očisti s pomočjo predrezila.



Slika 21: Žaganje s pomočjo predrezila

- Pri žaganju začne razžagovati z manjšo podajalno hitrostjo, ki se po potrebi povečuje, kar je odvisno od:
 - a) vlažnosti hloda,
 - b) temperature hloda,
 - c) debeline hloda,
 - d) debeline žaganic in
 - e) drevesne vrste.

Pri razžagovanju je vodja pozoren na:

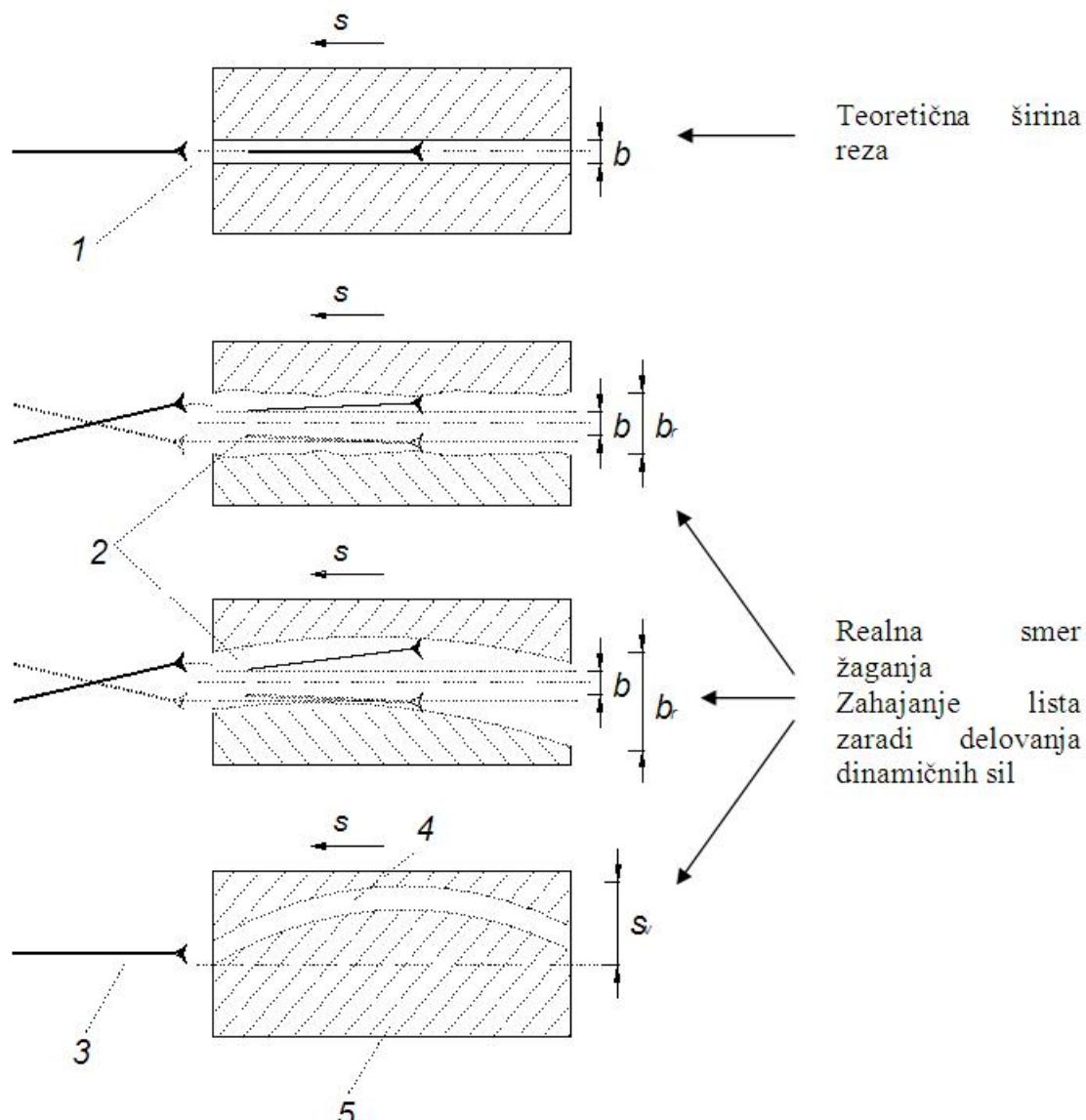
- prvi krajnik mora biti odžagan čim tanjši, tako da ga ni potrebno žagati še na cepilnem tračnem žagalnem stroju.
- debelino žaganice je potrebno sprotro nastaviti na komandnem pultu. debelina žaganice se preveri pri vsaki menjavi žaginega lista oziroma ko pokaže testirna naprava odklon žaginega lista od željene ravnine žaga.
- pri cepilnem tračnem žagalnem stroju je potrebno preveriti debelino žaganic ob vsaki menjavi lista cepilnega tračnega žagalnega stroja.
- delavec, ki brusi žagine liste in pomaga pri vsaki menjavi žaginega lista, vizualno preveri spodnja in zgornja vodila žaginega lista. Ta so pri obeh hlodovnih tračnih žagalnih strojih »Stenner« kratka, konvencionalna vodila. Pri odstopanju debelin, pri vsakem zastaju ali pa vsaj enkrat tedensko navlaži pritisne vložke s tekočino za odstranjevanje sprijete žagovine. Pri preverjanju odmika vodila od tračnega žaginega lista uporablja kovinske lističe. Ta odmik je od 0,2 do 0,5 mm, tako da žagin list ne drgne ob vodilo.

Merzelj (1996) navaja, da je velikost maksimalnega zahajanja žaginega lista oznake S (na sliki 22) izguba lesne mase pri nadaljni obdelavi deske. To izgubo prištejemo k izgubi zaradi reže. To izgubo lahko zmanjšamo, z npr. pravilno uporabo vodil žaginih listov.

Žagin list lahko zahaja tudi kljub dobro pripravljenim vodilom. Običajno je to zaradi:

- vibracij tračnega žagalnega stroja,
- slabega nalaganja hloda na ploskev vozička.

Žaganice, ki jih ni potrebno skrajšati zaradi napak, transportiramo v sortirnico, kjer se sortirajo po kriteriju debeline, dolzine in kakovosti žaganice.



Slika 22: Idealna in realna smer žaganja

2.8.5 Priprava lista TŽS in vzdrževanje

Novoles uporablja že spojene tračne žagine liste blagovne znamke »Udeholm«, dolžine 10.200 mm. Dolžina lista tračnega žagальнega stroja je od 10.000 mm do 10.200 mm.

Postopek priprave novega tračnega žaginega lista:

- čiščenje tračnega žaginega lista,
- premaz z vlažno krpo, ki je prepojena z nafto,
- kontrola spoja (vara) s popravki,
- oblikovanje že izdelanih zob tračnega žaginega lista po naši obliki,
- dajanje napetosti tračnemu žaginemu listu (slika 23),
- vrstni red dajanja napetosti (slika 24),
- tlačenje zob tračnega žaginega lista (slika 26),

- brušenje zob tračnega žaginega lista (slika 27).

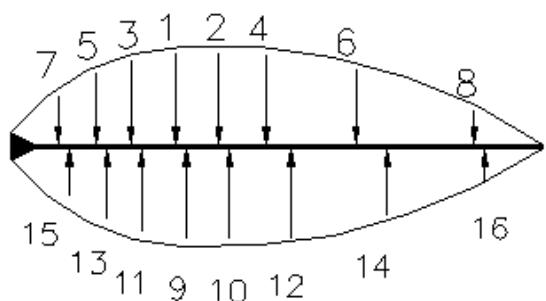
Postopek brušenja in tlačenja zob tračnega žaginega lista:

Konico zob tračnega žaginega lista se tlači tako, da je enostransko razširjen zob za 0,5 mm do 0,6 mm za iglavce in listavce. Za tropске trde lesove in zmrznen les pa 0,4 do 0,5 mm. Ko zgubijo zobje ostrino, jih je potrebno ponovno nabrusiti. V kolikor je to samo obraba, brez poškodb zaradi žaganja tujka, lahko brusimo zobe lista tudi 4 do 5 krat brez tlačenja zob.

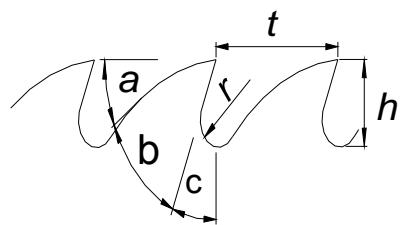


Slika 23: Priprava tračnega žaginega lista in kontrola ravnine hrbta

Spoj novega tračnega žaginega lista mora biti pravokoten glede na hrbtno stran, sicer žagin list na kolutu tračnega žagalnega stroja opleta. Spoj mora biti tudi gladko pobrušen. Ravnino preverjamo tudi pri natančnih pregledih tračnega žaginega lista, še posebno takrat, ko je žag netočen (slika 22). Vsak žagin list mora imeti ustrezno napetost. Novemu listu moramo dati napetost po načrtu, ki ga prikazuje (slika 24). Podobno ukrepamo kadar so prisotne večje neravnine hrbta žaginega lista, ki nastanejo, če prerezemo kovino, ali kadar prepoznamo menjamo žagin list.



Slika 24: Vrstni red dajanja napetosti novemu žaginememu listu



Legenda

- t: korak zoba, ki je 45 mm
- h: višina zoba, ki je 16 mm
- r: premer pazduhe zob tračnega žaginega lista, ki je v Novolesu 10 do 12 mm.
- a: nastavitevni kot je v Novolesu 13°
- b: ostrinski kot je za mehke listavce in za iglavce 53°
- c: naklonski kot je 24°

Slika 25: Koti brušenja in korak zob

Novoles uporablja PV lokasto ozobljanje. Marzelj (1996) navaja, da se lokasto ozobljenje uporablja za trd, tropski, osušen ali zmrznen les.

Tračni žagin list se menja na približno 1,5 ure do maksimalno dve uri, lahko tudi manj, če je to potrebno. Podaljševanje časa žaganja ni priporočljivo zaradi gospodarnosti, saj v nasprotnem primeru:

- se poslabša kakovost površine žaganice,
- se poveča poraba energije,
- se zmanjša zmogljivost,
- povečajo se stroški za pripravo žaginh listov.

Pri zamenjavi žaginega lista moramo biti pozorni na naslednje:

- pazduhe zob morajo biti od 3 do 5 mm zunaj koluta,
- napenjalni vzvod z utežmi mora biti v vzporednem položaju in obtežen,
- vložki gornjega vodila morajo biti odmaknjeni od 0,2 do 0,5 mm od tračnega žaginega lista.



Slika 26: Stroj za tlačenje žaganih listov



Slika 27: Stroj za brušenje žaginih listov

3 MATERIAL IN METODE

3.1 BUKOVINA

Poskus smo izvedli na bukovi hlodovini srednjih premerov od 30 do 40 cm, dolžine od 3 do 3,5 metra, L, I, II in III kakovostnega razreda. Za razvrstitev v kakovostne razrede smo upoštevali interni standard Novolesa. Za pravilen statistični izračun smo potrebovali vsaj 50 vzorcev posameznega kakovostnega razreda bukovih hlodov. Tako smo za izvedbo poskusa žagali in statistično obdelali 217 bukovih hlodov.



Slika 28: Prikaz bukovih hlodov po internem standardu Novolesa

3.2 METODE

3.2.1 Zmogljivost vertikalnega tračnega žagalnega stroja

Poskus smo naredili na vertikalnem tračnem žagalnem stroju (v nadaljevanju VTŽS).

- Tip: »Stenner«, Anglija
- Leto izdelave: 1969.
- Premer kolutov: 1540 mm.
- Mere lista VTŽS: 231 x 1,65 x 10200.
- Prizvajalec lista VTŽS je »Udeholm«.
- Elektromotor: 55KW.
- Voziček dolžina: 6 m.
- Dolžine žaganja hlodovine: od 1,5 m do 6 m.
- Imamo 4 stebre z vzpenjalci.
- Pritis pnevmatski, vpenjalce pritiska: 6N.
- Pomik vozička s pomočjo hidravličnega elektromotorja: 2,2KW.

Operacije žaganja z vertikalnim tračnim žagalnim strojem smo prilagodili načinu ostrega žaganja. Poskus smo naredili podobno, kot je postopek žaganja z izmero časa razčlenjen v Žagarskem praktikumu (Gornik Bučar, Merzelj, 1998), vendar brez prizmiranja hlodovine.

Z merilno uro smo merili čas razžagovanja posameznega bukovega hloda. Merili smo skupni čas (T_s) in čas žaganja (T_z). Tako smo lahko izračunali neto čas žaganja (T_n).

$$T_n = T_s - T_z$$

Skupni čas (T_s) obsega faze:

- 1) Nalaganje hloda na voziček, centriranje, pomik do žaginega lista.
- 2) Žaganje krajnika.
- 3) Odmik vozička, vračanje vozička, nastavitev debeline žaganice in pomik do žaginega lista.
- 4) Žaganje prve žaganice.
- 5) Odmik vozička, vračanje vozička, nastavitev debeline žaganice in pomik do žaginega lista.
- 6) Izmenično ponavljanje obeh faz: Žaganje, nato naslednja faza odmik vozička, vračanje vozička, nastavitev debeline žaganice in pomik do žaginega lista.
- 7) Odpetje krajnika, izmetava krajnika in vračanje vozička v začetni položaj.

Neto čas žaga (T_z) sestavlja:

- žaganje krajnika,
- žagaje prve žaganice,
- žaganje vseh naslednjih žaganic.

Na zmogljivost razžagovanja ima podajalna hitrost velik vpliv, zato smo skušali identificirati in odstraniti ali omejiti vpliv dejavnikov, ki vplivajo na podajalno hitrost:

- Vpliv vodje VTŽS

Vodja vertikalnega tračnega žagalnega stroja je bil pri izvajanju meritev za diplomsko nalogo isti, s čimer smo zmanjšali vpliv znanja oziroma usposobljenosti upravljalca na razžagovanje.

- Srednji premer hlodov.
- Višina žaganja je pomemben dejavnik hitrosti pomika, zato smo razžagovali hlobe s srednjim premerom med 30 in 40 cm, kar ni vplivalo na podajalno hitrost.
- Čas menjave lista TŽS.
- Žagin list smo menjali po uri razžagovanja.
- Vlažnost bukove hlodovine.
- Čas sečnje je bil približno isti. Čela bukove hlodovine niso bila zasušena, kar bi lahko vplivalo na rezultate meritev.

3.2.2 Merjenje debeline žaganic

Posamezno žaganico smo oštevilčili. Z barvo smo prebarvali eno čelo hloda in tako označili začetek žaganice, s številko pa pozicijo žaganice v hlodu. Glede na pozicijo žaganice v hlodu smo razločevali bočnice, polbočnice, sredinske žaganice s srcem v sredini in s prerezanim srcem. Pred merjenjem debeline smo očistili žagovino z obeh strani žaganice. Debeline žaganice smo merili približno 200 mm od vsakega čela ter na sredini žaganice. V kolikor je bila na mestu merjenja napaka, smo merili pred in za napako ter poiskali povprečje.

Debelino žaganice smo merili z elektronskim kljunastim merilom, in sicer z natančnostjo stotinke milimetra, čeprav standard predpisuje natančnost desetinke milimetra. Bukove hlobe smo žagali v žaganice debeline:

- nominalna debelina 25 mm z nadmero 28 mm; zapis 25 mm (28 mm),
- nominalna debelina 32 mm z nadmero 36 mm; zapis 32 mm (36 mm),
- nominalna debelina 38 mm z nadmero 42 mm; zapis 38 mm (42 mm).

Izmerili smo:

274 žaganic izžaganih iz 52 hlodov L kakovostnega razreda,

222 žaganic izžaganih iz 57 hlodov I kakovostnega razreda,

254 žaganic izžaganih iz 54 hlodov II kakovostnega razreda,

237 žaganic izžaganih iz 56 hlodov III kakovostnega razreda.

Skupno smo izmerili 987 žaganic.



Slika 29: Merjenje debeline žaganice

3.2.3 Merjenje napak na žaganici

Okrogle in ovalne grče smo združili v eno rubriko in jo poimenovali okrogle grče.



Slika 30: Merjenje napake na žaganici

Po enakem ključu smo določili tudi slepice. Pri tem nismo ločevali ali je slepica zdrava, vrasla ali je strohnela. Okrogle in podolgovate slepice smo združili v rubriko okrogle slepice. Ločili smo jih le v dve skupini, in sicer kot okrogle slepice in podolgovate slepice.

- Okrogla grča, ki je zdrava in vrasla in ima razmerje stranic do 1 : 4;
- Podolgovata grča, ki je zdrava in vrasla in ima razmerje stranic večje kot 1 : 4;
- Okrogla slepica, ki je zdrava ali strohnela in ima razmerje stranic do 1 : 4;
- Podolgovata slepica, ki je zdrava ali strohnela in ima razmerje stranic večje kot 1 : 4.

Debelino žaganice smo merili od 10 do 20 mm pred in za napako ter v sredini grče ali slepice. Ostalih napak v žaganici in odklon debelin nismo spremeljali.

3.2.4 Merjenje gladkosti površine

Deske posameznih kakovostnih razredov smo skobljali enostransko na enotno debelino (slika 31). Žaganico smo na mestu merjenja očistili lesnega prahu, ki je nastal pri skobljanju. Skalo elektronskega merila smo nastavili na skobljano debelino. Izmerjene vrednosti so nam pokazale odstopanje debeline žaganice, kar nam je bil pokazatelj hrapavosti površine (slika 31). Spremljali smo tudi pojav res (slika 32) na žaganicah posameznih kakovostnih razredov hlodovine, iz katerih so bile žagane žaganice.



Slika 31: Enostransko skobljanje na enotno debelino bukovih žaganic



Slika 32: Hrapavost površine žaganice



Slika 33: Resasta žaganica

4 REZULTATI MERITEV

4.1 ZMOGLJIVOST VTŽS V ODVISNOSTI OD KAKOVOSTI BUKOVE HLODOVINE

Skupno smo razžagali 217 bukovih hlodov. Pri tem smo označili najbolj iztopajoče napake, ki zmanjšujejo kakovost žagarske surovine oziroma tiste iztopajoče napake, ki bi lahko vplivale na podajalno hitrost ali pa na povečanje pomožnega časa razžagovanja, in so opisane v poglavju (okrajšave in simboli).

Preglednica 4: Časi razžagovanja hlodov L kakovostnega razreda

	operacija	enota mere	maksimum	treći kvartil	aritm. sredina	mediana	prvi kvartil	min	Q+3	Q-3	stand. odkl.
1	nalaganje, centriranje, pritrđitev	sekunda	26,33	19,26	17,31	16,74	14,72	11,17	27,67	6,94	3,45
2	vračanje in nastavitev debeline	sekunda	19,08	9,09	8,67	7,86	7,51	5,21	16,47	0,88	2,60
3	vračanje in nastavitev 1. žaganice	sekunda	13,09	9,11	8,24	8,07	7,17	6,15	12,35	4,13	1,37
4	vračanje in nastavitev 2. žaganice	sekunda	18,49	8,61	8,06	7,95	6,71	6,08	13,91	2,22	1,95
5	vračanje in nastavitev 3. žaganice	sekunda	12,81	8,72	8,04	8,01	7,07	5,74	12,08	3,99	1,35
6	vračanje in nastavitev 4. žaganice	sekunda	11,27	8,63	7,98	7,98	7,24	5,66	11,57	4,40	1,20
7	vračanje in nastavitev 5. žaganice	sekunda	9,45	8,76	7,94	8,12	7,19	5,40	11,42	4,46	1,16
8	vračanje in nastavitev 6. žaganice	sekunda	9,36	8,22	7,26	6,74	6,49	5,60	11,59	2,93	1,44
9	odprtje in izmetavanje krajnika	sekunda	12,56	10,08	9,06	9,09	8,42	3,49	13,73	4,38	1,56
10	SKUPNI POMOŽNI ČAS	sekunda	98,33	76,32	69,87	68,73	62,59	52,11	101,57	38,17	10,57
11	SKUPNI ČAS ŽAGANJA	sekunda	234,90	184,93	167,74	168,20	149,43	102,38	251,67	83,81	27,98
12	NETO ČAS ŽAGANJA	sekunda	141,76	108,66	97,87	93,84	83,30	49,13	161,22	34,51	21,12
13	PREMER HLUDA	meter	0,40	0,38	0,36	0,36	0,35	0,34	0,42	0,31	0,02
14	DOLŽINA HLUDA	meter	3,50	3,30	3,19	3,20	3,00	3,00	3,72	2,66	0,18
15	PROSTORINA HLUDA	kubični m.	0,41	0,36	0,33	0,33	0,31	0,29	0,44	0,23	0,04
16	ŠTEVILO ŽAGOV	stevilo	8	6	5	5	4	8	3	1	
17	SKUPNA DOLŽINA ŽAGOV	meter	27,20	19,20	17,10	16,50	15,00	12,00	26,96	7,23	3,29
18	POVPR. POD. HITROST	meter / min	23,05	11,15	10,75	10,42	9,62	7,29	18,06	3,44	2,44

V preglednici 4 so prikazani časi razžagovanja hlodov L kakovostnega razreda z osnovno statistiko. Razžagali smo 52 hlodov, srednji premer povprečnega hloda je bil 36 cm in dolžine 3,19 m. Za nalaganje, centriranje in pritrđitev bukovega hloda na transportni voziček tračnega žagarskega stroja smo potrebovali od 11,17 s do 26,33 s. Aritmetična sredina je bila 17,31 s. Za odpenjanje in izmetavanje krajnika smo potrebovali od 3,49 s do 12,56 s, aritmetična sredina je 9,06 s. Podajalna hitrost je bila od 7,29 m/min do 23,05 m/min. Aritmetična sredina podajalne hitrosti je 10,75 m/min. Podatki za hlude L kakovostnega razreda s časi žaga so v prilogi B.

Preglednica 5: Časi razzagovanja hlodov I kakovostnega razreda

	operacija	enota mere	maksimum	tretji kvartil	aritm. sredina	mediana	prvi kvartil	min	Q+3	Q-3	stand. odkl.
1	nalaganje, centriranje, pritrditev	sekunda	32,23	17,27	15,73	14,86	12,96	9,15	29,75	1,71	4,67
2	vračanje in nastavitev debeline	sekunda	10,83	8,02	7,65	7,63	7,08	5,35	11,04	4,25	1,13
3	vračanje in nastavitev 1. žaganice	sekunda	10,45	8,62	8,00	8,10	7,30	5,83	11,34	4,67	1,11
4	vračanje in nastavitev 2. žaganice	sekunda	11,18	8,96	7,93	7,78	7,10	5,07	11,37	4,49	1,15
5	vračanje in nastavitev 3. žaganice	sekunda	10,40	8,55	8,04	7,85	7,47	6,20	10,90	5,18	0,95
6	vračanje in nastavitev 4. žaganice	sekunda	12,69	8,36	8,14	7,96	7,30	6,34	12,97	3,32	1,61
7	vračanje in nastavitev 5. žaganice	sekunda	9,50	8,65	7,43	7,43	7,24	7,05	9,02	5,83	0,53
8	odpetje in izmetavanje krajnika	sekunda	10,98	10,00	9,38	9,33	8,82	7,19	11,81	6,96	0,81
9	SKUPNI POMOZNI ČAS	sekunda	99,20	60,66	58,59	57,09	53,98	43,52	85,46	31,72	8,96
10	SKUPNI ČAS ŽAGANJA	sekunda	211,17	144,50	135,19	130,38	122,35	102,09	195,57	74,82	20,13
11	NETO ČAS ŽAGANJA	sekunda	119,79	87,36	76,60	72,23	67,89	50,97	119,66	33,54	14,35
12	PREMER HLUDA	meter	0,40	0,33	0,32	0,32	0,30	0,30	0,40	0,25	0,02
13	DOLŽINA HLUDA	meter	3,50	3,30	3,17	3,15	3,00	3,00	3,67	2,68	0,16
14	PROSTORINA HLUDA	kubični m.	0,427	0,27	0,263	0,249	0,23	0,212	0,40	0,12	0,046
15	ŠTEVILLO ŽAGOV	število	6	5	4	4	4	3	6	2	1
16	SKUPNA DOLŽINA ŽAGOV	meter	20,40	15,00	13,41	12,80	12,30	9,00	20,03	6,78	2,21
17	POVPR. POD. HITROST	meter / min	13,78	12,14	10,69	10,97	9,79	6,81	15,95	5,44	1,75

V preglednici 5 so prikazani časi razzagovanja hlodov I kakovostnega razreda z osnovno statistiko. Razzagali smo 57 hlodov, srednji premer povprečnega hloda je bil 32 cm in dolžine 3,19 m. Za nalaganje, centriranje in vpenjanje bukovega hloda na transportni voziček hlodovnega tračnega žagalnega stroja je bilo potrebno od 9,15 s do 32,23 s. Aritmetična sredina je bila 17,23 s. Za odpenjanje in izmetavanje krajnika smo potrebovali od 7,16 do 10,98 s. Aritmetična sredina je bila 9,33 s. Podajalna hitrost je bila od 6,81 m/min do 13,78 m/min. Aritmetična sredina podajalne hitrosti je bila 10,69 m/min.

Podatki za hlode I kakovostnega razreda s časi žaga so v prilogi C.

Preglednica 6: Časi razzagovanja hlodov II kakovostnega razreda

	operacija	enota mere	maksimum	tretji kvartil	aritm. sredina	mediana	prvi kvartil	min	Q+3	Q-3	stand. odkl.
1	nalaganje, centriranje, pritrditev	sekunda	38,68	18,03	16,70	15,94	14,01	9,89	31,86	1,54	5,05
2	vračanje in nastavitev debeline	sekunda	10,56	8,78	7,91	7,95	7,30	5,30	11,28	4,55	1,12
3	vračanje in nastavitev 1. žaganice	sekunda	11,03	9,14	8,43	8,31	7,56	5,68	11,99	4,88	1,18
4	vračanje in nastavitev 2. žaganice	sekunda	10,71	9,11	8,06	7,80	7,09	5,24	12,12	4,00	1,35
5	vračanje in nastavitev 3. žaganice	sekunda	11,19	8,87	8,17	7,94	7,38	5,56	12,12	4,21	1,32
6	vračanje in nastavitev 4. žaganice	sekunda	10,11	8,99	8,40	8,28	7,88	6,74	11,14	5,66	0,91
7	vračanje in nastavitev 5. žaganice	sekunda	8,68	8,26	7,73	8,03	7,25	6,20	10,39	5,08	0,88
8	vračanje in nastavitev 6. žaganice	sekunda	5,80	5,80	5,80	5,80	5,80	5,80			
9	vračanje in nastavitev 7. žaganice	sekunda	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30			
10	odpetje in izmetavanje krajnika	sekunda	14,47	9,88	9,51	9,40	8,85	7,70	12,73	6,30	1,07
11	SKUPNI POMOZNI ČAS	sekunda	86,14	69,99	62,94	60,92	56,58	44,80	92,26	33,61	9,77
12	SKUPNI ČAS ŽAGANJA	sekunda	207,29	166,53	149,85	147,75	126,80	91,10	240,51	59,19	30,22
13	NETO ČAS ŽAGANJA	sekunda	143,86	104,41	86,91	82,67	67,00	46,30	162,63	11,19	25,24
14	PREMER HLUDA	meter	0,40	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,44	0,24	0,03
15	DOLŽINA HLUDA	meter	3,50	3,40	3,24	3,20	3,10	3,00	3,81	2,67	0,19
16	PROSTORINA HLUDA	kubični m.	0,44	0,32	0,29	0,27	0,25	0,21	0,47	0,12	0,06
17	ŠTEVILLO ŽAGOV	število	8	5	5	4	4	3	7	2	1
18	SKUPNA DOLŽINA ŽAGOV	meter	24,00	16,38	14,67	14,00	12,50	9,00	23,99	5,34	3,11
19	POVPR. POD. HITROST	meter / min	14,20	11,70	10,51	11,00	9,37	5,82	16,35	4,68	1,94

V preglednici 6 so prikazani časi razzagovanja hlodov II kakovostnega razreda z osnovno statistiko. Razzagali smo 54 hlodov, srednji premer povprečnega hloda je bil 34 cm in dolžina 3,24 m. Za nalaganje, centriranje in vpenjanje bukovega hloda na transportni voziček hlodovnega tračnega žagalnega stroja je bilo potrebno od 9,89 s do 38,68 s. Aritmetična sredina je bila 18,03 s. Za odpenjanje in izmetavanje krajnika smo potrebovali od 7,70 do 14,47 s. Aritmetična sredina je bila 10,51 s. Podajalna hitrost je bila od 5,82 m/min do 14,20 m/min. Aritmetična sredina podajalne hitrosti je bila 10,51 m/min.

Podatki za hlode II kakovostnega razreda s časi žaga so v prilogi D.

Preglednica 7: Časi razzagovanja hlodov III kakovostnega razreda

	operacija	enota mere	maksimum	tretji kvartil	aritm. sredina	mediana	prvi kvartil	min	Q+3	Q-3	stan. odkl.
1	nalaganje, centriranje, pritridlev	sekunda	37,79	18,37	17,54	16,08	14,17	11,79	34,12	0,95	5,53
2	vračanje in nastavitev debeline	sekunda	10,30	8,33	7,56	7,61	6,58	5,59	10,92	4,19	1,12
3	vračanje in nastavitev 1. žaganice	sekunda	12,20	8,30	7,67	7,54	6,97	5,35	11,26	4,08	1,20
4	vračanje in nastavitev 2. žaganice	sekunda	9,52	7,98	7,43	7,38	6,77	5,38	10,27	4,59	0,95
5	vračanje in nastavitev 3. žaganice	sekunda	9,17	7,90	7,47	7,44	7,01	5,89	9,71	5,23	0,75
6	vračanje in nastavitev 4. žaganice	sekunda	9,25	8,43	7,92	8,13	7,25	6,05	10,40	5,44	0,83
7	vračanje in nastavitev 5. žaganice	sekunda	9,60	8,76	8,31	8,03	7,75	7,55	10,59	6,03	0,76
8	odpetje in izmetavanje krajnika	sekunda	16,10	10,12	9,62	9,17	8,63	7,83	14,12	5,11	1,50
9	SKUPNI POMOZNI ČAS	sekunda	89,44	68,54	62,18	60,74	53,33	48,02	93,83	30,52	10,55
10	SKUPNI ČAS ŽAGANJA	sekunda	222,20	159,04	144,40	138,15	123,53	105,52	223,50	65,29	26,37
11	NETO ČAS ŽAGANJA	sekunda	134,98	89,77	82,22	78,97	69,86	47,89	136,89	27,55	18,22
12	PREMER HLUDA	meter	0,40	0,35	0,33	0,32	0,31	0,30	0,41	0,25	0,03
13	DOLŽINA HLUDA	meter	3,50	3,30	3,20	3,20	3,10	3,00	3,71	2,69	0,17
14	PROSTORNINA HLUDA	kubični m.	0,44	0,31	0,28	0,27	0,24	0,21	0,43	0,12	0,05
15	ŠTEVILO ŽAGOV	število	6	5	5	5	4	3	7	2	1
16	SKUPNA DOLŽINA ŽAGOV	meter	21,00	16,38	14,79	14,50	12,40	9,00	23,03	6,54	2,75
17	POVPR. POD. HITROST	meter / min.	18,79	11,71	11,00	11,04	9,96	7,30	16,55	5,44	1,85

V preglednici 7 so prikazani časi razzagovanja hlodov III kakovostnega razreda z osnovno statistiko. Razzagali smo 56 hlodov, srednji premer povprečnega hloda je bil 33 cm in dolžina 3,20 m. Za nalaganje, centriranje in vpenjanje bukovega hloda na transportni voziček hlodovnega tračnega žagalnega stroja je bilo potrebno od 11,79 s do 37,79 s. Aritmetična sredina je bila 17,54 s. Za odpenjanje in izmetavanje krajnika smo potrebovali od 7,83 do 16,10 s. Aritmetična sredina je bila 9,62 s. Podajalna hitrost je bila od 7,30 m/min do 18,79 m/min. Aritmetična sredina podajalne hitrosti je bila 11,00 m/min. Podatki za hlude III kvalitetnega razreda s časi žaga so v prilogi E.

4.2 MERJENJE DEBELIN ŽAGANEGA LESA

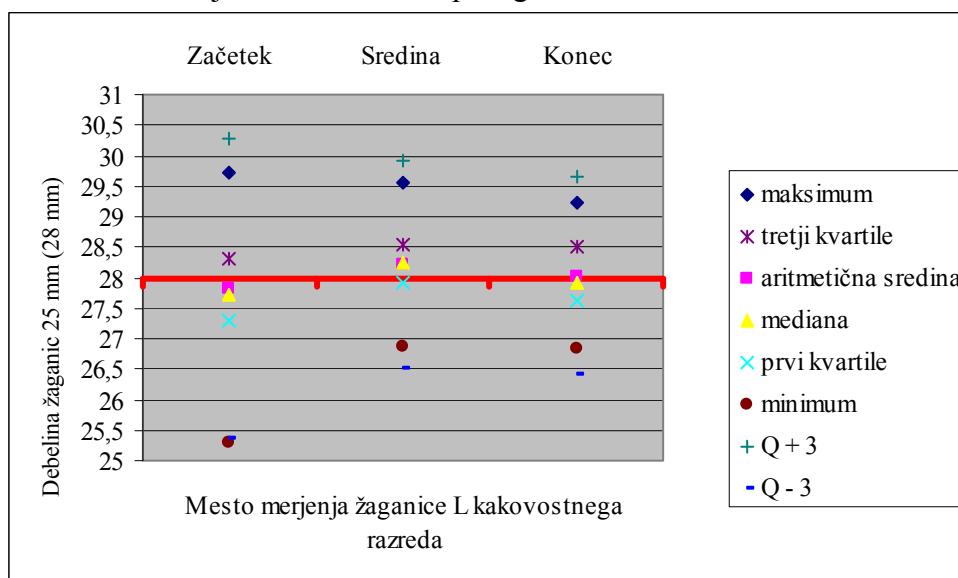
Na treh mestih smo merili debeline žaganic, izdelanih iz hlodov posameznih kvalitetnih razredov. Meritve so prikazane v prilogah F, G, H, I, J, K, L, M, N, O,P in R.

4.2.1 Rezultati meritev debelin žaganic, izdelanih iz bukovih hlodov L kakovostnega razreda

Preglednica 8: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 25 mm (28 mm), žaganih iz hlodov L kakovostnega razreda

Surovina: Hlodi bukve L kakovostnega razreda			
Hlodi debeline od 35 do 40 cm			
Žagano v žaganice debeline 25 mm (28 mm)			
Statistični parametri za žaganice 25 mm (28 mm)	Mesto merjenja žaganice		
	Začetek	Sredina	Konec
maksimum	29,73	29,57	29,24
tretji kvartile	28,32	28,53	28,51
aritmetska sredina	27,82	28,20	28,03
mediana	27,73	28,24	27,93
prvi kvartile	27,30	27,91	27,62
minimum	25,28	26,88	26,82
Q + 3	30,26	29,90	29,64
Q - 3	25,37	26,50	26,41
standardni odklon	0,81	0,57	0,54

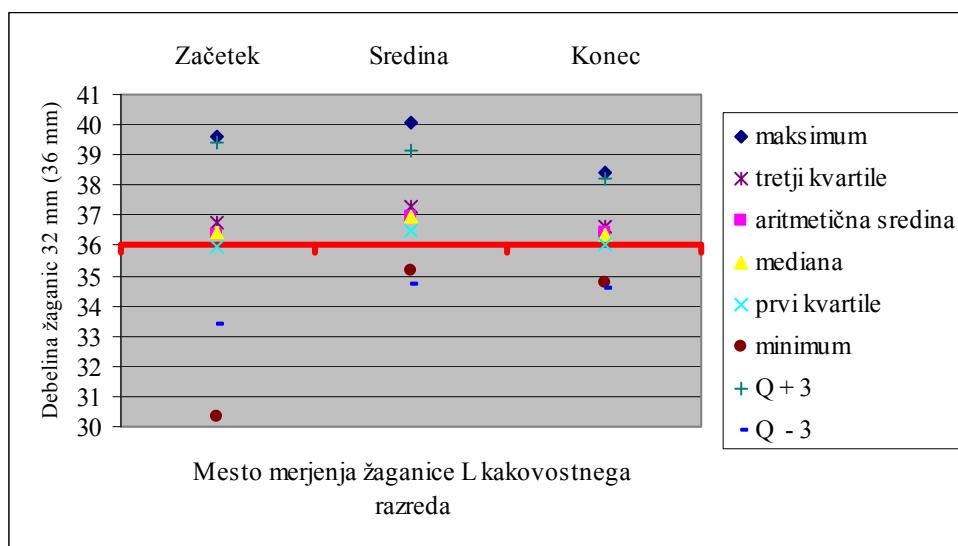
Dejansko debelino 53 bukovih žaganic nazivne debeline 25 mm (28 mm) smo merili na začetku žaganice, v sredini in na koncu žaganice. Po položaju so bile le bočnice. Odstopanje aritmetične sredine je relativno majhno, od 27,82 do 28,20 mm (preglednica 8, slika 34). Maksimalna debelina žaganice je 29,73 mm in minimalna debelina je 25,28 mm. Podatki za izmerjene debeline so v prilogi F.



Slika 34: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 25 mm (28 mm) žaganih iz hlodov L kakovostnega razreda

Preglednica 9: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 32 mm (36 mm) žaganih iz hlodov L kakovostnega razreda

Surovina: Hlodi bukve L kakovostnega razreda			
Hlodi debeline od 35 do 40 cm			
Žagano v žaganice debeline 32 mm (36 mm)			
Statistični parametri za žaganice 32 mm (36 mm)	Mesto merjenja žaganice		
	Začetek	Sredina	Konec
maksimum	39,63	40,04	38,43
tretji kvartile	36,77	37,32	36,66
aritmetična sredina	36,39	36,94	36,40
mediana	36,42	36,94	36,33
prvi kvartile	35,99	36,51	36,03
minimum	30,34	35,16	34,8
$Q + 3$	39,40	39,16	38,24
$Q - 3$	33,38	34,72	34,55
standardni odklon	1,00	0,74	0,61



Slika 35: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 32 mm (36 mm) žaganih iz hlodov L kakovostnega razreda

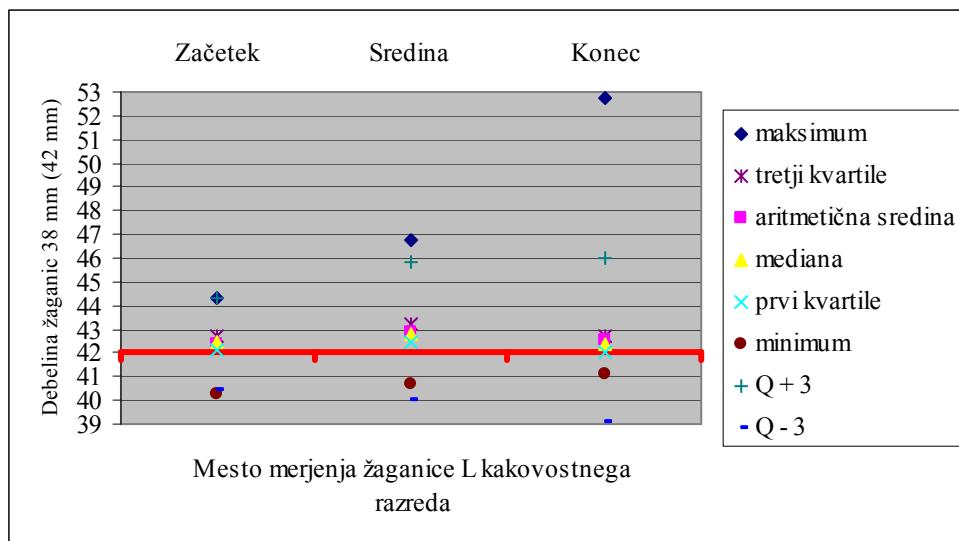
Pri žaganju bukovih hlodov L kakovostnega razreda v žaganice nazivne debeline 32 mm (36 mm) smo izmerili 110 žaganic. Te žaganice so bile bočnice, polbočnice, sredinske žaganice s sržjo v sredini in s prerezano sržjo. Statistični podatki so vidni v preglednici 9 in na sliki 35. Aritmetična debelina je na začetku žaganice 36,39 mm, na sredini 36,94 mm in na koncu žaganice 36,40 mm. Minimalna izmerjena debelina je bila 30,34 mm in maksimalna 40,04 mm. Podatki za izmerjene debeline so v prilogi G.

Preglednica 10: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 38 mm (42 mm) žaganih iz hlodov L kakovostnega razreda

Surovina: Hodi bukve L kakovostnega razreda			
Hodi debeline od 35 do 40 cm			
Žagano v žaganice debeline 38 mm (42 mm)			
Statistični parametri za	Mesto merjenja žaganice		
žaganice 38 mm (42 mm)	Začetek	Sredina	Konec
maksimum	44,31	46,76	52,72
tretji kvartile	42,70	43,18	42,73
aritmetična sredina	42,40	42,91	42,52
mediana	42,43	42,79	42,39
prvi kvartile	42,13	42,48	42,06
minimum	40,27	40,69	41,12
$Q + 3$	44,33	45,80	45,97
$Q - 3$	40,46	40,02	39,08
standardni odklon	0,64	0,96	1,15

Pri razžagovanju bukovih hlodov L kakovostnega razreda v žaganice nazivne debeline 38 mm (42 mm) smo izmerili 104 žaganice. Te žaganice so bile bočnice, polbočnice, sredinske žaganice s sržjo v sredini in s prerezano sržjo. Statistični podatki so vidni v preglednici 10 in sliki 36. Aritmetična sredina debeline je na začetku žaganice 42,4 mm, na

sredini 42,91 mm in na koncu žaganice 42,52 mm. Minimalna izmerjena debelina žaganic je bila 40,27 mm in maksimalna 52,72 mm. Podatki za izmerjene debeline so v prilogi H.



Slika 36: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 38 mm (42 mm) žaganih iz hlodov L kakovostnega razreda

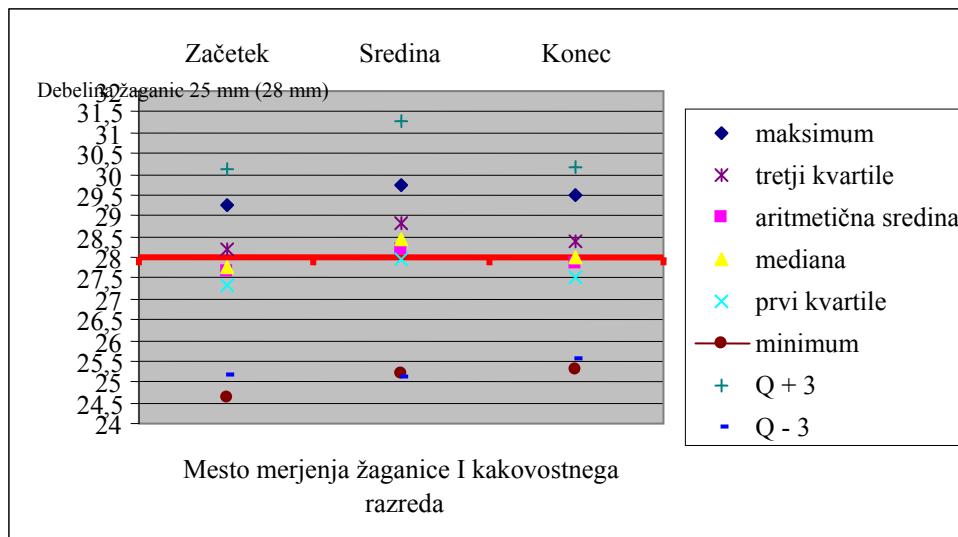
4.2.2 Rezultati meritev debelin žaganic, izdelanih iz bukovih hlodov I. kakovostnega razreda

Preglednica 11: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 25 mm (28 mm) žaganih iz hlodov I. kakovostnega razreda

Surovina: Hlodi bukve I kakovostnega razreda			
Hlodi debeline od 30 do 40 cm			
Žagan v žaganice debeline 25 mm (28 mm)			
Statistični parametri za		Mesto merjenja žaganice	
žaganice 25 mm (28 mm)	Začetek	Sredina	Konec
maksimum	29,27	29,73	29,51
tretji kvartile	28,19	28,80	28,36
aritmetična sredina	27,65	28,19	27,85
mediana	27,75	28,41	28
prvi kvartile	27,34	27,95	27,52
minimum	24,62	25,19	25,31
$Q + 3$	30,14	31,28	30,17
$Q - 3$	25,17	25,10	25,53
standardni odklon	0,83	1,03	0,77

Pri razžagovanju bukovih hlodov I kakovostnega razreda v žaganice nazivne debeline 25 mm (28 mm) smo izmerili 60 žaganic. Te smo merili na začetku, v sredini in na koncu žaganice. Aritmetična sredina debeline na začetku žaganice je bila nekoliko nižja od nizivne, saj je bila debelina le 27,65 mm (preglednica 11 in slika 37). Debelsko lahko odstopa do minus 1 mm. V sredini žaganice je merila 28,19 mm in na koncu 27,85 mm.

Žaganice so bile večinoma bočnice, nekaj je bilo tudi polbočnic. Minimalna izmerjena debelina je bila 24,62 mm in maksimalna 29,73 mm. Podatki za izmerjene debeline so v prilogi I.

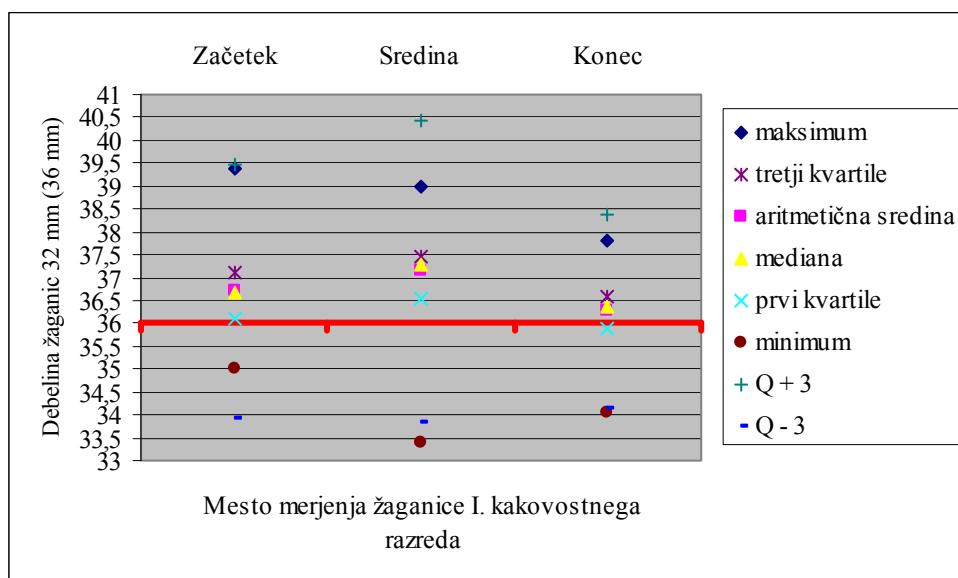


Slika 37: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 25 mm (28 mm) žaganih iz hlodov I kakovostnega razreda

Preglednica 12: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 32 mm (36 mm) žaganih iz hlodov I kakovostnega razreda

Surovina: Hlodi bukve I kakovostnega razreda			
Hlodi debeline od 30 do 40 cm			
Žagano v žaganice debeline 32 mm (36 mm)			
Statistični parametri za žaganice 32 mm (36mm)	Mesto merjenja žaganice		
	Začetek	Sredina	Konec
maksimum	39,39	38,98	37,82
tretji kvartile	37,11	37,48	36,60
aritmetična sredina	36,70	37,14	36,26
mediana	36,69	37,3	36,35
prvi kvartile	36,13	36,52	35,87
minimum	35,01	33,38	34,04
$Q + 3$	39,46	40,44	38,38
$Q - 3$	33,93	33,84	34,13
standardni odklon	0,92	1,10	0,71

Izmerili smo le 31 žaganic iz bukovih hlodov I kakovostnega razreda. Žaganice so bile iz vseh delov bukovih hlodov. Aritmetična sredina debelin na začetku žaganice je 36,70 mm, na sredini 37,14 in na koncu 36,26 mm (preglednica 12 in slika 38). Raztros debelin posameznih žaganic je nekoliko večji. Minimalna debelina žaganic je bila 33,38 mm, maksimalna pa 39,39 mm. Podatki za izmerjene debeline so v prilogi J.

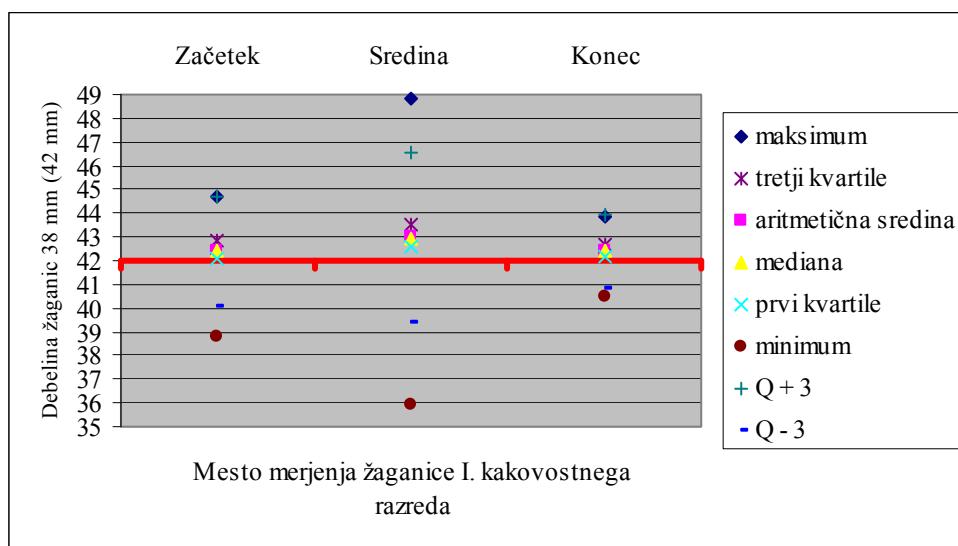


Slika 38: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 32 mm (36 mm), žaganih iz hlodov I kakovostnega razreda

Preglednica 13: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 38 mm (42 mm) žaganih iz hlodov I kakovostnega razreda

Surovina: Hlodi bukve I kakovostnega razreda			
Hlodi debeline od 30 do 40 cm			
Žagano v žaganice debeline 38 mm (42 mm)			
Statistični parametri za žaganice 38 mm (42mm)	Mesto merjenja žaganice		
	Začetek	Sredina	Konec
maksimum	44,66	48,8	43,89
tretji kvartile	42,81	43,54	42,70
aritmetična sredina	42,41	43,01	42,41
mediana	42,42	42,94	42,38
prvi kvartile	42,05	42,59	42,13
minimum	38,83	35,89	40,48
$Q + 3$	44,73	46,59	43,96
$Q - 3$	40,09	39,42	40,85
standardni odklon	0,77	1,19	0,52

Pri žaganju bukovih hlodov I kakovostnega razreda v žaganice nazivne debeline 38 mm (42 mm) smo izmerili 132 žaganic. Te žaganice so bile bočnice, polbočnice, sredinske žaganice s sržjo v sredini in s prerezano sržjo. Statistični podatki so vidni v preglednici 13 in na sliki 39. Aritmetična sredina debelin je bila na začetku žaganic 42,41 mm, na sredini 43,01 mm in na koncu žaganice 42,41 mm. Minimalna debelina žaganice, ki smo jo izmerili, je bila 35,89 mm in maksimalna 48,8 mm. Podatki za izmerjene debeline so v prilogi K.



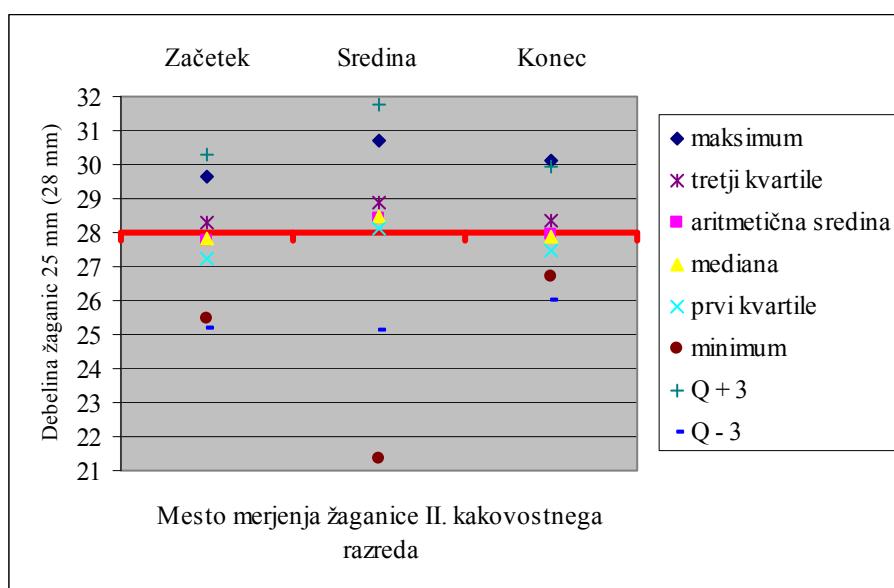
Slika 39: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 38 mm (42 mm) žaganih iz hlodov I kakovostnega razreda

4.2.3 Rezultati meritev debelin žaganic, izdelanih iz bukovih hlodov II kakovostnega razreda

Preglednica 14: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 25 mm (28 mm) žaganih iz hlodov II kakovostnega razreda

Surovina: Hlodi bukve II kakovostnega razreda			
Hlodi debeline od 30 do 40 cm			
Žagano v žaganice debeline 25 mm (28 mm)			
Statistični parametri za žaganice 25 mm (28 mm)	Mesto merjenja žaganice		
	Začetek	Sredina	Konec
maksimum	29,65	30,73	30,12
tretji kvartile	28,31	28,91	28,33
aritmetična sredina	27,74	28,42	27,97
mediana	27,85	28,46	27,87
prvi kvartile	27,22	28,10	27,50
minimum	25,49	21,36	26,68
$Q + 3$	30,32	31,74	29,95
$Q - 3$	25,17	25,09	25,99
standni odklon	0,86	1,11	0,66

Pri razzagovanju bukovih hlodov II kakovostnega razreda smo izmerili 74 bukovih žaganic nazivne debeline 25 mm (28 mm). Debeline smo merili na začetku, v sredini in na koncu žaganice. Aritmetična sredina debelin na začetku žaganice je bila 27,74 mm na sredini 28,42 in na koncu 27,97 mm (preglednica 14 in slika 40). Žaganice so bile bočnice. Minimalna izmera je bila 21,36 mm in maksimalna 30,73 mm. Podatki za izmerjene debeline so v prilogi L.

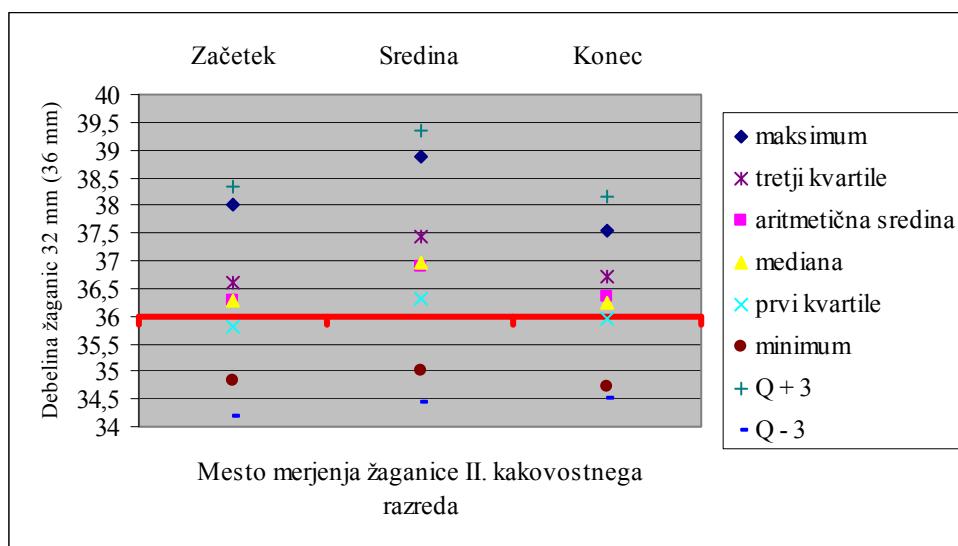


Slika 40: Debeline bočnih žaganic nazine debeline 25 mm (28 mm) žaganih iz hlodov II kakovostnega razreda

Preglednica 15: Debeline bočnih žaganic nazine debeline 32 mm (36 mm) žaganih iz hlodov II kakovostnega razreda

Surovina: Hlodi bukve II kakovostnega razreda			
Hlodi debeline od 30 do 40 cm			
Žaganje v žaganice debeline 32 mm (36 mm)			
Statistični parametri za žaganice 32 mm (36 mm)	Mesto merjenja žaganice		
	Začetek	Sredina	Konec
maksimum	38,03	38,87	37,56
tretji kvartile	36,60	37,45	36,71
aritmetična sredina	36,27	36,88	36,33
mediana	36,28	36,96	36,25
prvi kvartile	35,82	36,33	35,94
minimum	34,82	35,02	34,71
$Q + 3$	38,35	39,33	38,15
$Q - 3$	34,19	34,42	34,52
standardni odklon	0,69	0,82	0,60

Pri razžagovanju bukovih hlodov II kakovostnega razreda v žaganice nazine debeline 32 mm (36 mm) smo izmerili 60 žaganic. Te žaganice so bile bočnice, polbočnice, sredinske žaganice s sržjo v sredini in s prerezano sržjo. Aritmetična sredina debelin je bila na začetku žaganice 36,27 mm, na sredini 36,88 mm in na koncu žaganice 36,33 mm (preglednica 15 in slika 41). Minimalna debelina žaganice je bila 34,71 mm, maksimalna pa 38,87 mm. Podatki za izmerjene debeline so v prilogi M.

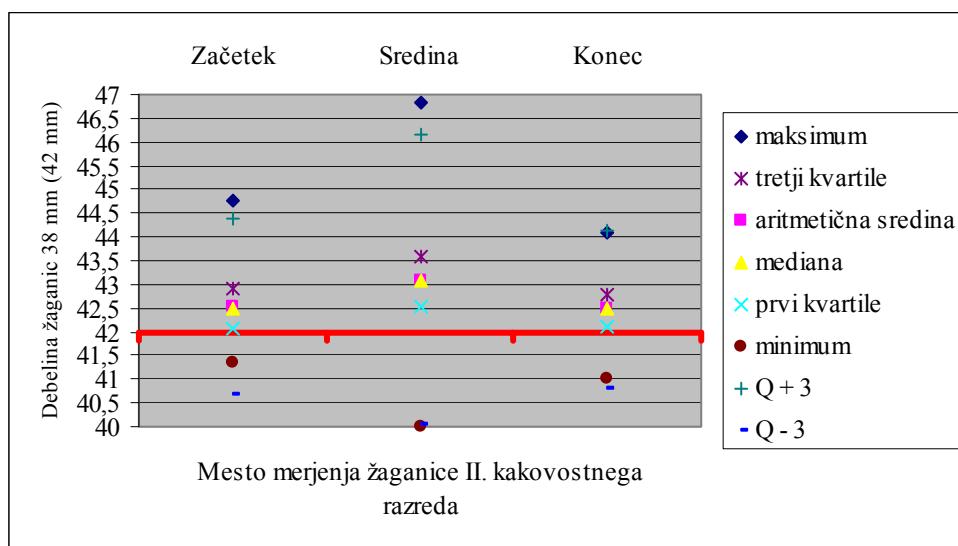


Slika 41: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 32 mm (36 mm) žaganih iz hlodov II kakovostnega razreda

Preglednica 16: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 38 mm (42 mm) žaganih iz hlodov II kakovostnega razreda

Surovina: Hlodi bukve II kakovostnega razreda			
Hlodi debeline od 30 do 40 cm			
Žaganje v žaganice debeline 38 mm (42 mm)			
Statistični parametri za žaganice 38 mm (42 mm)	Mesto merjenja žaganice		
	Začetek	Sredina	Konec
maksimum	44,76	46,83	44,08
tretji kvartile	42,93	43,59	42,78
aritmetična sredina	42,53	43,10	42,48
mediana	42,5	43,08	42,48
prvi kvartile	42,06	42,53	42,10
minimum	41,34	40,02	41
$Q + 3$	44,39	46,15	44,14
$Q - 3$	40,67	40,04	40,82
standardni odklon	0,62	1,02	0,55

Pri razžagovanju bukovih hlodov II kakovostnega razreda v žaganice nazivne debeline 38 mm (42 mm) smo izmerili 121 žaganic. Te žaganice so bile bočnice, polbočnice, sredinske žaganice s sržjo v sredini in s prerezano sržjo. Aritmetična sredina debelin je bila na začetku žaganice 42,53 mm, na sredini 43,10 mm in na koncu žaganice 42,48 mm (preglednica 16 in slika 42). Minimalna debelina je bila 40,2. maksimalna pa 46,83 mm. Podatki za izmerjene debeline so v prilogi N.



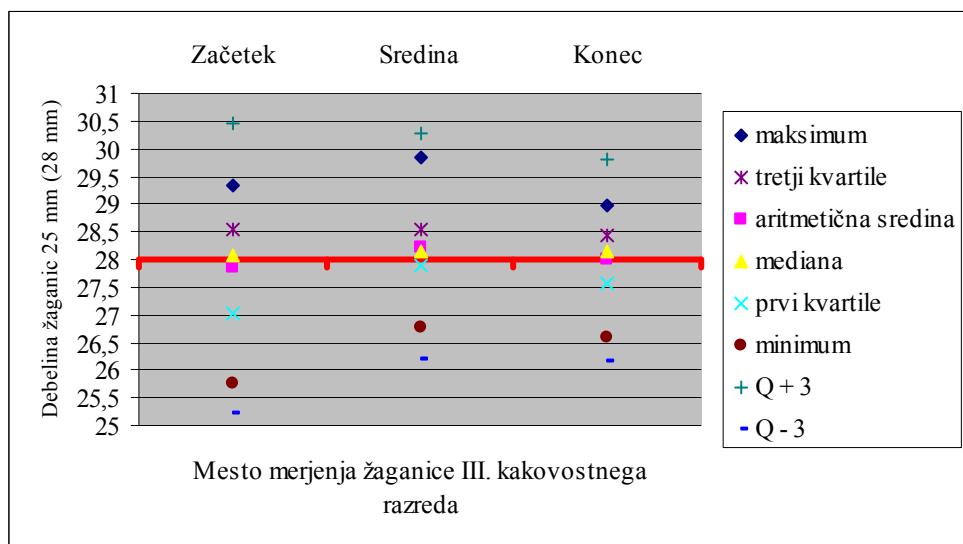
Slika 42: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 38 mm (42 mm) žaganih iz hlodov II kakovostnega razreda

4.2.4 Rezultati meritev debelin žaganic, izdelanih iz bukovih hlodov III. kakovostnega razreda

Preglednica 17: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 25 mm (28 mm) žaganih iz hlodov III kakovostnega razreda

Surovina: Hodi bukve III kakovostnega razreda			
Hodi debeline od 30 do 40 cm			
Žagano v žaganice debeline 25 mm (28 mm)			
Statistični parametri za		Mesto merjenja žaganice	
žaganice 25 mm (28 mm)	Začetek	Sredina	Konec
maksimum	29,35	29,85	28,98
tretji kvartile	28,55	28,54	28,45
aritmetična sredina	27,84	28,22	27,99
mediana	28,07	28,13	28,13
prvi kvartile	27,04	27,91	27,55
minimum	25,75	26,78	26,58
$Q + 3$	30,47	30,26	29,81
$Q - 3$	25,21	26,18	26,17
standardni odklon	0,88	0,68	0,61

Pri razzagovanju bukovih hlodov III kakovostnega razreda smo izmerili 13 bukovih žaganic nazivne debeline 25 mm, (28 mm). Te smo merili na začetku, v sredini in na koncu žaganice. Aritmetična sredina debelin na začetku žaganice je bila 27,84 mm na sredini 28,13 mm in na koncu 27,99 mm (preglednica 17 in slika 43). Žaganice so bile bočnice, minimalna izmera debeline je bila 25,75 mm in maksimalna 29,85 mm. Podatki za izmerjene debeline so v prilogi O.

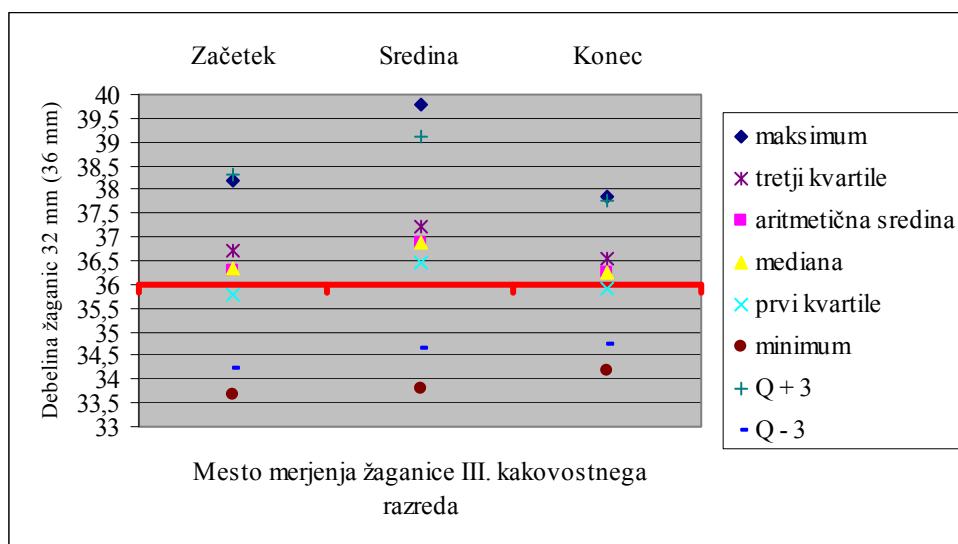


Slika 43: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 25 mm (28 mm) žaganih iz hlodov III kakovostnega razreda

Preglednica 18: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 32 mm (36 mm) žaganih iz hlodov III kakovostnega razreda

Surovina: Hlodi bukve III kakovostnega razreda			
Hlodi debeline od 30 do 40 cm			
Žagano v žaganice debeline 32 mm (36 mm)			
Statistični parametri za	Mesto merjenja žaganice		
žaganice 32 mm (36 mm)	Začetek	Sredina	Konec
maksimum	38,17	39,79	37,85
tretji kvartile	36,70	37,22	36,56
aritmetična sredina	36,27	36,88	36,25
mediana	36,33	36,86	36,24
prvi kvartile	35,80	36,47	35,92
minimum	33,66	33,79	34,2
$Q + 3$	38,33	39,12	37,79
$Q - 3$	34,21	34,64	34,71
standardni odklon	0,69	0,75	0,51

Pri žaganju bukovih hlodov III kakovostnega razreda v žaganice nazivne debeline 32 mm (36 mm) smo izmeril 173 žaganice. Te žaganice so bile bočnice, polbočnice, sredinske žaganice s sržjo v sredini in s prerezano sržjo. Aritmetična sredina debelin je na začetku žaganice 36,27 mm, na sredini 36,88 mm in na koncu žaganice 36,25 mm (preglednica 18 in slika 44). Minimalna debelina je 33,66 mm, maksimalna pa 39,79 mm. Podatki za izmerjene debeline so v prilogi P.

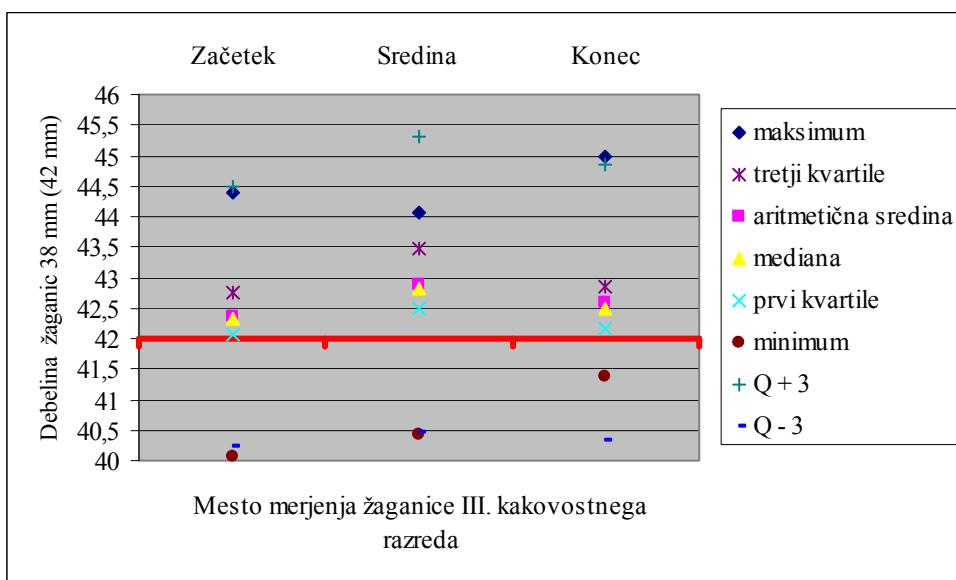


Slika 44: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 32 mm (36 mm) žaganih iz hlodov III kakovostnega razreda

Preglednica 19: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 38 mm (42 mm) žaganih iz hlodov III kakovostnega razreda

Surovina: Hlodi bukve III kakovostnega razreda			
Hlodi debeline od 30 do 40 cm			
Žaganje v žaganice debeline 38 mm (42 mm)			
Statistični parametri za žaganice 38mm (42 mm)	Mesto merjenja žaganice		
	Začetek	Sredina	Konec
maksimum	44,4	44,08	44,97
tretji kvartile	42,74	43,49	42,84
aritmetična sredina	42,37	42,88	42,58
mediana	42,33	42,82	42,5
prvi kvartile	42,06	42,50	42,17
minimum	40,05	40,44	41,38
$Q + 3$	44,49	45,30	44,85
$Q - 3$	40,24	40,46	40,31
standardni odklon	0,71	0,81	0,76

Pri žaganju bukovih hlodov III kakovostnega razreda v žaganice nazivne debeline 38 mm (42 mm) smo izmerili 33 žaganic. Te žaganice so bile bočnice, polbočnice, sredinske žaganice s sržjo v sredini in s prerezano sržjo. Statistični podatki so vidni v preglednici 19 in na sliki 45). Aritmetična sredina debelin je na začetku žaganice 42,37 mm, na sredini 42,88 mm in na koncu žaganice 42,58 mm. Minimana debelina je 40,05 mm, maksimalna pa 44,97 mm. Podatki za izmerjene debeline so v prilogi R.



Slika 45: Debeline bočnih žaganic nazivne debeline 38 mm (42 mm) žaganih iz hlodov III kakovostnega razreda

4.3 DEBELINSKO ODSTOPANJE ŽAGANIC S PRISOTNIMI NAPAKAMI

Ker smo želeli ugotoviti vpliv napak na natančnost razžagovanja, smo žaganice nazivnih debelin 32 mm (36 mm) in žaganice nazivnih debelin 38 mm (42 mm) razvrstili, glede na vrsto prisotne napake. Način merjenja in razvrščanja grč in slepic je opisana v poglavju 3.2.3. Upoštevali smo naslednje napake:

- okrogle grče,
- podolgovate grče,
- okrogle slepice,
- podolgovate slepice.

4.3.1 Debelinsko odstopanje žaganic nazivnih debelin 32 in 38 mm z okroglimi grčami

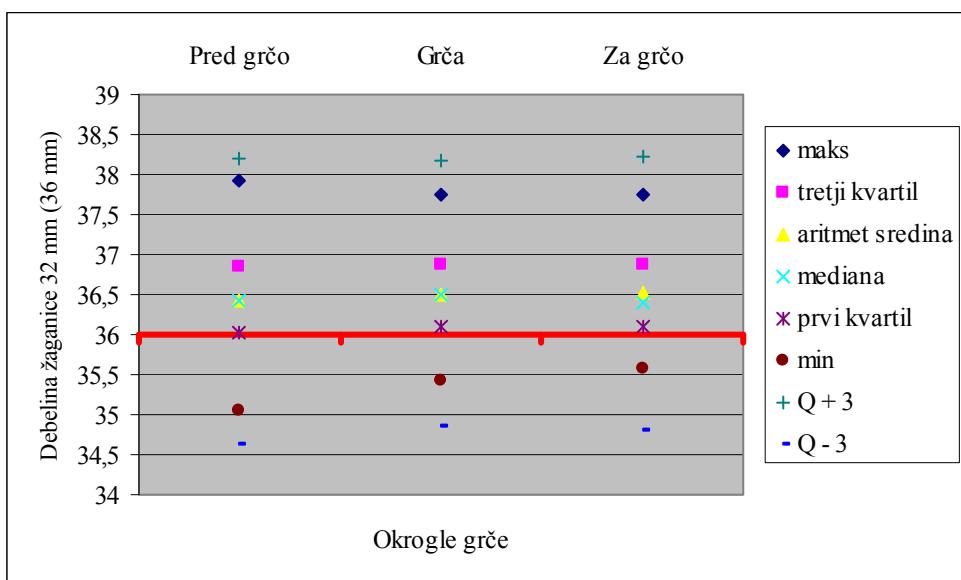
Merili smo debeline žaganic pred okroglimi grčami, na okroglih grčah in za okroglimi grčami na žaganicah nazivne debeline 32 in 38 mm (preglednica 20). Podatki so v prilogi Š

Preglednica 20: Debelina žaganic nazivne debeline 32 mm (36 mm) in 38 mm (42 mm), merjenih pred in za okroglo grčo ter na sami grči

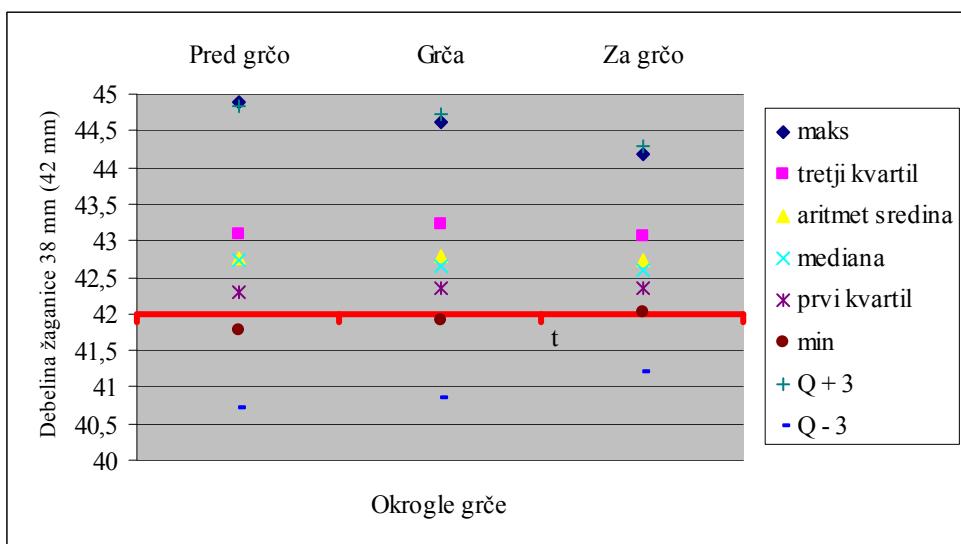
Statistični podatki	Okrogle grče 32 mm (36 mm)			Okrogle grče 38 mm (42 mm)		
	Pred grčo	Grča	Za grčo	Pred grčo	Grča	Za grčo
maksimum	37,92	37,76	37,74	44,9	44,63	44,19
tretji kvartil	36,85	36,87	36,88	43,10	43,22	43,06
aritmetična sredina	36,41	36,51	36,52	42,77	42,79	42,74
mediana	36,42	36,51	36,40	42,73	42,64	42,60
prvi kvartil	36,02	36,10	36,11	42,30	42,34	42,34
minimum	35,04	35,42	35,58	41,77	41,90	42,03
Q + 3	38,21	38,17	38,23	44,82	44,74	44,28
Q - 3	34,62	34,85	34,81	40,72	40,84	41,20
standardni odklon	0,60	0,55	0,57	0,68	0,65	0,51

Aritmetična sredina debelin petdesetih žaganic nazivnih debelin 32 mm (36 mm) pred okroglimi grčami je bila 36,41 mm, na sredini okroglih grč 36,51 mm in za okroglimi grčami 36,40 mm. Standardni odklon je pred okroglimi grčami 0,60 mm, na okroglih grčah 0,55 mm in za grčami 0,57 mm (slika 46).

Aritmetična sredina debelin 50 žaganic nazivne debeline 38 mm (42 mm) pred okroglimi grčami je bila 42,77 mm, na sredini okroglih grč 42,79 mm in za okroglimi grčami 42,77 mm. Standardni odklon debelin je pred okroglimi grčami 0,68 mm, na okroglih grčah 0,65 mm in za grčami 0,51 mm (slika 47).



Slika 46: Debelina žaganic, merjenih pred in za okroglo grčo ter na grči nazivne debeline 32 mm (36mm)



Slika 47: Debelina žaganic, merjenih pred in za okroglo grčo ter na grči nazivne debeline 38 mm (42 mm)

4.3.2 Debelinsko odstopanje žaganic nazivnih debelin 32 in 38 mm s podolgovatimi grčami

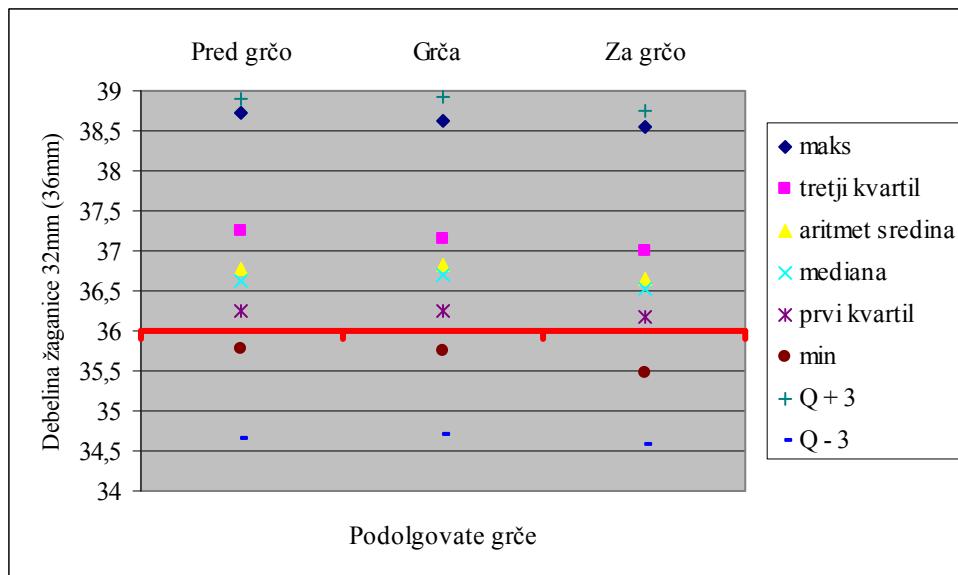
Merili smo debeline žaganic pred podolgovatimi grčami, na podolgovatih grčah in za podolgovatimi grčami na žaganicah nazivne debeline 32 in 38 mm (preglednica 21). Podatki so v prilogi T.

Preglednica 21: Debelina žaganic nazivnih debelin 32 mm (36 mm) in 38 mm (42 mm), merjenih pred ter za podolgovato grčo in na sami podolgovati grči

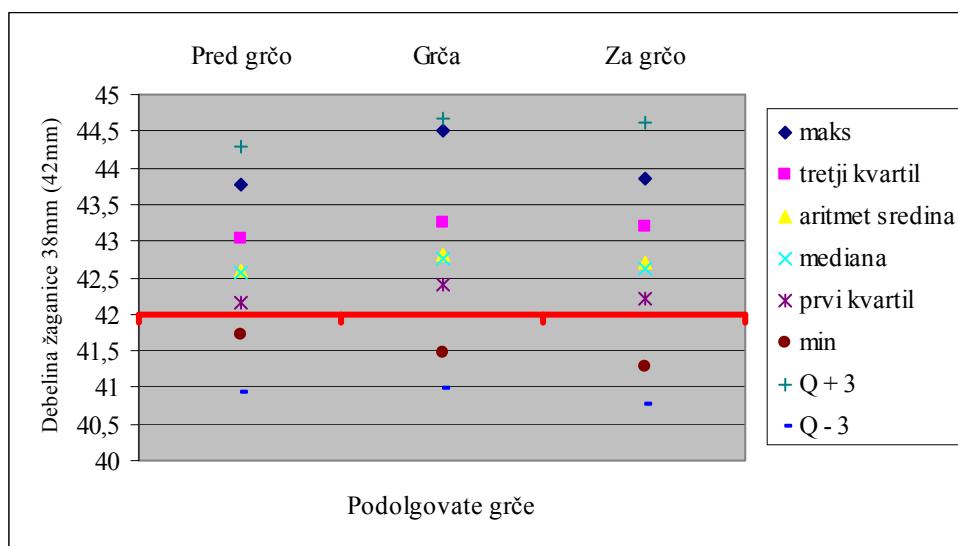
Statistični podatki	Podolgovate grče 32 mm (36 mm)			Podolgovate grče 38 mm (42 mm)		
	Pred grčo	Grča	Za grčo	Pred grčo	Grča	Za grčo
maksimum	38,72	38,63	38,54	43,77	44,5	43,86
tretji kvartil	37,24	37,16	37,00	43,02	43,26	43,19
aritmetična sredina	36,78	36,81	36,66	42,61	42,82	42,70
mediana	36,64	36,71	36,53	42,58	42,77	42,61
prvi kvartil	36,24	36,26	36,18	42,17	42,40	42,21
minimum	35,77	35,74	35,48	41,71	41,47	41,28
Q + 3	38,91	38,93	38,75	44,28	44,66	44,63
Q - 3	34,65	34,70	34,57	40,93	40,99	40,77
standardni odklon	0,71	0,70	0,70	0,56	0,61	0,64

V preglednici 21 in na slikah 46 in 47 je razvidno, da je debelina žaganic pred in za podolgovatimi grčami manjša kot na sredini podolgovatih grč. Pri nazivni debelini žaganice 32 mm (36 mm) je pred grčami 36,78 mm na grčah 36,81 mm in za grčami 36,66 mm. Izmerili smo 51 desk s podolgovatimi grčami.

Pred podolgovatimi grčami žaganice nazivne debeline 38 mm, z nadmero (42 mm) je debelina 42,61 mm, na grčah 42,82 mm in za grčami 42,70 mm. Izmerili smo 51 desk s podolgovatimi grčami.



Slika 48: Debelina žaganic nazivne debeline 32 mm (36 mm), merjenih pred ter za podolgovato grčo in na sami podolgovati grči



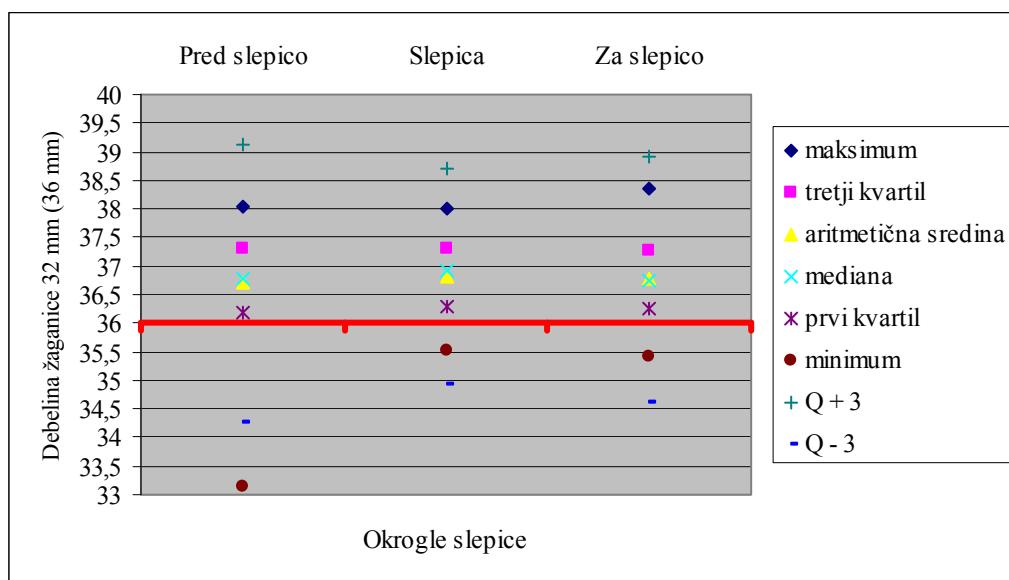
Slika 49: Debelina žaganic nazivne debeline 38 mm (42 mm), merjenih pred ter za podolgovato grčo in na sami podolgovati grči

4.3.3 Debelinsko odstopanje žaganic nazivnih debelin 32 mm in 38 mm z okroglo slepico

Izmerili smo 51 žaganic z okroglimi slepicami nazivne debeline 32 mm (36 mm) in ravno tako 51 žaganic z okroglimi slepicami nazivne debeline 38 mm (42 mm).

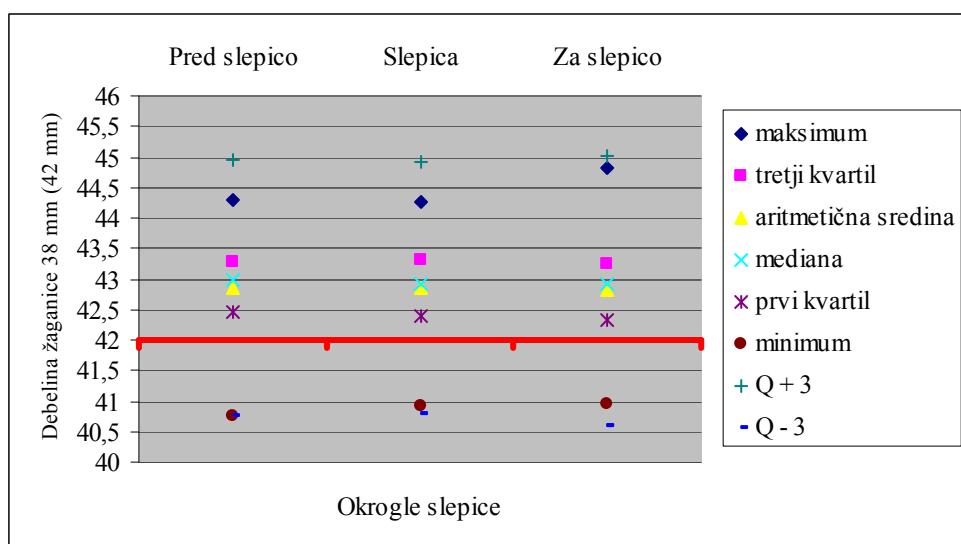
Preglednica 22: Statistični podatki za debelino žaganic nazivnih debelin 32 mm (36 mm) in 38 mm (42mm), merjenih pred in za okroglo slepico ter na slepici

Statistični podatki	Okrogle slepice 32 mm (36 mm)			Okrogle slepice 38 mm (42 mm)		
	Pred slepico	Slepica	Za slepico	Pred slepico	Slepica	Za slepico
maksimum	38,05	38	38,35	44,3	44,26	44,82
tretji kvartil	37,29	37,30	37,28	43,30	43,32	43,25
aritmetična sredina	36,69	36,82	36,76	42,86	42,85	42,81
mediana	36,79	36,94	36,76	43,00	42,91	42,91
prvi kvartil	36,19	36,30	36,26	42,46	42,39	42,32
minimum	33,15	35,53	35,42	40,77	40,91	40,96
$Q + 3$	39,13	38,70	38,91	44,95	44,91	45,02
$Q - 3$	34,26	34,93	34,62	40,76	40,79	40,61
standardni odklon	0,81	0,63	0,71	0,70	0,69	0,74



Slika 50: Debelina žaganic nazivne debeline 32 mm (36 mm), merjenih pred in za okroglo slepico ter na slepici

Na sliki 50 so prikazane izmerjene debeline žaganic z okroglimi slepicami 32 mm (36 mm). Aritmetična sredina debeline žaganice pred okroglimi slepicami je 36,69 mm, na sredini okrogleih slepic je debelina 36,82 mm in za okroglimi slepicami je debelina 36,76 mm.



Slika 51: Debelina žaganic nazivne debeline 38 mm (42 mm), merjenih pred in za okroglo slepico ter na slepici

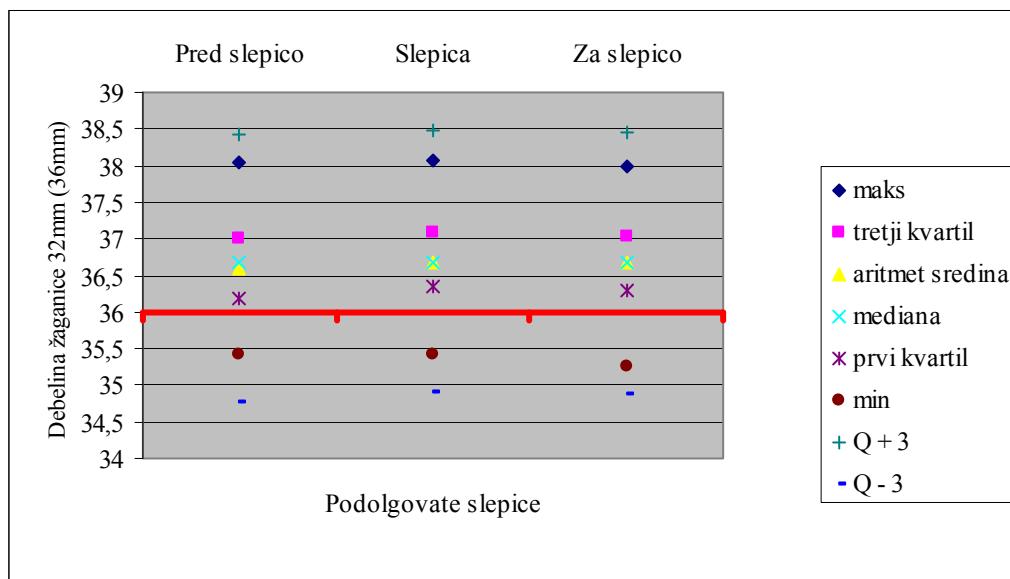
Slika 51 prikazuje meritve debelin žaganic pred okroglimi slepicami nazivne debeline 38 mm, z nadmero (42 mm). Aritmetična sredina debelin žaganic pred okroglimi slepicami je 42,86 mm, na sredini okrogleih slepic je debelina 42,85 mm in za okroglimi slepicami je debelina 42,81 mm.

4.3.4 Debelinsko odstopanje žaganic nazivnih debelin 32 mm in 38 mm s podolgovatimi slepicami

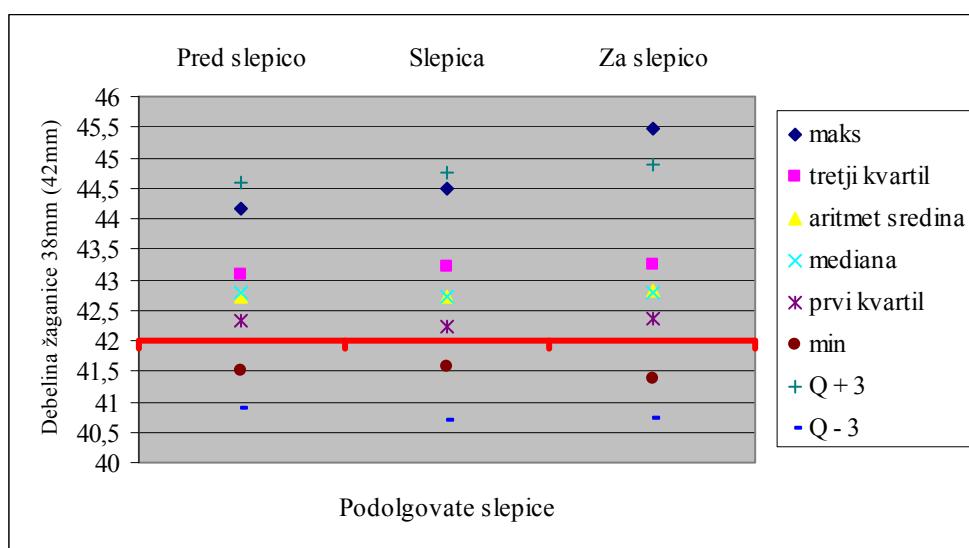
Izmerili smo 51 žaganic s podolgovatimi slepicami nazivne debeline 32 mm z nadmero (36 mm) in 51 žaganic debeline 38 mm, z nadmero (42 mm) (preglednica 22).

Preglednica 23: Debelina žaganic nazivnih debelin 32 mm (36mm) in 38 mm (42 mm), merjenih pred in za podolgovato slepico ter na slepici

statistični	Podolgovate slepice 32 mm (36 mm)			Podolgovate slepice 38 mm (42 mm)		
Podatki	Pred slepico	Slepica	Za slepico	Pred slepico	Slepica	Za slepico
maksimum	38,04	38,08	37,99	44,16	44,49	45,49
tretji kvartil	37,00	37,09	37,04	43,09	43,21	43,25
aritmetična sredina	36,60	36,69	36,67	42,74	42,72	42,81
mediana	36,68	36,69	36,67	42,78	42,72	42,78
prvi kvartil	36,18	36,36	36,29	42,33	42,23	42,36
minimum	35,43	35,41	35,25	41,52	41,56	41,38
Q + 3	38,43	38,48	38,46	44,58	44,76	44,89
Q - 3	34,77	34,90	34,88	40,89	40,69	40,72
standardni odklon	0,61	0,60	0,60	0,62	0,68	0,70



Slika 52: Debelina žaganic nazivne debeline 32 mm (36 mm), merjenih pred in za podolgovato slepico ter na sami slepici



Slika 53: Debelina žaganic nazivne debeline 38 mm (42 mm), merjenih pred in za podolgovato slepico ter na sami slepic

Preglednica 22 prikazuje odstopanje debelin na žaganicah nazivnih debelin 32 mm (36 mm) in 38 mm (42 mm). Ravno tako prikazujeta sliki 52 in 53 odstopanje debelin žaganic s podolgovatimi slepicami. Standardni odklon debelin pri žaganicah nazivne debeline 32 mm je 0,60 mm, razen pred slepico je malenkostna razlika, 0,61 mm.

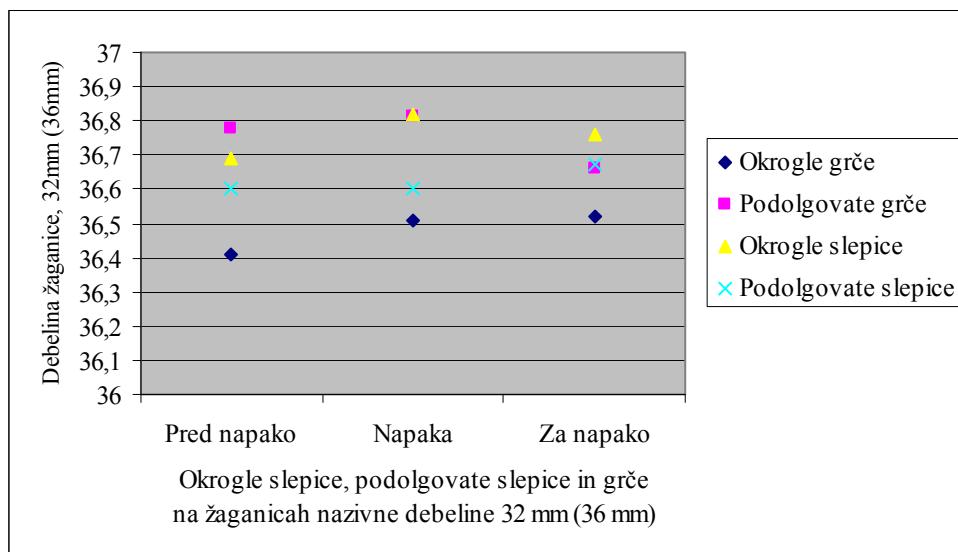
4.3.5 Primerjava odstopanja debelin žaganic z napakami nazivne debeline 32 mm (36 mm)

Ker nam posamezni podatki povedo razmeroma malo, smo te podatke združili v skupno tabelo napak žaganic nazivne debeline 32 mm (36 mm). To je prikazano v preglednici 24.

Preglednica 24: Podatki za okrogle, podolgovate slepice in grče na žaganicah nazivne debeline 32 mm (36 mm)

Aritmetične sredine merjenih napak ž. debeline 32 (36 mm)			
	Pred napako	Napaka	Za napako
Okrogle grče	36,41	36,51	36,52
Podolgovate grče	36,78	36,81	36,66
Okrogle slepice	36,69	36,82	36,76
Podolgovate slepice	36,6	36,6	36,67

Preglednica 24 in slika 54 nam prikazujeta statistične srednje vrednosti debelin žaganic na okroglih grčah, okroglih slepicah, podolgovatih grčah in podolgovatih slepicah na žaganicah nazivne debeline 32 mm (36 mm) merjenih pred, in za napako ter na napaki. Najbolj se nazivni dimenziji približujejo okrogle grče, nato podolgovate slepice, vendar so odstopanja med napakami majhna.



Slika 54: Statistični podatki za okrogle, podolgovate slepice in grče merjenih na žaganicah nazivne debeline 32 mm (36 mm)

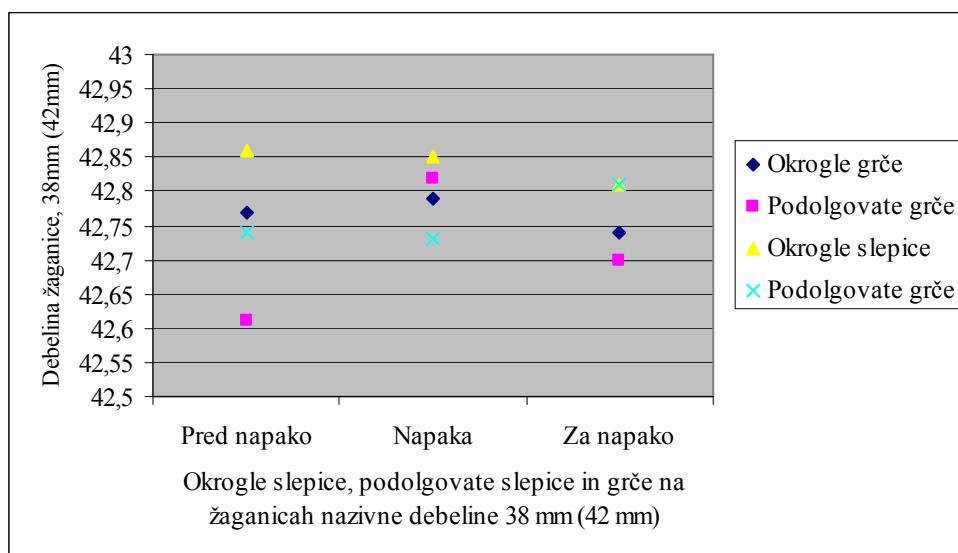
4.3.6 Primerjava odstopanja debelin žaganic z napakami nazivne debeline 38 mm (42 mm)

Po enakem postopku smo združili podake kot v preglednici 24, z razliko, da so podatki izmerjeni na žaganicah debeline 38 mm (42 mm).

Preglednica 25: Statistični podatki za okrogle, podolgovate slepice in grče na žaganicah nazivne debeline 38 mm (42 mm)

Aritmetične sredine merjenih napak ž. debeline 32 mm (36 mm)			
	Pred napako	Napaka	Za napako
Okrogle grče	36,41	36,51	36,52
Podolgovate grče	36,78	36,81	36,66
Okrogle slepice	36,69	36,82	36,76
Podolgovate slepice	36,6	36,6	36,67

Pri merjenju napak smo ugotovili, da na vsaki napaki pride do odstopanja debeline žaganice. Nismo uspeli ugotoviti vzroka za odklon žaginega lista.



Slika 55: Okrogla, podolgovata slepice in grče na žaganicah nazivne debeline 38 mm (42 mm)

4.4 GLADKOST POVRŠINE

Dvesto deset desk, po petdeset desk izžaganih iz hlodov posameznega kakovostnega razreda, smo očistili žagovine in jih debelinsko poskobljali na enotno debelino. Z elektronskim kljunastim merilom smo merili odstopanje debelin, pri čemer nam velikost negativnega odstopanja podaja informacijo o odstopanju gladkosti površine oz. nam podaja hrapavost površine.

Preglednica 26: Rezultati meritev za gladkost žaga

Rezultati meritev	Kvaliteta hlodovine			
	L	I	II	III
odstopanja v mm				
minimum	-0,01	-0,03	-0,12	-0,16
aritmetična sredina	-0,24	-0,27	-0,32	-0,35
maksimum	-0,93	-0,62	-0,88	-0,83

Poškodovane konice zob lista tračnega žagalnega stroja so naredile raze, katerih globine smo izmerili in so v prilogi S. Aritmetična sredina izmerjenih odstopanj debelin žaganic, žaganih iz L kakovostnega razreda, je bil najmanjši 0,24 mm, merjenih na eni strani žaganice. Večje sledi so bile pri žaganicah žaganih iz I kakovostnega razreda, še večje iz hlodov II in tudi III kakovostnega razreda. To je razvidno iz preglednice 25. Zaskrbljajoč pa so maksimumi na vseh žaganicah iz vseh kakovostnih razredov, saj presegajo dovoljeno toleranco najnižjih debelin, ki dovoljuje minimalno debelino 1 mm pod nazivno debelino žaganic. Takšne žaganice je potrebno preložiti v zložaje manjšega debelinskega razreda.

4.5 RESAVOST

Pri vzorcu 987 bukovih žaganic smo beležili rese na žaganicah vseh merjenih kvalitetnih razredov. Količina teh žaganic je statistično majhna. To je razvidno v preglednici 27.

Preglednica 27: Rese na žaganicah

kvaliteta	L	I	II	III	Skupaj
žaganice	274	222	254	247	987
resavost	6	13	25	18	62
%	2,19	5,86	9,84	7,29	6,28

Žaganice, na katerih je bila prisotna resavost, so bile žagane izključno iz krivih hlodov. Ostale napake hlodovine, grče, rdeče srce in razpoke niso povzročale res na žaganicah. Zabeležili smo jih na krivih hlodih. Največ res je bilo na bočnicah in na sredinskih deskah.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 VPLIV KAKOVOSTI HLODOVINE NA ZMOGLJIVOST RAZŽAGOVARANJA VERTIKALNEGA TŽS

Skupno smo razžagali 217 bukovih hlodov. Razžagali smo 52 bukovih hlodov L kakovostnega razreda, 57 hlodov I kakovostnega razreda, 54 hlodov II kakovostnega razreda in 56 bukovih hlodov III kakovostnega razreda.

Na osnovi analize podatkov lahko trdimo, da kakovost hlodov nima vpliva na hitrost razžagovanja, saj so povprečne srednje vrednosti časov razžagovanja pri vseh kakovostnih razredih hlodovine skoraj enake. Iz preglednice 27 je razvidno, da je bila pri hlodih III kakovostnega razreda podajalna hitrost celo nekoliko večja.

Preglednica 28: Povprečne srednje vrednosti časov razžagovanja

	žaganje bukove hlodovine s podatki o hlodovini in časih	enota	kakovostni razredi bukove hlodovine				
			mere	L	I	II	III
1	nalanjanje, centriranje, pritrditev	sekunda		17,31	15,73	16,7	17,54
2	vračanje in nastavitev debeline	sekunda		8,67	7,65	7,91	7,56
3	vračanje in nastavitev 1. žaganice	sekunda		8,24	8	8,43	7,67
4	vračanje in nastavitev 2. žaganice	sekunda		8,06	7,93	8,06	7,43
5	vračanje in nastavitev 3. žaganice	sekunda		8,04	8,04	8,17	7,47
6	vračanje in nastavitev 4. žaganice	sekunda		7,98	8,14	8,4	7,92
7	vračanje in nastavitev 5. žaganice	sekunda		7,94	7,43	7,73	8,31
8	vračanje in nastavitev 6. žaganice	sekunda		7,26		5,8	
9	vračanje in nastavitev 7. žaganice	sekunda				4,3	
10	odpetje in izmetavanje krajnika	sekunda		9,06	9,38	9,51	9,62
11	SKUPNI POMOŽNI ČAS	sekunda		69,87	58,59	62,94	62,18
12	SKUPNI ČAS ŽAGANJA	sekunda		167,74	135,19	149,85	144,4
13	NETO ČAS ŽAGANJA	sekunda		97,87	76,6	86,91	82,22
14	PREMER HLUDA	meter		0,36	0,32	0,34	0,33
15	DOLŽINA HLUDA	meter		3,19	3,17	3,24	3,2
16	PROSTORNINA HLUDA	kubični m.		0,33	0,26	0,29	0,28
17	ŠTEVILO ŽAGOV	število		5,35	4,23	4,52	4,61
18	SKUPNA DOLŽINA ŽAGOV	meter		17,1	13,41	14,67	14,79
19	PODAJALNA HITROST	meter / min		10,75	10,69	10,51	11

Preglednica 29: Povprečne podajalne hirosti pri razžagovanju različnih kakovostnih razredov

KAKOVOST	POVPREČNA PODAJALNA HITROST
L	10,76 m / min
I	10,69 m/min
II	10,51 m/min
III	11,00 m/min

5.2 VPLIV NAPAK NA NALAGANJE, CENTRIRANJE IN PRITRDITEV HLUDA NA TRANSPORTNI VOZIČEK TŽS

Pri razžagovanju 217 bukovih hlodov smo ugotovili, da na podajalno hitrost ne vpliva kakovost surovine. Zato smo razvrstili hlude po značilnih napakah, ki so bile glavne značilnosti kvalitetnih razredov. Razžagali smo 38 krivih bukovih hlodov, 6 hlodov z

zasukanimi lesnimi vlakni ter 3 hlode, ki so imeli čelne razpoke. Pri 170 bukovih hlodih so bile glavne napake rdeče srce, grče in slepice. Povprečna podajalna hitrost pri žaganju bukove hlodovine, ki je vsebovala rdeče srce, grče in slepice, je bila 10,56 m/min. Pri razzagovanju krivih bukovih hlodov je bila povprečna podajalna hitrost 10,26 m/min (preglednica 29).

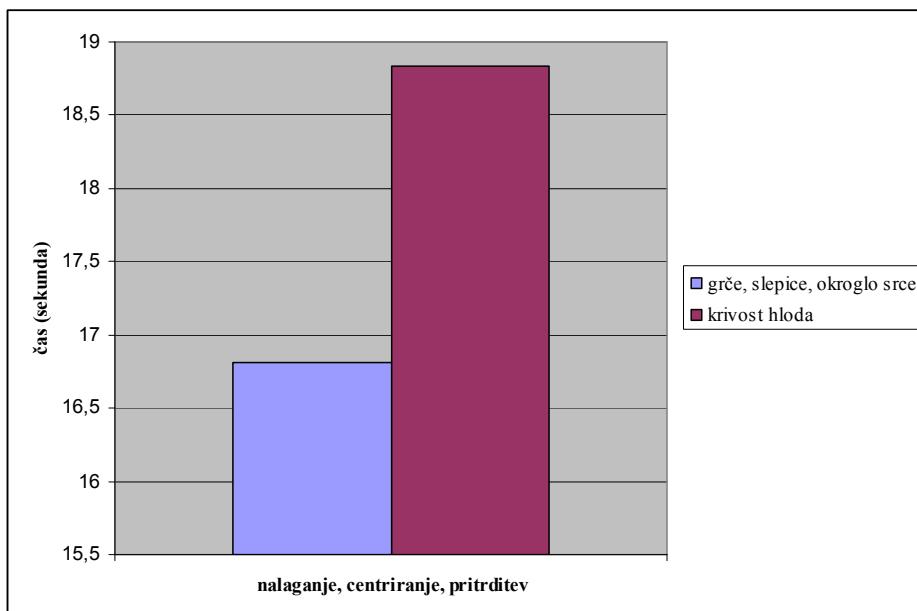
Preglednica 30: Vpliv grč in krivosti hlodovine na čase razzagovanja

	operacija	enota mere	grča, slepica	krivost
0	nalaganje, centriranje, pritrdiritev	sekunda	16,807	18,830
1	vračanje in nastavitev debeline	sekunda	8,043	9,120
2	vračanje in nastavitev 1. žaganice	sekunda	8,115	8,440
3	vračanje in nastavitev 2. žaganice	sekunda	7,857	8,110
4	vračanje in nastavitev 3. žaganice	sekunda	7,922	8,000
5	vračanje in nastavitev 4. žaganice	sekunda	7,946	8,510
6	vračanje in nastavitev 5. žaganice	sekunda	7,804	8,690
7	vračanje in nastavitev 6. žaganice	sekunda	7,042	
8	vračanje in nastavitev 7. žaganice	sekunda	5,600	
9	vračanje in nastavitev 8. žaganice	sekunda		
10	odpetje in izmetavanje krajnika	sekunda	9,301	9,250
11	SKUPNI POMOŽNI ČAS	sekunda	65,856	68,540
12	SKUPNI ČAS ŽAGANJA	sekunda	157,533	157,760
13	NETO ČAS ŽAGANJA	sekunda	91,677	89,220
14	PREMER HLODA	meter	0,35	0,35
15	DOLŽINA HLODA	meter	3,215	3,180
16	PROSTORNINA HLODA	kubični m.	0,308	0,360
17	ŠTEVILLO ŽAGOV	stevilo	5,000	4,790
18	SKUPNA DOLŽINA ŽAGOV	meter	18,308	15,250
19	PODAJALNA HITROST	meter/min.	10,560	10,260

Število hlodov, ki so imeli druge napake, ki bi lahko vplivale na podajalno hitrost, nismo imeli za meritve v dovolj velikem številu. Navedimo nekaj značilnosti bukove hlodovine, ki vplivajo na vpenjanje in centriranje bukovega hloda, odžagovanje prvega krajnika in izmetavanje zadnjega krajnika z vozička tračnega žagальнega stroja:

- Izrazit, neobdelan koreničnik povzroča otežen transport do vozička, oteženo je tudi nalaganje nanj in centriranje. Pri žagu prvega krajnika in odpenjanju zadnjih krajnikov je potrebno paziti oziroma s pomočjo ročic zadržati ali obrniti krajnik na žagano stran, saj bi se v nasprotnem primeru krajnik na transporterju zaustavljal. Razne večje grče, slepice ali neobdelani ostanki vej in izrastlin lahko ovirajo transport in nalaganje na transportni voziček, centriranje hloha ter transport krajnikov v enaki meri kot neobdelani koreničniki.
- Krivost hloha povzroča oteženo nalaganje in centriranje hloha. Takšne hlode žagamo tako, da krivina leži na vozičku. Takšno žaganje omogoča večji izkoristek, poleg tega ni težav s kratkimi krajniki. Čas nalaganja je viden v preglednici 29 in sliki 53. Rdeče srce v hluhu ne zahteva dodatnega časa pri nalaganju hloha na transportni voziček, potrebno pa je centriranje hloha tako, da je srce v sredini žaganic, v primeru, ko žagamo srčne žaganice za palete, ali za strogo namensko uporabo srca.
- Zavitost lesnih vlaken nima posebnega vpliva na centriranje hloha.

- Čelne razpoke v hlodu pomenijo napetost v hlodu. Takšen hlod centriramo tako, da skušamo žagati pravokotno na razpoko. Pri žagu vzporedno z razpoko lahko del odžagane deske odpade in se zagozdi med voziček in transporter ali pa med žagin list in transporter.



Slika 56: Vpliv napak na hlodovini, ki vplivajo na čas razžagovanja

5.3 VPLIV KAKOVOSTI SUROVINE NA NATANČNOST ŽAGA

Podatke o aritmetičnih sredinah posameznih kakovostnih razredov po debelinah in mestu merjenja žaganic smo strnili v pregledico 31.

Preglednica 31: Vpliv kakovosti surovine na debelino žaganice

Kakovost	Debelina	Začetek	Sredina	Konec
L	25 mm (28 mm)	27,82	28,20	28,03
I	25 mm (28 mm)	27,65	28,19	27,85
II	25 mm (28 mm)	27,74	28,42	27,97
III	25 mm (28 mm)	27,84	28,22	27,99
L	32 mm (36 mm)	36,39	36,94	36,40
I	32 mm (36 mm)	36,70	37,14	36,26
II	32 mm (36 mm)	36,27	36,88	36,33
III	32 mm (36 mm)	36,27	36,88	36,25
L	38 mm (42 mm)	42,40	42,91	42,52
I	38 mm (42 mm)	42,41	43,01	42,41
II	38 mm (42 mm)	42,53	43,10	42,48
III	38 mm (42 mm)	42,37	42,88	42,58

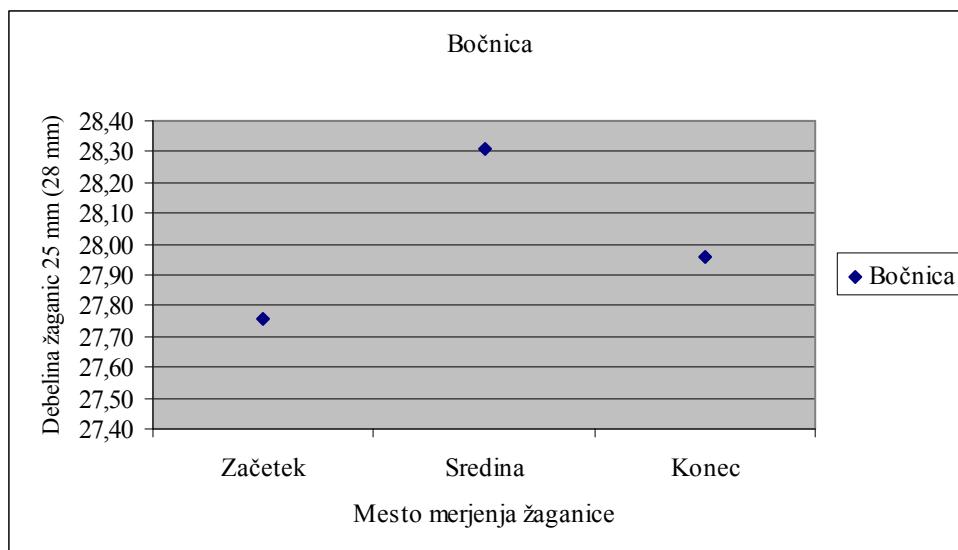
Pri debelini žaganice statistično povprečje ne pokaže bistvenega odstopanja debelin žaganic med samimi kakovostnimi razredi bukovih hlodov. Debelina žaganice ni enaka po

dolžini žaganice. Žaganice na sredini odstopajo v plus. To je verjetno posledica različnih vplivov, ki jih pri tako stari tehnologiji nimamo možnosti nadzirati.
Napravili smo tudi statistiko izračuna odstopanja debelin žaganic po legi v hlodu.

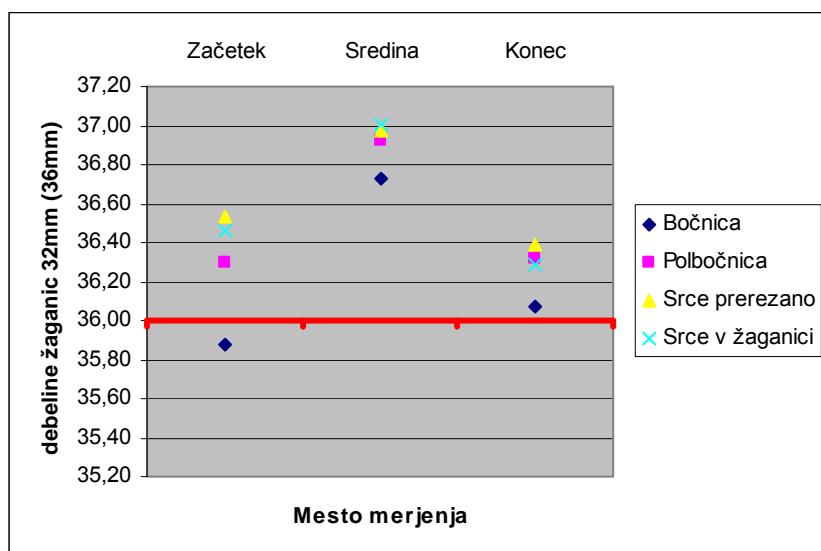
Preglednica 32: Rezultati meritve debelin žaganic po legi v hlodu

Vrsta žaganice	Debelina 25 mm (28 mm)			Debelina 32 mm (36 mm)			Debelina 38 mm (42 mm)		
	Začetek	Sredina	Konec	Začetek	Sredina	Konec	Začetek	Sredina	Konec
Bočnica	27,76	28,31	27,96	35,88	36,73	36,08	42,32	42,72	42,36
Polbočnica				36,29	36,92	36,31	42,37	42,95	42,39
Srce prerezano				36,54	36,97	36,39	42,51	43,06	42,40
Srce v žaganici				36,46	37,00	36,28	42,50	43,16	42,40

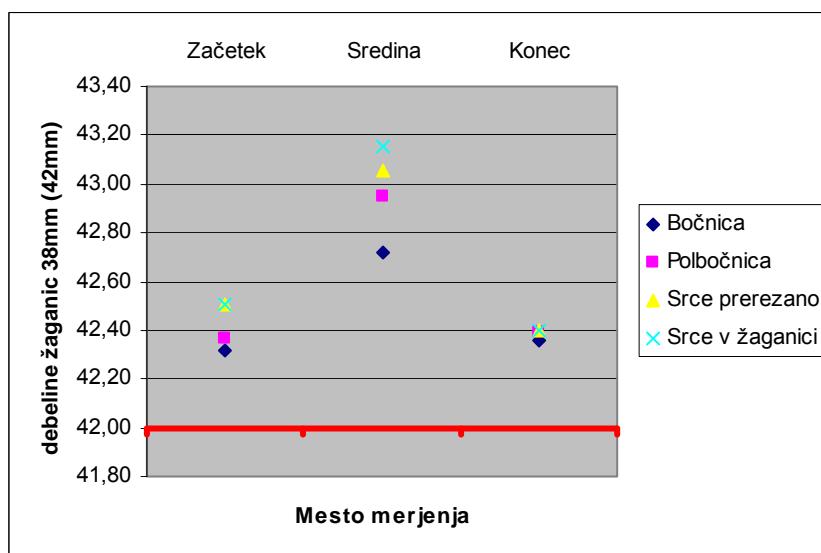
Podake smo oblikovali tako, da so meritve statistično obdelane po poziciji ali mestu žaganice v bukovem hlodu. Prve žaganice se žagajo v debelini 25 mm, saj je prvi krajnik minimalen. Zadnje žaganice pa so različnih debelin.



Slika 57: Odstopanje v debelini žaganic nazivne debeline 25 mm (nadmera 28 mm) v odvisnosti od lege v hlodu



Slika 58: Debelina žaganice 32 mm in nadmero 36 mm po delu hloda



Slika 59: Debelina žaganice 38 mm in nadmero 42 mm, merjena po delu hloda

Na slikah 57, 58 in 59 je najbolj opazna razlika med samimi rezultati merjenj debelin v začetku, sredini in na koncu žaganice. Najmanjša odstopanja so v začetku žaganice, nato na koncu žaganice, največja pa v sredini žaganice, ne glede na nazivno debelino. Najmanjša odstopanja so pri bočnicah in polbočnicah, večja v žaganicah, katerih stržen je prerezan. Največja debelinska odstopanja so v primeru, ko je ostal stržen v žaganici.

Žaganice, ki odstopajo od nazivne debeline v minus do 1 mm, še odgovarjajo za nazivno debelino, ker ima Novoles d. d. 12 % debelinsko nadmero. V kolikor debelina od nazivne debeline odstopa v minus za več kot 1 mm, je potrebno žaganico razporediti v dimenzijsko prvi nižji debelinski razred. Bukove žaganice debeline manj kot 27 mm zložimo kot deske za palete.

Kljub enakim pogojem za žaganje bukovih žaganic je prišlo do velikih debelinskih odstopanj (preglednica 33). Vzrokov teh odstopanj nismo uspeli pojasniti, saj to presega cilj te raziskave. Ta odstopanja so se pokazala pri vseh kvalitetnih razredih in vseh debelinskih razredih. Vsako odstopanje pomeni manjši količinski izkoristek.

Preglednica 33: Minimalne in maksimalne debeline žaganic

kvaliteta	debelina	minimum	maksimum
L	28	25,28	29,73
I	28	24,62	29,73
II	28	21,36	30,73
III	28	25,75	29,85
L	32	30,34	40,04
I	32	33,38	39,39
II	32	34,71	38,87
III	32	33,66	37,79
L	38	40,27	52,72
I	38	35,89	48,8
II	38	40,02	46,83
III	38	40,05	44,97

6 POVZETEK

Cilji te naloge so bili raziskati:

- 1) vpliv kakovosti bukove hlodovine na zmogljivost razžagovanja vertikalnega tračnega žagальнega stroja,
- 2) vpliv kakovosti bukove hlodovine na natančnost žaganja,
- 3) vpliv napak na gladkost površine žaganega lesa.

1) Zmogljivost razžagovanja vertikalnega tračnega žagальнega stroja se meri v m^3 ražagane hlodovine.

Poleg podajalne hitrosti so zelo pomembni tudi pomožni časi, kot so:

- transport hleta do vtžs,
- nalaganje hleta na voziček vtžs,
- centriranje in vpenjanje hleta,
- pomik vozička do lista vtžs,
- nastavitev vodila lista vtžs ter predrezila,
- odmetavanje krajnika ter njegovo obračanje, v primeru slabo obdelanega korenčnika, grče, slepice, izrastline ali mehanske poškodbe, ki bi zadrževala krajnik ali žaganice na transporterju,
- vračanje vozička v začetni položaj,
- nastavitev debeline in pomik do lista,
- ponavljanje postopka do odmetavanja zadnjega krajnika in vračanje vozička v začetni položaj.

Vpliv kakovosti bukove hlodovine na zmogljivost razžagovanja vertikalnega tračnega žagальнega stroja:

Pri snemanju časa razžagovanja smo prišli do ugotovitve, da je podajalna hitrost pri enakih pogojih razžagovanja vhodne surovine neodvisna od kakovostnega razreda bukove hlodovine. Ugotovili smo, da posamezne napake lesa vplivajo na dodatne čase, in sicer napake, ki otežujejo nalaganje na voziček TŽS in na transport krajnikov in žaganic po transporterjih.

Na nalaganje hleta na transportni viziček najbolj vpliva krivost hleta.

Potrebno bi bilo raziskati, kako neustrzno pripravljena hlodovina podaljša skupni čas razžagovanja in katere napake ter v kolikšni meri vplivajo na zmogljivost VTŽS.

Vpliv kakovosti bukove hlodovine na natančnost žaganja:

Izmerili smo skupno 987 žaganic, izdelanih iz hlebov L, I, II in III kakovostnega razreda. Pri tem smo ugotovili, da v povprečju debeline žaganic ne odstopajo zaradi slabše vhodne surovine.

Pri tem smo ugotovili, da:

- je bila povprečna debelina žaganice na začetku enaka nazivni, v sredini žaganice se je spremenila, ravno tako tudi proti koncu žaganice,
- so bile aritmetične sredine žaganic v dopustnih mejah,
- so zaskrbljujoča odstopanja pod ali nad dopustnim tolerančnim območjem, ki se pojavljajo naključno in bi jih bilo potrebno raziskati.

3) Vpliv napak na gladkost površine žaganega lesa:

Merili smo različne napake na žaganicah debeline 32 in 38 mm. Merili smo pred napako, na sami napaki in za napako. Ugotovili smo, da se debelina rahlo spremeni, običajno v plus.

Ugotovili smo tudi, da kvalitetni razredi ne vplivajo na resavost, ki je ena od kriterijev kakovosti površine. Resavost povzroča krivost bukove hlodovine, ki je že v bukovem hlodu. Rese se pojavijo na bočnicah, redko na polbočnicah. Pri močno izraženi krivosti nastanejo rese tudi pri sredinskih žaganicah.

Gladkost površine žaganic je neodvisna od samih kvalitetnih razredov. Odstopanja od gladkosti so posledica sledi zob žaginega lista.

7 VIRI

- Brežnjak M. 1997. Pilanska tehnologija drva 1 dio. Zagreb, Šumarski fak.: 65 str.
- Brežnjak M. 1997. Pilanska tehnologija drva 2 dio. Zagreb, Šumarski fak.: 92 str.
- Čufar K. 2001. Opisi lesnih vrst. Študijsko gradivo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 54 str.
- Čufar K. 2002. Anatomija lesa. Študijsko gradivo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 123 str.
- Gornik Bučar D. 1998. Žagarski praktikum. Ljubljana, Biotehniška fakulteta Odd. za lesarstvo: 151 str.
- Merzelj F. 1996. Žagarstvo. Ljubljana, Kmečki glas: 287 str.
- NS. 13.01.02., Hlodi bukve za žaganje - interni standard 1995
- SIST EN 844-1. Okrogli in žagani les - Terminologija - 1. del: Skupni splošni izrazi za okrogli in žagani les. 1998
- SIST EN 844-2. Okrogli in žagani les - Terminologija - 2. del: Splošni izrazi za okrogli les. 1998
- SIST EN 844-3. Okrogli in žagani les - Terminologija - 3. del: Splošni izrazi za žagani les. 1995
- SIST EN 844-4. Okrogli in žagani les - Terminologija - 4. del: Izrazi za strukturo lesa. 1997
- SIST EN 844-5. Okrogli in žagani les - Terminologija - 5. del: Izrazi, povezani z merami okroglega lesa. 1998
- SIST EN 844-6. Okrogli in žagani les - Terminologija - 6. del: Izrazi za izmero žaganega lesa. 1997
- SIST EN 844-7. Okrogli in žagani les - Terminologija - 7. del: Izrazi za biološko zgradbo lesa. 1997
- SIST EN 844-8. Okrogli in žagani les – Terminologija – 8. del: Izrazi, povezani z značilnostmi okroglega lesa. 1999
- SIST EN 844-9. Okrogli in žagani les - Terminologija - 9. del: Izrazi za značilnosti žaganega lesa. 1997

SIST EN 844-10. Okrogli in žagani les - Terminologija - 10. del: Izrazi za razbarvanost in napad gliv. 1998

SIST EN 844-11. Okrogli in žagani les - Terminologija - 11. del: Izrazi za razgradnjo lesa zaradi insektov. 1998

SIST EN 844-12. Okrogli in žagani les - Terminologija - 12. del: Dodatni izrazi in splošno kazalo. 2003

SIST EN 1438. Simboli za les in lesne proizvode. 2003

SIST EN 1309-1. Okrogli in žagani les – Metode merjenja izmer - 1. del: Žagani les. 2000

SIST EN 1309-2. Okrogli in žagani les. Metode merjenja - 2. del: Okrogli les - Zahteve za merjenje dimenzij in pravila računanja volumna. 2006

SIST EN 1310. Okrogli in žagani les - Metode merjenja značilnosti. 2001

SIST EN 1311. Okrogli in žagani les - Metode merjenja biološke razgradnje lesa. 1997

SIST EN 13183-1. Delež vlage v žaganem lesu – 1. del: Določevanje s sušenjem v pečici. 2003

SIST EN 13183-2. Delež vlage v žaganem lesu – 2. del: Ocena z metodo električne upornosti. 2002

SIST EN 14298 Žagani les – Ocenjevanje kakovosti sušenja. 2005

SIST-TS CEN/TS 14464. Žagani les - Metoda ocenjevanja zaskorjenosti. 2010

SIST EN 1316-1. Okrogli les listavcev – Razvrščanje po kakovosti – 1. del: Hrast in bukev. 2003

SIST EN 1316-2. Okrogli les listavcev – Razvrščanje po kakovosti – 2. del: Topol. 2003

SIST EN 1316-3. Okrogli les listavcev – Razvrščanje po kakovosti – 3. del: Jesen, javor in platana. 2003

SIST EN 1927-1. 2008 Razvrščanje okroglega lesa iglavcev po kakovosti - 1. del: Smreke in jelke. 2008

SIST EN 1927-2. 2008. Razvrščanje okroglega lesa iglavcev po kakovosti - 2. del: Bori. 2008

SIST EN 1927-3. 2008. Razvrščanje okroglega lesa iglavcev po kakovosti - 3. del:
Macesni in duglazije. 2008

SIST EN 1315-1. Razvrščanje po izmerah – 1. del: Okrogli les listavcev. 2000

SIST EN 1315-2. Razvrščanje po izmerah – 2. del: Okrogli les iglavcev. 2000

SIST EN 975-1. Žagani les - Razvrščanje listavcev po videzu - 1. del: Hrast in bukev. 2009

SIST EN 975-2. Žagani les – Razvrščanje listavcev po videzu – 2. del: Topoli. 2005

SIST EN 1611-1. Žagani les – Razvrščanje iglavcev po videzu – 1. del: Evropske smreke,
jelke, bori, duglazije in macesni. 2002

SIST EN 1312. Okrogli in žagani les - Ugotavljanje volumna partije žaganega lesa. 2003

SIST EN 1313-1 Okrogli in žagani les - Dovoljena odstopanja in prednostne mere - 1. del:
Žagani les iglavcev. 2010

SIST EN 1313-2. Okrogli in žagani les – Dovoljena odstopanja in prednostne mere – 2.
del: Žagani les listavcev 2003

SIST ENV 12169. Merila za ugotavljanje skladnosti partije žaganega lesa. 2003

SIST EN 942. Les v mizarstvu - Splošne zahteve. 2008

PrEN 1314 Zahteve za izdelavo, 2002

SIST EN 13307. Les in leseni polizdelki za profile za nekonstrukcijsko uporabo - 1. del:
Zahteve. 2007

Torelli N. 1990. Les in skorja – slovar strokovnih izrazov. Ljubljana, Univerza v Ljubljani,
Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 71 str.

ZAHVALA

Delo je bilo opravljeno na Katedri za mehanske in obdelovalne tehnologije Oddelka za lesarstvo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Zahvaljujem se mentorici doc. dr. Dominiki Gornik – Bučar za nasvete, usmerjanje in vzpodbujanje pri izdelavi diplomske naloge.

Zahvaljujem se tudi recenzentu izr. prof. dr. Bojanu Bučarju za usmerjanje in pomoč pri izdelavi diplomske naloge.

Zahvaljujem se tudi izr. prof. dr. Željku Gorišku za nasvete pri izdelavi diplomske naloge.

Zahvaljujem se tudi tovarni NOVOLES d. d., PC Stoli, ki mi je omogočila izvedbo poskusov.

Hvala družini za pomoč in vsem, ki so mi kakorkoli pomagali pri izdelavi diplomske naloge.

PRILOGE

Priloga A: Novolesov interni standard NS (13.01.1995) s spremembami 09. 05. 2005

Sortiment	D cm	L m	Grče		Krivo st %	% D			Napake srca	Zdr Nepr av. črn	Raz poke	Ran e zara	Žlebatost	Črv Mušič	Om Št. napa k	Opombe
			Zras le mm	slepi ce mm		Ovalnost	Koničnost	Zavítost								
F	40	5,5	-	-	-	5	-	-	10 cm	20 %	-	-	-	-	1	Za VL
L	35	3	-20 2/m -40	glo 1/m	2	-	3	10	10 cm	10 %	10 cm	-	3% bon	-	3	Ni kombini- ranih hlod. za žago
I.	30	2,0	-20 1/m 15%	1/2 m	3	4	4	10	1/5 D	20 %	10 cm	1/3 D bon	5%	1/m	4	
II.	25	2,0	-40 1/m 25%	-20 1/m	4	6	6	20	1/5 D	30 %	10 cm	1/3 D bon	10 %	3/m	4	Srce do 30 cm 20% D
III.	25	2,0	-40 2/m 30%	-20 2/m	5	6	6	20	1/5 D	40 %	10 cm	1/3 D bon	10 %	5/m	4	Srce do 30 Cm 20% D
Dvojno in zvezdasto srce ni dovoljeno, % rdečega srca se meri na strani z več srca in ne povp. obeh																
Nadmerna za hlobe L, I, II in III kvalitete je pri 4 m 10 cm, za daljše pa 15 cm.																

Priloga B: Norma čas za bukove hlobe L kakovostnega razreda

št.hl.	operacija	enota mere	hl 2	hl 3	hl 4	hl 9	hl 12	hl 15
		napaka hl.	S	S	S	S	S	S
0	nalaganje, centriranje, pritrditev	sekunda	16,70	16,36	11,17	16,30	17,70	19,14
1	vračanje in nastavitev debeline	sekunda	7,30	7,84	5,44	6,03	6,45	9,10
2	vračanje in nastavitev 1. žaganice	sekunda	6,15	8,00	6,18	7,46	6,34	8,81
3	vračanje in nastavitev 2. žaganice	sekunda	6,21	6,36	6,19	8,07	7,20	7,06
4	vračanje in nastavitev 3. žaganice	sekunda	6,15	6,60	8,47	9,20	7,03	7,70
5	varčanje in nastavitev 4. žaganice	sekunda	5,70	7,24	7,76	7,29	8,20	8,69
6	vračanje in nastavitev 5. žaganice	sekunda	5,40	6,26	8,57			8,09
7	vračanje in nastavitev 6. žaganice	sekunda	5,60		6,82			
8	odpetje in izmetavanje krajnika	sekunda	4,20	6,44	3,49	8,32	10,45	9,48
9	SKUPNI POMOŽNI ČAS	sekunda	63,41	65,10	64,09	62,67	63,37	78,07
10	SKUPNI ČAS ŽAGA	sekunda	134,20	170,10	140,59	176,30	151,20	204,20
11	NETO ČAS ŽAGA	sekunda	70,79	105,00	76,50	113,63	87,83	126,13
12	PREMER HLUDA	meter	0,35	0,34	0,38	0,36	0,35	0,40
13	DOLŽINA HLUDA	meter	3,40	3,30	3,00	3,10	3,10	3,20
14	PROSTORNINA HLUDA	kubični m.	0,33	0,30	0,34	0,32	0,30	0,40
15	ŠTEVILLO ŽAGOV	število	8	6	7	5	5	6
16	SKUPNA DOLŽINA ŽAGOV	meter	27,20	19,80	21,00	15,50	15,50	19,20
17	PODAJALNA HITROST	meter / min	23,05	11,31	16,47	8,18	10,59	9,13

Se nadaljuje

Priloga B: nadaljevanje

hl 20	hl 24	hl 37	hl 39	hl 43	hl 49	hl 54	hl 60	hl 62	hl 104	hl 106	hl 110
S	S	S	K	K	S	S	S	S	S	S	K
20,32	12,71	26,03	15,12	26,33	18,75	15,31	21,11	16,65	25,35	18,75	16,78
8,02	16,48	10,60	7,52	16,03	11,88	10,15	7,60	10,55	8,37	9,10	11,01
8,40	8,00	6,83	8,82	9,26	8,26	8,71	9,29	9,79	13,09	8,14	11,86
7,60	9,83	8,34	6,58	7,94	8,41	7,72	8,61	10,09	8,51	6,33	11,86
7,08	10,24	9,38	10,15	7,33	8,54	8,90	8,57	8,17	9,37	7,40	8,00
9,70	9,75	8,51		11,27		7,09	7,24	7,53	8,13	8,09	7,32
9,37							6,30		7,72		
9,36									8,68		
9,46	10,90	10,05	8,67	11,26	8,75	8,78	10,36	10,34	9,02	8,33	9,07
89,31	77,91	79,74	56,86	89,42	64,59	66,66	79,08	73,12	98,24	66,14	75,90
223,40	171,00	162,19	134,95	177,30	170,00	173,40	192,80	156,60	227,76	185,24	133,80
134,09	93,09	82,45	78,09	87,88	105,41	106,74	113,72	83,48	129,52	119,10	57,90
0,36	0,35	0,36	0,37	0,40	0,35	0,38	0,39	0,37	0,40	0,38	0,37
3,40	3,40	3,30	3,10	3,10	3,20	3,30	3,00	3,10	3,20	3,00	3,10
0,35	0,33	0,34	0,33	0,39	0,31	0,37	0,36	0,33	0,40	0,34	0,33
7	5	5	4	5	4	5	6	5	7	5	5
23,80	17,00	16,50	12,40	15,50	12,80	16,50	18,00	15,50	22,40	15,00	15,50
10,65	10,96	12,01	9,53	10,58	7,29	9,27	9,50	11,14	10,38	7,56	16,06

hl 111	hl 112	hl 115	hl 117	hl 119	hl 120	hl 121	hl 123	hl 124	hl 125	hl 127	hl 140
N	K	S	K	K	K	S	S	S	S	S	S
15,50	24,24	19,79	19,04	19,07	14,52	15,74	17,50	20,52	13,79	14,11	18,43
9,08	19,08	8,78	7,60	10,21	7,61	8,03	5,95	12,15	7,23	8,30	7,49
9,11	7,90	8,15	9,16	9,11	7,70	7,58	8,28	10,29	7,02	7,96	8,30
9,15	7,96	8,62	9,55	9,09	7,31	6,26	8,18	8,75	9,54	6,70	8,86
8,04	9,81	8,67	8,64	7,09	7,68	7,14	6,40	8,43	7,46	7,50	6,90
9,99	9,54	8,41	8,56	7,16		7,12		8,72	8,94	8,38	6,50
	9,45	7,09	8,15			9,18				8,51	
											6,65
10,21	10,35	9,15	8,82	8,60	8,43	9,63	7,61	8,72	8,37	8,45	9,22
71,08	98,33	78,66	79,52	70,33	53,25	70,68	53,92	77,58	62,35	61,40	80,86
163,59	234,90	185,66	184,41	161,58	102,38	184,82	128,59	167,99	151,27	141,92	186,34
92,51	136,57	107,00	104,89	91,25	49,13	114,14	74,67	90,41	88,92	80,52	105,48
0,37	0,40	0,38	0,35	0,36	0,35	0,40	0,35	0,39	0,35	0,36	0,35
3,00	3,00	3,10	3,00	3,30	3,00	3,30	3,00	3,00	3,10	3,00	3,00
0,32	0,38	0,35	0,29	0,34	0,29	0,41	0,29	0,36	0,30	0,31	0,29
5	6	6	6	5	4	6	4	5	5	5	7
15,00	18,00	18,60	18,00	16,50	12,00	19,80	12,00	15,00	15,50	15,00	21,00
9,73	7,91	10,43	10,30	10,85	14,65	10,41	9,64	9,95	10,46	11,18	11,95

Priloga B: nadaljevanje

hl 148	hl 166	hl 167	hl 168	hl 172	hl 174	hl 177	hl 178	hl 180	hl 183	hl 184	hl 188
S	S	S	S	K	K	K	S	S	S	S	S
14,46	13,27	12,13	13,33	15,01	19,97	21,31	19,62	16,88	15,17	20,41	18,30
8,43	6,45	7,62	7,88	6,71	7,95	7,58	7,40	5,21	7,78	7,77	10,09
9,18	7,18	8,31	8,16	6,85	9,43	9,03	10,96	7,76	7,13	6,78	9,14
6,35	7,47	6,44	8,04	7,03	7,53	8,40	9,49	6,08	7,99	8,00	18,49
7,29	8,06	7,93	8,87	8,62	6,47	9,37	10,27	7,40	8,48	6,91	12,81
6,66	8,43	7,36	7,95		6,49	7,25		6,63	8,21	7,72	9,15
		8,76			8,76						
9,24	8,98	10,31	12,29	7,89	8,06	9,10	9,24	7,83	9,51	8,33	7,57
61,61	59,84	68,86	66,52	52,11	74,66	72,04	66,98	57,79	64,27	65,92	85,55
149,64	136,40	189,00	161,10	141,61	198,36	172,67	140,80	148,81	168,40	158,47	170,07
88,03	76,56	120,14	94,58	89,50	123,70	100,63	73,82	91,02	104,13	92,55	84,52
0,37	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,36	0,35	0,35
3,50	3,00	3,50	3,30	3,20	3,50	3,20	3,20	3,40	3,50	3,20	3,00
0,38	0,29	0,34	0,32	0,31	0,34	0,31	0,31	0,33	0,36	0,31	0,29
5	5	6	5	4	6	5	4	5	5	5	5
17,50	15,00	21,00	16,50	12,80	21,00	16,00	12,80	17,00	17,50	16,00	15,00
11,93	11,76	10,49	10,47	8,58	10,19	9,54	10,40	11,21	10,08	10,37	10,65

hl 189	hl 191	hl 193	hl 196	hl 207	hl 209	hl 210	hl 214	hl 220	hl 223
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
19,82	17,58	17,47	13,57	15,54	13,79	14,49	14,79	14,47	15,78
8,72	7,73	7,33	8,56	7,59	8,02	7,67	6,85	7,81	8,83
7,82	7,13	6,51	6,81	7,74	7,91	7,09	7,37	9,31	6,84
7,68	6,61	7,69	10,36	8,23	6,31	6,83	6,71	8,56	6,14
8,01	6,49	9,10	9,86	8,22	6,03	6,32	5,74	7,02	6,54
9,95	5,66	8,63		9,28	6,63	7,84	6,28	7,98	8,28
	7,38	9,00				7,81		7,13	
	6,44								
7,77	9,51	9,94	10,15	12,56	8,89	10,55	9,63	10,19	8,59
69,77	74,53	75,67	59,31	69,16	57,58	68,60	57,37	72,47	61,00
173,61	216,29	208,28	129,36	151,91	157,03	209,54	131,48	172,66	158,38
103,84	141,76	132,61	70,05	82,75	99,45	140,94	74,11	100,19	97,38
0,35	0,39	0,38	0,35	0,36	0,36	0,36	0,35	0,38	0,35
3,00	3,40	3,50	3,10	3,00	3,40	3,50	3,00	3,20	3,20
0,29	0,41	0,40	0,30	0,31	0,35	0,36	0,29	0,36	0,31
5	7	6	4	5	5	6	5	6	5
15,00	23,80	21,00	12,40	15,00	17,00	21,00	15,00	19,20	16,00
8,67	10,07	9,50	10,62	10,88	10,26	8,94	12,14	11,50	9,86

Priloga C: Norma čas za bukove hlode I kakovostnega razreda

št.hl.	operacija	enota mere	hl 5	hl 13	hl 14	hl 18	hl 19	hl 21
		napake	K	S	S	S	S	K
0	nalaganje, centriranje, pritrditev	sekunda	14,40	13,37	17,24	12,82	15,23	13,47
1	vračanje in nastavitev debeline	sekunda	7,10	5,35	7,67	8,02	8,22	7,24
2	vračanje in nastavitev 1. žaganice	sekunda	6,60	6,05	6,68	7,47	7,18	7,56
3	vračanje in nastavitev 2. žaganice	sekunda	7,83	7,47	6,06	5,99	8,96	9,48
4	vračanje in nastavitev 3. žaganice	sekunda	6,87	7,41	6,47	8,01	6,68	6,36
5	varčanje in nastavitev 4. žaganice	sekunda	7,96	7,40	6,53			8,00
6	vračanje in nastavitev 5. žaganice	sekunda						
7	odpetje in izmetavanje krajnika	sekunda	8,80	10,09	10,01	10,82	10,37	9,65
8	SKUPNI POMOŽNI ČAS	sekunda	59,56	57,14	60,66	53,13	56,64	61,76
9	SKUPNI ČAS ŽAGA	sekunda	141,21	144,50	138,91	122,06	132,20	143,10
10	NETO ČAS ŽAGA	sekunda	81,65	87,36	78,25	68,93	75,56	81,34
11	PREMER HLUDA	meter	0,36	0,35	0,36	0,30	0,30	0,32
12	DOLŽINA HLUDA	meter	3,40	3,10	3,00	3,30	3,50	3,00
13	PROSTORNINA HLUDA	kubični m.	0,35	0,30	0,31	0,23	0,25	0,24
14	ŠTEVILLO ŽAGOV	število	5	5	5	4	4	5
15	SKUPNA DOLŽINA ŽAGOV	meter	17,00	15,50	15,00	13,20	14,00	15,00
16	PODAJALNA HITROST	meter / min.	12,49	10,65	11,50	11,49	11,12	11,06

hl 22	hl 25	hl 27	hl 30	hl 31	hl 35	hl 36	hl 38	hl 40	hl 41	hl 42	hl 45
S	S	S	S	S	S	S	K	Z	S	S	S
21,57	11,54	15,54	22,42	15,40	20,08	32,23	17,64	30,92	9,15	10,60	17,27
6,39	5,51	8,94	9,57	7,39	10,46	10,83	8,20	7,31	8,01	7,68	7,83
8,13	8,69	8,01	9,06	10,45	8,07	10,12	6,15	7,34	8,07	8,37	7,35
6,23	9,95	8,24	8,22	8,79	9,31	9,17	7,30	8,35	10,00	7,06	8,41
8,65	8,47	8,30	7,78	9,17	10,40	8,95	7,51	8,12		8,80	6,20
			12,69			10,58					
						7,05					
8,94	9,79	9,84	9,06	9,94	9,15	10,27	7,19	10,02	9,61	10,11	9,76
59,91	53,95	58,87	78,80	61,14	67,47	99,20	53,99	72,06	44,84	52,62	56,82
121,20	123,71	127,50	172,62	132,59	144,92	211,17	155,00	128,43	114,03	120,46	130,44
61,29	69,76	68,63	93,82	71,45	77,45	111,97	101,01	56,37	69,19	67,84	73,62
0,30	0,34	0,30	0,33	0,33	0,30	0,40	0,34	0,33	0,34	0,34	0,31
3,00	3,20	3,20	3,00	3,00	3,00	3,40	3,10	3,00	3,00	3,50	3,20
0,21	0,29	0,23	0,26	0,26	0,21	0,43	0,28	0,26	0,27	0,32	0,24
4	4	4	5	4	4	6	4	4	3	4	4
12,00	12,80	12,80	15,00	12,00	12,00	20,40	12,40	12,00	9,00	14,00	12,80
11,75	11,01	11,19	9,59	10,08	9,30	10,93	7,37	12,77	7,80	12,38	10,43

Priloga C: nadaljevanje

hl 50	hl 55	hl 56	hl 59	hl 63	hl 64	hl 69	hl 70	hl 71	hl 72	hl 73	hl 75
S	S	S	S	S	S	Z	S	S	S	S	S
9,36	11,75	14,77	14,30	20,72	17,71	24,02	13,30	14,94	11,41	10,71	15,22
7,92	7,73	8,52	6,81	9,51	6,68	7,79	9,17	5,66	7,34	7,22	8,65
8,46	8,38	7,86	6,64	8,12	9,53	6,50	10,07	8,62	5,83	8,06	7,93
9,47	9,00	6,61	7,06	7,98	7,73	8,09	9,81	9,28	7,13	7,39	7,57
7,65	8,36	7,76		7,45	7,51		8,60	7,85	7,28	7,36	
	6,34			7,99						7,15	
9,21	9,48	10,32	8,71	8,81	10,98	10,24	9,06	8,68	8,09	8,82	8,63
52,07	61,04	55,84	43,52	70,58	60,14	56,64	60,01	55,03	47,08	56,71	48,00
121,63	147,32	124,88	102,09	160,62	130,36	144,32	152,97	145,19	110,52	129,75	130,40
69,56	86,28	69,04	58,57	90,04	70,22	87,68	92,96	90,16	63,44	73,04	82,40
0,32	0,36	0,32	0,31	0,37	0,30	0,31	0,33	0,30	0,31	0,34	0,33
3,10	3,10	3,00	3,20	3,30	3,20	3,50	3,20	3,00	3,10	3,00	3,20
0,25	0,32	0,24	0,24	0,35	0,23	0,26	0,27	0,21	0,23	0,27	0,27
4	5	4	3	5	4	3	4	4	4	5	3
12,40	15,50	12,00	9,60	16,50	12,80	10,50	12,80	12,00	12,40	15,00	9,60
10,70	10,78	10,43	9,83	11,00	10,94	7,19	8,26	7,99	11,73	12,32	6,99

hl 76	hl 77	hl 78	hl 79	hl 82	hl 85	hl 86	hl 87	hl 89	hl 90	hl 91	hl 92
S	S	S	S	S	K	S	K	S	S	S	S
15,26	21,16	11,83	20,99	18,33	17,85	16,35	15,23	15,64	11,81	18,10	13,88
7,59	6,18	5,72	7,79	7,85	6,95	7,15	7,51	8,08	7,27	6,31	6,75
8,76	8,19	7,89	10,36	8,21	8,06	9,26	8,13	7,12	9,35	8,20	7,41
9,09	7,01	7,04	7,93	7,42	6,84	9,39	8,30	8,45	7,71	7,11	6,74
8,76	7,51	7,49	7,45		7,95	9,05	7,79	8,38	8,22	9,52	8,15
	8,57					7,55					8,49
						7,80					
7,67	9,37	8,91	9,04	9,32	10,52	9,30	10,00	8,66	7,79	8,76	9,62
57,13	67,99	48,88	63,56	51,13	58,17	75,85	56,96	56,33	52,15	58,00	61,04
116,81	156,02	125,23	156,02	102,10	158,26	169,95	141,39	110,34	139,34	177,79	133,26
59,68	88,03	76,35	92,46	50,97	100,09	94,10	84,43	54,01	87,19	119,79	72,22
0,30	0,32	0,30	0,32	0,30	0,32	0,40	0,34	0,30	0,33	0,30	0,32
3,20	3,20	3,50	3,50	3,10	3,20	3,30	3,40	3,10	3,10	3,40	3,00
0,23	0,26	0,25	0,28	0,22	0,26	0,41	0,31	0,22	0,27	0,24	0,24
4	5	4	4	3	4	6	4	4	4	4	5
12,80	16,00	14,00	14,00	9,30	12,80	19,80	13,60	12,40	12,40	13,60	15,00
12,87	10,91	11,00	9,09	10,95	7,67	12,62	9,66	13,78	8,53	6,81	12,46

Priloga C: nadaljevanje

hl 97	hl 100	hl 101	hl 102	hl 103	hl 132	hl 134	hl 138	hl 141	hl 145	hl 153	hl 158
S	S	K	S	S	S	S	S	S	S	S	S
13,02	13,89	14,55	15,88	12,14	13,43	12,58	10,63	13,00	13,23	15,89	11,05
7,85	7,09	7,44	9,17	8,04	7,33	8,00	7,06	6,84	8,91	7,13	6,99
8,23	9,10	8,52	8,16	8,35	6,84	6,32	6,99	6,35	9,09	7,72	9,24
7,45	7,56	7,62	9,15	8,41	5,07	6,85	6,43	7,27	9,66	8,10	11,18
7,65	9,86	8,50	8,46	7,54	7,15	7,16	10,40	7,48	9,26	6,42	
					7,24	8,31		7,36			
10,35	10,32	9,24	10,39	9,33	8,25	9,50	9,22	8,75	9,12	8,19	8,13
54,55	57,82	55,87	61,21	53,81	55,31	58,72	50,73	57,05	59,27	53,45	46,59
122,45	123,07	117,16	130,02	121,17	127,55	124,91	115,65	126,92	130,57	142,92	122,03
67,90	65,25	61,29	68,81	67,36	72,24	66,19	64,92	69,87	71,30	89,47	75,44
0,34	0,31	0,30	0,31	0,31	0,33	0,32	0,30	0,32	0,30	0,30	0,32
3,20	3,30	3,10	3,00	3,30	3,00	3,00	3,00	3,00	3,20	3,50	3,30
0,29	0,25	0,22	0,23	0,25	0,26	0,24	0,21	0,24	0,23	0,25	0,27
4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	3
12,80	13,20	12,40	12,00	13,20	15,00	15,00	12,00	15,00	12,80	14,00	9,90
11,31	12,14	12,14	10,46	11,76	12,46	13,60	11,09	12,88	10,77	9,39	7,87

hl 161	hl 162	hl 163
S	S	S
15,17	10,77	17,26
5,93	6,17	7,61
8,10	7,43	8,65
7,65	6,04	7,83
7,98	8,47	8,81
7,31		
9,50		
7,99	9,19	9,73
69,63	48,07	59,89
159,91	104,92	134,17
90,28	56,85	74,28
0,30	0,30	0,32
3,10	3,10	3,10
0,22	0,22	0,25
6	4	4
18,60	12,40	12,40
12,36	13,09	10,02

Priloga D: Norma čas za bukove hlode II kakovostnega razreda

št.hl.	operacija	enota mere	hl 1	hl 6	hl 7	hl 8	hl 10	hl 16
		napake	N	S	S	S	S	S
0	nalaganje, centriranje, pritrdiritev	sekunda	16,20	19,20	15,20	10,49	18,06	16,16
1	vračanje in nastavitev debeline	sekunda	5,30	9,36	6,01	5,96	7,79	7,31
2	vračanje in nastavitev 1. žaganice	sekunda	7,70	7,00	6,31	7,26	7,28	8,39
3	vračanje in nastavitev 2. žaganice	sekunda	6,70	5,40	5,24	6,34	6,44	7,06
4	vračanje in nastavitev 3. žaganice	sekunda	6,50	7,70	5,93	5,56	6,00	7,09
5	varčanje in nastavitev 4. žaganice	sekunda	7,80		7,20	7,16	6,74	
6	vračanje in nastavitev 5. žaganice	sekunda	6,20		6,74		8,13	
7	vračanje in nastavitev 6. žaganice	sekunda	5,80					
8	vračanje in nastavitev 7. žaganice	sekunda	4,30					
9	odpetje in izmetavanje krajnika	sekunda	7,70	8,41	7,74	9,45	14,47	9,31
10	SKUPNI POMOŽNI ČAS	sekunda	74,20	57,07	60,37	52,22	74,91	55,32
11	SKUPNI ČAS ŽAGA	sekunda	181,99	150,00	204,23	159,56	180,05	126,30
12	NETO ČAS ŽAGA	sekunda	107,79	92,93	143,86	107,34	105,14	70,98
13	PREMER HLODA	meter	0,40	0,34	0,34	0,34	0,39	0,32
14	DOLŽINA HLODA	meter	3,00	3,50	3,50	3,40	3,10	3,40
15	PROSTORNINA HLODA	kubični m.	0,38	0,32	0,32	0,31	0,37	0,27
16	ŠTEVilo ŽAGOV	število	8	4	6	5	6	4
17	SKUPNA DOLŽINA ŽAGOV	meter	24,00	14,00	21,00	17,00	18,60	13,60
18	PODAJALNA HITROST	meter /min.	13,36	9,04	8,76	9,50	10,61	11,50

hl 17	hl 26	hl 29	hl 32	hl 33	hl 34	hl 44	hl 46	hl 48	hl 51	hl 52	hl 53
S	S	S	S	S	Z	K	S	S	S	K	S
17,17	14,54	17,73	17,94	15,05	16,54	15,98	13,28	16,87	26,25	24,55	15,89
9,49	7,63	8,69	7,31	9,36	8,81	9,11	8,12	7,90	7,48	8,05	8,31
7,40	8,33	7,91	8,57	8,17	7,18	8,29	8,47	9,71	10,47	9,76	7,02
9,09	7,45	10,32	9,22	10,07	7,70	9,05	7,27	10,12	10,71	9,57	6,61
6,02	8,63	10,20	8,37	11,19	8,85	8,16	7,02	9,18	7,78	8,88	7,90
	7,91	9,67		7,88	7,26			9,63			8,88
								8,14			7,93
10,20	9,51	10,34	9,24	11,13	9,88	9,32	11,39	9,88	11,16	9,82	8,96
59,37	64,00	74,86	60,65	72,85	66,22	59,91	55,55	81,43	73,85	70,63	71,50
128,60	146,78	162,12	128,28	175,11	156,22	121,74	122,45	170,30	140,37	152,96	197,21
69,23	82,78	87,26	67,63	102,26	90,00	61,83	66,90	88,87	66,52	82,33	125,71
0,32	0,30	0,31	0,31	0,36	0,35	0,35	0,32	0,40	0,33	0,32	0,40
3,20	3,20	3,20	3,30	3,40	3,50	3,00	3,40	3,20	3,00	3,20	3,50
0,26	0,23	0,24	0,25	0,35	0,34	0,29	0,27	0,40	0,26	0,26	0,44
4	5	5	4	5	5	4	4	6	4	4	6
12,80	16,00	16,00	13,20	17,00	17,50	12,00	13,60	19,20	12,00	12,80	21,00
11,09	11,60	11,00	11,71	9,97	11,67	11,64	12,20	12,96	10,82	9,33	10,02

Se nadaljuje

Priloga D: nadaljevanje

hl 57	hl 58	hl 61	hl 65	hl 66	hl 67	hl 74	hl 79	hl 80	hl 81	hl 83	hl 88
S	S	S	S	S	S	K	S	S	S	S	S
11,20	12,82	10,62	15,23	16,85	16,18	15,50	20,90	14,77	21,14	20,49	16,34
7,46	5,85	6,92	8,01	9,06	7,99	7,15	7,79	10,56	6,51	8,14	10,03
7,86	8,60	10,20	8,01	10,71	8,02	9,02	10,63	7,60	5,68	9,57	8,44
7,61	7,55	7,89	10,16	9,76	7,48	8,47	7,93	9,22	8,56	9,35	9,82
7,38	10,44	7,44	7,72	9,80	8,39	8,54	7,45	7,42	7,55	10,41	10,11
	9,26		8,99	7,99		8,80			8,42	8,23	10,11
	7,42			8,68						8,62	
10,12	9,35	8,81	8,40	8,00	8,43	10,40	9,04	9,05	9,48	9,88	10,58
51,63	71,29	51,88	66,52	80,85	56,49	67,88	63,74	58,62	67,34	84,69	75,43
121,71	207,26	169,53	207,29	202,15	160,04	204,60	146,30	118,04	151,19	201,14	167,92
70,08	135,97	117,65	140,77	121,30	103,55	136,72	82,56	59,42	83,85	116,45	92,49
0,30	0,39	0,31	0,40	0,40	0,32	0,39	0,32	0,32	0,35	0,39	0,37
3,40	3,50	3,50	3,20	3,10	3,10	3,50	3,50	3,00	3,50	3,20	3,00
0,24	0,42	0,26	0,40	0,39	0,25	0,42	0,28	0,24	0,34	0,38	0,32
4	6	4	5	6	4	5	4	4	5	6	5
13,60	21,00	14,00	16,00	18,60	12,40	17,50	14,00	12,00	17,50	19,20	15,00
11,64	9,27	7,14	6,82	9,20	7,18	7,68	10,17	12,12	12,52	9,89	9,73

hl 93	hl 94	hl 95	hl 96	hl 98	hl 99	hl 105	hl 107	hl 108	hl 113	hl 114	hl 116
S	S	S	S	S	K	K	S	S	S	S	S
12,88	12,33	18,80	23,98	14,25	18,55	17,52	38,68	13,38	31,26	16,40	15,15
9,01	8,90	9,25	8,47	7,54	8,27	8,06	7,59	6,61	7,30	8,46	8,08
9,18	10,65	8,79	8,46	8,35	9,69	7,54	11,03	7,28	7,03	8,67	8,36
8,14	8,98	10,01	8,36	9,11	7,56	8,82	8,98	6,73	6,65	7,68	8,64
9,91	8,50	9,62			7,39	8,07	9,65	7,05	9,30	10,71	7,94
9,27	9,31	9,55	9,91	9,65	9,72	9,81	10,21	8,80	8,48	9,31	11,14
58,39	58,67	66,02	59,18	48,90	61,18	59,82	86,14	49,85	70,02	61,23	59,31
120,35	119,99	131,50	155,08	101,03	131,24	131,30	158,06	154,55	135,29	139,29	123,18
61,96	61,32	65,48	95,90	52,13	70,06	71,48	71,92	104,70	65,27	78,06	63,87
0,30	0,30	0,34	0,30	0,30	0,31	0,35	0,34	0,33	0,30	0,33	0,33
3,30	3,50	3,00	3,10	3,30	3,20	3,30	3,00	3,00	3,00	3,20	3,20
0,23	0,25	0,27	0,22	0,23	0,24	0,32	0,27	0,26	0,21	0,27	0,27
4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4
13,20	14,00	12,00	9,30	9,90	12,80	13,20	12,00	12,00	12,00	12,80	12,80
12,78	13,70	11,00	5,82	11,39	10,96	11,08	10,01	6,88	11,03	9,84	12,02

Priloga D: nadaljevanje

hl 118	hl 122	hl 126	hl 128	hl 129	hl 130	hl 131	hl 133	hl 135	hl 136	hl 137	hl 142
S	S	K	S	S	Z	K	S	S	K	S	K
15,52	14,00	11,64	19,91	13,71	18,46	15,47	14,21	9,89	14,04	12,43	10,36
7,16	8,48	9,50	8,91	8,93	5,81	7,22	7,46	7,57	6,45	7,90	6,99
8,21	10,12	8,16	8,16	7,55	9,48	9,98	8,55	7,50	7,73	8,14	7,28
7,66	7,23	6,73	7,57	6,38	6,61	9,95	6,59	7,96	7,30	7,17	6,30
8,46	8,36		7,37	8,63	7,34	7,70	6,64	7,23	7,88	8,56	6,55
8,59			8,28			8,20			9,37		
8,44	8,67	8,77	9,69	8,56	9,47	9,94	8,79	9,35	9,03	9,48	8,99
64,04	56,86	44,80	69,89	53,76	57,17	68,46	52,24	49,50	61,80	53,68	46,47
146,93	152,73	91,10	143,95	115,20	129,72	204,70	162,34	101,90	148,57	120,97	111,49
82,89	95,87	46,30	74,06	61,44	72,55	136,24	110,10	52,40	86,77	67,29	65,02
0,37	0,36	0,30	0,34	0,33	0,30	0,35	0,30	0,31	0,36	0,33	0,33
3,10	3,10	3,00	3,10	3,00	3,50	3,30	3,50	3,10	3,00	3,50	3,40
0,33	0,32	0,21	0,28	0,26	0,25	0,32	0,25	0,23	0,31	0,30	0,29
5	4	3	5	4	4	5	4	4	5	4	4
15,50	12,40	9,00	15,50	12,00	14,00	16,50	14,00	12,40	15,00	14,00	13,60
11,22	7,76	11,66	12,56	11,72	11,58	7,27	7,63	14,20	10,37	12,48	12,55

Priloga E: Norma čas za bukove hlode III kakovostnega razreda

št.hl.	operacija	enota mere	hl 11	hl 23	hl 28	hl 47	hl 53	hl 68	hl 84
		napake	K	S	S	S	K	K	K
0	nalaganje, centriranje, pritrditev	sekunda	21,50	25,62	17,47	13,33	15,89	37,79	29,65
1	vračanje in nastavitev debeline	sekunda	8,20	9,30	7,56	10,30	8,31	6,49	8,29
2	vračanje in nastavitev 1. žaganice	sekunda	8,30	7,43	8,46	9,24	7,62	8,09	7,41
3	vračanje in nastavitev 2. žaganice	sekunda	7,40	8,94	7,14	8,60	6,61	7,36	7,79
4	vračanje in nastavitev 3. žaganice	sekunda	7,54	8,78	7,51	8,39	7,90	7,44	9,17
5	varčanje in nastavitev 4. žaganice	sekunda	8,31	9,25		8,13	8,88	8,43	
6	vračanje in nastavitev 5. žaganice	sekunda		9,60			7,93		
7	odpetje in izmetavanje krajnika	sekunda	9,26	8,30	8,65	9,33	8,96	9,99	9,24
8	SKUPNI POMOŽNI ČAS	sekunda	70,51	87,22	56,79	67,32	72,10	85,59	71,55
9	SKUPNI ČAS ŽAGA	sekunda	132,60	222,20	120,30	146,16	197,21	170,25	176,80
10	NETO ČAS ŽAGA	sekunda	62,09	134,98	63,51	78,84	125,11	84,66	105,25
11	PREMER HLUDA	meter	0,35	0,35	0,32	0,36	0,40	0,34	0,34
12	DOLŽINA HLUDA	meter	3,10	3,30	3,10	3,00	3,50	3,00	3,20
13	PROSTORNINA HLUDA	kubični m.	0,30	0,32	0,25	0,31	0,44	0,27	0,29
14	ŠTEVILLO ŽAGOV	število	5	6	4	5	6	5	4
15	SKUPNA DOLŽINA ŽAGOV	meter	15,50	19,80	12,40	15,00	21,00	15,00	12,80
16	PODAJALNA HITROST	meter /min.	14,98	8,80	11,71	11,42	10,07	10,63	7,30

Priloga E: nadaljevanje

hl 109	hl 139	hl 143	hl 144	hl 147	hl 150	hl 152	hl 155	hl 156	hl 157	hl 159	hl 160
S	S	K	S	S	S	S	S	S	S	S	S
21,51	15,74	14,26	11,79	13,63	23,11	15,93	13,92	14,60	12,87	12,37	14,67
7,78	6,53	8,41	5,59	8,69	8,33	7,65	6,15	7,75	6,10	6,82	6,75
8,05	9,76	8,74	8,02	8,41	8,83	8,75	12,20	7,50	8,67	9,09	6,95
6,64	7,30	8,35	7,65	7,67	7,92	7,54	9,52	6,56	5,90	8,90	7,70
7,55	6,90	7,18	8,49	7,37	6,25	7,44	7,43	8,59	8,33	7,13	7,09
8,59	6,49	7,58		7,15		8,21			8,14		6,05
	8,03										7,55
9,37	9,06	8,45	8,99	11,18	14,16	8,39	10,13	8,80	16,10	8,21	9,50
69,49	69,81	62,97	50,53	64,10	68,60	63,91	59,35	53,80	66,11	52,52	66,26
155,41	182,90	137,69	105,52	147,68	141,05	158,03	138,45	123,21	137,85	119,96	161,19
85,92	113,09	74,72	54,99	83,58	72,45	94,12	79,10	69,41	71,74	67,44	94,93
0,34	0,40	0,32	0,30	0,34	0,30	0,34	0,30	0,30	0,32	0,32	0,35
3,20	3,50	3,00	3,10	3,30	3,50	3,50	3,10	3,00	3,20	3,10	3,20
0,29	0,44	0,24	0,22	0,30	0,25	0,32	0,22	0,21	0,26	0,25	0,31
5	6	5	4	5	4	5	4	4	5	4	6
16,00	21,00	15,00	12,40	16,50	14,00	17,50	12,40	12,00	16,00	12,40	19,20
11,17	11,14	12,04	13,53	11,84	11,59	11,16	9,41	10,37	13,38	11,03	12,14

hl 169	hl 170	hl 171	hl 175	hl 176	hl 179	hl 181	hl 182	hl 185	1hl 187	hl 190	hl 192
K	K	Z	S	K	S	S	S	K	N	S	K
13,72	19,07	16,71	14,71	30,69	16,70	15,35	15,13	17,47	16,79	36,17	18,74
6,30	8,34	8,79	8,08	9,60	8,42	7,16	6,23	8,63	6,51	8,28	9,27
7,25	8,25	6,69	7,56	8,34	7,75	6,90	7,90	8,19	8,38	8,30	7,19
6,07	8,80	8,00	6,78	7,67	8,66	6,42	6,87	8,82	8,34	8,87	6,69
5,89	7,57	6,21	8,22	7,40	8,32	6,06	8,10	8,32		8,31	7,76
	8,14			8,30	7,16					9,04	
				8,90							
8,91	10,50	10,44	10,55	8,54	8,62	9,75	8,54	8,81	9,10	9,96	10,10
48,14	70,67	56,84	55,90	89,44	65,63	51,64	52,77	60,24	49,12	88,93	59,75
132,51	140,83	131,65	128,40	209,39	146,23	132,66	114,36	131,65	108,58	195,51	161,30
84,37	70,16	74,81	72,50	119,95	80,60	81,02	61,59	71,41	59,46	106,58	101,55
0,30	0,30	0,31	0,30	0,35	0,34	0,35	0,32	0,32	0,30	0,36	0,35
3,30	3,50	3,10	3,00	3,20	3,00	3,50	3,00	3,00	3,00	3,00	3,20
0,23	0,25	0,23	0,21	0,31	0,27	0,34	0,24	0,24	0,21	0,31	0,31
4	5	4	4	6	5	4	4	4	3	5	4
13,20	17,50	12,40	12,00	19,20	15,00	14,00	12,00	12,00	9,00	15,00	12,80
9,39	14,97	9,95	9,93	9,60	11,17	10,37	11,69	10,08	9,08	8,44	7,56

Priloga E: nadaljevanje

hl 194	hl 195	hl 197	hl 198	hl 199	hl 200	hl 201	hl 202	hl 211	hl 212	hl 213	hl 215
Z	S	N	S	S	Z	S	S	S	K	K	S
15,70	13,13	18,49	24,40	18,99	16,82	14,51	15,91	12,96	16,58	18,62	14,47
6,41	6,47	8,62	5,80	9,95	8,73	7,03	7,04	6,76	7,03	7,75	7,08
7,60	7,83	7,40	6,15	7,50	7,06	6,84	5,75	10,16	7,27	7,51	6,67
6,43	6,48	7,68	6,77	6,50	7,24	7,88	6,80	7,67	7,38	8,18	6,78
7,13	6,95	7,85	7,54	7,01	7,83	7,30	7,80	8,77	6,79	8,42	6,96
		7,83	7,84	8,43	7,93	7,01				9,21	
				7,56		8,61					
8,31	12,65	12,69	7,83	9,78	10,79	9,16	9,97	9,94	8,44	9,02	9,14
51,58	53,51	70,56	66,33	75,72	66,40	68,34	53,27	56,26	53,49	68,71	51,10
128,64	127,01	157,61	114,22	176,63	181,22	168,87	116,02	121,19	122,29	159,38	123,18
77,06	73,50	87,05	47,89	100,91	114,82	100,53	62,75	64,93	68,80	90,67	72,08
0,33	0,31	0,35	0,30	0,37	0,39	0,32	0,30	0,32	0,32	0,36	0,31
3,10	3,10	3,30	3,00	3,30	3,30	3,50	3,10	3,20	3,10	3,00	3,00
0,27	0,23	0,32	0,21	0,35	0,39	0,28	0,22	0,26	0,25	0,31	0,23
4	4	5	5	6	5	6	4	4	4	5	4
12,40	12,40	16,50	15,00	19,80	16,50	21,00	12,40	12,80	12,40	15,00	12,00
9,65	10,12	11,37	18,79	11,77	8,62	12,53	11,86	11,83	10,81	9,93	9,99

hl 216	hl 217	hl 218	hl 219	hl 221	hl 222	hl 224	hl 225	hl 203	hl 204	hl 205
S	K	S	S	S	S	S	S	K	K	S
12,42	17,16	13,59	14,14	17,35	13,45	17,48	16,23	18,01	12,86	16,77
5,93	7,43	7,80	8,32	6,04	7,54	7,67	6,13	7,46	6,71	7,68
6,17	7,94	5,57	6,18	7,02	6,67	7,46	5,35	6,16	6,08	7,48
7,47	8,14	7,17	6,02	7,17	7,04	7,00	5,38	9,46	7,38	5,85
6,86	6,95	7,01	7,56	7,44	6,33	6,22	7,39	7,01	6,72	7,26
	7,33	6,99				6,85		8,68	7,87	
9,17	10,33	8,32	8,93	8,26	8,23	8,56	9,10	10,23	10,31	10,34
48,02	65,28	56,45	51,15	53,28	49,26	61,24	49,58	67,01	57,93	55,38
117,41	169,83	140,38	124,49	123,04	125,73	148,02	117,49	151,25	140,11	135,82
69,39	104,55	83,93	73,34	69,76	76,47	86,78	67,91	84,24	82,18	80,44
0,33	0,35	0,35	0,32	0,32	0,32	0,31	0,32	0,30	0,33	0,30
3,30	3,40	3,10	3,20	3,20	3,30	3,20	3,30	3,10	3,40	3,50
0,28	0,33	0,30	0,26	0,26	0,27	0,24	0,27	0,22	0,29	0,25
4	5	5	4	4	4	5	4	5	5	4
13,20	17,00	15,50	12,80	12,80	13,20	16,00	13,20	15,50	17,00	14,00
11,41	9,76	11,08	10,47	11,01	10,36	11,06	11,66	11,04	12,41	10,44

Priloga F: Debelina žaganic za bukove hlode L kakovostnega razreda debeline 25 mm

Surovina: Hlodi bukve L kakovostnega razreda				
Hlodi debeline 35 cm, do 40 cm				
Žaganice debeline 25 mm, z nadmero 28mm				
Pozicija žaganice	Kakovost žaganice	Mesto merjenja žaganice		
		Začetek	Sredina	Konec
B	1	25,28	29,11	28,52
B	1	27,45	28,53	27,93
B	1	29	28,4	27,71
B	2	28,39	28,65	29,24
B	2	29,73	28,61	28,51
B	1	27,58	28,18	27,74
B	1	28,16	28,98	28,7
B	1	27,4	28,42	27,5
B	2	27,77	27,2	27,91
B	1	26,01	28,09	27,34
B	1	27,04	28,51	27,68
B	2	27,96	26,93	27,93
B	1	27,66	28,55	27,89
B	1	27,81	27	27,85
B	1	28,85	28,55	28,15
B	1	26,88	27,98	27,73
B	1	27,3	28,24	27,56
B	1	27,3	28,24	27,56
B	1	28,32	28,54	28,79
B	1	27,25	28,33	27,91
B	1	28,29	28,5	28,73
B	1	29,68	29,57	29,12
B	1	28,42	27,71	28,36
B	1	27,73	28,21	27,77
B	1	27,73	27,92	27,95
B	1	27,48	28,31	27,61
B	2	27,51	28,51	28,14
B	1	27,65	27,97	27,62
B	1	27,73	28,38	28,05
B	1	27,18	27,86	27,26
B	2	27,12	28,22	27,23
B	1	28,2	29	28,31
B	1	27,58	28,56	27,59
B	2	28,4	27,5	28,53
B	1	27,8	28,28	27,61
B	1	28,88	29,1	28,89
B	1	26,73	27,91	27,44
B	1	27,28	27,71	26,82
B	2	28,43	28,98	28,34
B	1	26,37	27,33	27,25

Se nadaljuje

Priloga F: nadaljevanje

B	2	27,29	27,91	28,22
B	1	28,11	28,32	27,9
B	1	27,72	27,88	28,84
B	1	27,23	27,49	27,3
B	1	27,5	28,01	27,7
B	1	28,56	28,4	28,8
B	1	28,35	27,93	28,43
B	1	28,2	28,07	28,56
B	1	28,66	26,88	28,3
B	1	28,08	29,09	28,08
B	1	29,1	27,7	28,56
B	4	28,11	28,29	28,52
B	1	28,15	27,89	28,14

Priloga G: Debelina žaganic za bukove hlode L kakovostnega razreda debeline 32 mm

Surovina: Hlodi bukve L kakovostnega razreda				
Hlodi debeline 35 cm do 40 cm				
Žaganice v žaganice debeline 32 mm, z nadmero 36mm				
Pozicija	Kakovost	Mesto merjenja žaganice		
žaganice	žaganice	Začetek	Sredina	Konec
PB	2	36,43	38,03	36,72
PB	1	35,92	37,52	36,52
CS	2	36,73	37,72	36,38
CS	2	36,36	40,04	36,82
B	1	36,1	36,35	35,56
B	2	36,4	36,15	36,77
PB	1	36,51	37,12	36,45
CS	2	36,6	37,29	36,65
CP	2	36,79	37,08	36,5
CP	2	36	37,01	36,73
PB	1	37,27	37,61	37,4
PB	2	37,3	37,15	37,18
C	3	36,8	36,77	36,95
CP	3	36,5	36,06	36,92
PB	1	36,3	36,97	36,21
PB	2	37,12	37,17	36,32
CS	3	35,48	36,18	35,72
PB	2	37,15	37,32	36,78
B	2	35,21	36,68	36,45
B	1	35,88	37,33	35,67
CP	2	39,32	36,84	35,84
CP	2	39,63	37,4	35,65
PB	2	36,82	36,94	36,29
B	1	35,91	35,29	36,63
PB	2	36,63	37,67	36,05

Se nadaljuje

Priloga G: nadaljevanje

PB	3	36,75	37,68	36,55
CS	3	36,8	37,86	36,56
PB	2	35,57	36,81	38,43
CP	1	35,75	36,91	36,54
CP	2	35,26	36,65	36,77
PB	3	35,99	36,35	37,1
PB	3	36,65	37,46	36,05
CP	3	35,65	37,26	35,86
CP	2	36,05	37,31	36,44
PB	1	30,34	36,57	35,73
CP	2	36,13	36,56	36,02
CP	2	35,8	36,26	36,06
PB	1	36,62	36,02	36,24
PB	1	35,1	36,28	35,32
CP	2	37	38,02	36,33
CP	3	38,19	38,06	37,01
B	1	38,2	36,3	38,28
PB	2	36	36,2	36,86
CP	2	35,13	36,93	35,6
CP	2	36,29	37,08	36,48
B	1	36,05	36,4	34,8
PB	1	36,41	36,8	35,76
CP	3	36,1	37,21	36,31
CP	2	36,56	37,18	36,27
PB	2	36,15	36,5	36,45
B	1	35,44	36,63	35,7
CP	2	38,06	38,24	37,49
CP	3	37,78	37,43	37,69
PB	2	36,37	36	36,01
B	1	35,93	36,37	35,33
PB	2	36,48	36,61	35,73
CP	3	36,18	36,73	36,02
CP	3	36,3	37,1	36,47
PB	2	36,61	36,77	35,94
B	1	36,46	36,54	35,91
PB	2	36,59	36,49	36,41
CP	1	36,99	36,77	36,51
CP	2	36,45	36,96	35,84
PB	1	36,21	36,75	36,22
B	1	36,22	36,26	35,58
PB	1	36,59	36,97	36,21
CP	3	36,51	37,56	36,97
CP	3	36,61	37,12	36,74
PB	2	36,68	35,36	36,35
PB	1	35,89	36,52	36,3
CP	2	36,2	36,63	36,27
CP	2	36,55	36,47	36,51

Se nadaljuje

Priloga G: Nadaljevanje

PB	2	36,05	36	36
CB	3	36,4	36,59	36,88
PB	1	35,2	35,71	35,65
CP	2	38,3	37,4	38,2
CP	2	36,77	37,34	36,24
B	1	34,38	35,99	35,6
PB	1	36,05	36,9	36,49
CP	2	36,84	36,94	36,48
CP	3	36,56	37,01	36,33
PB	2	35,77	37,18	36,07
B	1	37,22	37,15	37,05
CS	3	37,24	37,25	37
PB	2	36,14	37,56	37,91
PB	2	35,69	37,26	36,06
B	2	35,12	36,82	35,46
PB	1	35,83	36,82	36,15
PB	2	36,37	36,93	36,79
CS	3	36,76	37	36,58
PB	2	36,7	35,16	36,61
B	1	35,89	37,92	36,3
PB	1	36,45	38,27	36,56
CP	2	37,59	39	37,54
CP	3	36,57	35,86	36,66
PB	1	37,75	38,51	36,6
B	2	35	37	36,17
PB	1	36,59	37,77	36,5
CP	2	36,13	37,47	36,51
CP	3	37,42	37,74	36,64
PB	3	36,85	37,14	36,3
B	2	37,52	37,54	36,35
B	2	36,04	36,47	36,87
PB	3	35,75	36,67	36,14
CP	3	35,1	35,19	35,13
CP	4	37,02	36,53	35,99
PB	3	36,01	36,21	36,32
B	2	35,6	37,23	35,9
PB	2	36,58	37,13	36,18
CS	3	36,81	36,2	36,27

Priloga H: Debelina žaganic L kakovostnega razreda debeline 38 mm

Surovina: Hlodi bukve L kakovostnega razreda				
Hlodi debeline 35 cm, do 40 cm				
Žaganice debeline 38 mm z nadmero 42 mm				
Pozicija	Kakovost	Mesto merjenja žaganice		
žaganice	žaganice	Začetek	Sredina	Konec
B	1	41,73	41,61	42,51
PB	1	42,46	43,69	43
CS	2	42,89	41,7	42,29
CP	2	43,64	44,03	43,29
CP	1	42,1	40,93	42,7
PB	1	42	43,23	42,49
CP	1	42,62	44,22	43,22
CP	2	40,88	43,17	42,08
PB	1	42,84	42,87	42,05
CS	1	43,06	43,16	43,4
CP	1	42,54	42,48	42,06
CP	2	42,98	41,94	43,23
PB	2	42,43	42,3	43,15
PB	1	42,29	42,98	41,67
PB	2	41,33	45,03	42,39
CP	3	40,47	45,48	52,72
CP	3	41,75	45,38	42,51
PB	1	41,07	43,32	42,81
PB	1	42,17	44,45	41,24
SP	1	41,58	43,76	41,16
PB	1	42,19	42,78	41,84
PB	1	42,12	43,19	42,37
CS	2	42,22	42,58	42,28
PB	2	43,17	40,85	42,48
PB	1	42,5	42,36	42,01
PB	2	42,38	42,63	41,57
CS	2	42,57	42,99	42,7
PB	1	42,02	42,71	42,04
PB	1	42,45	42,56	42,46
CP	2	42,19	41,92	41,77
CP	2	41,97	42,9	42,63
CP	2	42,93	42,52	41,78
PB	2	42,62	42,74	42,06
CP	2	42,39	42,6	41,46
PB	2	42,44	42,84	42,64
PB	1	41,79	42,85	41,12
CP	2	41,5	42,57	41,96
CP	3	42,14	42,53	42,18
PB	2	42,51	42,4	42,41
PB	1	43,19	44,22	43,04

Se nadaljuje

Priloga H: nadaljevanje

CP	3	43,11	42,93	41,98
CP	3	42,5	42,31	42,72
PB	2	41,89	40,69	42,22
B	1	41,54	41,47	42,57
PB	2	42,38	43,41	42,18
CP	2	42,6	43,72	43,91
CP	2	43,51	43,01	43,07
PB	2	42,22	42,47	42,08
CP	2	42,62	42,9	42,41
CP	2	42,61	42,72	42,48
PB	1	42,83	42,81	42,3
PB	2	42,32	42,73	42,9
PB	1	42,75	42,68	42,21
CP	3	43,07	43,15	42,56
CP	3	42,84	42,79	42,28
PB	2	42,19	42,43	42,65
B	1	43,4	41,65	41,84
CP	2	43,51	42,92	43,09
PB	1	42,64	43,34	42,68
CP	2	42,75	43,75	43,42
PB	1	42,55	42,63	42,47
CP	2	42,41	42,41	41,87
CP	2	43,03	43,71	42,97
PB	2	42,23	42,77	42,81
PB	2	42,2	42,6	42,01
CP	2	41,3	42,81	41,81
CP	2	42,22	42,94	42,06
PB	2	41,44	42,26	42,39
B	2	41,23	42,54	42,76
PB	1	41,91	42,31	41,57
CP	1	42,63	42,85	42,33
CP	2	42,39	42,81	42,04
PB	2	42,42	41,84	42,34
PB	1	42,6	41,84	42,94
CP	2	44,31	46,76	43,6
PB	4	42,54	42,47	43,31
CP	3	43,86	46,46	43,02
PB	2	42,68	44,05	41,63
PB	1	42,56	43,73	42,51
CP	2	43,12	42,85	42,53
CP	3	42,48	43,1	42,26
PB	2	41,98	42,81	42,68
PB	1	42,51	42,9	42,17
CP	2	42,4	43,21	42,74
CP	1	42,52	43,67	43,11
PB	1	41,88	42,4	42,05
CP	2	40,27	41,46	41,71

Se nadaljuje

Priloga H: nadaljevanje

CP	2	41,97	42,56	42,35
PB	2	42,23	42,54	42,18
PB	1	42,15	42,69	42,3
PB	2	42,29	42,9	42,28
CP	2	42,58	43,18	42,23
CP	2	42,35	42,49	42,46
PB	1	41,86	42,5	42,54
CB	1	43,19	44,53	43,14
CP	2	42,38	43,08	42,51
PB	1	42,71	42,67	42,33
PB	1	42,36	43,05	42,05
CP	2	43,05	42,49	42,32
CP	2	42,99	42,27	42,46
PB	2	41,73	42,45	42,13
CP	2	42,66	43,55	43,72
CP	2	43,17	42,46	42,89

Priloga I: Debelina žaganic I kakovostnega razreda debeline 25 mm

Surovina: Hlodi bukve I kakovostnega razreda				
Hlodi debeline 30 cm, do 40 cm				
Žaganice debeline 25 mm, z nadmero 28mm				
Pozicija	Kakovost	Mesto merjenja žaganice		
žaganice	žaganice	Začetek	Sredina	Konec
B	1	27,31	29,32	27,6
B	2	28,12	28,41	28,49
B	1	27,03	27,77	27,33
B	1	27,75	25,19	28,2
B	1	27,98	28,55	28,24
B	1	27,58	28,01	26,43
B	1	28,5	29,03	27,6
B	1	27,1	28,56	26,31
B	1	27,99	28,71	27,54
B	2	27,86	29,73	28,35
B	1	27,39	28,76	28,35
B	1	27,62	29,17	28,41
B	1	27,42	28,41	27,56
B	1	28,21	28,56	28
B	1	29,27	28,42	28,78
B	2	27,81	28,56	28
B	1	28,3	28,96	28,01
B	1	27,7	25,23	28,14
B	2	25,93	27,73	27,49
B	1	28,1	27,87	27,43
B	1	27,85	28,36	27,75
B	3	27,88	28,63	28,6

Se nadaljuje

Priloga I: nadaljevanje

B	1	27,34	28,93	25,31
B	2	28,58	26,47	28,46
B	1	26,8	27,95	27,36
B	2	26,5	28,55	27,76
B	1	27,82	28,92	28,9
B	1	28,94	28,82	28,48
B	1	28,36	29,12	28,28
B	1	25,88	28,38	27,52
B	2	27,44	28,28	28,5
B	1	27,41	28,25	28,54
B	1	27,46	28,16	27,84
B	1	27,68	28,35	27,34
B	2	28,06	28,28	28,3
B	1	26,26	27,8	26,74
B	2	26,19	25,37	27,45
B	2	28,8	29,35	28,23
B	1	27,15	28,4	28,08
B	1	28,32	28,02	28,7
B	1	28,03	28,79	27,97
B	1	26,97	29,17	27,43
B	1	27,34	28,53	27,61
B	2	28,91	29,15	28,61
B	1	27,74	28,73	27,56
B	1	27,54	28,9	28,01
PB	2	27,55	28,43	28,19
B	1	28,27	29,07	28,44
PB	3	27,91	27,66	28,17
B	1	27	27,69	27,19
PB	2	28,85	28,68	29,51
PB	3	28,18	25,75	28,23
B	1	27,51	28,4	27,81
B	2	28,23	28,25	28,69
B	1	28,61	29,17	25,93
B	1	27,3	27,8	27,66
B	1	28,28	25,76	27,98
B	1	24,62	26,21	25,7
B	1	26,64	27,83	27,5
PB	2	28,07	28,03	28,4

Priloga J: Debelina žaganic I kakovostnega razreda debeline 32 mm

Surovina: Hlodi bukve I. kakovostnega razreda				
Hlodi debeline 30 cm, do 40 cm				
Žaganje v žaganice debeline 32 mm, z nadmerno 36mm				
Pozicija žaganice	Kakovost žaganice	Mesto merjenja žaganice		
		Začetek	Sredina	Konec
PB	1	36,7	37,53	36,13
PB	2	37,07	37,38	36,36
CP	3	37,13	37,4	36,18
CP	3	37,5	36,28	37,82
PB	2	35,69	36,31	35,44
CP	2	37,06	37,43	36,35
CP	4	36,69	36,23	35,58
PB	1	35,91	36,23	35,84
CP	2	37,09	37,24	36,59
CP	3	36,74	36,77	36,49
B	2	36,49	37,27	36,56
CP	2	38,5	36,94	36,13
PB	1	36,12	36,67	35,78
CP	2	36,53	36,7	35,7
PB	3	36	36,28	36,04
B	2	36,14	33,38	34,04
PB	3	36,44	37,3	36,55
CP	2	39,39	37,38	36,52
CP	2	36,13	35,81	36,43
PB	1	35,33	37,93	36,84
CP	1	37,37	38,75	36,87
CP	2	35,24	36,4	35,96
PB	1	36,88	37,94	35,73
CP	1	36,91	38,67	36,7
CP	2	37,98	38,98	37,23
PB	1	37,2	38,81	37,62
PB	1	35,01	36,64	35,35
CP	2	36,01	37,35	35,9
CP	2	36,69	37,43	36,61
PB	1	36,24	37,36	36,04
CS	2	37,42	38,61	36,6

Priloga K: Debelina žaganic I kakovostnega razreda debeline 38 mm

Surovina: Hlodi bukve I. kakovostnega razreda				
Hlodi debeline 30 cm, do 40 cm				
Žaganice debeline 38 mm, z nadmero 42mm				
Pozicija žaganice	Kakovost žaganice	Mesto merjenja žaganice		
		Začetek	Sredina	Konec
CP	1	42,48	42,89	42,53
PB	2	42,2	42,13	42,92
PB	1	42,23	42,69	42,6
PB	2	42,15	42,73	42,47
CP	2	41,49	43,61	42,49
CP	3	42,27	42,06	41,5
CP	3	42,41	42,79	42,62
PB	2	41,97	42,71	42,16
PB	1	42,38	42,6	42,31
PB	1	42,04	42,6	41,84
CP	3	41,88	42,94	42,1
CP	3	42,61	42,91	42,56
CP	2	42,27	43,67	42,21
CP	1	41,94	42,51	42,02
CP	1	42,8	43,02	42,64
PB	1	43,24	41,5	42,41
PB	2	41,11	42,91	42,7
CP	3	42,89	44,15	42,18
PB	2	42,9	41,71	42,41
CP	3	43,24	43,87	43,14
PB	1	42,03	43,79	42,13
CP	2	42,71	43,18	41,93
CP	2	42,38	43,97	43,51
PB	2	43,66	45,21	42,7
CS	3	41,73	45,59	41,95
PB	2	42,5	42,47	42,52
B	1	43,65	41,43	41,54
PB	2	42,6	42,66	42,17
CS	2	42,71	41,63	41,31
PB	2	38,83	42,59	41,09
B	2	42,27	42,89	42,28
PB	3	42,88	43,42	43,36
CS	3	42,76	42,8	42,83
PB	2	42,42	41,1	42,91
B	1	41,92	42,55	41,74
PB	1	42,5	43,06	41,79
CP	3	43,04	43,14	42,04
CP	3	43,27	43,39	42,4
PB	2	42,67	42,56	42,61
B	1	42,47	43,41	41,99

Se nadaljuje

Priloga K: nadaljevanje

CP	2	43,06	42,08	42,05
CP	2	42,1	41,46	42,78
CP	2	43,15	42,99	42,35
CP	2	42,42	40,74	40,48
PB	1	40,21	44,65	43,07
PB	2	42,5	44	42,44
CP	2	42,36	43,67	42,66
CP	2	42,35	41,16	42,12
PB	2	42,79	43,26	41,88
CP	3	43,61	43,42	42,45
CP	3	42,6	42,62	42,55
PB	1	41,85	42,45	42,12
PB	1	43,48	43,69	43,04
CS	2	42,35	41,99	42,26
PB	2	42,34	42,87	42,24
CP	3	42,61	42,9	41,78
CP	3	42,49	42,25	42,36
PB	2	41,79	41,44	42,01
CP	1	42,09	43,29	42,38
CP	2	42,7	43,55	42,18
PB	1	41,99	43,11	42,03
CP	2	40,11	42,59	41,21
CP	3	43,14	42,87	43,01
PB	2	43,1	42,6	42,53
PB	2	41,52	43,95	41,75
C	2	42,97	43,02	41,64
CS	2	41,42	42,26	41,78
PB	1	41,9	42,23	42,64
CP	2	43,28	45,23	42,85
CP	2	43,2	42,75	42,3
PB		41,92	43,69	42,33
CP	3	42,05	44,55	42,51
CP	3	42,3	44,38	42,87
PB	2	42,2	42,78	43,01
B	3	41,33	43,31	43,05
CP	3	43,9	48,8	43,66
CP	2	44,38	35,89	42,88
CP	2	42,91	42,87	42,59
CP	3	42,57	42,67	42,36
B	2	42,33	42,61	42,3
PB	2	42,55	43,48	42,49
CP	3	42,66	42,8	42,12
CP	3	42,24	42,63	42,15
CB	2	42,73	43,18	42,55
CP	3	43,52	44,24	42,83
PB	1	42,52	44,04	42,23
CP	2	42,82	44,45	42,26

Se nadaljuje

Priloga K:nadaljevanje

CP	2	42,82	44,24	42,27
PB	1	41,38	42,62	42,22
CP	2	42,63	43,27	42,42
CP	4	41,76	43,34	42,52
PB	2	42,63	43,4	41,85
CS	2	42,24	43,1	41,86
B	2	42,82	44,85	42,58
CP	2	41,72	39	42,46
CP	2	43,68	42,5	43,02
CP	2	41,61	43,65	41,68
CP	2	41,28	43,6	42,21
CP	2	42,67	43,16	42,59
CP	2	40,19	41,78	42,25
PB	1	44,22	43,53	43,6
PB	1	41,47	43,24	42,76
CP	3	42,19	44,15	42,94
CP	2	41,84	43,49	42,37
PB	2	41,86	42,34	42,32
PB	3	42,23	42,78	42,64
CS	2	42,3	42,55	42,37
PB	2	43,08	42,92	42,91
PB	1	42,71	42,54	42,78
PB	1	44,66	44,06	42,98
CP	2	42,86	43,18	43,18
CP	2	42,46	42,57	42,47
PB	2	42,52	42,36	42,23
SP	2	42	42,93	42,06
SP	2	42,68	42,68	42,08
SP	2	42,22	43,25	42,23
SP	2	42,05	43,96	42,46
PB	1	41,66	43,28	42,81
PB	2	41,76	43,56	42,71
CP	2	42,17	43,62	42,56
PB	2	42,34	43,18	42,39
SP	2	42,83	42,85	42,71
SP	2	42,08	42,28	42,1
PB	2	42,25	43,27	42,19
CP	2	43,65	43,47	42,14
CP	2	42,26	42,37	41,9
CP	3	42,75	43,64	42,34
CP	3	42,17	42,62	42,19
PB	3	42,19	41,92	42,38
PB	2	42,22	43,35	42,14
CS	3	42,63	43,1	42,89
PB	2	42,64	42,94	41,58
CP	3	42,88	43,34	43,1
CP	2	43,28	42,44	43,89
PB	1	41,77	43,59	43,78
CS	3	41,79	44,64	43,42

Priloga L: Debeline žaganic II kakovostnega razreda debeline 25 mm

Surovina: Hlodi bukve II. kakovostnega razreda				
Hlodi debeline 30 cm, do 40 cm				
Žaganje v žaganice debeline 25 mm, z nadmerno 28mm				
Pozicija žaganice	Kakovost žaganice	Mesto merjenja žaganice		
		Začetek	Sredina	Konec
B	2	28,55	29,1	28,33
B	1	28,42	28,05	27,85
B	2	27,21	29,05	27,94
B	3	27,86	28,52	27,46
B	1	27,85	28,45	27,63
B	2	29,27	27,46	28,67
B	2	27,1	27,47	26,83
B	1	27,63	28,86	27,92
B	2	28,91	29,97	27,78
B	2	28,1	28,58	27,45
B	2	28,76	30,28	28,52
B	3	28,23	27,72	28,85
B	2	28,26	28,47	28,97
B	1	27,42	29,22	27,57
B	1	28,67	28,82	28,33
B	2	27,08	28,55	27,5
B	2	29,04	28,11	28,88
B	2	27,18	28,18	27,78
B	2	28,14	29,05	28,56
B	2	25,83	28,44	27,52
B	2	27,17	28,3	27,5
B	3	28,42	28,51	28,2
B	2	28,16	28,09	27,76
B	1	28,32	27,88	28,17
B	2	27,17	28,7	28,1
B	2	27,69	29,25	28,17
B	2	27,69	28,91	29,05
B	2	27,67	28,52	27,87
B	2	27,62	28,5	27,4
B	2	28,76	27,94	29,16
B	2	27,44	28,09	27,25
B	2	28,42	28,36	28,22
B	2	26,85	28,9	27,85
B	3	28,66	28,28	28,96
B	2	25,96	28,29	27,46
B	2	28,1	27,97	28,09
B	1	27,71	28,92	28,13
B	1	27,38	28,97	27,76
B	1	25,49	28,78	27,5
B	2	28,39	28,4	28,35

Se nadaljuje

Priloga L: nadaljevanje

B	1	28,14	28,84	27,14
B	2	26,24	28,23	27,89
B	1	27,86	29,2	27,42
B	1	27,67	28,47	27,86
B	1	28,27	29,54	28,21
B	2	28,42	28,36	27,09
B	2	28,25	29,87	29,16
B	1	27,38	28,55	26,74
B	1	28,12	21,36	28,01
B	1	27,85	28,14	27,58
B	1	26,88	28,06	27,19
B	2	28,56	27,77	28,61
B	3	29,5	29	29,14
B	1	28,09	29,4	27,8
B	2	27,14	26	28,07
B	2	27,38	27,62	27,87
B	2	27,53	28,75	27,44
B	2	29,65	30,1	30,12
B	1	27,64	28,19	29,01
B	1	28,12	29,02	28,33
B	2	25,97	27,89	27,65
B	1	27,55	28,99	27,65
B	1	28,2	28,31	28
B	2	26,55	27,14	27,29
B	2	26,24	28,24	27,2
B	2	28,48	30,73	28,93
B	2	27,26	28,21	27,09
B	2	28,02	28,37	27,99
B	2	26,25	28,08	27,28
B	2	27,99	28,67	27,75
B	1	26,4	27,74	26,68
B	3	27,5	28,25	28,64
B	1	27,01	28,79	27,38
B	2	28,34	27,09	28,29

Priloga M: Debeline žaganic II kakovostnega razreda debeline 32 mm

Surovina: Hlodi bukve II. kakovostnega razreda				
Hlodi debeline 30 cm, do 40 cm				
Žaganice v žaganici debeline 32 mm, z nadmerno 36mm				
Pozicija žaganice	Kakovost žaganice	Mesto merjenja žaganice		
		Začetek	Sredina	Konec
B	1	36,58	37,24	37,26
PB	3	36,38	37,75	36,14
CP	3	36,26	37,66	36,7
CP	3	37,63	37,85	36,25
PB	1	37,28	38,87	37,56
B	2	35,09	36,33	35
PB	2	37,89	38,28	37,46
PB	2	36,1	37,96	37,13
CS	2	35,82	37,76	36,41
PB	2	36,42	36,96	36,6
CP	3	36,38	37	36,76
CP	4	36,99	36,25	36,63
PB	1	36,96	36,18	37,07
PB	2	36,05	37,15	36,24
CP	2	36,26	37,41	36,54
CP	3	36,51	37,54	36,58
PB	3	37,28	36,63	37,25
PB	3	36,29	36,73	35,94
CP	3	36,65	36,96	35,85
CP	3	36,27	37,19	36
PB	3	35,88	35,81	35,97
PB	2	36,07	36,78	36,1
CP	2	36,35	36,75	37
CP	3	35,82	36,04	35,41
PB	2	35,51	35,31	35,6
CP	3	36,2	36,01	36,7
CP	3	36	36,79	36,1
PB	2	34,82	35,16	34,71
CP	3	37,22	37,5	36,98
CP	2	35,15	35,9	35,67
PB	2	35,12	36,25	36
PB	2	35,6	36,3	35,87
CP	3	36,41	36,74	36,25
CP	4	35,68	36,39	36,14
PB	2	36,65	37,37	37,38
PB	3	36,75	36,95	37,05
CP	3	36,56	36,34	36,04
PB	2	36,21	37,02	36,42
CP	3	35,93	35,35	36,45
CP	2	36,95	36,96	37,18

Se nadaljuje

Priloga M: nadaljevanje

PB	2	36,5	37,11	35,88
PB	2	35,78	36,98	35,69
CP	2	36,53	37,5	35,74
CP	3	36,64	36,85	35,7
PB	2	36,31	37,12	35,8
PB	1	36,33	37,61	36,54
CP	3	35,98	37,37	36,21
CP	2	35,64	37,61	35,83
PB	3	35,68	36,39	36,18
CP	3	37,21	37,43	36,3
CP	4	36,38	36,84	36,63
B	3	36,24	36,32	36,08
PB	2	38,03	38,15	37,23
CP	3	35,13	37,01	36,47
CP	3	35,3	37,76	36,87
PB	4	35,08	35,02	35,45
CP	3	35,8	35,66	36
CP	2	36,52	37,36	36,35
PB	2	37,17	37,83	36,75
CP	3	35,81	35,27	35,93

Priloga N: Debelina žaganic II kakovostnega razreda debeline 38 mm

Surovina: Hlodi bukve II. kakovostnega razreda				
Hlodi debeline 30 cm, do 40 cm				
Žaganice debeline 38 mm, z nadmero 42mm				
Pozicija žaganice	Kakovost žaganice	Mesto merjenja žaganice		
		Začetek	Sredina	Konec
PB	2	43,3	41,95	41,51
CP	3	43,71	42,55	41,69
CP	4	42,1	40,93	42,7
PB	4	41,55	42,05	43,39
PB	3	41,87	42,94	42,36
B	3	42,99	43,51	42,44
PB	2	42,37	42,77	42,31
CP	2	41,91	42,17	41,9
CP	2	42,28	42,03	43,12
PB	2	42,93	43,84	41
CP	3	42,4	43,58	42,55
CP	3	43,15	41,44	42,98
PB	3	42,01	43,61	41,97
CS	4	42,88	45	42,42
PB	4	43,05	45,76	43,32
PB	3	42,82	42,99	42,21
CP	3	42,58	42,95	42,32
CP	3	43,65	43,75	43,51

Prloga N: nadaljevanje

PB	2	43,13	42,63	42,18
PB	3	42,08	43,2	41,96
CP	4	41,62	43,52	42,5
PB	2	42,01	42,81	42,48
SP	4	42,22	43,42	42,39
SP	3	42,48	44,17	42,87
PB	3	42,04	42,84	42,33
PB	3	41,74	43,38	42,53
CP	3	42,63	43,42	43,4
CP	3	42,42	42,32	42,78
CP	3	42,29	42,88	42,45
CP	4	43,4	43,65	42,52
CP	3	42,58	43,24	42,69
CP	3	42,26	41,6	42,17
PB	2	42,64	43,46	41,62
CS	3	42,45	43,25	42,59
PB	3	41,39	42,92	42,49
CP	3	41,62	42,81	43,01
CP	3	44,76	42,99	42,04
PB	2	42,82	42,09	42,07
PB	3	42,4	42,58	42,19
CP	3	42,55	42,85	42,53
CP	3	43,19	43,5	43,11
PB	3	42,84	44,54	43,05
GS	3	42,1	43,08	42,11
GS	1	42,26	41,8	42,07
PB	2	42,62	42	42,77
CP	2	41,83	42,04	42,88
CP	2	42,85	42,29	41,75
PB	1	42,38	42,54	41,55
PB	2	43,16	42,22	41
CS	3	42,61	42,94	42,2
PB	3	42,93	42,91	43,27
B	2	43,36	43,17	42,28
PB	3	41,91	42,98	42,13
C	4	41,64	42,36	42,02
B	2	42,24	42,07	43,1
PB	2	42,51	42,07	42
PB	2	42,72	43,11	41,83
CP	3	42,29	43,46	42,46
CP	3	42,87	43,31	41,5
CP	3	42,06	43,59	44,08
CP	3	42,05	42,28	42,68
PB	3	42	43,3	42,82
PB	2	41,62	43,69	41,66
CP	4	41,48	43,92	41,79
CP	4	41,34	42,53	41,88

Se nadaljuje

Priloga N: nadaljevanje

PB	2	43	43,01	42,19
C	3	42,64	43,5	42,67
PB	2	43,37	42,04	42,65
PB	2	41,99	43,38	41,73
CS	3	42,51	42,27	42,45
PB	3	41,94	43,47	42,53
PB	1	42,8	44,12	43,13
CP	2	41,88	43,07	42,61
CP	3	41,83	42,86	42,05
PB	2	42,96	45,9	42,59
CP	3	43,37	46,83	42,89
CP	3	44,2	44,71	42,32
PB	2	42,65	41,05	41,88
PB	2	43,11	43,42	42,64
CP	2	42,55	43,99	42,59
CP	2	43	43,08	43,41
PB	3	42,48	43,73	42,66
PB	2	43,63	43,48	43,43
CP	3	43,42	41,5	43,74
CP	3	41,5	43,12	42,82
CP	3	42,34	43,77	42,79
CP	4	42,08	43,64	42,66
CP	4	41,99	40,02	42,37
PB	3	42,67	43,88	42,64
CS	4	42,64	43,43	42,37
PB	3	42,5	43,77	42,59
PB	2	42,08	43,4	41,56
CP	3	42	43,58	42,66
CP	3	42,26	42,58	42
PB	2	42,16	43,45	42,3
CS	3	42,51	44,26	42,94
PB	1	41,81	42,95	41,86
PB	2	41,77	41,21	42,5
CP	2	42,35	42,9	42,01
CP	2	42,09	42,34	42,39
PB	2	42,71	43,63	43,12
CP	3	43,21	42,97	42,24
CP	3	42,93	42,38	42,74
B	2	42,57	43,25	42,51
CP	2	42,74	43	43,05
CP	2	43,2	43,81	42,67
CP	3	41,86	42	42,18
CP	2	42,32	41,79	42,86
B	2	42,41	43,01	42,18
CP	2	42,13	44,46	43,57
CP	3	42,11	43,79	42,78
PB	2	41,99	41,61	42

Se nadaljuje

Priloga N:nadaljevanje

PB	1	42,82	41,33	42,1
CS	3	42,6	42,89	42,43
PB	1	43,57	43,94	43,54
PB	3	43,01	43,19	41,91
C	3	43,45	44,02	42,76
CP	4	43,3	43,57	42,47
CP	3	41,71	43,66	41,89
PB	2	43,44	45,93	43,42
CS	2	43,64	45,08	43,11

Priloga O: Debelina žaganic III kakovostnega razreda debeline 25 mm

Surovina: Hlodi bukve III. kakovostnega razreda				
Hlodi debeline 30 cm, do 40 cm				
Žaganice v žaganice debeline 25 mm, z nadmero 28mm				
Pozicija žaganice	Kakovost žaganice	Mesto merjenja žaganice		
		Začetek	Sredina	Konec
B	3	28,25	29,71	27,88
B	2	27,01	28,46	27,77
B	2	28,68	29	28,98
B	2	28,5	27,01	28,31
B	2	28,07	28,53	28,07
B	2	28,64	27,93	28,57
B	2	28,04	28,77	27,82
B	2	26,85	28,07	27,5
B	3	28,56	27,74	28,67
B	2	28,58	29,12	28,13
B	3	28,26	28,04	28,28
B	2	27,05	28,3	27,62
B	2	28,12	28,26	28,25
B	2	27,23	27,95	27,48
B	2	26,63	27,73	27,58
B	2	27,03	27,88	27,25
B	3	27,73	28,69	27,52
B	2	26,59	27,64	26,58
B	2	26,49	28,02	27,17
B	2	27,88	27,03	28,44
B	2	27,74	28,08	27,65
B	2	29,35	28,26	28,71
B	2	26,71	28,68	28,35
B	1	27,97	27,69	26,91
B	2	25,75	26,78	27,11
B	2	28,19	28,55	28,53
B	3	28,77	28,08	28,34
B	2	28,57	28,5	28,77
B	2	28,22	28,13	28,57
B	2	28,54	28,41	28,45
B	2	29	29,85	28,45

Priloga P: Debeline žaganic III kakovostnega razreda debeline 32 mm

Surovina: Hlodi bukve III. kakovostnega razreda				
Hlodi debeline 30 cm, do 40 cm				
Žaganice v žaganice debeline 32 mm, z nadmero 36mm				
Pozicija žaganice	kakovost žaganice	Mesto merjenja žaganice		
		Začetek	Sredina	Konec
PB	2	36,14	37,69	36,85
CP	4	36,2	37,07	35,87
CP	3	36,2	35,64	35,25
PB	2	36,33	37,08	36,48
PB	3	36,71	36,8	35,79
CP	4	36,81	37,15	36,07
CP	4	36,8	36,82	36,86
PB	2	36,12	36,08	35,57
CP	4	36,37	36,91	35,97
CP	4	36,44	36,47	36,98
PB	2	36,18	36,8	36,25
CP	4	36,5	36,19	36,17
B	3	36,25	37,64	36,66
CS	2	36,46	36,64	36,39
PB	2	36,33	37,48	36,39
PB	2	35,97	36,16	36,12
PB	2	36	33,81	34,2
PB	3	37,87	37,78	35,98
SP	4	35,61	37,58	36,53
CP	3	36,9	37,18	36,45
PB	3	36,49	36,96	36,29
CP	4	38,04	38,61	36,68
CP	4	35,09	35,74	36,83
SP	4	36,53	36,76	36,96
CP	4	35,8	36,17	36,24
PB	4	37,64	37,88	36,89
PB	2	37,04	35,39	35,64
CP	4	36,04	36,91	36,27
CP	3	37,21	37,01	37,71
PB	3	36,88	37,64	36,33
CP	3	36,42	38,06	36,22
CP	4	35,35	36,54	36,37
PB	3	37,1	36,59	35,69
C	3	36,68	37,08	36,04
CP	4	36,26	35,57	35,87
CP	4	36,04	35,24	36,3
CP	4	38,09	37,8	37,2
CP	4	36,27	35,99	36,36
PB	3	36,42	36,9	36,09
CP	4	36,36	36,59	36,54

Se nadaljuje

Priloga P: nadaljevanje

CP	4	36,29	36,82	37,08
CP	3	36,21	37,61	36,1
CP	3	36,79	37,48	36,91
PB	2	36,41	36,72	36,19
PB	2	37,1	37,82	36,3
CP	3	36,58	38,22	36,56
PB	4	36,54	37,31	36,55
PB	2	36,19	37,05	36,35
CP	4	36,91	37,56	36,1
CP	4	37,2	38,36	37,12
PB	4	36,85	37,72	36,92
C	2	35,42	36,21	35,6
PB	3	36,51	36,9	35,71
CP	3	37,1	37,77	36,87
CP	4	33,66	37,6	35,52
PB	1	36,47	36,67	35,23
P	1	35,89	36,05	35,7
B	2	34,98	36,77	35,84
PB	4	35,39	36,97	36,06
CP	2	36,19	37	36,47
CP	3	36,64	36,42	36,27
B	2	35,44	36,51	35,85
PB	3	35,91	36,73	36,33
CP	3	36,84	36,68	36,16
CP	4	36,38	36,3	36,15
B	1	35,53	36,6	36,15
PB	2	36,62	36,91	36,54
CP	3	37,31	37,2	36,56
CP	3	36,5	37,12	36,82
B	2	35,36	36,16	35,92
PB	2	36,23	36,69	36,29
CP	3	35,92	37,22	36,69
CP	3	36,51	37,53	36,28
B	2	36,97	37,59	36,73
B	1	35,1	35,88	35,87
PB	2	35,62	36,75	36,12
CP	3	36,14	37,17	35,89
PB	4	36,33	36,74	36,57
B	4	36,27	36,77	36,83
B	2	34,43	36,97	35,61
PB	3	36,44	37,08	35,82
CP	2	36,82	37,02	36,04
CP	3	36,35	36,95	35,71
B	1	35,76	37,38	35,86
CP	4	36,94	36,06	36,3
PB	2	36,32	37,41	36,4
PB	3	35,6	36,13	36,41

Se nadaljuje

Priloga P: nadaljevanje

PB	3	35,35	37,77	36,79
B	2	35,33	37,47	37,03
CS	4	35,5	37,12	35,79
PB	2	36,89	35,68	36,81
B	2	36,21	37,45	36,33
PB	3	37,2	36,92	36,65
CP	4	36,46	36,3	36,35
CP	4	36,51	36,37	36,51
B	2	35,48	36,64	35,87
CP	3	35,3	36,95	36,23
CP	4	35,71	36,72	36,24
PB	2	35,4	36,91	36,15
PB	3	35,66	36,69	36,4
B	2	35,39	37,03	35,54
PB	2	36,22	36,88	36,02
CP	4	36,97	36,76	37,02
CP	4	36,96	36,04	35,84
PB	3	36,55	36,08	36,76
CP	4	36,1	37,14	36,01
CP	4	36,05	38,11	35,99
PB	3	36,67	37,19	36,14
PB	3	35,15	36,48	35,82
B	3	36,19	36,46	36,02
B	3	36	37,08	35,61
PB	3	36,73	36,85	36,31
CP	4	37,3	36,75	36,2
CP	4	36,72	37,13	36,56
B	3	38,17	36,97	36,63
PB	2	35,65	36,91	35,74
CP	4	36,78	37	36,18
CP	4	36,54	36,69	36,78
B	2	35,77	36,36	35,75
PB	2	36,19	36,83	36,2
CP	3	35,54	36,65	36,27
PB	3	37,04	37,25	36,23
B	2	35,12	36,18	34,84
CP	3	36,82	36,59	35,75
CP	4	35,42	37,6	35,68
PB	2	35,45	37,34	36,13
B	2	35,3	37,27	36,3
B	2	35,26	36,36	35,65
PB	2	36,99	39,3	37,74
CP	3	36,28	36,7	36,13
CP	3	36,66	36,86	36,38
B	2	35,53	36,79	36,25
CP	3	36,7	36,5	35,93
CP	4	36,26	36,37	36,31
PB	3	35,99	36,74	36,18

Se nadaljuje

Priloga P: nadaljevanje

B	3	36,83	36,55	36,61
B	2	35,96	39,79	35,8
PB	3	36,54	37,1	36,42
PB	3	36,48	36,47	36,24
CP	3	36,17	37,01	35,83
CP	3	36,37	35,87	36,96
PB	3	36,86	36,29	36,74
B	2	35,75	36,38	35,75
CP	4	37,88	38,34	37,66
CP	4	36,91	36,23	36,39
B	2	35,92	36,45	37,85
PB	2	36,41	36,98	36,09
CP	3	36,12	36,57	36,19
CP	3	36,77	36,26	36,14
B	3	34,85	36,33	36
PB	3	35,94	36,34	36,41
CS	3	36,59	36,75	36,49
PB	3	36,67	36,21	36,61
B	2	36,72	36,53	36,17
PB	2	35,76	37,17	35,86
CP	3	35,78	37,91	37,02
CP	2	36,61	36,61	35,27
B	1	35,04	37,2	36,21
PB	2	36,63	37,44	36,3
CP	4	36,65	38	36,72
CP	4	37,38	38,22	36,91
B	1	35,66	36,6	35,12
PB	2	36,12	37,33	35,66
CS	3	36,7	37,53	35,44
PB	3	36,87	36,98	36,63
B	1	36,33	36,22	36,19
PB	3	36,45	37,69	36,11
CS	3	35,92	33,79	36,21
PB	3	35,63	36,96	35,96
B	3	35,1	36,66	35,75
PB	3	35,74	37,6	36,65
CS	4	36,02	36,01	35,61
PB	3	36,06	36,32	36,56

Priloga Q: Debelina žaganic III kakovostnega razreda debeline 38 mm

Surovina: Hlodi bukve III. kakovostnega razreda				
Hlodi debeline 30 cm, do 40 cm				
Žaganice v žaganice debeline 38 mm, z nadmero 42mm				
Pozicija žaganice	Kakovost žaganice	Mesto merjenja žaganice		
		Začetek	Sredina	Konec
B	4	41,74	42,64	42,17
C	4	42,26	42,78	42,04
PB	4	42,7	43,16	42,73
B	4	41,76	43,94	41,4
CP	2	42,57	44,08	42,84
PB	3	44,4	41,09	42,03
B	2	42,06	40,44	42,84
CP	3	43,34	43,92	43,91
B	3	41,91	43,74	42,5
PB	4	42,77	43,77	42,29
PB	4	40,05	43,49	42,74
PB	2	42,78	42,58	42,19
CP	2	42,67	42,49	41,79
CP	2	42,95	43,22	44,97
PB	2	41,65	42,66	42,76
PB	3	41,85	42,2	43,75
CP	3	42,31	41,95	41,38
CP	2	42,74	42,11	42,17
CP	3	42,41	43,43	42,86
PB	3	42,06	43,59	41,73
CP	2	42,66	43,37	42,89
PB	1	42,28	42,5	43,36
B	1	43,2	43,33	42,82
CP	2	41,53	42,52	43,64
CP	3	42,87	42,59	42,08
PB	2	42,58	42,51	42,23
B	2	42,12	42,36	42,55
PB	2	41,73	43,8	42,78
CP	3	42,15	43,51	42,26
CP	3	42,33	42,34	41,6
CP	3	42,24	43,03	43,15
CP	4	42,61	42,82	42,31
PB	3	42,82	43,15	42,38

Priloga R: Hrapavost površine

Žaganice	žagane	iz hlodov	L,I,II,III
L	I	II	III
-0,01	-0,29	-0,36	-0,28
-0,16	-0,13	-0,26	-0,49
-0,11	-0,51	-0,24	-0,39
-0,19	-0,37	-0,29	-0,24
-0,12	-0,52	-0,21	-0,26
-0,36	-0,05	-0,35	-0,4
-0,04	-0,05	-0,15	-0,28
-0,43	-0,11	-0,21	-0,42
-0,02	-0,61	-0,12	-0,34
-0,12	-0,59	-0,47	-0,5
-0,8	-0,25	-0,3	-0,37
-0,2	-0,18	-0,48	-0,45
-0,25	-0,21	-0,5	-0,36
-0,04	-0,57	-0,34	-0,35
-0,09	-0,62	-0,44	-0,21
-0,08	-0,13	-0,22	-0,26
-0,46	-0,21	-0,36	-0,25
-0,43	-0,12	-0,34	-0,39
-0,22	-0,13	-0,19	-0,3
-0,44	-0,49	-0,2	-0,47
-0,42	-0,32	-0,21	-0,22
-0,1	-0,3	-0,27	-0,34
-0,14	-0,28	-0,15	-0,34
-0,15	-0,26	-0,41	-0,69
-0,32	-0,1	-0,46	-0,83
-0,31	-0,29	-0,25	-0,46
-0,13	-0,12	-0,31	-0,36
-0,21	-0,14	-0,2	-0,53
-0,34	-0,26	-0,19	-0,36
-0,23	-0,28	-0,23	-0,39
-0,93	-0,3	-0,19	-0,54
-0,14	-0,11	-0,19	-0,41
-0,11	-0,17	-0,24	-0,44
-0,17	-0,12	-0,23	-0,41
-0,22	-0,19	-0,34	-0,29
-0,19	-0,17	-0,33	-0,4
-0,17	-0,16	-0,36	-0,2
-0,12	-0,03	-0,4	-0,34
-0,1	-0,31	-0,57	-0,24
-0,28	-0,26	-0,88	-0,16
-0,12	-0,25	-0,75	-0,55
-0,13	-0,37	-0,41	-0,22
-0,2	-0,22	-0,46	-0,27
-0,24	-0,47	-0,25	-0,25
-0,1	-0,31	-0,24	-0,36
-0,21	-0,22	-0,21	-0,43
-0,46	-0,21	-0,25	-0,21

-0,55	-0,54	-0,25	-0,22
-0,22	-0,26	-0,49	-0,28
-0,24	-0,29	-0,39	-0,19
-0,36	-0,1	-0,24	-0,16

Priloga S: Merjenje okroglih grč 32 mm (36 mm) in 38 mm (42 mm)

Okrogla grča 32 mm (36) mm			Okrogla grča 38 mm (42) mm		
Pred grčo	Grča	Za grčo	Pred grčo	Grča	Za grčo
36,51	36,12	36,4	42,31	42,52	42,52
36,36	35,84	35,7	42,29	42,09	42,11
36,88	36,77	36,66	42,38	42,5	42,41
36,48	36,3	36,2	42,03	42,33	42,32
35,81	36,18	36,1	42,13	42,35	42,31
36,42	36,76	36,38	43,25	43,66	43,39
35,7	35,9	35,95	42,97	43,85	43,12
37,11	37,09	37,3	42,56	42,4	42,79
35,92	35,73	35,85	42,55	42,45	42,49
37,28	37,58	37,32	42,75	42,97	42,49
36,69	36,54	36,73	42,79	42,77	42,76
35,54	35,8	36,06	42,73	42,67	42,55
36,26	36,02	36,11	42,8	42,85	42,92
36,7	36,73	36,8	42	42,02	42,03
37,92	37,76	37,37	42,19	42,14	42,28
37,32	37,3	37,74	42,33	42,48	42,55
36,54	36,47	36,88	42,9	42,79	42,46
36,59	36,58	36,68	44,9	44,3	43,65
36,96	37,01	37,29	43,2	43,4	43,23
37,05	37,05	37,13	43,16	43,1	43,07
36,84	36,7	36,3	43,33	43,32	43
36,57	36,8	36,87	42,86	42,9	42,7
37,41	37,23	37,49	43,48	43,56	43,25
36,22	36,57	36,13	43,2	43,24	43,05
36,4	36,99	36,88	43,99	43,19	43,13
36,61	36,33	36,81	41,79	42,5	42,88
36,12	36,03	36,04	42,08	42,48	42,36
35,26	35,42	35,72	43,02	43,34	43,02
37,45	37,7	37,66	42,82	42,65	42,75
36,87	36,8	36,63	42,31	42,52	42,52
35,8	36,15	36,11	42,29	42,09	42,11
36,07	36,04	36,23	42,38	42,5	42,41
35,64	35,77	35,76	43,03	42,33	42,32
36,85	36,84	37,04	42,14	42,14	42,31
37,08	37,29	37,27	42,35	43,66	43,39
36,17	36,3	36,01	42,97	43,85	43,12
35,96	36,2	36,22	42,56	42,6	42,79
36,31	36,52	36,57	41,77	41,97	42,13
36,61	36,51	36,47	42,08	42,08	42,27
36,09	36,19	36,88	41,97	42,1	42,11

36,92	37,32	37,47	42,37	42,3	42,37
35,76	36,66	35,58	41,98	42,02	42,77
36,09	36,9	36,18	42,42	42,43	42,6
35,62	36,07	36,34	43,64	42,7	43,33
36,08	36,03	36,25	43,42	43,34	44,14
35,79	36,08	36,07	44,12	44,17	44,19
36,8	36,92	36,41	44,09	44,63	42,2
36,55	36,13	35,73	44,3	42,66	42,77
35,81	36,13	36,73	42,74	42,78	43,72
35,04	35,58	35,74	42,97	41,9	42,18
36,31	36,38	36,29	42,57	42,64	42,48

Priloga T: Merjenje podolgovatih grč 32 mm (36 mm) in 38 mm (42 mm)

Podolgovata grča 32 mm (36)			Podolgovata grča 38mm (42) mm		
Pred grčo	Grča	Za grčo	Pred grčo	Grča	Za grčo
36,56	37,15	36,82	42,17	43,14	42,65
37,29	37,42	36,82	41,84	41,8	41,86
36,16	36,07	36,15	41,71	41,47	41,28
38,3	38,34	38,54	42,11	42,74	42,62
36,24	35,74	35,88	41,8	42,19	42,19
37,54	37,05	37,29	42,35	42,39	41,88
36,69	36,9	36,48	43,36	43,64	43,77
37,26	37,43	37,34	42,9	43,34	42
37,06	37,05	37,08	43,12	44,5	43,08
36,66	36,98	36,71	41,9	42,4	42
36,58	36,77	36,4	41,79	43,85	41,84
37,07	36,92	37	43,41	43,24	43,49
37,05	36,58	36,32	43,27	43,26	43,81
36,53	36,5	36,2	43,02	42,87	43,25
36,61	36	36	42,51	43,35	42,45
36,22	36,29	36,03	42,83	42,77	43,02
37,36	37,86	37,71	43,77	43,98	43,86
37,96	38,13	37,49	43,12	42,76	43,38
37,19	37,36	36,69	42,99	43,07	42,84
37,19	36,88	37,01	42,54	43,62	43,39
37,48	37,41	36,51	43,02	42,97	43,66
36,24	36,44	35,48	42,38	42,23	42,34
36,76	36,8	36,76	42,39	42,5	41,92
35,94	35,94	35,54	41,79	41,94	41,96
36,37	36,62	36,17	42,64	42,15	42,45
36,07	36,02	35,68	41,91	42,52	41,94
36,16	36,24	36,2	42,84	42,75	42,98
35,98	36,25	36,16	43,06	43,03	43,08
36,39	36,56	36,35	42,54	42,51	42,34
36,3	36,21	36,44	42,79	42,9	43,31
36,86	37,06	36,61	42,24	42,4	42,47
37,49	38,07	37,84	43,59	43,47	43,36
36,07	35,96	36,24	41,88	41,99	41,78
35,83	36,03	35,85	42,07	42,24	42,25

36,55	36,57	36,36	42,24	42,41	42,5
36,36	36,3	36,09	42,65	42,66	42,64
36,75	36,57	36,66	42,65	42,78	42,8
36,99	37,16	36,64	43,56	43,63	43,72
37,43	37,77	38,02	41,83	43,63	43,73
36,44	36,74	36,55	42,52	42,31	42,42
36,67	36,72	36,71	42,77	43,52	43,12
35,77	35,96	36,12	43,36	42,8	43,21
36,07	36,07	36,25	42,62	42,74	42,6
35,96	36	36,1	43,39	43,33	42,98
36,36	36,69	36,34	43,2	42,46	42,01
35,77	36,29	36,72	42,54	42,58	42,57
37,63	36,69	37	42,77	42,9	42,52
37,41	37,33	37,33	42,52	42,09	42,18
38,72	38,17	38,14	41,89	43,06	43,13
38,59	38,63	38,19	42,17	42,34	42,36

Priloga T: Nadaljevanje

Priloga U: Merjenje okroglih slepic 32 mm (36 mm) in 38 mm (42 mm)

Okrogla slepica 32 mm (36) mm			Okrogla slepica 38 mm (42) mm		
Pred grčo	Grča	Za grčo	Pred grčo	Grča	Za grčo
36,79	36,1	35,81	42,09	42,03	42,37
35,98	36,96	36,33	40,77	40,91	41,08
36,29	36,21	35,88	44,15	44,26	44,02
37,68	37,31	37,37	43,48	43,22	43,33
37,17	37,3	37,28	43	43,34	43,43
36,77	36,4	36,66	42,3	42,01	41,87
36,8	37,02	36,68	41,56	41,11	40,96
35,92	36,32	36,05	42,66	42,6	42,25
36,19	36,33	36,28	43,49	42,79	42,74
35,96	36,23	35,89	43	42,88	42,77
36,79	36,99	36,95	42,8	42,6	42,74
36,76	36,88	37,29	44,3	44,12	43,66
37,33	37,44	37,88	43,81	43,74	43,65
37,33	37,23	37,34	41,39	41,75	41,34
36,46	36,67	36,68	42,84	42,84	42,79
35,79	36,13	36,76	43,41	43,31	43,34
37,35	37,57	37,36	43,13	43,48	43
37,04	37,08	36,84	41,8	42,57	42,29
37,36	37,31	37,64	43,12	43,55	44,82
37,91	37,73	38,05	43,99	43,81	43,89
36,28	36,07	36,19	43,12	43,31	43,05
36,9	35,87	35,63	42,62	42,43	42,26
36,79	36,94	36,86	42,9	43,14	42,65
36,15	36,03	36,21	41,92	42	43,14
36,58	36,68	36,38	43,65	43,27	43,17
36,44	36,1	36,05	43,31	43,49	43,29
35,9	36,17	35,56	43,22	43,14	43,2
37,39	37,35	37,47	43,21	43,37	43,07

37,42	37,35	37,27	43,35	43,63	43,66
37,2	37,07	37,34	42,21	42,31	42,72
36,06	36,49	36,68	43,2	43,48	43,32
37,25	37,27	37,19	42,96	42,57	43,05
36,08	36,18	36,88	43,39	42,37	42,28
37,03	37,14	37,26	43,05	43	42,95
35,35	35,53	35,81	42,45	42,3	41,98
36,86	36,93	36,88	42,04	42,17	41,97
36,31	36,46	36,42	42,27	42,33	42,63
37,27	37,05	36,75	42,56	42,27	42,1
38,05	38	37,11	43,53	43,31	42,95
37,6	37,86	37,96	43,42	43,29	43,55
37,23	37,64	37,38	43,29	43,06	43,15
37,83	37,97	38,35	43,27	43,64	43,91
33,15	37,06	36,7	42,63	42,22	42,26
36,34	36,67	36,6	43,02	42,93	42,33
35,92	35,79	35,42	42,38	42,43	41,79
37,29	37,02	37,24	41,79	42,54	42,44
35,68	35,67	35,48	42,5	42,4	42,51
36,72	36,79	36,6	42,46	42,45	42,6
36,39	36,42	35,67	42,88	43,14	42,88
37,3	37,83	37,84	43,01	43,33	43,24
37,44	37,34	37,04	43,04	43,11	42,98
36,17	36,51	36,51	42,77	42,83	42,93

Priloga U: Nadaljevanje

Priloga V: Merjenje podolgovatih slepic na žaganici 32 mm (36 mm) in 38 mm (42 mm)

Podolgovata slepica na žaganici 32 mm z nadmero 36 mm			Podolgovata slepica na žaganici 38 mm z nadmero 42 mm		
Pred napako	Napaka	Za napako	Pred napako	Napaka	Za napako
36,54	37,2	37,15	42,36	41,88	42,29
36,79	36,52	36,42	43,77	43,36	43,4
35,88	36,15	36,3	42,45	41,85	42,53
36,32	36,54	36,22	42,99	41,75	42,27
36,96	37,38	37,24	42,87	41,66	42,59
37,05	36,92	37,02	42,36	43,26	45,49
37,41	37,44	37,53	42,89	43,02	43,16
37,2	37,43	37,8	41,52	41,95	41,84
36,62	36,53	36,67	43,19	43,05	43,04
35,61	36,36	36,82	42,29	42,54	42,35
37,01	37,18	37,21	42,94	42,39	42,85
36,55	36,52	36,49	42,72	42,24	42,07
36,8	36,72	36,76	43,42	43,1	42,87
36,99	37,08	36,1	43,06	43,94	43,56
36,29	36,45	36,72	42,82	43,25	43,26
36,89	36,98	37,32	42,84	43,22	42,78
37,44	37,28	37	41,72	42,05	42,13
37,72	38,08	37,99	43,24	43,56	43,45

36,78	36,55	36,55	42,65	42,81	42,8
35,43	35,62	35,78	42,19	42,16	42,36
36,86	37,3	37,3	43,28	43,2	43,44
37,3	37,1	37,78	41,74	42,55	42,78
35,54	35,88	35,96	42,99	42,77	42,45
36,94	36,98	36,51	41,66	41,76	41,81
37,08	36,98	37	42,81	42,71	42,78
35,52	35,64	35,25	42,39	42,59	42,69
36,1	36,46	36,94	44,16	44,27	44,03
35,92	35,8	35,79	44,03	44,49	44,3
36,15	36,31	36,24	43,23	43,11	43,32
37,18	37,32	37,09	41,8	41,56	41,38
36,67	36,66	36,79	43,67	43,65	43,28
36,23	36,37	36,98	43,59	43,62	43,41
35,54	35,41	35,88	43,27	43,29	43,51
36,77	36,34	36,16	43	43,01	42,91
36,68	36,72	36,66	42,61	42,31	42,81
36,61	36,57	36,65	42,69	43,01	42,84
36,94	36,92	36,56	43,04	42,86	42,89
37,25	37	36,85	42,84	42,72	43,03
37,04	36,77	35,95	42,25	42,34	42,44
38,04	37,91	37,71	43,48	43,71	43,25
36,19	36,58	36,38	42,82	42,33	42,72
36,96	37,08	37,15	42,74	42,77	42,66
36,92	36,74	36,66	42,27	41,93	41,78
35,99	36,28	36,45	42,71	42,22	42,19
36,67	37,55	36,67	41,89	42	41,79
36,3	36,72	36,34	42,09	42,31	42,37
36,06	36,01	36,19	42,34	42,42	42,51
36,61	36,35	37,01	42,67	42,68	42,63
36,24	36,4	36,36	42,55	42,76	42,82
37,19	37,4	37,19	42,03	42,23	42,36
35,57	35,52	35,58	43,51	43,27	43,42
35,69	35,79	35,79	41,89	42,15	42,22

Priloga V: Nadaljevanje